

**KƏRİMOV S.Q., HƏBİBULLAYEV S.B.,
İBRAHİMZADƏ T.İ.**

İNFORMATİKA

Ali məktəblər üçün dərslik

**Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi tərəfindən təsdiq
edilmişdir**

Yenidən işlənmiş ikinci nəşr

BAKİ 2009

Rəy verənlər: MEA Kibernetika İnstitutunun direktoru, MEA akademiki, texnika elmləri doktoru, professor T.A. Əliyev,
BDU "İnformasiya texnologiyaları və proqramlaşdırma" kafedrasının müdiri, texnika elmləri doktoru, professor Ə.Ə.Əliyev

S.Q.Kərimov, S.B.Həbibullayev, T.İ.İbrahimzadə. İnformatika. Dərslik.—
S.Q. Kərimovun redaktorluğu ilə. Bakı, «Təhsil» NPM, 2009. 436 səh.

Təqdim olunan dərslik 2002-ci ildə müəlliflərin nəşr etdikləri "İnformatika" dərsliyinin təkimilləşdirilmiş və genişləndirilmiş variantıdır. Baxılan dərslik İnformatika fənninin müasir problemlərinin hamısını əhatə edir. Burada informatikanın əsas anlayışları, müasir kompüter texnikasının əsasları, fərdi kompüterlər, alqoritmləşdirmə və proqramlaşdırmanın əsasları, kompüterin proqram təminatı, o cümlədən, sistem və tətbiqi proqram təminatı, müasir fərdi kompüterlər üçün geniş tətbiq olunan mətn, cədvəl, qrafik və riyazi proqram paketləri, verilənlər bazaları və onlarla işləmək üçün proqram paketləri, informasiya təhlükəsizliyi, kompüter şəbəkələri, o cümlədən, İnternet şəbəkəsi şərh olunur. Dərsliyin materialının asan mənimsənilməsi üçün mövzular kifayət sayda illüstrasiyalarla və misallarla müşayiət olunur.

Kitab ali məktəblər üçün dərslik kimi nəzərdə tutulub. Kitabdan magistrantlar, aspirantlar, müəllimlər və müasir kompüter texnologiyasını öyrənmək istəyənlər də istifadə edə bilərlər.

$K \frac{0033130}{700122}$ -2009, qrifli nəşr

© «Təhsil» NPM, 2009.

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ	7
1. İNFORMATİKA HAQQINDA ÜMUMİ MƏLUMAT ✓	
1.1. Əsas anlayışlar.....	10
1.2. İnformasiya prosesləri.....	11
1.3. Kompüter və informasiya texnologiyaları.....	13
2. KOMPÜTER TEXNİKASININ ƏSASLARI ✓	
2.1. Kompüter texnikasının yaranma tarixi və inkişaf mərhələləri.....	18
2.2. Kompüterlərin təsnifatı.....	21
2.3. Kompüterin arxitekturası və strukturu.....	24
2.4. Kompüterin əsas xarakteristikaları.....	28
2.5. Kompüterdə informasiyanın təsviri.....	30
2.5.1. Say sistemləri.....	30
2.5.2. Ədədlərin bir say sistemindən digərinə çevrilməsi.....	32
2.5.3. Verilənlərin təsvir formaları.....	34
2.5.4. Ədədlərin xüsusi kodlaşdırılması.....	37
3. FƏRDİ KOMPÜTERLƏR	
3.1. Fərdi kompüterin ümumi quruluşu.....	39
3.2. Müasir fərdi kompüterlərin platformaları.....	41
3.3. Müasir fərdi kompüterlərin növləri.....	43
3.4. Fərdi kompüterin quruluşu.....	55
3.5. Fərdi kompüterin daxili qurğuları.....	59
3.5.1. Prosessor.....	59
3.5.2. Sistem platası.....	65
3.5.3. Əməli yaddaş.....	70
3.5.4. Videoplata.....	73
3.5.5. Səs platası.....	82
3.5.6. Sərt disk.....	85
3.5.7. Optik disklər.....	89
3.6. Xarici (periferiya) qurğular.....	96
3.6.1. İnformasiyanı kompüterə daxil edən qurğular.....	96
3.6.2. İnformasiyanı kompüterdən xaric edən qurğular.....	101
3.7. İnformasiyanın saxlanması üçün xarici qurğular.....	109
3.8. İdarə qurğuları.....	110
3.9. Rabitə qurğuları və verilənlərin ötürülməsi.....	112
4. ALQORİTMLƏŞDİRMƏNİN ƏSASLARI ✓	
4.1. Məsələlərin kompüterdə həllə hazırlığı və həlli.....	114
4.2. Alqoritm və onun xassələri.....	116
4.3. Alqoritmin təsvir üsulları.....	117
4.4. Tipik alqoritmik strukturlar.....	119
4.5. Tipik hesablama proseslərinin alqoritmləşdirilməsi.....	122
5. PROQRAMLAŞDIRMANIN ƏSASLARI ✓	
5.1. Proqramlaşdırmanın mahiyyəti.....	130
5.2. Proqramlaşdırma dillərinin təsnifatı.....	131
6. TURBO PASCAL DİLİNDƏ PROQRAMLAŞDIRMA	137

6.1. Dilin əlifbası və elementləri.....	137
6.2. Proqramın strukturu	140
6.3. Verilənlərin tipləri.....	141
6.3.1. Tiplərin təsnifatı.....	142
6.3.2. Standart tiplər.....	142
6.4. İfadələr.....	144
6.4.1. Dəyişənlər.....	145
6.4.2. Sabitlər.....	146
6.4.2.1. Sadə sabitlər	146
6.4.2.2. Tipləşdirilmiş sabitlər	147
6.4.3. Standart funksiyalar.....	147
6.4.4. Əməliyyatlar.....	149
6.5. Operatorlar.....	152
6.5.1. Sadə operatorlar	152
6.5.2. Strukturlu operatorlar.....	154
6.6. Verilənlərin strukturları	161
6.7. Statik strukturlu verilənlərlə iş	162
6.7.1. Sadə və sətir tipli dəyişənlərin qiymətlərinin daxilənməsi və xaricənməsi	162
6.7.2. İstifadəçinin sadə tipləri	164
6.7.3. Bircins strukturlu mürəkkəb verilənlər	165
6.7.4. Qeyri-bircins strukturlu mürəkkəb verilənlər.....	171
6.7.5. Fayllar	173
6.7.5. 1. Faylların təyini, açılması və bağlanması.....	174
6.7.5. 2. Tipləşdirilmiş fayllar	176
6.7.5.3. Mətn faylları	177
6.7.5. 4. Tipləşdirilməmiş fayllar	178
6.7.6. Dinamik strukturlu verilənlər.....	178
6.7.6.1. Göstərici	178
6.7.6.2. Əlaqəsiz dinamik verilənlər.....	180
6.7.6.3. Əlaqəli dinamik verilənlər.....	181
6.8. Prosedur və funksiyalar.....	182
6.9. Modullar.....	186
6.10. Turbo Pascalda obyekt yönü proqramlaşdırma.....	189
6.10.1. Obyektlərin tipinin və nüsxələrinin təsviri.....	191
6.10.2. Private və Public direktivləri.....	194
6.10.3. Varislik	195
6.10.4. Virtual və dinamik metodlar.....	197
7. PROQRAM TƏMİNATI SİSTEMİ	198
7.1. Sistem proqram təminatı.....	198
7.2. Tətbiqi proqram təminatı.....	205
8. ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ	211
8.1. Əməliyyat sistemi anlayışı.....	211
8.2. Əməliyyat sistemlərinin təsnifatı	212
8.3. Diskin strukturu	218
8.3.1. Diskin fiziki və məntiqi strukturu	218
8.3.2. Fayl sistemi və onun təşkili.....	219

8.3.3. Fayl strukturuna xidmət	224
8.4. MS DOS əməliyyat sistemi və onun əsas əməlləri	229
8.5. Windows əməliyyat sistemi	231
8.5.1. Windows sisteminin inkişaf tarixi və əsas xüsusiyyətləri	231
8.5.2. Windows-un istifadəçi qrafik interfeysi	236
8.5.3. Verilənlərin mübadiləsi	242
8.5.4. Fayl strukturu ilə əməliyyatlar	246
9. MƏTN VƏ CƏDVƏL PROSESSORLARI ✓	
9.1. Əsas anlayışlar	251
9.2. Mətn prosessorlarının imkanları	252
9.3. Word mətn prosessoru	253
9.3.1. Word-ün işə salınması və onun interfeysi	253
9.3.2. Word mətn prosessorunda mətnlərlə iş	255
9.4. Excel cədvəl prosessoru	260
9.4.1. Elektron cədvəlin əsas anlayışları	262
9.4.2. Excel-in əsas pəncərəsinin strukturu	263
9.4.3. İşçi kitabın yaradılması, saxlanması və açılması	266
9.4.4. İşçi kitabın çapı	268
9.4.5. Cədvəldə verilənlərin emalı	269
10. QRAFİK REDAKTORLAR	273
11. RİYAZİ PAKETLƏR	
11.1. Ümumi məlumat	279
11.2. MATLAB sistemi və onun komponentləri	282
11.2.1. MATLAB sisteminin əməliyyat mühiti	287
11.2.2. MATLAB sistemində proqramlaşdırma	292
11.2.3. MATLAB sisteminin operatorları	299
11.2.3.1. Operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının idarə edilməsi ...	302
11.2.4. Massivlər	305
11.2.5. Sətir ifadələrin hesablanması	307
11.2.6. İnformasiyanın daxil edilməsi	307
11.2.7. M-faylının emalının səmərəliliyinin artırılması	308
11.2.8. MATLAB sisteminin bəzi funksiyaları	310
12. İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ VƏ VERİLƏNLƏR BAZALARI ✓	
12.1. Ümumi məlumat	315
12.2. İnformasiya sisteminin arxitekturası	318
12.3. Verilənlər bazasının layihələndirilməsi	321
12.4. Verilənlərin modelləri	324
12.4.1. Verilənlərin modeli nədir?	324
12.4.2. Verilənlərin relyasiya modeli	326
12.4.3. Nisbətlərin normallaşdırılması	329
12.5. Verilənlər bazasının idarə olunması	333
12.5.1. Verilənlər bazasının idarəetmə sistemi	333
12.5.2. VBİS-in linqvistik və proqram təminatı	337
12.5.2.1. Linqvistik vasitələr	337
12.5.2.2. Proqram vasitələri	341
12.5.3. Verilənlər bazasının administratoru	341
12.6. Fərdi kompüterlər üçün VBİS-lər	343

13.VERİLƏNLƏRİN OPERATİV ANALİZİNƏ YÖNƏLMİŞ SİSTEMLƏR	
13.1. Verilənlər anbarı konsepsiyası	348
13.2. Verilənlər anbarının qurulması üçün istifadə edilən modellər	352
13.3. Verilənlər anbarı əsasında informasiya sistemlərinin qurulması .	357
13.4. Verilənlərin anbara yüklənməsi	358
13.5. Metaverilənlər	359
13.6. Verilənlər anbarında verilənlərin analitik emalı.....	362
14.İNFORMASIYANIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ	
14.1. Ümumi məlumat	366
14.2. İnformasiya mühafizəsinin metodları və vasitələri	368
14.3. İnformasiya mühafizəsinin aparat-proqram metodları.....	369
14.4. İnformasiya mühafizəsi üçün proqram sistemləri.....	376
14.5. Verilənlər bazasının mühafizə vasitələri	377
15. KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİ	
15.1. Ümumi məlumat.....	381
15.2. Lokal kompüter şəbəkələri	384
15.2.1. Lokal kompüter şəbəkələrinin aparat vasitələri.....	384
15.2.2. Lokal kompüter şəbəkələrinin strukturu və funksional təşkili .	386
15.2.3. Lokal kompüter şəbəkələrinin idarə olunması.....	387
15.2.4. Verilənlərin ötürülmə üsulları.....	388
15.3. Qlobal şəbəkələr.....	389
15.4. "Kliyənt - server" texnologiyası	390
16. İNTERNET ŞƏBƏKƏSİ	
16.1. Ümumi məlumat.....	392
16.2. İNTERNET-ə qoşulma	395
16.2.1. İNTERNET-ə qoşulma növləri.....	395
16.2.2. Seans qoşulması	396
16.2.2.1. Telefon xətti ilə kommutasiyalı daxil olma (Dial-Up)	396
16.2.2.2. Peyk vasitəsilə asinxron qoşulma	396
16.2.2.3. "Mobil" İNTERNET	397
16.2.3. Daimi qoşulma.....	397
16.3. Telekommunikasiya vasitələri	398
16.4. İNTERNET xidmətləri	402
16.5. İNTERNET-də informasiya axtarışı	409
16.5.1. İNTERNET-də informasiya axtarışının xüsusiyyətləri	409
16.5.2. İNTERNET-də informasiya-axtarış sisteminin ümumi funksional strukturu	411
16.5.3 İNTERNET-in informasiya fəzasında axtarışın təşkili.....	413
16.5.4. İNTERNET-in informasiya axtarış sistemləri.....	414
16.6. Web-sənədlərə baxış proqramları.....	421
16.7. Microsoft Internet Explorer	423
16.8. Web-sənədlərlə işləmək qaydası	424
ƏDƏBİYYAT	426
İXTİSARLAR	428

GİRİŞ

Müasir dövrdə elmi-texniki tərəqqinin əsas istiqamətlərindən biri istehsalat və qeyri-istehsalat sahələrinin kompüterləşdirilməsi və cəmiyyətin informasiyalaşdırılmasıdır. Kompüter artıq bizim həyatımıza daxil olmuşdur. İndi müəssisələrin, təşkilatların, bankın və s. fəaliyyətini kompütersiz təsəvvür etmək olmaz. Kompüterdən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunur: qoyulan məsələni (riyazi, mühəndis və s.) həll etmək; texnoloji və təşkilati prosesləri idarə etmək; mürəkkəb situasiyalarda qərar qəbul etmək üçün məsləhət almaq; yerli və ümumdünya informasiya bazalarına müraciət edib, lazımi informasiyanı əldə etmək; oyun oynamaq; müəyyən fənləri və ya sistemləri öyrənmək və s.

Kompüterlərdən istifadə etməklə bu və ya digər məsələni həll etmək üçün kompüterin imkanlarını, onunla işləmə qaydalarını və həmçinin məsələlərin həll üsullarını yaxşı bilmək lazımdır. Bütün bu problemləri “İnformatika” adlanan müasir elm sahəsi əhatə edir. İndi hər bir savadlı şəxsdən informatikanın əsas müddəalarını bilmək, onun fəaliyyət sahəsinə aid olan məsələləri kompüterdə həll etmək bacarığı tələb olunur. Elə bu məqsədlə on ildən çoxdur ki, “İnformatika” fənni həm orta, həm də ali məktəblərdə tədris olunur.

Təqdim olunan dərslik ali texniki məktəblər üçün “İnformatika” fənninin Təhsil Nazirliyinin təsdiq etdiyi proqramına uyğun hazırlanmışdır.

Kitabın materialını hazırlayarkən müəlliflər əsas diqqəti ona yönəldiblər ki, kompüter texnologiyasının səmərəli tətbiqi üçün müasir proqram məhsullarının nəzəri əsaslarının, müqayisəli xarakteristikalarının və tətbiqi məsələlərin həllində istifadə olunması üsullarının öyrənilməsi vacibdir. Bu məqsədlə əvvəlcə informatikanın və kompüter texnologiyalarının əsas anlayışlarına, kompüterin arxitekturasına, hesab və məntiq əsaslarına, alqoritmləşdirmənin və proqramlaşdırmanın əsaslarına baxılır, sonra isə sistem və tətbiqi proqram təminatı, o cümlədən, Windows əməliyyat sistemi, mətn, cədvəl və qrafik redaktorları, elmi-texniki məsələlərin həlli üçün proqram paketləri, kompüter şəbəkələri və İnternet şəbəkəsi şərh olunur. Bu zaman müəlliflər baxılan proqram vasitələrinin tam təfsilatla şərh edilməsinə çalışmışlar, çünki ümumi dərslik çərçivəsində bu mümkün deyil. Lakin, baxılan texnologiyaların əsas mərhələlərinin səmərəli yerinə yetirilməsi üsulları kifayət həcmdə şərh olunur. Proqramlaşdırmanın əsas prinsiplərinə hazırda dünya miqyasında geniş tətbiq olunan Turbo Pascal dilində baxılır.

Dərsliyin birinci nəşrindən (2002-ci il) keçən vaxt ərzində İnformatika sahəsində xeyli yeniliklər və təkmilləşmələr baş vermişdir. Müəlliflər bütün bunları nəzərə almış və kitabda lazımi düzəlişlər və əlavələr edilmişdir. Belə ki, kitabın bütün fəsilləri yenidən işlənmiş və dərsliyə informasiya təhlükəsizliyini, verilənlərin intellektual analizinə yönəlmiş sistemləri və İnternet şəbəkəsini əhatə edən üç yeni fəsil daxil edilmişdir.

Kitab 16 fəsildən ibarətdir.

I fəsilə informatika haqqında ümumi məlumat verilir, informatikanın əsas anlayışlarına, informasiya proseslərinə və onların avtomatlaşdırılmasına baxılır.

II fəsildə kompüter texnikasının əsasları şərh edilir. Burada kompüter texnikasının yaranma tarixi və inkişaf mərhələləri, kompüterlərin təsnifatı, arxitekturası, əsas xarakteristikaları və kompüterdə informasiyanın təsviri haqqında məlumat verilir.

III fəsildə hazırda bütün sahələrdə geniş tətbiq olunan fərdi kompüterin ümumi quruluşuna, xarakteristikalarına, əsas və xarici qüçülərinə baxılır.

IV fəsildə məsələlərin kompüterdə həll metodikası və alqoritmləşdirmənin əsasları şərh edilir.

V fəsil proqramlaşdırmanın əsaslarına həsr olunmuşdur. Burada proqramlaşdırmanın mahiyyəti, proqramlaşdırma üsulları və dilləri, transiyatorlar haqqında məlumat verilir.

VI fəsil Turbo Pascal dilində proqramlaşdırmaya həsr olunmuşdur. Burada Turbo Pascal dilinin əsas elementləri və konstruksiyaları ətraflı şərh olunur. Konkret misallarla müxtəlif tip məsələlərin bu dildə proqramlaşdırılmasına və hazırda proqramlaşdırmanın mütərəqqi texnologiyası sayılan obyektivliyi proqramlaşdırmaya baxılır.

VII fəsildə kompüterlərin proqram təminatı sistemində baxılır, proqram təminatı sisteminin ümumi quruluşu, sistem və tətbiqi proqram təminatı və onların tərkib hissələri şərh olunur.

VIII fəsil müasir kompüterlərin əməliyyat sistemlərinə həsr olunmuşdur. Burada əməliyyat sistemlərinin funksiyaları, təsnifatı, tərkib hissələri barəsində ətraflı məlumat verilir.

IX fəsildə mətn və cədvəl prosessorlarına baxılır, müasir fərdi kompüterlərdə geniş tətbiq olunan Word və Excel proqram paketləri və onlarla işləmə qaydaları verilir.

X fəsil qrafik informasiyanın emalı üçün istifadə olunan proqram paketlərinə həsr olunmuşdur.

XI fəsildə riyazi məsələlərin həlli üçün istifadə olunan proqram paketləri haqqında məlumat verilir və matrislə bağlı məsələlərin və digər riyazi məsələlərin həllində geniş tətbiq olunan MATLAB paketi ətraflı şərh olunur.

XII fəsildə müasir informasiya texnologiyasının əsasını təşkil edən informasiya sistemlərinə və verilənlər bazalarına baxılır. Burada informasiya sisteminin arxitekturası, verilənlər bazasının layihələndirilməsi, verilənlərin modelləri, o cümlədən, relyasiya modeli, verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri şərh olunur.

XIII fəsildə verilənlərin intellektual analizinə yönəlmiş sistemlərə və bu sistemləri reallaşdıran Data Mining texnologiyalarına baxılır.

XIV fəsil informasiya təhlükəsizliyinə həsr olunur. Burada informasiya təhlükəsizliyi ilə bağlı anlayışlar, informasiya təhlükəsizliyinin aparat və proqram vasitələri və verilənlər bazalarında informasiya təhlükəsizliyinin təmini məsələlərinə baxılır.

XV fəsil kompüter şəbəkələrinə həsr olunur. Burada lokal və global kompüter şəbəkələri, onların topologiyaları, "fayl-server", "klient-server", "çoxserverli" və "paylanmış" arxitekturalı şəbəkələrə baxılır.

Kitabın XVI fəslə İnternet şəbəkəsinə həsr olunmuşdur. Burada İnternetin funksiyaları, quruluşu, İnternetdə informasiya axtarışı və axtarış sistemləri haqqında ətraflı məlumat verilir.

Dərslinin materialının asan mənimsənilməsi üçün kifayət sayda illüstrasiya və misallar verilmişdir.

İnformatika bir elm sahəsi kimi yenicə formalaşdığından, istər xarici, istərsə də azərbaycan ədəbiyyatında terminologiya problemi özünün tam həllini tapmamışdır. Terminlərin seçilib işlədilməsində əsasən informatika üzrə azərbaycan dilində mövcud olan terminoloji lüğətə [1] və həmçinin hesablama texnikası, proqramlaşdırma, fərdi kompüterlər və İnternetə aid rus və ingilis dilindəki kitablara və lüğətlərə istinad edilmişdir. Bəzi xüsusi terminlər isə mütəxəssislərlə məsləhətləşmələrdən sonra işlədilmişdir. Lakin müəlliflər bəzi termin və ifadələrin mübahisəli xarakter daşdığını inkar etmirlər. Terminologiya barəsində və ümumiyyətlə dərslinin məzmunu və keyfiyyəti haqqında öz fikirlərini və tənqidi qeydlərini bildiren oxuculara müəlliflər əvvəlcədən minnətdarlığını bildirirlər.

Müəlliflər kitaba rəy vermiş akademik T.Əliyevə, professor Ə.Əliyevə və kitabın ərsəyə gəlməsində dəyərli məsləhətlər vermiş dosent N.Vəliyevə səmimi minnətdarlığını bildirirlər.

1. İNFORMATİKA HAQQINDA ÜMUMİ MƏLUMAT

1.1. Əsas anlayışlar

Artıq 20 ildən çoxdur ki, "İnformatika" bir elm sahəsi kimi formalaşmışdır. **İnformatika** (ingiliscə Informatics) termini **informasiya** və **avtomatika** sözlərindən yaranmışdır. Bu termini ilk dəfə fransızlar (1960-cı il) avtomatlaşdırılmış informasiya emalı sahəsini adlandırmaq üçün istifadə etmişlər. Xaricdə "İnformatika" termini "Kompüter elmi" (Computer science) termini ilə uyğunlaşdırılır, yəni bu iki termin sinonim kimi işlədilir.

Hazırda "İnformatika" informasiya proseslərinin (informasiyanın toplanması, ötürülməsi, saxlanması və emalı) kompüter texnikası vasitələri ilə avtomatlaşdırılmasından bəhs edən elm sahəsi kimi formalaşmışdır.

İnformasiya (latınca informatio) öyrənilən obyektlər və hadisələr haqqında əldə edilən bilikləri göstərir. Həmin biliklər müəyyən faktlar və onlar arasındakı asılılıqlar şəklində ifadə olunur. İnformasiya nəzəriyyəsində informasiyanın kəmiyyət (miqdar) baxımından təyində də bu yanaşma əsas götürülmüşdür.

Əgər obyekt və ya hadisə haqqında alınan bilik təkrarlanırsa, o, informasiya hesab olunmur, yəni o, informasiya daşımır. "Fakt" sözü "məlumat" və "xəbər" sözləri ilə eyni mənəlidir. Beləliklə, fakt (məlumat, xəbər) hər hansı obyekt və ya hadisənin xassələrini təyin edir. Deyilənlərdən belə nəticə çıxarıla bilər ki, bütün hallarda informasiya faktdır, fakt isə informasiya olmaya bilər (əgər o təkrarlanırsa və ya tədqiqatçı üçün əhəmiyyət kəsb etmərsə).

İnformatikada fakt, məlumat, xəbər terminləri çox vaxt "verilənlər" sözü ilə ifadə olunur. "**Verilənlər**" (ingiliscə **data**) texniki vasitələrlə (məsələn, kompüterlə) saxlanması, emal edilməsi və ötürülməsi üçün formal şəkildə təsvir olunan (kodlaşdırılan) məlumatdır. "Verilən" termini latınca "datum" (fakt) sözündən yaranmışdır. Lakin verilən bəzən konkret və ya real fakta uyğun gəlməyə bilər. Verilənlər bəzən qeyri-dəqiq, həqiqətdə mövcud olmayan anlayışları ifadə edə bilər. Odur ki, verilənlər dedikdə öyrənilən obyektin, hadisənin və ya fikrin təsviri başa düşülür.

Verilənlər ümumi halda ad, qiymət, tip və struktur xarakteristikaları ilə təyin olunurlar.

Verilənin adı onun mənasını (semantikasını) ifadə edir, məsələn, çəki, ölçü, rəng və s. Verilənin qiyməti isə əslində verilənin özünü xarakterizə edir, çünki faktları bir-birindən ayırmaq üçün onları qiymətləndirmək lazımdır. Təbii dilin zənginliyi verilənlərin adları ilə qiymətlərinin birlikdə təsvirinə imkan verir. Məsələn, "temperatur+30 dərəcədir" ifadəsində "+30" verilənin qiyməti, "temperatur dərəcə ilə" verilənin adıdır.

Verilənlərin tip xarakteristikasından əsasən proqramlaşdırmada istifadə olunur. Tipinə görə verilənləri 4 qrupa ayırırlar: hesabi (və ya rəqəm tipli), mətn (və ya simvol tipli), məntiqi və göstəriçi tipli verilənlər. Hesabi verilənlərdə qiymət rəqəmlərlə ifadə olunur (məsələn, "boyu 174 sm"). Mətn tipli verilənlərdə qiymət sözlə (simvollarla) ifadə olunur (məsələn, "qırmızı

rəngli"). Məntiqi verilənlərdə qiymət məntiqi kəmiyyətlə («yalan», «doğru») ifadə olunur (məsələn, "ikinin tək ədəd olması yalandır"). Göstərici tipli verilənlərdən isə proqramlaşdırmada yaddaş ünvanları ilə işləmək üçün istifadə olunur. Qeyd edək ki, proqramlaşdırmada verilənlər həmçinin say sisteminə, təsvir formasına, uzunluğuna görə də xarakterizə edilir.

Qısa izahatdan görüldüyü kimi, "informasiya", "fakt" ("məlumat", "xəbər") və "verilənlər" anlayışları bir-birinə çox oxşar olsa da, onlar arasında müəyyən fərqlər var. Buna baxmayaraq, informatikada bu anlayışlar eyni məna kəsb edirlər, yəni bu terminlər sinonim kimi qəbul olunur. Bunun əsas səbəbi ondan ibarətdir ki, kompüterdə saxlanan, emal olunan və istifadəçiyə çatdırılan verilənlərin (faktların) informasiya daşyıb-daşımaması məsələsi istifadəçiyə aiddir. Beləliklə, informatikada ən çox işlədilən "informasiya" və "verilənlər" sözləri qarşılıqlı əvəz olunan anlayışlardır.

Minimal informasiya vahidi kimi **bit** (ingiliscə Binary digiT sözündən) qəbul edilmişdir. Bit çox kiçik vahid olduğundan, kompüter texnikasında əsas informasiya vahidi kimi 8 bitdən ibarət olan **baytdan** istifadə olunur. Bir çox hallarda bayt da kifayət etmir. Belə hallarda kilobayt (Kb), meqabayt (Mb), qiqabayt (Qb) və terabayt (Tb) işlədilir:

$$1\text{Kb} = 1024 \text{ bayt} = 2^{10} \text{ bayt};$$

$$1\text{Mb} = 1024 \text{ Kb} = 2^{20} \text{ bayt};$$

$$1\text{Qb} = 1024 \text{ Mb} = 2^{30} \text{ bayt};$$

$$1\text{Tb} = 1024 \text{ Qb} = 2^{40} \text{ bayt}.$$

Son zamanlar isə emal olunan informasiyanın həcmnin artması ilə əlaqədar olaraq, petabayt (Pb), eksabayt (Eb) və zetabayt (Zb) kimi ölçü vahidlərindən də istifadə olunur:

$$1\text{Pb} = 1024 \text{ Tb} = 2^{50} \text{ bayt};$$

$$1\text{Eb} = 1024 \text{ Pb} = 2^{60} \text{ bayt};$$

$$1\text{Zb} = 1024 \text{ Eb} = 2^{70} \text{ bayt}.$$

Bu ölçü vahidlərindən ən çox kompüter yaddaşının tutumunu göstərmək üçün istifadə olunur.

1.2. İnformasiya prosesləri

İnformasiya proseslərinə informasiyanın toplanması, ötürülməsi, saxlanması, emalı və istifadəçiyə çatdırılması aiddir. İnformasiya prosesləri insanların həyat fəaliyyətində, elm və texnikada vacib rol oynayırlar. Bəşəriyyətin inkişafı ərəfəsində bu proseslərin daxili məzmununun dəyişməsinə baxmayaraq, onların mexanikləşdirilməsi və avtomatlaşdırılması meylləri açıq özünü göstərir. Kompüter texnikasının yaranması və inkişafı nəticəsində bu proseslərin avtomatlaşdırılması daha da sürətlənmiş və hazırda informatikanın əsas probleminə çevrilmişdir.

İnformasiyanın toplanması öyrənilən obyektin vəziyyəti haqqında məlumat alınması məqsədi ilə aparılır. İnformasiyanın toplanması prosesi adi halda insan tərəfindən, avtomatlaşdırılmış halda isə texniki vasitələr və sistemlər tərəfindən yerinə yetirilir. Məsələn, istifadəçi qatarların və ya təyyarələrin hərəkəti haqqında məlumatı cədvələ baxmaqla, və ya başqasından soruşmaqla ala bilər. Avtomatlaşdırılmış variantda isə o, bu məlumatı texniki vasitələrin köməyi ilə (avtomatik arayış, telefon və s.) əldə edə bilər. Texniki qurğularda və sistemlərdə informasiyanın toplanması üçün müxtəlif ölçü və avtomatik qeydedici cihazlardan istifadə olunur.

İnformasiyanın ötürülməsi. Toplanan informasiyanın emal edilməsi üçün o, emal vasitələrinə ötürülməlidir. Adi halda informasiyanın emalı insan tərəfindən, avtomatlaşdırılmış halda isə kompüter vasitəsilə aparılır. İnformasiya toplanan məntəqədən emal məntəqəsinə qədər olan məsafədən asılı olaraq informasiyanın ötürülməsi müxtəlif vasitələrlə yerinə yetirilə bilər. Yaxın məsafəli ötürmələrdə kablərdən, uzaq məsafəli ötürmələrdə isə rabitə kanallarından (telefon, teleqraf, peyk rabitəsi və s.) istifadə olunur. Müasir kompüterlərdə informasiyanın telefon kanalı vasitəsilə uzaq məsafədən qəbulu və ötürülməsi üçün modem (**modulyator - demodulyator**) adlanan xüsusi qurğudan istifadə olunur.

Texnoloji proseslərin idarəedilməsi sistemlərində toplanan informasiya çox vaxt analoq (kəsilməz) formalı kəmiyyətlər olur (temperatur, təzyiq, səviyyə və s.). Mövcud rabitə kanalları və kompüterlər isə diskret formalı (yəni rəqəm qiymətli) siqnallarla işləyirlər. Odur ki, belə hallarda informasiya ötürülməzdən əvvəl analoq formasından diskret formaya çevrilməlidir. Bu məqsədlə analoq-kod çeviricisi adlanan xüsusi qurğudan istifadə olunur.

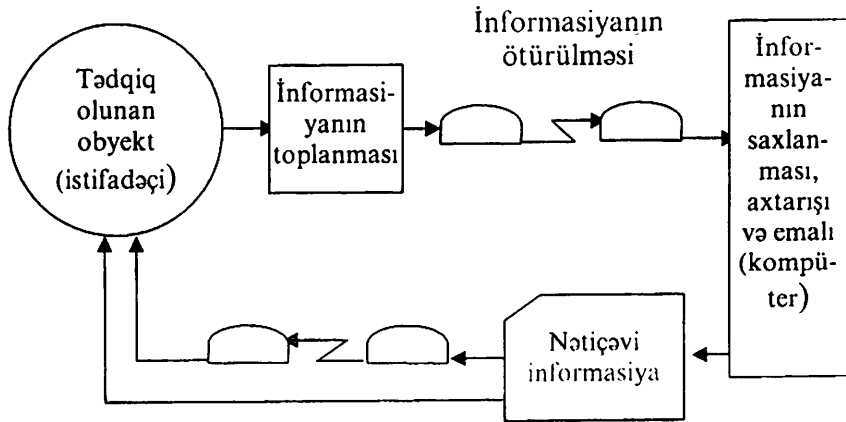
İnformasiyanın saxlanması. İnformasiya emal edilməzdən əvvəl və sonra daşıyıcılarda saxlanır. İnformasiya daşıyıcısı kimi kağızdan, köhnə kompüterlərdə, perfolentdən, perfokartdan, maqnit lentindən, müasir kompüterlərdə isə maqnit və yığcam disklərdən, fləş yaddaşdan və s. istifadə olunur.

İnformasiyanın axtarışı və emalı adi halda insan tərəfindən, avtomatlaşdırılmış halda isə kompüter vasitəsilə aparılır. İnformasiya emalı informatikanın əsas problemi hesab olunur. İnformasiyanın emalı, başqa sözlə, qarşıya qoyulan məsələnin həlli deməkdir. Bunun üçün əvvəlcədən hazırlanmış alqoritmlərdən və proqramlardan istifadə olunur. Sonrakı fəsilərdə bu haqda ətraflı məlumat verilir.

İnformasiyanın emalından alınan nəticələr tələb olunan formada istifadəçilərə çatdırılır. Nəticəvi informasiyanın istifadəçilərə çatdırılmasına çox vaxt ayrıca proses kimi baxılır. Avtomatlaşdırılmış üsulla (kompüterlə) emal olunan informasiya istifadəçilərə adətən kompüterin xaricətmə qurğuları ilə (monitor, printer, qrafikçəkən qurğu və s.) mətn, cədvəl, qrafik və s. şəkildə çatdırılır.

İnformasiya proseslərinin avtomatlaşdırılmasının ümumi sxemi şəkil 1.1.-də verilmişdir. İnformasiya proseslərinin yerinə yetirilməsinin ardıcılığını əks etdirən bu sxem avtomatlaşdırılmış informasiya və

idarəetmə sisteminin sadələşdirilmiş quruluşunu göstərir. İş rejimləri analog kəmiyyətləri ilə tənzimlənən texnoloji proseslərin idarəedilməsi sistemlərində informasiya emalından alınan nəticələr kod-analoq çeviricisi ilə kod formasından analog formasına çevrildikdən sonra idarə olunan obyektin icra mexanizminə verilir.



Şəkil 1.1. *İnformasiya proseslərinin avtomatlaşdırılmasının ümumi sxemi*

1.3. Kompüter və informasiya texnologiyaları

Son illərdə "Kompüter texnologiyası" və "İnformasiya texnologiyası" terminlərindən geniş istifadə olunur.

"**Texnologiya**" yunan sözü olub (techne (bacarıq) + logos (öyrənmə)) məhsulun hazırlanması bacarığı, istehsal proseslərinin yerinə yetirilməsi üçün üsul və vasitələr haqqında biliklər toplusunu və həmin proseslərin özlərini ifadə edir. Bu zaman emal olunan obyektə keyfiyyət dəyişiklikləri baş verir. Texnoloji proseslərdə qeyri-mütəşəkkil (kor-təbii) proseslərdən fərqli olaraq, nizamlılıq və mütəşəkkillik olur. "Texnologiya" termini tarixən material istehsalı sahəsində yaranmışdır. Məsələn, metallar texnologiyası, kimya texnologiyası və s. Bu nöqtəyi-nəzərdən kompüter texnologiyası baxılan sahədə kompüter texnikasının aparat və proqram vasitələrindən istifadə texnologiyası deməkdir.

İnformasiya texnologiyası – informasiya ehtiyatlarından istifadə olunması proseslərinin ağırlığını azaltmaq, onların etibarlılığını və operativliyini çoxaltmaq məqsədilə informasiyanın toplanması, ötürülməsi, saxlanması, emalı və istifadəçilərə çatdırılmasını təmin edən və texnoloji zəncirdə birləşdirilən metodlar, istehsal prosesləri və texniki-proqram vasitələri toplusudur.

İnformasiya texnologiyası aşağıdakı xüsusiyyətlərlə təyin olunur:

- emal obyektı - verilənlərdir;
- məqsəd - informasiyanın alınmasıdır;
- emal prosesinin vasitələri - aparat, proqram və aparat-proqram

vasitələridir;

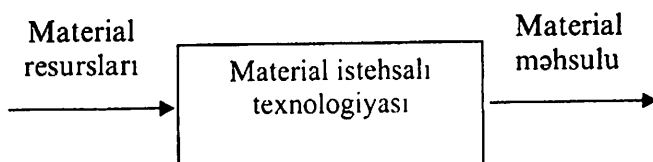
– verilənlərin emal prosesləri mövzu sahəsinə uyğun əməliyyatlara bölünür;

– proseslərin idarə olunması qərar qəbul edən şəxslər tərəfindən yerinə yetirilir;

– proseslərin optimallaşdırılma kriterisi: informasiyanın operativliyi (istifadəçilərə vaxtında çatdırılması), onun etibarlılığı, doğruluğu, dəqiqliyi və tamlığı təmin olunmalıdır.

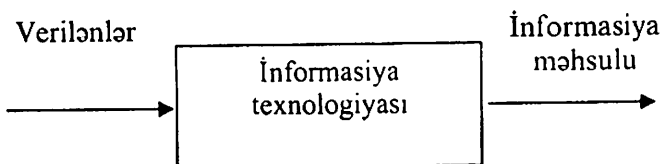
Bütün texnologiya növləri içərisində informasiya texnologiyası "insan amilinə" çox yüksək tələblər qoyur (peşəkarlıq səviyyəsi, zehni və fiziki iş qabiliyyəti və s.)

Material istehsalı texnologiyasında materialın ilkin vəziyyətini dəyişdirilməklə material məhsulu alınır (şəkil 1.2).



Şəkil 1.2.

Neft, qaz, faydalı qazıntılar və s. tipli material resursları ilə yanaşı informasiya da cəmiyyətin vacib resurslarından biridir. Odur ki, informasiyanın emalı prosesini də material resurslarının emalı prosesinə analogi olaraq informasiya texnologiyası adlandırırlar (şəkil 1.3).



Şəkil 1.3.

Material istehsalı texnologiyasında məqsəd insanın və ya sistemin tələblərinə cavab verən məhsulun istehsalıdır. İnformasiya texnologiyasında isə məqsəd insan tərəfindən analiz edilmək və onun əsasında qərar qəbul etmək üçün informasiya istehsalıdır.

Məlumdur ki, eyni material resurslarına müxtəlif texnologiyaları tətbiq etməklə müxtəlif məmulat və məhsul almaq olar. Bu deyilən informasiya texnologiyasına da aiddir.

Müqayisə üçün cədvəl 1.1-də bu iki texnologiyanın əsas komponentləri verilmişdir.

Cəmiyyətin informasiya resurslarından səmərəli istifadə etməsi üçün informasiya texnologiyası vacib əhəmiyyət kəsb edir. İnformasiya texnologiyası elmi-texniki tərəqqinin inkişafı və informasiya emalı üçün yeni texniki vasitələrin yaradılması ilə təyin olunan bir neçə təkamül mərhələsi keçmişdir. Müasir cəmiyyətdə informasiya emalı texnologiyasının

əsas **texniki vasitəsi** texnoloji proseslərin işlənilib hazırlanması və istifadə olunması konsepsiyasına, həmçinin informasiya məhsulunun keyfiyyətinə ciddi təsir etmiş **fərdi kompüter** hesab olunur. Fərdi kompüterin informasiya mühitində tətbiqi və telekommunikasiya vasitələrindən istifadə olunması informasiya texnologiyasının inkişafını yeni mərhələyə çatdırdı. Bununla da «informasiya texnologiyası» söz birləşməsinə «yeni» sözü əlavə olundu: **yeni informasiya texnologiyası**.

Cədvəl 1.1.

Material və informasiya texnologiyalarının əsas komponentləri

	Material texnologiyası	İnformasiya texnologiyası
1	Xammalın və materialların yığılması və ya hazırlanması	Verilənlərin və ya ilkin informasiyanın toplanması
2	Material məhsulun istehsalı	Verilənlərin emalı və nəticəvi informasiyanın alınması
3	İstehsal məhsulunun istehlakçıya çatdırılması	İnformasiya məhsulunun istifadəçiyə çatdırılması

Yeni sözü bu texnologiyanın təkamüllüyünü yox, yeniliyini göstərir. Onun tətbiqi o mənada yenilik aktı hesab olunur ki, o, təşkilatların və müəssisələrin fəaliyyət növlərinin məzmununu əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirir. Yeni informasiya texnologiyası anlayışına həmçinin informasiyanın müxtəlif vasitələrlə ötürülməsini təmin edən kommunikasiya texnologiyaları da daxil edilir. Cədvəl 1.2-də yeni informasiya texnologiyasının əsas xüsusiyyətləri verilmişdir.

Cədvəl 1.2.

Yeni informasiya texnologiyasının əsas xüsusiyyətləri

Metodologiya	Əsas əlamət	Nəticə
İnformasiyanın emalı və ötürülməsi üçün yeni vasitələr	İdarəetmə texnologiyasına qoşulmaq	Yeni kommunikasiya texnologiyası
Bütöv texnoloji sistemlər	Mütəxəssislərin və mənecərlərin funksiyalarının inteqrasiyası	İnformasiya emalının yeni texnologiyası
İnformasiyanın hazırlanması, ötürülməsi, saxlanması və əks etdirilməsinin məqsədyönlü təşkili	Sosial mühitin qanunauyğunluqlarının nəzərə alınması	İdarəetmə üçün qərarların qəbulunun yeni texnologiyası

Yeni informasiya texnologiyası istifadəçilərlə «dostsayağı» interfeyslə işləməyi təmin edən, fərdi kompüterlərdən və telekommunikasiya vasitələrindən istifadə edən texnologiyadır.

Yeni informasiya texnologiyasının 3 əsas prinsipi aşağıdakılardır.

- kompüterlə interaktiv (dialoq) rejimində işləmək;
- proqram məhsullarının integrasiyası (birləşdirilməsi, qarşılıqlı əlaqələndirilməsi);
- həm verilənlərin, həm də məsələnin qoyuluşunun dəyişdirilməsi prosesinin çevikliyi.

Material istehsalı texnologiyası müxtəlif vasitələrlə (avadanlıq, dəzgahlar, instrumentlər, konveyr xətləri və s.) reallaşır. Analoji olaraq informasiya texnologiyası üçün də texniki vasitələr mövcuddur. İnformasiya istehsalının texniki vasitələrinə onun aparat, proqram və riyazi təminatını yerinə yetirən vasitələr daxildir. Bu vasitələrin köməyi ilə ilkin informasiya emal edilərək yeni keyfiyyətli informasiyaya çevrilir.

Bu vasitələrin içərisində proqram vasitələrinin xüsusi yeri var. Həmin vasitələrə başqa sözlə informasiya texnologiyasının proqram instrumentarisi deyilir. Proqram instrumentarisi istifadəçi tərəfindən qoyulan məqsədə nail olmaqdan ötrü müəyyən tip kompüter üçün bir və ya qarşılıqlı əlaqəli bir neçə proqram məhsulundan ibarətdir. Instrumentari kimi fərdi kompüterlər üçün geniş yayılmış aşağıdakı proqram məhsullarından istifadə edilə bilər: mətn prosessorları və ya redaktorları, stolüstü nəşriyyat sistemləri, elektron cədvəllər, qrafik redaktorlar, verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri, elektron yazı kitabçaları, funksional təyinatlı (maliyyə, mühasibat, marketing və s.) informasiya sistemləri, İnternet bələdçiləri, ekspert sistemləri və s.

İnformasiya texnologiyası onun üçün əsas mühit olan informasiya sistemləri ilə sıx bağlıdır. İlk baxışdan onların bir-birinə çox oxşarlığı təəssüratı yaranır, əslində isə bu belə deyildir.

İnformasiya texnologiyası verilənlər üzərində əməllərin, əməliyyatların, mərhələlərin aparılması üçün dəqiq reqlamentlənmiş qaydalardan ibarət olan prosesdir. İnformasiya texnologiyasının əsas məqsədi ilkin informasiyanın məqsədyönlü emalı nəticəsində istifadəçi üçün lazımi informasiyanı almaqdır.

İnformasiya sistemi kompüterlərdən, kompüter şəbəkələrindən, proqram məhsullarından, verilənlər bazalarından, insanlardan, müxtəlif növ kommunikasiya vasitələrindən və s. ibarət olan mühitdir. İnformasiya sistemi, «insan - kompüter» tipli informasiya emalı sistemidir və burada əsas məqsəd informasiyanın saxlanması, sorğulara görə axtarışı və seçilən informasiyanı lazımi formaya salıb, istifadəçiyə çatdırılmasıdır.

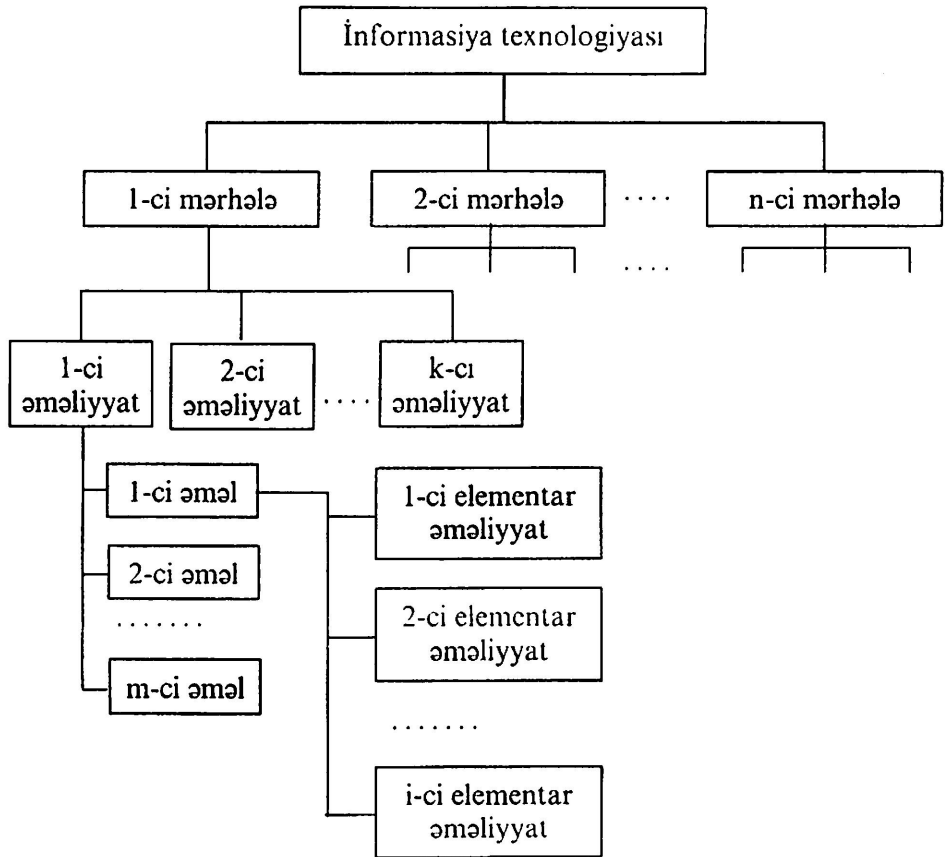
İnformasiya sisteminin funksiyalarının reallaşdırılması ona yönəlmiş informasiya texnologiyasını bilmədən mümkün deyil. İnformasiya texnologiyası isə informasiya sistemindən kənar olaraq reallaşdırıla bilər.

Beləliklə, informasiya texnologiyası informasiya cəmiyyətində informasiyanın çevrilmə prosesləri haqqında müasir təsəvvürü ifadə edən daha geniş anlayışdır. İnformasiya sistemi isə informasiya və idarəetmə texnologiyalarından birgə və bacarıqla istifadə olunmasını təmin edir. İnformasiya sistemləri haqqında daha ətraflı məlumat 12-ci fəsilə verilir.

Material istehsalı sahəsində istifadə olunan norma, normativ, texnoloji proses, texnoloji əməliyyat və s. kimi anlayışlardan informasiya texnolo-

giyasında da istifadə oluna bilər. Hər bir texnologiyada bu anlayışları müəyyənləşdirməkdən əvvəl məqsədi təyin etmək lazımdır. Sonra isə qoyulan məqsədə çatmaq üçün görüləsi işlərin hamısını strukturlaşdırmağa cəhd etmək və lazımı proqram instrumentarisini seçmək lazımdır.

İnformasiya texnologiyasını aşağıdakı səviyyələrə görə iyerarxik struktur şəklində təsvir etmək olar (şəkil 1.4.).



Şəkil 1.4. İnformasiya texnologiyasının iyerarxik struktur şəklində təsviri

1-ci səviyyə—sonrakı səviyyələrdə yerinə yetirilən əməliyyatlardan və əməllərdən ibarət texnoloji prosesləri reallaşdıran **mərhələləri** əhatə edir.

2-ci səviyyə—proqram mühitinin 1-ci səviyyəsində seçilən konkret obyektin yaradılması üçün yerinə yetirilən **əməliyyatları** əhatə edir.

3-cü səviyyə—uyğun əməliyyat qarşısında qoyulan məqsədə çatmaq üçün standart **əməllərin** toplusudur.

Hər bir əməl son nəticədə məhdud sayda **elementar əməliyyatlar** kombinasiyasından təşkil olunur. Əməllərdən isə müxtəlif kombinasiyalarla əməliyyatlar, müxtəlif kombinasiyalı əməliyyatlardan isə texnoloji mərhələlər təşkil olunur. Texnoloji mərhələlər toplusu **prosesi** təşkil edir.

2. KOMPÜTER TEXNİKASININ ƏSASLARI

Qeyd etdiyimiz kimi, informatikanın əsas aləti kompüterdir. Kompüter informasiyanın saxlanması, axtarışı, emalı və əks etdirilməsi proseslərini yerinə yetirir. İnformatikanın əsas tərkib hissəsi olan kompüter texnikası kompüterlərin yaranması və inkişaf mərhələlərini, təsnifatını və arxitekturasını, aparat və proqram vasitələrini əhatə edir.

2.1. Kompüter texnikasının yaranma tarixi və inkişaf mərhələləri

Hazırda beynəlxalq termin kimi işlədilən "kompüter" ingilis sözü (computer) olub hesablayıcı (maşın mənasında) deməkdir. Bu söz dilimizə gəlməzdən əvvəl onun yerinə "rəqəmsal hesablama maşını-RHM", "elektron hesablama maşını - EHM" və ya "hesablama maşını - HM" söz birləşmələrindən istifadə olunurdu.

Kompüter texnikasının yaranma tarixi proqramla idarə olunan ilk universal kompüterin yaradıldığı vaxtdan (1946-cı il) başlanır. Bundan xeyli əvvəl isə hesab əməllərinin yerinə yetirilməsi üçün mexaniki və elektromexaniki qurğular yaradılmışdır. İlk dəfə olaraq məşhur fransız alimi Blez Paska cəmləyici maşın hazırlamışdır (1642-ci il). 1673-cü ildə Vilhelm Leybnis hesab əməllərini yerinə yetirən mexaniki arifmometr yaratmışdır. XIX əsrdən başlayaraq arifmometrlərdən geniş istifadə olunmağa başlandı.

1830-cu ildə ingilis riyaziyyatçısı Çarlz Bebic proqramla işləyən, yəni insanın iştirakı olmadan hesablama aparən hesablama maşını (analitik maşın) yaratmağa cəhd göstərdi. Maşına proqramın perfokartlardan daxil edilməsi, verilənlərin və nəticələrin isə "anbarda" (yaddaşda) saxlanması nəzərdə tutulurdu. Lakin o vaxtkı texnikanın səviyyəsi bu cür mürəkkəb maşını yaratmağa imkan vermədi. Bebicin fikirləri sonradan universal kompüterlərin yaradılmasının əsasını qoydu.

Yaddaşlı və proqramla idarə olunan universal kompüterlərin yaradılmasının nəzəri əsasları 1930-cu ildə A.Türinq (İngiltərə) və E.Post (ABŞ) tərəfindən inkişaf etdirildi. Rəqəm hesablama maşınlarının yaradılmasının əsas prinsipləri Amerika alimləri Con Fon Neyman, Q.Qoldsteyn və A.Beris tərəfindən verilmişdir. Bu nəzəri əsasların praktiki reallaşdırılması isə ilk dəfə olaraq 1946-cı ildə ABŞ-da elektron lampalı elementlərdə qurulan ENIAK adlı universal kompüterin yaradılması ilə həyata keçirildi.

Bu vaxtdan başlayaraq kompüter texnikası yüksək sürətlə inkişaf etməyə başladı. Kompüter texnikasının yarandığı vaxtdan indiyə qədər keçdiyi inkişaf tarixini hər biri müəyyən xüsusiyyətlərlə səciyyələnən mərhələlərə (nəsillərə) bölmək olar.

I nəsil (1950-1959-cu illər) kompüterləri elektron lampalı elementlərdə qurulduğundan iş etibarlığı az, yaddaş tutumu və işləmə sürəti kiçik idi. Giriş-çıxış qurğularının və xarici yaddaşın funksional məhdudluğu mətni (simvol tipli) informasiyanın emalını çətinləşdirirdi. Odur ki, kompüterlərin

tətbiq sahəsi məhdud idi. Onlar əsasən riyazi məsələlərin həlli üçün istifadə olunurdu. Keçmiş SSRİ-də istehsal olunan I nəsil kompüterlərə misal olaraq "MESM", "BESM", "Strela", "M-3", "Minsk-1", "Ural-2", "M-20" və s. göstərmək olar.

II nəsil (1960-1969) kompüterlərin element bazası əsasən yarımkəçiricilərdən ibarət idi, yaddaş tutumu, işləmə sürəti və avadanlığın iş etibarlığı nisbətən böyük idi. Giriş-çıxış qurğuları təkmilləşdirilmiş, böyük tutumlu xarici yaddaş (maqnit lentində) qoşulmuş və mətni informasiyanın emalı mümkün olmuşdur. Xarici qurğularla əsas qurğuların paralel işləməsi məsələsi qismən həll edilmişdir. Alqoritmik dillərdən istifadə etməklə proqramlaşdırma işi xeyli asanlaşmışdır. Kompüterlərin tətbiq sahələri xeyli genişlənməmişdir. Sovet İttifaqında istehsal olunan II nəsil kompüterlərə misal olaraq "BESM-4", "BESM-6", "M-220", "Minsk-2", "Minsk-22", "Minsk-32", "Ural-14" və s. göstərmək olar.

III nəsil (1970-1985) kompüterlərin yaradılması üçün zəmin yeni element bazasının - mikroelektronikanın və inteqral sxemlərin yaranması oldu. Onlardan istifadə nəticəsində kompüterlərin qabarit ölçüləri kiçildi və iş etibarlığı daha da artdı. Qurğuların paralel işləməsi prinsipi daha da təkmilləşdirildi. Nəticədə asinxron dəyişdirilə bilən quruluşdan istifadə etməyə imkan yarandı və eyni vaxtda bir neçə proqramın yerinə yetirilməsi (multiproqram rejimi) mümkün oldu. Əsas qurğularla xarici qurğular arasında informasiya mübadiləsinin dinamik prinsiplə təşkili kompüterə müxtəlif sayda müxtəlif tipli xarici qurğuların qoşulmasına imkan verdi. Böyük yaddaş tutumu ilə yanaşı, yüksək yazma-oxuma sürətinə malik olan maqnit disklərindən xarici yaddaş kimi istifadə olunması ilk dəfə III nəsil kompüterlərində həyata keçirilmişdir.

III nəsil kompüterlərin əsas səciyyəvi cəhətlərindən biri hesablama prosesinin təşkilində aparat və proqram vasitələrindən birgə istifadə olunmasıdır. İnformasiya emalını və proqramlaşdırmanı sadələşdirmək və səmərəliyini artırmaq üçün əməliyyat sistemlərindən istifadə olunmağa başlandı. Nəticədə proqram vasitələrinin rolu xeyli artdı.

III nəsil kompüterlərin əsasını ABS-ın-IBM firmasının yaratdığı IBM 360 və IBM 370 kompüterləri təşkil edir. Bu kompüterlərin əsasında sonradan SSRİ-də "ЕС ЭВМ" (Единая Система Электронных Вычислительных Машин) tipli kompüterlər yaradıldı. Kompüterlərdən istifadə edənlərin müxtəlif tələblərini ödəmək məqsədi ilə bu nəsil kompüterlərin bir neçə modeli yaradılmışdır. Hər bir modelin tərkibini məqsədəuyğun şəkildə dəyişdirmək mümkün idi. Bu cür imkan III nəsil kompüterlərin modul prinsipi ilə qurulması əsasında əldə edilirdi. Bu prinsipin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, maşında konstruktiv və funksional cəhətdən müxtəlif olan qurğular bir-birilə universal xarici əlaqələrlə birləşdirilir. Qurğular bloklardan təşkil olunur. Blokların tipini və sayını dəyişdirməklə qurğunun texniki xarakteristikalarını dəyişdirmək olar.

Başda SSRİ olmaqla sosialist ölkələrinin birgə iştirakı ilə III nəsil "EC" kompüterləri iki sıra ilə istehsal olunurdu:

I sıra: EC-1010, EC-1020, EC-1030, EC-1040, EC-1050, EC-1060;

II sıra: EC-1015, EC-1025, EC-1035, EC-1045, EC-1055, EC-1065, EC-1066;

Bu modellər bir-birindən məhsuldarlıqlarına, texniki xarakteristikalarına və komplektləşdirilmələrinə görə fərqlənir. Lakin maşın kodları səviyyəsində onlar arasında proqram uyğunluğu mövcuddur.

III nəsillə kompüterlərin bir nümayəndəsi də kiçik (mini) maşınlar sinfinə daxil olan və ABŞ-in DEC firması tərəfindən istehsal olunan PDP və VAX kompüterləri və onların SSRİ-dəki analoqu olan "CM" maşınlarıdır: CM-1, CM-2, CM-3, CM-4, CM-1420 və s. Bu kompüterlər əsasən idarəetmə sistemlərində tətbiq üçün nəzərdə tutulur.

IV nəsillə 1985-ci ildən indiyə qədər böyük və çox böyük inteqral sxem (BİS, ÇBİS) texnologiyası ilə yaradılan kompüterləri əhatə edir. Bu cür inteqral sxemlərdə bir yarımkeçirici kristalda 1000-ə qədər sxem yerləşdirmək mümkün olur. Yəni bir BİS onlarla və yüzlərlə adi sxemlərin yerinə yetirdikləri funksiyaları yerinə yetirə bilər. Odur ki, kompüterin qabarit ölçüləri xeyli kiçilir (10-100 dəfələrlə), iş etibarlığı isə çoxalır. Əvvəlki nəsillə kompüterlərdə əməli yaddaş (ƏY) əsasən maqnit nüvələrində qurulduğu halda, IV nəsillə kompüterlərdə ƏY (statik və dinamik yaddaş) inteqral sxemlərində qurulur. Odur ki, ƏY-nin işləmə sürəti və tutumu xeyli artır.

IV nəsillə maşınları arasında mikro- və mini - kompüterlər xüsusi yer tuturlar. Mikro-kompüterlərin ən geniş yayılmış növü isə fərdi kompüterlərdir (ingiliscə Personal Computer - PC). Fərdi kompüterlər (FK) IV nəsillə kompüterlərin ayrıca sinfini təşkil edirlər. Fərdi kompüterlərin yaradılması, geniş istehsalı və tətbiqi kompüter texnikasında inqilabi nailiyyət hesab olunur. Bunun bir neçə səbəbi var:

- FK ölçülərinə görə xeyli kiçik (hazırda onların stolüstü portativ və cib variantları var) və qiymətcə çox ucuzdur;
- texniki göstəricilərinə və imkanlarına görə III nəsillə orta və kiçik kompüterlərdən geri qalmır;
- köhnə kompüterlərlə əsasən bu sahənin mütəxəssisləri (proqramçılar, elektron mühəndisləri, operatorlar) işləyə bildiyi halda, fərdi kompüterlərdən kütləvi alət kimi (məsələn, televizor, maqnitofon və s.) hamı istifadə edə bilər;
- fərdi kompüter çox etibarlıdır və onunla ünsiyyət dialog formasında aparıldığından, çox rahatdır.

Hazırda dünyada yüz milyonlarla fərdi kompüter elmdə, istehsalatda, tədrisdə və məişətdə tətbiq olunur. Fərdi kompüterlər və onların proqram təminatı ildən-ilə təkmilləşdirilir, yaxşılaşır və tətbiqi daha da genişlənir.

V və sonrakı nəsillə - indinin və gələcəyin kompüterləri yeni elektron texnologiyası ilə daha miniatür elementlərdə yığılır, daha yüksək məhsuldarlığa və iş etibarlığına malik olmaqla yanaşı, keyfiyyətcə aşağıdakı funksional tələblərə cavab verməlidirlər:

- biliklər bazaları ilə işləməyi təmin etmək və onun əsasında süni intellekt sistemlərinin təşkilinə imkan yaratmaq;

- kompüterin tətbiqini daha da asanlaşdırmaq üçün istifadəçi ilə nitq və görmə vasitəsilə ünsiyyəti təmin etmək;
- proqramların sintezinin avtomatlaşdırılması vasitəsilə proqram vasitələrinin yaradılması prosesini sadələşdirmək.

Hazırda həm ənənəvi Neyman arxitekturası ilə, həm də perspektiv arxitektura və sxemotexnika ilə yeni nəsil kompüterlərin yaradılması sahəsində intensiv işlər aparılır. Bu arxitekturaların əsasını bir tərəfdən hesablama əməliyyatlarının paralel aparılması (matris və hüceyrəli proseslər, sistoloji strukturlar, neyron şəbəkələri və s.), digər tərəfdən isə hesablama proseslərinin verilənlərlə idarə olunması təşkil edir.

Yeni arxitektura və sxemotexniki həllərlə yanaşı, inteqral sxemlərin istehsal texnologiyasının təkmilləşdirilməsi və optik prinsiplərlə qurulan optoelektron element bazasının yaradılması sahəsində də intensiv işlər aparılır. Kompüterin ölçüləri ildən-ilə kiçilir. Artıq FK-in ölçüləri adi cib dəftərcəsi ölçülərinə qədər kiçilib. Hazırda FK maşınların, qurğuların, ev əşyalarının bir hissəsi kimi fəaliyyət göstərir.

Kompüterlərin yeni arxitekturasının yaradılması sahəsində böyük diqqət neyrokompüterlər layihəsinə yönəldilmişdir. Neyrokompüter real neyronların əsas xassələrini modelləşdirən neyron şəbəkəsi (formal neyronlarda strukturlar) anlayışına əsaslanır. Bio - və ya opto - elementlərdən istifadə olunmaqla uyğun olaraq bioloji və ya optik neyrokompüterlərin yaradılması nəzərdə tutulur. Tədqiqatçılar hesab edirlər ki, XXI əsrdə neyrokompüterlər intellektual imkanlarına görə ənənəvi kompüterləri xeyli ötəcəklər. Mikroelektronikanın son nailiyyətləri və biotexnologiya əsasında element bazasının yaradılması biokompüterlərin reallaşdırılmasını mümkün edir.

2.2. Kompüterlərin təsnifatı

Kompüterlərin imkanlarını qiymətləndirmək üçün müəyyən əlamətlərə görə onları qruplara bölürlər, yəni təsnif edirlər. Dördüncü nəsə qədər kompüterləri təsnif etmək asan idi. Əsas məsələ təsnifat əlamətlərini təyin etmək idi, məsələn, vəzifəsinə görə, ölçülərinə görə, məhsuldarlığa görə, qiymətinə görə, element bazasına görə və s.

Kompüterlərin sürətlə təkmilləşdirilməsi və istehsal texnologiyasının inkişafı ilə əlaqədar olaraq onları təsnif etmək çətinləşmişdir, çünki müxtəlif qrup kompüterləri məhsuldarlığa, daxili və xarici yaddaşın tutumuna, ölçülərinə və s. göstəricilərə görə fərqləndirmək bəzən mümkün olmur. Məsələn, bir portfelə yerləşdirilə bilən portativ FK imkanlarına və texniki göstəricilərinə görə əvvəllər 100 kv.m sahədə yerləşdirilən "EC" tipli kompüterdən geri qalmır. Odur ki, hazırda bu göstəricilərə görə kompüterləri təsnif etmək şərti xarakter daşıyır. Bu təsnifat evristik yolla aparılır və əsasən tətbiq sahəsini əks etdirir.

Bu nöqteyi-nəzərdən kompüterləri qabarit ölçülərinə və məhsuldarlığa görə aşağıdakı siniflərə bölürlər:

- çox böyük (super) kompüterlər;
- böyük kompüterlər;

- orta kompüterlər;
- kiçik (mini) kompüterlər;
- mikro-kompüterlər.

Tarixən ilk dəfə **böyük kompüterlər** yaranmışdır. Onlar ümumi vəzifəli universal xarakter daşıyırlar. Onların element bazaları elektron lampalardan başlayaraq yüksək səviyyədə inteqral sxemlərə qədər təkmilləşdirilmişdir. Böyük kompüterlərin əsas vəzifəsi böyük həcmli informasiya massivlərinin saxlanması və emalı ilə əlaqədar olan mürəkkəb hesablamaların və informasiya-məntiq məsələlərin həllini təmin etməkdir. Bu cür maşınlar adətən bir neçə təşkilatın birgə istifadə etdiyi hesablama mərkəzlərində quraşdırılır. Böyük maşınlar 80-cı illərə qədər kompüter texnikası parkının əsasını təşkil edirdi və onlardan bəziləri indiyə qədər də istismar olunur. Bu sinif kompüterlərə IBM firmasının bir sıra modellərini (IBM 360, 370, 390) və onların analoqları olan EC - 1040 (1045), EC - 1050 (1055) aid etmək olar.

Hazırda böyük maşınların inkişaf perspektivləri haqqında müxtəlif fikirlər irəli sürülür. Bir fikrə görə böyük maşınlar tədricən aradan çıxacaq, ona görə ki, onların imkanları bir tərəfdən super-kompüterlərlə, digər tərəfdən isə mini-kompüterlərlə əldə edilir. Digər fikrə görə universal böyük və super-kompüterlərin inkişafı vacibdir, ona görə ki, onlar eyni vaxtda çoxlu istifadəçilərlə işləməyə, nəhəng verilənlər bazaları yaratmağa və hesablama işlərinin səmərəli təşkilinə imkan verirlər. Həm də böyük kompüterlər hesablama proseslərinin dayanıqlığını və informasiyanın təhlükəsizliyini təmin edirlər.

Bəzi hallarda böyük kompüterlərin məhsuldarlığı müəyyən sahələrdə tətbiq üçün (məsələn, geniş sahədə planlaşdırma və proqnozlaşdırma, nüvə energetikası, hərbi-müdafiə sahəsi və s.) kifayət etmir. Bu səbəbdən də **super-kompüterlərin** yaradılmasına ehtiyac yaranmışdır. Bu cür kompüterlərdə hesablamaların paralel aparılması, çoxsəviyyəli iyerarxik yaddaş strukturlarından istifadə olunması, hədsiz işləmə sürəti (saniyədə milyard əməliyyat) almağa imkan verir. Super-kompüterlər çox baha başa gəlir (on milyonlarla dollar), onların quraşdırılması üçün xüsusi yer (zal) və istismarı üçün mütəxəssislər tələb olunur. Super-kompüterlərə misal olaraq keçmiş sovetlər ittifaqında istehsal olunan EC - 1065, EC - 1066, Elbrus və Grey Research, Control Data Corporation (CDC) firmalarının kompüterlərini göstərmək olar.

Orta kompüterlər tarixi baxımdan müəyyən maraq doğururlar. Kompüter texnikasının inkişafının müəyyən mərhələsində (kompüterlərin çeşidinin və imkanlarının məhdud olduğu vaxt) orta maşınların yaradılması məqsədəuyğun idi. Bu kompüterlər böyük kompüterlərə nisbətən az imkanlara malikdirlər, lakin onlar nisbətən ucuzdurlar. Orta kompüterlərdən çox böyük həcmli informasiya massivlərinin emalı və vaxt məhdudluğu tələb olunmayan bütün sahələrdə istifadə oluna bilər. Hazırda orta kompüterlərlə böyük və ya kiçik kompüterlər arasında həddi təyin etmək çətindir. Orta kompüterlərə EC - sinfinin bəzi modellərini (EC - 1036, EC - 1130 və s.) aid etmək olar. Xaricdə orta kompüterlər IBM,

DEC (Digital Equipment Corporation), Hewlett Packard, Comporex və s. firmalarında istehsal olunur.

Qeyd edək ki, son illər böyük və orta kompüterlər «meynfraym» (mainframe) adlanırlar.

Kiçik (mini) kompüterlər ölçülərinin və qiymətlərinin orta və böyük kompüterlərə nisbətən kiçik olmasına baxmayaraq, universal imkanlara malikdirlər. Kiçik kompüterlər 60-cı illərdə yaradılmış (DEC firmasının PDP-5 kompüteri) və sonradan böyük sürətlə inkişaf etmiş və geniş tətbiq tapmışlar. Onların meydana gəlməsində əsas amil element bazasının inkişafı, böyük və orta maşınların bir sıra sahələrdə tətbiqində ehtiyatların izafiliyi olmuşdur. Qiymətlər diapazonunun məhdudluğu (2-4 bayt), arxitekturalarda magistrallıq prinsipindən istifadə olunması və istifadəçilərlə ünsiyyətin sadəliyi mini-kompüterlərin səciyyəvi xüsusiyyətləridir. Bu kompüterlər texnoloji proseslərin və mürəkkəb avadanlıqların idarəetmə sistemlərində, avtomatlaşdırılmış layihələndirmə və çevik istehsalat sistemlərində geniş tətbiq olunur. Mini-kompüterlərə misal olaraq DEC firmasının istehsal etdiyi PDP və VAX seriyalı kompüterləri və onların analoqları olan CM tipli maşınları göstərmək olar. •••

Mikro-kompüterlər. Böyük və çox böyük səviyyəli inteqral mikro-sxemlərin (BİS, ÇBİS) hazırlanması texnologiyası bir BIS və ya ÇBİS-də prosessor yaratmağa imkan verdi. Bu cür qurğuya **mikroprosessor** deyilir. Mikroprosessorun kəşfi mikro-kompüterlər sinfinin yaranmasına gətirib çıxartdı. Mikro-kompüterlərin təyinedici xüsusiyyəti onların bir və ya bir neçə mikroprosessor əsasında qurulmasıdır. Mikroprosessorun yaradılması nəinki kompüterin mərkəzi hissəsini kiçilti, həm də kiçik ölçülü xarici qurğuların yaradılması tələbini qarşıya qoydu. Kiçik ölçülərinə, kifayət qədər məhsuldarlığına, yüksək iş etibarlığına və ucuzluğuna görə mikro-kompüterlər elm və sənayenin bütün sahələrində, tədrisdə və məişətdə geniş tətbiq olunur. Mikroprosessorların və mikro-kompüterlərin meydana gəlməsi nəticəsində informasiyanın ilkin emalı ilə əlaqədar olan mürəkkəb proseduraların yerinə yetirilməsi üçün intellektual terminalların yaradılması mümkün oldu.

Mikroprosessorların və mikro-kompüterlərin inkişafındakı nailiyyətlər istifadəçilərə fərdi xidmət üçün və kompüter texnikası sahəsində mütəxəssis olmayan istifadəçilərin müxtəlif məsələlərinin həllinə yönəldilmiş **fərdi kompüterlərin (FK)** yaradılmasına gətirib çıxartdı. Fərdi kompüterin bütün avadanlığı bir stol üstündə yerləşdirilir. Milyon nüsxələrlə istehsal olunan FK kompüter texnikası vasitələrindən istifadə formasında əsaslı dəyişikliklərə yol açmış və buna görə də onların tətbiq sahələri xeyli genişlənməmişdir. Onlardan ən müxtəlif peşə fəaliyyətlərində (mühəndis, inzibati, istehsalat, iqtisadiyyat, maliyyə, bank, nəşriyyat və s.), həm də tədrisdə və məişətdə geniş istifadə olunur.

Fərdi kompüterlər elmi-texniki, iqtisadi-statistika, informasiya-məntiq və idarəetmə məsələlərini həll etməyə, istənilən həcmdə verilənlər bazalarını yaratmağa, istənilən sənədləri və mətnləri hazırlamağa və redaktə etməyə, kargüzərliyi işini aparmağa, qrafiki informasiyanı emal etməyə və s. imkan

verir. Göstərilən funksiyaların yerinə yetirilməsi çoxlu sayda universal və xüsusi təyinatlı tətbiqi proqram paketləri vasitəsilə təmin olunur. Fərdi kompüterlər əsasında müxtəlif peşələr üzrə (mühəndis, konstruktor, texnoloq, inzibatçı, həkim, müəllim, jurnalist və s.) işçilər üçün avtomatlaşdırılmış iş yerləri (AİY) yaradılır.

Mikro və fərdi kompüterlərin istehsalı və tətbiq dairəsi durmadan genişlənir. Hazırda dünya bazarında geniş yayılmış mikro-fərdi kompüterlərin əsas istehsalçıları IBM, DEC, Hewlett Packard, Apple, Compac (ABŞ), Comporex, Siemens (Almaniya), ICL (İngiltərə) və s. firmalardır.

Fərdi kompüterlər və onların proqram təminatı ildən-ilə təkmilləşdirilir, texniki göstəriciləri yaxşılaşdırılır və tətbiqi daha da genişlənir.

2.3. Kompüterin arxitekturası və strukturu

Əvvəllər (I və II nəsil) kompüterlərin aparat və proqram vasitələri bir-birindən asılı olmadan, ayrı-ayrılıqda yaradılırdı. III nəsilədən (60-cı illərin sonu) başlayaraq kompüterin aparat (ingiliscə "hardware") və proqram ("software") vasitələri vahid bir sistem kimi layihələndirilməyə başlandı. Bu zaman əsas diqqət bu vasitələrin qarşılıqlı əlaqəsinə yönəldilirdi. Bununla da prinsip baxımdan yeni olan "kompüterin arxitekturası" anlayışı yarandı. Kompüterin arxitekturası dedikdə aparat-proqram vasitələrinin ümumi prinsipləri və müəyyən sinif məsələlərin həlli üçün onların funksional imkanlarını təyin edən xarakteristikaları başa düşülür. Kompüterin arxitekturası aparat və proqram vasitələri kompleksinin qurulması ilə bağlı bir çox amilləri nəzərə alan məsələləri əhatə edir. Bu amillərdən əsasları kompüterin qiyməti, tətbiq sahəsi, funksional imkanları, istismarın asanlıqı hesab olunur. Arxitekturanın əsas tərkib hissəsi isə aparat vasitələridir. Kompüterin arxitekturasının əsas tərkib hissələri şəkil 2.1-də göstərilmişdir.

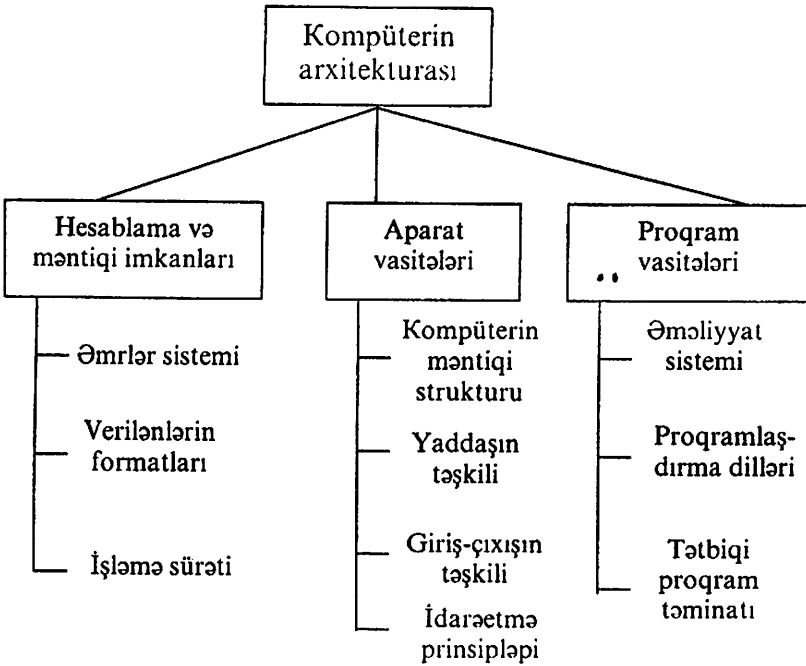
Kompüterin arxitekturası və strukturu anlayışlarını bir-birindən fərqləndirmək lazımdır. Kompüterin strukturu müəyyən səviyyədə onun konkret tərkibini (qurğular, bloklar, qovşaqlar və s.) və onlar arasındakı əlaqələri təyin edir. Arxitektura isə kompüterin tərkib hissələrinin hansı qaydalarla qarşılıqlı əlaqələndirilməsini təyin edir. Tərkib hissələrinin təsviri isə yalnız bu qaydaların formalaşdırılması üçün tələb olunan səviyyədə verilir. Həm də əlaqələrin hamısına yox, əsasən bu vasitələrdən istifadə olunması üçün lazım olanlarına baxılır. Məsələn, istifadəçi üçün kompüterin hansı elementlərdə qurulması, əməllərin sxem və ya proqram vasitələrilə yerinə yetirilməsi əhəmiyyət kəsb etmir. Əhəmiyyət kəsb edən məsələlər bunlardır: kompüterin bu və ya digər xüsusiyyətləri istifadəçiyə verilən imkanlarla necə əlaqəlidir, kompüterin tərkibinə daxil olan qurğuların xarakteristikaları bir-birilə necə əlaqələndirilir və bu xarakteristikalar kompüterin ümumi xarakteristikalarına necə təsir edir və s. Başqa sözlə, arxitektura kompüterin layihələndirilməsinin, qurulmasının və proqram təminatının ümumi problemlərini əks etdirir.

V nəsilin bəzi nümayəndələrini çıxarmaqla keçmiş və indiki kompüterlərin arxitekturasında məşhur amerika alimi Con fon Neyman tərəfindən 40-cı illərdə təklif edilən prinsiplər əsas götürülür. Başqa sözlə desək,

kompüterlər hələ ki, Neyman arxitekturası ilə qurulur. Neyman arxitekturasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır:

1.Kompüter proqramla idarə olunan avtomatdır, yəni kompüterin işləməsi üçün proqram lazımdır. Proqram bir tərəfdən kompüterin işini idarə edir, digər tərəfdən isə qoyulmuş məsələni həll edir.

2.Kompüter ardıcıl ünvanlanan vahid yaddaşa malik olmalıdır. Yaddaş birölcülü və xəttidir, yəni sözlər vektoru şəklindədir. Həmin yaddaşda müəyyən üsulla kodlaşdırılan həm proqram, həm də verilənlər saxlanılır.



Şəkil 2.1. Kompüterin arxitekturasının əsas tərkib hissələri

3.Əmrlərlə verilənlər arasında aşkar şəkildə heç bir fərq yoxdur, yəni əmrlərə verilənlər kimi baxmaq olar və onlar üzərində əməliyyatlar aparıla bilər.

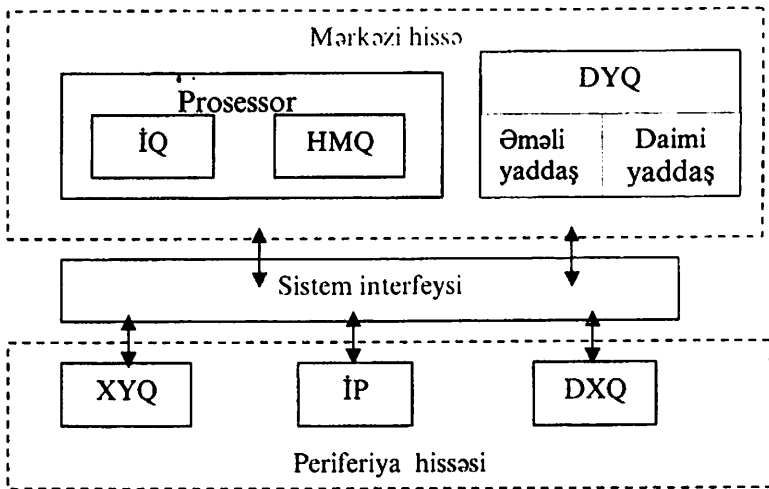
4.Verilənlərin təyin edilməsi aparat səviyyəsində yox, proqram səviyyəsində aparılır. Məsələn, maşın sözündəki bitlər yığımının hər hansı ədəd və ya simvollar sətri olmasını proqram müəyyənləşdirir.

Kompüter texnikasının inkişaf mərhələlərində Neyman arxitekturası xeyli təkmilləşdirilmiş və kompüterə qoyulan tələblərin böyük hissəsi proqram vasitələrinə istiqamətləndirilmişdir. Kompüterin aparat vasitələri ilə proqram vasitələri arasında qarşılıqlı əlaqələrin yeni səviyyədə təşkili şəkil 2.1-də göstərilən arxitekturaya gətirib çıxartdı.

Qeyd edək ki, kompüterin məntiqi strukturu konstruktiv olaraq müxtəlif sinif kompüterlərdə müxtəlif quruluşda reallaşdırılır. Fərdi kompüterin konstruktiv quruluşuna §3.4-də baxılır.

Kompüterin ümumiləşdirilmiş məntiqi strukturu şəkil 2.2-də verilmişdir.

Neyman arxitekturalı hər bir kompüter iki hissədən-mərkəzi və periferiya (xarici) - ibarət olur. Mərkəzi hissə hesab-məntiq qurğusundan (HMQ), idarəetmə qurğusundan (İQ) və daxili yaddaş qurğusundan (DYQ) ibarətdir. Müasir kompüterlərdə HMQ və İQ prosessor adlanan bir qurğuda birləşdirilir. Periferiya hissəsinə xarici yaddaş qurğuları (XYQ), daxiletmə-xaricetmə qurğuları (DXQ) və idarə pultu (İP) daxildir. Köhnə kompüterlərdə (I və II nəsil) mərkəzi hissə ilə periferiya hissəsi sət (dəyişdirilə bilməyən) sxemlə əlaqələndirilirdi. Bu isə periferiya qurğularının tərkibini və sayını istifadəçilərin tələblərinə uyğun quraşdırmağa imkan vermirdi. Müasir kompüterlərdə mərkəzi hissə ilə periferiya hissəsi sistem interfeysi adlanan aparat-proqram vasitəsilə əlaqələndirilir. Bu isə periferiya qurğularının sayını və tərkibini dəyişdirməyə imkan verir.



Şəkil 2.2 Kompüterin ümumiləşdirilmiş məntiqi strukturu

Processor kompüterin əsas qurğusu olub, DYQ-də saxlanan proqramla hesab və məntiq əməliyyatlarını yerinə yetirir və kompüterin ümumi işini idarə edir. Kompüterin işləmə sürəti əsasən prosessorun işləmə sürətilə təyin edilir. İşləmə sürətini artırmaq üçün prosessor kiçik tutumlu və çox böyük sürətli yerli yaddaşa (keş yaddaş) malik olur. Hesablama prosesi kompüter üçün əvvəlcədən tərtib edilmiş proqram vasitəsilə yerinə yetirilir. Proqram icra ardıcılığına uyğun yazılmış əmrlərdən (təlimatlardan) ibarətdir. Proqramın icrası zamanı İQ növbəti əmri seçib təhlil edir və hansı əməliyyatın hansı operandlar (əməliyyatda iştirak edən kəmiyyətlər) üzərində aparılmasını müəyyənləşdirir. DYQ-dən götürülən operandlar HMQ-də yerləşdirildikdən sonra əməliyyat yerinə yetirilir. Hesab-məntiq qurğusu İQ-nin idarəsi altında işləyir.

Emal edilən verilənlər və icra olunan proqram kompüterin yaddaşında yerləşdirilir. Onlar yaddaşa daxiletmə qurğuları vasitəsilə daxil edilir.

Yaddaşın tutumu baytlarla (kilobayt, meqabayt, qiqabayt, terabayt) ölçülür. Kompüterin yaddaşı mürəkkəb quruluşa malik olub, iyerarxik prinsiplə qurulur və müxtəlif tipli yaddaş qurğularından ibarət olur. Funksional baxımdan yaddaş iki hissəyə bölünür: daxili və xarici.

Daxili və ya əsas yaddaş processorla bilavasitə əlaqədə olub, icra olunan proqramların və emal olunan verilənlərin saxlanması üçündür. Daxili yaddaşın işləmə (yaddaşa müraciət) sürəti yüksək, lakin onun tutumu nisbətən kiçik olur.

Daxili yaddaş da öz növbəsində iki hissədən ibarət olur: əməli yaddaş (ƏY) və daimi yaddaş (DY). Əməli yaddaş DYQ-nin əsasını təşkil edir, informasiyanın qəbul edilməsi, saxlanması və ötürülməsi üçün istifadə olunur. O, adətən enerjiden asılı olur, yəni kompüter şəbəkədən çıxarıldıqda oradakı informasiya itir. Əməli yaddaşa nisbətən tutumu xeyli az olan daimi yaddaş informasiyanın saxlanması və ötürülməsi üçün istifadə olunmur, yəni istifadəçilər tərəfindən oraya informasiya yazılması mümkün deyil. İnformasiya oraya kompüterin hazırlanması zamanı yazılır və adi hallarda dəyişdirilə bilməz. Orada tez-tez istifadə olunan proqramlar və verilənlər saxlanılır (məsələn, əməliyyat sisteminin bəzi proqramları, kompüterin düzgün işləməsini yoxlayan proqramlar və s.). Daimi yaddaş enerjiden asılı olmur, yəni kompüter şəbəkədən çıxarıldıqda oradakı informasiya saxlanılır.

Kompüterin periferiya hissəsinə daxil olan **xarici yaddaş qurğusu (XYQ)** böyük həcmə malik olan informasiyanı saxlamaq üçün istifadə olunur. Xarici yaddaşa informasiya mübadiləsi (informasiyanın yazılması və oxunması) əməli yaddaş vasitəsilə aparılır. Xarici yaddaş enerjiden asılı olmayan daşıyıcılarda (maqnit diskində, lentində, kartında, yığcam diskində, fləşdə) qurulur. Onun tutumu praktik olaraq məhdud olmur, lakin işləmə (müraciət) sürəti daxili yaddaşa nisbətən az olur.

İşləmə prinsipinə görə xarici yaddaş 2 çür olur: birbaşa müraciətli (maqnit və yığcam disklərdə, fləşdə) və ardıcıl müraciətli (maqnit lentində). Birbaşa müraciətli XYQ nisbətən böyük işləmə sürətinə malik olduğundan, müasir kompüterlərdə ən çox istifadə olunur. Ardıcıl müraciətli XYQ əsasən informasiyanı ehtiyat üçün saxlanması məqsədilə istifadə olunur.

Daxiletmə-xaricetmə qurğuları informasiyanın kompüterə daxil edilməsi və kompüterdən xaric edilməsi, həmçinin istifadəçi ilə kompüter arasında ünsiyyətin təmini üçün istifadə olunur. Daxiletmə-xaricetmə prosesləri daxili yaddaşdan istifadə etməklə aparılır. Müasir kompüterlərdə bu qurğulara klaviatura, maus tipli manipulyator, hərflər-qəfem və qrafik çap edən qurğu (printer), displey (monitor), qrafikçəkən qurğu (plotter), skaner və s. aiddir.

İdarə pultu hesablama prosesinin gedişi zamanı proqramçı və ya operator tərəfindən sistem əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçündür. Kompüterə texniki xidmət göstərildikdə pultun arxasında mühəndis-texniki işçilər oturur. İdarə pultu çox vaxt konstruktiv olaraq processorla birlikdə

quraşdırılır və İP-nin bir çox düymələri klaviaturada yerləşdirilir.

Sistem interfeysi kompüterin qurğularının qarşılıqlı əlaqəsini və onlar arasında informasiya mübadiləsini təmin edir. Orta, böyük və super kompüterlərdə sistem interfeysi özünün daxiletmə-xaricətmə prosessorlarına (onlara kanallar deyilir) malik olan mürəkkəb qurğulardan ibarət olur. Bu qurğular kompüterin hissələri arasında informasiya mübadiləsinin yüksək sürətlə aparılmasını təmin edirlər. Mini-kompüterlərdə sistem interfeysinə funksiyalarını sistem şinləri yerinə yetirirlər. Bu sinif kompüterlərdə iki strukturdan istifadə olunur: çoxşinli və ümumi şinli. Birinci halda qurğular arasında informasiya mübadiləsi üçün ayrı-ayrı qrup şinlərdən istifadə olunur, ikinci halda isə bütün qurğular vahid qrup şinlərlə əlaqələndirilir (qrupa verilənlərin, ünvanların və idarəetmə siqnallarının ötürülməsi üçün şinlər daxildir). Ümumi şinli struktur prosessor, yaddaş və periferiya qurğuları arasında informasiya mübadiləsinin eyni qaydalarla aparılmasını təmin edir ki, bu da qurğuların qarşılıqlı əlaqəsini sadələşdirir.

Xarici qurğuların idarə olunması və onların sistem interfeysi ilə əlaqələndirilməsi üçün qrup idarəetmə qurğularından, adapterlərdən və kontrol-lərdən istifadə olunur. Göstərilən idarəetmə qurğuları öz işlərini uyğun idarəedici proqramlar (drayverlər) vasitəsilə qururlar.

2.4. Kompüterin əsas xarakteristikaları

Kompüterin əsas xarakteristikalarına işləmə sürəti, yaddaş tutumu, hesablama dəqiqliyi, əmrlər sistemi, qiyməti və iş etibarlılığı daxildir.

Kompüterin **işləmə sürəti** prosessorun bir saniyədə yerinə yetirdiyi sadə əməliyyatların sayı ilə təyin olunur. Sadə əməliyyatlara toplama, göndərmə, müqayisə və s. aiddir. Kompüterin işləmə sürəti yaddaşın təşkilindən çox asılıdır. İnformasiyanın yaddaşdan götürülməsinə sərf olunan vaxt işləmə sürətinə xeyli təsir edir.

Qiymətindən, tətbiq sahəsindən və s. asılı olaraq işləmə sürəti saniyədə yüz minlərdən milyardlara qədər olan kompüterlər istehsal olunur. Mürəkkəb məsələlərin həllində işləmə sürətini artırmaq üçün bir neçə kompüter birləşdirilib, vahid kompleks şəkildə istifadə olunur.

İşləmə sürəti ilə yanaşı çox vaxt məhsuldarlıq anlayışından da istifadə olunur. Məhsuldarlıq vahid zaman ərzində kompüterdə həll olunan məsələlərin orta sayı ilə təyin olunur. Məhsuldarlıq kompüterin işini bütövlükdə xarakterizə edir. Əgər işləmə sürəti əsasən kompüterin elementləri ilə əlaqədirdisə, məhsuldarlıq kompüterin arxitekturası və həll olunan məsələlərin tipləri ilə bağlıdır. Məhsuldarlıq prosessorun və daxiletmə-xaricətmə qurğularının işləmə sürətlərindən, məsələlərin həll prosesinin gedişindən və s. asılıdır. Daxiletmə-xaricətmə əməliyyatlarının emal əməliyyatları ilə eyni vaxtda yerinə yetirilməsi ilə, çoxproqramlı və çoxprosessorlu rejimlərdən istifadə etməklə məhsuldarlığı artırmaq olar. Çoxprosessorlu sistemlərdə məhsuldarlıq xeyli artır.

Qeyd edək ki, işləmə sürəti əsas etibarlı ilə prosessordan asılı

olduğundan çox vaxt o, (pik sürəti) prosessorun meqaherslərlə ölçülən takt tezliyi ilə təyin olunur.

Yaddaş tutumu (həcmi) kompüterin yaddaşında saxlana bilən informasiyanın maksimum miqdarı ilə təyin olunur. Yaddaş tutumu baytlarla ölçülür. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kompüterdə yaddaş 2 cür olur: daxili və xarici. Daxili (və ya əsas) yaddaşın tutumu müxtəlif kompüterlərdə müxtəlif olur və ünvanlaşdırma sistemi ilə təyin olunur. Müasir kompüterlərdə daxili yaddaş standart tutuma malik olan modullardan təşkil olunduğundan, modulların sayını artırmaqla yaddaş tutumunu artırmaq olar.

Müasir kompüterlərdə xarici yaddaş blok strukturuna və dəyişdirilə bilən konstruksiyaya malik olduğundan, onun tutumu praktik olaraq qeyri-məhdud olur.

Hesablama dəqiqliyi ədədlərin təsviri üçün istifadə olunan mərtəbələrin sayından asılıdır. Müasir kompüterlərdə 32 və ya 64 mərtəbəli prosessorlardan istifadə olunduğundan, kifayət qədər böyük dəqiqlik almağa imkan yaranır. Bu azlıq etdikdə ikiqat və ya üçqat sayda mərtəbələrdən istifadə etməklə dəqiqliyi istənilən qədər artırmaq olar.

Əmrlər sistemi – prosessorun yerinə yetirə bildiyi əmrlər toplusudur. Əmrlər sistemi prosessorun hansı əməliyyatları yerinə yetirdiyini, əmrdəki operandların sayını, əmrin formatını təyin edir. Əmrlər vasitəsilə kompüter toplama, çıxma, vurma, bölmə, müqayisə etmə, yaddaşa yazma, ədədi bir registrdən digərinə köçürmək və s. kimi əməliyyatları yerinə yetirir. Hesablamaların xüsusiyyətini nəzərə almaq üçün əmrlər modifikasiya oluna bilir. Modifikasiyaları nəzərə almaqla kompüterlərdə orta hesabla 100-ə qədər əmrdən istifadə olunur.

Müasir kompüterlərdə əmrlər sisteminin formalaşmasında 2 üsuldan istifadə olunur. Birinci, ənənəvi üsul, tam dəstli (komplekt) əmrlərin icrası üçün prosessorun yaradılmasıdır. Buna kompüter texnikasında CISC (Complete Instruction Set Computer – tam dəstli əmrlər komplekti) arxitekturası deyilir. İkinci üsulda kompüter əsasən ən sadə və tez-tez istifadə olunan əmrləri yerinə yetirir və bununla da prosessor nisbətən sadələşir və işləmə sürəti artır. Buna RISC (Reduced Instruction Set Computer- ixtisarlaşmış dəstli əmrlər kompüter) arxitekturası deyilir.

Kompüterin qiyməti bir çox amildən, o cümlədən, işləmə sürətindən, yaddaş tutumundan, əmrlər sistemindən və s. asılıdır. Qiymətə həmçinin kompüterin tərkibi və ilk növbədə, xarici qurğuların sayı və çeşidi təsir edir. Proqram təminatı da kompüterin qiymətinə xeyli təsir edir.

Kompüterin iş etibarlığı – müəyyən şərtlər daxilində və müəyyən vaxt müddəti ərzində kompüterin öz xassələrini saxlamaq qabiliyyətidir. Kompüterin iş etibarlığının göstəriciləri aşağıdakılardır:

- müəyyən şərtlər daxilində və müəyyən vaxt müddəti ərzində kompüterin dayanmadan işləməsi ehtimalı;
- nasazlıqların aşkarlanması və aradan qaldırılması;
- kompüterin işinin bərpasına sərf olunan vaxt.

Mürəkkəb struktura malik olan hesablama kompleksləri və sistemləri üçün "nasazlıq" şərti anlayışdır. Burada müəyyən elementin nasazlığı kompleksin (sistemin) işini dayandırmır, yalnız onun iş səmərəliliyini azaldır.

Kompüterin digər xarakteristikaları da, məsələn, universallığı, proqram uyğunluğu, çəkisi, ölçüləri, enerji sərfi və s. müəyyən əhəmiyyət kəsb edirlər. Onlar kompüterin konkret tətbiq sahəsini qiymətləndirərkən nəzərə alınır.

2.5. Kompüterdə informasiyanın təsviri

Kompüterdə informasiya emalının təşkili məsələlərində say sistemləri, verilənlərin təsvir formaları və ədədlərin xüsusi kodlaşdırılması vacib yer tuturlar.

2.5.1. Say sistemləri

Say (hesablama) sistemi ədədlərin rəqəmlər adlanan məhdud simvollar əlifbası vasitəsilə ifadə olunması üsuludur. Say sistemi kodlaşdırmanın bir formasıdır. Müəyyən əlifba vasitəsilə müəyyən üsullarla yazılan sözə **kod** (say sisteminə tətbiqdə ədədin kodu), kodun alınması prosesinə isə **kodlaşdırma** deyilir.

Say sistemləri iki cür olur: mövqesiz və mövqeli. **Mövqesiz** say sistemlərində hər bir ədəd simvolların (rəqəmlərin) müəyyən yığımları ilə ifadə olunur. Burada ədədi təşkil edən rəqəmlərin qiymətləri onların tutduğu yerdən (mövqedən) asılı olmur və hesab əməlləri mürəkkəb qaydalarla aparılır. Mövqesiz say sistemlərinin tipik nümayəndəsi Rum say sistemidir. Məsələn, Rum say sistemində 1999 belə yazılır: MCMXCIX (M-min, C-yüz, X-on, I-bir). Ədədin qiymətinin təyindəki və hesablama əməllərinin aparılmasındakı mürəkkəbliklərə görə bu say sistemlərindən kompüter texnikasında istifadə olunmur.

Mövqeli say sistemləri ədədlərin təsvirindəki əyaniliyə və hesab əməllərinin aparılmasındakı sadəliyə görə böyük üstünlüklərə malikdirlər. Bu say sistemlərində ədədi təşkil edən rəqəmlərin qiymətləri onların ədəddəki mövqeləri ilə təyin olunur. Məsələn, 111 ədədi eyni rəqəmlərdən təşkil olunmasına baxmayaraq, onların qiymətləri bambaşqadır, soldan birinci 1-yüzü, ikinci 1-onu, üçüncü 1 isə vahidi göstərir.

Mövqeli say sistemlərinin tipik nümayəndəsi bizim işlətdiyimiz onluq say sistemidir. Bundan əlavə, informatikada digər mövqeli say sistemlərindən də istifadə olunur.

Ədədlərin yazılışı üçün istifadə olunan simvolların (rəqəmlərin) sayına say sisteminin **əsası** deyilir. Onluq say sisteminin əsası ondur, yəni burada ədədlərin yazılışı üçün on rəqəmdən (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) istifadə olunur.

Əsası q olan mövqeli say sisteminə istənilən x ədədini belə ifadə etmək olar:

$$x_{(q)} = x_n q^{n-1} + x_{n-1} q^{n-2} + \dots + x_2 q^1 + x_1 q^0 + x_{-1} q^{-1} + \dots + x_{-m} q^{-m} \quad (1)$$

burada $x_{(q)}$ – q əsaslı say sistemində verilən ədəd,

q – say sisteminin əsası,

x_i – ədədi təşkil edən rəqəmlər ($x_i < q$),

n – tam hissədəki mərtəbələrin (rəqəmlərin) sayı,

m – kəsr hissədəki mərtəbələrin sayıdır.

Məsələn, $1234,56 = 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 6 \cdot 10^{-2}$.

Say sisteminin əsası mötərizə içərisində indeks kimi göstərilir. $x_{(q)}$ ədədi adı halda belə yazılır.

$$x_{(q)} = x_n x_{n-1} \dots x_2 x_1, x_{-1} \dots x_{-m} \quad (2)$$

Vergül işarəsi tam hissəni kəsr hissədən ayırır və mövqələrin (mərtəbələrin) çəki qiymətlərinin hesablanması başlanğıcını təyin edir.

İnformatikada əsası 2 olan ikilik və bu say sistemi ilə asan əlaqə yaratmağa imkan verən 8-lik (2^3) və 16-lıq (2^4) say sistemlərindən istifadə olunur. Ən geniş tətbiq olunan 2-lik say sistemidir. İndiyə qədər mövcud olan, o cümlədən, müasir kompüterlərdə informasiyanın məşindəxili təsviri üçün 2-lik say sistemindən istifadə olunur.

İkilik say sisteminin əsası $q=2$ -dir. Bu say sistemində istənilən ədəd 0 və 1 rəqəmlərindən ibarət olur.

İkilik say sistemində istənilən ədədi (1) düsturu vasitəsilə belə ifadə etmək olar:

$$x_{(2)} = x_n 2^{n-1} + x_{n-1} 2^{n-2} + \dots + x_2 2^1 + x_1 2^0 + x_{-1} 2^{-1} + \dots + x_{-m} 2^{-m}$$

Bu o deməkdir ki, 2-lik say sistemində ədədlərin yazılışı mövqeli say sistemlərin hamısına aid olan qaydalarla aparılır. Cədvəl 2.1-də 0-dan 17-yə qədər onluq ədədlərin 2-lik say sistemində yazılışı göstərilmişdir.

Cədvəl 2.1

Müxtəlif say sistemlərində ədədlərin yazılışı

$x_{(10)}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_{(2)}$	0	1	10	11	100	101	110	111	1000
$x_{(16)}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_{(10)}$	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$x_{(2)}$	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000	10001
$x_{(16)}$	9	A	B	C	D	E	F	10	11

Ədədin ikilik təsviri onluq təsvirə nisbətən 3,3 dəfə çox mərtəbə tələb edir. Buna baxmayaraq aşağıdakı səbəblərə görə kompüter texnikasında 2-lik say sisteminə üstünlük verilir:

1. İkilik say sisteminin rəqəmlərini (0 və 1) ifadə etmək üçün 2 dayanıqlı vəziyyəti olan elementlərdən istifadə olunur ki, onlar da quruluşca sadə olub, ucuz başa gəlir və iş etibarlığı yüksək olur.

2. İkilik ədədlər üzərində hesab əməllərinin aparılması digər say sistemlərinə nisbətən sadə olduğundan, kompüterdə asan həyata keçirilir.

3. İkilik say sistemi məntiqi kəmiyyətlərin ifadə edilməsi üçün çox əlverişli olduğundan, məntiqi əməllərin və funksiyaların yerinə yetirilməsi asanlaşır.

Onaltılıq say sistemi. Kompüter üçün məqbul olan 2-lik say sistemi bir tərəfdən ədədlərin yazılışının uzun olmasına görə, digər tərəfdən istifadə verdiyi olmadığından insan üçün əlverişli deyil. Odur ki, 2-lik və 10-luq say sistemləri arasında əlaqə yaratmaq məqsədilə kompüter texnikasında 8-lik və 16-lıq say sistemlərindən istifadə olunur. Müasir kompüterlərdə əsasən 16-lıq say sistemi tətbiq olunur.

Onaltılıq say sisteminin əsası 16-dır. 16-lıq say sisteminin 0-dan 9-a qədər rəqəmi onluq say sistemindən götürülmüş, qalan 6 rəqəm kimi latın əlifbasının A-dan F-ə qədər hərfləri qəbul olunmuşdur:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

Cədvəl 2.1-də 0-dan 17-yə qədər onluq ədədlərin 16-lıq say sistemində yazılışı verilmişdir.

Onluq ədədlərin kompüterə daxil edilməsi və kompüterdən xaric edilməsi üçün ədədlərin **ikilik-onluq** kodlaşdırılmasından istifadə olunur. İkilik-onluq kodda onluq ədədin hər bir rəqəmi dörd 2-lik rəqəmlə (tetradə) ifadə olunur. Həmin tetradalar ədədin rəqəmlərinin düzülüşünə uyğun ardıcılıqla yazılır. Əks çevirmədə isə "2-10" kodu tetradalara ayrılır və sonradan hər bir tetradada onluq rəqəmlə əvəz olunur. Beləliklə, "2-10" kodlaşdırmada ədəd yeni say sisteminə çevrilmir, sadəcə olaraq onluq rəqəmlərin 2-lik kodlarından istifadə olunur.

Misal: $14_{(10)} = E_{(16)} = 1110_{(2)} = 00010100_{(2-10)}$

2.5.2. Ədədlərin bir say sistemindən digərinə çevrilməsi

Kompüter ikilik say sistemində işləyir, istifadəçilər üçün isə onluq və ya onaltılıq say sistemləri əlverişlidir. Odur ki, ədədlərin bir say sistemindən digərinə çevrilməsi lazım gəlir.

q əsaslı say sistemindəki X ədədinin p əsaslı say sisteminə çevrilməsi ($X_{(q)} \rightarrow X_{(p)}$) üçün əvəz etmə və say sisteminin əsasına bölmə-vurma qaydalarından istifadə olunur.

Əvəz etmə qaydası (1) düsturu əsasında yerinə yetirilir və hesab əməllərinin yeni say sistemində aparılmasını nəzərdə tutur. Ona görə də həmin qaydadan əsas etibarilə ədədlərin qeyri-onluq say sistemindən (2-lik, 8-lik, 16-lıq) onluq say sisteminə çevrilməsində istifadə olunur.

Misal 1. İkilik say sistemindəki $x_{(2)} = 11011,1$ ədədinin onluq say sisteminə çevrilməsi:

$$x_{(10)} = 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} = 27,5$$

Misal 2. Onaltılıq say sistemindəki $x_{(16)} = A1,8$ ədədinin onluq say sistemində çevrilməsi:

$$x_{(10)} = 10 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 8 \cdot 16^{-1} = 161,5$$

Bölmə-vurma qaydası hesab əməllərinin çevrilən ədədin aid olduğu q say sistemində aparılmasını nəzərdə tutduğundan, həmin qaydadan onluq ədədlərin digər say sistemə çevrilməsi üçün istifadə olunması əlverişlidir. Tam ədədlərin və düzgün kəsrlərin çevrilmə qaydaları müxtəlifdir. Tam ədədlərin çevrilməsi üçün bölmə qaydasından, düzgün kəsrlərin çevrilməsi üçün isə vurma qaydasından istifadə olunur. Tam və kəsr hissələrdən ibarət

olan ədədlər üçün isə hər iki qayda tətbiq olunur (tam hissə üçün bölmə, kəsr hissə üçün vurma qaydası).

Bölmə qaydası q say sistemindəki ədədin ardıcıl olaraq p əsasına bölünməsi ilə aparılır. Bölmə q say sistemində aparılır. Bölmə o vaxta qədər davam edir ki, növbəti qismət p -dən kiçik olsun. Sonuncu qisməti və alınmış qalıqları onların alınma ardıcılığının əksinə soldan-sağa yazmaqla axtarılan cavab əldə edilir.

Vurma qaydası q say sistemindəki kəsr ədədini p say sisteminə çevirmək üçün istifadə olunur. Bunun üçün verilmiş kəsr və alınan hasillərin kəsr hissələri ardıcıl olaraq p əsasına vurulur. p əsası q say sistemində ifadə olunur və vurma q say sistemində aparılır. Vurmada alınan tam ədədləri onların alınma ardıcılığı ilə soldan-sağa yazmaqla axtarılan cavab əldə edilir. Vurma əməliyyatı lazımi dəqiqlik (kəsr hissədə tələb olunan mərtəbələrin sayı) alınana qədər davam etdirilir. Yəni alınan cavab çox vaxt təxmini olur. Odur ki, əks çevirmə zamanı alınan ədəd verilmiş ədədə uyğun gəlməyə bilər.

Misal 3. Onluq say sistemində verilmiş $x_{(10)}=43,4$ ədədini 2^{-3} dəqiqliklə, yəni kəsr hissədə 3 rəqəmə qədər 2-lik say sisteminə çevirmək tələb olunur. Bunun üçün tam hissəni bölmə qaydası ilə, kəsr hissəni isə vurma qaydası ilə çevirib, alınan cavabları bir yerdə yazırıq.

$$\begin{array}{r}
 43 \quad 2 \\
 \cdot 42 \overline{) 21} \quad 2 \\
 \underline{1} \quad 20 \quad 10 \quad 2 \\
 \quad 1 \quad 10 \quad 5 \quad 2 \\
 \quad \quad 0 \quad 4 \quad 2 \quad 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 2 \quad 1 - \text{sonuncu} \\
 \quad \quad \quad \quad 0 \quad \quad \quad \text{qismət} \\
 \leftarrow \text{qalıqlar}
 \end{array}$$

tam hissə $x_{(2)}=101011$

$$\begin{array}{r}
 0, \quad 4 \\
 \quad \quad | \times 2 \\
 \quad \quad 0 \quad 8 \\
 \quad \quad \quad | \times 2 \\
 \quad \quad 1 \quad 6 \\
 \quad \quad \quad | \times 2 \\
 \quad \quad \quad 1 \quad 2
 \end{array}$$

kəsr hissə $x_{(2)}=0,011$

Beləliklə, çevirmə nəticəsində alınan cavab:

$$43,4_{(10)}=101011,011_{(2)}$$

Ədədlərin 2-lik say sistemindən 8-lik və 16-lıq say sistemlərinə və əksinə çevrilməsi sadə qaydalarla aparılır, ona görə ki, 8-lik və 16-lıq say sistemlərinin əsasları 2-lik say sisteminin əsasının uyğun olaraq 3-cü və 4-cü dərəcəsi ilə təyin olunur, yəni $8=2^3$ və $16=2^4$. Bu o deməkdir ki, 16-lıq say sistemindəki ədədi 2-lik say sisteminə çevirmək üçün 16-lıq ədədin hər bir rəqəmini dörd rəqəmli 2-lik kodla əvəz etmək kifayətdir.

Misal 4. Onaltılıq say sistemindəki $X_{(16)}=F2$ ədədini ikilik say sistemində ifadə etməli.

$$F2_{(16)}=11110010_{(2)}$$

İkilik ədədin onaltılıq say sisteminə çevrilməsi üçün həmin ədəd tetradalara ayrılıb, hər bir tetrada onaltılıq rəqəmi ilə əvəz olunur. Tetradalara ayırma tam hissədə vergüldən solda, kəsr hissədə isə vergüldən sağda aparılır.

Misal 5. İkilik say sistemindəki $X_{(2)}=1010101001$ ədədini 16-lıq say sistemində ifadə etməli.

$$10|1010|1001_{(2)}=2A9_{(16)}$$

Qeyd edək ki, tetradalara ayırma zamanı çatışmayan rəqəmlər (tam hissədə soldan, kəsr hissədə sağdan) sıfırlarla doldurulur.

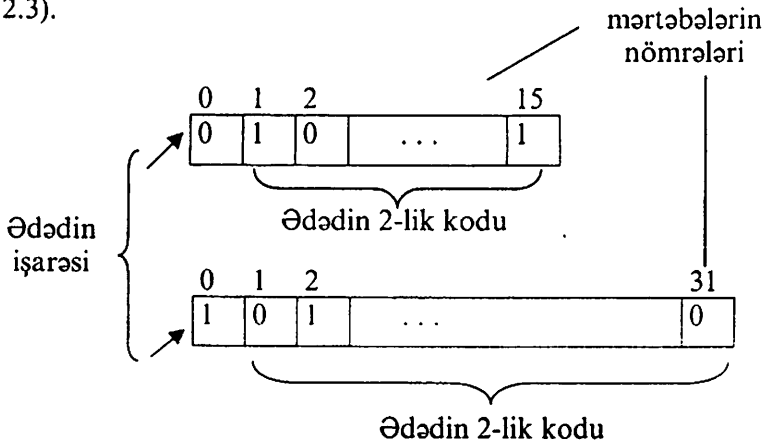
2.5.3. Verilənlərin təsvir formaları

Kompüterdə emal olunan verilənlərin əsas tipləri aşağıdakılardır:

- tam ədədlər;
- sabit nöqtəli (vergüllü) ədədlər;
- sürüşgən nöqtəli ədədlər;
- simvol tipli verilənlər;
- məntiqi verilənlər.

Qeyd edək ki, keçmiş SSRİ məkanında ədədin tam hissəsini kəsr hissədən ayıran işarə kimi vergüldən istifadə olunurdu, xaricdə isə onun yerinə nöqtə işarəsindən istifadə olunur. İnformatikada da həmin məqsədlə nöqtə işarəsi işlədilir.

Tam tip – müsbət və ya mənfi işarəli nöqtəsiz ədəddir. Ədədin işarəsi mərtəbə şəbəkəsinin soldan 0-cı (nömrələnmə sıfırdan başlanır) mərtəbəsində yazılır: müsbət işarəsi "0", mənfi işarəsi isə "1" kimi təsvir olunur. Qalan mərtəbələrdə tam ədədin ikilik kodu yazılır (16 mərtəbəli kompüterlərdə 15 mərtəbə, 32 mərtəbəli kompüterlərdə 31 mərtəbə) (şəkil 2.3).



Şəkil 2.3. Tam və sabit nöqtəli ədədlərin kompüterdə təsviri

16 və 32 mərtəbəli kompüterlərdə təsvir oluna bilən tam ədədlərin diapazonu belə təyin olunur:

16 mərtəbəli kompüterlərdə: - 32768 ÷ + 32767

32 mərtəbəli kompüterlərdə: - 2147483648 ÷ + 2147483647.

Sabit nöqtəli ədədlərdə tam hissəni kəsr hissədən ayıran nöqtənin yeri əvvəlcədən (kompüter layihə olunarkən) birdəfəlik qeyd olunur və məsələlərin həll prosesində dəyişilmir. Tam ədədlərdə olduğu kimi ədədin işarəsi mərtəbə şəbəkəsinin soldan 1-ci mərtəbəsində yazılır (müsbət – "0", mənfi – "1"). Kompüterin quruluşunu və əməliyyatların icra vaxtını azaltmaq məqsədilə sabit nöqtəli formada yalnız 1-dən kiçik ədədlər təsvir olunur, yəni nöqtənin yeri ədədin işarəsindən bilavasitə sonra qeyd olunur və nöqtə işarəsi aşkar şəkildə yaddaşda yazılmır. Odur ki, 2-lik say sistemində istifadə olunan sabit nöqtəli ədədlərin təsviri tam ədədlərin təsvirinə uyğundur (şəkil 2.3).

Göstərilən üstünlüklərinə baxmayaraq, sabit nöqtəli forma ilə işləyərkən hesablama prosesi zamanı verilənlərin, aralıq və son nəticələrin qəbul olunmuş diapazondan kənara çıxması tələb olunur. Əks halda mərtəbə şəbəkəsinin dolub daşması baş verir, bu isə səhv nəticələrə səbəb olur. Bu çatışmazlıqlardan azad olmaq üçün ədədlərin sürüşən nöqtəli formasından istifadə olunur.

Sürüşən nöqtəli formada ədəd belə təsvir olunur:

$$x = mq^p,$$

burada m - ədədin mantissası,

q - say sisteminin əsası,

p - tərtibdir.

İstənilən həqiqi ədədi sürüşən nöqtəli formada təsvir etmək olar.

Misal 6. 12.5 ədədini sürüşən nöqtəli formada təsvir etməli.

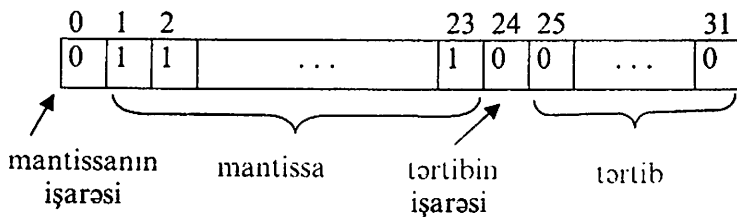
$$12.5 = 12.5 \times 10^0 = 1.25 \times 10^1 = 0.125 \times 10^2$$

Göründüyü kimi, mantissada nöqtənin yerini sürüşdürməklə eyni ədədi müxtəlif cür yazmaq olar. Bu zaman nöqtənin yerinə uyğun tərtibin qiyməti dəyişir.

Kompüterdə sürüşən nöqtəli ədədin birmənalı təsvirini almaq üçün ədədin normallaşdırılmış formasından istifadə olunur. Normallaşdırılmış ədəddə mantissa bu şərti ödəməlidir:

$$q^{-1} \leq |m| < 1 \quad (3)$$

yəni nöqtənin yeri ədədin qiymətli (sıfırdan fərqli) rəqəmindən əvvəl qeyd edilir. 6-cı misalda verilən 12.5 ədədinin normallaşdırılmış forması 0.125×10^2 -dir. Şəkil 2.4-də sürüşən nöqtəli ədədlərin kompüterdə təsviri sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 2.4. Sürüşən nöqtəli ədədlərin kompüterdə təsviri

Şəkildən göründüyü kimi, 32 mərtəbəli kompüterlərdə mantissa üçün

24 mərtəbə (3 bayt), tərtib üçün 8 mərtəbə (1 bayt) ayrılır. Mantissanın işarəsi 0-cı, tərtibin işarəsi isə 24-cü mərtəbədə yazılır (müsbət – "0", mənfi – "1"). Tərtibin qiyməti üçün ayrılan 7 mərtəbədə ± 127 diapazonunda onluq ədəd yazıla bilər ki, bu da istənilən qədər kiçik və böyük ədədlərin təsviri üçün tam kifayət edir.

Simvol tipli verilənlərin təsviri. Müasir kompüterlər yalnız rəqəm tipli informasiyanı deyil, həmçinin hərflərdən və s. ibarət olan simvol tipli informasiyanı da emal edir. Kompüterdə həll olunan iqtisadi, plan, uçot-hesabat, informasiya-məntiqi, idarəetmə və modelləşdirmə məsələləri simvol tipli verilənlərlə xarakterizə olunurlar. Bu tip informasiyanın kompüterdə təsviri üçün dəyişən uzunluqlu sözlər tələb olunur. Simvol tipli informasiyanın kompüterə daxil edilməsi, emalı və xaric edilməsi hesablaşma nəticələrinin cədvəl, mətn, qrafik şəklində alınmasına, lazımi başlıqlar, izahatlar verilməsinə imkan yaradır.

Ümumivəzifəli kompüterlərdə simvol verilənlərin təsviri üçün beynəlxalq miqyasda qəbul olunmuş EBCDIC (Expanded Binary Coded Decimal Interchange Code – informasiya mübadiləsi üçün genişləndirilmiş ikilik kodlaşdırılmış kod) və onun rus hərfləri ilə genişləndirilməsindən ibarət olan ДКОИ (Двоичный Код для Обмена Информацией) kodundan istifadə olunur. Mikroprosessor sistemlərində və fərdi kompüterlərdə simvol verilənlərin təsviri üçün ASCII (American Standart Code for Information Interchange – İnformasiya Mübadiləsi üçün Amerika Standart Kodu) kodundan istifadə olunur. Beynəlxalq miqyasda qəbul olunan bu kod milli hərfləri daxil etməklə genişləndirilir.

Bu kodların hamısında hər bir simvol 8 mərtəbəli (1 bayt) ikilik kodla təsvir olunur. Beləliklə, bu kodlar vasitəsilə 256-ya qədər müxtəlif işarələri kodlaşdırmaq olar. Bu isə latın əlifbasından başqa bir neçə digər əlifbanı kodlaşdırmağa imkan verir.

ASCII kodu dünya miqyasında milli əlifbaların hamısının kompüterdə təsvirinə imkan vermir. Odur ki, 2000-ci ildən başlayaraq simvol tipli verilənlərin təsviri üçün «Unicode» (universal kod) adlanan standart koddan istifadə edilir. Bu kodda hər bir simvol üçün 2 bayt ayrılır ki, bu da 65536 sayda müxtəlif simvolları təsvir etməyə imkan verir.

Məntiqi verilənlərin təsviri. Məntiqi verilənlər yalnız iki qiymətdən ("yalan" və "doğru") ibarət olduğundan, onların kompüterdə təsviri xeyli asanlaşır. Kompüterin daxili kodu ikilik say sistemi olduğundan, məntiqi verilənlərin təsviri belə sadə üsulla aparılır:

"Yalan" \longrightarrow 0

"Doğru" \longrightarrow 1

Programlaşdırma dillərində isə məntiqi verilənlər söz və ya hərflə təsvir olunur:

"Yalan" \longrightarrow FALSE və ya F

"Doğru" \longrightarrow TRUE və ya T

2.5.4. Ədədlərin xüsusi kodlaşdırılması

İkilik say sistemində ədədlərin saxlanması və onların üzərində müxtəlif əməliyyatların aparılması üçün 3 koddan istifadə olunur: düz, əks və əlavə. Düz koddan işarəli ədədlərin yaddaşda təsviri üçün istifadə olunur. X ədədinin düz kodu belə işarə olunur: $[X]_{\text{düz}}$. Düz kodun təsvir qaydası belədir:

$$[X]_{\text{düz}} = \begin{cases} 0 x_n x_{n-1} \dots x_1 \cdot x_{-1} x_{-2} \dots x_{-m}, & \text{əgər } X \geq 0, \\ 1 x_n x_{n-1} \dots x_1 \cdot x_{-1} x_{-2} \dots x_{-m}, & \text{əgər } X < 0, \end{cases}$$

burada x_i – ədədin i -ci mərtəbəsindəki rəqəmidir. Göründüyü kimi, ən böyük mərtəbədə ədədin işarəsi: "+" işarəsi 0, "-" işarəsi 1 kimi yazılır.

Məsələn,

$$X_{(2)} = +101010 \quad [X]_{\text{düz}} = 0101010,$$

$$X_{(2)} = -110111 \quad [X]_{\text{düz}} = 1110111.$$

Eyni işarəli ədədlərin düz koddə toplanması sadə üsulla aparılır: ədədlər toplanır və cəmə toplananın işarəsi mənsub edilir. Lakin müxtəlif işarəli ədədlərin toplanması çətin başa gəlir. Bu halda mütləq qiymətə görə böyük ədədi təyin etmək, çıxma əməlini yerinə yetirmək və nəticəyə mütləq qiyməti böyük olan ədədin işarəsini mənsub etmək lazımdır.

Çıxma əməlini sadələşdirmək məqsədilə kompüterdə xüsusi kodlardan istifadə olunur və nəticədə çıxma əməli toplama əməlinə gətirilib çıxardılır. Xüsusi kodlar kimi əks və əlavə kodlardan istifadə olunur. Bu kodlar düz koddan yaradılır və müsbət ədədin xüsusi kodu onun düz koduna bərabər götürülür.

X ədədinin **əks kodu** belə ifadə olunur:

$$[X]_{\text{əks}} = \begin{cases} 0 x_n x_{n-1} \dots x_1 \cdot x_{-1} x_{-2} \dots x_{-m}, & \text{əgər } X \geq 0, \\ 1 \bar{x}_n \bar{x}_{n-1} \dots \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_{-1} \bar{x}_{-2} \dots \bar{x}_{-m}, & \text{əgər } X < 0, \end{cases}$$

Burada \bar{x}_i yazılışı x_i rəqəminin inversiyası adlanır və 2-lik say sistemində belə təyin olunur:

Əgər $x_i = 1$ onda $\bar{x}_i = 0$ və əksinə.

Buradan da mənfi ikilik ədədlər üçün əks kodun yazılışı qaydasını belə ifadə etmək olar: mənfi ikilik ədədin əks kodunu almaq üçün işarə mərtəbəsini dəyişmədən digər mərtəbələrdə sıfırları birlərlə və birləri sıfırlarla əvəz etmək lazımdır. Əksinə, əks koddan düz koda keçid üçün də bu qaydadan istifadə olunur.

Misal 7.

$$X_{(2)} = +101010, \quad [X]_{\text{düz}} = 0101010, \quad [X]_{\text{əks}} = 0101010,$$

$$X_{(2)} = -110111, \quad [X]_{\text{düz}} = 1110111, \quad [X]_{\text{əks}} = 1001000.$$

X ədədinin əlavə kodu belə təyin olunur:

$$[X]_{\text{əlavə}} = \begin{cases} 0 x_n x_{n-1} \dots x_1 x_0 x_{-1} x_{-2} \dots x_{-m}, & \text{əgər } X \geq 0, \\ 1 \bar{x}_n \bar{x}_{n-1} \dots \bar{x}_1 \bar{x}_0 \bar{x}_{-1} \bar{x}_{-2} \dots \bar{x}_{-m} + 2^{-m}, & \text{əgər } X < 0. \end{cases}$$

Beləliklə, mənfi ikilik ədədin əlavə kodunu almaq üçün onu əks koda çevirib, kiçik mərtəbəyə 1 əlavə etmək lazımdır.

Misal 8.

$$X_{(2)} = +101010, \quad [X]_{\text{düz}} = 0101010, \quad [X]_{\text{əks}} = 0101010, \quad [X]_{\text{əlavə}} = 0101010,$$

$$X_{(2)} = -110111, \quad [X]_{\text{düz}} = 1110111, \quad [X]_{\text{əks}} = 1001000, \quad [X]_{\text{əlavə}} = 1001001$$

Xüsusi kodlarda təsvir olunan ikilik ədədləri toplayanda ədələrin rəqəmləri ilə yanaşı işarələri də əməliyyatda iştirak edirlər. Bu zaman rəqəm mərtəbələri ikilik say sisteminin qaydaları ilə toplanır. İşarə mərtəbələri və yuxarı mərtəbədən köçürülən rəqəmlər birrəqəmli ikilik ədədləri kimi toplanır. Əks koddan istifadə etdikdə, əgər yuxarı mərtəbədən köçürmə alınarsa, o nəticənin kiçik mərtəbəsi ilə toplanır. Əlavə koddan istifadə edildikdə isə köçürülən vahid nəzərə alınmır, yəni atılır.

Misal 9.

$[X]_{\text{əks}} = 0101010$	$[X]_{\text{əlavə}} = 0101010$
$+$	$+$
$[X]_{\text{əks}} = 1101001$	$[X]_{\text{əlavə}} = 1101010$
10010011	10010100
$+$	\swarrow atılır
0010100	0010100

Toplama əməlinin yerinə yetirilməsi zamanı toplananların mərtəbələrinin sayı müxtəlif olarsa, düz kodu xüsusi kodlara çevirməzdən əvvəl mərtəbələrin sayını bərabərləşdirmək lazımdır. Bunun üçün çatışmayan rəqəmlərin yerinə tam hissədə soldan, kəsir hissədə isə sağdan sıfırlar yazılır.

Bəzi hallarda mərtəbə şəbəkəsinin dolub-daşması baş verə bilər. Mərtəbə şəbəkəsinin dolub-daşması əlaməti toplananların və nəticənin işarə mərtəbələrində aşağıdakı kombinasiyaların yaraması kimi təyin olunur:

$0 \dots$	və ya	$1 \dots$
$+$		$+$
$0 \dots$		$1 \dots$
$1 \dots$		$0 \dots$

Mərtəbə şəbəkəsinin dolub-daşması zamanı toplanmanın nəticəsi düz olmur.

3. FƏRDİ KOMPÜTERLƏR

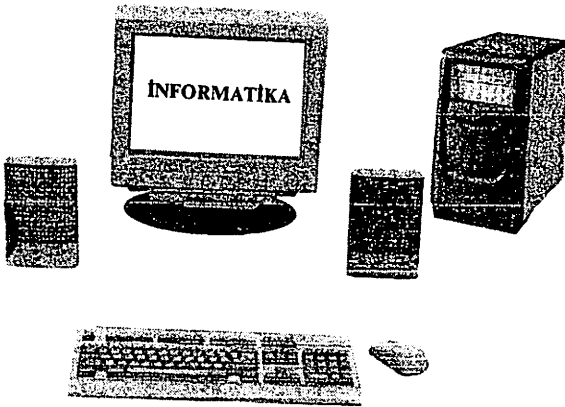
3.1. Fərdi kompüterin ümumi quruluşu

Müasir kompüter texnologiyasının intensiv inkişafı nəticəsində kompüterlərin parametrləri mütəmadi yaxşılaşır, xarici qurğular daha da təkmilləşdirilir. Müasir proqram təminatı kompüterlərin artan gücünə uyğunlaşdırılır. Böyük və kiçik, mini, mikro kompüterlər arasında olan görünməz sərhəd silinir. Mikro kompüterlərin ən geniş yayılmış növü olan **fərdi kompüterlər (FK)** cəld işləmə xarakteristikasına görə bundan əvvəl mövcud olan kompüterləri çox-çox geridə qoyurlar.

Keçən əsrin 70-ci illərində FK-lərin yayılması kiçik, orta və böyük kompüterlərə olan tələbatı azaltdı. Bu da bilavasitə belə kompüterlərin əksəriyyətinin istehsalı ilə məşğul olan IBM firmasının əməkdaşlarını çox narahat etməyə başladı. Ona görə də, bu firmanın əməkdaşları 1978-ci ilin əvvəlində FK-lər üzərində müəyyən işlər aparmağa məcbur oldular. IBM firması ilk FK-nı 1981-ci ildə yaratdı (IBM PC) və ondan sonra bütün dünyada onlardan geniş istifadə edilməyə başlandı. Hal-hazırda bütün dünyada istifadə edilən kompüterlərin 80 faizi IBM platforması ilə istehsal edilən kompüterlərdir.

Bu firmanın ikinci fərdi kompüteri IBM PC/XT olmuşdur. XT – eXtended Technology- genişləndirilmiş texnologiya deməkdir. Bu kompüter 10 Mbaytlıq sərt diskə malik olmuşdu. Sonra isə IBM PC/AT tipli kompüter istehsal edilmişdi. Bu daha yaxşı xarici görünüşə, böyük tutumlu diskə malik olmuş və onun cəld işləmə xarakteristikası daha yaxşı olmuşdu. AT –nin mənası – Advanced Technology – təkmilləşdirilmiş texnologiya deməkdir. Bundan sonra 1987-ci ildə FK-lərin PS/2 (Personal System - 2 –ci nəsl) tipli növbəti nəsilləri meydana gəlir. Bütün bu kompüterlərdə “Intel” firmasının prosessorlarından istifadə edilmişdi.

Şəkil 3.1-də IBM PC ailəsinə məxsus olan tipik FK-nın ümumi görünüşü verilmişdir.



Şəkil 3.1. Fərdi kompüterin ümumi görünüşü

FK-lərin əsas hissələrinə aşağıdakılar daxildirlər:

- sistem bloku;
- monitor və ya display;
- klaviatura.

Əlavə olaraq, kompüterə printer, maus, skaner, modem, qrafika çəkən qurğu, djoystik və s. kimi müxtəlif periferiya qurğuları da qoşula bilərlər.

Sistem bloku – kompüterin bütün aparat hissəsini, yəni qida blokunu, sərt və çəvik disklərdə yaddaşı, video adapteri, giriş-çıxış portlarını, həmçinin ən mühüm tərkib hissə olan “ana platası”nı özündə cəmləşdirən gövdədir. “Ana plata”da mərkəzi prosessor, daxili yaddaş və s. yerləşir. Bundan əlavə, sistem blokunda faks-modem (daxili), multimedia vasitələri (CD disklər, səs kartı), şəbəkə kartı və s. kimi qurğular da yerləşə bilərlər.

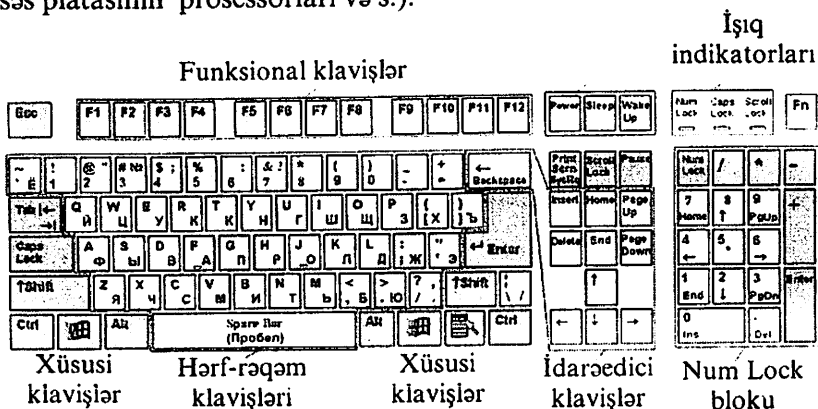
Monitor (display) mətn və qrafiki informasiyanın ekrana çıxarılması üçündür. O, video adapter (video kontroller) adlanan xüsusi qurğunun idarəsi altında işləyir.

Klaviatura özlüyündə çap makinası ilə kalkulyatorun hibridini təşkil edir (şək.3.2).

Onun vasitəsilə informasiya kompüterə daxil edilir. Adətən klaviaturada hərflər, rəqəmlər və funksional düymələr olur. Standart klaviatura 105 düymədən ibarətdir.

Kompüterin əsas iş prinsipi Amerikalı alim Con fon Neyman tərəfindən verilmiş və onun fikrincə istənilən kompüter 4 əsas qurğulara malik olmalıdır:

1. **Hesablayıcı - məntiqi qurğu.** Buraya prosessor, həmçinin xüsusi-ləşdirilmiş platalarda yerləşdirilən bütün əlavə mikrosxemlər (videoplata-nın, səs platasının prosessorları və s.).



Şəkil 3.2. Klaviatura

2. **İdarə qurğusu.** Bu funksiyaları da həm prosessor, həm də “ana platanın” mikrosxem topluları (çipset) yerinə yetirirlər.

3. **Yaddaş qurğusu.** İcra olunan proqramları və onların emal etdikləri informasiyanı yadda saxlayır.

4. **Xarici qurğular (periferiya).** Buraya informasiyanın uzun müddət saxlanması üçün nəzərdə tutulan xarici yaddaş qurğuları (çevik (floppy) və sərt (hard) disk yaddaşı, yığcam diskdə yaddaş (CD ROM), fləş yaddaş və s.), informasiyanı kompüterə daxil edən və kompüterdən informasiyanı xaric edən printer, skaner, xarici modem, monitor, kolonkalar kimi qurğular daxildirlər.

3.2. Müasir fərdi kompüterlərin platformaları

Müasir kompüterlərin təsnifatına bölündükləri ilk əlamət – **platformadır**. Bu günkü günə qədər fərdi kompüterlərin bir neçə platformaları mövcuddurlar ki, onlar bir-birilərindən həm təyinatına görə, həm də istifadə etdiyi aparat təminatı (**hard ware**) və proqram təminatına (**soft ware**) görə fərqlənirlər. Bir qayda olaraq, kompüterlərin müxtəlif platformaları öz aralarında uyusmurlar. Bəzi hallarda yalnız bir tip kompüter üçün yazılmış proqramı digər kompüterdə işə salmaq üçün xüsusi “emulyatorlardan” istifadə olunur. Bu bölmədə biz ən geniş yayılan “IBM” və “Apple” platformalarını nəzərdən keçirəcəyik. “Sun” və sırf peşəkar “Silicon Grapfiks” tipli platformalar xüsusi ədəbiyyatlarda şərh olunurlar.

a) “IBM” platforması

“IBM-lə uyuşan” kompüterlərin platforması sadə ev fərdi kompüterindən tutmuş mürəkkəb serverlərə qədər müxtəlif tip kompüterlərin spekterini əhatə edir. Əksər hallarda biz məhz “IBM-lə uyuşan” kompüterlərlə işləyirik. Məhz bu səbəbdən də dərslərdə söhbət bu platformadan gedəcək. Bir faktı qeyd etmək yerinə düşərdi ki, “IBM-lə uyuşan” kompüterlərin hamısının IBM firması tərəfindən istehsal olunması heç də vacib deyildir, onları digər firmalar da istehsal edə bilərlər. Sadəcə olaraq, IBM firması fərdi kompüter istehsal edən çoxlu sayda firmalardan ən böyüyüdür.

Fərdi kompüterlərin meydana gəldiyi andan indiki zamana qədər onların bir çox növləri mövcud olmuşdur. Lakin hal-hazırda fərdi və ev kompüterlərinin əksəriyyəti “IBM PC ilə uyuşan” kompüterlərə aiddirlər.

Bu termin özü də kifayət qədər paradoksaldır. Artıq on illərdir ki, dünyada ilk kütləvi kompüter yaradan IBM firması bu sahədə öz hegemonluğunu itirmişdir: son illər IBM firması öz üstünlüyünü Dell və Compaq kimi firmalara vermişdir. IBM firmasının hökmranlıq etdiyi bu illərdə texnika həddindən çox irəli getmişdir. Hal-hazırda Qərbi dünyasında “IBM-lə uyuşan” kompüterlər yox, “Wintel” platformasından söhbət gedir. Bu platforma dedikdə, **Windows** əməliyyat sisteminə əsaslanan “proqram təminatı” və **Intel** firmasının prosessorlarına əsaslanan aparat təminatı başa düşülür.

IBM firmasının ən böyük xidməti komplektləşdirici kimi kompüterin əsas hissələri üçün vahid standartın işlənməsi və təsdiq edilməsindən ibarət olmuşdur. Bundan əvvəl, hər bir istehsalçı özünün unikal aparat təminatını yaratmağa çalışmış və bununla da öz kompüterinin yığılması və ona xidmət edilməsi sahəsində inhisarçı rolunu oynamışdı. Nəticədə kompüter bazarı

bir-birilə uyuşmayan və hərəsi üçün öz proqram təminatının yaradılmasını tələb edən aparatlarla ifrat şəkildə dolmağa başlamışdı. Fərdi kompüterlər bazarının ayaq tutduğu dövrdə hər bir firmanın məhsulu firma tərəfindən qorunan sirlərə malik idi və kütləvi surətdə bir firmanın məhsulunun digər firma tərəfindən istehsal edilməsi qeyri-mümkün idi.

İBM firmasının xidməti məhz ondan ibarət olmuşdu ki, o, pozula bilinməyən bu cür prinsiplərə son qoydu. İBM firmasının irəli sürdüüyü ən böyük yenilik isə “açıq arxitektura prinsipinin” ortaya atılması oldu: İBM firması özünün yeni kompüterini özü üçün hazırlanmış bir əşya kimi deyil, onun konstruksiyası barəsində bütün firmalara açıq mətbuatda məlumat verdi və bununla da digər firmaların “İBM-lə uyuşan” kompüterlərinin istehsal olunması üçün şərait yaratdı. Nəticədə, əlbəttə ki, İBM firması tezliklə “birincilər sırasında” öz mövqeyini itirdi, istehsalçılar İBM firmasının kompüterlərindən ucuz, çox vaxt isə lap ucuz olan kompüter-klonları istehsal etməyə başladılar. Lakin standart öz yerini tutdu və bu gün də biz “İBM-lə uyuşan” kompüterlərin adını çəkirik.

Müasir “İBM-lə uyuşan” kompüterlər “özün quraşdır” uşaq konstruktoruna oxşayır. Kompüterin tərkibinə daxil olan hər bir qurğunu çox sərbəst olaraq, həmin tiptən olan, lakin daha təkmilləşdirilmiş digər bir qurğu ilə əvəz etmək mümkündür. Bunun sayəsində istənilən, lap kiçik bir firmada kliyentin bütün tələblərinə uyğun olan kompüterini tez bir zamanda yığmaq mümkün olur, həmçinin təkmilləşdirmə çox asan başa gəlir (hətta istifadəçi özü də bu işi yerinə yetirə bilər).

Kompüterin elə bir hissəsi yoxdur ki, o, 4-5 firma tərəfindən istehsal olunmasın. Hətta kompüterin əsası sayılan – prosessor hal-hazırda nəinki dünyada məşhur olan Intel firması tərəfindən, həmçinin digər firmalar – məsələn, AMD firması tərəfindən də istehsal olunur.

b) Apple platforması

Kompüter tarixi ilə məşğul olan mütəxəssislər fərdi kompüterlərin yaradılmasında birinciliyi məhz Apple kompaniyasına verirlər. Keçən əsrin 70-ci illərinin ortasından başlayaraq, bu firma fərdi kompüterlərin “Apple I”-dən başlayaraq müasir “iMac” tipli bir neçə modellərini təklif etmişlər. 80-ci illərin axırlarında “Macintosh” seriyalı kompüterlər dünyada fərdi kompüterlər arasında ən məşhur kompüterlər olurlar və bu gün də Apple firmasının kompüterlərini “Maclar” adlandırırlar.

İBM-dən fərqli olaraq, Apple firması “bağlı arxitekturaya” üstünlük vermişdir. Bu kompüterlərin kompleksləşdirici hissələri və proqramları yalnız müəllif hüququna malik kiçik miqdarda istehsalçılar tərəfindən istehsal olunurdu. Bunun sayəsində bu kompüterlərin qiyməti “İBM-lə uyuşan” kompüterlərə nəzərən bir qədər baha olmuş, lakin digər tərəfdən çox davamlı və rahat olmuşdur.

Məhz Apple kompüterində, sonralar fərdi kompüterlərin ayrılmaz bir hissəsi olan bir sıra yeniliklər ilk dəfə olaraq meydana gəlmişdir: qrafiki interfeys və “maus”, səs altsistemi və kompüter videosu. Öz növbəsində,

Windowsun özünün interfeysi də Apple firmasının “Lisa” kompüteri üçün yaradılmış ilk əməliyyat sistemlərinin bir hissəsindən köçürülmüşdür.

Qrafika ilə işləmək bu günkü gündə də Apple firmasının əsas fəaliyyət sahələrindən biridir. Məhz bu səbəbdən “Macintosh” kompüterinin nəşriyyat işində, tam rəngli illustrasiyaların hazırlanması və dizayn olunmasında, video və səslərin emalında tətbiqi əvəz olunmazdır. Amerikada kompüterin Apple modelindən evdə də istifadə olunur.

90-cı illərin əvvəllərində Apple firmasına qarşı maraqların azalmasına baxmayaraq, 90-cı illərin axırlarında ev şəraitində istifadə üçün hesablanan yeni dizaynı modelin (iMac-ın stolüstü modeli və portativ – iBook) iştehsalı sayəsində Apple firması keçmiş şöhrətini qaytara bilir.

3.3. Müasir fərdi kompüterlərin növləri

Ancaq son illərdə kompüterlərin inkişafı çox aşkar görünən bir prosesə çevrildi: qəflətən və birdən - birə kompüter mağazalarının piştaxtalarında bir-birinə oxşamayan kompüterlərin onlarla növləri düzülmüş oldu. Onlar bir-birilərindən gövdənin rəngi, öz mahiyyəti, forması ilə deyil, həm də məzmunu ilə də fərqlənirlər. “Desktop” kimi stolüstü kompüter ilə ovucun içində yerləşə bilən kiçik kompüterləri bir-birinin yanına qoyduqda görmək olar ki, onlar bir-birinə oxşayır və hər ikisi eyni sahədən olan məsələləri həll edə bilirlər.

Fərdi kompüterlərin təsnifatı üçün ayrıca bir kitab lazımdır, amma biz burada kompüterlərin bəzi növləri haqqında söhbət aparacağıq. Lakin yenə də inkişaf davam edir və hər gün kompüterlərin yeni-yeni növləri meydana gəlir.

a) Stolüstü kompüterlər

Stolüstü kompüter (Desktop) – bu günlər ən məşhur və ən çox yayılan kompüter tipidir. Bunun tərkibində sistem bloku adlı mərkəzi element vardır ki, orada kompüterin ən vacib hissələri (prosessor, əməli yaddaş, sətir disk və s.) yerləşirlər. Sistem blokuna monitor, skaner, printer, modem və s. kimi əlavə xarici qurğular qoşulurlar.

Stolüstü kompüter nisbətən böyük yer tutmasına baxmayaraq, gövdəsinin böyük hissəsi boşluqlarla doludur. Lakin onun qiyməti çox baha olmur və çox sadə bir üsulla təkmilləşdirilir - lazım olduqda onun tərkibinə daxil olan istənilən qurğunu digər qurğu ilə əvəz etmək mümkün olur. Digər tərəfdən isə öz sinfində olan bütün kompüterlər arasında böyük imkanlara malik olur. Stolüstü kompüterlər aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə oluna bilirlər:

– **Ev şəraitində istifadə olunan kompüterlər** - universal kompüterlər olub, hər şeydən bir az bacarırlar. Burada əsas məqsəd əyləncəyə - “multi-mediayaya” yönəldilir. Sadəcə olaraq tələb olunur ki, ev kompüteri keyfiyyətli səs və tam ekranlı video imkanı versin, 3-ölçülü qrafiklə işləməyi bacarsın. Bundan əlavə, ev kompüteri üçün ən vacib amil müxtəlif oyunların oynanılmasının mümkünlüyüdür.

– **İşçi stansiyalar** – adətən müəssisələr, firmalar və digər təşkilatlar üçün təyin olunan kompüterlər belə adlanırlar. Burada stansiyalara qarşı irəli sürülən tələblər stolüstü kompüterə nəzərən əksinədir: burada heç bir oyun olmur! Bir qayda olaraq, işçi stansiyalar çox dar bir çərçivə daxilində yerləşən məsələləri, məsələn, mətn və elektron cədvəlləri ilə işləmə məsələlərini həll etməlidir. Kompüterin bir sıra lazım olmayan qurğularından əl çəkərək, məhz bu istiqamətdə kompüter komplektləşdirilir.

– **Stolüstü nəşriyyat kompüterləri** – ən bahalı və güclü sistemdir. Buraya güclü prosessorla yanaşı böyük monitor, keyfiyyətli peşəkar videoplataya, güclü lazer printeri və skaner daxildir. Bu sistem “kağız” nəşrinin çapdan əvvəlki hazırlığı üçün və ya kütləvi informasiya vasitələrinin (İnternet səhifəsi, elektron ensiklopediyalar və i.a.) elektron vasitələrinin yaradılması üçün təyin edilmişdir.

– **Serverlər** – paylaşdırıcı kompüterlər olub, əsas işi müəssisənin və ya İnternet qovşağının lokal şəbəkəsini idarə etməkdir. Serverdən çox böyük həcmdə informasiya axını keçdiyi üçün, onların işi üçün güclü prosessor, böyük əməli yaddaş və bir qayda olaraq, böyük tutuma malik olan və bir-birlərini təkrar edən bir neçə sərt disk lazım olur. Əksər hallarda keyfiyyətli videoplataya, səs platasına və monitora serverin ehtiyacı olmur. Qeyd etmək lazımdır ki, server – adi “fərdi” və “böyük” kompüterlər dünyasını bir-birlərindən ayıran sərhəddir.

b) Stolüstü mini-kompüterlər

Bu yığcam kompüterlər informasiya texnologiyaları bazarında bir neçə il bundan əvvəl yaranmış və hal-hazırda öz inkişafının ən yüksək nöqtəsində yerləşirlər. “Barebone” adlı bu kompüter bilavasitə stolüstü böyük kompüterləri əvəz etmək üçün təyin olunan böyük ekranlı noutbukların rəqibi sayıla bilər. Əlbəttə ki, bu kompüter, noutbukla müqayisədə daha böyük yer tutacaq, lakin qiymət cəhətdən noutbukdan çox-çox ucuzdur. Böyük kompüterlərə nisbətən o az yer tutur, bu da ofis fəzasının məhdud olduğu və ya kiçik qabarit ölçülərinə malik otaqda əsas rol oynayır.

“Barebone”-nin gövdəsi adi ev kompüterlərinin gövdəsindən təxminən 4 dəfə kiçik olmasına baxmayaraq, orada bütün lazımı qurğular üçün yer vardır. Eyni zamanda, belə kompüterlər yüksək sinfə məxsus noutbukları əksər hallarda üstələyirlər. Burada standart 17-dyümlü monitora uyğun olan nazik 15-dyümlü maye kristallı monitor vardır.

İlk baxışdan belə görünə bilər ki, bu qurğular hər cəhətdən yaxşıdırlar – çox da baha deyildirlər, zərifdirlər, yığcamdırlar və elektrik enerjisinə qənaət edirlər. Noutbukdan fərqli olaraq, burada funksional məhdudiyətlər də çox azdır: burada yeni oyunlar da oynamaq, multimedia ilə də işləmək mümkündür. Bir sözlə, demək olar ki, bu kompüterlər, məhz ev kompüterini məişət aparaturasına yaxınlaşdırmaq üçün təyin edilmişlər: hətta bir sıra kompüterlərin gövdələri fərdi kompüterin gövdəsini yox, audiosistemi xatırladır. Bir sıra barebone-sistemlərdə (məsələn, MSI kompaniyası-

nın kompüter-sistemində) kompüteri yükləmədən, audio-video diskləri işə salmaq mümkün olur.

Lakin qabarit ölçülərinin kiçildilməsi uyğun olaraq, həmin nisbətə qiymətin bahalaşmasına səbəb olur. Burada, əlbəttə ki, söhbət təkcə qiymətdən getmir, sonrakı təkmilləşdirmə üçün lazım olan xərclərdən gedir. Noutbuklarda olduğu kimi, burada da komplektləşdirici qurğuların əvəz olunması bir qədər məhduddur.

c) Planşet kompüterləri (TablePC)

Bu kompüterlərin meydana çıxması Bill Geytsin adı ilə bağlıdır: məhz Microsoft firmasının başçısı 2000-ci ilin yazında "gələcəyin kompüteri" konsepsiyasını elan etdi.

Siz öz təsəvvürünüzdə adi noutbuku gətirin və onu 2 hissəyə bölməklə sındırın: prosessor və digər daxili hissələri maye kristallı ekranın arxasında yerləşdirin, ekranın özünü isə əl barmağı ilə basmaq üçün həssas edin. Bunun sayəsində biz özümüzü bir dəfəlik həm klaviaturadan, həm də mausdan azad etmiş oluruq: biz mətni xüsusü elektron qələmlə daxil edəcəyik, işarələri isə barmağı basmaqla əldə edəcəyik, çünki TablePC-nin ekranı, cib kompüterində olduğu kimi, əl ilə basmağa həssasdır.

Şübhəsiz ki, belə kompüterin hesablama gücü adi kompüterlər və noutbukla müqayisədə bir qədər az olacaqdır. 2001-ci ilin axırlarında nümayiş etdirilən TablePC-nin prototipi 600 meqahers tezlikli prosessorla, 128 Mb əməli yaddaşa və 10 Qb sərt diskə malik idi. Əlbəttə ki, əksər hallarda bu cür kompüterin gücü mətni yazmaq, elektron poçtunu qəbul etmək, filmə baxmaq və ya sevimli musiqi qrupunun yeni albomuna qulaq asmaq kimi sadə məişət məsələlərini həll etmək üçün kifayət edir.

Tutduğu yerə gəldikdə isə, TablePC adi kitabın tutduğu yer qədər yer tutur və bu zaman onun imkanları heç də adi kompüterin imkanlarından geri qalmır. Əgər enerji tələbatı kimi, əsas problem həll olunarsa, o zaman TablePC sadə noutbukları əlbəttə ki, üstələyəcəkdir.

Eyni zamanda, əgər Bill Geytsin sözüə inansaq, TablePC-nin inqilablılığı onun kiçik ölçülərdə olması yox, kiçik kompüter ideologiyasında olmasıdır. Siz TablePC kompüterini nəinki adi qol saati və ya mobil telefon kimi özünüzlə gəzdirə, həmçinin digər əşyalar kimi, həmin kompüterlə çox sadə bir tərzdə davrana bilərsiniz. TablePC kitab və dəftərləri, jurnal və qəzetləri, qeyd kitabçalarını və orqanayzerləri əvəz edəcəkdir. Gələcəkdə isə, mobil telefonla birləşərək, TablePC Vahid Rəqəm Rabitə Mərkəzinə (VRMM) çevriləcəkdir.

Əlbəttə ki, Bill Geytsin sözlərinə bir qədər şübhə ilə yanaşmaq lazımdır, çünki birinci iki il ərzində Table PC ekzotik bir oyuncaq şəkildə qalmış və kompüter bazarında kütləvi şəkildə satılmamışdı. Lakin bunun haqqında biliyə malik olmaq da bizə mane olmur: Milliardlarla pula malik Microsoft firmasına söykənən Bill Geytsin sözləri, əlbəttə ki, keç-tez həqiqətə çevriləcəkdir...

d)Yığcam (portativ) kompüterlər (noutbuklar)

İlk mobil ofislər, əl ilə gəzdirilən kompüterlər stolüstü kompüterlərlə eyni vaxtda meydana gəlmişlər. Doğrudur, əvvəllər onların çəkisi 10 kiloqrama çatdığı üçün və onları xüsusi çantalarda gəzdirmək lazım olduğundan, onları “əl ilə gəzdirilən” adlandırmaq çox şərti idi. Belə ki, o vaxtlar bu qurğular “noutbuk” yox, “ləptop” (laptop) – yəni yığan kompüterlər adlandırırdılar.

“Ləptopların” erası keçən əsrin 90-cı illərində qurtardı və onların yerini nisbətən yığcam olan, yüngül (çəkisi 2-3 kq) və güclü ilk noutbuklar tutdu. Lakin, əfsuslar olsun ki, əvvəlki kimi, onların qiyməti əl-çatmaz dərəcədə idi. O vaxtlar noutbuklar adı kompüterlərdən 4-5 dəfə baha idi və yalnız indiki zamanda qiymətdəki bu fərq bir neçə dəfə azalmışdır.

Stolüstü kompüterlərdən noutbuklar təkcə qabarit ölçüləri ilə yox, həmçinin funksionallığına görə də fərqlənirlər. Çox da sirr deyildir ki, “orta səviyyəli” fərdi kompüter çox asanlıqla istənilən bahalı noutbuku çox-çox geridə qoya bilər: noutbukda prosessor da bir qədər zəif olur, vinçesterin tutumu da o qədər böyük olmur, videoplata da müasir oyunlar üçün çox da yararlı olmur. Əksər hallarda noutbukun tərkibinə daxil olan istənilən element və hissələr stolüstü kompüterlərdən bütöv bir nəsl qədər geridə qalırlar. Burada, əlbəttə ki, təəccüblü heç nə yoxdur – kompüter kompleksləşdiricilərini çox böyük bir çətinliklə kiçik ölçülərdə əldə etmək mümkün olur. Xüsusən, bu prosessorlara aiddir, çünki onların nəinki ölçüsünü kiçiltmək, həm də onların enerjiyə olan tələbatını da azaltmaq tələb olunur. Uzun müddət ölçülərini kiçiltməyə vinçester və disk qurğuları da müqavimət göstərirdi. Məhz bu səbəbdən, noutbuk konstruktorları vinçester və disk qurğularını noutbukdan kənarında, xüsusi “dok-stansiyalarda” yerləşdirirdilər. Bu günkü gündə, əlbəttə ki, bu problemlərin çoxusu həll edilmiş, müasir noutbuklar mütləq CD və ya DVD disk qurğuları, bəzən isə - hətta CD-RW ilə təchiz olunurlar. Bununla belə onlar yüngül və yığcam olurlar.

Yüngül və yığcam olma əlamətinə görə müasir noutbukların aşağıdakı növləri mövcuddur:

– **Stolüstü fərdi kompüterin əvəz olunması.** Əgər bizim üçün əsas amil stol üzərindəki yerə qənaət etmək lazım olarsa və bu halda kompüterin mobil olması ikinci plana keçirsə, o zaman belə noutbuka fikir versək, görürü ki, onlar 15-17 dyümlü böyük ekranla təmin edilmiş, güclü prosessor və 3-ölçülü sürətləndiriciyə malikdirlər. Bu halda onların çəkisi 3,5-5 kq olur. Əlbəttə ki, belə bir ağır yüklə hər gün instituta və ya işə getmək çox çətin olur. Bundan əlavə, batareyaların bir dəfə yüklənməsi ilə noutbukun işləmə vaxtı 1,5-2 saatdan çox olmur. Ona görə də, belə nəticə çıxarmaq olar ki, mobillikdən əl çəkildə, bu qurğulardan maksimal keyfiyyət, rahatlıq və əlavə funksiyalar toplusunu tələb etmək lazımdır! Məsələn, ev videosunun həvəskarları ekranı dartılıb-uzadıla bilən (widescreen) noutbukların yeni modelinə diqqət yetirə bilərlər. Bunlar DVD filmlərinə baxmaq üçün çox ideal bir vasitədirlər. Burada həmçinin DVD-RW disk qurğuları da olur.

– **Universal noutbuklar.** Hal-hazırda buraxılan modellərin əksəriyyə-tində 14-15 dyüm diaqonallı ekran vardır. Stolüstü kompüterə nəzərən bu cür universal noutbukların çəkisi cəmi 3-3,5 kq-dır. Bunların gücü bir az zəifdir, lakin batareyanın həyatilik müddəti çox yüksəkdir. Bunlar gündəlik ofis işləri üçün yaxşı yarayırlar, lakin adi videoplatanı əvəz edən və daxildə yerləşdirilmiş mikrosxemlərin gücü oyunlar oynamağa imkan vermir.

– **“Mobil ofislər”.** Əlbəttə ki, noutbuklardan istifadə edən zaman birinci növbədə onun əsas 3 papametrlərini nəzərə almaq lazımdır: çəkisi, ölçüləri və batareyanın həyat dövrü. İdeal halda noutbukun çəkisi 2-2,5 kq-dan çox olmamalı, daxili akkumlyatorun tutumu isə 4 -5 saat iş üçün kifayət etməlidir. Bu parametrlərə 2005-cü ilin əvvəlində istehsal olunmuş Intel Centrino mikrosxemləri üzərində qurulan noutbuk modelləri cavab verir. Bir qayda olaraq, bu noutbuklar 12-13-dyümlü displey ilə, həmçinin daxil-də yerləşdirilmiş DVD/CD-RW “kombodrayver” ilə komplektləşdirilir. Bəzi hallarda, noutbukun çəkisini azaltmaq məqsədilə, disk qurğusu kənara çıxarılır – bu halda noutbukun çəkisi 1,5 kq-a qədər azalmış olur. Lakin belə noutbukla işləmək o qədər də rahat olmur.

Noutbuk ekranının diaqonallı haqqında söhbət apardıqda, bir amili qeyd etmək yerinə düşərdi. Maye kristallı (MK) - displeyin ölçüsü adi monitordan fərqlənir. Buna səbəb odur ki, MK-ekranlarda ekranın **faydalı sahəsi** nəzərə alınır, monitorlarda isə bizim üçün faydalı olmayan plastik haşiyə də nəzərdə tutulur. Nəticədə noutbukun 14 - dyümlü MK-ekranı 15-dyümlü monitora uyğun gəlir.

MK- ekranların daha bir fərqli xüsusiyyəti vardır - onlar ancaq icazə verilən qəbul olunmuş vəziyyətdə işləyə bilirlər. Bu icazə isə matrisin tipindən asılı olaraq, müxtəlif cür ola bilər. Məsələn, standart 14-dyümlü ekran həm 1024x768, həm də 1500x1200 nöqtələr rejimində işləyə bilər. Bu vaxt hansı rejimdən istifadə edilməsini demək isə çox çətindir. Əlbəttə ki, böyük seyrəклиyə malik matris daha keyfiyyətli olur, qrafiki yaxşı təsvir etmək mümkün olur. Lakin mətnə gələndə isə, artıq seyrəклиyə malik olma yaxşı deyil: ikonkaların altında göstərilən yazıları və yüksək seyrəклиkdə proqram menyusunu oxumaq çətinləşir. Əfsuslar olsun ki, ekrana böyüdücü şüşə (lupa) ilə baxmaq mümkün deyildir.

Əlbəttə ki, qurğunun sinfini təyin etmək üçün təkə displeyin ölçüsünü göstərməklə kifayətlənmək olmaz, həmçinin prosessorun modeli, videopla-tanın növü, vinçesterin tutumu kimi kompüterin klassik xarakteristikalarını da nəzərə almaq lazımdır. Noutbuk istehsalçıları yalnız birinci 2 qrup nout-bukları ən güclü prosessorlarla, videoplatalarla və digər əlavə qurğularla təchiz edirlər. Komplektindən asılı olaraq, həmin qrup noutbukların qiymətləri dəyişir.

Stolüstü kompüterləri seçən zaman, biz əksər hallarda istehsalçının kim olduğuna diqqət vermədiyimiz halda, noutbuk üçün istehsalçının kim olması çox vacibdir. Sony, Compaq, Dell və ya Hewlett-Packard firmaların noutbuklarını aldıqda, məhsulun keyfiyyəti üçün biz nigaran qalmalıyıq. Bundan sonra ikinci yerdə duran – ASUS, Toshiba, Fujitsu firmalarının noutbuklarıdır. Ən nəhayət, hazır komplektləşdirici elementlər

əsasında noutbukları yığan və liberal qiymətlərə malik olan Cənubi Asiyanın Mitas, Bliss, ECSC və s. firmalarını qəstərmək olar. Lakin bu fərqlərə baxmayaraq, bütün noutbuk qruplarında eyni elementlər toplusu vardır.

Sonda, bir amili nəzərə almaq lazımdır ki, noutbuklar heç vaxt adi kompüterləri əvəz edə bilməyəcəkdir. Əlbəttə ki, ən yeni və ən bahalı noutbuk modelində oyun oynamaq olar, musiqi mərkəzini yerləşdirmək olar və hətta videomontaj da etmək olar. Lakin artıq bir ildən sonra bu model o qədər də cazibədar görünməyəcək, onun real qiyməti isə iki dəfə aşağı düşəcəkdir. Əksinə olaraq, orta qiymət qrupuna daxil olan kompüterlər çox az bir sürətlə qiymətdən düşür və onlar 5 ildən sonra da “mobil ofis” funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər.

e) Subnoutbuklar

Subnoutbuklar da, adi noutbuklar kimi, böyük tutumlu sərt diskə, monitora, klaviaturaya malik olurlar, lakin onların ölçüləri çox-çox kiçik olur və onları kiçik çantalarda və əl qovluqlarında yerləşdirmək mümkün olur. Noutbuklar həmçinin enerjiyə də çox qənaət edirlər. Məlumdur ki, ənənəvi noutbuklar daxilə yerləşmiş akkumulyatorlar sayəsində 4 saatdan çox işləyə bilmədikləri halda, qənaətli ekrana və Transmet firmasının Crusoe prosessorlarına malik olan miniatür subnoutbuklar 2 dəfə artıq işləyə bilirlər. Məhz Crusoe nəslinin yaranması sayəsində subnoutbuklara maraq daha çox artır və 2000-ci ilin sonunda bir neçə kompaniya onlarla noutbuk modelləri istehsal edirlər. Sony-dən sonra, bu işə Fujitsu-Simens alyansı (Lifebook seriyalı yeni modellər) və ASUS firması (S200N seriyası) qoşulurlar. Hal-hazırda subnoutbuk bazarında müəyyən seçim etmək mümkündür. Ən əvvəl seçim **çox balaca** subnoutbukla **sadə balaca** noutbuk arasında gedir: əgər birincilər cib kompüterləri ilə çox yaxın bir qohumluqdadırsa, ikincilər adi noutbuklardan ancaq bir addım geri qalırlar.

Subnoutbukların ən kiçik nümayəndəsi 8 dyümlü (diaqonal üzrə ölçüsü 20 sm) ekranla təchiz edilmişdir. Bu adi monitorlar və müasir noutbuklar ekranının diaqonalından 2 dəfə azdır. Qurğunun özünün sahəsi video-kasset və ya DVD qutusunun sahəsinə yaxın olub, çəkisi isə 700-800 qramdır. Əlbəttə ki, belə kompüteri cibdə gəzdirmək çox da rahat olmur, lakin çantaya qoyduqda, sizə o qədər əziyyət də vermir. Miniatürlük, əlbəttə ki, qurban tələb etdiyindən, subnoutbuklarda FDD və CD kimi əlavə qurğular olurlar. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq üçün. Siz xarici disk qurğularından istifadə edib, onları USB portu və ya PCMCIA kontakt sistemi vasitəsilə subnoutbuka qoşa bilərsiniz.

Lakin bu tip subnoutbuklarda, onun yaxın qohumu olan “cib kompüterlərinin” əsas yaddaşı sayılan Compact Flash və ya SD yaddaş kartını oxumaq üçün xüsusi slotlar vardır. Subnoutbuklarda 20-40 Qb tutumlu sərt disk və 256 Mb-a qədər əməli yaddaş olur ki, bu da Windows XP əməliyyat sistemi ilə işləməyə imkan verir. Belə modellərdə bəzən daxilə yerləşdirilmiş modem və həmçinin şəbəkə kartına da rast gəlmək mümkündür.

Prossessorların gücü isə burada bir qədər zəifdir - ən müasir mini-subnoutbuklarda prossessorun işləmə tezliyi 1 QHS-ə bərabər olur. Əlbəttə ki, ofis proqramları və İnternet ilə işləmək üçün bu kifayət edir, lakin müasir oyunlar üçün isə bu hesablanmamışdır (müasir noutbuklar üçün vacib olan 3D-sürətləndiriciləri burada olmur).

Ən nəhayət, “mini-noutbukların” ən maraqlı atributlarından biri, xüsusü qələmlə təsirə məruz qalan “aktiv” ekrandır. Daha samballı kompüterlərdə “həssas ekrana” rast gəlmək isə demək olar ki, mümkün deyildir.

Fuijitsu LifeBook və ya Sony-nin yeni modelləri olan “Subnoutbuklar-nəhənglər” (və ya çox kiçik noutbuklar) daha yaxşı xarakteristikalara malik olurlar. Burada ekranın ölçüsü 9-10 dyüm, çəkisi isə bir kq-a qədər olur. Sony modellərində nəinki CD-RW/DVD intiqalı yerləşdirilir, həmçinin çox kiçik bir kamera da olur. Yerdə qalan “xarakteristikalara” (prossessorun işləmə tezliyi, sərt diskin və əməli yaddaşın tutumu) və qiymətə (1,5-2 min dollar) gəldikdə isə, burada subnoutbuklar böyük “qardaşları” ilə ayaqlaşirlar.

f) Cib kompüterləri

Bizim həyatımıza “fərdi rəqəmsal köməkçinin” (FRK -ingilis dilində PDA-Personal Digital Assistant) və ya “cib kompüterlərinin” daxil olması ilə miniatürləşdirmə üzrə daha bir rekord əldə edilmiş oldu. Bu kiçik kompüterlərin sürəti bütün dünyanı heyrətə salmışdı: bir neçə il əvvəl belə kompüterlər xüsusən tərəqqi edən biznesmenlərin ciblərini deşirdi. Hal-hazırda bu oyuncağı istənilən məktəbli uşaq ala bilər. Bir çox sahələrdə isə FRK hətta fərdi kompüterləri belə üstələməyə nail olmuşdur. Kompüter sahəsindəki bəzi tarixçilər bunun keçən əsrin 60-cı illərində gəldiyini söyləyirlər. Bu zaman “ruletka” oyununda ehtimalı hesablamaq üçün ilk yığcam qurğu yaradılmışdı. Bu, geniş tətbiq tapmayıb, texnoloji bir güllünc hadisə kimi yadda qalmışdı.

Qeyd etmək lazımdır ki, bizim düşündüyümüz kimi, FRK heç də kompüterdən yox, onların birbaşa əcdadı sayılan kalkulyatorlardan yaranmışdı. İlk “elektron katibəsi” kimi 20 il bundan əvvəl meydana çıxan FRK proqramlaşdırılan kalkulyatora oxşayırdı. Onlar həmin element bazasında qurulmuşdular - yalnız bunun klaviaturası rəqəmlərlə bərabər, hərfələrlə də təmin olunmuşdu.

FRK-nın ilk “fərdi orqanayzeri” 1984-cü ildə istehsal olunmuşdu. Psion kompaniyası tərəfindən təklif edilən “Organiser” adlı qurğu kompüter bazarında sensasiyaya səbəb olmuşdu – belə qurğudan bir milyon nüsxə satılmışdı. Bu qurğunun displeyi kalkulyatorda olduğu kumu, çox kiçik idi və burada cəmi 2 sətir mətn yerləşirdi. Sonralar sətirlərin sayı 4-ə çatdırılır, lakin bu heç də qurğunun funksionallığına təsir göstərməmişdi – telefon nömrəsini və ya qeyd kitabçasında lazımı yazını axtarmaq üçün bir qədər qeyd kitabçasındakı “virtual səhifələri” vərəqləmək rahat olmuş, yaddaşın tutumu isə 8-dən 32 kilobayta qədər artmışdı.

Elektron “qeyd kitabçası” üçün ilk əldə olunan faydalı hadisə ondan ibarət olmuşdu ki, o, böyük kompüterlərə müraciət edərək, özünün veri-

lənler bazasını onlarla sinxronlaşdırmaq imkanı əldə etmişdi. Gözlənilməli kimi, bu yaxınlaşma nəticəsində “balaca” qardaş “böyük” qardaşdan çox şey öyrənmiş oldu. Doğrudur, bu qabiliyyətin FRK-də yaranması üçün, “qeyd kitabçasını” təkmilləşdirmək lazım gəlir: daxili yaddaşın tutumunu min dəfə artırmaq, aparatı xarici qurğu ilə işləməyə öyrətmək. Ən başlıcası isə, qurğunu 4-sətirli displeyə nisbətən daha rahat olan həqiqi MK-ekranla təmin etməyə nail olurlar.

90-cı illərin əvvəllərində “Apple Newton” kimi “fərdi katibə” meydan gəlir və bununla da həqiqi cib kompüterlərinin erası başlanır. Öz xarakteristikalarına görə bu kiçik kompüter inkişaf etmiş kalkulyatordan çox da fərqlənməyib, yalnız burada displey kifayət qədər böyük olmuş və ən əsası isə o həssas olmuşdu: kompüterin işini idarə etmək və mətni daxil etmək üçün basılmış “elektron qələmindən” istifadə olunmuşdu. Uzun müddət bu kompüter tək-tənha lider olmuşdu: kompüter istehsalçıları bu kiçik kompüterdə hansı kommersiya potensialının olduğunu heç də tez bir zamanda başa düşməmişdilər.

Sonralar cib kompüterləri daha da çoxalmış və özləri də yavaş-yavaş təkmilləşdirilmişlər.

Ən çox problem klaviatura ilə əlaqədar idi. Əvvəllər belə təklif edirdilər ki, onun ölçülərini tam qiymətli mətnlərin yığılması üçün lazım olan ölçülərə qədər artırınsınlar. Nəticədə, çox da zərif olmayan və iş üçün az rahat olan liliputlar üçün yarayan noutbuka oxşar bir qurğu alınır.

Bu səbəbdən kardinal və gözlənilməz bir qərar qəbul olunur: klaviaturanı tamamilə götürmək! Həqiqətdə də, heç kəs vəqonda və ya təyyarənin kreslosunda oturan zaman fəlsəfi traktat və ya çox da böyük olmayan məqalə yazmır. Gündəlikdə çox da böyük olmayan qeydiyyatlar aparmaq və ya ünvan kitabında yazılar yazmaq üçün “qələmlə”, əl ilə daxil etmə yaraya bilər. Əlbəttə ki, FRK-nın çoxusunda idarə düymələri də vardır, lakin əsas rolu oynayan mini-kompüterin həssas ekranı ilə birlikdə əl ilə yazma stili təşkil edir. Qələmlə yazmaq və virtual ekran düymələrini sıxmaq olar.

Burada bir amili də qeyd etmək lazımdır ki, bir sıra kompüter istehsalçıları klaviaturanı aradan çıxarmağa cürət etmədilər. Məsələn, Hewlett-Packard kompaniyası bu gün də “Jornada” seriyalı kiçik mini-kompüterləri çox kiçik bir klaviatura ilə təmin edib, istehsal edirlər. “Psion” seriyalı “fərdi rəqəm köməkçiləri”ndə də belə klaviatura vardır. Digət istehsalçılar isə bu günlərdə kompromis bir qərara gəliblər: FRK-nın özləri klaviaturaya malik olmasın, lakin onlardan çoxusu xarici klaviaturanın qoşulmasını dəstəkləsinlər. Bir qayda olaraq, bu günkü gündə FRK çəkisi 150-200 qram olan, diaqonalı 3,5-4 dyümlü (ən miniatür noutbuklardan 3 dəfə az) diaqonallı rəngli həssas ekranla təchiz edilmiş yığcam qurğudur. Cib kompüterinin orta qiyməti 300-dən 600 dollara qədərdir. Bu cür yüksək qiymət özünü doğruldurmu, belə bir qurğu real olaraq insana nə isə verirmi, yaxud bunlar hamısı bir oyuncaq şəklində qalmalıdır? Buna cavab vermək üçün müasir istənilən FRK-nın həll edə biləcəyi bir neçə məsələləri araşdıraq.

1. Elektron kitabların oxunması. Kompüter jurnalistlərinin rəylərinə görə “elektron kitablarının” xüsusiləşdirilmiş qurğular şəklində dünyaya yayılması baş verir. Elektron “qıraətxanası” kimi FRK hələ 5 il əvvəl özünü göstərmişdi, hal-hazırda isə “elektron köməkçisini” əksər insanlar məhz bu sahədə tətbiq edirlər. Çünki bu günkü gündə İnternetin xüsusiləşdirilmiş saytlarında bütün janrlar üzrə və pulsuz minlərlə elektron kitabları vardır. “Kağız” kitabının qiyməti 4-5 dollar olduğu halda, elektron kitabxanasından yüklənən yüzlərlə kitab, FRK-yə çəkilən xərci tam kompensasiya edə biləcəkdir.

Bundan əlavə, FRK bir neçə saniyə ərzində istənilən elektron nəşrindən lazım olan informasiyanı tapmağa kömək edir, çoxlu sayda interaktiv kitab arasına nişan (əlfəcin) qoymağa imkan verir.

Ən nəhayət, FRK-nın kompakt olması onu daima özümüzlə gəzdirməyə və noutbukdan istifadə etmək rahat olmayan metroda belə istədiyimiz kitabı oxumağa imkan verir.

2. Orqanayzer və ya qeyd kitabçası. Nəinki telefon nömrələrinin, həmçinin ünsiyyətdə olan insanlar haqqında tam məlumatı özündə saxlayan səyyar “verilənlər bankının” yaradılması əlbəttə ki, çox yaxşıdır. FRK gündəliyi, daxilində xəbərdarlıq edən qurğu olan orqanayzeri və ya zəngli saati əvəz edə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, müasir mini-kompüterlərin daxilində yerləşdirilən standart orqanayzerlər böyük kompüterlərdə yerləşən planlaşdırma işləri ilə məşğul olan güclü Microsoft Outlookun “kiçik qardaşı” sayılır. Bu isə o deməkdir ki, hər iki “qardaşda” verilənlər bazasını ümumi etmək olar: FRK-nı böyük kompüterə xüsusi kabelle qoşmaqla, onu müntəzəm sinxronlaşdırmaq mümkündür.

3. Kommunikasiya mərkəzi. Praktiki olaraq, bu günkü bütün FRK-lar daxilə yerləşdirilmiş modem, ya da WAP və ya GRPS protokolu vasitəsilə mobil telefonla İnternetə qoşulmağa imkan verirlər. Əlbəttə ki, bu servis heç də hər yerdə mümkün olmur. Lakin mümkün olan yerdə bundan istifadə etmək lazımdır. FRK vasitəsilə İnternet səhifəsini vərəqləməq və İnternet-i mobil telefona qoşmaqla, yol gedə-gedə elektron poçtu qəbul etmək mümkündür.

4. Elektron ofisi. Əlbəttə ki, müasir FRK-da istənilən ofis formatlarının sənədlərinə baxış keçirmək mümkündür. PocketPC bazasındakı kompüterlərin daxilindəki tətbiqi proqramlar həmin sənədlərlə birbaşa işləməyə imkan verir. Ən maraqlısı isə ondan ibarətdir ki, sənədləri oxumaq, həmçinin Word və Excel tətbiqi proqramların mobil variantlarında yeni sənədlər yaratmaq mümkündür. FRK vasitəsilə mətni daxil etmək üçün ya xüsusi qələmdən (müasir cib kompüterləri əl ilə yazılmış mətni oxuya bilərlər), ya da FRK-nın ekranındakı “virtual klaviaturadan” istifadə etmək olar (“Qraffiti” sistemi). Ən nəhayət, FRK-ya kiçik ölçülü klaviaturanı da qoşmaq mümkündür, onun vasitəsilə hətta həcmli, çox səhifəli mətnləri də yığmaq olar.

5. Elektron naviqasiya sistemi. FRK-nın slotuna GPS (Global Positioning Service – Qlobal mövqe xidməti) kimi xüsusi platanı birləşdir-

sək, iri şəhərlərin və bütöv bir regionun “interaktiv” xəritələri ilə işləyə bilərsiniz. Bu peyk rabitəsi vasitəsilə “cib kompüteri” istənilən anda xəritədə Sizin yerinizi göstərəcək, eyni zamanda da Sizə lazım olan küçə və ya evə necə tez çatmağı məsləhət görəcəkdir.

6. Multimedia-mərkəzi. “Böyük kompüterlər” hələ 10 il bundan əvvəl musiqi və ya video ilə işləməyi öyrənmişdilər və bu gün də “multimedia” sözü artıq bizdə elə bir yüksək emosiya doğurmur. Cib kompüterləri isə bunu 2-3 il bundan əvvəl öyrənmişlər.

Gənclərin tələblərini nəzərə alaraq, konstruktorlar “mini-kompüterləri” MP3 və hətta videosəslandırma cihazı ilə də təchiz etdilər. İndi bu qurğular vasitəsilə Siz nəinki elektron məktub tərtib edə bilərsiniz, həmçinin instituta və ya işə getdikdə, sevdiyiniz qrupun albomuna qulaq asa və ya bəyəndiyiniz filmin növbəti serialına kiçik 3-dyümlü ekranda baxa bilərsiniz. Bu günlərdə isə FRK daxilində radio qəbuledicilər və hətta video kameralar da yerləşdirilmişdi.

7. Oyun imkanları. FRK çox da pis olmayan oyun keyfiyyətlərini də nümayiş etdirmək qabiliyyətinə malik olur. Onların baqajında nəinki sadə “tetris” oyunu, həmçinin “Doom” və ya “Civilization” kimi məşhur oyunlar da vardır.

8. Əlavə funksiyalar. Son 2 ildə cib kompüterləri daha bir məşhur qurğu – fotoaparata tanış olmuşlar. Hələ 3 il bundan əvvəl FRK-nın top-modelində daxilə yerləşdirilmiş fotokamera olmuşdu. Lakin onların funksionallığı və rahatlığı o qədər də yaxşı deyildi. İndiki müasir FRK 1,3 meqapikselli matris ilə təmin olunurlar ki, bunun da sayəsində 1280x1024 nöqtələr sıxlığı ilə şəkillər çəkmək mümkün olur. Əlbəttə ki, 8 meqapikselli matrisə malik müasir fotokameralar üçün o, rəqib ola bilməz. Lakin belə foto şəkli elektron poçtu ilə göndərmək və ya şəbəkədə dərc etdirmək mümkündür.

Bir sözlə desək, bu günkü günün FRK-sı özlüyündə bacarıqlı və hərtərəfli keyfiyyətə malik bir qurğudur və o, yaşından, iş fəaliyyətinin növündən və maraqlar dairəsindən asılı olmayaraq, istənilən insanın cibində özünə məxsus olan yeri tuta bilər. Siz yalnız lazım olan funksiyayı təyin edirsiniz və özünüə uyğun olan cib kompüterini seçirsiniz.

FRK üçün platforma və əməliyyat sistemi. Bu parametr kompüterlərin gücünü, onların imkanlarını və həm də qiyməti kimi göstəriciləri təyin edir. FRK üçün onlarla platformalar və əməliyyat sistemləri mövcuddurlar ki, bizim üçün aşağıdakı 2 növ daha aktualdır: **Pocket PC 2003 və Palm OS.**

Microsoft firması tərəfindən istehsal olunan **Pocket PC 2003** sisteminin xarici görünüşü eyni ailədən olan Windows XP - dən praktiki olaraq, heç də fərqlənmir. Doğrudur, bu kiçik əməliyyat sistemi Windows XP-dən kompüterdən müəyyən aparat gücü tələb etmək və çox da davamlı işləməmək kimi digər xarakterik xüsusiyyətləri də götürmüşdür. Ən başlıcası isə onun qiyməti adi kompüterin qiymətinə yaxınlaşır. Pocket PC-2003 platforması ilə təchiz edilmiş FRK digər platformalarla təchiz edilmiş cib kompüterlərinə nisbətən çox-çox irəlidir. “Windowsla uyuşan” FRK-nın yeni modelləri tezliyi 266-600 MHz olan güclü prosessorla, tam rəngli MK

display ilə (65 min rəngi dəstəkləyir), həmçinin daxilə yerləşdirilmiş 128 Mb əməli yaddaş ilə təchiz edilmişlər. Verilənləri yadda saxlamaq üçün tutumu 32- 64 Mb olan və daxilə yerləşdirilmiş fləş-yaddaşdan istifadə edilir. Bundan əlavə, xüsusi kartlar şəklində əlavə yaddaş modullarını da (bir qayda olaraq, Compact Flash (CF) formatlı, Secure Digital (SD) və ya Multi-Media Card (MMC)) quraşdırmaq mümkündür. Xüsusi ekstremal hallarda isə, fləş-kart əvəzinə tutumu və çox da baha olmayan Compact Flash II formatda yerinə yetirilmiş Microdrive vinçesterindən istifadə etməklə, kompüterin yaddaşını bir neçə qıqabayta qədər genişləndirilir.

Pocket PC mini-kompüterləri nəinki mətnlə, həm də səs, video, qrafika kimi multimedia-faylları ilə də işləyə bilirlər. Burada həmçinin strateji "SimSity" oyunundan tutmuş "Doom"un mobil variantına qədər olan oyunlarla da oynamaq mümkün olur.

Digər tərəfdən, FRK-nin əməliyyat sisteminin "Windows"un "böyük" versiyaları ilə yaxın qohum olması, "Microsoft Office"-in - mətn sənədləri "doc", cədvəl sənədləri "xls", hipermətn faylları "html" standart sənədləri ilə birbaşa işləməyə imkan verir. Faylları redaktə edən və onlara baxış keçirən zaman, proqramlar da Sizə tanış gələcəkdir – onlar böyük ofis paketlərinin mobil variantları kimi çıxış edəcəklər. Ona görə də, çox təəccüblü deyildir ki, "Windows PDA" hər il rəqiblərindən kompüter bazarının çox hissəsini zəbt etmiş olur: bu gün məşhur olan Casio, Compaq, Hewlett Packard və digər məşhur kompaniyaların cib kompüterləri məhz bu kompüter ailəsinə daxildirlər.

"PalmOS". Məhz göstərdiyimiz amil, eyni adlı əməliyyat sisteminin idarəsi altında işləyən və digər "cib kompüterləri ailəsinə" mənsub olan Palm tipli kompüterlərin yaradılmasına səbəb oldu. "PalmOS" stabildir, cəld işləyir və prinsip etibarilə, heç də Microsoft firmasının cib kompüterlərindən geri qalmır. Eyni zamanda "PalmOS" bazasında Sony firması tərəfindən istehsal olunan son modellər aparat platformasına görə heç də "Pocket PC" kompüterlərindən fərqlənmirlər (fərq yalnız ondan ibarətdir ki, Palm-sistemində ekran bir qədər kiçik olur). Doğrudur, son zamanlara qədər Palm-kompüterlər daha az güclü prosessorla (33 və 66 MHz) və daha az tutumlu əməli yaddaşa (8-16 Mb) malik idilər. Onların tam rəngli display ilə təmin olunması isə son zamanlar baş vermişdir. Buna baxmayaraq, onlar bir sıra müsbət xüsusiyyətlərə də malikdirlər: onların stabil işləməsi, sadə olması cib kompüterini orqanayzer və ya qeyd kitabçasının əvəzləyicisi kimi, ciddi biznesmənləri və ənənəvi çox da dövlətli olmayan tələbələri razı salırdı. Burada elektron qələmi vasitəsilə qeydiyyatlar aparmaq, kitabı mütaliə etmək, kalkulyatorda nə isə hesablamaq mümkün idi. Qeyd etmək lazımdır ki, FRK-da əl ilə informasiyanın daxil edilmə texnologiyası da məhz Palm firmasına məxsusdur.

"PalmOS" kompüterləri məhsuldarlığa görə geri qalmasına baxmayaraq, onlar üçün yaradılmış proqram təminatına görə lider mövge tuturlar. Buna səbəb isə, onun əməliyyat sisteminin açıq arxitekturaya malik olmasıdır. Buna görə də istənilən şəxs onun üçün, əksər hallarda pulsuz və

ya şərti-pulsuz proqram tərtib edə bilər. Bundan əlavə, bu kompüterlər digərlərinə nisbətən bir qədər ucuz olurlar.

Beləliklə, demək olar ki, nominal halda məşhur olmasına görə, Palm kompüterləri liderlik edir. Lakin Bill Geyts korporasiyasının imkanlarını nəzərə alaraq, demək olar ki, gec-tez “PocketPC” kompüterləri öz rəqibini sıradan çıxaracaqdır.

Processorun növü. 2003-cü ildən başlayaraq, praktiki olaraq, bütün cib kompüterlərinin modellərində IntelXscale kimi xüsusiləşdirilmiş processorlardan istifadə edilmişdi. Bu processorların son ailəsi - PXA27x-ın tərkibində 300-dən 624 MHz-ə qədər tezliklə işləyən modellər var idi. Əksər cib kompüterlərində mətn əlavələri və şəbəkə ilə işləmək üçün, sıxlaşdırılmış videonu (DivX) dekodlaşdırmaq üçün, həmçinin əksər oyunların oynanılması üçün 400 MHz tezlikdə işləyən processorlardan istifadə edilmişdir.

Naqilsiz rabitənin dəstəklənməsi. FRK-nı seçən zaman, bu günkü gündə əsas amillərdən biri olan onun kommunikasiya imkanlarını nəzərə almaq lazımdır. Sizin aldığınız FRK özü kimi kompüterlə, xarici əlavə qurğularla, İnternetlə ünsiyyətdə ola bilərmi?

2003-cü ilə qədər FRK-da naqilsiz rabitənin yeganə növü kimi, yalnız infraqırmızı port ilə verilənlərin ötürülməsi mümkün idi. Bu halda ötürmə sürəti o qədər kiçik idi ki, bundan yalnız telefon kitabçasındakı yazıların böyük kompüterlə sinxronlaşdırılmasını yerinə yetirmək mümkün olurdu. Doğrudur, bu günkü gündə infraqırmızı portdan müxtəlif məişət qurğularının idarəsi üçün istifadə edilir. Bu da, yaqın ki, o qədər də məqsədə uyğun deyildir.

Böyük kompüterdən FRK-ya verilənlərin ötürülməsi üçün standart üsul “naqil” üsuludur: cib kompüteri (və ya onun “krell” adlanan hissəsi) xüsusi kabel vasitəsilə “böyük” kompüterin USB-portuna qoşulur. Lakin bundan xilas olmaq üçün, ən azı 2 üsul vardır:

a) “BlueTooth”. Naqilsiz rabitə standartı olan “BlueTooth” verilənləri 10 metr məsafəyə qədər 723 Kbit/s sürətlə ötürməni təmin edir. Əlbəttəki, bu o qədər də böyük sürət deyildir və məsafə də kifayət qədər kiçikdir. Lakin “BlueTooth” tam şəkildə şəbəkənin qurulması üçün təyin edilməmişdir. Onun əsas funksiyası – cib kompüterini mobil telefon (GPRS vasitəsilə İnternetə çıxmaq üçün) və ya naqilsiz qarniturlar kimi xarici qurğularla əlaqəsini təmin etməkdir. Bu kanal vasitəsilə həmçinin, uyğun adapterlərlə təmin olunmuş noutbuk və ya fərdi kompüterlərlə verilənlər mübadiləsini aparmaq mümkün olur.

b) Wi-Fi və ya WLAN 802.11. Bu adapter vasitəsilə Sizin FRK ötürmə sürəti 10Mbit/s olan istənilən naqilsiz şəbəkədə işləyə bilər. Son zamanlar yaradılmış WLAN 802.11g modifikasiyasında verilənlərin ötürülmə sürəti isə əvvəlki versiyadan 5 dəfə çoxdur.

g) Kommunikatorlar və smartfonlar

FRK və mobil telefon hibridi tamamilə yeni sinif qurğularına aiddir. Bu hibridlər 2 növdə özünü göstərirlər:

a) Kommunikatorlar. Bu qurğular da praktiki olaraq, adi FRK-dan heç nə ilə fərqlənmirlər. Yalnız fərq ondan ibarətdir ki, burada daxildə quraşdırılmış GSM-modulu və adi mobil telefonla işləməyə oxşar iş görmək üçün əlavə işlənmiş xüsusi proqram təminatı vardır. Belə ki, “danışiq” funksiyaları kommunikator üçün ikinci yerdə durur. Əsas məsələ, əlavə modulardan istifadə etməməklə, mobil şəbəkə vasitəsilə GRPS protokolu ilə İnternetdə işləmək qabiliyyətidir. Ən geniş yayılmış Mobile Windows-2003 bazasında və PalmOS platformasında yaradılan kommunikatorlardır.

b) Smartfonlar. Əgər kommunikatorlar adi FRK-dan əmələ gəlmişlərsə, smartfonlar adi mobil telefonlardan yaranmışlar. Vaxt keçdikcə bu iki qurğu arasındakı sərhəd yəqin ki, silinəcəkdir, lakin indi bunların birbirindən fərqli olması çox aydın görünür. Kommunikatorlar – FRK ilə mobil rabitə modulunun hibridindən ibarətdir. Smartfon isə - yalnız rabitə üçün yaradılan həddindən artıq ağıllı olan mobil qurğudur. Aparat cəhətdən onlar kommunikatorlara uduzurlar – buradakı prosessorun işləmə tezliyi zəifdir (200 MHz-dən çox olmur), daxildə quraşdırılmış yaddaşın tutumu da (32-64 Mb) azdır. Bundan başqa, smartfonda, FRK-da mütləq vacib olan “əsas idarə qurğusu - stilus” yoxdur, çünki kiçik ölçüdə ekran üçün sadəcə olaraq, buna ehtiyac yoxdur. Proqram təminatında da müəyyən fərqli cəhətlər vardır: “Windows”un növbəti təkmilləşdirməsi əsasında əldə edilmiş “Phone Edition” proqram təminatı çox da geniş tətbiq olunmur. Əksinə, “SymbianOS” xüsusi əməliyyat sistemi ilə idarə olunan qurğulara daha tez-tez rast gəlmək mümkündür.

Lakin bütün bunlara baxmayaraq, smartfonlar FRK-nın bütün baza funksiyalarını yerinə yetirə bilirlər: burada brauzer, poçt kliyenti, elektron cədvəl və mətn redaktoru, planlaşdırıcı vardır. Və, əlbəttə ki, oyunlar da mövcuddurlar.

3.4. Fərdi kompüterin quruluşu

Fərdi kompüterlərin təkmilləşdirmələrinin və variantlarının həddindən artıq çox olmasına baxmayaraq, hətta ekzotik bir kompüterin tərkibi də eyni qurğulardan ibarət olur. Onları şərti olaraq, 2 hissəyə bölmək olar:

– daxili qurğular (bəzən onlar “komplektləşdiricilər” də adlandırılırlar);

– xarici (**periferiya**) qurğular.

Komplektləşdirici qurğular əsasən **sistem blokunun** içərisində yerləşirlər – bəzən onları köhnə qayda ilə prosessor də adlandırırırlar. Bir amili səhv salmayın: həqiqi prosessor – çox da böyük olmayan mikrosxemdən ibarət olur və o da sistem blokunun daxilində yerləşir.

Öz növbəsində, xarici (periferiya) qurğular sistem blokuna xüsusi kontakt sistemi-portlar vasitəsilə qoşulurlar. Bunlardan ən əsası **giriş-çixış qurğuları** olan – monitor, klaviatura və mausdur.

Bütün bu göstərdiklərimiz minimal sayda olan qurğulardır ki, onlarsız kompüterin işləməsi mümkün deyildir. Düzdür, ilk kompüterlərdə maus və ya monitor olmamışdı: fərdi kompüterin ilk modellərində yalnız klaviatura

ilə təmin olunan sistem bloku mövcud idi. Monitor rolunda isə böyük müvəffəqiyyətlə televizordan istifadə edilirdi. Məhsul gəldikdə isə, o, ümumiyyətlə fərdi kompüterlər dünyasında ancaq “qrafiki interfeysin”, “Windows”un yaranması sayəsində mövcud olmuşdur. Lakin bundan əlavə printerlər, skanerlər, böyük tutumlu disk qurğuları kimi çoxlu miqdarda əlavə xarici qurğular da mövcuddurlar. Onların olması kompüter üçün vacib deyildir, amma onlar Sizə yeni imkanlar yaratmaqla, işinizin daha rahat olmasını təmin edirlər.

İndi isə sistem blokunun daxilində olan qurğuların iş prinsipini nəzərdən keçirək.

a) Sistem bloku: xarici görünüşü

Qabaq hissə. Sistem blokunun qabaq hissəsində 2 əsas düymə vardır:



Şəkil 3.4. Sistem bloku

- **Power.** Kompüter işə saldıqda və ya kompüter işini bitirdikdə, biz məhz bu düyməni basırıq;

- **Reset** düyməsi kompüter yenidən yükləmək üçün istifadə olunur. Kompüterin işində müəyyən səhvlər olduqda (məsələn, proqramlar və ya avadanlıqlar arasında münaqişə baş verdikdə), bu əməliyyat yerinə yetirilir. Mütəxəssislər belə halda deyirlər ki, “kompüter göydən asılı vəziyyətdə qalmışdır”.

- **İndikatorlar** - kompüterin işində müəyyən parametrləri əks etdirən 2 elektrik lampalarıdır. İndikatorlardan biri kompüterin vəziyyətini göstərir: kompüter şəbəkəyə qoşulmuşdur, ya yox. Kompüterin bütün işləmə vaxtı bu indikator işıqlanır. İkinci indikator adətən sərt diskə əlaqəli olur: kompüter sərt diskdən verilənləri oxuyan zaman və ya əksinə, sərt diskə verilənləri yazan zaman bu indikator işıqlanır.

- **Disk qurğuları.** Qabaq paneldə çıxarıla bilən informasiya daşıyıcıları ilə işləyən bir neçə disk qurğuları da yerləşirlər. Kiçik disk qurğusu çevik (floppy) maqnit diski üçün təyin edilmişdir. Bundan başqa, alt hissəsi irəli gələn və geri qayıdan disk qurğusu yığcam disklərlə işləmək üçün təyin olunan CD-ROM və ya DVD disk qurğularıdır.

- **Birləşdirici kontakt sistemləri (Slotlar).** Əksər müasir sistem bloklarının qabaq hissəsində xarici qurğuları kompüterlə birləşdirmək üçün bir

neçə kontakt sistemi vardır. Bir qayda olaraq, bu kontakt sistemləri xüsusi qapağın arxasında, panelin lap aşağı hissəsində yerləşirlər. Burada USB kimi bir-iki universal kontakt sistemi, kvadrat yuva şəklində sürətli FireWire, həmçinin qulaqcıqları qoşmaq üçün yumru yuvalar yerləşirlər.

Arxa hissə. Sistem blokunun arxa hissəsində xarici qurğuları qoşmaq üçün təyin olunan, çoxlu sayda yuvalar və birləşdiricilər vardır. Lakin hər-hansı bir qurğunu istənilən yuvaya qoşmaq praktiki olaraq, mümkün deyildir: hər bir yuva unikal olur.

Qara rəngli 2 böyük birləşdirici (3 kontaktlı) şəbəkə naqilini və monitorun qida naqilini qoşmaq üçündür. Qida mənbəyini sistem blokuna Siz onsuz da mütləq qoşmalısınız. Monitora gəldikdə isə, yaxşı olardı ki, onu birbaşa qida mənbəyinə qoşasınız. Yerdə qalan digər birləşdiriciləri 3 qrupa bölmək olar: “yuvalar”, nazik-ayaqcıqlara malik birləşdiricilər (bunlara bəzən “ata” deyilir) və boş yuvalara malik birləşdiricilər (bunlara isə çox vaxt “ana” deyilir).

Çoxlu sayda yuvalar və 16-naqilli birləşdirici - “ana” səs platasına aiddir. Buraya mikrofonun, kolonkaların, səsin xarici mənbəyi, məs, maqnitofonun ştekkeri qoşulurlar. 16 sancaqlı birləşdirici isə “oyun portu” adlanır və oraya oyun oynamaq üçün xüsusi oyun manipulyatoru – djoystik qoşulur.

Adətən səs platasının yanında 3 naqilli “ana” adlı plata vardır ki, bu da “videoplatanın” birləşdiricisidir, buraya monitorun naqili birləşdirilir.

25 kontaktlı birləşdiricili paralel port (LPT). Bu port vasitəsilə printer, skaner, həmçinin informasiyanı saxlayan və nəql edən xarici qurğular (yaddaş yığıcıları) kompüterə qoşula bilərlər. Son zamanlara qədər onun sürəti 2 Mbit/s olmuşdur. Gövdənin arxasında bu yeganə birləşdiricidir, yaxın gələcəkdə isə onu yəqin ki, ununiversal USB birləşdiricisi əvəz edəcəkdir.

9-və 23 kontaktlı birləşdiricili ardıcıl portların (COM) sürəti bir qədər az olur (yalnız 112 Kbit/s). Ona görə də, buraya cəld işləməyi şox da tələb olunmayan – maus və modem kimi qurğular qoşulurlar. Əvvəllər belə portlar kompüterdə 4 ədəd idi, lakin sonralar onlardan bir-ikisi qalıb. Maus üçün PS/2 birləşdiricisi yaradıldı, COM portu isə yavaş işləyən modem üçün saxlanıldı. Vaxt gələcək ki, bu port sıradan çıxarılacaq və o, USB portu ilə əvəz olunacaqdır.

PS/2 portu. Vaxtı ilə maus və klaviatura-ekiz-qardaşlar olub, təyinatlarına (hər ikisi idarə qurğusudur) və verilənlərin kiçik sürətlə ötürülmə funksiyalarına görə bir-birinə oxşar olduqları üçün, müxtəlif birləşdiricilərə qoşulurdular. Maus - COM-birləşdiriciyə qoşulurdu, klaviatura isə heç nəyə oxşamayan, yalnız onun üçün təyin olunmuş birləşdiriciyə malik idi. Sonralar isə, 1998-ci ildə bu iki qurğu üçün PS/2 adlı xüsusi birləşdirici meydana gəlmişdi. Ona görə sistem blokunun arxasında PS/2 birləşdiricisinin aşağı hissəsində “Maus” və “Keyboard” sözləri yazılmışdır.

USB. 2000-ci illərdə yaranmış bu interfeys həmin on illiyin ən mühüm hadisəsi olmuşdur. Müasir kompüterlərdə bu portların sayı 6-dan 8-ə qədər olur və bununla da müxtəlif portlardan istifadə etməyə son qoyulmuş olur. Əgər köhnə portların hər birinə yalnız bir qurğu qoşmaq mümkün olurdu-

sa, bir USB portuna 127 qurğu qoşmaq mümkün olur: bütün USB-qurğular kompüterə “sıra” ilə qoşula bilirlər. Belə ki, tamamilə müxtəlif olan qurğular – maus və klaviatura, monitor və printer, skaner və rəqəmsal fotoaparat, kolonkalar və modemlər sıraya düzülürlər. Belə ki, birinci qurğu kompüterin USB birləşdiricisinə qoşulur, ikinci qurğu isə birinci qurğunun USB-birləşdiricisinə qoşulur və i.a. USB ilə işlədikdə yeganə qayda bundan ibarət olur ki, həmin sırada birinci yerdə ən məhsuldar işləyən qurğular – printer, skaner, kolonkalar, yaddaş yığıcıları olmalıdırlar. Axırncı yerdə isə yavaş sürətlə işləyən klaviatura və modem olmalıdır.

USB-nin daha bir vacib keyfiyyəti vardır - bu interfeys kompüterə əməliyyat sistemini təkrarən yükləmədən, istənilən qurğunu qoşmağa imkan verir. USB-nin ilkin modifikasiyalarında verilənlərin ötürülmə sürəti 12 Mbit/s olmuşdur. Yeni yaradılan USB2.0 şinində verilənlərin ötürülmə sürətini 480 Mbit/s-yə qədər artırmaq mümkün olmuşdur. Məhz belə bir interfeyslə bütün müasir “ana plataları” təmin olunmuşlar.

IEEE 1394 (FireWire). USB2.0 ilə rəqabət aparan verilənləri yüksək sürətlə ötürə bilən bu kontroller xarici qurğuları kompüterə qoşmaq üçün təyin olunmuşdur. Hal-hazırda ondan rəqəmsal kameralara malik olan istifadəçilər istifadə edirlər. 2003-cü ildən sonra buraxılan bütün platalarda bu interfeys olmalıdır.

Kompüterin gövdəsinin seçilməsi. Kompüterin gövdələri 2 tipdə olur: şaquli və üfüqi. Şaquli gövdə ya “qala”, ya da “mini tower” şəklində olur. Adətən “qala” tipli gövdə ya monitorun yanında stol üzərində yerləşdirilir, ya da ki, stolun altında yerləşdirilir. Üfüqi formalı sistem bloku isə “desktop” adlanır və adətən monitorun altında yerləşdirilir. Lakin, “desktop” bazasında kompüterin hissələrini bir yerə yığmaq çox narahatlıq yaradır, kompüterini təmir etmək isə daha çətin olur. Ondən əlavə, üfüqi gövdənin həcmi və qida mənbəyinin gücü də az olur. Buradan belə nəticəyə gəlmək olar ki, güclü ev kompüterləri üçün bu forma yaramır. Sadəcə olaraq, balaca ofislərdə onlardan istifadə etmək olar. Hansı gövdənin seçilməsi isə, kompüterin qoyulacağı yerdən asılı olur. Ən başlıcası isə odur ki, həmin kompüterini, ona xas olmayan yerdə yerləşdirməyəsini. Bu halda, müəyyən bir vəziyyətdə işləməyə hesablanan optik yaddaş yığıcıları və sərt disklərin işinə bu pis təsir göstərir.

Estetik nöqtəyi-nəzərdən isə, əvvəllər istehsal olunan boz rəngli kompüterlər əvəzinə, son zamanlar istehsal olunan iMac kompüterinin gövdəsi yarı şəffafdır. Ondən əlavə, ağac, mərmər və s. rənglərdə də kompüter gövdələri istehsal olunurlar.

Qida mənbəyi. Sistem blokları arasındakı fərq yuxarıda göstərdiyimiz gövdə növlərindən başqa, gövdənin daxilində yeganə elektron qurğusu olan qida mənbəyidir. Ona görə də, gövdəni seçdikdə güc və ticarət markasına fikir vermək lazımdır. AMD Athlon və Pentium 4 kimi yeni prosessorlar bazasında qurulmuş müasir kompüterlərin qida mənbəyi ona uyğun gücə malik olmalıdır. Bunların gücü 300 vattdan aşağı olmamalıdır. NVIDIA GeForce 6800 kimi güclü videoplata ilə təchiz olunmuş müasir kompüterlər

isə artıq qida məbəyinin gücünün 400 vatt olmasını tələb edir. Ən yaxşı qida mənbəyinin istehsalçısı Power Master firmasıdır.

3.5. Fərdi kompüterin daxili qurğuları

Mağazada kompüter alan zaman sistem blokunun əsas xarakteristikaları ilə təqdim olunan prays-vərəqə vasitəsi ilə tanış olmaq olar. Adətən onun tərkibində belə bir informasiya yazılır:

P4-2,8./512 DDR (PC3200)/80Qb/GeForceFX 128/Combo

Bu informasiya yazıları sistem blokunun **konfigurasiyasını** təsvir edir.

P4-2,8 – takt tezliyi 2,8 Qiqaheers (QHRs) olan İntel Pentium 4 prosesoru göstərir;

512 DDR (PC 3200) – buraxma qabiliyyəti 3200 Mbit/s, tutumu 512 Mb olan DDR SDRAM tipli əməli yaddaşı göstərir;

80 Qb – tutumu 80 Qb olan sərt disk (vinçestəri) göstərir;

GeForceFX 128 – yaddaşının həcmi 128 Mb olan GeForceFX mikroşem toplusuna əsaslanan videoplatanı göstərir;

Combo - CD-ROM və DVD disklərini oxumaq üçün disk qurğusunu göstərir, burada CD-R və CD-RW disklərinə yazmaq da mümkün olur.

İndi hər şey bizə aydın olur. Ona görə də, indi sistem blokunun əsas hissələri ilə tanış olaq

3.5.1. Prozessor

Dərsləyin əvvəlində biz göstərmişdik ki, tranzistorlar və inteqral sxemlərini informasiya texnologiyaları bazarından **mikroprosessor** adlı yeni qurğu sıxışdırıb çıxartmışdı.

Kompüter erasının yeni tarixi 1971-ci ildən başlanır. Bu ildə mühəndis Ted Xoff ilk İntel 4004 mikroprosessorunu yaradır. Bu günkü gündə Xoffun adı bütün zaman və xalqların böyük alimləri ilə bir sırada çəkilir. Lakin o zamanlar Xoff heç təsəvvür edə bilməzdi ki, “bir kristal üzərində yaradılmış kompüter” nə cür nəticələrə gətirib çıxardacaq. Əvvəllər 4004 prosessoru mikro kalkulyatorlar üçün təyin edilmişdi və bir yapon firmasının sifarişi ilə hazırlanmışdı. Xoşbəxtlikdən həmin firma bankrot olmuş və o, sifariş verdiyi mikroprosessoru əldə edə bilməmişdi. Nəticədə bu məhsul İntel firmasına keçmişdi. O vaxtdan fərdi kompüterlərin erası başlanır və onların əsl inkişafı 1980-cı ildən sonra baş verir. Məhz həmin vaxtda İBM firması İntel firmasının yeni mikroprosessoru əsasında İBM PC kompüterini istehsal edir. Baxmayaraq ki, bu günkü prosessorlar İnteldən on min dəfə cəld işləyirlər, istənilən ev kompüterinin gücü və “başla düşmək qabiliyyəti” “Apollon” tipli kosmik gəmini idarə edən kompüterdən çox-çox güclüdür, yenə də prosessor prosessorluğunda qalır.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, kompüterdə prosessor bir ədəd olmur – onlardan kompüterdə ona qədər ola bilər! Videoplata, səs platası, çoxlu sayda xarici qurğular (məs, printer) öz prosessorları ilə təchiz olunmuşlar. Çox vaxt isə, bu qurğuların prosessorları Mərkəzi Prozessorla, məhsuldarlıq nöqtəyi-nəzərindən rəqabət də apara bilirlər. Lakin onların hamısı,

Mərkəzi Prosesordan fərqli olaraq, dar bir çərçivədə xüsusiləşdirilmiş olurlar. Onlardan biri səsini emalı ilə, digəri isə 3-ölçülü təsvirlərin yaradılması ilə məşğul olur. Mərkəzi Prosesorun əsas və fərqləndirici xüsusiyyəti – onun universal olmasıdır. Lazım gəldikdə, mərkəzi prosessor istənilən işi yerinə yetirə bildiyi halda, videoplatanın prosessoru nə qədər arzu etsə belə, musiqi faylınının kodunu aydınlaşdırma bilmir.

İstənilən prosessor – xüsusi texnologiya ilə hazırlanan silisium kristalından ibarətdir və ona görə də bəzən ona “daş” da deyirlər. Lakin bu “daş”ın daxilində bir-biriləri ilə körpülər-kontaktlar vasitəsilə birləşdirilmiş tranzistorlar kimi çoxlu sayda ayrı-ayrı elementlər olurlar. Məhz bu elementlər kompüter “düşünməyə”, daha doğrusu kompüterə daxil olunan ədədlər üzərində hesablaşma əməllərini yerinə yetirməyə kömək edirlər.

Əlbəttə ki, bir tranzistor heç bir hesab əməlini apara bilməz. Bu elektron çevirici ancaq siqnalı ya özündən keçirə bilər, ya da onu saxlaya bilər. Siqnalın olması məntiqli vahidə, olmaması isə məntiqli sıfıra uyğun gəlir.

Lakin prosessor sadə tranzistorlar toplusu yox, bir sıra vacib qurğular toplusudur. İstənilən prosessor kristalına aşağıdakılar daxil ola bilərlər:

– **Prosesorun nüvəsi** və ya əsas hissəsi. Buna əsas hesablaşma qurğusu deyilir. Məhz burada, prosessorə daxil olan bütün verilənlər üzərində emal prosesi yerinə yetirilir.

– **Soprosessor** - ən mürəkkəb riyazi hesablaşmalar, o cümlədən, “sürüşən nöqtəli” əməliyyatlar üçün əlavə blokdur. Qrafiki və multimedialı proqramlarla işlədikdə aktiv olaraq, bundan istifadə edilir.

– **Keş-yaddaş** - bufer yaddaşı olub, verilənlər üçün yığıcı rolunu oynayır. Müasir prosessorlarda 2 tip keş-yaddaşdan istifadə olunur: 100 kilobayta qədər tutuma malik olan ifrat cəld işləyən I səviyyəli keş-yaddaş, sürəti bir qədər az olan və tutumu 128 kilobaytdan 2 Mb-a qədər olan II səviyyəli keş-yaddaş.

– **Verilənlər şini** - informasiya magistralı olub, onun sayəsində prosessor kompüterin digər qurğuları ilə verilənlər mübadiləsi apara bilər.

Çox çətin təsəvvür etmək olar ki, sahəsi 5-6 kvadrat santimetr olan belə bir kristalda bu qədər qurğular yerləşə bilərlər. Yalnız mikroskop altında mikroprosessorun təşkil olunduğu çox kiçik olan bu elementləri və onları birləşdirən metal “cığırları” görmək olar.

Prosesoru seçdikdə, ilk növbədə aşağıdakılara fikir verilməlidir:

- Hansı ailəyə məxsus olması;
- Hansı tezlikdə işləməsi.
- Hansı nəslə məxsus olması;

Bunlar ən vacib parametrlərdir. Prosesorun düzgün seçilməsi məhz bu 3 suala düzgün cavab verilməsindən asılıdır.

Hansı ailəyə məxsus olması. Prosesor bazarında Intel kimi bir firma iştirak etdikdə, əlbəttə ki, platformanın seçilməsində heç bir sual ortaya çıxmırdı. Lakin prosessor seçmək üçün bu cür yaxşı şərait əlbəttə ki, çox çətin bilməzdi. Artıq bir neçə ildən sonra, üfəqdə rəqiblər meydana çıxmağa başlayırlar. İlk dəfə AMD və Cyrix kimi satelit-kompaniyalar Intelin

məhsuluna oxşar klon-proessorları istehsal etdilər. Vaxt keçdikcə kompaniyalar təcrübə yığır və 90-cı illərin əvvəlində həmin firmalarla İntel firması arasında kəskin rəqabət mübarizəsi baş verir. Bəzi kompaniyalar bu mübarizəyə tab gətirməyib, sıradan çıxırdılar. Lakin İntelin rəqiblərindən biri olan AMD kompaniyası nəinki özünə gəldi və özünü bərkitdi, həmçinin yaxşı məhsullar istehsal etməyə başladı. Əgər 1999-cu ildə proessor bazasında AMD kompaniyasının payına 20% məhsullar düşürdüsə, bu gündü gündə artıq 40%-ə qədər kompüterlər həmin kompaniyanın proessorları ilə təchiz olunurlar.

Aydın ki, bu cür sərt rəqabət bazarında hər bir kompaniya çalışır ki, öz kompüterlərini nə isə fəvqəladə bir xassələrlə təmin etsin və bu səbəbdən get-gedə bu kompaniyaların proessorları bir-birilərlə uşa bilmirdilər. Əlbəttə ki, İntel və AMD proessorlar “İBM PC- ilə uyuşan” standartda uyğun gəlirdilər, hər ikisi eyni proqramları dəstəkləyirdi. Lakin onlarda aparat hissə müxtəlif cür idi. Ən azı, “ana platası” və bəzi halda isə yaddaş konkret tip proessorla əsaslanırdı. Buna görə də AMD proessorunu Pentium platasına quraşdırmaq, əfsuslar ki, mümkün deyildi.

Bu gündü gündə AMD proessorları “qiymət-keyfiyyət” xarakteristikasına görə lider mövqə tutmasına baxmayaraq, bir sıra texniki xarakteristikalara görə İntel məhsullarından geri qalırlar. Həmçinin sürət məsələsində də müəyyən fərqli xüsusiyyətlər mövcuddur. Əgər kompüter oyun oynamaq və multimedia üçün nəzərdə tutulursa, bu zaman AMD proessoruna üstünlük vermək lazımdır. Eyni zamanda, əgər Sizi qiymət yox, ancaq sürət xarakteristikaları maraqlandırır, o zaman işinin stabil olması və davamlı işləməsinə görə, əvvəlki kimi, İntel proessoruna üstünlük verməlisiniz. Korporativ bazarda “İntel Inside” yazılı İntel kompüterləri əvvəlki kimi yüksək qiymətləndirilir. Hər iki kompaniyanın məhsulunda sifarişçini maraqlandıran yeniliklər vardır. Belə ki, 64 mərtəbəli Athion qarşı Pentium 4-ün Hyper Threading rejimi hazıranmışdır. Beləliklə, deyə bilərik ki, proessor bazarında xüsusi bir tarazlıq yaranmışdır – hansı platformanı seçsəniz, uduzmuş sayılmayacaqsınız.

Takt tezliyi - proessorun işləmə sürətini təyin edən ən vacib göstəricidir. Meqaherslər (MHs) və qiqaherslərlə (QHs) ölçülən takt tezliyi vahid zaman ərzində (bir saniyədə) proessorun yerinə yetirdiyi dövrlər sayını göstərir. Bu gündü gündə tezliyi 3 QHs-dən 4 QHs-ə qədər olan proessorlara çox böyük tələbat vardır. Mikroproessorun ixtiraçılarından biri və İntel kompaniyasının rəhbərinin adının şərəfinə qoyulmuş “Mur qanununa” əsasən hər il yarımından bir mikroproessorların tezliyi ən azı 2 dəfə artır.

Proessorun işləmə sürəti şübhəsiz ki, takt tezliyindən asılı olmaqla bərabər, başqa amillərdən də asılıdır. Məsələn, Pentium 4 və Athion proessorları eyni bir tezlikdə işləmələrinə baxmayaraq, onların işləmə sürətləri müxtəlifdir. Görünür ki, burada bizə məlum olmayan bəzi parametrlər var ki, biz də indi onları araşdırmalıyıq.

Proessorların nəsilləri bir-birilərdən işləmə sürəti, arxitektura, icra olunması və xarici görünüşü ilə bərabər, keyfiyyət cəhətdən də fərqlənirlər.

Belə ki, Pentium-dan Pentium II-yə, sonra isə Pentium III-ə keçdikdə, processorun əmrlər (təlimatlar) sistemi dəyişir.

Eyni takt tezliyinə malik olan processorların niyə müxtəlif sürətlə işləməsinə başa düşmək üçün fizika kursundan hər bir məktəbliyə məlum olan bir misalı yada salaq. İçərisindən su axan 2 boru götürək. Su eyni sürətlə axır (processorlarda bu takt tezliyinə uyğun gəlir), lakin borulardan birinin diametri böyük olduğuna görə (yeni processor) oradan su həddindən çox axacaqdır.

Əgər başlanğıc hesab nöqtəsi kimi, processorlar bazarında Intel korporasiyasını götürsək, indiyə kimi bu firmada processorların 8 nəslə dəyişmişdir: 8088, 286, 386, 486, Pentium I, Pentium II, Pentium III, Pentium IV.

Bir nəslin çərçivəsində hər şey aydındır: nə qədər takt tezliyi böyük olarsa, o qədər processor cəld işləyəcək. Bəs, əgər processor bazarında iki müxtəlif nəsllə məxsus olan, lakin eyni takt tezliyi ilə işləyən, məsələn, Pentium III və Pentium IV processorları haqqında nə demək olar? Pentium IV processoru həll olunan məsələdən asılı olaraq, 10-15% artıq sürətlə işləyir. Bu onunla əlaqədardır ki, yeni processorlarda çox vaxt informasiyanın bəzi növlərinin emalını optimallaşdıran əmrlər-təlimatların yeni sistemləri quraşdırılır. Məsələn, Pentium IV processorunda multimedia informasiyasının (video, səslər, qrafiklər) emalını kəskin sürətləndirən yeni əmrlər-təlimatlar sisteminin dəstəkləyicisi quraşdırılmışdır. Buna oxşar təlimatlar processorların əvvəlki nəsillərində də olmuşdu (məs., Pentiumun ilk modelindən başlayaraq, bütün processorlar MMX, Pentium III-dən başlayaraq isə, SSE təlimatlar toplusunu dəstəkləyirlər).

Modifikasiyalar. Hər bir nəsildə bir-birilərdən təyinatı və qiyməti ilə fərqlənən MODİFİKASIYALAR da mövcuddur. Məsələn, Pentium IV kimi tanınmış ailədə 4 növ processor mövcuddur: ən yaxşısı - Pentium IV Extreme Edition - güclü serverlərdə istifadə edilir; ondan aşağıda duran Pentium IV-ün özü məhsuldar stolüstü kompüterlərdə istifadə olunur; ondan da aşağıda duran Celeron D ev kompüterlərində istifadə olunur.

Celeron processorlarının "xalq" üçün təyin olunan variantı "böyük" Pentium IV-dən 50% nisbətində tezliyi (800 MHz əvəzinə 533 MHz) və keş-yaddaşın tutumu ilə (1 Mb əvəzinə 256 Kb) fərqlənir. Buna görə də, müxtəlif modifikasiyalarda takt tezliyinin eyni olmasına baxmayaraq (məsələn, 3,2 GHz), Celeronun real məhsuldarlığı həddindən artıq aşağıdır - bir neçə faizdən tutmuş bir neçə dəfəyə qədər. Məhsuldarlığın həddindən artıq aşağı düşməsinə multimedia tətbiqləri və 3-ölçülü qrafiklərlə işlədikdə daha aydın görmək mümkündür, amma əksər ofis proqramlarında Pentium IV-ü Celeron ilə əvəz etdikdə bu fərq o qədər də nəzərə çarpmır.

Intel ilə rəqabət aparan AMD ailəsində isə vəziyyət bir qədər başqa cürdür. İnteldə olduğu kimi, burada seriyaya 3 modifikasiya daxil olur: Athion XP, Athion 64 və funksiyaları azaldılmış Sempron. Lakin onlar arasında fərq həddindən artıq böyükdür - məhz Athion o biri 2 modeldən fərqli olaraq, həm böyük keş-yaddaşa, həm də 64-mərtəbəli nüvəyə (əsas hissəyə) malik olur.

Nüvənin (əsas hissənin) tipi. Növbəti modifikasiyaların meydana gəlməsi prosessorların istehsalında yeni texnologiyalara keçidlə əlaqədardır. Texnologiya isə, bildiyimiz kimi, prosessorun elementlərinin qalınlığı ilə təyin edilir - texnologiya nə qədər “nazik” olarsa, o qədər də çox tranzistorlar bir kristalda yerləşə bilər. Bundan əlavə, yeni texnologiyaya keçid enerji tələbatını və prosessorun istilik ayırmasını azaldır ki, bu da onun stabil işi üçün çox vacibdir.

Hal-hazırda, əksər prosessorlar 0,09 mikron-texnologiya ilə hazırlanırlar. Bu isə o deməkdir ki, onların ən kiçik elementlərinin ölçüsü insan tükünün qalınlığından 500 dəfə kiçikdir. Optimistlər, o cümlədən “Mur qanununun” müəllifi və prosessorların ixtiraçılarından biri belə hesab edirlər ki, texnoloji məhdudiyət haradasa 0,03 mikron ətrafında yerləşir. Həmin Qordon Mur belə bir fikir söyləyir ki, bu texnologiyaya 2010-cu ildə çatmaq olar.

Form-faktor. Çox vaxt prosessor nüvəsinin tipinin və arxitekturasının yeni modifikasiya ilə əvəz edilməsi onun xarici görünüşünün də - form-faktorun da, yəni prosessorun yerləşdiyi gövdənin tipinin də dəyişməsinə səbəb olur. Məsələn, Pentium IY Prescott kimi yeni prosessorlar LGA775 (Socket T) form-faktorda istehsal edildiyi halda, köhnə modellər Socket 478 kontaktlar sisteminə hesablanmışlar. Bu da o deməkdir ki, Pentium IY-ün köhnə modifikasiyasını Siz artıq yeni sistem platasına və əksinə quraşdırma bilməzsiniz.

Şinin tezliyi. Şin – özünə məxsus informasiya magistralı olub, sistem platasına qoşulan prosessoru, əməli yaddaşı, videoplata kimi bütün qurğuları əlaqələndirir. Aydın ki, prosessor da olduğu kimi, bu magistralın da takt tezliyi ilə təyin olunan buraxma qabiliyyəti vardır. Bu göstərici nə qədər böyük olarsa, o qədər yaxşı olar.

Məsələn, 2004-cü ilin əvvəlində İntel prosessorlarının əksəriyyəti 800 MHs tezlikdə işləyirdi. Sonradan İntel bu tezliyi 1066 MHs-ə qədər qaldıra bildi. Hal-hazırkı vaxta qədər hər iki tip prosessorlar və onlar üçün təyin edilmiş sistem plataları mövcuddurlar.

Həqiqətdə şinin real işləmə sürəti çox aşağı olur: Pentium IY-də bu uyğun olaraq, 200 və 266 MHs təşkil edir. Bu cür fərqi yaranmasına səbəb odur ki, prosessorlar ana platadan informasiyanı bir neçə axınlarla aldıkları üçün, bu tezliyi süni sürətdə artırma bilirlər.

Müasir şinlərin tezliyi bilavasitə “vurma əmsalı” ilə prosessorun tezliyi ilə əlaqəlidir. Məsələn, prosessorun tezliyini göstərən 2.4 QHs rəqəmi sistem şininin 200 MHs tezliyini 12 əmsalına vurmaqla, alınan ədəddir.

Çox vaxt təcrübəli istifadəçilər prosessoru sistem şini üçün İntel firması tərəfindən təyin olunan tezlikdən daha böyük tezlikdə işlətməyə çalışırlar. Bu əməliyyat nəticəsində kompüterin məhsuldarlığı artır. Belə ki, Celeron - 1,6 QHs prosessoru üçün sistem şininin tezliyinin 100-dən 133 MHs-ə qədər qaldırılması, nəinki sistem şini ilə ötürülən verilənlərin sürətini qaldırır, həmçinin prosessorun da işləmə sürətini 2.1QHs-ə qədər qaldırmağa imkan verir.

Processorun mərtəbələr şəbəkəsi. Əgər processorun takt tezliyini çaydan axan suyun sürətinə bənzətmək olarsa, processorun mərtəbələr şəbəkəsini həmin çayın eninə bənzətmək olar. Bu günkü gündə, processorların əksəriyyəti 32 mərtəbəlidir (32-bitlikdir). Bu da bir qədər paradoksaldır, çünki, kompüterin tərkibinə daxil olan əksər qurğular, o cümlədən şinlər 64 və ya 128 mərtəbələr şəbəkəsinə malikdirlər.

Gözləniləndiyi kimi, 64-mərtəbələr şəbəkəsinə İntel tərəfindən keçid 2007- ci ildə başlanmışdır. Halbuki AMD firması artıq 2003-cü ildə 64 mərtəbəli Athion 64 processorunu nümayiş etdirmişdi. Qeyd etmək lazımdır ki, 64 mərtəbəli processorla işləmək üçün əməliyyat sisteminin 64-mərtəbəli versiyası olan Windows XP tələb olunur.

Keş-yaddaşın ölçüləri. Processor tez-tez istifadə olunan verilənləri əldə etmək üçün gec işləyən əməli yaddaşa və sərt diskə müraciət etmək əvəzinə, daxildə quraşdırılan keş - yaddaşa müraciət edir.

Processorda 2 tip keş-yaddaşa rast gəlmək olar: ən sürətli İnteldə olan və tutumu 32 Kb olan və AMD-nin son modellərində yerləşdirilən və tutumu 128 Kb olan birinci səviyyənin keş-yaddasıdır.

Daha az sürətlə işləyən, lakin tutumu daha çox olan ikinci səviyyəli keş-yaddaş da mövcuddur. Məhz keş-yaddaşın tutumu ilə processorların müxtəlif modifikasiyaları bir-birindən fərqlənilir. Belə ki, Intel ailəsində çox tutumlu keş-yaddaş Extreme Edition-dir ki, onun da tutumu 2 Mb-a bərabər olur. Pentium İY-ün yeni modeli olan Prescott və Athion 64 -də ikinci səviyyəli 64 mərtəbəli keş-yaddaşın tutumu 1 Mb-a bərabərdir.

Əlavə imkanlar. Müasir processorların əksəriyyəti informasiyanın emal sürətinə təsir edən əlavə imkanlarla təchiz olunmuşlar. Bunlardan qrafiklə, video və səsə işin optimallaşdırılması üçün təyin olunan "multimedia əməllərinin" xüsusi sistemlərini göstərmək olar. Məsələn, Intel processorları SSE və SSE 2, AMD processorları isə - analoji əməllər toplusuna malik olan 3DNow ilə təchiz olunmuşlar.

İntelin Pentium İY-dən başlayaraq yeni processorlarının ən maraqlı yenilikliyi HyperThreading-dən ibarətdir ki, bunun vasitəsilə processor iki verilənlər axını ilə eyni zamanda işləyə bilər. Əlbəttə ki, belə bir HyperThreading ilə təchiz olunmuş processor iki processorun yerinə işləyə bilməz, lakin bu halda sürət üçün 10-20% artım almaq mümkündür.

Processorların (nüvələrin) miqdarı. Kompüterlərin məhsuldarlığının artırılmasını nəinki böyük takt tezliyinə malik olan processorun seçilməsi ilə, həmçinin sistemə ikinci processoru qoşmaqla da əldə etmək olar. Doğrudur, 64-bitli processorda olduğu kimi, SMP adlanan bu rejimi həyata keçirtmək üçün proqram hissənin dəstəklənməsi tələb olunur. Bu günkü gündə çoxprocessorlu rejimdən Windowsun peşəkar versiyası (məs, Windows XP Professional), həmçinin qrafik və videonun emalı üçün təyin olunan bir sıra proqramlar (Adobe Premiere, 3D Max və s.) istifadə edə bilərlər. Bundan başqa, 2 processorun quraşdırılması üçün qiyməti adi platanadan bir neçə dəfə baha olan xüsusi sistem platası tələb olunur.

Digər bir həll isə ondan ibarətdir ki, bir gövdədə bir neçə prosessor nüvəsindən istifadə olunsun. Hal-hazırda çoxnüvəli prosessorlardan geniş istifadə olunur.

Kuler

Prossessor barəsində söhbət apardıqda, daha bir elementi yada salmaq lazımdır. Bu element isə prosessor kristalının səthi üzərində yerləşdirilən xüsusi-soyuducu - ventilyatordır ki, buna da “kuler” deyilir. 6 -7 il bundan qabaq, kulerin olması vacib olmayıb, arzu olunan idi. Lakin prosessorun gücü artdıqca, kristal tərəfindən ayrılan istilik də artırdı. İndiki zamanda prosessoru soyutmaq üçün ən geniş yayılmış üsul metal radiatora malik olan mexaniki ventilyator-kulerin quraşdırılmasıdır. Bunun vasitəsilə kristalın səthindəki istiliyi götürmək olur. Müasir kulerin radiatoru içərisində xüsusi mis olan alüminiumdan ibarət olur və bunun çəkisi 1 kq-a çatır. Lakin bu cür ölçülərdə kulerin olması yenə də istliyi prosessorun götürmək üçün kifayət etmir. Müasir prosessorlarda minimal temperatur 70 dərəcə, maksimal buraxıla bilən temperatur isə 90 dərəcə olur.

Məhz soyutma problemi yaxın vaxtlarda texniki tərəqqinin qarşısında bir problem kimi duracaqdır.

3.5.2. Sistem platası

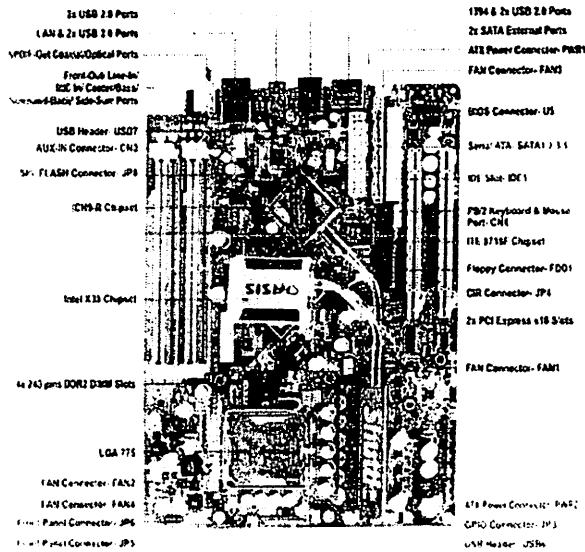
İlk baxışdan insana elə gəlir ki, prosessor kompüterin ən əsas qurğusudur. Heç bir şübhə ola bilməz ki, doğrudan da sistem blokunun beyin mərkəzi məhz prosessorudur. Lakin, digər qurğular kimi, prosessorun da işini izləmək, ona nəzarət etmək lazım olur. Bunun üçün də kompüterdə sistem platası (bəzi halda ona “ana plata” da deyilir) adlanan qurğu da olur. Əfsuslar olsun ki, onun vacib olmasını bir çoxları qiymətləndirmir və onun seçilməsinə fikir vermirlər. Hələ 10 il bundan əvvəl “ana plata” sistem blokunun ən vacib bir hissəsi sayılırdı. Videoplata, prosessor və bir çox digər komplektləşdirici qurğular məhz ana plataya aid edilmiş, yalnız disk qurğusu və vinçester ayrıca bir qutuda yerləşdirilirdi. Ancaq vaxt keçdikcə, videoplata, səs platası və bir sıra digər komplektləşdirici mikrosxemlərinin sayı artmağa başlayır.

Şəkil 3.3-də “ana plata”nın xarici görünüşü verilmişdir.

Sistem platasının xarici görünüşünün sadə olmasına baxmayaraq, o çox mürəkkəb bir hissə olub, onun hər bir hissəsindən kompüterin cəld, stabil işləməsi asılıdır. İstənilən ana plata aşağıdakı hissələrdən ibarət olur:

- Ayrı-ayrı qurğuları qoşmaq üçün **birləşdiricilər və portlar** toplusu.
- **Şinlər** –ayrı –ayrı qurğuları bir-birilərilə əlaqələndirən informasiya magistralı. Məhz şin vasitəsilə kompüter qurğuları arasında siqnallar ötürülür və prosessorla lazımi informasiya çatdırılır.
- Mikrosxemlərin baza toplusu - “**çipset**”, bunun köməkliyi ilə ana plata sistem blokunun daxilində baş verən bütün proseslərə nəzarət edir.

- BIOS (Basic Input Output System- Baza giriş-çıkış sistemi) adlı çox da böyük olmayan mikrosxem - sistem platasının koordinasiya mərkəzi olub, onun bütün imkanlarını idarə edir.
- **İntegrallaşdırılmış** (daxildə quraşdırılmış) olavə qurğular.



Şək. 3.3. "Ana plata"nın xarici görünüşü

Sistem platasında bundan başqa çoxlu sayda digər birləşdiricilər və qurğular da vardır ki, onlardan, ayrı-ayrı hissələr əsasında kompüteri yığan zaman istifadə olunur. Məsələn, "djamper" çeviricilərin köməkliyi ilə "ana plata"nın bəzi parametrlərini tənzimləmək və ya BIOS mikrosxeminin tərkibini "sıfır"gətirmək mümkün olur. Və yaxud qida mənbəyinin birləşdiricilərinə kuler və sistem blokunun indikatorlarını qoşmaq olur. Ona görə də, kompüteri mağazadan aldıqda, onun sənədləri ilə tanış olub, hansı birləşdiricilərin harada yerləşməsinə və onların hər birinin nəyə cavabdeh olmasını öyrənmək lazımdır.

a) Çipset

Platforma, şinin tipi, verilənlərin ötürülmə sürəti, dəstəklənən prosessorlar modellərinin sayı, əməli yaddaşın baza tipi və onunla işləmək parametrləri və i.a. kimi "ana plata"nın ən vacib xarakteristikaları bilavasitə çipsetin tipindən asılı olur.

"Ana plata"nın əsas funksiyası – qurğular arasında körpü yaratmaq olduğu üçün, istənilən çipsetin əsas tərkib hissələrini "körpülər" adlandırılır. İstənilən çipsetdə yerləşdirilən iki "körpüdən" biri – xüsusi çip-mikrosxemdər (bu günkü gündə hər iki "körpü" bir çip mikrosxemdə yerləşdirilir). İki "körpüdən" hər birisinin özünün həll etdiyi məsələlər dairəsi olur:

- “şimal” körpüsü - prosessor, əməli yaddaş və AGP videoplatasını öz aralarında birləşdirir.

- “cənub” körpüsü - PSİ şini ilə kompüterə qoşulan bütün periferiya qurğularının və həmçinin səs, şəbəkə, portlar kimi kontrollerlərin işinə cavabdeh olur.

Bir qayda olaraq, hər bir çipset konkret prosessor nəslilə bağlı olur. Eyni bir prosessorun işləmə müddətində, çipsetlərin bir neçə nəslilə dəyişə bilər. Bu amil, xüsusilə Intel firmasının “ana plata”larına daha çox aiddir.

Intelin 2003-2005-ci illərdə Pentium IY üçün istehsal etdiyi yeni çipsetlərin əksəriyyəti i915 və i925 ailələrinə aiddirlər. Lakin, prosessorlarda olduğu kimi, burada da hər bir ailədə külli miqdarda modifikasiyalar olur: məsələn, sistem platası daxilə quraşdırılmış qrafiki nüvəyə (o, adi videoplatanı əvəz edir), həmçinin bir sıra əlavə kontrollerlərə də malik ola bilər. Cədvəl 3.1-də 2004–2005 seriyalı müxtəlif çipsetlərin tərkib hissələri verilmişdir:

Cədvəl 3.1

Müxtəlif çipsetlərin tərkib hissələri

Çipsetlər	Intel 925X	Intel 915P	Intel 915G	Intel 915GV
Dəstəklənən prosessorlar	Intel Pentium IY	Intel Pentium IY/Celeron D		
Sistem şininin (FSB) tezliyi	800 MHz	800/533 MHz		
Dəstəklənən yaddaşın tipi	DDR2 533/400	DDR2 533/400 və ya DDR 400/333		
(FSB/yaddaşın tezliyi) rejiminin dəstəklənməsi	800/DDR2-533 800/DDR2-400	800/DDR2-533 800/DDR2-400 800/DDR-400 533/DDR-333		
İntegrallaşdırılmış qrafika	Yoxdur		Intel Graphics Media Accelerator 900	

b) Şinlərin tipi

Təxminən 10 il bundan əvvəl bu mövzu çox da aktual deyildi. İstehsalçıdan və platformadan asılı olmayaraq, bütün sistem plataları qurğular arasında verilənlərin ötürülməsi üçün təyin olunan PCI (Peripheral Component Interconnect) tipli eyni bir şini dəstəkləyirdi. Bu şin ilə nəinki daxili, həmçinin USB və ya FireWire kimi sürətli portlara qoşulan xarici qurğular da işləyirdilər. Videoplataya üçün yaradılmış xüsusi sürətləndirici AGP ((Accelerated Graphics Port) şini istisna olmaqla, bütün əlavə platalar məhz PCI formatında istehsal olunurlar.

Uzun müddət PCI şini ilə verilənlərin ötürülmə sürəti 133 Mb/s idi ki, bu da o vaxtlar üçün kifayət edirdi. Lakin vaxt keçdikcə, məhz şinin

buraxma qabiliyyəti kompüterlərin məhsuldarlığının artmasına imkan verməyən bir problemə çevrilmişdi. Ondan başqa, şinin özünün arxitekturası ilə bağlı olan digər bir problem də meydana çıxır. Məlum olduğu kimi, PCI şini qurğuların paralel qoşulmasını təklif edir – yəni kompüterdə quraşdırılmış hər bir plata və ona qoşulmuş hər bir qurğu nəzəri olaraq, yaddaşa və kompüter resurslarına daxil olmaq üçün eyni hüquqa malik olurlar. Bu halda müxtəlif qurğuların maraqları bir-biri ilə toqquşurlar və münaqişələr baş verirdi. Əlbəttə ki, bu münaqişələri aradan qaldıran mexanizmlər də mövcuddurlar- kompüter kəsilmə mexanizminin köməkliyi ilə bu halı idarə etməyə çalışır və hansı qurğunu resursa buraxmaq, hansını isə buraxmamaq haqqında özü sərbəst qərar qəbul edir. Lakin bu üsul heç də həmişə effektiv olmur, digər tərəfdən isə qurğular üzərində nəzarət qoymaq üçün də resursun bir hissəsindən istifadə olunur.

Qurğuları bir-birinin ardınca sıra boyu qoşulmağa imkan verən ardıcıl şində bu problem həll edilmişdir. Bunun necə işləməsini biz USB-portunun misalında görmüşük – yeganə bir rabitə kanalına 128-ə qədər qurğu qoşmaq mümkün olur. Sadəcə olaraq, tələb olunur ki, qida mənbəyi kifayət etsin və şinin işləmə sürəti buna imkan versin. Bu səbəbdən 2004-cü ildə Intel firması ardıcıl və cəld işləyən PCI-Express şininin yaradılması haqqında qərar qəbul edir. Bu şinin işləmə sürəti 4Qb/s-dir. Belə şinə qoşulan hər bir qurğu üçün verilənləri ötürməkdən ötrü şəxsi kanal ayrılır (onun buraxma qabiliyyəti 250 Mb/s ilə məhdudlaşdırılır). Bu halda, lazım gəldikdə, eyni zamanda bir neçə kanaldan istifadə etməyə icazə verilir (məs, videoplataya verilənləri ötürdükdə bu haldan istifadə oluna bilər). Bu PCI-Express şinin daha bir üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, ona qoşulmuş istənilən qurğunu işləyə-ışləyə dəyişdirmək mümkün olur - işləyən kompüterdən sistem platasına əl dəymədən, həmin platanı çıxarmaq və onun əvəzində yenisini qoşmağa icazə verilir.

Əvvəllərdə olduğu kimi, PCI-Express platasında əlavə plataları qoşmaq üçün 2 tip slotlar vardır: qısa PCI-Express x1 (verilənlərin ötürülmə sürəti 250 Mb/s) və daha uzun PCI-Express x16 (ötürmə sürətini 4 Qb/s-yə qədər dəstəkləyir).

c) Əməli yaddaşın dəstəklənən tipi

Cəld işləyən kompüter üçün əməli yaddaşın tipinin düzgün seçilməsi prosessorun modeli kimi, çox vacibdir – belə ki, son zamanlar informasiya magistralında məhz yaddaş zəif bir yer tutur. Buna görə də, çipsetlərin yeni modellərinin çoxusunun köhnə modellərdən köklü fərqi, məhz yeni tip yaddaşların dəstəklənməsi məsələsidir. Belə ki, Pentium IY prosessoru üçün yaradılan ilk çipsetlər RDRAM kimi bahalı yaddaşı dəstəklədiyi üçün, onlar geniş tətbiq tapmadı. Bunu başa düşərək, Intel firması digər bir qərar qəbul edir: yeni prosessor modeli üçün yaradılan çipset köhnəlmiş SDRAM yaddaşı ilə işləsin. VIA firması başda olmaqla, Intelin digər rəqibləri daha ağıllı bir qərar qəbul edirlər: onlar kifayət qədər sürətli, çox da baha olmayan DDR SDRAM yaddaşına üstünlük verirlər ki, bunlar da bu günkü gündə geniş yayılmışlar. Lakin burada da bir qədər ehtiyatlı olmaq

lazımdır, çünki verilənlərin ötürülmə sürətinə görə fərqlənən DDR SDRAM-ın bir neçə spesifikasiyası mövcuddur. Əgər 2004-cü ilin əvvəlində DDR SDRAM-400 (şinin 400 MHz tezliyində işləyən yaddaş) ilə işləməyə yönəldilmiş çipsetlər məşhur idisə, bu günkü gündə yaddaşın sürətinə tələb artmışdır. Hal-hazırda 533 MHz tezlikdə işləyən DDR 2 kimi yeni çipsetlər tətbiq edirlər.

d) İntegrallaşdırılmış qurğular

“Ana plata”larının əksəriyyətində adi səs və şəbəkə platalarını əvəz edən “səs” və “şəbəkə” altsistemləri vardır.

– **Səs altsistemi** əksər halda AS'97 kodeki bazasına əsaslanmışdır ki, bunun əsas vəzifəsi səs emalının bir hissəsini yerinə yetirməkdir. Səs emalının qalan hissəsi isə aparat üsulu ilə yox, mərkəzi prosessor tərəfindən yerinə yetirilən proqram səviyyəsində həyata keçirilir. Bəzi istehsalçılar isə səs ilə işləmək üçün öz platalarında Creative, SİS və ya C-Media kimi tam dəyərli mikrosxem yerləşdirirlər. Bu halda, səsin keyfiyyəti bir qədər yaxşılaşır və eyni zamanda əlavə imkanlar da yaranır.

– Daxildə quraşdırılmış “**şəbəkə platası**” kimi “Gigabyte Ethernet”i göstərmək olar ki, onun vasitəsilə verilənləri köhnə şəbəkə platasından on dəfə artıq sürətlə ötürməyə imkan verən 1Qbit/s sürətlə ötürmək mümkün olur.

– Bəzi çipsetlərdə isə daxildə quraşdırılmış, videoplatanı əvəz edən və adi, 2-ölçülü qrafika ilə işləməyə kifayət edən **video - sistem** də olur. Bəzi hallarda isə (məs, NForce 3-də), “daxildə quraşdırılmış” videoplatanı orta qiymət sinfinə məxsus olan ayrıca bir videoplatanı ilə rəqabət apara bilər.

e) Slot və kontrollerlər

Universal şindən başqa, sistem platasında şinə müxtəlif daxili qurğuları qoşmaq üçün təyin olunan və “giriş nöqtələri” adlanan xüsusi kontrollerlər, həmçinin əlavə plataları qoşmaq üçün təyin olunan slotlar da vardır. Onlardan bəziləri ilə tanış olaq:

a) **PCI standartlı birləşdirici -“slotlar.”** PCI şin standartı 10 il bundan əvvəl meydana gəlmiş və bu günkü gündə səs platası, daxildə quraşdırılmış modem, əlavə kontrollerlər kimi əlavə plataları slotlara qoşmaq üçün əsas standart sayılır. “Ana plata”sında 4 PCI slotu olur. PCI birləşdiriciləri adətən platada ən qısa və ağ rəngdə olurlar və xüsusi bənd vasitəsilə bərabər olmayan 2 hissəyə bölünürlər. Bu günkü sistem platalarında köhnə PCI-slotları PCI-Express slotları ilə uyuşurlar.

b) **Advanced Graphic Port (AGP) birləşdiricisi** xüsusişəkililmiş, AGP8x rejimində 2 Qbit/s buraxma qabiliyyətinə malik olub, AGP formatlı videoplatanı qoşmaq üçün təyin edilmişdir. Bu birləşdirici adətən standart PCI-birləşdiricilərdən sağ tərəfdə olub, xarici görünüşü (bir qədər qısa olur) və rəngi ilə onlardan fərqlənir.

c) **Əməli yaddaş quraşdırmaq üçün slotlar** – ağ rəngdə olub, plataları quraşdırmaq üçün istifadə olunan slotlardan burada xüsusi bağlayıcı siyirmənin olması ilə fərqlənir. İstənilən platada əməli yaddaşı yerləşdirmək

üçün 2-dən 4-ə qədər slotlar olur ki, onların köməkliyi ilə 512 Mb-dan 4 Qb-ta qədər əməli yaddaşı yerləşdirməyə imkan verir. Qeyd etmək lazımdır ki, slotlar əməli yaddaşın tipi ilə əlaqəli olurlar. Belə ki, DDR SDRAM üçün ayrılmış slota RDRAM modulunu quraşdırmaq olmaz. Az-az hallarda ola bilər ki, “ana plata”da bir neçə tip əməli yaddaşı yerləşdirmək üçün slotlar olsun (məsələn, 2 slot DDR SDRAM üçün və 2 slot da RDRAM üçün). Lakin bu halda Siz “ana plata”da yalnız bir tip yaddaş yerləşdirə bilərsiniz.

d) E-İDE (İmbedded Drive Electronics) kontrolleri. Bu İDE-nin genişləndirilmiş variantı olub, disk qurğuları, CD-ROM və s. kimi daxili qurğuları “ana plata”ya qoşmaq üçündür. 1996-cı ildən sonra istehsal olunan istənilən “ana plata”da 2 E-İDE kontrolleri olur ki, onların hər birinə ikiyə qədər qurğu qoşmaq olar:

- Primary Master (Birinci aparıcı);
- Primary Slave (Birinci tabe olan);
- Secondary Master (İkinci aparıcı);
- Secondary Slave (İkinci tabe olan).

Birinci aparıcı rolunda həmişə sərt disk iştirak edir - çünki məhz ondan əməliyyat sistemi kompüterə yüklənir. İkinci aparıcı rolunda isə, bir qayda olaraq, CD-ROM diski olur. Qalan 2 vakansiya yeri isə böyük tutuma malik olan disk qurğuları, məsələn, LS-120, ZIP və ya ORB, əlavə sərt disk və ya CD-RW. 1,44 Mb köhnə “floppi” disk qurğusu üçün xüsusi birləşdirici ayrılmışdır ki, oraya başqa bir qurğunu qoşmaq mümkün deyildir.

Cəld işləyən sərt disklərin qoşulması üçün təyin olunan kontroller E-İDE-nin müasir modifikasiyaları verilənləri 100Mb/s (UltraDMA) və ya 133 Mb/s (UltraDMA/133) sürətlə ötürməyə imkan verirlər.

SerialATA. Bu sərt disklər interfeysinin yeni standartıdır. Bizim adət etdiyimiz “Master/Slave” sxemindən əl şəkməyə imkan verir: SerialATA-nın hər bir birləşdiricisinə ancaq bir qurğu qoşulur. SerialATA interfeysi ənənəvi ATA-dan fərqli olaraq (burada sürət 130 Mb/s olur) verilənləri böyük sürətlə ötürməyə imkan verir.

RAİD. “Daxili” kontroller olub, ancaq sərt disklərin qoşulması üçün təyin edilmişdir. Bir neçə sərt diskləri vahid “massiv” şəklində birləşdirməyə imkan verir.

3.5.3. Əməli yaddaş

Əvvəllər əməli yaddaşın çatışmamazlığı və qiymətinin baha olması nəticəsində proqram təminatının inkişafı çox ləng gedirdi. Amma yaddaş mikrosxeminin qiymətinin 10 dəfələrlə aşağı düşməsi sayəsində, hər bir komüter istifadəçisi ehtiyat üçün də əməli yaddaş alıb evdə saxlaya bildi.

Bəs əməli yaddaş nədir? Dəqiq buna cavab vermək bir qədər çətinlik yaradır. Xarici görkəmi cəhətdən, bu plastik zolaqda bərkidilmiş bir neçə çip-mikrosxemlərdən ibarətdir.

Əməli yaddaşın daimi yaddaşdan fərqi ondan ibarətdir ki, burada informasiya daima yox, müvəqətti yadda saxlanılır. Kompüterə şəbəkədən

açan kimi, əməli yaddaşdakı informasiya itir. Əməli yaddaş vasitəsilə kompüter özünün bütün əməliyyatlarını yerinə yetirir. Əməli yaddaşa daxil olma disk yaddaşına nisbətən daha sürətlə baş verir: ən müasir sərt disk üçün daxil olma müddəti 8-10 millisaniyə (ms) olur. Müasir əməli yaddaşda isə bu müddət 3-7 nanosaniyəyə (ns) bərabər olur.

Əməli yaddaş xüsusi yaddaş modullarından ibarət olan mikrosxem şəklində istehsal olunur. Hal-hazırda bunlardan ən geniş tətbiq tapan 168-kontaklı DİMM (Dual In-Line Memory Module) moduludur ki, hər bir modulun tutumu 1-dən 512 Mb-ta qədər ola bilər. Pratik olaraq, indiki zamanda tutumu 256, 512 və 1024 Mb olan 3 tip moduldan istifadə olunur. Əksəriyyət "ana plata"larında yaddaşı quraşdırmaq üçün 3 və ya 4 birləşdirici quraşdırılmışdır. Orada müxtəlif həcmli modullar yerləşdirmək olar. Məsələn, 2 ədəd 256 Mb-lıq, 2 ədəd də 512 Mb-lıq. Ancaq yaxşı olardı ki, modullar bu halda eyni bir daxil olma müddətinə (məsələn, 6 ns) malik olsunlar. Bu xüsusilə, sinxron və müstəqil olaraq 2 modul ilə işləyə bilən yeni Pentium IY prosessorlarına daha çox aiddir.

Əməli yaddaşın tipi. Əməli yaddaşın tipləri həddindən artıq çoxdur. Onların çoxusundan kompüterdə istifadə olunur, lakin onlar kompüterin müxtəlif hissələrində işləyirlər. Ən cəld işləyən yaddaş – statiki SRAM olub, ondan prosessorlarda keş-yaddaş kimi istifadə edilir. Onun işləmə sürəti 6 Qb/s olur ki, bu da digər tip yaddaşın işləmə sürətindən bir neçə dəfə çoxdur. Buna səbəb isə odur ki, statiki yaddaş informasiyanı, qida mənbəyi xarab olana qədər və ya xanaya yeni informasiya yazılana qədər saxlaya bilər.

Əlbəttə ki, bu cür defisit və baha olan moduldan ümumi əməli yaddaşın yaradılması üçün istifadə etmək düzgün olmazdı. Buna görə də, bu sahədə yaddaşın digər tipindən – dinamik DRAM-dan istifadə olunur. Bunun işləmə sürəti 800 Mb/s –yə qədər olur və o, xanada saxlanılan informasiyanın daima yeniləşməsinə tələb edir.

Bu günkü gündə kompüterlərdə DDR SDRAM, Rambus DRAM (RDRAM), DDR 2 SDRAM kimi 3 tip dinamik yaddaşdan istifadə olunur. DDR qısaldılmış sözünün mənası belədir: Double Data Rate - verilənlərin 2 qat sürətlə ötürülməsi. Müasir prosessorlar kimi, bu tip yaddaş da yaddaş şininin orijinal tezliyini 2 qat artırmaq qabiliyyətinə malik olur. Məsələn, DDR-333 yaddaşı şinin 166 MHz işləmə tezliyində işləyə bilər. Son modifikasiya olan DDR SDRAM 400 MHz tezliyi (sistem şininin tezliyi -200 MHz) dəstəkləyir.

Hətta bu sürət də, bu günkü gündə kifayət etmir: yada salmaq yerinə düşərdi ki, Pentium IY prosessorunun çipsetlərinin son versiyaları sistem şininin 800 MHz tezliyini dəstəkləyir və gələcəkdə bunu ən azı 2 dəfə artırmaq nəzərdə tutulur. Bu səbəbdən, məhz yaddaş bu günkü gündə ən zəif bir qurğu olub, o, ən güclü prosessorun bütün üstünlüklərini heçə endirə bilər. Bu səbəbdən də, 667 MHz tezliyi dəstəkləyən yeni tip yaddaşa – DDR 2-yə keçid yerinə yetirilir.

Buna görə də, bəzi halda modulun adında SDRAM-da olduğu kimi, sistem şininin tezliyi yox, **buraxma qabiliyyəti** (Mb/s) göstərilir. Ona görə də bəzi prays-listlərdə belə yazılara rast gəlmək mümkündür:

- PC3200
- DDR400

Bunlar hər ikisi eyni məna daşıyır.

Əməli yaddaş modulunda tezlik, tip və həcmdən başqa, heç də vaciblik cəhətdən onlardan geri qalmayan, bir sıra xarakteristikalar da vardır: Onlardan biri – **müraciət müddətidir**. Bu göstərici nanosaniyələrlə ölçülür və yaddaş xanasının tərkibinə müraciət üçün lazım olan minimal zamanı göstərir. Aydın ki, bu kəmiyyət nə qədər kiçik olarsa, o qədər modul cəld işləyəcək. Digər xarakteristika isə **tayming** adlanır. O, adətən 2-3-3-6 kimi yazılır.

Bu 4 rəqəmlərdən hər biri modulun ən vacib xarakteristikalarını göstərir:

1. CAS (Column Address Strobe) Latensiy. Bu kəmiyyət yaddaş xanasının tərkibini oxumaq üçün lazım olan prosessor taktlarının miqdarını göstərir.

2. RAS-to-CAS Delay (Row Address Strobe). Yaddaş xanasını ünvanlaşdıran zaman “sətrin seçilməsi” ilə “sütunun seçilməsi” siqnailləri arasındakı gecikməni göstərir.

3. RAS Precharge. Xanadakı verilənlərin yeniləşdirilməsi üçün lazım olan dövrlərin sayı.

4. Active to Precharge Delay – yaddaş sətrinin elektrik yükü ilə yükləmək üçün lazım olan zaman gecikməsi.

Aydın ki, taymingə daxil olan bu rəqəmlərin hər biri nə qədər kiçik olarsa, o qədər əməli yaddaş tez işləyəcəkdir. Lakin, əgər məhsul istehsalçısı özü bu rəqəmləri göstərməsə, bu rəqəmləri əvvəlcədən bilmək praktiki olaraq, mümkün deyildir. Həmçinin, bir sıra modullar, onun üzərində göstərilmiş taymingdən daha aşağı tayminglərlə işləyirlər. Lazımi qiymətləri sistem platasının BIOS – dakı “Advanced Chipset Settings” bölməsindən götürmək olar. Lakin çox vaxt bu eksperiment yaxşı başa çatmır – yüklənmiş yaddaşın işində səhvlər baş verməyə başlayır və kompüter yüklənməni dayandırır.

Bu günkü gündə yaddaşın qiyməti o qədər ucuzdur ki, istənilən tutuma, lap Qbayta malik əməli yaddaş alıb, kompüterdə quraşdırmaq olar. Əlbəttə ki, həddindən çox yaddaş tələb edən proqramlar, qrafiki, video və səs redaktorları üçün bu cür böyük yaddaş tutumunun olması çox vacibdir. Lakin ofis proqram təminatı və oyunlar üçün belə böyük yaddaş tutumuna ehtiyac olmur.

Əməli yaddaş tiplərinin və verilənlərin ötürülmə sürəti, sistem şininin tezliyi və digər vacib xarakteristikalar cədvəl 3.2-də verilmişdir.

Yaddaşın tipi: müqayisəli xarakteristikalar

Yaddaşın tipi	Prosesorun tipi	Daxil olma müddəti (ns)	Şinin tezliyi (MHs)	Buraxma qabiliyyəti (Gb/s)
SDRAM	Pentium III	6-9	100-ə qədər	1-ə qədər
DDR SDRAM 266 (2100)	PentiumIY, Athion	6	133 (266)	2,1
DDR SDRAM 333(2700)	PentiumIY, Athion	5	166 (333)	2,7
DDR SDRAM 400 (3200)	PentiumIY, Athion	5	200 (400)	3,2
RDRAM 400(800) (Rambus DRAM)	Pentium IY	4	400	1,6
RDRAM (Rambus DRAM) 533(1066)	Pentium IY	4	533	2,1
DDR-II 200	PentiumIY, Athion	3-4	400	3.2
DDR-II 266	PentiumIY, Athion	3-4	533	4,2
DDR-II 333	PentiumIY, Athion	3-4	667	5,4

3.5.4. Videoplata

Kompüterin müasir dövrdə həll etdiyi çətin məsələlərdən biri də qrafika ilə işləməkdir. Mürəkkəb təsvirlər, milyonlarla rənglər və kölgələr.... Buna görə də heç təəccüb döğurmür ki, bu iş üçün kompüterdə ikinci güclü prosessor quraşdırmaq tələb olunur. Kompüter tərkibinə daxil olan platalar arasında ən mürəkkəb və çoxfunksiyalı plata olan videoplata faktiki olaraq, bir platada yerləşdirilmiş kompüter də adlandırmaq olar. Çünki burada prosessordan başqa, sistemdən asılı olmayaraq özünün işləyən əməli yaddaşı, verilənlərin ötürülmə şini də vardır. Buna görə də, belə videoplataın qiyməti elə kompüterin qiyməti kimi olur.

Doğrudur, son zamanlar sistem platalarının bir çox istehsalçıları öz məmulatlarının daxilində özünün nüvəsini də quraşdırırlar və buna görə də, bu halda ayrıca videoplataya ehtiyac qalmır.

10 il bundan əvvəl videoplata (videokart) üçün mütləq vacib olan vəzifə – adi (2-ölçülü) qrafiklə işləmək idi. Məhz bu nöqteyi-nəzərdən cəld işləyən və yaxşı keyfiyyətə malik olan 2D-rejimində işləyən videokartın işi qiymətləndirilirdi. Bu gün artıq vəziyyət dəyişmişdir: bütün müasir videokartlar 2-ölçülü qrafikləri cəld və keyfiyyətlə emal etmək qabiliyyətinə malikdirlər və bu sahədə irəliləyiş gözləmək lazım deyildir.

Təsvirin ekrana çıxarılması üçün rəqəm-analoq çeviricisi RAMDAC (Random Acces Memory Digital-to-Analog Converter) olan xüsusi mikrosxem cavabdeh olur. Təsvirin ekranda aydın, lazımi rəngdə alınması məhz bu mikrosxemdən asılıdır. Bir platada bir neçə RAMDAC mikro-sxemləri ola bilər - videoçıxışı dəstəkləmək və ya ikinci monitora təsviri vermək üçün də ayrıca çip olur.

RAMDAC-ın işləmə tezliyi videorejimin parametrlərini təyin edir. Videorejim 3 parametr əsasında təşkil olunur:

- Şəklin seyrəkliyi (üfqi və şaquli istiqamətdə nöqtələrin maksimal sayı);
- Şaquli açılışın tezliyi (Hs);
- Əks etdirilən rənglərin miqdarı (16-bitlik və ya 32-bitlik rəng).

Müasir videoplataların RAMDAC-ı, bir qayda olaraq, 350 və ya 400 Mhz tezlikdə işləyir. 400 Mhz tezlikdə videoplata işlədikdə, 32-bitlik rəngdə 85 HS tezlikli 2048x1538 videorejim əldə edilmiş olur.

Adətən videoplata sənədlərində rənglərin dəqiq miqdarı yox, rənglərin mərtəbəliliyi – yəni hər bir rəng kölgəsinin ötürülməsi üçün lazım olan bitlərin sayı göstərilir. Rənglərin mərtəbəliliyini və miqdarını bir-birilərlə əlaqələndirmək üçün cədvəl 3.3-dən istifadə etmək olar:

Cədvəl 3.3.

Mərtəbəlilik	Rənglərin miqdarı
8	256
16 (High Color)	65 536
24	16 777 216
32 (True Color)	4 294 967 296

Rənglərin sayını çox sadə bir üsulla hesablamaq olar: istənilən bitin qəbul etdiyi 2 rəqəmini rəng palitrasının mərtəbələrində uyğun olan ədədin qüvvət üstünə yüksəltmək lazımdır.

24 və 32-mərtəbəli rənglər arasındakı fərqi insan ayırd edə bilmir. Lakin 16-mərtəbəli rəng bir qədər “kəbuddür” (məhz bu səbəbdən peşəkar dizaynerlər bu palitra rəngi dəstəkləyən MK-monitorları qəbul etmirlər). Adi monitorla işlədikdə, biz çox asanlıqla həm rəngin seyrəkliyini, həm də rəng palitrasını dəyişdirə bilərik.

RAMDAC-ın işləmə sürəti həm bahalı, həm də ucuz modellərdə praktiki olaraq, eyni olur – bu o deməkdir ki, 2-ölçülü yaxşı şəkli istənilən qiymət kateqoriyasına aid olan videoplata da əldə etmək mümkündür. Lakin müxtəlif istehsalçıların RAMDAC-nın keyfiyyəti çox kəskin sürətdə fərqlənə bilər – məsələn, ev istifadəçilərinin “NVIDIA” çipseti əsasında videoplata keyfiyyət cəhətcə “Matrox”la müqayisədə geri qalır. Eynilə demək olar ki, “iki-ölçülü” şəklin keyfiyyəti əməli yaddaşın tutumundan asılı olmur - belə ki, yuxarıda göstərdiyimiz seyrəklik və rənglərlə ekran boyda olan şəkli yadda saxlamaq üçün cəmisi 12 Mb əməli yaddaş lazım olur, halbuki bu günkü gündə platalardakı əməli yaddaşın tutumu ən azı 64 Mb olur. Onda ortaya belə sual çıxır ki, güclü prosessorlar, böyük

həcmli əməli yaddaş videoplataya nə üçün lazımdır? Cavab çox sadədir – ancaq oyunlar üçün... Çünki müasir videoplaraların çoxusu 3-ölçülü mühitdə “maşın yarışması” və “silahdan güllə atmaq” kimi oyunlarla oynayan istifadəçilər tərəfindən istifadə edilir.

Həcmli, realistik təsvir əldə edilməsi bu günkü gündə çox da sadə bir məsələ deyildir. Faktiki olaraq, videoplata bir neçə mürəkkəb əməliyyatları yerinə yetirməyə məcbur olur: hər bir 3-ölçülü obyektin “karkasını” qurmalı, onu uyğun təsvir hissəcikləri ilə - yarpağı, geyimi, qayaları, torpağı və s. imitasiya edən tekstura ilə əhatə etməlidir. Ən əsası isə budur ki, istənilən anda istifadəçinin arzusuna uyğun olaraq, həmin təsvirə istənilən nöqtədən (yuxarıdan, yan tərəflərdən və bəzən isə aşağıdan) baxmaq üçün təsviri göstərə bilsin və həmçinin ekranda obyektin real, həcmli təsvirini göstərsin. Tekstur dedikdə, obyektin çoxlu sayda rənglərlə rənglənmək başa düşülür. Teksturu yadda saxlamaq üçün videoplatanın özünün əməli yaddaşının tutumu 256 Mb-ta qədər olmalıdır.

Videoplatanın daha bir vəzifəsi multimedia informasiyasının emalıdır. Müasir videoplataların çoxu təsvirin ekrana çıxarılması və əksinə, xarici mənbədən - videokameradan, videomaqnitofondan və ya televiziya antenasından (bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün videogiriş və TV-tyüner olmalıdır) təsvirin qəbul edilməsini dəstəkləməlidir. Bundan əlavə, müasir videoplata DVD disklərindən gələn videosiqnalların dekodlaşdırma məsələsi ilə də məşğul olmalıdır.

Çipset. İstənilən videoplatanın “beyin mərkəzi” xüsusişədirilmiş qrafiki çip - mikrosxem təşkil edir ki, o da özündə adi, 2-ölçülü və oyun üçün təyin olunan 3-ölçülü qrafiklə işləmək üçün müəyyən qurğuları birləşdirir.

3-ölçülü platanın 3-ölçülü oyunlarda məhsuldarlığını bir neçə kəmiyyətə xarakterizə edirlər, məsələn, mürəkkəb qrafiki təsvirin təşkil olunduğu sadə obyektlərdən (üçbucaqlılar və ya piksellər) neçəsini plata bir saniyədə çəkə bilər. Bu günkü gündə lider olan GeForce 6800 çipində düzəldilmiş plata bir saniyədə 8 milliard piksel verə bilər.

Sürətin digər göstəricisi də vardır – bu və ya digər 3-ölçülü oyunda bir saniyədə (frame per second – “fps”) ekranda bir-birini əvəz edən “kadrların” sayı. Nə qədər videoplata güclü olarsa, o qədər “fps”-in miqdarı çox olur. Ən yaxşı göstərici 70-100 fps arasında olur.

Bu günkü gündə videoplata çipsetləri arasında lider mövqedə olan aşağıdakı 2 çipsetdir:

NVIDIA çipsetləri (GeForce FX/GeForce 6800). NVIDIA çipləri əsasında qurulmuş platalar oyunlar üçün ən yaxşı seçimdir və onlar İT bazasında lider mövqə tuturlar. NVIDIA-nın hər bir çipseti bir neçə modifikasiyada istehsal olunur. Məsələn, GeForce 6800 seriyasında aşağıdakı modellərə rast gəlmək mümkündür:

- GeForce 6800
- GeForce 6800 Pro
- GeForce 6800 Ultra
- GeForce 6800 PCX GT

Nominal olaraq, bütün bu çipsetlər bir nəslə mənsubdurlar, lakin onlar əsasında qurulmuş platalar məhsuldarlıq və qiymət cəhətdən on faizlərlə fərqlənə bilərlər: Qiyməti 400 dollara qədər olan VİP-modellər Pro və ya Ultra markası ilə istehsal olunurlar.

Qalan modellərdə isə VİP modellərdən fərqli olaraq, nüvə və əməli yaddaş aşağı tezlikdə işləyirlər, əməli yaddaşın tutumu və tipi də müxtəlif olur. Bəzi hallarda isə, yaddaş şininin mərtəbələr sayı da fərqləndiyindən, belə videoplataların məhsuldarlığı çox aşağı düşür.

Videoplatalar arasında da bir fərq “rendering” (rendering - təsvirin “şəkil halına” salınıb ekrana verilməsi prosesini göstərir) konveyerlərinin miqdarındadır. Məsələn, GeForce 6800 Ultra top-modellərdə rendering konveyerlərinin sayı-18, qalan sadə modellərdə isə bu rəqəm- cəmi 12 olur.

ATI çipsetləri (Radeon x600/x800). Ənənəvi olaraq, bu platalar rənglərlə işlədikdə yaxşı iş keyfiyyətinə, həmçinin əlavə-multi-media imkanlarının bütöv bir spektrinə malik olurlar. ATI videoplatasının yeni modelləri nəinki videoçıxış ilə, həmçinin teletyüner və videogiriş ilə təchiz olunurlar. Bundan başqa, bu platalar DVD-yə baxmaq üçün də ən yaxşı videoplata sayılır –onun aparat videokoderi ən yaxşı keyfiyyətə malik olur. Ən nəhayət, ATI 2-ölçülü qrafik üçün çox əladır, ona görə də ondan həm ev kompüterlərində, həm də peşəkar dizayner kompüterlərində geniş istifadə edilir. NVIDIA çipsetlərində olduğu kimi, ATI modellərində də sadə mikrosxem toplusunda yığılmış ucuz modellər, məsələn, X800XT və X800 PRO top-modelinə rast gəlinir.

Yuxarıda təsvir olunan çipsetlərlə, əlbəttə ki, müasir videoplataların bütün palitrası bitmir. Lakin onların arasında bir qədər zəif xarakteristikalara malik videoplataların da olması özünü doğruldur - heç də bütün istifadəçilər üçün videoplatanın 3-ölçülü xarakteristikaları seçim prosesində əsas amil rolunu oynamır.

Cədvəl 3.4

Nüvənin modeli	Yaddaşın işləmə tezliyi	İşləmə tezliyi	Konveyerlərin sayı	Yaddaşın tipi
ATI RADEON X800 XT	525	575/1150	16	DDR3
NVIDIA GeForce 6800 Ultra	400	550/1100	16	DDR3
NVIDIA GeForce 6800 GT	350	500/1000	16	DDR3
ATI RADEON X800 PRO	475	450/900	12	DDR3
NVIDIA GeForce 6800	350	350/700	12	DDR3
NVIDIA GeForce 6800 Pro	350	500/1000	12	DDR3

Cədvəl 3.4-də NVIDIA və ATI çipsetlərinin bəzi xarakteristikaları verilmişdir.

Cədvəldən görüldüyü kimi, konkret platanın istehsalçısından asılı olaraq, nüvənin tezliyi və yaddası dəyişə bilər.

Cədvəldəki parametrlərin bəziləri haqqında ətraflı məlumat verək.

Əməli yaddaşın tutumu. Bütün müasir qrafiki platalar ən azı 128 Mb yaddaşa təchiz olunurlar. Lakin, artıq olan meqabaytlarla yaddaşdan oyunlarda 3-ölçülü qrafiklərin yaradılmasında istifadə etmək olar. Əksər 3-ölçülü oyunların 17-dyümlü monitorlarda oynanılması üçün 32 Mb-lıq əməli yaddaş kifayət edir. 1280x1024 piksellə seyrəklilyə malik oyunlarla oynamaq üçün isə 64 Mb-lıq qrafiki yaddaş lazım olur. 128 Mb-lıq qrafiki yaddaş şəkillərin detallarını və keyfiyyətini artırmağa imkan verir.

İstifadə edilən yaddaşın tipi. Videoplatalarda istifadə olunan yaddaş tipi adi əməli yaddaşın modifikasiyalarından heç nə ilə fərqlənmir. Bir qayda olaraq, çox da bəhə olmayan modemlərdə DDR SDRAM yaddaşından, daha təkmilləşmiş modellərdə isə cəld işləyən DDR3 yaddaşından istifadə edilir.

Maraqlı bir amil ondan ibarətdir ki, eyni bir çipset əsasında müxtəlif istehsalçıların yığdığı videoplata modelləri belə müxtəlif tipli əməli yaddaşa təchiz oluna bilərlər ki, bunun da nəticəsində həmin modellərin işləmə cəldliyi bir-birindən fərqlənə bilərlər.

Qrafiki çipin və yaddaşın işləmə tezliyi. Videoplatanın yaddaşı və qrafiki çipi bəzi hallarda müxtəlif tezliklərdə, bəzən isə eyni bir tezlikdə işləyə bilər. Hər halda, yadda saxlamaq lazımdır ki, videoplata nə qədər cəld işləsə, o qədər yaxşıdır. Qeyd etmək lazımdır ki, platanın işləmə sürəti təkcə çipin və yaddaşın işləmə tezliyi ilə təyin olunmur.

Sistem platasına qoşulma interfeysi. Əvvəllər videoplata adi PCI slotuna quraşdırılırdı və yalnız 1997-ci ildə onlar üçün yeni slot və yeni AGP şini yaradılır. Verilənlərin "birqatlı" sürətlə AGP şini üzrə ötürülməsi (təxminən 256 Mb/s) videoplatalar üçün çox da uzun çəkmədi: artıq 1998-ci ilin axırında İT bazarında platalar əmələ gəlir ki, onlar 2 dəfə artıq ötürmə sürətini dəstəkləyirlər - AGP 2x (528 Mb/s) rejimi. 1999-cu ildə daha yeni, supersürətli AGP 4x rejimi (verilənlərin mübadilə sürəti -1,06 Qb/s) yaranır. Ən nəhayət, 2002-ci ildə AGP 8x rejimi (sürət 2Qb/s) yaranır. Bu AGP şinləri üçün ən yüksək nailiyyət oldu. Verilənlərin 4 Qb/s sürətlə ötürülməsi rejimi yeni PCI - Express şininə keçid ilə bir vaxta düşdü və bu gün də istehsal edilən videoplataların yarısından çoxusu PCI - Express x16 birləşdiricisinə hesablanmışdır.

32-bitlik rəngin dəstəklənməsi. Praktiki olaraq, heç də, istənilən istifadəçi standart 16-bitlik rəngi 32-bitlik rəngdən ayırd edə bilməz - bunu ancaq dizaynerin peşəkar gözü və ya yaxşı oyun oynamaq təcrübəsinə malik olan şəxs görə bilər. Ancaq 32-bitlik rəng rejiminin videoplatanın prosessoru tərəfindən dəstəklənməsi ona düşən yükü artırır.

Tekstur və xüsusi oyun effektlərinin aparat tərəfindən hamarlaşdırılmasının dəstəklənməsi. Oyunlarda ayr-ayrı teksturalar arasındakı kobud "birləşmələri" aradan qaldırmaq üçün videoplatalar şəkilləri, həmçinin

birleşmə və keçidləri də - hamar etməlidirlər. Oyunlarda maksimal real təsvir əldə etmək üçün, hal-hazırda videoplatalarda aparat tərəfindən hamarlaşdırılan və filtrasiya funksiyasını yerinə yetirən bir neçə üsullardan istifadə olunur. Məsələn, bixətti və üçxətti filtrasiyanı praktiki olaraq 2001-ci ildən bu tərəfə istehsal edilən bütün platalar dəstəkləyirlər, lakin iştirakçılardan uzaq məsafədə yerləşən oyun landşaftının keyfiyyətli təsvirinə cavabdeh olan anizotrop filtrasiyanı yalnız NVIDIA və ya ATI -dən olan son çiplər təklif edirlər.

Digər bir yenilik isə - bu və ya digər xüsusi oyun effektləridir (duman. suyun bir yerdən digər yerə axılması, işıqlandırmanın müxtəlif modelləri və s.). Bir neçə il bundan əvvəl bu və ya digər videoplata modelinin seçilməsi, orada "T&L effekt blokunun" olmasından asılı idi. Bu günkü platalar isə nəinki göstərdiyimiz "anizotrop filtrasiyanı" dəstəkləməli, həmçinin "tam ekranlı hamarlaşdırma"nı da (FullScreen AntiAliasing - FSAA) yerinə yetirməlidir ki, onun vasitəsilə təsvirin bəzi hissələrini aradan götürmək mümkün olsun. Prinsip etibarilə, FSAA dəstəklənməsi GeForce 2-dən başlayaraq, NVIDIA-nın bütün yeni platalarında həyata keçirilmişdir, lakin onun ən yaxşı variantı GeForce 4-də icra olunmuşdur. 2004-cü ildən sonra istehsal olunan müasir videoplatalarda mütləq aşağıdakılar olmalıdır:

- Direct 9.0-in dəstəklənməsi (Direct X - Windowsun daxilində yerləşən drayverlərin xüsusi kitabxanasıdır: onun sayəsində oyun proqramları kompüterin "hard ware" hissəsinə daxil ola bilir və onun bütün imkanlarından, o cümlədən də daxilə quraşdırılmış hamarlaşdırma texnologiyasından istifadə edə bilirlər).

- Piksel şeyderləri 2.0-in dəstəklənməsi. Şeyderin (yəni oyunlarda həcmli səthi yaradan poliqon birləşmələrinin hamarlaşdırılmış küncükləri) köməkliyi ilə ən "canlı" səthlər - külək əsəndə titrəyən yarpağı və ya gölün dalğavari səthini yaratmaq mümkün olur. Direct 9.0-da məhz şeyderin 2.0 versiyasının dəstəklənməsi həyata keçirilmişdir. Lakin Direct 9.0-a malik olan videoplataların hamısı II səviyyəli şeyderləri dəstəkləməirlər.

"Rendering" aparat konveyerlərinin miqdarı. Şinin tezliyi və mərtəbələr sayı haqqında, biz əvvəlki bölmələrdə söhbət aparmışdıq. Bildiyimiz kimi, göstərdiyimiz misalda, çayda suyun axma sürəti - bu şinin tezliyini göstərir, çayın özünün eni isə - bu mərtəbələrin sayını göstərir. İndi belə fərz edək ki, bu cür çaylar bir neçədir və hamısı eyni bir dənizə tökülür. Onda biz nə əldə edəcəyik? Videoplataya münasibətdə - renderingin aparat konveyerlərinin miqdarını əldə edəcəyik. Bu qiymət tezlik və ya mərtəbələr sayından asılı deyildir, lakin o, birbaşa məhsuldarlığa təsir göstərir.

Əlavə multimedia imkanları. Videoçixış - videoplata da ən geniş yayılmışdır. Onun vasitəsilə alınmış təsviri kompüterdən nəinki monitora, həmçinin televizor ekranına da çıxarmaq mümkündür. Videoplata da videoçixışın həmişə olmamasına baxmayaraq, bu çox lazım olan bir funksiyadır. Onun vasitəsilə videokamerada və videomaqnitofonda olan təsvirləri sonrakı redaktə məqsədilə, kompüterə daxil etmək mümkün olur. Doğrudur, bir qayda olaraq, daxilə quraşdırılmış videoqəbul edən qurğunun gücü

çox da olmur, ona görə də kompüterə yüklənəcək filmin keyfiyyəti o qədər də yaxşı olmayacaqdır.

Bundan əlavə, videoplata daxilində quraşdırılmış tyüner vardır ki, onun vasitəsilə televiziya siqnalları qəbul olunub, monitora çıxarıla bilər. Belə tyüner qurğusuna yalnız ATİ platasının ən bahalı modellərində rast gəlmək mümkündür.

Çıxışın rəqəm interfeysinin dəstəklənməsi (Digital video – DV). MK monitorlar artıq elektron-şüa borusu üzərində qurulmuş modelləri yavaş-yavaş sıradan çıxarırlar. Belə qurğuların çoxusu isə sistem blokundan informasiyanın ötürülməsi üçün analoq üsulunu yox, rəqəm üsulunu dəstəklədiyindən, videoplata istehsalçıları öz məmulatlarını uyğun birləşdirici ilə təchiz edirlər.

TV-tyüner

Videoplata quraşdırılmış tyüner - bu günkü gündə televiziya siqnallarını qəbul edir və onu monitorun ekranına çıxarır. Lakin daxilə quraşdırılmış tyünerlər yaxşı keyfiyyətlə fərqlənmirlər - təsvirlər çox vaxt "Windows"un çox da böyük olmayan pəncərəsində (tam ekranlı rejimdə yox) əks olunurlar. Və heç də bütün inteqrallaşdırılmış tyünerlər SECAM tipli standart televerilişində korrekt işləyə bilmirlər.

Kompüterin ayrıca slotuna quraşdırılan televiziya tyüneri platası göstərilən nöqsanlardan azaddır.

Son zamanlara qədər praktiki olaraq, bütün TY-tyünerlər Brooktree BT848 mikrosxeminin eyni bir toplusunun müxtəlif modifikasiyalarında qurulurdu. Yalnız 2003-cü ildə TV-tyüner bazarında Philips SAA713x və Conexant 878A mikrosxeminin yeni topluları əsasında modellər meydana gəlir. Xüsusilə birinci çipseti qeyd etmək lazımdır ki, onun əsasında bu qurğunun ən böyük istehsalçısı olan AverMedianın TV-tyünerləri yaradılmışdır.

Digər istehsalçıların çipləri əsasında qurulmuş modellər də mövcuddurlar, lakin onların hamısında siqnalın qəbulunda keyfiyyət fərqi olmur. Ən başlıcası isə odur ki, sizin tyüner televiziya verilişlərini dəstəkləsin və kifayət qədər yaxşı proqram təminatı və drayver ilə komplektləşdirilmiş olsun. Bundan əlavə, məsafədən idarə üçün idarə pultu da olmalıdır, çünki klaviatura və ya maus vasitəsilə televiziya kanallarının çevrilməsi çox da rahat deyildir.

Daxili tyüner seçdikdə, AverMedia və FlyVideo kimi 2 ailənin məhsulları içərisindən seçim etmək lazımdır. Hər bir ailənin modelində əlavə funksiyaların olması ilə fərqlənən 5-6 növ tyünerlər olurlar. Məsələn, Aver TV-Phone-dan İnternet ilə telefon danışmaları yerinə yetirmək üçün istifadə etmək olar. Bunun üçün kifayətdir ki, bu plataya mikrofon qoşulmuş olsun. Bəzi modellərin tərkibində daxilə quraşdırılmış radiotyünerlər də olurlar və beləliklə, Sizin kompüter həm televizor ilə, həm də radioqəbuledici ilə işləyə bilər. AverMedia, FlyVide tyünerlərinin modifikasiyaları və SkyMasterin xüsusiləşdirilmiş plataları imkan verir ki, peyk televiziya

siqnallarını qəbul edə bilək, bu halda da Siz mütləq antenna -"boşqab" qurğusunu əldə etməlisiniz.

Telesiqnalı qəbul etmək üçün daxildə yerləşdirilmiş qurğulardan başqa, AverTV USB2.0 tipli xarici qurğular da mövcuddurlar. Bunlardan ən sadələri və çox da baha olmayan modellər kompüterə USB 2.0 portu vasitəsilə qoşulurlar və yaxşı antenna olduqda, tam pəncərəli rejimdə televerilişləri əks etdirə bilirlər. Bəzi USB-tyünerlər teleskopik antennaya malik olur ki, onun vasitəsilə ancaq radioproqramları qəbul etmək mümkün olur. Noutbuklar üçün təyin olunmuş ən sadə və miniatyür modellər effektiv xarici antenanın olmasını tələb edir.

Avtonom xarici tyünerlər tamamilə başqa bir kateqoriyaya aid olub, kompüterə yox, bilavasitə monitor ilə videoplata arasına qoşulurlar (buraya Aver ailəsinin digər məhsulu olan "AverTV Box"u da aid etmək olar). Bu qurğuların müsbət cəhəti ondan ibarətdir ki, onlara kompüter heç də lazım deyildir, ancaq monitorun işləməyi kifayət edir. Bu qurğuda telesiqnalı qəbul etmək, kanalları sazlamaq və onları dəyişdirmək üçün bütün lazım olan elementlər olur, bütün əməliyyatlar isə tyünerin idarə pultunun köməkliyi ilə həyata keçirilir. Eyni zamanda xarici tyüner daxildə quraşdırılmış dinamikə malik olur və ona görə də xarici səs mənbəyinə ehtiyac qalmır.

Avtonom tyünerlərdə təsvirin keyfiyyəti USB-yə nisbətən daha yaxşı olur və o, heç də kompüterdən asılı olmur. Bu cür qurğuların mənfi cəhəti odur ki, bəzi hallarda videotəsviri kompüterə daxil etmək mümkün olmur.

Müasir TV-tyünerlər kadrların seyrəkliyi 720x576 nöqtə olan videoaxınları (bu da PAL sistemi formatı üçün standart formadır) tutmaq və sərt diskdə saxlamaq qabiliyyətinə malik olurlar. Bu halda videotəsvirin aparat kompressiyası olmur- deməli, sıxılmamış bir dəqiqəlik video sərt diskdə bir neçə yüz Mb yer tuta bilər. Buna görə də, sadə platalarla təsvirlərin tutulması üçün koder adlı xüsusi proqramdan istifadə etmək lazım gəlir ki, bu da MPEG-1 və ya MPEG-2 alqoritmi üzrə videoaxınları sıxlaşdırmağa imkan verir. Belə qurğularda həmçinin səs girişi olmur, bu da o deməkdir ki, bunun üçün səs platası vasitəsilə səsi ayrıca yazmaq lazımdır.

Videonun giriş-çıxış qurğuları

Kompüterdən televizorun ekranına təsvirin çıxarılması çox sadə bir prosesdir və bu halda ayrıca bir qurğuya ehtiyac qalmır.

Lakin sıxlaşdırmaqla videotəsvirin kompüterə daxil edilməsi, əvvəlki qurğulara nəzərən daha ciddi bir problem kimi meydana çıxmışdır.

Hal-hazırda heç də hər bir ailədə rəqəm kameralarına rast gəlmək mümkün deyildir, halbuki analoq kasetləri "ev videosu" ilə birlikdə hər evdə vardır. Ona görə də, hamı çalışır ki, özünün bütün videoarxivini kompüterə köçürsün – çünki rəqəm şəklinə çevrilmiş filmi çox asan və tez montaj etmək, titrlər və xüsusi effektlər əlavə etmək, uyğun səs çıxırını seçmək mümkündür.

Bütün müasir modellər qəbul edilən videoaxını fayl şəklində saxlaya bildikləri üçün, nəzəri olaraq, bütün bunları sadə TV-tyüner vasitəsilə də əldə etmək mümkündür. Bunun üçün tyünərə videomaqnotofonu qoşub, xoşunuza gələn istənilən filmi kompüterə köçürmək mümkün olur. Deməli, burada söhbət ancaq keyfiyyət və rahatlıqdan gedə bilər. Peşəkarlar üçün videonu rəqəm şəklinə çevirmək üçün TV-tyünerin adi keyfiyyəti yaramır - şəklın seyrəkliyi çox az olur, videoaxının sıxlaşdırılmasına cavabdeh olan proqram kodlayıcısı səliqəli işləmir, təhriflərə yol verir. Ondan başqa, TV-tyüner vasitəsilə kompüterə ancaq analog şəklində olan videonu köçürmək mümkündür - bəs bu halda rəqəmli kamera ilə əldə edilmiş yazılarla nə etmək lazımdır?

Doğrudur, videokameranı IEEE 1394 portuna (FireWire) qoşmaq imkanı vardır, lakin bu halda da filmi sona qədər sıxlaşdırmaq üçün yavaş işləyən proqram kodlaşdırıcısından istifadə ediləcək.

Buna görə də, rəqiblərinin malik olmadıqları aşağıdakı qabiliyyətə malik olan xüsusiləşdirilmiş platalardan istifadə edilir:

- videoaxının saxlandığı kadrların yüksək seyrəkliyi;
- real zaman rejimində videoinformasiyanın kompressiyasının (sıxlaşdırmanın) mümkünlüyü və aparat tipi;
- eyni zamanda video və səs informasiyasının daxil edilməsinin mümkünlüyü;
- həm analog mənbəyindən, həm də rəqəm mənbəyindən videotəsvirin qəbulunun mümkünlüyü.

Bu və ya digər parametrlərin kombinasiyaları qurğuların sinfini və uyğun olaraq, qiymətini təyin edirlər.

“Miro” firmasının təkmilləşdirilmiş DC30 və DC30+ modifikasiyalarında, həmçinin Dazzle platasında audiogiriş olduğundan, sərt diske həm video, həm də səs signalını yazmaq mümkün olur; bu zaman sinxronlaşdırmanı pozmadan, videoaxınlar MPEG-1 və MPEG-2 alqoritmləri ilə sıxlaşdırılırlar (sıxlaşdırma əmsalı 1:200 olur).

Ən nəhayət, bu qrupun platalarının əksəriyyətində nəinki filmləri daxil etmək, həm də hazır filmləri kompüterdən videomaqnotofona vermək də mümkündür. Əgər siz kompüteri montaj stansiyası kimi istifadə edirsinizsə, hazır filmləri isə adi videokassetdə saxlayırımsızsa, bu halda əlbəttə ki, sizin üçün çox rahat olacaqdır.

Bu günkü gündə, videotəsvirləri rəqəm şəklinə salmaq üçün tamamilə yeni qurğular – “kombaynlar” meydana gəlmişdir. Bu tip ilk qurğular 2001-ci ildə yaranmışdır, bu gün isə artıq bir neçə firmalar öz məhsullarını nümayiş etdirirlər. Bunlardan ən yaxşısı Dazzle ticarət markası ilə buraxılan məhsullardır. Məsələn, Dazzle Hollywood USB 2.0-ın xarici bloku nəinki rəqəm və ya analog mənbəyindən (videokameralar və ya adi videomaqnotofonlar) təsviri qəbul etməyə, həm də MPEG-2 alqoritmı üzrə real zamanda sıxlaşdırmaq imkanına malik olur. Bu yolla alınmış filmi bilavasitə DVD diskinə yazmaq və gələcəkdə ona həm kompüterdə, həm də məişət DVD qurğusunda baxmaq mümkündür. Bu qurğuların əsas üstünlüyü-burada MPEG-2 cəld kompressiyadan istifadə olunmasıdır - əksər

videogiriş plataları kompüterə daxil edilən filmləri köhnə M –JPEG kimi köhnəlmiş alqoritmlərlə sıxlaşdırır bilir, sonradan onları tam dəyərli MPEG-2-yə çevirmək üçün isə həmin filmi xüsusi program-kodlaşdırıcıdan keçirmək lazımdır. Bu zaman isə, bildiyimiz kimi, həm keyfiyyət, həm də emal sürətində itkilər baş verəcəkdir.

Holliwood USB 2.0-ın əsas xarakteristikaları:

- Verilənlər axını (video+audio) - 10 Mbit/s;
- Rəqəm girişi – DV;
- Analq giriş/çıxışı - Composite/S-Video+Audio;
- Səsin rəqəmə çevrilmə tezliyi - 48 kHs (16 bit);
- Video-1024x768, 24-bit color;
- Videonun seyrəkliyi – PAL: 720x576, NTSC; 720x480-a qədər;
- Qəbul etmə formatı: MPEG-2 (DVD, S-VCD), MPEG-1 (VCD)
- Videonun çevrilməsi (programla): Real Media, Windows Media.

Qeyd etmək lazımdır ki, videogiriş platasından başqa, video ilə işləmək üçün kompüter cəld işləyən və böyük tutumlu (ən azı 100 Qb) sət diskə malik olmalıdır. Mütəxəssislər təklif edirlər ki, cəld işləyən SCSI RAID level 0 vinçesterindən, ya da İDE RAID level 0 disk massivlərindən istifadə olunsun.

Redaktə etdikdən və montajdan sonra alınmış videofilmi həmin plata-da yerləşən videoçıxışdan istifadə etməklə, yenidən həmin filmi analq kassetinə köçürmək olar; ya da MPEG 4 və ya DivX alqoritmi üzrə sıxlaşdıraraq, CD-R diskinə yazmaq olar.

3.5.5. Səs platası

Müasir səs platalarını xarakterizə edən əsas parametrlər aşağıdakılardır:

Dəstəklənən kolonkaların sayı. İlk vaxtlar “3-ölçülü” səsi dəstəkləyən bütün platalar 2 kolonkalı adi sistemlərlə işləyirdilər. Lakin artıq 1999-cu ildə Creative firması tam dəyərli “səs əhatəsinin” yaradılması üçün yeni dörd kolonkalı sistem təklif edir. Burada kolonkaların ikisi ön planda, qalan ikisi isə arxa planda yerləşdirilirlər. Uyğun olaraq, səs platasının çıxışında da hər bir cüt kolonka üçün 2 çıxış slotu olmalıdır. Bu sxem üzrə 4 kolonkaya əlavə olaraq, 5-ci – “sabbufer”, aşağı tezlikli gücləndirici qoşulur. 2002-ci ildə yeni nəsəl səs platası yaradılır ki, artıq burada 7 kolonka qoşmaq mümkün olur.

Altı kanallı səsin real “həcmi” hiss etmək üçün həmin səsi DVD-disklərində oxutdurmaq lazımdır, çünki burada səs çıxışı Dolby Digital EX standartı üzrə lazımi miqdar kanallara ayrılmışdır. Bütün bunların sayəsində çox yüksək keyfiyyətli səs alınmış olacaqdır.

Mərtəbələr sayının maksimal qiyməti, səsin yazılma və oxunma tezliyi. 1999-cu ilə qədər əksər səs plataları rəqəmə çevrilmə tezliyi 44 kHs və 16 mərtəbəli səsin yazılması və oxunmasını dəstəkləyirdilər ki, bu xarakteristikalar da adi audio CD-də olan parametrlərə uyğun gəlirdi. Lakin bu günkü

gündə səs dünyasına yeni səs daşıyıcılarının gəlməsi ilə əlaqədar olaraq, platalara qarşı irəli sürülən tələblər bir qədər artmışdır. Belə ki, DVD disklərdə rəqəmə çevirmək prosesinin tezliyi 48 və 96 kHs, mərtəbələrin sayı isə 24 olur. Yeni audio daşıyıcılarında (DVD-Audio) diskretləşdirmə tezliyi 192 kHs-ə çatdığı üçün, bu cür formatla işləmək üçün "192/24" standartına uyğun olan plata seçilməlidir. Bu iki parametrin maksimum qiymətə malik olması həm səsi səsləndirmək, həm də yazmaq üçün çox vacibdir.

Daha bir vacib amili də nəzərə almaq lazımdır: səsin rəqəmə çevrilmə prosesində signal kəskin sürətdə təhriflərə və sadələşmələrə məruz qalır ki, bu da "sərhəd" zonasına daha yaxın olan tezlik zolağında özünü aydın göstərir. Bu isə o deməkdir ki, nə qədər diskretləşdirmə tezliyi yüksək olarsa, bizə lazım olan "əşidilmə" diapazonu sərhəddən o qədər uzaq olacaqdır və bu zaman səsin yazılması və səsləndirilməsi uyğun sürətdə yaxşı olacaqdır.

Adi səsləndirmə standartlarının dəstəklənməsi. Səs aparatlarından Dolby Digital, AC-3, Dolby EX, DTS, THX, və s. kimi bəzi abbreviaturları nəzərdən keçirək.

Dolby Digital (DD) - standartları Dolby Laboratories kompaniyası tərəfindən yaradılmışdır. İlk dəfə 1992-ci ildə nümayiş etdirilən DD formatı altı kanallı (5.1) səs çıxışına malik olmuşdur ki, məhz DVD-dəki əksər filmlərin səs çıxışları bu formatda yazılmışdır.

AC-3 termini isə bu sistemdə tətbiq olunan səsin kompressiya sistemini göstərir.

Dolby EX – 2001-ci ildə nümayiş etdirilən DD-nin təkmilləşdirilmiş modelidir. DD-dən fərqli olaraq, burada iki əlavə kolonkalar (7.1) dəstəklənirlər. Bu günkü gündə Dolby EX 3-ölçülü səsləndirmədə ən maraqlı texnologiya sayılır.

DTS – Stiven Spilberq tərəfindən yaradılmış və DD ilə rəqabət aparır. Həmçinin altı kolonkaya (5.1) səsin çıxarılmasını dəstəkləyir və səsin keyfiyyətli səslənməsini təmin edir.

THX. Mütəxəssislərin rəyincə, bu irəli getmiş həcmli səs standartı yox, sadəcə olaraq, məşhur rejissor Corc Lukas tərəfindən yaradılan eyni adlı kompaniyanın sertifikatıdır. THX nişanı ilə nişanlanmış aparatura istənilən otaqda səsin ideal səsləndirilməsinə imkan verir.

A3D standartı Aureal kompaniyası tərəfindən işlənmişdir. A3D və A3D2 standartları ilk dəfə olaraq, 4-kolonkalı sistemə əsaslanan Creative – dən fərqli olaraq, adi 2-kolonkalı sistemdə "3-ölçülü" texnologiya həyata keçirmişdir. Aureal firmasının artıq mövcud olmamasına baxmayaraq, bu günkü gündə də A3D standartı çox məşhurdur. A3D-nin ilk versiyası "sahə" standartına çevrilmiş və səs platasını istehsal edən bir çox müstəqil istehsalçılar tərəfindən dəstəklənir. A3D 2.0 təkmilləşdirilmiş modifikasiyası yalnız Vortex 2 çipseti tərəfindən dəstəklənir.

EAX (Environmental Audio eXtensions) - multimedia-texnologiya sahəsində lider olan Creative Labs tərəfindən DS3D əsasında yaradılmış standartdır. Bu standart 4-kolonkalı sistemə əsaslandığı üçün, ilk vaxtlar ondan çox da geniş istifadə olunmurdu, lakin Aureal firmasının meydandan

getməsi ilə əlaqədar olaraq, istifadəçilər istər-istəməz bu liderə müraciət etməyə borclu idilər. Bu günkü gündə A3D 1.0 kimi, EAX-ın modifikasiyasını da əksər səs plataları və çiplər dəstəkləyirlər. EAX-ın son versiyaları əks-sədanın onlarla növü ilə işləyə bilir, səsini müxtəlif maniyələrlə toqquşması və ondan keçməsi zamanı səsini təhrif olunmasını modelləşdirə bilir.

“SIGNAL – əngəllərin” nisbəti. Bu nisbət səs platasındakı əngəllər səviyyəsinin səs signalının özündən nə qədər zəif olmasını göstərir.

Minus 95 dB və ondan yuxarı – yüksək keyfiyyətli musiqi mərkəzinin səviyyəsidir (peşəkar platalarda “signal-əngəllər” nisbəti 100 -120 dB olur). Əfsuslar olsun ki, daxildə quraşdırılmış əksər platalar üçün bu qiymət praktiki olaraq əl-çatmazdır: “müxtəlif siqnallarla”, “gəzən cərəyan axınları” ilə doldurulmuş kompüterin daxilindəki qurğular ən güclü səs generatoru rolunu oynayırlar. Məhz bu səbəbdən “ayrı-ayrı” səs plataları özlərini göstərirlər – istənilən halda onlar daxilə yerləşdirilmiş platalara nəzərən daha az səs-küy salırlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, “signal-əngəllər” nisbətini həm səsi səsləndirdikdə, həm də onu rəqəm şəklində salıb yazdıqda da nəzərə almaq lazımdır.

ASİO standartının dəstəklənməsi. “Virtual alətlərdən” istifadə edərək, özünün əsərini yaradan musiqiçilər üçün bu standartın dəstəklənməsi onlara həyat və su kimi vacibdir-ASİO vasitəsilə signalın MİDİ-klaviatüradan sekvensor-proqrama (məsələn, Cubase VST) qədər uzun və əyri-üyrü getdiyi yolda yaranan gecikmələri kifayət qədər azaltmaq mümkündür. 2002-ci ilin axırlarında yaranmış Creative Audigy platası ASİO standartını dəstəkləyir.

Birləşdiricilərin növləri və miqdarı. İstənilən yaxşı platada minimal birləşdiricilər toplusuna aşağıdakılar daxil olmalıdırlar:

– **Analoq birləşdiricilər.** Çox da baha olmayan platalarda kolonkaları qoşmaq üçün bir birləşdirici olur (stereo audio - çıxış), amma, əksər hallarda, ikinci kolonkalar cütünü üçün mikrofon qoşmaqdan ötrü qonşu birləşdiricidən və ya əlavə audiodirişdən istifadə etmək olar.

– **13-naqilli MİDİ-port,** adi COM-port birləşdiricini xatırladır və oyun manipulyatoru (djoystik) və xarici MİDİ-klaviatürə kimi iki qurğunun qoşulması üçün təyin edilmişdir.

– **Rəqəmli giriş və çıxışlar (optik, koaksial S/PDİF)-**vasitəsilə səs platasını xarici gücləndiriciyə qoşmaq olar və bununla da rəqəm kanalı ilə analoq çevrilməsi zamanı təhrif olunmayan signalı gücləndiriciyə vermək olar.

DVD-diskləri səsləndirən zaman biz 2 seçim qarşısında qalıyıq: kompüter özü və ya xarici aparat dekoderi səsi kanallara bölüşdürəcək. Birinci halda kolonkalar bilavasitə analoq girişinə, ikinci halda isə - rəqəm kanalı ilə səs platasına qoşulmuş dekoder vasitəsilə qoşulurlar. Bəzi yeni audioplatalarda (məsələn, Sound Blaster Audigy ailəsi) **Fire Wire** kimi rəqəm interfeysi (IEEE 1394) qoyulmuşdur.

Beləliklə, səs platasının bütün parametrlərini nəzərdən keçirdikdən sonra, təyinatına və qiymət siyasətinə görə müasir səs platalarını aşağıdakı kimi qruplaşdırma bilirik:

1. Başlanğıc səviyyəli universal səs plataları. Onlar 2-dən 6-ya qədər (5.1) kolonkaları dəstəkləyirlər. Bir qayda olaraq, burada “siqnal-əngəllər” nisbəti çox aşağı səviyyədə olur. Belə platalarda optik çıxış nəzərdə tutulmur.

2. Yüksək kateqoriyalı multimedia plataları. Burada artıq 192 kHs tezliyin dəstəklənməsi, optik çıxışların olması, həmçinin “siqnal-əngəllər” nisbətinin yüksək səviyyədə (minus 100 dB-ə qədər) olması vacibdir. Belə platanı nəinki sadə kompüter kolonkalarına, həmçinin məişət “ev kinoteatrına” da qoşmaq mümkün olur ki, bu da onun yüksək sinfə mənsub olmasını göstərir.

3. Peşəkar musiqiçilər üçün səs plataları. Öz işində MIDI-sintezdən aktiv istifadə edən kompozitorlar və aranjamanlar üçün ilk növbədə çox vacibdir ki, onların istifadə etdikləri plata böyük həcmli keyfiyyətli “sempnam” ilə işləyə bilsin (buna görə də ASIO 2.0-nın dəstəklənməsi mütləq vacibdir!). Ən vaciblisi isə, “səs-küylərin” aşağı səviyyədə (minus 120 dB-dən yuxarı), kompüteri peşəkar aparatura ilə birləşdirmək üçün tam dəyərli rəqəmli giriş-çıxışların olmasıdır. Platanın 24 mərtəbəli və daxilə quraşdırılmış effektlər prosessorunun da olması heç də pis olmaz.

Aşağıdakı cədvəldə rəqəmsal səs formatları təsvir olunub:

Cədvəl 3.5

Rəqəmsal səs formatları: müqayisəli cədvəl

Format	Mərtəbə- lər sayı (bitlərlə)	Tezlik (kHs)	Kanalların miqdarı	Diskdən götü- rülən verilən- lər axımının qiyməti (kbit/s)
MP3	16	<48	2	32-320
CG	16	44,1	2	1411,2
DolbyDigital 5.1	16...24	48	5	448
DTS	20...24	48,96	6	708
DVD-audio	24	96(192)	6(2)	6912(4608)

3.5.6. Sərt disk

Çox çətin inanmaq olur ki, keçən əsrin 70-ci illərində yaranmış ilk vinçesterlərin tutumu onlarla kilobayta bərabər olmuşdur. Artıq İT bazasında 10-meqabaytlıq vinçester yarananda, əksər istifadəçilər bilmirdilər ki, hansı informasiya ilə həmin vinçesteri doldursunlar. Çünki o vaxt lazım olan bütün proqram təminatı (əməliyyat sistemi, mətn redaktoru, bir neçə oyunlar) çox sadə bir tərzdə, 2-3 Mb tutumlu həcmdə yerləşə bilirdi.

Vaxt keçdikcə sərt diskin tutumunun min dəfələrlə artırılmasına baxmayaraq, onun iş prinsipində elə bir ciddi dəyişiklik baş verməmişdi. Əvvəllər olduğu kimi, vinçester 3 əsas blokdən ibarətdir:

Birinci blok-məhz informasiya saxlayan hissədir ki, o, bir və ya bir neçə şüşə (və ya metal) disklərdən ibarət olub, səthi hər iki tərəfdən maqnit materialı ilə örtülür və oraya da verilənlər yazılır. Əlbəttə ki, verilənlər diske necə gəldi yox, diskin fiziki strukturuna uyğun olaraq, yazılır. Verilənlərin diske yazılması belə baş verir: hər bir diskin maqnit səthi konsentrik “**çığırlara**”, onlar da öz növbəsində hissələrə - **sektorlara** bölünürlər. Lakin yaddan çıxarmaq lazım deyil ki, sərt disk - 2-ölçülü yox, həcmli qurğudur. Vinçesterin gövdəsində disklər bir neçə dənə olur və hər bir disk 2 işçi səthə malik olur. Buna görə də, sərt disk yaddaşını virtual silindrlər sistemi kimi təsəvvür etmək olar. Virtual silindr bütün işçi səthlərdə eyni radiusa malik olan çığırlardan təşkil olunur. Beləliklə, sərt diskin yaddaş fəzası bir-birinin içərisində yerləşdirilmiş silindrlərdən ibarət olur. Silindrlərin sayı çığırların sayına bərabərdir.

İkinci blok – sərt diskin mexanikasıdır ki, o, diskin fırlanmasına və oxuyan başlıqların dəqiq mövqə tutmasına cavabdeh olur. Sərt diskin hər bir işçi səthinə şaquli istiqamətdə yerləşən bir oxuyan başlıq uyğun gəlir. Bu da o deməkdir ki, hər bir zaman anında bütün başlıqlar eyni nömrəli çığırlarda yerləşəcəklər, yəni onlar bir silindr hüdudunda işləyirlər.

Ən nəhayət, **üçüncü bloka** verilənlərin emalına, mümkün ola bilən səhvlərin təshihinə və mexaniki hissənin idarəsinə cavabdeh olan mikrosxem, həmçinin keş-yaddaşın mikrosxemi kimi elektron hissə daxildir.

İndi isə, istənilən vinçesteri xarakterizə edən əsas parametrlərlə tanış olaq.

Diskin həcmi. İstənilən vinçesterin birinci və əsas parametri, onun özündə saxladığı informasiyanın miqdarıdır. Hələ bu yaxın vaxtlara qədər, onun tutumu meqabaytlarla ölçülürdü, lakin bu günkü gündə vinçesterin tutumu yuzə qədər qiqabaytlarla ölçülür. Burada da “Mur qanununa” oxşar qanun vardır - hər il vinçesterə qarşı olan bizim tələbatımız 2 dəfə artır. İndi tutumu 80 Qb-dan az olan vinçester almaq məsləhət deyildir - çünki vinçesterlərin qiymətləri arasındakı fərq onların tutumları arasındakı fərqdən dəfələrlə azdır: 30% artıq ödəməklə, tutumu 2 dəfə böyük olan vinçester əldə edə bilərsiniz.

Nəzərə almaq lazımdır ki, vinçesterin tutumu, istehsalçı tərəfindən göstərilən tutumdan az olur. Məsələn ondadır ki, sərt diskin tutumunu hesabladıqda 1Mb = 1000 kilobayta, 1qiqabayt = 1000 meqabayt götürülür. Beləliklə, vinçesterin tutumundan asılı olaraq, həcm cəhətdən bu fərq 50-150 Mb-a çata bilər. Bu fərq də görüldüyü kimi, istifadəçinin xeyrinə deyildir.

Verilənlərin oxunma sürəti. Çox qərribə də görünsə, vinçesteri mağazadan alan zaman, bu parametərə çox az diqqət yetirilir-belə fikirləşirlər ki, böyük tutumlu istənilən müasir vinçesterin sürəti o qədər yüksək olur ki, bir-iki faiz fərq yəqin ki, o qədər də onun işinə təsir göstərə bilməz. Həqiqətdə isə, bu fərq 20%-ə qədər olur, bu da əlbəttə ki, o qədər kiçik rəqəm deyildir. Bu günkü gündə vinçesterin orta sürəti 9-12 Mb/s olur. Əlbəttə ki, vinçester istehsalçıları tamamilə başqa rəqəmlər göstərirlər. Belə qəbul edilir ki, CDMA/66 spesifikasiyasına uyğun olan sərt disk verilənləri

oxumaq üçün ən azı 66 Mb/s sürətə malik olmalıdır. Müasir UDMA/100 və UDMA/133 spesifikasiyaları istehsalçıların dediklərinə görə, uyğun olaraq, ən azı 100 və 133 Mb/s sürətə malik olmalıdırlar. Həqiqətdə isə, bu kəmiyyətlər diskdən verilənlərin oxunma sürətini yox, ATA kanalı ilə onların ötürülmə sürətini göstərir. Bu günkü günə qədər verilənlərin oxunma sürəti 50 Mb/s-dən çox olmur.

Daxil olmanın orta müddəti. Bu, millisaniyələrlə ölçülür və sizin seçdiyiniz istənilən sahəyə daxil olmaq üçün lazım olan zaman müddətini göstərir. Bu kəmiyyətin orta göstəricisi – 7-9 ms olur.

Diskin fırlanma sürəti. Bu göstərici bilavasitə daxil olma sürəti və verilənlərin oxunma sürəti ilə əlaqəlidir. Fırlanma sürəti 5400 dövr/dəq.-dən az olan vinçester almaq məsləhət görülmür, 7200 dövr/dəq. isə - bu günkü standartdır; İBM tərəfindən təklif edilən 10000 dövr/dəq. isə-sadəcə olaraq, ən ideal bir sürətdir. Lakin digər nöqtəyi-nəzərə maik düşüncələr də mövcuddurlar. Bəzi mütəxəssislər belə hesab edirlər ki, diskin fırlanma sürətinin həddindən artıq olması, həqiqətdə heç də verilənlərin oxunma sürətinin artmasına o qədər də təsir göstərmir. Lakin bu parametrlər vinçesterlərdə informasiyanın davamlı saxlanılmasına və onun işləmə müddətinə kifayət qədər təsir edir.

Keş-yaddaşın ölçüsü. Keş-yaddaş - həcmi çox da böyük olmayan və cəld işləyən “bufer” yaddaşdır ki, burada kompüter tərəfindən tez-tez istifadə olunan verilənlər saxlanılır. Müasir vinçesterlərdə onun tutumu 2 Mb olur. Amma görünür ki, bu sahədə də inqilab baş verir: 2002-ci ildə Western Digital kompaniyası rekord həcmli (8 Mb tutumlu) keş-yaddaşlı vinçester istehsalına başlamışdı. Təbiidir ki, bu yeni vinçesterlər həmçinin rekord məhsuldarlığa malik idilər və bunun nəticəsində artıq 2005-ci ildə 8 Mb-lıq tutuma malik keş-yaddaş digər istehsalçılar üçün də bir standart rolunu oynadı.

İnterfeysin tipi. Standart interfeysli vinçesterləri işarə etmək üçün İDE, UDMA, ATA, PİO kimi abbreviaturadan istifadə olunur. İnterfeys (vinçesterin, şinin, birləşdiricinin tipi) haqqında söhbət apardıqda, adətən biz İDE (İntegrated Drive Electronics) abbreviaturasından istifadə edirik. Həqiqətdə isə, bu abbreviatura vinçester interfeysinin tipini yox, yalnız vinçesterdə xüsusi idarəedici mikrosxemin-kontrollerin olmasını göstərir. Ona görə də, bu terminin istifadə olunmasında “şərti” sözü qoymaq lazımdır. Həmin sözləri DMA (Direct Memory Access-Birbaşa müraciətli yaddaş) (UDMA) abbreviaturası haqqında da demək olar. Lakin abbreviatura tamamilə başqa mənada tətbiq edilir – verilənlərin ötürülməsinin tipini və ötürülmə sürətini göstərir. Əksər müasir İDE-vinçesterləri Ultra DMA/100 standartına uyğun gəlir (bu zaman vinçester prosessoru informasiyanı 100 Mb/s sürətlə ötürür). PİO (Programmed Input/Output) termini də verilənlərin ötürülmə rejimini göstərir. UDMA-dan fərqli olaraq, belə rejimdə verilənlər yaddaşa bir-başına yox, prosessor vasitəsilə ötürülür. Lakin bu halda prosessor lazım olmayan işlərlə yüklənmiş olur və verilənlərin oxunma sürəti aşağı düşür. Hazırda PİO rejimində az sayda vinçesterlər işləyirlər, vinçesterlərin əksəriyyəti UDMA rejimindən istifadə edirlər.

ATA. (AT Attachment) daha təkmil standartdır. Lakin burada bir amili qeyd etmək lazımdır: bu interfeyslə qoşulan CD-ROM və DVD disklərindən söhbət apardıqda, dəqiqləşdirici ATAPI (AT Attachment Pocket Interface – IDE daxili yaddaş yığıcılarının (məsələn, CD-ROM) qoşulması üçün interfeys) terminininə istifadə edilir. Lap əvvəldən ATA interfeysi “ardıcıl” interfeyslərə aid idilər, yəni hər bir ATA/IDE birləşdiricisinə eyni kabledə yerləşdirilən və buraxma qabiliyyətini öz aralarında bölüşdürən 2 yaddaş yığıcısı qoşmaq mümkün olur. Bu halda, hər bir sərt diskdə “djumper” adlanan xüsusi çeviricilər olur ki, onların köməklili ilə diskin “vəziyyəti” quraşdırılır: baş və ya əlavə (master or slave). Bu vasitə ilə kompüterə bildirilir ki, ona qoşulmuş disklərdən hansı disk baş diskdir, hansı disk isə əlavə diskdir. Əməliyyat sistemini özündə yerləşdirən yalnız baş disk ola bilər. Əgər bizdə cəmiyyəti bir sərt disk olarsa, o zaman həmin diski CD-ROM yerləşdiyi şleyfə qoşmaq olmaz, əks halda sistemin işi tormozlana bilər. 2003-cü ildə interfeysin yeni standartı – SerialATA yaradılır. Adı “parallel” interfeysdən onun fərqi ondan ibarətdir ki, hər bir ATA-kanala yalnız bir qurğu qoşulmaq imkanına malik olur - Master/Slave kimi köhnə ideologiya burada artıq işləmir. SerialATA-dan istifadə edilməsi sayəsində daha çox yaddaş yığıcılarını kompüterə qoşmaq imkanı yaranır və bu halda verilənlər mübadiləsinin sürəti də artmış olur. SerialATA şini nəzəri olaraq, verilənləri 150 Mb/s sürətlə ötürməyə imkan verir. Bu günkü gündə buraxılan sistem platalarında SerialATA kontrolleri artıq qoyulmuşdur. Xüsusi keçid qurğusundan istifadə edərək, SerialATA slotuna köhnə IDE-vinçesterini də qoşmaq mümkün olur.

“Asılı olmayan sərt disklər massivi” (RAİD). İstənilən kompüterin daxilinə bir qayda olaraq, 2 və ya 3 disk quraşdırmaq olar. Lakin bu disklər biri-birilərindən asılı olmayaraq, mövcud olacaqlar, biri o birisinin olmasını sanki hiss etməyəcəkdir. Bu diskləri birlikdə işlətməyə cəhd göstərilməsi heç bir nəticə verməyəcəkdir. RAİD texnologiyasından istifadə etdikdə, sərt disklər, yanında qonşu diskin olduğunu hiss edir və müəyyən sxem üzrə disklər bir-biri ilə əməkdaşlıq edirlər. Onlardan ən sadəsi olan aşağıda baxılan 2 sxemdir:

– **Birinci sxem (RAİD 0)** 2-dən 4-ə qədər sərt diskləri vahid massiv şəklində birləşməsinə imkan verir və kompüter bunu vahid disk fəzası kimi qəbul edir. Sərt diskə gələn bütün verilənləri RAİD-sistem ayrı-ayrı bloklara bölür və onlardan hər birisi massivin istənilən hissəsinə yazıla bilər. Təbii ki, bu cür texnologiyada verilənlərin oxunma və yazılma sürəti kəskin artacaqdır. Yalnız bir amil burada pis olur: disklərdən biri sıradan çıxdıqda, bütün informasiya həmi itirilə bilər. 2-3 diskdən istifadə etdikdə, əlbəttə ki, belə acınacaqlı hadisənin baş vermə ehtimalı da 2-3 dəfə artacaqdır. RAİD sxeminin verdiyi imkanlar bu riskə getməyə dəyər, çünki alınan həcm və sürət bu riski doğruldu (sürət 199 Mb/s-yə bərabər olur).

– **İkinci sxem (RAİD 1)** isə, əksinə olaraq, sürət üçün yox, davamlı işləmək üçün yaradılmışdır. Bu model üzrə kompüterə eyni model və həcmli bir və ya 2 cüt sərt disklər quraşdırıla bilər. Cütlüyn birinci diskində saxlanılan informasiya o dəqiqə “güzgü” (mirroring) rejimində

işləyən ehtiyat, ikinci diskdə təkrar edilir. Deməli, hətta qarşısı alınmaz xəta baş verdikdə belə, informasiyanın təhlükəsizliyinə heç bir təhlükə olmayacaqdır. Belə sxem biznesmenlər (iş adamları) üçün aktualdır, çünki onlar üçün hər bir sənədin dəyəri onu saxlayan kompüterdən çox yüksəkdir. Lakin sadə istifadəçilər üçün bu model əksər hallarda faydasız olur. Yəqin ki, bu halda ehtiyat köçürmə üçün sadə CD-RW disk qurğusundan istifadə etmək kifayət edər...

3.5.7. Optik disklər

İnformasiyanın kompakt disklərə lazer üsulu ilə yazılması fərdi kompüterlərin yaranmasından çox əvvəl baş vermişdir. “Lazer” texnologiyasının işlənməsində birincilik rus alimi Aleksandr Proxorova və Nikolay Basova məxsusdur – onlar ilk “soyuq” lazer təklif etmişdilər və təklif nəinki kompakt disklərin, həmçinin bir sıra kompüter və məişət qurğularının əsasını təşkil etmişdi. 1964-cü ildə hər iki alim Nobel mükafatı almış, yalnız bundan 4 il sonra Philips kompaniyası verilənlərin lazer üsulu ilə yazılmasına görə patent almışdır. “Soyuq” lazerlərin işlənməsində akademik Proxorovun şagirdi olmuş digər rus alimi Jores Alferov “İfrat tezlikli kompüterlər və optolifli rabitədə yarımkeçirici elementlərin işlənməsi” işinə görə Nobel mükafatına layiq görülmüşdür.

Bütün optik disklərdə informasiya daşıyıcısı kimi, səthinə işıq şüasını əks etdirən nazik maddə qatı çəkilmiş polikarbonatdan düzəldilmiş relyefdən istifadə edilir. İnformasiya, üzərinə xüsusi informasiya “nöqtələri” – informasiyanın saxlanılma vahidi və ya “bitlər” yerləşdirilmiş xüsusi spiral cığırdan oxunur. “Sənaye” üsulu ilə hazırlanmış diskərdə informasiya daşıyıcısı rolunda nazik metal qatından istifadə olunur ki, həmin metal qat polikarbonat materialından əvvəlcədən hazırlanmış matrisə ştamplanır. Ev kompüterində isə, tamamilə başqa texnologiyadan istifadə olunur – burada əks etdirən qatın ayrı-ayrı sahələri lazer şüasının təsiri altında öz xassəsini dəyişirlər. Diskdən informasiyanı oxuduqda, lazer şüası yazılmış və təmiz sahələrdən müxtəlif cür əks olunur - bir halda şüa udulur, digər halda isə əks olunmuş şəkildə oxuyan lazer başlığına qaydır. Nəticədə, biz məntiqi “sıfır” və ya “vahid” almış oluruq ki, məlum olduğu kimi, bu siqnalların köməkliyi ilə də informasiya ötürülür. Bu günkü gündə artıq onlarla standart optik disklər mövcuddurlar ki, onlar yazılma üsulu və tutuma görə bir-birindən fərqlənirlər, amma, əksər hallarda həmin disklərlə işləmək üçün yalnız bir qurğudan istifadə olunur. İndi həmin diskləri nəzərdən keçirək:

a) kompakt-disklər (CD)

İlk CD-ROM qurğularının 1983-cü ildə yaradılmasına baxmayaraq, onlar yalnız 1990-cı ildə kompüterdə tətbiq tapmışdır. Kompakt disklərdən informasiyanın oxunması və yazılması uzunluğu 780 nanometr olan (lazerin bu cür şüalanması spektrin qırmızı hissəsinə aiddir) lazer vasitəsilə həyata keçirilir. Bunun sayəsində standart diskdə 700 Mb-a qədər verilənləri və ya 80 dəqiqəlik audio informasiyanı (həqiqətdə isə diskin informasiya tutumu

bundan çoxdur - onun çox hissəsi xidməti informasiyanı və izafi kodu yadda saxlamaq üçün istifadə edilir) saxlamaq mümkün olur. Kompakt-diskinin klassik növünün diametri 12 sm olur, lakin diametri 8 sm olan kiçik disklərə də rast gəlmək mümkündür. Belə disklərin tutumu 340 Mb-ta qədər olur. Diskdə yerləşən informasiya növü bir neçə cür ola bilər və hər bir növ üçün spesifikasyada göstərilmiş yazı formatı olur. Onlara **kitab** deyilir.

- **Qırmızı kitab (1982)** - Audio-informasiya (AudioCD). İlk vaxtlar audiodiskdə yalnız bir tip informasiya - musiqi saxlamaq planlaşdırılmışdı, lakin vaxt keçdikcə AudioCD diskə yeni informasiya əlavə etmək imkanı əldə edildi, məsələn, mətn məlumatları (CD-mətn). AudioCD formatında 650 Mb tutumlu standart diskdə 74 dəqiqəlik musiqi və 700 Mb tutumlu diskdə isə - 81 dəqiqəlik musiqi yerləşdirilə bilər.

- **Narncı kitab (1985)** - verilənlərin saxlanılmasının "kompüter" standartıdır (CD-ROM). Bu, arxiv faylları yerləşdirilən adi diskdir. Burada həm paket, həm də sessiyalı yazıdan istifadə etmək olur. Diskə bir və ya bir neçə sessiyalarda yazmaq olur. Ən başlıcası isə düzgün standartın seçilməsidir.

- **Yaşıl kitab (1988)** - Kompakt diskdə video - və audio çıxışlarının uyğunlaşdırılması. "Gizli açara" malik olan kompakt-disklər son zamanlar musiqili CD istehsalçıları arasında çox məşhur olublar. Ev audio mərkəzi üçün bu cür disk adı AudioCD-dən heç də fərqlənmirlər. Lakin bu diskdə əlavə olaraq multimedia informasiyasını yazmaq olur.

- **Ağ kitab (1993)** - Video informasiya (VideoCD) DVD və "quldur" formatlı video informasiyanın sıxlaşdırılması (MP4) ənənəvi olan video diskləri sıradan çıxarır.

İlk vaxtlarda CD-ROM-un modeli videonu, digəri isə səsi oxuya bilmirdi. Bunlar hamısı yalnız 90-cı illərin ortalarında aradan qaldırıldı və bu zaman CD-ROM çox bahalı olan ekzotikadan həqiqətən də standart bir qurğuya çevrildi.

Əvvəllər kompüter istifadəçiləri yalnız hazır yazılmış disklərlə işləyə bilirdilər, 90-cı illərin ortalarından isə, İT bazarında informasiyanı bir dəfə yazan (CD-R), sonra isə çox dəfə yazan (CD-RW) kimi kompakt disklər yaradıldı. CD-R diskində informasiya yazılışı belə yerinə yetirilir: diskin səthində xüsusi işığa həssas qat olur və həmin qat yüksək temperaturli lazer şüası vasitəsilə yandırılır. Şəffaf plastik qatı ilə mühafizə olunmuş diskin səthi parlaq olur. Lakin bunun faydası yoxdur. Disk yalnız o vaxt faydalı ola bilər ki, lazer şüası həmin hamar səthə düşdükdə, hər bir çıxışda öz "izini" qoysun. Lazer işləyən zaman-parlaq səthdə nöqtə qalır və həmin nöqtə şüanı əks etdirməyib, onu udur. Lazer işləmədikdə isə, səth əl dəyilməz şəkildə qalır və oxuyan lazer şüasını əks etdirir. Yazıb-oxuyan CD-RW disklərində isə, digər texnologiyadan istifadə olunur. Burada da şüanı əks etdirən və şüanı udan sahələr olur. Lakin CD-ROM və CD-R disklərində olduğu kimi, bu çöküklər və təciklər şəklində olmur. CD-RW diski özlüyündə qat-qat olan piroqa oxşayır ki, burada metal əsasda işçi, aktiv qat yerləşir. O, xüsusi materialdan hazırlanır və lazer şüasının təsiri

altında öz vəziyyətini dəyişdirir. Kristallik vəziyyətdə olaraq, qatların bəziləri işığı əks etdirir, digəriləri isə amorf vəziyyətdə olduqları üçün şüanı özündən buraxıb, metal qata göndərir.

Bu cür texnologiya sayəsində disk həm informasını oxuya bilir, həm də informasiya diskə yazıla bilər.

CD-ROM disklərinin tutumu 640-700 Mb olur ki, bu da o vaxtlar mövcud olan sərt diskin tutumundan çox idi. Bu cür diskdə 74 dəqiqəlik audio yazı və ya 1 saata qədər MPEG-1 formatında video yerləşdirmək mümkündür. Bu disklərin üstünlüyü təkcə onun tutumunda deyildir, həmçinin onun ikinci üstünlüyü - qiymətinin ucuz olmasıdır.

İstənilən CD-ROM-u xarakterizə edən əsas parametrlər onun işləmə sürəti olduğundan, bu kəmiyyət diskin adında da qeyd olunur. Məsələn, Creative 24xMX, yəni Creative firmasının 24-sürətli disk qurğusu. Bəs 24-sürətli nə deməkdir? Bunun mənası odur ki, sürəti 150 Kb/s olan ilk disk qurğularından bunun sürəti 24 dəfə çoxdur - yəni bunun işləmə sürəti $24 \times 150 = 3600$ Kb/s olacaqdır ki, bu da sərt diskin işləmə sürətindən 5 dəfə azdır. Bildiyimiz kimi, kompakt-disklərdə informasiya cıyırları spiral xətt üzrə yerləşirlər - daxili kənar tərəfdən xarici kənar tərəfə qədər. Disk daimi sürətlə fırlanırsa, daxili cığırdakı verilənlərin oxunma sürəti xarici cığırdakına nisbətən az olur. Disk qurğularının ilk modellərində verilənlərin oxunma sürəti cıyırların bütün uzunluğu boyu sabit olurdu, disk isə, oxuyan lazer şüası xarici cığıra doğru hərəkət etdikcə, özünün fırlanma sürətini azaldırdı. İnformasiya oxunuşunun bu üsulu CLV - daimi xətti sürət adlanırdı. Disk qurğusunun adının üzərində göstərilmiş göstərici həqiqətə uyğun gəlirdi: verilənlərin oxunması bütün disk boyunca eyni sürətlə yerinə yetirilirdi. Ancaq 12-sürətli disk qurğularından başlayaraq vəziyyət bir qədər dəyişir. Disklərin həddindən artıq böyük sürətlə fırlanması (dəqiqədə 10000 dövrə qədər) verilənlərin oxunma keyfiyyətini pisləşdirirdi. Bu zaman daimi bucaq sürətli, CAV kimi yeni texnologiyaya keçid yaranır. Bu halda lazer şüasının bütün yolu boyunca disk eyni sürətlə fırlanırdı.

Deməli, yalnız verilənlərin oxunma sürəti dəyişirdi - daxili cıyırlarda bu sürət minimum, xarici cıyırlarda isə - maksimum qiymətə malik idi. Aydın ki, bu halda istehsalçılar sürət parametri kimi, maksimal qiyməti göstərirdilər - informasiya oxunuşunun bu cür maksimal sürəti isə yalnız disk fəzasının axırındakı 10-15%-də əldə olunurdu.

Qiymətinin ucuz olması və böyük tutuma malik olması sayəsində CD-ROM diskləri artıq 90-cı illərin axırında disketləri əvəz edərək, informasiyanın saxlanması və nəql edilməsi sahəsində bir standartla çevrildi.

b) DVD diskləri

İlk dəfə olaraq DVD sözü 1995-ci ildə yaranmışdır. DVD Consortium-da birləşən JVC, Hitachi, Matsushita, Mitsubishi, Philips, Pioneer, Sony, Thomson və Toshiba, həmçinin kino sənayesinin nəhəngi olan Time Warner firmaları bu yeni standartın yaranmasını elan etdilər. Xarici

görünüşü və həmçinin informasiya yazılışı üsuluna görə DVD bizim adət etdiyimiz CD-ROM-dan çox da fərqlənir. DVD-nin əsas üstün cəhətinin tutumunun böyük olmasıdır. Bir tərəfli və bir qatlı kimi ən sadə disk variantının tutumu 3,2 Qb-dan 4,7 Qb-ta qədər olur ki, bu da bu günkü gündə mövcud olan CD-disklərin tutumundan 7 dəfə çoxdur. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, DVD diski çox qatlı və iki tərəfli də ola bilər. O zaman onun tutumu ən azı 17 Qb olur. Bu qədər yüksək tutumun əldə olunmasının əsas səbəbi, kiçik uzunluqlu (CD-R/W-də olan 780 nanometr uzunluq əvəzində 635 nanometr uzunluq) informasiya yazan lazerdən istifadə edilməsidir ki, bunun sayəsində cıqırların sıxlığını artırmaq mümkün olmuşdur. Bir DVD diskində müxtəlif dillərdə 5 alternativ səs cıqırlarına və 4-kanallı subtitrlərə malik olan 140 dəqiqəlik video film yerləşdirmək mümkündür. Əgər filmin tutduğu yer az olarsa, o zaman həmin diski ayrıca musiqili “soundtrack”, filmin yaradıcıları ilə müsahibə və hətta mini-multimedia ensiklopediyasını da yerləşdirmək mümkün olur. DVD-nin keyfiyyəti isə bütün digər növ informasiya daşıyıcılarını arxada qoyur: DVD-dəki təsvirin keyfiyyəti VideoCD-dən təxminən 2 dəfə, video kassetlərin keyfiyyətindən isə 3 dəfə yaxşı olur.

DVD-nin ilk spesifikasiyası olan DVD-Video 1996-cı ildə yaradılmışdır. Əvvəllər DVD abbreviaturasının mənası “Digital Video Disk – yeni nəsil rəqəmli videodisk” idi. Sonralar DVD konsorsiumu bu sözlərdən imtina etdi və onun yeni variantını – “universal rəqəm diski (Digital Versatile Disk)” təklif etdi. Buna səbəb isə o olmuşdu ki, VideoCD-nin yeni modeli yox, həm video və audio, həm də kompüter verilənlərinin universal informasiya daşıyıcısı yaranmışdır.

Bu məsələdə bütün DVD-konsorsium iştirakçıları ümumi bir rəyə gəldiklərinə baxmayaraq, bütün yerdə qalan məsələlər üzrə mübahisələr başlandı. DVD-disk necə olmalıdır – bir tərəfli, bir qatlı? Və ya – iki tərəfli və çox qatlı? Nəticədə tutuma görə bir neçə standartlar təsdiq edildi:

- DVD5 – tutumu 4,7 Qb olan bir tərəfli bir qatlı disk;
- DVD9 – tutumu 8,5 Qb olan bir tərəfli iki qatlı disk;
- DVD10- tutumu 9,4 Qb olan iki tərəfli bir qatlı disk;
- DVD18- tutumu 17 Qb olan iki tərəfli iki qatlı disk.

Lakin tutumların bu qədər müxtəlifliyi istehsalçıları razı sala bilməzdi, ona görə İT bazarına yalnız birinci 2 spesifikasiya buraxıldı. DVD disklərin İT bazarında irəli getməsinə mane olan digər səbəb diskin tərkibinin icazə verilməmiş daxil olmalardan mühafizəsinin zəif olması idi. Bunu aradan qaldırmaq üçün bir neçə üsul təklif edilmişdi: diski köçürməyə icazə verməyən unikal rəqəm nişanının, həmçinin yalnız diskin hazırlandığı regionda video diskin səsləndirilməsinə imkan verən “zona mühafizəsinin” olması. Disk qurğularının regional mühafizəsinin aradan qaldırılması üçün 2 üsul təklif olunmuşdu: ya BIOS intiqalına multizonal qurğu quraşdırılır, ya da AnyDVD kimi xüsusi proqramdan istifadə olunur. İkinci üsul daha məqsədəuyğundur.

DVD-nin ikinci spesifikasiyası DVD-Audio 2000-ci ildə yaradılmışdır. Bu standart sayəsində musiqi informasiyasını bu vaxta qədər görünməyən

keyfiyyətlə (burada 44KHz diskretləşdirmə əvəzinə 192 KHz diskretləşdirmədən istifadə edilmişdir) yazmaq mümkün olmuşdur. Bundan sonra isə Sony firması özünün Super AudioCD(SACD) standartını nümayiş etdirir.

DVD – nin “kompüter” spesifikasiyasında da ən böyük hadisələr baş verdi – 3 il ərzində onlarla bir-birilə uyuşmayan standartlar yaradıldı. Birinci olaraq, DVD-RAM yaradılır. DVD-RAM-ın tutumu 9 Qb idi. Yeni yaradılmış bu standart özündən başqa heç bir disk qurğusu ilə uyuşmurdu və onun xüsusi katrijdə gizlədilmiş disklerini nə məişət DVD-də, nə də kompüter DVD-ROM-da oxumaq mümkün olmamışdı. Nəticədə DVD-RAM heç bir inkişaf tapmadı. Bu zaman DVD-konsorsiumun üzvləri yenidən yazan disklər üçün DVD-R kimi yeni standart yaratmağa məcbur olurlar. “Pioneer” kompaniyası tərəfindən DVD-R standartının disk qurğuları həm bir dəfəlik istifadə edilən (DVD-R), həm də disklərin yenidən yazan modifikasiyaları (DVD-RW) üçün informasiyanın yazılma funksiyasını dəstəkləyirdi. Bu səbəbdən də, həmin disklər çox qısa bir zaman müddətində standart rolunu oynadığından, kütləvi İT bazarına yol tapdı. Lakin bu disklərin işləmə sürəti kiçik olduğu üçün, 2 il keçməmiş, yenə də yeni variantlar üzərində işlər aparılmağa başlandı. Əgər bir dəfəlik DVD-R diskləri 2-qat və 4-qat sürətlə informasiyanı yaza bilirdisə, DVD-RW diskləri bir qat sürəti tələb edirdi ki, bu zaman informasiya yazılışı üçün ən azı bir saat vaxt sərf olunurdu. Yeni standartın yaradılmasına Sony, Thomson, HP, Mitsubishi, Yamaha, Ricoh və Philips kimi bütün qabaqcıl firmalar qoşuldular və nəhayət, üçüncü və sonuncu standart olan – DVD+R diskini yaratdılar. Bu disklər çox yaxşı sürət xarakteristikalarına malik olmaqla bərabər (2 dəfə artıq sürətlə informasiyanı yaza bilirlər), bir sıra unikal texnoloji yeniliklərə də malik idi. Xüsusilə rəqəm kameralarına malik istifadəçilər öz video filmlərini DVD+RW-da saxlayaraq, onları birbaşa diskdə filmi redaktə etmək imkanına malik oldular. DVD+R-in İT bazarına gəlməsi ilə standartlar müharibəsi başlayır və 2 il ərzində bu davam etmişdir. Bu müddət ərzində DVD formatlarının biri ilə iş üçün təyin olunan disk qurğuları bir-birilərini nəzərə almırdılar. Lakin bu çəkişmə çox da çəkmir – bu günkü gündə informasiya yazan bütün disklər 2002-ci ilə qədər elan olunmuş yazmaq və oxumaq üçün təyin olunmuş tam formatlar toplusunu dəstəkləyirlər. Bu günkü gündə DVD+R (RW) formatlı disklər kompüter verilənlərinin saxlanması üçün daha yaxşı hesab olunurlar.

c) DL DVD disk. Bildiyimiz kimi, DVD disklər nəinki bir qatlı, həmçinin 2 qatlı da ola bilirlər. Bu halda ikinci informasiya qatı birinci qatın altında yerləşir və onu oxumaq üçün lazeri yenidən fokuslamaq tələb olunur. Bu cür disklərin tutumu 8,5 Qb olur. 2003-cü ilə qədər yalnız “ştamplanmış” zavod diskləri iki qatlı olurdular və belə disklərə ev şəraitində informasiya yazmaq mümkün deyildi. Yalnız 2003-cü ilin əvvəlində Sony firmasının ilk DL DVD (Dual Layer DVD) intiqalı yaranır. DL DVD formatının yaranması DVD+R (RW) formatı əsasında baş vermişdir. DL DVD ilə Dual DVD-ni bir-biri ilə səhv salmayın – bunlardan ikincisi həm “plyus” formatlı, həm də “minus” formatlı disklərlə işləyə bilər. İki qat

disklərdən başqa, DL-DVD diskləri adi bir qatlı DVD-disklərin bütün modifikasiyalarını da, həmçinin köhnə CD disklərini də yazı bilirlər.

d) Blue Ray və HD DVD. Yüksək aydınlıqlı televiziyanın (HDTV) yaranması ilə yeni formatda filmlərin yazılması məsələsi ortaya çıxır ki, bunun üçün də DVD-nin həcmi bəs etmirdi. Bu diskdə yalnız 10 dəqiqəlik HDTV-videosu yerləşə bilirdi. Buna görə də daha böyük tutumlu disklərin yaradılması üzərində iş aparılır. Bu standartda bir neçə texnologiya uyğun gəlirdi, lakin bunlardan yalnız ikisi seçilir. Blue Ray adlanan birinci texnologiya 2002-ci ildə Sony, Matsushita, Samsung, LG, Philips, Thomson, Hitachi, Sharp və Pioneer kimi kompaniyalar tərəfindən yaradılır. HD DVD adlı ikinci texnologiya isə Toshiba və NEC kompaniyaları tərəfindən yaradılır. Yeni formatda yaradılan bu disklər ənənəvi CD və DVD disklərindən heç nə ilə fərqlənmirlər - burada da onlardakı kimi həmin materialdan, həmin oturaqdan, həmin informasiya yazılış üsulundan istifadə edilmişdir. Əsas fərq yazan lazerin uzunluğundadır – DVD-də bu uzunluq 635 olduğu halda, burada 405 nm-dir. Dalğanın bu uzunluq ilə şüalanması spektrin “göy” hissəsində yerləşdiyi üçün, bu texnologiyada istifadə olunan informasiya yazan lazer “göy” adlanır (DVD və CD də lazer qırmızı olur). Məhz buradan da standartın adı götürülmüşdür. Bir tərəfli belə disklərin tutumu 23 Qb olur. Lakin, həqiqətdə, HD DVD-də bu tutum bir qədər az - 15 Qb-ta qədər olur.

e) Disk qurğularının seçilməsi. İndi isə nəzəriyyədən praktikaya keçək. Beləliklə, belə bir məsələni həll etməliyik - bizim bütün tələblərimizi yaxın bir-iki il ərzində ödəyə bilən bir disk qurğusu seçmək lazımdır. Ən əvvəl bizim disk qurğusu aşağıdakı minimal standartlar toplusunun işini dəstəkləməlidir:

- CD-R;
- DVD-RW;
- CD-RW;
- DVD+R;
- DVD-R;
- DVD+RW.

Bu siyahıda olan formatlardan biri ilə işləmək qabiliyyətinə malik olmayan disk qurğusunu almaq mənasızdır. İkinci məsələ – ancaq yazan (DVD) və ya ancaq oxuyan (Dual DVD) qurğunun seçilməsidir. Bu qurğuların qiymət fərqi də çoxdur: belə ki, sadə DVD-diskinin qiyməti 25-40 dollardır, Dual DVD-nin qiyməti isə –65-200 dollar arasında olur. Lakin Dual DVD-nin özündə bir neçə vacib parametrlər var ki, onları nəzərə almaq lazımdır:

1. Birinci və ən vacib parametr – sürətlərdir. İstənilən DVD-disk qurğusunda bir neçə sürət xarakteristikaları göstərilir. CD üçün bir qat sürət kimi oxumaq/yazmaq üçün 150 Kb/s, DVD üçün isə bu sürət 1350 Kb/s olur. Qeyd etmək lazımdır ki, CD və DVD-disklərdən audio-və video informasiyanı səsləndirən zaman Siz yalnız bir qatlı sürətlə işləyirsiniz – bu

haldə disk qurğusunun sürət xarakteristikaları yalnız verilənlərin oxunma keyfiyyətinə təsir göstərir.

CD-nin oxunma sürəti. Bu sürət 52x (təxminən 7,5Mb/s) olur – standart kompakt disk bu intiqalla yalnız 1,5 dəqiqə ərzində oxuna bilər! Praktiki olaraq, belə sürətdən az istifadə olunur.

DVD-nin oxunma sürəti. Bu günkü gündə standart 12-qat sürətdir (təxminən 16 Mb/s). Bu cür sürətlə DVD-diskin oxunması üçün təxminən 4 dəqiqə vaxt tələb olunur.

CD-yə informasiyanın yazılış sürəti. Bu günkü gündə bu sürət CD-nin oxunma sürəti ilə üst-üstə düşə bilər. Lakin praktikada adətən 24-sürətli yazı üsulundan istifadə olunur.

DVD-R (RW)-də informasiyanın yazılış sürəti. Bir qatlı yazılış diskləri üçün bu 4x, yenidən yazan disklər üçün isə - 2x-ə bərabər olur.

DVD+R(RW). Burada sürət bir qədər çox olur. Bir qat yazılış disklər üçün bu sürət 12x, DVD+RW diskləri üçün isə - 8x olur.

2. İnterfeysin növü. Bu günkü gündə optik disklər həm kompüterin daxilində, həm də xaricində quraşdırılır.

Daxildə quraşdırılan disk qurğuları ya IDE standart interfeysinə, ya da Serial ATA tipli yeni interfeysə qoşulmaq üçün təyin olunmuşlar. Xaricdə quraşdırılan disk qurğuları isə, bir qayda olaraq, sürətli USB 2.0 və ya FireWire (IEEE 1394) interfeysləri ilə işləyirlər.

3. Buferin (daxildə quraşdırılmış keş-yaddaş) ölçüsü. Disk qurğularının daxilində yerləşdirilmiş keş-yaddaşlar informasiyanı yazan qurğular üçün çox vacibdir: məhz sərbəst diskdən gələn verilənlər burada yığılırlar: keş-yaddaş böyük olduqda, özündə kifayət qədər informasiya həcmi saxlaya bilər ki, bununla da diskdən informasiyanın kəsik-kəsik gəlməsi kompensasiya olunur və nəticədə disk qurğusu qəzalardan qorunur. Bu günkü gündə keş-yaddaşın normal tutumu 4-8 Mb olur.

4. “Buferin dolmasından” mühafizə texnologiyasının dəstəklənməsi. Bildiyimiz kimi, böyük keş-yaddaşın olması bir tərəfdən yaxşıdır, amma digər tərəfdən isə böyük keş yaddaş çox bahalıdır və kütləvi disk qurğularında ona çox az rast gəlinir. Yaxşı ki, disk qurğusunu verilənlərin daxil olunmasında əmələ gələn kəsilmələrdən qorumaq üçün mühafizə üsulu da vardır. İlk dəfə olaraq, “kəsilmələrdən mühafizə” 4-5 il bundan əvvəl Sanyo kompaniyası tərəfindən Burn-Proof texnologiyası şəklində təklif edilmişdi. Bu texnologiya sayəsində kəsilmə anında disk informasiya yazılışını dayandırır və yalnız verilənlər axınının gəlməsi bərpa olunduqda, o, informasiya yazılışını davam etdirir. Tez bir zamanda bu cür mühafizə bütün disk istehsalçıların disk qurğularında quraşdırılır və eyni zamanda hər bir istehsalçı isə öz məhsullarında bu texnologiyanın daha təkmilləşdirilmiş modifikasiyasını yaradırlar. Belə ki, Ricoh və Teac kompaniyaları öz disk qurğularını Just Link mühafizə sistemi ilə təchiz edirlər, Sony intiqallarında isə buferin dolmasından mühafizə Power-Burn adlandırılmışdır. Buferin həddindən artıq dolmasının qabağını alan mexanizmlərdən başqa, yeni disk qurğularında mühafizənin digər sistemləri və yazının optimallaşdırılma vasitəsi quraşdırılmışdır. Məsələn, Ricoh kompaniyası

tərəfindən yaradılan JustSpeed sistemi hər bir konkret disk nüsxəsi üçün optimal yazı sürəti seçməyə imkan verir.

3.6. Xarici (periferiya) qurğular

Sistem blokunun daxilində yerləşən komplektləşdirici qurğulardan əlavə, kompüterlər xarici (periferiya) qurğuları ilə də təchiz olunurlar. Əlbəttə ki, yuxarıdakı bölmələrdə gördüyümüz kimi, sistem bloku informasiyanın saxlanması və emalı işlərinin böyük bir hissəsini yerinə yetirir. Lakin, bildiyimiz kimi, informasiya haradansa gəlməli və emal nəticəsi harasa getməlidir. Məhz bu məsələlərə periferiya qurğuları cavabdeh olurlar. Bu qurğular 2 yerə bölünürlər:

- informasiyanı kompüterə daxil edən qurğular.
- informasiyanı kompüterdən xaric edən qurğular.

3.6.1. İnformasiyanı kompüterə daxil edən qurğular

Klaviatura. Ümumiyyətlə, klaviatura – eyni zamanda həm giriş, həm də idarə qurğusudur. Fərdi kompüterin yarandığı gündən bu günə qədər, demək olar ki, klaviaturanın xarici görünüşü və strukturu dəyişməmişdir. Lakin, 1995-ci ildə, Windows əməliyyat sisteminin yaradılması ilə əlaqədar olaraq, bizim adət etdiyimiz 101-düyməli qurğu 104/105 düyməli qurğu ilə əvəz olunmuşdur. Yeni əməliyyat sisteminin imkanlarını həyata keçirmək üçün 3 yeni xüsusi düymə əlavə edilmişdi. Ənənəvi olaraq, kompüterdə mövcud olan bütün düymələr 2 qrupa bölünürlər:

– **Hərf-rəqəm qrupu** kompüterə informasiyanı daxil etmək üçündür. Bu düymələrdən hər birinin basılması hərf və ya rəqəmi ekrana çıxarmaq üçün kompüterə əmr verir. Kompüterdə hansı proqramın buraxılmasından asılı olmayaraq, bu düymələrin “qiyməti” sabit qalır. Hərf düymələri həm latın hərfləri rejimində, həm də rus hərfləri rejimində işləyə bilirlər. Onların yerləşmə sxemi ənənəvi yazı makinasındaki düymələrin yerləşmə sxeminə uyğundur. Sağ tərəfdə yerləşən rəqəm düymələri əsasən rəqəmləri daxil etmək üçün istifadə olunur, bəzən isə ondan hərfin kodunu bilərək, hərfləri də daxil etmək üçün istifadə etmək olar.

– **Funksional düymələr qrupu** hər hansı bir əməliyyatın yerinə yetirilməsi məqsədilə kompüterə uyğun əmrin verilməsi üçündür. Müxtəlif proqramlarda funksional düymələr müxtəlif əməliyyatları yerinə yetirdikləri halda, bəzi düymələr istənilən proqramda eyni funksiyaları yerinə yetirə bilər. Aşağıda mətn redaktoru rejimi üçün həmin düymələrin funksiyaları verilmişdir:

F1 – ənənəvi “Kömək” düyməsidir. Onu basan zaman ekrana kompüterdə istənilən proqramla işləyən zaman həmin proqramın əsas funksiyaları haqqında qısa məlumat çıxarılır.

Enter – daxil etmə düyməsi olub, seçilən əmri yerinə yetirmək üçün göstəriş verir. Mətni yığıqda isə, yəni sətir keçmək üçün istifadə edilir.

Esc – (Escape-ləğv etmək sözündən götürülmüşdür) əməliyyatın yerinə yetirilməsini dayandırır.

Caps Lock - böyük hərflər rejimini qoşur. Bu düymə basılı olduqda, bütün mətn BÖYÜK HƏRFLƏRLƏ yığılır.

Shift - mətn rejimində işlədikdə, bu düymə hərflə bir yerdə basıldıqda böyük hərf alınır.

Page Up – yuxarı istiqamətdə mətni vərəqləyir.

Page Down – aşağı istiqamətdə mətni vərəqləyir.

Backspace- sonuncu simvolun ləğv edilməsi. Windows-un “Explorer” rejimində daha “yüksək” səviyyəli qovluğa keçmək üçün istifadə edilir.

Del – ayrılmış mətni, faylı və s. ləğv etmək üçün istifadə edilir.

Ins – Delete əmrinin əksinə təsir göstərir. Araya salma düyməsidir.

Home – ekranın başlanğıc- sol tərəfinə keçidi təmin edir.

End - ekranın son-kənar tərəfinə keçidi təmin edir.

Tab – tabulyasiyanın araya salınması (əvvəlcə verilmiş mövqeyə keçid). Windowsda mausun köməkliyi olmadan pəncərənin elementləri arasında çevirmə üçün istifadə edilir.

PrintScreen - vasitəsilə ekranın təsvirini, “mübadilə buferində” yerləşdirmək mümkündür. Sonra onu fayl şəklində, istənilən qrafiki redaktor vasitəsilə yadda saxlamaq olar.

Windows-düymələri. Əksər müasir klaviaturalar Windows əməliyyat sistemi ilə işləmək üçün təyin edilmiş 3 xüsusi düymələrlə təchiz olunurlar. Onlar klaviaturanın aşağı hissəsində, **Ctrl** və **Alt** düymələrinin yanında yerləşir. Windows loqotipinin təsviri olan düymələr- uçan pəncərə - “İşə salma” menyunun cəld çağırılması üçün xidmət edirlər, üçüncü düymə isə - mausun sağ düyməsinin funksiyasını təkrar edərək, “kontekst menyunu” çağırmaq üçün istifadə edilir.

Əlavə düymələr. Əgər birinci 20 il ərzində düymələrin nomenklaturası o qədər də dəyişməmişdisə, axırını 3-4 il ərzində bu sahədə müəyyən dəyişikliklər əmələ gəlmişdir. Hətta bəzi yeni klaviatura modellərində 20-yə qədər yeni funksional düymələr yaradılmışdır. Bu yeni düymələri şərti olaraq 3 qrupa bölmək olar:

1. **Qida mənbəyini idarə edən düymələr** - FK-nın şəbəkəyə qoşulması və ya şəbəkədən açılması (**Power**), kompüterin “yatmaq” rejiminə (**Sleep**) keçilməsi və bu rejimdən çıxış (**Wake**).

2. **İnternet proqramlarının idarəsi üçün düymələr** - brauzeri açmaq, elektron poçt proqramını işə salmaq və s.

3. **Multimedia-düymələri** - kompakt diski səsləndirmək üçün işə salmaq, mahnılar arasında keçid təşkil edən, səsini uca-zəif olmasını idarə edən.

Ən nəhayət, son zamanlar, infraqırmızı şüalar üzərində qurulmuş klaviaturalara da rast gəlmək mümkündür ki, burada klaviaturanı kompüter ilə birləşdirən naqıl olmur. Klaviaturadan kompüterə signal infraqırmızı şüa vasitəsilə məsafədən ötürülür. Sonda bir amili qyed etmək lazımdır ki, maus kimi, klaviatura da 2 cür birləşdirici ilə - yumru şəkildə olan PS/2 və USB şininə qoşulan və müstəvi şəkildə - istehsal olunurlar. Klaviaturadan daxil olunan verilənlərin ötürülmə sürətinə heç bir tələbat qoyulmadığı üçün, klaviaturanı PS/2 birləşdiricisinə qoşmaq məsləhətdir.

Skaner

Skaner vasitəsilə kompüterə mətnləri, şəkilləri, cizgiləri və digər qrafiki informasiyanı daxil etmək olur. Ən geniş yayılmış 2 tip skaner mövcuddur: əl ilə işləyən (hand-held) və stolüstü (desktop). Əl ilə işləyən skaner yığcam qurğu olub, kifayət qədər çevikdir və bir yerdən başqa yərə aparmaq nöqtəyi nəzərindən yararlıdır. Təsviri daxil etmək üçün skaneri təsvirin səthi üzrə ilə sürüşdürmək lazımdır. Skanerin mətni əhatə etdiyi eni 4 dyüm (10 sm) olur, uzunluğu isə proqram təminatı ilə məhdudlaşır.

Stolüstü skanerlərə çox vaxt səhifəlik, planşet və ya avtoskaner də deyilir. Bu skaner vasitəsilə 8,5 x 11 və ya 8,5 x 14 dyüm ölçüsündə təsvirləri kompüterə daxil etmək mümkündür. Bu skanerlərin 3 növü mövcuddur: flatbed, sheet-fed, overhead.

Flatbed - skanerləri çox bahalı qurğu olub, eyni zamanda çox "ağıllı"dır. Təsviri daxil etmək üçün onu skanerin şüşəli stolunun üzərinə qoyub, qapağı qapamaq lazımdır. Yerdə qalan bütün hərəkətləri skaner tətbiqi proqramın köməklili ilə özü yerinə yetirir.

Sheet-fed skanerləri ilə işləmək faks-aparatu ilə işləməyə bənzəyir. İlk təsvir vərəqi dartıcı mexanizm vasitəsilə qurğunun içərisinə dartılır. Bu cür skanerlərdə kağızı avtomatik daxil edən xüsusi qurğu olur. Lakin bunun bir mənfə cəhəti vardır ki, cilidlənmiş materialları buradan buraxmaq mümkün olmur.

Overhead skaneri - "overhead" proyektorlarını xatırladır. Daxil ediləcək sənəd skanerin səthində baş-ayaq qoyulur, skanerin də uyğun bloku belə yerləşdirilir.

Ağ-qara skanerlərin ilk modelləri yalnız 2 səviyyəli rejimdə (bilevel) işləyə bilirdilər. Bu yolla ya ştrixlənmiş şəkillər (məsələn, cizgilər), ya da ikifonlu təsvirlər daxil edilə bilirdilər. Yalançı yarımfon rejim (dithering) yalnız bozumlu rənglərin imitasiyasını verir və bunun vasitəsilə daxil edilən təsvirin bir neçə nöqtələri qruplaşdırılaraq, "gray - scale - piksellər" təşkil edirlər. Onların ölçüləri - 2x2 (4 nöqtə), 3x3 (9 nöqtə), 4x4 (16 nöqtə) və s. olur.

Qara nöqtələrin miqdarının ağ nöqtələr miqdarına olan nisbəti bozumlu rəngin səviyyəsini təyin edir. Məsələn, "4x4" ölçüsündə "gray-scale - piksel" 17 səviyyəli bozumlu (tam ağ rəng də daxil olmaqla) rəng əks etdirir. Lakin bu halda onun seyrəklilik xüsusiyyəti 4 dəfə azalmış olur.

Skanerin seyrəklilik xüsusiyyəti 1 dyüm təsvirdə olan nöqtələrin sayı ilə təyin edilir - (dpi - dot per inch). Əgər ilk modellərdə bu xüsusiyyət 200-300 dpi olmuşdursa, müasir modellərdə bu rəqəm 500-1200 dpi-dir. Adətən skanerlə işləyən zaman bu rəqəmi proqram yolu ilə aşağıdakı qiymətlərdə qoymaq olar: 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600, 800 və 1200 dpi.

Yarımfonlu skanerlər maksimum seyrəklilik xüsusiyyətini yalnız 2 səviyyəli rejimdə istifadə edirlər. Adətən belə skanerlər 4, 6 və 8 mərtəbəli kodlar üçün 16, 64 və ya 256 bozumlu rəng səviyyələrini təmin edirlər.

Proqram vasitəsilə həyata keçirilən interpolyasiya əməliyyatı nəticəsində müasir skanerlərin seyrəklilik xüsusiyyəti 800 və hətta 1600 dpi olur.

İndi isə ağ-qara skanerin iş prinsipi ilə tanış olaq. Təsvir ya flüoresent lampadan, ya da közərmə lampasından alınan ağ işıqla işıqlandırılır. Əks olunmuş işıq kiçildici linza vasitəsilə fotohəssas yarımkeçirici element üzərinə göndərilir. Bu elementə yüklü əlaqəli cihaz - YƏC (Charge - Coupled Device, CCD) deyilir. Təsvir olunan hər bir sətir bu cihazda müəyyən gərginliyə uyğun gəlir. Bu gərginliklər Analoq-Rəqəm Çeviricisi (ARÇ), ya da komparator (iki səviyyəli skanerlər üçün) vasitəsilə rəqəm formasına salınır. Komparator YƏC və dayaq gərginliklərini müqayisə edib, çıxışda ya "0" signalı (qara rəng), ya "1" (ağ rəng) hasil edir. ARÇ-nin mərtəbələr sayı bozumsuz rəngin səviyyələrindən asılı olur. Məsələn, 64 səviyyəli bozumsuz rəngi təmin edən skaner üçün ARÇ-nin mərtəbələr sayı 6 olmalıdır.

Hal-hazırda skaner vasitəsilə rəngli təsvirlərin kompüterə daxil edilməsi üçün bir sıra texnologiyalar mövcuddur. Məsələn, kompüterə daxil ediləcək təsvir daimi ağ işıqla yox, fırlanan RGB (Red Green Black-qırmızı göy qara) işıq filtri vasitəsilə işıqlandırılır. Hər bir əsas rəng üçün əməliyyatların ardıcılığı yalnız təsvirin qabaqcadan emal mərhələsi və rənglərin qamma-korreksiyası istisna olmaq şərtilə, ağ-qara təsvir üçün olan əməliyyatlar ardıcılığı ilə eynidir.

Təsvirin 3 gedişli emalından sonra 3 əsas rəngdə olan RGB -faylı əmələ gəlir. Əgər 8 mərtəbəli ARÇ-dən istifadə edilsə (bunun vasitəsilə $2^8 = 256$ rəng fonları təsvir edilir), o zaman hər bir təsvir edilən nöqtə üçün mümkün olan 16,7 milyondan bir rəng ayrılacaq. Bu prinsiplə işləyən skanerləri "Microtek" firması istehsal edir.

Bu üsulun əsas mənfə cəhəti təsvirin kompüterə daxil olma vaxtının 3 dəfə artıq olmasıdır.

"Epson" və "Sharp" firmalarının istehsal etdiyi skanerlərdə bir işıq mənbəyinin əvəzində 3 işıq mənbəyindən istifadə edilir. Bu da vaxtın azalmasına səbəb olur.

Digər bir Yapon firması "Seika Instruments" rəngli "flatbed" -skaner istehsal etmişdir ki, burada YƏC fotorezistorla əvəz edilmişdir. 8,5 dyüm ölçüsündə 10200 fotorezistorlar yerləşdirilmişdir. Bunlar hər sırada 3400 olmaqla 3 sırada yerləşdirilir. Rəngli üç filtr (RGB) elə yerləşdirilmişdir ki, hər bir sırada yerləşən fotorezistorlar yalnız bir rəng qəbul edir. Burada seyrəklik xüsusiyyəti 400 dpi-dir. Bu texnologiya ilə hazırlanan "Spectral Point" skaneri ən sürətlə işləyən skanerdir.

Bir qayda olaraq, təsvir obrazları kompüterlərdə qrafiki fayl şəklində - TIFF (Tagged Image File Format) və ya RSX formatlarında saxlanılır. Belə faylın tutumu çox böyük olur. Məsələn, yarım fon ağ-qara təsviri 8x10 dyüm ölçüsündə 256 bozumsuz rəng səviyyələri ilə və 400 dpi seyrəklik xüsusiyyəti ilə daxil edilən təsvir üçün 12 Mbayt tutumlu fayl təşkil edilməlidir. Bu faylın tutumunu kiçiltmək üçün xüsusi proqram-arkivatorlardan istifadə edilir.

Qrafiki planşet (digitayzer)

Skanerdə olduğu kimi, qrafiki planşet də 2 əsas parametrlə xarakterizə olunur: işçi sahənin ölçüsü və seyrəklik qabiliyyəti. Planşetin ölçüsü standart makina səhifəsi olan A4-dən böyük qəzet formatına qədər ola bilər. Bu halda, skanerlərdən fərqli olaraq, planşetlərdə ölçülərin daha zərif bölgüsü mövcuddur. Buna görə də, sadəcə olaraq, təkə ölçülərə yox, planşetin işçi sahəsinin dəqiq ölçüsünə də fikir vermək lazımdır. Adətən bu ölçü dyümlərlə (1 dyüm = 2,56 sm olur - məsələn, (6x8) dyüm = (15x21) sm) olur. Qrafiki planşetləri seçən zaman məhz bu ölçüdən başlamaq lazımdır.

Qrafiki planşetlə işləyən zaman biz nöqtəli təsvirlərlə yox, ayrı-ayrı xətlərlə rastlaşdığımız üçün, seyrəklik qabiliyyəti də nöqtələrlə deyil, bir dyümə düşən xətlərlə ifadə olunacaq (lpi). Orta istifadəçi üçün lazım olan ölçü 100 lpi ətrafında olmalıdır, müasir planşetlər isə 2540 lpi-ni dəstəkləyirlər. Burada istifadə olunan qələmə gəldikdə, müasir planşetlərdə qrafiki planşetlər istehsalında ən böyük kompaniya olan Wacam firmasının batareyasız qələmlərini qeyd etmək lazımdır.

MİDİ-klaviatura

Qeyd etmək lazımdır ki, lazımı səs platası ilə təchiz olunmuş istənilən ev kompüterini peşəkar musiqi studiyasının imkanlarına malik ola bilər. Səs platalarına həsr edilmiş bölmədə biz MİDİ standartlı səs ilə işləmək haqqında söhbət etmişdik. Burada, fortepianodan tutmuş tam orkestrə qədər müxtəlif musiqi alətlərin səslənməsini sintez etmək mümkün olur. Bu vaxta qədər biz yalnız hazır melodiyaların səsləndirilməsindən, yəni daxildən verilən əmrlərdən söhbət aparmışdıq. Bəs əgər bu əmri kompüterdən kənarında vermək, daha doğrusu, kompüterə MİDİ-melodiyanı daxil etmək olarmı? Bu doğrudan da mümkündür. Bunun üçün də djoystik üçün ayrılmış birləşdiriciyə səs platası vasitəsilə qoşulan MİDİ-klaviatura kimi sadə bir qurğu kifayət edir. Bizim adət etdiyimiz sintezatorlardan fərqli olaraq, MİDİ-klaviatura özü bir dənə də səs çıxara bilmir: orada səs yaratmaq üçün heç bir qurğu yoxdur. Klaviaturaya səs çıxarma qurğusu heç də lazım deyildir – bu işi kompüterdə yerləşdirilmiş səs platası yerinə yetirir. Klaviaturanın rolu ancaq daxildə yerləşdirilmiş sintezatora əmrləri verməkdən ibarətdir. Bu əmrlərə aşağıdakılar daxil olur: hansı uzunluqda, hansı notu, hansı musiqi alətində kompüter səsləndirməlidir. Bunları nəzərə alaraq, hər bir MİDİ-klaviatura bir neçə elementlərə malik olmalıdır:

Klaviaturanın özü: ağ və qara düymələrə malik olan fortepiano düymələrinin sadə variantıdır. Birinci ona fikir vermək lazımdır ki, musiqi aləti neçə tam oktava əhatə edə bilər? Çox da baha olmayan klaviatura 3-4 oktavadan çox olmayan diapazona (37 və ya 49 düyməli) malik olur. Daha bahalı klaviaturada 7,5 oktava (88 düymə) olur ki, bu da klassik fortepianoya uyğun gəlir. Ona görə də peşəkar musiqiçilər məhz bu variantı seçməlidir.

Alətlərin idarə vasitəsi səs platasının imkan verdiyi istənilən musiqi alətini imitasiya edən rejimə keçmə imkanını verir. Bundan başqa, bir çox

klaviaturanın panelində “səsin keyfiyyətini” idarə etmək üçün bütün mümkün düymə və tənzimləyicilər də vardır.

Web-kamera

Web-kamera vasitəsilə İnternetə videotəsvirlər çıxarılır. Web-kamera vasitəsilə ötürülən təsvirin seyrəklik dərəcəsi 640x480 nöqtə olur. Web-kamera ilə ötürülən videotəsvir o biri kompüterin ekranında 320x200 nöqtələr şəklində kiçik pəncərədə görünəcəkdir. Bu təsvir əlbəttə ki, canlı olmayacaqdır. Web-kamera Microsoft NetMeeting adlı səs və videomüraciət proqram təminatı ilə işləyir. Maksimal seyrəklik həddi 640x480 nöqtə olduğu halda, Web-kamera yalnız 352x288 nöqtə seyrəklik verə bilər. Son illərdə istehsal olunan Web-kameraların əksəriyyəti kompüterə USB portu vasitəsilə qoşulur və əlavə qida mənbəyi tələb etmir.

3.6.2. İnformasiyanı kompüterdən xaric edən qurğular

Monitor

Kompüterin ən vacib hissələrindən biri monitordur. Kompüterlə işlədikdə, biz daima monitorla əlaqədə oluruq. Məhz bu səbəddən ergonomika, təhlükəsizlik və insan üçün rahat olmaq cəhətdən monitorlara qarşı ən ciddi tələblər irəli sürülür. Monitor, bütün mümkün şüalanmalar səviyyəsinin və digər göstəricilərin sağlamlıq üçün maksimal təhlükəsizliyini təmin etməlidir. Həmçinin monitor təkcə təhlükəsiz deyil, həmçinin istifadəçiyə keyfiyyətli təsvir verməklə, komfort iş şəraitini təmin etməlidir. Bəs bütün bunları əldə etmək üçün monitor hansı parametrlərə malik olmalıdır. Gəlin indi də bu parametrləri araşdıraq.

Monitorun növləri. Yaxın vaxtlara qədər elektron-şüa borusu (EŞB) əsasında qurulmuş monitorlar ən geniş yayılmışdılar. Belə monitorun iş prinsipi adi televizorun iş prinsipindən heç də fərqlənmir: elektron “topundan” buraxılan şüa dəstələri səthi lyuminofor maddəsi ilə örtülmüş kineskopun üzünə düşür. Bu şüaların təsiri altında ekranın hər bir nöqtəsi qırmızı, yaşıl və göy kimi 3 rəngdən biri ilə işıqlanır. Lakin bu o demək deyildir ki, monitorda yalnız 3 rəng işıqlanacaq - onların kombinasiyaları nəticəsində milyona qədər rənglər və onların kölgələrini əldə etmək mümkün olur. Bu günkü gündə EŞB-monitorlar tam təkmilləşdirilmiş və qiyməti çox da baha olmayan qurğulardır. Onun əsas mənfə cəhəti – çəkisi və qabarit ölçüləridir. Bundan əlavə, güclü enerji sərfinə malikdirlər və istifadəçiyə zərərli şüalarla təsir edirlər. Bunun alternativi olaraq, mayekristal (MK) matris əsasında müstəvi və ensiz nazik monitorlar istehsal olunmağa başlanmışdır. Çox təəccüblüdür ki, belə monitorların yaranmasına səbəbkar botanika elmi olmuşdur. Məhz avstriyalı botanik-alim Fridrix Reynitser XIX əsrin axırlarında üzvü maddələrin çox təəccüblü bir xüsusiyyətini aşkar etmişdi: temperaturdan asılı olaraq, həmin maddələrdə maye və ya kristalın xassəsi yaranır. Ondən sonra onun dostu olan fizika alimi Otto Lexmann təyin etmişdi ki, maye kristallar öz əks etdirmə qabiliyyətini dəyişə bilirlər, yəni müxtəlif temperaturlarda onlar rənglərini dəyişir-

lər. Lakin, yalnız 70 ildən sonra bu möcüzəli xassələr praktiki tətbiq tapırlar. Belə monitorun ekranındakı nöqtələri lyuminosfor yox, çoxlu sayda miniatur maye-kristalli elementlər formalaşdırır ki, o da verilən cərəyanın təsiri nəticəsində öz rəng xarakteristikalarını dəyişdirir. Müasir aktiv və ya TFT-matrislərdə ekranın hər bir xırdaca MK-elementləri (piksellər) “kontrollərə” (bu rolda xüsusu tranzistordan istifadə edilir və o, ancaq ona əmr verir) malik olur. Bunun nəticəsində TFT monitorlarda “təsvir” ani bir anda dəyişilə bilir və maye-kristalli ekranlar üçün tipik olan “iz” buraxmır.

MK-displeylər ənənəvi EŞB displeylərə nisbətən bir sıra üstün cəhətlərə malik olurlar. Onlar kompakt olur və yüngüldürlər, onların qalınlığı bir neçə santimetr olur, tibbi və ekoloji cəhətdən təhlükəsizdir, bir neçə dəfə az enerji sərf edirlər. Ən başlıcası isə, müstəvi ekrana, yüksək keyfiyyətə malik olur. Ən nəhayət, burada informasiya ötürülməsində rəqəm üsulundan istifadə olunur. Halbuki, EŞB əsasında qurulmuş ənənəvi monitorlarda kompüterdən informasiyanın ötürülməsi üçün analoq kanalından istifadə edilir ki, bu da təhriflərə və əngəllərə səbəb olur. Ötürmənin rəqəm üsulunda bu nöqsanlar olmur, lakin bu halda istifadəçi MK-monitor aldıqda, rəqəm çıxışına malik olan (DV) videoplata da almalıdır. Əfsuslar olsun ki, maye-kristalli monitorların mənfi cəhətləri də vardır. Birincisi - onun qiyməti adi monitora nisbətən 2 dəfə baha olur, ancaq onların ucuzlaşmaları daha tez sürətlə baş verir. Lakin rəngin ötürülməsi sahəsində EŞB-monitorlar hələlik qabaqdadır. Belə ki, ənənəvi EŞB-monitorda 4295 milyon rəng (32-bitlik palitra) dəstəkləndiyi halda, MK-monitorlarda yalnız 65 min rəng (16-bitlik palitra) dəstəklənir. Tipindən asılı olmayaraq, monitorlar aşağıdakı vacib parametrlərlə xarakterizə olunurlar.

Ekran diaqonalının ölçüsü dyümlə ölçülür. Əvvəllər ev kompüterlərində 14 dyümlü monitorlardan istifadə olunurdu. Sonra onları 15-dyümlü və 17 dyümlü monitorlar əvəz etdi. Lakin 19-dyümlü monitordan istifadə edənlər də az deyildir. Lakin həqiqətdə, monitorun diaqonalının ölçüsü göstərilən ölçüdən bir dyüm az olur. Belə ki, 17 dyümlü monitorun ölçüsü 15,8-16,1 arasında olur. Bunun isə səbəbi odur ki, istehsalçılar ekranın ölçüsü üzərinə monitoru əhatə edən və təsvirdə heç bir rolu olmayan plastik kütlədən hazırlanmış haşiyənin də ölçüsünü əlavə edirlər. Bahalı MK və plazmalı displeylərdə belə yanaşma olmur. Onlarda real ölçü göstərilir. Ona görə də, belə bir fikir söyləmək olar ki, 15-dyümlü MK-monitor təxminən 17-dyümlü EŞB monitora həm ölçü cəhətdən, həm də qiymət cəhətdən uyğun gəlir.

Ekranın mütənasibliyi (ancaq MK-monitorlar üçün). EŞB əsasında adi monitorlarda tərəflərin nisbəti həmişə 4:3 olduğu halda, MK-monitorlarda bu nisbət müxtəlif cür olur. MK-monitorlarda əksər hallarda bu nisbət 16:9 kimi olur. Bu da, belə bir enli ekranlı formatda DVD filmlərinə rahat baxmağa imkan verir. Standart proqramlarla işlədikdə isə, belə bir ekran heç bir təsir göstərmir.

Ekran pikselinin qiyməti. Bu göstərici ekrandakı nöqtənin millimetrin onda bir hissəsi ilə ölçülən minimal qiymətini göstərir. Bu parametr alınan təsvirin keyfiyyətinə bilavasitə təsir edir: bu nöqtə nə qədər böyük olarsa, o

qədər də təsvir kobud alınır. Bir qayda olaraq, ekranın ölçüsü 15-dyüm olan monitorlar üçün bu nöqtənin qalınlığı 0,28 mm, bahalı modellərdə isə - 0,25 mm olur. 17-dyümlü EŞB-monitorlarda müxtəlif markalar üçün bu kəmiyyət 0,27-0,24 mm arasında olur. MK-monitorlarda bu kəmiyyət 0,28-0,29 mm olur.

Seyrəklik qabiliyyəti (videorejim). Bu kəmiyyət vasitəsilə monitora yerləşəcək “nöqtələrin” sayı təyin edilir. Aydınır ki, bu nöqtələrin sayı nə qədər çox olarsa, o zaman təsvir daha yaxşı keyfiyyətə malik olacaq. Seyrəklik qabiliyyəti 2 kəmiyyəti təsvir edir – üfüqi və şaquli istiqamətdə nöqtələrin sayı. Bu kəmiyyət kompüterdə səlissə yox, pillə-pillə, rejimdən-rejimə keçdikcə dəyişir:

- 640x480 (14 - dyümlü monitorlar üçün standart rejim);
- 800x600 (15 - dyümlü monitorlar üçün standart rejim);
- 1024x768 (17- dyümlü monitorlar üçün standart rejim);
- 1152x854 (19 - dyümlü monitorlar üçün standart rejim);
- 1280x1024 (20- dyümlü monitorlar üçün standart rejim);
- 1600x1200 (21- dyümlü monitorlar üçün standart rejim).

Praktikada, istənilən monitor daha böyük seyrəkliyi dəstəkləyə bilər və 17-dyümlü monitor 1280x1024 seyrəkliklə işləyə bilər. Çox böyük seyrəklik olduqda, qrafiki interfeysin elementləri çox-çox kiçik alınır. Əgər EŞB-monitorlar böyük diapazonlu seyrəklikdə işləyə bilirlərsə, MK-monitorlar onların matrislərinin hazırlandığı seyrəklik qiymətinə bağlı olurlar. Məsələn, 15-dyümlü MK-monitorların əksəriyyəti üçün seyrəklik qabiliyyəti 1024x768 piksel, 18-dyümlü monitorlar üçün isə - 1280x1024 nöqtə olur və s.

Açılışın maksimal tezliyi (Refresh Rate)(EŞB-monitorlar üçün). Kinoda “kadrların yeniləşmə tezliyi” analoqu kimi bu kəmiyyəti təyin etmək olar. Aydınır ki, açılış tezliyi nə qədər böyük olarsa, monitorun ekranı insanın gözünü “yorur”. Bir qayda olaraq, komfort şəraitdə işləmək üçün şaquli açılışın tezliyi 85 Hs-dən aşağı olmamalıdır və bu zaman ekrandakı təsvir bir saniyədə 85 dəfə yeniləşəcəkdir. Daha aşağı tezlik gözün yorulmasına səbəb ola bilər və görmə qabiliyyətini zəiflədə bilər. Bütün bu deyilənlər, əlbəttə ki, EŞB-monitorlara aiddir. MK-monitorlarda iş başqa cürdür. Hər bir piksel digər piksellərdən asılı olmur və ayrıca idarə olunur. Ona görə də, MK-monitor üçün “refres” 75 Hs olarsa, bu təhlükəsizdir və komfort işi təmin edir.

Təzadlıq dərəcəsi və müşahidə bucağı (ancaq MK-monitorlar üçün). Təzadlıq göstəricisi ağ və qara düzbucaqlıların orta parlaqlıqları nisbətini xarakterizə edir (qara düzbucaqlının parlaqlığı vahidə bərabər qəbul edilir). Bu günkü gündə bu kəmiyyət 1:400 qəbul edilmişdir, lakin bəzi yeni modellərdə bu nisbət 1:700 olur. Yaxşı MK-monitorlar üçün digər bir parametir müşahidə bucağının böyük olmasıdır. Köhnə monitorlarda müşahidə bucağı 30 dərəcə olduğu halda, müasir MK-monitorlarda -180 dərəcədir.

Piksellərin əks cavab vermə vaxtı (ancaq MK-monitorlar üçün). EŞB-monitorlarda şüalar cəld hərəkət etdiyi halda, MK-monitorların xanaları

“ətələt” xassəsinə malik olurlar. Bunun da nəticəsində, ekranda kadrlar cəld dəyişdikdə, yeni kadrın bir hissəsi saniyənin müəyyən hissəsi qədər müddətdə köhnə kadr üzərində qalır. Ona görə də monitoru seçdikdə əks cavab vermə müddəti minimum olan monitor seçmək tələb olunur. Bu günkü gündə standart qiymət – 12-16 ms, maksimal qiymət isə - 20 ms-dir.

Matrisin tipi (yalnız MK-monitorlar üçün). Yuxarıda göstərdiyimiz bütün parametrlər matrisin tipi ilə təyin olunur. Müasir monitorlarda xarakteristika və qiymətə görə bir-birindən fərqlənən bir neçə tip matrisdən istifadə olunur:

– **TN-film matrisi.** Bu matrislərin ən köhnə tipidir. Burada əks cavab vermə müddəti 25 ms olur və keyfiyyət xarakteristikası da idealdan çox uzaqdır.

– **MVA və PVA matrisləri.** Uyğun olaraq, Fujitsu və Samsung firmaları tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Bu monitorlar TN-film monitoruna nisbətən bir addım irəli doğru getmişlər. Rəngötürmə yaxşılaşmış, müşahidə bucağı böyümüş, əks cavab vermə vaxtı da 20 ms-yə qədər azaldılmışdı. Belə matrislərlə 17 dyümlü monitorlar təchiz olunurlar.

– **İPS və S-İPS matrisləri.** Bu texnologiya Hitachi kompaniyası tərəfindən işlənmiş və burada real təsvir və keyfiyyətli rəng ötürmə əldə edilmişdir. Lakin bu texnologiya çox da ucuz deyildir; bu matrislə yalnız ən yüksək qiymət kateqoriyasına malik olan monitorlar təchiz olunurlar.

Printer

Printer informasiyanı kağıza çap edən qurğudur. Bütün çap qurğuları iş prinsipinə görə "zərbəli" (impact) və "zərbəsiz" (non-impact) olurlar.

Matris tipli zərbəli printerlər. Bu printerlərin iş prinsipi ona əsaslanmışdır ki, bütün mümkün olan işarələr bu və ya digər üsulla kağız üzərinə köçürülən ayrı-ayrı nöqtələr toplusu vasitəsilə təşkil olunurlar. Bu cür üsulla işləyən çap qurğuları çox geniş yayılmışdır. Həmin printerlər kifayət qədər çap keyfiyyəti, ucuz materiallarla (rəngləyici lent və kağız) işləməyi təmin edir, həm standart formatlı vərəqlərdən, həm də rulon tipli kağızlardan istifadə etməyə imkan verir. Mənfə cəhəti onun səslili olmasıdır. Printerin başlığı 9, 18 və ya 24 iynəli ola bilərlər. Printerin modelləri arasında həm geniş karetkalı (A3-formatı), həm də ensiz karetkalı (format-A4) modellərə rast gəlinir. Yüksək çap keyfiyyəti NLQ (Near Letter Quality - tam makinə keyfiyyətinə yaxın) rejimində işləyən 9 iynəli printerlərdə, həm də LQ (Letter Quality -makinə keyfiyyətli) 24 iynəli printerlərdə əldə edilir. Bir qayda olaraq, müasir printerlər "rezident" və ya yüklənən miqyaslı şriftlərlə təmin olunurlar. Bu sahədə Epson, Star, Micronics, Okidata firmalarının məhsulları daha çox yayılmışdır. Lakin zərbəsiz printerlərlə müqayisədə zərbəli printerlərin istehsalı son zamanlar getdikcə azalır.

Şırnaqlı printerlər. Bu cür zərbəsiz printerlər demək olar ki, tam səssiz işləyirlər. Mürəkkəblə işləyən şırnaqlı printerlər ardıcıl, matris tipli zərbəsiz işləyən çap qurğularına aid edilə bilərlər. Onlar fasiləsiz təsirli və diskret təsirli olaraq 2 yerə bölünürlər. Diskret təsirli printerlərin iş prinsipi ya hava ilə doldurulmuş köpük effektinə (Bubble-jet), ya da pyzeoeffekt prin-

sipinə əsaslanırlar. Bunların əsas istehsalçısı "Canon" və "Epson" firmalarıdır.

Zərbəli matris printerlərində olduğu kimi, mürəkkəblə işləyən qurğularda, çap edən başlıq ancaq üfüqi müstəvi boyunca hərəkət edir, kağız isə şaquli istiqamətdə ötürülür. Çap başlığından mürəkkəbin paylanacağı kanal dəliklərinin sayı 12-dən 64-ə qədər olur. Bu dəliklərin ölçüləri zərbəli matris printerində olan iynələrin diametrindən kiçik olur. Buna görə də burada keyfiyyət nəzəri cəhətdən bir qədər yüksək olur. Lakin buna həmişə nail olmaq mümkün olmur, çünki burada kağızın keyfiyyəti əsas rol oynayır. Hal-hazırda yüksək keyfiyyətlə çap etmək üçün (1440 dpi - bir dyümə düşən nöqtələrin sayı) səthi xüsusi örtüklə örtüklənmiş kağızdan istifadə edilir. Bu halda istifadə olunan materialların qiyməti çox baha başa gəlir.

"Bubble-jet" üsulundan istifadə etdikdə hər bir dəliyin yanında kiçik qızdırıcı element (adətən bu nazik lövhəli rezistor olur) yerləşdirilir. Bunun vasitəsilə rezistordan cərəyan axır, 500 dərəcəyə qədər temperatur alınır və bu istilik ətrafda olan mürəkkəb hissəciklərinə verilir. İstilik ani bir zamanda əldə olunduğu üçün onun ətrafında mürəkkəbli buxar köpüyü yaranır və bunun vasitəsilə dəlikdən lazımı miqdarda mürəkkəb kağıza doğru itələnir. Cərəyanı dövrədən açıdıqdan sonra, rezistor tez soyuyur və buxar köpüyünün ölçüsü kiçilərək, dəlikdən yeni mürəkkəb hissəcini götürür və o kağıza hopdurulmuş köhnə mürəkkəb hissəciyin yerini tutur.

Kanal dəliyinin idarə olunmasının II üsulu pyezoelektrik elementindən istifadə edilməsidir. Bildiyimiz kimi, əks pyezoeffekt prinsipinə əsasən, elektrik sahəsinin təsiri altında pyezokristal deformasiyaya uğrayır. Çıxış dəliyinin yanında yerləşdirilmiş pyezoelementin ölçüsünün dəyişdirilməsi mürəkkəb damcısının püskürülməsinə və yeni mürəkkəbli damcının gəlməsinə səbəb olur. Yüksək keyfiyyətli bu cür çap etmədə bir dəqiqədə 2-3 səhifə, ya da bir saniyədə 200 işarə çap oluna bilər. Bəzi modellərdə mürəkkəbli damcı püskürüləcək belə dəliklərin sayı 64 olur. Bu halda bir dyümdə 360 nöqtə yerləşmiş olacaq.

Termoprinterlər. Bu üsulla təsviri kağıza çap etmək üçün kağızın ayrıca götürülmüş hər hansı bir hissəsi qızdırılır. Bu halda kağız müəyyən nazik termohəssas örtüklə örtülür. Lokal qızdırma zamanı həmin örtüyün təsvirəradıcı birinci komponenti əvvəlcədən rəngsiz rənglə qarışaraq kağız üzərində görünən ləkə yaradır. Ümumiyyətlə, bu üsulla müxtəlif rənglərdə çap etmək mümkündür. Bir qayda olaraq, çap vaxtı qara rəngli təsviri təmin edən örtük daha yüksək temperatur və çap başlığınının böyük təzyiqini tələb edir.

Termoprinterin çap edici başlığının əsas tərkib hissəsi qızdırıcı elementlər təşkil edir. Bunlar bir-birinin üzərində 2 sıra ilə düzülür. Bunlardan müəyyən cərəyan buraxdıqda elementdə istilik əmələ gəlir. Termoelementlərin özləri ölçü cəhətcə çox kiçik olduğu üçün, printerin çap başlığı da kiçik qabarit ölçüsünə malik olur (qalınlığı bir neçə mm olur).

Burada da çap edici başlıq üfüqi istiqamətdə hərəkət edir, kağız isə şaquli istiqamətdə daxil olunur. Termoprinterlər matris qurğularına aid edilə bilər. Burada çap başlığı ilə kağız arasında mexaniki kontakt

olmadığı üçün - termoprinterlər zərbəsiz qurğulara aid edirlər. Bunun əsas mənfəəti - xüsusi (qiyməti baha olan) kağızın tələb olunmasıdır.

1982-ci ildə adi kağıza çap edən termoprinterlər meydana gəlmişdir. Belə qurğulara rəngli maddəni irəli verən termoköçürməli və ya termoqrafik çap qurğuları deyilir. Adi termoprinterlərdə olduğu kimi, burada da qızdırıcı elementlərə malik olan çap başlığı vardır. Termoplastik rəngləyici maddə kağızın məhz qızdırılan hissəsinə düşür. Konstruktiv cəhətcə bu cür çap üsulu çox sadə olub, səssiz işləyir. Termoköçürməli belə printerlərdə çap başlığının eni istifadə edilən kağızın buraxıla bilən maksimum ölçüsü ilə təyin edilir. Buna görə də rəngləyici lentin də eni buna uyğun seçilməlidir. Bu halda çap başlığını kağız boyu hərəkət etdirən mexanizmə ehtiyac qalmır.

Termoköçürməli printerlər zərbəsiz matris printerlər sinfinə aid edilə bilirlər. Burada istənilən tip şriftlərdən istifadə etmək olar və qrafiki rejimdə işləmək burada heç bir problem yaratmır. Təsvirin aydın alınması nöqtəyi-nəzərindən, belə printerlər lazer printerlərindən heç də geri qalmır. Onların aydınlaşdırmaq qabiliyyəti 1 dyümdə 300 nöqtədir. Çap etmə sürətinə görə bunlar mürəkkəblə işləyən müasir damcılı printerlərdən geri qalır. Buna əsas səbəb termoelementin qızmasına sərf olunan vaxtdır. Bu cür çap qurğuları əsasən portativ printerlər kimi istifadə edilir.

Lazer və LED (Light Emitting Diode) printerləri. Lazer printerlərində sürət çıxaran maşınlarda olduğu kimi, təsviri əldə etmək üçün elektroqrafik prinsiplərdən istifadə edilir. Bu proses zamanı elektrostatik potensial relyefi yarımkeçirici qatda təşkil edilir və sonra bu relyef vizual şəkildə göstərilir. Vizual şəkildə göstərmək üçün quru toz hissəciklərindən istifadə edilir. Quru toz kağız üzərində yerləşdirilən "toner"dən ibarətdir. Lazer printerinin əsas hissəsi yarımkeçirici lazer olan ftohəssas çap barabanı və optik-mexaniki sistemdir.

Mikrogüclü yarımkeçirici lazer nazik işıq şüası generasiya edir. Bu şüa fırlanan güzgülərdən əks olunaraq, işığa həssas olan foto qəbuledici barabanda elektron təsvirini yaradır. Barabana əvvəlcədən hər hansı bir statiki yük verilməlidir. Təsviri əldə etmək üçün lazer printeri xüsusi elektronika idarə edici qurğusu vasitəsilə dövrədən açılmalı və ya dövrəyə qoşulmalıdır. Fırlanan güzgülər lazer şüasını çap edici barabanın səthində formalaşdırılan yeni sətərə doğru yönəldir. Lazer şüası əvvəlcədən statiki yüklə yüklənmiş barabanın üzərinə düşən zaman, yük işıqlanmış səthdən axıb yerə düşür. Beləliklə, barabanın işıqlanmış və işıqlanmamış səthləri müxtəlif yüklərə malik olur. "Toner"ın tozvari hissəciklərinin müsbət və ya mənfəi yüklə yüklənməsindən asılı olaraq, onlar baraban səthində müxtəlif işarəli yüklər olan sahələri bir-birinə cəlb edirlər. Hər bir sətir formalaşdırdıqdan sonra, xüsusi addım mühərriki barabanı elə çevirir ki, növbəti sətir alınsın. Bu sürüşmə printerin seyrəklik qabiliyyətini təyin edir və dyümdə 300, 600 və ya 1200 nöqtə yerləşir. İşin bu mərhələsi monitorun ekranında təsvirin yaranmasına bənzəyir.

Barabanda təsvir "toner"lə örtülü olduqda, verilən kağız elə yuklənir ki, barabandan toner kağıza cəlb olunsun. Bundan sonra tonerin hissəciklə-

ri yüksək temperatur nəticəsində kağız üzərində bərkidilir. Təsviri axıra qədər kağızda bərkitmək üçün xüsusi rezin və termobarabandan istifadə edilir.

Lazer printerləri kiçik işləmə sürətinə malik (dəqiqədə 4-6 səhifə), orta işləmə sürətinə malik (dəqiqədə 7-11 səhifə) və kollektiv istifadəli (dəqiqədə 12 səhifə) olurlar. A4 formatlı kağızla işləyən lazer printerlərində seyrəklik qabiliyyəti 1 dyümdə 600 nöqtə, A3 formatlı kağızla işləyən lazer printerlərində 1 dyümdə 1200 nöqtə olur və çap etmə sürəti dəqiqədə 3-4 səhifə olur. Bu cür printerləri istehsal edən "Hewlett Packard" firmasıdır.

Lazer printerlərindən başqa, LED printerləri də vardır. Burada yarımkeçirici lazeri - xırda işıq diodları əvəz edir. Bu halda mürəkkəb optik sistemdən istifadə etməyə ehtiyac qalmır. Işığa həssas baraban üzərində bir sətrin təsviri eyni zamanda alınır. Bu cür printerləri "Okidata" firması istehsal edir.

Çoxfunksiyalı qurğular. Bir gövdədə birləşən printer, skaner, sürət çıxaran, bəzi hallarda isə faks çoxfunksiyalı qurğu və ya "kombayn" adlanır. Ayrı-ayrı qurğular toplusuna görə bu qurğu bir qədər az yer tutur, amma ayrıca printerə nəzərən bir qədər çox yer tutur. "Kombayn"ın tərkibində olan qurğular üçün heç bir standart olmur: məsələn, printer çox vaxt şırnaqlı, bəzi halda isə lazer ola bilər, skaner də dartılan və ya planşet tipli ola bilər; sürət çıxaran qurğu isə kompüterin iştirakı olmadan, "skaner-printer" əlaqələndiricisi rolunu oynayır. Belə qurğu orta qiymətli xarakteristikaya malik olur. Həm skaner, həm də printer hissəsi bir çox göstəricilərə görə ayrı-ayrı qurğulardan geri qalırlar. Bir də nəzərə alsaq ki, belə "kombayn" işdən çıxıb, xarab olduqda, biz eyni zamanda 3-4 qurğudan məhrum olmuş oluruq.

Plotterlər

Sənayenin müxtəlif sahələrində avtomatlaşdırılmış layihə sistemlərinin və ya AutoCAD - sistemlərinin geniş tətbiqi və inkişafı nəticəsində qrafiki informasiyanın kompüterdən çıxarılması məqsədini güdən plotterlərin (cizgi qurğularının) meydana gəlməsi təbii bir hal kimi qəbul edilməlidir. Konstruktor və texnoloji sənədlər komplektinin yaradılmasında müxtəlif qrafiki materialların (cizgilər, sxemlər, qrafiklər, diaqramlar və s.) hazırlanması əsas rol oynayır. Əl ilə bu cür işlərin yerinə yetirilməsi böyük çətinliklər yaradır. Ona görə də cizgi sənədlərinin tərtibinin avtomatlaşdırılmasına xidmət edən belə sistemlərin yaranması zəruri bir hal kimi meydana gəlmişdir. Digər tərəfdən, 50-ci illərdən başlayaraq meydana gəlmiş və sənayedə, elmdə, tibbdə və bir çox digər sahələrdə tətbiq edilən müxtəlif özüyazan cihazların olması, plotterlərin meydana gəlməsini asanlaşdırmışdır. Plotterlərin istehsalı artdıqca, onların elm və texnikanın müxtəlif sahələrində tətbiqi də genişlənmişdir.

Plotterlərdə cizgi üçün sahə A4 ÷ A0 formatında olub, ISO və ANSI standartlarına uyğun gəlir.

Bütün müasir plotterləri 2 böyük sinfə ayırmaq olar:

- A3 - A2 formatları üçün planşet tipli plotterlər;

- kağızın enliliyi A1 və ya A0 formatına uyğun gələn rulon tipli plotterlər.

İkinci tip plotterlərdə uzunluğu bir neçə on metrə bərabər olan rulon tipli kağızlardan istifadə edilir və onun vasitəsilə inşaat və arxitektura layihələrində istifadə olunan uzun rəsmlər və cizgilər çəkmək mümkün olur. Bu cür plotterlər praktikada ən geniş yayılmışdır.

Planşet tipli plotterlər isə çox az tətbiq edilir, son zamanlar isə onlar uyğun printerlərlə əvəz olunurlar

Plotterlərin digər təsnifat parametri - onlarda tətbiq edilən yazı mexanizminin tipi ilə təyin olunur. Plotterlərin əksəriyyətində qələm tipli yazı mexanizmindən istifadə edilir (Pen-plotter). Burada xüsusi flomasterlərdən istifadə edilir.

Plotterlərin əmrlər sisteminin idarə olunması üçün standart dil - HP-GL (Hewlett - Packard Graphics Language)-dir. Sonralar HP-GL/2 versiyası yaranmış və bunun vasitəsilə verilənlərin ötürülmə sürəti artırılmış, şriftlərin, xətlərin qalınlığının, rənglərinin idarə olunması və müxtəlif ştrixlərin əldə edilməsi mümkün olmuşdur. Digər firmalar da verilənlərin formatı, əmrlər sistemi və drayverlər üçün öz əmrlər sistemini yaratmışlar.

Plotterlərin tipik interfeysləri - RS232 (ötürmə sürəti 38,4Kbayt) və Centronics-dir. Bəzi modellər üçün isə RS422, RS423, IEEE488 tipli interfeyslər tətbiq edilir və onlar lokal şəbəkələrdə də istifadə edirlər.

Qələm mexanizmlı plotterlərin xarakteristikalarının yaxşılaşdırılması bir sıra istiqamətlər üzrə aparılmışdır. Bunlardan ən əsası aşağıdakılardır:

- kağızın verilmə və qeyd edilməsi mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi;
- rəsmlərin və cizgilərin çəkilmə sürətlərinin artırılması;
- təsvirin keyfiyyətinin artırılması;
- məhsulun maya dəyərinin (sərf olunan materialların, istismar sərfələrinin və s.) aşağı salınması.

Son zamanlar qələm plotterlərin bazasında yeni qurğular meydana gəlmişdir. Bu qurğularda yazı yazan qovşaq "katter" (cutter) adlı kəsici alətlə əvəz edilmişdir. Bir qayda olaraq, kəsici plotterlərdə xüsusi polimer təbəqədən və ya özüyapışan xüsusi kağızdan istifadə edilir. Bu cür qurğuların imkanlarının tətbiqi dizayner və tərtibatçı-rəssamlara geniş imkanlar verir.

Plotterlər ailəsinin daha sonrakı inkişafı şırnaq tipli yazı qovşağının meydana gətirmişdir. Bu cür qurğuların yaranması nəticəsində plotterlərlər və printerlər arasında olan sərhəd tamamilə silinmiş, bir sıra xarakteristikalara görə isə plotterlər poliqrafiya avadanlıqlarının xarakteristikalarına daha yaxın olmuşdur.

Akustik sistemlər (kolonkalar)

Əlbəttə ki, kolonkaların seçilməsi o qədər də çətinlik törətməyə də, istənilən qədər də sadə deyildir. Kolonkaların aşağıdakı növləri var:

- 2 kolonkalar – standart stereosistemdir;

- 3 kolonkalar – 2 adi kolonka + aşağı tezliklər gücləndiricisi (sabbufer) - musiqi sevən melomanlar üçün keyfiyyətli həll olub, çox da bahalı olmur;

- 4 kolonkalar – 3-ölçülü, həcmli səsləndirməni dəstəkləyən sistem olub, 2 cüt kolonkalarla (məsələn, SoundBlaster Live) işi dəstəkləyən səs platalarına qoşulmaq üçün təyin olunublar;

- 5 kolonkalar – 4 kolonkalar və sabbufer;

- 6 kolonkalar – (5+1) əsasən DVD-səsləri səsləndirmək üçün təyin olunan “ev teatri” sistemidir;

- 7 kolonkalar – (6+1) altı kolonkalar və sabbufer.

Bütün bu kolonkaları tematik mövzular üzrə paylaşmaq mümkün olur. 2 kolonka - ən sadə və universal variant olub, kompüter səsləndirməsinin hər hansı bir növünü sevən şəxslər üçün yararlıdır. 2 kolonkalar plyus sabbufer – Audio CD və ya MP3-dən musiqiyə qulaq asmaq üçün ideal variantdır. Həmçinin oyun oynaya da imitasiyanın müasir üsullarından istifadə etməklə, “3D effektini” əldə etmək mümkün olur. 4 və 5 kolonkalar – kompüter videosunu sevənlər və oyun oynayanlar üçün yaxşı seçimdir. Burada səs həcmli olur ki, bu da bir tərəfdən heyran edicidir, digər tərəfdən isə insanı tez yorur. Nəhayət, tam dəyərli “5+1” Dolby Digital komplekti kompüterdə DVD-filmərinə baxanlar üçün təyin edilmişdir.

3.7. İnformasiyanın saxlanması üçün xarici qurğular

1,44 Mb tutuma malik olan elastik (floppy) diskə alternativ olaraq, bu günkü gündə bir çox CD-R və CD-RW kimi disklər də mövcuddurlar. DVD-disklər yarandıqdan sonra isə, istifadəçilərə elə gəldi ki, bir kompüterdən digər kompüterə informasiyanın köçürülmə problemi bir dəfəlik həll olunmuş oldu. Lakin bu belə olmadı. Çünki, CD-R və ya CD-RW disklərini kompüterlərdə 100% oxumaq mümkün idisə, informasiyanı yazmaq isə kompüterlərdə ancaq 30-40 % mümkün idi. DVD qurğularına gəldikdə isə, burada vəziyyət daha da pis idi – DVD-ROM qurğuları ilə 20-30% fərdi kompüterlər təchiz olunmuşsa, informasiya yazan DVD qurğuları ilə yalnız 5-10% kompüterlər təchiz olunmuşlar. Bu o demək idi ki, bu sahədə hələlik heç bir standart mövcud deyildi. Bizim üçün daha vacib bir parametr – informasiya tutumudur:

- disketin tutumu – 1,44Mb;

- kompakt-diskinin tutumu – 190-700 Mb;

- DVD-diskinin tutumu – 4,7 Qb.

Bu disklərin tutumları arasında olan fərqə fikir verin və bundan başqa 4,7 Qb-dan sonra boşluqdur. Bu sahədə artıq praktik nəticələr əldə edilmiş və aşağıda baxılan disk qurğuları meydana gəlmişdir.

Fləş-yaddaş. Bu kiçik qurğular 2001-ci ildə yaradılmışdır. Bu informasiya üçün “mobil konteyner” xidmətini göstərir. Fləş-yaddaşda 32 Mb-dan 10 Qb-a qədər informasiya saxlanıla bilər. Fləş-yaddaşın tutumu ildən-ilə artdığından və qiyməti aşağı düşdüyündən, onlara tələbat həddindən artıq

artmışdır. Fləş-yaddaşın üstün cəhəti -- çəkisinin az olması, böyük dayanıqlıq və standartda malik olmasıdır. Fləş-yaddaşı adi USB portuna daxil etməklə, saniyədə 1-8Mb sürətlə istənilən informasiyanı köçürmək və ya oxumaq mümkün olur.

Fləş - yaddaş kartları. Bu kartlar müxtəlif formatlara malik olub, pleyerlərdən tutmuş cib kompüterləri və foroaparat qurğusuna qədər müxtəlif mobil qurğularda istifadə olunurlar. Buraya aşağıdakı yaddaş kartları daxildirlər:

- Compact Flash;
- MicroDrive sərt diski;
- Secure/Digital (SD)/Multimedia Card (MMC);
- xD (eXtreme Digital);
- Memory Stick.

Mobil vinçesterlər. Mobil informasiya yığıcısı kimi istənilən vinçesterdən istifadə etmək olar. Burada əsas məsələ ondan ibarətdir ki, onun üçün rahat qutu seçmək lazımdır ki, onu kompüterə qoşmaq mümkün olsun. Belə qutu-futlyarlar paralel porta və ya USB-yə qoşulmaq üçün kəbellə təchiz olunur. Belə qutuya malik olmaqla, Siz faktiki olaraq, qeyri-məhdud tutumlu (60-80 Qb) mobil informasiya yığıcısını əldə edə bilərsiniz. USB 2.0 və ya FireWire kimi sürətli portlara qoşulan mobil vinçesterlərin müasir modelləri rahatdır və cəld işləyirlər. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, belə portlarla yalnız 2002-ci ildən sonra istehsal olunan kompüterlər təchiz olunmuşlar. Həmin qutuların hesablanmış olduğu USB 1.1 kimi köhnə port 1Mb/s sürətli verilənlərin ötürülməsini təmin edirdi.

ZİV informasiya yığıcıları. 2001-ci ildə Hyundai kompaniyası fləş-yaddaşa mobil vinçester arasında yerləşən ZİV-drive adlı yeni növ informasiya yığıcısı təklif edir. Bunun ölçüsü fləş-yaddaş ölçüsündədir, burada əlavə qida mənbəyinə ehtiyac olmur, O, qidanı USB portundan alır. Bunun tutumu 10-dan 100 Qb-a qədər olur.

3.8. İdarə qurğuları

Maus

Maus və Trekbol vasitələri ilə informasiya kompüterə daxil edilir. Əlbəttə ki, bunlar klaviaturanı tam əvəz edə bilməzlər. İlk dəfə mausu 1963-cü ildə Stenford tədqiqat mərkəzində (ABŞ) Duqlas Encelbart təklif etmişdir. İlk trekbol (trackball) isə bir qədər müddətdən sonra "Logitech" firması tərəfindən ixtira edilmişdir. Son illər ərzində mausun xarici və daxili quruluşu bir sıra dəyişikliklərə məruz qalmasına baxmayaraq, onun siçana bənzərliyi dəyişməmişdir.

Mausun belə məşhur olmasına səbəb isə tətbiqi qrafiki proqramlar sisteminin, həmçinin istifadəçinin qrafiki interfeysinin geniş yayılması olmuşdur. Bu da əsasən Windows əməliyyat sisteminin yaranmasından sonra baş vermişdir. Maus qurğusuna pəncərə, menyu, düymələr, piktoqrammalar və s. kimi qrafiki obyektlərlə işlədikdə daha çox ehtiyac duyulur. Belə obyektlərdə klaviaturaya nisbətən mausla işləmək daha əlve-

rişli və səmərəli olur.

İndi mausun iş prinsipi ilə tanış olaq. İlk vaxtlarda maus qurğusu 2 çarx üzərində hərəkət edirdi: bu çarxlar dəyişən rezistorların oxları ilə əlaqədə olurdu. Mausun yerini dəyişdirdikdə dəyişən rezistorların müqavimətləri uyğun surətdə dəyişilir. Sonralar mausun konstruksiyasında bir sıra dəyişikliklər edilmişdir. Çarxlar (roliklər) mausun daxilinə keçirilmiş, səthlə isə rezin polimer yastıq (kürəcik) əlaqədə olmuşdur. Çarxların fırlanma oxları bir-birinə perpenduklyar yerləşdirilmişlər. Kürəciyin səthinə sıxılmış çarxlar vericinin oxu üzərində yerləşdirilir və bu verici vasitəsilə mausun yerdəyişməsinin istiqaməti və sürəti təyin olunur. Verici kimi bir sıra hallarda cərəyan keçirməyən disklərdən istifadə edilir. Bu diskin üzərində montaj üsulu ilə kontaktlar yerləşdirilir. Bu cür maus qurğusu tam "mexaniki" olur.

Lakin bildiyimiz kimi, mexanika - tam davamlı olmadığı üçün, son zamanlar maus qurğusunda yerdəyişməni kodlaşdırmaq üçün optik-mexaniki üsuldən istifadə edilməyə başlanılmışdır.

Mexaniki şifratorları işıq diodu, fotodiod cütünü və ya fotorezistorlar, bəzi hallarda isə fototranzistorlar əvəz edirlər. Bu cür cütlük diskin müxtəlif hissələrində yerləşdirilir. Fotohəssas elementlərin işıqlanma dərəcəsi mausun yerdəyişmə istiqamətini, bu elementlərdən çıxan impulsların tezliyi isə - sürəti təyin edir.

Tam optik mauslara da rast gəlinir. Mexaniki və optikmexaniki konstruksiyalardan fərqli olaraq, optik mauslar yalnız xüsusi planşet üzərində hərəkət edə bilirlər. Belə planşetin səthi perpenduklyar xətlər şəklində xırda torlardan təşkil edilir. Bir istiqamətdə xətlər - qara, digər istiqamətdəki xətlər isə göy rəngdə olurlar. Maus planşetin səthi ilə hərəkət etdikdə, onun altında yerləşən 2 xüsusi işıq diodları vasitəsilə planşetin səthi işıqlandırılır. Bu işıq diodlarından biri qırmızı işıq hasil edir və bu işıq planşetin göy rəngli xətləri ilə udulur, ikinci işıq diodu isə infraqırmızı diapazonda işlədiyi üçün qara xətlər onu udur. Planşetdən əks olunan işıq fotodetektora düşür. Maus hərəkət edən zaman fotodetektora ardıcıl işıq impulsları düşür. Ümumi halda, belə tam optik maus qurğuları çox baha başa gəlməsinə baxmayaraq, bir sıra üstün cəhətlərə də malikdir. Birincisi - burada hərəkət edən hissə olmadığı üçün, belə konstruksiya uzun müddət işləyə bilər, ikincisi - belə maus vasitəsilə kursoru ekranda idarə etmək daha asan olur. Mənfə cəhəti boş yer tələb edən xüsusi planşetin tələb olunmasıdır.

Maus interfeysinin proqram təminatının ən geniş yayılmış standartları bunlardır:

- Microsoft firmasının mausu (Microsoft Mouse) - 2 idarə düyməsinə malikdir.
- "Maus " sistemli (Mouse System Mouse) - 3 idarə düyməsinə malik olur (3-cü düymə adətən 1-ci düymənin funksiyasını təkrar edir).

Digər istehsalçıların mausları bu və ya digər standartlara uyğun gəlir. Mausların seyrəklik xüsusiyyəti 200, 400, 600, 900 dpi olur.

Hal-hazırda mausu kompüterə qoşmaq üçün 3 müxtəlif üsul mövcud-

dur. Stolüstü IBM-lə uyuşan bütün kompüterlər üçün ən geniş yayılmış üsul kompüterin ardıcıl portu (RS232 interfeysi) vasitəsilə mausun kompüterə qoşulmasıdır. 2-ci üsul şin interfeysli mausların (bus-mouse) qoşulması üçün xüsusi platanı tələb edir. 3-cü üsul isə PS/2 üslubunda olan mauslardır. Ən çox yayılmış 1-ci üsuldur.

Hər bir maus özünün quyruğunda DB-9 tipli kontaktlar sistemində malik olur. Bundan əlavə hər bir maus üçün quraşdırma və test aparmaq proqram təminatını təşkil edən xüsusi "drayverlər" olur (adətən COM və SYS tipli fayllar şəklində). Bəzi daha "ağıllı" mauslar "Paint Brush" tipli sadə şəkil çəkmək üçün proqramlara da malik olurlar.

Ardıcıl interfeysə malik olan "Microsoft" firmasının istehsal etdiyi mausların prosessorla öz hərəkətləri haqqında məlumat vermək üçün 3 bayt formatından istifadə edirlər. "Moys System" tipli mauslar isə bu məqsəd üçün 5 baytlıq formatdan istifadə edirlər. Ona görə də belə mauslar bir-birini əvəz edə bilmirlər.

Trekbol. Maus ideyası özünün bir sıra müsbət xüsusiyyətlərinə baxmayaraq, müəyyən çətinliklər də törədir. Onun kompüterlə birləşən kabeli çox vaxt nəyə isə ilişir, bəzi hallarda isə stol üzərində boş yer tapmaq da mümkün olmur. Ona görə də mausu "kəllə-mayallaq" çevirmək fikri meydana gəlir. Bu halda maus özünü hərəkət etmir, biz yalnız baş barmağımız vasitəsilə kürrəni hərəkət etdiririk. Bütün konstruksiya stasionar şəkildə qoyulur, buna görə də az yer tələb olunur. Trekbolda da düymələr vardır və bunun proqram təminatı eyni ilə mausda olduğu kimidir.

Trekbollar əsasən "laptop" kompüterlərində daha çox istifadə olunur və mauslara nisbətən daha baha olur. Bunlar əsasən tətbiqi bədii qrafiki işlərdə, avtomatlaşdırılmış layihə sistemlərində geniş tətbiq tapmışlar.

3.9. Rabitə qurğuları və verilənlərin ötürülməsi

Modemlər

Rabitə qurğularından telefon kanalı vasitəsilə İnternetə qoşulmaq üçün istifadə edilir. Onların tipik nümayəndəsi **modemdir**.

"Modem" adı "modulyator" və "demodulyator" sözlərindən əmələ gəlmişdir. Yəni modem "modulyator" və "demodulyator" adlanan iki qurğunun (mikrosxemin) birləşməsindən yaranmışdır. Modulyator ötürülən siqnalı aparıcı tezliyə bağlayır, demodulyator isə modullaşdırılmış aparıcı siqnaldan faydalı siqnalı ayırır. Bu deyilənlər analoq (fəsiləsiz dəyişən) siqnalların ötürülməsinə aiddir. Kompüterdə isə, bildiyimiz kimi, informasiya ikilik rəqəmlərlə (kodla) ifadə olunur. Odur ki, əgər kanal analoq tiplidirsə, modulyasiyadan əvvəl kod formasında olan informasiya kod-analoq çeviricisi (KAÇ) vasitəsilə analoq formasına çevrilir. Demodulyasiyadan sonra isə, analoq formasında alınan faydalı siqnal analoq-kod çeviricisi (AKÇ) vasitəsilə kod formasına çevrilir. Bu çevirmələri də modem yerinə yetirir.

Müasir dövrdə elektron kommunikasiya sistemlərini modemsiz təsvir etmək mümkün deyildir. Modemdən istifadə etməklə informasiya axın-

larına, elektron verilənlər bazasına, elektron poçtuna, elektron məlumat kitabçalarına, elektron elanlar lövhəsinə və s. daxil olmaq mümkündür.

Əgər proqram, şəkil və ya mətndən ibarət olan faylı tez bir zamanda öz dostunuza və ya iş yoldaşınıza göndərmək istəyirsinizsə, o zaman modemin vasitəsilə bunu həyata keçirmək çox asan olur. Xüsusi proqramdan istifadə etməklə, siz telefonla öz dostunuza zəng edirsiniz, sizin kompüterlərinizdə olan modəmlər öz aralarında birləşmə haqqında "razılığa" gəlirlər, bundan sonra verilənlərin ötürülmə protokolundan istifadə edərək həmin faylı uzaq məsafədə yerləşən kompüterə göndərə bilərsiniz.

Modəmlərdən istifadənin ikinci əsas xüsusiyyəti BBS (Bulletin Board System), daha doğrusu, elektron elanlar lövhəsi ilə informasiya mübadiləsinin mümkünlüyüdür. Hal-hazırda bir neçə min BBS mövcuddur. BBS xüsusi proqram təminatına malik olan kifayət qədər güclü fərdi kompüterdən ibarət olub, modem vasitəsilə adi telefon xəttinə qoşulur. Belə proqram təminatı zəng edən hər bir şəxsə BBS-də qeydiyyatdan keçməyə və orada işləməyə imkan yaradır. Belə kompüterlər BBS şəbəkəsinin qovşaqları adlanır. BBS-in regional şəbəkələri bir-biri ilə öz aralarında əlaqədə olurlar. Bu halda digər şəbəkənin qovşağında qeydiyyatdan keçmiş istifadəçi üçün elektron xəbərlərini göndərmək mümkündür.

Adətən şəbəkənin qovşağı mövzulara, tiplərə və s. görə təsnifata bölünmüş böyük informasiya tutumuna malik olur. Hər bir abunəçi qovşağın tərkibinə baxa bilər və lazım olarsa onu maraqlandıran faylları öz kompüterinə köçürə bilər.

Dünya informasiya şəbəkəsi olan Internet müəyyən təşkilati quruluşa malik olmayan sərbəst kompüter şəbəkəsidir. Internet şəbəkəsi müxtəlif dövlətlərin, elmi, kommərsiya və qeyri-kommərsiya təşkilatlarının birgə səyi nəticəsində yaradılmışdır.

Hal-hazırda şəbəkə kommunikasiyalarının əsas formasını elektron poçtu (E-mail) təşkil edir. Elektron poçtuna qoşulmuş hər bir istifadəçinin özünün elektron ünvanı vardır. Xüsusi proqramların köməyi ilə elektron poçtu vasitəsilə göndərilən hər hansı bir məktub dünyanın istənilən nöqtəsində yerləşmiş elektron ünvana çatdırılır.

Lakin "Internet"-in imkanları elektron poçta nəzərən daha genişdir. Bu haqda ətraflı məlumat "İNTERNET ŞƏBƏKƏSİ" bölməsində veriləcəkdir.

4. ALQORİTMLƏSDİRMƏNİN ƏSASLARI

4.1. Məsələlərin kompüterdə həllə hazırlığı və həlli

Həll yolu (alqoritmi) məlum olan istənilən məsələni kompüterdə həll etmək mümkündür. Xarakterinə görə məsələləri aşağıdakı siniflərə bölmək olar:

- elmi-texniki (və ya riyazi-mühəndis);
- iqtisadiyyat-statistika;
- informasiya-məntiqi;
- idarəetmə və modelləşdirmə.

Kompüterdə məsələlərin həlli aşağıdakı mərhələlər ardıcılığı ilə aparılır:

- məsələnin qoyuluşu;
- həll alqoritmının yaradılması;
- verilənlərin strukturlarının təyini;
- proqramlaşdırma dilinin seçilməsi və ilkin proqramın tərtibi;
- proqramın kompüter dilinə çevrilməsi və sazlanması;
- işçi proqramın icrası, nəticələrin alınması və təhlili.

Müəyyən tip məsələlərin həllində bu mərhələlərdən bəziləri tələb olunmaya bilər. Məsələn, sistem proqram təminatının yaradılmasında məsələnin riyazi təsviri tələb olunmur.

Göstərilən mərhələlər bir-birilə əlaqədirlər. Məsələn, nəticələrin təhlili proqramda, alqoritmə və hətta məsələnin qoyuluşunda müəyyən dəyişikliklər etməyə səbəb ola bilər. Bu cür dəyişikliklərin sayını azaltmaq üçün hər mərhələdə sonrakı mərhələlərin tələblərinin mümkün qədər nəzərə alınması lazımdır. Bəzi hallarda müxtəlif mərhələlər arasındakı əlaqələr o qədər sıx olur ki, (məsələn, məsələnin qoyuluşu ilə hesablama üsulunun seçilməsi, alqoritm və proqramın yaradılması mərhələləri), onları bir-birindən ayırmaq çətin olur.

Məsələnin qoyuluşu. Məsələnin müvəffəqiyyətli həlli onun düzgün qoyuluşundan çox asılıdır. Məsələnin qoyuluşu sadə halda aşağıdakıları nəzərdə tutur: ilkin verilənlərin siyahısı, tipi, dəqiqliyi və ölçüləri; dəyişənlərin dəyişmə hədləri, başlanğıc və sərhəd şərtləri; nəticələrin siyahısı, tipi, dəqiqliyi və ölçüləri; məsələnin həllini təmin edən hesabat düsturları və tənlikləri.

Bu mərhələdə müəyyən sinif məsələlər üçün onların riyazi formalaşdırılması da aparılır, yəni tədqiq edilən prosesin baxılan halda əlverişli olan formal dildə, formatda riyazi modeli qurulur, bəzi riyazi və mühəndis məsələlər üçün (məsələn, diferensial tənliklərin həlli, müəyyən inteqralların hesablanması və s.) ədədi hesablama üsulu seçilir və ya yaradılır. Burada söhbət tənliklərin, riyazi analiz işarələrinin (inteqrallama, diferensiallama, operator işarələri və s.) hesabi və məntiqi əməllər ardıcılığına çevrilməsindən gedir. Mühəndis hesabatlarında rast gəlinən əksər məsələlərin həlli üçün ədədi hesablama üsulları yaradılmışdır. Bəzi məsələlərin həlli üçün bir neçə üsul mövcuddur. Bu və ya digər həll üsulunun seçilməsi məsələnin həllinə qoyulan tələblərdən (həll dəqiqliyi, həll vaxtı və s.) asılıdır.

Həll alqoritminin yaradılması. Bu mərhələdə seçilən həll metoduna uyğun məsələnin həll alqoritmı tərtib edilir. Məsələnin həlli ayrı-ayrı müstəqil bloklara bölünür və həmin blokların yerinə yetirilmə ardıcılığı təyin edilir. Nəticədə alqoritmin blok-sxemi qurulur.

Verilənlərin srukturlarının təyini. Bu mərhələdə alqoritmə iştirak edən verilənlərin tipinə, formasına, mümkün qiymətlərinə və aparılan əməliyyatlara görə onların strukturları seçilir. Yəni verilənlərin tam, həqiqi, simvol və s. tipli olması, massiv, yazı, stek, növbə, siyahı, fayl və s. strukturlarla təşkil müəyyənləşdirilir.

Proqramlaşdırma dilinin seçilməsi və ilkin proqramın tərtibi. Hazırda proqramlaşdırma üçün müxtəlif dillər mövcuddur. Həll olunan məsələnin xarakterinə, tətbiq olunan kompüter üçün mövcud olan translyatorlara, proqramçının hazırlıq səviyyəsinə görə proqramlaşdırma dili seçilir. Sonra isə məsələnin həll alqoritmə əsasında seçilən dildə proqram tərtib edilir. Ona ilkin proqram deyilir.

İlkin proqramın kompüter dilinə çevrilməsi və sazlanması. Bildiyimiz kimi, kompüter yalnız "öz" dilində ifadə olunan proqramı icra edir. Kompüterin "öz" dili isə birinci fəsilə qeyd etdiyimiz kimi, əmrlərdən təşkil olunur. Kompüter dilində proqram isə alqoritmə uyğun olaraq yazılmış əmrlər ardıcılığıdır.

Bu mərhələdə proqramlaşdırma dilində yazılmış ilkin proqram kompüter dilinə çevrilir. Bu iş translyator adlanan proqram vasitəsilə yerinə yetirilir. Bu zaman ilkin proqramda buraxılmış morfoloji və sintaksis səhvlər aşkar edilib, proqramçıya çatdırılır. Səhvlər aradan qaldırıldıqdan sonra tərcümə prosesi davam etdirilir və kompüter dilində proqram alınır. Bu proqrama mütləq və ya işçi proqram deyilir.

Sonra işçi proqramın düzgün işləməsini yoxlamaq məqsədilə yoxlama misalında o sınaqdan keçirilir. Proqramdakı məntiqi səhvlərin aşkarlanıb, aradan qaldırılması prosesinə proqramın sazlanması deyilir. Bu məqsədlə xüsusi metodlardan istifadə olunur. Məsələn, proqramda nəzarət nöqtələri seçilir. Həmin nöqtələrə uyğun aralıq nəticələr əvvəlcədən əllə hesablanır və proqramın kompüterlə icrası zamanı alınan nəticələrlə müqayisə olunur. Bundan əlavə səhvlərin aşkarlanması üçün "sazlayıcı" adlanan xüsusi proqramlardan istifadə oluna bilər. "Sazlayıcı" vasitəsilə proqramın ayrı-ayrı operatorlarını və ya fraqmentlərini kənarlaşdırmaq, dəyişdirmək və ya yenilərini əlavə etmək, dəyişənlərin qiymətlərini dəyişdirmək və ya xaric etmək mümkündür.

İşçi proqramın icrası, nəticələrin alınması və təhlili. Proqram sazlandıqdan sonra ondan tətbiqi məsələnin həlli üçün istifadə etmək olar. Bu zaman proqram müxtəlif ilkin verilənlər dəsti üçün bir neçə dəfə icra olunur. Alınmış nəticələr mütəxəssis və ya məsələni qoyan istifadəçi tərəfindən təhlil olunur. Əgər təhlil prosesində nəticələr istifadəçini təmin etmirsə, o, yeni tələblərini qoya bilər və ya əvvəlki tələblərdə dəyişiklik edə bilər. Bu halda yeni tələblərin xarakterindən asılı olaraq məsələnin qoyuluşunda, alqoritmə və ya proqramda müəyyən dəyişikliklər edilir.

Uzun müddət istifadə olunan proqram kompüterin xarici yaddaşında

(diskdə) hazır proqram kimi saxlanır. Proqrama istifadəçi üçün təlimat da əlavə olunur.

4.2. Alqoritm və onun xassələri

Alqoritm riyaziyyatın mühüm anlayışlarından biri olub, hələ kömpüter yaranmamışdan əvvəl mövcud idi. Bu anlayış riyaziyyatda eyni tip məsələlərin həllində ümumi metodların axtarılması ilə əlaqədar olaraq meydana çıxmışdır. Çoxrəqəmli onluq ədədlər üzərində hesab əməllərinin aparılması qaydaları (alqoritmləri) ilk dəfə IX əsrdə özbək riyaziyyatçısı Əl-Xarəzm tərəfindən verilmişdir. Alqoritm termini də məhz bu riyaziyyatçının adından yaranmışdır.

Ümumi şəkildə desək, alqoritm məsələnin həll yoludur, başqa sözlə məsələnin həllini təmin edən formal qaydalar sistemidir. Məsələnin kompüterlə həlli baxımından **alqoritm** axtarılan cavabların alınması üçün məsələnin verilənləri üzərində icra olunan hesabi və məntiqi əməllər (mərhələlər) ardıcılığıdır. Sadə halda alqoritm hesabi və məntiqi mərhələlərdən ibarət olur. Həmin mərhələlərdə uyğun olaraq hesab və müqayisə əməlləri yerinə yetirilir. Müqayisənin nəticəsindən asılı olaraq bu və ya digər mərhələnin icrasına keçilir.

Alqoritmə aid misala baxaq.

Misal 1. İki müsbət tam ədədin ən böyük orta q bölünənin tapılması.

Bu məsələnin həlli üçün Evklid alqoritmindən istifadə olunur. Ədədləri a , b , cavabı isə x -lə işarə edək. Evklid alqoritmimi aşağıdakı kimi yazmaq olar:

1-ci mərhələ. Əgər $a=b$ olarsa, 5-ci mərhələyə, əks halda 2-ci mərhələyə keçməli.

2-ci mərhələ. Əgər $a>b$ olarsa, 3-cü mərhələyə, əks halda 4-cü mərhələyə keçməli.

3-cü mərhələ. $(a-b)$ fərqlini a -nın qiyməti kimi qəbul edib, 1-ci mərhələyə keçməli.

4-cü mərhələ. $(b-a)$ fərqlini b -nin qiyməti kimi qəbul edib, 1-ci mərhələyə keçməli.

5-ci mərhələ. $x=a$ qəbul edib, məsələnin həllini qurtarmalı.

Bu alqoritmə 1-ci və 2-ci mərhələlər məntiqi, 3-5-ci mərhələlər isə hesabi mərhələlərdir.

Alqoritm həll olunan məsələnin xarakteri ilə bağlı olduğu üçün onun yaradılmasında ümumi qaydalar yoxdur. Lakin hər bir alqoritm tərtib edilərkən onun müəyyən tələblərə cavab verməsi nəzərə alınmalıdır. Bu tələblərə alqoritm xassələri deyilir. Alqoritm əsas xassələri aşağıdakılardır.

1. Müəyyənlik. Alqoritm tərtibi məsələnin həllini ardıcıl yerinə yetirilən mərhələlərə bölmək deməkdir. Bu zaman əvvəlki mərhələlərin nəticələri sonrakı mərhələlərdə istifadə oluna bilər. Əsas tələb ondan ibarətdir ki, hər bir mərhələnin məzmunu və mərhələlərin yerinə yetirilmə ardıcılığı müəyyən olmalıdır. Bu alqoritm müəyyənlik xassəsinə təşkil edir.

2. Kütləvilik. Bu xassə iki tələbi nəzərdə tutur:

a) müəyyən məsələnin həlli üçün qurulmuş alqoritm həmin tiptən olan

bütün məsələlərin həlli üçün yararlı olmalıdır; b) alqoritm elə təsvir olunmalıdır ki, ondan hamı istifadə edə bilsin.

3.Nəticəvilik. Alqoritmədəki mərhələlərin və onları təşkil edən əməliyyatların sayı sonlu ədəd olmalıdır ki, onların yerinə yetirilməsi axtarılan nəticəyə gətirib çıxara bilsin.

Alqoritmədəki hesab əməlləri arasındakı məntiqi əlaqələr kompüterin qəbul edə biləcəyi şəkildə verilməlidir. Həmin əlaqələr çox vaxt bu və ya digər hesablama addımlarının seçilməsini təyin edən müəyyən şərtlərin yoxlanması şəklində ifadə olunur. Məntiqi şərtlər içərisində aşağıdakılar xüsusi yer tutur, çünki onların yaranması hesablama prosesinin normal gedişinə imkan vermir:

1) hesablama mütəlak qiymətə kompüterdə təsvir oluna biləcək maksimal ədəddən böyük ədədin alınması;

2) sıfırın və ya mənfəi ədədlərin loqarifmlərinin hesablanması;

3) mənasız hesablamaların aparılmasına cəhd göstərilməsi (məsələn $|x| > 1$ olduqda, arcsin x və ya arccos x -in hesablanması).

4.3. Alqoritmin təsvir üsulları

Alqoritmin əyani, yığcam və standart vasitələrlə təsviri onun kütləviliyini təmin edən əsas amildir. Alqoritmin təsviri üçün istifadə olunan əsas üsullar aşağıdakılardır:

- sözlə təsvir;
- alqoritmik dillə təsvir;
- sxemlə təsvir.



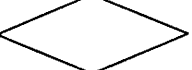



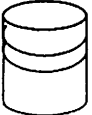




Sözlə təsvir alqoritmin kütləvilik xassəsini təmin etmədiyindən, o, icrası insan tərəfindən aparılan və nisbətən sadə alqoritmələrin təsvirində istifadə oluna bilər (bax misal 1).

Alqoritmin ən yığcam təsvir vasitəsi alqoritmik dildir. Bu üsul alqoritmin icrasının kompüter tərəfindən yerinə yetirildiyi halda daha əlverişlidir. Çünki alqoritmik dildə təsvir olunan alqoritm həm də məsələnin ilkin proqramıdır. Lakin bu üsul mürəkkəb alqoritmələrin oxunub başa düşülməsini xeyli çətinləşdirir.

Alqoritmin təsvirində ən geniş tətbiq edilən sxem üsuludur. Bu üsulda alqoritm, hər biri müəyyən funksiyanı yerinə yetirən bloklar ardıcılığı şəklində təsvir olunur. Adətən bir blok alqoritmin bir mərhələsinə uyğun olur. Lakin bir blokda bir neçə eyni tipli mərhələ və ya əksinə, bir mərhələ bir neçə blokda təsvir oluna bilər. Bloklar həndəsi fiqur şəklində ifadə olunur və bir-birilə şaquli, yaxud üfüqi xətlərlə birləşdirilir. Əgər xətlərin uclarında istiqaməti göstərən ox işarəsi yoxdursa, onda keçidin şaquli istiqamətdə yuxarıdan aşağıya, üfüqi istiqamətdə isə soldan sağa verildiyi qəbul olunmuşdur. Lazım gəldikdə bloklar nömrələnir.

Blokların qrafiki şəkildə ifadə olunması üçün Proqram Sənədlərinin Vahid Sistemi (PSVS) çərçivəsində standart qəbul olunmuşdur (cədvəl 4.1).

Blokların şərti işarələri

Blokun adı	İşarəsi	Funksiyası
Proses (hesab bloku)		Verilənlərin qiymətini, təsvir formasını və ya yerləşməsini dəyişən əməliyyat və ya əməliyyatlar qrupu
Daxiletmə-xaricətmə		Verilənlərin kompüterə daxil edilməsi və ya kompüterdən xaric edilməsi
Seçmə (məntiqi blok)		Müəyyən şərtə əsaslı olaraq hesablama istiqamətinin seçilməsi
Dövr bloku		Dövri strukturlu alqoritmlərin təsviri
Altalqoritm və ya altproqram		Əvvəlcədən hazırlanmış alqoritmlərdən (altalqoritm) və ya proqramlardan (altproqram) istifadə olunması
Çapətmə		Cavabların kağıza köçürülməsi
Maqnit disk		Maqnit diskindən verilənlərin daxil və xaric edilməsi
Başlanğıc və ya son		Alqoritmın başlanğıcı və ya sonu
Birləşdirici		Səhifə daxilində bloklararası əlaqələrin göstəricisi
Səhifə arası birləşdirici		Müxtəlif səhifələrdə yerləşən alqoritm hissələri arasında əlaqələr
İzahat		Bloka izahat verilməsi

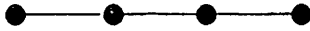
Alqoritmın blok-sxemini bütöv şəkildə qurmaq məsləhətdir, lakin lazım gəldikdə, blokları birləşdirən xətləri qırmaq mümkündür. Birləşdirici xətlər qırıldıqda, əgər sxem baxılan səhifədə davam etdirilirsə, onda həmin hissələr arasında əlaqə birləşdirici çevrə vasitəsilə göstərilir. Kəsilən hissədəki birləşdirici çevrənin içərisində davam etdirilən blokun nömrəsi, davam etdirilən hissənin əvvəlindəki birləşdirici çevrənin içərisində isə, kəsilən hissədəki sonuncu blokun nömrəsi göstərilir. Əgər blok-sxem bir neçə səhifədə yerləşib, blok-sxemin hissələri arasında əlaqələr səhifəarası birləşdirici vasitəsilə yaradılır.

Alqoritmin blok-sxemlə təsvirində hər bir mərhələnin məzmunu, mərhələlərin icra ardıcılığı, təkrarlanan hissələr (dövrələr) aydın görünür. Mürəkkəb və böyük həcmli məsələlərin həlli zamanı blok-sxemin tərtibi çox zəhmət və vaxt tələb edir. Belə hallarda alqoritmin hər bir bloku özündə bir neçə mərhələni əks etdirən ümumiləşdirilmiş blok şəklində təsvir olunur. Alqoritmin sonrakı dəqiqləşdirilməsi isə proqramlaşdırma mərhələsində yerinə yetirilir.

4.4. Tipik alqoritmik strukturlar

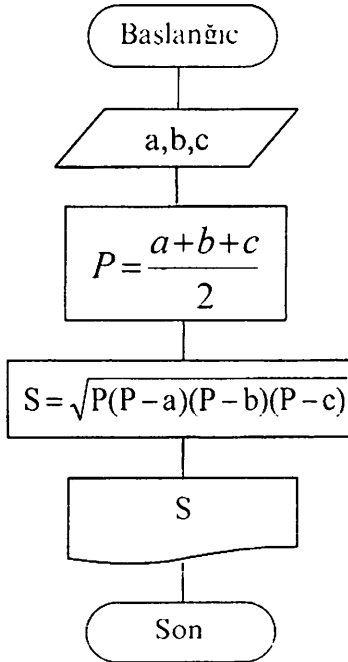
İstənilən hesablama prosesi aşağıdakı tipik (elementar) alqoritmik strukturların kombinasiyasından təşkil olunur: xətti, budaqlanan və dövrü (təkrarlanan).

Xətti alqoritmik struktur. Xətti alqoritmik struktur iki və daha çox prosesin ardıcılığından ibarət olur. Onun tərkibində seçmə bloku olmur. Bu strukturu sxematik olaraq belə göstərmək olar:



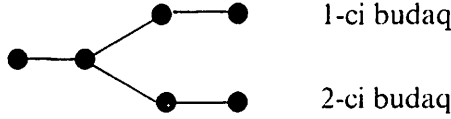
Xətti alqoritmik struktura aid misala baxaq.

Misal 2. Tərəfləri a, b, c olan üçbucağın sahəsinin hesablanması. Məsələnin alqoritmisi şəkil 4.1-də verilmişdir.



Şəkil 4.1. Xətti alqoritmik struktur

Budaqlanan alqoritmik struktur – tərkibində məntiqi blok olan hesablama prosesini təsvir edir. Hər bir budaqlanma nöqtəsi uyğun məntiqi bloklara təyin edilir. Bu blokda müəyyən kəmiyyətlərin (ilkin verilmələrin, aralıq nəticələrin və s.) bu və ya digər şərti ödəyib-ödəməməsi yoxlanılır və nəticədən asılı olaraq, bu və ya digər hesablama istiqaməti seçilir. Budaqlanan strukturu sxematik olaraq belə göstərmək olar:

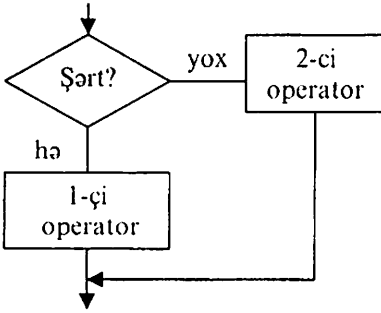


İki budaqdan ibarət olan prosesə sadə, ikidən çox budaqdan ibarət prosesə isə mürəkkəb budaqlanan struktur deyilir. Mürəkkəb budaqlanan struktur sadə strukturlarla ifadə oluna bilər.

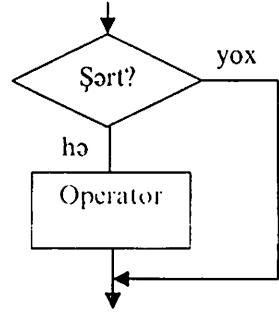
Blok-sxemədə hər hansı şərtədən asılı olaraq bütün hesablama istiqamətləri göstərilməlidir. Lakin proqramın icrası zamanı bu istiqamətlərdən yalnız birinə görə hesablama aparılır. Seçilən hər bir budağa görə hesablama prosesi sonlu nəticəyə gətirib çıxarmalıdır.

Alqoritmik dillərdə budaqlanan struktur iki cür olur:

- tam formalı budaqlanma (şəkil 4.2);
- natamam formalı budaqlanma (şəkil 4.3).



Şəkil 4.2. Tam formalı budaqlanma



Şəkil 4.3. Natamam formalı budaqlanma

Budaqlanan hesablama proseslərinin alqoritm və proqramlarını tərtib edərkən, aşağıdakı metodik tövsiyyəni nəzərə almaq məsləhət görülür: əgər ayrı-ayrı budaqlarda təkrarlanan hesablama əməliyyatları varsa, onlar budaqlanmadan əvvəl yerinə yetirilməlidir.

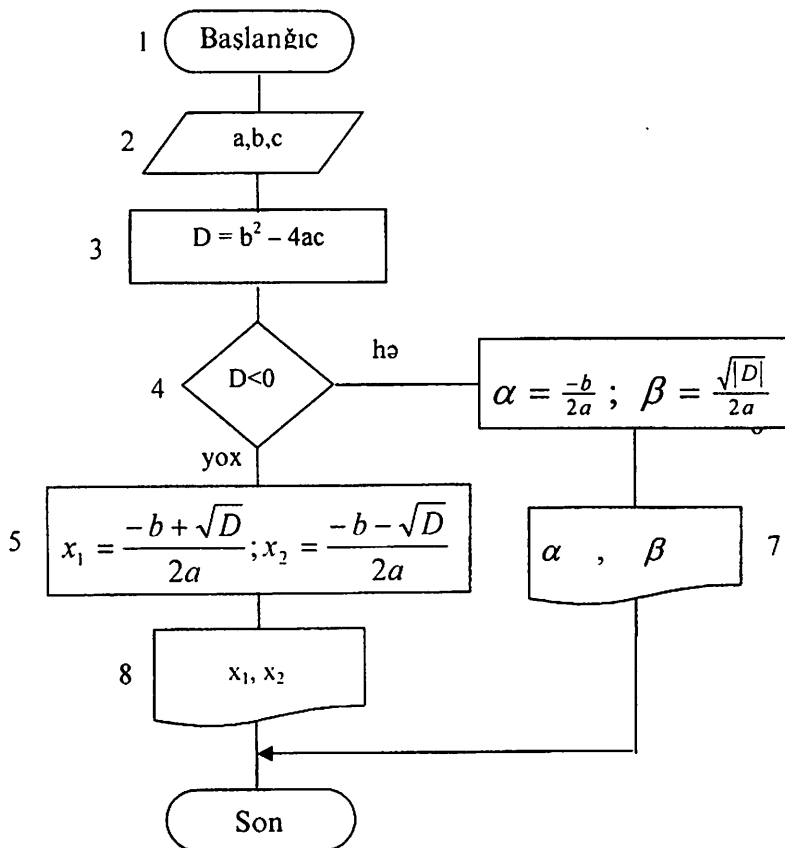
Budaqlanan strukturlu alqoritmə aid misalə baxaq.

Misal 3. $ax^2+bx+c=0$ kvadrat tənliyinin həll alqoritmini blok-sxem şəklinə təsvir etməli.

Bildiyimiz kimi, kvadrat tənliyin kökləri belə tapılır:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Alqoritmin blok-sxemi şəkil 4.4-də göstərilmişdir.

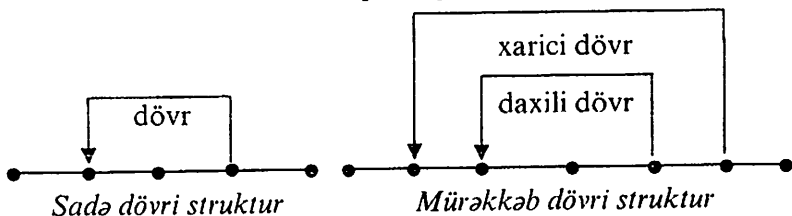


Şəkil 4.4. Kvadrat tənliyin həll alqoritmi

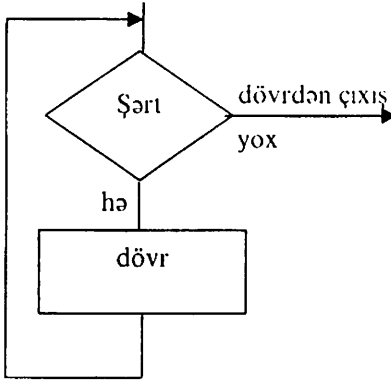
Burada 4-cü blokda $D < 0$ şərti yoxlanılır və nəticədən asılı olaraq ya 5-ci, ya da 6-cı blok seçilir. 5-ci blokda həqiqi, 6-cı blokda isə kompleks köklər hesablanır.

Dövri alqoritmik strukturlar. Təcrübədə çox rast gəlinən dövri hesablama proseslərində məsələnin (və ya onun bir hissəsinin) həlli eyni hesablama düsturları ilə dəyişənlərin müxtəlif qiymətləri üçün bir neçə dəfə təkrarən hesabların aparılmasını tələb edir. Hesablama prosesinin təkrarən yerinə yetirilən hissəsinə dövr deyilir.

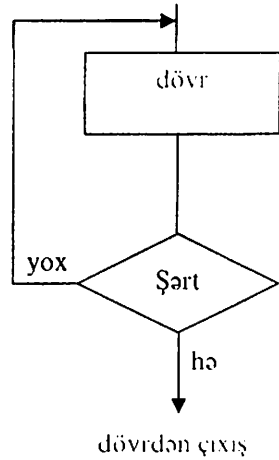
Dövri strukturlar sadə və mürəkkəb ola bilər. Sadə struktur bir, mürəkkəb struktur isə biri digərinə daxil olan iki və daha çox dövrdən ibarət olur. Bu strukturları sxematik olaraq belə göstərmək olar:



Dövri alqoritmik strukturların tərтіbi zamanı dövrün girişində hesabla ma prosesinin tələb etdiyi hazırlıq əməliyyatlarının aparılması nəzərə alınmalıdır (məsələn, bir neçə ədədin cəminin və ya hasilinin hesablanma- sında başlanğıc qiymətlərin mənsub edilməsi). Mürəkkəb dövri struktur- larda xarici və daxili dövrlər və onlar arasındakı münasibətlər müəyyənleş- dirilməlidir



Şəkil 4.5.a. Önşərtli dövr



Şəkil 4.5.b. Sonşərtli dövr

Proqramlaşdırma dillərində dövri strukturların reallaşdırılması üçün önşərtli və sonşərtli dövri operatorlardan istifadə olunur. Önşərtli opera- torlarda dövrdən çıxış şərti dövrün əvvəlində (şəkil 4.5.a), sonşərtli opera- torlarda isə dövrün sonunda (şəkil 4.5.b) yoxlanılır. Önşərtli struktur WHILE ("nə qədər ki . . .") və FOR ("üçün") operatoru ilə, sonşərtli struktur isə REPEAT. . .UNTİL operatorları ilə yerinə yetirilir.

4.5. Tipik hesabla ma proseslərinin alqoritmləşdirilməsi

Praktikada rast gəln hesabla ma proseslərinin böyük əksəriyyəti dövri alqoritmik strukturlarla yerinə yetirilir. Dövri strukturların tətbiqinə aid bəzi tipik hesabla ma proseslərinin alqoritmləşdirilməsinə baxaq.

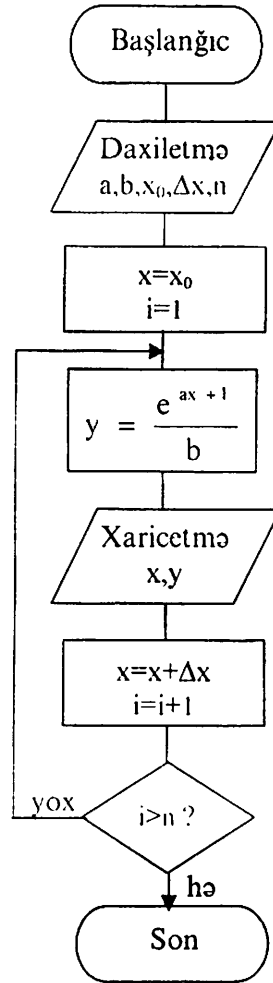
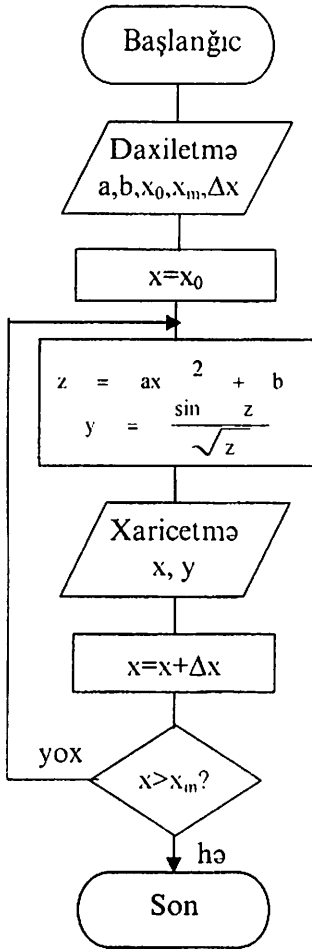
1. Arqumentin monoton dəyişən funksiyanın qiymətlər çoxluğunun hesab- lanması (funksiyanın tabulyasiyası). Bu tip hesabla ma prosesini aparmaq üçün arqumentin başlanğıc qiyməti (x_0), son qiyməti (x_m) və dəyişmə addımı ($\Delta x = \text{const}$) verilir. Arqumentin $x \in (x_0, x_m)$ -lər çoxluğu üçün $y = f(x)$ çoxluğu təyin edilir, burada f - tətbiq edilən düsturdur. Xüsusi halda arqumentin qiymətlərinin sayı n -lə təyin edilir. Bu, dövrlərin sayını göstərir.

Misal 4. $\Delta x = 0,1$ addımı ilə $0,1 \leq x \leq 1,5$ qiymətləri üçün

$$y = \frac{\sin(ax^2 + b)}{\sqrt{ax^2 + b}}$$

funksiyanın qiymətlərini təyin etməli. Bu alqoritmin

blok-sxemi 4.6-cı şəkildə verilmişdir.



Şəkil 4.6. Dövrlər sayı verilən monoton dəyişənli hesab-Şəkil 4.7. Dövrlər sayı verilən monoton dəyişənli hesab-
lama prosesinin blok-sxemi lama prosesinin blok-sxemi

Misal 5. $\Delta x=0,5$ addımı ilə argumentin n qiyməti üçün $y = \frac{1}{b}e^{ax+1}$ funksiyasının qiymətlər çoxluğunu hesablamalı. Bu algoritmin blok-sxemi 4.7-ci şəkildə verilmişdir.

2. Sərbəst dəyişən argumentli dövrü hesablama prosesləri. Argumentin dəyişilməsində müəyyən qanunauyğunluq olmadıqda onun qiymətlər çoxluğu nizamlı düzülüşü ardıcillıq şəklində verilir. Bu ardıcillıqda hər elementin öz nömrəsi olmalıdır:

$$x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$$

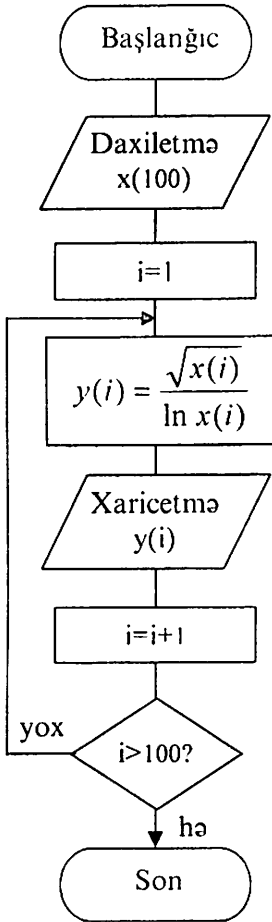
Verilənlərin belə nizamlı düzülüşünə massiv deyilir. Massivin elementi kimi baxılan hər bir verilən massivin adı və onun massivdəki yeri (indeksi) ilə təyin edilir. Elementə müraciət etmək üçün massivin adı və elementin indeksi göstərməlidir. Məsələn, X massivində $X(1)$ – 1-ci elementi, $X(10)$ –

10-cu elementi göstərir. Massivin elementinə başqa sözlə indeksli dəyişən deyilir. İndekslərin sayı massivin ölçüsünü göstərir. Bir indeks massivin birölçülü, yəni vektor olduğunu, iki indeks massivin ikiölçülü, yəni matris tipli olduğunu və s. göstərir.

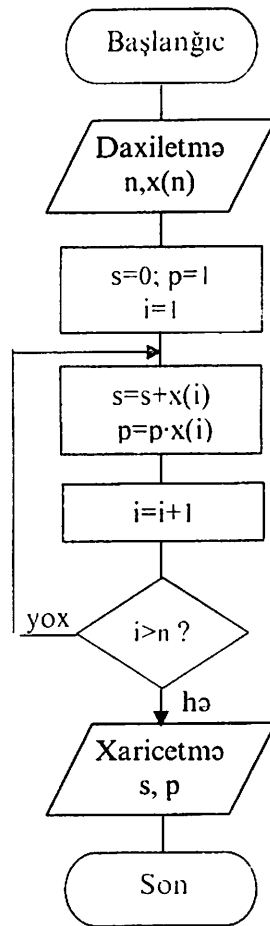
Alqoritmik dillərdə massivlərlə işləmək üçün xüsusi vasitələr nəzərə alınır.

Massivlərin işlədilməsinə aid bəzi tipik hesablama proseslərinə baxaq.

a) Arqumentin qiymətlər çoxluğuna görə funksiyanın qiymətlər çoxluğunun hesablanması.



Şəkil 4.8. Arqumentin qiymətlər çoxluğuna görə funksiyanın qiymətlər çoxluğunu hesablayan alqoritmın blok-sxemi



Şəkil 4.9. Massivin elementlərinin cəmini və hasilini hesablayan alqoritmın blok-sxemi

Misəl 6. Vahiddən böyük elementlərdən təşkil edilmiş $X(100)$ massivi-nə əsasən $y_i = \frac{\sqrt{x_i}}{\ln x_i}$, $i = 1..100$ düsturu ilə y -in qiymətlər çoxluğunu hesablayan alqoritmı qurmalı. Alqoritmın blok-sxemi 4.8-ci şəkildə verilmişdir.

b) Ədədlər massivin elementləri cəminin (və ya hasilinin) hesablanması.

ması.

Misal 7. $S = \sum_{i=1}^n x_i$, və $P = \prod_{i=1}^n x_i$, hesablayan algoritmi tərtib etməli.

Alqoritmin blok-sxemi 4.9-cu şəkildə göstərilmişdir.

Misal 8. Hörner sxemi vasitəsilə verilmiş n dərəcəli

$$y = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_{n-1} x + a_n$$

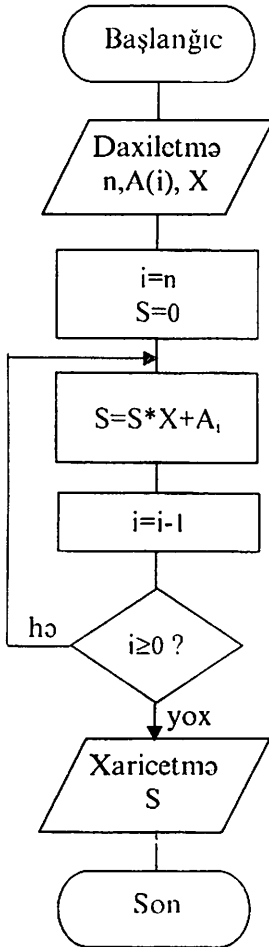
çoxhədlisinin qiymətini hesablamaq üçün alqoritmi tərtib etməli.

Bu məsələnin həlli üçün verilənlər argumentin x qiyməti və $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ əmsallarından düzəlmiş $(n+1)$ elementli massivdir.

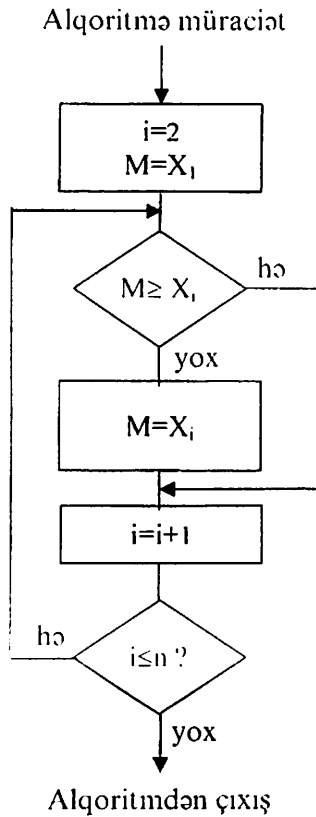
Hörner sxemi ilə verilən çoxhədlili ümumi halda aşağıdakı kimi yazılır:

$$y = (\dots((a_0 x + a_1) x + a_2) x + \dots + a_{n-1}) x + a_n$$

Bu prosesin blok-sxemi 4.10-cu şəkildə təsvir edilmişdir.



Şəkil 4.10. Hörner sxemi vasitəsilə $X(n)$ massivinən ən böyük elementinin tapılması alqoritminin təsviri



Şəkil 4.11. $X(n)$ massivinən ən böyük elementinin tapılması alqoritminin blok-sxemi

Misal 9. Verilmiş $X(n)$ massivinin ən böyük elementini tapmağı təmin edən alqoritmi tərtib etməli.

Alqoritmin blok-sxemi 4.11-ci şəkildə verilmişdir.

3. Mürəkkəb dövrü proseslər. Praktiki məsələlər əksər hallarda daxilində dövrü strukturlar olan mürəkkəb dövrü proseslər şəklində verilir. Daxili dövrlər ya müstəqil şəkildə, ya da biri digərinin içərisində xarici dövrə daxil ola bilərlər. Dövrlərin birinin digərinə daxil olmalarının sayı məhdudlaşdırılır.

Mürəkkəb dövrü alqoritmlərin xarici və daxili dövrlərinin təşkil qaydaları əsasən sadə dövrlərdə olduğu kimidir. Sadə dövrü strukturları kombinasiya edərək lazımi mürəkkəb struktur almaq olar. Bu zaman aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- daxili dövrlərin parametrlərinin başlanğıc qiymətləri dövrə daxil olana qədər hazırlanmalıdır;
- daxili dövrdən xarici dövrə çıxış daxili dövr bitdikdən sonra və ya hər hansı şərtin ödənməsi nəticəsində yerinə yetirilir;
- xarici dövrdən daxili dövrə yalnız onun başlanğıcı vasitəsilə daxil olmaq mümkündür;
- xarici və daxili dövrlərin parametrlərinin eyni adlandırılmasına yol vermək olmaz.

Misal 10. $A(n, m)$ matrisinin sətir elementlərinin hasillərinin cəmini hesablayan alqoritmi tərtib etməli. Qoyulan məsələni bu şəkildə ifadə etmək olar:

$$x = \sum_{i=1}^n \prod_{j=1}^m A_{ij}$$

Alqoritmin blok-sxemi 4.12-ci şəkildə verilmişdir.

Misal 11. Verilmiş a_1, a_2, \dots, a_n massivinin elementlərini artma ardıcılığı ilə nizamlanmağı təmin edən alqoritmi tərtib etməli.

Alqoritmin blok-sxemi 4.13-cü şəkildə verilmişdir.

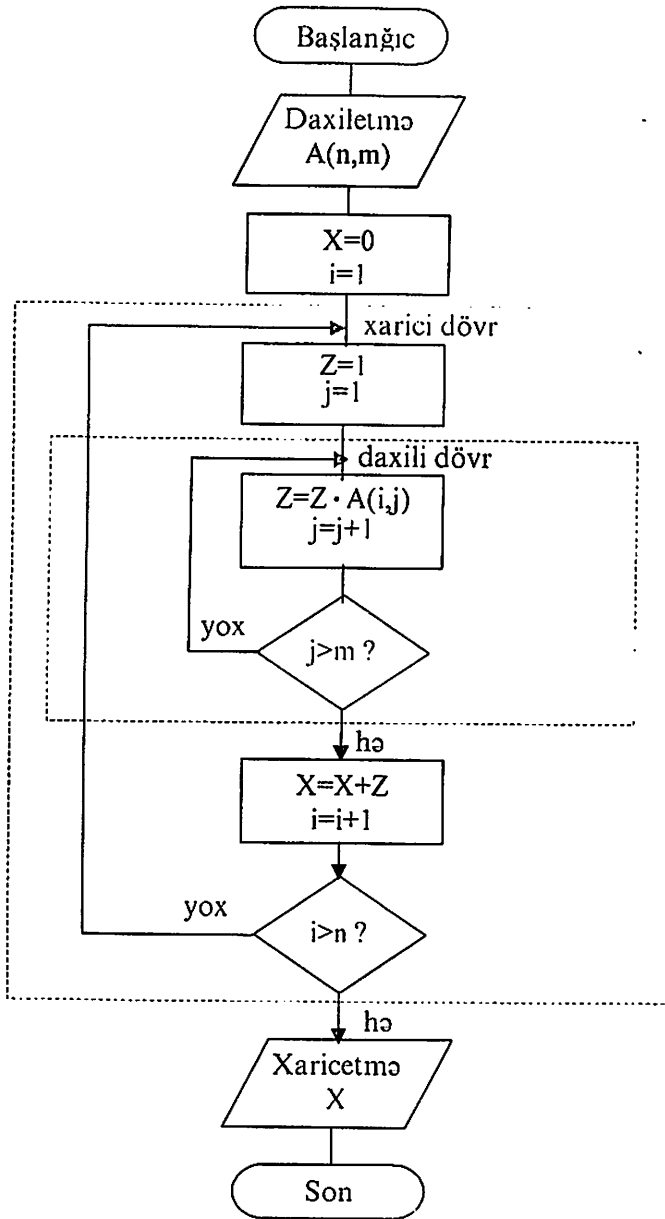
Misal 12. 1-dən 99-a qədər istənilən məbləğdə qəpik pulun 1, 5, 10 və 20 qəpiklərlə xırdalanmasının bütün hallarını təyin edən alqoritmi tərtib etməli.

Həlli. Məsələnin həlli $20x + 10y + 5z + u = a$ tənliyini ödəyən x, y, z və u -nun tapılmasına gətirilir, burada $a \in [1, 99]$, x, y, z və u isə uyğun olaraq 20, 10, 5 və 1 qəpikliklərin sayıdır. $0 < a \leq 99$ olduğundan 20 qəpikliklər sayı

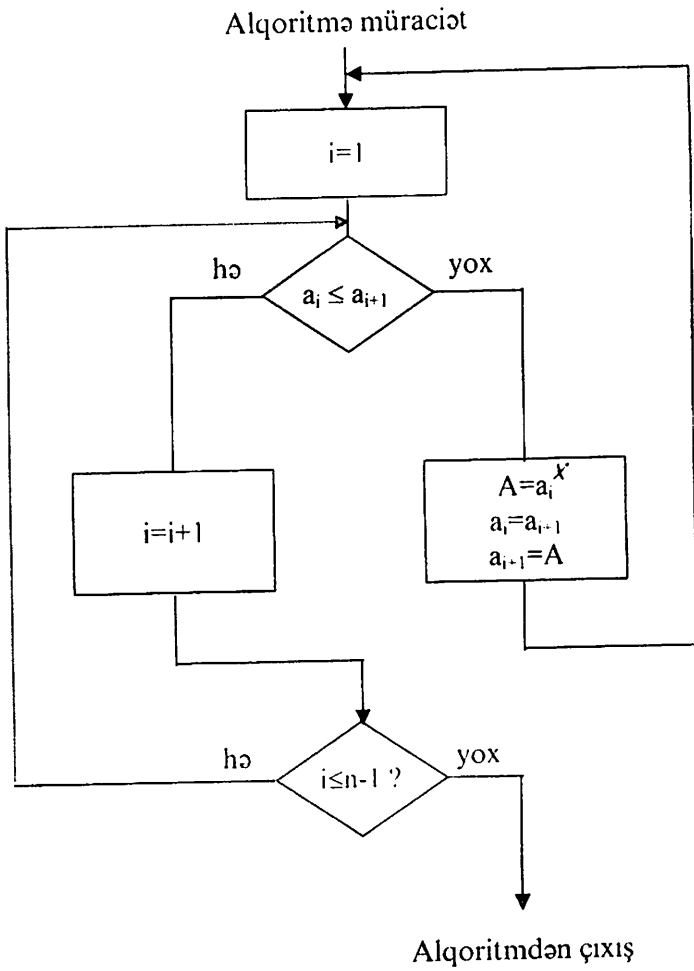
$$x_1 = \frac{a}{20} \text{-dən; } 10 \text{ qəpikliklər sayı } y_1 = \frac{a}{10} \text{-dan; } 5 \text{ qəpikliklər sayı } z_1 = \frac{a}{5} \text{-}$$

dən; 1 qəpikliklər sayı isə a ədədindən böyük olmamalıdır. x, y, z, u dəyişənlərinin təyin olunma oblası aşağıdakı kimi olacaqdır:

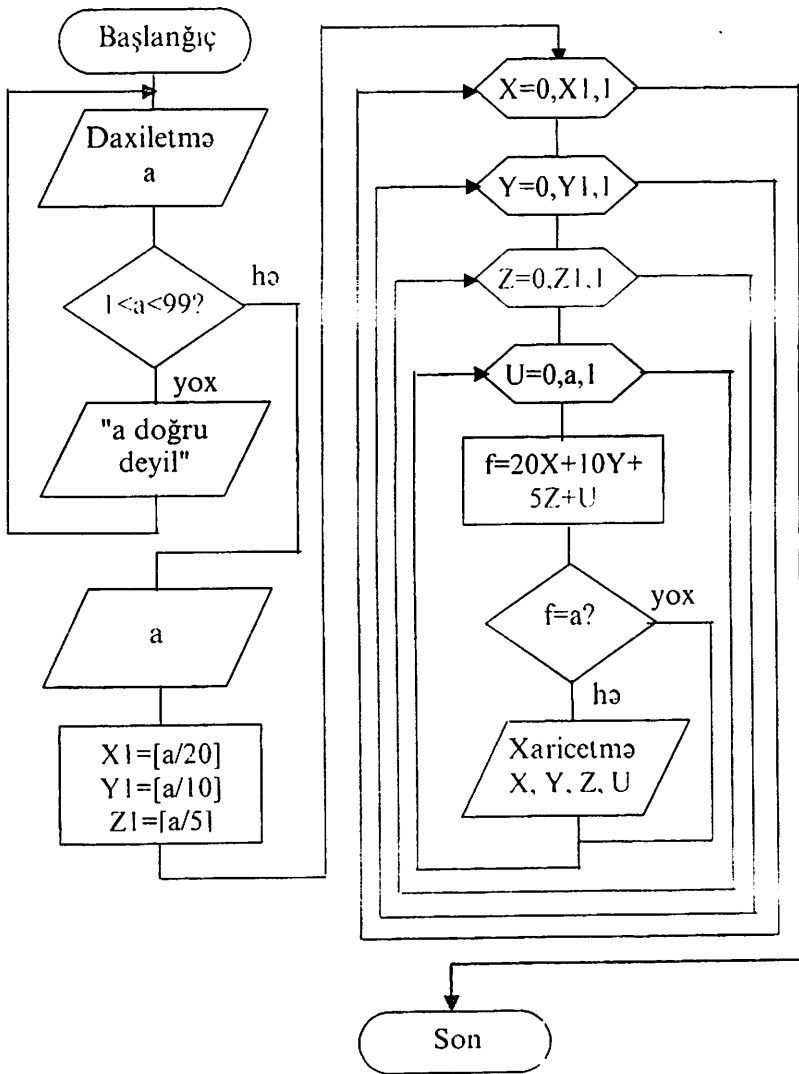
$x \in [0, x_1], y \in [0, y_1], z \in [0, z_1], u \in [0, a]$. Göstərilən intervallarda x, y, z və u -nu dövrü olaraq dəyişərək və $20x + 10y + 5z + u = a$ şərtini yoxlamaqla həllə nail olunur. Bu kombinatorika məsələsinin həlli üçün blok-sxem 4.14-cü şəkildə verilmişdir.



Şəkil 4.12. Mürəkkəb dövrü alqoritmə aid misal



Şəkil 4.13. A (n) massivinin elementlərini artma ardıcılığı ilə nizamlayan alqoritmin blok-sxemi



Şəkil 4.14. Məsəl 12-nin həllini təmin edən algoritmin blok-sxemi

5. PROQRAMLAŞDIRMANIN ƏSASLARI

5.1. Proqramlaşdırmanın mahiyyəti

Kompüterdə məsələlərin həll mərhələlərindən biri də, məsələnin həlli üçün yaradılmış alqoritmə uyğun hər hansı proqramlaşdırma dilində ilkin proqramın tərtibidir. **Proqram** hər hansı alqoritmin kompüterdə icrası üçün maşın əmrlərinin ardıcılığıdır. Başqa sözlə, proqram-alqoritmin kompüterdə icrası üçün onun təsvir formasıdır.

Birinci nəsil maşınlarda proqramlar maşın dilində yazılırdı. Məsələn, iki ədədin toplanması təxmini olaraq aşağıdakı kimi yazılırdı:

kodu ← 15) 0233 1677 3431 → 104 2040 11700

Əmrin başlanğıcındakı 15 ədədi əməliyyatın kodudur ki, bu da "iki ədədin toplanmasını və alınan cəmin yaddaşa yazılmasını" göstərir. 0233, 1677 və 3431 yaddaş xanalarının ünvanlarıdır. Bu xanalarda toplananlar və cəm yadda saxlanılır. Bu əmr belə ifadə olunur: 0233 nömrəli xanaya yazılmış ədədlə, 1677 nömrəli xanaya yazılmış ədəd toplanılaraq, nəticə 3431 nömrəli xanada yerləşdirilir.

Proqramın bu üsulla tərtibi olduqca çox zəhmət tələb edir. Bundan başqa, proqram sonradan oxunma üçün aydın alınmır. Maşın dilində proqramlaşdırmanın daha bir çatışmazlığı ondan ibarət idi ki, eyni bir alqortmin müxtəlif kompüterlərdə yerinə yetirilməsi üçün müxtəlif proqramlar yazmaq lazım gəlirdi. Belə ki, hər bir kompüterin özünün əmrlər sistemi mövcud idi. Ona görə də, kompüterləri yaradanlar əsas diqqəti proqramlaşdırma prosesini yüngülləşdirməyə yönəldilər. Mütəxəssislər tezliklə başa düşdülər ki, əmrlərin yazılması və proqramın tərtibi üçün şərti işarələr sistemi yaratmaqla, maşın kodunun tərtib olunma prosesini avtomatlaşdırmaq mümkündür. Məsələn, 15 kodu ilə göstərilən əmri aşağıdakı kimi yazmaq olar:

$$c = a + b \quad c = a + b$$

Bu düstürdə, yuxarıda sözlə təsvir edilmiş bütün informasiya öz əksini tapmışdır: Yəni "+" işarəsi toplamanı, "=" işarəsi yazmağı və ya mənsub etməni, latın hərfləri isə, xanalarda yadda saxlanılan ədədlərə uyğun dəyişənləri göstərir.

Kompüterdə yerinə yetirilən daha mürəkkəb əməliyyatları buna oxşar şəkildə yazmaq olar. Məsələn, $x > y$ şərtini yoxlayan əmri ingilis dilində aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:

if $x > y$ then $y = x$

və ya azərbaycan dilində

əgər $x > y$ onda $y = x$

Bu cür yanaşmada aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

- əmrlərin yazılmasında insan üçün daha aydın şərti işarələr sistemi yaratmaq;
- bu əmrləri maşının başa düşəcəyi dillə çevirmək üçün proqram yaratmaq.

Bununla da, yeganə proqram çeviricidən istifadə etməklə, proqramlaşdırma dilində istənilən proqramı yazmaq olar.

Proqramlaşdırma dilinin "qrammatika" qaydası dəqiq təyin olunub. Hər bir əmr ciddi şəkildə təyin olunmuş sintaksisə (yazılış qaydasına) malikdir. Məsələn, "əgər" şərtini ingilis dilində (if) və şərtdən ($x > y$) sonra "vergül qoymaq olmaz" təyin edilibsə, onda əmrin başqa cür yazılışı çevirici proqram tərəfindən səhv kimi başa düşülür.

Proqramlaşdırma dillərində əmrli çox vaxt operator və ya təlimat adlanır. Hər hansı alqoritm üçün tərtib olunan bu cür operatorlar ardıcılığı ilkin proqram və ya sadəcə ilkin mətn adlanır. İlkin mətn çevirici proqram (translyator) vasitəsilə çevrildəndən sonra icra olunur.

Hal-hazırda maşın kodundan istifadə olunmur və kompüter üçün proqram hər hansı proqramlaşdırma dillərinin birində tərtib olunur. Proqramlaşdırma dilləri olduqca çoxdur, amma hamısı bir qayda olaraq, verilənlərin təsviri, hesabi operatorlar, dövrün təşkili və idarəedici vasitələr, informasiyanın daxil və xaric olunma vasitələri ilə təmin olunub. Dillərin çoxu proqramın tərtibində oxşar prinsiplərdən istifadə etməsinə baxmayaraq, onların sintaksisi müxtəlifdir.

5.2. Proqramlaşdırma dillərinin təsnifatı

Proqramlaşdırma dillərinin təsnifatının əsas əlamətlərindən biri, dilin hansı proqramlaşdırma üslubuna mənsub olmasıdır. Proqramlaşdırma texnologiyasında əsasən aşağıdakı üslublardan istifadə olunur:

- prosedur proqramlaşdırma;
- funksional proqramlaşdırma;
- məntiqi proqramlaşdırma;
- obyekt-yönlü proqramlaşdırma;
- hadisə- yönlü proqramlaşdırma;
- vizual proqramlaşdırma.

Prosedur proqramlaşdırma. Prosedur proqramlaşdırma 40-cı ildə Fon Neyman tərəfindən təklif olunan kompüterin arxitekturasına əsaslanır və onun nəzəri modeli kimi "Tyuring maşını" adlanan alqoritmik sistem götürülmüşdür.

Prosedur proqramlaşdırma dilində proqram operatorlar (təlimatlar) ardıcılığından ibarətdir. Burada əsas operator, yaddaş sahəsinin məzmununu dəyişən mənsub etmə operatorudur.

Prosedur dil aşağıdakı xüsusiyyətlərə görə xarakterizə olunur:

- yaddaşın idarə olunmasının vacibliyi, xüsusən dəyişənlərin təsviri;
- simvolların emalı üçün imkanların məhdudluğu;
- ciddi riyazi əsasın olmaması;
- müasir kompüterdə yüksək səmərəliliklə reallaşdırılma.

Prosedur dilin əsas təsnifat əlamətlərindən biri onun səviyyəsidir. Proqramlaşdırma dilinin səviyyəsi onun konstruksiyasının semantik ölçüsü və onun proqramçıya yönüm dərəcəsi ilə təyin olunur. Dilin proqramçıya yönümü nə qədər çox olarsa, bu dilin səviyyəsi bir o qədər yüksək olur. İndi isə fərdi kompüterdə istifadə olunan proqramlaşdırma dillərini səviyyələri artma ardıcılığı ilə xarakterizə edək.

İkilik dil bilavasitə məşın dilidir. Hal hazırda bu dildən istifadə olunmur.

Assembler dili – məşın dilinə yaxın olub, məşın əmrlərinin simvolik formada təsvirini təmin edir. Bu dil məşın dilinə olduqca yaxın olduğundan *aşağı səviyyəli dil* adlanır. Assembler dili proqramçıya əməliyyatların mnemonik kodlarından istifadə etməyə, yaddaşın xanalarına və sahələrinə ad verməyə imkan verir. Bu dilin yaradılması proqramlaşdırma dillərinin inkişafına səbəb oldu və bir çox yuxarı səviyyəli dillər olan C, C++, Pascal və s. meydana gəldi.

Makroassembler dili –Assembler dilinə makro vasitələr daxil edilməsi ilə alınan dildir. Dilin köməyi ilə proqramdakı operatorları parametrlərlə təsvir etmək mümkündür. Bu əməliyyatdan sonra proqramçı arqumentlə təmin olunmuş makroəmərlərdən istifadə edə bilər.

Peşəkar sistem proqramçıları kompüterin bütün qurğularından istifadə etmək üçün Assembler və Makroassembler dillərini tətbiq edirlər. Bu dillərdən adətən sistem proqram təminatının tərkibinə daxil olan drayver, utilit və s. proqramların yaradılmasında istifadə olunur.

C proqramlaşdırma dili ilk dəfə 70-ci ilin əvvəlində UNIX əməliyyat sistemini reallaşdırmaq üçün yaradılmışdır. Sonralar isə sistem və tətbiqi proqramçılar arasında olduqca məşhur olmuşdur. C dili müasir yüksək səviyyəli dillərin idarəedici konstruksiyalarını və Assembler tipli aşağısəviyyəli dilin köməyi ilə verilənlərin kompüterin aparat vasitələrinə müraciət imkanlarını özündə birləşdirir. C dilinin sintaksisi proqramın qısaldılmasını təmin edir, kompilyator isə effektiv obyekt kod generasiya etmək xüsusiyyətinə malikdir.

C dilinin ən əsas xüsusiyyətlərindən biri ifadələr və operatorlar arasındakı fərqi tarazlaşdırılmasıdır ki, bu da onu funksional proqramlaşdırmağa yaxınlaşdırır. Xüsusilə ifadələrdən operator kimi istifadə etmək olar. Burada prosedur anlayışından istifadə olunur.

Dilin sintaksisi proqramlaşdırmanı və tərtib olunmuş proqramın mənimşənilməsini çətinləşdirir.

Basic (Beginners All purpose Symbolic Instruction Code – başlayanlar üçün çoxməqsədli dil) - 1964-cü ildə proqramlaşdırmanı yeni öyrənənlər üçün yaradılmışdır. Bu dil hesablama məşını ilə insanın bilavasitə informasiya mübadiləsi üçün sadə dildir. İlk vaxtlar bu dildə interpretatordan, hal-hazırda isə kompilyatordan istifadə olunur.

Basic dili proqramlaşdırmağa başlayanlar arasında olduqca məşhurdur və geniş tətbiq olunur.

Pascal dili prosedur proqramlaşdırma dilləri içərisində ən çox istifadə olunan dildir. Pascal dili 1970-ci ildə hesablama texnikası sahəsi üzrə ixtisasçı, İsveçrəli professor Niklou Virt tərəfindən yaradılmışdır və dilin adı XVIII əsrdə yaşamış Fransız riyaziyyatçısı Blez Paskalın şərəfinə qoyulmuşdur. 1979-cu ildə isə Britaniya və beynəlxalq İSO7185 standartlarına uyğun Pascal BS6192 proqramlaşdırma dilinin layihəsi hazırlandı.

Pascal dilində proqramlaşdırmanın bir sıra konsepsiyaları reallaşdırılmışdır. Pascal dilinin əsas xüsusiyyətlərindən biri ondan ibarətdir ki,

burada struktur proqramlaşdırma konsepsiyası bütünlüklə ardıcıl olaraq həyata keçirilmişdir. Bu yalnız proqram fraqmentlərinin idarə olunması üzrə əlaqələrin nizamlanması yolu ilə deyil, verilənlərin strukturlaşması hesabına həyata keçirilir. Bundan başqa, dildə verilənlərin yeni tipinin təyini konsepsiyası reallaşdırılıb.

Pascal dili hal-hazırda çox geniş yayılıb və onun fərdi kompüterlərdə Borland Pascal və Turbo Pascal kimi müxtəlif versiyaları mövcuddur. Növbəti fəsildə Pascal dili haqqında geniş məlumat veriləcək.

Funksional proqramlaşdırma. Funksional proqramlaşdırmanın mahiyyəti A.P. Yerşov tərəfindən təyin olunmuşdur.

Funksional dillərin konstruksiyasında ifadə əsas rol oynayır. İfadələrə skalyar sabitlər, strukturlaşmış obyektlər, funksiyalar, funksiyaların gövdəsi və funksiyaların çağırılması aiddir.

Funksional proqramlaşdırma dilinə aşağıdakı elementlər daxildir:

- funksiyaların manipulyasiya edə bildiyi sabitlər sinfi;
- proqramçının əvvəldən təsvir etmədən istifadə etdiyi baza funksiyalar yığını;

- baza funksiyalardan yeni funksiyaların tərtibi qaydası;

- çağırılan funksiyalar əsasında ifadələrin yaradılma qaydası.

Proqram, hesablanması lazım olan funksiya və ifadələrin təsvirindən təşkil olunur. Bu ifadələr reduksiyalar vasitəsilə hesablanır. Belə ki, sadələşdirmə aşağıdakı qaydalar mümkün olana kimi davam edir:

- baza funksiyalarının çağırılması onun uyğun qiymətləri ilə əvəz olunur;

- baza olmayan funksiyaların çağırılması parametrləri arqumentlərlə əvəz olunan gövdə ilə əvəz olunur.

Funksional proqramlaşdırmada dəyişənlərin qiymətlərinin yadda saxlanması konsepsiyasından istifadə olunmur. Mənsub etmə operatoru yoxdur, belə ki, nəticədə dəyişənlər yaddaş sahəsi kimi yox, riyaziyyatda dəyişən anlayışına tamamilə uyğun olan proqram obyektləri ilə ifadə olunur. Ümumiyyətlə, dəyişənsiz proqram tərtib etmək mümkündür. Bundan başqa sabit və funksiya, yəni proqram və verilən arasında elə bir fərq yoxdur. Nəticədə bu funksiya çağırılan funksiyanın qiyməti və strukturlaşmış obyektin elementi ola bilər. Funksiyanın çağırılmasında arqumentlərin sayı təsvir olunan parametrlərin sayı ilə üst-üstə düşməyə bilər. Bu deyilənlər proqramlaşdırma dilinin yüksək səviyyəsi olan funksional proqramlaşdırmanın xüsusiyyətlərini xarakterizə edir.

Funksional proqramlaşdırmanın ilk dili **LISP** (LIST Processing – siyahıların emalı) dilidir. LISP dili 1959-cu ildə Massaçuset texnoloji institutunda Con Makkarti tərəfindən yaradılmışdır. Bu dilin yaradılmasında əsas məqsəd simvol tipli informasiyanın emalını əlverişli təşkil etmək olmuşdur. Dilin əsas xüsusiyyəti proqram və verilənlərin strukturunun unifikasiyasıdır, yəni bütün ifadələr siyahı şəklində yazılır.

Məntiqi proqramlaşdırma. Məntiqi proqramlaşdırma **PROLOG** (PROgramming in LOGic-məntiqi terminlərlə proqramlaşdırma) dilinin

meydana gəlməsinə səbəb oldu. Bu dil 1973-cü ildə fransız alimi A.Kolmeroe tərəfindən yaradılıb. Hal-hazırda bir çox dillər də mövcuddur, amma məntiqi proqramlaşdırmanın ən çox inkişaf etmiş və yayılmış dili PROLOG-dur. Məntiqi proqramlaşdırma dilləri, xüsusən PROLOG, süni intellekt sistemlərində geniş istifadə olunur.

Məntiqi proqramlaşdırmanın əsas anlayışı nisbətədir. Proqram obyekt və məqsəd arasındakı nisbətənin təyinindən təşkil olunur. Proqramın yerinə yetirilməsi istifadə olunan dilin semantikasına uyğun quraşdırılmış qaydalar əsasında məntiqi düsturların ümumi qiymətləndirilməsi kimi şərh olunur. Məntiqi proqramlaşdırmada yalnız alqoritmə əsaslanan faktların spesifik xüsusiyyətlərini göstərmək lazımdır. Burada yerinə yetirilməsi tələb olunan addımlar ardıcılığını təyin etmək lazım deyil. Bu işə məntiqi proqramlaşdırma dilinin deklarativliyidir ki, bu da R.Kovalskinin "alqoritm = məntiq + idarəetmə" düsturunda dəqiq ifadə olunub.

Məntiqi proqramlaşdırma aşağıdakılara görə xarakterizə olunur:

- yüksək səviyyə;
- simvol hesabatına istiqamətlənmə;
- tərsinə (inversiv) hesablama imkanı, yəni prosedurlardakı dəyişənlər giriş və çıxışa ayrılır;
- məntiqi natamamlığın mümkünlüyü, çünki proqramda müəyyən məntiqi münasibətləri əks etdirmək, həmçinin bütün nəticələrin düzgün alınması mümkün deyil.

Məntiqi proqram prinsipcə çox da böyük olmayan sürətə malikdir. Belə ki, hesablama əvvəlki addıma qayıtmaq şərti ilə axtarış, sınaq və səhvlər üsulu ilə həyata keçirilir.

Obyekt-yönlü proqramlaşdırma. Obyekt-yönlü proqramlaşdırmanın bir çox vasitələri Simula-67 dilindən götürülmüşdür.

Proqramlaşdırmanın obyekt-yönlü üslubu obyekt anlayışına əsaslanır, mənası isə "obyekt = verilənlər + prosedurlar" düsturu ilə ifadə olunur. Hər bir obyekt özündə verilənlərin strukturunu birləşdirir və onlara müraciət bu verilənlərin emalı proseduru ilə mümkündür ki, bu da **metod** adlanır. Verilənlər və prosedurun bir obyektə birləşməsi inkapsulyasiya adlanır.

Obyektlərin təsvirinə siniflər xidmət edir. Sinif bu sinifə aid olan obyektlərin xassə və metodlarını təyin edir. Uyğun olaraq, istənilən obyekt sinfin nüsxəsini təyin edə bilər.

Hər bir sinfin xüsusi metodları mövcuddur ki, bu metodlar sinfin obyektlərinin yaradılmasında (constructor) və silinməsində (destructor) avtomatik olaraq çağırılır.

Yeni vərsə obyektlərin yaradılmasında valideyn obyektlərin xassəsi əlavə oluna bilər. Buna xassələrin irsən verilməsi və ya vərsəlik deyilir. Obyektlərlə iş prosesində polimorfizmə icazə verilir, yəni müxtəlif tipli verilənlərin emalı üçün eyni adlı metodlardan istifadə etmək imkanı var.

Müasir obyekt-yönlü proqramlaşdırma dillərinə Smalltalk, C++, Object Pascal, Java və s. aiddir.

C++ dilini 80-ci ilin əvvəllərində AT&T korporasiyasının Bell laboratoriyasının əməkdaşı B. Straustrup təklif etmişdir. Onun tərəfindən

BCPL, Simula-67 və Algol-68 dillərinin elementləri əlavə olunmaqla C dili əsasında kompakt kompilyasiya sistemi yaradılmışdır.

1983-cü ildə C - nin siniflərlə variantı, bir az sonra isə C++ yarandı. 1990-cı ildə Sun korporasiyasının əməkdaşı D. Qoslinq C++ genişlənməsi əsasında obyekt-yönlü OaK dilini yaratdı. Dilin əsas dəyəri müxtəlif tip qurğuların qarşılıqlı şəbəkə əlaqəsinin təminatıdır. İnternet -də yayılmaq üçün bu dildə yazılan böyük olmayan proqramlar applet (applets) adlandırıldı. Bu dilin İnternet-dəki yeni versiyası **Java** adlandı. İlk brauzer Sun korporasiyasının 25 yaşlı proqramçısı P.Noton tərəfindən yaradılaraq, əvvəl WebRunner, sonra isə HotJava adlandırıldı. Java sözü isə proqramçıların çox sevdiyi kofenin sortundan götürülüb. 1995-ci ilin yanvarından başlayaraq Java İnternet-də geniş yayılıb.

Java və C++ dilləri arasında prinsiplial fərq ondan ibarətdir ki, birinci dil interpretasiya, ikinci isə kompilyasiya olunur. Dillərin sintaksisi praktiki olaraq üst-üstə düşür.

Obyekt-yönlü vasitə imkanı nöqtəyi nəzərinə Java dilinin C++ - ə nəzərən bir sıra üstünlükləri var. Belə ki, Java dili informasiyanın inkapsulyasiyası üçün olduqca çevik və güclü sistemə malikdir. Java-dakı varislik mexanizmi proqramlaşdırmaya ciddi yanaşmağı tələb edir ki, bu da kodun etibarlılığını və başa düşülməsini yaxşılaşdırır. C++ dili isə varislik sisteminin başa düşülməsi üçün mürəkkəb, qeyri-adekvat və çətinidir. Obyektlərin dinamik əlaqə imkanları hər iki dildə eynidir.

Obyekt-yönlü proqramlaşdırma ideyası bir çox universal prosedural dillərdə də istifadə olunur. Məsələn, Pascal proqramlaşdırma dilinin -Object Pascal versiyasında obyekt-yönlü proqramlaşdırmanın bütün müddəaları nəzərə alınmışdır.

Hadisə-yönlü proqramlaşdırma – obyekt-yönlü proqramlaşdırmaya əsaslanır və sistemdə baş verən hadisələrə reaksiya verən obyektlərdən istifadə edilməsini nəzərdə tutur. Hadisə-yönlü proqramlaşdırmadan həm müstəqil proqramların, həm də əməliyyat sistemlərinin qurulmasında istifadə olunur.

Hadisə-yönlü və obyekt-yönlü yanaşmadan istifadə etməklə hazırda çoxlu sayda proqram şablonları (Application Frameworks) yaradılmışdır. Bu cür proqram şablonlarından ibarət olan kitabxanalar ya özünün hadisə dispetçerinə malik olur (məsələn, Turbo Vision), ya da əməliyyat sisteminin vasitələrindən istifadə edirlər (məsələn, Microsoft firmasının MFC - Microsoft Foundation Classes proqram kitabxanası).

Vizual proqramlaşdırma. Son vaxtlar proqramlaşdırmaya vizual yanaşma geniş yayılmışdır. Vizual proqramlaşdırma obyekt-yönlü və hadisə-yönlü proqramlaşdırmanın sonrakı inkişafı nəticəsində yaranmışdır.

Vizuallaşdırma mürəkkəb proseslərin kompüterin ekranında qrafik primitivlər (fiqurlar) şəklində əks etdirilməsidir. İstənilən prosesi – idarə etməni, quraşdırmanı, şəkil çəkməyi və s. vizuallaşdırmaq olar. Vizuallaşdırmanın sadə variantı icra etmənin və ya inkişafın gedişinin hər hansı fiqur vasitəsilə əks etdirilməsidir. Məsələn, düzbucaqlının içərisinin doldurulması faizi hər hansı əməliyyatın nə qədər icra olunmasını göstərir.

Proqram təminatının interfeysini vizuallaşdırmaqla istifadənin proqram məhsulu ilə işlənməsini sadələşdirmək olar. İnterfeysin elementlərindəki şəkillər və yazılar həmin elementlərin funksiyalarını asan qavramağa kömək edir.

Proqram təminatının vizual komponentinə sadə misal kimi ekranda vizual düyməni göstərmək olar. Həmin düymə əsl idarəetmə düyməsini imitasiya edir. Onu əsl düymə kimi “basmaq” olar.

Vizual proqramlaşdırmadan hazırda bir sıra proqramlaşdırma sistemlərində istifadə edilir. Bunlara misal olaraq Visual Basic, Delphi, Visual C++, C++ Builder və s. sistemlərini göstərmək olar. Proqramlaşdırma dillərindən əlavə, vizual yanaşmadan digər sistemlərdə də istifadə edilir, məsələn: Visual FoxPro, Paradox for Windows, MS Office paketinin proqramları və s.

Bütün bu sistemlərdə, o cümlədən, hazırda ən populyar hesab edilən Visual Basic və Delphi sistemlərində vizuallaşdırılan model kimi pəncərə (forma) istifadə edilir.

6.TURBO PASCAL DİLİNDƏ PROQRAMLAŞDIRMA

Pascal dili proqramlaşdırmanın əsas konsepsiyasını öyrətmə vasitəsi kimi yaransa da, sonralar tətbiqi məsələlərin həllində əlverişli bir vasitəyə çevrildi. Dilin sadəliyi, bütün struktur quruluşların əlverişli təsviri, proqramlaşdırma prosesinin sadələşdirilməsi və səmərəli obyekt modullarının olması bu dilin çox geniş yayılmasına səbəb olmuşdur. Pascal dili həm riyazi, həm də qeyri-riyazi məsələlərin həllində verilənlərin strukturu üçün çox güclü vasitələrə malikdir.

Pascal dilinin geniş yayılması və ona olan tələbat, bu dil əsasında müasir proqramlaşdırma sistemlərinin yaradılmasına səbəb oldu. Bu vəzifəni Borland International firması yerinə yetirdi. Yaradılan instrumental proqramlaşdırma sistemi dialoq rejimində proqram tərtib etməyə imkan verirdi. Bu sistemlər təkmilləşdirilərək, Turbo Pascal 7.0 və Borland Pascal With Objects 7.0 proqramlaşdırma sistemləri yaradıldı.

Turbo Pascal sistemi IBM tipli fərdi kompüterlər üçün Pascal proqramlaşdırma dilindən və həmçinin proqramların yazılması, maşın dilinə tərcüməsi, sazlanması, işə salınması üçün mühitdən ibarətdir.

Proqramlaşdırma dili əməliyyat sisteminin imkanlarından istifadə etməyə, overley struktur yaratmağa, daxiletmə-xaricetmənin təşkilinə, qrafiki təsvirlərin tərtibinə və s. imkan verən geniş modullar kitabxanasına malikdir.

Proqramlaşdırma mühiti proqram mətnlərinin yaradılmasına, onların kompilyasiyasına, səhvlərin tapılmasına və onların operativ düzəldilməsinə, ayrı-ayrı proqram hissələrindən proqramın yığılmasına, sazlanmasına və sazlanmış proqramı yerinə yetirməyə imkan verir. Paket həmçinin istifadəçiyə kömək üçün böyük həcmli arayış təqdim edir.

Qeyd edək ki, Turbo Pascal 7.0 ilə eyni zamanda Windows mühitində istifadə etmək üçün nəzərdə tutulan Borland Pascal 7.0 sistemi yaradılmışdır. Amma Windows əməliyyat mühitində bilavasitə Pascal dilinin istifadəsində çətinliklər olduğundan, bu sistem az yayılıb. Bu səbəbdən Borland International firması Borland Pascal-ın sonrakı təkmilləşdirilməsindən imtina edərək, Pascal dilinin bütün üstün cəhətlərini nəzərə almağa imkan verən Delphi sisteminin hazırlanmasına keçdi. Sistem Windows mühiti üçün yaradılan tətbiqi proqramlarla əlaqədar yaranan bir çox çətinlikləri aradan qaldırmağa imkan verən vizual proqramlaşdırmaya əsaslanıb. Bu sistemdən effektiv istifadə etmək üçün Pascal dilinin xüsusiyyətləri dərindən öyrənilməlidir.

6.1. Dilin əlifbası və elementləri

İstənilən təbii dil (azərbaycan, rus, ingilis, fransız, alman və s.) simvollar, söz, sözbirləşmələri və cümlələrdən ibarətdir. Proqramlaşdırma dillərində də buna analogi elementlər var. Bunlar simvollar, sözlər, ifadələr (sözbirləşmələri) və operatorlardır (cümlələr).

Dilin simvollarından ixtiyari mətnin tərtibində istifadə olunur. Hər

hansı dilin əlifbası sonlu sayda simvollar çoxluğudur. Məsələn, danışiq dillərindən olan Azərbaycan dilinin əlifbası 32 hərfdən, rabitə texnikasında istifadə edilən Morze əlifbası 3 hərfdən ibarətdir. Azərbaycan dilində hər hansı cümlənin yazılışında Azərbaycan əlifbasının xüsusi simvolları olan durğu işarələrindən (nöqtə, vergül, nida işarəsi, sual işarəsi və s.), rəqəmlərdən, qısaldılmış sözlərdən (ADNA, BMT, EHM və s.) istifadə olunur. Bəzi texniki sahələrdə isə integral, cəm, hasil və s. kimi işarələrin hesabına simvolların sayı xeyli arta bilər.

Yuxarıda deyilənlər danışiq dili olmayan Turbo Pascal proqramlaşdırma dilinə də aiddir. Dilin əlifbası aşağıdakı qruplara bölünür:

– A-dan Z-ə kimi böyük və a-dan z-ə kimi kiçik latın hərfləri və " _ " aşağıdan xətt simvolu;

– 0-dan 9-a kimi onluq rəqəmlər;

– xüsusi simvollar:

#)	-	;	@	{
\$	*	.	<	[}
'	+	/	=]	
(,	:	>	^	

– xüsusi simvollar cütü (mürəkkəb simvollar) :

:= .. < <= >= (* *) (. .);

– boşluq simvolu " ";

– idarəedici simvollar (ASCII kodu 0-dan 31-ə kimi).

Xidməti (açar) sözlər. Turbo Pascal dilində xidməti sözlər öz vəzifəsinə görə dəqiq təyin edilərək, dəyişdirilə bilməz. Buna görə də identifikatorun yazılışında xidməti sözlərdən istifadə etmək olmaz.

Turbo Pascal – da böyük və kiçik hərflərlə (yuxarı və aşağı registrlərlə) yazılmış sözlər fərqlənir. Belə ki,

program Program PROGRAM

sözləri eyni xidməti sözü göstərir. Göstərilən bu xassə nəinki xidməti sözlərə, həmçinin proqramda istifadə olunan bütün identifikatorlara da aiddir.

Turbo Pascal dilindəki xidməti sözlər aşağıdakılardır:

and	exports	mod	string
asm	file	nil	then
array	for	not	to
begin	function	of	type
case	goto	or	unit
const	if	packed	until
constructor	implementation	procedure	uses
destructor	in	program	var
div	inherited	record	while
do	inline	repeat	with
downto	interface	set	xor
else	label	shl	
end	library	shr	

İdentifikatorlar. İdentifikator hərf,rəqəm və "_" işarələridən ibarət olmaqla, hərf və ya "_" işarəsi ilə başlayan sözlərdir. İdentifikatorda boşluq işarəsi ola bilməz. Sabitə, tipə, dəyişənə, prosedura, funksiyyaya, modula, proqrama və yazılar sahəsinə ad verərkən identifikatorlardan istifadə olunur. İdentifikatorun uzunluğu ixtiyari ola bilər, amma kompilyator onun birinci 63 simvolunu qəbul edir. Məsələn, Prog _ 1, _ Stop, My _ Variable, Vec1, Vec _ 1

Xüsusi hallarda, müxtəlif modullarda eyni adlar təsvir olunur ki, bunlar dəqiqləşdirilmiş identifikatorlar adlanır. Bu halda dəyişənin adının qarşısında, bu dəyişəni özündə saxlayan modulun identifikatoru yazılır. Bu identifikatorlar nöqtə ilə ayrılır. Məsələn,

Unit1. MyVar, Unit2.MyVar, Unit3.MyVar

Dəqiqləşdirilmiş identifikatorlardan yazı və obyektlərlə işləyərkən istifadə olunur. Dəqiqləşdirilmiş identifikatorlara nişan, sabit, tip, dəyişən, prosedur və funksiya identifikatorları aiddir.

Turbo Pascal–da identifikatorların iki növü var: standart və istifadəçi.

Əvvəldən təyin edilmiş standart identifikatorlara, dilə daxil edilmiş standart prosedur və funksiyaların (Read, Write, Sin və s.), tiplərin (Integer, Real, Char və s.) və direktivlərin (absolute, forward, private, public və s.) adları aiddir.

Nişanlar. Nişan operatora verilən addır. Turbo Pascal –da nişanların ədəd və simvol növü mövcuddur. Ədədi nişanlar 0 ilə 9999 arasındakı tam onluq ədədlərlə ifadə olunur. Turbo Pascal –da nişan kimi identifikatorlardan da istifadə olunur ki, bu da identifikatorun yazılış qaydalarına tabe olmalıdır. Nişan operatorundan iki nöqtə ":" ilə ayrılır.

Ədədlər. Turbo Pascal - da tam onluq ədəd, tam onaltılıq ədəd və həqiqi onluq ədəddən istifadə olunur. Həqiqi ədədlər iki müxtəlif yazılış formasında təsvir olunur: adi (sabit nöqtəli) və tərtibli (sürüşən nöqtəli).

Tam onluq ədədlər standart şəkildə yazılaraq, - 2147483648-dən 2147483647-yə kimi diapazonda olmalıdır.

Tam onaltılıq ədədlərin yazılışında, ədədin qarşısına \$ simvolu qoyulur. Məsələn, \$0, \$3E, \$FCB437

Onaltılıq ədədlər üçün mümkün diapazon \$00000000 ilə \$FFFFFFF arasındadır.

Həqiqi ədədlər, ya adi onluq kəsr şəklində (sabit nöqtəli forma), ya da əsası 10 olan qüvvət formasında (sürüşən nöqtəli forma) yazılır. 10 əsasının yerinə E işarəsindən istifadə olunur. Məsələn, 7.81, -193.5791, 17.9E11, -51.91e5, 0.29e-10

Sətirlər. Sətirlər, birqat dırnağa alınmış ASCII kodunun simvollar ardıcılığından təşkil olunur. Sətirlər proqramın bir sətirində yerləşməlidir. Əgər simvollar daxilində birqat dırnaq varsa, onda bu simvol iki dəfə ardıcıl çap olunur. Məsələn:

'Turbo Pascal 7.0'

'Sətirlərdə iki ardıcıl dırnaq " bir simvol qəbul edilir'

Sətirlərdə idarəedici simvollar, qarşısında # simvolu olan tam onluq ədəd şəklində təsvir olunur. Məsələn:

#7 - "zəng" simvolu

#10 - "sətrə keçid" simvolu

Əgər sətirdə bir neçə idarəedici simvollar olarsa, bunlar arasında ayırıcı olmamalıdır.

Şərhlər. Şərh { , } və ya (* , *) simvolları arasında olan proqram mətninin fraqmentidir ki, kompilyator tərəfindən nəzərə alınmır. Məsələn:

{Şərh, hər iki tərəfdən fiqurlu mötərizə ilə məhdudlanmış ixtiyari simvollar ardıcılığıdır}

(*Ulduzlu mötərizə ilə məhdudlanmış simvollar ardıcılığı da şərhdir*)

Qeyd etmək lazımdır ki, əgər şərhdə birinci simvol dollar \$ olarsa, onda bu kompilyatorun direktivi adlanır.

{ \$N+ } (* \$ R - *) { \$I MyFile.pas }

Ayırıcılar. Turbo Pascal dilində ayırıcı kimi aşağıdakı simvollardan istifadə olunur:

- boşluq, tabulyasiya, növbəti sətirin başlanğıcına keçməyi göstərən mürəkkəb simvol ("kərekanın qayıtması" və "sətrə keçid")

Turbo Pascal dilində, bunlardan başqa ASCII -nin 0 ilə 31 kodu arasındakı idarəedici simvollarından da ayırıcı kimi istifadə olunur.

6.2. Proqramın strukturu

Turbo Pascal dilində proqramın strukturunu aşağıdakı şəkildə göstərmək olar.

```
{Proqram başlığı}
program proqramın adı;
    {İstifadə olunan modulların təsviri bölməsi}
uses    İstifadə olunan modulların siyahısı;
    {Təsvirlər bölməsi}
label   Nişanların təsviri;
const   Sabitlərin təsviri;
type    Tiplərin təsviri;
var     Dəyişənlərin təsviri;
procedure  → Prosedur və funksiyaların təsviri;
function ;
exports Eksport edilən adların təsviri;
    {Operatorlar bölməsi}
begin
    / operator 1;
      operator 2;
      .....
      .....
      operator n-1;
      operator n;
end.
```

İstifadə edilən istənilən bölmə ya konkret elan olunmuş proqram elementlərindən, ya da təyin olunmuş əməliyyatı yerinə yetirən operatorlar-

dan təşkil olunmuş bir və ya bir neçə cümlədən ibarət olur. Cümlələr bir-birindən nöqtəli vergüllə (";") ayrılır.

Əvvəlki versiyalarda olduğu kimi, Turbo Pascal7.0-da da proqram başlığı məcburi deyil. Əgər istifadə olunursa, onda o aşağıdakı sintaksis formada olmalıdır:

program ad (proqramın parametrləri);

Pascal dilinin standartında bölmələr yuxarıdakı ardıcılıqla yerləşməlidir. Turbo Pascalın isə bəzi xüsusiyyətləri mövcuddur. Belə ki, proqram başlığı və istifadə olunan modulların təsviri bölməsi istisna olmaqla bölmələrin yerləşmə ardıcılığı sərbəstdir. Bundan başqa bir neçə eyni bölmə yaratmaq olar. Proqramda istifadə olunan elementlər ya proqram mətninin əvvəlində təyin olunmalı, ya da dilin qabaqcadan təyin olunmuş elementləri olmalıdır.

Turbo Pascal-ın bu xüsusiyyətlərinin olmasına baxmayaraq dilin standartında nəzərdə tutulan ardıcılığa riayət etmək lazımdır. Yalnız prinsipcə vacib olduqda ardıcılığın dəyişdirilməsi məqsəduyğundur

Proqramın gövdəsi "**begin**" sözü ilə başlayır və proqramın sonunu göstərən "**end**" sözü ilə qurtarır, sonda isə nöqtə qoyulur.

Misal: Üç ədədin cəminin hesablanması proqramı.

program MISAL_1; {Proqram başlığı}

var { Dəyişənlərin təsviri }

X, Y, Z, S :Real;

begin {Proqram gövdəsinin başlanğıcı }

Write('X, Y və Z ədədlərini daxil edin'); {Məlumatın ekrana çıxarılması }

Readln(X,Y,Z); { X, Y və Z ədədlərinin oxunması ; }

S:=X+Y+Z; {Cəmin hesablanması }

Writeln('X, Y və Z ədədlərinin cəmi = ', S); {Nəticənin ekrana çıxarılması }

end. {Proqramın sonu }

Gördüyümüz kimi, proqram başlıq, gövdə və dəyişənlərin təsviri bölmələrindən ibarətdir. *Write* standart prosedurunun köməyi ilə ekrana 'X, Y və Z ədədlərini daxil edin' məlumatı çıxır. Verilənləri daxil etməzdən qabaq buna oxşar məlumatların ekrana çıxarılması məsləhətdir. Növbəti operator *Readln* standart prosedurunun köməyi ilə daxil edilən X, Y və Z ədədlərini oxuyaraq onları həqiqi tipdə yerləşdirir. Sonrakı operator daxil edilən ədədlərin cəmini hesablayaraq onu S dəyişəninə yerləşdirir. Sonra *Writeln* standart prosedurunun köməyi ilə ekranda ' X, Y və Z ədədlərinin cəmi = ' məlumatından sonra, cəmin qiyməti görünür. Bununla da proqram sona çatır.

6.3.Verilənlərin tipləri

Verilənlərin tipi dedikdə bu verilənlərin mümkün qiymətlər çoxluğu və bunlar üzərində əməliyyatlar nəzərdə tutulur.

6.3.1. Tiplərin təsnifatı

Turbo Pascal dilindəki tiplər çoxluğunu iki qrupa bölmək olar:

- standart tiplər;
- istifadəçi tərəfindən təyin olunan tiplər (istifadəçi tipləri).

Standart tiplərin adları əvvəldən təyin olunmuş identifikatorlardır və proqramın ixtiyari yerində iştirak edə bilər. Bu tiplər standart *System* modulunda təsvir olunur.

İstifadəçi tipləri – əlavə abstrakt (sadə və strukturlaşmış) tiplərdir ki, xarakteristikalarını istifadəçi – proqramçı sərbəst təyin edir.

Tiplərin təsvirinin sintaksisi aşağıdakı kimidir:

type identifikator = tip;

Qeyd edək ki, qabaqcadan təyin olunması tələb olunmayan tiplərə, tam, həqiqi, məntiqi (*Bul*), *Char*–simvol, *string*–sətir, *PChar*–sətir, *Pointer*–göstərici tipləri və *Text*–mətn faylları aiddir. Digər istifadə olunan bütün verilənlərin tipləri ya tiplərin elan olunma bölməsində təyin olunmalı, ya da dəyişənlərin və ya tipləşdirilmiş sabitlərin elan olunma bölməsində təyin olunmalıdır.

Standart tiplərdən başqa digər tiplərin təsvirinə dəyişən, sabit və ifadələrin izahından sonra baxılacaq.

6.3.2. Standart tiplər

Turbo Pascal-da standart tiplərə aşağıdakılar aiddir:

- tam tiplər (*Shortint*, *Integer*, *Longint*, *Byte*, *Word*);
- həqiqi tiplər (*Single*, *Real*, *Double*, *Extended*, *Comp*);
- məntiqi (*Bul*) tip (*Boolean*, *Bytebool*, *WordBool*, *LongBool*);
- simvol tipi (*Char*);
- sətir tipləri (*String*, *Pchar*);
- göstərici tipi (*Pointer*);
- mətn tipi (*Text*).

Simvol, tam və məntiqi tiplər sıra tipinə aid edilir. İxtiyari sıra tipinin qiymətləri ardıcıl nizamlanır və hər bir element özünün sıra nömrəsinə malik olur.

Tam tiplər. Turbo Pascal –da tam dəyişən və sabitləri təsvir etmək üçün beş tip mövcuddur. Onların xarakteristikaları cədvəl 6.1-də göstərilmişdir:

Cədvəl 6.1

Tipin adı	İdenti-fikator	Ədədin təsvir diapazonu	Yaddaş ölçüsü
İşarəli qısa tam	Shortint	-128 .. 127	1 bayt
İşarəli tam	Integer	-32768 .. 32767	2 bayt
İşarəli uzun tam	Longint	-2147483648 .. 2147483647	4 bayt
İşarəsiz qısa tam	Byte	0 .. 255	1 bayt
İşarəsiz tam	Word	0 .. 65535	2 bayt

Misal: Tam ədədin tipinin çevrilməsi proqramı.

```

program MISAL_2;
var X:Integer;
    Y:Longint;
    Z:Shortint;
    W:Byte;
    D:Word;
begin
    Writeln( 'Tam ədədi daxil edin');
    Readln(Y);
    X:=Y;
    Z:=Y;
    W:=Y;
    D:=Y;
    Writeln('Integer=', X);
    Writeln('Longint =', Y);
    Writeln('Shortint =', Z);
    Writeln('Byte =', W);
    Writeln('Word =', D);
end.

```

Həqiqi tiplər. Həqiqi tiplər qrupuna beş tip daxildir ki, bunlar cədvəl 6.2-də göstərilmişdir.

Cədvəl 6.2

Tipin adı	İdentifikasi- kator	Ədədin təsvir diapazonu	Mantissa- dakı rəqəm- lərin sayı	Yaddaş ölçüsü
Bir qat dəqiq- likli həqiqi	Single	$1.5 \cdot 10^{-45}$ -dən $3.4 \cdot 10^{38}$ -ə qədər	7..8	4 bayt
Həqiqi	Real	$2.9 \cdot 10^{-39}$.. $1.7 \cdot 10^{38}$	11 .. 12	6 bayt
İki qat dəqiqlik- li həqiqi	Double	$5.0 \cdot 10^{-324}$.. $1.7 \cdot 10^{308}$	15 .. 16	8 bayt
Yüksək dəqiq- likli həqiqi	Extended	$3.4 \cdot 10^{-4932}$.. $1.1 \cdot 10^{4932}$	19 .. 20	10 bayt
Tam həqiqi formatda	Comp	$-2^{63}+1$.. $2^{63}-1$ və ya təqribi $-9.2 \cdot 10^{18}$.. $9.2 \cdot 10^{18}$	19 .. 20	8 bayt

Bu qrupda tam və həqiqi tiplərin qarışığı olan *Comp* tipini xüsusi qeyd etmək lazımdır. Bir tərəfdən bu tipin dəyişən və sabitləri yalnız tam ola bilər. Digər tərəfdən isə, *Comp* tipi tam tiptən fərqli olaraq, həqiqi tip xüsusiyyətli olur.

Turbo Pascal – da həqiqi tip ədədlər üzərində əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün kodun generasiyasının iki üsulu var:

- 80×87 soprocessoru olduqda (aparat üsulu);
- 80×87 soprocessoru olmadıqda (proqram üsulu) .

Bu üsulların seçilməsi kompilyatorun \$N və \$E direktivləri ilə həyata keçirilir.

Məntiqi (Bul) tip. Turbo Pascal –in 6.0 versiyasına kimi yalnız bir *Boolean bul* tipi var idi ki, bu da yalnız iki məntiqi qiymət - *True* (doğru) və *False* (yalan) – ala bilərdi. Turbo Pascal –in 7.0 versiyasına isə daha üç *Byte Bool*, *Word Bool*, *Long Bool* *Bul* tipləri daxil edilib. Bul tiplərinin xarakteristikaları cədvəl 6.3-də göstərilmişdir.

Cədvəl 6.3

Tipin identifikatoru	False-nin qiyməti	True-nin qiyməti	Yaddaş ölçüsü
Boolean	0 ədədi	sıfırdan fərqli ixtiyari ədəd	1 bayt
Byte Bool	0 ədədi		1 bayt
Word Bool	hər 2 baytdə 0 ədədi		2 bayt
Long Bool	bütün baytlarda 0 ədədi		4 bayt

Qeyd etmək lazımdır ki, buradakı yeni Bul tipləri, Windows mühitində proqramların yaradılmasını təmin etmək üçün daxil edilmişdir. False qiymətinə 0 ədədi, True qiymətinə isə 0-dan fərqli ixtiyari ədəd uyğundur.

Simvol tipi. Simvol tipli dəyişən və sabitlər ASCII kodunun simvollar çoxluğunun qiymətlərini ala bilər. Hər hansı simvolun kodunun qiymətini Ord funksiyasının köməyi ilə almaq mümkündür. Əks əməliyyat isə Chr funksiyası ilə yerinə yetirilir.

Sətir tipləri. Sətirlərdən proqramlaşdırmada çox geniş istifadə edildiyindən, Turbo Pascal –a String və PChar standart tipləri daxil edilmişdir. String tipli sətirlər Turbo Pascal dilinin bütün versiyalarında reallaşdırılıb.

PChar tipi sətirin sonu sıfır və ya z- ilə qurtaran formatlı sətirdir. Bu cür sətirlər Windows-da istifadə edilir. Windows mühitində işləyən proqramların yaradılmasını asanlaşdırmaq üçün Turbo Pascal –a sonu z ilə qurtaran sətir əlavə olunub.

Qeyd etmək lazımdır ki, PChar sətir strukturlu verilənlər üçün nəzərdə tutulduğuna baxmayaraq, göstərici tipidir və aşağıdakı kimi təsvir olunur:

type PChar = ^Char;

Göstərici tipi. Standart göstərici tipinin identifikatoru Pointer -dir. Dəyişən və sabit göstərici tipinin qiyməti, seqment və sürüşmə ünvanından təşkil olunan əməli yaddaş ünvanından ibarətdir. Pointer tipinin elementləri, istifadəçi tərəfindən təyin edilən göstərici tiplərindən fərqli olaraq, ixtiyari tipli dəyişənin ünvanını özündə saxlayır.

Mətn tipi. Mətn fayllarını təsvir etmək üçün Text standart mətn tipindən istifadə olunur.

6.4.İfadələr

İfadələr riyaziyyatda adətən düsturlarla təsvir olunursa, proqramlaşdırmada hər hansı əməliyyatın təyini üçündür. İfadələr sabit, dəyişən, əməliyyat işarələri və dairəvi mötərizələrdən təşkil olunur.

6.4.1. Dəyişənlər

Dəyişənlər qiyməti dəyişilə bilən proqram parametridir. Turbo Pascal proqramlaşdırmada dəyişənlər aşağıdakı kimi təsvir olunur:

Var

dəyişənin adı: tipin adı;

Tip kimi ya tiplərin təsvir bölməsində əvvəlcədən təyin edilən tipin identifikatorundan, ya da tiplərin təsvir sintaksisinə uyğun olaraq yeni təyin edilmiş tipdən istifadə olunur.

Misal:

type

Colors = (Red, Blue, Green);

Vector = array [1..100] of integer;

var

a, b, c : Real;

i, j : Integer;

Flag : Boolean;

Color : Colors;

Digit : 0..9;

Season : (Spring, Summer, Autumn, Winter);

Vect1, Vect2 : Vector;

Matrix : array [1..5,1..10] of Byte;

Dəyişənlər altproqramda elan edilməyibsə, **qlobal** adlanır və proqramın bütün hissələrindən ona müraciət mümkündür.

Dəyişənlər əgər altproqramda elan olunubsa, onda o, **lokal** adlanır və ona müraciət ancaq bu altproqramdan mümkündür.

Qlobal dəyişənlər daima yaddaşda yerləşir, lokallar isə altproqramın yerinə yetirilməsi vaxtı stekdə yerləşir, sonra isə stek sahə boşalır.

Turbo Pascalda yaddaşın təyin olunmuş yerində yerləşən mütləq dəyişəndən istifadə olunur. Mütləq dəyişənlər **Absolute** direktivinin köməyi ilə təsvir olunur. Hər bir mütləq dəyişən ayrıca təsvir olunmalıdır. Yəni identifikatorların siyahısının təsvirində iki nöqtədən (:) əvvəl yalnız bir identifikator olmalıdır.

Mütləq dəyişənlərin təsvirinin iki forması mövcuddur:

– dəyişənin yerləşdiyi dəqiq ünvanı göstərmək forması;

– iki dəyişənin bir ünvanda yerləşməsi forması.

Birinci formada iki nöqtə ilə dəyişənin yerləşəcəyi segment və sürüşmə ünvanının qiyməti göstərilir.

CrtMode: Byte absolute \$0040: \$0049;

Hər iki sabit \$0000 ilə \$FFFF (0 dan 65535-ə kimi) diapazonunda olmalıdır.

Dəyişənin təsvirinin ikinci formasında bir dəyişən o biri dəyişənin “üzərində” yerləşdirilir. Misal:

Program Test Absolute;

Const

```

ChDigits: string [10]='0123456789';
Var
Digits: array [0...10] of Byte absolute ChDigits;
      i :integer;
begin
  writeln ( ' "0"-dan "9"-ə kimi simvolların kodu ');
  for i=1 to 10 do write (Digits [i], ' ');
  writeln
end.

```

6.4.2.Sabitlər

Proqramlaşdırma dillərində əsas anlayışlardan biri sabit anlayışdır. Proqramın yerinə yetirilmə prosesində qiymətini dəyişməyən proqram parametrləri sabitlər adlanır. Turbo Pascal dilində sabitlərin iki növü var: sadə və tipləşdirilmiş. Sadə sabitlərdə tip onun qiyməti ilə təyin olunur. Tipləşdirilmiş sabitlərdə tip hökmən göstərilməlidir.

6.4.2.1. Sadə sabitlər

Sadə sabitlər tam, həqiqi, simvol, məntiqi, sətir (simvol) və çoxluq tipində ola bilər. Sadə sabitlər aşağıdakı kimi təsvir olunur.

Const

identifikator = sabitin qiyməti;

Tam sabitlər. Tam sabitlərin təsvirində yalnız işarə və rəqəmlərdən (+ işarəsini göstərməmək də olar) istifadə olunur. Onaltılıq say sistemindəki tam ədədin qarşısında \$ işarəsi qoyulur. Turbo Pascalda əvvəldən təyin edilmiş iki tam sabit mövcuddur:

Maxint=32767;

MaxLongint=2147483647;

Həqiqi sabitlər. Həqiqi sabitlər onluq nöqtə və dərəcənin tərtibindən (E və ya e simvolu) ibarətdir.

Misal:

var

X=-0.26;

Y=3.0;

Z=1E-7;

D=2.7e+14;

Bu sabitlər uyğun olaraq -0.26, 3.0, 10^{-7} və $2.7 \cdot 10^{14}$ -ə bərabərdir.

Sətir və simvol sabitləri. Bir sətirdə yerləşməklə birqat dırnaqla hüdudlanmış simvollar ardıcılığı sətir simvolları adlanır. Kompilyator 126 simvoldan çox olmayan sətiri qəbul edir.

Bir simvoldan ibarət olan sətir simvol sabiti adlanır. Əgər birqat dırnaq daxilində heç bir simvol yoxdursa, bu sıfır sətir adlanır. Əgər sətirdə birqat dırnaq işarəsindən istifadə etmək lazımdırsa, onda onu iki dəfə yazmaq lazımdır. Məsələn, ' "KT və proqramlaşdırma" kafedrası'

Sətir simvollarını onların ASCII kodları əsasında daxil etmək üçün simvolun kodunun qarşısına # simvolu yazılır. İdarəedici simvolları (kodu

0-dan 31-ə kimi) təsvir etmək üçün ^ simvolundan və kodu, idarəedici simvolun kodu plyus 64-ə bərabər olan hərfdən istifadə olunur.

Misal:

const

Simvol='TURBO';

Dırnaq=""; {Birqat dırnaq}

Ikistr='Line1#13#10Line2'; {İki sətir}

Qayıt= ^M^J; {13 və 10 idarəedici simvolların kodu}

Çoxluq sabiti. Çoxluq tipləri sıra tipinin parametrinin qiymətlərindən təşkil olunur.

Misal:

const

ABC=['A','B','C']; {'A','B' və 'C' latin hərfləri çoxluğu}

Ragam=[0..9]; {0-dan 9-a kimi rəqəmlər çoxluğu}

Sabit ifadələr. Proqramın kompilyasiyasında hesablana bilən ifadələr sabit ifadə adlanır. Sabit ifadələr ifadələrin xüsusi halı olmaqla, onlardan sabitin daxili strukturunu göstərmək lazım olduqda istifadə olunur.

Sabit ifadələrdə aşağıdakı funksiyalardan istifadə etmək olar:

Abs, Chr, Hi, High, Length, Lo, Low, Odd, Ord, Pi, Pred, Round, Sizeof, Succ, Swap, Trunc.

6.4.2.2. Tipləşdirilmiş sabitlər

Sadə sabitlərdən fərqli olaraq, tipləşdirilmiş sabitlərin qiymətləri ilə bərabər onların tipi təsvir olunur. Tipləşdirilmiş sabitlər faktiki olaraq inisiallaşdırılmış (başlangıç qiymətli) dəyişənlərdir. Bu sabitlər yalnız bir dəfə proqramın başlangıcında inisiallaşdırılır. Tipləşdirilmiş sabitlər–sabit, ünvan sabiti, massiv sabiti, yazı sabiti, obyekt sabiti, çoxluq sabiti olmaqla aşağıdakı kimi təsvir olunur:

const

identifikator: tip = sabitin qiyməti;

Misal:

const

Arr_Length: Integer = 100;

Step: Real = 0.001;

Flag: Boolean = False;

Line Feed: Char = #10;

New Line: String [2] = #13 #10;

Name: String [14] = 'Turbo Pascal';

Tipləşdirilmiş sabitlərin qiymətlərinin verilmə qaydasına strukturlaşmış tiplərdə baxılacaq.

6.4.3. Standart funksiyalar

Pascal dilində ifadələrdə hazır element kimi istifadə olunan əvvəlcədən hazırlanmış altproqram-funksiyalar mövcuddur. Turbo Pascalda isə bunların sayı artırılmış və standart bir modulda yerləşdirilmişdir.

Turbo Pascal proqramlarında sabit, tip, dəyişən, prosedur və funksiya-

lardan istifadə edərkən, onların təyin olunduğu modullar təsvir olunmalıdır. İstifadəçi tərəfindən yaradılan modulların və *System* modulunun təsviri vacib deyil. Digər modullar hökmən təsvir edilməlidir. Funksiyalara müraciət edərkən onun adı, sonra isə dairəvi mötərizədə funksiyanın arqumentləri göstərilməlidir. Arqumentlər birdən çox olduqda bir-birindən vergüllə ayrılırlar.

Hesabi funksiyalar. Aşağıdakı cədvəldə *System* modulunun tərkibinə daxil olan və sadə riyazi hesablamaları yerinə yetirən funksiyalar göstərilmişdir.

Cədvəl 6.4

Funksiya	Vəzifəsi	Nəticənin tipi
Abs(X)	Arqumentin mütləq qiyməti	X-in tipi ilə üst-üstə düşür
Sqr(X)	Arqumentin kvadratı	"---"
Sqrt(X)	Arqumentin kvadrat kökü	Həqiqi
Arctan(X)	Arqumentin arktangensi	"---"
Cos(X)	Arqumentin kosinusu	"---"
Sin(X)	Arqumentin sinusu	"---"
Exp(X)	e^x	"---"
Ln(X)	Natural loqarifma	"---"
Frac(X)	Ədədin kəsr hissəsi	"---"
Int(X)	Ədədin tam hissəsi	"---"
Pi	$\pi=3.14159265335897932385$ kəmiyyətinin qiyməti	"---"

Tipin çevrilməsi funksiyaları. Bu funksiyalar tiplərin çevrilməsi üçün nəzərdə tutulub. Məsələn, simvolun tam ədədə, həqiqi ədədin tama və s. Bunlara aşağıdakı funksiyalar aiddir.

Chr(X) – ASCII kodunun simvola çevrilməsi. Funksiyanın arqumenti 0..255 intervalında olmaqla tam olmalıdır. Nəticə bu koda uyğun simvoldur. Məsələn, *chr(97)*-nin nəticəsi 'a'-dır.

High(X) – kəmiyyətin maksimal qiymətinin tapılması. Funksiyanın arqumenti sıra, sətir və massiv tipli parametr və ya identifikator ola bilər. Nəticə sıra tipi üçün bu kəmiyyətin maksimal qiyməti, massiv tipi üçün indeksin maksimal qiyməti və sətir tipi üçün sətirin təsvir olunmuş ölçüsü.

Low(X) – kəmiyyətin minimal qiymətinin tapılması. Funksiyanın arqumenti sıra, sətir və massiv tipli parametr və ya identifikator ola bilər. Nəticə sıra tipi üçün bu kəmiyyətin minimal qiyməti, massiv tipi üçün indeksin minimal qiyməti və sətir tipi üçün isə 0-dır.

Ord(X) – istənilən sıra tipinin tam tipə çevrilməsi. Funksiyanın arqumenti ixtiyari nizamlı (məntiqi, simvol və sadalanan) tip ola bilər. Nəticə *Longint* tipinin kəmiyyətidir. Məsələn, *ord('a')*-nin nəticəsi 97-dir.

Round(X) – həqiqi ədədinin qiymətinin, bu ədədə yaxın olan tamadək yuvarlaqlaşdırılması. Funksiyanın arqumenti həqiqi, nəticə isə *Longint*

tipində olur.

Trunc(X) – həqiqi ədədin tam hissəsinin tapılması. Funksiyanın arqumenti həqiqi, nəticə isə *Longint* tipində olur.

Sıra tipinin kəmiyyətləri üçün funksiyalar. Bu funksiyalar əvvəlki və ya sonrakı elementlərin tapılması, ədədin təkliyinin yoxlanılması üçündür. Bura aşağıdakı funksiyalar aiddir:

Odd(X) – X-in təkliyinin yoxlanılması. Funksiyanın arqumenti *Longint* tipində, nəticə isə arqument tək olduqda *True*, cüt olduqda *False* olur.

Pred(X) – X-in əvvəlki qiymətinin təyini. Funksiyanın arqumenti sıra tipin ixtiyari kəmiyyəti, nəticə isə həmin tipin əvvəlki qiymətidir. Məsələn, *Pred(2)*-nin nəticəsi 1-dir.

Succ(X) – X-in sonrakı qiymətinin təyini. Funksiyanın arqumenti sıra tipin ixtiyari kəmiyyəti, nəticə isə həmin tipin sonrakı qiymətidir. Məsələn, *Succ(2)*-nin nəticəsi 3-dür.

6.4.4. Əməliyyatlar

Əməliyyatlar yerinə yetirdikləri əməllərə görə aşağıdakı qruplara bölünür:

1. Hesabi əməliyyatlar:
 - unar: +, -
 - binar: +, -, *, /, div, mod
2. Nisbət əməliyyatları:
=, <, <=, >, >=
3. Məntiqi (Bul) əməliyyatlar:
not, and, or, xor
4. İnformasiya bitləri üzrə əməliyyatlar:
not, and, or, xor, shl, shr
5. Sətir əməliyyatı (konkatenasiya):
+
6. Çoxluqlar üzrə əməliyyatlar:
+, -, *, in, <=, >=
7. Ünvan əməliyyatı:

@

Binar əməliyyatlar aralarında əməliyyat simvolu olaraq, iki operatordan ibarət olur. Məsələn, (7-3)*9-3, True or False.

Hesabi əməliyyatlar. Hesabi əməliyyatlar yalnız həqiqi və tam tipli kəmiyyətlərə tətbiq olunur. Bunlar unar və binar əməliyyatlara bölünür.

Unar plyus + işarəsi tam və ya həqiqi ədədin qarşısında qoyulur və qiymətə heç bir təsir etmir.

Unar minus - işarəsi tam və ya həqiqi ədədin qarşısında qoyulur və qiymətin işarəsini dəyişdirir.

Binar hesabi əməliyyatlar və onların işarəsi cədvəl 6.5-də göstərilib.

Əməl	Əməliyyat	Operatorun tipi	Nəticənin tipi
+	Toplama	Tam, həqiqi	Tam, həqiqi
-	Çıxma	Tam, həqiqi	Tam, həqiqi
*	Vurma	Tam, həqiqi	Tam, həqiqi
/	Bölmə	Tam, həqiqi	Həqiqi
Div	Tam bölmə	Tam	Tam
Mod	Bölmədən alınan qalıq	Tam	Tam

Misal: $3 \text{ div } 4 = 0$ $6 \text{ mod } 3 = 0$
 $15 \text{ div } 3 = 5$ $6 \text{ mod } 5 = 1$
 $(9 \text{ div } 2) * 2 + (9 \text{ mod } 2) = 4 * 2 + 1 = 9$

Nisbət əməliyyatları. Nisbət əməliyyatlarının nəticəsi *Bul* qiymətləridir (*True*, *False*). Sətir qiymətlərinin müqayisəsi ASCII -nin simvollar koduna uyğun olaraq, soldan sağa simvollar üzrə həyata keçirilir.

Göstəriçi tiplərin müqayisəsində yalnız = və <> əməliyyatlarından istifadə olunur. Nisbət əməliyyatları aşağıdakılardır:

=	- bərabərdir	>	- böyükdür
<>	- bərabər deyil	<=	- kiçik və ya bərabərdir
<	- kiçikdir	>=	- böyük və ya bərabərdir

Misal:

İfadə	Nəticə
$6=5$	False
$\text{False} \langle \rangle \text{True}$	True
$\text{'ADNA'} < \text{'BDU'}$	True
$\text{'ALFA'} > \text{'A'}$	True

Məntiqi (Bul) əməliyyatlar. Məntiqi əməliyyatlar məntiqi tip kəmiyyətlərə tətbiq olunur və nəticə də məntiqi tipdə olur. Məntiqi (*Bul*) əməliyyatlar *Bul* cəbrinə əsasən yerinə yetirilir və cədvəl 6.6-da göstərilir.

Cədvəl 6.6

Operandlar		Əməliyyatlar			
X	Y	Not X	X and Y	X or Y	X xor Y
False	False	True	False	False	False
False	True	True	False	True	True
True	False	False	False	True	True
True	True	False	True	True	False

Turbo Pascal-da məntiqi ifadələrin iki növ hesablanması mövcuddur: tam və qısaldılmış.

Tam hesablamada onu göstərir ki, bütün ifadənin nəticəsi belə məlum olduqda da hər bir operand hesablanır.

Qısaldılmış hesablamada bütün ifadənin nəticəsi məlum olana kimi davam edir.

Məsələn, *A* and *B* ifadəsi verilib. Tam hesablamada həm *A*-nin, həm də *B*-nin qiyməti hesablandıqdan sonra bütün ifadənin qiyməti hesablanır. Əgər *A* yanlış hesablanmış hesablamada isə əgər *A=False* olarsa, *B* ifadəsi hesablanmır. Yəni, *B*-nin qiymətindən asılı olmayaraq nəticə *False* olur.

İnformasiya bitləri üzrə əməliyyatlar. Turbo Pascal-da bitlər üzrə əməliyyatlarda yalnız tam tipli operandlar ola bilər. Bu əməliyyatlar operandların ikilik təsvirində mərtəbələr üzrə yerinə yetirilir.

not – tam ədədin bütün bitlərinin ünvanı inversiya əməliyyatı;

and – iki tam ədədin bitləri üzrə məntiqi $\forall \Theta$ əməliyyatı.

or – iki tam ədədin bitləri üzrə məntiqi $\forall \Theta \text{ YA}$ əməliyyatı.

xor – iki tam ədədin bitləri üzrə istisnalı məntiqi $\forall \Theta \text{ YA}$ əməliyyatı.

shl – $A \text{ shl } B$ əməliyyatının nəticəsi, *A* operandının ikilik təsvirinin *B* bit qədər sola sürüşdürülməsindən alınan tam ədəddir. Sürüşdürmə nəticəsində boşalan mərtəbələr sıfırlarla doldurulur.

shr – $A \text{ shr } B$ əməliyyatının nəticəsi, *A* operandının ikilik təsvirinin *B* bit qədər sağa sürüşdürülməsindən alınan tam ədəddir. Sürüşdürmə nəticəsində boşalan mərtəbələr sıfırlarla doldurulur.

Misallar: Əgər *A* və *B* operandları *Byte* tipindədirsə, $A=11$ və $B=2$ olarsa, onda baxdığımız əməliyyatlar aşağıdakı nəticələri verir.

	Onluq qiymət	İkilik təsvir
A operandı	11	00001011
B operandı	2	00000010
Not A	244	11110100
A and B	2	00000010
A or B	11	00001011
A xor B	9	00001001
A shl B	44	00101100
A shr B	2	00000010

Sətir əməliyyatı (konkatenasiya). Turbo Pascal-da iki sətir və ya simvolların konkatenasiya (bitişmə) əməliyyatında (+) simvolundan istifadə olunur. Bu əməliyyatın nəticəsində ikinci operand birinci operandın sonuncu simvolundan başlayaraq, onunla birləşdirilir. Alınan sətir 255 simvoldan çox olmamalıdır. Əgər uzunluq 255-i aşarsa, 255-cidən sonrakı simvollar atılır.

Misallar:

İfadə	Nəticə
'Turbo'+ 'Pascal'	'Turbo Pascal'
'ADNA'+ 'Bakı'	'ADNA Bakı'
'x'+ 'z'	'x z'

Çoxluqlar üzrə əməliyyatlar. Çoxluqlar üzərində əməliyyatlar, çoxluqlar nəzəriyyəsinin qaydalarına görə aparılır. İki çoxluğun birləşməsi, yəni $A+B$ əməliyyatının nəticəsi, həm *A*

çoxluğunun, həm də B çoxluğunun bütün təkrarlanmayan elementlərini özündə saxlayan C çoxluğudur.

İki çoxluğun **fərqi**, yəni $A-B$ əməliyyatının nəticəsi, A çoxluğunun B çoxluğuna daxil olmayan elementlərindən ibarət C çoxluğudur.

İki çoxluğun **kəsişməsi**, yəni $A*B$ əməliyyatının nəticəsi, A və B çoxluqlarını eyni elementlərdən təşkil olunmuş C çoxluğudur.

A və B -nin elementləri eyni olduqda $A=B$ əməliyyatının nəticəsi *True* və $A \neq B$ əməliyyatının nəticəsi *False* olur.

Əgər A çoxluğu B -nin altçoxluğudursa, onda $A \leq B$ əməliyyatının nəticəsi *True* olur.

Əgər A çoxluğu B çoxluğunun bütün elementlərini özündə saxlayırsa, onda $A \geq B$ əməliyyatının nəticəsi *True* olur.

Əgər hər hansı x A çoxluğunun elementidirsə, onda x *in* A əməliyyatının nəticəsi *True* olur.

Misallar:

İfade	Nəticə
$[1,2,3,4]+[3,4,5,6]$	$[1,2,3,4,5,6]$
$[1,2,3,4]-[3,4,5,6]$	$[1,2]$
$[1,2,3,4]*[3,4,5,6]$	$[3,4]$
$[1,2,3]=[1,2,3,4]$	False
$[1,2,3] \neq [1,2,3,4]$	True
$[1,2,3] \leq [1,2,3,4]$	True
$[1,2,3] \geq [1,2,3,4]$	False
$4 \text{ in } [3,4,5,6]$	True

Ünvan əməliyyatı. Ünvan əməliyyatı "@" işarəsi ilə göstərilir və nəticə kimi operandın göstəricisini (ünvanını) verir. Nəticənin tipi *nil* göstəricinin tipi ilə uyşandır. @ əməliyyatında operand kimi dəyişən, prosedura, funksiya və metodlardan istifadə etmək olar.

6.5. Operatorlar

Alqoritmin reallaşdırılmasında əməllərin təsviri üçün operatorlardan istifadə olunur.

Operatorların sintaksisinə görə ixtiyari operatorla nişan ola bilər. Operatorları bir-birindən ";" - simvolu ayırır. END xidməti sözündən sonra ";" - simvolunu qoymaq zəruri deyil.

Turbo Pascal-ın sintaksisinə uyğun olaraq, operatorlar iki qrupa bölünür: sadə və strukturlu.

6.5.1. Sadə operatorlar

Öz daxilində digər operatorları saxlamayan operatorlar sadə operatorlar adlanır. Sadə operatorlara aşağıdakılar aiddir:

- mənsubetmə operatoru;
- prosedura müraciət;
- şərtsiz keçid operatoru;
- boş operator.

Mənsubətmə operatoru. Bu operatorun köməyi ilə dəyişən və ya funksiya ilə ifadənin qiyməti mənsub edilir. Bu məqsədlə := işarəsindən istifadə olunur. Operatorun ümumi yazılış forması aşağıdakı kimidir:

$D:=A;$

Burada D -funksiya və ya dəyişənin adı, A -isə ifadədir. Operator A ifadəsinin qiymətini hesablayaraq, D -yə mənsub edir.

Misal: Tərəfləri a, b, c olan üçbucağın sahəsinin hesablanması proqramı. Məsələnin həll algoritmi şəkil 4.1.-də verilib.

program misal_3;

var

a,b,c,p,s:real;

begin

writeln('a,b,c -ni daxil edin');

read(a,b,c);

p:=(a+b+c)/2;

s:=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c));

write(s);

end.

Prosedura müraciət. Prosedura müraciət operatorunun ümumi yazılış forması aşağıdakı kimidir:

prosedurun adı (faktiki parametrlərin siyahısı);

Qeyd etmək lazımdır ki, parametrsiz prosedur operatoru yalnız prosedurun adından ibarət olur.

Operatorun yerinə yetirilməsi prosedur gövdəsində təsvir olunmuş əməllərin aktivləşməsinə səbəb olur. Operatorada göstərilən faktiki parametrlər, prosedur başlığında təsvir olunan formal parametrlərin tipinə, sayına və yerləşmə ardıcılığına uyğun olmalıdır. Prosedur gövdəsinin aktivləşməsindən əvvəl isə faktiki parametrlər formal parametrlərə ötürülür. Analoji əməliyyatlar metodların çağırışında da yerinə yetirilir.

Misal:

Hasil(A, m, p);

Initialize;

Swap(x,y);

Şərtsiz keçid operatoru. Proqramlaşdırmada bəzi hallarda operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının dəyişdirilməsi lazım gəlir. Bunun üçün **goto** şərtsiz keçid operatoru mövcuddur ki, onun da yazılış forması aşağıdakı kimidir:

goto nişan;

Bu operatorun köməyi ilə idarəni prosedur və funksiyanın daxilinə, həmçinin idarəni prosedur və funksiyaadan əsas proqrama ötürmək olmaz.

Turbo Pascal-da istifadə olunan nişanın iki tipi var:

- 0-dan 9999 kimi olan tam ədəd;
- adi identifikator.

İstifadə olunan bütün nişanlar **label** xidməti sözü ilə başlayan nişanın təsvir bölməsində göstərilməlidir. Məsələn, *label 4, 5, it_1*;

Qeyd etmək lazımdır ki, *goto* operatoru struktur proqramlaşdırmanın əksinədir və ondan proqramlaşdırmada istifadə edilməsi məsləhət görülür. Bunu nəzərə alaraq, *goto* operatorunun tez-tez istifadə edildiyi hallar üçün Tyrbo Pascal-a **break** və **continue** prosedurları daxil edilib.

Misal: İki ədədin bölünməsindən alınan qisməti tapmalı.

```
program misal_4;
label son;
var
  x,y,nat:integer;
begin
  write('Bölünəni daxil edin');
  readln(x);
  write('Böləni daxil edin');
  readln(y);
  if y=0 then
    begin
      write('Sıfıra bölmə');
      goto son;
    end;
  nat:=x div y;
  writeln('Qismət =' , nat);
  son:
end.
```

Boş operator. Boş operator heç bir əməliyyatı yerinə yetirmir və şərtsiz keçid operatorundan müraciət lazım olduqda istifadə olunur (yuxarıdakı misalə bax).

6.5.2. Strukturlu operatorlar

Daxilində başqa operatorlar olmaqla, onların ardıcıl yerinə yetirilməsi-ni idarə edən operatorlar strukturlu operatorlar adlanır.

Turbo Pascal-da aşağıdakı strukturlu operatorlar mövcuddur:

- mürəkkəb operator;
- *if* - şərt operatoru;
- *case* - şərt operatoru;
- ön şərtlili *while* - dövr operatoru;
- son şərtlili *repeat* - dövr operatoru;
- *for* - dövr operatoru;
- yazı üçün *with* operatoru.

Mürəkkəb operator. *begin* və *end* xidməti sözləri arasında yerləşən operatorlar ardıcılığı bir operator sayılmaqla **mürəkkəb operator** adlanır. Operatorun yazılış forması aşağıdakı kimidir:

```
begin
  operator_1;
```

```
operator_2;
```

```
-----
```

```
operator_n;
```

```
end
```

Mürəkkəb operatorlardan, dilin sintaksisinə uyğun bir operator, amma alqoritmə uyğun ardıcılıqla bir neçə əməliyyatı yerinə yetirmək lazım gəldikdə istifadə olunur.

Misal:

```
while a > 0 do
```

```
begin
```

```
  writeln('Ədədi daxil edin');
```

```
  readln(a);
```

```
  writeln('a-ədədinin kvadratı=', a*a);
```

```
end.
```

if şərt operatoru. *if* operatoru bəzi şərtlərin doğru və ya yalan olmasından asılı olaraq operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığını dəyişir. Bu operatorun aşağıdakı iki yazılış forması mövcuddur:

if məntiqi ifadə then operator;

və ya

if məntiqi ifadə then operator_1 else operator_2;

Operatorun yerinə yetirilməsi zamanı əvvəlcə nəticəsi *Bul* tipi olan məntiqi ifadə hesablanır. Nəticənin qiyməti doğrudursa *operator_1*, yaldırırsa *operator_2* yerinə yetirilir. *if* operatorunun birinci yazılış formasında məntiqi ifadənin qiyməti yalan olarsa, idarə *if* operatorundan sonrakı operatora ötürülür.

Bu operatorlarda aşağıdakı sintaksis xüsusiyyətlərə əməl olunmalıdır:

– *else* xidməti sözündən əvvəl heç vaxt ";" simvolu qoyulmur;

– *then* və *else* xidməti sözlərindən sonra yalnız bir operator olmalıdır.

Əgər iki və daha çox operator tələb olunarsa, onda mürəkkəb operatorlardan istifadə olunur.

if operatorunun iç-içə yazılışında müəyyən çətinliklər yaranır. Mürəkkəb operatorlardan istifadə etməklə problem aradan götürülür.

Misal:

```
if ifadə
```

```
then
```

```
begin
```

```
  operator;
```

```
  if ifadə
```

```
    then operator
```

```
    else operator;
```

```
  operator
```

```
end
```

```
else
```

```
begin
```

```
  operator;
```

```
  if ifadə
```

```
then operator
end
```

Qeyd edək ki, iç-içə *if* operatorlarında *else* xidməti sözü ona ən yaxın olan *if* xidməti sözü ilə əlaqəlidir, yəni ona aiddir. Məsələn, *if ifadə then*

```
if ifadə then
operator
else operator;
```

Misal: $ax^2+bx+c=0$ kvadrat tənliyinin köklərinin tapılması proqramı. Həllin blok-sxemi şəkil 4.4-də verilib.

program misal_5;

var

```
a,b,c,d,x1,x2,alfa, betta,k:real;
```

begin

```
writeln(' a,b,c -ni daxil edin');
```

```
read (a,b,c);
```

```
d:=sqr(b)-4*a*c;
```

```
if d<0 then
```

```
begin
```

```
alfa:=-b/(2*a);
```

```
betta:=sqr(abs(d))/(2*a);
```

```
writeln(' alfa=', alfa, ' betta =', betta);
```

```
end
```

```
else
```

```
begin
```

```
k:=sqr(d);
```

```
x1:=(-b+k)/(2*a);
```

```
x2:=(-b-k)/(2*a);
```

```
writeln(' x1=', x1, 'x2 =' x2);
```

```
end
```

end.

case şərt operatoru. *case* şərt operatoru olmasına baxmayaraq tarixən seçim və ya variant operatoru adlandırılıb. Bu operator *if* operatorunun ümumiləşdirilmiş bir formasıdır. Yəni operator çevirgəcin qiymətindən asılı olaraq, bir neçə əməliyyatdan birini yerinə yetirməyə imkan verir.

Çevirgəc kimi *case* və *of* xidməti sözləri arasında yerləşən ifadədən istifadə olunur. İfadənin nəticəsi sıra tipi olmaqla 65535-i aşmamalıdır.

Operatorun ümumi strukturu aşağıdakı kimidir:

case ifadə of

```
sabit_1-in siyahısı:operator_1;
```

```
sabit_2-nin siyahısı:operator_2;
```

```
.....
```

```
sabit_N-nin siyahısı:operator_N;
```

else operator_S

end;

Burada ifadənin qiyməti operatorlardan hansının yerinə yetiriləcəyini təyin edir. Belə ki, *ifadə sabit_1*-in siyahısındakı qiymətlərdən birini alırsa,

onda *operator_1* icra olunur və o biri operatorlar buraxılır. Bu proses analoji olaraq *operator_N*-ə kimi davam edir. Əgər *ifadənin* qiyməti *sabit_1*-dən *sabit_N*-ə kimi siyahılardakı qiymətlərin heç biri ilə üst-üstə düşməzsə, *operator_S* yerinə yetirilir.

case operatorunda *else* budağı olmaya da bilər. Bu halda ifadənin qiyməti sabitlərdən heç biri ilə üst-üstə düşmürsə, *case*-də təsvir olunan operatorlardan heç biri yerinə yetirilmir və idarə operatorun sonu olan *end* xidməti sözündən sonrakı operatora ötürülür.

Misal:

```
var
    simvol:char;
    . . . .
begin
    . . . .
case simvol of
    '0'..'9' :writeln( 'Rəqəm' );
    'a'..'z' :writeln( 'Kiçik hərf' );
    'A'..'Z' :writeln( 'Böyük hərf' );
    #10, #13, #26 :writeln( 'İdarəedici simvol' );
    else writeln( 'Başqa simvol' )
end;
```

Ön şərtli *while* dövr operatoru. *while* dövr operatoru dövrlərin sayı əvvəldən məlum olmayan bir operatorun yerinə yetirilməsini təşkil edir. Operatorun ümumi strukturu aşağıdakı şəkildədir:

***while* şərt *do* operator;**

Burada *şərt* məntiqi ifadədir. Yəni ifadənin qiyməti yalnız *True* və ya *False* ola bilər.

while dövr operatorunun iş prinsipinə daha ətraflı baxaq. Dövrə daxil olmazdan əvvəl şərtə uyğun ifadənin qiyməti hesablanır. Əgər qiymət *False* olarsa, dövrdən çıxış həyata keçirilir və dövrün gövdəsi heç bir dəfə də yerinə yetirilmir. Bu zaman idarə dövrün gövdəsindən sonrakı operatora ötürülür. Əgər qiymət *True* olarsa, dövrə giriş baş verir və dövr gövdəsinin operatorları bir dəfə yerinə yetirilir. Bu zaman dövr gövdəsinin sonundan idarə yenidən dövr operatorunun başlanğıcına ötürülür. Bu proses şərtin qiyməti *False* olana kimi davam edir.

Misal: *n* elementli massiv elementlərinin cəminin hesablanması proqramı.

Həll alqoritminin blok-sxemi şəkil 4.9-da göstərilib.

```
program misal_6;
const n=25;
var
    x:array[1..n] of real;
    s:real;
    i:integer;
begin
    s:=0; i:=1;
```

```

while i<=n do
  begin
    readln(x[i]);
    s:=s+x[i];
    i:=i+1;
  end;
writeln('Cəm =' , s);
end.

```

son şərtli repeat dövr operatoru. *repeat* dövr operatorunun ümumi strukturu aşağıdakı kimidir:

```

repeat
  operator_1;
  operator_2;
  ...
  operator_n;
until şərt;

```

Qeyd etmək lazımdır ki, *while* operatorundan fərqli olaraq, *repeat* operatoruna gövdəsində bir neçə operatorndan istifadə etmək mümkündür. Buna görə də burada mürəkkəb operatorndan istifadə etmək tələb olunmur. Amma *repeat* operatoru *while* operatoru kimi o qədər də universal deyil. Belə ki, burada *şərt* dövrün gövdəsinin sonunda yerləşdiyindən, *while* operatorundan fərqli olaraq, gövdədəki operatorlar həmişə minimum bir dəfə yerinə yetirilir. Bu onu göstərir ki, bəzi dövrlərdə *repeat* operatorunun istifadə edilməsi məqsədəuyğun deyil.

repeat operatorunda da şərt məntiqi ifadədir. Operatorun iş prinsipi ön şərtli dövrdə olduğu kimidir. Amma *while*-dən fərqli olaraq şərtin yoxlanılması dövrün gövdəsi yerinə yetirildikdən sonra baş verir. *repeat* dövr operatorunun idarə edilməsi *while* dövr operatorunun idarə edilməsinin əksinədir. Yəni burada *while*-dən fərqli olaraq, şərt *false*-yə bərabər olduqda dövr davam edir, əks halda isə sona çatır.

Yuxarıdakı misala *repeat* operatorunu tətbiq etsək proqram fraqmenti aşağıdakı kimi olar:

```

const n=25;
...
begin
  s:=0;
  i:=1;
  repeat
    s:=s+a[i];
    i:=i+1;
  until i>n;
  writeln('Cəm =' ,s);
end.

```

for dövr operatoru. *for* dövr operatorundan dövrün parametrisinin başlanğıc və son qiymətləri əvvəldən məlum olduqda istifadə olunur. Bu isə

onun *while* və *repeat* kimi universal dövr operatorlarına nisbətən daha geniş sahəyə tətbiqinə imkan verir.

for dövr operatoruna sayğaclı dövr operatoru da deyilir və onun aşağıdakı iki variantı mövcuddur:

1. Dövrün yerinə yetirilmə prosesində sayğacın qiyməti artır:

for dəyişən:= sayğacın başlanğıc qiyməti

to sayğacın son qiyməti

do operator;

2. Dövrün yerinə yetirilmə prosesində sayğacın qiyməti azalır:

for dəyişən:= sayğacın başlanğıc qiyməti

downto sayğacın son qiyməti

do operator;

Qeyd etmək lazımdır ki, *while* və *repeat* operatorlarından fərqli olaraq, *for* operatorunda sayğacın başlanğıc qiyməti başlıqdan əvvəl deyil, başlığın özündə təyin olunur. Sayğacın qiymətinin dəyişdirilməsi üçün xüsusi operator tələb olunmur.

for dövr operatoru yerinə yetirilmə prosesində əvvəlcə sayğacın başlanğıc və son qiymətləri hesablanaraq yadda saxlanılır və dəyişənə başlanğıc qiymət mənsub edilir. Sonra dəyişənin qiyməti son qiymətlə müqayisə edilir. Dövrün dəyişəni son qiymətdən kiçik və ya bərabərdirsə (birinci variantda), ya da böyük və ya bərabərdirsə (ikinci variantda) dövrün növbəti iterasiyası yerinə yetirilir. Əks halda dövrədən çıxış baş verir. Dövrün gövdəsi yerinə yetirildikdən sonra sayğacın qiymətinin artması və ya azalması ilə növbəti iterasiya başlayır. Sayğacın qiymətinin artması / azalması avtomatik baş verir.

Turbo Pascal-da *for* dövr operatorunun iki əsas məhdudiyəti mövcuddur:

1. Dövr sayğacının dəyişmə addımı birinci variantda +1, ikinci də isə -1 ola bilər.

2. Dövrün dəyişəni yalnız sıra tipindən olmalıdır və *for* operatorunun yerləşdiyi blok üçün lokaldır.

Misal: Z-dən A-ya kimi hərflərin ekrana çıxarılmasının proqramı.

```
program misal_7;
```

```
var i:char;
```

```
begin
```

```
  for i:='Z' downto 'A' do write(i);
```

```
  writeln;
```

```
end.
```

Yazı üçün with operatoru. *with* operatorundan yazı (record) sahələrinə müraciəti sadələşdirmək üçün istifadə olunur. Operatorun yazılış forması aşağıdakı kimidir:

with yazı tipli dəyişənin adı *do* operator;

Əgər *with* operatorundan istifadə olunmursa, onda yazı sahələrinə müraciətdə bir-birindən nöqtələrlə ayrılmış identifikatorlar zəncirindən təşkil olunmuş bütöv ad hökmən göstərilməlidir. Məsələn, yazının aşağıdakı təsvirinə baxaq:

```

type t_rec = record
  A:record
    B:record
      X:char;
      Y:byte;
    end;
    C:real;
  end;
  D:string;
end;

```

```
var rec:t_rec;
```

Burada *Y* sahəsinə 0, *C* sahəsinə isə 3.14159 qiymətlərinin mənsubedilməsi tələb olunursa, bu aşağıdakı kimi yazılmalıdır:

```

rec.A.B.Y:=0;
rec.A.C:=3.14159;

```

Sadə halda *with* birləşdirmə operatoru yazı sahələrinin adını aşağıdakı kimi ixtisar etməyə imkan verir:

```

with rec do
begin
  A.B.Y:=0;
  A.C:=3.14159;
end;

```

Əgər bir yox, iki *with* operatorundan istifadə olunarsa, onda o aşağıdakı kimi yazılır:

```

with rec do
  with A do
    begin
      B.Y:=0;
      C:=3.14159;
    end;
end;

```

Burada *rec* və *A*-nın adını bir siyahıda göstərməklə *with* operatorunun köməyi ilə yuxarıdakı proqram fraqmentini daha yığcam yazmaq olar.

```

with rec, A do
begin
  B.Y:=0;
  C:=3.14159;
end;

```

Yalnız *X* və *Y* sahələrinə müraciət tələb olunursa, onda bunu aşağıdakı kimi yazmaq olar.

```

with rec, A,B do
begin
  X:='*';
  Y:=0;
end;

```

break və **continue** standart prosedurlarından **repeat**, **while** və **for** dövr operatorlarında istifadəsi. *repeat*, *while* və *for* dövrlərində iki standart *break*

və *continue* prosedurlarından istifadə etmək olar. *break* proseduru çıxış şərtinin yerinə yetirilməsini gözləmədən dövrədən çıxmağa imkan verir. *continue* proseduru isə dövrün əvvəlki iterasiyası sona çatmadan yeni iterasiyanın başlanmasına imkan verir. Prosedurları aşağıdakı misalda göstərək.

Misal: Tam ədədlərdən təşkil olunmuş massivlərin birinci mənfi elementinin axtarışı proqramı.

```
program misal_7;
const n=15;
yes:boolean = false;
var
  mas:array[1..n] of integer;
  i:byte;
begin
  writeln('Massivin elementlərini daxil edin');
  for i:= 1 to n do
    begin
      write('mas[' ,i,']=');
      readln(mas[i]);
    end;
  for i:= 1 to n do
    begin
      if mas[i]>=0 then continue;
      writeln('Birinci mənfi element=', mas[i], 'Nömrə= ', i);
      yes:=true;
      break;
    end;
  if not yes then writeln('Mənfi element yoxdur');
  readln;
end.
```

6.6.Verilənlərin strukturları

Proqramlaşdırmada istifadə olunan verilənlər iki böyük qrupa bölünür:

- statik strukturlu verilənlər;
- dinamik strukturlu verilənlər.

Elementlərinin qarşılıqlı yerləşməsi və qarşılıqlı əlaqəsi sabit qalan verilənlər **statik strukturlu verilənlər** adlanır.

Elementlərinin sayı, onların qarşılıqlı yerləşməsi və qarşılıqlı əlaqəsi proqramın yerinə yetirilməsində müəyyən qayda üzrə dinamik dəyişən verilənlər **dinamik strukturlu verilənlər** adlanır.

Statik strukturlu verilənlər. Statik strukturlu verilənlər hər hansı qayda üzrə sadə strukturlardan təşkil olunmaqla **sadə (skalyar)** və **mürəkkəb (aqreqativ)** ola bilər.

Proqramlaşdırma dillərində **sadə** verilənlərə verilənlərin standart (əvvəldən təyin olunmuş) tipləri uyğundur. Bura hesabi (natural, tam,

həqiqi, kompleks), simvol, məntiqi və göstərici tipləri aiddir. Turbo Pascal-a *Byte*, *Word* natural tiplər, *Integer*, *Shortint*, *Longint* tam tiplər, *Real*, *Single*, *Double*, *Extended*, *Comp* həqiqi tiplər, *Boolean*, *Byte Bool*, *Word Bool*, *Long Bool* məntiqi tiplər, *Char* simvol tipi və *Pointer* göstərici tipi daxil edilib. Həqiqi ədədlər sabit və sürüşən nöqtəli təsvir oluna bilər. Kompleks ədədlərin təsviri üçün isə Turbo Pascalda standart tiplər yoxdur.

Bunlardan başqa, bəzi dillərdə olduğu kimi, Turbo Pascal-da da istifadəçi tərəfindən təyin olunan sadalanan və interval tiplərindən də istifadə etmək mümkündür.

Mürəkkəb strukturlu verilənlərə **bircins**, yəni bütün elementləri eyni tiptən olanlar, və **qeyri-bircins** (kombinə edilmiş), yəni müxtəlif tip elementlərin birləşməsindən təşkil olunmuş verilənlər aiddir. Bircins strukturlu verilənlərə massivlər, sətirlər və çoxluqlar, qeyri-bircins strukturlu verilənlərə isə sadə yazılar, variantlı yazılar, birləşmələr və obyektlər aiddir.

Dinamik strukturlu verilənlər. Dinamik strukturlu verilənlərə fayllar, əlaqəsiz və əlaqəli dinamik verilənlər aiddir.

Fayllar mətn, tipləşdirilmiş və tipləşdirilməmiş olur.

Əlaqəsiz dinamik verilənlər statik strukturlu verilənlərə analogi olaraq təsnif olunur. Əlaqəli dinamik verilənlər isə xətti, dairəvi və budaqlanan struktura malikdir.

Dinamik strukturlu verilənlər haqqında geniş məlumat dərsləyin 6.7.6-cı bölməsində veriləcək.

6.7. Statik strukturlu verilənlərlə iş

6.7.1. Sadə və sətir tipli dəyişənlərin qiymətlərinin daxil edilməsi və xaricedilməsi

Turbo Pascal dilində standart daxil etmə *Read*, *Readln* və standart xaric etmə *Write*, *Writeln* prosedurları vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Bu prosedurların yazılış forması aşağıdakı kimidir:

Read (fayl dəyişəninin adı, dəyişənlərin siyahısı);

Readln(fayl dəyişəninin adı, dəyişənlərin siyahısı);

Write(fayl dəyişəninin adı, xaricedilən elementlərin siyahısı);

Writeln(fayl dəyişəninin adı, xaricedilən elementlərin siyahısı);

Standart daxil etmə əvvəldən təyin olunmuş, klaviatura ilə əlaqəli *Input* adlı mətn faylından yerinə yetirilir. Standart xaric etmə isə əvvəlcədən təyin olunmuş, displey ilə əlaqəli *Output* adlı mətn faylında yerinə yetirilir. Susmaya görə daxil etmə üçün *Input*, xaric etmə üçün isə *Output* götürülür. Bunları nəzərə alsaq aşağıdakı proqram fraqmentləri ekvivalentdir.

`Readln(Input, A, B);`

`Writeln(Output, 'A=', A, 'B=', B);`

və

`Rcadln(A, B);`

`Writeln('A=', A, 'B='. B);`

Standart daxiletmə və xaricetmə prosedurlarından istifadə edərkən aşağıdakılar nəzərə alınmalıdır:

- *Read* və *Readln* prosedurları ilə yalnız tam, həqiqi, simvol və sətir tipli verilənlər oxunur;
- *Write* və *Writeln* prosedurları ilə yalnız tam, həqiqi, simvol, sətir və bul tipli verilənlər yazılır.

Daxiletmə. Daxiletmədə *Read* prosedurundan fərqli olaraq *Readln* proseduru verilənlərin növbəti sətirin başlanğıcından oxunmasını həyata keçirir. Parametrsiz *Readln*-dən istifadə etdikdə, verilənlərin oxunması növbəti sətirin başlanğıcından başlayır.

Daxiletmə prosedurları fayldan yalnız bir simvol oxuyaraq dəyişənə mənsub edirlər. Ədədlərin oxunması isə birinci boşluğa, tabulyasiya simvoluna, sətirin sonu işarəsinə və ya faylın sonu işarəsinə kimi həyata keçirilir.

Read proseduru sətir dəyişəni neçə simvol olan olunubsa, o qədər simvol oxuyur. Bu zaman boşluq ayırıcı rolunu oynayır. Bu prosedur yeni sətərə keçidi yerinə yetirmir, bu əməliyyatı *Readln* proseduru yerinə yetirir.

Misal:

```
var A: array [0..5] of Char;  
    S1,S2,S3:string [10];  
begin  
    Read(A);  
    Read(S1);  
    Read(S2);  
    Readln;  
    Read(S3);
```

end.

Xaricetmə. *Writeln* prosedurunun hər bir elementi aşağıdakı kimidir:

Expr [:M [: D]]

burada:

Expr – tam, həqiqi, simvol, sətir və *Bul* tipindən olan xaricediləsi ifadə;

M – xaricedilmə sahəsinin uzunluğunu göstərən sıfırdan böyük tam tipli ifadə;

D – xaricedilənin onluq işarədəki rəqəmlərinin sayını göstərən tam tipli ifadədir.

D – yalnız *Expr* həqiqi tipdə və *M* parametri verildikdə göstərilir. Əgər *D* göstərilərsə, ədəd sabit nöqtəli formatda, göstərilməyibsə sürüşən nöqtəli formatda xaric olunur.

Sabit nöqtəli xaricedilmənin formatı:

[<boşluq>][-] <rəqəm> [.kəsr hissənin rəqəmləri]

Sürüşən nöqtəli xaricedilmənin formatı:

[-] <rəqəm> [.kəsr hissənin rəqəmləri] E [+/-<tərtibin dərəcəsi>]

Writeln proseduru mətn faylları üçün *Write* prosedurunun genişlənmiş variantıdır. Parametrsiz *Writeln* proseduru faylın sonuna yalnız sətirin sonu işarəsini yazır.

Misal:

```
program misal_8;
uses Crt;
const
  i: Integer = 12345;
  r: Real = -123.1234567;
  c: Char = '$';
  b: Boolean = True;
  s: string = 'KT və proqramlaşdırma';
begin
  ClrScr;
  Writeln('Formatsız çap');
  Writeln(i, r, c, b, s);
  Writeln;
  Writeln('Formatlı çap');
  Writeln(i:10, r:10:3, c:10, b:10, s:20);
  Writeln;
  Writeln('Həqiqi ədədlərin sabit formatda çapı');
  Writeln(r:3:0);
  Writeln(r:6:3);
  Writeln(r:13:7);
  Writeln(r:25:9);
  Writeln;
  Writeln('Həqiqi ədədlərin sürüşən formatda çapı');
  Writeln(r:3);
  Writeln(r:6);
  Writeln(r:13);
  Writeln(r:25);
end.
```

6.7.2. İstifadəçinin sadə tipləri

Sadə istifadəçi tiplərə sadalanan və interval tipləri aiddir.

Sadalanan tip. Sadalama proqramçıya verilənlərin yeni tiplərini təsvir etməyə imkan verir. Sadalanan tiplərin təsviri dairəvi mö'tərizə daxilində elementlərin siyahısından təşkil olunur:

```
type
```

```
  Fasil=(Yaz, Yay, Payız, Qış);
```

Sadalanan tipin bütün elementlərinin identifikatorları sabit kimi interpretasiya olunur. Bu identifikatorlar sətir sabitləri olmadığından dırnağa alınmır. Qeyd etmək lazımdır ki, eyni identifikatorun müxtəlif tiplərdə təsviri səhvdir. Məsələn:

```
program Duplicate;
```

```
type
```

Hafta_1=(Mon, Tue, Wed, Thu, Fri, Sat, Sun);

Hafta_2=(Mon, Tue, Wed, Thu, Fri);

begin

...

end.

Bu proqramın translyasiyasında "*Error: Duplicate identifier (Mon).*" məlumatı alınır.

Proqramda sadalanan tip dəyişəndən istifadə etdikdə aşağıdakıları nəzərə almaq lazımdır:

- sadalanan tiplər sıra tipinə aiddir;
- *Read*, *Readln*, *Write* və *Writeln* prosedurlarında argument kimi sadalanan tipin qiymətlərindən istifadə etmək olmaz;
- sadalanan tiplərdə yalnız nisbət əməliyyatlarından istifadə etmək olar;
- sadalanan tip dəyişənlərdən mənsub etmə operatorlarında, massivin indekslərində və for operatorunun sərhədlərində istifadə etməyə icazə verilir.

İnterval tipi. İnterval tipi hər hansı sıranın qiymətlər diapazonundan (interval) təşkil olunur. İnterval tipinin təsvirində, bir-birindən iki nöqtə (..) ilə ayrılan qiymətlər diapazonunun ən kiçik və ən böyük qiymətləri göstərilir. Məsələn:

0 .. 600
-1 .. 1
-128 .. 127
'A' .. 'Z'
YAZ .. QISH

6.7.3. Bircins strukturlu mürəkkəb verilənlər

Massivlər. Massiv-bircins, sabit ölçülü, nömrələrinə görə nizamlanmış elementlərdən təşkil olunmuş verilənlərin strukturudur. Massiv adı (identifikator) və ölçüsü ilə təyin olunur.

Massivin ayrı-ayrı elementlərinə müraciət massivin ölçüsündən asılı olaraq bir və ya bir neçə indeksin köməyi ilə mümkündür. İndeks kimi sabit və dəyişən sıra tipindən istifadə etmək olar. Massivin elementləri isə həm sadə dəyişənin ixtiyari tipi, həm də dəyişənin mürəkkəb tipi (massiv, sətir, yazı və s.) ola bilər.

Məsələlərin həllində adətən birölçülü, ikiölçülü və üçölçülü massivlərdən istifadə olunur. Praktikada çox nadir hallarda daha böyük ölçülü massivlərə rast gəlinir.

Massiv tipini vermək üçün aşağıdakı strukturdan istifadə olunur:

type

<tipin adı > = **array** [<indekslərin tipləri>] **of** [elementlərin tipi]

Misal:

type

{*Üç həqiqi ədəddən ibarət birölçülü massiv*}

vektor = **array** [1..3] **of** Real;

{*3 sətir və 2 sütundan təşkil olunmuş tam ədədlərdən ibarət ikiölçülü massiv*}

matris = array [1..3,1..2] of Integer;

Bu misalda kvadrat mütərizə əvəzinə nöqtəli dairəvi '(.' və ya '.)' mütərizələrdən də istifadə etmək olar:

type

vektor = array (.1..3.) of Real;

matris = array (.1..3,1..2.) of Integer;

Massiv tipli sabitlərdən istifadə etdikdə massiv elementləri dairəvi mütərizədə bir-birindən vergüllə ayrılmaqla verilir. Çoxölçülü massivlərdə isə xarici dairəvi mütərizə sol indeksə, daxili dairəvi mütərizə isə növbəti indeksə və s. aid olur. Məsələn:

- birölçülü ədədi massiv

const

vektor: array [1..7] of Real = (0.25, 3.21, 6.37, 9.91, 71.06, 67.9, 37.6);

- ikiölçülü ədədi massiv

const

matris: array [1..3,1..4] of Integer = ((1, 2, 3, 4), (2, 3, 4, 5), (3, 4, 5, 6));

- üçölçülü ədədi massiv

const

Dig3D: array [1..4,1..3,1..2] of Byte =

((1,2), (1,2), (1,2)), ((1,2), (1,2), (1,2)),

((1,2), (1,2), (1,2)), ((1,2), (1,2), (1,2));

- birölçülü simvollar massivi

CharVect1: array [1..6] of Char = ('P', 'A', 'S', 'C', 'A', 'L');

və ya

CharVect2: array [1..6] of char = 'PASCAL'.

Massivə dair aşağıdakı misala baxaq.

Misal: $X(n)$ massivinin ən böyük elementinin tapılması üçün proqram tərtib etməli.

Həll algoritminin blok-sxemi şəkil 4.11-də göstərilib.

```
program misal_9;
```

```
const n=20;
```

```
var
```

```
  X:array[1..n] of real;
```

```
  i: integer; M:real;
```

```
begin
```

```
  writeln('Massivin elementlərini daxil edin');
```

```
  for i:= 1 to n do
```

```
    begin
```

```
      write('X[' ,i,']=');
```

```
      readln(X[i]);
```

```
    end;
```

```
    M:=X[1];
```

```
  for i:= 2 to n do if M < X[i] then M=X[i];
```

```
  writeln('Massivin ən böyük elementi = ', M);
```

```
end.
```

İkiölçülü massivlərin emalına dair aşağıdakı misala baxaq.

Misal: $A(n,m)$ massivinin sətir elementlərinin hasilləri cəminin hesablanması üçün program.

Məsələnin həll alqoritminin blok-sxemi şəkil 4.12-də verilib.

program misal_10;

const n=10;

m=15;

type

matr = array [1..n,1..m] of integer;

var

A: matr;

i, j, Z, S: integer;

begin

writeln('Massivin elementlərini daxil edin');

for i:= 1 to n do

for j := 1 to m readln(A[i,j]);

for i:= 1 to n do

begin

for j:= 1 to m do writeln(A[i,j]:3);

writeln;

end;

S:=0;

for i:= 1 to n do

begin

Z:=1;

for j:= 1 to m do Z := Z*A[i,j];

S:=S+Z;

end;

writeln('Nəticə = ', S);

end.

String tipli sətirlər. Sətir – simvoldan təşkil olunmuş birölçülü massiv xüsusi bir formasıdır. Simvollar massivinin elementlərinin sayı onların təsvirində təyin olunur. *String* tipli sətirlər uzunluğu 255-dən çox olmayan simvollar ardıcılığından ibarətdir.

Sətirlərin ümumi uzunluğu kvadrat mötərizədə göstərilir.

Misallar:

var

S1:String [12];

S2:String [128];

Smax:String ;

Təsvirdə sətirin uzunluğu göstərilməzsə onda susmaya görə 255 simvola bərabər maksimal uzunluq götürülür.

String tipli sətirlərlə işləmək üçün Turbo Pascal-da aşağıdakı funksiya və prosedurlardan istifadə olunur:

Concat funksiyası – sətirlər ardıcılığının konkatenasiyasını yerinə yetirir.

Copy funksiyası – verilmiş sətirin altsətrinin surətini qaytarır.

Delete proseduru – verilmiş sətirin altsətrini silir.

Insert proseduru – sətərə altsətri əlavə edir.

Length funksiyası – sətirin uzunluğunu təyin edir.

Pos funksiyası – sətirdə altsətrin axtarışını təşkil edir.

Str proseduru – ədədi qiymətləri onların sətir təsvirinə çevirir.

Val proseduru – sətir qiymətləri onların ədədi təsvirinə çevirir.

Misal: Daxil edilən simvollar çoxluğunun azərbaycan dilində ilin ayı olduğunu yoxlamaq.

Bu misalda sadəlik üçün yalnız böyük hərflərə baxacağıq.

```
program misal_11;
```

```
const
```

```
  Ay: array [1..12] of String [10] =
```

```
    ('YANVAR', 'FEVRAL', 'MART', 'APREL', 'MAY', 'İYUN',  
    'İYUL', 'AVQUST', 'SENTYABR', 'OKTYABR', 'NOYABR',  
    'DEKABR');
```

```
M: Boolean = False;
```

```
var
```

```
  Str: string[10];
```

```
  i: integer;
```

```
begin
```

```
  writeln('Böyük hərfləri daxil edin');
```

```
  Readln(Str);
```

```
  for i:= 1 to 12 do
```

```
    if Str = Ay[i] then M=True;
```

```
  if M then
```

```
    writeln('Daxil edilən ayın adıdır ');
```

```
  else
```

```
    writeln('Daxil edilən ayın adı deyil');
```

```
end.
```

ASCIIZ-sətiri (sıfır ilə qurtaran sətir). Turbo Pascal7.0-a digər proqramlaşdırma dilləri və Windows mühiti ilə uyuşma üçün sonu sıfır ilə qurtaran daha bir sətir növü daxil edilib. Bu sətirlər çox vaxt ASCIIZ-sətirlər adlanır. Bu onu göstərir ki, sətirdə sonu 0 (zero) simvolunun kodu ilə qurtaran ASCII kodunun simvollarından istifadə olunur. Sıfır kodlu simvol **NULL** və ya **'\0'** kimi işarə olunur. Uzunluğun bu üsulla göstərilməsi praktiki olaraq mümkün maksimal uzunluğu məhdudlaşdırmır. İBM tipli kompüterlər üçün sətirin ölçüsü 65534 bayta kimidir.

Bu sətirlər əvvəldən təyin olunmuş *PChar* tipidir və faktiki olaraq simvolun göstəricisidir:

```
type
```

```
  PChar=^Char;
```

Qeyd edək ki, *PChar* tipli tipləşdirilmiş sabitlərdən istifadə oluna bilər. Amma *String* tipli tipləşdirilmiş sabit kimi sətirin uzunluğu maksimum 255 simvol ola bilər.

PChar tipli dəyişənləri simvol massivinə analoji olaraq indeksləşdirmək olar. Məsələn:

```
const
  Str50 : array [0..50] of Char = 'Turbo Pascal';
var
  P: PChar;
begin
  P:= Str50;
  writeln(' Str50 [3] =', Str50[3]); {Bu iki operator eyni bir}
  writeln(' P [3] =', P[3]);      {"b" simvolunu çap edir}
end.
```

{*\$X+*} direktivini daxil etməklə Turbo Pascal *PChar* göstərici tipi ilə işləyəndə əlavə əməliyyatlardan istifadə etməyə imkan verir.

Toplama (+) və çıxma (-) əməliyyatlarından verilmiş ədəd qədər göstərici sürüşməsinə artırılıb və azaltmaq olar. Bundan başqa çıxma əməliyyatından iki *PChar* göstərici tiplərinin fərqi hesablaşmaq üçün istifadə olunur. Məsələn:

```
var
  Str1, Str2, Nat: PChar;
  i, j: Word;
begin
  .....
  Nat := Str1 + i; {Nat Str1-dən i simvol uzağı göstərir}
  Nat := Str2 - i; {Nat Str2-dən i simvol yaxını göstərir}
  j := Str1 - Str2 {j Str1 ilə Str2 - nin arasında yerləşən simvolların
                  sayını göstərir}
end.
```

Turbo Pascal-da ASCIIZ sətirləri işləmək üçün *Strings* və *WinDos* standart modullarından istifadə olunur.

Çoxluq. Programlaşdırmada "çoxluq" termini onun riyazi anlayışına uyğun olaraq istifadə olunur. Fərq ondadır ki, Turbo Pascal-da çoxluğun elementləri yalnız sıra tipi olmalıdır. Hər hansı çoxluğun elementləri bir tiptən olmalıdır ki, bu da baza tipi adlanır. Baza tipinin qiymətlərinin maksimal sayı onun gücü adlanır ki, bu da 256-nı aşma bilməz. Bundan başqa, baza tipinin yuxarı və aşağı sərhəddinin qiymətləri sıra tipli olmaqla 0 ilə 255 intervalında olmalıdır. Buna görə çoxluğun baza tipi kimi *ShortInt*, *Integer*, *LongInt* və *Word*-dən istifadə etmək olmaz.

Çoxluq tipini təyin etmək üçün *set* və *of* xidməti sözlərindən istifadə olunur və sonra bu çoxluğun elementləri göstərilir. Məsələn,

```
type
  Alfa = set of 'A'..'Z';      {Böyük latın hərfləri çoxluğu}
  Ten = set of 0..9;          {0-dan 9-a kimi rəqəmlər çoxluğu}
  Number = set of '0'..'9';   {'0'-dan '9'-a kimi simvollar çoxluğu}
```

Çoxluq tipinin sabitlərinin hər bir komponenti, ya tipə uyğun ayrı sabit kimi, ya da bir-birilə ".." simvolları ilə ayrılan interval qiymətləri ilə təsvir olunur.

Misal:

type

Digits = set of 0.. 9;

CharDig = set of '0'..'9';

Const

Dig Set1 : Digits = [0, 2, 4, 6, 8];

Dig Set2 : Digits = [1...3, 5..7];

Char Dig Set1: CharDig = ['0', '2', '4', '6', '8'];

Char Dig Set2: Char Dig = ['0'..'3', '5'..'7'];

Char Set : Set of Char= ['a'..'z', 'A'..'Z'];

Çoxluqlar üçün aşağıdakı əməliyyatlar təyin olunub:

- * -- çoxluqların kəsişməsi;
- + -- çoxluqların birləşməsi;
- -- çoxluqların fərqi;
- = -- iki çoxluğun ekvivalentliyinin yoxlanılması;
- <> -- iki çoxluğun qeyri-ekvivalentliyinin yoxlanılması;
- <= -- $B \leq A$ -nin nəticəsi doğrudursa, B çoxluğu A çoxluğunun altçoxluğudur, əks halda yox.
- >= -- $A \geq B$ -nin nəticəsi doğrudursa, B çoxluğu A çoxluğunun altçoxluğudur, əks halda yox.
- in -- X in A-nın nəticəsi doğrudursa, X A çoxluğunun elementidir, əks halda yox.

Misal: Mətn faylındakı rəqəmlərin və latın hərflərinin ayrılıqda sayının tapılması proqramı.

program misal_12;

uses crt;

type

Coxlug = set of Char;

const

Nomr : Coxlug = ['0'..'9'];

Harf : Coxlug = ['a'..'z', 'A'..'Z'];

var

Snomr,

Sharf : Word;

Fp : Text;

Ch : Char;

begin

ClrScr;

Assign (Fp, 'C:\FAIL.DAT');

Reset (Fp);

while not eof (Fp) do

begin

Read(Fp, Ch);

if Ch in Nomr then Snomr := Snomr + 1;

if Ch in Harf then Sharf := Sharf + 1;

```

end;
writeln('Rəqəmlərin sayı = ', Snomr : 5);
writeln('Hərflərin sayı = ', Sharf : 5);
end.

```

Proqramda *Harf* çoxluğundan istifadə etməklə aşağıdakı iki çoxluğu almaq olar:

```

Kharf = ['a'..'z'];
Bharf = ['A'..'Z'];

```

Bu çoxluqlar onlar üzərindəki fərq əməliyyatının köməyi ilə alınır:

```

Kharf := Harf - ['A'..'Z'];
Bharf := Harf - ['a'..'z'];

```

Çoxluqların birləşmə əməliyyatının köməyi ilə isə *Harf* çoxluğunu almaq olar:

```

Harf := Kharf + Bharf;

```

6.7.4. Qeyri-bircins strukturlu mürəkkəb verilənlər

Yazı tipi. Qeyri-bircins strukturlu verilənlərin tipik nümayəndəsi yazı tipli verilənlərdir. Massiv, çoxluq və fayl öz tərkibinə eyni tip elementləri daxil etdiyi halda yazılar öz tərkibinə ixtiyari sayda müxtəlif tipli verilənləri (sadə dəyişənlər, massivlər, çoxluqlar, yazılar və fayllar) daxil edir. Yazıya daxil olan bu verilənlər yazının **sahələri** adlanır. Yazı tipinin təsvirində **record** və **end** xidməti sözlərindən istifadə olunur. Yazı tipinin ümumi yazılış forması aşağıdakı kimidir:

type

```
<yazı tipinin adı> =record S1:T1; S2:T2; ...;Sn:Tn; end;
```

Burada S_i – yazı sahələrinin adları, T_i – sahələrin tipləridir.

Misal:

type

```
Complex = record
```

```
Re:Real;
```

```
Im:Real;
```

```
end;
```

```
Tarix = record
```

```
Il:Integert;
```

```
Ay:1..12;
```

```
Gun:1..31;
```

```
end;
```

Yazı tipi təsvir edildikdən sonra bu tipin dəyişənləri və ya tipləşdirilmiş sabitləri verilə bilər. Yazı tipli sabitlərin təsvirində yazının bütün sahələrinin qiymətləri ilə bərabər onların identifikatorları da göstərilir. Yazı tipli tipləşdirilmiş sahələrdən istifadə etməyə icazə verilmir.

Yuxarıda təsvir edilmiş yazı tipindən sonra aşağıdakı dəyişən və sabiti təyin etmək olar:

var

```
X,Y,Z: Complex;
```

```
Tar:Tarix;
```

const

Ingilt:Tarix=(11: 1951: Ay: 12; Gun: 19);

Aşağıdakı fraqment əvvəlki misaldakı kompleks dəyişəni təyin edir:

var

X,Y,Z: record

Re, Im:Real;

end;

Yazı sahələrinə müraciət bir-biri ilə nöqtə ilə ayrılan dəyişən və sahənin adının göstərilməsi ilə həyata keçirilir. Məsələn,

X.Re,

Tar.Gun və s.

Sahələrdən istifadə isə aşağıdakı kimidir:

X.Re := 2.5;

X.Im := 3.7;

Y.Re := -X.Re;

Y.Im := -X.Im;

Sahələrə müraciətdə hər dəfə yazı adını təkrar yazmamaq üçün *With* operatorundan istifadə olunur. Bu operator haqqında məlumat dərsləyin 6.5.2-ci bölməsində verilib.

Turbo Pascal-da **sadə** və **variantlı** yazılar mövcuddur.

Sadə yazılar bir və ya bir neçə sahədən ibarətdir ki, hər bir sahənin adı və tipi onların təsvirində göstərilir. Bunu tələbələrin müvəffəqiyyətini əks etdirən yazıda göstərək.

type

Str6 = String [6];

Str20 = String [20];

Sqiyimat = record

Aliriy :Byte; {Ali riyaziyyat }

Tarix :Byte; {Tarix}

Inform :Byte; {İnformatika}

Fizik :Byte; {Fizika}

end;

Talaba = record

Soyad : Str20; {Soyadı}

Ad : Str20; {Adı}

Atasi : Str20; {Atasını adı}

Il :Integer; {Doğym ili}

Unvan : Str20; {Ünvan}

Grup : Str6; {Qrupun şifri}

Qiyimat : Sqiyimat {Sonuncu semestrin qiymətləri}

end;

Bu yazıya baxdıqda görürük ki, buraya yalnız tələbənin bir semestrinin qiymətləri daxil edilib. Tələbənin hər semestrinin fənləri dəyişildiyindən bu yazıya bütün fənlər daxil edilməlidir. Bu isə lazımsız informasiyanın saxlanması gətirir. Bundan başqa hər bir tələbə üçün yaddaşda bütün fənlər üçün yer ayrılır.

Bu halda variantlı yazılardan istifadə etmək məqsədə uyğundur. Bu yazıda da sadə yazıda olduğu kimi bütün mümkün sahələr təsvir olunur. Amma yaddaşa cari halda lazım olan variant üçün yer ayrılır.

İki semestrin fənlərini nəzərə alsaq yuxarıdakı yazının variantlı forması aşağıdakı kimi olar:

```
type
  Str6 = String [6];
  Str20 = String [20];
  Sqiymat1 = record
    Aliriy1 :Byte;      {Ali riyaziyyat }
    Tarix   :Byte;      {Tarix}
    Inform1 :Byte;      {İnformatika}
    Fizik   :Byte;      {Fizika}
  end;
  Sqiymat2 = record
    Aliriy2 :Byte;      {Ali riyaziyyat }
    Electr  :Byte;      {Elektronika}
    Inform2 :Byte;      {İnformatika}
    Intexn  :Byte;      {İnformasiya texnologiyası}
  end;
  Talaba = record
    Soyad   : Str20;     {Soyadı}
    Ad      : Str20;     {Adı}
    Atasi   : Str20;     {Atasını adı}
    Il      : Integer;   {Doğym ili}
    Unvan   : Str20;     {Ünvan}
    Grup    : Str6;      {Qrupun şifri}
    {Yazının variant hissəsi}
  case Semestr : Byte of
    1 : (Qiymat1 : Sqiymat1) {Birinci semestrin qiymətləri}
    2 : (Qiymat2 : Sqiymat2) {İkinci semestrin qiymətləri}
  end;
```

Gördüyümüz kimi, variant yazısı iki hissədən ibarətdir. Birinci hissə sadə yazı, ikinci hissə isə bir neçə variantdan ibarət variant hissəsidir. Burada Talaba yazısının Semestr sahəsi Qiymat1 və Qiymat2 kimi iki alternativ variantdan təşkil olunub.

6.7.5. Fayllar

Bildiyimiz kimi, fayl xarici yaddaşa adlandırılmış hər hansı bir sahədir. Bu faylın fiziki mövcudluğudur ki, bu da fiziki fayl adlanır.

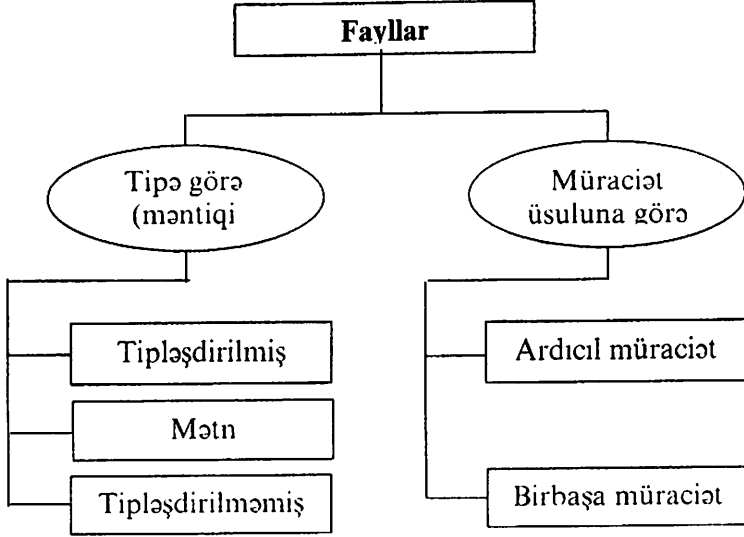
Digər tərəfdən fayl proqramlaşdırmada istifadə olunan çoxlu sayda verilənlər strukturundan biridir. Bu halda məntiqi fayl terminindən istifadə olunur. Yəni proqram tərtibində faylın mövcudluğu haqqında bizdə yalnız məntiqi təsəvvür var. Proqramlarda məntiqi fayllar fayl dəyişəni ilə təsvir olunur.

Fiziki faylın strukturu informasiya daşıyıcılarında ardıcıl baytlardan ibarətdir.

Faylın məntiqi strukturu prinsipcə massivə oxşayır. Amma fayl və massivin bəzi fərqləri mövcuddur.

Massiv əməli yaddaşda təşkil olunur və onun elementlərinin sayı məlumdur. Faylda isə proqramın işi prosesində elementlərinin sayı dəyişilir və o, xarici yaddaşda yerləşir. Faylın sonuna ASCII kodu 26 (Ctrl+Z) olan Eof simvolu qoyulur.

Faylların Turbo Pascal-da təsnifat sxemi şəkil 6.1-də göstərilib.



Şəkil 6.1. Faylların təsnifat sxemi

Qeyd etmək lazımdır ki, tipləşdirilmiş və tipləşdirilməmiş fayllara hər iki müraciət üsulu mümkün olduğu halda, mətn fayllarına yalnız ardıcıl müraciət etmək olar.

6.7.5. 1. Faylların təyini, açılması və bağlanması

Fayl tipinin təyini üçün **file** və **of** xidməti sözlərindən istifadə olunur. Bu xidməti sözlərdən sonra fayl komponentlərinin tipi göstərilir. Məsələn, type

Nomr = file of Integer;

Simv = file of 'A'..'Z';

Text standart tipi simvoldan təşkil olunmuş sətirlərdən ibarət fayl tipini təyin edir. Amma *Text* və *Char* tipləri ekvivalent deyil.

İnformasiya daşıyıcısında yerləşən fiziki faylla işləmək üçün əvvəl bu faylı fayl dəyişəni (məntiqi faylla) ilə əlaqələndirmək lazımdır ki, bunun köməyi ilə fiziki fayla müraciət mümkün olsun. Məntiqi və fiziki faylların əlaqələndirilməsini **Assign** proseduru yerinə yetirir. Bu prosedurdan yalnız bağlı fayllar üçün istifadə etmək olar. Prosedurun birinci parametri fayl dəyişəni, ikinci parametri isə qiyməti fiziki faylın adı olan sətir sabiti və ya sətir dəyişəninin identifikatorudur. Məsələn,

Assign (f, 'Kafedra.dat');

Bu operatorla məntiqi *f* faylı MSDOS-un aktiv diskinin cari kataloqunda yerləşən *Kafedra.dat* fiziki faylı ilə əlaqələndirilir. Faylın tam adını və ona müraciət yolunu göstərməklə prosedurun cari qurğudan asılılığını aradan qaldırmaq olar.

Fail := 'a:\Ktproq\Kafedra.dat';

Assign (f, Fail);

Faylın oxunub və yazılma əməliyyatını yerinə yetirməzdən əvvəl bu fayl açılmalıdır.

Faylların açılması *Reset* və *Rewrite* prosedurları. bağlanması isə *Close* proseduru ilə həyata keçirilir.

Reset (f);

Rewrite(f);

Close(f);

Reset proseduru *f* fayl dəyişəni ilə əlaqədə olan mövcud fiziki faylı açır. Əgər *f* – mətn faylıdırsa onda onun elementlərini yalnız ardıcıl müraciətlə oxumaq mümkündür. Əgər *f* – tipləşdirilmiş faylıdırsa, onda o, həm ardıcıl, həm də birbaşa müraciətlə oxunub-yazıla bilər.

Əgər göstərilən adlı fiziki fayl yoxdursa, onda prosedurun icrasında səhv meydana çıxır. Kompilyatorun {\$I-} direktivini daxil etməklə *Ioresult* funksiyasının köməyi ilə faylın açılma əməliyyatının nəticəsini təhlil etmək mümkündür. Funksiyanın qiyməti 0 olarsa, deməli, əməliyyat müvəffəqiyyətlə sona çatıb, əks halda səhv var.

Rewrite proseduru *f* fayl dəyişəni ilə əlaqədə olan yeni fiziki faylı yaradır. Əgər bu adda fiziki fayl mövcuddursa, o silinir və onun yerində yeni boş fayl yaradılır.

Fayllarla işləyərkən bütün proqramlarda daha bir funksiyadan - *Eof(f)* -dən istifadə olunur. Əgər *f* faylında cari göstərici faylın sonuncu elementinin mövqesində yerləşərsə və ya fayl boş olarsa, *Eof(f)* funksiyasının qiyməti *True* olur. Əks halda funksiyanın qiyməti *False* olur.

Misal kimi *Massiv.dat* faylının elementlərinin cəmini hesablayan proqrama baxaq.

```
program misal_13;
```

```
uses crt;
```

```
var
```

```
  f : file of Integer;
```

```
  X : Integer;
```

```
  S : Longint;
```

```
begin
```

```
  ClrScr;
```

```
  {$I-}
```

```
  Assign (f, 'Massiv.dat');
```

```
  Reset (f);
```

```

{$I+}
if IOResult <> 0 then
begin
  Writeln('Faylın açılması səhvdir ');
  Halt(1);
end;
S:= 0;
while not Eof(f) do
begin
  Read(f, X);
  S:= S + X;
end;
writeln('Faylın elementlərinin cəmi = ', S);
Close (f);
end.

```

Buradakı *Halt* proseduru proqramın icrasını dayandırır və idarəni əməliyyat sisteminə ötürür.

6.7.5. 2. Tipləşdirilmiş fayllar

Tipləşdirilmiş faylların bütün elementləri bir tiptən olmalıdır. Tipləşdirilmiş faylın elementləri fayl tipindən başqa ixtiyari tiptə ola bilər. Tipləşdirilmiş fayllara ardıcıl və birbaşa müraciət etmək mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, tipləşdirilmiş faylların elementləri həmişə sıfırdan başlayaraq nömrələnir.

Tipləşdirilmiş fayllardan oxumaq yalnız *Read* proseduru, yazmaq isə *Write* proseduru ilə yerinə yetirilir.

Read prosedurunun tipləşdirilmiş fayllar üçün formatı aşağıdakı kimidir:

Read (fayl dəyişəninin adı, dəyişənlərin siyahısı);

Write prosedurunun tipləşdirilmiş fayllar üçün formatı aşağıdakı kimidir:

Write (fayl dəyişəninin adı, dəyişənlərin siyahısı);

Bu fayllarla birbaşa əməliyyatlarda aşağıdakı prosedur və funksiyalar nəzərdə tutulub.

- FilePos** – göstəricinin fayldakı cari mövqeyinin nömrəsini qaytarır;
- FileSize** – faylın cari ölçüsünü (elementlərinin sayını) qaytarır;
- Seek** – göstəricinin fayldakı cari mövqeyini verilmiş nömrəli elementə dəyişdirir;
- Truncate** – faylın ölçüsünü göstəricinin cari mövqeyinə qədər qısaldır. Faylın cari mövqedən sonrakı bütün elementləri silinir.

Misal: *Char* tipli fayla simvolları yazıb və sonra isə bu simvolların ASCII kodlarını çap edən proqram.

```

program misal_14;
uses crt;

```



```

var
  FC : file of Char;
  FB : file of Byte;
  Ch : Byte;
  B  : Byte;
begin
  ClrScr;
  Assign (FC, 'Test.dat');
  Reset (FC);
  for Ch := '0' to '9' do Write (FC, Ch);
  for Ch := 'A' to 'J' do Write (FC, Ch);
  Close (FC);
  Assign (FB, 'Test.dat');
  Reset (FB);
  while not Eof(FB) do
  begin
    Read (FB, B);
    Write (B:8);
  end;
  Close (FB);
end.

```

6.7.5.3. Mətn faylları

Mətn fayllarını təsvir etmək üçün əvvəldən təyin olunmuş *Text* tipindən istifadə olunur.

```

var
  MatnFile : Text;

```

Mətn faylında faylın sonu *Eof* işarəsindən başqa əlavə sətirin sonu *Eoln* işarəsindən də istifadə olunur. *Eoln* işarəsi ASCII kodu 13 (karetkanın qayıtması) və 10 (sətrə keçid) olan ardıcıl iki simvoldan ibarətdir.

Mətn fayllarından oxunma və oraya yazma standart *Read*, *Readln*, *Write* və *Writeln* prosedurlarının köməyi ilə həyata keçirilir və yazılış formatı aşağıdakı kimidir:

```

Read   (f, A, B);
Write  (g, 'A=', A, 'B=', B);
Readln (f, C, D);
Writeln (g, 'C=', C, 'D=', D);

```

Mətn faylının *Char* tipli fayllardan fərqi aşağıdakılardır:

- 1 Qiymətlərin fayla yazılmasında ədədi verilənlər avtomatik olaraq simvollara çevrilir və əksinə, oxunma əməliyyatı yerinə yetirilərkən, ədəd olan simvollar onlara uyğun ədədi tiplərlə əvəz olunur.
- 2 Mətn fayllarına birbaşa müraciət yoxdur.
- 3 Mətn faylına yazmaq və ordan oxumağa yalnız bəzi standart tiplərə icazə verilir.
- 4 Sətrin sonunda *Eoln* işarəsi var.

5 Mətn faylından oxumaq və oraya yazmaq üçün yalnız `Readln` və `Writeln` prosedurlarından istifadə etməyə icazə verilir.

Mətn faylları üçün əlavə olaraq aşağıdakı prosedur və funksiyalardan istifadə etməyə icazə verilir:

- Append** – faylın sonuna elementləri əlavə etmək üçün mövcud faylı açır.
- Flush** – faylın cari ölçüsünü qaytarır.
- Readln** – `Read` proseduru kimi işləyir. Əlavə olaraq cari sətirdə qalan bütün simvolları buraxaraq göstəricini mətn faylının növbəti sətrinə gətirir.
- SeekEof** – mətn faylı üçün `Eof` vəziyyətini qaytarır.
- SeekEoln** – mətn faylı üçün `Eoln` vəziyyətini qaytarır.
- SetTextBuf** – mətn faylı üçün daxiletmə-xaricetmə buferi təyin edir.
- Writeln** – `Write` proseduru kimi işləyir. Əlavə olaraq mətn faylına `Eoln` "sətrin sonu" işarəsini yazır.

6.7.5. 4. Tipləşdirilməmiş fayllar

Tipləşdirilməmiş faylları təsvir edərkən yalnız **file** xidməti sözündən istifadə olunur. Məsələn,

```
var F : file;
```

Tipləşdirilməmiş fayl dəyişənləri fayllarla aşağı səviyyəli iş üçün nəzərdə tutulub. Bunun köməyi ilə ixtiyari tipə və struktur quruluşa malik fayla müraciət etmək olar. Bu *Byte* tipli fayl dəyişənin köməyi ilə simvol faylına müraciətə analogi olaraq yerinə yetirilir.

Tipləşdirilməmiş fayllarla işləmək üçün demək olar bütün prosedur və funksiyalardan istifadə etmək olar. Yalnız *Read* və *Write* prosedurlarının əvəzinə *BlockRead* və *BlockWrite* prosedurlarından istifadə olunur. *Reset* və *Rewrite* prosedurlarında isə yazının ölçüsünü təyin etmək üçün *Word* tipli ikinci parametrdən istifadə olunur. Bu parametr olmadıqda yazının ölçüsü susmaya görə 128 bayta bərabər götürülür.

6.7.6. Dinamik strukturlu verilənlər

İndiyə kimi baxdığımız proqram parametrləri üçün müəyyən olunmuş yaddaş ayrılır və proqramın ayrı-ayrı elementləri arasında əlaqə hələ kompilyasiya mərhələsində yaranır. Proqramın iş prosesi vaxtı ayrılmış yaddaş ölçüsünü və ya təyin olunmuş hər hansı əlaqəni dəyişmək mümkün deyil.

Pascal dilində proqramın yerinə yetirilməsi anında müxtəlif verilənləri yerləşdirmək üçün lazım olan yaddaş ayırmaq və boşaltmaq imkanı mövcuddur. Beləliklə verilənləri dinamik təşkil etmək mümkündür. Bu imkan dildə verilənlərin xüsusi tipi olan göstərici ilə əlaqədardır.

6.7.6.1. Göstərici

Turbo Pascal-da göstərici parametrin bilavasitə ünvanla işləməsinə imkan verir. Bu elementin tipi göstəriciyə nisbətən baza tipi adlanır.

Göstərici tipin təyində qarşısında ^ - göstərici işarəsi qoyulmuş baza tipindən istifadə olunur. Misal:

type

Mas = array[1..10] of real; {Baza tipi}

Pmas = ^Mas; {10 həqiqi ədəddən ibarət massivin göstərici tipi}

Göstəricinin qiyməti yaddaşın ünvanıdır. Göstərici tipli dəyişən yaddaşda 4 bayt yer tutur. Birinci söz ünvanın sürüşməsinə, ikinci isə ünvanın seqmentidir.

Göstərici tiplərlə işləyərkən, heç nəyi göstərməyən nil standart sabitindən istifadə olunur.

Dinamik strukturlu verilənlərin təsvirində hər hansı tip dəyişənin özü yox, onun göstəricisi göstərilir. Nəticədə göstərici adı dəyişən olur, dəyişəni göstərən isə dinamik olur. Məsələn,

var

P:^Char;

begin

P^:='*';

...

end.

P dəyişən göstəricisi üç vəziyyətdə ola bilər.

1. Yaddaşda yeri ayrılan hər hansı dəyişənin ünvanını saxlayır.
2. Xüsusi nil-boş ünvanı saxlayır.
3. Naməlum vəziyyətdə yerləşir.

Naməlum vəziyyətin nil-dən fərqi ondadır ki, bu iki göstərici dəyişəni bərabər deyil.

Dinamik dəyişənlər üçün yaddaşın ayrılması və boşalmasında *New*, *Dispose*, *GetMem*, *FreeMem*, *Mark* və *Release* standart prosedurlarından istifadə olunur.

New(A) proseduru A göstəricisi üçün təsvir olunan tipə uyğun yaddaş sahəsi ayırır və ayrılan yaddaşın ünvanını göstəriciyə yazır.

Dispose(A) proseduru A göstəricisini göstərən yaddaş sahəsini boşaldır. Bundan sonra bu sahə digər dinamik dəyişənlər üçün ayrıla bilər.

Misal: Göstəricilərdən istifadə

type

Complex = record {Baza tipi}

Re, Im : Real;

end;

PComplex = ^Complex; {Göstəpici tipi}

PInteger = ^Integer; {Göstəpici tipi}

var

X: Complex;

P1,P2, P3, P4 : PComplex;

Ad1:PInteger;

...

New(P1); {Complex tipli yeni elementin ayrılması}

P2:=@X; {X dəyişənin ünvanının təyini}

P3:= P1; {Digər göstəricinin qiymətinin mənsubedilməsi}
P4:=nil; { nil qiymətinin mənsubedilməsi}
New(Ad1); {Integer tipli yeni elementin ayrılması}

Standart *Pointer* göstərici tipindən fərqlə olaraq, istifadəçinin göstərici tipi dinamik dəyişənləri göstərən qiymətlər çoxluğunu təyin edir. *Pointer* standart göstərici tipi göstəriciyə hər hansı baza tipi ilə əlaqədə olmadığını göstərir. Bu tip digər göstərici tipləri ilə uyuşandır. Amma nəzərə almaq lazımdır ki, *Pointer* tip parametrindən sonra ^ işarəsindən istifadə parametri tipsizdir.

6.7.6.2. Əlaqəsiz dinamik verilənlər

Əlaqəsiz dinamik verilənlər statik verilənlər kimi təsnif olunur. Bu verilənlərdən istifadənin aşağıdakı iki fərqli cəhəti var:

- *var* bölməsində tələb olunan tipin dəyişəni yox, bu tipin göstəricisi təsvir olunur;
- istifadə olunmazdan əvvəl *New* proseduru, istifadədən sonra isə *Dispose* proseduru çağırılır.

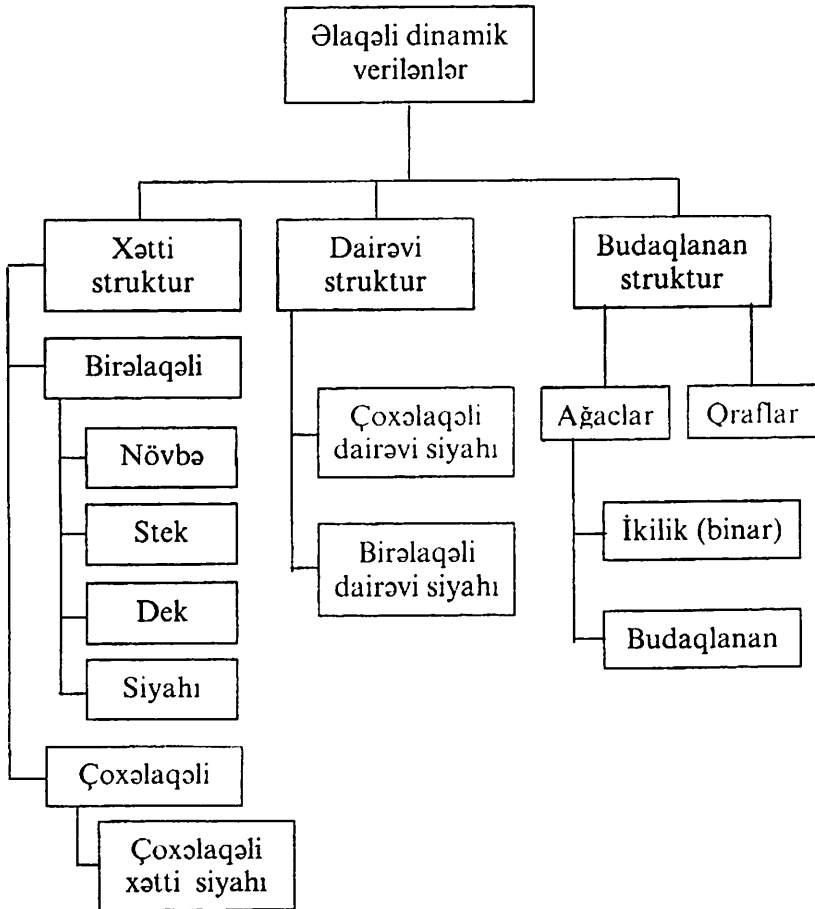
Statik və əlaqəsiz dinamik verilənlərin müqayisəsinə aid misallar aşağıdakı cədvəldə göstərilib.

Verilənlərin strukturu	Sadə dəyişənlər	Dinamik dəyişənlər
1. Sadə dəyişən	<pre> type TInt = 1..100; var X : Char; Y : TInt ; begin X := '*'; Y := 3; . . . end; </pre>	<pre> type TInt = 1..100; var PX : ^Char; PY : ^TInt ; begin New(PX); New(PY); PX^ := '*'; PY^ := 3; . . . Dispose (PX); Dispose (PY); end; </pre>
2. Massiv	<pre> type Vect = array[1..3] of Byte; var X : Vect; i : Byte ; begin for i := 1 to 3 do Read (X(i)); . . . end. </pre>	<pre> type Vect = array[1..3] of Byte; var PX : ^Vect; i : Byte ; begin New(PX); for i := 1 to 3 do Read (PX^(i)); . . . Dispose (PX); end. </pre>

3. Yazı	<pre> type Rec = record A: Char; B: Byte; end; var X : Rec; begin X.A := '*'; X.B := 7; . . . end; </pre>	<pre> type Rec = record A: Char; B: Byte; end; var PX : ^Rec; begin New(PX); PX^.A := '*'; PX^.B := 7; . . . Dispose (PX); end; </pre>
---------	---	--

6.7.6.3. Əlaqəli dinamik verilənlər

Əlaqəli dinamik verilənlərin növləri şəkil 6.2-də göstərilib.



Şəkil 6.2. Əlaqəli dinamik verilənlərin növləri

Xətti siyahılar – xətti əlaqəli bircins elementlərdən təşkil olunmuş dinamik strukturlu verilənlərdir. Burada ixtiyari iki element arasına element əlavə etməyə və silməyə icazə verilir.

Dairəvi siyahılar – bu xətti siyahılardakı verilənlər kimidir. Amma burada siyahının sonuncu və birinci elementləri əlaqəlidir.

Növbə – xətti birəlaqəli siyahının xüsusi bir halıdır. Amma burada yalnız iki əməliyyata icazə verilir. Növbənin sonuna elementin əlavə olunması və növbənin başlanğıcından elementin silinməsi.

Stek – xətti birəlaqəli siyahının xüsusi bir halıdır ki, elementlərin əlavə olunmasına və ya silinməsinə siyahının bir tərəfindən icazə verilir. Bu stekin təpəsi adlanır.

Ağaclar – sərbəst konfigurasiyalı iyerarxik strukturlu dinamik verilənlərdir. Ağacın elementləri **təpə** adlanır.

Piramida (nizamlanmış ağac) – bir səviyyədən növbəti səviyyəyə keçəndə təpənin qiymətləri artan və ya azalan ağacdır.

6.8. Prosedur və funksiyalar

Mürəkkəb məsələnin həlli üçün program tərtibində bu məsələnin daha kiçik məsələlərə bölünməsi yerinə yetirilir.

Turbo Pascal programı hissələrə bölmək üçün müxtəlif vasitələrə malikdir. Yuxarı səviyyəli bölmə - modullar, aşağı səviyyəli bölmə isə prosedur və funksiyalardır.

Prosedur və funksiyanın strukturu aşağıdakı kimidir:

procedure ad (formal parametrlərin siyahısı);	
label	} Lokal nişan, sabit, tip və dəyişənlərin təsviri
const	
type	
var	
procedure	} Daxili prosedura və funksiyanın təsviri
function	
begin	} Operatorlar
end;	

function ad (formal parametrlərin siyahısı): Nəticənin tipi;	
label	} Lokal nişan, sabit, tip və dəyişənlərin təsviri
const	
type	
var	
procedure	} Daxili prosedura və funksiyanın təsviri
function	
begin	} Operatorlar. Operatorlardan heç olmasa biri funksiyanın adına nəticənin qiymətini mənsub etməlidir.
end;	

Prosedur və funksiyanın təsvirindəki fərqi aşağıdakı misalda göstərək. Məsələnin bir həlliində prosedurdan, digərində isə funksiya istifadə olunub.

Misal: Həqiqi ədədlərdən ibarət olan $B(n)$ birölçülü massivin müsbət elementlərinin ədədi ortasını tapmalı.

Prosedurdan istifadə edilmiş proqram aşağıdakı kimidir.

```
program misal_15;
```

```
const n=15;
```

```
type
```

```
    Massiv = array [1..n] of Real;
```

```
var
```

```
    D : Massiv;
```

```
    i : Integer;
```

```
procedure POrta (Dp: Massiv; L: Integer; Ad: String);
```

```
var
```

```
    i, k : Integer;
```

```
    S : Real;
```

```
begin
```

```
    k := 0;
```

```
    S := 0;
```

```
    for i := 1 to L do
```

```
        begin
```

```
            if Dp [i] > 0 then
```

```
                begin
```

```
                    k := k+1;
```

```
                    S := S+ Dp [i];
```

```
                end;
```

```
            end;
```

```
        if k=0 then Writeln(Ad, 'Massivin müsbət elementi yoxdur')
```

```
        else
```

```
            begin
```

```
                S := S/k;
```

```
                Writeln('Ədədi orta =', S:8:3);
```

```
            end;
```

```
    end;
```

```
begin
```

```
    Writeln('Massivin elementlərini daxil edin:');
```

```
    for i := 1 to n do Read (D[i]); Readln;
```

```
{Prosedurun çağırılması operatoru}
```

```
POrta (D, n, 'Massiv-D');
```

```
end.
```

Məsələnin həllində funksiya istifadə olunan proqram aşağıdakı kimidir:

```
program misal_16;
```

```
const n=15;
```

```
type
```

```

    Massiv = array [1..n] of Real;
var
    D : Massiv;
    i : Integer;
function FOrta (Dp: Massiv; L: Integer) : Real;
var
    i, k : Integer;
    S : Real;
begin
    k := 0;
    S := 0;
    for i := 1 to L do
        begin
            if Dp [i] > 0 then
                begin
                    k := k+1;
                    S := S+ Dp [i];
                end;
            end;
        if k=0 then Writeln(Ad, 'Massivin müsbət elementi yoxdur')
            else
                begin
                    S := S/k;
                end;
        {Nəticənin qiymətinin funksiyanın adına mənsubedilməsi}
        FOrta := S;
    end;
begin
    Writeln('Massivin elementlərini daxil edin:');
    for i := 1 to n Read (D[i]); Readln;
    {Funksiyanın çağırılıb nəticənin çap edilməsi}
    Writeln('Ədədi orta =', FOrta (D,n):8:3);
end.

```

İdentifikatorların əməliyyat sahəsi onların elan olunduğu yer ilə təyin olunur. Əgər identifikatora yalnız bir prosedur və ya funksiya daxilində istifadə olunmasına icazə verilirsə, belə identifikatorlar **lokal** adlanır. Əgər identifikatorun əməliyyat sahəsi bir neçə prosedur və ya funksiyanı əhatə edərsə bu identifikatorlar **qlobal** adlanır.

Prosedur və funksiyalar üçün əməliyyat sahəsinin təyininə aşağıdakı qaydalar mövcuddur:

- prosedur və funksiyanın lokal identifikatorları əhatə dairəsindən xaricdə fəaliyyət göstərmirlər;
- qlobal və lokal identifikatorların adları üst-üstə düşərsə onda yalnız daxili lokal identifikatorlar fəaliyyət göstərirlər.

Qeyd edək ki, lokal verilənlər üçün prosedur və funksiyanın yerinə yetirilməsinin başlanğıcında avtomatik olaraq yaddaş ayrılır və yerinə yetirilmə sona çatan kimi yaddaş sahəsi boşalır.

Formal və faktiki parametrlər. Prosedur-funksiyaların aktivləşməsində onlara parametrlər ötürmək mümkündür. Parametrlərin ötürülməsində çağıran operatora prosedur-funksiyanın başlığında təsvir olunan bütün parametrlər göstərilməlidir.

Prosedur-funksiyanın başlığında göstərilən parametrlər formal parametrlər adlanır.

Prosedur-funksiyanın çağırılmasında göstərilən parametrlər faktiki parametrlər adlanır.

Bütün formal parametrləri 4 kateqoriyaya bölmək olar:

- qiymətli parametr;
- dəyişən parametr;
- sabit parametr;
- prosedur parametri və funksiya parametri, yəni prosedur tipi.

Qiymətli parametrlər prosedurun başlığında aşağıdakı kimi təsvir olunur:

procedure PProc (Par1, Par2 : Type1; Par3, Par4 : Type2);

Dəyişən parametrlər prosedurun başlığında aşağıdakı kimi təsvir olunur:

procedure PProc (var Par1, Par2 : Type1; var Par3, Par4 : Type2);

Sabit parametrlər prosedurun başlığında aşağıdakı kimi təsvir olunur:

procedure PProc (const Par1, Par2 : Type1; const Par3, Par4 : Type2);

Tipsiz parametrləri yalnız ünvana ötürmək mümkündür. Burada prosedur başlığında parametrlərin tipi göstərilmir.

Prosedur başlığında tipsiz parametrlərin müxtəlif üsullarla ötürülməsinin təsviri aşağıdakı kimidir:

procedure PProc (var Par1, Par2; const Par3, Par4);

Qeyd edək ki, altproqram daxilində tipsiz parametr istifadə olunmamışdan əvvəl konkret tipə çevrilməlidir. Bunun üçün tipin identifikatoru və sonra isə mötərizədə tipsiz parametr göstərilir.

Prosedur başlığında açılmış massiv parametrlərin təsviri aşağıdakı kimidir:

procedure AMassiv (Massiv array of TypeMassiv);

Exit proseduru. Qeyd edək ki, prosedur - funksiya vaxtından əvvəl *Goto* operatorunun köməyi ilə çıxmaq olmaz. Turbo Pascal-da bu məqsədlə *Exit* prosedurundan istifadə olunur.

Prosedurun iş prinsipini massivdəki birinci mənfi ədədin təyini üçün tərtib olunmuş funksiya göstərək.

```
function Minus( var Massiv; N:Integer) : Real;
```

```
type T = array[i..100] of Real;
```

```
var
```

```
  i: Integer;
```

```
begin
```

```
  Minus := 0;
```

```

for i:= 1 to N do
  if T(Massiv)[i] < 0 then           {Tipin çevrilməsi}
  begin
    Minus := T(Massiv)[i];
    Exit;           {Funksiyadan vaxtından əvvəl çıxışı}
  end;
end.

```

Prosedur direktivlər. Direktivlər translyatora prosedur-funksiyanın yerləşməsi və kompilyasiya şərti haqqında əlavə məlumat verir.

Əgər prosedur-funksiya əsas proqramla bir fayldadırsa, onda o "yaxın" (**near**) ilə kompilyasiya olunur. Giriş və qayıdış ünvanları isə yalnız cari seqmentin ünvanıdır. Əgər prosedur-funksiya modulda yerləşərsə "uzaq" (**far**) kimi kompilyasiya olunur. Bu zaman ünvan seqment və sürüşmədən ibarət olur. Bu direktivlər prosedur - funksiyanın blokundan əvvəl təsvir olunur.

forward direktivi iki proqramın qarşılıqlı rekursiyasının təşkilində istifadə olunur.

interrupt direktivi kəsilmə prosedurlarının təsvirində istifadə olunur. Prosedur başlığında parametr kimi registrlərin adları təsvir olunur:

```

procedure Intrpt (Flags, CS, IP, AX, BX, CX, DX, SI, DI, DS, ES,
BP: Word); Interrupt;

```

İstifadə edilməyən parametrləri yazmamaq olar, amma registrlərin parametrlər siyahısındakı qarşılıqlı yerləşməsinə dəyişmək olmaz.

export direktivi prosedur və ya funksiyanı eksport kimi təsvir edir.

external direktivi *Assembler* dilində yazılmış və ayrıca kompilyasiya edilmiş prosedur-funksiyanı əlaqələndirir.

assembler direktivi *Assembler* dilində yazılmış prosedur-funksiyanın təsviri üçündür.

inline direktivi əmrləri maşın kodunda yazmağa imkan verir.

Rekursiv prosedur və funksiyalar. Prosedur və funksiyanın öz-özünə müraciəti rekursiya adlanır. Rekursiv funksiyanı faktorialın hesablanması proqramında göstərək

```

function Fact (N: Integer):Longint;
begin
  if N in [0..1] then Fact := 1
  else Fact:=N*Fact(N-1);
end;

```

6.9. Modullar

Modul anlayışı ilk dəfə *Ada* proqramlaşdırma dilinə daxil edilərək, paket adlanırdı. Vərt tərəfindən yaradılmış Pascal dilinin ilk versiyalarında modul olmamışdır. Amma bir qədər sonra *Ada* dilində abstrakt tiplərin və paketlərin inkişafı ilə əlaqədar olaraq, modul Turbo Pascal dilinə daxil edilmişdir.

Modul informasiyanın gizlədilməsi (information hiding) prinsipini əsas götürərək, proqramların yaradılmasında istifadə olunur. Turbo Pascal

dilində modullar prosedur, funksiya və obyekt kitabxanaların yaradılmasında istifadə olunur. Modulun köməyi ilə böyük proqramlar nisbətən kiçik proqram franqmentlərinə parçalanır.

Modullar proqramlar kimi kompilyasiya olunduğu halda, proqramlardan fərqli olaraq sərbəst icra olunmur.

Bütün modulları iki qrupa bölmək olar:

- standart modullar;
- istifadəçi modulları.

Standart modullar Turbo Pascal-da əvvəlcədən hazırlanmış modullardır.

Bu modullardan proqramlarda kompilyasiya olunmuş halda istifadə olunur. Kitabxanada aşağıdakı standart modullar mövcuddur:

<i>System</i>	– əsas kitabxana;
<i>String</i>	– ASCIIZ-sətirlərinin emalı üçün;
<i>Crt</i>	– konsol ilə işləmək üçün;
<i>Graph</i>	– qrafiki kitabxana;
<i>Dos</i>	– MS DOS-un imkanlarından istifadə üçün;
<i>WinDos</i>	– ASCIIZ-sətirlərini nəzərə almaqla MS DOS-un imkanlarından istifadə üçün;
<i>Overlay</i>	– overley strukturun təşkili;
<i>Printer</i>	– printerlə iş;
<i>Turbo3</i>	– Turbo Pascal3.0-ın proqramları ilə əlaqə;
<i>Graph3</i>	– Turbo Pascal3.0-ın qrafikləri ilə əlaqə;

İstifadəçi modulları proqramçı tərəfindən yaradılan modullardır. Bu modullar kompilyasiya olunub, sazlandıqdan sonra proqramlarda istifadə edilə bilər.

Bu modulları yaradarkən aşağıdakıları yadda saxlamaq lazımdır:

- eyni vaxtda istifadə edilən modulların adları eyni ola bilməz;
- başlıqda göstərilən modulun identifikatoru ilkin (*.pas*) və obyekt fayllarının (*.tpu*, *.tpp*, *tpw*) adı ilə üst-üstə düşməməlidir;
- modulun identifikatorunun uzunluğu səkkiz simvoldan çox olarsa, onda o faylın adındakı birinci səkkiz simvol ilə üst-üstə düşməlidir.

Modullar aşağıdakı hissələrdən ibarətdir:

- modulun başlığı;
- modulun interfeysi;
- reallaşdırma bölməsi;
- inisiallaşdırma bölməsi.

Modulun başlığı. Modulun başlığı **unit** xidməti sözündən və identifikatordan ibarətdir. Məsələn, unit Modul2.

Modul yerləşən faylın genişlənməsi *.pas* olmaqla adı modulun adı ilə eyni olmalıdır.

Modulun interfeysi. Bu bölmədə modulun digər istifadəçi və standart modullarla, həmçinin əsas proqramla qarşılıqlı əlaqəsi təsvir olunur. Başqa sözlə modulun "xarici aləmlə" qarşılıqlı əlaqəsidir.

Modulun interfeysi **interface** sözü ilə başlayır və aşağıdakı hissələrdən ibarət ola bilər:

- istifadə olunan modulların təsviri bölməsi;
- sabitlərin təsviri bölməsi;
- tiplərin təsviri bölməsi;
- dəyişənlərin təsviri bölməsi;
- prosedur və funksiyaların təsviri bölməsi.

Reallaşdırma bölməsi. Bu bölmədə cari modulun reallaşdırılması təsvir olunur. Başqa sözlə modulun "daxili mətbəxidir" və digər modul və proqramların buradan istifadəsi mümkün deyil.

Reallaşdırma bölməsi **implementation** sözü ilə başlayır və ya inisiallaşdırma bölməsinin başlanğıcı, ya da "end." sözü ilə qurtarır.

Bu bölmə aşağıdakı hissələrdən ibarət ola bilər:

- nişanların təsviri bölməsi;
- istifadə olunan modulların təsviri bölməsi;
- sabitlərin təsviri bölməsi;
- tiplərin təsviri bölməsi;
- dəyişənlərin təsviri bölməsi;
- prosedur və funksiyaların təsviri bölməsi.

İnisiallaşdırma bölməsi. Bir çox hallarda modula müraciətdən əvvəl onun inisiallaşdırılması həyata keçirilməlidir. Məsələn, *Assign* prosedurunun köməyi ilə bəzi fayllarla əlaqə, hər hansı dəyişənin inisiallaşdırılması və s. Bütün bu əməliyyatları inisiallaşdırma bölməsi həyata keçirir. Bölmə **begin** və **end** sözləri arasındakı icra olunan operatorlardan təşkil olunur. İnisiallaşdırma operatorları tələb olunmursa **begin** sözü buraxılır.

Modulun interfeysində təsvir olunan sabit, tip, dəyişən, prosedur və funksiyalardan əsas proqramda istifadə etmək üçün *uses* xidməti sözündən istifadə olunur. Bu təsvirdən sonra əsas proqramda interfeysdə göstərilən modullardan istifadə etmək mümkündür.

Misal: Massivin minimal və maksimal elementlərinin yerinin dəyişdirilməsi proqramı.

```

program misal_17;
uses Modul1, Modul2;
var i : Integer;
begin
  Change (Mas); {Modul1-dəki Mas-massivinin Modul2-dəki ilə əvəz
                olunma proseduru}

  for i := 1 to N do Writeln(Mas[i]);
end.
{Digər fayllarada yerləşən modullar}
unit Modul1;
interface
uses Modul2;
procedure Change (var Mas : Massiv);
implementation
uses Modul3;
procedure Change;

```

{Proqram başlığı}
 {İstifadə edilən modullar}

{Birinci modulun interfeysi}
 {Parametrlı moduldan istifadə}
 {Prosedur başlığı}
 {Reallaşma bölməsi}

```

var Max, Min, i : Integer;
begin
  Max := 1; Min := 1;
  for i := 1 to N do
    begin
      if Mas [i] > Mas[Max] then Max := i;
      if Mas [i] < Mas[Min] then Min := i;
    end;
  {Modul3-dəki maksimal və minimal ədədlərin yeri dəyişilir}
  Swap (Mas[Max], Mas[Min])
end;
end.                                     { Modul1-in sonu}

unit Modul2;                             {Parametrlı modul}
interface                               {İkinci modulun interfeysi}
const N=5;                              {Elementlərin sayı}
type Massiv = array [1..N] of Real;     {Massivin tipi}
const Mas : Massiv = (9.0, 5.3, 3.0, -3.5, 6.0); {Sabit}
implementation                          {Reallaşma bölməsi}
end.                                     { Modul2-nin sonu}

unit Modul3;                             {Köməkçi altproqramlar modulu}
interface                               {Üçüncü modulun interfeysi}
procedure Swap (var X, Y : Real);
implementation                          {Reallaşma bölməsi}
procedure Swap (var X, Y : Real); {İki ədədin yer dəyişməsi}
var Z : Real;
begin
  Z:= X; X:= Y; Y:= Z;
end;
end.                                     { Modul3-ün sonu}

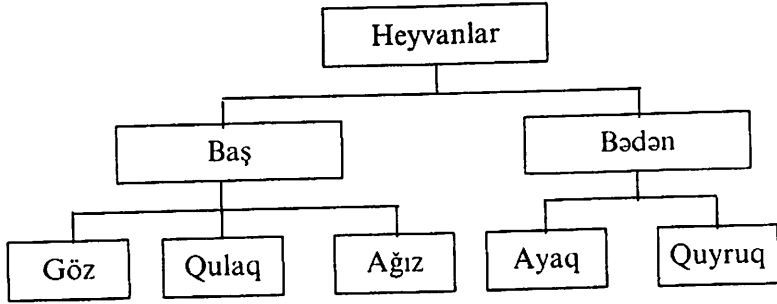
```

6.10. Turbo Pascal-da Obyekt-yönlü proqramlaşdırma

Obyekt-yönlü proqramlaşdırma (OYP) proqramlaşdırma dillərinin quraşdırılmasının müasir konsepsiyasının yeni inkişaf mərhələsidir. OYP – proqramların obyektlər şəklində təsvirinə əsaslanan proqramlaşdırma metodologiyasıdır. Buradakı hər bir obyekt varislik prinsipinə əsaslanan iyerarxiya təşkil edən sinifləri reallaşdırır. Ümumiyyətlə, obyekt-yönlü metodologiya struktur metodologiya kimi böyük proqram komplekslərinin işlənməsi və onların mürəkkəbliyinin azaldılması məqsədi ilə yaradılıb.

OYP-nın əsası obyekt (*object*) anlayışıdır ki, bu da özündə həm verilənləri, həm də bunların üzərindəki əməliyyatları birləşdirir. Bu yeni tipin daxil edilməsi Pascal dilinin konsepsiyasına yenidən baxmağı tələb edirdi. Bununla əlaqədar dilə yeni anlayışlar (inkapsulyasiya, varislik, polimorfizm və virtuallıq) və yeni xidməti sözlər (constructor, destructor, inherited, object, private, public, virtual) daxil edildi.

Obyektləri xarakterizə etmək üçün heyvanlar üçün tərtib edilmiş sxema baxaq (şəkil 6.3).



Şəkil 6.3 Obyektlərə aid misal

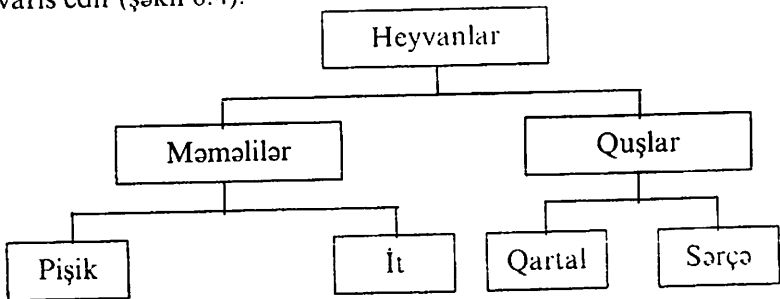
Bu sxemdən görüldüyü kimi obyektlər özünün bütün xüsusiyyətləri (baş, qulaq, göz və s.), cari qiymətləri (böyük-baş, uzun-qulaq, sarı-göz və s.) və həmçinin bu obyekt üçün mümkün əməliyyatları (yeməyi qəbul etməsi, durmağı, oturmağı, gəzməyi, qaçmağı və s.) ilə xarakterizə olunur.

Göstərilənlər obyektin həm "material" kimi (baş, ayaq, quyruq), həm də əməliyyat kimi ("qaçmaq" əməliyyatı ayaqların tez-tez yerini dəyişməsi) tərkib hissəsidir ki, bu da **inkapsulyasiya** adlanır. Obyektlər həmişə qarşılıqlı əlaqədədir. Yəni obyekt həmişə başqa obyektlərin təsirinə məruz qalır, özü də öz növbəsində digərlərinə təsir edir.

Struktur iyerarxiya təmin tərkib hissələrə bölünməsi prinsipi ilə qurulursa, obyekt-yönlü iyerarxiyanın yaradılması başqa bir prinsip üzrə həyata keçirilir. Obyekt-yönlü iyerarxiyada obyektlərin tiplərində varislik xüsusiyyəti olan **validəyn** tipli obyektlər və **övlad** tipli obyektlər əks olunur. Əgər *A* tipi bilavasitə aşağıda yerləşən *B* tipi ilə əlaqədirdisə, onda *A* bilavasitə *B* tipinin valideyni, *B* tipi isə *A* tipinin bilavasitə övladı adlanır.

Varislik - bu obyektlər arasındakı elə münasibətdir ki, bu zaman bir obyekt digərinin struktur və hərəkətini təkrarlayır.

Varislik prinsipi həyatda hər yerdə və hər zaman özünü göstərir. Məməlilər və quşlar bitkilərdən fərqli olaraq, canlı orqanizmin əlamətlərinin varisidir, sərçə və qartal isə quşların ümumi xassəsini - uçmağı bacarmağı varis edir (şəkil 6.4).



Şəkil 6.4 Obyektlər arasında cins-növ əlaqələri

Obyekt-yönlü iyerarxiyanın yuxarı səviyyələrinin tiplərinin konkret nüsxələri yoxdur. Məsələn, konkret elə canlı orqanizm mövcud deyil ki, onlar "Məməli" və ya "Quş" adlansın. Bu cür tiplər **abstrakt** adlanır.

OYP-nın əsas anlayışlarından biri də polimorfizmdir. **Polimorfizm** öz-özlüyünə eyni əməliyyatları müxtəlif obyektlərin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq təşkil olunmasıdır. Məsələn, "qaçmaq" əməliyyatı bütün heyvanlara məxsusdur. Amma pələng, fil və tısbağa isə bu hərəkəti hərəsi müxtəlif şəkildə yerinə yetirir. Burada "qaçmaq" əməliyyatı polimorf əməliyyat, bu əməliyyatın çoxşəkilli formaları isə polimorfizm adlanır.

6.10.1. Obyektlərin tipinin və nüsxələrinin təsviri

Obyektin tipinin və nüsxələrinin təsviri xarici görünüşcə yazılara oxşayır. Obyektlərin təsvirinin yazılardan birinci sintaksis fərqi "*record*" xidməti sözünün əvəzinə "*object*" xidməti sözündən istifadə olunmasıdır. Məsələn, şahmat fiqurlarının taxtadakı vəziyyətinin obyekt tiplərinin köməyi ilə təsviri aşağıdakı kimidir:

```
type
{Şahmat taxtasındaki mövqe}
  TPosition = object
    Column : TColumns;
    Row    : TRows;
end;
```

Burada *TColumns* və *TRows* tipləri aşağıdakı şəkildədir:

```
type
{Taxtadakı koordinatların tipləri}
  TColumns = 'a'..'h';
  TRows = 1..8;
```

Obyektlərin təsvirinin yazılardan ikinci fərqi ondadır ki, obyektin əməliyyatları prosedur və funksiyalar şəklində tərtib olunur ki, bu da **metod** adlanır. Obyektin informasiya sahəsi üzrə yerinə yetirilən ixtiyari əməliyyat ayrıca metod şəklində yazılmalıdır.

Məsələn, şahmat fiqurlarının mövqelərdə işi üçün, yəni *TPosition* tipli obyekt ilə aşağıdakı metodları yaratmaq olar:

- obyektin sahələrinin qiymətlərinin təyini üçün metod - *Init* proseduru;
- şahmat fiqurlarının cari sütununun təyini üçün metod - *GetColumn* funksiyası;
- şahmat fiqurlarının cari sətirinin təyini üçün metod - *GetRow* funksiyası;

Proqramda metodlar başlığının təsviri obyektin informasiya sahələrinin təsvirindən sonra yerləşir və aşağıdakı kimidir:

```
{Şahmat taxtasındaki mövqe}
TPosition = object
  Column : TColumns;
  Row    : TRows;
procedure Init(Cl: TColumns; Rr : TRows) ;
```

```

function GetColumn : TColumns;
function GetRow : TRows;
end;

```

Buradakı *Init* prosedurundakı *Cl* və *Rw* formal parametrləri şahmat fiqurunun mövqesinin koordinatlarının faktiki qiymətlərinin ötürülməsi üçündür.

İnformasiya sahələri və metodların birləşdirilməsi və bunlar üzərində bir obyekt kimi əməliyyatların yerinə yetirilməsi "**inkapsulyasiya**" anlayışına uyğundur.

Obyekt tipli dəyişənin sahələrinə müraciətdə *with* operatorundan istifadə edilməsi məsləhət görülür. Məsələn, aşağıdakı proqram fraqmentinə baxaq:

```

var
  WKingPos : TPosition;
  KingCol   : TColumns;
  KingRow   : TRows;
begin
  WKingPos.Column := 'e';
  WKingPos.Row    := 1;
  KingCol        := WKingPos.Column;
  KingRow        := WKingPos.Row;
end.

```

with operatorundan istifadə edilərsə, sonuncu yazılış aşağıdakı kimi olar:

```

begin
  with WKingPos do
    begin
      Column := 'e';
      Row    := 1;
      KingCol := Column;
      KingRow := Row;
    end;
  end.

```

Qeyd edək ki, obyektin informasiya sahələrinə birbaşa müraciət obyektlərlə işləmək üçün yaxşı vasitə sayılmır. Buna görə də yuxarıdakı operatorlar obyektin inisiallaşdırma proseduru, cari sütun və cari sətir qiymətlərinin təyini funksiyaları ilə əvəz olunur. Onda operatorlar aşağıdakı şəkildə yazılır:

```

begin
  WKingPos.Init ('e', 1);
  KingCol := WKingPos.GetColumn;
  KingRow := WKingPos.GetRow;
end;

```

with operatorundan istifadə edilərsə, onda bu operatorlar aşağıdakı kimi yazılır:


```

with WKingPos do
begin
  Init ('e', 1);
  KingCol := GetColumn;
  KingRow := GetRow;
end;

```

Obyekt tipləri müxtəlif proqramların yazılmasında istifadə olunmaq üçün daxil edilib. Qaydaya görə onlar *interface* bölməsində təsvir olunur.

Metodların reallaşdırılmasının təsviri *implementation* bölməsində yerləşir. *TPosition* obyekt tipinin modul şəklində yazılışı aşağıdakı kimi olur:

```

unit ChessMod;
interface
type
{Taxtadakı koordinatların tipləri}
  TColumns = 'a'..'h';
  TRows = 1..8;
{Şahmat taxtasındaki mövqe}
  TPosition = object
    Column : TColumns;
    Row : TRows;
    procedure Init(Cl: TColumns; Rw : TRows);
    function GetColumn : TColumns;
    function GetRow : TRows;
end;
implementation
{Metodların reallaşdırılması} {TPosition obyektı}
procedure TPosition.Init(Cl: TColumns; Rw : TRows) :
begin
  Column := Cl;
  Row := Rw;
end;
function TPosition.GetColumn : TColumns;
begin
  GetColumn := Column;
end;
function TPosition.GetRow : TRows;
begin
  GetRow := Row;
end;
begin
end.

```

6.10.2. Private və Public direktivləri

Turbo Pascal7.0 dilində sahə və metodların görünmə sahəsinin idarə olunması üçün əlavə vasitələr mövcuddur. Birinci vasitə *private* direktivi 6.0, ikinci vasitə isə *public* direktivi 7.0 versiyasında yaranıb.

Private direktivi obyektin təsvirində moduldakı *implementation* bölməsinin vəzifəsini yerinə yetirir. Yəni təsvir olunan obyektlərin bəzi hissələrinin istifadəçidən gizlətmək məqsədi üçün nəzərdə tutulub. Beləliklə Turbo Pascal obyektlərin daxilində bağlı (xüsusi - *private*) sahə və metodların verilməsinə imkan verir. Xüsusi sahə və metodlara yalnız obyekt təsvir olunan modulun daxilində müraciət mümkündür.

Obyektin təsvirinin strukturunu *private* direktivindən istifadə etməklə aşağıdakı şəkildə göstərmək olar:

```
type
  ObjectType = object (Valideyn tipi)
    Ümumi müraciətli sahələr;
    Ümumi müraciətli metodlar;
  private
    Xüsusi sahələr;
    Xüsusi metodlar;
end;
```

Buradan görüldüyü kimi, xüsusi sahələr və metodlar ümumi müraciətlilərdən sonra yerləşməlidir. Yeni *public* direktivi bunları əksinə yerləşdirməyə imkan verir. Onda obyektin təsviri aşağıdakı kimi olar:

```
type
  ObjectType = object (Valideyn tipi)
  private
    Xüsusi sahələr;
    Xüsusi metodlar;
  public
    Ümumi müraciətli sahələr;
    Ümumi müraciətli metodlar;
end;
```

Baxılan *TPosition* tipində bu direktivlərdən istifadə etsək onun təsviri aşağıdakı kimi olar:

```
TPosition = object
  private
    Column : TColumns;
    Row    : TRows;
    procedure Init(Cl: TColumns; Rw : TRows);
  public
    function GetColumn : TColumns;
    function GetRow : TRows;
end;
```

6.10.3. Varislik

Valideyn tipinin hər hansı xarakteristikasının tipinin varislik faktı *object* xidməti sözündən sonra mötərizədə göstərilir.

Məsələn, *TChessMan* şahmat iyerarxiyasının tipi *TPosition* tipinin övladıdır və aşağıdakı kimi təsvir olunur:

(Fiqurların rəngi)

TColour = (WhiteColour, BlackColour);

(Şahmat fiqurları)

TChessMan = object (TPosition)

private

Colour : TColour;

Present : Boolean;

procedure Init(CI: TColumns; Rv : TRows; BW: TColour);

procedure Put (Name : String);

public

function Get Colour : T Colour;

function IsPresent : Boolean;

procedure Clear;

procedure Del;

procedure Display;

end;

Bu tip *TPosition* valideyn tipi ilə müqayisədə *Colour* (rəng: ağ/qara), *Present* (fiqurların taxtada olması: *True/False*) informasiya sahələri və aşağıdakı metodlarla genişləndirilib:

- fiqurların rəngini qaytaran *GetColour* funksiyası;

function TChessMan.GetColour : TColour;

begin

GetColour := Colour;

end;

- fiqurların taxtada olmasını yoxlayan *IsPresent* funksiyası;

function TChessMan.IsPresent : Boolean;

begin

IsPresent := Present;

end;

- fiqurları ekranda yeni mövqeyə yerini dəyişdirmək üçün onun təsvirinin təmizlənməsi *Clear* proseduru;

procedure TChessMan.Clear;

begin

Put (' ');

ErrorMessage (' ');

end;

- *Clear* proseduru ilə ekrandakı təsvirdə təmizlənmiş fiquru taxtadan silinmiş kimi qeyd edən *Del* proseduru;

procedure TChessMan.Del;

begin

```

    Clear;
    Present := False;
end;
• fiqurun cari mövqedəki təsvirinin görünməsi üçün Display
proseduru;
procedure TChessMan.Display;
begin
    Put (' CM ');
end;
• Put proseduru şahmat koordinatlarının ekrana çevrilməsi üçün
GetCoords metodunu çağırır, uyğun sahə və fiqurun rəngini təyin
edərək, cari mövqeyə fiqurun təsvirini xaric edir;
procedure TChessMan. Put (Name : String) ;
var
    X, Y :Word;
begin
    GetCoords (X, Y);
    GotoXY (X, Y);
    if (Row + Ord(Column)) mod 2 = 0 then
        TextBackGround (Black)
    else TextBackGround (White);
    case Colour of
        WhiteColour : TextColor (LightRed);
        BlackColour : TextColor (LightGreen);
    end;
    Write (Name);
end;
Qeyd edək ki, TPosition obyekt tipinə əlavə edilən GetCoords metodu
məntiqi şahmat koordinatlarını fiziki ekran koordinatlarına çevirir və
aşağıdakı şəkildədir:
procedure TPosition.GetCoords (var X, Y : Word);
const
    BegX = 20; BegY = 23;
    StepX = 7; Stepy = -3;
begin
    X := BegX + StepX*(Ord(Column) - Ord('a'));
    Y := BegY + StepY*(Row - 1);
end;
ErrorMessage metodu ekrana səhvlər haqqında məlumat çıxarır:
procedure TPosition. ErrorMessage (Mes : String);
const
    BegY = 23;
begin
    GotoXY (1, BegY);
    TextBackGround (Blue);

```

```
TextColor (LightRed + Blink);  
Write (Mes);  
end.
```

6.10.4. Virtual və dinamik metodlar

Turbo Pascal-da obyektin nüsxələri ilə dinamik əlaqə metodunun iki növü var. Birinci üsul **virtual**, ikinci isə **dinamik** üsul adlanır. Bu üsullar arasında əsas fərq onların reallaşdırılmasında kompilyatorun istifadə etdiyi müxtəlif strukturlu daxili cədvəldədir. Virtual üsul üçün - virtual üsullar cədvəlindən (VÜC), dinamik üçün isə - dinamik üsullar cədvəlindən (DÜC) istifadə olunur.

Konstruktor virtual üsullar mexanizmi ilə işləmək üçün başlanğıc təyinatı yerinə yetirən prosedurun xüsusi tipidir. Daha döğrusu, konstruktor proqramın yerinə yetirilmə prosesində hər hansı konkret obyektin inisiallaşdırılmasıdır. Qeyd edək ki, hər hansı obyekt virtual üsulla çağırılmamışdan əvvəl hökmən bu obyektin konstruktoru çağırılmalıdır.

Obyektin hər bir nüsxəsi konstruktorun çağırılması ilə inisiallaşmalıdır. Mənsubmə operatoru obyektin qiymətinin surətini alır, inisiallaşdırmanı yerinə yetirmir. Buna görə də əgər obyektin bir nüsxəsini inisiallaşdırıb, sonra bu nüsxə digər obyektə mənsub edilərsə, ikinci obyekt virtual üsullarla çağırıldıqda sistemdə dayanma baş verir.

Konstruktorların təsvirində *procedure* xidməti sözünün əvəzinə *constructor* xidməti sözündən istifadə olunur. Obyektin konstruktorunu *İnit* adlandırmaq qəbul edilib.

Dinamik üsullara gəldikdə isə bunları dinamik obyektlərlə qarışdırmaq olmaz. Belə ki, dinamik üsullar həm dinamik, həm də statik obyektlərdə ola bilər.

Destruktor da konstruktor kimi metodun xüsusi növü olmaqla bəzən "zibil qutusu" adlanır.

Destruktorun təsvirində də *procedure* sözünün əvəzinə *destructor* xidməti sözündən istifadə olunur. Destruktor dinamik yerləşən obyektin silinməsi və obyektin tutduğu yaddaşı boşaltmaq üçündür. Hər bir obyekt tipi üçün bir neçə *destructor* yaradıla bilər ki, bunlar da yaddaşın təmizlənməsini müxtəlif üsullarla yerinə yetirirlər. Bütün destrukturlar üçün *Done* adından istifadə etmək məsləhət görülür.

7. PROQRAM TƏMİNATI SİSTEMİ

Yeni informasiya texnologiyasının sürətli inkişafı və onun tətbiq sahəsinin genişlənməsi kompüterin proqram təminatının intensiv inkişafı nəticəsində baş verir.

Kompüterin proqram təminatı dedikdə informasiya emalının təşkili və idarə edilməsi üçün istifadə olunan proqramlar kompleksi başa düşülür.

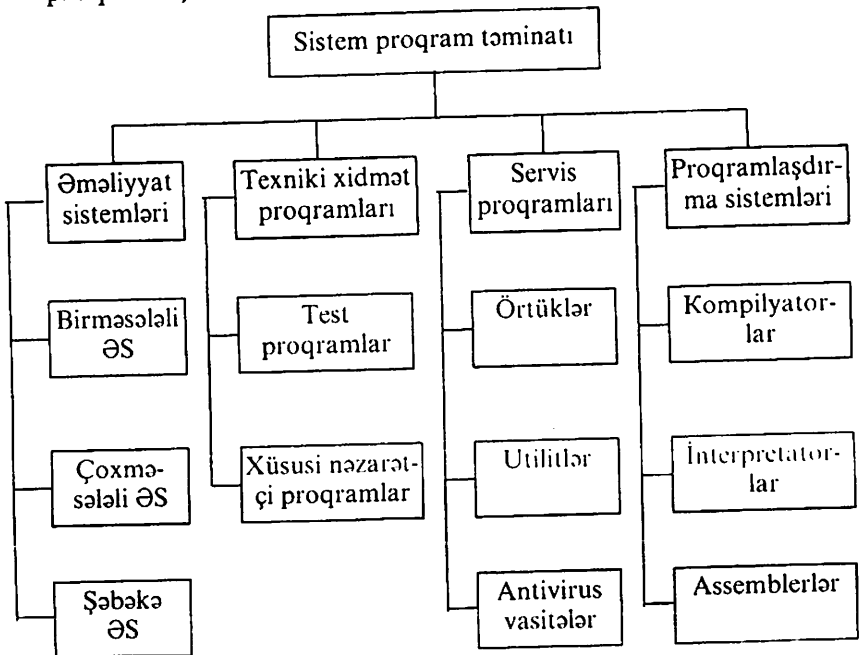
Proqram təminatı (PT) sistemini yerinə yetirdikləri funksiyalara görə iki hissəyə bölmək olar:

- sistem proqram təminatı;
- tətbiqi proqram təminatı.

7.1. Sistem proqram təminatı

Sistem proqram təminatı (SPT) kompüterdə informasiyanın emalı prosesinin təşkili ilə yanaşı, tətbiqi proqramlar üçün normal mühiti təmin edir. SPT kompüterin aparat vasitələri ilə sıx əlaqədə olduğundan, bəzən onu kompüterin bir hissəsi də hesab edirlər. SPT-yə aşağıdakılar daxildir (şəkil 7.1):

- əməliyyat sistemləri;
- texniki xidmət proqramları;
- servis proqramları;
- proqramlaşdırma sistemləri.



Şəkil 7.1. Sistem proqram təminatı

Əməliyyat sistemləri (ƏS) – informasiya emalının idarə olunmasını və aparat vasitələri ilə istifadəçinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. ƏS-nin əsas funksiyalarından biri informasiyanın daxiletmə - xaricetmə prosesinin avtomatlaşdırılması, istifadəçi tərəfindən yerinə yetirilən tətbiqi proqramın idarə edilməsidir. ƏS lazım olan proqramı kompüterin yaddaşına yükləyir və onun yerinə yetirilməsinə nəzarət edir.

ƏS-ləri yerinə yetirdiyi funksiyalara görə üç qrupa bölünür:

- birməsələli (biristifadəçili);
- çoxməsələli (çox istifadəçili);
- şəbəkə.

Birməsələli ƏS – müəyyən anda konkret bir məsələ ilə bir istifadəçinin işi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu tip ƏS-in nümayəndəsi Microsoft firması tərəfindən yaradılan MS DOS-dur.

Çoxməsələli ƏS – kompüterdən, multiproqram rejimində vaxt bölgüsü ilə kollektiv istifadəni təmin edir. Bu tip ƏS-ə UNIX, OS/2, Windows 95/98/2000 və s. misal göstərmək olar.

Şəbəkə ƏS – lokal və qlobal şəbəkələrin meydana gəlməsi ilə əlaqədardır və şəbəkənin bütün resurslarına istifadəçinin müraciətini təmin edir. Bu ƏS-ə Novell Net Ware, Windows NT, Banyan Vines, IBM LAN, UNIX, Solaris və s. misal göstərmək olar.

Əməliyyat sistemləri haqqında geniş məlumat dərsləyin sonrakı fəslində verilir.

Texniki xidmət proqramları kompüterin düzgün işləməsinə nəzarət etmək və nasazlıqları aşkar etmək üçündür. Kompüterin işinə nəzarət etmək üçün müxtəlif üsullar mövcuddur. Bu üsullardan bəziləri kompüterin aparat vasitələri ilə, bəziləri aparat-proqram vasitələri ilə, bəziləri isə proqram vasitələri ilə həyata keçirilir. Proqramla nəzarət test proqramları və xüsusi nəzarət proqramları vasitəsilə həyata keçirilir. Testlə yoxlama kompüterin və onun ayrı-ayrı bloklarının işini yoxlayan test-proqramlar vasitəsilə yerinə yetirilir.

Test proqramları adətən kompüterin daimi yaddaş qurğusunda saxlanılır və kompüter elektrik şəbəkəsinə qoşulduqda avtomatik olaraq işə düşürlər.

Xüsusi nəzarət proqramları kompüterdə məsələlərin həlli üçün tətbiq olunan proqramların icrası zamanı əvvəlcədən müəyyənləşdirilmiş vəziyyətlərin, asılılıqların və məhdudiyətlərin ödənilib-ödənilməməsini yoxlayır. Bütün hallarda nasazlıqların xarakteri, mənbəyi və bəzən də səbəbi haqqında ekrana və ya çapa məlumat xaric edilir.

Servis proqramlar istifadəçiyə kompüterlə işləyərkən əlavə xidmətlər göstərir və əməliyyat sisteminin imkanlarını genişləndirirlər.

Servis proqramların yerinə yetirdikləri əsas funksiyalar aşağıdakılardır:

- istifadəçi interfeysinin təkmilləşdirilməsi;
- verilənlərin mühafizəsi;
- verilənlərin bərpası;

– xarici yaddaşa əməli yaddaş arasındakı informasiya mübadiləsinin sürətləndirilməsi;

- arxivləşdirmək-arxivi açmaq;
- kompüter virusları ilə mübarizə.

Servis proqramlarını təşkilinə, reallaşdırılma üsullarına və yerinə yetirdikləri funksiyalara görə aşağıdakı qruplara bölmək olar:

- örtük proqramlar;
- utilitlər;
- antivirus proqramlar.

Örtük proqramlar əməliyyat sistemləri üzərində quraşdırılaraq, istifadəçiyə keyfiyyətə yeni interfeys təqdim edir və onu ƏS-in əmr və əməliyyatlarını dərinədən bilməsindən azad edir.

MSDOS mühitində olan əksər örtüklərin funksiyası fayl və kataloqlarla işə əsaslanıb. Bu örtük proqramlar faylların sürətli axtarışını, mətn fayllarının yaradılmasını, baxışını və redaktəsini, diskdə yerləşən fayllar haqqında məlumatların verilməsini, disk sahəsi və əməli yaddaş qurğuları (ƏYQ) haqqında məlumatların verilməsini təmin edir.

Bütün örtük proqramlar müəyyən dərəcədə istifadəçi səhvlərindən mühafizəni təmin etməklə, faylların təsadüfi korlanma ehtimalını azaldır.

MSDOS mühitindəki örtük proqramlardan ən çox yayılanı NORTON COMMANDER-dir. Bu örtük proqram haqqında ətraflı məlumat sonrakı fəsilə verilir.

Utilitlər disk və fayl sisteminə xidmətə əsaslanaraq, istifadəçilərə əlavə imkanlar verirlər.

Utilitlər aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

- disklərə xidmət etmək (formatlaşdırma və s.);
- informasiya mühafizəsinin təmini, nasazlıq hallarında bərpanın mümkünlüyü və s.;
- fayl və kataloqlara xidmət etmək;
- arxivlərin yaradılması və yeniləşdirilməsi;
- kompüter resursları, disk sahəsi, proqramların ƏYQ-də paylanması haqqında informasiyanın verilməsi;
- müxtəlif rejim və formatlarda mətn və digər faylların çapı;
- kompüteri viruslardan mühafizə.

Antivirus proqram vasitələri virusların neytrallaşdırılmasını və kompüterin diaqnostikasını təmin edir. Viruslar çoxalaraq proqramlara özbaşına qoşulur, lazımsız və ziyanlı müxtəlif əməliyyatları həyata keçirir.

Kompüter viruslarının geniş yayılması viruslarla mübarizədə istifadəçilərə bir çox çətinliklər yaradır. Buna görə də virusların yayılma xüsusiyyətlərinin və əmələ gəlmə xarakterinin öyrənilməsi viruslarla mübarizədə antivirus proqramlardan effektiv istifadəyə imkan verir.

Virus digər proqramlara özbaşına qoşula bilən, öz sürətini fayllara, sistem sahəsinə, şəbəkələrə və s. yayan və kompüterin normal işini pozan xüsusi proqramdır. Virus proqramlarının sürəti də sonradan yayılır.

Viruslar aşağıdakı əlamətlərə görə təsnif olunur:

- yerləşdiyi mühitə görə;
- yerləşdiyi mühitdə yoluxma üsuluna görə ;
- aktivləşmə üsuluna görə;
- destruktiv imkanlarına görə;
- alqoritmin xüsusiyyətlərinə görə .

Viruslar yerləşdiyi mühitə görə fayllı, yükləyici və şəbəkəli olur. Fayllı viruslar əsasən icra olunan fayllar, mətn və cədvəl prosessorunun fayllarına yayılır. Yükləyici viruslar diskin yükləyici sektoruna və ya sərt diskin sistem yükləyici sektoruna yayılır. Şəbəkəli viruslar kompüter şəbəkələri üzrə yayılır. Həmçinin fayl və yükləyici sektorlara yoluxan fayllı yükləyici viruslar mövcuddur.

Yerləşdiyi mühitdə yoluxma üsulu mühitin özündən asılıdır.

Verilənləri məhv olmaqdan qorumaq, kompüter viruslarını tapmaq və silmək üçün nəzərdə tutulan proqramlar **antivirus proqramları** adlanır. Antivirus proqramların aşağıdakı tipləri mövcuddur:

- filtr və ya keşikçi;
- detektorlar;
- həkimlər və ya faqi;
- müfəttişlər;
- immunizatorlar və ya vaksinlər.

Filtr rezident proqram olmaqla, təhlükəli əməliyyatlara nəzarət edir.

Bu əməliyyatlara aşağıdakılar aiddir:

- icra olunan proqram fayllarının dəyişməsi;
- rezident proqramların yerləşdirilməsi;
- mütləq ünvana görə diskə birbaşa yazmaq;
- diskin yükləyici sektoruna yazmaq;
- diskin formatlaşdırılması.

Filtr proqramların əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, onlar təhlükəli əməliyyatları daim izləyir və virusların ayılmamışdan əvvəl tapılması ehtimalını yüksəldir.

Detektorlar əməli yaddaşda və xarici qurğularda virusların axtarışını təmin edir.

Həkim antivirus proqramlar virusların aşkar edilməsinə və zərərsizləşdirilməsinə imkan verir.

Bu antiviruslara çox geniş yayılmış Aidstest, Doctor Web və Norton Antivirus proqramları aiddir.

Müfəttiş adlanan proqram kataloqların, proqramların, faylların və sistem sahələrinin məzmununu yadda saxlamaqla, dövrü olaraq, cari vəziyyətlə ilkin vəziyyəti müqayisə edir. Müqayisə bir çox parametrlərə görə yerinə yetirilə bilər. Müfəttişin üstünlüyü ondadır ki, o, proqramda dəyişiklik edən virusları tapmaq xüsusiyyətinə malikdir. Müfəttişə misal olaraq məlum Adinf proqramını göstərmək olar.

İmmunizator özü rezident proqram olmaqla, bir çox virusları vaksinləşdirmə yolu ilə yoluxmanın qarşısını alır. Vaksinləşdirmənin mahiyyəti ondadır ki, proqram və ya diskin modifikasiyasında proqramın normal

yerinə yetirilməsində əks olunmur. Eyni zamanda viruslar onu yoluxmuş kimi qəbul edir və ona görə də yayılmaya təkid etmir. Bu proqramların çatışmayan cəhəti çoxlu sayda müxtəlif viruslara yoluxmanın qarşısını alınmağın imkanlarının məhdudluğudur.

Geniş yayılan antivirus proqramlar aşağıdakılardır:

Aidstest, Doctor Web, Doctor Web for Windows, Dr.Solomon Antivirus, F-Prot Professional, IBM Antivirus, Inoculation Antivirus for Windows, McAfeeVirus Scan, Norton Antivirus, PC-cillin Antivirus, NOD32, KAV Personal Pro və ThunderByte Antivirus Utilities.

Bu antivirus proqramlardan Semantec firması tərəfindən yaradılan Norton Antivirus daha çox istifadə olunur. Norton Antivirus proqramı Windows mühitində işləyərkən virusların tapılmasını və zərərsizləşdirilməsini yerinə yetirməklə aşağıdakıları avtomatik icra edir:

- sistem fayllardakı və yükləyici yazıdakı virusları yoxlayır;
- icra olunan fayllardakı virusları yoxlayır;
- şübhəli əməliyyatlara nəzarət edir;
- Internet-dən yüklənən faylları yoxlayır;
- sərt diskə müraciətdə yükləyici virusları yoxlayır.

Hal-hazırda ən çox istifadə olunan antivirus proqramlardan biri də «Kasperskiy» adı ilə tanınan KAV Personal Pro proqramıdır. Bu proqrama daxil olan vacib modullar aşağıdakılardır:

- **Scanner** – diskdəki virusları yoxlayır. Əgər arxivləşdirilmiş faylların yoxlanılması rejimi qoşularsa bu çox vaxt aparır. Yoxlanılmanın **По мачке** - rejimi seçilərsə, təyin olunmuş tip fayllarda virusun olması təyin olunur. Burada müalicə rejimindən imtina olunarsa, antivirus virusları tapdıqda yalnız signal verir. Proqram virusları tapdıqdan sonra bir neçə variant təklif edir:

- fayldan virusu təmizləmək;
- viruslu faylı silmək;
- viruslu faylın yerini xüsusi qovluğa dəyişdirmək.

- **Monitor** – kompüterdə yüklənən bütün faylları avtomatik yoxlayır və açılan sənədə virus hucumu halında həyacan signalı verir.

- **İnspektor** modulu hətta naməlum virusları tutmağa imkan verir.

- **Mail Checker** – elektron poçtun məlumatlarının yoxlanılmasına cavabdehdir.

- **Script Checker** – viruslu skriptləri ovlayır.

- **Office Guard** – hər bir yüklənən sənədin yoxlanılması üçündür.

Personal versiyada Script Checker və Office Guard modulları yoxdur. Ən sadə Lite versiyasına isə baza modulları və avtomatik yeniləşdirmə proqramı daxildir.

Proqramlaşdırma sistemləri. Proqramlaşdırma sistemləri proqramlaşdırma dillərində işləməyi təmin edirlər. Buraya proqramlaşdırma dilləri, həmin dillərdə proqramları kompüter dilinə çevirən translyatorlar (çevirici proqramlar), sazlayıcı proqramlar və s. daxildir.

Kompüter dili bilavasitə kompüterin "başə düşdüyü" kodlarda ifadə

olunmuş əmərlərdən təşkil olunur. Bu halda proqram müəyyən əmərlər ardıcılığından ibarət olur. Bu əmərlər kifayət qədər sadə olub, verilənlər üzərində müəyyən əməliyyatları (toplama, çıxma, vurma, bölmə, müqayisə, köçürmə və s.) yerinə yetirirlər. Hər bir əmr yerinə yetirilən əməliyyat (əməliyyatın kodu), əməliyyatda iştirak edən operandlar (verilənlərin yaddaşdakı ünvanları və ya özləri) və nəticənin haraya (hansı ünvana) yazılması haqqında məlumatdan ibarət olur. Hər bir tip kompüter üçün müxtəlif əmərlərin sayı 100-dən artıq olur.

Kompüter dilləri kompüterin tipindən asılı olaraq müxtəlif olduqlarına görə, istifadəçilər üçün öyrənilməsi çətin və işlədilməsi çox zəhmət tələb etdiyindən, əlverişli deyillər. Ona görə də təbii dilə yaxın formallaşdırılmış dillərdən istifadə olunur. Bu cür dillərə proqramlaşdırma dilləri deyilir. Bəzən bu mənada "yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri" ifadəsindən də istifadə olunur. Proqramlaşdırma dillərində yazılmış proqram (ona **ilkin proqram** deyilir) sonradan kompüter dilinə çevrilir, sazlanır və icra olunur. Kompüter dilindəki proqrama **işçi** və ya **mütləq proqram** deyilir. İlkin proqramı işçi proqrama çevirmək üçün **translyator** adlanan xüsusi proqramlardan istifadə olunur.

İstifadə olunan dilin strukturuna, formallaşdırma səviyyəsinə və vəzifəsinə uyğun olaraq proqramlaşdırma sistemlərini aşağıdakı siniflərə bölmək olar:

- maşinyönlü sistemlər;
- proseduryönlü sistemlər
- problemyönlü sistemlər;
- köməkçi sistemlər.

Maşinyönlü sistemlərdə proqramlaşdırma dili müəyyən kompüterlə və ya kompüter ailəsi ilə əlaqəli olur. Bu sistemlərin tipik nümayəndələri simvolik proqramlaşdırma sistemləri, avtokodlar, makrogeneratorlar və assemblerlərdir. Hazırda assemblerlər geniş tətbiq olunur. Bu sistemlərdə istifadə olunan assembler dili makroəmərlərdən təşkil olunur. Makroəmr müəyyən əməliyyatı və ya funksiyanı yerinə yetirmək üçün bir və ya bir neçə məşin əmrindən ibarət olur. Hər bir kompüter ailəsinin özünə məxsus assembler dili mövcuddur. Assembler dilində işləmək nisbətən çətin olur, çox vaxt aparır. Lakin bu dildə yazılan proqram digər dillərə nisbətən daha yığcam olduğundan, odur ki, icra vaxtı nisbətən az olduğundan, istehsalat sahələrində böyük tezliklə həll olunan məsələlərin assemblerdə proqramlaşdırılması məqsədəuyğundur. Praktikada assembler dilindən həm bu məqsədlə, həm də sistem proqramlaşdırılmasında geniş istifadə olunur. Assembler dilindəki proqramı kompüter dilinə çevirən proqram "Assembler" adlanır.

Proseduryönlü sistemlərdə istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri maşinyönlü dillərdən fərqli olaraq, konkret tip kompüterlə əlaqəli olmayıb, istənilən alqoritmlərin (prosedurların) proqramlaşdırılmasını və bu proqramların istənilən tip kompüterdə icrasını təmin edirlər. Bu dillərin üç adı mövcuddur: alqoritmik dillər, prosedur dilləri, direktiv dillər. Ümumən onlara yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri də deyilir.

Yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri universal xarakter daşıyıb,

istənilən sahəyə aid məsələlərin proqramlaşdırılmasını təmin edirlər. Lakin proqramlaşdırma təcrübəsində çox vaxt proseduryönlü dil tətbiq sahəsinin xarakterinə uyğun yaradılır. Bu baxımdan proseduryönlü dilləri şərti olaraq 4 qrupa ayırmaq olar:

- elmi-texniki məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər. Bu qrupa Alqol, Fortran, Basic, Pascal, C dillərini aid etmək olar;
- iqtisadi məsələlərin proqramlaşdırılması üçün dillər: Cobol, PL-1;
- texnoloji proseslərin idarəetmə alqoritmlərinin və modelləşdirmə məsələlərinin proqramlaşdırılması üçün dillər: ART, Simula, Simskript;
- informasiya-məntiq məsələlərinin həlli üçün dillər: LISP, Komit, FPL, KRL.

Problemyönlü sistemlərdə həll olunan məsələnin alqoritmini qurmağa ehtiyac olmur. Bu sistemlər dar çərçivədə eyni tipli məsələlərin həllinə yönəldilir. Problemyönlü dillərə misal olaraq mühəndis məsələlərinin həlli üçün yaradılan xüsusi dilləri (ART, ADART, SYMAP, CAP, APROKS), ekspert sistemlərinin yaradılması üçün istifadə olunan PROLOG dilini göstərmək olar. PROLOG dilində məntiqi çıxarış mexanizminin qurulması və idarə olunması verilənlərə əsaslanır. Bu sistemlərə həmçinin hesabatlar generatorları (məsələn, RPQ), çeşidləmələr generatorları, cədvəl generatorları (məs., EXCEL) aiddir.

Köməkçi sistemlər verilənlərin emalı zamanı bir sıra köməkçi funksiyaları yerinə yetirmək üçün əvvəlcədən hazırlanmış proqramlar toplusundan ibarət olur. Köməkçi sistemlərin komponentləri, məsələn, sazlayıcı proqramlar, proqramlaşdırma sistemləri ilə birlikdə istifadə olunur. Sazlayıcı proqram işçi proqramı yoxlayıb, səhvləri aşkar edir.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, kompüter yalnız maşın dilində işlədiyi üçün proqramlaşdırma dilində yazılan proqramı maşın dilinə çevirmək lazımdır. Bu işi **translyator** adlanan proqramlar kompleksi yerinə yetirir. Funksional təyinatından asılı olaraq translyator 3 cür ola bilər: interpretator, kompilyator, assembler. Onlar arasında fərq çevrilən proqramın mətninin müxtəlif üsulla emal olunmasındadır.

İnterpretator ilkin proqramın cümlələrini (operatorlarını) bir-bir təhlil edib, kompüter dilinə çevirir və icra edir. Növbəti operatorun emalından sonra o birisinə keçilir. Sonuncu operatorun emalından sonra interpretasiya prosesi və proqramın icrası başa çatır. İnterpretasiya üsulu ilə proqramın kompüter dilinə çevrilməsi və icrası ləng gedir. Bu onunla əlaqədardır ki, məsələn, dövrü prosesin icrası dövrə daxil olan operatorların dövrlərin sayı qədər təhlilini və çevrilməsini tələb edir. Odur ki, translyasiyanın bu üsulu səmərəli deyil. Lakin interpretator proqramın sazlanması üçün əlverişlidir. İnterpretator proqramı istənilən operatorndan başlayaraq emal etməyə və proqramın icrası zamanı dəyişənlərin aldıkları qiymətləri yoxlamağa imkan verir. Dialoq rejimində proqramda istənilən düzəlişlər aparmaq və proqramı təkrarən icra etmək mümkündür.

Kompilyator, interpretatordan fərqli olaraq, ilkin proqramı bütövlükdə maşın dilinə çevirir. Proqramda morfoloji və sintaksis səhvlər olarsa, onları aşkar edib, istifadəçiyə xəbər verir. Səhvlər düzəldildikdən sonra kompilya-

siya yenidən təkrar oluna bilər, ya da saxlanmaq üçün xarici yaddaşa köçürülə bilər.

İlkin proqramın operatorlarının təhlili və çevrilməsi bir dəfə aparıldığı üçün kompilyatorun sürəti yüksək olur. İşçi proqramın icrası kompilyasiya prosesindən asılı olmadığı üçün, proqramın icrası zamanı kompilyatorun ƏYQ-də olmasına ehtiyac olmur.

Beləliklə, aşağıdakı nəticə çıxarıla bilər: proqramın sazlanması zamanı interpretatordan istifadə etmək, sazlanmış proqramı isə kompilyator vasitəsilə emal etmək məqsədəuyğundur.

Assembler – assembler dilindəki proqramı kompüter dilinə çevirən proqramdır. Assembler işçi proqramı bir gedişlə və ya çox gedişlə maşın dilinə çevirə bilər. Daha səmərəli işçi proqram çoxgedişli assemblerlərdən istifadə etməklə alınır.

7.2. Tətbiqi proqram təminatı

Tətbiqi proqram təminatı istifadəçinin hər hansı məsələni həll etmək məqsədilə yaradılır. Tətbiqi proqram təminatı, sistem PT-nin, xüsusən ƏS-nin idarəsi altında işləyir. Tətbiqi PT-nin təsnifat sxemi şəkil 7.2. - də verilmişdir.

Tətbiqi proqram paketləri (TPP) istifadəçi tərəfindən həll edilən məsələnin avtomatlaşdırılması üçün çox güclü alətdir və praktiki olaraq, onu informasiyanın emalında kompüterin bu və ya digər funksiya və prosedurlarının necə yerinə yetirilməsini bilməkdən azad edir. Hal-hazırda, öz funksional imkanlarına və reallaşdırma üsullarına görə fərqlənən çox geniş spektrli TPP mövcuddur.

TPP – müəyyən olunmuş sinif məsələləri həll üçün təyin olunmuş kompleks proqramdır.

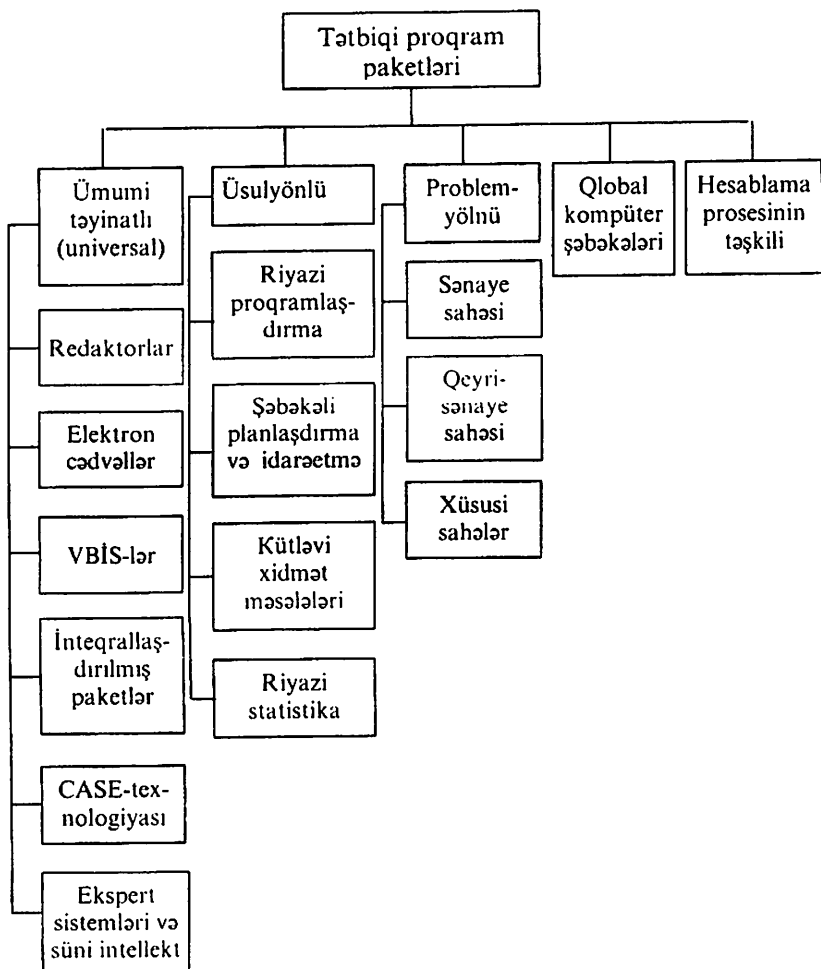
Aşağıdakı bir-birindən fərqli TPP-lər var:

- ümumi təyinatlı (universal);
- üsulyönlü;
- problemyönlü;
- qlobal kompüter şəbəkələri üçün;
- hesablama prosesinin təşkili üçün.

Ümumi təyinatlı TPP – istifadəçinin funksional məsələlərinin və informasiya sistemlərinin hazırlanması və istismarının avtomatlaşdırılması üçün təyin olunan universal proqram məhsuludur.

Bu tip TPP-yə aşağıdakılar aiddir:

- mətn və qrafiki redaktorlar;
- elektron cədvəllər;
- verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri (VBİS);
- inteqrallaşdırılmış paketlər;
- Case – texnologiyası;
- ekspert və süni intellekt sistemləri.



Şəkil 7.2. Tətbiqi proqram təminatının təsnifat sxemi

Redaktorlar. Mətn, sənəd, qrafiki verilənlər və rəsmlərin yaradılması və dəyişdirilməsi üçün təyin olunan TPP redaktorlar adlanır. Redaktorlar öz funksional imkanlarına görə mətn, qrafiki və nəşriyyat sistemlərinə bölünür.

Mətn redaktorları mətnli informasiyanın emalı üçün təyin olunur və əsasən aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- mətnin fayla yazılması;
- simvol, sətir və mətn hissəsinin yerləşdirilməsi, silinməsi, əvəz olunması;
- orfoqrafiyanın yoxlanılması;
- mətnlərin müxtəlif şriftlərlə tərtibi;
- mətnlərin lazımi formaya salınması;
- başlıqların hazırlanması, mətnlərin səhifələrə bölünməsi;
- söz və ifadələrin axtarışı və əvəz olunması;
- sadə şəkillərin mətnlərə daxil edilməsi;

– mətnlərin çapı.

Mətn redaktorlarından geniş yayılanları aşağıdakılardır: Microsoft Word, Word Perfect, ChiWriter, MultiEdit və s.

Qrafiki redaktorlar qrafiki sənədlərin, yəni, diaqram, şəkil, cizgi və cədvəllərin emalı üçün tərtib olunub. Bu redaktorlar fiqur və şriftlərin ölçülərini idarə etməyə, fiqur və hərflərin yerdəyişməsinə və ixtiyari təsvirin yaradılmasına imkan verir. Fərdi kompüterlərdə çox istifadə olunan qrafiki redaktorlar: Paint, Boieng Graf, Fanvision, CorelDraw, Adobe PhotoShop, Adobe Illustrator və s.

Nəşriyyat sistemləri mətn və qrafiki redaktorların imkanlarını özündə birləşdirir. Bu sistemlər sənədlərin nəşrə hazırlığını, yəni, çoxaldılmasını avtomatlaşdırır. Nəşriyyatda bu əməliyyat səhifələmə (versta) adlandırılır. Nəşriyyat sistemlərinə Adobe firmasının Page Maker, Corel korporasiyasının Ventura Publisher və QuarkXPress misal göstərmək olar.

Cədvəlin emalı üçün təyin olunan TPP-lər **elektron cədvəllər** adlanır. Cədvəldə verilənlər sətir və sütunun kəsişməsindəki xanalarda saxlanılır. Xanalarda ədəd, simvol verilənləri və düsturlar saxlanıla bilər. Düsturlar digər xanaların məzmunundan asılı qiymətlərlə bir xanada verilir. Xanaların məzmununun dəyişməsi ilə, bundan asılı olan xanadakı qiymət dəyişir.

Geniş istifadə olunan elektron cədvəllər: Microsoft Excel, Lotus1-2-3, Quattro Pro və s.

Verilənlər bazasının idarəetmə sistemləri (VBİS). İnformasiya təminatının məşindəxili təşkili və idarə edilməsi üçün xüsusi TPP-dən – verilənlər bazasının idarəetmə sistemlərindən istifadə olunur.

Verilənlər bazası – diskdə saxlanılan, bir-birilə əlaqələndirilmiş və mərkəzləşdirilmiş idarə olunan fayllar məcmusudur.

Verilənlər bazasının idarə olunması dedikdə verilənlərin bazaya daxil edilməsi, onların təshihə (bazaya yazıların əlavə olunması, silinməsi, yeniləndirilməsi) və sorğulara görə verilənlərin axtarışı əməliyyatları başa düşülür. Verilənlərin təşkili üsullarından asılı olaraq, aşağıdakı VBİS-lər mövcuddur:

- iyerarxik modeli VBİS;
- şəbəkə modeli VBİS;
- relyasiya modeli VBİS.

Relyasiya modeli daha əlverişli və səmərəli olduğundan son illərdə yaradılmış VBİS -lərdə məhz bu modeldən istifadə olunur. Bunlara aşağıdakıları misal göstərmək olar: dBase-in müxtəlif variantları, FoxBase+, Clipper, Dbase for Windows, FoxPro, R:base, Database, Informix, Ingres, Sybase, Progress, Paradox, Access, Oracle, SQL Server və s.

Verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri haqqında ətraflı məlumat 12-ci fəsildə verilir.

İnteqrallaşdırılmış paketlər müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən proqram komponentlərini özündə birləşdirir. Müasir inteqrallaşdırılmış TPP-yə mətn redaktoru, elektron cədvəl, qrafiki redaktor, VBİS və kommunikasiyalı modullar daxildir. İnteqrallaşdırılmış paketlərə əlavə modullar kimi, faylların eksport-importu, kalkulyator, təqvim, proqramlaşdırma

sistemləri də daxil edilir. Komponentlərarası informasiya əlaqəsi müxtəlif verilənlərin təsviri formatlarının unifikasiyası ilə təmin olunur. Müxtəlif komponentlərin vahid sistemdə inteqrasiyası istifadəçiyə interfeysdə xeyli üstünlük verir. Bu cür paketlərə misal olaraq Framework, Startnave, Microsoft Office göstərmək olar.

CASE–texnologiyası mürəkkəb informasiya sistemlərinin (İS) yaradılmasında tətbiq olunur.

CASE–texnologiyası altında İS-nin hazırlanmasının avtomatlaşdırılması vasitələri başa düşülür. Bura tətbiq sahəsinin analizi, verilənlər bazasının layihələndirilmə, proqramlaşdırma və İS-nin istismarı daxildir.

CASE–texnologiyasının instrumental vasitələri informasiya texnologiyasının bütün sahələrində tətbiq olunur.

Bu texnologiya informasiya sistemlərinin layihələndirilməsini onların proqramlaşdırılması və sazlanmasından ayırmağa imkan verir. Sistemi hazırlayanlar yalnız yüksək səviyyəli layihə ilə məşğul olur. Bu isə layihələndirmə mərhələsində səhvlər buraxmamağa imkan verir və mükəmməl proqram məhsulları alınır. Bu texnologiya İS-nin işlənməsinin bütün mərhələlərində dəyişir.

Hal-hazırda CASE-texnologiyası informatikanın ən çox dinamik inkişaf edən sahəsidir. CASE–texnologiyasına aid Application Development Worckbench, B Pvin, CDEZ Tods, Clear Case, Composer, Discover Development Information System sistemlərini qeyd etmək olar.

Müasir CASE–texnologiyası banklar, maliyyə korporasiyaları və ən iri firmalar üçün İS-nin yaradılmasında müvəffəqiyyətlə istifadə olunur. Onlar adətən olduqca yüksək qiymətə malik olur və öyrənilməsi nisbətən uzun vaxt tələb edir. Amma CASE– texnologiyasının tətbiqi iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Bir çox müasir proqram layihələri bu texnologiyanın köməyi ilə həyata keçirilir.

Ekspert sistemləri. İqtisadi və sosial sahədə məntiqə və mütəxəssis təcrübəsinə əsasən evristik tip məsələlərin həlli prosesində informasiya emalı vasitələrinə tələbat daima artır. Burada əsas ideya məsələnin necə həll olunmasını təyin edən ciddi formallaşdırılmış alqoritmlərdən, tədqiq sahəsinin mütəxəssisləri tərəfindən biliklər bazasında toplanan qaydaları göstərməklə məntiqi proqramlaşdırmaya keçidlə bağlıdır. Bu tip məsələlərin həlli üçün ekspert sistemlərindən (ES) istifadə olunur.

Ekspert sisteminin əsasını qoyulan məsələnin həlli üçün istifadə olunan formal qaydaları özündə cəmləşdirən biliklər bazası təşkil edir. Qaydalar adətən, səbəb və nəticəni əlaqələndirən, məntiqi şərtlər şəklində verilən faktlararası münasibətlər kimi təsvir olunur. Ekspert sistemləri aşağıdakı məqsədlər üçün istifadə olunur:

- obyektin vəziyyətinin interpretasiyası;
- obyektin vəziyyətinin diaqnostikası;
- obyektə vəziyyətin proqnozu;
- məqsədli planlaşdırma;
- obyektin işinin pozulmasını aşkar etmək;

- obyektin işini idarə etmək.

Ekspert sistemlərini kompüterlərdə reallaşdırmaq üçün ekspert sistemin örtüyü adlanan vasitədən istifadə olunur. İqtisadiyyatda tətbiq olunan ekspert sistemlərinin örtüyünə Expert-Ease, tibbi diaqnostikada istifadə olunan ES-in örtüyünə EMYCIN-ni misal göstərmək olar.

Üsulyönlü TPP riyazi-iqtisadi məsələlərin müəyyən üsullarla həllini reallaşdırır. Bura aşağıdakı TPP-lər aiddir:

- riyazi proqramlaşdırma (xətti, dinamik, statik və s.);
- şəbəkəli planlaşdırma və idarəetmə;
- kütləvi xidmət nəzəriyyəsi;
- riyazi statistika.

Bu paketlərə misal olaraq müasir fərdi kompüterlərdə reallaşdırılan Math Cad, Mat Lab, Derive, TK Solver, Mathematica, Maple, Simplex, Stats Network proqramlarını göstərmək olar.

Tətbiqi proqram paketlərinin çox geniş sinfi **problemyönlüdür**. Praktiki olaraq, elə tədqiq sahəsi yoxdur ki, burada heç olmasa bir TPP olmasın. Problemyönlü TPP elə proqram məhsuluna deyilir ki, burada konkret bir sahənin hər hansı bir məsələsinin həlli nəzərdə tutulur.

Problemyönlü TPP sənaye, qeyri-sənaye və xüsusi sahələrdə tətbiq üçün proqram paketlərindən ibarətdir.

Sənaye sahələri üçün problemyönlü TPP. Bu tip müasir sistemlər aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdirlər.

Birincisi, bu sistemlər yalnız istehsalı mükəmməl üsullarla planlaşdırmaq deyil, həmçinin iş planının (ehtiyatların idarə olunması, müştəri sifarişləri və s.) yerinə yetirilməsinə nəzarət, texnoloji kartanın tərtibi, maliyyə və əmək ehtiyatlarının idarə olunmasına, bir sıra "qeyri-istehsal" funksiyalarını – servis xidməti, hazır məhsulun və marketinqin paylanmasına nəzarət funksiyalarını da yerinə yetirirlər.

İkincisi, onlar kliyent-server arxitekturası, çoxməsələli, çoxistifadəçi əməliyyat sistemləri və relyasiya verilənlər bazası əsasında yaradılır, qrafiki istifadəçi interfeysinə malik olur və CASE-texnologiyasından geniş istifadə olunur.

Üçüncüsü, müasir sistemlər müxtəlif tip istehsalı nəzərə almalıdırlar.

Qeyri-istehsal sahələri üçün problemyönlü TPP-ləri material istehsalı ilə bağlı olmayan firmaların (bank, birja, ticarət və s.) fəaliyyətinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulub. Bu sistemlərdə əsas tələbat, istehsal sahələri üçün TPP-də olduğu kimi çoxsəviyyəli inteqrallaşdırılmış sistemin yaradılmasıdır.

Qeyri-istehsal sahələri üçün TPP-yə bank, maliyyə və hüquq sahələrinin avtomatlaşdırılması paketlərini aid etmək olar.

Ayrı-ayrı tətbiq sahələri üçün TPP mühasibat uçotu, maliyyə menecmenti, hüquq sistemi və s. üçün nəzərdə tutulur.

Müasir mühasibat uçotunun TPP-nin əksəriyyəti Windows əməliyyat sistemi mühitində işləyir və lokal şəbəkələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. IC və Microsoft firmalarının məhsullarından təşkil olunmuş "Ofis" mühasibat

uçotu TPP yalnız mühasibat funksiyalarının avtomatlaşdırılması üçün deyil, həmçinin firmanın bütün işinin "elektron ofis" şəklində təşkilinə də imkan verir.

Maliyyə menecmentinin TPP firmanın fəaliyyətinin analizinin və planlaşdırılmasının maliyyəsi ilə əlaqədar olaraq yaranıb.

Hüquq sisteminin TPP böyük həcmli qanunlarla səmərəli işləmək üçün nəzərdə tutulub. Bütün iqtisadi cəhətdən inkişaf etmiş ölkələrdə hüquq sisteminə dair proqram paketləri var.

Qlobal şəbəkələrin TPP-nin əsas vəzifəsi istifadəçinin ərazilər üzrə paylanmış ümumi şəbəkə resurslarına, verilənlər bazasına müraciəti, məlumatların ötürülməsini və s. rahat və etibarlı təmin etməkdən ibarətdir. Elektron poçtu, telekonfrans, elektron elanlar lövhəsinin təşkili üçün, müxtəlif qlobal şəbəkələrə informasiyanın gizli ötürülməsini təmin etmək üçün standart tətbiqi proqram paketlərindən istifadə olunur.

Qlobal Internet şəbəkəsinin standart TPP-nə aşağıdakıları misal göstərmək olar:

– naviqasiya və müraciət vasitəsi – Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer;

– Elektron poçtu (E-Mail), məsələn, Eudora, MS Outlook.

Bank fəaliyyətində verilənlərin beynəlxalq şəbəkələrə ötürülməsi üçün standart TPP geniş yayılıb. Bunlara Swift, Sprint, Reuters-i misal göstərmək olar. Hesablama prosesinin təşkili üçün lokal və qlobal şəbəkələrdə əsasən BayNetworks (ABS) firmasının TPP-dən istifadə olunur.

8. ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ

8.1. Əməliyyat sistemi anlayışı

Əməliyyat sistemi (ƏS) kompüter resurslarını idarə edən, tətbiqi proqramların işə salınmasını, onların xarici qurğular və digər proqramlarla qarşılıqlı əlaqəsini, həmçinin, istifadəçi ilə kompüter arasındakı dialoqu təmin edən proqram vasitələrinin məcmusudur. Resurs dedikdə kompüterin istənilən komponenti- mərkəzi prosessor, əməli və ya xarici yaddaş, xarici qurğu, proqram və s. başa düşülür.

Əməliyyat sistemləri – informasiya emalının idarə olunmasını və aparat vasitələri ilə istifadəçinin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir. ƏS-in əsas funksiyalarından biri informasiyanın daxiletmə-xaricətmə prosesinin avtomatlaşdırılması, istifadəçi tərəfindən yerinə yetirilən tətbiqi proqramın idarə edilməsidir. ƏS lazım olan proqramı kompüterin yaddaşına yükləyir və onun yerinə yetirilməsinə nəzarət edir.

Əməliyyat sistemləri yerinə yetirdiyi funksiyalara görə üç qrupa bölünür:

- birməsəlali (biristifadəçili); → MS-DOS
- çoxməsəlali (çoxistifadəçili);
- şəbəkə.

Birməsəlali ƏS – müəyyən anda konkret bir məsələ ilə bir istifadəçinin işi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu tip ƏS-in nümayəndəsi Microsoft firması tərəfindən yaradılan MS-DOS-dur.

Çoxməsəlali ƏS – kompüterdən, multiproqram rejimində vaxt bölgüsü ilə kollektiv istifadəni təmin edir. Bu tip ƏS-ə UNIX, OS/2, Windows 95/98/2000 və s. misal göstərmək olar.

Şəbəkə ƏS – lokal və qlobal şəbəkələrin meydana gəlməsi ilə əlaqədardır və şəbəkənin bütün resurslarına istifadəçinin müraciətini təmin edir. Bu ƏS-ə Novell Net Ware, Windows NT, Banyan Vines, IBM LAN, UNIX, Solaris və s. misal göstərmək olar.

ƏS kompüterin qoşulması ilə yüklənir və istifadəçi ilə hesablama sistemi arasında rahat və əlverişli ünsiyyət üsulu (interfeys) təqdim edir. Funksiyalarına görə interfeysin aşağıdakı növləri var:

- **Proqram interfeysi** – hesablama sistemi çərçivəsində qurğu və proqramların qarşılıqlı əlaqəsini təmin edən vasitələr məcmusudur.

- **İstifadəçi interfeysi** – istifadəçinin kompüterlə qarşılıqlı əlaqəsi üçün proqram və aparat vasitəsidir. Öz növbəsində istifadəçi interfeysi əmrli və obyektönlü ola bilər.

Əmrli interfeys istifadəçiyə kompüter resurslarının idarə olunması üçün əmrləri klaviaturadan daxil etməyə imkan verir.

Obyektönlü interfeys – obyektlər, yəni fayl, kataloq (qovluq), disk aparıcısı, proqram, sənəd və s. üzərində əməliyyatları bilavasitə həyata keçirən hesablama sisteminin resurslarını idarə edir.

Əməliyyat sisteminin yeni modifikasiyasının adı dəyişilmir, amma versiya (variant) adını alır. ƏS-in versiyası «onluq kəsr» şəklində 6.00, 3.11, 2.1 və s. işarə olunur. Nöqtədən soldakı rəqəmin artması sistemdə mühüm

dəyişikliyin, nöqtədən sağdakı rəqəmin artması isə sistemdə cüzi dəyişikliyin edilməsini göstərir. Versiya nömrəsinin böyük olması, sistemin daha çox imkanlara malik olmasını göstərir.

8.2. Əməliyyat sistemlərinin təsnifatı

Əməliyyat sistemlərinin aşağıdakı növləri mövcuddur:

– sistemlə eyni vaxtda işləyən istifadəçilərin sayına görə: **biristifadəçili, çoxistifadəçili**;

– sistemin idarə olunması ilə eyni vaxtda yerinə yetirilən məsələlərin sayına görə: **birməsəlali, çoxməsəlali**;

– prosessorların sayına görə: **birprosessorlu, çoxprosessorlu**;

– prosessorun mərtəbələrinin sayına görə: **8-mərtəbəli, 16-mərtəbəli, 32-mərtəbəli, 64-mərtəbəli**;

– interfeysin tipinə görə: **əmrli və obyekt-yönlü**;

– informasiya emalı rejiminə görə: **paket emalı, vaxt bölgülü, real vaxt miqyaslı**;

– resurslardan istifadənin tipinə görə: **şəbəkə, lokal**.

Birinci əlamətə görə, biristifadəçili ƏS-dən fərqli olaraq, çoxistifadəçili əməliyyat sistemləri kompüterdə eyni vaxtda müxtəlif terminallarla bir neçə istifadəçinin işləməsinə imkan verir.

İkinci əlamətə görə, çoxməsələlik anlayışı mövcud hesablama sistemi çərçivəsində eyni vaxtda bir neçə proqramın paralel yerinə yetirilməsidir. Birməsəlali ƏS isə eyni vaxtda yalnız bir proqramın yerinə yetirilməsinə imkan verir.

Üçüncü əlamətə görə, bir prosessorludan fərqli olaraq, çoxprosessorlu ƏS bu və ya digər məsələnin həlli üçün bir neçə prosessor resurslarının paylanması rejiminə imkan verir.

Dördüncü əlamətə görə, ƏS-lər 8, 16, 32 və 64 mərtəbəliyə bölünürlər. Əməliyyat sisteminin mərtəbəliliyi prosessorun mərtəbəsi ilə təyin olunur.

Beşinci əlamətə görə, ƏS istifadəçi interfeysinə görə obyekt-yönlü (qrafiki interfeysli) və əmrli (mətn interfeysli) kimi iki sinfə bölünür.

Altıncı əlamətə uyğun olaraq, ƏS-lər aşağıdakı növlərə bölünürlər:

– paket emalı: kompüterdə yerinə yetirilməli olan proqramlara uyğun olaraq tapşırıqlar paketi formalaşdırılır və mümkün üstünlük dərəcəsini nəzərə almaqla növbəli yerinə yetirilir;

– vaxt bölgülü: müxtəlif terminallardan bir neçə istifadəçinin eyni vaxtda kompüterə müraciətini yerinə yetirmək üçün ƏS xidmət tapşırıqlarına uyğun maşın resurslarını növbə ilə seçir;

– real vaxt miqyaslı: kompüterə nəzərən bu və ya başqa dərəcədə xarici olan hadisə, proses və ya obyektlərlə idarə olunan istifadəçi sorgularına müəyyən olunmuş vaxt ərzində kompüterin cavabını təmin edir.

Yeddinci əlamətə görə ƏS-lər şəbəkə və lokal olmaqla iki hissəyə bölünür. Şəbəkə ƏS verilənlərdən birlikdə istifadə etmək məqsədilə şəbəkədə birləşdirilmiş kompüter resurslarının idarə olunması üçün nəzərdə tutulub. Burada həmçinin şəbəkə resurslarının istifadəsi üçün çoxlu sayda servis

imkanları mövcuddur.

Şəbəkə ƏS-lər əksər hallarda şəbəkə üçün nəzərdə tutulmuş, olduqca güclü bir və ya daha çox kompüter-serverlərdə quraşdırılır. Digər ƏS-lər lokal sayılır və ixtiyari kompüterdə, həmçinin şəbəkəyə işçi stansiya və ya klient kimi qoşulmuş kompüterlərdə də istifadə oluna bilər.

Hal-hazırda geniş yayılan əməliyyat sistemlərindən DOS, OS/2, UNIX, Linux və Windows-un müxtəlif versiyalarını qeyd etmək olar.

DOS ailəsinin əməliyyat sistemləri. Bu ailənin birinci üzvü MS DOS (*Microsoft Disk Operating System* - Microsoft firmasının disk əməliyyat sistemi) sistemidir. Bu sistem IBM PC kompüterləri üçün 1981-ci ildə yaradılmışdır.

DOS ailəsinin əməliyyat sistemləri birməsələlidir və aşağıdakı xarakterik xüsusiyyətlərə malikdir:

- istifadəçi tərəfindən daxil edilən əmrlərin köməyi ilə interfeys həyata keçirilir;
- sistemin IBM tipli müxtəlif kompüterlərdə işləməsinə təmin etmək üçün struktur modulluluğu;
- sistemin işləməsi üçün nisbətən kiçik ölçülü əməli yaddaş (640 kbayt).

DOS ailəsindən olan əməliyyat sistemlərinin mühüm çatışmazlığı fərdi kompüter resurslarına və ƏS-ə icazə olmadan müraciətdən mühafizə vasitələrinin olmamasıdır.

DOS əməliyyat sistemi haqqında ətraflı məlumat sonrakı paragrafda verilir.

OS/2 ailəsinin əməliyyat sistemləri. 1987-ci ildə fərdi kompüterlərin yeni ailəsinin yaradılması ilə əlaqədar IBM firması tərəfindən OS/2 ƏS hazırlanmışdır. OS/2 (*Operating System/2*) ikinci nəsil çoxməsələli əməliyyat sistemidir. OS/2 IBM PC ilə uyğun kompüterlər üçün 32-mərtəbəli qrafiki çoxməsələli əməliyyat sistemidir. OS/2 bir neçə tətbiqi proqramın paralel işini təmin edir və bu zaman işləyən proqramları bir-birindən, əməliyyat sistemini işləyən proqramlardan mühafizə edir. ƏS-də proqramların yazılmasında API (*Application Programming Interface*) - tətbiqi proqramlar interfeysində yerləşən hazır proqram modullarından istifadəyə imkan verir.

OS/2 əməliyyat sistemi DOS-un fayl sistemi ilə uyğun rahat qrafiki istifadəçi interfeysinə malikdir. Bu da verilənlərdə heç bir çevirmə aparılmadan, onlardan həm DOS -da, həm də OS/2-də istifadə etməyə imkan verir.

OS/2 -nin aşağıdakı modifikasiyaları mövcuddur:

- OS/2 Warp3.0 - yaddaşdan istifadə və qrafiki interfeys təkmilləşdirilib;
- OS/2 Warp Connect - şəbəkə imkanları təkmilləşdirilib;
- OS/2 Warp Server - serverli ƏS-də iş üçün nəzərdə tutulub;

OS/2-nin əsas çatışmazlığı onun az sayda tətbiqi proqramlara malik olmasıdır ki, bu da onun MS DOS və Windows ƏS-ə nisbətən az yayılmasına səbəb olub.

UNIX ailəsinin əməliyyat sistemləri. UNIX - 32-mərtəbəli, çoxməsələli, çoxistifadəçili əməliyyat sistemləri ailəsidir. 1969-cu ildə AT&T konserninin Bell Labs firması tərəfindən yaradılmışdır.

1992-ci ildə AT&T konserni, UNIX sistemi ilə məşğul olan bütün strukturu Novell kompaniyasına satdı. Artıq burada Unix Ware adlı versiya yarandı, amma geniş yayılmadı.

1997-ci ildə buraxılan versiya BSD (Berkeley Software Distribution) adlandı. Hal-hazırda ATT və BSD adı altında Unix sistemlərindən istifadə olunur. ATT ilə AT&T konsernin yaratdığı və Berkli Universitetinin yaratdığı UNIX – in bir neçə versiyası var ki, onlar pulsuz paylanır. Bunlardan ən məşhuru Linux – dur. ATT – də yaradılanlardan – Solaris, HP-UX və İRIX, BSD – də yaradılanlardan isə SunOS, DEC korporasiyasının OSF və BSD/OS qeyd etmək olar.

UNIX - in üstün cəhəti onun müxtəlif kompüterlərdə istifadəsinin mümkünlüyüdür.

UNIX aşağıdakıları özündə birləşdirir:

- paylanmış verilənlər bazasına müraciət;
- lokal şəbəkədə işləmək;
- uzaq məsafədə əlaqə və adi modemdən istifadə etməklə global şəbəkəyə çıxış imkanı. Bu UNIX- in ən vacib komponentlərindən biridir.

Hazırda UNIX üçün çoxlu sayda tətbiqi proqramlar mövcuddur. MS DOS və Windows üçün geniş yayılan bir çox tətbiqi proqramlar UNIX –də də istifadə oluna bilər.

UNIX – ailəsindən olan bir neçə ƏS mövcuddur. Bu ailədən olan müxtəlif versiyaların öz adı var. UNIX-in fayl sistemi faylları icazəsiz müraciətdən mühafizəni təmin edir. Hal –hazırda UNIX ailəsindən olan şəbəkə ƏS-dən geniş yayılanı 32-mərtəbəli çoxistifadəçili, çoxməsələli UNIXWare sistemidir.

Bu əməliyyat sisteminin bir neçə server əməliyyat sistemlərindən olan FreeBSD, NetBSD və OpenBSD-dən geniş istifadə olunur.

UNIX ailəsinin əməliyyat sistemlərindən olan LINUX əməliyyat sistemi Finlandiyanın Helsinki Universitetinin tələbəsi Linus Torvalds tərəfindən yaradılmışdır.

Linux çoxməsələli və çoxistifadəçili əməliyyat sistemi olmaqla AT&T kodundan istifadə etmir.

İlk versiya Minix adlanmaqla 1991-ci ilin avqustunda yaradıldı. 1991-ci ilin oktyabrında isə Linus Linux-in ilk 0.02 versiyası yaradıldığını rəsmən elan etdi. Linux-in 0.03 versiyasından sonra 0.10 nömrələməyə keçdi ki, bununla da onun layihəsində çoxlu insan iştirak etdi. Növbəti versiya 1992-ci ildə yaradıldı ki, bunun da nömrəsi 0.95 oldu. 1993-cü ilin dekabrında isə Linux 0.99 yaradıldı.

Linux verilənlərin saxlanması üçün müxtəlif tip fayl sistemlərini dəstəkləyir. Məsələn, *msdos* fayl sistemi MS DOS, həmçinin OS/2 və Windows əməliyyat sistemləri ilə uyğunluğu təmin edir. Bu fayl sistemi MS DOS-un fayl sisteminin drayverlərinin Linux üçün imkanlarını genişləndirir.

Linux şəbəkə ilə işi təmin etmək üçün TCP/IP protokollarına malikdir. Linux-un nüvəsi yalnız lazım olan səhifənin yüklənməsini təmin edir. Yəni diskdən yaddaşa həqiqətən istifadə olunan proqram seqmenti yüklənir.

Mümkün yaddaşın həcmi artırmaq üçün Linux diskin səhifələrə bölünməsinə həyata keçirir. Diskdə "svopinq sahəsi üçün" (swap space) 256 Mbayta kimi yer ayrılır. Sistemə fiziki yaddaşdan çox yaddaş tələb olunarsa, svopinqin köməyi ilə qeyri-aktiv səhifəni diskə yerləşdirir.

UNIX – də istənilən utilit Linux-də mövcuddur. Bura *ls, awk, tr, sed, bc, more* və s. baza əməlləri daxildir.

Linux-da *vi, ex, pico, jove* və həmçinin *GNU Emacs, Lucid Emacs* və *joe* kimi mətn redaktorları mövcuddur.

Linux-da həmçinin çoxlu sayda mətn prosessorları var. Bunlardan biri *groff* – GNU (Bell Labs tərəfindən yaradılıb), o biri isə Donald Knut tərəfindən yaradılan *TeX* mətn prosessorudur. TeX-in genişlənməsi isə *texinfo*-dur.

Linux əməliyyat sistemi UNIX mühitində proqramlaşdırmanı tam təmin edir. Bura standart kitabxanalar, proqram vasitələri, kompilyatorlar və sazlayıcılar daxildir. UNIX – də bir çox tətbiqi proqramlar və sistem proqramları C və C++ dilində tərtib olunur. Linux – da C və C++ üçün standart kompilyator GNU gcc-dir. C və C++ - dən başqa digər kompilyator və interpretatorlar Linux üçün yaradılıb. Bura Smalltalk, Fortran, Pascal, LISP, Scheme və Ada daxildir.

Windows ailəsinin əməliyyat sistemləri. Windows ailəsinin əməliyyat sistemləri Microsoft firması tərəfindən hazırlanmışdır. Windows rahat qrafiki interfeysli, çoxməsələli əməliyyat sistemidir. Bu ailənin hələlik sonuncu versiyası Windows Vista-dir.

Bu ailənin ilk versiyalarından olan Windows 95/98 qismən 16 və 32-mərtəbəli əməliyyat sistemidir.

Windows NT (Windows New Technology) əməliyyat sistemi çox geniş yayılmış 32-mərtəbəli şəbəkə ƏS-dir. Windows NT – nin iki modifikasiyası mövcuddur: Windows NT Server və Windows NT Work Station. Windows NT Server ilk növbədə şəbəkə resurslarının idarə olunması üçündür. Windows NT Server informasiyanın sürətli axtarışının təşkili və istənilən əlaqə vasitəsindən istifadə etməklə qlobal şəbəkə resurslarına baxış üçün vasitələrə malikdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu sistem bir serverə eyni vaxtda 256 terminalın qoşulmasının və bir neçə serverin şəbəkə xidmətinə ümumi müraciətin təşkili üçün istifadə edilməsinə imkan verir.

Windows NT Work Station – Windows NT - nin versiyasıdır və lokal kompüterlərdə və işçi stansiyalarda işləmək üçün nəzərdə tutulub. Bu sistem tamamilə 32-mərtəbəli əməliyyat sistemidir və olduqca mühafizəli və etibarlıdır. Windows NT – dəki tətbiqi proqramlar çoxməsələli rejimdə işləyir. Ancaq MS DOS və 16-mərtəbəli Windows proqramlarının heç də hamısı Windows NT-də işləmir.

Windows NT Work Station-dən mühəndis, elmi, statistik məsələləri yerinə yetirilməsində böyük həcmli verilənlərin təhlilinin məhsuldarlığını yüksəltmək məqsədilə istifadə olunur.

Windows 2000 əməliyyat sistemləri ailəsi Windows NT texnologiyası əsasında yaradılıb və özündə olan çoxlu sayda təkmilləşdirmələrə və əlavələrə görə fərqlənir. Windows 2000 çoxməqsədli əməliyyat sistemi olmaqla birsəviyyəli və kliyent-serverli şəbəkəni dəstəkləyir.

Windows 2000 ailəsi dörd proqram məhsulundan təşkil olunub.

Microsoft Windows 2000 Professional – stolüstü kompüterlər üçün nəzərdə tutulan baza ƏS olmaqla biznesdə tətbiq olunur. Bu əməliyyat sisteminin bir neçə sadələşdirilmiş istifadəçi interfeysi mövcuddur. Əməliyyat sistemində Windows 98 və Windows NT Workstation əməliyyat sistemlərinin ən yaxşı keyfiyyətlərini özündə birləşdirir. Bu əməliyyat sistemi 2 prosessoru dəstəkləyir.

Windows 2000 Professional – in əsas imkanları aşağıdakılardır:

- Windows 2000 Professional- etibarlı, yüksək keyfiyyətli, universal, çoxaxınlı olmaqla Internet istifadəçilərinin tələblərini nəzərə alan qrafiki istifadəçi interfeysi olan çoxməsələli 32 mərtəbəli əməliyyat sistemidir.

- Windows 2000 Professional Windows NT4.0 Workstation ƏS –in yeni versiyasıdır. Bu ƏS-nə Windows 98-in ən yaxşı imkanları daxil edilib. ƏS-in bir neçə xarakteristikasını qeyd edək.

1. ƏS-in işi stabildir və onun idarəsi rahatdır;

2. NTFS 5 fayl sistemi əvvəlkilərə nisbətən yüksək dərəcədə mühafizə olunub.

3. Əməliyyat sisteminin yeni texnologiya və yeni aparat qurğuları ilə işi təmin olunub. Məsələn, universal ardıcıl şin (USB-*Universal Serial Bus*), sürətli interfeys (IEEE1394), sürətləndirilmiş AGP (Accelerated Graphics Port) qrafiki portu və s.

Microsoft Windows 2000 Server - dörd prosessor və əməli yaddaşın həcmi 4 Qb kimi nəzərdə tutulan çoxməsələli şəbəkə ƏS-dir. ƏS-in tərkibinə daxil olan, çoxsaylı Internet və Web xidmətləri mürəkkəb Web-tətbiqi proqramlar yaratmağa imkan verir. Həmçinin buraya işçi qruplara səmərəli xidmət və server fayllardan, çapdan, Web-serverlərdən və kommunikasiya serverlərlərindən birlikdə istifadə üçün funksiyalar daxildir.

Microsoft Windows 2000 Advanced Server - səkkiz prosessor kimi işləyə bilən və ikitərəfli klasterizasiyaya malik server ƏS-dir. Bu ƏS klasterli sistemlər yaratmağa və böyük verilənlər bazasının quraşdırılmasının effektiv həllinə imkan verir. Ümumiyyətlə bu ƏS Web və biznes tətbiqi proqramları üçün nəzərdə tutulub. Intel Physical Address Extensions (PAEs) texnologiyasını nəzərə almaqla işlənmiş aparat vasitəsi fiziki yaddaş ölçüsündən çoxə ünvanlanmağa imkan verir.

Microsoft Windows 2000 DataCenter Server - yüksək etibarlılıq tələblərinə cavab verən və əlavə olaraq klasterləşmə imkanı olan və 16-dan 32 prosessor kimi nəzərdə tutulan ƏS-dir. Bu yeni və olduqca güclü funksional imkanları olan server ƏS-dir. Bu əməliyyat sistemi böyük müəssisələr üçün nəzərdə tutulub.

2001-ci ildə yaradılan əməliyyat-sistemi Windows XP (Windows eXPerience) adlandırıldı. Bu əməliyyat sisteminin Windows XP Server, Windows XP Professional və Windows XP Home versiyaları mövcuddur.

Bu əməliyyat sistemində ən böyük yenilik əməliyyat sisteminin özündə CD-R və CD-RW disklərində yazmağı dəstəkləməsidir.

2003-cü ilin yayında yeni server ƏS olan Windows Server 2003 yarandı ki, bunun da aşağıdakı dörd versiyası mövcuddur.

Windows Server 2003 Standart Edition – kiçik biznes müəssisələri və təşkilatın ayrı-ayrı bölmələri üçün nəzərdə tutulan şəbəkə əməliyyat sistemidir və aşağıdakı xassələrə malikdir:

- fayl və printerlərdən birlikdə istifadəni dəstəkləyir.
- İnternetə təhlükəsiz qoşulmanı təmin edir.

Windows Server 2003 Enterprise Edition – istənilən həcmli müəssisənin tələblərini ödəyən əməliyyat sistemidir. ƏS aşağıdakı xassələrə malikdir:

- səkkiz prosessoru dəstəkləyən tam server əməliyyat sistemidir;
- 32 Qb yaddaşı dəstəkləyir;
- Intel Itanium prosessorunun bazasında kompüterlər üçündür;
- 8 prosessor və 64 Qb əməli yaddaşı dəstəkləyən 64 mərtəbəli hesablama platforması üçün də mümkündür.

Windows Server 2003 Datacenter Edition – biznes tətbiqi proqramları üçün nəzərdə tutulub və aşağıdakı xassələrə malikdir:

- 32-axınlı SMP multiprosessorlu emalı və 64 Qb əməli yaddaşı dəstəkləyir.
- 32 prosessor və 128 Qb əməli yaddaşı dəstəkləyən 64 mərtəbəli hesablama platforması üçün də mümkündür.

Windows Server 2003 Web Edition – bu Windows əməliyyat sisteminin yeni məhsulu olmaqla, veb-server istifadəsi üçün nəzərdə tutulub. Bu ƏS aşağıdakı xassələrə malikdir:

- veb-tətbiqi proqramları, veb-səhifələr və XML veb-xidmətlərinin işlənməsinə imkan verir;
- .NET Framework əsas hissəsi olan ASP.NET texnologiyasından istifadə edən platformanı dəstəkləyir.

Real vaxt əməliyyat sistemlərinin ailəsi. Real vaxt terminini geniş mənada, informasiya emalı sistemlərində cavabın gecikməsinin təyin olunmuş vaxtı aşmadıqda tətbiq etmək olar.

Real vaxt əməliyyat sistemlərində (RVƏS) müəyyən olunmuş vaxt ərzində sistemin reaksiyasına zəmanət verilir.

RVƏS neft və qazın çıxarılması və nəqlinin avtomatlaşdırılmasında, metallurgiya və maşınqayırmadakı texnoloji proseslərin, su təchizatının, energetikanın və robotların idarə olunmasında tətbiq olunur. RVƏS bank işində də tətbiq olunur. IBM PC – də ən çox RTMX, AMX, OS-S000, FLEX OS, QNX və s. RVƏS – də istifadə olunur. Bu sistemlərdən özünün instrumental vasitələrinə görə sərfəlisi QNX RVƏS-dir. QNX əməliyyat sistemi 32-mərtəbəlidir. Odur ki, tətbiqi proqramlar çox səmərəli yerinə yetirilir.

Əməliyyat sistemlərinin inkişaf istiqamətləri. Əməliyyat sistemlərinin inkişafı haqqında uzunmüddətli proqnoz vermək çətindir, ona görə ki, kompüter bazarı olduqca dinamikdir. Odur ki, yalnız əməliyyat sistemlə-

rinin inkişafının mümkün istiqamətlərini təyin etmək olar.

Birinci istiqamət – əməliyyat sistemlərinin mürəkkəbləşməsidir. Müasir ƏS (məsələn, Windows və ya OS/2 Warp) olduqca çox proqram və utilit toplusuna çevrilərək diskdə böyük yer tutur.

İkinci istiqamət – müxtəlif obyektlərin ekranda təsvir üsulundan asılı olmayaraq, onların manipulyasiyasına imkan verən obyekt-yönlü texnologiyanın əməliyyat sistemlərində tətbiqi.

Üçüncü istiqamət – əməliyyat sistemləri və proqram təminatı həmişə kompüterin aparat hissəsinin arxitektura həllini əks etdirir. Burada əsas ideya 32-mərtəbəli mikroprosessorun imkanlarından tam mənada istifadə etmək və sonradan 64-mərtəbəli ƏS-ə keçməkdir.

1996-cı ildə SunSoft kompaniyası Internet – dən paylaşdırılan tətbiqi proqramlarla iş üçün 64-mərtəbəli Solaris- əməliyyat mühütü yaratdı. Santa Crus Operation kompaniyası isə SCO UNIX Ware 2.1 versiyasının yaradılması haqqında məlumat verdi. Bu UNIX ailəsindən yüksək sürətli, şəbəkələrlə və müxtəlif protokollarla işləmək imkanı olan 64-mərtəbəli ƏS-ə keçid idi.

Internet texnologiyasının sürətli inkişafı əməliyyat sistemlərinin inkişafı tendensiyasını sürətlə dəyişdirir. ƏS-in inkişaf istiqamətlərindən biri fərdi kompüterlərdən tutmuş super kompüterlərə kimi bütün hesablamada sistemlərinə işləyə bilən ƏS-in yaradılmasıdır.

Buna UNIX ailəsindən olan 64-mərtəbəli IRIX ƏS-ni misal göstərmək olar. Burada əməli yaddaş 16 Qbayt olmaqla, 1 Tbayt virtual yaddaşdan istifadə etmək olar. Bu əməliyyat sisteminə XFS fayl sistemi daxildir ki, bu da 9 milyon Tbayt ölçülü faylla işləyə bilir və bir kataloqda 64 milyon fayl saxlamağa imkan verir.

8.3. Diskin strukturu

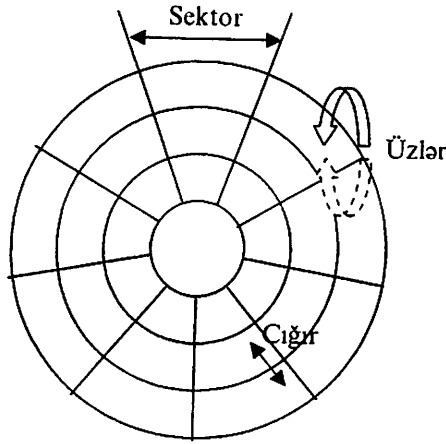
Bir çox hesablamada sistemlərinə olan xarici yaddaş informasiyanın maqnit lentinə, çevik və sərt maqnit diskinə yığılması üçün istifadə olunur. Bu xarici yaddaş qurğuları tip və ölçülərindən asılı olmayaraq informasiyanın maqnitlənmiş səthində uzun müddət saxlanması prinsipindən istifadə edir.

Burada proqramçı üçün maraq doğuran əsas məsələlərdən biri informasiyanın diskdə necə yerləşməsi, ora yazılması və oradan oxunmasıdır. Bunların öyrənilməsi üçün disk strukturu təşkilinə baxaq.

8.3.1. Diskin fiziki və məntiqi strukturu

Disk ölçüsü disk aparıcısı və xüsusən əməliyyat sistemindən asılıdır. Amma disk strukturu və mahiyyəti həmişə eynidir. İxtiyari disk iki strukturu (formatı) mövcuddur: **fiziki** və **məntiqi**. Fiziki format sektorun baytlarla ölçüsünü, cığırdakı sektorların və üzvlərin sayını təyin edir. Bu **fiziki** və ya **aşağı səviyyəli** formatlaşdırma (physical formatting, low-level formatting) adlanır. Bu prosedura sərt disk hazırlanmasında yerinə yetirilir. Fiziki formatlaşdırmada kontroller disk sektorlarını təyin edərək onları nömrələyir.

Verilənlər diskin maqnit örtüyündə konsentrik çevrələr şəklində yazılır ki, bu da cıdır adlanır. Hər bir cıdır öz növbəsində bir neçə sektordan ibarət olur (şək.8.1.).



Şəkil 8.1. Diskin fiziki strukturu

Diskdə bir üzündəki informasiyanın miqdarı cıdırın sayından (bu sıxlıq adlanır) və bir cıdırda sektorların sayından asılıdır. Sıxlıq diskdən asılı olaraq dəyişir. Sektor disk kontrolleri vasitəsilə oxunan və ya yazılan minimal həcmli veriləndir.

Fiziki formatlaşdırmadan sonra diskin ƏS-lə işləməsi üçün olduqca çoxlu xüsusi verilənlər yazılmalıdır. Amma sərt disklə iş adətən fiziki diskin bir və ya bir neçə məntiqi bölmələrə bölünməsi proseduru ilə başlayır.

Vinçesterin məntiqi bölmələrə bölünməsi ƏS-in Fdisk (Fixed Disk) proqramı ilə həyata keçirilir. Fdisk proqramının köməyi ilə vinçesteri C:, D:, E: və s. kimi məntiqi disklərə bölmək mümkündür. Fdisk-in alternativ proqramı PowerQuest firmasının Partition Magic proqramıdır. Bu proqram Fdisk-in bütün funksiyalarını yerinə yetirməklə bərabər, əlavə imkanlara da malikdir. Partition Magic proqramı Fdisk-dən fərqli olaraq diskdəki verilənləri korlamadan məntiqi diskin ölçüsünü dəyişir və verilənləri FAT16-dan FAT32-yə və əksinə konversiya edir.

Vinçester məntiqi disklərə bölündükdən sonra diskin sistem sahəsi yaradılmalıdır ki, bu da məntiqi və ya yüksək səviyyəli formatlaşdırma adlanır. Yüksək səviyyəli formatlaşdırma FORMAT.COM proqramı vasitəsi ilə həyata keçirilir.

8.3.2. Fayl sistemi və onun təşkili

Kompüterlə iş prosesində diskin məzmunu dəyişir. Yəni, yeni fayllar əlavə olunur, lazımsız fayllar silinir, faylların tutumu dəyişir və s. Bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün fayllar arası disk yaddaşının paylanmasına fasiləsiz nəzarət olunmalıdır. Bu məsələ faylların yerləşmə cədvəlinin (FAT - File Allocation Table) köməyi ilə həll olunur. Hər bir fayl üçün FAT-da

elementlərin (klasterlərin) zənciri yaradılır. Bunların hər biri sabit uzunluqlu sahəni göstərir ki, diskdə faylın bir hissəsi burada yerləşir. Faylın adı yerləşən kataloqda zəncirin başlanğıc göstəricisi (1-ci klasterin nömrəsi) olur. Faylın silinməsində FAT-ın elementləri və onlara ünvanlanan verilənlər sahəsi boşalır ki, bu sahədən digər fayllar üçün istifadə etmək mümkündür.

Bu cür təşkilin əsas üstünlüyü ondadır ki, fayllara birbaşa müraciət mümkün olur. Çatışmayan cəhəti isə faylların silinməsi, yaradılması və tutumunun dəyişdirilməsində diskin fraqmentasiyasıdır (boş sahələrin yaradılması). Fraqmentasiya diskdəki verilənlərə müraciət vaxtının artmasına səbəb olur. Fraqmentasiyanı aradan qaldırmaq üçün DEFRAG proqramından istifadə olunur.

Verilənlər sahəsi diskin baş kataloqunun sonundan sonuncu sektora kimi olan böyük bir sahəni tutur. Fayl sistemi verilənlər sahəsindən bir və ya bir neçə ardıcıl sektorlar qrupunu ayırır ki, bu da **klaster** adlanır. Sektorun ölçüsü 512 bayt təşkil edir.

Klasterin ölçüsü, yəni sektorların sayı məntiqi diskdən asılı olaraq ƏS tərəfindən təyin olunur. Böyük ölçülü klasterlərdən istifadə diskin fraqmentasiyasını azaldır. Bundan başqa bu FAT-ın ölçüsünün kiçilməsinə və sürətin artmasına səbəb olur. Digər tərəfdən isə olduqca böyük ölçülü klasterlər disk sahəsindən səmərəsiz istifadəyə gətirir. Məntiqi diskin ölçüsü böyük olduqda klasterin də ölçüsü böyük olur. Klasterin ölçüsünün kiçildilməsini sərt diski bir neçə məntiqi disklərə bölməklə həyata keçirmək olar.

Faylların yerləşmə cədvəlinin elementlərinin uzunluğu 12, 16 və 32 bit olur. Cədvəl 1-də MS DOS və Windows ƏS üçün FAT16 və FAT32 fayl sistemindən istifadə edərkən müxtəlif ölçülü disk sahələri üçün klasterlərin ölçüsü göstərilib.

Cədvəl 1.

FAT16		
Klasterin ölçüsü	Məntiqi diskin ölçüsü	ƏS-nin tipi
2 Kbayt	0-128 Mbayt	MS-DOS Windows
4 Kbayt	128-256 Mbayt	
8 Kbayt	256-512 Mbayt	
16 Kbayt	512-1 Qbayt	
32 Kbayt	1-2 Qbayt	
FAT32		
0,5 Kbayt	0-260 Mbayt	Windows
4 Kbayt	260 Mbayt -8 Qbayt	
8 Kbayt	8-16 Qbayt	
16 Kbayt	16-32 Qbayt	
32 Kbayt	32 Qbayt -2 Tbayt	

Fayla müraciətdə istifadəçi onun yalnız yolunu və adını göstərməlidir. ƏS əvvəl fayl-kataloqa müraciət edərək faylın diskdə yerləşməsi haqqındakı məlumatı tapır, sonra isə tələb olunan əməliyyatı yerinə yetirir.

Diskdəki verilənlərə müraciətdə ƏS burada yerləşən faylların yerləşmə cədvəlindən (FAT), baş kataloq və altkataloqdan istifadə edir. Başlangıç sektor (yükləyici yazı), faylların yerləşmə cədvəli, baş kataloq və verilənlər sahəsi (boş yaddaş sahəsi) birlikdə diskin fayl strukturunun elementlərini təşkil edir. Verilənlərin yerləşmə strukturu şəkil 8.2-də göstərilib.

Başlangıç sektor (yükləyici yazı)
FAT
Baş kataloq
Fayllar, kataloqlar, boş sahə
CVF

Şəkil 8.2. Diskin fayl strukturunun elementləri

Yükləyici yazı (Boot Record) hər bir məntiqi diskin 0 nömrəli sektorunda yerləşir. Burada diskin formatı haqqında verilənlər və əməliyyat sisteminin başlangıç yüklənmə proseduru yerinə yetirən qısa proqram yerləşir.

Bildiyimiz kimi, Windows 2000 FAT16, FAT32 və NTFS (*New Technology File System*) fayl sistemlərini dəstəkləyir. FAT fayl sistemi diskin ölçüsü kiçik olduqda və kataloqların strukturu olduqca sadə olduqda yararlıdır. Fayl sistemini mühafizə etmək üçün tomda FAT – in iki surəti yerləşir.

FAT16 fayl sistemi. FAT fayl sistemli disk 512 baytlı sektorlardan təşkil olunur. Sektor – verilənlərin oxunub/yazılmasında istifadə olunan ən kiçik vahiddir.

Faylı verilənlər sahəsində yerləşdirmək üçün istifadə olunan ən kiçik vahid **klasterdir**. Klasterin ölçüsü bölmənin ölçüsündən asılı olaraq 64 Kb-a kimi ola bilər.

FAT cədvəlinin hər sətiri bir klasterə uyğun gəlir və orada aşağıdakı əlamətlər qeyd olunur:

- istifadə olunmayan klaster;
- istifadə olunan klaster (bu halda həmin sətirdə faylın sonrakı klasterinin nömrəsi yazılır);
- xarab olmuş klaster;
- faylın sonuncu klasteri.

Qeyd edək ki, 16 Mb-dan kiçik ölçülü məntiqi disklər FAT12 versiyalı ilə formatlaşdırılır. FAT12 – FAT-in ilk versiyasıdır və kiçik ölçülü informasiya daşıyıcıları üçün nəzərdə tutulub. Məsələn, 3,5 – düym disketlərdə FAT16, 5,25-düym disketlərdə isə FAT12-dən istifadə olunur.

Şəkil 8.3-də FAT16 strukturlu məntiqi diskin strukturu təsvir olunub.

Yükləyici sektor sistem (aktiv) bölmədə
Əsas FAT cədvəli
Xəta olduqda FAT cədvəlinin surəti
Baş kataloq (yazılar 512 baytla)
Digər kataloq və bütün fayllar

Şəkil 8.3. FAT16 strukturlu məntiqi disk

Baxılan məntiqi diskdə yerləşən fayllar haqqında kataloqa aşağıdakı məlumat yazılır:

Məzmunu	Bitlərin sayı
Ad	Format 8.3
Atribut	8
Yaradılma vaxtı	24
Yaradılma tarixi	16
Sonuncu müraciət tarixi	16
Sonuncu dəyişiklik vaxtı	16
Sonuncu dəyişiklik tarixi	16
FAT cədvəlində başlanğıc klaster	16
Faylın ölçüsü	32

Əvvəlki versiyalarda olduğu kimi, Windows 2000-də FAT16 fayl sistemində məntiqi diskin ölçüsü 4Qb-a qədər olmalıdır. Bu disklərdə klasterlərin sayı 2^{16} -ya qədər olur.

FAT32 fayl sistemi. FAT32 fayl sisteminin əsas üstünlüyü FAT16-ya nisbətən böyük həcmli məntiqi diskləri dəstəkləməsidir. FAT32 2047 Qb-a qədər ölçülü məntiqi diskləri dəstəkləyir.

Mövcud proqramlarla, şəbəkələrlə və qurğuların drayverləri ilə uyuşanlığı üçün FAT32 fayl sistemi FAT16 fayl sisteminin arxitekturasından çox az fərqlənir.

FAT32 faylların yerləşmə cədvəlində hər bir klaster üçün 4 bayt, amma FAT16 üçün 2 baytdan istifadə olunur. FAT32 65527 klasterdən az ola bilməz. FAT32 strukturlu məntiqi diskin strukturu şəkil 8.4-də göstərilib.

Yükləyici sektor
Baş kataloq
Əsas FAT cədvəli
FAT cədvəli məhsuldarlığı artırmaq üçün güzgü bağlanır
Digər kataloq və bütün fayllar

Şəkil 8.4. FAT32 strukturlu məntiqi disk

NTFS fayl sistemi. Bu fayl sistemi FAT-la müqayisədə yüksək sürətli xarakteristikası, etibarlılığı və uyuşanlığı ilə fərqlənir. NTFS – də verilənlərin strukturu Active Directory xidmətinin reallaşmasına imkan verir. NTFS – ə həmçinin korporativ fayl-serverlər və yuxarı sinifli fərdi kompüterlər üçün mühafizə funksiyaları daxil edilib.

Məntiqi diskin NTFS – üçün formatlaşdırılmasında faylların baş cədvəlini (*MFT - Master File Table*) özündə saxlayan fayl yaradılır. Cədvəldəki hər bir yazı ölçüsü 1 Kbayt olan bir faylı təsvir edir. MFT-də fayllar

haqqında saxlanılan informasiya əməliyyat sisteminin məhsuldarlığının artırılmasını təmin edir. NTFS-in tomu (məntiqi diski) haqqında əsas informasiya tomun yükləyici sektorunda (*Partition Boot Sector*) saxlanılır.

NTFS-in FAT-la müqayisədə əsas üstünlükləri aşağıdakılardır:

- verilənlərin mühafizəsinin müasir texnologiyasından istifadə imkanı;

- fayl və qovluqların şifrələnməsi, sıxılması və bərpası imkanı;

- tranzaksiya texnologiyasının tətbiqi ilə fayl sisteminin yüksək etibarlılığı. Bu texnologiyaya əsasən jurnalda disklərlə iş avtomatik olaraq fayl və qovluqların tərkibindəki bütün dəyişikliklər qeyd olunur ki, bu da sistemin nasazlığı və ya qida mənbəyindən açılmasında sona çatmayan əməliyyatların təkrarına və ya imtinasına imkan verir;

- nasaz sektorların meydana çıxmasında klasterlərin əvəz olunmasının (cluster remapping) təmin edilməsi. Klasterdən təkrar istifadə etməmək üçün onun ünvanı yadda saxlanılır;

- böyük ölçülü fayl və bölmələr dəstəklənir. Nəzəri olaraq fayl və ya bölmənin ölçüsü 16 Eksabayta kimi ola bilər. NTFS bölməsinin ölçüsü 50 Mbaytdan az olmamalıdır;

- fayl, qovluq və disklərin avtomatik sıxılmasını və açılmasını dəstəkləyir;

- diskin bölməsində faylın maksimal imkanla kəsilməz yazılması texnologiyası hesabına faylların fraqmentasiyası azalır;

- hər bir istifadəçi ayrıca zibil səbəti (Resuse Bin) ilə təmin olunur.

Windows əməliyyat sistemində EFS (Encrypting File System) fayl sistemindən də istifadə olunur. Bu fayl sistemi NTFS fayl sisteminin bölməsində yerləşməklə fayl və qovluqları şifrələyir.

EFS fayl sistemi avtomatik olaraq işin sonunda faylı şifrələyir və faylın açılmasında onun şifrini açır. Sistem faylları şifrələnmişdir.

Fayl və qovluqların şifrələnməsi açıq açarlarla yerinə yetirilir. DES (Data Encryption Standart) alqoritmi və onun olduqca etibarlı modifikasiyası olan Triple DES 56 bit uzunluqlu simmetrik açardan istifadə etməklə blokları 64 bit üzrə emal edir.

EFS ilə işdə hər bir istifadəçinin iki açarı olur: açıq (public key) və bağlı açar (private key). Birincidən məlumatı göndərən istifadə edir, bağlı açar isə yalnız məlumat sahibinə məlumdur. Açıq açarlar şifrələnmədə şifrələnmə və şifrədən açılan açarlar üst-üstə düşür.

Windows 2000-dən başlayaraq bu əməliyyat sistemləri NTFS -in beşinci versiyasını dəstəkləyir. NTFS fayl sistemi, Windows -da istifadə edilən bir fayl sistemidir. NTFS, FAT-ın bütün imkanlarına malik olmaqla yanaşı, 2 terabayt (TB) ölçülü diski dəstəkləyir.

8.3.3. Fayl strukturuna xidmət

Faylların yerləşməsi haqqındakı verilənlər cədvəl şəklində yadda saxlanılmasına baxmayaraq, istifadəçi üçün iyerarxik struktur şəklində təsvir olunur. Fayl strukturuna xidmət funksiyaları əməliyyat sisteminin idarəsi altında baş verir ki, bunlar aşağıdakılardır:

- faylların yaradılması və onların adlandırılması;
- kataloqların yaradılması və onların adlandırılması;
- fayl və kataloqların adlarının dəyişdirilməsi;
- fayl və kataloqların kopyalanması və yer dəyişmələri;
- fayl və kataloqların silinməsi;
- faylların atributlarla idarəsi.

Faylların yaradılması və onların adlandırılması. İnformasiya disklərdə fayl şəklində yadda saxlanılır. Fayl disk və ya başqa informasiya daşıyıcısında adlandırılmış bir sahədir. Faylda proqram mətni, sənəd, şəkil, qrafik, səs, video film və s. ola bilər.

Disklərdə yerləşən fayl və kataloqlara müraciət etmək üçün disk aparıcısının adından istifadə olunur. Disk aparıcıları A:, B:, C:, D: və s. kimi adlandırılır. Əslində A:, B:, C:, D: disk aparıcılarının yox, məntiqi disklərin adıdır. Sərt diski (vinçestr) 2 və daha çox hissəyə bölməklə bir neçə məntiqi disk yaratmaq olar.

Fayllar çox vaxt iki kateqoriyaya bölünür: mətn və ikilik. Mətn faylları istifadəçi tərəfindən oxunur. Bu fayllarda proqram mətni, ƏS-in əmrlər faylı və s. ola bilər. Mətn faylları ASCII simvollarından ibarət olduğundan, çox vaxt bu fayllara ASCII faylları da deyilir.

Əməliyyat sistemlərinin və başqa proqramların fayla müraciəti üçün fayllar işarələnməlidirlər. Belə işarələmə faylın adını təyin edir. Faylın adlandırılmasında «qısa» və «uzun» adlardan istifadə olunur. Windows 95 əməliyyat sisteminə kimi IBM PC kompüterlərində faylların adlandırılmasında 8.3 formatının istifadə olunurdu. Format 8.3 MS DOS əməliyyat sistemində qəbul olunub və «qısa» ad adlanır. Bu formata görə faylın adı iki hissədən ibarətdir: adın özü və genişlənməsi. Ad və genişlənmə bir-birindən nöqtə ilə ayrılır. Faylın adı 1-dən 8-ə kimi simvoldan, genişlənməsi isə 0-dan 3-ə kimi simvoldan ibarət ola bilər. Faylın ad və genişlənməsində böyük və kiçik latın hərflərindən istifadə oluna bilər, amma diskdə faylın adı yalnız kiçik latın hərfləri ilə yazılır. Məsələn, command.com, autoexec.bat, prog_1.doc və s.

Windows 95 əməliyyat sisteminin yaranması ilə «uzun» adlı fayllar anlayışından istifadə olundu. MS DOS əməliyyat sistemindən fərqli olaraq, Windows əməliyyat sistemində fayl və kataloqların adlandırılmasında uzunluğu 255 simvoldan ibarət sətirdən istifadə etmək olar. Bu adlara «uzun» adlar deyilir. «Uzun» adlarda idarəedici (kodu 31-ə kimi olan) və \ / : * ? " < > | simvollarından başqa, bütün simvoldan istifadə etmək olar. «Uzun» adlarda boşluq və bir neçə nöqtədən istifadəyə icazə verilir.

Sonuncu nöqtədən sonrakı bütün simvollar adın genişlənməsi hesab olunur.

Windows əməliyyat sistemlərindəki uzun adlı fayllardan MS DOS-da istifadə edərkən, buradakı boşluqlar silinir və qısa adlarda mümkün olmayan + , ; =[] simvollar isə _ simvolu ilə əvəz olunur. Uzun adların birinci 6 simvolu götürülür və ~1 simvolları əlavə olunur. Əgər bu ad varsa onda ~2 simvolları, bu ad da varsa onda ~3 simvolları və s. əlavə olunur. Burada ümumi simvolların sayı 6 götürülür. Məsələn:

Uzun ad	Qısa ad
567.8956.2345.123456.doc	567895~ 1.doc
[] {}doclad.doc	_{}do~ 1.doc
Document 2000.txt	hesaba~ 1.txt
hesabat_illik.doc	ПИСЬМО~ 1.doc
Adres.txt	adres.txt

Hər bir proqramın (əməliyyat sistemlərindən başqa) tərkibində bu proqramı yükləyən fayl mövcuddur ki, bu fayl icra olunan fayl adlanır. İcra olunan faylın genişlənməsi .COM və ya .EXE olur. Ümumiyyətlə, bir çox proqramlar faylın genişlənməsini özü təyin edir ki, bununla faylın hansı proqram tərəfindən yaradıldığı bilinir və bu faylların bir çoxu uyğun proqramı yükləyir. Genişlənmə faylın tipini göstərir və onlardan bir çoxu standartdır. Məsələn:

- .COM, .EXE – yerinə yetirilməyə hazır olan, yəni icra olunan fayllar;
- .BAT-əmrilər (Batch) faylı;
- .TXT –mətn faylı;
- .MDB - Access VBİS-nin faylı;
- .XLS – Excel elektron cədvəl faylı;
- .DOC – Microsofr Word mətn redaktoru faylı;
- .PAS -Pascal dilinin proqram faylı;
- .C- C dilinin proqram faylı;
- .ASM – Assembler dilinin proqram faylı;
- .BAK- faylın dəyişiklikdən əvvəlki surəti;
- .ARJ və .ZIP- sıxlaşdırılmış fayllar.

MS DOS əməliyyat sistemində qrup fayllarını işarə etmək üçün şablonlardan (ingiliscə pattern) istifadə etmək olar. Şablonda qlobal simvoldan (şablonun simvoları) istifadə etməklə faylın adı və ya genişlənməsi işarə olunur. Bu * (ulduz) və ? (sual işarəsi) simvollarıdır.

Faylın adında (genişlənməsində) ulduz işarəsi onu göstərir ki, bu mövqedən başlayaraq adın (genişlənmənin) sonuna kimi ixtiyari mümkün işarə ola bilər. Məsələn, *.DOC – genişlənməsi .DOC olan bütün fayllar, METHOD.* - adı METHOD olan (METHOD.DOC, METHOD.EXE, METHOD.TXT və s.) istənilən fayl, AZ*.DOC – genişlənməsi DOC olan, adı AZ -lə başlayan fayllar, *.* - bütün fayllar.

Faylın adında və ya genişlənməsində sual işarəsi onu göstərir ki, bu mövqedə ixtiyari (yalnız bir) mümkün işarə ola bilər. Faylın adında və ya

genişlənməsində bir neçə sual işarəsi ola bilər. Məsələn, PROG?.EXE – PROG ilə başlayan adın beşinci mövqəsi istənilən simvol ola bilər (PROG1.EXE, PROGA.EXE, PROGD.EXE və s.)

Qlobal simvolların faylların axtarışında, yerdəyişməsində, köçürülməsində və silinməsində çox geniş istifadə olunur. Faylların ad və genişlənməsində böyük və kiçik hərflər eyni qəbul olunur. Yəni adna.txt və ADNA.TXT eyni faylı təyin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, DOS əməliyyat sistemində DOS qurğularını işarə etmək üçün adlardan istifadə olunur ki, faylları adlandırarkən bunlardan istifadə etmək olmaz. Bu adlardan DOS-un əməllərində informasiyanın kompüterin qurğuları ilə giriş və çıxışını təşkil etmək üçün istifadə olunur. Məsələn, PRN adı printeri göstərir, buna görə də DOS-un əməllərində faylın adı yerinə PRN göstərdikdə uyğun verilənlər çapa çıxır. DOS qurğularının adları aşağıdakılardır:

PRN	– printer;
LPT1÷LPT4	– 1-4 paralel portları;
COM1÷COM4	– 1-4 ardıcıl portları;
AUX	– 1 ardıcıl portuna birləşdirilən qurğu;
CON	– giriş üçün-klaviatura, çıxış üçün-ekran;
NUL	– "boş" qurğu.

Burada "paralel" və "ardıcıl" terminləri informasiyanın ötürülmə üsuludur.

Bu adlara hər hansı genişlənmə əlavə etdikdə DOS bunu qurğulara müraciət kimi başa düşür. Məsələn, CON.TXT faylına müraciət CON qurğusuna müraciətlə eynidir. Ona görə də CON.TXT –dən disk faylının adı kimi istifadə etmək olmaz. Amma faylların adlarının genişlənməsində .PRN, .AUX, .CON və .NUL –dan istifadə etmək olar. Məsələn, ALFA.PRN faylından istifadə etmək olar.

Kataloqların yaradılması və onların adlandırılması. Kataloq fayllar haqqında informasiyanı özündə saxlayan xüsusi fayldır. Kataloq həmçinin direktoriya da (ingiliscə *directory* – arayış kitabçası) adlanır. Windows əməliyyat sistemində kataloq qovluq adlandırılıb. Kataloqda faylların tam adı, ölçüsü, yaradılma və ya sonuncu düzəliş vaxtı və tarixi, atributu və s. məlumat saxlanılır. Kataloqun daxilində başqa bir kataloq qeyd olunarsa, buna altkataloq deyilir. Kataloqun adına olan tələbat fayllardakı kimidir, amma burada genişlənmədən istifadə olunmur.

Hər bir diskdə bir **baş kataloq** olur. Bu kataloqda fayl və altkataloqlar qeyd olunur. Diskdə kataloqlar ağacvari - ierarxik struktura malikdirlər. İstifadəçi işləyən kataloq cari kataloq adlanır. Yeni formatlaşmış diskdə sadəcə bir kataloq var – baş kataloq (*root directory*) və bu proqram vasitələri ilə silinə bilməz. Baş kataloq \ (əks sləş) simvolu ilə işarə olunur.

Hər bir məntiqi diskdə bir baş kataloq olur. Baş kataloqun bir elementi disk nişanı üçün ayrılır. Hər bir kataloqda onun ana kataloqunun elementi olur. Baş kataloqdan başqa hər bir kataloqda "." və ".." xüsusi adlar üçün

bir element yerləşir. Bu elementlər uyğun olaraq kataloqun özü və onun ana kataloqu üçün FAT-dakı zəncirin başlanğıcını göstərir. Kataloqların bu cür sistemlə təsviri ana kataloqdan keçən fayl yolunun qısa yazılışını təmin edir. Kataloqda fayllara aid olan klasterlərin yerləşməsi haqqında informasiya yoxdur. Bildiyimiz kimi bu informasiya FAT-da yerləşir.

Kataloq cədvəl şəklindədir və hər bir fayla 32 bayt uzunluqlu bir yazı uyğundur. Səkkiz sahədən ibarət olan bu yazının strukturu cədvəl 8.1-də təsvir olunub.

Cədvəl 8.1.

Sahə	Ölçü (bayt)	Sahənin təsviri
1	8	Fayl, kataloq və ya tomun adı
2	3	Fayl genişlənməsinin adı
3	1	Atributlar
4	10	Ehtiyat sahə
5	2	Faylın dəyişmə vaxtı
6	2	Faylın dəyişmə tarixi
7	2	Faylın birinci klasterinin nömrəsi
8	4	Faylın ölçüsü

Birinci sahə. Faylın adı 8 simvoldan az olarsa onda sağdan boşluqlarla tamamlanır. Faylın adında boşluq ola bilməz. MS DOS-un COPY və DEL kimi əməlləri bu cür adlarla işləyə bilmir.

Sahənin birinci baytında 00 kodu olarsa, MS DOS bu koda rast gələn kimi kataloqa baxışı sona çatdırır. Əgər fayl silinərsə, birinci bayta E5 kodu yazılır və elementin digər baytları isə dəyişməz qalır. Bu fayla aid bütün klasterlər isə FAT-da boş kimi qeyd olunur. Faylın ölçüsü, başlanğıc sektoru və adın bir hissəsi haqqında informasiya kataloqda qalır. Buna görə də bu kataloq elementi digər fayl üçün istifadə olunmayıbsa, silinmiş fayl bərpa oluna bilər.

Adın birinci baytında 2E kodunun (". " simvolu) olması altkataloqu, ikinci baytda 2E kodunun olması isə ana kataloqu təsvir edir.

İkinci sahə. Faylın genişlənməsini təsvir edən bu sahədə heç olmazsa bir boşluq olmalıdır. Əgər kataloqda disk tomunun yazısı varsa, onda faylın ad və genişlənmə sahələri birlikdə 11 bayt uzunluqlu bir sahə kimi götürülür.

Üçüncü sahə. Bu sahənin hər bir biti cədvəl 8.2-də göstərilən atributu təyin edir.

Dördüncü sahə. Bu 10 baytlı sahə gələcəkdə istifadə olunmaq üçün nəzərdə tutulub və 00 qiymətindən ibarətdir.

Beşinci sahə. Bu sahənin qiyməti faylın yaradılma və ya sonuncu dəyişiklik vaxtını göstərir. Buradakı qiymət işarəsiz tam ədəd olmaqla aşağıdakı düsturla hesablanır:

$$\text{Vaxt} = \text{saat} \times 2048 + \text{dəqiqə} \times 32 + \text{saniyə} / 2$$

Bu düstur əsasında alınmış qiymətin 2048-ə bölünməsindən alınan qismət saati göstərir. Alınmış qalığı 32-yə bölməklə dəqiqə, sonrakı qalığı 2-yə vurmaqla isə saniyə tapılır. Məsələn, 11:32:10 vaxtı 23557 kimi yazılır.

Cədvəl 8.2

Bitin №-si	Atributun vəzifəsi
0	Yalnız oxumaq üçün
1	Gizli
2	Sistem
3	Tom nişanı
4	Altkataloq
5	Arxiv
6	İstifadə olunmur
7	İstifadə olunmur

Altıncı sahə. Faylın yaradılma və ya sonuncu dəyişilmə tarixi üçün nəzərdə tutulan bu sahənin qiyməti aşağıdakı düsturla hesablanır:

$Tarix = (il - 1980) \times 512 + Ay \times 32 + Gün$

Bu sxem üzrə təqvim 2108-ci ilə kimi hesablanması mümkün olmasına baxmayaraq maksimal il 2099-a bərabərdir.

Yeddinci sahə. Bu sahə eyni zamanda verilənlər sahəsində faylın birinci klasteri və FAT-dakı zəncirin birinci elementi üçün nəzərdə tutulub. Diskdə yer ayrılmayan fayl üçün və tom nişanı üçün sahənin qiyməti 0000h-dır.

Səkkizinci sahə. Kataloq yazısının sonuncu sahəsi faylın ölçüsü üçündür. 4 baytlı işarəsiz tam ədədlə təsvir edilən bu ədəd faylın ölçüsünü çox böyük götürməyə imkan verir.

Fayl və kataloqların adlarının dəyişdirilməsi. Bir çox hallarda fayl və kataloqların adlarının dəyişdirilməsi lazım olur. Bu əməliyyatı qeyri-qrafiki əməliyyat sistemlərində yerinə yetirilməsi üçün əmrlər sətrinə əmr daxil edilir. Məsələn, MS DOS əməliyyat sistemində bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün uyğun olaraq, REN (RENAME) və MOVE əmrlərindən istifadə olunur.

Qrafiki əməliyyat sistemlərində isə bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün bir çox üsullar mövcuddur.

Fayl və kataloqların kopyalanması və yer dəyişmələri. Qeyri-qrafiki əməliyyat sistemlərində fayl və kataloqların kopyalanması və yer dəyişmələrinin yerinə yetirilməsi üçün əmrlər sətrinə əmr daxil edilir. Bu zaman əmrin adı və fayl - kataloqa müraciətin yolu göstərilir. Məsələn, MS DOS əməliyyat sistemində bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün uyğun olaraq, COPY və MOVE əmrlərindən istifadə olunur.

Qrafiki əməliyyat sistemlərində isə bu əməliyyatları yerinə yetirmək üçün bir çox üsullar mövcuddur.

Fayl və kataloqların silinməsi. Hər bir disk daşıyıcısı sonsuz ölçüyə malik olmadığından, verilənlərin silinməsi vasitələrinin rolu böyükdür. Verilənlərin silinməsinin üç rejimi mövcuddur: *çıxartmaq, ləğv etmək və silmək*. Birinci iki rejim əməliyyat sistemləri vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Verilənlərin silinməsi isə xüsusi proqram vasitələri ilə həyata keçirilir.

Faylların çıxardılması müvəqqəti xarakter daşıyır. Windows əməliyyat sistemlərində bu xüsusi qovluğun köməyi ilə həyata keçirilir ki, bu da "Səbət" adlanır. Fayl və qovluqlar çıxarıldıqda yerini dəyişərək Səbətdə yerləşir. Bu əməliyyat sisteminin fayl strukturu səviyəsində baş verir. Sərt diskin fayl sistemi səviyəsində isə heç bir şey baş vermir. Yəni fayl hansı sektora yazılıbsa, orada qalır.

Faylların ləğv olunması MS DOS əməliyyat sistemində silmədə və ya Windows əməliyyat sistemində Səbətin təmizlənməsində baş verir. Bu halda fayl tamamilə əməliyyat sisteminin fayl strukturundan çıxardılır, amma diskin fayl sistemi səviyəsində faylda bir az dəyişiklik baş verir. Cədvəldə bu fayl çıxarılmış kimi qeyd olunur, amma fiziki olaraq fayl öz yerində qalır.

Faylların fiziki silinməsi isə xüsusi xidməti proqramlarla yerinə yetirilir ki, bu da faylın ləğv olunmasından sonra qalan sərbəst klasterlərin digər fayllar üçün ayrılması ilə əldə edilir.

Faylların atributlarla idarəsi. Faylların xüsusiyyətlərini təyin edən əlavə parametrlər atribut adlanır. Əməliyyat sistemi fayllarla əməliyyatları avtomatik həyata keçirərkən atributlar nəzərə alınır. Faylların aşağıdakı atributları mövcuddur.

R (Read-only) – "yalnız oxunan". Bu faylları sistem vasitələri ilə yeniləşdirmək və ya silmək mümkün deyil.

H (Hidden) – "gizli fayl".

S (System) – "sistem fayl". Bu fayllar əməliyyat sistemlərində istifadə olunur və onları dəyişdirmək mümkün deyil.

A (Archive) – "arxivləşdirilmiş fayl". Bu atribut hər bir faylın yaradılmasında təyin olunur.

8.4. MS DOS əməliyyat sistemi və onun əsas əməlləri

MS DOS əməliyyat sistemi aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirən kompleks proqramlara malikdir:

- proqramların icrasının idarə edilməsi;
- fərdi kompüter resurslarının idarə edilməsi;
- prosessorun və fərdi kompüterin xarici qurğularının iştirakı ilə informasiya emalının təşkili;
- xarici yaddaşda informasiyanın saxlanması və disklərə xidmət işinin yerinə yetirilməsi.

Bu əməliyyat sistemi diskdə saxlandığından, disk əməliyyat sistemi (DOS – Disc Operation System) adını alıb. DOS proqramları lazım olduqda əməli yaddaşa yüklənir.

Hal-hazırda fərdi kompüterlər üçün Windows, UNIX və OS/2 əməliyyat sistemləri çox geniş yayılıb. IBM PC – ilə uyuşan maşınlarda ən çox MS DOS, DR DOS və PC DOS əməliyyat sistemləri istifadə olunur. MS DOS Microsoft firması, DR DOS-Digital Research firması və PC DOS - IBM firması tərəfindən yaradılmışdır. İstifadəçi üçün bu əməliyyat sistemləri arasında elə bir fərq yoxdur.

MS DOS əməliyyat sistemi aşağıdakı əsas hissələrdən ibarətdir:

- fayl sistemi;
- xarici qurğuların drayverləri;
- əmrlər prosessoru.

MS DOS əməliyyat sistemi əmrlər vasitəsilə yerinə yetirilən bir sıra xüsusi xidmət proqramlarına malikdir. Bu əmrlərin bir hissəsi diskdə adi proqram faylı kimi yerləşir ki, bunlar da xarici əmrlər adlanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, istifadəçilərin əksəriyyəti praktiki olaraq MS DOS-un bir çox əmrlərindən istifadə etmir. İstifadəçi hiss etmədən bu əmrlər qeyri-aşkar şəkildə yerinə yetirilir. Amma bəzi əmrlərin öyrənilməsi vacibdir. Əmrləri yerinə yetirərkən faylın yolu, daha doğrusu yerləşdiyi ünvan göstərilməlidir, yəni fayl hansı məntiqi disk və altkataloqda yerləşir. Əsas əmrlər aşağıdakılardır:

1. Cari diskin təyini.

< məntiqi disk > :

Bu əmrlə yeni cari kataloq təyin olunur. Məsələn:

D: əmrini daxil etməklə, D cari disk kimi təyin olunur.

2. Cari kataloqun dəyişdirilməsi.

CD <yol>

Məsələn, CD\Windows\TEMP əmri ilə cari diskdəki cari kataloq TEMP olur.

3. Göstərilən kataloqdakı altkataloq və faylların siyahısı.

DIR < yol > < faylın adı > [/P] [/W] [/A:atribut] [/O:çəşidin növü]

/P – siyahı ekranda bir sütunda yerləşir və hər dəfə ekran dolduqdan sonra, fasilə alınır.

/W – siyahı ekranda bir sütunda yerləşir.

/A – verilmiş atributlara görə faylların siyahısı ekrana çıxarılır. Atributların siyahısı: D- kataloq və ya qovluq, R- yalnız oxunan fayllar, H-gizli fayllar, S-sistem faylları, A-arxivləşmiş fayllar.

/O – faylların siyahısı çəşidlənmiş şəkildə ekrana çıxarılır. Çəşidin növü - N əlifba üzrə, S ölçü üzrə, E genişlənmə üzrə, D tarix üzrə.

4. Faylların surətinin alınması.

COPY < fayl1 > < fayl2 >

Bu əmrin köməyiylə fayl1-in fayl2 adlı surəti alınır. Məsələn, COPY KAFEDRA.DOC KAF_COP.DOC əmri ilə cari kataloqdakı KAFEDRA.DOC faylın cari kataloqda KAF_COP.DOC adlı surəti alınır.

Qeyd etmək lazımdır ki, burada faylın adında qurğuların adlarından istifadə etmək olar. Məsələn,

COPY SIYAH1.TXT PRN əmri ilə SIYAH1.TXT faylının surəti çap edilir.

COPY COM SIYAH1.TXT əmri ilə SIYAH1.TXT adlı mətn faylı yaradılır ki, bu fayla verilənlər klaviaturadan daxil edilir. Daxiletmə CTRL+R klavişlərindən istifadə ilə sona çatır və cari kataloqda SIYAH1.TXT faylı yaranır.

COPY SIYAH1.TXT COM əmri ilə isə SIYAH1.TXT faylının surəti

ekranda alınır. COPY əmrinin köməyi ilə bir neçə faylı birləşdirmək də mümkündür. Məsələn,

COPY FAYL1.TXT+FAYL2.TXT FAYL3.TXT əmri ilə FAYL1.TXT və FAYL2.TXT faylları FAYL3.TXT fayl adı altında birləşirlər.

5. Faylların silinməsi.

DEL <fayl>

Bu əmr fayl və ya fayllar qrupunu silir.

Məsələn,

DEL*.doc əmri ilə cari kataloqdakı .doc genişlənməli fayllar silinir.

6. Kataloqların yaradılması

MD <kataloq>

7. Kataloqların silinməsi.

RD <kataloq>

8.5. Windows əməliyyat sistemi

8.5.1. Windows sisteminin inkişaf tarixi və əsas xüsusiyyətləri

Windows əməliyyat sistemi istifadəçilər üçün rahat işləmə mühiti yaratmaq məqsədilə meydana gəlmişdir. Bu əməliyyat sistemi yaranmamışdan əvvəl istifadə edilən istənilən əməliyyat sistemi istifadəçidən kompüterini idarə edən əmrlər dilinin bilməsini tələb edirdi. Windows əməliyyat sisteminin yaranması sistem mühiti və burada işləmə qaydasını dəyişməyə imkan verdi. İstifadəçi üçün çox sadə işləmə qaydalarına malik olan qrafiki interfeysin meydana gəlməsi istifadəçini əmrlər strukturunu öyrənməkdən azad edir. Maraqlıdır ki, bu əməliyyat sisteminin ilk versiyalarının meydana gəlməsi istifadəçilər tərəfindən çox soyuq qarşılandı. 1985 - 1990-cı illər ərzində bu əməliyyat sistemi çox da istifadə olunmadı. Yalnız 1990-cı ildən sonra Windows əməliyyat sistemi kompüter dünyasının ona qarşı olan münasibətini dəyişdirdi. İlk versiyalarında MS DOS əməliyyat sisteminin qrafik örtüyü kimi meydana çıxan bu yeni əməliyyat sistemi Windows-95 versiyasından başlayaraq tam hüquqlu əməliyyat sistemi kimi özünün təsdiqini tapdı.

IBM PC fərdi kompüterlər üçün qrafik mühitin yaradılması problemi üzərində Microsoft kompaniyası 1981-ci ildə MS-DOS1.0 əməliyyat sistemi işləndikdən dərhal sonra müəyyən işlər aparmağa başlayır. İş üzərində birinci mərhələ 1983-cü ilin aprel ayında başa çatır və bu vaxt Interface Manager proqramı meydana gəlir. Lakin bu proqram üzərində təkmilləşdirmə aparılmasına baxmayaraq, 2 il ərzində istifadəçilər bu proqramdan istifadə etmirlər. Yalnız 1985-ci ilin iyun ayında Interface Manager layihəsi Windows1.0 adı altında işıq üzə görünür. Lakin bu variant da əvvəlki variantlar kimi istifadəçilər tərəfindən yaxşı qarşılanmamasına baxmayaraq, bu əməliyyat sistemi üzərində işlər davam etdirilir.

1987-ci ilin oktyabr ayında Windows2.0 əməliyyat sistemi işıq üzə görünür və istifadəçilər tərəfindən rəğbətə qarşılanır. Windows2.0 əməliyyat sistemi üçün Microsoft Excel cədvəl prosessoru və Word1.0 mətn

prosessoru işlənilib hazırlanır. 80286 mikroprosessorlu kompüterlər üçün hazırlanan Windows versiyası istifadəçilərə genişləndirilmiş yaddaşdan istifadə etməyə, 80386 mikroprosessorlu kompüterlər üçün hazırlanmış Windows versiyası isə çoxməsələliyə imkan vermişdir.

1990-cı ilin may ayında MS DOS əməliyyat sisteminin qrafiki örtüyü olan Windows3.0 versiyası meydana gəlir. Bu versiya istifadəçilər arasında daha tez müsbət rəy qazanır. Windows3.0 nəinki qrafiki interfeysə, həmçinin çoxməsələlik rejiminə də malik olmuşdur. Windows sisteminin ən vacib xüsusiyyətlərindən biri xarici qurğularla işləmək qabiliyyətinə malik olmasıdır. Bu əməliyyat sistemi xarici qurğuların işlərinin təşkilini öz üzərinə götürüb, bunu tipik interfeys vasitəsilə həyata keçirir. Belə olan halda MS DOS əməliyyat sisteminə olduğu kimi, burada bütün tətbiqi proqramlar üçün drayverləri yazmaq lazım olmur. Bunun üçün Windows əməliyyat sisteminə yalnız bir drayver olur ki, istifadə olunan bütün tətbiqi proqramlar həmin bu drayverə müraciət edə bilər. Həmçinin bu versiyada Proqram Dispetçeri (*Program Manager*) meydana gəlir ki, bunun köməyi ilə mausdan istifadə etməklə kompüteri daha rahat idarə etmək imkanı yaranır. Lakin bütün bu müsbət cəhətlərə baxmayaraq, Windows 3.0 əməliyyat sisteminin işləmə etibarlılığı çox da böyük deyildi. Bu mənfi cəhət 1992-ci ilin aprel ayında buraxılan Windows3.1 versiyasında aradan qaldırılmış və bu versiya daha böyük rəğbət qazanmışdı. Bu versiyadan başlayaraq Microsoft kompaniyası 80386 və ondan sonra gələn prosessorlara xas olan virtual yaddaşın təşkil edilməsi imkanına malik əməliyyat sisteminin istehsalı ilə məşğul olur.

1995-ci ilin sentyabrında buraxılmış Microsoft Windows 95 əməliyyat sistemi IBM PC kompüterləri üçün ilk qrafiki əməliyyat sistemi olmuşdur. Bu əməliyyat sistemi böyük üstün cəhətlərə malik olduğu üçün, o, bütün kompüter dünyasında geniş tətbiq olunmağa başlayır. Lakin bu əməliyyat sisteminin praktiki istifadə olunması zamanı aydın olur ki, onun bir sıra mənfi cəhətləri, o cümlədən çox da böyük olmayan işləmə etibarlılığı vardır. Bu mənfi cəhətlər sonralar təkmilləşdirilmiş Windows-95 variantı olan OSR2 sisteminə aradan qaldırılır.

1998-ci ildə istehsal edilən Windows98 əməliyyat sistemi əsasən gələcəkdə istifadə olunmaq üçün buraxılır. Burada əvvəllər ayrıca satılan bir sıra proqram məhsullarının daxil olduğu standart proqramlar komplekti, həmçinin kommunikasiya imkanları da genişləndirilmişdir. Eyni konsepsiyaya malik olduqları üçün Windows 95 və Windows 98 əməliyyat sistemləri yerinə yetirdikləri funksiyaya görə bir-birinə daha yaxın olub, istifadəçiyə eyni interfeyslər xidməti göstərirlər.

Görünür ki, Windows98 - in tərkibində olan WebTV for Windows vasitəsi hələ uzun müddət istifadə ediləcək, lakin XXI əsrdə bu proqram daxilində olan yayılma arxitekturası kompüterdən istifadə edib-etməməsindən asılı olmayaraq, hər bir insanın həyatına təsir göstərəcək.

Windows 98 istifadəçiləri Microsoft Net Meeting proqramının köməyi ilə videotelefon xidmətindən istifadə edə bilərlər. Artıq müəssisələrdə videokonfransların keçirilməsi adi bir haldır. Kiçik biznesdə hal-hazırda

lazım olan uzaq məsafədəki ticarət mağazalarının fəaliyyətinə videonəzarət mümkündür. Bunun üçün yalnız telefon xətti, çox da baha olmayan video-kamera, fərdi kompüter və Windows 98 əməliyyat sistemi lazımdır. Windows 98 əməliyyat sistemindən kənara çıxmayaaraq, öz əlimizlə multimedia ensiklopediyasını yaratmaq mümkündür Bunun üçün lazım olan bütün proqramlar vardır: multimedia sənədlərinin təşkili üçün Frontage Express redaktoru, onlara baxış üçün Internet Explorer icmalı, səs və musiqi müşayiətinin idarəsi üçün multimedia vasitələri, qrafik və mətnləri emal etmək üçün qrafik və mətn redaktorları.

Yeni yaradılan Windows 2000 əməliyyat sisteminin fərqli xüsusiyyətləri onun Microsoft Office 97 və Office 2000 tətbiqi proqramları ilə sıx inteqrasiya etməsi, digər firmalar tərəfindən yaradılmış proqramlarla işləyə bilməsi və istifadəçiyə Internet-dən sürətli və səmərəli istifadə etmək imkanı verməsidir. Windows 2000 əməliyyat sistemləri ailəsi dörd proqram məhsulundan təşkil olunub:

Microsoft Windows 2000 Professional – stolüstü və mobil kompüterlər üçün nəzərdə tutulan baza əməliyyat sistemidir;

Microsoft Windows Server – çoxməqsədli yeni nəsil şəbəkə əməliyyat sistemidir. Əməliyyat sisteminin tərkibinə daxil olan çoxlu sayda Internet və Web-xidmətləri informasiyanın yayılmasına və Web - tətbiqi proqramların yaradılmasına imkan verir.

Microsoft Windows Advanced Server – server əməliyyat sistemi olmaqla klasterli sistemlərin yaradılmasına və böyük tutumlu verilənlər bazasının səmərəli quraşdırılmasına imkan verir.

Microsoft Windows DataCenter Server – yeni, olduqca güclü server əməliyyat sistemidir.

32 mərtəbəli arxitektura xarakteristikası. Windows 95 - IBM PC tipli kompüterlər üçün ilk 32 mərtəbəli əməliyyat sistemidir. O, 32 mərtəbəli proqramlarla işləmək üçün yaranmış və onun bir çox komponentləri məhz 32 mərtəbəlidir. MS DOS əməliyyat sistemində aid olan proqramların əksəriyyəti 16 mərtəbəli proqramlar olub, mikroprosessorun real iş rejimindən istifadə olunur. Real rejimdə işləyən zaman yaddaşın 1 Mbaytdan yuxarı olan hissəsindən istifadə çətinlik törətdiyindən, bu rejimdə işləyən proqramların imkanları bir qədər məhdud olur. MS DOS əməliyyat sistemi mikroprosessorun mühafizə rejimində işləməsinə təmin edən 32 mərtəbəli proqramları təmin edən vasitələrə malikdir. Bu cür proqramların MS DOS mühitində işləməsi üçün MS DOS-un funksiyalarını genişləndirən əlavə proqram təminatı tələb olunur. Həmçinin elə bir variant mövcuddur ki, mühafizə rejimini təmin edən funksiyalar bilavasitə proqramın koduna daxil edilib, onun həcmi artırır.

Windows 95 əməliyyat sistemi tamamilə 32 mərtəbəli proqramların işini təmin edir və bu sistem elə layihələndirilmişdir ki, mühitdə 32 mərtəbəli proqramlardan istifadə ən optimal olsun. Windows mühitində 16 mərtəbəli proqramlar müvəffəqiyyətlə işləyə bilər, lakin bu proqramlar sistemin bütün resurslarından tam istifadə edə bilmir.

Qeyd etmək lazımdır ki, 32 mərtəbəli proqramlar 16 mərtəbəli proq-

ramlara nəzərən əməli və disk yaddaşının çox hissəsini tuturlar. Buna baxmayaraq, bu zaman: 1) proqramın işləmə sürəti artır; 2) elektron yaddaşı da daxil olmaqla, bütün yaddaş növlərinin qiyməti ucuz başa gəlir.

Bir-birini aradan götürən çoxməsələlik və çoxaxınlıq xarakteristikası. Windows əməliyyat sistemi çoxməsələlik funksiyasına malik olub, eyni zamanda bir neçə proqram yerinə yetirə bilər. Əməliyyat sistemi bu və ya digər proqramın tələbinə o qədər operativ reaksiya verir ki, həmin proqramların eyni vaxtda işləməsi təsəvvürü yaranır. Məsələn, mətn hazırlayan zaman hər hansı bir faylı paralel olaraq çap etmək, həmçinin sərt diskdə virusun olub-olmamasını yoxlamaq mümkündür.

Çoxməsələlik rejimi kooperativ və aradan götürmək kimi 2 cür olur. Kooperativ çoxməsələlik rejimdə (*cooperativ multitasking*) əməliyyat sistemi prosessor vaxtının paylanma problemi ilə məşğul olmur. Bu problemi proqramların özü həll edir. İdarənin ötürülmə momenti məsələnin yerinə yetirilmə gedişatından asılıdır. Kooperativ çoxməsələlik Windows 3.1 mühitində həyata keçirilmişdir. Windows 95-də kooperativ məsələlik 16 mərtəbəli əlavələrlə təmin edilir.

Çoxaxınlıq (multithreading) o deməkdir ki, işləyən proqramlar (proseslər) hər birisi sərbəst prosessor vaxtına malik bir neçə hissəyə bölünə bilərlər. Bunun sayəsində proqram eyni zamanda bir-birilə əlaqəsi olmayan bir neçə əməliyyatları yerinə yetirə bilər. Məsələn, cədvəl prosessorunda müxtəlif xanalaradakı hesablamalar çoxaxınlıq xüsusiyyəti nəticəsində eyni vaxtda yerinə yetirilə bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, bu halda hesablama ilə paralel olaraq, həmin vaxtda verilənləri xanalara daxil etmək, çap qurğusuna çıxartmaq və s. əməliyyatları eyni zamanda yerinə yetirmək mümkündür.

İstifadəçinin qrafik interfeysi. Windows-un istifadəçi interfeysi video-monitorun qrafiki rejimindən istifadə edir. İstifadəçinin yeni qrafik interfeysi monitor ekranında yerləşən "pəncərələr" sistemindən ibarət olub, kompüterin işini idarə etmək üçün çox sayda müxtəlif qrafiki obyektlərdən ibarətdir. Bunun sayəsində üzərində elektron sənədlərinin yerləşdiyi istifadəçinin elektron iş stolu ideyası həyata keçirilmiş olur. İstifadəçinin bu cür qəbul edilmiş qrafik interfeys konsepsiyası Windows 95 adı altında olan bütün proqram məhsulları üçün xarakterik bir xüsusiyyət daşıyır. Bunun vasitəsilə istifadəçinin işi üçün rahat mühit təmin etmək mümkün olur.

"Plug and Play" texnologiyası əsasında yeni periferiya qurğularının qoşulması. MSDOS əməliyyat sistemi mühitində yeni periferiya qurğularının kompüterə qoşulması üçün istifadəçi professional biliklərə malik olmalıdır: məsələn, konfigurasiya faylını yazmaq bacarmalı, lazımı drayverin qoşulması əmrinin strukturunu bilməlidir. Windows mühitində isə bu məsələ çox asanlıqla həll olunur. Sistem özü sərbəst olaraq, konfigurasiya fayllarını dəyişdirir, konkret texniki qurğunu aydınlaşdırır və onun avtosızlanmasını təmin edir. Bu cür texnologiya "Plug and Play" (qoş və işlə) adlanır. Əlavə qurğular xüsusi proqramlar - "usta"lar vasitəsilə kompüterə qoşulur. "Usta" "Plug and Play" texnologiyasını müdafiə edən istənilən qurğunu aydınlaşdırmağa bilər. Əgər qurğu bu texnologiyayı müdafiə etmirsə, o zaman "usta"

proqramı istifadəçi üçün rahat formada bu qurğu barəsində əlavə məlumat sorğusu verir və bundan sonra qurğunun qoşulma prosesi sadələşir.

Virtual yaddaşdan istifadə. Bildiyimiz kimi, kompüterdə əsas problem kimi əməli yaddaş tutumunun çatışmamazlığıdır ki, Windows mühitində virtual (həqiqətdə olmayan) yaddaş vasitəsilə bu problem həll edilmişdir.

Virtual yaddaş, bildiyimiz kimi, məsələnin həlli üçün ayrılan virtual fəzanın bir hissəsində yerləşir, qalan hissə isə disk yaddaşında yerləşir. Əgər cari (aktiv) proqramın işləməsi üçün əməli yaddaş kifayət etmirsə, o zaman mikroprosessor tərəfindən istifadə edilməyən proqram və ya onun bir hissəsi əməli yaddaşdan çıxarılaraq diskə köçürülür. Bu boşalmış yerə aktiv proqramın lazımı fraqmenti yüklənir. Yaddaşdan çıxarılan proqramlardan birinə idarə verildikdə, o yenidən əməli yaddaşa yüklənir. Bunun nəticəsində yaddaşda olan digər proqram yaddaşdan çıxarılır. Beləliklə, proqramlar disk və əməli yaddaş arasında dövr edir.

Virtual yaddaşla təmin olunma eyni zamanda çoxlu sayda proqramların açılışına imkan verir. Lakin bu halda diskdən yaddaşa və yaddaşdan diskə yüklənmə əməliyyatları kompüterin məhsuldarlığını azaldır. Belə məqsədlər üçün istifadə olunan xarici yaddaşın bir hissəsi **yüklənmə faylı**, bu proses özü isə "**svolinq**" adlanır. Faylların bu cür yüklənmə həcmi əməli yaddaşın tutumundan bir neçə dəfə çox ola bilər.

Yüklənmə faylı – virtual yaddaşı təşkil etmək üçün istifadə olunur və sərt diskdə yerləşir. Virtual yaddaşın sazlanması avtomatik və əl ilə yerinə yetirilir. Bu sazlamayı yalnız xüsusi biliyə malik istifadəçi yerinə yetirə bilər. Virtual yaddaşı sazlamaq əməliyyatı "İdarə paneli" vasitəsilə həyata keçirilir. Belə ki, "Sistem" işarəsi işıqlandıqdan sonra "Virtual yaddaş" proqramı ekranda işıqlanır. Sazlamayı avtomatik yerinə yetirmək üçün isə Windows əməliyyat sistemi sərbəst olaraq, cari məsələnin real tərkibindən asılı olaraq, virtual yaddaşın ölçüsünü seçir.

Əvvəllər istehsal edilmiş proqram təminatları ilə uyğunlaşma. Proqram təminatı ilə uyğunlaşma dedikdə, bu əməliyyat sisteminin digər əməliyyat sistemlərinin proqram məhsullarını icra etmək qabiliyyəti başa düşülür. Əksər hallarda, Windows əməliyyat sistemi əvvəllər istehsal olunmuş proqramları icra etməklə bərabər, MS DOS əməliyyat sisteminin proqramlarını da icra etmək xüsusiyyətinə malikdir.

Kommunikasiya proqram vasitələrinə malik olmaq xüsusiyyəti. Windows əməliyyat sistemi müxtəlif kommunikasiya və kompüter şəbəkələrində geniş istifadə edilən xüsusi proqram vasitələrinə malikdir.

Windows əməliyyat sisteminin şəbəkə vasitələri aşağıdakılardır:

– Мое сетевое окружение (My Network Places) proqramının köməyi ilə lokal şəbəkənin bütün işçi stansiya, serverlərinə, fayl, qovluq və digər resurslara müraciətə imkan verir;

– Сеть и удаленный доступ к сети (Network and Dial-up Connections) proqramı vasitəsilə modem və ya şəbəkə adapterinin köməyi ilə Internet və ya digər kompüterə qoşulur;

– Подключение к Интернету (Connection Wizard) proqramı Internetə qoşulmağa və onun tənzimlənməsinə imkan verir;

- Internet Explorer – in köməyi ilə Internet – də informasiya axtarışı, Web-səhifələrin avtomatik yüklənməsi və onlara baxışı həyata keçirilir;
- Outlook Express proqramı Internet şəbəkəsində elektron poçt vasitəsi ilə informasiyanın göndərilməsi və qəbuluna imkan verir;
- Информационные службы для Интернета (Internet Information Services) müxtəlif xidmətlərin quraşdırılmasına imkan verir.

Multimedia vasitələrinin olması. Windows əməliyyat sistemi xüsusi aparat və proqram vasitələrinin köməyi ilə yüksək keyfiyyətli səs və video interaktiv işini təmin edə bilər. Multimedyanın əsas vəzifəsi səs signalını rəqəm şəklinə və əksinə çevirmək; ikinci element isə - videoplatadır ki, onun vasitəsilə video informasiya rəqəm şəklinə və əksinə çevrilir. Səs platasına müxtəlif akustik sistemlər qoşulurlar. Səs və video ilə kompüterdə işləmək üçün çoxlu sayda proqram vasitələri mövcuddur. Bu cür proqramların minimal toplusu Windows-un tərkibində vardır. Bu proqramlar vasitəsilə audiokompakt-diskləri oxutdurmaq, onlara informasiyanı yazmaq və səs fayllarını redaktə etmək, həmçinin videokliplərə baxmaq olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, multimedia informasiyası (yəni cizgi, audio və videoinformasiya) çox böyük yer tutur. Buna görə də belə informasiya kompakt-disklərdə yerləşdirilir və həmin disklərdəki informasiyanı oxumaq üçün kompüterdə "CD-ROM" disk qurğusu olmalıdır.

8.5.2. Windows-un istifadəçi qrafik interfeysi

Əsas anlayışlar. Kompüterdə informasiyanın emal olunma işləri ilə insan məşğul olduğu sahələrdə "interfeys" terminindən geniş istifadə edilir. İngilis dilindən tərcümədə "Interface" sözünün mənası "xarici sifət" deməkdir. Kompüter dünyasında interfeyslərin çoxlu sayda növləri vardır: istifadəçinin interfeysi, intellektual interfeys, insan-maşın interfeysi, proqram interfeysi və s.

İnterfeys - vasitələr və qaydalar toplusu olub, qurğuların, proqramların və insanın bir-birilə qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir.

İnterfeys ekranın tərtibatını və sistemlə istifadəçi arasında qarşılıqlı əlaqənin xarakterini təyin edir. Windows qrafiki interfeysdən istifadə etməklə kompüterə əmr verir, proqramları yükləyir, müxtəlif işarə, düymə və simvoldan istifadə etməklə, faylların siyahısına baxır. Elementlərin seçilməsi maus və ya klaviatura ilə baş verir.

Ən vacib interfeys istifadəçinin fərdi kompüterlə qarşılıqlı əlaqəsini təmin edir və ona istifadəçi interfeysi deyilir. Proqram vasitələri bazarında rəqabətdə yeni proqram məhsullarının müvəffəqiyyəti bu interfeysin yaratdığı rahatlıqdan asılıdır. İstifadəçi interfeysi simvol və qrafik kimi 2 növdə olur:

Simvol interfeysi videosistem mətn rejimində işləyən zaman istifadə olunur. Monitorun ekranına informasiya ardıcıl simvollar şəklində daxil edilir. Windows - dan əvvəl MS DOS və onun örtükləri daxil olmaqla, bütün sistemlər istifadəçiyə simvol interfeysi xidmətini göstərir. Bu interfeys resurslardan az istifadə edir və istifadə üçün rahat iş təmin edirdi. Amma, MS DOS əməliyyat sistemində olan əmrlər sətiri interfeysi əmrin sintaksisini

bilməyi istifadəçidən tələb etdiyinə görə, o bu rahatlığı təmin edə bilmirdi. Qeyd etmək lazımdır ki, örtüklərin simvol interfeysi, müəyyən ixtisaslaşmaya malik olmayan şəxslər üçün o qədər də çətinlik yaratmırdı.

Qrafiki interfeys - videosistem qrafik rejimdə işləyə bilən zaman meydana gəlir. Bu halda informasiya monitorun ekranına nöqtə-nöqtə şəklində çıxarılır. İstifadəçinin qrafik interfeysinə keçid fərdi kompüterin texniki xarakteristikalarının yaxşılaşdırılması sayəsində mümkün olmuşdur. Bu cür interfeys videosistemin cəld işləməsi üçün bir sıra tələblər irəli sürməsinə baxmayaraq, əsas məqsəd əldə edilir - istifadəçi üçün rahat iş mühiti yaradılmış olur. Qrafik interfeys simvol interfeysinə nəzərən daha yaxşı başa düşülür və aydın hiss olunur.

İstifadəçinin qrafik interfeysinə ən yaxşı misal kimi, Windows interfeysini göstərmək olar. Bu əməliyyat sistemini yaradan zaman mütəxəssislər mümkün qrafik vasitələrindən istifadə etmişlər: şəkillər, xüsusi nişanlar, rəngli tərtibat, şriftlərin müxtəlif təsvirləri, ekranın dizaynı və s. Nəticədə insana münasibətdə interfeys "dost" olmuş və ondan xüsusi proqram biliyinə malik olması tələb edilməmişdir.

Windows qrafik interfeysi əməliyyat sisteminin əməllərini daha operativ vermək, proqramları işə salmaq, uyğun nişanları, düymələri, menyunun bəndlərini, axtarış elementlərini, bayraqları və s. göstərməklə, faylları və parametrləri seçmək imkanı verir. İnterfeysin istifadə edilən elementləri müəyyən standartla malik olduğu üçün, Windows interfeysini öyrəndikdən sonra, Windows tətbiqi proqramlar interfeysini asan və tez mənimsəmək mümkündür.

Qrafiki interfeys obyektləri – pəncərələr. İstifadəçinin qrafiki interfeysinə əsasını yaxşı düşünülmüş pəncərələr sistemi və digər qrafik obyektləri təşkil edir.

Pəncərə - ekranın monitorunda haşiyələnmiş düzbucaqlı sahədir. Burada proqram, sənəd, məlumat təsvir edilir.

Pəncərə o zaman aktiv (cari) olur ki, onunla həmin anda istifadəçi işləyir.

Monitorun ekranında (elektron işçi stolunda) pəncərələr stol üzərində olan və özündə hər hansı bir informasiya daşıyan kağız vərəqinə oxşayır. Pəncərələrin bir neçə növü mövcuddur ki, onların görünüşü təsvir olunan informasiyadan asılıdır. Bu pəncərələrin strukturu işlənmiş standartlara uyğun təşkil edilmişdir. Aşağıda araşdırılacaq bəzi tipik pəncərələrə tətbiqi proqramlar pəncərəsi, sənəd pəncərəsi, dialoq pəncərəsini misal göstərmək olar. Məlumat sisteminin pəncərəsi də dialoq pəncərəsinin digər bir növü olduğundan, o da tipik pəncərəyə aiddir. Lakin orada müxtəlif arayış bölmələrinə tez keçmək üçün hiperistinaddan istifadə imkanı nəzərdə tutulmuşdur.

Windows-un ümumi konsepsiyası bütün elementlərini və iş üsullarını maksimum standartlaşdırmağa əsaslanır ki, yeni əlavəni daxil etdikdə onu yenidən əldə etmək lazım olmasın. Buna görə də, pəncərələrin strukturu maksimum unifikasiya olunmuş və istifadəçi interfeysinə bir standartı şəklindədir.

Pəncərənin strukturu. «Windows» sözünün azərbaycan dilinə tərcüməsi «pəncərədir». Burada işləyən program və ya sənəd əks olunur. Pəncərənin strukturu ilə tanış olaq.

Ekranı əks olunan pəncərənin ölçüsünün üç variantı mövcuddur:

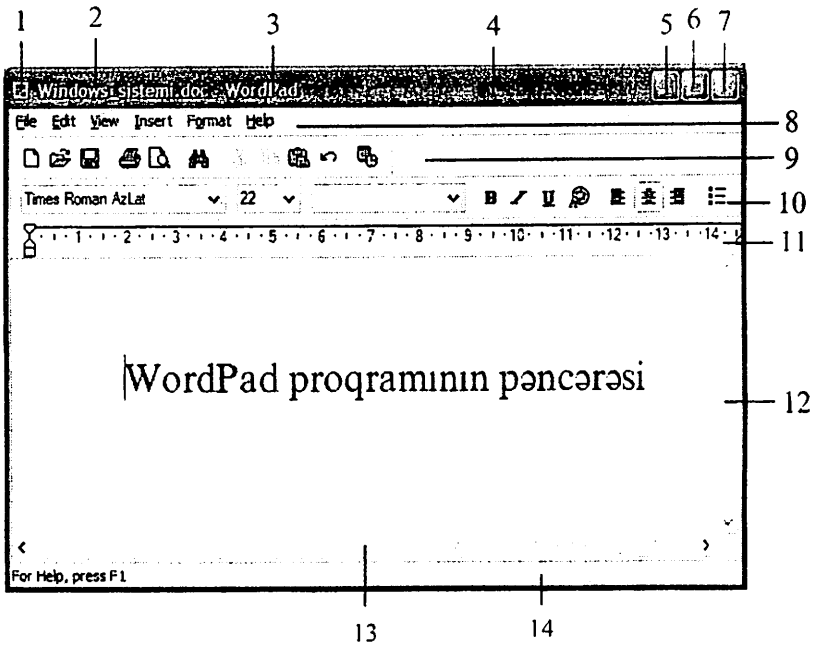
1. Standart ölçü – ekranın bir hissəsini tutur. Bu zaman pəncərəni ekranın digər yerinə dəyişdirmək olar (şək. 8.5.).

2. Ekran boyu tam açılmış – bütün ekranı tutan maksimal ölçü.

3. Məsələlər panelində düymə şəklində bükülmüş – məsələlər panelində düymə şəklində təsvir olunur.

Misal kimi WordPad programının pəncərəsinə baxaq (şək. 8.2). Programın yüklənməsi üçün *Пуск (Start)* menyusundan **Программы | Стандартные (Programs | Accessories)** əmri qeyd olunaraq WordPad mausla sıxılır.

Pəncərənin yuxarı sərhəddində faylın adı (4) və programın adı (3) adı əks olunan rəngli sərlövhə sətiri yerləşir. Sərlövhənin solunda pəncərə menyusunun düyməsi (1) və sağda isə pəncərə ölçülərini idarəsi üçün üç düymə (5-7) yerləşir. Pəncərənin daxilində sənəd pəncərəsi yerləşir.



Şəkil.8.5. WordPad programının pəncərəsi.

1-pəncərə menyusunun düyməsi; 2-faylın adı; 3-programın adı; 4-başlıq sətiri; 5-7-pəncərə ölçüsünün idarə düymələri; 8-menyu sətiri; 9-10-alətlər paneli; 11-xəttkeş; 12-13-şaquli və üfqi fırlatma zolağı; 14-vəziyyət sətiri.

Pəncərə ölçülərini idarə düymələri aşağıdakılardır:

– *Свернуть (Minimize)* (5) düyməsi pəncərəni bükərək, onu məsələlər panelində yerləşdirir;

- *Развернуть (Maximize)* (6) düyməsi pəncərəni ekran boyu açır;
- *Восстановить обратно (Restore Down)* düyməsi pəncərənin əvvəlki ölçülərini bəzra edir və bu düymə *Развернуть* düyməsinə çevrilir.
- *Закреть (Close)* (7) düyməsi pəncərəni bağlayaraq, proqramın işini sona çatdırır.

Alətlər paneli (9-10) tez-tez istifadə olunan əməliyyatları yerinə yetirmək üçün əmrlər düyməsini özündə saxlayır. Buradan düymələri istifadəçi özü təyin edə bilər.

Pəncərənin aşağı hissəsində yerləşən vəziyyət sətirini (14) ekranda əks etdirmək üçün **Вид (View)** menyusundan **Строка состояния (Status Bar)** əmri seçilir. Vəziyyət sətiri qovluqdakı obyektlərin sayı, disk sahəsində tutduğu yerin ölçüsü, istifadəçinin cari əməliyyatı ilə bağlı məlumatları və s. informasiyadan ibarət sahələrdən ibarət olur.

Şaquli (Vertical scroll bar) (12) və üfüqi (Horizontal scroll bar) (13) fırlatma zolağı pəncərənin tərkibi ekranda tam əks olunmadıqda, pəncərənin sağ və aşağı hissəsində avtomatik olaraq görünür.

Tətbiqi proqramlar və sənədlər pəncərələri. İstənilən tətbiqi proqram pəncərəsinin standart elementləri aşağıdakılardır:

- İşçi sahə. Burada yaradılan sənəd yerləşir. Bu sənəd həm bütün ekranı tuta bilər, həm də nişan halına salına bilər;
- Ondan aşağıdakı menyuların adlarını göstərən idarə (əsas) menyusu;
- Funksional təyinatına görə, birləşdirilmiş qrup əmrlərindən ibarət əsas menyudan aşağıda yerləşən menyusu;
- Alətlər panelləri. Bu tez-tez istifadə olunan əmrləri daha tez seçmək üçün əmrlər düymələrindən təşkil olunur;
- Tətbiqi proqramın adını göstərən pəncərənin sərlovhəsi;
- Sistem menyusunun düyməsi. Bunun vasitəsilə pəncərələrin ölçüsünü və onun yerini dəyişdirən əmrləri çağırmaq olar;
- <Свернуть>, <Развернуть>, <Восстановить> və <Закреть> düymələrinin funksiyaları əlavə pəncərəsində olan funksiyalar kimidir.

Əgər bir neçə sənədlər pəncərələri açılmışsa, istifadəçi yalnız onlardan biri ilə işləyə bilər. Buna **aktiv pəncərə** deyilir və onun sərlovhəsi xüsusi rənglə seçilir. Qalan pəncərələr isə bu halda **passiv** olurlar. Əgər sənədlər pəncərəsi bir-birilərini örtürsə, o zaman aktiv pəncərə yerdə qalan pəncərələri bağlayır.

Dialog pəncərəsi. Bu pəncərə vasitəsilə əməliyyat sistemi və ya tətbiqi proqramların parametrləri sazlanır, həmçinin iş prosesi zamanı lazım olan məlumatlar ekrana çıxarılır. İstifadəçi öz seçdiyi əməliyyatları dəqiqləşdirmək istədikdə, bu məlumat ya tətbiqi proqram vasitəsilə, ya da Windows əməliyyat sistemi vasitəsilə ekrana çıxarılır.

Dialog pəncərəsi idarəetmə məqsədilə istifadə edilən tipik obyektlərin (elementlərin) toplusundan ibarətdir. Bunlara aşağıdakıları aid etmək olar:

- **Gizlədilmiş pəncərələr.** Bu tipik dialog pəncərəsinə oxşayır, lakin onlar baş dialog pəncərəsində bir-birinin altında yerləşirlər. Bu halda

onların yalnız xüsusi nişanları görünür. İstənilən pəncərəni seçmək üçün maus düyməsini basmaq lazımdır;

– **Əmrlər düymələri.** Bunlar düzbucaq formasında olub, onlar üzərində yazılan əmrləri yerinə yetirmək üçündür. Bunun üçün həmin əmrin düyməsi üzərində mausun düyməsini basmaq lazımdır;

– **Seçmə düyməsi.** Bu dairə formasında olur və onun vasitəsilə mümkün olan variantlardan biri seçilir. Bunun üçün həmin düymənin üzərində mausun düyməsini basmaq lazımdır;

– **Çeviricilər (bayraqlar)** . Bunlar kvadrat formada olub, istənilən rejimi qoşmaq və ya qoşmamaq üçündür. Həmin çeviricinin üzərində mausun düyməsini basdıqda onun sahəsində xüsusi işarə ya əmələ gəlir, ya da tamamilə yox olur;

– **Siyahılar sahəsi.** Verilmiş siyahıdan müəyyən bir variantı seçməyə imkan verir. Siyahı oxu üzərində mausun düyməsini basmaqla, siyahının elementlərini pəncərədə görmək olar;

– **Mətn sahələri.** Buraya mətn və ya rəqəm verilənləri daxildir;

– **Əvvəlcədən baxış keçirmək pəncərəsi.** Burada obyekt-sənəd təsvir edilir.

İşçi stolun təyinatı. Windows əməliyyat sistemini yüklədikdən sonra ekranda elektron "İşçi stol" (şək. 8.6) yaranır. Aydın ki, hər bir sənədin və əşyanın öz yeri olduğu yaxşı təşkil edilmiş işçi stolu, istifadəçiyə öz fəaliyyətini daha səmərəli təşkil etməyə imkan verir. Elektron variantda olan işçi stol da adi işçi stol funksiyalarını yerinə yetirir. Buna görə də, Windows mühitinə düşən kimi, istifadəçi interfeysi müəyyən stol imitasiyasını yaradır ki, bu stolun müəyyən yerlərində sənədlərin və proqramların nişanları yerləşir. Standart "İşçi stol"un mərkəzində istifadəçinin ən çox müraciət etdiyi tətbiqi proqramlar və sənədlərin yarlıqları yerləşir. Bu yarlıqlar uyğun obyektlərin işə salınmasını sürətləndirir.

İşçi stol qovluq və digər obyektləri ekranda yerləşdirmək üçün işarələrdən (icons) istifadə edir. Hər bir işarə kompüter resurslarına, lokal şəbəkəyə və Internetə müraciəti təmin edən proqram, qovluq və ya digər obyektləri əks etdirir.

İşçi stolun tərtibatını, işarələrin yerləşməsini, və ayrı-ayrı elementlərin formasını, ölçülərini və rəngini istifadəçinin zövqünə uyğun dəyişdirmək olar.

Əsas işarələrin vəzifəsi aşağıdakı kimidir:

– Мои документы (My Documents)-tez-tez istifadə olunan sənədlərin faylları saxlanılan qovluq açır;

– Мой компьютер (My computer) -lokal kompüter və şəbəkə resurslarına qoşulan resurslara müraciətə imkan verir;

– Мое сетевое окружение (My Network Places) -bütün işçi stansiyaya və lokal şəbəkənin serverlərinə, qovluq, fayl, printer və digər resurslara kollektiv müraciəti təmin edir.

– Корзина (Resusle Bin) -silinən fayl və qovluqların müvəqqəti saxlanması üçün istifadə olunur. Səbətdə yerləşən fayl və qovluqları bərpa etmək mümkündür;

– Internet Explorer - eyni adlı proqramı yükləyir ;

– Подключение к Интернету (Connect to the .Internet) işarəsi kompüter İnternet-ə qəşulmadıqda işçi stolda əks olunur. Bu işarə İnternet-ə qəşulmanı yükləməyə imkan verir.

– Outlook Express - əgər kompüter elektron poçtu ilə işləməyə tənzimlənsə onda bu işarə işçi stolda əks olunur. Bu proqram elektron poçtu ilə idarəyə və yeni məlumatların alınmasına xidmət edir.

– Портфель (My Briefcase)-bir neçə kompüterdə yerləşən müxtəlif versiyalı eyni adlı faylların sinxronlaşdırılması və müqayisəsi üçün istifadə olunan qovluq işarəsidir. İstifadəçi bir neçə kompüterdə işlədikdə fayl və qovluqları bu qovluqda yerləşdirir.



Şəkil 8.6. Windows-un işçi stolu

İşçi stolun aşağı hissəsində boz rəngdə "Məsələlər paneli" adlanan sətir yerləşir. Bu sətirin mərkəzi hissəsində məsələlər düymələri, daha doğrusu, istifadəçinin cari seansda işlədiyi tətbiqi proqramlar və sənədlər düymələri yerləşirlər. Sol tərəfdə Пуск (Start) düyməsi yerləşir ki, bunu basmaqla Windows - un baş menyusuna daxil olmaq mümkündür. Пуск (Start) menyusu tez-tez istifadə olunan resurs, tətbiqi proqram və Web – serverlərə sürətli müraciət üçün nəzərdə tutulub. Məsələlər paneli (taskbar) susmaya görə ekranın aşağı sərhəddində yerləşir və Windows loqotipli Пуск (Start) düyməsini saxlayır.

Пуск (Start) düyməsi mausla sıxılmaqla və ya Ctrl+Esc klavişlərinin basılması ilə Windows - la iş üçün bir çox əməliyyatları yerinə yetirməyə imkan verən Пуск (Start) menyusu görünür.

Məsələlər panelində ünvanlar və sürətli yükləmə (*Quick Launch*) panelərini, dillərin və ekranın tənzimlənməsi indikatorlarını, printerin təsviri işarəsi və s. yerləşdirmək mümkündür.

Baş menyudan orada olan tətbiqi proqramları işə salmaq olar. Menyunun hər bir bəndinin öz nişanı və adı vardır. Bəzi bəndlərdə isə, onun altmenyusunu göstərən oxlar olur.

Məsələlər panelinin sağ tərəfində indikasiya paneli vardır ki, burada saat, təqvim və klaviaturanın rus, ingilis və azərbaycan dilinə keçməsinə göstərən düymələr vardır. Burada həmçinin istifadəçi tərəfindən quraşdırılan müxtəlif proqramların nişanları da ola bilər. Bunlardan ən çox istifadə olunanları aşağıdakılardır:

- rəqəmli saat – cari vaxtı, tarixi, ayı və ili göstərir.
- qida mənbəyi idarə indikatoru – enerjinin qorunma sxemini və ya akkumulyatorun neçə faiz dolu olduğunu göstərir;
- dilin indikatoru – istifadə olunan dil haqqında məlumat verir.

8.5.3. Verilənlərin mübadiləsi

Geniş mənada verilənlərin mübadiləsi - bir obyektə digər obyektə informasiyanın ötürülməsi deməkdir. Kompüter dünyasında son zamanlara qədər verilənlərin mübadiləsi dedikdə, əməli yaddaş ilə periferiya qurğuları arasında verilənlərin daxil və xaric edilmə prosesi başa düşülürdü. "Windows" konsepsiyasının yaranması ilə əlaqədar olaraq, **verilənlərin mübadiləsi** dedikdə, verilənlərin bir obyektə digər bir obyektə ötürülməsi başa düşülür. Bu prosesin nəticəsində obyektlər həm dəyişə bilər, həm də bir və ya bir neçə obyektədən təşkil olunmuş yeni bir obyekt yarana bilər. Belə ki, fayl və ya qovluğu bir obyektədən başqa bir obyektə köçürdükdə, onların yeni nüsxələri yaranır; tətbiqi proqramlar arasında verilənlərin mübadiləsini apardıqda isə, müxtəlif tətbiqi proqramlarda formalaşdırılmış fraqmentlərdən yığılmış mürəkkəb sənədlər təşkil olunur.

Windows mühitində verilənlərin mübadiləsi ya mübadilə buferi vasitəsilə, ya da qeyd edilmiş obyektə maus vasitəsilə dartmaqla həyata keçirilir. Bufer vasitəsilə verilənlərin mübadiləsi standart əməllərin - "Вырезать" (Cut), "Копировать" (Copy) və "Вставить" (Paste) vasitəsilə həyata keçirilir. Xüsusi yerləşdirmə "Специальная вставка" (PasteSpecial) əmri verilənlərin ötürüldüyü formatı seçməyə imkan verir. Windows-un əksər tətbiqi proqramların menyusu strukturunu yuxarıdakı əməllərdən, həmçinin özünün digər əməllərindən təşkil olunur.

Yuxarıda göstərdiyimiz əməllərdən başqa, tətbiqi proqramlarda əvvəllər təşkil olunmuş və obyektin fayllarında saxlanılan verilənlərdən istifadə etmək üçün xüsusi əməllər də olur.

Mürəkkəb sənəd anlayışı. Sənədi təşkil edən zaman, digər proqram mühitlərində yaradılmış sənədlərdən müəyyən fraqmenti həmin sənədə daxil etmək lazım gəlir. Bu cür fraqment onun daxil olunacağı sənədə nəzərə

başqa tip verilənlərə malik ola bilər. Məsələn, "WordPad" mətn redaktorunda yaradılmış mətnin daxilinə "Paint" qrafiki redaktorunda çəkilmiş hər hansı bir şəkli, ya da "Excel" cədvəl prosessorunda yaradılmış hər hansı bir cədvəl daxil edilir. Bunun nəticəsində müxtəlif tətbiqi proqramlarda yaradılmış müxtəlif tipli verilənlərə malik bir yekun sənədi alınacaq.

Belə bir hal, həmçinin bir tətbiqi proqramdan istifadə etdikdə də alına bilər. Məsələn, mətn və şəkilləri "Word" mətn prosessoru mühitində yaradıb, sonradan isə bunları bir sənəd şəklində tərtib etmək də olar. Deməli, bir tətbiqi proqramda yaradılmasına baxmayaraq, mətn və şəkillər müxtəlif verilənlər fraqmentindən təşkil edilə və onların yaradılması üçün müxtəlif alətlərdən istifadə edilə bilər. Buna görə də onları birləşdirmək daha asan olur.

Windows əməliyyat sistemi verilənlərin elə bir mübadiləsi mexanizmini təmin edir ki, bunun vasitəsilə istənilən tətbiqi proqram öz sənədinə praktiki olaraq, istənilən verilənləri, hətta işləyə bilməyəcəyi verilənləri də daxil edə bilər. Bu universal mexanizm OLE (*Object Linking and Embedding - Obyektlərin əlaqələndirilməsi və quraşdırılması*) texnologiyası əsasında təmin olunur. Müxtəlif tipli verilənlərə malik sənəd heç də adi sənədlərdən fərqlənmir. Bu sənədi də çap etmək, yaddaşda saxlamaq və onunla istənilən hərəkəti yerinə yetirmək olar. Bu cür sənədə **mürəkkəb** və ya **integrasiya olunmuş** sənəd deyilir. Mürəkkəb (integrasiya olunmuş) sənəd dedikdə, müxtəlif tətbiqi proqramlarda yaradılmış müxtəlif tipli verilənləri birləşdirən sənəd başa düşülür. İstifadəçinin praktik fəaliyyətində mürəkkəb sənədlə işləmək tələbatı tez-tez rast gəldiyindən, bir çox hallarda mürəkkəb sənəd anlayışı sadəcə olaraq sənəd anlayışı ilə əvəz olunur.

Maus vasitəsilə verilənlərin mübadiləsi. Bir çox tətbiqi proqramlarda verilənlərin mübadiləsi maus vasitəsi ilə də yerinə yetirilə bilər. Bu üsulla həm **surət çıxartmaq**, həm də **yerdəyişdirmək** əməliyyatını yerinə yetirmək olar. Yerdəyişdirmək əməliyyatını o vaxt yerinə yetirmək lazımdır ki, ekranın monitorunda mənbə qəbuledicidən çox da uzaq məsafədə olmasın. Bunun üçün ekranda hər iki tətbiqi proqram pəncərələri bir-birinin yanında olmalıdır.

Mausla obyektin yerdəyişməsi aşağıdakı kimi yerinə yetirilir:

– yeri dəyişdirilən obyekt seçilir. Bunun üçün bu obyektə mausun göstəricisi yerləşdirilir. Həmçinin qrup obyektləri də seçmək olar (məsələn, mətn fraqmenti).

– mausun sol düyməsini basmaqla, seçilmiş obyekt lazım olan yərə qədər aparılır.

Surət çıxartmaq əməliyyatı isə, <Ctrl> düyməsini basılı saxlayaraq yerdəyişmə əməliyyatı kimi həyata keçirilir.

Bufer vasitəsilə verilənlərin mübadiləsi. Mübadilə buferi (Clipboard) verilənlərin mübadiləsinin təşkili zamanı vacib funksiyalardan birini yerinə yetirir. Bu virtual yaddaşın bir hissəsi olub, verilənlərin mübadiləsi zamanı bir yığıcı məntəqə kimi xidmət edir. Ötürülən verilənlər çox da böyük həcmdə olmadıqda, mübadilə buferi üçün əməli yaddaşın bir hissəsi ayrılır.

Bunu əyani göstərmək üçün mübadilə buferini hər hansı bir obyektin

anbarda müvəqqəti saxlanması üçün ayrılan yer ilə müqayisə etmək olar. Bu yerdə yalnız bir obyekt saxlamağa icazə verilir. Bu yerə yeni obyekt yerləşdirmək üçün, oradan köhnə obyekt götürmək lazımdır. Mübadilə buferində obyekt o vaxta qədər saxlanılır ki, orada yeni obyekt yerləşdirilmiş olsun. Bu halda avtomatik olaraq əvvəlki obyekt silinmiş olacaq. Buferdə yerləşdirilmiş obyekt qeyri-məhdud sayda digər bir yerə köçürmək olar.

Mübadilə buferi ilə işləmə üsulu əksər proqram məhsulları tərəfindən təmin olunur və aşağıdakı hallarda həyata keçirilir:

- mübadilə buferi vasitəsilə surət çıxartmaq, yerdəyişmək və fraqmentin bir hissəsini silməklə, sadə sənəd yaratmaq və redaktə etmək üçün;
- müxtəlif tətbiqi proqram obyektlərindən istifadə etmək lazım gələn zaman mürəkkəb sənədin yaradılması və redaktə edilməsi üçün;
- fayl sistemli obyektlərin (fayllar və qovluqlar) yerdəyişməsi və surətin çıxarılması zamanı;
- ayrılmış sənəd fraqmentini faylda saxlayan zaman.

Mübadilə buferi - yaddaşın xüsusi hissəsi olub, yeri dəyişilən, surəti çıxarılan və ya silinən obyekt müvəqqəti saxlamaq üçündür. Mübadilə buferinə əməliyyat sistemi tərəfindən qulluq edilir və o aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

- mübadilə buferində istifadəçiyə məlum olan üsulların biri ilə orada yerləşdirilmiş obyekt saxlanılır;
- mübadilə buferində obyekt o vaxta qədər saxlanılır ki, oraya yeni obyekt daxil edilmiş olsun;
- mübadilə buferinə istənilən tətbiqi proqramdan daxil olmaq olar;
- mübadilə buferi əməliyyat sistemi yenidən yükləndikdə və ya xüsusi əmrə silinir;
- mübadilə buferində obyekt mənbə-tətbiqi proqram tərəfindən təyin edilən formatda saxlanılır, lakin onu mürəkkəb sənədə daxil etdikdən sonra digər bir formaya çevirməyə icazə verilir.

Tətbiqi proqramlar arasında verilənlərin mübadiləsini bufer vasitəsilə yerinə yetirdikdə, mənbə və qəbuledici arasında əlaqə yaratmaq mümkündür. Bu əlaqə, qəbuledici-tətbiqi proqram vasitələri ilə bilavasitə mürəkkəb sənədə yeni obyekt redaktə etməyə imkan verir. Fayl sistemli obyektləri köçürdükdə və ya yerini dəyişdirdikdə mənbə-qovluq ilə qəbuledici-qovluq arasında heç bir əlaqə qurulmur. Lakin faylı sildikdə, o faktiki olaraq xüsusi "Корзина" qovluğuna ötürülür və bu halda "Корзина" ilə faylın yerləşdiyi qovluq arasında əlaqə qurulur. Bu əlaqə faylı lazım olan halda "Корзина"-dan çıxarıb əvvəlki yerinə qaytarmağa imkan verir.

Mübadilə buferindən obyekt digər yerə daxil etmək üçün "Вставить" əmrindən istifadə etmək lazımdır. Bunu müxtəlif üsullarla, o cümlədən menyu vasitəsilə yerinə yetirmək olar. Bu əmri yerinə yetirdikdən sonra, obyekt qəbuledici-tətbiqi proqramda yaradılmış sənədin bir hissəsi kimi alınır. Bununla obyekt mürəkkəb sənədə - OLE obyektinə daxil edilir və onun mənbə-tətbiqi proqram ilə əlaqəsi qırılmaz. Mənbə - tətbiqi proqramı

çağırmaqla, onu bilavasitə mürəkkəb sənəd daxilində redaktə etmək mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, OLE 2.0 texnologiyası əsasında mənbə - tətbiqi proqram özü deyil, yalnız lazımı redaktə etmə alətləri çağırılır. İki dəfə düyməni basdıqda OLE-obyektdə istifadəçi qəbuledici-tətbiqi proqram mühitində qalır, ancaq bu tətbiqi proqramın menyusu və alətlər paneli dəyişilir.

İstifadəçi müəyyən həddə çərçivəsində mübadilə buferindən obyekt götürüb, istənilən yerə daxil etmə üsulunu dəyişdirə bilər. Bunun üçün "Специальная вставка" əmrindən istifadə etmək lazımdır. Bu əmr bir çox tətbiqi proqramlarda "Правка" (Edit -redaktə etmək) menyusunda yerləşir.

OLE texnologiyası . Bu texnologiyanın yaradılmasına səbəb, müxtəlif tipli verilənlərdən ibarət sənədlərin tərtib edilməsi olmuşdur. Microsoft firması tərəfindən hazırlanan bu texnologiyanın üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, o məhdudiyətlərə malik olmayıb, istənilən tətbiqi proqramlar arasında verilənlərin ötürülməsini təşkil edə bilər. OLE texnologiyası Windows tətbiqi proqramlarının qarşılıqlı əlaqə qaydalarını (*protokollarını*) təyin edir. OLE texnologiyasının baza variantı OLE 2.0 versiyasına qədər genişləndirilmiş və hal-hazırda bu versiyadan geniş istifadə edilir.

OLE texnologiyası Windows tətbiqi proqramların hamısını yox, yalnız mürəkkəb sənədlərin işlənməsi üçün lazım olan tətbiqi proqramları nəzərə alır. Tətbiqi proqramların bir neçəsini yalnız qəbuledici kimi, digərlərini isə mənbə kimi istifadə etmək olar. Lakin bəzi tətbiqi proqramlar həm bu, həm də digər rolda istifadə oluna bilərlər.

Məsələn, WordPad mətn redaktoru tərkibində şəkillər, səslər, cədvəllər, videokliplər və s. olan mətn sənədləri üçün yararlı olduqda o, tamamilə OLE texnologiyası üzrə işi təmin edir. Paint qrafiki redaktoru isə çox da mürəkkəb olmayan şəkilləri hazırlamaq üçün yaradılmış və OLE texnologiyası ilə yalnız mənbə- tətbiqi proqram kimi işləyə bilmir. Word mətn prosessoru özü mürəkkəb bir kompleks olub, özündə bir neçə tətbiqi proqramları birləşdirir: şəkillərin redaktoru, düsturların redaktoru, mətn redaktoru və s.. Bu tətbiqi proqramlar OLE texnologiyasını müxtəlif cür istifadə edirlər. Düsturlar redaktoru yalnız mənbə- tətbiqi proqram (OLE-server) kimi, mətn redaktoru isə həm mənbə rolunda, həm də qəbuledici (OLE-klient) kimi işləyə bilər. OLE sistemində işləyən serverlərin siyahısına baxışı həyata keçirtmək üçün Word mətn prosessorunun "Вставка" menyusunun "Объект" əmrindən istifadə etmək lazımdır.

OLE texnologiyası istifadəçiyə imkan verir ki, mürəkkəb sənədə daxil edilmiş obyekt mənbə - tətbiqi proqram mühitinin icazə verdiyi vasitələrlə redaktə etsin. OLE-obyektı həmişə mənbə tətbiqi proqramı ilə əlaqəni saxlayır (bu əlaqə maus düyməsini 2 dəfə basmaqla aktivləşdirilir), lakin bəzi hallarda mənbənin sənədlə əlaqəsi olmaya da bilər.

OLE texnologiyasında verilənlərin mübadiləsi 2 variantda həyata keçirir:

Obyektin yerləşdirilməsi - bu halda obyekt qəbuledici-sənədə yerləşdirilir. Sənədi ekranda təsvir etmək və ya çapa çıxartmaq üçün OLE-obyekt mənbə - tətbiqi proqram vasitələrindən istifadə etmir. Məsələn, mürəkkəb

sənədi digər kompüterə köçürən zaman, OLE-obyekt bu kompüterdə mənbə - tətbiqi proqramın olmamasına baxmayaraq normal sürətdə ekranda təsvir ediləcək. Lakin OLE-obyekt mənbə - tətbiqi proqram ilə əlaqəsini saxlayır və bununla mürəkkəb sənəd daxilində OLE-obyekti redaktə etməyə imkan verir.

Obyektin əlaqələndirilməsi - bu halda qəbuledici-sənədə obyektin özü yox, mənbə-sənədə olan istinad daxil edilir. Belə olan halda OLE-obyekt mənbə - tətbiqi proqram ilə deyil, obyektin yerləşdiyi mənbə-sənədlə əlaqədə olacaq. Bunun nəticəsində qəbuledici-sənəddə obyektin təsvirini mənbə-sənəddə olan dəyişikliyə uyğun olaraq dəyişdirmək imkanı yaranır.

Obyektin daxil edilməsi. Obyekti daxil edən zaman qəbuledici-sənədə obyekt özü daxil edilir. Əgər bu obyekt hər hansı bir mənbə-sənəddən verilənlərin köçürülməsi nəticəsində alınbsa, bu halda verilənlər əvvəlki yerində saxlanılır, qəbuledici-sənədə isə onun sürəti daxil edilir. Bu halda obyektlə onun sürəti arasında əlaqə yaradılmır. Bu əməliyyatı "Вставка" əmri ilə bərabər, "Специальная вставка" əmrinin köməyi ilə də etmək mümkündür.

Obyekti sənədə aşağıdakı üsullarla daxil etmək olar:

- açıq sənəddən ("Вставка" və "Специальная вставка" əmrləri vasitəsilə);
 - fayldan (faylın daxil edilməsi və ya faylın ixrac edilməsi xüsusi əmrləri vasitəsilə);
 - bilavasitə OLE-serverini çağırmaqla ("Объект" əmri vasitəsilə).
- Açıq sənəddən obyektin daxil edilməsi aşağıdakı kimi yerinə yetirilir:
- daxil ediləcək obyekt mənbə-tətbiqi proqramda qeyd edilir;
 - qeyd edilmiş obyekt "Копировать" və ya "Вырезать" əmri vasitəsi ilə mübadilə buferinə köçürülür;
 - mürəkkəb sənədin formalaşdığı qəbuledici-tətbiqi proqrama keçib, mausun göstəricisi obyektin daxil olacağı yerə qoyulur;
 - obyekt "Вставка" və ya "Специальная вставка" əmrinin köməyi ilə daxil edilir;
 - "Специальная вставка" əmrindən istifadə etdikdə ekranda "Специальная вставка" dialoq pəncərəsi yaranacaq. Burada obyekt kimi daxil olunacaq verilənlərin daxil edilməsi üçün "Вставка" rejimi seçilir və "OK" üzərində mausun düyməsini basmaq lazımdır. Verilənləri həmçinin mürəkkəb sənədə daxil etmək üçün xüsusi nişandan da (yarlıq) istifadə etmək olar. Bu halda "Специальная вставка" dialoq pəncərəsində uyğun açarı qeyd etmək lazımdır.

8.5.4. Fayl strukturu ilə əməliyyatlar

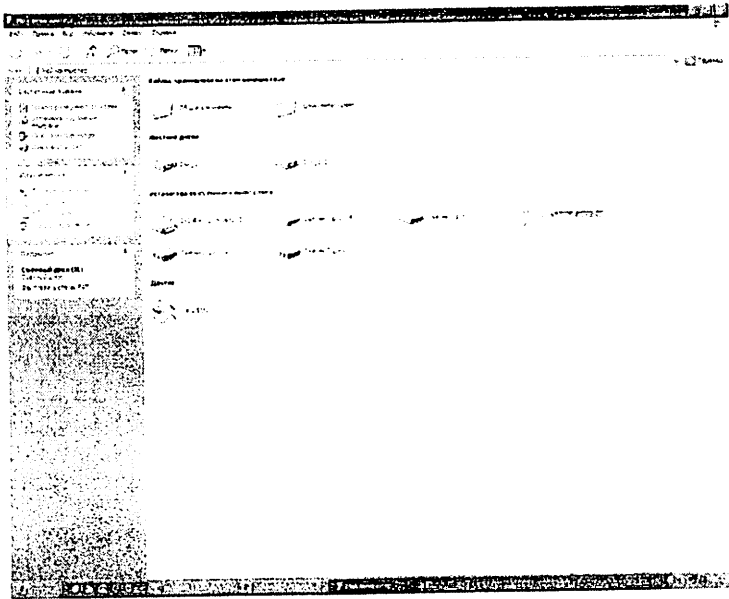
Fayl strukturu ilə əsas əməliyyatlara aşağıdakıdır aiddir:

- fayl strukturuna müraciət;
- proqramların yüklənməsi və sənədlərin açılması;
- qovluqların yaradılması;
- fayl və qovluqların kopyalanması;

- fayl və qovluqların yer dəyişmələri;
- fayl və qovluqların silinməsi;
- fayl və qovluqların adının dəyişdirilməsi;
- yarlıqların yaradılması.

Bu əməliyyatlar müxtəlif obyektlərin köməyi ilə mümkündür ki, bunlardan ən çox istifadə olunanları *Мой компьютер (My Computer)* və *Проводник (Windows Explorer)*-dir.

Мой компьютер (My Computer) pəncərəsi. Bu pəncərədən kompüterin tərkibinə və şəbəkə resurslarına baxmaq, iç-içə qovluqların yaradılması, qovluq və faylların kopyalanması, yerinin dəyişdirilməsi, adının dəyişdirilməsi, silinməsi və həmçinin sistemin quraşdırılması üçün istifadə olunur. Pəncərəni açmaq üçün *Мой компьютер (My Computer)* işarəsi maus ilə ikiqat sıxılmalıdır. Adətən bu işarə işçi stolun yuxarı sol küncündə olur. Amma bu işarəni işçi stolun istənilən yerində yerləşdirmək və ya onun adını dəyişdirmək olar, lakin silmək olmaz.



Şəkil 8.7. Мой компьютер (My Computer) pəncərəsi

Qovluğun tərkibinə baxış, proqramın yüklənməsi və faylın açılması *Мой компьютер* pəncərəsində aşağıdakı üsullarla mümkündür:

- Obyektin işarəsi mausla ikiqat sıxılır;
- Obyektin adı seçilərək <Enter> klavişi basılır;
- Ünvan sətirinin açılan siyahısından obyektin adı seçilir.

Alətlər paneli. *Мой компьютер* pəncərəsində bir neçə alətlər panelini əks etdirmək mümkündür. Bunun üçün Вид (View) menyusundan Панели инструментов (Toolbars) əmri seçilir. İkinci üsulda mausun sağ düyməsini sıxmaqla açılan konteks menyudan lazım olan alətlər panelindən biri seçilir. Bu alətlər paneli aşağıdakılardır:

- Обычные кнопки (Standart buttons);
- Адресная строка (Address bar);
- Ссылки (Links).

Обычные кнопки (Standart buttons). Bu düymələr menyunu açmadan tez-tez istifadə olunan əməllərin yerinə yetirilməsinə imkan verir.

Обычные кнопки alətlər panelinin düymələri aşağıdakılardır:

1. Назад (Back), Вперед (Forward) – cari seansda istifadəçinin baxdığı əvvəlki və ya növbəti obyektlər üzrə yer dəyişməsidir. Bu əməllərə uyğun olaraq klaviaturanın Alt+← və Alt+→ klavişlərindən istifadə olunur.

2. Вверх (Up) – obyekt özündə saxlayan yuxarı səviyyədəki qovluğa keçiddir. Bu əməlin yerinə yetirilməsində klaviaturanın Backspace klavişindən də istifadə olunur.

3. Поиск (Search) – istifadəçinin lokal kompüter, şəbəkə və ya Internet -dən lazım olan materialların axtarılıb tapılmasına imkan verir.

4. Папки (Folders) – pəncərəsinin sol hissəsində qovluqlar siyahısı əks olunur.

5. Журнал (History) – pəncərənin sol hissəsində eyni adlı içməli paneli əks olunur.

6. Переместить в (Move To) – fayl /qovluğun yerdəyişməsinə imkan verir.

7. Копировать в (Copy To) – seçilən obyekt mübadilə buferinə kopyalayır.

8. Удалить (Delete) – seçilmiş fayl/qovluqlar silinir;

9. Отменить (Undo) – istifadəçi tərəfindən sonuncu yerinə yetirilən dəyişiklikdən imtina olunur;

10. Вид (Views) – qovluqların tərkibinin aşağıdakı kimi əks olunmasına imkan verir:

- Крупные значки (Large Icons) - qovluq və faylların adlarının üstündə iri işarəsi göstərir;

- Мелкие значки (Small Icons) - qovluq və faylların adlarının yanında xırda işarələr əks olunur;

- Список (List) - pəncərədəki obyektləri adları üzrə əlifba sırası ilə nizamlayır. Əvvəl qovluq, sonra isə fayl adları əks olunur.

- Таблица (Details) - obyektlərin müfəssəl məlumatlarından ibarət siyahı təqdim edir. Müfəssəl məlumatlara obyektin adı, ölçüsü, tipi və dəyişməsi daxildir;

- Эскизы страниц (Thumbnails) - qovluğa baxışda pəncərədə qrafiki fayllar, Web –səhifələrinin tərkibi əks olunur.

Обычные кнопки alətlər panelinin tənzimlənməsi. Обычные кнопки (Standart buttons) alətlər panelindəki yazıların əksini, düymələrin əlavə olunması və silinməsinə və onların yerləşmə ardıcılığını dəyişmək üçün Вид (View) menyusundan Панели инструментов | Настройка (Toolbars | Customize) əmri seçilir.

Ссылки (Links) alətlər paneli. Ссылки alətlər panelinin düymələrindən qovluq və fayllarla daimi işdə istifadə olunur. Bu düymə Избранное (Favorites) menyusunun Ссылки (Links) əmri ilə eynidir.

Ссылки alətlər panelindən lazım olmayan düyməni silmək üçün mausun sağ düyməsi ilə açılan kontekst menyudan Удалить (Delete) əmri seçilir. Açılan Web-səhifənin düyməsinin yaradılması üçün icmal rəncərəsindən bu səhifənin istinadını mausla Ссылки alətlər panelinə aparmaq lazımdır.

Адресная строка alətlər paneli. Sərt disk və ya şəbəkədəki qovluq/faylları açmaq üçün, Адресная строка alətlər panelinin açılan siyahısına obyektin adını və ya onun tam yolunu daxil edib <Enter> klavişi və ya Переход (Go) düyməsi basılır.

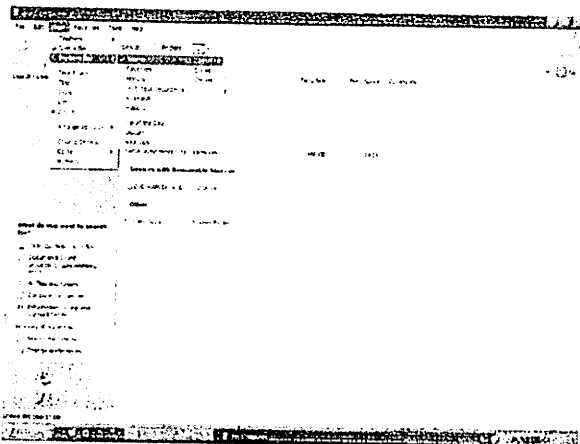
Адресная строка alətlər panelinin açılan siyahısında Панель управления (Control Panel), Мои документы (My Documents) və digər qovluqlar mövcuddur. Адресная строка alətlər panelinin siyahısına baxmaq üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur:

- Səhifənin sağ tərəfindəki oxlu düymə mausla basılır;
- F4 klavişi basılır.

Ünvan sətirinin təkibini başqa yerə dəyişmək, işçi stola və ya istənilən qovluğa kopyalamaq, həmçinin hər hansı göstərilən obyekt üçün yarlıq yaratmaq olar.

Şəbəkə resurslarına baxış. Сервис (Tools) menyusundan Подключить сетевой диск (Map Network Drive) əmrini seçməklə, Мой компьютер rəncərəsində şəbəkə resurslarını əks etdirmək olar.

İcmal paneli. Мой компьютер rəncərəsinin sol hissəsində Вид | Панель обозревателя (View | Explorer Bar) menyusundan Поиск (Search), Избранное (Favorites), Журнал (History) və Папки (Folders) icmal panellərindən birini əks etdirmək üçün uyğun əmrlər seçilir (şəx.8.8).



Şəkil 8.8. Поиск (Search) icmal paneli.

İcmal panellərinin əsas vəzifəsi aşağıdakılardır:

- Поиск (Search) – informasiyanın axtarışını həm lokal kompüterdə, həm də Internetdə sadələşdirir;

- Избранное (Favorites) – tez-tez istifadə olunan sənəd və qovluqlara müraciəti asanlaşdırır.

- Журнал (History) – sonuncu baxılmış faylın, qovluğun, şəbəkə serverlərinin və Web-səhifələrin siyahısını yadda saxlayır. Siyahını tarix, qovşaq, davamiyyət və ya davamiyyət ardıcılığı ilə qruplaşdırmaq olar.

- Папки (Folders) – qovluq və fayllar üzrə naviqasiyanı asanlaşdırır.

Проводник (Windows Explorer). Fayl sistemi ilə işləmək üçün ən çox istifadə olunan vasitələrdən biri Проводник (Windows Explorer) proqramıdır. Bu proqram fayl strukturu üzrə müxtəlif əməliyyatların yerinə yetirilməsinə imkan verir. Проводник (Windows Explorer) pəncərəsi qovluqlar ağacı təsvir olunan Папки (Folders) icmalı əlavə olunmuş Мой компьютер (My Computer) pəncərəsinin analoqudur. Папки icmal paneli kompüter və ya lokal şəbəkə üzrə qovluqların tərkibinə baxmağı, faylların yerdəyişməsinə və kopyalanmasını asanlaşdırır. Pəncərənin sağ hissəsində, solda seçilən qovluğun tərkibi göstərilir.

9. MƏTN VƏ CƏDVƏL PROSESSORLARI

9.1. Əsas anlayışlar

Əksər hallarda kağız və elektron sənədlər müxtəlif formalı mətnlərdən ibarət olur. Yəni hərflər, rəqəmlər, dürgü işarələri və s. ilə yığılmış sözlərdən ibarət mətn blokları təşkil olunur. Mətn sənədləri ilə işləyərkən kompüter olduqca güclü və "intellektual" bir yazı maşınına çevrilir.

Adətən, bir çox sənədlərin tərtibində onların formatlaşdırılması tələb olunduğu halda, digərləri üçün bu lazım olmur. Buna görə yaradılan bəzi proqramlarda mətnin yalnız daxil edilməsi və redaktəsi nəzərdə tutulur. Bu cür proqramlar **mətn redaktorları** adlanır. Digər proqramlar isə əlavə olaraq mətnlərin formatlaşdırılmasına imkan verir ki, bunlara da **mətn proses-sorları** deyilir.

Bütün mətn redaktorları yalnız mətnləri emal etdiyindən bir-biri ilə uyuşandır. Müxtəlif mətn proses-sorları isə informasiyanı fayla müxtəlif formatda yazdığından bir-biri ilə uyuşan deyil. Amma bir çox mətn proses-sorlarında mətni bir formatdan digərinə çevirmə imkanları mövcuddur.

Windows əməliyyat sisteminə standart Notepad (Bloknot), Write mətn redaktoru və sadə Word Pad mətn proses-soru daxildir. Windows sisteminde **formatlaşmamış mətn faylının genişlənməsi (.txt)** Word Pad-ın fayllarının genişlənməsi isə **.doc**-dur. Daha geniş istifadə olunan mətn proses-sorlarına Word, AmiPro və s. misal göstərmək olar.

Bu proses-sorlardan ən çox istifadə olunan Word-dür və onun sonuncu versiyası Word 2007-dir.

Qeyd etmək ki, bunlardan başqa, sənədlərlə iş üçün nəşriyyat sistemləri də xüsusi yer tutur. Bunlara Aldus PageMaxer, Corel Ventura və QuarkXPress sistemlərini misal göstərmək olar. Nəşriyyat sistemləri yığılmış sənədlərin çoxaldılmasında istifadə olunur.

Bir çox mətn proses-sorları üçün ümumi olan bir sıra anlayışlara baxaq. Hazırlanacaq sənəd müxtəlif elementlərdən – simvoldan, abzaslardan, sətirlərdən, bölmələrdən, haşiyələrdən, kadrılardan və kolontitullardan ibarət olur.

Simvol sənəd mətninin minimal elementidir. Hər bir simvol ikilik kodla ifadə olunur. Hər bir simvol müxtəlif tərtibatlı şriftlərlə ifadə oluna bilər. Bir neçə milli dillərə aid əlifba simvolları nəzərə alınır. Windows-da simvol-ların kod təsviri üçün ANSI standartından istifadə olunur.

Abzas təyin olunmuş şəkildə mətn fraqmentlərinin tərtibatıdır. Windows-un mətn proses-sorlarında abzasları bir-birindən <Enter> klavişi vasitəsilə qoyulan abzasın sonu simvolu (¶) ayırır.

Kolontitul–arayış mətni yerləşdirilən səhifə sahəsidir. Adətən bu arayış mətni səhifənin nömrəsindən, sənəd, bölmə və ya fəslin adından ibarət ola bilər. Kolontitullar yuxarı və aşağı olmaqla birlikdə istifadə oluna bilər.

Qeyd – əsas mətndən xaricdə (səhifənin aşağısında və ya sənədin sonunda) yerləşən və mətnin hər hansı sözünə və cümləsinə verilən izahatdır.

Haşiyə–sənədin əsas mətninin xaricinə çıxarılmış və adətən digər mətn-

bənin mətninə istinadı olan şərhdir.

Kadr– mətn, şəkil və ya cədvəl yerləşdirmək üçün görünən və ya görünməyən çərçivədir. Kadr ona məna verən sənədin mətni ilə siperlənə bilər.

Sənədin sistem üslubları – sənədin müxtəlif elementləri (başlıqlar, adlar, kolontitullar və s.) və simvolları təşkil olunmuş abzaslarla təyin olunmuş üsullarla tərtibatıdır.

Bölmə – sənədin ayrıca bir hissəsidir ki, buradakı səhifələrin öz parametrlərini və kolontitullarını təyin etmək mümkündür. Bölmənin sərhədləri ayırıcılarla qeyd olunur.

WYSWIWYG (What You See Is What You Get -nə görürsüz, o da çap olunur) – rejimi onu göstərir ki, redaktə olunmuş sənəd ekranda necə görünürsə, o cür də çap olunur.

9.2. Mətn prosessorlarının imkanları

Mətn prosessorlarında yaradılan sənədlərə müxtəlif obyektləri, məsələn, cədvəlləri, şəkilləri, diaqramları daxil etmək mümkündür. Mətn prosessorlarında bu obyektlərin yaradılması və redaktəsi mühitdən çıxmadan həyata keçirilir. Bu zaman nəinki xüsusi vasitələrdən, həm də, Windows-un digər tətbiqi proqram vasitələrindən də istifadə oluna bilər.

Öz mühitindən çıxmadan müxtəlif proqramların birlikdə tətbiqi, bir-birinin funksiyalarına müraciət imkanları olan çox geniş yayılmış OLE (Object Linking and Embedding-obyektlərin əlaqələndirilməsi və quraşdırılması) standartının köməyi ilə həyata keçirilir. Obyekt dedikdə şəkil, diaqram, cədvəl və digər elementlər başa düşülür. Müasir OLE2.0 texnologiyası mətn prosessoru (OLE-klient) mühitində sənədlərin yaradılmasında digər proqramların (OLE-server) verilənlərindən və funksional imkanlarından istifadə etməyə imkan verir. OLE 2.0 texnologiyası Write, Word (OLE-klient) və Excel, Power Point, Paint (OLE-server) proqramlarında istifadə olunur.

Əlaqələndirmədə obyekt yalnız OLE-server faylında saxlanılır. Amma redaktə olunan obyektin təsviri və ya çapı lazım olduqda ekrana çağırılır. Bununla da sənədin yerləşdirilməsində tələb olunan fayl üçün xarici yaddaşa qənaət olunur.

Quraşdırmada isə obyekt mətn prosessorunun sənəd faylının özündə yerləşir. Obyektin quraşdırılmasından sonra OLE-server faylı saxlanıla və ya silinə bilər. Əgər OLE-server faylının saxlanması və obyektin üzərində hər hansı bir dəyişiklik tələb olunarsa, onda bu dəyişikliyi etmək üçün əlaqənin yaradılması yerinə yetirilir.

Obyektlərin quraşdırılması və əlaqələndirilməsi ya bufer mübadiləsindən istifadə etməklə, ya da OLE-server faylının spesifikasiyasını göstərmək yolu ilə həyata keçirilə bilər. Bundan başqa, OLE-obyektini drag-and-drop (“götürüb aparmaq və qoymaq”) texnikasının köməyi ilə bir tətbiqi proqram pəncərəsindən (OLE-server), digər tətbiqi proqram pəncərəsinə (OLE-klient) keçirmək mümkündür. Məsələn, elektron cədvəl pəncərəsində olan qrafiki götürüb, mətn prosessorunun pəncərəsinə qoymaq olar.

OLE2.0 standartının əsas nöqsanı quraşdırılan və əlaqələndirilən obyektin bir səhifəsini aşa bilməməsidir. İkinci nöqsan isə onunla əlaqədar ki, OLE-server faylının saxlanıldığı fayl və ya kataloq dəyişdirilərsə, ona müraciətdə faydan sənəd itir.

Proqram sistemlərinin inteqrasiyasına imkan verən daha bir standart Windows-un tətbiqi proqramları tərəfindən qəbul edilən DDE (Dynamic Data Exchange – verilənlərin dinamik mübadiləsi) standartıdır. DDE standartı müxtəlif tətbiqi proqramların iki fayl obyektləri arasında əlaqə yaradır ki, bir obyektə hər hansı dəyişiklik digər obyektin avtomatik dəyişilməsinə səbəb olur.

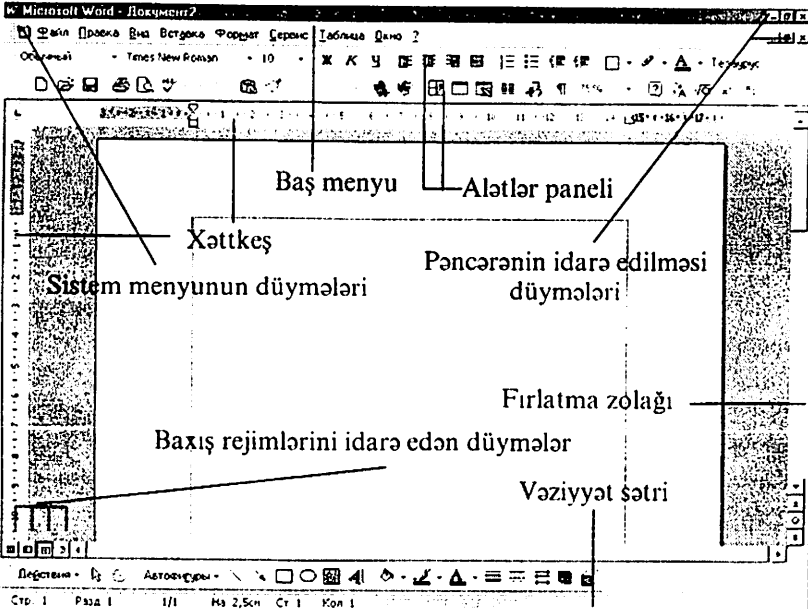
9.3. Word mətn prosessoru

WordPad proqramı ilə Windows əməliyyat sistemində tanış olmuşuq. Bu Word mətn prosessorunun ən sadə variantıdır. Word proqram paketi Microsoft firması tərəfindən hazırlanmış və onun bir çox variantları mövcuddur. Ən çox istifadə olunan Word 2003-dür. Onun sonuncu variantı isə Word 2007-dir. Sonralar bu mətn prosessorunu sadəcə Word adlandıracağıq.

9.3.1. Word-ün işə salınması və onun interfeysi

Word mətn prosessorunu işə salmaq üçün “Пуск” (Start) düyməsi maus ilə sıxılır və “Программы” (Programms) bəndindən Word seçilərək sıxılır.

İstifadəçinin sənədlə işi mətn prosessorunun pəncərəsində yerinə yetirilir (şəkil 9.1.).



Şəkil 9.1. Word pəncərəsinin görünüşü

Word pəncərəsi aşağıdakı elementlərdən ibarətdir: sətir, başlıq, baş menyu, alətlər paneli, üfüqi və şaquli xətkəş, sənəd pəncərəsi, vəziyyət sətiri. Bu elementlərin tərkibi quraşdırılmaya uyğun olaraq dəyişə bilər. Bu elementləri qısa xarakterizə edək:

1. **Baş menyu.** Baş menyunun əməllərini menyunun bəndlərinin adını maus ilə seçib sıxmaqla, yerinə yetirmək mümkündür.

Baş menyunun bəndlərinin tərkibi və ya bəndlərdəki əməllərin tərkibi “Сервис” (Tools) menyusunun “Настройка” (Customize) əmri vasitəsi ilə dəyişdirilir.

2. **Alətlər paneli.** Əməllər, onlara uyğun işarələrin maus ilə sıxılması ilə icra olunur. İstənilən alətlər panelini pəncərəyə gətirmək və oradan götürmək üçün “Вид” (View) menyusunun “Панели инструментов” (Toolbars) əmrindən istifadə olunur.

3. **Aktiv sənəd pəncərəsi.** Mətn prosessorunun ekran boyu maksimal açılmış sənəd pəncərəsidir.

4. Mətn prosessoru və sənədin **sistem menyusunun düymələri.** Bu düymələr mətn prosessorunun və aktiv sənəd pəncərəsinin yerləşdirilməsini, ölçülərini, həmçinin pəncərənin yığılıb-bağlanmasını idarə edir.

5. Tətbiqi proqram və sənədin işarə şəklində yığılması **düyməsi.**

6. Tətbiqi proqram və sənəd pəncərəsinin ölçülərinin **idarə olunması** düymələri. Bu düymələr vasitəsilə pəncərəni ekran boyu maksimal açmaq və ya əvvəlki ölçüsünü bərpa etmək mümkündür.

7. Tətbiqi proqram və sənədin **bağlanması düyməsi.**

8. **Xətkəş.** Abzasların əl ilə formatlaşdırılmasını rahat yerinə yetirilməsinə imkan verir.

9. **Üfüqi və şaquli fırlatma zolağı.** Sənədin yerinin üfüqi və şaquli xətt üzrə sürətli yerdəyişməsinə imkan verir.

10. **Sənədə baxış rejimlərini idarə edən düymələr.** Bu düymələrə uyğun “Обычный” (Normal), “Электронный документ” (Electronic document) “Разметка страницы” (Page Layout) və “Структура” (Outline) rejimlərinə keçid təmin olunur.

11. **Vəziyyət sətiri.** Sənəddəki kursurun cari vəziyyətini və bəzi rejimlərin aktivliyini izləməyə imkan verir.

Sətir aşağıdakı elementlərdən ibarətdir:

– Стр. № (Page №) - aktiv sənədin cari bölməsinin səhifə nömrəsi. Əgər bölmələrin səhifələrinin nömrələnməsi bölmənin başlanğıcından verilərsə, sənəd səhifəsinin nömrəsi ilə üst-üstə düşməyə bilər;

– Разд. № (Sec №) - aktiv sənədin cari bölməsinin nömrəsi;

– N/M- aktiv sənəd səhifəsinin nömrəsi/aktiv sənəd səhifələrinin ümumi sayı;

– На x, x см. (At x, x sm) - şaquli xətt üzrə kursur ilə səhifənin yuxarı kənarı arasındakı məsafə;

– Ст. К (Line K) - kursur olan səhifədəki sətirin nömrəsi;

– Кол С (Col C) - səhifənin sol sahəsindən kursora kimi olan simvolların sayı;

- ЗАП (REC) - makroəmərlərin yazılmasında aktivləşir;
- ИСПР (TRK) - düzəlişlərin nişanlanmasında aktivləşir;
- ВДЛ (EXT) - <F8> klavişinin aktivliyində seçilir;
- ЗАМ (OVR) - simvolların əvəz edilmə rejiminin aktivliyi üçün seçilir.

Qeyd edək ki, sonuncu dörd rejimə uyğun sahənin ikiqat sıxılması ilə rejimin aktivləşməsi baş verir.

Vəziyyət sətrinin ekranda əks olunmasını idarə etmək üçün “Сервис” (Tools) menyusunun “Параметры” (Options) bəndindən istifadə olunur. “Параметры” (Options) dialoq pəncərəsinin “Вид” (View) vərəqi seçilərək “Строка состояния” (Status Bar) bayrağı qeyd olunur və ya götürülür.

9.3.2. Word mətn prosesorida mətnlərlə iş

Word mətn prosessorunda mətnlərlə əsas işlərə aşağıdakılar aiddir:

- sənədin yaradılması;
- mətnin daxil edilməsi;
- mətnin redaktəsi;
- mətnin formatlaşdırılması;
- sənədin yadda saxlanması;
- sənədin çapı;

Sənədin yaradılması. Word mətn prosessorunda yeni sənəd və ya şablon Создание документа (New) dialoq pəncərəsində Файл (File) menyusundan Создать (New) əmrinin köməyi ilə yaradılır. Şablonlar sənədlərin hazırlanmasının asanlaşdırılması üçün istifadə olunur. Şablon təyin olunmuş tipə və buna uyğun stilə malik olan hazır sənədlərdir.

Şablonlar rahatlıq üçün eyni tip sənədlərin birləşməsindən ibarət qruplara bölünür. Hər bir qrup şablonlar rus və ingilis dillərində olur. Sənədlərin yaradılmasında tez-tez tətbiq olunan Обычный (Normal) şablonudur.

Mətnin daxil edilməsi. Mətnin daxil edilməsi “əlavə etmək” və ya “əvəz etmək” rejimində yerinə yetirilir. “Əlavə etmək” rejimində kursurun yerləşdiyi yerdən daxil edilən simvol mətni avtomatik olaraq sağa sürüşdürür. Əvəz etmə rejimində isə kursurun yerləşdiyi yerdən daxil edilən simvol kursordan sağdakı simvolu əvəz edir. Əlavə etmək və əvəz etmək rejimlərinə keçid <Insert> klavişinin köməyi ilə yerinə yetirilir.

Qeyd edək ki, sənədin sonuna mətnin hər iki rejimdə (“əvəz etmə” və “əlavə etmə”) daxil edilməsi eyni güclüdür. Klaviaturanın azərbaycan, rus və ingilis əlifbasına keçid Windows mühitində quraşdırılmış <Alt>+<Shift> və <Ctrl>+<Shift> klavişləri ilə həyata keçirilir.

Yerinə yetirilən əməliyyatların təkrarı və ləğvi. Daxil edilən bütün əməliyyatlar, mətnin redaktəsi və formatlaşdırılması mətn prosessoru tərəfindən protokollaşdırılır. Buna görə də müəyyən sayda sonuncu əməliyyatları ləğv etmək mümkündür. Sonuncu yerinə yetirilən əməliyyatların ləğvi üçün Правка (Edit) menyusunun Отменить ввод (Undo) əmri yerinə yetirilir.

Sonuncu ləğv olunan əməliyyatın təkrarı üçün isə Повторить ввод (Redo) əmrindən istifadə olunur.

Qeyd edək ki, Word-də ümumiyyətlə yüzə yaxın sonuncu əməliyyatlar yadda saxlanır. Üçbucaq düymələrdən birini mausla sıxmaqla bütün siyahıya baxıb və əməliyyat və ya əməliyyatlar qrupunu ləğv etmək və təkrar olanı yerinə yetirmək mümkündür.

Mübadilə buferi. Windows-un istənilən tətbiqi proqramında, o cümlədən Word-də Копировать (Copy), Вырезать (Cut) və Вставить (Insert) əmrləri mövcuddur. Bu əmrlər müxtəlif mətn fraqmentini, şəkil, cədvəl və s. obyektlərin sürətinin alınub, yerdəyişməsinə imkan verir.

Bu əmrlərin yerinə yetirilməsində mübadilə buferindən istifadə olunur. Bu bir və ya bir neçə proqramlar arası informasiyanı müvəqqəti saxlanılması üçün istifadə olunan əsas yaddaş sahəsidir. Mübadilə buferindəki informasiyadan çoxlu sayda istifadə etməklə, müxtəlif tətbiqi proqramların müxtəlif yerlərində yerləşdirmək mümkündür.

Daxil etmədə avtomatik əvəzetmə. Word-un sonuncu versiyalarından Автозамена vasitəsindən istifadə etməklə daxil ediləsi mətnin həcmi ixtisar etmək mümkündür. Bu vasitə daxil edilən uzun simvollar ardıcılığını digər simvollar uyğunluğu ilə əvəz olunur. Məsələn, əgər mətnə «dialoq pəncərəsi» söz birləşməsinə çox tez-tez rast gəlinirsə, onu «dp» ilə əvəz etmək olar.

Автозамена vasitəsini tənzimləmək üçün Сервис menyusunun Автозамена əmri yerinə yetirilir. Açılan pəncərədə Заменить при вводе байраğı qeyd olunur, Заменить sahəsinə «dialoq pəncərəsi», На sahəsinə isə «dp» simvolları daxil edilərək, Добавить düyməsi sıxılır.

Xüsusi simvolların daxil edilməsi. Mətnlərin daxil edilməsində, klaviaturada olmayan xüsusi simvollar daxil edilməsi lazım gəlir. Bu zaman Вставка menyusunun Символ əmrindən istifadə olunur. Bu zaman açılan dialoq pəncərəsi Символы və Специальные символы kimi iki vərəqdən təşkil olunub. Специальные символы vərəqində «длинное тире», «торговая марка» və s. kimi xüsusi simvollar olur. Bu simvoldan istəniləni seçilərək, Вставить düyməsi sıxılır.

Символы vərəqində isə istənilən simvollar təsvir olunub Buradan şrifti seçərək ona uyğun istənilən simvolu mətnə daxil etmək mümkündür.

Mətnin redaktəsi. Mətnin redaktəsi əsasən mətn fraqmentinin sürət- alma, silmə və yerdəyişmə əməliyyatları vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Bu əməliyyatlar emal olunan fraqmentin əvvəldən seçilməsini tələb edir. Mətn fraqmenti bir neçə rejimdə seçilir.

1. Göstərici seçilərək fraqmentin başlanğıc və ya sonunda yerləşdirilir. Sonra isə aşağıdakı əməliyyatlardan biri seçilir.

– mausun sol düyməsini basılı saxlayaraq, göstəricini lazım olan istiqamətdə hərəkət etdirərək mətn fraqmenti seçilir.

– <Shift> klavişini basaraq, idarəedici klavişlərin köməyi ilə seçilən fraqment lazım olan istiqamətə genişləndirilir. Qeyd edək ki, bu zaman seçmənin genişlənməsi simvol-simvol baş verir. Əlavə olaraq <Ctrl> klavişi

basılırsa, seçmənin genişlənməsi söz-söz baş verir.

2. Mətn fraqmentinin seçilməsi addım-addım rejimdə də yerinə yetirilir. Bunun üçün göstərici seçilən fraqmentin başlanğıc və ya sonuna gətirilərək <F8> klavişini basmaqla və ya maus ilə vəziyyət sətrində ВДЛ sahəsi iki dəfə sıxılmaqla seçmənin addım-addım genişlənmə rejimi yerinə yetirilir. Bundan sonra <F8> klavişini ardıcıl basmaqla söz, cümlə, abzas və ya sənəd bütövlüklə seçilir. Seçmədən imtina üçün <Shift> +<F8> klavişlərindən istifadə olunur.

Mətnin formatlaşdırılması. Mətnin formatlaşdırılması Формат (Format) menyusunun əmrləri və ya Форматирование paneli vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Mətnin formatlaşdırılması əsasən şriftin və abzasın parametrlərinin dəyişdirilməsi ilə əlaqədardır. Bu əməliyyatlar əl ilə və ya stillərin köməyi ilə avtomatik yerinə yetirilir

Şriftin parametrlərinin dəyişdirilməsi Формат (Format) menyusunun Шрифт (Font) əmri ilə yerinə yetirilir. Açılan Шрифт (Font) dialoq pəncərəsində şriftin tipi, forması, ölçüsü, rəngi və müəyyən effektlər seçilir. Şriftin bəzi parametrlərini “Форматирование” (Formatting) alətlər panelinin düymələrindən istifadə etməklə də seçmək mümkündür. Qeyd edək ki, şriftin parametrlərini təyin etməzdən əvvəl, mətn fraqmenti seçilməlidir. Əks halda bu parametrlər yeni daxil edilən mətnə tətbiq olunmur. Şriftin bəzi parametrlərini “Форматирование” (Formatting) alətlər panelinin düymələrindən istifadə etməklə də seçmək mümkündür.

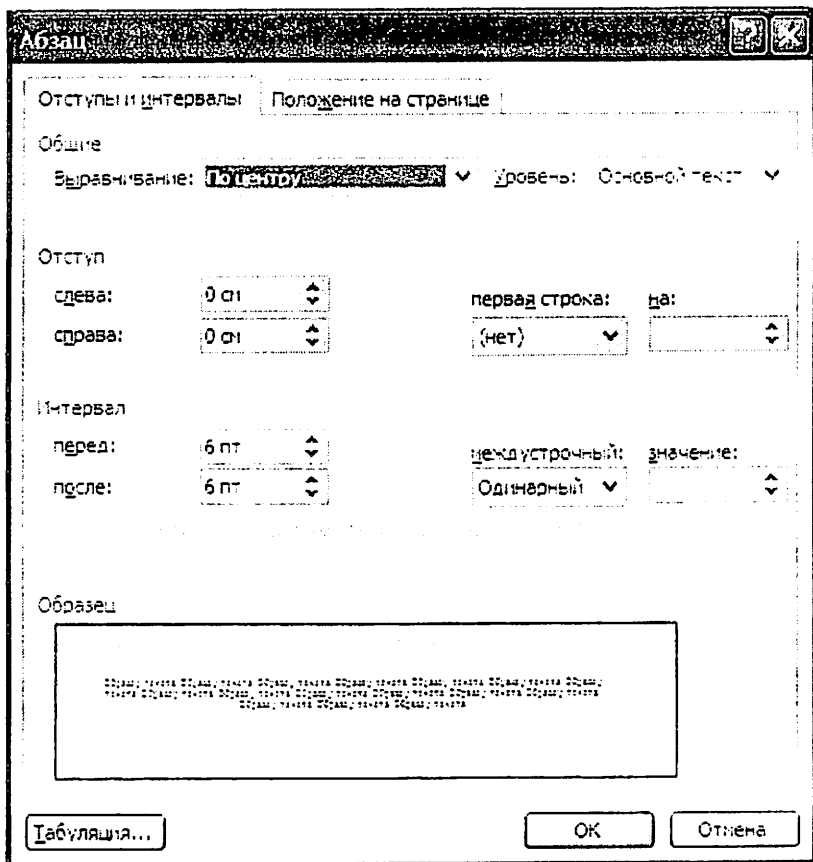
Misal: Seçilmiş mətn fraqmentində gizli və altdan ikiqat xətt parametrlərini təyin etməli.

1. Mətn fraqmenti seçilir.
2. “Формат” (Format) menyusundan “Шрифт” (Font) əmri seçilir.
3. Açılan dialoq pəncərəsindən “Шрифт” (Font) vərəqi seçilir.
4. “Подчеркивание” (Underline) sahəsindəki siyahıdan “Двойное” (Double) sətri seçilir.
5. “Эффекты” (Effects) sahəsində “Скрытый” (Hidden) bayrağı qeyd olunur.

“Шрифт” (Font) dialoq pəncərəsinin “Интервал” (Spacing) vərəqində simvollar arası interval və **kerninq** təyin olunur. Kerninq ayrı-ayrı simvollar cütü arasındakı intervaldır ki, bu da tələb olunan sıxlıq və ya seyrəklik dərəcəsini təyin edir. Sənədin xarici görünüşündə kerninqin təsirinə baxmaq üçün “Разметка страницы” (Page Layout) və “Предварительный просмотр” (Print Preview) rejimlərindən istifadə olunur.

Шрифт (Font) dialoq pəncərəsinin Интервал (Spacing) vərəqində simvollar arası intervalın tələb olunan sıxlıq və ya seyrəklik dərəcəsi verilir. Bununla da kerninq təyin olunur.

Mətnin formatlaşdırılmasında əsas yeri abzas parametrlərinin dəyişdirilməsi tutur.

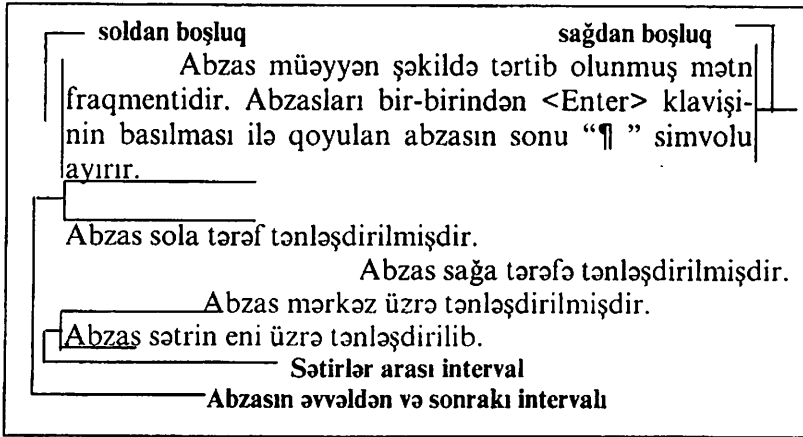


Şəkil 9.2. "Абзац" dialog pəncərəsi

Word mətn prosessorunda sənədlərin tərtibində abzasın rolu böyükdür. Abzasın öz parametrləri mövcuddur ki, bunları sənəd tərtibinin əvvəlində və ya sonra təyin etmək olar. Abzasın parametrləri "Формат" (Format) menyusunun "Абзац" (Paragraph) əmrinin köməyi ilə təyin edilir. Bu zaman "Абзац" dialog pəncərəsi açılır (şək. 9.2). Abzasın bəzi parametrlərini isə "Форматирование" (Formatting) alətlər panelindəki düymələrin köməyi ilə də təyin etmək mümkündür. Abzasın parametrləri şəkil 9.3-də təsvir olunub.

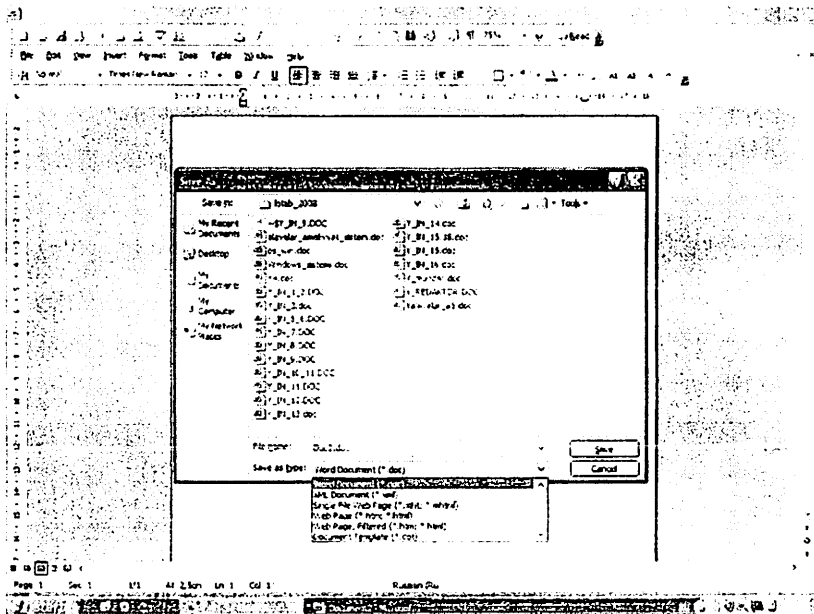
Sənədin avtomatik formatlaşdırılması stil konsepsiyasına əsaslanır. Bir və ya bir neçə stilin dəyişdirilməsi bütün sənədin xarici görünüşünün çox asanlıqla dəyişməsinə imkan verir. Abzasın stili müəyyən parametrlər çoxluğundan təşkil olunub. Bunlar şriftin, abzasın formatlaşdırılması, "tabulyasiya", "çəçivələmə", "doldurma", dil və s. parametrlərdir. Abzarda yeni stilin təyini üçün "Форматирование" (Formatting) alətlər panelinin "Стиль" (Style) sahəsinin siyahılarından istifadə olunur.

Ümumiyyətlə, Word mətn prosessorunun köməyi ilə sənədi istənilən formada tərtib etmək mümkündür.



Şəkil 9.3. Abzasın parametrləri

Sənədin yadda saxlanması. Mətnlərlə işin əsas mərhələlərindən biri sənədin yadda saxlanmasıdır. Sənədin yadda saxlanılma parametrlərinin tənzimlənməsində Сервис (Tools) menyusunun Параметры (Options) əmri ilə açılan dialoq pəncərəsinin Сохранение (Save) vərəqindən istifadə olunur. Sənəd faylı eyni adda yadda saxlanırsa, onda Файл (File) menyusunun Сохранить (Save) əmri yerinə yetirilir. Sənədin yadda saxlanılmasında faylın adını və ya formatını dəyişmək lazım gələrsə, onda Файл (File) menyusunun Сохранить как... (Save As...) əmri ilə açılan Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsindən (şək.9.4.) istifadə olunur. Burada sənəd faylının yeri, adı və tipi göstərilməlidir.



Şəkil 9.4. Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsi

Word sənəd faylının digər tətbiqi proqramlarda emalı üçün onun yadda saxlanılmasına imkan verir. Bunun üçün aşağıdakı əməliyyatlar ardıcılığı yerinə yetirilir:

- Файл (File) menyusunun Сохранить как... (Save As...) əmri yerinə yetirilir;

- açılan Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsindəki Тип файла (Save as type) sahəsində sənəd faylının sonrakı emalına uyğun format seçilir. Məsələn, sənəd faylının əvvəlki versiyalarda emalı üçün Word97-2003&6.0/95-RTF (*.doc) formatı seçilir.

- Сохранить (Save) düyməsi sıxılır.

Müxtəlif tətbiqi proqramlarla mübadilə üçün ən çox istifadə olunan Текст в формате RTF (Rich Text Format) formatıdır ki, bu da təqribən iki dəfədən çox disk yaddaşı tələb edir.

Word-də sənəd faylının avtomatik yadda saxlama rejimi mövcuddur. Bunun üçün Сервис (Tools) menyusunun Параметры (Options) əmri ilə açılan dialoq pəncərəsinin Сохранение (Save) vərəqindəki Автосохранение каждые (Automatic Save Every) bəyraqı qeyd olunaraq, sağdakı sahəyə hər hansı ədəd daxil edilir. Bu ədəd açıq sənədlərin avtomatik yadda saxlama intervalını dəqiqə ilə təyin edir.

Sənədin çapı. Sənədin çapı Файл (File) menyusundan Печать... (Print...) əmrinin köməyi ilə yerinə yetirilir. Aktiv sənədin bir surətinin çapı Стандартная (Standart) alətlər panelinin Печать (Print) düyməsi ilə həyata keçirilir. Bu zaman çapın cari parametrlərindən istifadə olunur.

Sənədin çapında, tez-tez çapın keyfiyyəti, printerlərin dəyişdirilməsi və tənzimlənməsi ilə bağlı olan suallar yaranır. Çapın bir sıra parametrlərinin dəyişdirilməsi Параметры (Options) dialoq pəncərəsinin Печать (Print) vərəqinin idarəedicisi elementləri ilə baş verir.

Sənəd fraqmentinin çapı üçün çap olunan fraqment seçilir və Печать... (Print...) dialoq pəncərəsində Выделенный фрагмент (Selection) qeyd olunur.

9.4. Excel cədvəl prosessoru

Elektron cədvəllərin yaradılmasına və onun verilənlərinin manipulyasiyasına imkan verən proqram paketləri cədvəl prosessorları adlanır. Bu paketlərdən ən çox yayılanı və istifadə olunanı Lotus1-2-3, Quatro-Pro, SuperCalc və Microsoft Excel – dir. Microsoft Excel cədvəl prosessorunun bir neçə versiyası mövcuddur. Sonuncu Microsoft Excel-2007 dir.

Excel, cədvəllərlə işləyən zaman istifadəçiyə aşağıdakı imkanları verir:

- cədvəlin xanalarında müxtəlif funksiyalardan (riyazi, maliyyə, statistik, mühəndis və s.) təşkil olunmuş mürəkkəb düsturlardan istifadə olunur. Cədvəlin digər xanalarındakı qiymətlərdən asılı olaraq, düsturlarla nəticənin qiyməti hesablanır;

- bir neçə cədvəlin əlaqəsini təşkil etmək. Bu zaman bir cədvəlin xanalarının qiyməti digər cədvəlin verilənləri əsasında təşkil olunur. Bu halda ilkin cədvəlin verilənlərinin dəyişməsi əsas cədvəldəki son nəticənin

avtomatik dəyişməsinə təsir edir;

– verilənlərdən təşkil olunmuş böyük massivlərin analizini asanlaşdırmaq üçün interaktiv olaraq cədvəlləri yaratmaq;

– verilənlərin siyahılar şəklində (verilənlər bazası) tərtibatını, çeşidləmə əməliyyatını, aralıq nəticələrin hesablanmasını və filtrləməni cədvəllərə tətbiq etmək;

– verilənlərin birləşməsini (konsolidasiyasını) həyata keçirmək, yəni bir neçə cədvəlin verilənlərini bir cədvəldə birləşdirmək olar;

– verilənlərin eyni adlı massivlərindən – ssenaridən istifadə etməklə, eyni cədvəldə son nəticənin qiymətini tərtib etmək. Verilənlərin bir neçə massivindən, son nəticənin bir neçə variantını tez almaq mümkündür;

– düsturlar üzrə hesablamalardakı səhvlərin axtarışını avtomatik yerinə yetirmək. İstifadəçi səhvlər haqqındakı məlumatın kodlarının analizindən başqa, xanalar arası asılılığı izləmək imkanına malikdir. “Зависимости” alətlər panelinin köməyi ilə cədvəli ekrana çıxarmaq rejimini vermək olar. Bu zaman ilkin xanalarla asılı xanalar müxtəlif rəngli xətlərlə birləşir;

– verilənlərin digər şəxslər tərəfindən dəyişdirilməsini mühafizə etmək. Bir və ya bir neçə xananı, cədvəlin özünü və ya işçi kitabı mühafizə etmək olar. Bu zaman mümkün mühafizə dərəcələrinin kombinasiyasından istifadə etmək mümkündür;

– cədvəlin təyin olunmuş hissəsini gizlətməyə və ya əks etdirməyə imkan verən strukturlaşmış verilənlərdən istifadə etmək. Bu, informasiyanın seçilməsi prosesini və işçi vərəqdəki verilənlərə nəzarəti olduqca təkmilləşdirir;

– əvvəldən hazırlanmış və yadda saxlanılmış sıra şəklindəki verilənlərin eyni və ya müxtəlif qiymətlərini cədvəlin bir neçə xanalarına sürətli daxil etmək üçün avtodoldurma mexanizmini tətbiq etmək. Sıranın hər bir həddi cədvəlin bir xanasına daxil edilir. Verilənlərin xanalara daxil edilmə ardıcılığını sıranın istənilən həddindən başlayaraq düz və ya əks istiqamətdə həyata keçirmək olar;

– ixtiyari sayda qiyməti olan bir və ya iki dəyişəndən təşkil olunmuş əvəzetmə cədvəlindən istifadə etmək. Dəyişənlərin bu qiymətlərindən eyni düsturun nəticəsinin hesablanmasında istifadə olunur və nəticələr verilənlər massivi şəklində əks etdirilir.

Excel cədvəl prosessoru bu deyilənlərdən başqa, həmçinin mətn prosessorunun ümumi funksional imkanlarına da malikdir. Bunlar makroslardan istifadə, diaqramların quraşdırılması, avtomatik əvəz etmə və orloqraliyanın yoxlanılması, stil və şablonlardan istifadə, verilənlərin avtomatik formatlaşdırılması, digər tətbiqi proqramlarla verilənlərin mübadiləsi və s. servis imkanlarından ibarətdir.

Excel cədvəl prosessorundan mürəkkəb hesabatlarda, çeşidləmə, filtrləmə, massivlərin statistik analizi və bunlar əsasında diaqramların quraşdırılmasında istifadə etmək məqsədəuyğundur.

9.4.1. Elektron cədvəlin əsas anlayışları

Excel ilə işləyərkən aşağıdakı element və anlayışlardan istifadə olunur.

Excel-in əsas sənədi **işçi kitabdır**. Bu sənəd genişlənməsi .xls olan fayl şəklində yadda saxlanılır. İşçi kitabı yaratdıqda və ya açdıqda o ayrıca bir pəncərə şəklində (şək. 9.5) təsvir olunur. Hər bir kitab işçi vərəqələrdən təşkil olunur.

Vərəqə cədvəl, diaqram və makrosların yaradılması və yadda saxlanması üçün nəzərdə tutulub. Hər bir vərəqə sətir və sütunlardan təşkil olunur. Sətirlər 1, 2, 3,..... və sütunlar A, B, C,..... kimi işarələnilir. Excel-də verilənlərin təsvir formalarından asılı olaraq vərəqələrin aşağıdakı tipləri mövcuddur:

- cədvəllərin yaradılması və emalı üçün cədvəl vərəqi;
- diaqramların yerləşməsi üçün nəzərdə tutulan diaqram vərəqi;
- cədvəllərin emalı prosesini avtomatlaşdıran makroemrlərin saxlanması üçün makroslar vərəqi. Excel kitabdakı vərəqlərin sayını artırır və azaltmağa imkan verir. Bir qayda olaraq bir vərəqdə bir cədvəl yaradılır.

Xana verilənləri işçi vərəqin daxilində yerləşdirmək üçün ən kiçik struktur vahididir. Hər bir xana verilənləri mətn, ədədi qiymət, düstur və ya formatlaşdırma parametrləri şəklində saxlayır. Verilənlərin daxil edilməsi ilə Excel verilənlərin tipini müəyyən edir və bunlarla bağlı əməliyyatlar sıyahısını təyin edir. Xanalar öz tərkibinə görə **ilkin** və **asılı** olmaqla iki hissəyə bölünür. Asılı xanalarda düsturlar yazılır ki, bunlar da cədvəlin digər xanalarına istinad edir. Asılı xanaların qiymətləri cədvəlin ilkin xanalarının tərkibindən təyin olunur. Göstəricinin köməyi ilə seçilən xana **aktiv** və ya **cari xana** adlanır. Cədvəldəki hər hansı bir xananın hündürlüyünü və ya enini dəyişmək üçün, buna uyğun sətirin hündürlüyünü və ya sütunun enini dəyişmək lazımdır.

Xananın ünvanı xananın cədvəldə yerləşdiyi yeri təyin etmək üçün nəzərdə tutulub. Xanalar ünvanının yazılmasının iki üsulu mövcuddur:

1. Cədvəl sütunun hərfinin və sətirin nömrəsinin qarşısında \$ simvolunun yazılması **mütləq ünvanlaşdırmanı** göstərir. Məsələn: B\$2, \$K\$ və s. Excel-də bu üsul susmaya görə istifadə olunur və "A1" stili adlanır.

2. R və C hərflərindən sonra uyğun olaraq sətir və sütunun nömrəsi göstərilir. Sətir və sütunun nömrəsi kvadrat mötərizələrdə göstəriilə bilər ki, bu da **nisbi ünvanlaşdırmanı** göstərir.. Məsələn: R4C7 - 4-cü sətir ilə 7-ci sütunun kəsişməsində duran xananın ünvanıdır. Bu birinci üsuldakı G4 ünvanına uyğundur. R[3]C4, R5C[6], R[2]C[12] və s. Ünvanların bu üsulla yazılışı "R1C1" stili adlanır.

Düstur-cədvəlin verilənləri ilə müəyyən hesablamaların yerinə yetirilməsi üçün riyazi yazıdır. Düstur sabit, operator, istinad, funksiya, diapazon və hesablama ardıcılığını dəyişmək üçün istifadə olunan mötərizələrdən təşkil olunur. Düstur bərabərlik və ya riyazi operatorla başlayır və cədvəlin xanasına yazılır. Düsturun yerinə yetirilməsinin nəticəsi hesablanmış qiymətdir. Bu qiymət avtomatik olaraq, düsturun yerləşdiyi xanaya yazılır.

Məsələn, =SUM(A1:A12)/\$C\$3 + 400

Burada SUM - funksiyanın adı, A1,A12, \$C\$3 -istinad, A1:A12- xanalar diapazonu (massiv), 400- isə sabitdir.

Düsturlarda +; -; *; /; % (faizin qiymətinin təyini); ^ (qüvvətə yüksəltmə) hesabi operatorlarından, =; <; >; <=; >=; <> (bərabər deyil) müqayisə operatorlarından və mətn verilənlərini birləşdirən & operatorundan istifadə olunur.

İstinad – düsturun tərkibində xananın ünvanının yazılışdır. Məsələn, =(A5+\$C\$3) düsturunda A5 və \$C\$3 kimi iki istinad var. İstinadlar mütləq, nisbi və qarışıq ola bilər.

Funksiya– təyin olunmuş hesablama əməliyyatlarını yerinə yetirməyi göstərən riyazi yazıdır. Funksiya adı və dairəvi mötərizədə göstərilmiş bir və ya bir neçə argumentdən ibarətdir.

Məsələn:

=SUM (A1:A5)
=LOG 10(C3)

Xananın göstəricisi – cədvəlin aktiv xanasını seçən çərçivədir. Göstəricinin yeri maus və ya idarəedici klavişlərinin köməyi ilə dəyişilir.

Formatlaşdırma – bir və ya bir neçə xanaya yazılan verilənləri əks etdirmək üçün parametrlərin təyini. Formatlaşdırma parametrlərinə şriftin növü və ölçüsü, çərçivə, rəng, xananın qiymətinin tənləşdirilməsi və s. aiddir. Bunlar menyunun əmrləri, konteks menyusu və ya alətlər panelinin düymələrinin köməyi ilə təyin edilir. Xanaların formatlaşdırılması qiymətlər daxil edilməzdən əvvəl və sonra yerinə yetirilə bilər.

Stil – formatlaşdırma parametrlərinin çoxluğudur. Stilin adını göstərməklə onu seçilmiş xanaya tətbiq etmək olar.

Siyahı – verilənlər bazası ilə işləmək üçün xüsusi şəkildə tərtib olunmuş cədvəldir. Bu cədvəldə hər bir sütun sahəni, sətir isə verilənlər bazası faylının yazılarını göstərir.

Qeyd – bir və ya bir neçə xanada şərh kimi istifadə olunan mətdir. Qeyd həmçinin səsli də ola bilər.

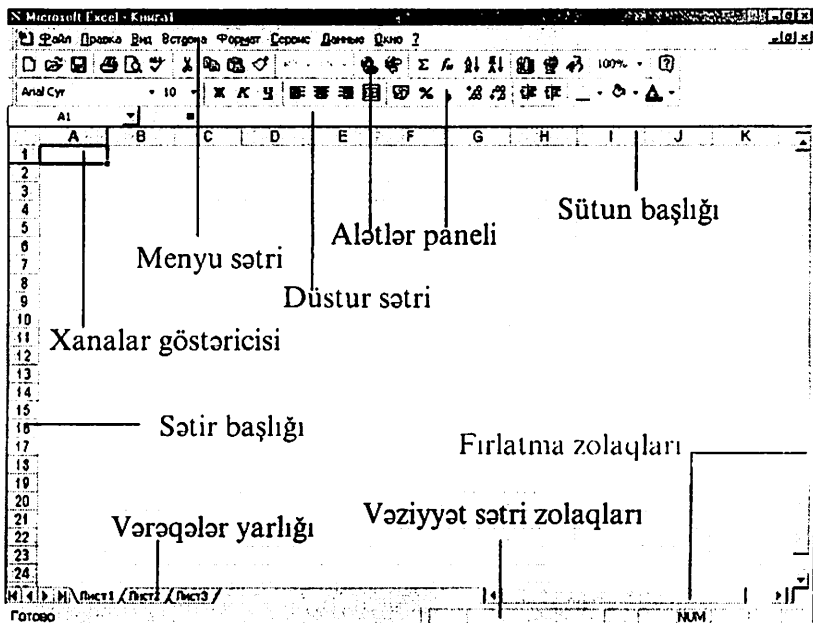
9.4.2. Excel-in əsas pəncərəsinin strukturu

Excel pəncərəsinin strukturu demək olar ki, Word mətn prosessorunun strukturuna oxşayır. Burada da baş menyusu sətiri, alətlər paneli, aktiv işçi kitab pəncərəsi, Excel -in sistem menyusunun düyməsi, Excel və sənəd pəncərəsinin ölçülərini idarə edən düymələr, vəziyyət sətiri və fırlatma zolaqları var. Bu elementlər Word-ün eyni adlı elementlərinin vəzifəsinə uyğundur. Əsas pəncərənin xarici görünüşünü müəyyən parametrləri seçməklə dəyişdirmək mümkündür.(şəkl. 9.5)

Excel pəncərəsinin Word mətn prosessorunda olmayan elementlərini şərh edək.

Düsturlar sətiri - cari xananın tərkibini əks etdirmək və redaktə etmək üçün nəzərdə tutulub. Sağ hissədə xananın tərkibi təsvir olunur ki, bunu da sətirin mərkəzində yerləşən düymənin köməyi ilə redaktə etmək mümkündür. Xanaya verilənlərin daxil edilməsi və onun tərkibinin redaktəsi bilava-

sitə xananın özündə həyata keçirilir. Düsturlar sətirində cədvəlin cari xanasına yazılan düstur əks olunur. Sol hissə sahələr adı adlanır və buradan aktiv xananın ünvanı, seçilmiş xanalar diapazonunun adı və ya ölçüsü əks olunur.



Şəkil 9.5. Excel-in əsas pəncərəsi

Vərəqələr yarlığı və onları fırlatma düyməsi işçi kitabın uyğun vərəqinin əksi və seçilməsi üçün nəzərdə tutulub.

Vəziyyət sətri iki hissədən ibarətdir. Sol hissədə menyunun seçilmiş əmrinin vəzifəsi haqqında qısa məlumat təsvir olunur. Burada həmçinin yerinə yetirilən cari əməliyyat haqqında informasiya əks olunur. Sağ hissə isə klaviaturanın bəzi funksiyalarını və cari daxiletmə rejimini əks etdirən 5 sahədən ibarətdir:

NUM – klaviaturanın rəqəm bloku (<Num Lock> klavişi) aktivdir;

CAPS – klaviaturanın <Caps Lock> klavişi aktivdir;

EXT – seçmə rejimi aktivdir (<F8>);

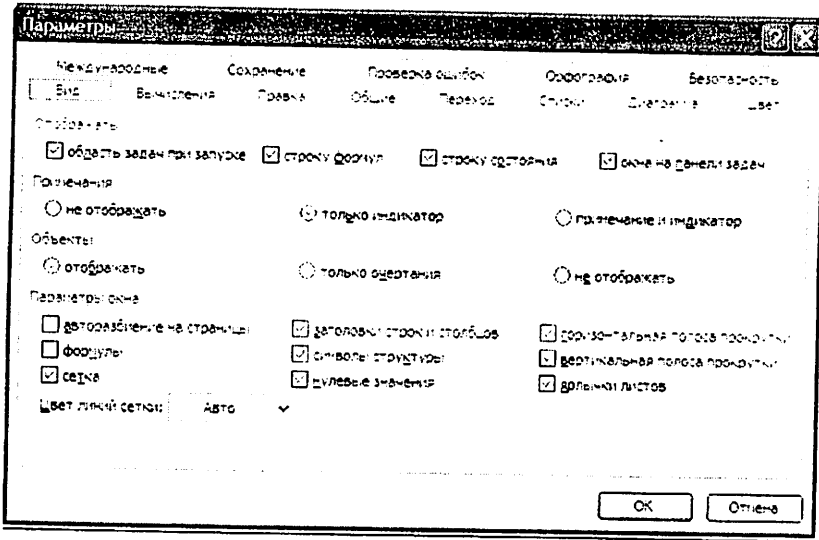
ADD – qonşu olmayan xanalar diapazonunun seçmə rejimi aktivdir (<Shift>+<F8>);

FIX – Параметры (Options) dialoq pəncərəsinin Правка (Edit) vərəqində "Фиксированный десятичный формат при вводе" (Fixed Decimal) bayrağı təyin olunub.

Bu hissədə vəziyyət sətrinin konteks menyusundan istifadəçi tərəfindən seçilən funksiyanın adı və cari xanalar diapazonuna uyğun hesablamaların nəticəsi əks olunur. Məsələn, Sum=117, Min=3, Count=6 və s.

Excel cədvəl prosessoru ilə işləyərkən müxtəlif parametrləri seçmək mümkündür ki, sonradan susmaya görə bu parametrlərdən istifadə olunur. Bu parametrlər Сервис (Tools) menyusunun Параметры (Options) əmrinin

seçilməsi ilə alınan dialog pəncərəsində qeyd olunur (şək. 9.6.).



Şəkil 9.6. "Параметры" dialog pəncərəsi

Параметры (Options) dialog pəncərəsinin ən çox istifadə olunan vərəqləri aşağıdakılardır:

Вид (View) vərəqinin parametrləri program və sənəd pəncərəsinin xarici görünüşünü dəyişməyə imkan verir. Sətirlər düsturunu, xanaların işçi çərçivəsini, vəziyyət sətirini, xanalardakı düsturları və s. gizlətmək və göstərmək mümkündür.

Вычисление (Calculation) vərəqinin parametrləri düsturların hesablaşma üsulunu təyin edir və xarici istinadları idarə edir.

Правка (Edit) vərəqinin parametrləri xanalara verilənləri daxil etdikdə və onların redaktəsində istifadə olunur.

Общие (General) vərəqində avtomatik yükləmə qovluğunun adı, yeni kitabdakı vərəqlərin sayı, standart şrift, istinad şrifti, əvvəl açılmış faylların siyahısı və s. parametrlər təsvir olunur.

Списки (Custom Lists) vərəqi avtodoldurma funksiyalarının yerinə yetirilməsində istifadə olunan və ya verilənlərin çeşidlənməsində istifadəçi qaydasını təyin edən siyahılardan təşkil olunur.

Диаграмма (Chart) vərəqinin parametrləri aktiv diaqramın görünüşünü təyin edir və susmaya görə yeni yaradılan diaqramlarda istifadə olunan formatların verilməsinə imkan verir.

Международные (International) vərəqinin parametrləri tam və kəsr hissənin ayırıcılarının və çap formatının dəyişilməsinə imkan verir.

Сохранение (Save) kitabın bərpası üçün verilmiş vaxt intervalı ilə avtomatik bərpa faylı və kataloqu yaradır. Kompüterdə gözlənilməz hər hansı nasazlıq baş verdikdə, Excel -in növbəti yüklənməsində avtomatik bərpa faylı açılır.

Безопасность (Securite) vərəqindəki parametrlər cari kitab faylına

şifrələməsi, kitaba ümumi müraciət və makrosların təhlükəsizliyi üçün parametrləri təyin edir.

Орфография (Spelling) orfoqrafiyanın yoxlanılmasını və müxtəlif dillərin tənzimlənməsini həyata keçirir.

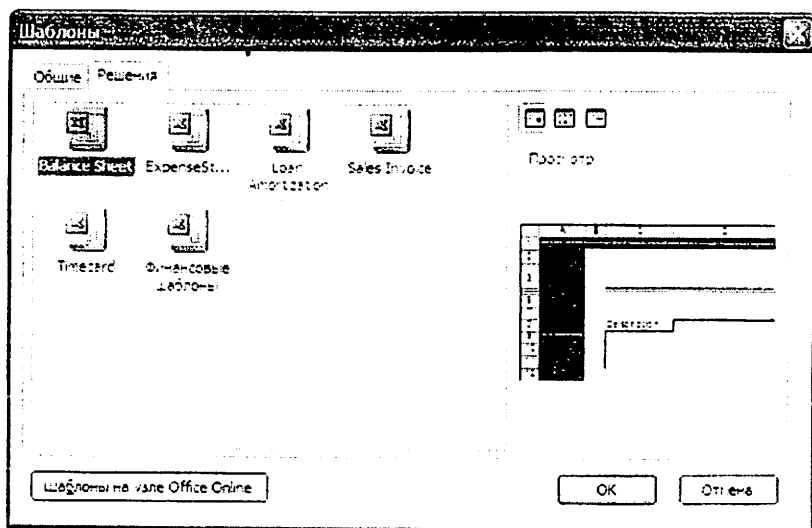
Параметры (Options) dialoq pəncərəsinin vərəqlərində seçilən bütün parametrlərin qiyməti yadda saxlanılır və susmaya görə cədvəl prosessoru onlardan növbəti dəyişiklik aparılanadək istifadə edir.

9.4.3. İşçi kitabın yaradılması, saxlanması və açılması

Yeni işçi kitabın yaradılması yeni sənəd faylının yaradılması ilə eynidir. Yeni işçi kitab Файл (File) menyusunun Создать (New) əmrinin köməyi ilə və ya alətlər panelindəki Создать Книгу (New Workbook) düyməsini sıxmaqla mümkündür. Burada birinci halda şablondan istifadə mümkündürsə, ikinci halda buna imkan yoxdur.

Создать Книгу (New Workbook) düyməsi sıxılırsa, Excel Лист1 ÷ ЛистN (Sheet1 ÷ SheetN) təmiz vərəqləri olan Книга1 (Book1) adlı işçi kitab açır. Burada N Параметры (Options) dialoq pəncərəsinin Общие (General) vərəqində Листов в новой книге (Sheets in New Workbook) parametrlərinin qiymətindən seçilir.

Файл (File) menyusunun Создать... (New...) əmrinin yerinə yetirilməsi ilə ekranda bir neçə vərəqəli Создание документа (New) dialoq pəncərəsi görünür. Əgər Общие (General) vərəqində Книга (Workbook) elementi seçilərsə, bu əvvəlki üsul ilə eynidir. Excel-də olan şablonların birindən istifadə etmək üçün Шаблоны dialoq pəncərəsinin Решения (şəkil.9.7.) vərəqi seçilir və lazım olan şablonun adı göstərilir.



Şəkil 9.7. Şablonların seçilməsin üçün "Решения" vərəqi

Vərəqə verilənlərlə dolduqdan sonra işçi kitab faylda yadda saxlanılmalıdır. Kitabın yadda saxlanması ya Файл (File) menyusunun Сохранить (Save) və ya Сохранить как... (Save As ...) əmrinin yerinə yetirilməsi ilə, ya da alətlər panelindəki Сохранить (Save) düyməsini sıxmaqla həyata keçirilir. Bu zaman ekranda Сохранение документа (Save As) (şək.9.8) dialoq pəncərəsi görünür. Pəncərənin Имя файла (File) sahəsinə yeni kitabın adı yazılır. Bu zaman fayl yazılan qovluqda seçilə bilər.

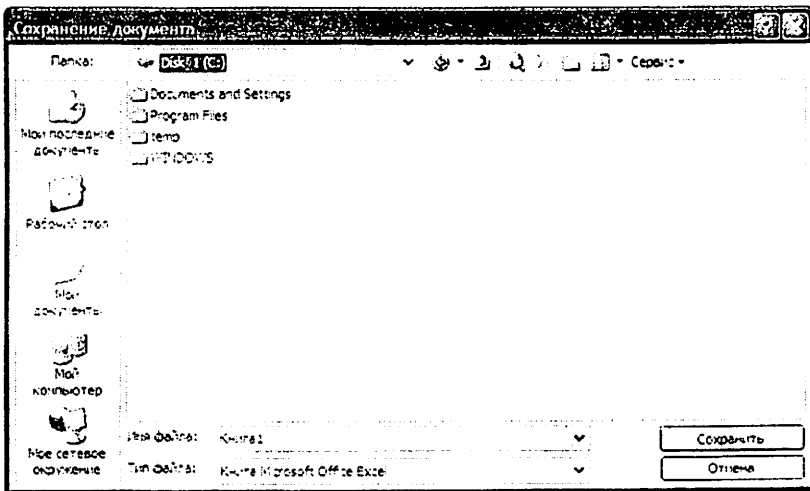
Pəncərənin Параметры (Options) düyməsinin sıxılması ilə Параметры Сохранения (Save Options) dialoq pəncərəsi açılır. Yadda saxlanılan faylın parametrlərini vermək üçün pəncərədə aşağıdakı bayraq və sahələr mövcuddur:

- Всегда создавать резервную копию (Always Create Backup) bayrağının təyini ilə, hər dəfə yadda saxlanılan faylın əvvəlki versiyası eyni adda, genişlənməsi isə .bak olan faylda saxlanılır.

- Пароль для открытия файла (Protection Password) sahəsi işçi kitabın parolla açılmasına imkan verir.

- Пароль разрешения записи (Write Reservation Password) sahəsindəki parolu göstərmədən işçi kitabda hər hansı dəyişiklik mümkün deyil.

- Əgər Рекомендовать доступ только для чтения (Read Only Recommended) bayrağı qeyd olunarsa, həm eyni adda, həm də digər adda fayl yadda saxlandıqda, parol göstərilməlidir.



Şəkil 9.8. Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsi

Excel-in işçi kitabının açılması alətlər panelinin Открыть (Open) düyməsinin və ya Файл (File) menyusunun Открыть (Open...) əmrinin köməyi ilə baş verir. Qeyd edək ki, Файл (File) menyusuna Excel ilə işdə əvvəlki seanslarda sonuncu açılan dörd faylın adı daxil olur ki, bu siyahıdan istənilən işçi kitab faylını seçmək olar.

Əgər açılan kitabdakı dəyişiklikdən sonra fayl yeni adla yadda saxlanılsa, onda Сохранить как (Save As) əmri yerinə yetirilir. Bu zaman

Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsi açılır. Digər hallarda Сохранить (Save) əmrindən və ya düyməsindən istifadə olunur ki, bu zaman Сохранение документа (Save As) dialoq pəncərəsi açılır.

9.4.4. İşçi kitabın çapı

İşçi kitabın çapa hazırlıq prosesinə aşağıdakı mərhələlər daxildir:

- qoşulmuş printer drayverinin seçilməsi;
- səhifə parametrlərinin təyini və sənədin səhifələrə bölünməsi;
- çapdan əvvəl sənədə baxış;
- xaric ediləsi səhifələr ardıcılığının, diapazonunun və nömrələnmənin təyini.

İşçi kitabın çapının təşkili ilə bağlı aşağıdakılara baxaq.

1. Kitabın bir və ya bir neçə vərəqələrini çap etmək mümkündür. Çap olunan informasiya əvvəldən seçilməlidir. Sonra Файл-Печать...(File Print...) əmrinin yerinə yetirilməsi ilə eyni adlı dialoq pəncərəsi açılır.

Печать (Print) dialoq pəncərəsində printer seçilərək, Вывести на печать (Print What) sahəsindəki açarlardan biri seçilir:

– qonşu olmayan bir neçə xanalar diapazonunu seçib Выделенный диапазон (Selection) açarı qeyd olunur. Hər bir diapazonun çapı yeni səhifədən başlayır.

– Выделенные листы (Selected Sheet (S)) düyməsinin köməyi ilə cari vərəqə çap olunur.

– Всю книгу (Entire Workbook) açarı ilə bütün kitab çap olunur.

Число копий (Number of copies) sahəsi çap olunan sənədin nüsxələrinin sayını təyin edir. Все (All) açarı vərəqin bütün səhifələrinin çapına imkan verir.

Страницы с...по... (Pages from ...to...) açarı isə səhifələrin başlanğıc və son nömrələrinin verməklə, sənədin bir hissəsi çap olunur.

2. Vərəqələrin səhifələrə bölünməsi avtomatik baş verir. Burada Параметры страницы (Page Setup) dialoq pəncərəsindəki dörd tərəfdən-Страницы (Page), Поля (Margins), Колонтитулы (Header/Footer), Лист (Sheet) istifadə olunur.

İstifadəçinin aşağıdakı parametrləri vermək imkanı var:

– səhifənin oriyentasiyası;

– kağızın ölçüsü;

– avtomatik nömrələnməsi davam edən səhifələrdən, birinci səhifənin nömrəsi;

– işçi kitabın xarici edilən vərəqinin faizlə miqyası;

– sahələrin ölçüsü və səhifələrin kolontitulu;

– səhifələrin xaric edilmə ardıcılığı, yəni yuxarıdan aşağı, sonra sağa və ya soldan sağa, sonra aşağı;

– xanaların işçi cədvəlinin, sətir bölgünün (1,2... və sütun başlığının (A,B,C...) çap olunması və ya çap olunmaması.

9.4.5. Cədvəldə verilənlərin emalı

Excel-in emal etdiyi verilənlər üç tipə bölünür: ədəd, mətn və düstur. Verilənlərin ədədi tipinə aşağıdakılar aiddir:

- konstant, məsələn: 147; 147.7; 672E+04;
- tarix, məsələn: 19.12.51; 19 dek 81; 4 fev 85;
- vaxt, məsələn: 12:25; 12:24:59; 2:30:55 PM;
- tarix və vaxt, məsələn: 19 dekabr, 1939 22:42:

Xanaya daxil edilən mətni informasiyanın əsas əlaməti apostrofdur. Məsələn, '28.06.2008'-mətnidir.

Düstur «=» simvolu ilə başlayır, məsələn: =A1+\$C7.

Düstur xanaya daxil edildikdən sonra, hesablama həyata keçirilərkən nəticə xanada əks olunur.

Excel tərəfindən verilənlər ədəd kimi tanınmırsa, mətn kimi interpretasiya olunur. Xanaya daxil olunan istənilən tip veriləni təyin olunmuş formatda təsvir etmək olar. Bunun üçün Формат-Ячейки (Format-Cells) əmrindən istifadə olunur. Xananın tərkibinin formatlaşdırılması tərkibin dəyişdirilməsinə gətirmir, daxil olunan qiymətin xarici təsvirini təyin edir.

Ədədi və mətn verilənlərinin daxil edilməsi. Xanaya daxil edilən verilənin ədədi formatı təyin olunmayıbsa, onda susmaya görə Общий (General) formatı tətbiq olunur.

Daxil olunan mənfəi ədəd minus işarəsi ilə başlayır, müsbət ədədlərdə isə plus işarəsi qoyulmur. Ədədi eksponensial formada göstərmək üçün E və ya e hərfindən istifadə olunur. Kəsr formatında olan ədədi daxil edərkən ədədin tam və kəsr hissəsi bir-birindən boşluqla ayrılır, məsələn, 2 7/9 və ya 0 3/4. Əgər daxil olunan ədədin təsviri üçün xananın eni azdırsa, Excel onu avtomatik olaraq, eksponensial formada təsvir edir.

Tarixin qiymətini daxil edərkən, onun hissələrini bir-birindən ayırmaq üçün, «/», «.» və «-» simvollarından istifadə olunur. Məsələn, 10.12.1951 və ya 12/04/1982.

Vaxtın qiymətini daxil edərkən isə, saat, dəqiqə və saniyə bir-birindən iki nöqtə-«:» ilə ayrılır.

Eyni vaxtda tarix və vaxt daxil edilərsə, onda bunlar bir-birindən boşluqla ayrılır. Məsələn: 4-fev-2005 22:47

Mətnləri xanaya daxil edərkən, mətndəki simvolların sayı 255-i aşmamalıdır. Xanaya daxil edilən mətn xanada bir neçə sətir <Alt>+<Enter> klavişlərindən istifadə etməklə bölünür.

Düsturlardan istifadə. Düstur sabit, operator, istinad, funksiya, diapazonlar adı və dairəvi mötərizələrdən təşkil olunur. Məsələn:

$$=SUM(B1:D15)/\$A\$5 + QIYMAT*(SAY+100)$$

Burada SUM - funksiyanın adı, B1, D15, \$A\$5 – istinad, B1:D15 – xanalar diapazonu (massiv), QIYMAT, SAY – xanalar diapazonunun adı, 100 – isə sabitdir.

Excel xanalar diapazonunu göstərmək üçün üç ünvan operatoru tanıyır:

1. İki nöqtə (:) diapazon operatoru. Məsələn, =SUM(A1:C1) düsturu A1:C1 diapazonuna daxil olan A1, B1 və C1 xanalarının tərkibindəki qiymətlərin cəmini tapır. Diapazon operatorunun köməyi ilə sütunun bütün xanalarına məsələn, (B:A), sətirin bütün xanalarına (məsələn, 2:2) və bütün işçi vərəqin xanalarına (məsələn, A:IV və ya 1:16384) istinad mümkündür.

2. Diapazonları birləşdirən nöqtə vergül (;) operatoru. Məsələn, =SUM(C3:C5;A1:C1) düsturu qonşu olmayan iki C3:C5 və A1:C1 diapazonlarının cəmini hesablayır.

3. Diapazonların kəsişmə operatoru-boşluq. Məsələn, =SUM(A5:B11 B8:C10) düsturu B8:B10 diapazonun xanalarının tərkibinin cəmini hesablayır.

Düsturlarda istifadə olunan xanalara istinadın üç tipi ola bilər: mütləq, nisbi və qarışıq.

Mütləq istinad işçi vərəqədə xananın mütləq koordinatını təyin edir. Düsturda bu istinaddan istifadə edildikdə, düsturun bir xanadan digər xanaya yerdəyişməsində xananın ünvanı dəyişmir. Bu istinad üçün, «A1» stilində \$ işarəsindən istifadə olunur. Məsələn, \$D\$7, \$AB\$3 və s. «R1C1» stilində isə istinadın yazılışında kvadrat mötərizə olmazsa, onda o mütləq sayılır.

Məsələn, R7C4, R4C6.

Nisbi istinad «A1» stilində \$ işarəsiz yazılır. Məsələn, A7, B9, X19 və s. Bu cür istinada düsturun bir yerdən digər yerə yerdəyişməsində istinad cədvəlin yerindən asılı olaraq dəyişir. «R1C1» stilində nisbi ünvanı vermək üçün kvadrat mötərizədən istifadə olunur. Məsələn, R[3]C[4] üç sətir aşağıda və dörd sütun sağda yerləşən xanaya istinaddır. R[-2]C[-3] – isə iki sətir yuxarıda və üç sətir solda yerləşən xanaya istinadı göstərir.

Qarışıq istinadda isə, sətirin ünvanlaşması sütunun ünvanlaşmasından fərqlənir. Məsələn, B\$4 - qarışıq istinaddır. Burada sütun nisbi və sətir isə mütləq ünvanlaşdırılıb. \$B7, R3C[-4], R[7]C3 qarışıq istinadlardır.

Düsturda xarici istinaddan da istifadə mümkündür. **Xarici istinad** – cari kitabın digər vərəqinin xanalarına və ya digər kitabın vərəqələrinin xanalarına istinaddır. Xarici istinadın köməyi ilə iki və ya bir neçə işçi kitabı əlaqələndirmək mümkündür. Xarici istinadda düstur olan kitab **asılı** adlanır. Düstur ilə emal olunan verilənləri saxlayan kitab isə ilkin adlanır. Xarici istinad verilməzdən əvvəl ilkin işçi kitab yadda saxlanılmalıdır.

Xarici istinadda iki kitabdən istifadə olunarsa, onda hər iki kitab açılaraq ekranda yerləşdirilir. Xarici istinadda işçi kitab, işçi vərəqə və xanalar ünvanı göstərilir. Burada apastrof, kvadrat mötərizə və nida işarəsindən (!) istifadə olunur. İşçi kitabın yolu, işçi kitab, işçi vərəqə apastrof daxilində olur. İşçi kitab kvadrat mötərizə daxilində olmaqla, işçi vərəqənin adından sonra nida işarəsi qoyulur. Məsələn:

'D:\EXCEL\KAFEDRA.XLS]Kaf_65!\$D\$7'

Əgər asılı və işçi kitablar eyni qovluqda yerləşərsə, yolun göstərilməsi vacib deyil.

Düsturlarda funksiyalardan istifadə. Excel-də olan funksiyalar cədvəldəki hesablamaların yerinə yetirilməsini asanlaşdırır. Funksiya, adını və sonra mötərizədə bir və ya bir neçə arqumentlər göstərilməklə çağırılır.

Düsturun tərkibinə funksiyanı klaviaturadan simvoilları daxil etmək yolu ilə və ya Мастер функций (Function Wizard) - dən istifadə etməklə yazmaq olar. İkinci halda maus göstəricisini xanaya yerləşdirməklə Вставка - функция (Insert - Function) əmri yerinə yetirilir.

Hesabi və triqonometrik funksiyalar. Excel-dəki funksiyaların çoxluğu riyazi məsələlərin də həllinə imkan verir. Proqramlaşdırma dillərinin tədri-sindəki xətti, budaqlanan və dövrü strukturlu alqoritmlər Excel-də asan-lıqla yerinə yetirilir. Riyazi məsələlərin həllində ən çox istifadə olunan hesabi və triqonometrik funksiyalar aşağıdakılardır:

- ABS** – ədədin modulunu hesablayır;
- ACOS** – ədədin arkkosinusunu hesablayır;
- ASIN** – ədədin arksinusunu hesablayır;
- ATAN** – ədədin arktangensini hesablayır;
- COS** – ədədin kosinusunu hesablayır;
- SIN** – ədədin sinusunu hesablayır;
- TAN** – ədədin tangensini hesablayır;
- EXP** – ədədin eksponentasını hesablayır;
- LN** – ədədin natural loqarifmasını hesablayır
- LOG** – ədədin verilən əsasa görə loqarifmasını hesablayır
- LOG10** – ədədin onluq loqarifmasını hesablayır;
- ROUND** – verilmiş mərtəbə sayı qədər ədədi yuvarlaqlaşdırır;
- SQRT** – müsbət ədədin kvadrat kökünü hesablayır;
- SIGN** – ədədin işarəsini təyin edir;
- SUM** – xanalar diapazonundakı qiymətlərin cəmini hesablayır;
- SUMİF** – verilən meyara görə xanalar diapazonundakı qiymətlərin cəmini hesablayır;
- PRODUCT** – arqumentlərin hasilini hesablayır.
- FACT** – tam müsbət ədədin faktorialını hesablayır;
- MOD** – bölmədən alınan qalığı hesablayır;
- INT** – ədədin tam hissəsini hesablayır;
- PI** – π -nin qiymətini qaytarır.

Məsələn: $z = \frac{3 + e^{y-1}}{1 + x^2 |y - \lg x|}$ funksiyasının $x=2,3$; $y=7,2$ olarsa, qiymə-

tinin hesablanması. x -in qiymətini A1-ə, y -in qiyməti isə B1-ə daxil edərək, C1 xanasında

$$=(3+EXP(B1-1))/(1+A1^2*ABS(B1-TAN(A1)))$$

düsturunu yazmaqla funksiyanın qiyməti hesablanır .

Məntiqi funksiyalar. Bəzən bir və ya bir neçə şərtədən asılı olaraq müxtəlif qiymətlərin hesablanması lazım olur. Bu adətən budaqlanan strukturlu məsələnin həllində meydana gəlir. Belə məsələlərin həlli üçün IF (ЕСЛИ) funksiyasından istifadə olunur ki, forması aşağıdakı kimidir:

IF (<məntiqi ifadə><ifadə_1>,<ifadə_2>)

Məsələn: $y = \begin{cases} b - x^2, & x \geq 0 \\ \sin|b - x^2|, & x < 0 \end{cases}$ funksiyasının qiymətini $b=18,2$ və

$x=3$ qiymətlərində hesablamalı.

b -nin qiymətini B1-ə, x -in qiymətini D1-ə yazsaq A1-dəki hesablama düsturu aşağıdakı kimi olar.

= IF (D1>=0; B1-D1^2; SIN(ABS(B1-D1^2))

A1 xanasında 9,20 qiyməti alınır.

Əgər budaqların sayı çox olarsa, onda iç-içə IF -dən istifadə olunur. Amma iç-içə funksiyaların çoxluğu hesablamayı çətinləşdirir və bu zaman AND və OR məntiqi funksiyalarından istifadə olunur. Bu funksiyaların formatı aşağıdakı kimidir.

AND (<məntiqi ifadə_1>,<məntiqi ifadə_2>,...)

OR (<məntiqi ifadə_1>,<məntiqi ifadə_2>,...)

Əgər eyni vaxtda bütün məntiqi ifadələr doğru olarsa, AND funksiyası «doğru» olur, əks halda «yalan» olur.

Əgər məntiqi ifadələrdən heç olmazsa biri doğru olarsa, OR funksiyası «doğru» qiymətini, əks halda isə «yalan» qiymətini alır.

Məsələn: $y = \begin{cases} a - b \cos x & x < b & a = 123.4 \\ b - \sin(x + a) & x > b & b = 432.2 \\ b \cos(\ln x) & x = b & x = 102 \end{cases}$

funksiyasının qiymətinin hesablanması.

Burada y funksiyasının qiymətini hesablamaq üçün a -nın qiymətini A1-ə, b -nin qiymətini B1-ə və x -in qiymətini isə C1-ə yazsaq. y -in hesablama düsturu isə B3-ə aşağıdakı kimi daxil edilir:

= IF (C1<B1;A1-B1*COS(C1);IF(C1>B1;B1-SIN(C1+A1); B1*COS(LN(C1))))

Burada a , b , və c -in uyğun xanalardakı qiymətini dəyişməklə y funksiyasının qiymətini hesablamaq mümkündür.

10. QRAFİK REDAKTORLAR

İnformatikanın xüsusi bir sahəsi də kompüter qrafikasıdır. Kompüter qrafikası proqram və aparat vasitələrinin köməyi ilə təsvirlərin yaradılması üçün metod və vasitələri öyrənir. Kompüter qrafikasının köməyi ilə vizuallaşdırılan verilənlər insan həyatının müxtəlif sahələrində öz tətbiqini tapır. Məsələn, tibbdə kompüter tomoqrafiyasını, elmi-tədqiqatlarda modellərin qurulmasının vizuallaşdırılmasını və s. misal göstərmək olar.

Gündəlik həyatda təsvirin iki tipi ilə rastlaşırıq: xüsusi alətlərin köməyi ilə yaradılan şəkillər və fotoaparatin köməyi ilə dəqiq təsviri olan fotoqrafiya. Kompüter qrafikası da bu tip təsvirlərlə işləyir. Burada fotoqrafiya **rastr** qrafikası, **şəkil** isə **vektor** qrafikası adlanır.

Hər bir tip qrafika üçün müxtəlif redaktorlardan istifadə olunur. Qrafiki təsvirlərin yaradılması və emalı məqsədilə istifadə olunan qrafiki redaktorların aşağıdakı sinifləri mövcuddur:

- Rastr redaktorları;
- Vektor redaktorları;
- Üçölçülü qrafiklərin təşkil edilməsi və emalı proqram vasitələri (3-D-redaktorlar);
- Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri (CAD-sistemləri).

Rastr redaktorları. Qrafik obyekt rastrı yaradan nöqtələr kombinasiyasından ibarət olduqda və həmin nöqtələr müəyyən parlaqlığa və rəngə malik olduqda, rastr redaktorundan istifadə edilir. Bu cür yanaşma o vaxt müəyyən səmərəyə malik olur ki, qrafik təsvir çoxlu sayda yarım-ləkələrə malik olsun və obyektin təşkil olunduğu elementlər haqqındakı informasiya, elementlərin hansı formaya malik olması informasiyasına nəzərən daha vacib olsun. Bu mülahizələrimiz əlbəttə ki, foto və poliqrafiya təsvirlərinə aiddir. Rastr redaktorları təsvirlərin emalı, onların retuşlanması (foto neqativ şəkillər üzərində lazımı düzəlişlərin aparılması), fotoeffektlərin və bədii kompozisiyaların (kollajların) yaradılmasında daha çox istifadə olunur.

Rastr redaktorları vasitəsilə yeni təsvirlərin yaradılması imkanı bir qədər məhdud olur və çox vaxt rahat olmur. Əksər hallarda rəssamlar ənənəvi alətlərdən istifadə edib, alınmış rəsmi kompüterə xüsusi aparat vasitələri ilə (skanerlər) daxil edir və sonra rastr redaktorunun köməyi ilə xüsusi effektləri tətbiq etməklə, başladıkları işi sona çatdırırlar.

Rastr təsvirlərin saxlanılmasında JPEG, BMP, TIFF, GIF, PSD və PNG kimi formatlardan istifadə olunur. Təsvirlər TIFF-Tagged Image File Format (faylın genişlənməsi .TIF) formatında saxlandıqda heç bir sıxılma üsulundan istifadə olunmur və orijinalın maksimal keyfiyyətli surəti alınır. TIF yeganə formatdır ki, peşəkar dizaynlər yüksək keyfiyyətli təsvirlərin saxlanılmasında istifadə edirlər. Təsvirlərin sıxılması vacib olduqda JPEG-Joint Photographic Experts Group (faylın genişlənməsi .JPG) formatından istifadə olunur. JPG formatı təsvir faylını 10 dəfələrlə sıxmağa imkan verir. PSD - PhotoShop Document Adobe Photoshop proqramının xüsusi formatıdır. Bu formatda da sıxılma üsulu yoxdur. GIF - Graphics Interchange Format formatı Internet üçün yaradılıb. Bu format milyon rəngdən 64, 128 və ya 256

rəng qalmasına imkan verir. GIF ilə demək olar analoji olan pulsuz PNG-Portable Network Graphics formatından da istifadə olunur. BMP formatının keyfiyyəti aşağı olur və standart Paint proqramı vasitəsi ilə yaradılır.

Rastr təsvirinin yaradılması üçün ən əsas proqram vasitələri –Fractal Design kompaniyasının istehsalı olan Painter, Macromedia kompaniyasının istehsalı olan Free Hand və Fauve Matisse proqramlarıdır. Şəkil çəkmək və rənglərlə işləmək üçün ən yaxşı proqram Painter proqramıdır. Bu proqram müxtəlif rəsm alətlərini (qələmi, karandaşı, kömürü, aeroqrafı, fırçanı və s.) modelləşdirir, lazımi materialların (yağlı boya, yağ, tuş) varlığını imitasiya edir. Öz növbəsində Free Hand proqramının son versiyaları təsvir və mətnlərin redaktə olunması üçün külli miqdarda vasitələrə, xüsusi effektlər kitabxanasına və müxtəlif rənglərlə işləmək üçün alətlər toplusuna malikdirlər.

Macintosh platformasında təsvirləri yaratmaq üçün rastr rəsmlərini və təsvirləri redaktə etməyə imkan verən Pixel Resources kompaniyasının yaratdığı Pixel Paint Pro paketini göstərmək olar.

Rastr qrafikinin emalı üçün isə Adobe kompaniyasının Adobe Photoshop paketini göstərmək olar. Bu qrafiki redaktorun sonuncu versiyası **Adobe Photoshop CS** adlanır. Burada CS - Creative Suite, yəni yaradıcılıq üçün dəst.

Vektor redaktorları. Vektor redaktorlarını rastr redaktorlarından fərqləndirən xüsusiyyət, qrafik verilənlərin **təsvir olunma** üsuludur.

Vektor təsvirinin elementar obyekt kimi nöqtə deyil, xətt götürülür.

Bu cür yanaşma əlbəttə ki, cizgi-qrafiki işlər üçün daha xarakterikdir, çünki burada xətlərin forması, həmçinin xətlərin təşkil olunduğu ayrı-ayrı nöqtələrin rəngləri haqqındakı informasiyadan fərqli olaraq, daha böyük əhəmiyyət kəsb edir.

Vektor redaktorlarında hər bir xətt üçüncü tərtibli riyazi əyri kimi təsvir edilir və buna görə də nöqtələr kombinasiyası kimi yox, riyazi düstur şəklində təsvir edilir (kompüterdə bu düsturun ədədi əmsalları yadda saxlanılır). Bu cür təsvir əlbəttə ki, rastr təsvirindən fərqli olaraq, bir qədər yığcam olub, uyğun verilənlər bir qədər az yer tuturlar. Lakin istənilən obyektin təsviri ekranda nöqtələrin sadə təsvirindən yox, əyrinin parametrlərinin ekran və ya çap təsvirlərinin koordinatları şəklində olur. Buna görə də, vektor qrafiki ilə işlədikdə hər dəfə koordinatları hesablamaq üçün daha məhsuldar hesablama sistemlərindən istifadə etmək lazımdır. Vektor qrafiki təsvirlər CDR və AI formatında saxlanılır.

Elementar obyektlərdən (xətlərdən) sadə həndəsi obyektlər yaradılır, sonra isə bunun əsasında tam bitmiş kompozisiyalar təşkil edilir. Vektor qrafiki vasitəsilə yerinə yetirilən bədii illyustrasiya bir-birilə qarşılıqlı əlaqədə olan on minlərlə sadə obyektlərdən ibarət olur.

Vektor qrafiklərinin yaradılması və emalı üçün istifadə olunan əsas proqram vasitələrinə qrafik redaktorlar (məs, Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, Corel Draw) və vektorizatorlar - rastr təsvirlərini vektor qrafikinə çevirən xüsusi paketlər (məs, Adobe Stream Line, Corel Trace) aiddirlər.

Adobe Illustrator vektor redaktoru - bu sinif proqramlar arasında ümumi qəbul edilmiş liderdir. Onun əsas üstünlüyü ondan ibarətdir ki, o, Adobe kompaniyasının istehsalı olan PhotoShop və PageMaker paketləri ilə qarşılıqlı əlaqədə ola bilər. Bütün bu tətbiqi proqramlar vahid üslubda yerinə yetirilmiş və bitmiş bir paket təşkil edirlər. Bu redaktor həm IBM, həm də Macintosh platformasında işləyir.

Macromedia Freehand vektor redaktoru qrafiklə işləməyə başlayan şəxslər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Proqramın həcmi çox böyük olmasa da, o, kifayət qədər işləmə sürətinə malikdir. Bu proqramdan orta səviyyəli kompüterlərdə istifadə etmək olar. Bu proqramın instrumental vasitələrinin köməyiylə bir sıra mürəkkəb sənədləri hazırlamaq olar. Bu proqram yalnız müəyyən elementlərə görə daha güclü Adobe Illustrator və Corel Draw vasitələrindən geri qalır. Bu redaktor paketi kompüterlə nəşriyyat işlərini aparmağa imkan verən QuarkXPress proqramı ilə birlikdə işləyə bilər.

Corel Draw vektor redaktoru – Windows mühitində vektor qrafiklərinin yaradılması və emalı sahəsində əsas paketlərdən biridir. Onun üstün cəhəti inkişaf etmiş idarə sisteminə və alətlərin parametrlərinin sazlanması üçün geniş vasitələrə malik olmasıdır. Ən mürəkkəb bədii kompozisiyaların yaradılması imkanlarına görə Corel Draw bütün öz rəqiblərini geridə qoyur, lakin öyrənmək üçün bu proqramın interfeysi çox mürəkkəbdir.

Adobe Stream Line paketi. Cizgilərin emalı sahəsində daha güclü paketlərin olmasına baxmayaraq, öz proqramlar sinfində o qabaqcıl yer tutur. Stream Line paketi vektorlaşmaq üçün parametrləri daha dəqiq sazlamaq imkanı verir ki, bu da lazımı dəqiqlik alınmasına kömək edir. Vektorlaşma prinsipi cizgiləri, ağ-qara rəsmləri və kölgəsiz digər sadə qrafikləri çevirmək üçün çox rahatdır. Yarım-ləkəli və rəngli təsvirlər bir qədər pis emal olunur və nəticədə onlar üzərində əlavə olaraq daha çox işləməyi tələb edir.

Vektor redaktorları təsvirlərin yaradılması üçün çox rahat olmasına baxmayaraq, hazır rəsmlərin emalı üçün bu redaktordan istifadə edilir. Bu cür redaktorlar çox vaxt reklam biznesində geniş tətbiq edilir. Bundan əlavə, poliqrafik nəşrlərin üz qabığının tərtibatında və ən nəhayət, bədii iş üslubu cizgi üslubuna yaxın olan bütün yerlərdə bu redaktordan geniş istifadə edilir.

Üçölçülü qrafik redaktorlar. Üçölçülü qrafika (3D-3 Dimensions) kompüter qrafikasının bir bölməsi olmaqla, üçölçülü sahədəki obyektlərlə əməliyyatlar üçün alqoritm və proqram təminatını əhatə edir. Üçölçülü qrafikadan ən çox arxitektura vizuallaşdırmada, kinomatoqrafiyada, televiziya, kompüter oyunlarında, çap məhsullarında və həmçinin elmdə təsvirlərin yaradılmasında istifadə olunur. Üçölçülü təsvirin alınması üçün aşağıdakı mərhələlər tələb olunur:

- **modelləşdirmə** - səhnə və onun obyektlərinin riyazi modelinin yaradılması;

- **renderinq** - seçilən fiziki modelə uyğun proyeksiyanın qurulması.

Üçölçülü modelləşdirmənin əsas məsələsi işıq mənbəyinin, kürə, kub, konus və s., maye, qaz və s kimi obyektlərin təsviri və onların səhnədə yerləşdirilməsidir.

İkinci mərhələdə riyazi model müstəvi şəkilə çevrilir. Rendering verilənlərin üçölçülü vektor strukturunu müstəvi piksellər matrisinə çevirir.

Üçölçülü qrafikanın emalına imkan verən, yəni virtual obyektləri modelləşdirən və onların əsasında təsvirin modelini yaradan proqram vasitələri çox müxtəlifdir. Son zamanlar bu sahədə lider olan kommersiya məqsədli məhsullara Autodesk 3D Studio Max, Maya, Newtek Lightwave, Softimage XSI, Rhinoceros 3D, Cinema 4D və ZBrush-u misal göstərmək olar. Bunlardan başqa, Blender və Wing3D kimi paketlər açıq məhsul olmaqla sərbəst yayılır.

Bu paketlərdən bəzilərini qısa şərh edək.

3D Studio Max proqram paketi Kinetix firması tərəfindən təklif edilmiş və əsasən Windows mühiti üçün yaradılmışdır. Bu paket "yarı peşəkar" sayılmasına baxmayaraq, onun vasitələri canlı olmayan təbiət obyektlərinin keyfiyyətli üçölçülü təsvirlərinin yaradılması üçün kifayət edir. Bunun əsas fərqləndirici xüsusiyyətləri üçölçülü qrafiklər üçün külli miqdarda aparat sürətləndiricilərinin olması, güclü işıq effektlərinin olması, digər firmalar tərəfindən bunun üçün yaradılmış böyük miqdarda tətbiqi proqramların olmasıdır. Aparat resurslarına qarşı çox da yüksək tələbkarlıq irəli sürülmədiyindən, orta səviyyəli kompüterlərdə də bu paketdən istifadə etmək imkanı vardır. Modelləşdirmə və animasiya vasitələrinə görə, 3D Studio Max daha inkişaf etmiş proqram vasitələrindən geri qalır.

Softimage 3D – Microsoft firmasının istehsalı olub, əvvəllər yalnız SGI stansiyaları üçün nəzərdə tutulmuşdu və yalnız son zamanlar Windows əməliyyat sistemi ilə işləməyə imkan yaranmışdır. Bu proqram modelləşdirmək üçün zəngin imkanlara və böyük miqdarda tənzimlənən fiziki və kinematoqrafiya parametrlərinə malikdir. Bəzi hallarda daha keyfiyyətli və kifayət qədər sürətlə işləyən Mental Ray modulundan istifadə edilir. Bu paketin funksiyalarını genişləndirən və digər firmalar tərəfindən istehsal olunan çoxlu miqdarda tətbiqi proqramlar da mövcuddur. Bu proqram demək olar ki, "de-fakto" dünyada SGI tipli xüsusiləşdirilmiş qrafik stansiyaların arasında standart kimi qəbul edilmişdir. IBM PC platformasında çox da istifadə edilə bilməyib, daha güclü aparat vasitələrini tələb edir.

İnterfeys və imkanlar nöqtəyi-nəzərindən daha güclü **Maya** proqram paketi Alias Systems Corporation tərəfindən yaradılmışdır. Müxtəlif əməliyyat sistemləri üçün, o cümlədən Windows üçün bu proqramın müxtəlif variantları mövcuddur. Bu paket modul strukturuna malik olub, aşağıdakı bloklardan təşkil olunur:

- Base - proqramın əsas blokudur. Modelləşdirmənin əsas alətlərini, invers kinematikasını, səslərin emal olunmasını, fiziki bərk maddələrin imitasiyasını, effektlərin əsas toplusunu təşkil edir;

- Maya F/X - kiçik hissəciklər sisteminin emal olunmasını dəstəkləyən və yumşaq cisimlərin qarşılıqlı əlaqə fizikasını modelləşdirməyə imkan verən əlavə modullar toplusudur;

- Maya Power Modeler - obyektlərin poliqon və splayn modelləşdirilməsi üçün güclü vasitələrə malik olur;

– Maya Artisan - heykəltaraş və rəssamların real işləri üçün xarakterik olan üsullarla virtual modelləri emal etməyə imkan verən ən qabaqcıl moduldur; bu obyektin səthi üzərində guya "fırça" ilə rəsm çəkməyə, səthi hamarlaşdırmağa və ya səth üzərində müəyyən qabarıq yerlərin yaradılmasına imkan verir.

– Maya Cloth - geyim paltarlarını modelləşdirilməsinə imkan verir;

– Maya Fur - yun və ya xəz ilə örtülmüş səthlərin imitasiyasına imkan verir;

– Maya Live - ssenari modulu olub, real çəkiliş ilə kompüter animasiyasının birləşməsinə təmin edir.

Maya proqramının alət vasitələri 4 qrup şəklində birləşdirilmişdir: Animation (Animasiya), Modeling (modelləşdirmə), Dynamic (fiziki modelləşdirmə), Rendering (vizuallaşdırma).

Hal-hazırda Maya proqramı fərdi kompüterlər üçün üçölçülü qrafiklərin yaradılması və emalı sahəsində ən qabaqcıl paketlərdən biridir. Bu proqram paketinin aşağıdakı versiyaları mövcuddur:

- Maya Unlimited – ən bahalı paketdir;
- Maya Complete – güclü paketdir
- Maya Personal Learning Edition – pulsuz paketdir.

Bu proqram paketinin sonuncu versiyası Maya 2008-dir.

Blender modelləşdirmə vasitələri, animasiya, rendering, videonun emalı və interaktiv oyunların yaradılmasını özünə daxil edən üçölçülü kompüter qrafikasının yaradılması üçün pulsuz proqram paketidir. Bu paketin əsas xüsusiyyəti həcmnin kiçik olması, renderingin yüksək sürətli olması və bir çox əməliyyatlar sistemləri üçün müxtəlif versiyaların olmasıdır.

Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri (CAD – Computer Aided Design sistemləri). CAD – sistemləri əsasən layihə-konstruktor işlərinin avtomatlaşdırılması üçün istifadə edilir. Müasir CAD sistemlərindən adətən avtomatlaşdırılmış mühəndis hesabatları və təhlili – CAE (Computer Aided Engineering) ilə birlikdə istifadə olunur. CAD – sistemləri əsasən maşınqayırma, cihazqayırma, arxitektura sahələrində tətbiq edilir.

CAD - sistemlərinin əsas xüsusiyyəti layihələndirmənin bütün mərhələlərində texniki şərtləri, norma və qaydaları avtomatik təmin etməkdir ki, bu da konstruktor və ya arxitektoru qeyri-yaradıcı xarakterli işlərdən azad etməyə imkan verir. Məsələn, maşınqayırmada CAD sistemləri vasitəsilə bütöv bir cizgi bazasında, həmin cizgiyə daxil olan ayrı-ayrı maşın hissələrinin işçi cizgisini çəkməyə, lazım olan texnoloji sənədləşdirməni hazırlamağa, həmin hissənin emalı üçün lazım olan alətlərin, dəzgah və nəzarət vasitələrinin, həmçinin rəqəm-proqram idarəli dəzgahlar, sənaye robotları və çevik avtomatlaşdırılmış istehsalat üçün idarəedici proqramların hazırlanması imkanını verir. Hal-hazırda avtomatlaşdırılmış layihə sistemləri vacib komponent olduğundan, bunsuz çevik istehsal sistemlərinin və texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış idarə sistemlərini səmərəli həyata keçirtmək mümkün deyildir.

CAD – sistemlərə misal olaraq AutoCAD, ArchiCAD, OrCAD,

MathCAD və s. proqram paketlərini göstərmək olar.

AutoCAD Autodesk kompaniyası tərəfindən yaradılan 2 və 3-ölçülü avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemidir. Bu sistemin ilk versiyası 1982-ci ildə yaradılıb və sonuncu versiyası AutoCAD 2009-dur.

ArchiCAD Macarstanın Grapisoft firması tərəfindən yaradılan qrafiki proqram paketidir. Bu CAD – sistemi tikinti, mebel və digər sahələrdə layihələndirmə üçün nəzərdə tutulub. ArchiCAD-ın ilk versiyası 1984-cü ildə Radar CH adı altında yaradılıb. Bu sistemin sonuncu versiyası ArchiCAD12-dir.

OrCAD – elektron qurğularının avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsi həyata keçirən proqram paketidir. Bu sistemdən elektron qurğularının modelləşdirilməsində geniş istifadə olunur.

MathCAD riyazi modelləşdirmədə istifadə olunan proqram paketidir.

11. RİYAZİ PAKETLƏR

11.1. Ümumi məlumat

Hal-hazırda riyazi məsələlərin həlli üçün çoxlu sayda müxtəlif proqramlar paketi yaradılıb. Belə görünə bilər ki, riyazi proqram təminatının bolluğu tətbiqçi-mütəxəssisi riyazi bilikdən azad edir. Amma başa düşmək lazımdır ki, istənilən hər hansı vasitə biliyi əvəz edə bilməz. Bu cür sistemlərdə istifadə edilən hər hansı menyu istifadəçini riyazi əmr və üsulların mahiyyətini başa düşməkdən azad etmir. Bununla da riyazi sistemlər prinsipcə mətn və qrafiki redaktorlardan fərqlənir. Geniş tətbiq edilən istənilən riyazi paket, əvvəldən təyin olunmuş bəzi üsulları reallaşdırır. Məsələn, bütün riyazi paketlər funksiyanın qrafikini arqumentin verilmiş addımında qurur. Bu zaman əyrinin tam tədqiqi üçün xarakterik nöqtələr və xassələr (kök, ekstremum, əyilmə nöqtəsi, asimptotlar) lazımdır.

Bütün riyazi paketlər mətn və qrafiki redaktorlarla alınan fayllar üzərindəki əməliyyatlar, fraqmentlərin yerləşdirilməsi və silinməsi, sistemin konfigurasiyası, informasiyalı arayışlar kimi ümumi təminatla malikdir.

Riyazi paketlərdə böyük və kiçik hərflər fərqlənir. Sistemlərdə π , e , i sabitlərindən istifadə olunur. Sərhəddi göstərmək üçün **Infinity** (sonsuzluq) xidməti sözündən istifadə olunur. Vurma işarəsi kimi adətən nöqtə, əks sləş və ya boşluqdan istifadə olunur.

Bu sistemlərdə hesabi və məntiqi əməliyyatlara, cəbri, triqonometrik və onların tərsi, hiperbolik və onların tərsini, bir sıra xüsusi funksiyaların hesablanmasına, statistik və maliyyə-iqtisadi əməliyyatlara baxılır. Əməliyyatlar müxtəlif uzunluqlu ədədlər üzərində müxtəlif say sistemlərində (2-dən 36-ya kimi), həqiqi və kompleks ədədlərlə yerinə yetirilə bilər.

Tam ədədlərin hesabı yüksək dəqiqliklə həyata keçirilir. Həqiqi ədədlər üzərində hesablamaya keçmək üçün operatorlardan heç olmazsa birini və funksiyanın bütün arqumentlərini həqiqi formada vermək lazımdır.

Riyazi sistemlər matrislərlə bir çox əməliyyatları yerinə yetirən çoxlu sayda vasitələrə malikdirlər. Bu universal paketlər məhdudiyətləri olan minimaks məsələlərindən yalnız xətti proqramlaşdırma məsələlərini həll edir.

İntegrallaşdırılmış riyazi sistemlərin yeni nəsində simvol cəbrindən də istifadə olunur. Bu cür sistemlər aşağıdakı imkanlara malikdir:

- əvəz etmə;
- polinom, kəsir-rasional funksiyalarla, bir və çox dəyişənli funksiyalarla əməliyyatlar, verilmiş dəyişənin dərəcə üzrə nizamlanması, həqiqi və kompleks köklərin hesablanması və s.;
- verilən nöqtə ətrafındakı Teylor sırasına ayrılışın tapılması;
- sıraların cəmi və hasilinin hesablanması;
- simvol diferensiallama və inteqrallama;
- diferensial tənliklərin həlli.

Aydındır ki, sadalanan bu imkanlar həm ədədi formada, həmçinin

kombinasiyalardan (mürəkkəb ifadələr hesablamadan əvvəl analitik forma-ya çevrilir) istifadə etməklə yerinə yetirilir.

İnformasiyanın qrafiki üsulla təsviri elmi-texniki hesabatların yerinə yetirilməsində əsas rol oynayır. Belə ki, əyaniliyin köməyi ilə vəziyyət tez başa düşülür. Qrafiklər, tənliyin köklərinin məhdudlaşdırılmasında, tənlik və sistem tənliklərin həllində başlanğıc yaxınlaşmanın seçilməsində, həllər sayının təyində və s. əvəz olunmazdır.

Müasir riyazi TPP-ri müxtəlif koordinat sistemlərində (dekart, polyar, silindrik və sferik) şkalalarla (xətti və loqarifmik) ikiölçülü və üçölçülü qrafiklərin qurulması, oxların qiymətləndirilməsi, əyrinin qeyd olunması, müxtəlif yazılara və s. imkan verən vasitələrə malikdir. Qrafiki çərçivəyə salmaq, əyri xətti müxtəlif qalınlıqla vermək mümkündür. Əyriyə parametrik şəkildə də verilə bilər.

Paketlər komplektinə yüzrlə əlavə funksiya və prosedurlar daxildir ki, bu da sahələr üzrə qruplaşdırılaraq subpaketdə tətbiq olunur. Məsələn, "Mathematica" paketində aşağıdakı subpaketlər mövcuddur:

- tenzor analizi və onun tətbiqi;
- siqnalın analizinin və süzcəklərin işlənməsinin təminatı;
- qeyri-səlis çoxluqlar məntiqi;
- dinamik sıraların analizi;
- maliyyə hesabatları;
- optik sistemlərin hesabı.

Maple V paketinə isə əlavə olaraq 32 subpaket daxildir.

Riyazi paketlərin tərkibinə ənənəvi proqramlaşdırma vasitələrinin analoqu daxildir ki, bu da seçmələrin idarə olunmasına və hesablama mərhələlərinin təkrarına imkan verir. Paket dilində ayrı-ayrı məsələlərin proqramlaşdırılma nəticəsini fayl şəklində tərtib edərək, diskə yazmaq və sonradan bu fayldan lazım olduqda çoxlu sayda istifadə etmək mümkündür.

Bu cür sistemlərin tətbiqi hətta təcrübəli riyaziyyatçılar üçün də faydalıdır. Amma yadda saxlamaq lazımdır ki, bu sistemlər axtarış tədqiqatları üçündür, kütləvi hesabat üçün deyil.

Hal-hazırda çox geniş yayılan riyazi paketlər aşağıdakılardır.

- **MathCAD** fərdi kompüterlərdə mürəkkəb olmayan hesabatlar üçün tətbiq olunur və olduqca əlverişlidir. MathCAD sistemi əvvəl riyazi məsələlərin həlli üçün yaradılıb. Amma 1994-cü ildən başlayaraq simvol riyaziyyatı alətlərini tətbiq etməklə riyazi məsələlərin həlli üçün MathCAD universal alətə çevrildi. Bu paket riyazi asılılığı təsvir edən təbii giriş dilinə və Word Equation düstur redaktorunun təqdim etdiyi düymələrə malikdir. MathCAD sistemi Clipboard, OLE mübadilə vasitələri olan Windows-un tam tətbiqi proqramıdır. MathCAD vasitələri ilə quraşdırılmış eksportlara uyğun olaraq qrafiklər çox asan yerinə yetirilir. Paket Word tipli redaktorun köməyi olmadan sənəd tərtib etməyə imkan verən mətn redaktoru ilə təchiz olunub.

MathCAD sisteminin bir çox versiyaları mövcud olub. Bu sistemin hələlik sonuncu versiyası MathCAD 14.0-dür. MathCAD 14.0 olduqca

mürəkkəb hesablamaları yerinə yetirməyə, bunları WorkSheet (MathCAD mühitində açılan sənəd) işçi vərəqinin yeni funksiyalarının köməyi ilə aydın şəkildə yadda saxlamağa və ədədi qiymətləndirməni operativ surətdə aparmaq üçün əlavə vasitələrə imkan verir. MathCAD 14.0 – də daxil edilən yeni funksiyalar istifadəçilərə mühəndis-texniki məsələlərlə daha geniş diapazonda işləməyə imkan yaradır.

– **Matlab** matrislərlə iş üçün nəzərdə tutulub. Bu paket haqqında geniş məlumat növbəti paragrafda veriləcək.

– **Derive** simvol riyaziyyatı və qrafiklərlə iki rejimdə (təqribi və dəqiq) iş üçün nəzərdə tutulub. Qrafiki kursurun olması əyrinin xarakterik nöqtələrinin (ekstremumu, kökləri, digər əyriylə kəsişmə nöqtələrini) koordinatlarını tapmağa imkan verir. Amma qrafiki fayla yazmaq mümkün deyil.

Bu paketin DOS və Windows mühitində işləyən versiyaları mövcuddur.

- **TK Solver** konseptual proqramlaşdırma ideyasına əsaslanır. Burada riyazi münasibətlər sistemini nisbətən dar fənn sahəsində təsvir etmək olar. Paket ilkin obyekt və siyahılar əsasında tələb olunan həlli sərbəst tərtib edir. Riyazi vasitələr bu paketin hissəsidir.

Mathematica paketi riyazi tədqiqatları həm simvol, həm də ədədi formada tərtib edərək yerinə yetirən güclü vasitələrə malikdir. Çıxış sənədi MS Word, MS Excel, AmiPro, Power Point və s. ilə birlikdə də hazırlana bilər. Bu paket siyahı strukturları və simvol hesabatını yerinə yetirən çoxlu müxtəlif yüksək səviyyəli vasitələrə malikdir.

Bu paketin çoxlu sayda imkanlarının olmasına baxmayaraq, qeyri-standart giriş və əlverişsiz çıxış riyazi simvollarına, çoxlu sayda əməliyyat nəticələrini qeyri-adekvat təsvirinə və səhvlərin zəif diaqnostikasına malikdir ki, bu da sistemin öyrənilməsində çoxlu zəhmət tələb edir.

– **Maple V** paketi olduqca rahat interfeysə və güclü arayış sistemində malikdir. Bu paketin peşəkarlar üçün olduqca güclü riyazi TP-rı var. Qeyd etdiyimiz kimi, paketin mühəndislər üçün olduqca maraqlı olan 32 subpaketi mövcuddur ki, onlardan bəziləri aşağıdakılardır:

Student. Cəm, hasil, limit, inteqral və s. riyazi məsələlərin hesablanması addım-addım təmin edən bu sistem tələbələr üçün nəzərdə tutulmuşdur. Sistem həmçinin tənliyin köklərinin tapılması, əyriylərin tədqiqi, ekstremumların tapılması və sadə ədədi inteqrallama üsulları üçün vasitələrə malikdir.

Simplex-ə xətti proqramlaşdırma məsələsinin həlli üçün simpleks üsullunun proseduru daxildir.

Stats verilənlərin statistik emalı məsələsinə əsaslanıb. Bura yeddi subpaket daxildir:

- *anova* – iki statistik seçmənin orta qiymətlərinin bərabərliyi hipotezinin (ehtimalının) yoxlanılması;
- *fit* – reqressiyanın qurulması (verilmiş $y(x)$ asılılığından ən kiçik kvadratlar üsulu ilə parametrlərin seçilməsi);
- *random* – paylanma qanununun (bir bərabərdə, beta-, qamma-, normal,

χ^2 Studenta) tələblərinə uyğun təsadüfi ədədlər seriyasının generasiyası:

- *statplots* – qrafik və histqramların qurulması;
- *transform* – verilənlərin əvvəlcədən emalı (nizamlama, siniflərə görə çeşidləmə və s.);

• *describe* – statistik sıraların ədədi xarakteristikalarının hesablanması.
– **Scientific Work Place 2/0 (SWP)** - "Alimin İşçi Yeri" (AİY). Paket bir neçə olduqca dəyərli alətləri özündə müvəffəqiyyətlə birləşdirir.

- *Word* mətn redaktoru;
- *Ami Pro 3.1*-dən götürülmüş və riyazi asılılıqların təkmilləşdirilmiş forması;
- analitik çevirmələri və ədədi hesablamaları yerinə yetirməyə imkan verən *Maple V* paketinin altçoxlğu.

Sistem çıxış sənədini LaTeX formatında hazırlayır. SWP - nin çatışmazlığı onun rus versiyasının olmaması və kompilyatorun işinin olduqca zəifliyidir. Bunlardan başqa, bu sistemdə alınmış qrafiklərin sürətinin alınmasında da müəyyən çətinliklər yaranır.

– **Metnetwork**. Bu alt paketə qraflarla iş üçün 75 funksiya daxildir. Funksiya qrafların yaradılması, til və təpələrin əlavə olunması və silinməsini təşkil edir.

Bir qrup paketlər isə riyazi statistika üsullarına əsaslanıb. Riyazi statistika üsulları təsadüfi qanunauyğunluqların üzə çıxarılmasına imkan verir, əsaslandırılmış nəticə və proqnozlar çıxarır, onların yerinə yetirilmə ehtimalını qiymətləndirir. Üsullar yüksək universallığa malikdir və onların tətbiqi və istifadə olunma texnologiyası praktiki olaraq fənn sahəsindən asılı deyil.

Statistik emal məsələlərinin Maple paketinin köməyiylə yerinə yetirilməsinə baxmayaraq, daha geniş imkanlara malik xüsusi statistik proqram paketləri mövcuddur. Bura STADIA, SPSS, STATGRAPHICS, SAS və s. aiddir.

11.2. MATLAB sistemi və onun komponentləri

MATLAB (MATrix LABoratory - matris laboratoriyası) sistemi MathWorkInc (ABŞ, Massaçusets ştatı, Neytik şəhəri) firmasının mütəxəssisləri tərəfindən yaradılıb. 70-ci ilin sonunda yaradılan MATLAB sisteminin ilk versiyasından universitetlərdə matrislər nəzəriyyəsi, xətti cəbr və ədədi analiz kurslarının tədrisində istifadə olunurdu. Bu sistem 80-ci ildən başlayaraq geniş yayılmağa başladı. Bu dövrlərdə isə FORTRAN dilində xətti cəbr üzrə LINPACK və EISPACK tətbiqi proqramlar paketi işlənilmişdi. Buna görə də, MATLAB sisteminin müəllifləri FORTRAN dilində proqramlaşdırmada bu paketlərdən istifadə üsulları axtarırdılar.

MATLAB – interaktiv sistem olmaqla, massiv verilənləri ilə işə əsaslanan mühəndis və elmi hesabatların yerinə yetirilməsi üçün nəzərdə tutulub. Sistem FORTRAN, C və C++ dillərində yaradılan proqramlara müraciətə imkan verir. MATLAB sistemi eyni zamanda əməliyyat mühitinə və

proqramlaşdırma dilinə də malikdir.

İndi bu sistemin imkanları ilkin versiyanın imkanlarından olduqca üstündür. İndiki MATLAB mühəndis və elmi hesablamalar üçün yüksək səviyyəli və səmərəli bir dildir. MATLAB sistemi aşağıdakı sahələrə tətbiq olunur:

- hesablama riyaziyyatı;
- alqoritmlərin işlənməsi;
- imitasiya modelləşməsi;
- verilənlərin təhlili, nəticələrin tədqiqi və vizuallaşdırılması;
- elmi və mühəndis qrafikası;
- qrafiki istifadəçi interfeysi daxil olmaqla, tətbiqi proqramların işlənməsi.

Sistemin yaradıcısı olan MathWorkInc firması dünya universitetləri ilə sıx əlaqədə olduğundan, tələbələr üçün Student Edition of MATLAB versiyası da mövcuddur. Ümumiyyətlə MATLAB-in bir çox versiyaları yaradılıb ki, bunlardan bəziləri aşağıda göstərilib.

1. MATLAB 5 – dekabr 1996-cı il.
2. MATLAB 5.1 – may 1997-ci il.
3. MATLAB 5.3 (Release 11, R11) – yanvar 1999-cu il.
4. MATLAB 6.0 (R12) – noyabr 2000-ci.
5. MATLAB 6.1 (R12.1) – iyun 2001-ci il.
6. MATLAB 6.5 (R13) – iyul 2002-ci il.
7. MATLAB 6.51 (R13SP1) – avqust 2003-cü il.
8. MATLAB 7.0 (R14) – iyun 2004-cü il.
9. MATLAB R2006a – mart 2006-cı il.
10. MATLAB R2007a – mart 2007-ci il.
11. MATLAB R2008a – mart 2008-ci il.

MATLAB-in sonuncu versiyasına mühəndis və elmi işçilər üçün mürəkkəb ədədi hesablamaları, texniki və fiziki sistemlərin modelləşdirilməsini həyata keçirmək üçün çoxlu sayda prosedur və funksiyalar daxildir. Bu versiyalar həmçinin obyekt-yönlü proqramlaşdırmanın bütün müasir vasitələrini dəstəkləyir. Sistem aşağıdakı komponentləri özündə birləşdirir:

- **Simulink** – modelləşdirmə və dinamik sistemlərin analizini həyata keçirir;
- **Aerospace Blockset** – uçuş aparatlarının, raket və mühərrik qurğularının Simulink əsasında modelləşdirilməsi ;
- **Bioinformatics Toolbox** – biologiya və qenetikada təcrübi verilənlərin analizinin riyazi üsulları;
- **CDMA Reference Blockset** – IS-95A (code division multiple access, CDMA) standartlarına uyğun naqilsiz kommutasiyalı sistemlərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Communications Blockset** – Communications Toolbox (modulyasiya, kodlaşdırma və dekodlaşdırma) üçün funksiyalar kitabxanası;

- **Communications Toolbox** – kommunikasiyalı sistem və onların real zaman ərzində modelləşdirilməsinin işlənməsi;
- **Control System Toolbox** – əks əlaqəli avtomatik tənzimləmə sistemlərinin layihələndirilməsi, modelləşdirilməsi və analizi;
- **Curve Fitting Toolbox** – təcrübi verilənlərin emalı (aproksimasiya, hamarlama, interpolasiya və ekstrapolyasiya);
- **Data Acquisition Toolbox** – fərdi kompüterə qoşulan ölçmə komplekslərinin dəstəklənməsi üçün mühit. Rəqəm-analoq çeviriciləri daxil olmaqla analoq və rəqəmli altsistemlərdə verilənlərin mübadiləsinin təşkili;
- **Database Toolbox** – verilənlər bazasında saxlanılan informasiyanın vizuallaşdırılması və analizi. SQL dilindəki sorğulardan istifadə etməklə verilənlərin seçilməsi;
- **Datafeed Toolbox** – maliyyə verilənləri serverlərlə əlaqənin təşkili;
- **Dials & Gauges Blockset** – müxtəlif şkala və ölçü cihazlarının təsviri olan idarəedici panellərin təşkili üçün qrafiklər kitabxanası;
- **Embedded Target Infineon C166 Microcontrollers** – C166 mikrokontrollərin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Embedded Target for Motorola HC12** – Motorola firmasının mikrokontrollərinin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Embedded Target for Motorola MPC555** – Motorola firmasının mikrokontrollərinin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Embedded Target for OSEC/VDX** – OSEC/VDX mikrokontrollərinin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Embedded Target for Texas Instruments C2000 DSP** – Texas Instruments firmasının mikrokontrollərinin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Embedded Target for Texas Instruments C6000DSP** – Texas Instruments firmasının mikrokontrollərinin bazası əsasında ölçmə-idarəedici komplekslərin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi;
- **Excel Link** – MATLAB və Microsoft Excel elektron cədvəlinin funksiyaları arasında qarşılıqlı əlaqənin təşkili;
- **Extended Symbolic Math** – analitik hesablamaların genişləndirilmiş paketi;
- **Filter Design HDL Coder** – rəqəm filtrlərdə HDL-kodlaşdırılması;
- **Filter Design Toolbox** – rəqəm filtrlərdə layihələndirmə, imitasiya və analiz;
- **Financial Derivatives Toolbox** – maliyyə işlərində və risklərdə analiz və vizuallaşdırma;
- **Financial Time Series Toolbox** – maliyyə bazarında verilənlərin analizi;

- **Financial Toolbox** – maliyyənin idarəedilməsi məsələlərinin həlli üçün inteqrallaşmış mühit və analizin nəticələrinin qrafiki təsviri;
- **Fixed-Income Toolbox** – gəlirin proqnozlaşdırılması;
- **Fixed Point Toolbox** – qeyri-standart formatlı ədədlər üzərində hesabi əməliyyatların yerinə yetirilməsi;
- **Fuzzy Logic Toolbox** – «qeyri-səlis məntiq» əsasında sistemin modelləşdirilməsi və analizi;
- **GARCH Toolbox** – bir ölçülü GARCH (General Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) modelindən istifadə etməklə maliyyə bazarındaki dəyişikliyin analizi;
- **Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox** – genetik alqoritm və birbaşa axtarış;
- **Image Acquisition Toolbox** – qrafiki verilənlərlə mübadilənin təşkili;
- **Image Processing Toolbox** – təsvirlərin emalı (analiz, filtrləmə, ikiölçülü çevirmə, bərpa və s.);
- **Instrument Control Toolbox** – verilənlərin və IEEE-488, GPIB, VISA protokollar formatında periferiya qurğulu idarəedici siqnalın mübadiləsi;
- **LMI Control Toolbox** – xətti matrisli bərabərsizliklərlə (Linear Matrix Inequality, LMI) təsvir olunan sistemlərin modelləşdirilməsi və analizi;
- **Link for Code Composer Studio** – MATLAB və Texas Instruments (Code Composer Studio, CCS) firmasının inteqrallaşmış mühiti arasında əlaqənin təşkili;
- **Link for ModelSim** – MATLAB və bərk cismin modelləşdirilməsi mühiti olan ModelSim arasındakı əlaqənin təşkili;
- **MATLAB Builder for COM** – MATLAB-in COM obyektlərinin kompilyatoru;
- **MATLAB Builder for Excel** – MATLAB proqramlarının Excel moduluna konversiyası;
- **MATLAB Compiler** – C və C++ kodlarında M-faylların kompilyatoru;
- **MATLAB Report Generator** – RTF, HTML, XML və SGML formatlarında hesabatların yaradılması;
- **MATLAB Web Server** – Internet istifadəçilərinə serverdə MATLAB-in proqramlarının yerinə yetirilməsinə imkan verən Web-serverin servisi;
- **Mapping Toolbox** – rəqəm kartların emalı və vizuallaşdırılması;
- **Model Predictive Control Toolbox** – böyük sayda giriş və çıxış verilənlərinin mürəkkəb sistemlərlə analizi və idarəedilməsi;
- **Model-Based Calibration Toolbox** – təcrübələrin, statistik modelləşdirilmənin və mürəkkəb sistemlərin kalibrənməsinin layihələndirilməsi;

- **Mu-Analysis and Synthesis Toolbox** – dayanıqlı xətti sistemlərin yüksək dərəcəli idarə olunmasının analiz və sintezinin müasir üsulları;
- **Neural Network Toolbox** – çətin formallaşan məsələlərin həlli üçün süni neyron şəbəkələrin tətbiqi;
- **OPC Toolbox** – real vaxtlı sistemlərdə (OLE for Process Control, OPC) verilənlərin mübadiləsi üçün sənaye standartlarının dəstəklənməsi;
- **Optimization Toolbox** – çoxdəyişənli funksiyanın ekstremumlarının axtarışı;
- **Partial Differential Equation Toolbox** – xüsusi törəməli differensial tənliklər sisteminin axtarışı və vizuallaşdırılması;
- **RF Blockset** – naqilsiz rabitə sisteminin modelləşdirilməsi və tədqiqi;
- **RF Toolbox** – naqilsiz rabitə sisteminin modelləşdirilməsi və tədqiqi;
- **Real-Time Windows Target** – Simulink stilli interfeysi olan modellərin yaradılması və onların real vaxt rejimində idarə edilməsi;
- **Real-Time Workshop** – C-formatlı genişlənməli proqramların generasiyası;
- **Real-Time Workshop Embedded Coder** – yaddaşdan, iş sürətindən, interfeys sadəliyindən, kodun rahat oxunmasından istifadə etməklə Real-Time Workshop paketində hazırlanmış proqramların optimallaşdırılması;
- **Robust Control Toolbox** – təsadüfi təsirlər üzrə sistemin idarəsinin, dayanıqlılığının analizi və sintezi;
- **Signal Processing Blockset** – siqnalların rəqəmli emalı sisteminin layihələndirilməsi və modelləşdirilməsi üçün Simulink kitabxanası;
- **Signal Processing Toolbox** – rəqəm və analoq siqnallarının emalı;
- **SimMechanics** – Simulink bazası əsasında bərk cisimli mexaniki sistemlərin modelləşdirilməsi;
- **SimPowerSystems** – Simulink bazası əsasında elektrik qüvvəsindən istifadə sistemlərinin modelləşdirilməsi;
- **Simulink Accelerator** – Simulink mühitində yaradılan proqramların məhsuldarlığının artırılması;
- **Simulink Control Design** – Simulink mühitində qurulan modellərdə proseslərin idarə edilməsi;
- **Simulink Fixed Point** – Simulink mühitində hesabatların birqat dəqiqliklə yerinə yetirilməsi;
- **Simulink Parameter Estimation** – Simulink mühitindəki modelin parametrlərinin seçilməsi;
- **Simulink Report Generator** – Simulink paketinin verilənləri və modeli daxil olmaqla hesabatların yaradılması;
- **Simulink Response Optimization** – qeyri-xətti məhdudiyətli avtomatik tənzimləmə sisteminin layihələndirilməsi, imitasiyası və analizi;

- **Simulink Verification and Validation** – Simulink mühütündəki modellərin düzgünlüyünə və mümkünlüyünə nəzarət;
 - **Spline Toolbox** – splayn-aproksimasiya üçün prosedurlar kitabxanası;
 - **Stateflow** – sonlu avtomatlar nəzəriyyəsi əsasında idarə olunan hadisələr sisteminin modelləşdirilməsi;
 - **Stateflow Coder** – Stateflow modeli əsasında qurulmuş programın optimallaşdırılması;
 - **Statistics Toolbox** – analizdə ehtimal üsulları və statistik tədqiqatların nəticələrinin vizuallaşdırılması;
 - **Symbolic Math Toolbox** – Maple paketi əsasında simvol hesabı;
 - **System Identification Toolbox** – giriş və çıxış siqnallarının analizi əsasında sistemin identifikasiyası;
 - **Virtual Reality Toolbox** – VRML (Virtual Reality Modeling Language) dili əsasında virtual realıqla üçölçülü səhnənin yaradılması;
 - **Wavelet Toolbox** – siqnalların analizi və sintezi, müxtəlif təbiətli təsvirlərin kəsilməz və diskret veyvlet-çeviricisi;
 - **xPC Target** – kompüterdə avtonom rejimdə real vaxtlı sistemin modelləşdirilməsi və testlənməsi;
- MATLAB paketi haqqında informasiyanı www.softline.ru, www.matlab.ru və www.exponenta.ru saytlarından almaq olar. Dərsləkdə əsasən paketin bəzi imkanlarına baxılacaq.

11.2.1 MATLAB sisteminin əməliyyat mühiti

MATLAB sisteminin əməliyyat mühiti interfeyslər çoxluğudur ki, bu da sistemin xarici aləmlə əlaqəsini təmin edir. Bunlar əmrlər sətiri və ya qrafiki interfeys vasitəsilə istifadəçi ilə dialoq, işçi sahəyə baxış və müraciət yolu, M-faylların redaktoru və sazlayıcısı, fayl və DOS örtükləri ilə iş, verilənlərin eksport və importu, informasiya arayışlarına interaktiv müraciət, Microsoft Word, Microsoft Excel və s. xarici sistemləri ilə qarşılıqlı dinamik əlaqədir.

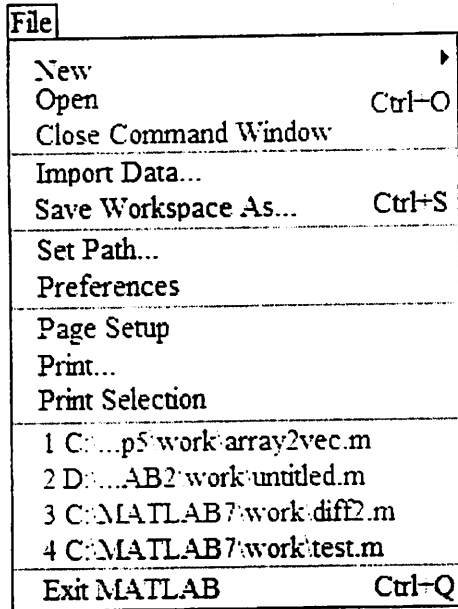
MATLAB paketi yükləndikdə ekranda kombinə edilmiş, dörd vacib **Command Window** (Окно команд), **Command History** (История команд), **Workspace** (Рабочее пространство) və **Current Directory** (Текущий каталог) panelləri daxil olan pəncərə görünür. Sonuncu iki panel bir-birini bağlayır və lazım olanı ön plana gətirmək üçün uyğun vərəq sıxılmalıdır.

Ümumiyyətlə ən çox istifadə olunan panel **Command Window** - dur. Burada istifadəçi əmrləri və onların nəticələri əks olunur. Bu panel vasitəsi ilə doc, help və lookfor əmrlərinin köməyi ilə bu və ya digər termin haqqında məlumat almaq mümkündür.

Workspace (Рабочее пространство) pəncərəsi istifadəçinin daxil etdiyi cari dəyişənləri əks etdirir. Burada dəyişənlərin adını **Name** (Имя) sütununda, skalyar qiymətlərini **Value** (Значение) sütununda və təsvir olunan verilənin tipini isə **Class** (Тип данных) sütununda görmək olar. Bu cür informasiyanı əmrlər pəncərəsindən *whos* əmrini yerinə yetirməklə də

görmək mümkündür. 7-ci versiyadan başlayaraq hər hansı massivin elementlərinin redaktəsi üçün yeni **Array Editor** (Редактор массивов) alətindən istifadə olunur. Onun çağırılması üçün Workspace (Рабочее пространство) sahəsində dəyişənin adı sıxılmalıdı.

Command History (История команд) pəncərəsi istifadəçi tərəfindən daxil edilən bütün əmrləri yadda saxlayır. Bu pəncərə Window (Окно команд) – dan fərqli olaraq sistemin məlumatlarını və hesablamaların nəticələrini yadda saxlamır.



Şəkil 11.1. Matlab sisteminin " File " menyusu

MATLAB sisteminin əmrlər pəncərəsi və əmrlər pəncərəsinin alətlər paneli M-fayllar üzərindəki sadə əməliyyatları yerinə yetirməyə imkan verir. Bu əməliyyatlara yeni M-faylların yaradılması, mövcud M-faylların açılması, işçi sahəyə baxış, müraciət yoluna baxış və s. aiddir. Şəkil 11.1-də əmrlər pəncərəsinin File (Файл) menyusu göstərilib. File menyusunun əmrləri bir çox sistem proqramlaşdırma funksiyalarını yerinə yetirir.

Bu menyunun bəndləri qruplara bölünüb. Birinci qrup aşağıdakı bəndlərdən ibarətdir:

New (Создать) aşağıdakı əmrlərdən ibarətdir:

- *M-fayl*–redaktor/sazlayıcıda yeni boş faylı açır;
- *Рисунок*–boş qrafiki pəncərəni açır;

Open (Открыть) – seçilən faylı redaktor/sazlayıcıda açır:

Close Command Window (Закреть окно команд) – Command Window (Окно команд)-da uyğun düyməni təkrarlayır.

İkinci qrup aşağıdakı bəndlərdən ibarətdir:

Import Data (Импортировать данные) – saxlanılmış verilənlər import olunur.

Save Workspace As (Сохранить рабочее пространство как) – bütün dəyişənlərin qiymətlərini diskdə işçi sahədə yadda saxlamağa imkan verir.

Üçüncü qrup aşağıdakı bəndlərdən ibarətdir:

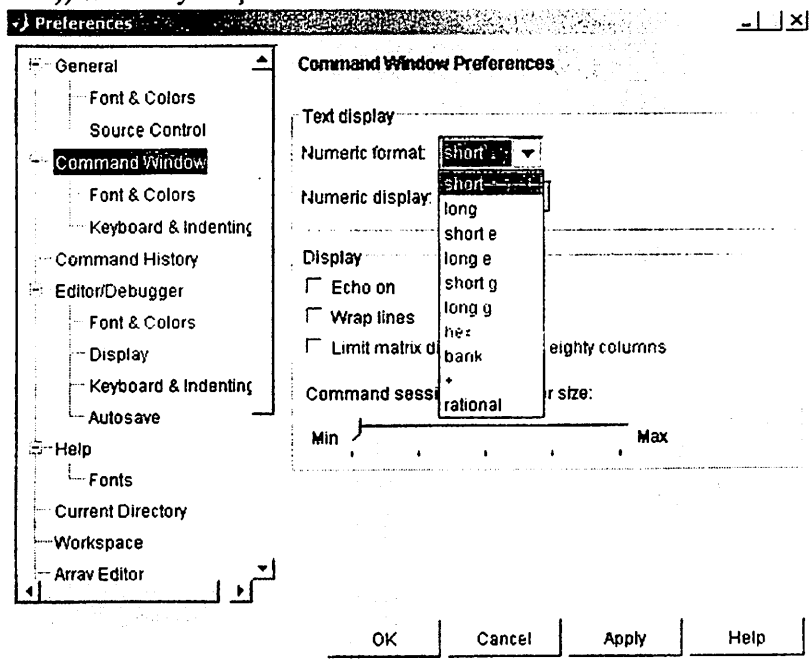
Set Path (Задать путь) – sistemin istifadə etdiyi kataloqlar siyahısını artırmağa və ya onlara baxış qaydasını dəyişməyə imkan verir.

Preferences (Предпочтения) – sistemin parametrlərinin tənzimlənməsinə imkan verir. Burada **Preferences** əmrinin rolu böyükdür. Bu əmrin seçilməsi ilə iki hissədən ibarət dialog pəncərəsi açılır (şəkil 11.2).

Dördüncü qrupa bir çox sistemlər üçün əhəmiyyətli olan əmrlər daxildir. Bu qrupun əmrləri faylların çarına və kağızın parametrlərinin tənzimlənməsinə imkan verir.

Sonuncu qrupda isə istifadəçinin sonuncu istifadə etdiyi faylların siyahısı yerləşir. Siyahının ölçüsü istifadəçi tərəfindən dəyişdirilə bilər.

Edit (Правка) menyusunda istənilən redaktor üçün xarakterik olan seçilmiş mətn fragmenti və ya qrafiki obyektlər üçün kəsmək (**Cut** (Вырезать)), sürət alma (**Copy** (Копировать)), yerləşdirmək (**Paste** (Вставить)), **Paste Special** (Специальная вставка) və silmək (**Delete** (Удалить)) əmrləri yerləşir.

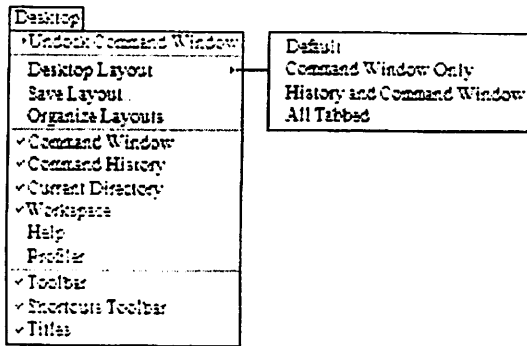


Şəkil 11.2. Matlab sisteminin "Preferences" pəncərəsi

Select All (Выделить все) əmri mətn və ya qrafiki obyektə bütöv seçir. **Undo** (Отменить) və **Redo** (Повторить) əmrləri ilə uyğun olaraq, sonuncu əməliyyat ləğv olunur və ya əvvəlki ləğv olunmadan imtina olunur. **Find** (Найти) əmrinin köməyi ilə mətn fragmentini tapmaq olar və lazım olduqda onu əvəz etmək mümkündür.

Sonuncu qrupun əməlləri **Clear Command Window** (Очистить окно команд), **Clear Command History** (Очистить окно истории команд) və **Clear Workspace** (Очистить переменные рабочего пространства) uyğun pəncərənin təmizlənməsinə imkan verir.

MATLAB 7-də əvvəlki versiyalarda olan **View** (Вид) menyusu yoxdur. Bu menyunun bir çox əməlləri **Desktop** (Рабочий стол) menyusundadır (şək.11.3). **Undock Command Window** (Снять с якоря окно команд) əmri birləşmiş pəncərələri ayırır və **Command Window** (Окно команд) isə sərbəst yerdəyişməsinə imkan verir. **Desktop Layout** (Разметка рабочего стола) əmri eyni vaxtda görünən mühitin panellərinin sayını və yerləşməsinə təyini edir. **History and Command Window** (Окна истории и команд) əmri əməllər tarixcəsi və əməllər pəncərəsini yadda saxlamağa imkan verir. **All Tabbed** (Со вкладками) əmri isə bütün pəncərələri ekranda yerləşdirir (şək.11.4). Pəncərələrdən biri ön planda olur.



Şəkil 11.3. Desktop menyusunun əməlləri

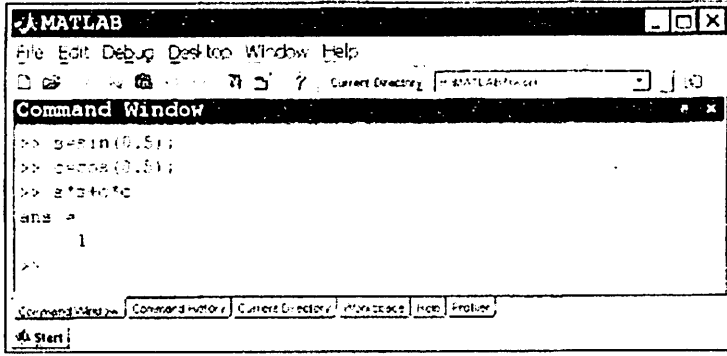
MATLAB 7-də pəncərənin bu və ya digər konfigurasiyasını yadda saxlamaq üçün **Layout** (Сохранить разметку) əmrindən istifadə olunur. Lazım olan konfigurasiyanı, yəni əvvəl yadda saxlanılmış fayllardan birini seçmək üçün **Layout** (Сохранить разметку) əmrindən istifadə olunur.

Növbəti qrupun **Command Window** (Окно команд), **Command History** (История команд), **Current Dictionary** (Текущий каталог), **Workspace** (Рабочее пространство), **Help** (Справка) və **Profiler** (Профайлер) əməlləri ekranda yerləşəcək pəncərələrin kombinasiyasını tənzimləməyə imkan verir.

Sonuncu qrupun əməlləri alətlər panelinin (**Toolbar**) və pəncərə sərlöv-həsinin (**Titles**) görünməsinə idarə edir. **Shortcuts Toolbar** (Пользовательская панель) əmri ilə istifadəçinin alətlər panelini yaratmaq mümkündür.

Əməllər pəncərəsinin yuxarı sol küncündə cari sətirin başlanğıcını göstərən iki **>>** işarə yerləşir. Bu sətirdən MATLAB dilinin sintaksisinə uyğun və **<Enter>** klavişi ilə sona çatan düstur və ya əmr daxil etmək olar. Bir sətərə yerləşməyən uzun əməlləri bir və ya bir neçə sətirdə yazmaq olar. Bu zaman şərti olaraq (...) işarədən istifadə olunur.

MATLAB sisteminin tərkibinə M-faylların redaktor/sazlayıcısı daxildir. Buraya fayllar üzərindəki redaktə və sazlama əməliyyatları daxil edilib.



Şəkil 11.4. Vərəqələrlə bütün pəncərələrin konfigurasiyası

MATLAB sisteminin işçi sahəsi sistemin dəyişənlərinin yerləşdirilməsi üçün yaddaş sahəsidir. Bu sahənin tərkibinə baxış əməllər sətrindən **who** və **whos** əməllərinin köməyi ilə yerinə yetirilir.

MATLAB sistemində M-faylların axtarışı üçün müraciət yolu mexanizmindən istifadə olunur.

Müraciət yolunun siyahıları ilə iş prosesində aşağıdakı funksiyalardan istifadə olunur:

- **path** – müraciət yolunun siyahısını ekrana çıxarır;
- **path(s)** – mövcud siyahıları s siyahıları ilə əvəz edir;
- **addpath /home /lib** və **path (path, '/home/lib')** – müraciət yolu siyahısına yeni kataloq əlavə edir;
- **rmpath /home/lib** – siyahıdan */home/lib* yolu silinir.

Susmaya görə istifadə olunan müraciət yolunun siyahısı *local* kataloqunda yerləşən *pathdef.m* faylında təyin olunub.

MATLAB sisteminin əməllər sətrindən daxil edilən **cd**, **dir**, **delete** və **type** əməlləri faylların idarə olunmasında DOS-un bir sıra əməllərinin yerinə yetirilməsinə imkan verir.

MATLAB sistemi ilə digər tətbiqi proqramlar arasında verilənlərin mübadiləsi üçün çoxlu üsullar mövcuddur. MATLAB sistemində bir çox hallarda verilənlərlə iş üçün sadəcə olaraq faylların oxunması və yazılması əməllərindən istifadə etmək olar.

Xüsusi formatda yazılmış faylların oxunması üçün aşağıdakı funksiyalar mövcuddur:

- **dimread** – ASCII faylların oxunması;
- **wk1read** – WK1 formatlı elektron cədvəllərin oxunması;
- **imread** – qrafiki fayllardan təsvirlərin oxunması;
- **auread** – *.au* genişlənməli (SUN Microsystems firmasının formatı) səs fayllarının oxunması;
- **wavread** – *.wav* genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs fayllarının oxunması.

Faylları xüsusi formatda yazmaq üçün isə MATLAB sistemində aşağıdakı funksiyalar mövcuddur:

- **dimwrite** – verilənlərin ASCII faylına yazılması;
- **wk1write** – verilənlərin WK1 formatlı elektron cədvəlinə yazılması;
- **imrwrite** – təsvirlərin qrafiki fayla yazılması;
- **auwrite** – verilənlərin .au genişlənməli (SUN Microsystems firmasının formatı) səs faylına yazılması;
- **wavwrite** – verilənlərin .wav genişlənməli (Microsoft firmasının formatı) səs faylına yazılması.

Mürəkkəb strukturlu verilənlərin oxunması və yazılması üçün isə ən yaxşı üsul C və ya FORTRAN dillərindəki proqramlardan istifadə etməkdir. Bu üsul qarışıq proqramlaşdırma adlanır və MEX - faylları şəklində tərtib olunmuş proqramların yazılmasını tələb edir.

MATLAB sistemi hər bir matrisin yadda saxlanması üçün kəsilməz yaddaş sahəsi tələb edir. Təsvirlər üçün isə olduqca böyük yaddaş sahəsi tələb olunur. Məsələn, 500x500 rəngli piksellərin təsviri üçün 2MB əməli yaddaş tələb olunur. Yaddaş tutumunu azaltmaq üçün, xaric edilən təsvirlərin ölçüsü məhdudlaşdırılmalıdır.

11.2.2. MATLAB sistemində proqramlaşdırma

MATLAB dilinin kodunu özündə saxlayan fayllar M-fayllar adlanır. M-faylın yaradılmasında mətn redaktorundan istifadə olunur. M-faylın çağırılması ilə giriş arqumentlərinə qiymətlər mənsub edilir, nəticə isə çıxış dəyişənlərinin qiymətidir. Beləliklə, bütün prosedur aşağıdakı iki əməliyyatdan ibarətdir:

- mətn redaktorundan istifadə etməklə M-faylın yaradılması:
function c=mfile (a,b)
c=sqrt ((a.^2)+(b.^2))
- əməllər faylından və ya digər M-fayldan M-faylı çağırmaq:
>>a=6.7
>>b=2.834
>>c=mfile (a,b)
c=7.2747

M-faylların aşağıdakı xarakteristikalardan ibarət M-ssenari və M-funksiya kimi iki tipi mövcuddur:

M-ssenari	M-funksiya
Giriş və çıxış arqumentləri yoxdur	Giriş və çıxış arqumentləri var
İşçi sahənin verilənlərindən istifadə edir	Susmaya görə daxili dəyişənlər funksiyaya nəzərən lokaldır
Çoxlu sayda yerinə yetirilməsi lazım olan addımlar ardıcılığının avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulub	MATLAB dilinin imkanlarının genişləndirilməsi üçün nəzərdə tutulub (funksiyalar kitabxanası, tətbiqi proqramlar paketi)

M-fayl funksiya şəklində tərtib olunur ki, bu da aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir:

- **funksiyanın təyini sətiri.** Funksiyanın adı, giriş və çıxış arqumentləri-

nin sayı və ardıcılığı verilir;

– **şərhin birinci sətiri.** Funksiyanın vəzifəsini təyin edir. Bu şərh ekrana çıxarmaq üçün *lookfor* və ya *help* <kataloqun adı> əmrlərindən istifadə olunur;

– **şərhlər.** *help*<funksiyanın adı> əmrindən istifadə etməklə birinci sətirlə birlikdə ekrana çıxarılır;

– **funksiyanın gövdəsi.** Hesablamanı icra edən və çıxış arqumentlərinə qiymətlər mənsub edən proqram kodudur.

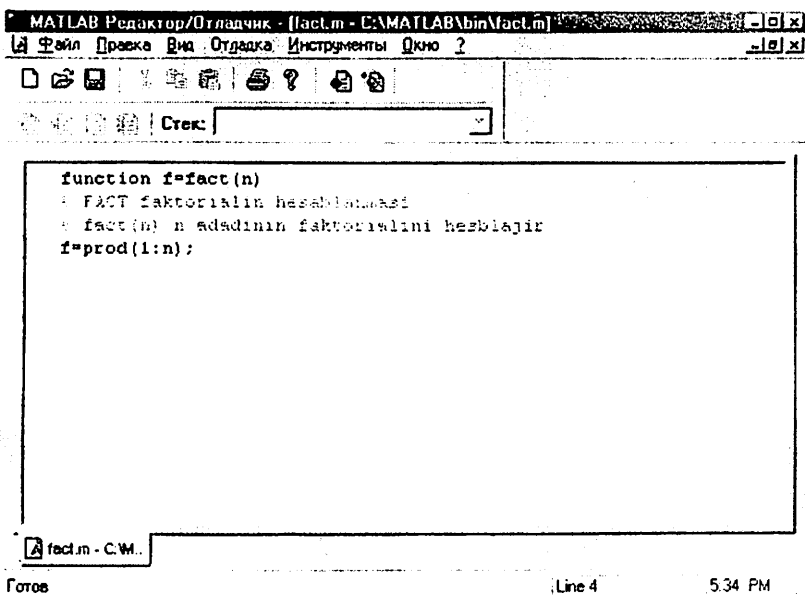
M-faylların yaradılması. M-faylları adi mətn redaktorlarının köməyi ilə yaradılan mətn fayllarıdır. MATLAB sistemi fərdi kompüterlərin əməliyyat mühiti üçün xüsusi redaktor/sazlayıcıya malikdir, amma ASCII kodlu digər mətn redaktorlarından da istifadə etmək olar.

Redaktoru iki üsulla açmaq olar:

1. Файл (File) menyusundan Создать (New) bəndi, sonra isə M-файл (M-File) seçməklə;

2. Edit redaktə əmrindən istifadə etməklə.

Məsələn, faktorialın hesablanması üçün *fact* funksiyası tərtib olunaraq cari kataloqda *fact.m* adlı faylda saxlanılır (şəkil 11.5).



Şəkil 11.5. M-faylların tərtibi üçün redaktor/sazlayıcı

Fayl yaradıldıqdan sonra aşağıdakı əmrləri yerinə yetirmək olar:

- *what* - cari kataloqun fayllarının adını ekrana çıxarmaq;
- *type* <M-faylın adı> - M-faylının mətnini ekrana çıxarmaq;
- funksiyanı verilən parametrlərlə çağırmaq.

M-faylın ən sadə tipi ssenaridir ki, onların giriş və çıxış arqumentləri olmur. Ssenarilər işçi sahənin verilənlərindən istifadə edir və bu faylda növbəti

emal üçün yeni verilənlər yaradır. Ssenarinin istifadə etdiyi verilənlər işçi sahədə saxlanılır və növbəti hesablamalarda istifadə oluna bilər.

Misal: $y_1=2\sin^2 5\alpha$, $y_2=\cos^3 8\alpha$, $y_3=\sin^2 \alpha$ və $y_4=5\cos^3 3\alpha$ funksiyalarının $[-\pi, \pi]$ parçasında 0,05 addımla qrafiklərini polyar koordinatlar-da qurulması.

Bu misalın yerinə yetirilməsi operatorları aşağıdakılardır:

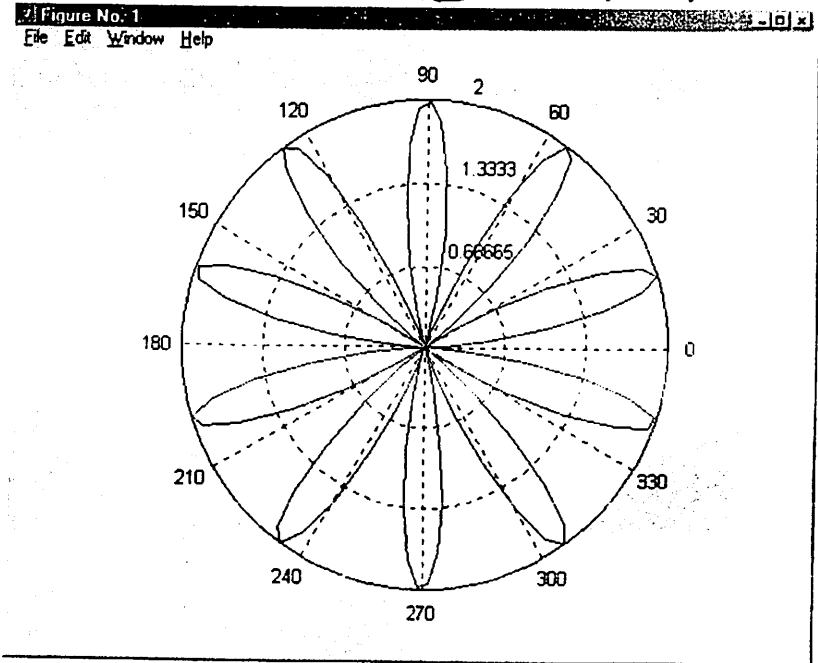
```

alfa=-pi:0.05:pi;
r(1,:)=2*sin(5*alfa).^2;
r(2,:)=cos(8*alfa).^3;
r(3,:)=sin(alfa).^2;
r(4,:)=5*cos(3*alfa).^3;
for i=1:4
    polar(alfa,r(i,:))
pause
end

```

Bu operatorlar müxtəlif triqonometrik funksiyalar üçün r radiusvektoru hesablayır və polyar koordinatlarda qrafiklər ardıcılığı qurur.

Yaradılan fayl ssenari adlanır. Faylın adını əmrlər sətrindən daxil etdikdə ssenarinin operatorları yerinə yetirilir. Ssenari birinci qrafiki (şəkil 11.6) təsvir etdikdən sonra <Enter> klavişinin basılması ilə növbəti qrafik alınır. Buradan görüldüyü kimi, ssenarinin giriş və çıxış arqumentləri yoxdur. Proqram dəyişənləri özü təyin edərək MATLAB sisteminin işçi sahəsində saxlayır. Bu dəyişənlərə baxış **whos** əmri ilə yerinə yetirilir.



Şəkil 11.6. Fayl ssenarilərindən alınan qrafiklər

M-funksiyaların isə giriş və çıxış arqumentləri olur. Onlar MATLAB sisteminin işçi sahəsindən fərqli, özünün xüsusi işçi sahəsinin hüdudundakı dəyişənləri ilə işləyir.

χ **Misal:** Vektorun elementlərinin orta qiymətini hesablayan *average* funksiyası.

```
function y=average(x)
```

```
% AVERAGE Vektorun elementlərinin orta qiyməti
```

```
%AVERAGE(x), burada x-vektordur
```

```
% Əgər giriş arqumenti vektor olmazsa, səhv generasiya olur
```

```
[m,n]=size(x);
```

```
if(~((m==1)|(n==1))|(m==1 & n==1))
```

```
error('Daxil edilən vektor deyil')
```

```
end
```

```
y=sum(x)/length(x);
```

Bu funksiyanı çağırmaq üçün aşağıdakı operatorlar daxil edilir:

```
z=1:10;
```

```
average(z)
```

```
ans=5.5000
```

M-funksiya aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir:

- funksiyanın təyini sətiri;
- şərhin birinci sətiri;
- xüsusi şərh;
- funksiyanın gövdəsi;
- şərhli sətirlər.

Funksiyanın təyini sətiri MATLAB sisteminə faylın M-funksiya olduğu haqqında məlumat verməklə bərabər, giriş arqumentlərinin siyahısını təyin edir. Məsələn,

```
function y=average(x)
```

Burada, *function* – M-funksiyanı təyin edən xidməti söz, *y*-çıxış arqumenti, *average*-funksiyanın adı, *x* isə giriş arqumentidir.

Əgər funksiyanın birdən çox çıxış arqumenti olarsa, çıxış arqumentlərinin siyahısı kvadrat mötərizədə yerləşdirilir. Giriş arqumentləri dairəvi mötərizə daxilində yerləşir. Giriş və çıxış arqumentləri siyahıda bir-birindən vergüllə ayrılır.

M-funksiyasının adına olan məhdudiyət, dəyişənin adındakı kimidir. M-funksiyanın adının uzunluğu 31 simvolu aşa bilməz. Əgər ad çox uzun olarsa, MATLAB sistemi yalnız birinci 31 simvolu qəbul edir. M – funksiyasının adı hərflə başlamalıdır, sonrakı simvollar hərf, rəqəm və altdan xətt simvolu ola bilər.

M – funksiyasını özündə saxlayan faylın adı funksiyanın adından və “.m” genişlənməsindən təşkil olunur, məsələn, *average.m*.

Əgər fayl və funksiyanın adları müxtəlif olarsa, onda faylın adı istifadə olunur. Ona görə fayl və funksiyanın adlarının eyni olması məsləhət görülür.

Şərhlər funksiyanın təyininədən sonra % işarəsi ilə başlayan sətirlərdir. Məsələn, average funksiyası üçün şərhin birinci sətiri aşağıdakı kimidir.

% AVERAGE Vektor elementlərinin orta qiyməti

M-faylları üçün bir və ya daha çox sətirli şərhlər yaratmaq mümkündür. Həmçinin bütöv kataloq üçün şərh yaratmaq mümkündür. Bu Contents.m adlı xüsusi faylın tərtibi ilə mümkündür. *Help <kataloqun adı>* əmri ilə *Contents.m* faylının sətirləri ekrana çıxarılır.

Funksiyanın gövdəsi hesablamaları yerinə yetirmək və çıxış arqumentlərinə qiymətlər mənsub etməklə MATLAB dilinin kodunu özündə saxlayır. Funksiyanın gövdəsi funksiyanın çağırılmasından, əməllərin idarəsi üçün proqram konstruksiyası, interaktiv giriş/çıxış, hesablama, mənsub etmə, şərhlərdən və boş sətirlərdən ibarət operatorlardan təşkil olunur.

MATLAB sistemindəki əmr və funksiyalar aşağıdakı iki formada yazıla bilər:

- command arqument
- command ('arqument')

İkinci formadan arqumentlər sətirinin bir neçə hissədən təşkilində istifadə olunur. Aşağıdakı misalda *file1.dat*, *file2.dat* və s. fayllar ardıcılığının emalı təsvir olunub. Burada tam ədədi simvollar sətirinə çevirən **int2str** funksiyasından istifadə olunub.

```
for d= 1: 31
S = [' file ' int2str(d) '.dat']
load (S) % file 'd'.dat adlı fayl yüklənir
% faylların emalı operatorları
end
```

M-funksiyanın yerinə yetirilməsi. M-funksiyanı MATLAB sisteminin əməllər sətirindən və ya digər M-fayllardan çağırmaq olar. Bu zaman dairəvi mötərizədə giriş arqumentləri, kvadrat mötərizədə isə çıxış arqumentləri göstərilməlidir.

M-funksiyanın çağırılmasında MATLAB sistemi funksiyanı psevdokoda çevirir və onu yaddaşa yükləyir. Psevdokod yaddaşa *clear* əmrindən istifadə edilənə kimi qalır. *Clear* əmrinin aşağıdakı mümkün modifikasiyaları var:

1. *Clear <funksiyanın adı>* - göstərilən funksiyanı yaddaşdan silmək;
2. *Clear functions* - bütün kompilyasiya olunmuş proqramları silmək;
3. *Clear all* - proqram və verilənləri silmək.

Kompilyasiya olunmuş M-funksiyaları və ya M-senariləri növbəti seanslar üçün yadda saxlamaq olar. Bu halda **pcode** əmrindən istifadə olunur:

pcode<faylın adı>

Əmr burada göstərilən faylı sintaksis təhlil edir və genişlənməsi .p olan faylda psevdokodu saxlayır. Bu isə yeni seans vaxtı təkrar təhlilsiz faylın icrasına imkan verir.

P-kodunun tətbiqi iki halda məqsədə uyğundur:

- çoxlu sayda M-faylların sintaksis təhlilinin yerinə yetirilməsi tələb olunduqda. Bu halda P-kodunun tətbiqi sürətləndirməni təmin edir;

- istifadəçi M-fayldakı alqoritmi gizlətmək istədikdə.

Dəyişənlərin tipi. M-fayldakı dəyişənlər əməllər sətirindəki dəyişənlərdən fərqlənir. M-faylda dəyişənləri təsvir etmək tələb olunmur. Adətən M-fayl şəklində verilən M-funksiyanın, digər funksiya və işçi sahənin dəyişənlərindən fərqli xüsusi **lokal** dəyişənləri olur. Amma **global** əmri ilə təsvir olunan **qlobal** dəyişənlərdən də istifadə olunur. Əgər bir neçə funksiya və işçi sahədə bəzi dəyişənlər qlobal elan olunubsa, onda bunlar dəyişənə mənsub edilən yeganə qiymətdən istifadə edir. Qlobal dəyişənlərin adı lokal dəyişənlərə nisbətən uzun və məzmunlu olur və böyük hərfəldən istifadə olunur.

Bəzi M-funksiyalar aşağıdakı xüsusi dəyişənləri qaytarır ki, bu da MATLAB sisteminin mühitində işləyərkən böyük rol oynayır:

ans – əgər çıxış dəyişəni göstərilməyibsə, MATLAB *ans* dəyişənindən istifadə edir. “*ans*” dəyişəni “*answer*” sözünün üç hərfindən götürülüb və nəticəni göstərir;

eps – sürüşən nöqtəli hesablamaların dəqiqliyi. Mantissanın uzunluğu $\text{eps}=2.220446049250313\text{e}-016$ təyin edilir;

realmax – kompüterdə təsvir olunan sürüşən nöqtəli maksimal ədəd: $\text{realmax}=1.797693134862316\text{e}+308$;

realmin – kompüterdə təsvir olunan sürüşən nöqtəli minimal ədəd: $\text{realmin}=2.225073858507202\text{e}-08$;

pi – π ədədi üçün xüsusi dəyişən: $\text{pi}=3.141592653587793\text{e}+000$;

i, j – xəyali vahidi işarə etmək üçün xüsusi dəyişənlər;

inf – ∞ sonsuzluq simvolunu işarə etmək üçün xüsusi dəyişən;

NaN – *0/0*, *inf/inf* - tipli əməliyyatlarının nəticəsi olan qeyri-müəyyən qiyməti işarə edən xüsusi dəyişən;

computer – istifadə olunan kompüterin tipini işarə edən xüsusi dəyişən;

flops – sürüşən nöqtələrlə əməliyyatların sayını işarə edən xüsusi dəyişən;

version – istifadə edilən MATLAB sisteminin versiyasının nömrəsini saxlayan xüsusi dəyişən.

Verilənlərin tipi. MATLAB sistemində verilənlərin tipləri şəkil 11.5-də göstərilib.

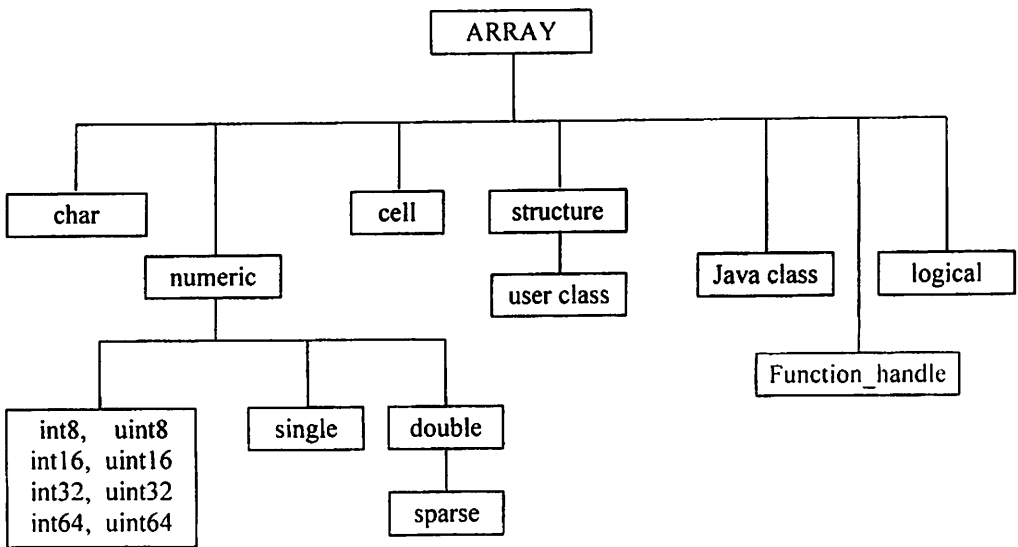
Sxemdən görüldüyü kimi verilənlərin baza sinfi massivdir (ARRAY). Dəyişənlərə **numeric** və ya **array** tipini vermək olmaz. Bunlar virtual adlanır və ümumi atributları olan dəyişənləri qruplaşdırmaq üçün istifadə olunur.

MATLAB vektor ($1 \times n$ və ya $n \times 1$ ölçülü massivlər), kvadrat ($n \times n$ ölçülü massiv), düzbucaqlı ($n \times m$ ölçülü massiv) və daha yüksək ölçülü massivlərin emalına imkan verir.

Simvol vektorları adi sətirlərlə təsvir olunur. Məsələn:

```
>> KAF = 'KT və proqramlaşdırma'
```

Adətən, ikiqat dəqiqlikli (**double**) ədədi massivlərdən və simvol (**char**) və ya sətir massivlərindən istifadə olunur. Bu onunla bağlıdır ki, MATLAB sistemində əksər hesablamalar ikiqat dəqiqliklə yerinə yetirilir və bir çox funksiyalar ikiqat dəqiqlikli ədədlərdən və ya sətirlərdən təşkil olunmuş massivlərlə işləyir. Verilənlərin digər tipləri xüsusi tətbiqi proqramlar üçün nəzərdə tutulub.



Şəkil 11.5 Matlab sistemində verilənlərin sinifləri

MATLAB7-yə kimi ədədi informasiya işarəli və ya işarəsiz bir, iki və dördbaytlı formatlarda yaradılaraq, yadda saxlanılırdı. Bütün versiyalarda double tipində həqiqi və kompleks verilənləri həqiqi və tam formata, həmçinin əksinə çevirən funksiyalara baxılır. Bu funksiyalar aşağıdakı cədvəldə təsvir olunub.

Funksiya	Vəzifəsi	Mümkün qiymətlər diapazonu
int8	Birbaytlı işarəli tam ədəd formatına çevirir	$-2^7 \div 2^7 - 1$
uint8	Birbaytlı işarəsiz tam ədəd formatına çevirir	$0 \div 2^8 - 1$
int16	İkibaytlı işarəli tam ədəd formatına çevirir	$-2^{15} \div 2^{15} - 1$
uint16	İkibaytlı işarəsiz tam ədəd formatına çevirir	$0 \div 2^{16} - 1$
int32	Dördbaytlı işarəli tam ədəd formatına çevirir	$-2^{31} \div 2^{31} - 1$
uint32	Dördbaytlı işarəsiz tam ədəd formatına çevirir	$0 \div 2^{32} - 1$
int64	Səkkizbaytlı işarəli tam ədəd formatına çevirir	$-2^{63} \div 2^{63} - 1$
uint64	Səkkizbaytlı işarəsiz tam ədəd formatına çevirir	$0 \div 2^{64} - 1$
double	Ədədi ikiqat dəqiqlikli həqiqi ədəd formatına çevirir	$2.225 \times 10^{-308} \div 1.798 \times 10^{+308}$
single	Ədədi birqat dəqiqlikli həqiqi ədəd formatına çevirir	$1.175 \times 10^{-38} \div 3.403 \times 10^{+38}$

Verilənlərin double tipindən fərqli olaraq, massivlərin **single** (single arrays) tipində hər bir ədədə 4 bayt yer ayrılır və yaddaşa 50% qənaət edilir. Amma burada ədədin təsvir diapazonu olduqca aşağı olur.

Sparse tipi ikiqat dəqiqlikli seyrək matrislər (yalnız ikiölçülü) üçün tətbiq olunur. Seyrək struktur sıfırdan fərqli az sayda elementləri olan matrislərin saxlanılmasında tətbiq olunur. Bu işə yalnız çox böyük olmayan

yaddaş hissəsindən istifadə etməklə tam matrisin saxlanılmasında istifadə olunur. Seyrək matrislər məsələlərin həlli üçün xüsusi üsulların tətbiqində istifadə olunur.

Struktur və strukturlu massiv (**struct arrays**) C++ və Java - da *struct*, Pascal – da isə *record* tipinə uyğundur.

MATLAB-da massivlərin yeni bir tipi olan **cell array** – dan istifadə olunur. Burada hər bir tip qonşu elementlərin tipindən asılı olmayaraq istənilən tipdə təsvir oluna bilər. Hər bir belə element xana (*cell*) adlanır.

MATLAB verilənlərin tiplərindən biri də **functionhandle** sinfidir. Bu funksiyanın göstəricisi olmaqla funksiya qiymətinin hesablanması üçün lazım olan bütün informasiyaya mümkün müraciəti təmin edir.

Məntiqi massivlər (**logical arrays**) **isietter** (hərfin yoxlanılması), **isspace** (boşluğun yoxlanılması), **isprime** (ədədin sadəliyinin yoxlanılması) və s. standart funksiyaların köməyi ilə müxtəlif yoxlamaların yerinə yetirilməsi nəticəsində alınır. Məntiqi massivin elementləri yaddaşda 1 (məntiqi doğru) və ya 0 (məntiqi yalan) olmaqla, bir bayt yer tutur.

MATLAB sisteminin bütün verilənləri massivlərdir. Verilənlərin hər bir tipinə özünün emal funksiya və operatorları, başqa sözlə metodlar aiddir.

MATLAB sisteminin əvvəlki versiyalarında 0x0 ölçülü boş massiv yeganə formasından ([]) istifadə olunurdu. Sonrakı versiyalarda isə 1x0, 10x0x20 və ya [3 4 0 5 2] ölçülü massivlər də boş kimi təyin olunur. Kvadrat mötərizələr [] 0x0 massivini işarə edir. Digər ölçülü boş massivlər *zeros*, *ones*, *rand* və ya *eye* funksiyalarının köməyi ilə yaradılır. Məsələn, 0x5 ölçülü boş massiv təşkili üçün aşağıdakı operatorndan istifadə olunur:

$Z=zeros(0,5)$

MATLAB sistemində bir çox əməliyyatlar vektor-sətir və ya vektor-sütun yaradır. Bu halda nəticə ya boş vektor-sətir ($z=zeros(1,0)$), ya da boş vektor-sütun ($c=zeros(0,1)$) alınır. Massivin boş olduğunu yoxlamaq üçün *isempty* funksiyasından istifadə olunur.

11.2.3. MATLAB sisteminin operatorları

MATLAB sisteminin operatorları 3 kateqoriyaya bölünür:

– hesabi ifadələrin və ədədi hesablamaların yerinə yetirilməsinə imkan verən - **hesabi operatorlar**;

– ədədi operandları müqayisə etməyə imkan verən - **nisbət operatorları**;

– məntiqi ifadələrin təşkili üçün **məntiqi operatorlar**.

Hesabi operatorlar. Hesabi əməliyyatlarda aşağıdakı üstünlük səviyyələri təyin olunub:

1-ci səviyyə - element-element yerdəyişmə (.), element-element qüvvətə yüksəltmə (^), ermit qoşması ilə matrislərin yerdəyişməsi ('). matrisləri qüvvətə yüksəltmə (^);

2-ci səviyyə – unar toplama (+), unar çıxma (-);

3-cü səviyyə – massivlərin hasili (*), massivlərin sağ bölünməsi (/) və sol bölünməsi (.\), matrislərin hasili (*), xətti tənliklər sisteminin həlli - (/)

və (l) əməliyyatları;

4-cü səviyyə – toplama (+), çıxma (-);

5-ci səviyyə – massivlərin təşkili operatoru (:).

✓**Misal:** İki $A=[3\ 9\ 5]$ və $B=[2\ 1\ 5]$ vektorları verilib.

$C=A./B.^2$ operatorunun nəticəsi

$C=[0.7500\ 9.0000\ 0.2000]$ olur.

Hesabi operatorlardan indeks ifadələrdə də istifadə olunur:

$b=\text{sqrt}(A(2))+2*B(1)$

$b=7$

Qeyd edək ki, hesabi operatorlar eyni ölçülü massivlərə tətbiq olunur.

Nisbət operatorları. MATLAB sistemində aşağıdakı 6 nisbət operatoru təyin olunub:

< – kiçikdir;

<= – kiçik və ya bərabərdir;

> – böyükdür;

>= – böyük və ya bərabərdir;

== – eyniliklə bərabərdir;

~= – bərabər deyil.

Nisbət operatorları eyni ölçülü iki massivin element-element müqayisəsini yerinə yetirir. Nisbət operatorlarından proqramda operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının dəyişdirilməsində tətbiq olunur. Buna görə də onlardan *if*, *for*, *while* və *switch* operatorlarının gövdəsində istifadə olunur.

✓**Misal:** $A=[3\ 9\ 1; 6\ 3\ 7; -6\ 8\ 12]$

$B=[2\ 6\ 0.2; 7\ 9\ -2; 0.8\ 9\ 10]$

$A<B$

ans=

0 0 0

1 1 0

1 1 0

Alınmış matrisdəki 1, bu mövqedəki A matrisin elementinin B- dən kiçik olduğunu göstərir.

Məntiqi operatorlar. Sistemə aşağıdakı məntiqi operatorlar daxildir:

& VƏ (AND);

| VƏ YA (OR);

~ İNKAR (NOT).

Bu operatorlardan başqa bitfun katoloqunda mərtəbələr üzrə məntiqi əməliyyatları yerinə yetirən bir sıra funksiyalar mövcuddur.

Məntiqi operatorlar eyni ölçülü massivlərin müqayisəsini element-element yerinə yetirir. Vektorlar və düzbucaqlı massivlər üçün hər iki operand eyni ölçüdə olmalıdır. Amma operandlardan biri skalyar ola bilər.

Hər bir məntiqi operatora aşağıdakı şərtlər uyğundur:

- AND (&) operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, ifadə o vaxt **doğru** olar ki, hər iki operand **sifirdən fərqli** olsun.
- OR (|) operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, ifadə o vaxt **yalan** olar ki, hər iki operand **sifirə bərabər** olsun.

- NOT (~) operatoru olan məntiqi ifadənin elementləri ədəd olarsa, **sifirdan fərqli** istənilən operand **sıfır** və istənilən **sıfır** operand isə **bir** olur.

Misal: İki ədədi vektor verilib:

d = [3 5 7 12 9 6 -1 2]

r = [2 0 7 6 3 0 0 -7]

d&r

ans = 1 0 1 1 1 0 0 1

d|r

ans = 1 1 1 1 1 1 1 1

~r

ans = 0 1 0 0 0 1 1 0

Məntiqi funksiyalar. MATLAB sisteminin tərkibində məntiqi operatorlara əlavə olaraq, bir sıra məntiqi funksiyalar da mövcuddur:

– **İSTİSNASIZ VƏ YA** əməliyyatını icra edən **xor(a,b)** funksiyası. **İSTİSNASIZ VƏ YA** o vaxt doğrudur ki, operandlardan birinin qiyməti **TRUE**, digərinin qiyməti isə **FALSE** olsun. Ədədi ifadələr üçün isə operandlardan biri sıfırdan fərqli, digəri sıfır olduqda funksiya 1 qiymətini alır. **Misal:**

a=1;

b=0;

xor(a,b)

ans=1

– **all** funksiyası, vektorun bütün elementlərinin qiyməti doğru və ya sıfırdan fərqli olduqda 1 qiymətini alır.

Misal: Verilmiş massivin bütün elementlərinin 5-dən kiçik olduğunu yoxlamaq üçün aşağıdakı operatorlar yazılır:

p=[7 3 6 4 0]

if all (p<5)

disp ('Bütün elementlər 5-dən kiçikdir')

end

Bu halda heç bir məlumat görünmür. Amma U=[1 3 2 0 4] vektorunu götürsək, onda *ans=Bütün elementlər 5-dən kiçikdir* məlumatı görünür.

– **any** funksiyası, arqumentin elementlərindən heç olmazsa biri sıfırdan fərqlidirsə 1, əks halda isə 0 qaytarır.

– **isnan** və **isinf** funksiyaları *NaN* və *Inf* üçün uyğun olaraq 1-i qaytarır. **isfinite** funksiyası isə *inf* və ya *NaN* qiyməti olmayan kəmiyyətlər üçün doğrudur.

Misal: İki A və B ədədi massivləri verilib.

A=[9 12 6; NaN 25 -inf];

B=[0 15 0; 17 4 inf];

C=A./B əməliyyatından sonra C massivi aşağıdakı kimi olur:

C= inf 0.80 inf

NaN 6.25 NaN

isfinite(C)	isnan(C)	isinf(C)
ans=0 1 0	ans=0 0 0	ans=1 0 1
0 1 0	1 0 1	0 0 0

Sistemin bütün məntiqi funksiyaları *ops* kataloqunda yerləşir.

– **find** funksiyası verilən məntiqi şərti ödəyən massiv elementlərinin indeksini təyin edir. Funksiyanın $k=find(<şərt>)$ şəklindəki forması, verilmiş şərti ödəyən vektor elementini qaytarır:

A=magic(4)

A=

```
16 2 3 13
 5 11 10 8
 9 7 6 12
 4 14 15 1
```

k=find(A>7);

A(k)=50

```
A=50 2 3 50
   5 50 50 50
   50 7 6 50
   4 50 50 1
```

$[i, j]=find(x)$ formalı funksiya düzbucaqlı massivdən fərqli elementlərin indekslərini tapmağa imkan verir.

$[i, j, s]=find(x)$ formalı funksiya isə, indekslərdən başqa onların qiymətini *s* vektoru şəklində qaytarır.

11.2.3.1. Operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının idarə edilməsi

Operatorların yerinə yetirilmə ardıcılığının idarə edilməsi üçün 4 əsas operator mövcuddur:

- **if** şərt operatoru;
- **switch** seçim operatoru;
- **while** dövr operatoru;
- **for** dövr operatoru.

Qeyd edək ki, bütün idarəedici operatorlarda əməliyyat sahəsinin sonunu göstərmək üçün **end** operatorundan istifadə olunur.

if şərt operatoru. Bu operatorun sintaksisi aşağıdakı üç formada ola bilər:

if məntiqi ifadə təlimatlar end	if məntiqi ifadə təlimatlar else təlimatlar end	if məntiqi ifadə təlimatlar elseif məntiqi ifadə təlimatlar else təlimatlar end
---------------------------------------	---	---

if...end şərt operatorunda əgər məntiqi ifadə doğru olarsa, təlimatlar.

sonra isə end-dən sonrakı sətirlər yerinə yetirilir. Əgər şərt yalan olarsa, end-dən sonrakı sətirlər yerinə yetirilir.

Misal: Cüt ədədlərin seçilib və 2-yə bölünməsi

```
if rem (a, 2)==0
    disp ('a cütdür')
    b=a/2
end
```

Burada *rem* funksiyası bölmədən alınan qalığı təyin edir. *disp* funksiyası isə "a cütdür" ifadəsini ekrana xaric edir.

if...else...end operatorunda isə şərt yalan olduqda *else* hissəsinin təlimatları yerinə yetirilir. Operatorun *if...elseif...end* strukturunda *if* operatorunun məntiqi ifadəsi yalan olduqda *elseif* operatorunun məntiqi ifadəsi hesablanır. Məntiqi ifadə doğru olarsa *elseif* ilə bağlı təlimatlar yerinə yetirilir. *elseif* operatorunu *if* şərt operatorunun daxilində çoxlu sayda istifadə etmək mümkündür.

Misal:

if n<0 % Əgər n<0 olarsa, səhv haqqında məlumat çıxır

```
disp ('Daxil edilən ədəd müsbət olmalıdır')
```

% Əgər ədəd müsbət və cütdürsə, 2-yə bölmək

```
elseif rem (n, 2)==0
```

```
    a=n/2;
```

```
else
```

% Əgər n>0 və təkdirsə, 1 vahid artırır və 2-yə bölmək

```
    a=(n+1)/2;
```

```
end
```

Qeyd edək ki, *if* operatorunun məntiqi ifadəsi boş massiv olarsa, onda bu şərt yalandır.

switch seçim operatoru. Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

```
switch <ifadə>
```

```
    % İfadə hökmən skalyar və ya sətir olmalıdır
```

```
case <qiymət_1>
```

```
    % <ifadə>= <qiymət_1> olarsa, təlimatlar yerinə yetirilir
    təlimatlar
```

```
case <qiymət_2>
```

```
    % <ifadə>= <qiymət_2> olarsa, təlimatlar yerinə yetirilir
    təlimatlar
```

```
....
```

```
otherwise
```

```
    % <ifadə> heç bir <qiymət>ə bərabər olmazsa təlimatlar yerinə
    yetirilir
```

```
    təlimatlar
```

```
end
```

switch operatorunun işi hesablanmış ifadənin qiyməti ilə *case* qrupundakı qiymətlərin müqayisəsi ilə başlayır. Ədədi ifadələr üçün, əgər $\langle qiymət \rangle == \langle ifadə \rangle$ olarsa, *case* operatoru yerinə yetirilir. Sətir ifadələr üçün isə əgər *strcmp* (*qiymət*, *ifadə*) doğru olarsa, *case* operatoru yerinə

yetirilir. Operatorda xanalar massivindən də istifadə olunur. **Misal:**

```
switch var
  case 1
    disp ('1')
  case {2, 3,4}
    disp ('2, ya 3, ya 4')
  case 5
    disp ('5')
  otherwise disp ('başqa ədəddir')
end.
```

while dövr operatoru. Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

```
while <ifadə>
  təlimatlar
end
```

while...end dövr operatorundakı təlimat və ya təlimatlar qrupu, ifadə doğru olana kimi yerinə yetirilir.

Əgər ifadədə massivdən istifadə olunursa, onda massivin bütün elementləri doğru olduqda təlimatlar yerinə yetirilir. Matrisi skalyar qiymətlərə gətirmək üçün *any* və *all* funksiyalarından istifadə olunur.

Misal: *while* operatorunun köməyi ilə $n!$ - in hesablanmasında birinci 100 rəqəmli tam ədədin tapılması.

```
n=1;
while prod (1:n)<1e100
n=n+1; %prod - massivin elementlərinin hasilidir
end
```

while dövründən çıxışı *break* operatorunun köməyi ilə təmin etmək mümkündür.

for dövr operatoru. Operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir.

```
for <dövrün dəyişəni>=<başlangıç qiymət>:<artım>:<son qiymət>
  təlimatlar
```

Operatorun köməyi ilə əvvəldən təyin olunmuş sayda təlimatlar yerinə yetirilir. Susmaya görə artım 1-dir. *for* operatorunun köməyi ilə iç-içə dövrlər təşkil etmək mümkündür.

Misal:

```
for i=1:m
  for j=1:n
    A(i,j)=1/(i+j-1);
  end
end
```

for dövr operatorunda dəyişən kimi massivlərdən istifadə etmək olar.

Misal: $m \times n$ ölçülü massivə baxaq.

```
for i=A
  təlimatlar
```

end dövründə dövrün i dəyişəni $A(:,k)$ vektorudur. Dövr A matrisinin sütunlarının sayı qədər davam edir. Hər bir addım üçün $i - A$ massivin bir sütunundan təşkil olunmuş vektordur.

Funksiyalar. MATLAB sistemində əvvəlki versiyalardan fərqli olaraq, M-fayllarda birdən çox funksiyanın kodu ola bilər. M-fayldakı birinci funksiya M-faylın adı ilə çağırılan əsas funksiyaadır. Faylın daxilindəki digər funksiyalar isə altfunksiyalardır.

Hər bir altfunksiyanın özünün xüsusi başlığı olur. Altfunksiyalar bir-birinin ardınca gəlir. Əsas funksiya birinci yerinə yetirilir.

11.2.4. Massivlər

A massivinin i sətri ilə j sütunun kəsişməsində yerləşən elementi $A(i,j)$ kimi işarə olunur.

Misal: A massivi kimi magic (4) matrisinə baxaq.

```
A=magic(4)
A= 16  2  3 13
    5 11 10  8
    9  7  6 12
    4 14 15  1
```

Burada $A(4,2)=14$. Üçüncü sütunun elementlərinin cəmi isə aşağıdakı kimi hesablanır:

```
A(1,3)+A(2,3)+A(3,3)+A(4,3)
ans=34
```

A massivinin elementlərinə yeganə indeksdən istifadə etməklə istinad etmək olar. $A(8)$ massivin $A(4,2)$ elementinə uyğundur. Əgər massivin matris xaricindəki elementinə müraciət olunarsa, səhv haqqında məlumat görünür:

```
t=A(4,5)
```

İndeks matrisin ölçüsünü aşır. Amma massivin xaricindəki elementə qiymət mənsub edilərsə, sistem matrisin ölçüsünü avtomatik olaraq artırır.

Misal:

```
x=A;
x(4,5)=19
```

Bu zaman massivə 5-ci sütun əlavə olunur.

Massivin altblokları. Əgər indeks ifadələrdə iki nöqtədən istifadə olunarsa, onda massivin altblokuna istinad mümkün olur. Məsələn, $A(1:4,3)$ olarsa, onda bu *magic(4)* matrisinin 3-cü sütunu deməkdir. Yəni

```
sum(A(1:4,3))
ans=34
```

İki nöqtə (:) işarəsi sətir və ya sütunun bütün elementlərinə istinaddır. Yuxarıdakı cəmi aşağıdakı kimi də yazmaq olar:

```
sum(A(:,3))
ans=34
```

end xidməti sözünün köməyi ilə massivin sonuncu sətir və ya sütununa istinad edilir:

```
sum(A(:,end))
ans=34
```

Massivin ayrı-ayrı altbloklarının birləşdirilməsi əməliyyatı konkatenasiya adlanır. Konkatenasiya operatoru, daxilində massivin ayrı-ayrı element

və ya blokları göstərilən kvadrat mütərizələr [] cütüdür. Məsələn, A matrisindən istifadə etməklə, ölçüsü 8×8 olan yeni B matrisini tərtib etmək olar: $B = [A \ A+32; \ A+48 \ A+16]$. B matrisi ölçüsü, 4×4 olan 4 bloktan ibarətdir.

Sətir və sütunların silinməsi. Boş massiv anlayışından istifadə etməklə sətir, sütun və altblokları asanlıqla silmək mümkündür.

```
X=A
X(:,2)=[ ]
```

Burada X massivinin ikinci sütunu silinir. Massivin ayrı-ayrı elementinin silinməsi səhvdir. Amma yeganə indeksdən istifadə etməklə bir elementi və ya elementlər ardıcılığını silmək mümkündür. Bununla da qalan elementlər vektor-sətirə çevrilir. Məsələn:

```
X=A
X(:,2)=[ ]
X(2:2:10)=[ ]
X=16 9 3 6 13 12 1
```

Çoxölçülü massivlər. MATLAB sistemində ölçüsündən asılı olmayaraq hər bir massiv vektor-sütun kimi saxlanılır. Bu vektor ilkin massiv sütunlarının birləşməsindən təşkil olunur.

Məsələn: Sistem $A = [2 \ 6 \ 9; \ 4 \ 3 \ 7; \ 2 \ 1 \ 7]$ massivini aşağıdakı vektor-sütun şəklində yadda saxlayır.

```
2
4
2
6
3
1
9
7
7
```

Yeganə indeks göstərməklə A massivinə müraciətdə bu vektor-sütuna müraciət olunur. Yəni $A(6)$ -ya müraciət sütunun 6-cı, $A(8)$ -isə 8-ci qiymətə istinad olunur.

Sətirlərin sayı $d1$, sütunların sayı $d2$ olan ikiölçülü massiv (i, j) nömrəli elementinin vektordakı mövqeyi $(j-1) * d1 + i$ kimi təyin olunur.

Bu indeks sxemi çoxölçülü massivlərə də tətbiq olunur. Amma indekslərin sayı 2-dən çox olarsa, indeksin bu sxemi çətinləşir. Əgər ölçüsü $d1 \times d2 \times d3 \times d4$ olan dördölçülü massiv üçün 4 (i, j, k, l) indeksi verilsə, onda elementin vektordakı mövqeyi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$S = (l-1)(d3)(d2)(d1) + (k-1)(d2)(d1) + (j-1)(d1) + i$$

$d1 \times d2 \times d3 \times \dots \times dn$ ölçülü n -ölçülü massiv $(j_1, j_2, \dots, j_{n-1}, j_n)$ elementlərinin vektordakı mövqesinin ümumi düsturu aşağıdakı kimidir:

$$S = (j_n - 1)(d_{n-1})(d_{n-2}) \dots (d_1) + (j_{n-1} - 1)(d_{n-2}) \dots (d_1) + \dots + (j_2 - 1)(d_1) + j_1$$

11.2.5. Sətir ifadələrin hesablanması

Simvollar ardıcılığından təşkil olunmuş sətir ifadələrin hesablanması MATLAB dilinin imkanlarını daha da artırır. Ümumiyyətlə simvolların emalı üçün bir çox funksiyalar mövcuddur. Bunlardan bəzilərinə baxaq:

1. **eval** ('ifadə') – funksiyası ya hesabi ifadə, ya təlimat, ya da funksiya-ya müraciətdən təşkil edilmiş mətn sətirini interpretasiya edir və hesablayır. Məsələn: cari t vaxtının hesablanması:

```
format rational
```

```
eval ('t=clock')
```

```
t=2008 1 1 15 58 2563/50
```

eval funksiyasının köməyi ilə istifadəçi simvol sətiri təşkil edə bilər. Məsələn, aşağıdakı proqram fraqmentinin köməyi ilə $D1$, $D2$, $D3$ adlı 3 dəyişənə müxtəlif qiymətlər mənsub edilir.

```
for i=1:3
```

```
eval (['D', int2str (i), '=i.^3'])
```

```
end
```

```
D1=1
```

```
D2=8
```

```
D3=27
```

2. **feval** ('<funksiyanın adı>', x_1, \dots, x_n) – funksiyası *eval*-dan fərqli olaraq, çağırılan funksiya arqumentin ötürülməsinə imkan verir. *eval* və *input* funksiyalarından istifadə etməklə siyahıdan funksiyanın seçilməsinə imkan verən dialoq təşkil etmək mümkündür.

Məsələn: Siyahıdan nömrəsinə uyğun funksiyanı seçib, verilən x qiyməti üçün hesabmaq:

```
fun = ['sin'; 'cos'; 'log']
```

```
k=input ('Siyahıdakı funksiyanın nömrəsini göstərin:')
```

```
k=1
```

```
x=input ('x qiymətini daxil edin:')
```

```
x=1
```

```
format rational
```

```
feval (fun(k,:), x)
```

```
ans= 1327/1577
```

11.2.6. İnformasiyanın daxil edilməsi

M-faylın yerinə yetirilmə prosesində aşağıdakıları icra etmək olar:

– ekrana sorğu çıxarmaq və informasiyanı klaviatüradan daxil etmək;

– klavişin basılmasına qədər müəyyən fasiləni təşkil etmək;

– istifadəçinin qrafiki interfeysini tətbiq etmək.

input funksiyası sorğunu ekrana çıxarır və istifadəçinin cavabını gözləyir. Funksiyanın sintaksisi aşağıdakı kimidir:

```
n=input ('sorğu')
```

Bu funksiya klaviaturadan daxil edilən qiyməti qaytarır. Əgər hesabi ifadə daxil edilərsə, funksiya bu ifadəni hesablayaraq, uyğun qiyməti qaytarır.

input funksiyası istifadəçi tərəfindən daxil edilən sətir ifadəni də qaytarır. Simvol ifadəni daxil etmək üçün funksiyanın parametrləri siyahısına 's' əlavə olunur. Məsələn:

name=input ('Ünvanı daxil edin:','s')

pause <parametrsiz> əmri ilə hər hansı klavişi basanaqədər yerinə yetirməni dayandırır. *pause(n)* operatorunun tətbiqi ilə *n* saniyə fasilə baş verir.

DOS mühitindəki C və ya FORTRAN dilində yazılan proqramlara müraciət üçün ! simvolu ilə işarə edilən əmrdən istifadə edilir. Bu işə M-funksiyanın yerinə yetirilməsinə analoji olaraq, xarici proqramın yerinə yetirilməsinə imkan verir. Belə M-funksiya aşağıdakı şərtləri realizə edir:

- dəyişənləri diskdə saxlayır;
- verilənlər faylı oxuyan, onu emal edən və nəticəni diskə yazan xarici proqramı yerinə yetirir;
- emal olunan faylı işçi sahəyə yükləyir.

Məsələn: *garegn* funksiyasına müraciət edən *garfield.m* M-faylına baxaq:

```
function y=garfield (a, b, q, r)
save gardata a b q r
! garegn
load gardata
```

Bu M-fayl aşağıdakıları yerinə yetirir:

- *a*, *b*, *q* və *r* giriş parametrlərini, *save* əmrindən istifadə etməklə, *gardata* M-faylı şəklində saxlayır;
- işçi sahədəki dəyişənlərdən istifadə etməklə, hesablamaları yerinə yetirən C və ya FORTRAN dilindəki *garegn* proqramına müraciət etmək üçün DOS mühitinə keçid operatoru tətbiq olunur. *Garegn* proqramı nəticəni *gardata* MAT-faylına yazır;
- çıxış verilənlərinin tərtibi üçün *gardata* MAT-faylı yüklənir.

11.2.7. M-faylının emalının səmərəliliyinin artırılması.

Proqramların yerinə yetirilmə və yaddaşın idarə edilməsi sürətini artırmaq üçün aşağıdakı iki üsuldən istifadə olunur:

- dövrlərin vektorlaşdırılması;
- vektorların əvvəldən yerləşdirilməsi.

Dövrlərin vektorlaşdırılması dedikdə *for* və *while* dövrlərini vektor və ya matris ifadələrə çevrilməsi başa düşülür. Alqoritmin vektorlaşdırılması M-faylın yerinə yetirilməsini sürətləndirir.

Məsələn: Kosinus funksiyasının [0 10] intervalında 0.01 addımı ilə qiymətlərinin hesablanması aşağıdakı dövr operatorundan istifadə olunur:

```
i=0
for t=0:0.01:10
    i=i+1;
    y(i)=cos(t);
```

end

Vektorlaşdırma forması isə aşağıdakı kimidir:

t=0:.01:10;

y=cos (t)

Bu halda hesablama olduqca sürətli yerinə yetirilir. M-faylların yerinə yetirilmə vaxtını **tic** və **toc** əmrlərinin köməyiylə qiymətləndirmək olar.

MATLAB sistemində proqramın yerinə yetirilməsini sürətləndirmək məqsədilə çıxış verilənləri üçün massivlərin əvvəldən yerləşdirilməsi tələb olunur. Bunun üçün aşağıdakı funksiyalardan istifadə olunur:

Massivin tipi	Funksiya	Misallar
Ədəd massivi	zeros	y=zeros (1, 100) for i=1:100 y(i)=det (x^i) end
Yazılar massivi	struct	data=struct ([1 3], 'x', [1 3], '4', [5 6]) data (3).x=[9 0 2] data (3).y=[5 6 7]
Xanalar massivi	cell	B=cell (2,3) B{1,3}=1:3; B{2,2}='string';

Yaddaşın əvvəldən ayrılması bütün hesablamaları yerinə yetirmək üçün kəsilməz sahənin təyininə imkan verir.

MATLAB sistemində yaddaşa işləmək üçün 5 əmrdən istifadə olunur:

1. Dəyişəni əməli yaddaşdan silən - **clear** əmri.
2. Növbəti yüklənmədə diskdəki cari dəyişənləri yazmaq üçün - **pack** əmri.
3. MATLAB sistemindən çıxmaqla bütün yaddaşın boşaldılması üçün - **quit** əmri.
4. Dəyişənlərin faylda saxlanması üçün - **save** əmri.
5. Fayldan verilənlərin oxunması üçün - **load** əmri.

11.2.8. MATLAB sisteminin bəzi funksiyaları

Trigonometrik funksiyalar	
sin	sinus
sinh	hiperbolik sinus
asin	arcsinus
asinh	hiperbolik arcsinus
cos	kosinus
cosh	hiperbolik kosinus
acos	arkkosinus
acosh	hiperbolik arkkosinus
tan	tangens
tanh	hiperbolik tangens
atan	arktangens
atan2	iki aqrumentli arktangens
atanh	hiperbolik arktangens
cot	kotangens
coth	hiperbolik kotangens
acot	arkkotangens
sec	sekans
sech	hiperbolik sekans
asec	arksekans
asech	hiperbolik arksekans
csc	kosekans
csch	hiperbolik kosekans
acsc	arkkosekans
acsch	hiperbolik arkkosekans
Transendent funksiyalar	
exp	eksponensial funksiya
log	natural loqarifm
log10	əsası 10 olan loqarifm
log2	əsası 2 olan loqarifm
pow2	2-nin qüvvəti
sqrt	kvadrat kök
Kompleks ədədlərin emalı funksiyaları	
abs	kompleks ədədin qiymətinin modulu
angle	kompleks ədədin argumenti
conj	kompleks qoşma ədəd
imag	kompleks ədədin xəyali hissəsi
real	kompleks ədədin həqiqi hissəsi
Yuvarlaqlaşdırma funksiyaları	
fix	qismətin tam hissəsi
floor	kiçik tamadək yuvarlaqlaşdırma

ceil	böyük tamadək yuvarlaqlaşdırma
round	ən yaxın tamadək yuvarlaqlaşdırma
rem	işarə nəzərə alınmaqla bölmədən alınan qalıq
mod	modul hesabı mənasında qalıq
sign	ədədin işarəsi
Xüsusi riyazi funksiyalar	
airy	Eyri funksiyası
besselj	Bessel funksiyası
beta	tam beta funksiyası
gamma	tam gamma funksiyası
legendre	Lejandr funksiyası
cross	vektorial hasil
Ədədi funksiyalar	
factor	ədədi sadə vuruqlara ayırma
isprime	ədəd sadə olarsa, doğrudur
primes	sadə ədədlərin siyahısı
gcd	ən böyük ortağ bölən
lcm	ən kiçik ortağ bölünən
rat	ədədin rasionall kəsr şəklində təqribi qiyməti
Koordinat sisteminin çevrilməsi	
cart2sph	dekart sistemin sferikə çevrilməsi
cart2pol	dekart sistemin polyara çevrilməsi
pol2cart	polyar sistemin dekarta çevrilməsi
sph2cart	sferik sistemin dekarta çevrilməsi
hsv2rgb	hsv-palitranın rgb-palitraya çevrilməsi
rgb2hsv	rgb -palitranın hsv -palitraya çevrilməsi
Massivlər üzərində əməliyyatlar	
max	massivin maksimal elementi
min	massivin minimal elementi
sort	artma sırasına görə çeşidləmə
sortows	artma sırasına görə sətirin çeşidlənməsi
sum	massivin elementlərinin cəmi
prod	massivin elementlərinin hasil
Ədədi inteqrallama	
trapz	trapesiya üsulu ilə ədədi inteqrallama
quad	kvadratur üsulu ilə ədədi inteqrallama
quad8	Nyuton-Kotes üsulu ilə inteqrallama
dblquad	ikiqat inteqralın hesablanması
Funksiyanın minimum və sıfırının hesablanması	
fmin	birdəyişənli funksiyanın minimumu
fmins	bir neçə dəyişənli funksiyanın minimumu

fzero	birdəyişənli funksiyanın sıfırlarının tapılması
Furye çevirməsi	
fft	furyenin birölçülü diskret çevirməsi
fft2	furyenin ikerölçülü diskret çevirməsi
fftn	furyenin N-ölçülü diskret çevirməsi
Sətirlərin emalı	
blanks	boşluqlar sətirinin tərtibi
cellstr	sətirlər üçün simvollar massivinin xanalar massivinə çevrilməsi
char	simvollar massivinin tərtibi
deblank	sətirin sonundakı boşluğun silinməsi
double	sətirin simvollarının ədədi koda çevrilməsi
num2str	ədədin sətərə çevrilməsi
int2str	tamın sətərə çevrilməsi
Polinomlar və onlar üzərində əməllər	
polyval	polinomun hesablanması
polyvalm	matrisalı polinomun hesablanması
poly	xarakteristik polinomun hesablanması
residue	sadə kəsrlərə ayırma
roots	polinomun kökünün hesablanması
polyfit	polinom verilənlərin approksimasiyası
polyder	polinomun törəməsinin hesablanması
conv	polinomların vurulması
deconv	polinomların bölünməsi
Elementar qrafiklər	
<i>İkiölçülü qrafiklər</i>	
lot	xətti miqyasda qrafik
loglog	loqarifmik miqyasda qrafik
semilogx	x oxuna görə yarı loqarifmik miqyasda qrafik
semilogy	y oxuna görə yarı loqarifmik miqyasda qrafik
polar	əks koordinatlarda qrafik
plotyy	ikili şaquli oxlardan ibarət qrafik
<i>Üçölçülü qrafiklər</i>	

plot3	üçölçülü fəzada nöqtə və xəttlərin qurulması
contour	üçölçülü fəza üçün xətti tənliyin təsviri
contourc	xətti tənliyin təsviri massivinin formalaşması
contour3	üçölçülü xətti tənliyin təsviri
meshgrid	X və Y ikiölçülü massiv formalaşması
mesh	üçölçülü torlu səth
meshc	sabit tənlikli xətti proyeksiyalı üçölçülü torlu səth
meshz	sıfır səviyyəli hesabat müstəvisində üçölçülü torlu səth
surf	kölgələnmiş torlu səth
surfz	sabit tənlikli xətti proyeksiyalı kölgələnmiş torlu səth
surfl	ışıqlandırılmış kölgəli torlu səth
<i>Koordinat oxlarının verilməsi</i>	
axis	koordinat oxlarının miqyaslandırılması və çıxarılması
grid	torun çıxarılmasının idarə edilməsi
hold	qrafik pəncərənin saxlanması rejiminin idarə edilməsi
subplot	qrafik pəncərənin bölünməsi
zoom	qrafik pəncərədə miqyasın dəyişdirilməsi
<i>Rənglərin idarə edilməsi</i>	
caxis	oxun miqyası və rəngin palitrası arasında uyğunluğun qurulması
colormap	rənglərin palitrası
colstyle	verilmiş massivdən qrafik üçün rəngin və üslubun seçilməsi
pcolor	pseudorənglərin palitrası
rgbplot	palitranın təsviri
spinmap	palitranın hərhlənməsi
hsv2rgb	hsv-palitranın rgb-palitraya çevrilməsi
rgb2hsv	rgb-palitranın hsv-palitraya çevrilməsi
shading	səthin kölgələnməsi
brighten	parlaqlığın idarə edilməsi
contrast	yüksək kontrastlı boz palitra
hidden	görünməyən xəttlərin silinməsinin idarə edilməsi
whitebg	fonun rənginin idarə edilməsi
<i>Rənglərin palitrası</i>	

hsv	Əlvan zolaq palitrası
hot	qara, qırmızı, sarı və ağ rənglərin növbə ilə əvəz edilməsi palitrası
gray	Boz çalarlı xətti palitra
bone	Göy çalarlı boz palitra
copper	Mis çalarlı xətti palitra
pink	Əlvan karandaşlar çalarlı çəhrayı palitra
white	Ağ palitra
flag	Qırmızı, ağ, göy və qara rənglərin növbə ilə əvəz edilməsi palitrası
lines	ColorOrder xassəsi ilə təyin olunan palitra
colorcube	Boz çalarlı RGB-palitra
jet	hsv-palitranın müxtəlif görünüşü
prism	Qırmızı, narıncı, sarı, yaşıl, göy və bənövşəyi rənglərin növbə ilə əvəz edilməsi palitrası
cool	Mavi və bənövşəyi çalarlı palitra
autumn	Qırmızı və sarı çalarlı palitra
spring	Sarı və bənövşəyi çalarlı palitra
winter	Mavi və yaşıl çalarlı palitra
summer	Sarı və yaşıl çalarlı palitra
<i>Qrafikə izahat və yazılar</i>	
xlabel	x oxunun işarəsi
ylabel	y oxunun işarəsi
zlabel	z oxunun işarəsi
clabel	Xətti tənliyi nişanlamaq
colorbar	Palitr şkalası
title	Qrafikin başlıq adı
text	Cari qrafikin mətninə əlavə etmə
gtext	mouse-un köməyi ilə qrafikə mətnin yerləşdirilməsi
legend	Qrafikə izahat

12. İNFORMASIYA SİSTEMLƏRİ VƏ VERİLƏNLƏR BAZALARI

12.1. Ümumi məlumat

İstənilən təşkilatın və müəssisənin səmərəli fəaliyyətini təmin edən mühüm vasitələrdən biri müasir kompüter texnologiyası əsasında qurulmuş informasiya sistemi hesab olunur.

İnformasiya sistemi (İS) tətbiq sahəsinə aid informasiyanın toplanmasını, saxlanmasını, emalını və istifadəçilərə çatdırılmasını təmin edən texniki, proqram, linqvistik və metodoloji vasitələr kompleksidir. Texniki vasitələrə kompüterdən əlavə, informasiyanın ötürülməsi, qeyd edilməsi və əks etdirilməsi üçün vasitələr də daxildir. İnformasiya sistemi müəyyən mövzu sahəsi çərçivəsində müxtəlif istifadəçilərin informasiyaya olan tələbatını ödəmək üçün yaradılır.

İnformasiya sistemi ayrılıqda və ya hər hansı avtomatlaşdırılmış sistemin tərkibində layihə edilə bilər. Birinci halda o informasiya-sorğu sistemi kimi əsasən ayrı-ayrı şəxslərin və ya kollektivlərin informasiya tələblərini ödəmək üçün istifadə olunur. İkinci halda isə, İS istifadəçilərə informasiya-arayış xidməti göstərməklə yanaşı, avtomatlaşdırılmış sistemin (məsələn, avtomatlaşdırılmış idarəetmə sisteminin) informasiya təminatı altsistemi rolunu oynayır.

İnformasiya sistemlərinin tam təsnifatı [4]-də verilir. Burada verilənlər bazası konsepsiyası əsasında qurulan informasiya sistemlərinə baxılır. Bu cür sistemlərə **verilənlər bankları** (VBK) da deyilir. Bəzi ədəbiyyatda onlara verilənlər bazaları sistemi deyilir [11].

İS vasitəsilə istifadəçilərin informasiya tələbatlarının təminində iki cəhət nəzərə almaq lazımdır:

1) Tətbiq sahəsinin sərhədlərinin təyini və informasiya modelinin tam və dəqiq əks etdirilməsi. Baxılan tətbiq sahəsi çərçivəsində İS istifadəçiləri lazımı informasiya ilə təmin etməlidir.

2) İstifadəçilərin sorğularına tam və dəqiq cavab verən İS-in yaradılması. Bunun üçün sorğuların tipləri və növləri təhlil edilməli, sorğuların tələblərinə uyğun və əlverişli formada cavab verilməlidir.

Tipinə, məzmununa və verilmə tezliyinə görə sorğuları iki qrupa ayırmaq olar: reqlamentli (daimi) və ixtiyari (fərdi). Reqlamentli sorğuların tipi, məzmunu və bəzən də verilmə tezliyi əvvəlcədən müəyyən olur və uzun müddət ərzində dəyişməyir. İxtiyari sorğularda isə bu cür müəyyənlik olmur.

İS-nin həm reqlamentli, həm də ixtiyari sorğulara cavab verməsi tətbiq sahəsinin sərhədlərinin təyininə, informasiya modelinin yaradılmasına və proqram təminatına xüsusi yanaşmağı tələb edir. Əgər İS təkcə reqlamentli sorğulara xidmət etsəydi, onda tətbiq sahəsinin sərhədlərinin təyini və sistemin layihələndirilməsi sorğuların təhlili əsasında aparıla bilərdi, yəni layihələndirməni "istifadəçilərin sorğularına görə" prinsipi ilə yerinə yetirmək olardı. İxtiyari sorğulara da xidmət edilməsi və sistemin çevikliyi tələbi həmin prinsipi həyata keçirməyə imkan vermir. Bu halda layihələndir-

məni "həqiqi aləmə görə" prinsipi ilə aparırlar. Ekspertlərin köməyi ilə sistemin çevikliyi və inkişafını nəzərə almaqla mövzu sahəsinin sərhədləri, informasiya obyektlərinin tərkibi, onların xassələri, aralarındakı əlaqələr təyin edilir və sonra sistem layihələndirilir. Bu prinsip ixtiyari sorğularla mövzu sahəsi arasındakı uyğunluğa əsaslanır. İS-in layihələndirilməsində hər iki prinsiplə istifadə oluna bilər. "Həqiqi aləmə görə" prinsipi əsas sayılır, "sorğulara görə" prinsipi isə mövzu sahəsinin dəqiqləşdirilməsində istifadə olunur.

Verdikləri sorğuların və tələb etdikləri informasiyanın təsvir formasına görə istifadəçiləri iki qrupa bölmək olar: istifadəçi-proqramlar və istifadəçi-şəxslər. İstifadəçi-proqramlar (tətbiqi proqramlar) İS-ə formasına və məzmununa görə reqlamentləşdirilmiş sorğularla müraciət edirlər. Alınan informasiya həmin proqramlar tərəfindən uyğun surətdə emal olunur.

İstifadəçi-şəxslər İS-ə həm reqlamentli, həm də ixtiyari sorğularla müraciət edə bilərlər. İS-dən alınan informasiya istifadəçiyə əlverişli formada (mətn, izahlı cədvəl və ya qrafik şəklində) çatdırılmalıdır. Bu qrupa daxil olan istifadəçiləri 2 kateqoriyaya ayırmaq olar: hazırlıqlı istifadəçilər və hazırlıqsız istifadəçilər. Hazırlıqlı istifadəçilər adətən kompüter texnologiyasını bilən mütəxəssislər və ya proqramçılar olurlar və onlar İS ilə sorğu dilində əlaqə yaradırlar. Hazırlıqsız istifadəçilər istifadəçi-şəxslərin ən geniş hissəsini təşkil edirlər. Çox vaxt İS ilə bu qrup istifadəçilərə xidmət etmək üçün yaradılır. Buna görə də onlar həm də sonuncu istifadəçilər adlanırlar. İstifadəçilərin bu qrupuna idarəedici və xidmətedici personal, öz sahələri üzrə mütəxəssislər və s. aiddir. Onlar sistemlə əsasən dialoq rejimində təbii (və ya məhdud təbii) dildə və ya menyu dili vasitəsilə əlaqə yaradırlar.

Beləliklə, İS çoxlu sayda müxtəlif istifadəçilərə xidmət edir. Odur ki, bütün sorğuların vahid terminologiyaya uyğunlaşdırılması üçün verilənlər lüğəti yaradılır. Bundan əlavə, sorğuların emalının optimal prosedurunun qurmaq üçün onların ekvivalent qrammatik çevrilməsi üsullarından istifadə olunur. İstifadəçiləri bu və ya digər informasiyaya müraciətinin mümkünlüyünü xarakterizə edən səlahiyyət səviyyələrinə görə də fərqləndirirlər. Bunun üçün İS-də səlahiyyətsiz istifadəçilərin informasiyaya müraciətini məhdudlaşdıran vasitələr də nəzərə alınmalıdır.

Müasir informasiya sistemləri verilənlər bazası konsepsiyası əsasında qurulur. **Verilənlər bazası (VB)** bir-birilə qarşılıqlı əlaqələndirilmiş, eyni prinsiplərlə və vasitələrlə təsvir olunan, saxlanan və idarə olunan, müxtəlif istifadəçilər tərəfindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan verilənlər toplusudur. Verilənlər adətən fayllarda (cədvəllərdə) saxlanır. Verilənlər bazası konsepsiyasının əsas prinsipləri aşağıdakılardır [4]:

1. Saxlanan verilənlərdə təkrarlanmaların aradan qaldırılması. Eyni verilənlər bir neçə faylda aşkar edildikdə həmin verilənlər bir faylda saxlanılmaqla, digər fayllardan çıxarılır və fayllar arasında əlaqə yaratmaqla onlara müraciət təmin olunur.

2. Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə olunması. Faylların fərdi emalından fərqli olaraq, mərkəzləşdirilmiş idarəolunma verilənlərin bazaya daxil edilməsi, dəyişdirilməsi, silinməsi və axtarışı əməliyyatlarının VB daxili

lində eyni üsul və vasitələrlə (proqramlarla) aparılmasını nəzərdə tutur.

3. Verilənlərin müstəqilliyi.

Verilənlərin tətbiqi proqramlardan və əksinə, tətbiqi proqramların verilənlərdən asılı olmaması çox vacib məsələdir. VB-də bu məsələ verilənlərin çoxsəviyyəli müstəqil təsviri və bu təsvirlərin yaradılma mexanizmlərinin müstəqilliyi ilə əldə edilir. Nəticədə, verilənlərin məntiqi və fiziki səviyyələrdə dəyişdirilməsinin tətbiqi proqramlara təsiri aradan qaldırılır.

4. Verilənlərin tamlığının təmin edilməsi.

Təkrarlanmaların aradan qaldırılması eyni verilənlərin müxtəlif fayllarda yol verilən uyğunsuzluqlarını aradan qaldırmağa imkan verir. Lakin bəzi hallarda təkrarlanmaları tam aradan qaldırmaq mümkün olmur. Bu halda eyni verilənlərin müxtəlif fayllardakı qiymətləri arasında uyğunluğun təmini üçün VB-də lazımi vasitələr nəzərdə tutulur.

5. Verilənlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi.

Verilənlərin təhlükəsizliyi dedikdə, bir tərəfdən onların təhriflərdən və zədələnmələrdən qorunması, digər tərəfdən, səlahiyyətsiz müraciətlərdən mühafizə edilməsi nəzərdə tutulur. Bunun üçün VB-də lazımi metodlar və vasitələr nəzərə alınır.

6. Verilənlərdən müxtəlif məqsədlərlə istifadə olunması.

Mərkəzləşdirilmiş idarə olunma verilənlərin müxtəlif istifadəçilər tərəfindən müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunmasına zəmin yaradır.

7. Optimallaşdırma və standartlaşdırma imkanları.

Müasir proqramlaşdırma texnologiyaları yaddaş sərfinin və informasiya axtarış vaxtının minimallaşdırılmasını təmin edən strukturların və metodların seçilməsinə və tətbiqinə imkan yaradır.

Verilənlərin və sorguların təsviri üçün standart üsullardan və dillərdən istifadə olunduğundan, İS-in istismarı və digər sistemlərlə verilənlər mübadiləsi sadələşir, verilənlərin yoxlanması və bərpası əməliyyatları asanlaşır.

8. Xərclərin minimallaşdırılması. Sübut edilmişdir ki, VB konsepsiyası ilə qurulan İS faylların fərdi emalı ilə qurulan sistemlərdən təxminən 1.5 dəfə ucuz başa gəlir.

İstifadəçilərin İS ilə əlaqə yaratması üçün 3 cür dildən istifadə olunur: sorğu dili, menyu dili və təbii dil.

Sorğu dilində istifadəçinin informasiya tələbi təbii dilə yaxın, lakin ciddi formal qaydalarla qurulan dildə ifadə olunur. Bir çox hallarda bu dildə verilənlər üzərində əməliyyat aparmaq üçün vasitələr də nəzərə alınır. Son illər sorğu dillərinin standartlaşdırılması sahəsində işlər görülür. Bu iş beynəlxalq miqyasda geniş tətbiq tapan SQL dilinin əsasında aparılır. 1999-cu ildə bu dilin təkmilləşdirilmiş variantı SQL3 relyasiya modeli verilənlər bazaları əsasında qurulmuş İS-də standart dil kimi qəbul olunmuşdur. Sorğu dilinin imkanları geniş olduğundan, ondan həm reqlamentli, həm də ixtiyari sorguları ifadə etmək üçün istifadə oluna bilər. Lakin bu dildə işləmək istifadəçilərdən xüsusi hazırlıq tələb edir.

Hazırlıqsız istifadəçilər üçün İS ilə ən əlverişli ünsiyyət vasitəsi menyu dilidir. Əvvəlcədən planlaşdırılmış sorgular menyuya salınır və sistem həmin sorguların emalı üçün hazırlanır. İstifadəçi yuxarı səviyyədən başlaya-

raq sonuncu səviyyəyədək seçmə prinsipi ilə informasiya tələbini sistemə çatdırır.

Menyu dili istifadəçilər üçün sadə və əlverişli olmasına baxmayaraq, ixtiyari sorğuların emalı üçün yaramır. Belə hallarda menyu dili təbii dilin elementləri ilə zənginləşdirilir.

Təbii dil İS ilə ünsiyyət üçün ideal vasitədir. Lakin təbii dilin mürəkkəbliyi, eyni fikirlərin müxtəlif ifadə üsulları, vahid terminologiyanın olmaması və s. onun reallaşdırılmasını xeyli çətinləşdirir və bu səbəbdən də indiyədək İS-də ünsiyyət vasitəsi kimi təbii dildən istifadə olunması problemi həll olunmuşdur. İntellektual interfeysin yaradılmasını nəzərdə tutan bu sahədə geniş elmi-tədqiqat işləri aparılır və bugünkü nailiyyət ondan ibarətdir ki, təbii dilin mövzu sahəsinə uyğun məhdudlaşdırılmış variantından istifadə olunur.

12.2. İnformasiya sisteminin arxitekturası

İnformasiya sistemi kompüterdən, onun xarici yaddaşında saxlanan verilənlər bazasından, verilənlər bazasının idarəetmə sistemindən (dil və proqram vasitələri) və sistemin administratorundan ibarət mürəkkəb "insan-maşın" kompleksidir. İnformasiya sisteminin əsasını verilənlər bazası təşkil etdiyindən, bəzən ona verilənlər bazası sistemi (VBS) də deyilir [11].

İnformasiya sistemlərini fəaliyyət dairəsinə görə iki sinfə bölmək olar: lokal sistemlər və paylanmış sistemlər. Əvvəlcə lokal İS-in arxitekturasına baxaq.

Lokal İS adətən bir kompüterdə reallaşdırılır, bir VB-yə malik olur və həmin VB-yə aid sorğulara cavab verir.

Verilənlərin məntiqi və fiziki müstəqilliyini təmin etmək üçün onlar 3 səviyyədə təsvir olunur: xarici (istifadəçi səviyyəsində), məntiqi (konseptual səviyyə) və fiziki (yaddaş səviyyəsində). Hər səviyyəyə uyğun verilənlərin modeli yaradılır.

Xarici model (XM) istifadəçinin verilənləri necə görməsi deməkdir. Başqa sözlə, xarici model istifadəçinin VB-dən tələb etdiyi verilənlərin strukturunu və tərkibini əks etdirir. Xarici modelə başqa sözlə altsxem də deyilir. İstifadəçilərin informasiya tələbləri müxtəlif olduğundan, altsxemlərin sayı və strukturları müxtəlif olur. Xarici model istifadəçinin ünsiyyət dili vasitəsilə sistemə verdiyi sorğuya görə formalaşdırılır.

Məntiqi model (MM) verilənlərin mücərrəd təsvirini əks etdirir. Bu təsvirdə VB-yə daxil edilən bütün verilənlərin xarakteristikaları və onlar arasındakı əlaqələr əks etdirilir. Məntiqi model VB-nin əsası sayılır. Ona başqa adla konseptual model (KM) deyilir. Məntiqi model verilənlərin strukturunu və onlar arasındakı əlaqələri əks etdirən sxem vasitəsilə ifadə olunur. VB-nin təşkili zamanı konseptual sxem verilənlərin təsviri dili vasitəsilə (məsələn, dBase dili, SQL dili və s.) təsvir olunur.

İdeal halda məntiqi model verilənlərin bütün xarakteristikalarını və əlaqələrini əhatə etməlidir. Lakin real sistemdə bu tam mümkün olmur. Sxemdə müəyyən məhdudluqlar olur və bu da özünü məntiqi modelin təsviri üçün istifadə olunan iyerarxik, şəbəkə və relyasiya sxemlərində göstərir.

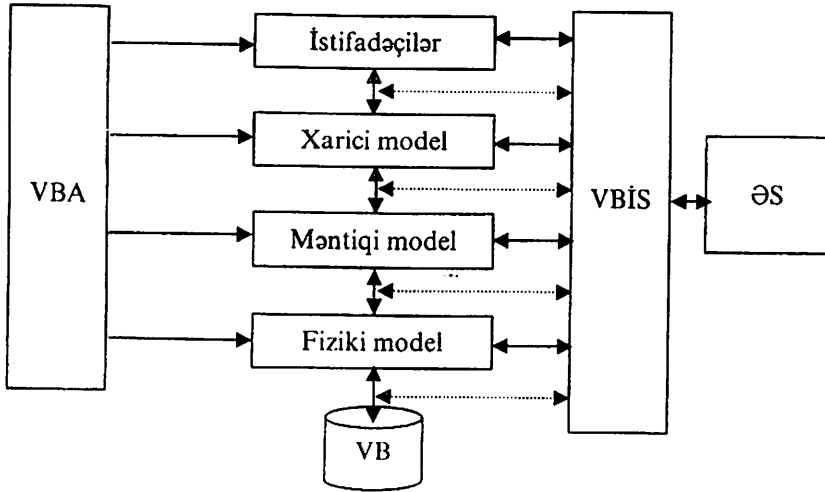
Yığcamlığı, əyaniliyi, zənginliyi və verilənlər üzərində lazımi əməliyyatların aparılmasının mümkünlüyü baxımından relyasiya sxemi daha geniş tətbiq tapmışdır və müasir sistemlərin böyük əksəriyyəti relyasiya modeli əsasında yaradılır.

Fiziki model (FM) verilənlərin kompüterin xarici yaddaşında necə təşkil olunmasını əks etdirir. Bu modeldə VB-nin daxili (məşin) sxemi təsvir edilir. Həmin sxemdə xarici yaddaşın xarakteristikaları, fiziki yazıların formatları, indekslər, kataloqlar və s. haqqında məlumat verilir. Verilənlər bazası xarici yaddaşda fiziki modelə uyğun saxlanır.

Xarici, məntiqi və fiziki modellər verilənlər bazasının idarəetmə sistemi vasitəsilə bir-biri ilə əlaqələndirilir.

Beləliklə, informasiya sistemi 3 səviyyəli arxitektura üzrə qurulur. Şəkil 12.1-də lokal İS-in sadələşdirilmiş strukturu göstərilmişdir. Qeyd edək ki, bu arxitektura verilənlərin idarəetmə sistemləri üzrə tədqiqat qrupunun (ANSI/SPARC) təklif etdiyi arxitekturaya uyğundur.

Verilənlər bazasında aparılan əməliyyatların hamısı verilənlər bazasının idarəetmə sistemi (VBİS) adlanan proqram kompleksi vasitəsilə yerinə yetirilir. Əməliyyat aparmaq üçün sorğular VBİS-in interfeysi vasitəsilə sistemin tələb etdiyi dilə və formaya çevrilib icra olunur. VBİS öz işini əməliyyat sisteminin (ƏS) idarəsi altında aparır.



Şəkil 12.1. Lokal informasiya sisteminin sadələşdirilmiş strukturu

Modellər arasında əksolunma funksiyalarının və verilənlərin emalı üçün funksiyaların reallaşdırılması bir neçə variantda aparıla bilər. Məsələn, sadə halda hər bir məntiqi yazıya bir fiziki yazı və hər bir xarici yazıya bir məntiqi yazı uyğun gələ bilər. Onda xarici yazı birmənalı olaraq daxili yazıdan alınır. Bu variant yüksək məhsuldarlığa malikdir, lakin verilənlərin təkrarlanmasına yol verilir. Digər halda konseptual sxem əsasında lazımi əksolunmanı həyata keçirən proqram yaradılır və onun köməyilə daxili yazılardan xarici yazılar formalaşdırılır.

İnformasiya sistemi tətbiq olunan müəssisədə verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə olunmasına məsuliyyəti verilənlərin administratoru (VA) adlanan bir və ya bir neçə şəxsdən ibarət qrup daşıyır. VA-nın funksiyalarına aşağıdakılar aiddir: VB-yə hansı verilənlərin daxil edilməsini müəyyənləşdirmək, İS-in fəaliyyəti zamanı qaydalara əməl olunmasını və sorğu nəticələrinin istifadəçilərə vaxtında çatdırılmasını təmin etmək.

VB-nın tələblərinin yerinə yetirilməsi verilənlər bazasının administratoru (VBA) tərəfindən aparılır. Verilənlər bazasının administratoru bir və ya bir neçə peşəkar mütəxəssisdən ibarət qrupdur. VBA-nın əsas vəzifəsi VB-ni yaratmaq, onun yeniləşdirilməsini, təshihini və istifadəçilərin sorğularına cavabları təmin etməkdir. VBA həmçinin sistemin operativliyinə, texniki, informasiya və proqram təminatına da cavabdehlik daşıyır.

Paylanmış informasiya sistemi (PİS) paylanmış verilənlər bazasında verilənlərin paylanmış emalını yerinə yetirir. Paylanmış emal o deməkdir ki, müxtəlif məsafələrdə yerləşdirilmiş kompüterlər kommunikasiya şəbəkəsi ilə bir-biri ilə əlaqələndirilir və verilənlərin emalı şəbəkənin kompüterləri arasında bölüşdürülür. Müxtəlif kompüterlər arasında əlaqə şəbəkəni idarə edən xüsusi proqram vasitəsilə əldə edilir.

Hazırda PİS üçün ən perspektivli kliyent-server arxitekturası hesab olunur. Bu arxitekturanın geniş yayılmış variantı kompüter şəbəkəsindən və paylanmış verilənlər bazasından ibarət olur. Paylanmış verilənlər bazası server-kompüterdə yerləşdirilən korporativ verilənlər bazasından (KVB) və terminal kompüterlərdə yerləşdirilmiş fərdi verilənlər bazalarından (FVB) ibarət olur.

Server dedikdə kompüter şəbəkəsinin resursunu idarə edən kompüter (proqram), **kliyent** dedikdə isə, həmin resursdan istifadə edən kompüter (proqram) başa düşülür. Kompüter şəbəkəsinin resursu rolunda verilənlər bazaları, fayl sistemləri, poçt xidməti, mətbuat xidməti və s. çıxış edə bilər. Serverin tipi onun idarə etdiyi resursun növü ilə təyin olunur. Məsələn, əgər idarə olunan resurs verilənlər bazasıdırsa, onda uyğun server verilənlər bazası serveri adlanır.

İnformasiya sisteminin kliyent-server arxitekturası ilə təşkilinin böyük üstünlüyü ondan ibarətdir ki, burada ümumi korporativ informasiyanın mərkəzləşdirilmiş saxlanması, idarə olunması və həmin informasiyaya kollektiv müraciətlə yanaşı, fərdi informasiya ilə fərdi işləmək imkanları da var. Kliyent-server arxitekturalı İS-in sadələşdirilmiş strukturu şəkil 12.2-də verilmişdir.

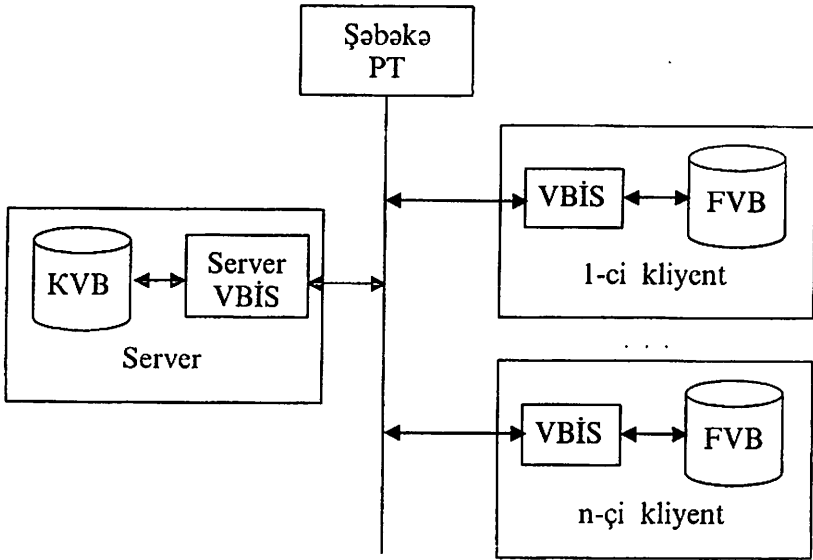
Korporativ VB server VBİS-in (məsələn, MS SQL Server və ya Oracle Server) idarəsi altında yaradılır, təmin olunur və fəaliyyət göstərir.

Fərdi VB-nin və onların tətbiqlərinin yaradılması və idarə olunması üçün Access, FoxPro, Paradox və s. kimi VBİS-lərdən istifadə olunur.

Müəssisə və təşkilatın ölçüsündən və həll olunan məsələlərin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq informasiya sistemi aşağıdakı konfigurasiyalardan biri ilə qurula bilər:

– həm korporativ, həm də fərdi bazaları özündə saxlayan kompüter-server;

- komputer-server və hər bir fərdi VB üçün fərdi kompüter;
- bir neçə kompüter-server və kompüter-kliyənt.



Şəkil 12.2 Paylanmış informasiya sisteminin sadələşdirilmiş strukturu.

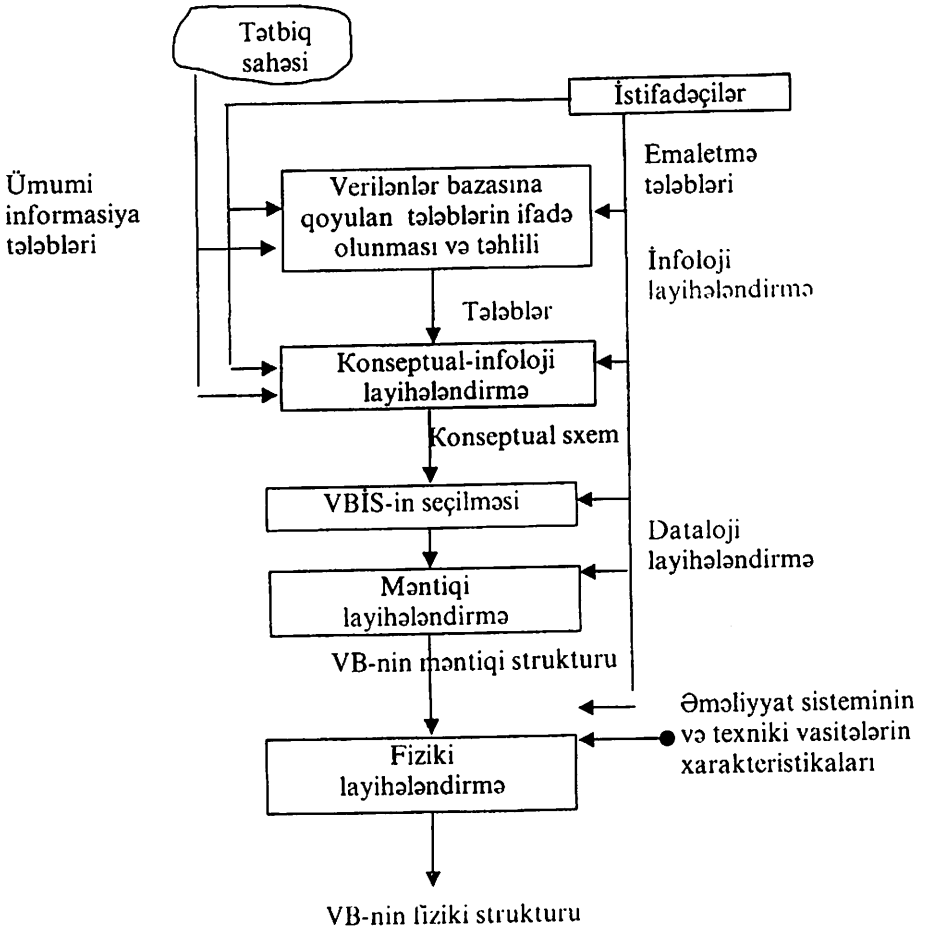
Kliyənt-server arxitekturası müəssisənin informasiya sisteminin inkişafına və əhatə dairəsinin genişləndirilməsinə imkan yaradır.

Ümumi VB-nin korporativ və fərdi verilənlər bazalarına bölünməsi VB-nin layihələndirilməsini mərkəzləşdirilmiş varianta nisbətən asanlaşdırır və bununla da layihə xərclərini və layihələndirmədəki səhvlərin ehtimalını azaldır.

12.3. Verilənlər bazasının layihələndirilməsi

Kompüter texnikasının müasir inkişaf səviyyəsi, çoximkanlı əməliyyat sistemlərinin (Windows, UNIX) və verilənlər bazaları ilə işləmək üçün zəngin və çoximkanlı proqram təminatının olması informasiya sistemlərinin layihələndirilməsini xeyli asanlaşdırır. Hazırkı şəraitdə İS-in layihələndirilməsinin ağırlıq mərkəzi əsasən VB-nin layihələndirilməsi üzərinə düşür.

İstifadəçilərin informasiya tələblərinin tam təmin edilməsi üçün verilənlər bazasının layihələndirilməsi zamanı iki cəhəti nəzərə almaq lazımdır: 1) mövzu sahəsinin sərhədlərini müəyyənləşdirmək və mövzu sahəsinin informasiya modelini yaratmaq; 2) istifadəçi sorgularına tam və dəqiq cavab verən verilənlər bazasını daima aktual vəziyyətdə saxlayan idarəetmə sisteminin yaradılması və ya seçilməsi. Bu tələblərə uyğun verilənlər bazasının layihələndirilməsi "yuxarıdan-aşağıya" prinsipi əsasında ardıcıl iterasiya ilə aparılır. Verilənlər bazasının layihələndirilməsi mərhələləri və hər bir mərhələyə uyğun giriş və çıxış informasiyanın tərkibi şəkil 12.3-də göstərilmişdir.



Şəkil 12.3. Verilənlər bazasının layihələndirilməsinin mərhələləri

İlkin mərhələdə tətbiq sahəsinin informasiya baxımından tədqiqi nəticəsində verilənlər bazasına qoyulan tələblər müəyyənləşdirilir və təhlil edilir. Sonra tətbiq sahəsinin informasiya-məntiq (infofoloji) modeli yaradılır. Həmin modeldə tətbiq sahəsinə aid verilənlərin strukturu və onlar arasındakı əlaqələr əks etdirilir. Bu iki mərhələ verilənlər bazasının infofoloji layihələndirilməsini əhatə edir. Infofoloji layihələndirmədə aşağıdakı məsələlər həll olunmalıdır: 1) tətbiq sahəsinin hansı obyektləri və prosesləri haqqında informasiya toplanmalıdır? 2) həmin obyektlərin və proseslərin əsas xarakteristikaları və onlar arasında əlaqələr; 3) obyektlər və proseslər haqqında sistemə daxil edilən anlayışların, xarakteristikalarının və əlaqələrin təsvir olunması. Infofoloji layihələndirmənin nəticəsində verilənlər bazasının konseptual sxemi yaradılır. Bu mərhələdə həmçinin istifadəçilərin sorğuları araşdırılır və nəticədə xarici infofoloji modellər (altsxemlər) və onların

konseptual infoloji modellə əlaqələri formalaşdırılır və təsvir edilir. Bu mərhələnin əsas tələblərindən biri ondan ibarətdir ki, konseptual sxemin və xarici modellərin təsviri konkret VBİS-lə bağlı verilənlərin təsvir metodlarından asılı olmamalıdır. Konseptual-infoloji model bütün sistemin etibarlı və uzunmüddətli işini təmin etməlidir. Müəyyən səbəblərdən VBİS dəyişdirildikdə konseptual - infoloji model öz stabilliyini saxlamalıdır.

Verilənlər bazasının reallaşdırılması üçün konkret VBİS-in seçilməsi, seçilən VBİS-lə bağlı verilənlərin məntiqi və fiziki strukturlarının təyini, verilənlərə müraciət metodlarının seçilməsi, təminedicisi və servis proqram vasitələrinin qurulması VB-nin datoloji layihələndirilməsini əhatə edir. O üç mərhələdən ibarətdir: VBİS-in seçilməsi, məntiqi layihələndirmə və fiziki layihələndirmə.

Qeyd etdiyimiz kimi, konseptual-infoloji layihələndirmə səviyyəsində VBİS-in xüsusiyyətləri nəzərə alınmır. Seçilmiş VBİS-lə bağlı amillər, kompüterin yaddaşında verilənlərin təşkilinin xüsusiyyətləri isə fiziki layihələndirmədə nəzərə alınır. Konseptual və fiziki layihələndirmə mərhələləri arasındakı mərhələ məntiqi layihələndirmə adlanır. Bəzən ona reallaşdırmanın layihələndirilməsi deyilir. Bu mərhələdə verilənlər bazasının VBİS-lə bağlı sxemi yaradılır. Bu zaman konkret VBİS-in və istifadəçilərin tələblərindən irəli gələn məhdudluqların ödənilməsi üçün VB-nin strukturunda dəyişikliklər edilə bilər.

Fiziki layihələndirmədə əsas məqsəd məntiqi sxemin tələblərinə və VBİS-in vasitələrinə uyğun olaraq verilənlərin yaddaşda saxlanması və onlara müraciətin səmərəli strukturunu və metodlarını seçmək və reallaşdırmaqdan ibarətdir. Verilənlərin fiziki təşkili VB-nin istismar xarakteristikalarına təsir edən əsas amildir.

Fiziki strukturda verilənlərin əsas vahidi saxlanılan fiziki yazıdır. Fiziki yazı bir və ya bir neçə məntiqi yazıya uyğun gələ bilər. Fiziki yazılardan fayllar yaradılır. Sadəcə halda fayl eyni strukturlu yazılar çoxluğudur. Fiziki verilənlər bazası bir və ya bir neçə əlaqələndirilmiş fayldan ibarət olur. Fayllar arasında əlaqə yazıların açarları vasitəsilə əldə edilir. Beləliklə, fiziki layihələndirmədə aşağıdakı məsələlərə baxılır:

1) VB-yə daxil edilən fayllara uyğun yazıların formatlarının təyini; 2) faylların yaddaşda təşkili; 3) yazılara müraciət üsulları; 4) verilənlərin tamlığı və təhlükəsizliyi; 5) təminedicisi və servis proqramlarının yaradılması.

Fiziki layihələndirmənin parametrlərini dəyişdirmək imkanı olduğundan, layihənin bir neçə variantı yaradıla bilər və qiymətləndirmə kriteriləri əsasında onlardan ən səmərəlisi seçilə bilər. Qiymətləndirmə kriterilərinə aşağıdakılar daxildir: sorğulara cavabvermə vaxtı, təshih olunmaya sərf olunan xərclər, VB-nin yenidən təşkilinin tezliyi və ona sərf olunan xərclər, əsas və xarici yaddaşın sərfi.

12.4. Verilənlərin modelləri

12.4.1. Verilənlərin modeli nədir?

Verilənlərin modeli (VM) onların necə və hansı qaydalarla strukturlaşmasını təyin edir. Verilənlər üzərində aparılan əməliyyatlar da seçilən modelə uyğunlaşdırılmalıdır.

Verilənlərin modelləri yüksək dərəcədə tipikləşdirilmiş modellər sinfinə aiddir. Bu o deməkdir ki, hər bir verilən bu və ya digər kateqoriyaya aid olunur. Əgər bu mümkün deyilsə, veriləni süni yollarla müəyyən kateqoriyaya gətirib çıxarırlar. Əksər hallarda kateqoriyalar əvvəlcədən müəyyənləşdirilir, məsələn, "məhiyyət", "atribut", "əlaqə" kateqoriyaları. Kateqoriyalar və onlar arasındakı əlaqələr birlikdə sxem adlanır.

"Yastı fayl" adlanan sadə modelə baxaq. Fərz edək ki, bu cür model işçilər haqqında verilənlərin təsviri üçün istifadə olunur. "İŞÇİ" adlanan məhiyyətin tipi bu sxemlə təsvir oluna bilər:

İŞÇİ (Soyadı, Adı, Yaşı, Vəzifəsi)

Burada "İŞÇİ" - məhiyyətin tipini, "Soyadı", "Adı", "Yaşı", "Vəzifəsi" - atributları, "(", ")", " " işarələri isə əlaqələri göstərir. Konkret verilənlər isə bu formada təsvir olunur:

(Abaslı, Fuad, 35, mühəndis)

Struktur konkret sxemə uyğun gələn verilənlər yığımına **verilənlər bazası** deyilir. Bu verilənlər bazasının verilənlər modeli baxımından tərifidir.

Verilənlərin müxtəlif tip modelləri var. Lakin bütün modellərə aid olan ümumi anlayışlar və təyinetmələr mövcuddur. İstənilən obyektin və ya prosesin xassələrini 2 sinfə ayırmaq olar: statik və dinamik. Statik xassələrə vaxta görə invariant olan xassələr aiddir. Onlar həmişə və ya müəyyən vaxt intervalında doğru və dəyişilməz olur. Dinamik xassələr obyekt və ya proses üzərində aparılan əməliyyatlar nəticəsində onların vəziyyətinin dəyişilməsini əks etdirirlər. İstənilən VM bu iki sinif xassələri müəyyən dərəcədə əks etdirməlidir. Bu baxımdan verilənlər modelini yaranma qaydaları (G) və əməliyyatlar (O) çoxluqları vasitəsilə təyin edirlər.

Yaranma qaydaları VM-in statik xassələrini ifadə edir və verilənlərin təsviri dili ilə təyin olunur. Verilənlərin strukturunun təyini yaranma qaydalarına cavab verən uyğun kateqoriyaların (tiplərin) müəyyənləşdirilməsi ilə əldə edilir. Kateqoriyaların müəyyənləşdirilməsi isə atributlar və onların qiymətləri vasitəsilə aparılır. Məhiyyət və əlaqələrin mümkün reallaşdırılmasının seçilməsi hər bir kateqoriya üçün təyin olunan "tamlığın məhdudluğu" nəzərə alınmaqla aparılır. Tamlığın məhdudluğu aşkar və ya qeyri-aşkar şəkildə verilə bilər. Məsələn, işçinin tabel nömrəsi unikal olmalıdır və ya əmək haqqı 7 rəqəmli ədəddən artıq ola bilməz. Bundan əlavə, modeldə struktur spesifikasiyasına aid olan daxili məhdudluqlar da göstərilə bilər. Məsələn, məhiyyətlər arasındakı əlaqələr ağacvari strukturla məhdudlaşa bilər.

Əməliyyatlar çoxluğu (O) VM-in dinamik xassələrini ifadə edir. Bu çoxluq verilənlərlə əməliyyat dili vasitəsilə əlaqələndirilir. Əməliyyatlar çoxluğu verilənlər bazasının D_i reallaşdırılması üzərində onun D_c reallaşdı-

rılmasına çevrilməsi üçün aparılan əməliyyatları təyin edir. (O) çoxluğunun hər bir əməliyyatı VB-ni bir vəziyyətdən digərinə gətirir. Bu halda VB-nin strukturu dəyişilə bilər. Lakin daxili məhdudluqların pozulmasına icazə verilmir.

Qeyd etdiyimiz kimi, VB-nin idarə olunması idarəetmə sistemi (VBİS) vasitəsilə həyata keçirilir. VBİS verilənlərin təsviri vasitələrinə malik olub, verilənlər üzərində əməliyyatların aparılmasını təmin edir. Yəni VBİS verilənlər modelinin reallaşdırılmasını təmin edir. Odur ki, hər bir VBİS konkret tip VM-lə bağlı olur.

VM həm də verilənlərə səmərəli müraciət üsullarının təminatçısı rolunu oynayır. Başlıcası isə, VBİS tərəfindən həyata keçirilən verilənlərin inteqrallaşdırılmasını əldə etməkdir. Verilənlərin inteqrallaşdırılması onların modeləşdirilməsi vasitəsilə əldə edilir. Bu baxımdan VM daha mühüm əhəmiyyətə malikdir.

Verilənlərin struktur modelləşdirilməsində aşağıdakı tip modellərdən istifadə olunur: iyerarxik, şəbəkə, relyasiya və obyektönlü.

İyerarxik model verilənlərin qraf şəkilində təsvirinə əsaslanır. Sxemin qraf diaqramında təpələr (düynələr) mahiyyətlərin tipini, budaqlar isə mahiyyətlər arasındakı əlaqələri göstərir. Əsas daxili məhdudluqlar bunlardır: a) əlaqələrin bütün tipləri funksional xarakterlidir və yalnız aşağıdakı əlaqələr mümkündür: "birin-birə" (1:1), "birin-çoxa" (1:M), "çoxun-birə" (M:1); b) əlaqələr ağacvari struktura malikdirlər. VB sxemi üçün qurulmuş qraf-diaqrama təyinat ağacı deyilir. Əgər verilənlər təbii olaraq ağacvari struktura malikdirsə, iyerarxik modelin tətbiqi heç bir problem yaratmır. Lakin ağacvari strukturlardan fərqli strukturların təsviri üçün modelə əlavə vasitələr daxil edilməlidir. İyerarxik modeli sxemdə struktur dəyişikliklərinin aparılmasında (ələxüsus altğacların ağacdən kənarlaşdırılması və ya ağaca əlavə edilməsi) böyük çətinliklərlə əlaqədardır. İyerarxik modeli VBİS-ə misal olaraq 1970-1990 illərdə geniş tətbiq tapmış İMS sistemini və onun əsasında keçmiş SSRİ-də yaradılmış OKA sistemini göstərmək olar.

Şəbəkə tipli modellər də iyerarxik modellər kimi verilənlərin qraf diaqramı şəklində təsvirinə əsaslanır. İyerarxik modeldən fərqli olaraq, şəbəkə modelində (1:1), (1:M), (M:1) funksional əlaqələrlə yanaşı (M:N) (çoxun-çoxa) əlaqəsi də həyata keçirilir. Şəbəkə modellərinin və onlara uyğun VBİS-lərin yaradılmasında və inkişafında verilənlərin emalı sistemləri üçün dil vasitələrinin yaradılması ilə məşğul olan komitənin (CODASYL) verilənlər bazaları üzrə işçi qrupunun (DBTG) verdiyi təkliflərin böyük rolu olmuşdur. CODASYL modeli müxtəlif məsələlərin həlli üçün tətbiq edilən fayl sistemlərinin və onların sonrakı inkişafı nəticəsində yaranan şəbəkə modeli sistemlərin təsiri altında yaradılmışdır. Şəbəkə modelində (M:N) əlaqəsinin həyata keçirilməsi onun k sayda ($1 \leq k \leq M$) (1:N) əlaqəsinə çevrilməsi ilə aparılır. Bu isə həm konseptual, həm də fiziki səviyyədə mürəkkəblik yaradır. Şəbəkə modeli VBİS-lərə misal olaraq MARK-1, MARK-2, 9 PAC, İDS, TOTAL, ADABAS, CET, CETOP sistemlərini göstərmək olar.

Relyasiya modelinin və ümumiyyətlə relyasiya modeli VBİS-in

yararlanması IBM firmasının əməkdaşı Edqar Koddun adı ilə bağlıdır. Relyasiya modelinin əsasını "nisbət" (ingiliscə "relation") riyazi anlayışı təşkil edir və bu tip modelin adı həmin terminlə bağlıdır. Müəyyən şərtlərə əməl etdikdə, nisbəti insan üçün adi olan ikiölçülü cədvəl kimi təsvir etmək olar. Fərdi kompüterlər üçün mövcud olan VBİS-in böyük əksəriyyətində relyasiya modelindən istifadə olunur.

Relyasiya modelinin əsas üstün cəhətləri aşağıdakılardır: sadəliyi, proqram reallaşdırılmasının asanlıqı, verilənlər üzərində müxtəlif riyazi və məntiqi əməliyyatların aparılmasının mümkünlüyü, istənilən tip sorğuya cavabı təmin edən çevik VB sxeminin qurulmasının mümkünlüyü.

Relyasiya modelindən əsasən orta ölçülü VB-lər üçün istifadə olunur. cədvəllərin sayı artdıqca VB ilə işləmə sürəti aşağı düşür. Mürəkkəb strukturlu verilənlərin emalı sistemlərinin (məsələn, layihələndirmənin avtomatlaşdırılması sistemləri) yaradılmasında relyasiya modelindən istifadə olunması müəyyən çətinliklər yaradır. Relyasiya modeli haqqında daha ətraflı məlumat sonrakı paraqrafda verilir.

Obyektyönlü model iki modeli özündə birləşdirir (relyasiya və şəbəkə modellərini) və mürəkkəb strukturlu böyük VB-lərin qurulması üçün istifadə olunur.

Obyektyönlü modeldə obyektyönlü proqramlaşdırma prinsiplərindən istifadə olunur. Lakin burada istifadəçilər aparat və proqram anlayışları (bayt, yazı və s.) ilə deyil, real aləmin strukturuna uyğun anlayışlarla, başqa sözlə, obyektlər və onlar üçün təyin olunmuş əməliyyatlarla işləyirlər. Obyektyönlü yanaşmada abstraksiya səviyyəsi daha yüksək olur.

Bu tip modeldə relyasiya konsepsiyası domenlərə (cədvəlin sütunlarına) əsaslanır, yəni obyekt sinfi kimi domen götürülür. Belə hibrid sistem ilk növbədə relyasiya əsaslı olduğundan, relyasiya modelinin üstünlüklərini saxlayır, yəni bu cür sistem relyasiya sistemləri ilə uyuşur. Obyektyönlü xüsusiyyətlər isə təbii "genişlənmə" ilə əldə edilir.

Obyektyönlü sistemlər haqqında ətraflı məlumat [4]-də verilmişdir.

12.4.2. Verilənlərin relyasiya modeli

Relyasiya modeli (RM) mövzu sahəsini əhatə edən nisbətləri və onlar arasındakı əlaqələri əks etdirir. Relyasiya modelində VB-in məntiqi sxemi nisbətlər sxemi şəklində təsvir olunur. Həmin sxemdə ayrı-ayrı nisbətlər və oxlu xətlərlə onlar arasındakı əlaqələr göstərilir. Relyasiya modelinin elementləri və onların təsvir forması cədvəl 12.1-də göstərilmişdir.

RM elementlərindən ən mühümü nisbətdir.

Nisbət – hər hansı mahiyyət haqqında verilənləri VB-də saxlayan cədvəlin başlığını təsvir edir.

Mahiyyət – verilənləri nisbətdə saxlanan istənilən təbiətli informasiya obyektidir.

Atribut – mahiyyəti xarakterizə edən xassədir.

Relyasiya modelinin elementləri

Relyasiya modelinin elementləri	Təsvir forması
Nisbət	Cədvəl (fayl)
Nisbətin sxemi	Nisbətin adı və atributların siyahısı
Nisbətlər sxemi (relyasiya sxemi)	VB-dəki nisbətlərin sxemləri və onlar arasındakı əlaqələr
Mahiyyət	İnformasiya obyektii
Kortej	Cədvəlin sətiri (yazı)
Atribut	Cədvəlin sütununun başlığı (adı)
Domen	Cədvəlin sütunu
Açar	Bir və bir neçə atribut
Verilənin tipi	Domendəki elementlərin qiymətlərinin tipi

Relyasiya modelinin riyazi əsası sonlu riyaziyyatın bölməsi olan nisbətlər (relyasiya) cəbrindən götürülmüşdür. Nisbəti riyazi olaraq belə şərh etmək olar. Tutaq ki, n sayda D_1, D_2, \dots, D_n çoxluqları var. Onda R nisbəti nizamlanmış $\langle d_1, d_2, d_3, \dots, d_n \rangle$ kortejlərinin çoxluğuudur. Burada $d_i \in D_i$ və D_1, D_2, \dots, D_n R nisbətini domenləridir. Şəkil 12.4-də misal kimi İŞÇİ nisbətini təsviri verilmişdir.

İŞÇİ nisbəti (cədvəl)

Atributlar			Domen	
Tabel nömrəsi	Soyadı-İnisiyalı	Şöbə	Vəzifəsi	Doğum tarixi
010	Abbaslı F.P.	015	rəis	10.09.1966
015	Bağirov S.T.	002	texnoloq	05.04.1970
021	Bayatlı K.M.	010	mühəndis	21.10.1972

kortej

Şəkil 12.4. İŞÇİ nisbətini təsviri

Göstərilən misalda nisbətini sxemi belə ifadə olunur:

İŞÇİ (Tabel nömrəsi, Soyadı-İnisiyalı, Şöbə, Vəzifəsi, Doğum tarixi).

İŞÇİ nisbətini 3 korteji var. Hər bir kortej 5 elementdən ibarətdir və hər bir element uyğun domendən götürülür.

Nisbətini kortejlərinə (cədvəlin sətirlərinə), başqa sözlə, faylın yazılarına birbaşa müraciət etmək üçün açardan istifadə olunur.

Nisbətini açarı və ya **əsas açar** (ingiliscə "primary key") hər bir korteji birmənalı təyin edən atributdur. Məsələn, İŞÇİ nisbətində əsas açar kimi "tabel nömrəsi" atributundan istifadə etmək olar. Açar tərkibli, yəni bir neçə atributdan ibarət ola bilər (məsələn, "soyad+ şöbə").

Bundan əlavə, **xarici açar** (ingiliscə "foreign key") anlayışı da mövcud-

dur. Xarici açar vasitəsilə nisbətələr arasında əlaqələr yaradılır. Məsələn, İŞÇİ nisbəti ilə VƏZİFƏ-MAAŞ (vəzifə, maaş) nisbəti arasında əlaqə "vəzifə" atributu vasitəsilə qurulur (Şəkil 12.5). Burada "vəzifə" atributu İŞÇİ nisbətində xarici açar, vəzifə-maaş nisbətində isə əsas açar kimi çıxış edir.

İŞÇİ

Tabel nömrəsi	Soyadı-İnisiyalı	Şöbə	Vəzifə	Doğum tarixi
---------------	------------------	------	--------	--------------

VƏZİFƏ-MAAŞ

Vəzifə	Maaş
--------	------

Şəkil 12.5. Nisbətlərin əlaqələndirilməsi.

Verilənlərin tamlığını təmin etmək üçün xarici açarlara **istinad tamlığı** adlanan məhdudluq qoyulur. Bu o deməkdir ki, xarici açarın hər bir qiyməti üçün əlaqələndirilən nisbətlərdə kortejlər olmalıdır.

Əksər hallarda hər bir nisbət-cədvəl ayrıca faylda saxlanır. Bəzi VBİS-lərdə isə, məsələn, MS Access, bir faylda bütöv VB saxlanır.

Relyasiya modelində nisbətə müəyyən tələblər qoyulur. Odur ki, cədvəlin nisbət hesab olunması üçün o, aşağıdakı şərtlərə və məhdudluqlara cavab verməlidir.

1. Cədvəldə təkrarlanan sətirlər ola bilməz, başqa sözlə eyni qiymətli əsas açara malik bir neçə sətir ola bilməz.
2. Cədvəldə təkrarlanan adla sütunlar ola bilməz.
3. Cədvəlin bütün sətirləri eyni struktura malik olmalıdır.
4. Cədvəlin sütunları tərkibli ola bilməz.
5. Cədvəldə sətirlərin ardıcılığı istənilən qaydada ola bilər.

Nisbətlər üzərində əməliyyat aparmaqla digər nisbətləri almaq olar. Məsələn, relyasiya VB-yə verilən sorğunun nəticəsi kimi bazada saxlanan nisbətlər əsasında hesablanmış yeni nisbət almaq olar. Odur ki, emal olunan verilənləri saxlanan və hesablanan hissələrə ayırmaq olar.

Relyasiya modeli VB-lərin əksəriyyətində verilənlərin emalının əsas vahidi ənənəvi proqramlaşdırma dillərində olduğu kimi, kortej (yazı) yox, nisbət qəbul olunmuşdur.

Nisbətlər üzərində aparılan əməliyyatları iki qrupa bölmək olar. 1-ci qrupa çoxluqlar üzərində aparılan əməliyyatlar aiddir: toplama, kəsişmə, çıxma, bölmə, dekart hasil. 2-ci qrupa nisbətlər üzərində aparılan xüsusi əməliyyatlar aiddir: proyeksiya, birləşdirmə, seçmə. İmkanlarından və mürəkkəb sorğulara cavab vermək qabiliyyətindən asılı olaraq, müxtəlif VBİS-lərdə bu əməliyyatların hamısı və ya müəyyən hissəsi reallaşdırılır.

Relyasiya VBİS-lərdə nisbətlər üzərində əməliyyatların aparılması üçün 2 qrup dillərdən istifadə olunur. 1-ci qrup dillər relyasiya cəbrinə, 2-ci qrup dillər isə relyasiya hesablamalarına əsaslanır. Relyasiya cəbrində operandlar və əməliyyatların nəticələri nisbətlər olur. Sorğunun nəticəsi olan nisbət saxlanan nisbətlər üzərində ardıcıl aparılan əməliyyatlardan alınır. Bu cür

dillər əsasən prosedur dillər olur. Bu dillərə misal olaraq dBase dilini göstərmək olar.

Relyasiya hesablamalarına əsaslanan dillər isə qeyri-prosedur dillərdir. Bu dillərdə VB-yə verilən sorğu yalnız tələb olunan nəticə haqqında informasiyaya malik olur. Bu qrup dillərə misal olaraq SQL dilini göstərmək olar.

Relyasiya cəbri ilə relyasiya hesablamaları arasında **reduksiya proseduru** adlanan vasitə ilə əlaqə yaradılır. Bu prosedur relyasiya hesablamasının istənilən ifadəsini relyasiya cəbrinin standart əməliyyatlarına və əksinə çevirir.

12.4.3. Nisbətlərin normallaşdırılması

Relyasiya modeli VB-nin məntiqi layihələndirmə mərhələsində relyasiya sxemindəki nisbətlərin müəyyən tələblərə cavab vermələri nəzərə alınmalıdır. Bu, bəlkə də, RM-in çatışmazlığı hesab oluna bilər, lakin bu tələblər relyasiya sxeminin müxtəlif variantları içərisində daha əlverişli variantın seçilməsinə imkan yaradır. Əsas tələblər bunlardır:

1) relyasiya sxeminə daxil edilən nisbətlərin sayı və nisbətlərdəki atributların təkrarlanması minimum olmalıdır;

2) nisbətlər üçün seçilmiş əsas açarlar ölçüsünə görə minimal olmalıdır;

3) verilənlərin daxil edilməsi, xaric edilməsi və dəyişdirilməsi zamanı anomaliyalar yaranmamalıdır;

4) yeni tip verilənlər daxil edilərkən relyasiya sxemində dəyişikliklər minimum olmalıdır;

5) sistemin müxtəlif sorğulara cavab vermə vaxtları arasında fərq çox olmamalıdır.

Verilənlərin daxil edilməsi, xaric edilməsi və dəyişdirilməsi zamanı aşağıdakı anomaliyalar yarana bilər. Tutaq ki, VB aşağıdakı nisbət sxemindən ibarətdir:

TƏDARÜK (Tədarükçünün adı, Ünvanı, Malı, Miqdarı, Qiyməti)

Tədarükçünün ünvanı tədarük olunan hər mal üçün təkrar olunur.

Verilənlərin dəyişdirilməsində anomallıq ondan ibarətdir ki, tədarükçünün ünvanı dəyişdikdə, həmin verilənin daxil olduğu bütün kortejlərdə dəyişikliklər aparılmalıdır. Müəyyən səbəbdən həmin verilən kortejlərin hamısında dəyişdirilməyibsə, onda VB-də ziddiyyətlər yaranır, yəni verilənlərin tamlığı pozulur.

Baxılan misalda verilənlərin bazadan xaric edilməsində anomallıq o vaxt yarana bilər ki, müəyyən tədarükçüyə aid olan kortejlərin hamısı kənar edilsin (məsələn, tədarükçü baxılan vaxtadək heç bir mal göndərməyib). Bu halda bazada həmin tədarükçünün adı və ünvanı qalır. baxmayaraq ki, bir müddətdən sonra həmin tədarükçü mal tədarük edə bilər. Bu halda sistem "hansı tədarükçülərlə müqavilə bağlanıb" sorğusuna düzgün cavab verməyəcəkdir.

Bazaya verilənlərin daxil edilməsi zamanı o vaxt anomallıq yarana bilər ki, tədarükçü ilə yenicə müqavilə bağlansın, lakin hələ mal tədarükü olma-

sin. Buraya "Tədarükçünün adı", "Ünvanı" verilənlərini daxil etmək mümkün deyil, ona görə ki, tədarük haqqında hələ verilənlər yoxdur.

Bütün bu çatışmazlıqları aradan qaldırmaq üçün konseptual modeldə nisbətlərin ilkin sxemləri normallaşdırılmalıdır. Nisbətlərin normallaşdırılması onların kompozisiyası və ya dekompozisiyası və hər nisbət üçün normallaşdırma qaydalarına uyğun olaraq açarların təyin edilməsi ilə əldə edilir. Normallaşdırma metodları nisbətənin atributları arasındakı asılılıqlara əsaslanır.

Atributlar arasındakı asılılıqlar.

Nisbətənin atributları arasında 3 cür asılılıq ola bilər: funksional, tranzitiv və çoxmənalı.

Funksional asılılıq bir tərəfdən o faktı göstərir ki, məsələn, "İŞÇİ" nisbətində "Soyad" atributunun qiyməti "Tabel nömrəsi" atributunun qiyməti ilə təyin olunur, digər tərəfdən isə onu göstərir ki, "Tabel nömrəsi" atributunun hər bir qiymətinə "Soyad" atributunun yalnız bir qiyməti uyğun gəlir (şəkil 12.4).

Beləliklə, R nisbətində Y atributu X atributundan o vaxt funksional asılıdır ki, X atributunun hər bir qiymətinə Y atributunun yalnız bir qiyməti uyğun olsun. Y atributunun X atributundan funksional asılılığı (f) belə göstərilir:

$$f: X \rightarrow Y$$

Adətən X əsas açar rolunda çıxış edir. Əgər $X \rightarrow Y$ və $Y \rightarrow X$ olarsa, onda X və Y atributları arasında birmənalı tam uyğunluq mövcuddur. $X \mapsto Y$ işarəsi X və Y atributları arasında funksional asılılığın olmamasını göstərir.

Əgər nisbət 1-ci normal formadadırsa, açara daxil olmayan atributların hamısı müxtəlif dərəcədə açardan asılı olur.

Natamam asılılıq ona deyilir ki, tərkibli açara daxil olmayan atribut açardan bütövlükdə yox, onun bir hissəsindən asılı olsun. Məsələn, əgər İŞÇİ nisbətində açar rolunda < "Tabel nömrəsi" + "Soyad" + "Vəzifə" > tərkibli açar çıxış edirsə, "Şöbə" və "Doğum tarixi" atributları açardan natamam asılı olurlar.

Tam funksional asılılıq ona deyilir ki, tərkibli açara daxil olmayan atribut açardan bütövlükdə asılı olsun. Məsələn, FƏHLƏNİN İŞİ (Tabel nömrəsi, İşin nömrəsi, Soyad, İşin adı, İş saatlarının sayı) nisbətində "İş saatlarının sayı" atributu < "Tabel nömrəsi" + "İşin nömrəsi" > tərkibli açarından tam funksional asılıdır.

Beləliklə, əgər X atributlar yığımı R nisbətənin tərkibli açarıdırsa, Y atributu X-in bir hissəsidirsə ($Y \subset X$) və A atributu açara daxil deyilsə ($A \notin X$), onda

$$X \rightarrow A \text{ və } Y \mapsto A$$

olduqda A atributu X-dən tam funksional asılı olur, əks halda, yəni $X \rightarrow A$ və $Y \rightarrow A$ olduqda A atributu X-dən natamam asılı olur.

Z atributu X atributundan o vaxt **tranzitiv asılı** olur ki, X, Y, Z atributları üçün $X \rightarrow Y$, $Y \rightarrow Z$ şərti ödənilsin və eyni zamanda əks asılılıqlar

($Y \rightarrow X$, $Z \rightarrow Y$) olmasın. Məsələn, İŞÇİ (Soyad, Vəzifə, Maaş) nisbətində "Maaş" atributu "Soyad" atributundan tranzitiv asılıdır, çünki:

"Soyad" \rightarrow "Vəzifə" \rightarrow "Maaş" asılılıqları olduğu halda, "Vəzifə" \rightarrow "Soyad", "Maaş" \rightarrow "Vəzifə" əks asılılıqlar yoxdur.

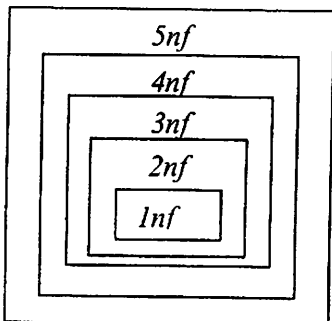
Çoxmənalı asılılıq. Əgər R nisbətində X atributunun hər bir qiymətinə Y atributunun bir neçə qiyməti uyğun gəlirsə və Y-in digər atributlarla əlaqəsi yoxdursa, onda Y atributu X-dən çoxmənalı asılı olur. Çoxmənalı asılılıq 3 tipdə ola bilər: "birin-çoxa" (1:M), "çoxun-birə" (M:1) və "çoxun-çoxa" (M:N). Onlar uyğun olaraq belə göstərilir:

$$X \rightarrow \rightarrow Y \quad X \leftarrow \leftarrow Y \quad X \leftarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow Y$$

Məsələn, eyni müəllim bir neçə qrupda və hər qrupda bir neçə fəndən dərs deyə biləcəyini nəzərə alaraq Müəllim (Soyad, Qrup, Fənn) nisbətində "Soyad" atributu ilə "Qrup" və "Fənn" atributları arasında 1:M tipli çoxmənalı asılılıq mövcuddur:

$$\text{Soyad} \rightarrow \rightarrow \text{Qrup} \quad \text{Soyad} \rightarrow \rightarrow \text{Fənn}$$

Nisbətlərin normal formaları. Nisbətlərin normallaşdırılması 5 səviyyə üzrə aparıla bilər və buna uyğun olaraq 5 normal forma mövcuddur: 1-ci normal forma (1nf), 2-ci normal forma (2nf), 3-cü normal forma (3nf), 4-cü normal forma (4nf), 5-ci normal forma (5nf). Hər sonrakı normal forma müəyyən tip funksional asılılıqları məhdudlaşdırır, nisbətlər üzərində aparılan əməliyyatlarda anomallıqları aradan qaldırır və əvvəlki normal formaların xassələrini saxlayır. Əgər nisbət 5-ci normal formadadırsa (5nf) o, həm də 4-cü, 3-cü, 2-ci və 1-ci normal formalara malikdir (şəkil 12.6).



Şəkil 12.6. Nisbətlərin normal formaları.

1-ci normal forma (1nf).

Nisbət o vaxt 1nf-də olar ki, onun atributlarının hamısı atomar olsun, yəni uyğun domenlərin qiymətləri skalyar kəmiyyət olsun. Nisbəti 1nf-də ifadə etmək üçün tərkibli atributları tərkib hissələrinə ayıraraq, sadə formada yazmaq lazımdır.

Sorğu dilləri ilə işləmək üçün nisbətlərin 1nf-də olması kifayətdir. Sonrakı normal formalar isə yuxarıda göstərilən tələbləri yerinə yetirmək üçün lazımdır.

2-ci normal forma (2nf).

Əgər nisbət 1-ci normal formadadırsa və onun hər bir atributu əsas

açardan tam funksional asılıdırsa, onda nisbət 2-ci normal formadadır. Məsələn,

İŞÇİ (Tabel nömrəsi, Soyad, Ünvan, Vəzifə, Maaş) nisbəti 2nf-ə məxsusdur (əsas açarın altından xətt çəkilmişdir).

Asan görmək olar ki, əgər açar yalnız bir atributdan ibarətdirsə, onda nisbət 2 nf-də olur, çünki bu halda açar olmayan atributların hamısı açardan tam funksional asılı olur.

Bir sıra hallarda 2nf-də verilənlər üzərində əməliyyatların yerinə yetirilməsi zamanı anomaliyalar baş verir. Bu cür anomaliyaları aradan qaldırmaq üçün sonrakı normal formalara keçmək lazımdır.

3-cü normal forma (3nf).

Nisbət o vaxt 3nf-də hesab olunur ki, o, 2nf-də olsun və açara daxil olmayan hər bir atribut açardan tranzitiv asılı olmasın. Yuxarıda baxılan İŞÇİ nisbətində tranzitiv asılılıq mövcuddur:

Tabel nömrəsi → Vəzifə → Maaş

Tranzitiv asılılığı aradan qaldırmaq üçün İŞÇİ nisbəti üzərində "Vəzifə" və "Maaş" atributlarına görə proyeksiya əməliyyatı aparıb, alınan nəticəni ayrıca nisbət kimi götürmək lazımdır. Beləliklə, ilkin nisbət 2 nisbətlə ifadə olunur:

İŞÇİ (Tabel nömrəsi, Soyad, Ünvan, Vəzifə)
VƏMA (Vəzifə, Maaş)

Açar bir atributdan ibarət olduqda və nisbətdə digər asılılıqlar, o cümlədən, çoxmənalı asılılıqlar olmadıqda, 3nf nisbəti təkrarlanmalardan və həmçinin daxiletmə, xaricetmə və dəyişdirmə əməliyyatlarında rast gəlinən anomaliyalardan azad edir. Təcrübədə çox vaxt 3nf-lə VB-nin məntiqi layihələndirilməsi başa çatır.

Əgər nisbətin açarı tərkiblidirsə və onun atributlarının açara daxil olmayan atributlardan asılılığı varsa, onda 3nf-in gücləndirilmiş formasına keçmək lazımdır.

Gücləndirilmiş 3nf, və ya Boys-Kodd normal forması (bknf).

Əgər nisbət 3nf-ə malikdirsə və tərkibli açarın atributları açar olmayan atributlardan asılı deyilsə, nisbət gücləndirilmiş 3nf-də hesab olunur.

Fərz edək ki, sifarişlərə görə partiyalarla mal göndərilməsini əks etdirən SİFARİŞ-MAL (Sifariş, Partiya, Mal) nisbətinə baxılır. Hər partiya bir neçə sifarişə məxsus ola bilər. Hər bir mal yalnız bir sifarişə və bir partiyaya daxil ola bilər. Bir partiyada müxtəlif sifarişlərə məxsus bir neçə mal ola bilər. Baxılan nisbətdə açar rolunda "Sifariş" və "Partiya" atributları çıxış edə bilər. Tutaq ki, açar kimi həmin atributların birləşdirilməsindən istifadə olunur. Bu halda nisbətdə "Sifariş-Partiya" → "Mal" asılılığı ilə bərabər "Mal" → "Partiya" asılılığı da mövcuddur. Sonuncu asılılıq aşağıdakı anomaliyalara səbəb olur:

1. Verilənlərdə ziddiyyətliyin olması ehtimalı yaranır, odur ki, "Mal" atributunun qiymətlərində aparılan dəyişiklik nisbətin bütün kortejlərinə baxmağı tələb edir.

2. Mal və onun daxil olduğu partiya haqqında verilənlər sifariş təyin olunana qədər nisbətə daxil edilə bilməz və əksinə, əgər sifariş nisbətdən

xaric edilirsə, onda həmin sifarişə uyğun mal haqqında verilənlər bazadan xaric olunacaq.

Həmin anomaliyaların aradan qaldırılması tərkibli açara daxil olan atributun ("Partiya") açar olmayan atributdan ("Mal") asılılığını yox etməklə mümkündür. Bunun üçün ilkin "SİFARİŞ-MAL" nisbəti 2 nisbətə ayrılır: "SİFARİŞ-PARTİYA" və "MAL-PARTİYA".

Əgər nisbətdə çoxmənalı asılılıqlar varsa, onda 4-cü və 5-ci normal formalardan istifadə olunur.

Nəhayət, VB-nin layihələndirilməsində normallaşdırma prosesinin yeri haqqında:

- əvvəlcə mahiyyət-əlaqə (və ya obyekt-əlaqə) modelindən istifadə etməklə VB-nin ilkin nisbətləri formalaşdırılır;

- sonra normallaşdırma yerinə yetirilir, yəni normallaşdırma qaydalarına uyğun olaraq ilkin nisbətin kompozisiya-dekompozisiyası aparılır və yeni nisbətlərə açarlar təyin olunur;

- nəhayət, normallaşdırılmış nisbətlərin sxemləri VBİS-in dil vasitələri ilə təsvir olunur və kompüterə daxil edilir.

Qeyd edək ki, normallaşdırma nəticəsində VB-də nisbətlərin sayı artır. Lakin verilənlərin dəqiqliyi və təkrarlanmaların azaldılması hesabına verilənlərə müraciət əməliyyatları sürətlənir.

12.5. Verilənlər bazasının idarə olunması

Verilənlər bazasının idarə olunması linqvistik və proqram təminatı baxımından verilənlər bazasının idarəetmə sistemi, təşkilati baxımdan isə verilənlər bazasının administratoru tərəfindən yerinə yetirilir.

12.5.1. Verilənlər bazasının idarəetmə sistemi

Verilənlər bazasının mərkəzləşdirilmiş idarə olunmasını və verilənlərə müraciəti təmin etmək üçün linqvistik və proqram vasitələrindən ibarət xüsusi kompleks yaradılır ki, onun da adına verilənlər bazasının idarəetmə sistemi (VBİS) deyilir. Şəkil 12.1-dən görüldüyü kimi, VBİS informasiya sisteminin mərkəzi hissəsini təşkil edir.

Seçilən modeldən asılı olmayaraq, verilənlər VB-də əlaqələndirilmiş fayllar şəklində saxlanır. Odur ki, VBİS-in əsas funksiyaları VB-nin fayllarını, aralarındakı əlaqələri nəzərə almaqla təşkil etmək, VB-də lazımı düzəlişləri (verilənlərin əlavə edilməsi, dəyişdirilməsi və silinməsi) və sorğulara görə verilənlərə müraciəti təmin etməkdir. Bu əsas funksiyalardan əlavə, müasir VBİS-də sorğuya görə seçilən verilənlərin emalı da (onlar üzərində hesab və məntiq əməliyyatlarının aparılması) nəzərə alınır. Deyilənləri nümayiş etdirmək üçün TABLE adlı bir fayldan ibarət VB-yə baxaq (şəkil 12.7). Qeyd edək ki, sonrakı ifadələrdə və misallarda biz relyasiya modelinə əsaslanacağıq.

TABLE faylında müəssisənin işçilərinin maaşları haqqında məlumat toplanır. TABLE faylı həmin adda mahiyyət (obyekt) tipinin nüsxələrini

özündə saxlayır. Ona başqa sözlə mahiyyət tipinin genişlənməsi də deyilir. Faylın hər bir yazısı (record) tipin bir nüsxəsini ifadə edir. TABLE mahiyyəti 5 atributla xarakterizə olunur: TN-tabel nömrəsi, SOYAD-işçinin soyadı, Dİ-döğulduğu il, VAZ-vəzifəsi, MA-maaşı. cədvəlin hər bir sətri (kortej) faylın bir yazısına uyğun olub, konkret işçi haqqında verilənləri əks etdirir. Cədvəlin hər bir sütunu (domen) uyğun atributun qiymətlər çoxluğunu ifadə edir. Fayl baxımından cədvəlin sütununa sahə (field) deyilir. Beləliklə, VB-yə ümumi baxımda (buna fayl baxımı da demək olar) "yazı" və "sahə" terminlərindən, relyasiya sistemi baxımında isə "sətir" (kortej) və "sütun" (domen) terminlərindən istifadə olunur.

TABLE faylı

TN	SOYAD	Dİ	VAZ	MA
010	ABASLI	1965	MÜHƏNDİS	210
015	BAĞIROV	1951	TEXNOLOQ	220
021	BAYATLI	1949	ÇİLİNGƏR	200
030	DURSunLU	1970	TEXNİK	170
036	EMİNOV	1968	TEXNOLOQ	210
041	FİZULLU	1951	MÜHASİB	160
055	İLHAMOV	1975	ÇİLİNGƏR	190
062	LAÇINLI	1970	MÜHƏNDİS	220
101	MAMEDOV	1950	PROQRAMÇI	230
120	QASIMZADƏ	1955	ÇİLİNGƏR	210
122	VELİZADƏ	1972	OPERATOR	150
130	XIDIRLI	1966	MÜHƏNDİS	230

Şəkil 12.7. Verilənlər bazası

Sonrakı misallarda seçmə, daxiletmə, dəyişdirmə və silinmə əməliyyatlarına baxarkən, relyasiya modeli VB-nin standart dili kimi qəbul olunmuş SQL dilinin elementlərindən istifadə olunur.

TABLE faylından ibarət VB-də seçmə əməliyyatı və onun nəticələri şəkil 12.8-də göstərilmişdir:

Seçmə: SELECT TN, SOYAD, MA FROM TABLE WHERE VAZ='MÜHƏNDİS';		
Nəticə:		
TN	SOYAD	MA
010	ABASLI	210
062	LAÇINLI	220
130	XIDIRLI	230

Şəkil 12.8. Verilənlər bazasından seçməyə misal

Misaldan görüldüyü kimi, TABLE faylından seçmə TN, SOYAD,

MA sahələrinə görə vəzifəsi (VAZ) "MÜHƏNDİS" olan işçilər üçün aparılır.

Baxılan bazada daxiletmə (INSERT), dəyişdirmə (UPDATE) və silinmə (DELETE) əməliyyatlarının aparılmasına aid misallar şəkil 12.9-da verilmişdir.

Şəkil 12.10-da verilənlər bazasının idarəetmə sisteminin sadələşdirilmiş sxemi verilmişdir. Burada VBİS-in əsas komponentləri olan verilənlər bazası, proqram təminatı, linqvistik təminat göstərilmişdir. VBİS-in proqram vasitələri əməliyyat sisteminin idarəsi altında fəaliyyət göstərirlər. Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, VBİS həm istifadəçi-şəxslərin, həm də istifadəçi-proqramların (tətbiqi proqramların) sorğularına cavab verir.

Yeni verilənlərin daxil edilməsi: INSERT INTO TABLE (TN, SOYAD, DI, VAZ, MA) VALUES (125, 'BABAZADƏ', 1947, 'MEXANİK', 190);
Verilənlərin dəyişdirilməsi: UPDATE TABLE SET MA=230 WHERE TN=021
Verilənlərin silinməsi: DELETE FROM TABLE WHERE TN=120

Şəkil 12.9. Daxiletmə, dəyişdirmə və silinmə əməliyyatlarına aid misallar

Verilənlərə müraciətin VBİS tərəfindən idarə olunması aşağıdakı kimi aparılır.

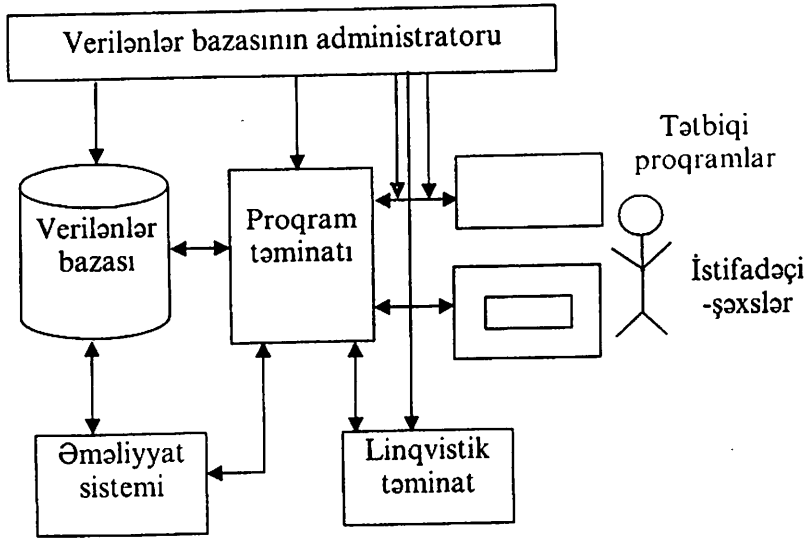
1. Müəyyən dildən (məsələn SQL dilindən) istifadə etməklə istifadəçi öz sorğusunu sistemə daxil edir.

2. VBİS sorğunu qəbul edərək onu təhlil edir.

3. Sonra VBİS tərəfindən həmin sorğuya uyğun xarici sxem, onun konseptual sxemdə əksi (xarici-konseptual), konseptual sxem, konseptual sxemin daxili sxemdə əksi araşdırılıb, tələb olunan verilənlərin daxili strukturları təyin olunur.

4. VBİS saxlanan verilənlər üzərində tələb olunan əməliyyatları aparır.

Fərz edək ki, istifadəçinin sorğusuna görə xarici yazının müəyyən nüsxəsinin seçilməsi tələb olunur. Ümumi halda tələb olunan verilənlərin seçilməsi üçün konseptual yazıların bir neçə nüsxəsinin seçilməsi lazım gəlir. Bu işə öz növbəsində fiziki səviyyədə saxlanan yazıların bir neçə nüsxəsindən müəyyən sahələrin seçilməsini tələb edir. Əvvəlcə VBİS saxlanan yazıların tələb olunan nüsxələrini seçməli, konseptual yazıların tələb olunan nüsxələrini qurmalı və nəhayət, xarici yazının nüsxəsini formalaşdırmalıdır. Hər mərhələdə verilənlərin tipinin çevrilməsi və ya başqa çevirmələr tələb oluna bilər.



Şəkil 12.10. VBİS-in sadələşdirilmiş sxemi

Baxılan misalın şərhı xeyli sadələşdirilmişdir. Burada nəzərə alınır ki, bütün proses interpretasiya olunandır, yəni sorğunun təhlili, müxtəlif sxemlərdən seçmələr və digər əməliyyatlar sorğunun icrası zamanı yerinə yetirilir. Interpretasiya prosesinə nisbətən çox vaxt sərf olunduğundan, onun məhsuldarlığı aşağı olur. Praktikada adətən sorğunun icrasından əvvəl o kompilyasiya edilir, yəni sorğu əvvəlcədən sistemin daxili dilinə çevrilir.

VBİS verilənlərin bütün səviyyələrdə (xarici, konseptual, daxili və uyğun əksolunmalar) təyini və bu təyinlərin uyğun formalara çevrilməsini təmin etməlidir. Bunun üçün onun tərkibində linqvistik vasitələr (verilənlərin təsvir dilləri) və linqvistik prosessor olmalıdır. Yəni VBİS verilənlərin təsvir dillərinin morfologiyasını və sintaksisini "başa düşməlidir".

VBİS verilənlərin seçilməsi, dəyişdirilməsi, yeniləşdirilməsi və silinməsi əməliyyatlarını təmin etməlidir. Bunun üçün o verilənlərin emalı dilinə və processora malik olmalıdır. Həmin prosessor həm reqlamentli (planlaşdırılmış), həm də təsadüfi (planlaşdırılmamış) sorğuların emalını təmin etməlidir. Təsadüfi sorğuların emalı xüsusi problem olduğundan, o, VBİS-in və ona əlavə olunan üstqurum proqram vasitələrinin köməkliyi ilə həll olunur. Reqlamentli sorğular adətən əməliyyat xarakterli tətbiq üçün (məs., standart formalarla müxtəlif hesabat cədvəllərinin qurulması), təsadüfi sorğular isə qərarların qəbulunun informasiya təminatı üçün nəzərdə tutulur. Reqlamentli sorğuların emalı əvvəlcədən hazırlanmış proqramlarla, təsadüfi sorğuların emalı isə təyinat üzrə interaktiv aparılır.

VBİS istifadəçilərin sorğularını nəzarətdə saxlamalı, verilənlərin təhlükəsizliyini və tamlığını təmin etməlidir. Verilənlərin bərpasına və təhlükəsizliyinə nəzarət də VBİS-in funksiyalarına daxildir.

VBİS-in vacib tərkib hissələrindən biri də verilənlər lüğətidir. Verilənlər lüğətinə sistemin metaverilənlər bazası kimi baxmaq olar. Burada "verilən-

lör haqqında verilönlör" ("metaverilönlör"), o cümlödön, hər səviyyəyə uyğun sxemlərin (xarici, konseptual, daxili) təsviri, sxemlərin bir-birində əksləri, standart sorğular, həmin sorğularla onları emal edön proqramlar arasında əlaqələr, sorğulara uyğun hesabat formaları, istifadəçilər, verilönlörün alınma mənbələri, sistemə qoşulan terminallar və s. haqqında məlumat saxlanılır. Metaverilönlör bazasının idarə olunması, yəni onun yaradılması, verilönlörün seçilməsi və dəyişikliklər aparılması üçün də ayrıca proqram təminatı hazırlanır. Verilönlör lüğətinə bəzən direktoriy və ya kataloq da deyilir.

Bəzi hallarda, istifadəçilər sistemdən uzaq məsafədə olanda, sorğular VB-yə kommunikasiya məlumatı formasında ötürülür (istifadəçinin işçi stansiyasından birbaşa və ya əməliyyat məntəqəsi vasitəsilə VBİS-ə). İstifadəçilərə cavablar da VBİS-dən birbaşa və ya əməliyyat məntəqəsi vasitəsilə bu cür məlumat formasında çatdırılır. Bu prosesin idarə olunması "verilönlörün ötürülməsi dispetçeri" adlanan proqram kompleksi vasitəsilə aparılır. Adətən bu proqram kompleksi VBİS-dən ayrı yaradılır və özünün hüquqi əsaslarına malik olur. Bu cür sistemlərə paylanmış verilönlör bazaları sistemləri deyilir. Bu tip sistemlər son illərdə geniş yayılan kliyent/server arxitekturası ilə qurulur.

Beləliklə, yuxarıda şərh edilönləri yekunlaşdıraraq demək olar ki, VBİS-in əsas vəzifəsi VB ilə istifadəçi arasında interfeysin təmin edilməsidir. İstifadəçi interfeysi istifadəçinin sistemlə əlaqəsini təmin edir. Yəni istifadəçi interfeysi xarici səviyyəni əhatə edir. Lakin əksər hallarda xarici təsvir konseptual təsvirin bir hissəsi kimi özünü göstərir. VBİS-in digər funksiyaları isə konseptual və daxili səviyyələrdə VB-nin reallaşdırılmasından ibarətdir.

12.5.2. VBİS-in linqvistik və proqram təminatı

12.5.2.1. Linqvistik vasitələr

VBİS-in linqvistik vasitələrinə onun fəaliyyəti üçün istifadə olunan müxtəlif dillər və lüğətlər daxildir. VBİS-də istifadə olunan dillərə aşağıdakılar aiddir: verilönlörün təsviri üçün dillər, verilönlörlə əməliyyat aparmaq üçün dillər, proqram təminatının yaradılması üçün işlədilən dillər.

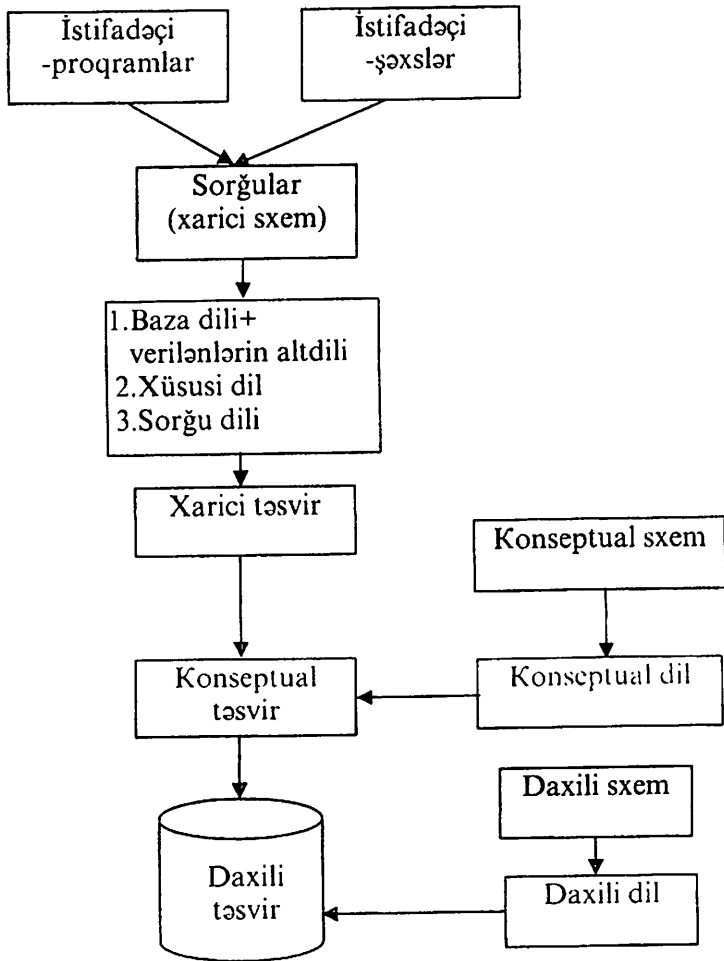
Həm istifadəçilər, həm də VB-nin administratoru verilönlörün strukturunu təyini və dəqiq təsviri məqsədilə verilönlörün təsviri dillərindən istifadə edirlər. Verilönlörün təsviri üçün səmərəli dillərin yaradılması verilönlör bazalarının və onların idarəetmə sistemlərinin layihələndirilməsində mühüm problemlərdən biri sayılır. Bu dillər kompüter texnologiyası ilə məşğul olan bir sıra qabaqcıl firma və müəssisələr tərəfindən təklif olunmuş və yayılmışdır. Verilönlörün təsviri metodlarını tədqiq etmək və səmərəli dillər yaradıb yaymaq məqsədilə, kompüter texnologiyası, o cümlədön, verilönlör bazaları üzrə mütəxəssislər tədqiqat qrupları təşkil etmişlər. Onlara misal olaraq verilönlörün emalı sistemləri üçün dil vasitələrinin yaradılması ilə məşğul olan komitənin (CODASYL) verilönlör bazaları üzrə işçi qrupunu (DBTG), kompüter texnikası komitəsinin faylların təsviri və emalı üzrə xüsusi qrupunu (ACM SIGFIDET), verilönlörün idarəetmə

sistemləri üzrə tədqiqat qrupunu (ANSI / SPARC) göstərmək olar.

Təsvir səviyyəsinə uyğun olaraq verilənlərin təsviri üçün 3 tip dillərdən istifadə olunur:

- sorğuların (xarici sxemin) təsviri üçün dil (istifadəçilərlə ünsiyyət dili);
- konseptual sxemin təsviri üçün dil;
- daxili sxemin təsviri üçün dil.

Verilənlərin təsvir səviyyələri və dilləri arasında əlaqə şəkil 12.11-də göstərilmişdir.



Şəkil 12.11. Verilənlərin təsvir səviyyələri və dilləri arasında əlaqə

Hər istifadəçinin özünün ünsiyyət dili var.

Tətbiqi proqramçılar (istifadəçi-proqramlar) üçün bu, ya proqramlaşdırma dillərindən biri (Pascal, C, Cobol, PL/1 və s.) və ya baxılan sistemin xüsusi dilidir. Sonuncunu 4-cü nəsil dili də adlandırırlar (1-ci nəsil-maşın

kodu, 2-ci nəsil-assembler dili, 3-cü nəsil-Alqol, Fortran, Cobol, PL/1 və s.).

İstifadəçi-şəxslər (sonuncu istifadəçilər) ünsiyyət dili kimi xüsusi sorğu dilindən və xüsusi təyinatlı dildən istifadə edirlər. Sorğu dili əsasən xüsusi-ləşdirilmiş xarakter daşıyır, yəni o istifadəçilərin tələblərinin ödənilməsi baxımından yaradılır. Bəzi sistemlərdə istifadəçilər tətbiqi programçıların işlətdiyi dildən istifadə edirlər. Lakin bu dil programçı olmayan istifadəçilər üçün çətinlik törədir. Bu səbəbdən də inkişaf etmiş VBİS-də istifadəçi şəxslər üçün xüsusi sorğu dilləri yaradılır. Bu dillərə misal olaraq QBE (*Query By Example-nümunəyə görə sorğu dili*) və SQL (*Structured Query Language –strukturlaşdırılmış sorğu dili*) dillərini göstərmək olar.

Müasir VBİS-də xüsusi təyinatlı sorğu dillərindən geniş istifadə olunur. Bu dillər əsasən interaktiv rejimdə işləmək üçün nəzərdə tutulur və dialoq dili adlanır. Dialoq dili quruluşuna və öyrənilməsinə görə daha sadə olub, təbii dilə yaxındır. Dialoq dilinin də müxtəlif formaları mövcuddur. Bu formalar sistemlə istifadəçi arasındakı dialoqun təşkili üsulundan asılıdır. İstifadəçi ilə sistem arasında 3 tip dialoq mümkündür: 1) təşəbbüskarı sistem olan dialoq; 2) təşəbbüskarı istifadəçi olan dialoq; 3) qarışıq (sərbəst) dialoq, yəni təşəbbüskarı həm sistem, həm də istifadəçi ola bilən dialoq. Hər 3 tip dialoq üçün yararlı olan ümumi bir dildən istifadə oluna bilər. Lakin bu cür dilin öyrənilməsi və işlədilməsi çətinlik törədir. Odur ki, hər bir dialoq tipinə uyğun xüsusi dildən istifadə olunur.

Təşəbbüskarı istifadəçi olan və həmçinin qarışıq tipli dialoqlarda əmrlər dillərinin bu və ya digər növlərindən istifadə olunur. Təşəbbüskarı sistem olan dialoqlu sistemlərdə isə ən geniş yayılmış sorğu dili "menyu" prinsipi əsasında qurulan dildir. Bu dil quruluşca sadə və təbii dilə daha yaxın olduğundan, istifadəçilər üçün əlverişlidir. Sistem istifadəçiyə onun informasiyaya olan sorğusunu ödəmək məqsədilə suallar verir. Bu suallara cavabın verilməsini asanlaşdırmaq üçün istifadəçiyə mümkün cavabların siyahısı (menyu) təqdim edilir.

Menyudan seçmə prinsipinə uyğun olaraq istifadəçi lazımi cavabları seçib, sistemə çatdırır. "Menyu" dilinin elementlərindən qarışıq tipli dialoqlu sistemlərdə də işlənilə bilər. "Menyu" dili təbii dilin normallaşdırılmış formalarından biri olduğundan, intellektual sistemlərdə, o cümlədən, onların interfeyslərində geniş istifadə olunur.

Konseptual və daxili sxemlərin təsviri və həmçinin verilənlərlə əməliyyat aparmaq üçün programlaşdırma dilindən (məsələn, C, Cobol, PL/1 və s.) və ya sistemin xüsusi dilindən istifadə olunur. 1-ci halda dilin tərkibində faylların, yazıların və onlar arasındakı əlaqələrin təsviri üçün konstruksiyalar olmalıdır. Bu məqsədlə istifadə olunan xüsusi dillərə misal olaraq iyerarxik modelli sistem üçün (İMS sistemi) yaradılmış DL/1 (*Data Language/1*), şəbəkə modelli sistemlər üçün yaradılmış CODASYL, relyasiya modelli sistemlər üçün yaradılmış SQL dillərini göstərmək olar.

Bütün bu dilləri ümumiləşdirsək, demək olar ki, onların hamısı verilənlər bazasının obyektləri və əməliyyatları ilə bağlı konstruksiyalardan ibarət olan verilənlərin altdilinə malikdirlər. Baza dili adlandırılan programlaşdırma dilində verilənlərin altdili onun içərisinə daxil edilmişdir, yəni baza dili

VB ilə bağlı olmayan konstruksiyalara da (lokal dəyişənlər, hesab və məntiq əməliyyatları və s.) malikdir. Sistem bir neçə baza dilini və verilənlərin altdilini reallaşdırır. Lakin SQL dilindən praktik olaraq bugünkü sistemlərin hamısında istifadə olunur. Bəzi sistemlərdə SQL ayrıca sorğu dili kimi, bəzilərinde isə baza dilinə (C, Cobol) daxil edilmiş verilənlərin altdili kimi reallaşdırılır. SQL dili relyasiya modelli sistemlərin standart dili kimi qəbul olunmuşdur.

Arxitektura baxımından verilənlərin altdilini və baza dilini bir-birindən ayırmağın əlverişli olmasına baxmayaraq, praktikada onlar bir-birindən ayrılmaya bilərlər. İstifadəçi baxımından onların bir-birindən ayrılmaması məqsədə uyğundur. Əgər onlar bir-birindən ayrılmırsa və ya çətin ayrılırsa, onlara bərk əlaqəli dillər deyilir. Əgər onlar aşkarca fərqlənirsə, zəif əlaqəli dillər adlanır. Bərk əlaqəli dillər istifadəçilərə geniş imkanlar verirlər. Odur ki, yaxın gələcəkdə bütövlükdə bərk əlaqəli sistemlərə keçilməsi gözlənilir.

Verilənlərin lüğəti və ya metaverilənlər bazası tətbiq sahəsini əhatə edən obyektlər, onların atributları, obyektlər arasındakı qarşılıqlı əlaqələr, verilənlərin alınma mənbələri, mümkün qiymətlər dairəsi, təsvir formatları, istifadəçilər və onların sorğuları və s. haqqında məlumatı mərkəzləşdirilmiş şəkildə özündə saxlayır.

Hər bir müəssisə və təşkilatda verilənlər bazasının tətbiqi uzun vaxt tələb edir. Tətbiqi proqramların yaradılması və inteqrallaşdırılması ilə əlaqədar olaraq verilənlər bazası genişləndirilir. Yeni verilənlər daxil edilir, köhnələri isə silinir və ya dəyişdirilir. Verilənlərin lüğəti bütün bu dəyişikliklər və ümumiyyətlə, verilənlər ehtiyatları haqqında informasiyanı özündə saxlayır.

Verilənlərin lüğəti istifadəçilərə və administratora aşağıdakı funksiyaların yerinə yetirilməsində kömək edir:

- istifadəçilər haqqında məlumatın əldə edilməsi və onlar arasında əlaqə yaradılması;
- sistemə yeni verilənlərin daxil edilməsi və ya mövcud verilənlərin təsvirinin dəyişdirilməsi ilə əlaqədar olaraq məlumatın alınması;
- verilənlərdə təkrarlanmaların azaldılması və ziddiyyətlərin aradan qaldırılması;
- tipik sorğular, menyular və çıxış sənədləri haqda məlumatın əldə edilməsi;
- verilənlərdə edilən dəyişikliklərin bütövlükdə VB-yə təsir dərəcəsinin təyini;
- VB-nin yaradılmasını və genişləndirilməsini sadələşdirmək məqsədilə verilənlərin idarə olunmasının mərkəzləşdirilməsi.

Göründüyü kimi, verilənlər lüğətinin əsas vəzifəsi verilənlərin sənədləşdirilməsindən ibarətdir. Metaverilənlər bazasının təşkili və istismarı da müəyyən dil, proqram və təşkilati vasitələr tələb edir. Metaverilənlər bazasının yaradılması və istismarı VB-nin administratorunun funksiyalarına daxildir.

Çoxbazalı sistemlərdə metaverilənlər bazasında həmçinin verilənlər

bazaları və onlar arasındakı əlaqələr haqqında da məlumat olur. Bundan əlavə, hansı proqramın və ya istifadəçinin hansı verilənlər bazasından istifadə etdiyi, verilənlərin mühafizə kodu və onlara müraciətin məhdudluğu haqqında informasiya da qeyd olunur.

12.5.2.2. Proqram vasitələri

VBİS-in proqram təminatı verilənlər bazasının yaradılması və istismarı ilə əlaqədar olan prosedurları yerinə yetirən bir sıra proqram modullarından ibarət olan mürəkkəb kompleksdir. Bu kompleksin yerinə yetirdiyi əsas funksiyalar aşağıdakılardır;

- verilənlər bazasının yaradılması;
- verilənlər bazasının təshih edilməsi;
- verilənlər bazasının genişləndirilməsi;
- istifadəçi sorğularının emal üçün hazırlanması;
- verilənlərin axtarışı;
- verilənlər bazası ilə istifadəçilər arasında interfeysin təşkili;
- axtarış nəticələri üzərində sorğunun tələb etdiyi əməliyyatların yerinə yetirilməsi;
- verilənlərin tamlığının və mühafizəsinin təmin edilməsi;
- sistemin interaktiv rejiminin idarə olunması;
- teleemal rejiminin idarə olunması;
- verilənlər lüğətinin yaradılması və idarə edilməsi.

Göstərilən funksiyaları yerinə yetirən proqramlar VBİS-in idarəedici proqramları sayılır. Bu proqramlardan əlavə VBİS-in tərkibinə yaddaş sərfini azaltmaq məqsədilə verilənlərin sıxlaşdırılması və açılmasını yerinə yetirən, verilənlərin düzgünlüyünü yoxlayan proqramlar və digər servis xarakterli proqramlar da daxil edilir.

12.5.3. Verilənlər bazasının administratoru

Müəssisədə verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə olunmasına məsuliyyəti verilənlər administratoru (VA) daşıyır. Bu işin texniki təminatı isə verilənlər bazası administratorunun (VBA) üzərinə düşür. Beləliklə, VBA verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə olunmasına texniki səviyyədə cavab verir.

Verilənlər bazası ilə bir neçə istifadəçi qarşılıqlı əlaqədə olur. Buna görə də müxtəlif tələblərin nəzərə alınması və mübahisələrin aradan qaldırılması tələb olunur. Digər tərəfdən VB-nin daim nəzarət altında saxlanması, onun fəaliyyətinin müşahidə və tənzim olunması lazımdır. Bir sözlə, VB-nin layihələndirilməsinin, reallaşdırılmasının və fəaliyyətinin istiqamətləndirilməsinə və yerinə yetirilməsinə, həmçinin verilənlərin saxlanmasına cavabdehliyi VB-nin administratoru daşıyır. VBA-nın yerinə yetirdiyi funksiyalara baxaq.

1. Konseptual sxemin tərtib edilməsi.

Müəssisənin idarə olunmasında tələb olunan informasiya əsasında verilənlərin adminstratoru VB-də hansı verilənlərin saxlanmasını müəyyənləş-

dirir. Bu proses VB-nin konseptual layihələndirilməsini əhatə edir. Verilənlərin administratoru tərəfindən VB-nin tərkibi abstrakt səviyyədə təyin edildikdən sonra, VBA verilənlərin konseptual təsvir dilindən istifadə etməklə konseptual sxemin tərtibi prosesində iştirak edir.

Bu sxemin obyekt (kompilyasiya olunmuş) forması VBİS tərəfindən istifadəçilərin sorğularına cavab vermək üçün istifadə olunur. Onun ilkin (kompilyasiya olunmamış) forması isə sistemin istifadəçiləri üçün arayış sənədi rolunu oynayır.

Qeyd edək ki, praktikada həmişə belə olmur. Bəzən verilənlərin administratoru özü konseptual sxemi tərtib edir, bəzən isə VBA konseptual layihələndirmə ilə məşğul olmur.

2. Daxili sxemin tərtib edilməsi.

Verilənlər bazasının administratoru həmçinin verilənlərin yaddaşda necə saxlanması məsələsini də həll eiməlidir. Bu prosesə verilənlər bazasının fiziki layihələndirilməsi deyilir. Fiziki layihələndirmədə VBA verilənlərin daxili təsvir dilindən istifadə etməklə verilənlərin saxlanma strukturu, yəni daxili sxemi təyin edir. Bu zaman o konseptual sxemlə daxili sxem arasında uyğun əksölünməni təyin etməlidir. Praktikada verilənlərin konseptual və daxili təsvir dilləri bu əksölünməni təyin edən vasitələrə malik ola bilərlər. Lakin bu iki funksiyaya (daxili sxemin tərtibi və əksölünmənin təyini) ayrıca baxılmalıdır. Konseptual sxemdə olduğu kimi, daxili sxem və uyğun əksölünmə ilkin və obyekt formalarda mövcud olur.

3. İstifadəçilərlə qarşılıqlı əlaqə.

VBA-nın funksiyalarına istifadəçilərlə qarşılıqlı əlaqələri, onlara lazım olan verilənlərin VB-də olmasını təmin etmək, xarici təsvir dillərində sorğuların təsvirini yaratmaq və ya bu işdə istifadəçilərə kömək etmək də daxildir. Bundan əlavə, hər bir xarici sxemlə konseptual sxem arasında əksölünməni də təyin etmək lazımdır. Praktikada verilənlərin xarici təsvir dili bu əksölünməni təyin edən vasitələrə malik ola bilər. Lakin xarici sxem və onun konseptual sxemdə əksi bir-birindən ayrılmalıdır. Xarici sxem və onun əksi ilkin və obyekt formalarında mövcud olur.

İstifadəçilərlə qarşılıqlı əlaqənin digər cəhəti tətbiq edilmələrin işlənilməsi, hazırlanması, texniki təlimdə və istifadəçilərə xidmətdə yaranan problemlərin həllinə kömək etməkdir.

4. Verilənlərin təhlükəsizliyi və tamlığı.

Verilənlərin təhlükəsizliyini və tamlığını təmin edən qaydalara konseptual sxemin bir hissəsi kimi baxılır. Verilənlərin konseptual təsvir dili bu qaydaların təyini üçün vasitələrə malik olmalıdır.

5. Ehtiyat surətin çıxarılması və bərpaetmə proseduru

İnsanın səhvi üzündən, kompüterin və ya əməliyyat sisteminin nasazlığından VB-nin hər hansı bir hissəsinin zədələnməsi zamanı verilənlərin minimal vaxtda və sistemin digər hissələrinə təsir etmədən bərpa olunması çox vacib məsələdir. İdeal halda zədələnməyən verilənlərə toxunulmamalıdır.

Verilənlər bazasının administratoru verilənlərin bərpası üçün səmərəli üsul təyin etməli və yerinə yetirməlidir (məsələn, VB-nin vaxtaşırı ehtiyat

surət qurğusuna köçürülməsi ("dampinq") və lazım gəldikdə VB-nin sonuncu surətdən ("damp"dan) öz yerinə yüklənməsi). Deyilənlərdən belə nəticə çıxarmaq olar ki, verilənlər yığımının bir bazada yox, bir neçə bazada saxlanması daha məqsədəuyğundur. Bu halda ayrı-ayrı verilənlər bazaları "damp" və köçürülmə üçün əlverişli olur.

6. Məhsuldarlığın təmini və dəyişilən tələblərə reaksiya.

VBA sistemin elə təşkilini təmin etməlidir ki, o bütün müəssisə üçün məhsuldarlığı təmin etsin və dəyişilən tələblərə uyğun yenidən qurula bilsin. Sistemin istismarı zamanı məhsuldarlıq səviyyəsini saxlamaqla, verilənlər bazasının mərhələ-mərhələ yenidən təşkilinə ehtiyac ola bilər. Fiziki səviyyədə aparılan dəyişikliklər konseptual səviyyədə əksolunmanın dəyişilməsini tələb edir, lakin bu halda konseptual sxem dəyişilməyə bilər.

Verilənlər bazasının administratoruna bir mütəxəssis kimi ciddi tələblər qoyulur. O informasiya texnologiyası üzrə yüksək səviyyəyə malik olmalıdır ki, verilənlərin strukturunu, təşkil və emal üsullarını, dil və proqram vasitələrini araşdıra bilsin və düzgün qərarlar qəbul etsin. VB-nin administratoru həmçinin verilənlərin aid olduğu müəssisənin işini yaxşı təsəvvür etməli və verilənlərdən necə istifadə olunmasını bilməlidir. Bir sözlə, VB-nin administratorundan texniki bilikdən əlavə tətbiq sahəsini yaxşı bilmək, istifadəçilərlə ünsiyyəti bacarmaq və alternativ halları standart prosedurlara tabe etmək tələb olunur.

Hazırda VBİS-in inkişafında perspektiv sahələrdən biri VBA-nın bəzi funksiyalarının avtomatlaşdırılmasıdır. Buna baxmayaraq, VB-də müxtəlif istifadəçilərə xidmət edildiyindən və onların sorğularında tələb olunan verilənlərin təsviri bir-birindən fərqləndiyindən, həmçinin bu sorğuların çox vaxt qeyri-prosedur xarakter daşması səbəbindən, VB administratorunun rolu əvəzsizdir.

12.6. Fərdi kompüterlər üçün VBİS-lər

Fərdi kompüterlər VB texnologiyasının inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Təsadüf elə gətirmişdir ki, 1980-ci ildən başlayaraq fərdi kompüterlərin geniş miqyasda istehsalı və tətbiqi VB texnologiyasında relyasiya modelinin iyerarxik və şəbəkə modellərinə nisbətən üstün mövqə tutması və bu mövqedə möhkəmlənməsi ilə eyni vaxta düşmüşdür. Odur ki, fərdi kompüterlər üçün yaradılan VBİS-in böyük əksəriyyəti relyasiya tiplidir.

Fərdi kompüterlərin dünya bazarında geniş yayılması VB texnologiyası əsasında qurulan informasiya sistemlərinin instrumental səviyyəsinin dəyişilməsinə və kütləvi tətbiqinə gətirib çıxartdı. Əgər "böyük" və həmçinin "kiçik" kompüterlər üçün yeni kommersiya VBİS-in yaradılması xüsusi hadisə hesab olunurdusa və onların sayı çox az idisə, fərdi kompüterlər əsasında VB-nin proqram təminatı üçün böyük sayda sistemlər yaradılmışdır.

Fərdi kompüterlərdə verilənlər bazalarının yaradılması üçün proqram təminatının hazırlanması ilə bir sıra korporasiya və firmalar məşğul olur. VBİS hazırlayan "klub" təşkil edən bu təşkilatlar (Ashton-Tate Corp., Microzim Inc., Borland International Inc., Nantucket Inc., Fox Software

Inc.) 80-ci ildən başlayaraq öz fəaliyyətlərini daha da gücləndirirlər. Sonradan bu kluba "böyük" və "kiçik" kompüterlər üçün VBİS yaradıcıları olan IBM və Oracle firmaları da qoşuldular. Son illərdə isə məşhur Microsoft firması da bu sahədə məhsuldar işləyir. Oracle firması məşhur Oracle sistemini fərdi kompüterlər mühitinə gətirmiş və inkişaf etdirmişdir. IBM firması özünün DB2 sistemini PS/2 tipli fərdi kompüterlərində reallaşdırmışdır. Kaliforniya universitetində PDP-11 kompüterləri üçün yaradılan Ingres sistemi Relational Technology Inc. firması tərəfindən fərdi kompüterlər mühitinə gətirildi. Verilənlər bazaları sistemləri üçün proqram təminatı üzrə ixtisaslaşmış Cullient PS Software (məşhur IDMS sisteminin yaradıcısı) və Software AG (məşhur Adabas sisteminin müəllifi) firmaları öz səylərini fərdi kompüterlər üçün yeni informasiya texnologiyaları və proqram məhsulları hazırlanmasına yönəltdilər.

Hazırda fərdi kompüterlərin bütün modelləri üçün VB-nin yaradılması və tətbiqi üzrə müxtəlif əməliyyat sistemləri mühitində onlarla kommertiya proqram məhsulları yaradılmışdır. Bu məhsulların çeşidi o qədər müxtəlifdir ki, onlar istənilən kateqoriyaya məxsus istifadəçilərin tələblərini ödəyə bilirlər. Fərdi kompüterlərdə VB üçün proqram təminatının yaranması ciddi rəqabətlə üzləşir. Bu rəqabətdə uğur qazanmaq üçün nəinki istifadəçilərin günü-gündən artan tələblərinə operativ reaksiya göstərilməli, həm də tələbat dərinədən öyrənilməli və müttəfiqlərdə nəzərə alınan və alınmayan xüsusiyyətlər əhatə olunmalıdır.

Bu şəraitdə uğurlu ideyaların, üsulların və texnologiyaların qarşılıqlı mübadiləsi və standart şəkə salınmasında Aston-Tate Corp. firmasının məhsulları olan dBase dili və verilənlər bazalarının təşkili üçün dBase sinif VBİS-ləri böyük rol oynamışlar. Bu dilin və dBase sisteminin əsasında uzun müddət dünya bazarında geniş tətbiq olunan dBase IIPLUS sistemi və onunla uyuşan, onu tamamlayan və üstünləyən FoxBase+ (Fox Software Inc.), Clipper (Nantucket Inc.), Quick Silver (Word Tech System Inc.), dBFast (dBFast Inc.), dBase IV və s. sistemləri yaradıldı. DBase IV sisteminin dili Fox Software Inc. firmasının yaratdığı və hazırda müxtəlif variantlarda geniş tətbiq olunan FoxPro sistemlərinin əsasını təşkil edir. Əvvəllər strukturlaşdırılmış sorğu dili kimi tətbiq olunan SQL (Structured Query Language) dili 1989-cu ildən başlayaraq VB-nin standart dili kimi formalaşmağa başladı və nəhayət 1992-ci ildə onun təkniilləşdirilmiş və genişləndirilmiş variantı SQL/2 müasir relyasiya VBİS-in standart dili kimi qəbul olundu.

Fərdi kompüterlərin proqram təminatında verilənlərin idarə olunması üçün 3 növ proqram təminatı vasitələri nəzərə alınır:

1) Xarici yaddaşda saxlanan verilənlərə müraciət metodlarını yerinə yetirən proqram vasitələri (məsələn b-ağaclara əsasən təşkil olunmuş verilənlərə müraciət metodlarını, indeksli-ardıcıl müraciət metodunu reallaşdıran proqramlar);

2) Verilənlərin idarə olunması üçün müxtəlif inteqrallaşdırılmış və xüsusi funksional paketlərə daxil edilən proqram vasitələri. Məsələn, elektron cədvəllərində (Lotus 1-2-3, SuperCalc, Quattro, Quattropro, Excel),

inteqrallaşdırılmış paketlərdə (Framework, Symphony, Delphi), riyazi statistika və xətti poqramlaşdırma və s. məsələləri həll edən müxtəlif paketlərdə verilənlərin idarə olunması üçün proqram vasitələri nəzərə alınmışdır.

3) İnkişaf etmiş sərbəst VBİS-lər. Məsələn, dBase-in müxtəlif variantları, o cümlədən, dBase IV, FoxBase+, Clipper, dBase for Windows, Foxpro-nun müxtəlif variantları, Paradox, Access, Oracle-in müxtəlif variantları və s.

VB sistemləri üçün nəzərdə tutulan vasitələrə VBİS-dən əlavə onların əhatəsini təşkil edən müxtəlif proqram paketləri də daxil edilir. Buraya proqram kodlarının generatorları və konvertorları, VBİS-in proqramlaşdırma dilinin interpretatorları və kompilyatorları, sazlayıcı proqramlar, menyuların və giriş-çıxış formalarının hazırlanması üçün vasitələr, hesablar generatorları, verilənlərin qrafiki təsvir vasitələri, ənənəvi proqramlaşdırma dilləri çərçivəsində VB-yə müraciət etmək üçün interfeyslər, fayl verilənləri konvertorları, istifadəçilərin öyrədilməsi üçün interaktiv sistemlər və s. aiddir.

Yayılmış VBİS-lər funksional baxımdan müxtəlifdirlər: verilənlərin emalı üçün elementar vasitələr kimi tətbiq olunan birləşmiş sistemlərdən tutmuş, inkişaf etmiş tam funksional sistemlərə qədər. Bir çox kommərsiya VBİS-lər çoxistifadəçi rejimə malik olub, paylanmış VB-ni və kliyent-server arxitekturasını təmin edirlər.

Fərdi kompüterlərdə verilənlər bazalarının yaradılması üçün mövcud olan instrumental vasitələrin bu cür rəngarəngliyi konkret tətbiq sahəsi və işləmə üçün tələblərə cavab verən vasitələri seçməyə və bununla da kompüter resurslarından səmərəli istifadə etməyə və sistemin yaradılması vaxtını xeyli azaltmağa imkan verir. Bununla yanaşı, instrumental vasitələrin bu cür bolluğu şəraitində əlverişli variantın seçilməsi üçün bu işdə iştirak edəndən yüksək peşə hazırlığı tələb olunur.

VBİS-dən tələb olunan və müasir sistemlərin əksəriyyətinə xas olan digər mühüm xassə istifadəçi interfeysinin rahat və əlverişli olmasıdır. Fərdi kompüterlər üçün mövcud olan VBİS-lərin böyük əksəriyyətində istifadəçilərin interaktiv rejimdə işləmələri nəzərə alınır və hətta bəzi sistemlərdə interaktivlik onun adında əks olunur (Visual FoxPro).

Bu zaman menyü üslubunda interfeyslərdən geniş istifadə olunur. Burada istifadəçilərə seçmək üçün alternativ variantlar təqdim olunur, seçilən variantların inisiallaşdırılması üçün üsullar, VB-nin cari vəziyyəti və diaqnostik səhvlər haqqında məlumat verilir. Bu cür interfeysin vasitələri lazımi funksiyaları yerinə yetirmək üçün sistemin proqramlaşdırma dilini öyrənməkdən azad edir. Odur ki, sistemin istifadəçilərinin dairəsi genişləyir.

Bəzi inkişaf etmiş VBİS-də istifadəçi interfeysləri bir neçə səviyyədə qurulur. İstifadəçilərin peşə hazırlığına müxtəlif səviyyələrdə müxtəlif cür tələblər qoyulur. Bu cür imkan dBaseIV, dBase for Windows, R:base, Paradox, Oracle sistemlərində nəzərə alınır.

Son illərdə inkişaf etmiş sistemlərin Windows mühitində işləyən variantlarının reallaşdırılması Windows sisteminin qrafik interfeysinin imkanlarından geniş istifadə etməyə şərait yaratmışdır. Windows-un qrafik

interfeysinin VBİS-in öz interfeysi ilə birlikdə istifadə olunması istifadəçilərin sistemlə daha sadə və əlverişli formada ünsiyyətinə şərait yaradır.

Sistemin öyrənilməsində və iş prosesində meydana çıxan situasiyaların və səhvlərin izahında istifadəçilərə kömək etmək üçün operativ rejimdə işləyən elektron dərsliklərindən, məlumat-arayış pəncərələrindən və mətnlərdən istifadə olunur. Bu cür köməkçi vasitələr müasir proqram məhsullarının vacib tərkib hissəsidir.

Fərdi kompüterlərdə VBİS-lə işləməyin asanlıığı və rahatlığı fərdi kompüterlər texnologiyasının əsas istiqamətlərindən biri olan "istifadəçilərlə əlverişli şəraitin yaradılması" konsepsiyası tam uyğunlaşır. Bu səbəbdən də fərdi kompüterlərdə verilənlər bazalarının yaradılmasında məhsuldarlıq "böyük" kompüterlərə nisbətən keyli artır.

Öyrənilməsinin və istifadə olunmasının sadəliyi ilə yanaşı geniş funksional imkanları dBase, R:base, Paradox, FoxPro kimi sistemlərin geniş miqyasda tətbiqlərinə səbəb olmuşdur. Bu tip sistemlərlə ilk tanışlıq istifadəçilərdə elə fikir yaradır ki, xüsusi peşə hazırlığı olmadan və böyük əmək sərf etmədən istənilən informasiya sistemini yaratmaq olar. Lakin informasiya tələbləri artdıqca və mürəkkəbləşdikcə, bu fikirin səhv olduğu aşkar edilir. Doğrudan da, müəssisə, təşkilat, birlik, şirkət və s. üçün orta və böyük həcmli İS-in yaradılması sadəcə istifadəçi interfeysinin tətbiqi ilə mümkün olmur, bunun üçün sistemin bütün funksiyalarını, o cümlədən, VB-nin proqramlaşdırma dilini yaxşı bilmək lazımdır.

Qeyd etdiyimiz kimi, fərdi kompüterlərdə reallaşdırılan VBİS-lərin böyük əksəriyyəti relyasiya modeli sistemlərdir. Onların içərisində relyasiya modelinin bütün imkanlarını və əməliyyatlarını yerinə yetirən sistemlərlə yanaşı, qismən relyasiyayönlü sistemlər də var. Bir sıra sistemlərdə nisbət-lərin kəsişməsi, birləşməsi və çıxılması əməliyyatları nəzərə alınmır. Bəzi sistemlərdə isə (məsələn, dBase, Paradox və s.) verilənlərin məntiqi müstə-qilliyi və təhlükəsizliyi üçün vacib olan təsvir mexanizmi (View) yoxdur. Bu cür vasitələr R:base, Oracle, DB2 sistemlərində nəzərə alınmışdır.

Fərdi kompüterlər üçün yaradılan ilk VBİS-lər bir istifadəçi üçün nəzərdə tutulurdu. Sonradan isə bir sıra inkişaf etmiş VBİS-lərin (R:base, dBase IV, Clipper, Paradox və s.) şəbəkə mühitində işləyən variantları yaradıldı. Burada söhbət paylanmış VB-dən yox, mərkəzi VB-yə paylanmış (şəbəkə) müraciətdən gedir. Həmin sistemlərdə "çoxistifadəçi" rejimi real-laşdırılır, paralellik, müraciətin, tamlığın və təhlükəsizliyin idarə olunması yeni səviyyədə həll olunur. Bu cür sistemlər kompüter şəbəkələrinin, o cümlədən, IBM PC Network, Novell Network şəbəkələrinin əsasında yara-dılır.

Çoxistifadəçili VBİS-lərin xalis paylanmış VB və kliyent\server arxitek-turası ilə qurulan variantları da mövcuddur. Buraya SQL Server, Sybase, Oracle və Informix sistemlərini aid etmək olar.

Elə VBİS-lər var ki, onlar müxtəlif modeli kompüterlərə və əməliyyat sistemlərinə uyğunlaşdırıla bilər. Onlara misal olaraq Oracle, Adabas, DB2 sistemlərini göstərmək olar.

Fərdi kompüterlər üçün yaradılan VBİS-də həll olunan vacib problem-

lərdən biri də digər proqram sistemləri ilə (digər VBİS-lə, mətn, qrafik və cədvəl redaktorları ilə, müxtəlif tətbiqi proqram paketləri ilə) verilənlər mübadiləsinin təminatıdır. Qeyd edək ki, bu problem hazırda Windows mühitində işləyən VBİS-lərin böyük əksəriyyətində həll olunur. Bununla da VBİS-də emal olunan sorğuların nəticələrinə (hesabatlara) Word, Excel, CorelDraw və s. sistemlərin köməyi ilə yaradılan sənədləri, qrafikləri, səsi daxil etmək mümkün olur. Bunun üçün Windows mühitində mövcud olan “verilənlərin dinamik mübadiləsi” (DDE-Dynamic Data Exchange) və “obyektlərin əlaqələndirilməsi və tətbiqi” (OLE-Object Linking and Embedding) kimi mexanizmlər tətbiq olunur.

İnformasiya texnologiyasının tətbiq sahəsinin genişlənməsi VBİS qarşısında istifadəçilərlə informasiya sistemi arasında qarşılıqlı əlaqələrin sadələşdirilməsinə yönəldilən bir sıra tələblər qoyur. Bu tələblərin ödənilməsi aşağıdakı məsələlərin həlli ilə əldə edilir:

- bir sistemin istifadəçilərinin digər sistemin verilənlər bazasına müraciətlərini təmin etmək üçün vahid interfeysin yaradılması;
- eyni tip verilənlər modelindən istifadə edən, lakin müxtəlif arxitekturalı kompüterlərdə və (və ya) müxtəlif əməliyyat sistemlərində reallaşdırılan VBİS-lərdə istifadəçilərin sistemlə əlaqəsinin unifikasiyası;
- VB mühitində işləyən tətbiqi proqramların avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsi üçün daha inkişaf etmiş vasitələrin yaradılması;
- VBİS interfeyslərinin süni intellekt sistemləri və onların instrumental vasitələri (Lisp, Prolog, Pascal və s.) ilə əlaqəsinin inkişafı;
- VB-yə müraciətlə işləyən tətbiqi proqramların mobilliyini təmin etmək üçün ənənəvi proqramlaşdırma sistemlərindən VBİS-ə vahid formalı müraciətin təmini.

İnterfeyslər sistemi əsasında bu tələblərin yerinə yetirilməsi iki istiqamətdə aparılır: standartlaşma üzrə beynəlxalq təşkilatın (İSO-International Standard Organization) fəaliyyəti ilə və İBM firmasının təklif etdiyi sistemlərin tətbiqi arxitekturası (SAA-System Application Architecture) konsepsiyası ilə. İSO-nun fəaliyyəti açıq tipli müxtəlif arxitekturalı verilənlərin emalı sistemlərinin yaradılmasının geniş dairəsini əhatə edir. SAA konsepsiyası isə İBM firmasının kompüterləri üçün verilənlərin emalı sistemlərinin, o cümlədən, VBİS-in konkret məsələlərini əhatə edir. Bu istiqamətlər üzrə təyin olunan məsələlər və qərarlar əksər hallarda bir-birinə uyğunlaşdırılır.

Beləliklə, nəticə kimi demək olar ki, VBİS-lərin inkişafı VB dilləri və məsafəli VB-yə müraciət vasitələri üzrə SAA konsepsiyasına uyğun gələn beynəlxalq standartları nəzərə almaqla baş verəcəkdir. Bundan əlavə, VBİS-lər üçün süni intellekt sistemlərinin yaradılmasına yönəldilmiş proqramlaşdırma sistemləri ilə interfeys təmin olunacaqdır.

13. VERİLƏNLƏRİN OPERATİV ANALİZİNƏ YÖNƏLMİŞ SİSTEMLƏR

13.1. Verilənlər anbarı konsepsiyası

Keçən əsrin 70-ci illərindən güclü meynfreymlərdən istifadə etməklə yaradılmasına və tətbiqinə başlanan verilənlərin emalı sistemləri müxtəlif sahələrdə böyük həcmli informasiyanın toplanmasını, saxlanmasını və operativ emalını həyata keçirirdilər. Bu tip sistemlərdə informasiyanın saxlanma müddəti çox olmurdu, adətən bir təqvim dövrünü əhatə edirdi. Lakin bu cür sistemlərdə toplanan verilənlərdə müəssisənin, bankın və s. fəaliyyəti haqqında illərlə müqayisə edilə bilən daha dərin və faydalı informasiyanın mövcudluğuna fikir verilmirdi. Əslində isə informasiya massivlərində ilk baxışda görünməyən qanunauyğunluqları aşkarlamaq və onların əsasında problem sahəsinə aid olan qaydaları çıxarmağa cəhd göstərmək olar. Sonradan bu qaydalardan qərarlar qəbulunda, strateji planlaşdırmada və proqnozlaşdırmada istifadə etmək olar.

Toplanan informasiyanın faydalılığının və ondan analitik məsələlərin həlli üçün istifadə edilməsinin mümkünlüyünün başa düşülməsi informasiya sistemlərinin verilənlərin analitik emalına əsaslanan yeni sinfinin-qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistemlərin (QQDS) yaranmasına qətib çıxardı. *Qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistem* dedikdə verilənlərin analizinə yönəlmiş və idarəetmə heyətini qərarların qəbulu üçün informasiya ilə təmin edən insan-maşın sistemi başa düşülür. Analitik sistemlər əvvəllər də mövcud idi, lakin böyük həcmdə toplanan verilənlərin emalının mümkünlüyü, kompüterlərin dəyərinin aşağı düşməsi, böyük həcmli verilənlərin saxlanma xərclərinin azalması, informasiya emalının riyazi və proqram təminatının inkişaf etməsi bu cür sistemlərin inkişafına yeni təkan verdi. Ənənəvi olaraq QQDS-in həll etdiyi məsələlərə aşağıdakılar aiddir: alternativ qərarların qiymətləndirilməsi, proqnozlaşdırma, təsnifat, klasterləşdirmə, oxşarlığın aşkar edilməsi və s.

Qərar qəbul edən şəxslər və ya analitiklər lazımı informasiyanı almaq üçün QQDS-ə sorğularla müraciət edirlər. Bu sorğular əksər halda tranzaksiyaların operativ emalı (OLTP-On-Line Transaction Processing) sistemlərinə verilən sorğulara nisbətən mürəkkəb olur. Mürəkkəb analitik sorğuları SQL dilinin terminləri vasitəsilə formalaşdırmaq mümkün olmur, odur ki, informasiyanı almaq üçün verilənlərin analitik emalına yönəlmiş xüsusiləşdirilmiş dillərdən (məsələn, ORACLE firmasının EXPRESS 4GL dili) istifadə edilir. Analitik sorğuları yerinə yetirmək üçün həmçinin xüsusi tətbiqi proqramlardan da istifadə edilə bilər.

Verilənlərdən faydalı informasiyanı çıxarmaq üçün onlar verilənlər bazasında (OLTP-də) qəbul olunmuş üsuldan fərqli şəkildə təşkil olunmalıdırlar. Bu aşağıdakı amillərlə bağlıdır:

1. Analitik sorğuları yerinə yetirmək üçün böyük informasiya massivlərini emal etmək lazımdır. Verilənlər bazasının normallaşdırma dərəcəsi artdıqca və cədvəllərin sayı çoxaldıqca, analizin yerinə yetirilmə sürəti aşağı

düşür. Bu ondan irəli qəlir ki, bu halda nisbətlərin birləşdirilməsi əməliyyatlarının sayı artır. VB-nin cədvəllərinin normallaşdırılması verilənlərin izafiliyini aradan qaldırmaqla, informasiyanın yeniləşdirilməsi üçün əməliyyatların həcmi azaldır.

Analitik sistemlərdə isə verilənlər praktik olaraq yeniləşdirilmir. Burada verilənlər yalnız toplanır və təhlil olunur. Odur ki, bu cür sistemlərdə VB-nin normallaşdırılması aktual hesab edilmir.

2. Bəzi analitik sorğuların (məsələn, tendensiyanın analizi və proqnozlaşdırma) emalı verilənlərin xronoloji nizamlığını tələb edir. Relyasiya modeli cədvəldəki yazıların müəyyən qayda ilə yerləşdirilməsini nəzərə almır.

3. Analiz üçün istifadə edilən verilənlər adətən VB-dəki verilənlərdən fərqlənirlər. Analitik sorğulara cavab vermək üçün əksər hallarda detallaşdırılmamış, yəni ümumiləşdirilmiş və ya aqreqatlaşdırılmış verilənlərdən istifadə olunur. Məsələn, istehsalat müəssisəsində növbəti il üçün istehsal həcmi proqnozlaşdırmaq məqsədilə ayrı-ayrı sexlərin aylar üzrə istehsal etdikləri məhsulun miqdarı ilə yanaşı, əvvəlki illər üzrə müəssisənin istehsal etdiyi ümumi məhsulun miqdarını da bilmək lazımdır.

Qərar qəbulətməni dəstəkləyən sistemlərin əsaslandığı prinsiplər verilənlərin səmərəli saxlanmasına və emalına imkan vermədiyindən, bu məqsədlə istifadə edilən verilənlərin xususişdirilmiş verilənlər bazasında təşkil edilməsi məqsədəuyğun sayıldı. Sonradan həmin verilənlər bazaları *verilənlər* və ya *informasiya anbarları* adlandırılmağa başlandı. İngiliscə onlara «Data Warehouse» deyilir.

Analitik sistemlərdə verilənlər anbarlarından istifadə edilməsi konsepsiyasının banisi Bill İnmon (ABS) sayılır. 90-cı illərin əvvəllərində o, analitik sistemlər sahəsində tədqiqatların əsasını qoyan bir sıra elmi əsərlər nəşr etdirmişdir. Verilənlər anbarı konsepsiyasının yaradılmasında İBM korporasiyasının da rolu böyük olmuşdur.

Verilənlər anbarı (VA) konsepsiyasının əsasını verilənlərin sonradan analizi üçün hazırlanması təşkil edir. Bu konsepsiya aşağıdakı müddəaları nəzərdə tutur:

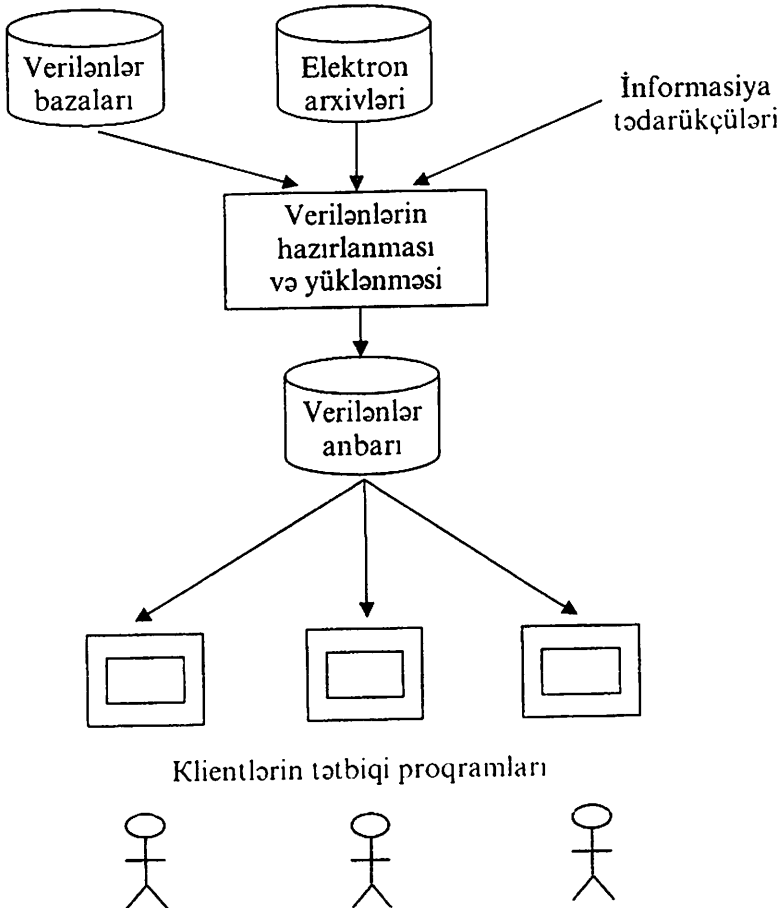
1) Müxtəlif mənbələrdən: ənənəvi verilənlər bazalarından, müəssisənin daxili və xarici elektron arxivlərindən və s. alınan verilənlərin inteqrasiyası və uyğunlaşdırılması;

2) Tranzaksiyaların emalı sistemləri ilə qərar qəbulətməni dəstəkləyən sistemlər tərəfindən istifadə edilən verilənlər massivlərinin bir-birindən ayrılması.

Bill İnmon verilənlər anbarına belə tərif verir: *verilənlər anbarları* idarəetmə qərarlarının qəbulunun təminatı üçün istifadə edilən problem-yönlü, inteqrallaşdırılmış, dəyişilməyən və xronoloji təmin edən verilənlər toplusudur [21]. Verilənlər anbarı konsepsiyasına əsaslanan QQDS-in funksional sxemi ilə sənaye məhsulunun istehsalı və reallaşdırılması prosesləri arasında oxşarlıq var. Sənaye müəssisəsində xammaldan hazır məhsul alınır, anbarlara yığılır, sonra isə istehlakçılara çatdırılır.

Analitik sistemlərin funksional sxemi də buna oxşardır (şəkil 13.1). Analiz üçün ilkin verilənlər OLTP sistemlərinə (verilənlər bazalarından), elektron arxivlərdən və digər informasiya tədarükçülərindən (məsələn, operativ informasiya agentlərindən) alınır. Bu mənbələr bir-birilə zəif əlaqəli olduqlarından, onların təqdim etdikləri verilənlər müxtəlif struktura və təsvir formasına malik olurlar. Odur ki, müxtəlif mənbələrdən alınmış verilənləri bir-birinə uyğunlaşdırmaq, yəni eyni formata gətirmək, təkrarlanmaları və səhv qiymətləri aradan qaldırmaq lazımdır.

Hazırlanan verilənlər anbara yüklənir. İstifadəçilər – analitiklər verilənlər anbarına kliyənlərin tətbiqi proqramları vasitəsilə müraciət edirlər. Həmin proqramlar istifadəçilərin soraqlarına görə anbardakı verilənləri emal edirlər. Verilənlərin operativ emalı sistemlərinə fərqli olaraq, verilənlər anbarı konsepsiyasına əsaslanan sistemlərdə informasiya axtarışı kriterisi və hesabat kimi verilən informasiyanın tərkibi əvvəlcədən təyin olunmur. İstifadəçilərə əsas etibarilə əvvəlcədən reqlamentlənməmiş soraqlara (ad-hoc query) görə xidmət olunur.



Şəkil 13.1. Analitik sistemin sadələşdirilmiş funksional sxemi

Qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistemdə verilənlər anbarı konsepsiyasından istifadə etməkdə aşağıdakı məqsədlər güdüülür:

- qərarların qəbul edilməsi üçün analitiklərin vaxtında, tam və dəqiq informasiya ilə təmin edilməsi;
- müəssisənin vahid informasiya modelinin qurulması;
- müxtəlif növ informasiyaya rahat müraciəti təmin edən, müxtəlif analitik alt sistemlərdən verilən eyni sorğulara eyni cavabları almağa imkan verən inteqrallaşdırılmış verilənlər mənbəinin yaradılması.

Beləliklə, verilənlər anbarı informasiya sisteminə yeni keyfiyyət və imkanlar verir. Verilənlər anbarının reallaşdırılması üçün aparat və proqram vasitələrinin yüksək inkişaf səviyyəsi son illər bu konsepsiyanın geniş tətbiqinə imkan yaradır.

Verilənlər anbarına xas olan xüsusiyyətləri bir daha nəzərdən keçirək.

Problem sahəsinə yönümlülük. Verilənlər anbarı verilənlərlə əməliyyat aparan tətbiqi proqramların deyil, problem sahəsinin xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla yaradılmalıdır. Verilənlər anbarının strukturu onunla işləyən analitikin informasiya haqqında təsvirini ifadə etməlidir. Məsələn, əgər mal tədarükçüləri haqqında verilənlər bazasında «müqavilə» və «sifariş» cədvəlləri saxlanırsa, həmin mövzuya aid verilənlər anbarında «müşərilər», «mallar» və «istehsalçılar» haqqında ümumiləşdirilmiş verilənlər toplanır.

İnteqrallaşma. Verilənlər VA-ya müxtəlif mənbələrdən daxil edildiyindən, onlar müxtəlif struktura və formata malik ola bilərlər. Məsələn, eyni anlayışlar müxtəlif cədvəllərdə müxtəlif atributlarla verilə bilər. VA-nın yüklənməsi zamanı həmin atributları vahid təsvir formasına qətimlək lazımdır. Həmçinin VA-ya daxil edilən verilənlərin tamlığına və ziddiyyət-sizliyinə nəzarət etmək lazımdır. VA-da ümumiləşdirilmiş və aqreqatlaşdırılmış verilənlərin saxlanması məqsədəuyğun sayılır. Analitik adətən konkret günlərə və ya saatlara aid verilənlərlə deyil, aylara, kvartallara və illərə aid verilənlərlə işləyir. VA-da toplanan verilənlər analitik məsələlərin lazımi keyfiyyətlə həllinə kifayət etməlidir. Əksər hallarda VA-da illərlə, hətta onillərlə toplanmış informasiya saxlanır.

Verilənlərin sabitliyi. Analitik sistemlərin verilənlərin operativ emalı sistemlərindən əsas fərqli cəhətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, verilənlər VA-ya yükləndikdən sonra dəyişdirilmir, oraya yalnız yeni yazılar əlavə edilə bilər. Odur ki, QQDS üçün tranzaksiyaların geri götürülməsi, proseslərin qarşılıqlı blokləşdirilməsinin qabağının alınması aktual hesab olunmur. Burada əsas diqqət verilənlərə müraciətin yüksək sürətinin təmin olunmasıdır. VA-da informasiyanın dəyişilməzliyinin vacib şərti informasiyanın mühafizəsinin yüksək səviyyədə qorunması üçün etibarlı aparat və proqram təminatından istifadə edilməsidir.

Xronologiyanın təminatı. Əksər halda analitik sorğuların yerinə yetirilməsi üçün hadisələrin inkişafının tendensiyasını və ya dəyişənlərin qiymətlərinin vaxt üzrə dəyişmə xarakterini analiz etmək tələb olunur. Xronologiyanın nəzərə alınması VA-nın strukturuna «Tarix» və / və ya «Vaxt» tipli atributları daxil etməklə əldə edilir. Analitik sorğuların yerinə yetirilmə vaxtını yazıları fiziki olaraq vaxta görə nizamlamaqla, yeni

yazıları «Tarix/Vaxt» atributunun qiymətlərinin artma ardıcılığına görə yerləşdirməklə azaltmaq olar.

Qeyd edildiyi kimi, VB-dəki və VA-dakı verilənlər və onların saxlanma prinsipləri bir-birindən fərqlənir. Əsas fərqlər cədvəl 13.1-də verilmişdir.

Cədvəl 13.1

VB-də və VA-da saxlanan verilənlərin xassələri

Xassələr	Verilənlər bazası	Verilənlər anbarı
Verilənlərin təyinatı	Operativ axtarış, emal- etmənin sadə növləri	Analitik emalətmə, proq- nozlaşdırma, modelləşdir- mə
Verilənlərin aqreqat- laşdırma səviyyəsi	Detallaşdırma	Aqreqatlaşdırma
Verilənlərin saxlanma müddəti	Bir neçə aydan ilə qədər	Bir neçə ildən onillərə qədər
Yeniləşmə tezliyi	Yüksək tezlik, kiçik hissələrlə yeniləşmə	Kiçik tezlik, böyük hissə- lərlə yeniləşmə

Son illər qərar qəbulətməni dəstəkləyən sistemlərin yeni sinfi-operativ analitik emalətmə (Online Analytical Processing – OLAP) sistemləri formalaşmışdır. *OLAP-sistemi* dedikdə verilənlər anbarı konsepsiyası əsasında qurulan və analitik sorğuların qısa vaxtda (operativ) icrasını təmin edən sistem başa düşülür. Bu cür sistemlərdə böyük həcmli verilənlərin emalının operativliyi VA-dan istifadə etməklə yanaşı, güclü, o cümlədən, çoxprosessorlu hesablama texnikasından, mürəkkəb analiz metodlarından və yüksək səviyyəli program vasitələrindən istifadə etməklə əldə edilir.

Verilənlər anbarının yaradılması aşağıdakı əsas məsələlərin həllini tələb edir:

- 1) analitik sorğuları mümkün qədər tez cavablandırmağı və tələb olunan yaddaş tutumunu nəzərə almaqla, verilənlərin saxlanmasının optimal strukturunun seçilməsi;
- 2) verilənlər anbarının ilkin yüklənməsi və sonradan genişləndirilməsi;
- 3) istifadəçinin verilənlərə rahat müraciətinin təmin edilməsi.

13.2. Verilənlər anbarının qurulması üçün istifadə edilən modellər

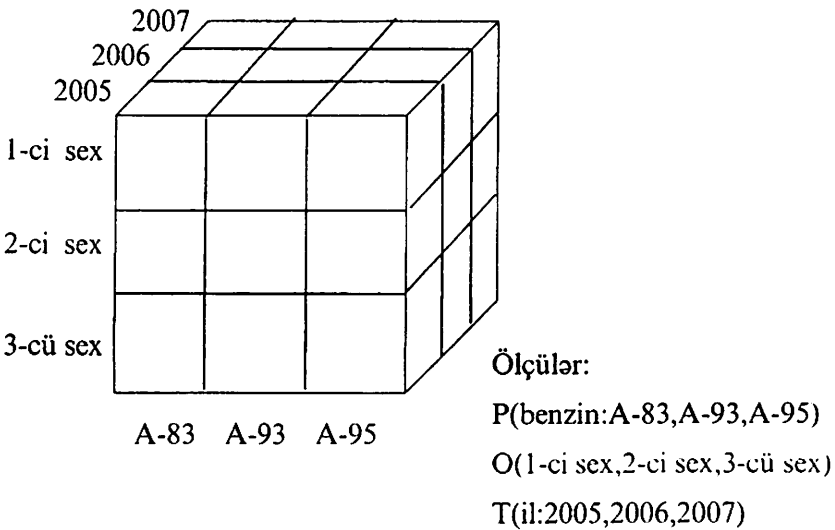
Qeyd etdiyimiz kimi, tranzaksiyaların operativ emalı (OLTP) və analitik (OLAP) sistemlərdə bir-birindən fərqli məsələlər həll olunur. OLTP sistemlərində səmərəlilik kriterisi kimi vahid zaman müddəti ərzində yerinə yetirilən tranzaksiyaların sayı götürülür. Analitik sistemlər üçün isə mürəkkəb sorğuların emalı sürəti və saxlanan informasiyanın strukturunun şəffaflığı mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Verilənlər anbarı əsasında qurulan analitik sistemlərin mühüm xüsusiyyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, verilənlər gec-gec, lakin böyük hissələrlə (bir dəfəyə minlərlə və bəzən yüzminlərlə yazı) yüklənir. Odur ki, bu cür sistemlərdə adətən tamlığın, bərpa olunmanın təminatı və qarşılıqlı blokləşdirmanın aradan qaldırılması üçün inkişaf etmiş vasitələrə ehtiyac olmur. Bu isə sistemin reallaşdırılma

vasitələrini sadələşdirməklə və asanlaşdırmaqla yanaşı, verilənlərə müraciətin və onların analizinin məhsuldarlığını artırır.

Hazırda VA-da verilənlərin təsviri üçün müəyyən mənada bir-birini tamamlayan iki modeldən istifadə edilir: çoxölçülü model və relasiya modeli.

Çoxölçülü model. VA-da tətbiq edilən çoxölçülü modelə, başqa sözlə, çoxölçülü OLAP (Mütdimensional OLAP-MOLAP) deyilir. Çoxölçülü model daha artıq əyaniliyə və informativliyə malik olub, verilənlərin analizini aparmaq üçün yaxşı imkan yaradır.

Çoxölçülü modelin ən çox istifadə olunan variantı verilənlərin üç ölçüyə görə təsviridir. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, VA-da əksər halda verilənlər vaxta görə yığılır. Verilənlərin hər bir qiyməti üçölçülü fəzada (P,O,T) üçlüyü(nöqtəsi) ilə təsvir edilir. Burada P-parametrin (verilənin) adi, O-obyekt, T-vaxtdır. Bu cür nöqtələr çoxluğu hiperkub təşkil edirlər (şəkil 13.2).



Şəkil 13.2. Üçölçülü modelə aid misal

Çoxölçülü modelin əsas anlayışları «ölçü» və «qiymət»-dir. «Ölçü» (Dimension)-hiperkubun bir tərəfini təşkil edən çoxluqdur (relasiya modelində domenin analoqu). Ölçülər hiperkubun xanalarındakı konkret qiymətləri identifikasiya etmək üçün istifadə edilən indekslər rolunu oynayır. Qiymətlər-hiperkubun xanalarında (Cell) saxlanan və analiz edilən verilənlərdir. Çoxölçülü modeldə ölçülər üzərində aşağıdakı əməliyyatlar aparıla bilər: kəsik (Slice), fırlanma (Rotate), detallaşdırma (DrillDown) və ümumiləşdirmə (Drill UP).

Çoxölçülü modeli dəstəkləyən VBİS-in əsas vəzifəsi analitik emala yönəlmiş sistemi reallaşdırmaqdan ibarətdir. Çoxölçülü modelli VBİS-lər

reqlamentlənməmiş (ixtiyari) mürəkkəb sorğuları daha asan və yaxşı yerinə yetirirlər.

Lakin çoxölçülü modelin tətbiqini məhdudlaşdıran ciddi çatışmazlıqlar mövcuddur. Onlardan biri ondan ibarətdir ki, çoxölçülü modeldə relasiya modeli ilə müqayisədə yaddaş sərfi xeyli çoxalır, ona görə ki, bütün qiymətlər üçün əvvəlcədən yer ayrılır, baxmayaraq ki, onlardan bəziləri və ya əksəriyyəti olmaya bilər. 2-ci çatışmayan cəhət ondan ibarətdir ki, hiperkubun reallaşdırılması zamanı yüksək detallaşdırma səviyyəsinin seçilməsi çoxölçülü VA-nın həcmi xeyli çoxaldır.

Bu və digər səbəblərə görə mövcud çoxölçülü sistemlər böyük həcmli verilənlər massivləri ilə əməliyyat apara bilmirlər. Bu sistemlərdə saxlana bilən verilənlərin ümumi həcmi 30-50 G baytla məhdudlaşır. Odur ki, çoxölçülü modeldən həcmi həddən çox olmayan VA-nın reallaşdırılmasında və ölçülərin sayının vaxt üzrə stabil olduğu halda istifadə edilməsi məqsədəuyğundur.

Relasiya modeli. Verilənlər anbarlarında verilənlərin təsviri üçün ənənəvi relasiya modelindən də geniş istifadə edilir. Bu halda hiperkub VBIS tərəfindən məntiqi səviyyədə emulyasiya olunur. Bu modelə başqa sözlə ROLAP (Relational OLAP – Relasiyalı OLAP) deyilir. Çoxölçülü modeldən fərqli olaraq, relasiya modeli böyük həcmli verilənlər massivlərini saxlamağa imkan verir. Lakin relasiya modeli sistemlərdə analitik sorğuların yerinə yetirilmə sürəti nisbətən az olur.

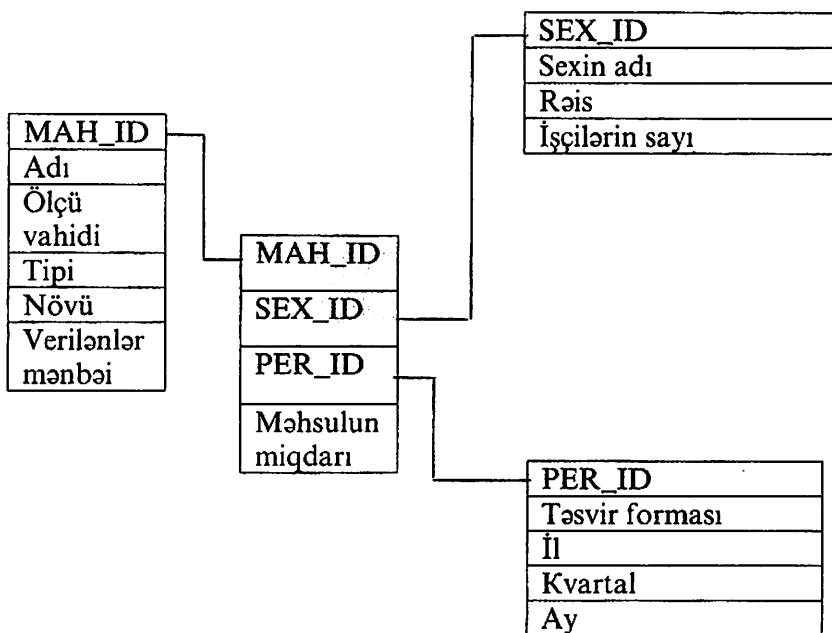
Relasiya modeli VA-da verilənlər xüsusi sxemlə təşkil olunur. Ən çox «radial» və ya «ulduz» adlanan sxemdən istifadə edilir. Bu sxemin əsasını iki tip cədvəl təşkil edir: faktlar cədvəli (faktoloji cədvəl) və bir neçə arayış cədvəli (ölçülər cədvəlləri). Faktlar cədvəlində adətən analiz üçün ən çox istifadə edilən verilənlər saxlanır. Relasiya modelində faktoloji cədvəlin yazısı çoxölçülü modeldə hiperkubun xanasına uyğun gəlir.

Hər bir ölçü özünün arayış cədvəli ilə təsvir edilir. Faktoloji cədvəl arayış cədvəllərinin fərdi açarlarından təşkil olunmuş mürəkkəb açarla indeksləşdirilir. Bununla da arayış cədvəlləri ilə faktoloji cədvəl arasında açar atributlara görə əlaqə yaradılır.

Misal kimi şəkil 13.3-də istehsal müəssisəsinin sexləri üzrə müəyyən vaxt perioduna görə istehsal olunan məhsul haqqında informasiyanı saxlayan VA-nın sxemi verilmişdir. Burada MAH_ID - məhsulun identifikatoru, SEX_ID - sexin identifikatoru, PER_ID - periodun identifikatorudur. Cədvəllər arasındakı əlaqələr xətlərlə göstərilmişdir. Cədvəllərin açar atributları boz rənglə ayrılmışlar.

Real sistemlərdə faktoloji cədvəldəki sətirlərin sayı yüzminlərlə, hətta milyonlarla ola bilər. Arayış cədvəllərin sayı isə 10-20-dən çox olmur. Verilənlərin analizinin məhsuldarlığını artırmaq üçün faktoloji cədvəldə detallaşdırılmış verilənlərlə yanaşı, əvvəlcədən hesablanmış və ümumiləşdirilmiş verilənlər də saxlanır.

Ölçülərin sayı çox olduqda VA-nın təşkili üçün «qar dənəciyi» (Snowflake) sxemindən istifadə edilə bilər. Bu cür sxemdə arayış cədvəllərinin atributları əlavə arayış cədvəllərində detallaşdırılır.



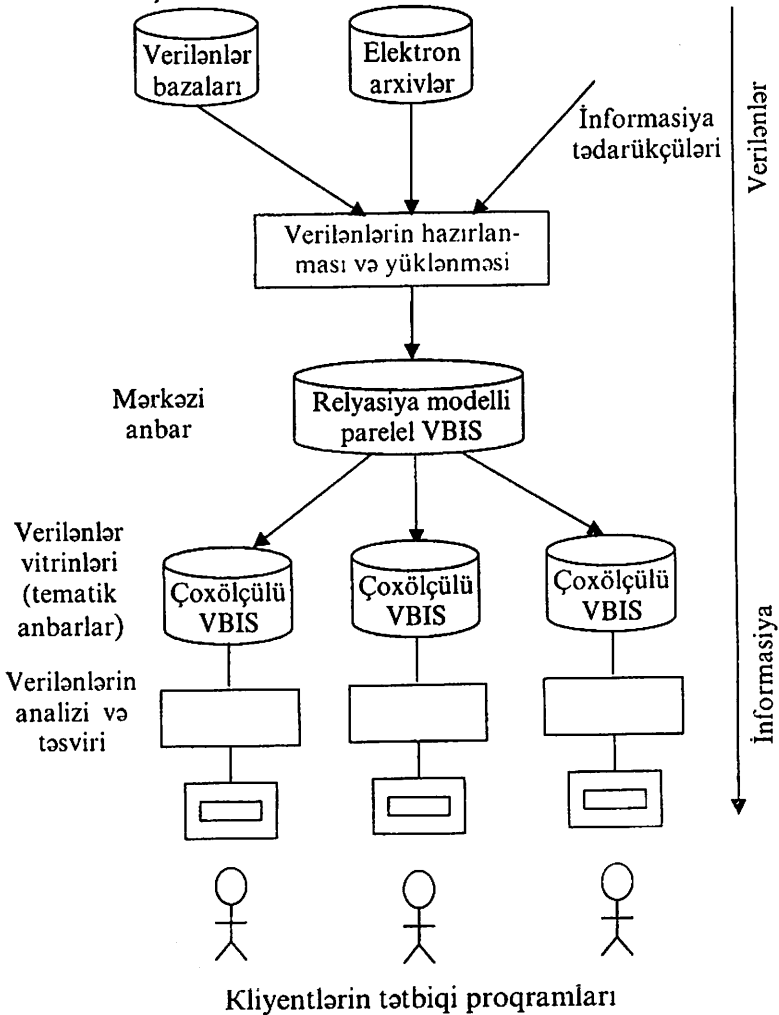
Şəkil 13.3 .Cədvəlləri radial əlaqələndirilən VA-nın sxemi (ulduz sxemi)

Analitik sistemdə cavabların alınma vaxtını azaltmaq məqsədilə xüsusi vasitələrdən istifadə etmək olar. Adətən güclü relasiya VBIS-in tərkibinə sorğuları optimallaşdıran komponent daxil edilir. Bu cür VBIS əsasında yaradılan verilənlər anbarında belə vasitələrin olması mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Sorğuları optimallaşdıran komponent sorğunu analiz edərək onun yerinə yetirilməsi üçün müəyyən meyarə görə VA-ya müraciət əmrlərinin ardıcılığını təyin edir. Məsələn, sorğunun yerinə yetirilməsi zamanı maqnit diskinə fiziki müraciətlərin sayını minimumlaşdırmaq olar. Sorğuları optimallaşdıran komponent cədvəllərdəki yazıların sayı, açarların diapazonu və s. kimi parametrlərlə əməliyyat aparən mürəkkəb statistik alqoritmlərdən istifadə edir.

Çoxölçülü və relasiya üsullarının kombinasiyası. Bu modellərdən hər birinin üstünlükləri və çatışmazlıqları var. Çoxölçülü model verilənlərin analizini sürətlə aparmağa imkan verir, lakin böyük həcmli informasiya massivlərini saxlamağa qadir deyil. Relyasiya modeli isə, əksinə, verilənlərin həcminə məhdudluq qoymur, lakin bu modellə qurulan VBIS analitik sorğuların yüksək sürətlə icrasını təmin edə bilmir.

Son illərdə bu iki modelin kombinasiyasından istifadə etməklə onların üstünlüklərini cəmləyən üsuldan istifadə edilməsinə cəhd göstərilir və artıq bu cür hibrid model (HOLAP-Hybrid OLAP) əsasında qurulan sistemlər meydana gəlmişdir. Kombinasiyalı yanaşma aşağıdakı müddəaya əsaslanır.

Bir çox hallarda analiz üçün verilənlər anbarında saxlanan informasiyanın hamısına baxmağa ehtiyac olmur. Adətən hər bir analitik və ya analitik bölmə müəssisəsinin fəaliyyətinin yalnız bir istiqamətinə xidmət edir. Odur ki, həmin analitikə və ya bölməyə ilk növbədə onun xidmət etdiyi istiqaməti xarakterizə edən verilənlər lazım olur. Bu verilənlərin real həcmi çoxölçülü VBIS-ə xas olan məhdud həcmdən böyük olmur. Odur ki, konkret analitik tətbiq üçün tələb olunan verilənləri ayrıca massiv kimi təşkil etmək olar. Bu cür verilənlər massivini çoxölçülü VB ilə reallaşdırmaq mümkündür. Həmin VB üçün verilənlər mənbəini müəssisənin mərkəzi verilənlər anbarı təşkil edir.



Şəkil 13.4. Verilənlər anbarlarından və verilənlər vitrinlərindən istifadə edən QQDS-in məntiqi sxemi

Sənaye müəssisəsi və istehsal olunan məhsulun reallaşdırılması ilə analogiya aparılırsa, çoxölçülü verilənlər bazalarına kiçik anbarlar kimi

baxmaq olar. Verilənlər anbarı konsepsiyasında onlara verilənlər kioskları (Data Marts) və ya verilənlər vitrinləri deyilir. *Verilənlər vitrini* müəssisənin fəaliyyətinin bir istiqamətinə xidmət edən xüsusişəkillənmiş tematik verilənlər anbarıdır. Verilənlər anbarından və verilənlər vitrinlərindən istifadə edən QQDS-in məntiqi sxemi şəkil 13.4-də göstərilmişdir. Göstərilən sxem böyük həcmli informasiyanın saxlanması üçün realasiya VBİS-in imkanlarından və analitik sorğuları böyük sürətlə icra edən çoxölçülü VBİS-in imkanlarından birgə istifadə etməyə imkan yaradır.

13.3. Verilənlər anbarı əsasında informasiya sistemlərinin qurulması

Verilənlər anbarından istifadə edən sistemlər, bir qayda olaraq, kliyent-server arxitekturası ilə qurulur. Verilənlər anbarı xüsusi serverdə (verilənlər anbarı serverində) yerləşdirilir. Onun reallaşdırılması üçün İBM, Hewlett-Packard, DEC, NCR və s. firmaların istehsal etdikləri güclü çoxprosessorlu hesablama sistemlərindən istifadə edilir. VBİS kimi sorğuların paralel emalını təmin edən sistemlərdən biri, məsələn, «Teradata» (NCR firması), DB/2 (İBM firması), ORACLE, İNFORMIX və s. tətbiq edilir. Verilənlər vitrinləri isə çoxölçülü VB serverlərindən, məsələn, ESSBASE (Arbor Software firması), ORACLE EXPRESS (Oracle firması), GENTIUM (Planning Sciences firması) və s. istifadə etməklə reallaşdırılır.

Verilənlər anbarı konsepsiyasına əsaslanan müasir analitik sistemlər böyük informasiya massivlərini saxlamağa imkan verirlər. Verilənlər anbarında saxlanan verilənlərin həcmindən asılı olaraq onları 4 sinfə bölürlər: kiçik, orta, böyük və çox böyük. Bu cür təsnifatın prinsipləri cədvəl 13.2-də verilmişdir.

Göstərilən təsnifat faydalı informasiya həcmi, yəni analiz üçün istifadə edilə bilən verilənlərin həcmi nəzərdə tutur. Verilənlər anbarının reallaşdırılması üçün tələb olunan disk yaddaşının həcmi əslində bundan bir neçə dəfə çox olur. Əlavə yaddaş indekslər sistemi üçün tələb olunur. DB/2, TERADATE, ORACLE kimi müasir VBİS-lər üçün sərf olunan disk yaddaşının həcmi real istifadə olunan verilənlərin həcminə nisbəti təxminən 5-10 olur.

Cədvəl 13.2.

İnformasiyanın həcmindən asılı olaraq verilənlər anbarın təsnifatı

VA-nın tipi	Verilənlərin həcmi	Faktoloji cədvəldə sətirlərin sayı
Kiçik	3 Gbayta qədər	Bir neçə milyona qədər
Orta	25 Gbayta qədər	Yüz milyona qədər
Böyük	200 Gbayta qədər	Bir neçə yüz milyona qədər
Çox böyük	200 Gbaytdan yuxarı	Milyarddan çox

Verilənlər anbarı inkişaf etmiş ölkələrin bir sıra iri firmalarında reallaşdırılmışdır. Bunlara misal olaraq Cənubi Koreyanın HYUNDAİ

firmasında, ABŞ-ın NCR firmasında, Yaponiyanın SEKISUI CHEMICAL firmasında müvəffəqiyyətlə tətbiq edilən verilənlər anbarlarını göstərmək olar. Həmin verilənlər anbarları NCR firmasının çoxprocessorlu serverləri (WorldMark 4800 və WorldMark 4400) və tutumu 880 G bayt olan EMC disk massivləri əsasında qurulmuşlar. Verilənlər anbarının tətbiqi müəyyən vaxt müddəti ərzində firmanın fəaliyyətinin əsas göstəricilərini əldə etməyə, müxtəlif mal növləri üzrə istehsalın və satışın vaxt müddətləri üzrə vəziyyətini müqayisəli analiz etməyə və inkişaf perspektivlərini təyin etməyə imkan yaratmışdır.

13.4. Verilənlərin anbara yüklənməsi

Verilənlər anbara lazımi formata və tələb olunan müntəzəmliklə yüklənməlidir. Adətən verilənlərin anbara daxil edilməsi üçün cədvəl tərtib edilir və həmin cədvələ uyğun olaraq xüsusi proqramlar vasitəsilə verilənlər anbara daxil edilməklə bərabər, onlar ilkin emal olunur. Verilənlər anbara həmçinin müəyyən xarici hadisələr baş veridikdə daxil edilə bilər.

Verilənlərin anbara yüklənməsi prosesi aşağıdakı məsələlərin həllini nəzərdə tutur:

- 1) verilənlərin vahid formata gətirilməsi;
- 2) verilənlərin ilkin emalı;
- 3) verilənlərin aqreqatlaşdırılması.

Verilənlər anbara müxtəlif mənbələrdən: müxtəlif təyinatlı OLTP sistemlərindən, elektron arxivlərindən, operativ informasiya agentlərindən və s. daxil olur. Həmin mənbələrdən alınan verilənlər müxtəlif formata təsvir oluna bilər. Verilənlər anbarında isə onlar vahid formata saxlanılır. Odur ki, verilənlər ümumi bir tipə gətirilir və bu zaman idarəedici kodlar (əgər varsa) kənarlaşdırılır.

Verilənlərin ilkin emalı zamanı eyni obyektə aid müxtəlif mənbələrdən alınmış təkrarlanan verilənlər aradan qaldırılır, verilənlərin qiymətlərindəki səhvlər düzəldilir, buraxılan qiymətlər bərpa olunur.

Analitik məsələlərin həlli üçün VA-da adətən statistik göstəricilərin müəyyən vaxt müddətləri üzrə ümumiləşdirilmiş qiymətləri saxlanılır. Əgər VA-ya daxil edilən verilənlər kiçik vaxt müddətinə (məsələn, günə, on günlüyə, aya) aiddirsə, onları daha böyük vaxt müddətinə (aya, kvartala, ilə) görə ümumiləşdirmək lazımdır. Bu proses müəyyən vaxt intervalı ilə müntəzəm olaraq sistemə daxil olan ilkin verilənləri əhatə etdiyindən, onun müntəzəm şəkildə və düzgün yerinə yetirilməsinə ciddi nəzarət olmalıdır. Odur ki, bu prosesin 2 mərhələdə yerinə yetirilməsi məqsədəuyğun sayılır: 1-ci mərhələdə sistemə daxil olan operativ verilənlər aralıq yaddaşda toplanır, 2-ci mərhələdə isə müəyyən vaxtdan bir (məs. ayda bir dəfə) həmin verilənlər ümumiləşdirilib, VA-ya yüklənir.

Verilənlərin ümumiləşdirilməsi korporativ verilənlər anbarının yaradılması və təminatı üçün tətbiqi proqramlar tərəfindən yerinə yetirilən əsas üsul hesab olunur. Korporativ verilənlər anbarının yaradılması sahəsində verilənlərin ümumiləşdirilməsini təmin etmək üçün ən geniş

istifadə edilən ETL (Extract, Transform and Load- Ayrılma, Çevirmə və Yükləmə) və ECM (Enterprise Content Management – Korporasiyanın Kontentinin (məzmununun) idarə edilməsi) texnologiyaları hesab olunur. ECM texnologiyası əsasən strukturlaşdırılmamış verilənlərin (sənədlərin, hesabatların və Web-səhifələrin) ümumiləşdirilməsi və idarə edilməsi üçün tətbiq edilir.

13.5. Metaverilənlər

Əgər istifadəçi verilənlər anbarında nə saxlandığından xəbəri olmasa, ona lazım olan verilənləri oradan çıxara bilməz. Sistemə sorğu verməzdən əvvəl analitik VA-da hansı informasiyanın olduğunu, onun aktuallığını, dəqiqliyini və cavabın alınmasına nə qədər vaxt tələb olunduğunu bilməlidir.

VA-da saxlanan verilənlərin strukturunu və tərkibini təsvir etmək üçün metaverilənlərdən istifadə edilir.

Metaverilənlər hərfi mənada verilənlər haqqında verilənlər deməkdir. Məntiqi baxımdan metaverilənlər informasiya obyektlərinin və ya daşıyıcılarının identifikasiya edilməsinə, aşkarlanmasına, qiymətləndirilməsinə və idarə edilməsinə yardımçı olan xarakteristikalarını təsvir edən strukturlaşdırılmış və kodlaşdırılmış verilənlərdir[22]. İnformasiya sistemlərində metaverilənlər idarəetməni, sorğunun hazırlanmasını, verilənlərin başa düşülməsini və onlardan səmərəli istifadə edilməsini asanlaşdırırlar. Metaverilənlərin generasiyası, saxlanması və idarə olunması indiki vaxtda istənilən elektron formada olan böyük həcmli informasiya massivlərindən istifadə edilməsinə kömək edir. Nəzərə alsaq ki, kompüter verilənlərlə işləyir və metaverilənlər istənilən verilənləri müşayət edə bilirlər, bu anlayış kompüterin bütün tətbiqlərinə aiddir. Tətbiq sahəsindən asılı olaraq metaverilənlər müxtəlif formada ola bilərlər.

Verilənlər anbarının tətbiq səmərəliliyini artırmaq və istifadəçilərin informasiyaya müraciətini asanlaşdırmaq üçün VA-nın metaverilənləri aşağıdakıları əhatə etməlidirlər: VA-da saxlanan verilənlərin və müxtəlif mənbələrdən daxil olan verilənlərin strukturlarının təsviri; verilənlərin daxil olma vaxtları; yüklənmə və ümumiləşdirmə metodları; müraciət vasitələri; informasiyanın təsvir qaydaları; sorğuya cavab vaxtının təxmini qiyməti haqqında məlumat.

Verilənlər anbarlarında istifadə olunan metaverilənləri üç tipə ayırmaq olar:

1) ümumi təyinatlı metaverilənlər. Buraya verilənlər mənbələrinin spesifikasiyaları, verilənlərin daxil olma tezliyi, hüquqi məhduduluqlar, verilənlərə müraciət metodları, tapşırıqlar qrafiki, verilənlərin çıxarılması üçün kodlar və s. aiddir;

2) verilənlərin çevrilməsi üçün metaverilənlər. Buraya verilənlərin alınması haqqında informasiya, ölçülər və hər ölçüyə görə açarlar haqqında məlumat (çoxölçülü modeldən istifadə edildikdə), çevrilmələr və ümumiləşdirilmələr haqqında məlumat, verilənlərin yüklənməsi və ümumiləşdirilməsi

üçün proqramlar, verilənlərin alınması və çevrilməsini əks etdirən jurnallar və s. aiddir;

3) VBİS-in metaverilənləri: VBİS-in sistem cədvəllərinin məzmunu və verilənlərin emalı üzrə tövsiyələr.

Metaverilənlərdən üç üsulla istifadə etmək olar:

– *passiv*: VA-nin strukturu, yaradılma prosesi və istifadə edilməsi haqqında informasiyanı nəzərdə tutur. Bu cür informasiya bütün iştirakçılar üçün (istifadəçilər, sistem administratorları, proqramçılar) lazımdır;

– *aktiv*: müəyyən əməliyyatların yerinə yetirilməsi qaydaları (məsələn, verilənlərin çevrilməsi və ümumiləşdirilməsi qaydaları) metaverilənlər şəklində saxlanır, sistemin iş fəaliyyətində onlar interpretasiya olunur və istifadə edilir. Bu halda VA-dakı proseslər metaverilənlərlə idarə olunur, odur ki, aktiv metaverilənlər və təsviredici sənədlər bir-birilə uyğunlaşdırılır və bir yerdə saxlanır;

– *yarımaktiv*: bu halda statistik informasiyanı (məsələn, strukturların təsviri, spesifikasiyalar və s.) əks etdirən metaverilənlər sistemin iş fəaliyyəti zamanı digər proqram komponenti tərəfindən oxunur və istifadə edilir. Məsələn, sorğuları emal edən proqram atributların mövcudluğunu yoxlamaq üçün metaverilənlərdən istifadə edir. Aktiv istifadədən fərqli olaraq, bu halda metaverilənlər yalnız oxunur, icra olunmur.

Metaverilənlərdən istifadə edilməsi iki məqsəd güdür:

1. Verilənlər anbarının yaradılmasının və inzibatçılığının yüngülləşdirilməsi;

2. Verilənlər anbarından informasiyanın daha səmərəli çıxarılması.

1-ci məqsəd aşağıdakıların reallaşdırılması ilə əldə edilir:

– *sistemin inteqrasiyasının dəstəklənməsi*. Verilənlərin inteqrasiyası ayrı-ayrı mənbələrdən alınan verilənlərin və ümumiləşdirilmiş verilənlərin strukturunu təsvir edən metaverilənlərdən birbaşa asılıdır. İlk verilənlərə tətbiq edilən çevirmə qaydaları metaverilənlər şəklində saxlanır;

– *analizin və tətbiqi proqramların layihələndirilməsinin dəstəklənməsi*. Metaverilənlər tətbiqi proqramları verilənlərin strukturu, mənası və mənbələri haqqında informasiya ilə təmin etməklə, onların hazırlanmasını asanlaşdırır. Həm də tətbiqi proqramların layihələndirilməsinə aid olan metaverilənlərdən təkrarən istifadə etmək olar;

– *sistemin çevikliyinin və mövcud proqram modullarından təkrarən istifadə edilməsi imkanlarının artırılması*. Bu yalnız metaverilənlərdən aktiv və yarımaktiv istifadə edilməsi şəraitində mümkündür. Dəyişən tələblər və semantik amillər tətbiqi proqramlardan kənarında aşkar formada metaverilənlər şəklində saxlanır. Odur ki, metaverilənlərdən istifadə etməklə sistemi genişləndirmək və yeni tələblərə uyğunlaşdırmaq asanlaşır;

– *proseslərin inzibatçılığının avtomatlaşdırılması*. Metaverilənlər VA-da müxtəlif proseslərin (məsələn, verilənlərin yüklənməsi, əlavə edilməsi və s.) işə salınmasını idarə edirlər. Həmin proseslərin yerinə yetirilməsi

haqqında informasiya (VA-ya müraciət jurnalları, VA-ya əlavə edilən yazıların sayı və s.) da metaverilənlər sırasına daxil edilir;

– *təhlükəsizlik mexanizminin gücləndirilməsi*. VA-ya müraciət qaydaları və istifadəçilərin hüquqları metaverilənlər şəklində saxlanır. VA-ya müraciətin idarə olunması bəzən mürəkkəb metodların tətbiqini tələb edir. Məsələn, operativ verilənlər kompaniyanın ayrı-ayrı göstəriciləri haqqında açıq informasiya kimi qəbul edilə bilər, lakin ümumiləşdirilmiş qiymətlərin bəzən gizli saxlanması tələb edilə bilər.

2-ci məqsəd aşağıdakıları nəzərdə tutur:

– *verilənlərin kəfiyyətinin yaxşılaşdırılması*. Verilənlərin kəfiyyəti aşağıdakı xarakteristikalarla təyin edilir:

1) uyğunluq: verilənlər eyni tipli olmalı, təkraralanmamalı, kəşifən və ya ziddiyyətli təyinatlara malik olmamalıdır;

2) tamlıq: kompaniyanın fəaliyyətini xarakterizə edən bütün verilənlər VA-da toplanmalıdır;

3) dəqiqlik: VA-da saxlanan və faktiki qiymətlərin bir-birinə uyğunluğu;

4) verilənlərin aktuallığı.

Verilənlərin kəfiyyətinin yoxlanması qaydalarını metaverilənlər şəklində ifadə etmək, saxlamaq və hər dəfə VA-nın yeniləndirilməsi zamanı yoxlamaq lazımdır. Yüksək kəfiyyət həmçinin verilənlərə nəzarətin təminatını tələb edir. Odur ki, verilənlərin yaradılması vaxtı, müəllifi, mənbəi, mənbədən VA-ya qədər yol, alınan anda verilənlərin qiymətləri haqqında informasiya da metaverilənlər şəklində saxlanır;

– *sorguların daha kəfiyyətlə yerinə yetirilməsi*. VA-dan istifadə edilən informasiya sistemində həm sadə sorgular və hesabatlar, həm də mürəkkəb analitik sorgular yerinə yetirilə bilər. Metaverilənlər VA-da saxlanan verilənlərin qiymətləri, terminologiya, müəssisənin biznes konsepsiyaları və onların verilənlərlə əlaqəsi haqqında məlumat daşıyırlar. Odur ki, metaverilənlər sorguları daha dəqiq və mənalı formalaşdırmağa imkan yaratmaqla, onların kəfiyyətlə yerinə yetirilməsini təmin edirlər.

– *verilənlərin analizinin yaxşılaşdırılması*. Metaverilənlər problem sahəsini və onun VA-da təsvirini başa düşməyə imkan verir və bununla da analiz üçün metodun düzgün seçilməsinə və nəticələrin adekvat interpretasiyasına zəmin yaradır;

– *korporasiya daxilində ümumi terminologiyadan və dildən istifadə edilməsi*. Sənədlərin vahid mənbəi kimi metaverilənlərdən istifadə edilməsi istifadəçilərə öz aralarında və verilənlər anbarı ilə ünsiyyət zamanı ümumi terminologiyanın və dilin tətbiqinə imkan verir.

Metaverilənlər «repozitori» adlanan yerdə saxlanır, başqa sözlə, *repozitori* metaverilənlər anbarıdır. Repozitori adətən VBİS tərəfindən reallaşdırılır. Müasir VBİS-lərin əksəriyyətində repozitori dəstəklənir. Metaverilənlərin interpretasiyası üçün repozitorinin strukturunu (yəni metaverilənlərin sxemini) və onların semantikasını ayrıca saxlamaq lazımdır.

Metaverilənlərlə işləmək üçün bir sıra standartlar mövcuddur. Həmin standartlar haqqında ətraflı məlumat [22]-də verilmişdir. Müxtəlif verilənlər anbarlarına məxsus metaverilənlərin mübadiləsi üçün müxtəlif istehsalçıların vasitələrini inteqrasiya etməyə imkan verən MDİS standartı mövcuddur.

Metaverilənlərin təsviri üçün ən səmərəli və geniş tətbiq edilən dil XML-dir. Hazırda XML dili informasiya texnologiyalarının əksər sahələrində tətbiq edilir. Odur ki, verilənlər anbarında metaverilənlərin təsviri üçün əsasən XML dilindən istifadə edilir.

Nişənləmə dilləri qrupuna aid olan XML (eXtensible Markup Language) dilinin əsas funksiyası digər nişənləmə dillərini təyin etməkdən ibarətdir. Metadil kimi XML metaverilənlərin təsviri və mübadiləsi üçün olduqca səmərəli formata malikdir.

World Wide Web (W3C) konsorsiumu tərəfindən yaradılan XML dilinin əsas üstünlükləri aşağıdakılardır:

- öyrənilməsi və işlədilməsi sadədir;
- açıq texnologiyadır və platformadan asılı deyil;
- ondan hər yerdə istifadə edilir, analizatorunu tapmaq asandır və tətbiqi üçün məhdudluq yoxdur.

Bütün bunlarla yanaşı, metaverilənlərin təsvirində XML-dən istifadə edilməsi metaverilənlər arasında əlaqələrin əks etdirilməsini təmin edir. XML metaverilənləri İNTERNET-də nəşr etməyə və beləliklə istənilən istifadəçiyə çatdırmağa imkan verir. XML, strukturlaşdırılmış baza ilə XML formatında ötürülən strukturlaşdırılmamış mətn arasında əlaqəni təmin edir.

Əgər XML faylı oxuyan və analiz edən proqram təminatı varsa, istənilən verilənlər anbarında metaverilənləri DTD (Document Type Definition – sənədin tipinin təsviri) texnologiyası ilə adi XML faylı kimi təsvir etmək və ötürmək olar.

Bazar iqtisadiyyatı qaydaları ilə və müasir informasiya texnologiyalarının səviyyəsi ilə ayaqlaşan korporasiyalarda metaverilənlərə, onların XML texnologiyası ilə təsvirinə və mübadiləsinə ciddi fikir verilir.

13.6. Verilənlər anbarında verilənlərin analitik emalı

Müasir analitik sistemlərin mühüm komponentlərindən biri də verilənlərin intellektual analizini reallaşdıran vasitələrdir. İstifadəçilərin analitik sorğularının əksəriyyəti verilənlərin mürəkkəb statistik emalını və süni intellektin metodlarının tətbiqini tələb edir. Analitik sistemlərin reallaşdırılması üçün nəzərdə tutulan müasir VBİS-lər informasiyanın statistik emalı üçün geniş tərkibli vasitələrə malikdir. Lakin istifadəçilərin məsələləri verilənlər üzərində spesifik əməliyyatların aparılmasını tələb edə bilər. Odur ki, VBİS-in analitik vasitələrinə kliyentlərin tətbiqi proqramları da əlavə edilə bilər.

Analitik sistemlərdə verilənlərin emalı üçün geniş çeşidli metodlardan istifadə edilir. Buraya ənənəvi statistik metodlarla (regressiya analizi, faktor analizi, dispersiya analizi, vaxt sıraları analizi və s.) yanaşı, son illər geniş

tətbiq edilən və süni intellektə əsaslanan yeni metodlar da aiddir. Yeni metodlara neyron şəbəkələri, qeyri-səlis məntiq, genetik alqoritmlər, biliklərin çıxarılması metodları daxildir. Həmin metodlara ümumi adla *verilənlərin intellektual analizi* (VİA) metodları deyilir. Çox vaxt VİA metodlarını ingilis dilində «data mining» (verilənlərin çıxarılması) termini ilə ifadə edirlər. Dəqiq asılılıqlar olmadığına görə analiz edilən prosesləri adi üsullarla təsvir etmək mümkün olmadıqda istifadə edilən bu metodlar ənənəvi yanaşmaları inkişaf etdirirlər. VİA texnologiyası hesablama texnologiyası vasitəsilə həll edilən praktiki əhəmiyyətli məsələlərin dairəsini genişləndirməyə imkan verir.

VA əsasında qurulan qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistemlərdə verilənlərin analizi vasitələrindən aşağıdakı məsələlərin həlli üçün istifadə edilir:

- əvvəlcədən müəyyən olan əlamətlərə görə verilənlər qruplarının (yazıların) məlum siniflərdən birinə aid edilməsi. Bu məsələ təsnifat və ya sinifləşdirmə adlanır;
- əvvəlcədən müəyyən olmayan əlamətlərə görə oxşar olan verilənlər qruplarının (yazıların) seçilməsi (klaster analizi);
- analiz edilən parametrləri və hadisələri əlaqələndirən asılılıqların və aprokisimasiyaların tapılması və həmçinin konkret məsələnin ən əhəmiyyətli parametrlərinin axtarışı;
- aşkarlanmış qanunauyğunluqlardan xeyli fərqlənən verilənlərin axtarışı;
- müxtəlif təbiətli obyektlərin əvvəlki vəziyyətləri haqqında VA-da saxlanan retrospektiv informasiya əsasında onların inkişaf perspektivinin proqnozlaşdırılması.

Təsnifat – obyektlər çoxluğunun müəyyən kriteriyə görə siniflərə ayrılma prosesidir. Bu prosesi yerinə yetirən mexanizmə (insana, proqrama, sistemə) klassifikator (təsnifləyici) deyilir. Klassifikatorun vəzifəsi müəyyən əlamətlərə görə obyektin əvvəlcədən məlum olan siniflərdən hansına aid olmasını təyin etməkdir. Təsnifat müəllimlə öyrənmə (*supervised learning*) strategiyasına aid məsələdir. Təsnifat birölcü (bir əlamətə görə) və çoxölcü (iki və daha çox əlamətə görə) ola bilər. Birölcü təsnifatda (ona həmçinin binar təsnifat da deyilir) hər hansı əlamətin obyektə olub-olmamasından əsas olaraq obyektlər iki sinfə ayrılır. Çoxölcü təsnifatda isə bir neçə əlamətə görə obyektlər çoxluğu bir neçə sinfə ayrılır. Çoxölcü təsnifat ilk dəfə biologlar tərəfindən diskriminasiya probleminin həlli zamanı oqranizmlərin təsnifatı üçün tətbiq edilmişdir.

Təsnifat məsələsinin həlli üçün statistik metodlardan, Bayes metodundan, neyron şəbəkələrdən, genetik alqoritmlərdən və digər metodlardan istifadə edilir.

Klaster analizi (və ya klasterləşmə) – elementlər çoxluğunda bir-birinə oxşar elementlər qruplarının (klasterlərin) ayrılması metodudur. Nəzərə alınır ki, cəmi klasterin elementləri bir-birinə oxşardılar, müxtəlif klasterlərin elementləri isə bir-birindən fərqlənir. Adətən klasterlərin sayı əvvəlcədən təyin edilmir. Verilənlər bazasındakı yazıların klaster analizi onların atri-

butlarının qiymətləri əsasında aparılır. Bu zaman yazıların müxtəlif qruplara ayrılması avtomatik yerinə yetirilir. Klaster analizindən müxtəlif sahələrdə bir sıra məsələlərin həllində istifadə edilir. Məsələn, sosiologiyada ictimai rəy sorğularının nəticələrinin emalı üçün, tibbdə tipik klinik halların aşkarlanması və xəstəliklərin diaqnostikası üçün, marketinqdə oxşar müştəri qruplarının axtarışı üçün və s. klaster analizindən geniş istifadə olunur. Bir çox hallarda klasterlərin ayrılması verilənlərin intellektual analizinin digər alqoritmləri üçün istiqamət verir. Klaster analizinin tətbiqi yazılar massivinin bütövlükdə emalından nisbətən kiçik sayda klasterlərin analizinə keçməyə imkan verir.

VİA sistemləri verilənlərlə ifadə olunan fiziki parametrlər və hadisələr arasında *qarşılıqlı əlaqələrin və qeyri-xətti asılılıqların avtomatik təyin edilməsi* üçün səmərəli istifadə edilir. Bu cür asılılıqların nəzərə alınması problem sahəsini yaxşı dərk etməyə və onun vəziyyətinin analizi əsasında qəbul edilən qərarların kefiyyətini artırmağa imkan yaradır. Dəyişənlər arasında xətti asılılıqları aşkarlamağa yönəlmiş ənənəvi korrelyasiya metodlarından fərqli olaraq, VİA metodları mürəkkəb qeyri-xətti asılılıqları təyin edə bilirlər. Bu metodları reallaşdıran proqram paketləri asılılıqları aşkar etməklə onların statistik xarakteristikalarını təyin etməyə, asılılıqların təsir dairəsini və yığılma nöqtələrini vizuallaşdırmağa imkan verirlər. Bəzi intellektual analiz sistemləri, məsələn, «Intelligence Ware» firmasının İDİS (The Information Discovery System) sistemi aşkarlanan asılılıqları təbii dildə qaydalar şəklində ifadə edə bilirlər. Müasir VİA vasitələri verilmiş atributların qiymətlərinə ən çox təsir edən dəyişənləri təyin etməyə imkan verirlər. Məsələn, zədə almış xəstənin tibbi verilənlərini analiz etməklə xəstənin bərpa olunma vaxtını təyin etmək üçün ən vacib atributları avtomatik seçmək mümkündür. Bu cür atributlar kimi, məsələn, aşağıdakılar seçilə bilər: «ixtisaslı həkim yardımına qədər keçən vaxt», «xəstənin yaşı», «xəstənin fiziki vəziyyəti» və s.

VİA sistemlərinin köməyiylə həll olunan məsələlərdən biri də *verilənlərdə müxtəlif növ anomaliyaların və ya ümumi qanunauyğunluqlardan sapmaların* tapıb üzə çıxarılmasıdır. Bu məsələ ilə əvvəlki məsələ arasında müəyyən bağlılıq var, çünki sapmalar əvvəlçədən aşkarlanan asılılıqlar əsasında üzə çıxır. Anomaliyaları tapıb üzə çıxarmaq üçün sistem mümkün yazıları «öyrənir» və onların «yığılma sürətlərini» formalaşdırır. Əgər öyrədilən sistemə sonradan təqdim edilən yazı həmin sürəti təmin etmirsə, sistem istifadəçinin diqqətini həmin yazıya cəlb edir. Bu üsulun praktik tətbiqinə misal olaraq HNC firması tərəfindən yaradılan və kredit kartlarla fırıldaqları aşkar edən «Federal Express» sistemini göstərmək olar. Sistem kart sahibinin yerinə yetirdiyi əməliyyatların partretini tərtib edir, əgər xərclərin strukturu kəskin dəyişirsə, həyacan signalı verir və ödənişi bloklaşdırır.

Bu cür dəyişiklik adətən kart oğurlandıqda və cinayətkar ondan tez istifadə edib, böyük miqdarda pul çıxararkən baş verir.

Proqnozlaşdırma da VİA sistemi tərəfindən səmərəli həll olunan məsələlərdən biridir. Proqnozlaşdırma geniş mənada gələcəyin əvvəldən

inikası deməkdir. Başqa sözlə, *proqnozlaşdırma* hər hansı obyektin, prosesin və ya hadisənin müəyyən vaxt ərzində (gələcəkdə) vəziyyəti haqqında ehtimal olunan fikrin formalaşdırılması prosesidir. Proqnozlaşdırmanın nəzəriyyəsi və praktikası ilə məşğul olan elmə *proqnostika* (prognostics) deyilir. Proqnozlaşdırma metodları inersiyalı inkişaf prosesinə əsaslanırlar, yəni nəzərə alınır ki, obyektin, prosesin, hadisənin inkişafı müəyyən qanunauyğunluqlarla baş verir və həmin qanunauyğunluqlar gələcəkdə də müəyyən vaxt ərzində saxlanılır. Proqnozlaşdırma zamanı VİA metodları obyektin inkişafını əks etdirən verilənlərdə qanunauyğunluqları üzə çıxarmağa və onlardan gələcək üçün hipotez hasil etməyə imkan verirlər. VİA-nın proqnozlaşdırma metodlarından bir çox sahələrdə, o cümlədən maliyyə sahəsində aksiyaların gəlirini, valyuta məzənnəsini, iqtisadi indikatorları proqnozlaşdırmaq üçün istifadə edilir. VİA texnologiyasında proqnozlaşdırma əsasən neyron şəbəkələri və xətti reqressiya metodları ilə reallaşdırılır.

Hazırda verilənlərin analitik emalı texnologiyası sürətli inkişaf mərhələsini yaşayır, yeni proqram məhsulları yaranır və tətbiq sahəsi genişlənilir. Lakin ən yaxşı proqram vasitələri belə müşahidə edilən hadisələrin inteqral analizini aparan mütəxəssisi əvəz edə bilməz. Buna baxmayaraq, intellektual kompüter texnologiyaları analitikin yaxşı köməkçisi kimi onun işini xeyli yüngülləşdirirlər.

14. İNFORMASIYANIN TƏHLÜKƏSİZLİYİ

14.1. Ümumi məlumat

İnformasiyanın təhlükəsizliyi dedikdə informasiya sistemində saxlanan və emal edilən informasiyanın mühafizəsi başa düşülür. İS-də informasiyanın mühafizəsi probleminə proqram və aparat vasitələrinin mühafizəsi problemi ilə birlikdə baxılması məqsədəuyğun hesab edilir, çünki İS-in fəaliyyət mühitinin əsasını proqram və aparat vasitələri təşkil edirlər. Proqramların və verilənlərin mühafizəsi üçün mövcud olan metodlar və vasitələr VB proqramları (VBİS, tətbiqi proqramlar, saxlanan prosedurlar və s.) və VB-də saxlanan verilənlər üçün də tətbiq edilə bilər.

Mühafizə sisteminin qurulma prinsiplərini və hesablama sisteminin (HS) müxtəlif komponentlərinin (əməliyyat sisteminin, xidməti proqramların, VBİS-in, informasiyanın mühafizəsi üçün xüsusi qurğuların və proqramların) imkanlarını yaxşı bilməklə, İS-in zəif yerlərini qiymətləndirmək və məxvi informasiyanın mühafizəsini yaxşı təşkil etmək olar.

Şəbəkə rejimi kompüterlərdən istifadə edilmənin ümumi halı olduğundan, informasiyanın mühafizəsi probleminə baxarkən, adətən, kompüterlər arasında şəbəkə əlaqələrinin olması nəzərə alınır.

Hesablama sisteminin keyfiyyətli mühafizəsini təmin etmək üçün təkcə onun yerləşdiyi binanın mühafizəsini təşkil etmək və proqram mühafizə vasitələri qurmaq kifayət deyil. Hesablama sisteminin mühafizəsinin təşkilinə onun strukturuna, həll olunan məsələlərə, mühafizənin məqsədinə və imkanlarına uyğun kompleks yanaşma tələb olunur.

Mühafizə sistemini HS-in və onun informasiya-proqram təminatının yaradılmasına başlayarkən nəzərə almaq və həyat dövrünün bütün mərhələlərində reallaşdırmaq lazımdır. Lakin praktikada bir sıra səbəblər üzündən mühafizə sistemini HS və onun informasiya-proqram təminatı hazır olandan sonra yaradırlar. Yaradılan mühafizə sistemi çoxsəviyyəli olmalı və mövcud vasitələr, metodlar və tədbirlərin rəşional təşkil edilmiş toplusundan ibarət olmalıdır. Hesablama sistemi bədənkarlardan, istifadəçilərin və xidmətçi heyətin səriştəsiz əməllərindən mühafizə olunmalıdır.

Hesablama sisteminin səmərəli mühafizə mexanizminin qurulması üçün aşağıdakılar tələb olunur:

– hesablama sisteminin mühafizəyə ehtiyacı olan zəif elementlərini təyin etmək;

– həmin elementlər üçün təhlükələri təyin etmək;

– mühafizə sisteminə qoyulan tələbləri formalaşdırmaq;

– tələblərə cavab verən mühafizə vasitələrini və metodlarını seçmək.

Hesablama sisteminin təhlükəsizliyi bir və ya bir neçə potensial təhlükə nəticəsində pozula bilər. *Təhlükə* dedikdə hesablama sistemində saxlanan və emal olunan informasiyanın, o cümlədən, proqramların təhlükəsizliyinin pozulmasına gətirən, qəsdən və ya təsadüfən baş verən əməliyyat başa düşülür.

Təhlükələrin əsas növləri aşağıdakılardır:

1. HS-in resurslarından icazəsiz istifadə edilmə:

– verilənlərdən istifadə edilmə (surət çıxarma, dəyişdirmə, silmə, çap etmə və s.);

- proqramların sürətlərinin çıxarılması və dəyişdirilməsi;
- sistemə həmlə etmə məqsədilə proqramların araşdırılması.

2. HS-in rezuslarından düzgün istifadə edilməməsi:

– tətbiqi proqramların əsas yaddaşın onlara aid olmayan bölmələrinə təsadüfən müraciət etmələri;

– disk yaddaşının sistem bölmələrinə təsadüfi müraciətlər;

– verilənlər bazasında səhvən dəyişikliklər edilməsi (səhv verilənlərin daxil edilməsi, verilənlərin istinad tamlığının pozulması);

– istifadəçilərin və xidmətçi heyətin səhv hərəkətləri.

3. Proqram və aparat vasitələrində səhvlərin aşkar edilməsi.

4. Rabitə xətlərində və ötürmə sistemlərində verilənlərin ələ keçirilməsi.

5. Elektromaqnit şüalanmaların icazəsiz qeydə alınması.

6. Hesablama sisteminin qurğularının, informasiya daşıyıcılarının və sənədlərin oğurlanması.

7. Hesablama sisteminin komponentlərinin, informasiyanın ötürülmə vasitələrinin tərkiblərinin icazəsiz dəyişdirilməsi və ya sıradan çıxarılması.

Təhlükəsizliyin pozulmasının mümkün nəticələri aşağıdakılar ola bilər:

– məxvi məlumatın ələ keçirilməsi;

– sistemin məhsuldarlığının azalması və ya sistemin bütövlükdə dayanması;

– əməliyyat sisteminin yüklənə bilməməsi;

– maddi ziyan;

– faciəli nəticələr.

Mühafizənin məqsədi hesablama sistemində informasiyanın təhlükəsizliyinin təmini olduğundan, əsas problem təhlükələrin qarşısını əvvəlcədən almaqdan ibarətdir.

Mümkün təhlükələrdən asılı olaraq mühafizənin 3 əsas məsələsini ayırmaq olar:

– informasiyanı oğurlanmaqdan mühafizə etmək;

– informasiyanı itgilərdən mühafizə etmək;

– hesablama sistemini nasazlıqlardan və dayanmalardan mühafizə etmək.

İnformasiyanın oğurlanmaqdan mühafizə edilməsi informasiyanı saxlayan qurğuların və daşıyıcıların fiziki oğurlanmasının, informasiyanın icazəsiz alınmasının (sürətinin çıxarılması, baxış, ələ keçirilməsi və s.) və proqramların icazəsiz yayılmasının qarşısının alınmasını nəzərdə tutur.

İnformasiyanın itgilərdən mühafizə edilməsi informasiyanın düzgünlüyünün və tamlığının (fiziki, məntiqi və semantik baxımdan) qorunmasını nəzərdə tutur. İstifadəçilərin və proqramların (o cümlədən virusların) icazəsiz müraciətləri, istifadəçilərin, proqramların və xidmətçi heyətin səhv əməliyyatları səbəbindən və həmçinin hesablama sistemindəki nasazlıqlardan və dayanmalardan informasiya itirilə bilər.

Aparat və proqram vasitələrinin *nasazlıqlardan və dayanmalardan mühafizə edilməsi* sistemin normal fəaliyyətinin vacib şərtlərindən biridir. Sistemin nasazlıqlardan və dayanmalardan mühafizəsinin əsas yükü aparat-proqram komponentlərinin--proessorun, əsas və xarici yaddaş qurğularının, daxiletmə-xaricetmə qurğularının və həmçinin əməliyyat sisteminin proqramlarının--üzərinə düşür. Sistem vasitələrinin etibarlılığı kifayət qədər olmadıqda, nasazlıqlardan və dayanmalardan mühafizəni tətbiqi proqramlarda nəzərə almaq lazım qəilir.

Etibarlılıq dedikdə hesablama sisteminin öz funksiyalarını dəqiq və vaxtında yerinə yetirməsi qabiliyyəti başa düşülür. Proqram təminatının etibarlılıq dərəcəsi yaradılma prosesinin avtomatlaşdırılmasının keyfiyyəti və səviyyəsi ilə və həmçinin onun müşayiətinin təşkili ilə təyin olunur. Etibarlılığı 100% təmin etmək mümkün olmadığından, nasazlıqları və dayanmaları aradan qaldırdıqdan sonra proqramların iş qabiliyyətlərinin tez bərpa edilməsi üçün vasitələr nəzərə alınmalıdır.

Hesablama sistemlərində informasiyanın kompleks mühafizəsinin təşkili üçün ümumi halda *4 mühafizə səviyyəsi* nəzərə alınır:

1. Hesablama sisteminin yerləşdiyi bütün ərazini əhatə edən xarici səviyyə.

2. Hesablama sisteminin qurğularının və rabitə xətlərinin yerləşdiyi ayrı-ayrı ərazilər səviyyəsi.

3. Hesablama sisteminin komponentlərinin və informasiya daşıyıcılarının səviyyəsi.

4. İnformasiyanın saxlanması, emalı və ötürülməsi texnoloji proseslərin səviyyəsi.

Birinci üç səviyyədə çəpərləmə, signalvermə sistemi, keçid rejiminin təşkili, mətillərin ekranlaşdırılması və s. yolları ilə informasiya təhlükəsizliyi fiziki olaraq təmin edilir. Sonuncu səviyyə isə informasiyaya fiziki müraciət mümkün olan halda onu məntiqi mühafizə etməyi nəzərdə tutur.

14.2. İnformasiya mühafizəsinin metodları və vasitələri

İnformasiya mühafizəsinin metodlarını 4 sinfə ayırmaq olar: fiziki, aparat, proqram və təşkilatı metodlar.

Fiziki mühafizə əsasən mühafizənin yuxarı səviyyələrində istifadə edilir və kənar şəxslərin hesablama sisteminin yerləşdiyi əraziyə daxil olmalarının qarşısını almaqla həyata keçirilir. Fiziki mühafizə üçün aşağıdakı vasitələrdən istifadə edilir:

– hərəkət edən obyektləri müəyyənləşdirmək, onların ölçülərini, sürətlərini və hərəkət istiqamətlərini təyin etmək üçün yüksək tezlikli, ultrasəs və infraqırmızı aşkarlama sistemləri;

– işıq şüaları ilə kəsişməyə reaksiya göstərən lazer və optik sistemlər;

– qorunan obyektlərin televiziya sistemləri ilə müşahidə edilməsi;

– çox da böyük olmayan obyektləri kəllə əhatə etməklə onlara yaxınlaşan şəxslərə reaksiya verən kabel sistemləri;

– icazəsiz girişin qarşısını almaq, müşahidə etmək və qulaq asmaq üçün qapı və pəncərələrin mühafizə sistemi;

- qapı və darvazalar üçün mexaniki və elektron qıfıllar;
- şüalanmaları neytrallaşdıran sistemlər.

Aparat mühafizəsi kompüterin tərkibindəki aparatura və ya xüsusi qurğular vasitəsilə reallaşdırılır. Aparat mühafizə vasitələrinə əsasən proses-sorların və əsas yaddaşın, daxiletmə-xaricetmə qurğularının, rabitə kanalları vasitəsilə verilənlərin ötürülməsi sistemlərinin, elektrik təminatı sistemlərinin, xarici yaddaş qurğularının mühafizə vasitələri aiddir.

Processorların aparat mühafizə vasitələri icra olunan proqramlardakı əmrlərin mümkünlüyünə nəzarət edirlər. Yaddaşın mühafizə vasitələri proqramların icrası zamanı əməli yaddaşdan birgə istifadə edilməsinə və yaddaşın məhdudluğuna nəzarət edirlər. Daxiletmə-xaricetmə qurğularının mühafizə vasitələrinə onlardan icazəsiz istifadə etməyi bloklaşdıran müxtəlif sxemlər aiddir. Verilənlərin rabitə kanalları ilə ötürülməsinin mühafizəsi vasitələri informasiyanı məxviləşdirən (şifrləyən) sxemlərdən ibarət olurlar.

Proqram mühafizə metodları müxtəlif proqramlar vasitəsilə reallaşdırılır. Həmin proqrama aşağıdakılar aiddir:

- əməliyyat sistemlərinin proqramları;
- xidməti proqramlar;
- antivirus proqramları;
- instrumental sistem proqramları: VBİS, elektron cədvəllər, mətn processorları, proqramlaşdırma sistemləri və s.
- xüsusi mühafizə proqramları;
- hazır tətbiqi proqramlar.

İnformasiyanın təşkilatı mühafizəsi təşkilatı-texniki tədbirlər, informasiyanın mühafizəsi məsələləri üzrə qanunvericilik aktlarının yaradılması və qəbul edilməsi, cəmiyyətdə informasiyanın istifadə edilməsi üzrə məntiqi-etik normaların təsdiq edilməsi ilə reallaşdırılır.

İnformasiya mühafizəsinin ən çevik və güclü metodları aparat-proqram metodlar hesab olunur.

14.3. İnformasiya mühafizəsinin aparat-proqram metodları

Aparat-proqram vasitələri ilə müəyyən səviyyədə həm avadanlığın mühafizəsi məsələlərini (avadanlığı oğurlamaqdan, itgilərdən, nasazlıqlardan və dayanmalardan qorumaq), həm də proqramların səhvlərdən mühafizəsi məsələsini həll etmək olar. Mühafizə sistemində bu məsələlərin həlli aşağıdakı üsullarla təmin edilir:

- 1) istifadəçilər və proqramlar tərəfindən resurslara icazəsiz müraciətlərin qarşısının alınması;
- 2) müraciətin mümkünlüyü halında resurslardan icazəsiz istifadənin qarşısının alınması;
- 3) resurslardan düzgün istifadə olunmamasının qarşısının alınması;
- 4) struktur, funksional və informasiya izafiliyinin tətbiqi;
- 5) aparat-proqram vasitələrinin yüksək keyfiyyətli yaradılması.

Bu üsullara və onların yerinə yetirilməsi metodlarına daha ətraflı baxaq.

1. *Resurslara icazəsiz müraciətlərin qarşısını almaq* üçün istifadəçilər və proqramlar tərəfindən sistemə müraciət cəhdlərinin qeydiyyatı sistemi və həmçinin hesablama sisteminin təhlükəsizliyinə cavab verən şəxslərə bu barədə dərhal signal verən vasitələr olmalıdır. Resurslara icazəsiz müraciət zamanı etibarlı qeydiyyat və signal sisteminin olmaması və həmçinin hesablama sisteminə dolayı yolların olması sistemə qeyri-qanuni girməyə səbəb olur. Sistemə qoşulma hadisələrinin qeydiyyatını aparmaq üçün, adətən, xüsusi jurnaldan və ya verilənlər bazasından istifadə edilir.

İstifadəçilər tərəfindən resurslardan icazəsiz istifadənin qarşısını almaq üçün müasir sistemlərdə əsasən 2 üsuldən istifadə olunur:

- parol üsulu;
- identifikasiya və autentifikasiya üsulu.

Şifrələnməyən sadə *parol mühafizəsi* zəif mühafizə vasitəsi hesab olunur. Onun əsas çatışmazlığı ondan ibarətdir ki, eyni paroldan istifadə edən bütün istifadəçilər hesablama sistemi nöqtəyi-nəzərdən fərqlənmirlər. İstifadəçi üçün parol mühafizəsinin münasib olmaması onun yadda saxlanması ilə əlaqədardır. Əqər parol sadə və qısadırsa, onu asan açmaq olar, əgər mürəkkəbdirsə, onun yadda saxlanması çətinləşir. Məsuliyyət-sizliyə yol verildikdə icazəsiz istifadəçilər parola asan yol tapa bilirlər.

Bəzən sistemdə bir neçə paroldan istifadə edilir. Bu halda hər bir parola uyğun müraciət hüquqi verilir.

Sistemə müraciətin daha ciddi nəzarət üsulu istifadəçilərin *identifikasiyası və autentifikasiyası* hesab olunur. Bu halda sistemə qoşulmaq istəyən hər bir istifadəçi əvvəlcə identifikasiya olunur, sonra isə onun doğrudan da həmin istifadəçi olması yoxlanılır (autentifikasiya). İstifadəçilərin identifikasiyası parol vasitəsilə aparıla bilər. Autentifikasiya, yəni istifadəçinin həqiqiliyinin yoxlanması, əsasən aşağıdakı üsullarla aparılır:

- gizli parol sorğusu;
- xalis fərdi informasiya sorğusu;
- elektron açarlar;
- mikroprosessor kartları vasitəsilə;
- tanınmanın aktiv vasitələrindən istifadə etməklə;
- biometrik vasitələrlə.

Autentifikasiya üçün soruşulan *əlavə informasiya* istifadəçinin və ya onun qohumlarının şəxsi həyatı ilə bağlı olan istənilən məlumat və ya hadisə ola bilər, məsələn, bankda hesab nömrəsi, pasport nömrəsi, arvadının və ya erinin soyadı və s.

Elektron açara misal olaraq maqnit zolaqlı plastik kartı göstərmək olar. Kartın yaddaş təbəqəsində görünməyən parol rolunu oynayan kod saxlanır. Elektron açarın daha mürəkkəb variantı *jeton* adlanan və təsadüfi parolu generasiya edən xüsusi cihaz ola bilər. Jetonun çatışmayan cəhətlərindən biri ondan ibarətdir ki, o, istifadəçinin yanında olmadıqda həmin

istifadəçinin sistemə müraciəti mümkünsüz olur. Bu halda çıxış yolu bir neçə müvəqqəti jetonların yaradılması ola bilər.

Bir neçə il əvvəl ABŞ-in standartlar və texnologiyalar institutunda hazırlanmış *mikroprocessor kartları* rəqəmsal imzaları formalaşdırmağa imkan verirlər. Sifrlənmə alqoritmi elektron imzalarını saxtalaşdırmağın qarşısını alır.

Daha perspektivli autentifikasiya üsulu *tanınmanın aktiv vasitələri* ilə reallaşdırılır. Bu cür vasitəyə misal olaraq zəifsiqnalı miniatür radio-ötürücüdən və uyğun radioqəbuledicidən ibarət olan sistemi göstərmək olar. Sistemə qoşulan zaman istifadəçi ona məxsus olan ötürücünü yaxın məsafədən (bir neçə desimetr) qəbulediciyə yaxınlaşdırmalı və onu işə salmalıdır. Əgər qəbuledici signalı tanıyarsa istifadəçi sistemə qoşula bilər. Bu cür sistemin üstünlüyü onda fiziki kontaktların olmamasıdır.

Mövcud autentifikasiya vasitələri içərisində ən etibarlısı (və bahalısı) biometrik vasitələr hesab olunur. Bu vasitələrlə şəxsiyyətin tanınması insanın barmaq izi ilə, əl içinin forması ilə, gözün tor qişası ilə, imza ilə, səsle və digər fizioloji parametrlərlə əldə edilir. Bəzi sistemlər insanı onun klaviaturada işləmə vərdisi ilə təyin edir. Bu cür sistemlərin əsas üstünlüyü autentifikasiyanın yüksək etibarlılığıdır. Mənfi cəhətləri işə avadanlığın baha başa gəlməsindən, tanınmaya müəyyən vaxt sərf edilməsindən və istifadəçi üçün rahat olmamasından ibarətdir.

Sistemə qoşulan istifadəçinin və ya proqramın ziyankar olmamaları onların iş ərafəsində özlərini təhlükəsiz aparmalarına tam zəmanət vermir, odur ki, bir çox mühafizə sistemlərində iş seansı ərzində *resurslara müraciətin məhdudlaşdırılması* nəzərə alınır.

İş seansı qurtardıqdan sonra qoşulma parametrləri haqqında informasiya, o cümlədən, parollar sistemdən silinməlidir ki, sonra onlardan icazəsiz istifadəçilər və proqramlar istifadə edə bilməsinlər.

Sanksiyasız proqram növlərindən biri də kompüter viruslarıdır. Kompüter viruslarının sayı daima artır. Hətta yeni mühəndislik sahəsi də yaranmışdır: *kompüter virusologiyası*. Kompüter viruslarının nəticələri müxtəlif ola bilər: kompüterin monitorunda görünən qeyri adi effektdən və kompüterin işinin yavaşmasından başlamış, hesablama sisteminin və ya şəbəkənin tam dağılmasına qədər. Odur ki, kompüter viruslarının inkişafının bütün mərhələlərində və ələlxusus, onların sistemə daxil olması və çoxalması ərafəsində *kompüter viruslarından mühafizə* olmaq gərəkdir. Buna görə də, mühafizə sisteminə proqram-aparat vasitələrinin vəziyyətinin diaqnostikası, virusların lokallaşdırılması və kənarlaşdırılması və onların nəticələrinin aradan qaldırılması üçün vasitələr daxil edilməlidir.

2. Resursların icazəsiz istifadədən mühafizəsi icazəsiz müraciətdən mühafizədə olduğu kimi, mühafizə olunan resurslara sorğuların qeydiyyatını və icazəsiz istifadəyə cəhd göstərilmə zamanı signal verməyi tələb edir. Qeyd edək ki, söhbət mühafizəsi çox vacib olan resurslardan gedir.

İnformasiya-proqram resurslarının icazəsiz istifadədən mühafizəsi aşağıdakıları nəzərdə tutur: sürət çıxarmaqdan mühafizə, proqramlara müda-

xilə etmədən mühafizə, verilənlərə baxışdan mühafizə, proqramları və verilənləri dəyişdirmədən və silinmədən mühafizə.

Proqramı icazəsiz *surət çıxarmadan mühafizə* etmək üçün icra olunan proqram kodunu tətbiq edilən avadanlığa bağlamaq olar. Onda proqramın surəti digər kopüterdə işləməyəcək.

Proqramlara *müdaxilə etmədən mühafizə* proqramın mühafizə sisteminin öyrənilməsinin mümkünsüzlüyünü və ya çətinliyini təmin etməlidir. Məsələn, parol mühafizəsi olan proqrama qoşulmaq üçün bir neçə dəfə uğursuz cəhd göstərildikdə, sonrakı cəhdləri bloklaşdırmaq və ya özünü ləğvetmə vasitələri nəzərə almaq olar.

Proqramları və ya verilənləri saxlayan faylları dəyişilməldən mühafizə etmək üçün faylın hər hansı xarakteristikasını (məsələn, nəzarət cəmini) etalonla müqayisə etmək olar. Əgər faylın məzmununu kimsə dəyişibsə, onda nəzarət cəmi dəyişir və bu dərhal aşkarlanır. Nəzarət cəmini yoxlayan vasitələri proqrama və ya faylların dəyişdirilməsinə nəzarət edən proqram sisteminə daxil etmək olar.

Proqramları və verilənləri *silinmədən* faylların icazəsiz silinməsinin qarşısını almaqla mühafizə etmək olar. Lakin Windows əməliyyat sistemində bu cür vasitələr yoxdur. Bu məqsədlə mövcud xidməti proqramlar içərisində faylların diskdən silinməsinə nəzarət edən rezident proqramını seçmək, əgər yoxdursa, yaratmaq olar.

Verilənlərin *baxışdan* mühafizəsinin ən səmərəli vasitəsi onların şifrlənməsidir. İnformasiyanın şifrinin açılması üçün şifrlənmə açarını bilmək lazımdır, onu isə tapmaq hətta kompüter texnikasının indiki səviyyəsində çox çətin məsələdir.

İnformasiyanın fayllarda və ya verilənlər bazalarında saxlanması və həmçinin rabitə kanalları ilə ötürülməsi zamanı onun məzmununun mühafizəsi üçün şifrlənmə əvəz olunmazdır.

Verilənlərin şifrlənməsi informasiyanın daxil edilməsi zamanı (On-line) və avtonom rejimdə (Off-line) aparıla bilər. 1-ci üsul əsasən informasiyanın ötürülməsi-qəbul edilməsi sistemlərində, 2-ci üsul isə saxlanan informasiyanın gizlədilməsi üçün tətbiq edilir. Şifrlənmə prosesinə ətraflı baxaq.

Verilənlərin şifrlənməsi. İlk (şifrlənməmiş) verilənlərə *açıq mətn* deyilir. Açıq mətn xüsusi *şifrlənmə alqoritmi* ilə şifrlənir. Bu alqoritmin girişinə açıq mətn və *şifrlənmə açarı* verilir, çıxışında isə *şifrlənmiş mətn* adlanan açıq mətnin şifrlənmiş forması alınır. Şifrlənmə alqoritmi gizlədilməyə bilər, hətta dərc oluna bilər, lakin şifrlənmə açarı mütləq gizli saxlanmalıdır. Şifrlənmə açarına malik olmayan şəxsin şifrlənmiş mətni açmaq ehtimalı çox azdır. Beləliklə, əsl verilənlər əvəzində verilənlər bazasında şifrlənmiş mətn saxlanır və rabitə kanalı ilə ötürülür.

Misal. Fərz edək ki, açıq mətn kimi aşağıdakı cümlə götürülüb:

ZAVOD TAM GÜÇÜ İLƏ İŞLƏYİR

Tutaq ki, şifrlənmə açarı kimi aşağıdakı sətir qəbul olunub:

TİBAS

və şifrlənmə alqoritmi belə tərtib olunub:

1. Açıq mətn uzunluğu şifrlənmə açarının uzunluğuna bərabər olan bloklara bölünür:

ZAVOD —TAM— GÜÇÜ— İLƏ—İ ŞLƏYİ —R— —

Burada «—» boşluq (ara) işarəsidir. Sonuncu blok birçə R hərfindən ibarət olduğundan, onun uzunluğu «—» işarələri ilə beşə qədər tamamlanmışdır.

2. Açıq mətnin hər bir işarəsi 00-64 diapazonunda ədədlərlə aşağıdakı qayda üzrə əvəz edilir:

“0”-00, “1”-01, “2”-02,..., “9”-09, “—”-10, “A”-11, “B”-12,..., “Y”-41, “Z”-42, “.”-43, “,”-44,...

Nəticədə rəqəmlərdən ibarət aşağıdakı sətir alınır:

4211403115 1037112910 1939133910 2423171024 3628174124
1034101010

3. İkinci mərhələ şifrlənmə açarı üçün də yerinə yetirilir:

3724121135

4. Açıq mətnin 2-ci mərhələdə şifrənmiş bloklarının hər bir işarəsinin qiyməti şifrlənmə açarının uyğun işarəsinin qiyməti ilə toplanır və hər bir cəmin 65-ə bölünməsindən alınan qalıq qeyd olunur:

1425003045 1525351060 4045554560 2515301505 0800303005
1560251530

5. Alınmış sətirdəki ədədlər uyğun işarələrlə əvəz olunur:

GJON ; 5JS— + V ; < ; * JDND5 80NN5 D 'JDN

Açar məlum olduqda baxılan misalda şifrin açılması asanlıqla əldə edilir. Səlahiyyətsiz istifadəçi üçün əsas məsələ şifrlənmiş mətni əldə etdikdən sonra şifrlənmə açarını təyin etməkdən ibarətdir. Baxılan misalda və şifrlənmə açarı sadə olan digər hallarda bu çox da çətin başa gəlmir. Odur ki, şifrlənmə sxemi elə qurulmalıdır ki, şifrin açılmasına sərf olunan vəsait ondan alınan mənfəətdən qat-qat çox olsun. Bu cür sxemin axtarışını o istiqamətdə aparmaq lazımdır ki, sxemi quranın özü mətnin açıq və şifrlənmiş bir hissəsinə görə açarı təyin edə bilməsin və mətnin şifrini açmağa bilməsin.

Yuxarıda baxılan misal *əvəzetmə* üsuluna əsaslanır: şifrlənmə açarının köməyi ilə açıq mətnin hər bir simvolu şifrlənən mətnin uyğun simvolu ilə əvəz olunur. Şifrlənmənin 2-ci üsulu *yerdəyişmədir*. Bu üsulla açıq mətnin simvolları mətnə başqa ardıcılıqla düzülür, yəni onların yerləri dəyişdirilir. Bu alqoritmlər ayrı-ayrılıqda kifayət qədər təhlükəsizliyi təmin etmirlər, lakin bu alqoritmlərin birgə tətbiqi yüksək təhlükəsizliyi təmin etməyə imkan verir. 1977-ci ildə İBM firması tərəfindən yaradılmış bu cür hibrid alqoritmlərdən biri ABŞ-in dövlət *standartı* kimi qəbul edilmiş *DES (Data Encryption Standard-Verilənlərin Şifrlənməsi Standartı)* alqoritmidir [26]. DES alqoritmində açıq mətn 64 bitdən ibarət bloklara bölünür və hər blok 64 bitli açarla şifrlənir (əslində açar 56 bitdən ibarətdir, qalan 8 bit kodun cütlük əlamətini qeyd etmək üçün istifadə olunur). Əvvəlcə blok yerdəyişmə üsulu ilə şifrlənir. Yerdəyişmə nəticəsində alınan blok üzərində şifrlənmə sonradan 16 addımdan ibarət əvəzetmə ilə davam etdirilir. Nəhayət, ona əvvəlkinin əksinə olan yerdəyişmə tətbiq edilməklə son nəticə alınır. i-ci addımda əvəzetməyə ilkin *k* açarı ilə yox, *k* və *i* ilə təyin olunan *ki* açarı ilə

nəzarət olunur. DES standartına görə şifrin açılması alqoritmi şifrlənmə alqoritminə uyğundur, lakin bu zaman ki açarı əks qaydada tətbiq olunur.

DES standartı tam təhlükəsiz deyil, ələlxusus yüksək məhsuldarlı paralel prosessorlardan ibarət hesablama sistemlərində həmin standartla şifrlənmiş mətn çox da mürəkkəb olmayan metodlarla açıla bilər.

Şifrlənmə alqoritmlərinin təkmilləşdirilməsi sahəsində aparılan tədqiqatlar nəticəsində *açıq açara görə şifrlənmə* adlanan yeni metod təklif olundu. Həmin metoda görə həm şifrlənmə alqoritmi, həm də şifrlənmə açarı açıq olur və hər kəs açıq mətni şifrləyə bilər. Ancaq şifri açan açar gizli saxlanır. Açıq açar metodikasında iki açırdan istifadə olunur: biri şifrlənmə üçün, o birisi-şifri açmaq üçün. Şifri açan açar şifrlənmə açarından sadə yolla alınmır, odur ki, ilkin mətni şifrləyən şəxs şifri açan açarı bilmədən şifri açma bilər.

Bu metodun ilkin ideyası Diffi və Helmana məxsusdur. Həmin ideya sonradan Rayves, Şamir və Aldeman tərəfindən təkmilləşdirilərək *RSA* (müəlliflərin soyadlarının baş hərfləri) adlanan alqoritm yaradılmışdır [26]. Bu alqoritm daha təkmil hesab olunur və Milli Standartlar Bürosunun standartı kimi qəbul edilmişdir. RSA alqoritmi müxtəlif uzunluqlu açarlarla işləyə bilər. Açarın uzunluğu nə qədər çox olarsa, informasiyanın çevirilməsi əməliyyatına sərf olunan vaxt çox olur və təhlükəsizlik səviyyəsi artır.

Şifrlənmə alqoritmləri proqram və ya aparat vasitələri ilə reallaşdırıla bilərlər. Aparat vasitələrinə misal olaraq «Clipper» adlanan şifrlənmə mikroşemini göstərmək olar. Bu mikroşem bazasında yaradılan sistemdən nitq formalı informasiyanın mühafizəsi üçün istifadə olunur. Onun tətbiqi ABŞ-in Milli Təhlükəsizlik Agentliyi tərəfindən dəstəklənir[6].

Verilənlərin və proqramların səmərəli mühafizəsinin təşkilində bir məsələni də nəzərə almaq lazımdır. Proqramlarla və verilənlərlə işi qurtardıqdan sonra onları əməli və xarici yaddaşdan silmək lazımdır. Məxfi verilənlərdən istifadə edildikdə təhlükəyə ciddi səbəblər olarsa, onların dərhal kompüter yaddaşından silinməsi üçün qəza halını nəzərə almaq lazımdır.

3. Resurslardan düzgün istifadə olunmamasının mühafizəsi adətən əməliyyat sisteminin proqramları tərəfindən yerinə yetirilir. Bu funksiya aşağıdakıları əhatə edir: müxtəlif proqramlar üçün ayrılmış əməli yaddaşın sahələrinin bir-birindən təcrid edilməsi; xarici yaddaşın sistem sahələrinin mühafizəsi; mərkəzi prosessorun ömrünün mümkünlüyünə nəzarət.

Əməliyyat sistemindən daha yuxarı proqram təminatı səviyyəsində tətbiqi resursların (sənədlərin, təsvirlərin, verilənlər bazalarının, məlumatların və s.) düzgün istifadə olunmasını təmin etmək lazımdır. Praktikada elə hallara rast gəlinir ki, əməliyyat sistemi baxımından düzgün olan fayllarda səhv və ya mövzu sahəsi üzrə ziddiyyətli informasiya saxlanır. Başqa sözlə, tətbiqi proqram təminatı da verilənlərin *tamлығыnı və ziddiyyətsizliyini* təmin etməlidir.

4. Hesablama sisteminin işindəki nasazlıqların və dayanmaların nəticələrinin aradan qaldırılmasının və ya minimuma endirilməsinin mühüm metodlarından biri *struktur, funksional və informasiya izafiliyindən* istifadə edilməsidir.

Struktur izafiliyi müxtəlif səviyyələrdə hesablama sisteminin aparat komponentlərinin: serverlərin, müxtəlif qurğuların (prosessorun, maqnit disk yaddaşının və s.), blokların, mikrosxemlərin və s. ehtiyatda saxlanması deməkdir. Ehtiyatlanma zamanı ilk növbədə hesablama sisteminin stabil və fasiləsiz qidalanmasını təmin etmək lazımdır. Bu məqsədlə fasiləsiz qidalanma mənbələrindən istifadə oluna bilər.

Funksional izafilik idarəetmə, saxlama və emaletmə funksiyalarının sistemin bir neçə elementi tərəfindən yerinə yetirilməsini təmin edən hesablama prosesinin təşkili deməkdir. Funksional element xarab olanda onu başqası ilə əvəz edirlər. Funksional izafiliyə misal olaraq çoxməsələli əməliyyat sistemində bir neçə eyni proqramın yerinə yetirilməsini göstərmək olar.

İnformasiyanın izafiliyi informasiyanın tam itirilməsinin qarşısını almaq üçün tətbiq edilir və qiymətli informasiyanın bir dəfə və ya müəmmadi olaraq surətinin çıxarılması və arxivləşdirilməsi ilə reallaşdırılır. Bu cür informasiyaya istifadəçinin tətbiqi proqramlarını, müxtəlif növ verilənləri (sənədləri, VB fayllarını, və s.), əməliyyat sisteminin əsas proqramlarını, tipik proqram paketlərini (VBİS, mətn, cədvəl və qrafik prosessorlar və s.) aid etmək olar.

İnformasiyanın ehtiyatda saxlanmasını qiymətli informasiyanın köməkçi daşıyıcılarda: sət disklərdə, disketlərdə, yığcam disklərdə, flaş yaddaşda, maqnit lentlərində və s. yerləşdirilməsi ilə əldə etmək olar. Yaddaş sərfinin azaldılması üçün informasiyanı sıxlaşdırmaq (arxivləşdirmək) olar. Bəzən informasiyanın sıxlaşdırılması zamanı parol mühafizəsindən istifadə edilir. Bu əlverişlidir, çünki, bu halda iki məsələ həll olunur: sıxılmış surət yaradılır və o icazəsiz baxışdan mühafizə olunur.

İnformasiyanın sıxlaşdırılması və sıxılmış informasiyanın bərpa olunması üçün *arxivator* adlanan xüsusi proqramlardan istifadə olunur. Parolla mühafizə olunan arxiv fayllarının yaradılması üçün arxivatora misal olaraq PKWARE İnc. firmasının «PKZIP» və «PKUNZIP» proqramlarını göstərmək olar. 1-ci proqramın əsas funksiyası verilmiş parola görə arxivi yaratmaq, 2-ci proqramın funksiyası isə arxivin tam və ya qismən ilkin variantını bərpa etməkdən ibarətdir.

Avadanlığın nasazlığının, dayanmaların və həmçinin informasiya daşıyıcılarında fiziki və məntiqi zədələrin vaxtında aşkarlanması aparat-proqram vasitələrinin testlənməsini təşkil etmədən mümkün deyil. *Testlənmə* xüsusi ayrılmış vaxt ərzində və ya iş prosesində (məsələn, avadanlığın boş dayanması zamanı) yerinə yetirilə bilər.

Sistemdə səhvlər aşkar edildikdə bərpa əməliyyatlarının aparılması tələb olunur. Təhrif olunmuş və ya itirilmiş verilənlərin bərpası adətən testlənmədən sonra yerinə yetirilir. Vacib hallarda proqramların *özünü testləməsi* və *özünü bərpa etməsi* tətbiq edilir. Bu zaman proqram əvvəlcə ilkin verilənlərin mövcudluğunu və düzgünlüyünü yoxlayır və səhvlər aşkar edildikdə verilənləri bərpa edir.

5. Aparat-proqram vasitələrinin yüksək keyfiyyətə malik olmaları informasiya mühafizəsinin vacib şərtlərindən biri sayılır. Sistemin fəaliyyəti za-

manı və həmçinin sistemdəki nasazlıqlar və dayanmalar üzündən informasiya itgisinin bir çox səbəbi hesablama sisteminin layihələndirilməsi zamanı buraxılan səhvlərlə və ya qeyri-dəqiqliklə bağlı olur.

Hesablama sisteminin ümumi mühafizəsini zəiflədən səhvləri aradan qaldırmaq və ya minimuma endirmək üçün aparat-poqram təminatının həyat dövrünün bütün mərhələlərində-analiz, layihələndirmə, reallaşdırma, istismar və müşayiət edilmə-müasir mühafizə metodlarından istifadə etmək lazımdır. Son illərdə proqram təminatının layihələndirilməsində istifadə olunan obyekt-yönlü və vizual proqramlaşdırma texnologiyaları bu tələblərə tam cavab verirlər.

14.4. İnformasiya mühafizəsi üçün proqram sistemləri

İnformasiya mühafizəsi üçün mövcud proqram sistemlərindən ən populyarları «Kerberos» və «Kobra» sistemləridir.

«Kerberos» sistemi 80-ci illərdə Massacüset texnologiya institutunda yaradılmış və istifadəçilərin autentifikasiyası üçün nəzərdə tutulub. Sistem mərkəzləşdirilmiş idarə olunan orta sayda işçi stansiyalara malik olan paylanmış sistemlərdə səmərəli fəaliyyət göstərir. Nəzərə alınır ki, şifrənmə açarlarının mübadiləsi üçün yaxşı mühafizə olunan idarəetmə sistemi var, işçi stansiyalar mühafizə olunmur və serverlər zəif mühafizə olunur. Sistemdə xidməti informasiyanın şəbəkədə ötürülməsi zamanı bir neçə dəfə şifrənmə tətbiq edilir. Belə ki, bəzi şifrələnmiş məlumatlarda ayrı-ayrı sözlər yenə də şifrələnir. Şəbəkədə parollar heç vaxt şifrənməmiş ötürülmür. Xidməti informasiyanın mübadiləsi zamanı məhdud vaxt ərzində işlək olan və istifadəçinin adından, ünvanından və vaxt qeydiyyatından ibarət olan şifrələnmiş verilənlərdən-autentikatorlardan (authenticator)-istifadə edilir.

«Kerberos» sistemində RSA şifrənmə alqoritmi tətbiq olunur. Sistem müxtəlif platformalarda işləyə bilər: Windows, Machintosh, Sun OS, HP-UX, Next Step və s. Onunla birlikdə «Security Dynamics» firmasının «Secur ID» jetonu tətbiq edilə bilər.

«Kerberos» sistemində tətbiqlər kliyent-server tipli struktura malikdirlər. O, üç serverdən ibarətdir: identifikasiya serveri, icazə verən server və administrativ funksiyaları yerinə yetirən server. İcazəsiz müraciətlərdən mühafizə sahəsi hər birinin öz serveri olan üç zonadan ibarət ola bilər.

«Kerberos» mühafizə sisteminin işini sadələşdirmiş formada belə təsvir etmək olar.

İstifadəçi özünün identifikasiya kodunu sistemə daxil edir. Həmin kod kliyent tərəfindən şifrələnir və «icazə almaq üçün icazə» sorğusu kimi identifikasiya serverinə ötürülür. Başqa sözlə, mühafizə sisteminə qeydiyyat üçün sorğu formalaşdırılır. İdentifikasiya serveri icazəli istifadəçilər haqqında verilənlər bazasında uyğun parolu tapır və onun köməyiylə cavab məlumatını şifrəyir və kliyentə göndərir. «İcazəyə icazə» alandan sonra kliyent onu açır, oradan parolun qiymətini götürür və istifadəçidən parolu soruşur. Əgər alınan və daxil edilən parollar uyğun gəlirsə, kliyent tələb olunan şəbəkə resurslarına müraciət üçün icazə almaq haqqında serverə şifrələnmiş sorğu tərtib edir. Bir sıra əməliyyatlar (açılma və yoxlamalar) nəticəsində

istifadəçinin həqiqiliyinə əmin olduqdan sonra icazə verən server istifadəçiyə sistemin resurslarından istifadə üçün şifrlənmiş icazə göndərir. İcazəni alıb, şifrini açandan sonra kliyent şifrlənmiş məlumat vasitəsilə resursları tələb olunan serverlə əlaqə yaradır və yalnız bundan sonra istifadəçi resurslara müraciət hüquqi əldə edir.

Daha yüksək səviyyəli mühafizəni təmin etmək üçün kliyent lazım olan serverlə birbaşa əlaqə yaratmazdan əvvəl onun identifikasiyasını tələb edə bilər. Bu halda şəbəkə resurslarına müraciət hüquqi verən informasiyanın ələ keçirilməsinin qarşısını almaq olar.

«Kobra» sistemi Windows mühitlərində işləyir, geniş yayılmış və səmərəli sistemlərdən biri sayılır. O, şəffaf mühafizə texnologiyasına əsaslanır, belə ki, istifadəçi öz işində mühafizə vasitələrinin fəaliyyət göstərməsini hiss etmir və narahatçılıq keçirmir.

«Kobra» sistemində şəffaf mühafizə dinamik şifrlənmə metodunun köməyi ilə qurulur. Xarici yaddaşa yazılan məxvi informasiya istifadəçinin parolundan asılı olan açara görə avtomatik şifrlənir. Şifrlənən informasiyanın oxunması zamanı şifr avtomatik olaraq açılır.

İnformasiyanın şifrlənməsi üçün şifrlənmənin sürətini və şifrlənən informasiyanın etibarlılığını artırmağa imkan verən kriptomühafizə texnologiyasından istifadə edilir. Şifrlənmənin sürəti ikimərhələli şifrlənmə sxemi hesabına, etibarlıq isə şifrlənmə alqoritminə qeyri-müəyyənlik daxil edilməsi ilə artır.

14.5. Verilənlər bazasının mühafizə vasitələri

Verilənlər bazasının mühafizə vasitələri müxtəlif VBİS-lərdə bir-birindən müəyyən dərəcədə fərqlənir. «Borland» və «Microsoft» firmalarının hazırladıkları VBİS-lərin analizi əsasında VB-nin mühafizə vasitələrini şərti olaraq 2 qrupa bölürlər: əsas və əlavə.

Əsas mühafizə vasitələrinə aşağıdakıları aid etmək olar:

- parol mühafizəsi;
- verilənlərin və proqramların şifrlənməsi;
- VB obyektlərinə müraciət hüququnun təyin edilməsi;
- VB cədvəllərinin yazılarının və sahələrinin mühafizəsi.

Parol mühafizəsi VB-yə icazəsiz müraciətin sadə və səmərəli mühafizə üsuludur. Parol istifadəçilər və ya VB administratoru tərəfindən təyin edilir. Parolların uçotunu və saxlanması VBİS yerinə yetirir. Adətən parollar VBİS-in müəyyən sistem fayllarında şifrlənmiş şəkildə saxlanır. Odur ki, parolu sadə yolla tapmaq və müəyyənləşdirmək mümkün deyil. Parolu daxil etdikdən sonra istifadəçiyə mühafizə olunan VB ilə işləmək üçün bütün imkanlar verilir. VBİS-in özünün parolla mühafizəsi böyük əhəmiyyət kəsb etmir.

Verilənlərin şifrlənməsi VBİS-in formatını bilən digər proqramların həmin verilənləri oxuya bilməməsi üçün tətbiq edilir. Bu cür şifrlənmə o qədər səmərəli olmur, çünki həmin VBİS vasitəsilə hər bir kəs VB-nin şifrini açma bilər. Əgər şifrlənmə və şifrin açılması üçün parol tələb olunursa, onda

düzgün parolu daxil etməklə şifri açmaq olar. Bütün bu deyilənlər MS ACCESS sistemində aiddir.

Proqramların ilkin mətnlərinin şifrlənməsi uyğun alqoritmlərin təsvirini səlahiyyətsiz istifadəçilərdən qızıltdımağa imkan verir.

VB obyektlərinə müraciət hüququnun təyin edilməsi VBİS-in əsas resurslardan istifadə edilməsinə nəzarət məqsədilə aparılır. Müraciət hüquqi obyektlər üzərində mümkün əməliyyatları təyin edir. Obyektin sahibkari (obyekti yaradan) və VB-nin administratoru bütün hüquqlara malik olurlar. Digər istifadəçilərin müxtəlif obyektlərə müxtəlif səviyyəli müraciət hüquqi ola bilər.

Ümumi halda cədvəllərə aşağıdakı müraciət hüquqları nəzərə alınır:

- verilənlərə baxış (oxumaq);
- verilənləri dəyişdirmək (redaktə etmək);
- yeni yazıları əlavə etmək ;
- verilənləri əlavə etmək və silmək;
- bütün əməliyyatlar, o cümlədən, cədvəlin strukturunun dəyişdirilməsi.

Mühafizə tədbirləri cədvəlin ayrı-ayrı yazılarına və sahələrinə tətbiq edilə bilər. Relasiya tipli VBİS-lərdə ayrı-ayrı yazılar xüsusi olaraq mühafizə edilmir, baxmayaraq ki, bir çox hallarda buna ehtiyac ola bilər. Obyekt-yönlü VBİS-də ayrı-ayrı yazılar indentifikasiya oluna bildiyi üçün, müraciət hüququna nəzarət olmalıdır.

Cədvəlin sahələrindəki verilənlərin mühafizəsi üçün müraciət hüququnun aşağıdakı səviyyələrini ayırmaq olar:

- müraciətin tam qadağan edilməsi;
- ancaq oxumaq üçün;
- bütün əməliyyatlara (baxış, yeni qiymətlərin daxil edilməsi, silinmə və dəyişdirilmə) icazə verilir.

Formalar üzərində iki əsas əməliyyat nəzərə alınır:

- işləmək üçün formanı çağırmaq;
- formanı yaratmaq (Konstruktoru çağırmaq).

İstifadəçinin təsadüfən obyekti korlamaması üçün Konstruktorun çağırılmasına qadağanı hazır obyektin ekran forması üçün qoymaq məqsədə uyğundur. Ekran formasının özündə də ayrı-ayrı elementlər mühafizə oluna bilər. Məsələn, ilkin cədvəlin bəzi sahələri göstərilməyə və ya istifadəçidən gizlədilə bilər, bəziləri isə baxış üçün açıq ola bilər.

Hesabatlar müəyyən mənada ekran formalarına oxşayırlar. Hesabatlarda da, ekran formalarında olduğu kimi, onların yaradılması vasitələrinin çağırılmasına qadağa qoyula bilər.

VBİS-in tətbiqində istifadə olunan proqramların mətnlərinə baxışın və onların dəyişdirilməsinin qarşısını almaq üçün şifrlənmə ilə yanaşı parol mühafizəsi tətbiq edilə bilər.

VB-nin əlavə mühafizə vasitələrinə o vasitələri aid edirlər ki, onlar mühafizə vasitələri olmadıqlarına baxmayaraq, verilənlərin təhlükəsizliyinə bilavasitə təsir edirlər. Bu vasitələrə aşağıdakıları aid etmək olar:

- verilənlərin qiymətlərinin onların tiplərinə uyğunluğunu yoxlayan iç vasitələri;
- daxil edilən verilənlərin etibarlığının artırılması vasitələri;
- cədvəllər arasındakı əlaqələrin tamlığının təmin edilməsi vasitələri;
- şəbəkədə VB obyektlərindən birgə istifadə edilməsinin təşkili vasitələri.

VB-ni redaktə edərkən istifadəçi təsadüfən sahəyə onun tipinə uyğun olmayan qiymət daxil edə bilər. Məsələn, ədəd tipli sahəyə mətn tipli informasiya daxil etməyə cəhd göstərilə bilər. Bu halda VBİS *qiymətlərə nəzarət edən vasitələrin* köməyiylə daxiletməni blokladır və səs siqnalı ilə, daxil edilən simvolların rəngini dəyişdirməklə və ya digər üsullarla istifadəçiyə səhv haqqında məlumat verir.

Daxil edilən verilənlərin etibarlığının (həqiqiliyinin) artırılması vasitələri emal edilən verilənlərin sematikası ilə bağlı daha dərin nəzarət üçün tətbiq edilir. Cədvəllərin yaradılması zamanı onlar aşağıdakı imkanları təmin edirlər: minimal və maksimal qiymətlər; susmaqla qəbul edilən qiymətlər; daxiletmənin vacibliyinin tələb edilməsi; daxiletmə üçün şablonun verilməsi; daxil edilən qiymətlərə nəzarət etmək üçün əlavə olaraq yoxlama cədvəlinin göstərilməsi və s.

İnformasiyanın həqiqiliyinə nəzarətin təşkilinin daha təkmil forması saxlanan proseduraların yaradılmasıdır. Saxlanan proseduralar mexanizmi serverdə yerləşdirən VB üçün tətbiq edilir. Saxlanan proseduralar verilənlər üzərində müəyyən funksiyaların, o cümlədən, nəzarət funksiyalarının yerinə yetirilməsi üçün proqramlardır. Proseduralar verilənlərlə birlikdə saxlanır və lazım qəldikdə tətbiqi proqramlardan və ya VB-də hər hansı hadisə baş verdikdə çağrılır.

Bildiyimiz kimi, verilənlər bazasında saxlanan cədvəllər arasında VB-nin konseptual sxeminə əsasən əlaqələr yaradılır. Əlaqələndirilən cədvəllərin məntiqi tamlığının təmin edilməsi VBİS-in özü tərəfindən yerinə yetirilir. Lakin VBİS-lərin hamısı tam həcmdə bu funksiyaları yerinə yetirmirlər. Bu halda əlaqələrin düzgünlüyünün məsuliyyətini tətbiqi proqram daşıyır.

Cədvəllərarası əlaqələrin tamlığına nəzarət üzrə VBİS-in mümkün əməllərinə konkret misaldə baxaq. Fərz edək ki, iki cədvəl arasında 1:M əlaqəsi var, yəni əsas cədvəl bir yazısına köməkçi cədvəl bir neçə yazısı uyğun gəlir. Köməkçi cədvələ yazılar daxil edildikdə sistem əsas cədvəl əlaqə sahəsində uyğun qiymətin olmasına nəzarət edir. Əgər daxil edilən qiymət əsas cədvəldə yoxdursa, VBİS yeni yazı ilə işi müvəqqəti blokladır və qiyməti dəyişdirməyi və ya yazını bütövlükdə ləğv etməyi təklif edir.

Köməkçi cədvəldəki yazıların ləğv edilməsi «problemsiz» aparılır, lakin əsas cədvəl yazıları haqqında bunu demək olmaz. Əsas cədvəl yazısının köməkçi cədvəl bir neçə yazısı ilə əlaqəsi olan halda iki variant mümkündür: 1) əgər heç olmasa bir tabeli yazı varsa, əsas yazını ləğv

etməmək (yazıları istifadəçi silir); 2) əsas yazını və bütün tabeli yazıları ləğv etmək (kaskadvari silinmə).

Paylanmış verilənlər bazalarında eyni obyektlər üzərində müxtəlif əməliyyatların aparılması, yəni obyektlərdən birgə istifadə edilməsi zamanı toqquşmaların aradan qaldırılması problemi yaranır. Məsələn, lokal şəbəkədə istifadəçilərdən biri VB-ni redaktə edir, digəri isə onun strukturunu dəyişdirmək istəyir. Bu cür hallar üçün VBİS-də toqquşmaların qarşısını alan mexanizimlər nəzərə alınmalıdır.

Adətən şəbəkədə eyni vaxtda bir neçə istifadəçi işləyəndə və ya bir kompüterdə bir neçə tətbiqi proqram yerinə yetirildikdə bloklaşdırma tətbiq olunur.

Bloklaşdırma VB-nin müxtəlif obyektlərinə və obyektlərin ayrı-ayrı elementlərinə tətbiq edilə bilər. VB-nin obektlərinin bloklaşdırılmasına ən çox ehtiyac eyni vaxtda obyektədən istifadə olunmasına və həmin obyektin yaradılmasına cəhd göstərilməsi zamanı yaranır. VB-nin cədvəllərinə tətbiqdə isə bloklaşdırma ayrı-ayrı yazılarla və ya sahələrlə işləyərkən aparıla bilər. Aşkar bloklaşdırmalar əmrlər vasitəsilə istifadəçi və ya tətbiqi proqram tərəfindən tətbiq edilir. Qeyri-aşkar bloklaşdırmaları isə mümkün toqquşmaları dəf etmək üçün sistemin özü təşkil edir. Məsələn, informasiyanın redaktə edilməsi zamanı VB-nin strukturunun dəyişdirilməsinə cəhd edildikdə verilənlərin redaktə edilməsi prosesi qurtarana qədər VB-nin strukturunun dəyişdirilməsinə qadağa qoyulur.

15. KOMPÜTER ŞƏBƏKƏLƏRİ

15.1. Ümumi məlumat

Şəbəkə dedikdə verilənlərin ötürülmə vasitələri ilə öz aralarında birləşmiş kompüterlər toplusu başa düşülür. Verilənlərin ötürülmə vasitələri aşağıdakı elementlərdən ibarət ola bilər: bir-birilə kəbellə əlaqələndirilən kompüterlər, peyk, telefon, lifli-optik, radio və s. ötürücülər əsasında qurulmuş rabitə kanalları, kommutasiya edici aparatlar, retranslyatorlar, siqnal çeviricilərinin müxtəlif tipləri, həmçinin digər element və qurğular.

Kompüterlər şəbəkəsinin arxitekturası şəbəkə elementlərinin aparat və proqram təminatının işləmə və qurulma prinsiplərini təyin edir.

Müasir şəbəkələri bir sıra əlamətlərə görə təsnifata bölmək olar: kompüterlər arasında olan məsafəyə; topologiyaya; təyinatına; göstərdiyi xidmətlər sayına; mərkəzləşdirilmiş və ya qeyri-mərkəzləşdirilmiş idarə prinsiplərinə; kommutasiyasız, telefon kommutasiyalı, dövrlər kommutasiyası, məlumatların, paketlərin və deytaqramların kommutasiya üsullarına; ötürmə mühitinin növlərinə görə və s.

Kompüterlər arasındakı məsafəyə görə şəbəkələr iki sinfə bölünürlər: lokal və qlobal şəbəkələr.

İxtiyari qlobal şəbəkəyə digər qlobal şəbəkələr, lokal şəbəkələr, həmçinin ona ayrıca qoşulan və uzaq məsafədə yerləşən kompüterlər və ya ayrıca qoşulan giriş-çıxış qurğuları qoşula bilərlər.

Qlobal şəbəkələr əsasən 4 cür olurlar: şəhər, regional, milli və transmilli. Giriş-çıxış qurğuları kimi bir-birindən müəyyən məsafələrdə yerləşən çap və ya sürət çıxaran qurğulardan, kassalar və bank aparatlarından, displeylərdən və fakslardan istifadə oluna bilər.

Lokal kompüter şəbəkələrində (LKŞ) kompüterlər arasındakı məsafə bir neçə kilometrə qədər ola bilər və onlar bir-birilə adətən mübadilə sürəti 1-dən 10-a və daha çox Mbit/s olan sürətli rabitə xətləri ilə əlaqələndirilir. Əksər hallarda LKŞ bir təşkilat (korporasiya, müəssisə) daxilində fəaliyyət göstərdiyinə görə, belə şəbəkələr çox vaxt korporativ sistemlər və ya şəbəkələr adlanırlar. Belə olan halda kompüterlər bir qayda olaraq, bir otaq, bina və ya qonşu binalar daxilində yerləşirlər.

Hər hansı bir kompüterin hansı şəbəkədə işləməsindən asılı olmayaraq, həmin kompüterdə qoyulmuş proqram təminatının funksiyasını iki qrupa bölmək olar: kompüterin öz **resurslarını idarə edən** və digər kompüterlərlə **mübadiləni idarə edən**.

Adətən kompüterin öz resurslarını əməliyyat sistemi idarə edir. Şəbəkənin resurslarını isə **şəbəkə proqram təminatı** idarə edir ki, bu da ya şəbəkə proqramı şəklində ayrıca paket, ya da şəbəkə əməliyyat sistemi vasitəsilə həyata keçirilir.

Şəbəkə proqram təminatında iyerarxik yanaşmadan istifadə edilir. Burada sərbəst səviyyələr və onlar arasındakı interfeyslər əvvəlcədən təyin olunmalıdır. Bunun sayəsində digər səviyyələrə əl dəyməmək şərtilə, ixtiyari səviyyənin proqramını təkmilləşdirmək mümkün olur. Ümumi halda hər

hansı bir səviyyənin funksiyasını sadələşdirmək və lazım olan halda onu tamamilə aradan götürmək də olar.

Şəbəkə proqram təminatının işlənməsini qaydaya salmaq və istənilən kompüter sistemlərinin qarşılıqlı əlaqəsini təşkil etmək məqsədilə Standartlaşdırma üzrə Beynəlxalq Təşkilat (International Standart Organization - ISO) **açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edən Etalon model** (Open System Interconnection - OSI) təklif etmişdir.

OSI etalon modeli aşağıdakı yeddi səviyyəni təyin edir:

- fiziki səviyyə (physical layer);
- ötürmə xəttini idarə edən və ya kanal səviyyəsi (data link);
- şəbəkə səviyyəsi (network layer);
- nəqliyyat səviyyəsi (transport layer);
- seans səviyyəsi (session layer);
- nümayiş səviyyəsi (presentation layer);
- tətbiq səviyyəsi (application layer).

Fiziki səviyyə şəbəkə kompüterləri ilə ötürülən mühit arasında diskret siqnalların interfeysini təşkil edir. Bu səviyyədə informasiya vahidi olan "bit"lər ardıcılığı abonent kanalları ilə ötürülür. Fiziki kanalın idarəsində özündə ötürülən verilənləri saxlayan kadrın əvvəli və sonu qeyd edilir, həmçinin müəyyən fiziki təbiətli siqnalın formalaşdırılması və qəbulu təşkil edilir.

Fiziki səviyyənin standartları ya *X.21*, ya da *X.21 bis* təlimatları ilə təyin edilir. Bu təlimatların köməyiylə mexaniki, elektrik, funksional və prosedur xarakteristikaları təyin olunur ki, bunlar vasitəsilə fiziki birləşmələrin aktivləşdirilməsi, dəstəklənməsi və deaktivləşdirilməsi həyata keçirilir.

Kanal səviyyəsinin funksiyası rabitə kanalında giriş-çıxış informasiyasının idarəsindən ibarətdir. Ötürmənin doğruluq ehtimalını artırmaq üçün kanal səviyyəsinin prosedurunda izafi kodların daxil edilməsi, verilənlərin təkrarən ötürülməsi və digər üsullar tətbiq oluna bilər. Bu üsulla formalaşan verilənlər kadrılar şəklində qruplaşdırılır. Kanal səviyyəsinin obyektləri arasında verilənlər mübadiləsi aşağıdakı 3 üsuldən biri ilə aparıla bilər: dupleks (eyni zamanda hər iki istiqamətdə), yarımdupleks (müxtəlif vaxtlarda hər iki istiqamətdə) və ya simpleks (yalnız bir istiqamətdə).

Şəbəkə səviyyəsi şəbəkə bloklarının (paketlərinin) şəbəkənin qovşaqları arasında ötürülməsini təmin edir. Burada mümkün olan marşrutlardan birinin seçilməsi (şəbəkənin yükü, konfigurasiyası dəyişdiyi hallarda), giriş verilənlərinin idarə olunması, paketlərin buferlərdə yerləşdirilməsi və s. məsələlər həll edilir. Şəbəkə protokolunun əsas funksiyası - hər bir fiziki kanalda 4096-ya qədər məntiqi kanalın qurulmasıdır ki, bu da fiziki kanalın resurslarından səmərəli istifadə olunmasını təmin edir.

Nəqliyyat səviyyəsinin əsas funksiyası şəbəkə paketlərindən ibarət olan məlumatların (nəqliyyat bloklarının) lazımı yerə çatdırılmasıdır. Bu məqsədlə şəbəkə proqram təminatının nəqliyyat obyektləri ötürülən obyektəki məlumatları paketləşdirir və qəbuledici obyektə həmin paketlərdən məlumatı çıxardır. Bundan əlavə, nəqliyyat səviyyəsi uyğun **şlüzlər** (prinsip etibarilə müxtəlif olan şəbəkə obyektlərinin uyğunlaşdırılması) və **körpülər**

(eyni tipli şəbəkə obyektlərinin uyğunlaşdırılması) vasitəsilə müxtəlif şəbəkə səviyyələrini uyğunlaşdırır.

Bütün göndərilən paketlərin qəbul olunmasını və onlarda səhvin olmasını təmin etmək üçün qəbzlərin göndərilmə üsulu - **kvitləşdirmə** tətbiq edilir. Qəbulu təsdiq edən qəbzlər qəbuledici tərəfindən bir və ya bir neçə paket (adətən 8-ə qədər) qəbul edildikdən sonra verilə bilər. Buna "pəncərə" mexanizmi deyilir. Rabitə zamanı bu mexanizmin tətbiq edilməsi xidməti informasiya göndərildikdə kommunikasiya şəbəkəsinə düşən yükü azaltmağa imkan verir.

Hal-hazırda nəqliyyat protokolu tərəfindən dəstəklənən 5 (0, 1, ..., 4) servis sinfi mövcuddur. Bu siniflər məlumatların üstünlük səviyyəsinə görə göndərilməsinə, səhvlərdən mühafizə, həmçinin şifrləmək, verilənləri məxfi saxlamaq xüsusiyyətlərinə görə bir-birilərindən fərqlənirlər.

Seans səviyyəsi daha yüksək səviyyədə duran obyektlər arasında əlaqə seansını yaradır. Rabitə seansı təşkil olunduqda digər obyektə daxil olmaq üçün aşağı səviyyəli obyektin səlahiyyəti yoxlanılır. Bu səviyyə də nəqliyyat səviyyəsi kimi bir neçə xidmət siniflərinə (A, B, C və D) malikdir.

Nümayiş səviyyəsi tətbiqi səviyyədə olan obyektlərə (istifadəçi və proqramlar) ötürülən informasiyanın çevrilmə (şifrləmək, sıxmaq, şifri açmaq) üsullarını göstərir.

Tətbiqi səviyyə istifadəçinin tətbiqi proqram təminatına cavabdeh olur. Bu səviyyədə aşağıdakı 3 əsas funksiya həyata keçirilir: faylın ötürülməsi və idarəsi, tapşırıqların ötürülməsi və emalı, virtual terminal xidməti.

Göstərilən bu yeddi səviyyəli model müxtəlif məsafələrdə yerləşən kompüterlər arasında verilənlər mübadiləsinin prinsipini göstərir. Proqram və aparat elementlərinin qarşılıqlı əlaqəsini göstərmək üçün isə protokollar və interfeyslərdən istifadə edilir.

Protokol dedikdə eyni adlı səviyyədə olan obyektlərin qarşılıqlı əlaqə qaydaları və obyektlər arasında ötürülən blok verilənlərinin formatı başa düşülür. Buna misal olaraq ISO tərəfindən qəbul edilmiş HDLC (*Higher-level Data Link Control*) və IBM firması tərəfindən verilmiş SDLC (*Synchronous Data Link Control*) protokollarını göstərmək olar.

İnterfeyslər qonşu səviyyələrin qarşılıqlı əlaqə proseduru və bu obyektlər arasında ötürülən informasiyanın formatını təsvir edirlər. Bu cür interfeysə misal olaraq X.25 interfeysini göstərmək olar. Bu interfeys vasitəsilə istifadəçi ümumi istifadədə olan verilənlərin ötürülmə şəbəkəsinə qoşulur. Bu interfeys uyğun təlimatlarda (X.25) təsvir edilmişdir. Burada **verilənlər emalının son avadanlığı** ilə (DTE-Data Terminal Equipment) **verilənlərin ötürülməsinin son avadanlığının** (DCE-Data Circuit-terminating Equipment) qarşılıqlı əlaqə ardıcılığı və qaydaları göstərilir. DTE rolunda ötürülən verilənləri şəbəkəyə qoşmaq üçün modem və ya rəqəmli qurğu ola bilər. DCE rolunda isə uzaq məsafədə yerləşən terminallara, digər şəbəkəyə qoşulmaq istəyən interfeys kompüterinə xidmət edən xost-maşın (*Host*), kontroller və ya konsentratörler iştirak edə bilərlər.

Kompüterlər arasında informasiya mübadiləsinə təşkil edən və ISO tərəfindən işlənmiş bir sıra təlimatlar qlobal və ya lokal şəbəkələrin təşkil

olunma nəzəriyyəsində böyük əhəmiyyət kəsb etmişlər. Lakin qeyd etmək lazımdır ki, beynəlxalq standartların qəbul edilməsi mövcud real şəbəkələrin müxtəlif arxitekturaya malik olmasını heç də istisna etmir.

Şəbəkələri bir-birindən fərqləndirən cəhətlərə istifadə olunan aparat və proqram təminatının xüsusiyyətləri, təklif olunan təlimatların müxtəlif cür başa düşülməsi, həll olunan məsələ tərəfindən sistemə müxtəlif cür yanaşma və s. aid etmək olar. Lokal şəbəkələrin proqram təminatında həyata keçirilən səviyələrin sayının OSI etalon modelinin səviyələrinə nəzərən az olması buna misal ola bilər.

Daha intensiv informasiya mübadiləsi qlobal şəbəkələrə nisbətən lokal şəbəkələrdə baş verir. Belə ki, mahiyyət etibarilə LKŞ-ə daxil olan kompüterlərin aparat-proqram resurslarının idarə olunması təşkil olunmuşdur. Bu funksiyaları şəbəkə proqram təminatı həyata keçirir. Qlobal şəbəkələrdə isə müstəqil kompüterlər arasında qarşılıqlı əlaqə növü kimi yalnız məlumatlar mübadiləsi həyata keçirilir.

15.2. Lokal kompüter şəbəkələri

15.2.1. Lokal kompüter şəbəkələrinin aparat vasitələri

LKŞ-nin əsas aparat komponentləri kimi aşağıdakılardan istifadə edilir:

- işçi stansiyalar;
- serverlər;
- interfeys plataları;
- kabellər.

İşçi stansiyalar (İST) - şəbəkə istifadəçisinin iş yeri kimi istifadə olunan fərdi kompüterlərdir. İST-nin tərkibinə olan tələbat şəbəkədə həll olunan məsələlərin xarakteristikaları, hesablama prosesinin təşkil olunma prinsipi, istifadə olunan ƏS və bir sıra digər amillərlə təyin olunur. Məsələn, əgər şəbəkədə MS Windows for Workgroup ƏS-dən istifadə edilirsə, o zaman İST-nin prosessoru kimi Pentium tipli prosessorlarından istifadə etmək lazımdır.

Bəzi hallarda İST birbaşa şəbəkə kabelinə qoşulmuş olarsa, bu halda maqnit disklərində yaddaşa ehtiyac qalmır. Bu cür İST **disksiz İST** adlanırlar. Lakin bu halda fayl-serverdən İST-ə ƏS yükləndikdə, şəbəkə adaptərində uzaq məsafədən yükləməyə imkan verən uyğun mikrosxem olmalıdır. Bu mikrosxem giriş-çıxış baza sistemin (BIOS) genişlənməsi kimi istifadə olunur. Bu mikrosxemdə İST-nin əməli yaddaşına ƏS-nin yüklənməsi proqramı yazılır. Bu cür disksiz İST -in əsas üstün cəhəti onların ucuz olması və burada istifadəçinin proqramına icazə verilmədən daxil olmanın mümkünsüzlüyü və kompüter viruslarının daxil ola bilməməsidir. Mənfi cəhəti isə onun avtonom rejimdə işləyə bilməməsi (serverə qoşulmamaq şərti), həmçinin özünün verilənlər və proqram arxivinin olmamasıdır.

LKŞ-də serverlər - şəbəkə resurslarını paylaşmaq funksiyasını yerinə yetirirlər. Adətən server funksiyasını kifayət qədər güclü olan fərdi kompüter, meynfreym və ya xüsusi kompüter həyata keçirə bilər. Hər bir server həm

ayrıca, həm də İST tərkibində ola bilər. Axırncı halda serverin tam deyil, yalnız resurslarının bir hissəsi ümumi istifadədə ola bilər.

LKŞ-də bir neçə server olarsa, o zaman hər bir server ona qoşulan İST-ə xidmət göstərir. Serverin kompüterlər toplusuna və onlara qoşulmuş İST-ə **domen** deyilir. Bəzi hallarda bir domendə bir neçə server olur. Bu serverlərdən biri baş server, qalanları isə ehtiyat serveri və ya əsas serverin məntiqi genişlənməsi rolunu oynayır.

Kompüter-server tipini seçdikdə əsas parametrlər kimi prosessorun tipi, əməli yaddaşın tutumu, sərt diskin tipi və tutumu, disk kontrollerinin tipi nəzərə alınmalıdır. Bu xarakteristikaların qiymətləri həll olunacaq məsələdən, şəbəkədə hesablamaların təşkil olunmasından, şəbəkənin yüklənmə dərəcəsiindən, istifadə olunan ƏS-dən və digər amillərdən asılıdır.

Serverdə əməli yaddaş nəinki öz proqramını yerinə yetirmək məqsədini güdür, həmçinin disk giriş - çıxışının buferlərini yerləşdirmək məqsədi üçün də istifadə edilir. Buferlərin optimal sayını təyin etməklə, giriş-çıkış əməllərinin yerinə yetirilmə sürətini artırmaq olar.

Əməli yaddaşı seçdikdə nəzərə almaq lazımdır ki, orada lazımı proqram təminatı, həmçinin şərikli istifadə olunan fayllar və verilənlər bazaları yerləşməlidir.

İST və serverlər şəbəkənin yerləşdiyi yerlərdə öz aralarında kabel şəklində olan **verilənlərin ötürülmə xətti** ilə birləşirlər. Kompüterlər kabelə **interfeys platası - şəbəkə adapteri** vasitəsilə birləşdirilir. Son zamanlar verilənlərin ötürülmə mühiti kimi istifadə olunan xətsiz şəbəkələr - radiokanal-lar meydana gəlmişdir.

Belə hallarda kompüterlər bir neçə qonşu otaqlarda yerləşdirilir.

İstifadə olunan şəbəkə adapterləri 3 əsas xarakteristikaya malikdirlər: kompüterin qoşulduğu **şinin tipi** (ISA, EISA, Micro Channel və s.), **mərtəbələr şəbəkəsinin sayı (32,64)** və yaradılan **şəbəkənin topologiyası (Ethernet, Arcnet, Token-Ring)**. Məs, Ethernet topologiyalı və Novell NetWare və ya MS Windows for Workgroups ƏS-ə malik şəbəkələr üçün Novell firmasının NE3200 (32 bitli) şəbəkə adapterindən istifadə etmək daha məqsədə uyğun sayılır.

Şəbəkə kabelinin seçilməsi onun spesifikasiyası ilə əlaqədar olub, şəbəkə adapterinin sənədlərində göstərilir.

LKŞ-in əlavə avadanlıqlarına fasiləsiz qida mənbələri, modemlər, transiverlər, repiterlər və müxtəlif kontaktlar sistemi kimi istifadə olunan konnektorlar və terminatorlar daxildir.

Fasiləsiz qida mənbəyi (UPS-Unit Power System) - elektrik şəbəkəsinin dayanıqlı işləməsini artırır və elektrik şəbəkəsi açılışda serverdə olan verilənlərin itməməsini təmin edir. Dövrədə kompüter qidalandıran gərginlik açıqlarsa, o zaman kompüter öz işinə UPS sayəsində davam edəcək, kompüterin əməli yaddaşına yüklənmiş proqram və verilənlər itməyəcək. UPS-i seçdikdə fikir vermək lazımdır ki, onun gücü serverlərin gücündən az olmasın.

Transiver - İST-ni yoğun koaksial kabelinə qoşan qurğudur.

Repiter - isə şəbəkə segmentlərini birləşdirən qurğudur.

Konnektorlar (birləşdiricilər) kompüterlərin şəbəkə adapterlərini nazik kəbellə birləşdirmək üçündür.

Terminatorlar - açıq kəbellərə şəbəkənin qoşulması üçün, həmçinin torpaqlama məqsədilə də istifadə oluna bilər.

Modem - telefon xətti vasitəsilə LKŞ və ya ayrıca kompüteri qlobal şəbəkəyə qoşan qurğudur.

15.2.2. Lokal kompüter şəbəkələrinin strukturu və funksional təşkili

Elementlərin şəbəkəyə qoşulma konfigurasiyasına **topologiya** deyilir. Topologiya şəbəkənin bir sıra vacib xarakteristikalarını, o cümlədən etibarlı işləməsini, məhsuldarlığını, dəyərini, mühafizə olunmasını təyin edir.

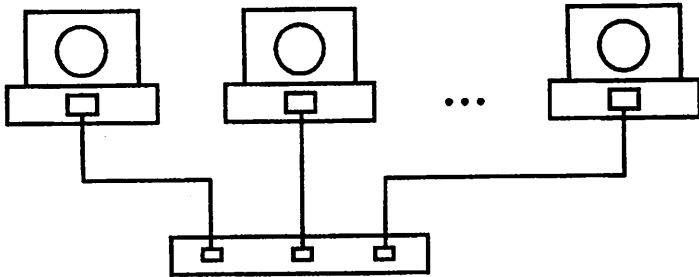
LKŞ topologiyasının təsnifatına yanaşmalardan biri topologiyaları 2 əsas sinfə bölməkdir: geniş yayılmış və ardıcıl tipli.

Geniş yayılmış topologiya konfigurasiyasında hər bir kompüterin ötürdüyü siqnal yerdə qalan kompüterlər tərəfindən qəbul olunur. Bu cür konfigurasiyaya "ümumşin", "ağacabənzər", "passiv mərkəzli ulduz" topologiyalarını aid etmək olar.

Ardıcıl konfigurasiyalı topologiyada isə hər bir fiziki alt-səviyyə informasiyanı yalnız bir fərdi kompüterə verə bilər. Buna misal olaraq, *ixtiyari* (kompüterlər bir-birilə ixtiyari şəkildə birləşirlər), "iyerarxik", "halqavari", "zəncirvari", "intellektual mərkəzli ulduz", "qar dənələri şəklində" və s. topologiyalarını göstərmək olar.

LKŞ topologiyasının ən geniş yayılmış 3 növünü nəzərdən keçirək:

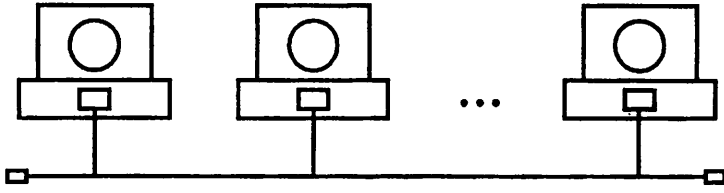
"Ulduz" topologiyasında hər bir kompüter xüsusi şəbəkə adapteri vasitəsilə ayrıca kəbellə mərkəzi qovşağa qoşulur (şək. 15.1).



Şəkil 15.1. "Ulduz" topologiyası

Mərkəzi qovşağ kimi, passiv birləşdirici və ya aktiv təkrarlayıcıdan istifadə edilə bilər. Bu topologiyanın mənfi cəhəti onun etibarlılığının az olmasıdır, çünki mərkəzi qovşağ işdən çıxan kimi, bütün şəbəkə öz işini dayandırır və həmçinin burada çox böyük uzunluqlu kəbellərdən istifadə edilir. Bəzi hallarda işləmə etibarlılığını artırmaq üçün mərkəzi qovşağda xüsusi rele qoyulur ki, bunun vasitəsilə sıradan çıxmış kəbellər dövrədən açılır.

"Ümumşin" topologiyasında bütün kompüterlər bir kəbellə qoşulurlar. Burada informasiya kompüterlərə növbə ardıcılığı ilə verilir (şək. 15.2).



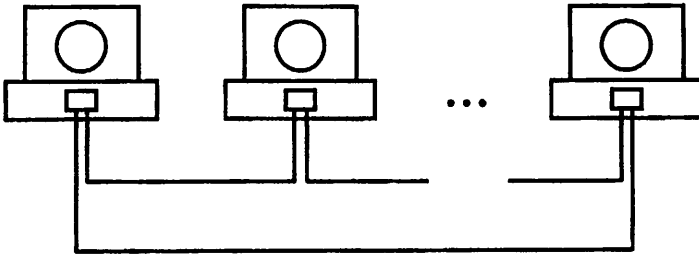
Şəkil 15.2. "Ümumişin" topologiyası

Bu halda uzunluğu kiçik olan kabledən istifadə edilir, "ulduz" topologiyasına nəzərən daha etibarlı işləyir, çünki ayrı-ayrı kompüterlərin işdən çıxması, şəbəkənin ümumi işinə xələl gətirmir. Mənfi cəhəti ondan ibarətdir ki, əsas kabel zədələndikdə bütün şəbəkə öz işçi funksiyasını itirir; həmçinin burada bir kompüterdən digərinə göndərilən informasiya başqa kompüterlər tərəfindən də qəbul oluna bildiyi üçün fiziki səviyyədə informasiya zəif mühafizə olunur.

"Halqavari" topologiyada bir kompüterdən digərinə verilənlər "estafet" də olduğu kimi ötürülür (şəkil 15.3.).

Əgər hər hansı bir kompüter ona aid olmayan verilənləri qəbul edibsə, o zaman həmin kompüter o verilənləri halqavari istiqamətdə o biri kompüterə ötürəcək.

Bu topologiyanın üstün cəhəti, kabel sıradan çıxan zaman sistemin iş qabiliyyətinin saxlanmasıdır. Çünki bu halda hər bir kompüterə daxil olmanın iki yolu olur. Mənfi cəhəti isə kabelin müəyyənqədər uzun olması, "ulduz"-a nisbətən sürətin kiçik olması, həmçinin "ümumişin" topologiyasında olduğu kimi, informasiyanın zəif mühafizə olunmasıdır.



Şəkil 15.3. "Halqavari" topologiya

Real LKŞ-nin topologiyası yuxarıda göstərilən topologiyalardan və ya onların kombinasiyalarından birinin əsasında qurula bilər. Ümumi halda şəbəkənin strukturu aşağıdakı amillərlə təyin olunur: birləşdirilən kompüterlərin sayı, informasiyanın ötürülməsinin operativliyi və etibarlılığı, iqtisadi amillər və s.

15.2.3 Lokal kompüter şəbəkələrinin idarə olunması

Lokal şəbəkələrdə mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş kimi 2 əsas idarə prinsipi mövcuddur.

Mərkəzləşdirilmiş idarəetmədə verilənlər mübadiləsinin idarəsi fayl-ser-

stansiyaları tərəfindən istifadə edilə bilərlər. Bir işçi stansiyasının faylına digər işçi stansiya müraciət edə bilməz. Əsas daxil olma yolundan istifadə etməməklə, "Net Link" proqramı vasitəsilə işçi stansiyalar arasında fayllar mübadiləsini təşkil etmək olar. Bu proqramın icrası ilə NC proqramında faylı köçürdüyümüz kimi, iki kompüter arasında faylları bir-birinə ötürmək olar.

Mərkəzləşdirilmiş idarəli şəbəkənin üstün cəhəti şəbəkə resurslarının onlara icazəsiz daxil olmaların yüksək dərəcədə mühafizəsi, daha böyük saylı qovşaqlara malik şəbəkələrin qurulmasının mümkünlüyüdür. Mənfi cəhəti isə, fayl-server öz iş qabiliyyətini itirdikdə, sistemə icazəsiz daxil olmanın mümkünlüyü, həmçinin server resurslarına daha yüksək tələblərin olmasıdır.

Mərkəzləşdirilməmiş (bir səviyyəli) şəbəkələrdə xüsusi ayrılmış serverlər olmur. Şəbəkənin idarəetmə funksiyası növbə ilə bir İST-dən digər İST-yə ötürülür. Bir İST-nin resurslarından (disklər, printerlər və digər qurğular) digər İST istifadə edə bilər. Bu cür şəbəkələrdə Windows ƏS-dən istifadə etmək olar.

Çox da böyük olmayan İST üçün bu cür şəbəkə daha səmərəlidir və real paylanmış hesablama mühitinin qurulmasına imkan verir. Mərkəzləşdirilmiş şəbəkələrə nəzərən burada proqram təminatı daha sadə olur. Burada fayl-serverdən istifadə edilməsi lazım olmur, bu da sistemin daha ucuz yaranmasına səbəb olur. Lakin bu şəbəkədə informasiyanın mühafizəsi və inzibati idarə məsələləri bir qədər zəif alınır.

15.2.4. Verilənlərin ötürülmə üsulları

Kompüterlər arasında informasiya mübadiləsini təşkil etmək məqsədilə LKŞ-də Elektrotexnika və Radioelektronika sahəsində Beynəlxalq İnstitut (IEEE - Institute of Electrical and Electronical Engineers) tərəfindən hazırlanmış standart protokollardan istifadə olunur.

IEEE802.3 və IEEE802.4 standartlarında təsvir edilən və lokal şəbəkələrdə (Ethernet, Arcnet və Token Ring) istifadə olunan mübadilə protokollarına qısa nəzər salaq. Bu protokollar vasitəsilə şəbəkə kanal verilənlərinə daxil olma üsulları göstərilir. Bunlar OSI modelinin kanal səviyyəsini həyata keçirirlər.

"Ethernet" üsulu. Bu Xerox firması tərəfindən təklif edilmiş və burada "ümumi şin" topologiyasından istifadə edilmişdir. Ümumi şin ilə ötürülən məlumatların sərlovhəsində ötürülən və qəbul edən mənbələrin ünvanları göstərilir.

Bu üsul aparıcı tezliyi araşdırmaq və ziddiyyətləri yox etməklə, çoxşaxəli mübadilə üsuludur (CSMA/CD-Carries Sense Multiple Access with Collision Detection). Bu üsulun mahiyyəti ondan ibarətdir ki, İST yalnız o vaxt məlumatı ötürməyə başlayır ki, kanal boş olsun, əks təqdirdə məlumatın ötürülməsi müəyyən zaman anı üçün gecikdirilmiş olacaq. Eyni zamanda verilənlərin ötürülmə imkanı avtomatik olaraq aparat üsulu ilə həyata keçirilir.

80-100 İST eyni vaxtda işlədikdə şəbəkənin işləmə sürəti azalır. Bu,

80-100 İST eyni vaxtda işlədikdə şəbəkənin işləmə sürəti azalır. Bu, kanalda əmələ gələn munaqişələrlə əlaqədardır.

"Arcnet" üsulu - Datapoint Corp. firması tərəfindən təklif edilmiş və burada "ulduz" topologiyasından istifadə olunmuşdur. Bu halda bir İST-dən digər İST-ə məlumatların ötürülməsi İST-in birində təşkil edilən markerlər vasitəsilə həyata keçirilir. Məlumat ötürmək istəyən İST markerin ona gəlməsini gözləyir, göndərənin və qəbuledənin ünvanları yazılmış sər-lövhyə malik məlumatı buna birləşdirir. Əgər İST qəbulu gözləyirsə, o yə-nə də markerin gəlməsini gözləməlidir. Marker gəldikdən sonra məlumat-larla birlikdə gələn sərlovhə analiz olunmalıdır. Əgər alınan məlumatlar bu İST-ə aid olarsa, o zaman İST onu markerdən ayırır.

"Arcnet" şəbəkəsinin avadanlıqları "Ethernet" və "Token Ring" şəbəkə-lərinə nəzərən daha ucuz olurlar, lakin həmin avadanlıqların etibarlılığı və məhsuldarlığı nisbətən aşağı olur.

"Token Ring" üsulu - "halqavari" topologiyaya malik olub, IBM fir-ması tərəfindən təklif edilmişdir. Bu firmadan başqa, bu cür şəbəkələrin avadanlıqlarını Proteon, 3Com və Undermann-Bass firmaları, şəbəkə proq-ram təminatını isə - 3Com, Novell və Univation firmaları istehsal edirlər. Bu üsul "Arcnet" üsuluna oxşayır. Əsas fərq ondan ibarətdir ki, burada üstünlük mexanizmi vardır. Bunun sayəsində bəzi İST digərlərinə nəzərən daha tez markeri əldə edə bilirlər və onu bir qədər özündə saxlamaq imka-nına malik olurlar.

LKŞ-də tipik proqramlardan istifadə etmək məqsədilə şəbəkədə məlu-matların mübadiləsi üçün hansı protokoldan istifadə olunmasını bilmək lazımdır. Belə protokollardan bir neçəsi mövcuddur. Ən geniş yayılmış protokollar bunlardır:

IPX, SPX və NETBIOS.

IPX (Internetwork Packet Exchange) protokolu OSI modelinin nəq-liyyat səviyyəsinin protokoludur. O, şəbəkənin aşağı səviyyələri ilə interfey-sə malikdir.

SPX(Sequenced Packet Exchange) - daha yüksək səviyyə olan seans səviyyəsinin protokoludur. O, IPX, NETBIOS (Network Basic In-put/Output System - şəbəkə giriş-çıkış baza sistemi) protokolları əsasında yaradılmışdır. Bunun vasitəsilə OSI modelinin şəbəkə, nəqliyyat və seans səviyyələrinin funksiyaları həyata keçirilir.

15.3. Qlobal şəbəkələr

Qlobal şəbəkələr lokal şəbəkələrin fəaliyyət dairəsini genişləndirərək, müxtəlif binalarda, şəhərlərdə, rayonlarda və ölkələrdə yerləşdirilən şəbə-kələri özündə birləşdirir. Adətən, qlobal şəbəkələr regional kompaniyanın təqdim etdiyi xidmətlər hüdudu ilə öz təsir dairələrini məhdudlaşdırırlar. Bu kompaniyalara Bell, Pacific Bell, AT&T, Sprint, MCI və s. misal gös-tərmək olar.

Qlobal şəbəkələr ardıcıl xətlərlə birləşdirilirlər ki, bu xətlərdə də ver-ilənlərin ötürülmə sürəti lokal şəbəkələrə nisbətən az olur. Adətən qlobal şəbəkələrə aşağıdakı qurğular daxil olurlar:

- **Marşrutlaşdırmalar.** Bunlar lokal şəbəkələr arasında əlaqəni təmin edir və interfeys vasitəsilə qlobal şəbəkəni idarə edir.
- **ATM kommutatorları.** Lokal və qlobal şəbəkələr arasındakı xanaların yüksək sürətli kommutasiyası üçün istifadə edilir.
- **X.25 kommutatorları və Frame Relay.** Rəqəm siqnallarının göndərilədiyi şəxsi və ictimai verilənlərin ötürülmə kanallarını bir-birilə əlaqələndirir.
- **Modemlər.** Analox siqnallarının göndərilədiyi şəxsi və ictimai verilənlərin ötürülmə kanallarını bir-biri ilə əlaqələndirir.
- **Kanallara/verilənlərə xidmət modulları (CSU/DSU – Channel Service Unit/Data Service Unit).** Kliyentin ərazisində yerləşən avadanlıq olub (CPE – Customer Processing Equipment), kliyent tərəfindən rəqəm kanalının son avadanlıqları kimi istifadə olunur. Bu qurğular mərkəzi telefon qovşağı (CO- Central Office) ilə, yəni telefon kompaniyasının kliyentə ən yaxın olan kommutasiya qovşağı ilə birləşdirilir.
- **Kommutasiya serverləri.** Bu adətən zəng edən serverlər (dual in/out server) olub, uzaq məsafədə yerləşən istifadəçilərə imkan verir ki, lazımi kliyentlə əlaqə saxlaya bilsin və onun lokal şəbəkəsinə qoşulsun. Buna misal olaraq, AS5200 Cisco seriyalı rabitə serverini göstərmək olar.
- **Multipleksorlar.** Bir fiziki kanal vasitəsilə eyni zamanda bir neçə siqnallar göndərməyə imkan verir.

15.4. "Kliyənt - server" texnologiyası

Orta və böyük kompüter (main frame) bazasında hesablama proseslərinin mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sxemi son zamanlar "kliyənt-server" texnologiyası ilə əvəz edilmişdir.

Mərkəzləşdirilmiş idarəetmə sxeminə bütün hesablama resursları, verilənlər və onların emal proqramları bir kompüterdə cəmləşdirilir. İstifadəçilər terminalların (displeylərin) vasitəsilə maşınların resurslarına daxil olurlar. Terminallar kompüterə ya interfeys vasitəsilə, ya da telefon xətləri (terminallar uzaq məsafədə yerləşdirilmişsə) vasitəsilə qoşulurlar. Terminalın əsas funksiyası istifadəçiyə verilən informasiyanın təsvirindən ibarətdir. Belə sxemin müsbət cəhəti idarəetmənin asan olması, proqram təminatının təkmilləşdirilməsinin mümkün olması və informasiyanın mühafizə olunmasıdır. Mənfi cəhəti isə aşağı etibarlılığa malik olması (kompüterin sıradan çıxması bütün hesablama prosesinin dağılması deməkdir), aparat və proqram təminatının artırılmasının çətin olması və bir qayda olaraq, şəbəkənin istifadəçilərinin sayı artdıqda operativliyin aşağı düşməsi və s.-dir.

"Kliyənt-server" arxitekturasında terminalı - kliyəntə məxsus olan fərdi kompüter, meynfreymi isə - informasiya emalının ümumi məsələlərini həll etmək məqsədilə ayrılan - bir və ya bir neçə güclü kompüterlər (kompüter-serverlər) əvəz edirlər. Belə modelin müsbət cəhəti onun daha canlı olması və hesablama sisteminin etibarlılığı, istifadəçinin bir neçə tətbiqi proqramla eyni zamanda işləyə bilməsi, informasiya emalının yüksək operativliyi, istifadəçinin yüksək keyfiyyətli interfeys ilə təmin olunması və s.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu cür daha perspektivli və öz imkanları tam

bitməmiş texnologiya özünün sonrakı inkişafını əldə etmişdir. Son zamanlar "Internet" şəbəkə ideyasını korporativ sistemlər mühitinə keçirən "Intranet" texnologiyası yaranmışdır. "Kliyənt-server" texnologiyasından fərqli olaraq, bu texnologiya verilənlərə yox, istifadəçi üçün hazırlanmış informasiyaya yönəldilmişdir. Intranet texnologiyası yuxarıdakı hər iki sistemin müsbət xüsusiyyətlərini özündə cəmləşdirir. Bu texnologiya əsasında qurulmuş hesablama sistemlərinin tərkibində mərkəzi informasiya serverləri və son istifadəçiyə informasiyanı çatdıran paylanmış komponentlər (proqram - naviqatorlar və ya brauzerlər) olurlar.

Qısa olaraq "kliyənt-server" texnologiyası ilə əlaqədar olan bəzi anlayışlarla tanış olaq.

Şəbəkədə istənilən iki obyektin qarşılıqlı əlaqəsi zamanı iki tərəf iştirak edir: müəyyən resurs (servis, xidmət) imkanlarını ayıran tərəf və bu resurslardan istifadə edən tərəf. Resurslardan istifadə edən adətən **kliyənt**, resursları təmin edən tərəf isə **server** adlanır.

Resurs kimi aparat komponenti (disk, printer, modem, skaner və s.), proqram, fayl, verilənlər bazası, hətta, kompüter də ola bilər. Buradan da bir sıra terminlər meydana gəlmişdir: fayl-server və ya disk-server, printer-server və ya çap serveri, verilənlər bazası serveri, SQL-server (SQL dilində verilənlər bazasında sorğuların emal proqramları), kompüter-server və s. Aydınadır ki, bütün bu serverlərin öz kliyənləri vardır.

Proqram təminatı nöqtəyi-nəzərindən, "kliyənt-server" texnologiyası kliyənlərin və serverlərin ayrı-ayrılıqda öz proqramlarının olmasını təmin edir. Kliyənt proqramları kimi mətn və cədvəl prosessorlarından, server proqramı kimi isə verilənlər bazasının idarəetmə proqramından istifadə oluna bilər. "Kliyənt-server" proqram cütünü kimi verilənlər bazasından götürülmüş informasiyalı cədvələ malik sənədi emal edən mətn prosessorunun proqramını misal göstərmək olar.

Şəbəkədə yerinə yetirilən hər hansı bir proqram bir halda kliyənt, digər halda isə server rolunda çıxış edə bilər. Ondan əlavə, müəyyən zaman intervalında bir proqramda kliyənt və server rolları dəyişə bilər.

Daha mürəkkəb kliyənt-server modeli kimi **üçbəndli modeldən** – **AS-modelindən (Application Server)** istifadə edilir. Bu model verilənlər bazasından istifadə edən şəbəkələrin iş prosesini təsvir edir. AS modelinə əsasən verilənlərin idarə olunması, emalı və son istifadəçiyə informasiyanın çatdırılması kimi 3 funksiyadan hər birisi ayrı-ayrı kompüterlər tərəfindən yerinə yetirilir.

16. INTERNET ŞƏBƏKƏSİ

16.1. Ümumi məlumat

Gündəlik həyatında hər bir insana həm əmək fəaliyyətində, həm də mədəni-məişət sahəsində aktual və faydalı informasiya tələb olunur. Belə informasiyanın əldə edilməsində informasiya sistemləri ilə yanaşı, INTERNET şəbəkəsi də əhəmiyyətli rol oynayır.

Yeni informasiya texnoloqiyalarının intensiv inkişafı və geniş tətbiqi insanların illər ərzində yaratdığı və topladığı ənənəvi informasiya resurslarını elektron formaya çevirməyə və informasiya resurslarının yeni - *elektron* - növünü yaratmağa imkan verdi. Yeni keyfiyyətə malik olan elektron informasiya resurslarının toplanması, saxlanması, axtarışı və əldə edilməsi daha rahat və əlverişli olduğundan, onlar daha geniş yayılır və istifadə edilir. Hazırda INTERNET texnoloqiyalarından şəbəkə mühitində işləməsi nəzərdə tutulan həm ixtisaslaşdırılmış, həm də ümumi təyinatlı informasiya sistemlərinin qurulmasında geniş istifadə olunur. *Strukturuna görə INTERNET* müxtəlif tipli elektron informasiya resurslarını özündə toplayan və onlara müraciət üçün sadə interfeysə malik olan nəhəng, lakin kifayət qədər çevik informasiya - kompüter şəbəkəsidir. Son illər ərzində INTERNET şəbəkəsi əsasında istifadəçilərə müxtəlif informasiya xidmətləri göstərən çoxlu sayda informasiya sistemlərinin serverləri qurulmuş və fəaliyyət göstərirlər.

INTERNET mühitində işləyən informasiya-axtarış sistemini (İAS) lokal və şəbəkə mühitlərində fəaliyyət göstərən İAS-dan fərqləndirən bir sıra xüsusiyyətlər mövcüddür. Onlardan biri də INTERNET-də informasiya resurslarının elektron variantında olmasıdır. INTERNET-in informasiya resurslarının əsas növləri aşağıdakılardır:

- *elektron nəşrlər*-periodik elektron jurnalları, qəzetlər, xülasələr, bülletenlər, kitablar, konfrans materialları və s.

- *elektron kitabxanalar* - ənənəvi kitabxanaların, kataloqların və s. elektron variantları;

- *INTERNET-in informasiya massivləri* – WEB sənədləri, FTP arxivləri, Gopher-in, Usenet-in resursları və s.

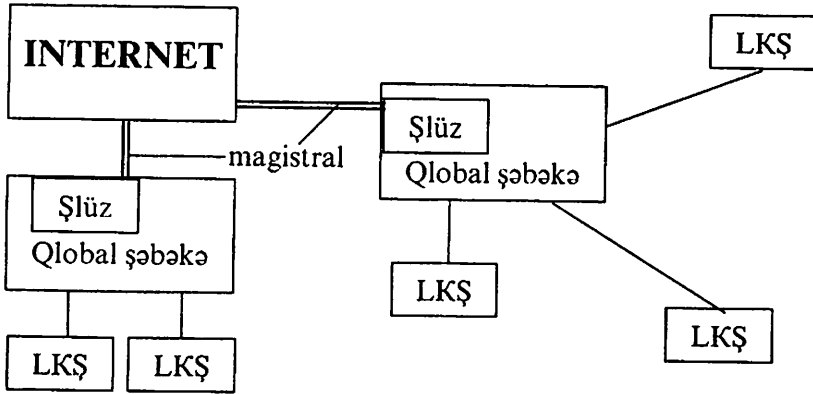
- *xüsusi təyinatlı informasiya resursları*-xüsusi məqsədlər üçün INTERNET-də yerləşdirilən məlumatlar, hesabatlar, elmi tədqiqatların nəticələri, nəşr edilməsi üçün məqalələr, müxtəlif sənədlər və s.

Internetdə informasiya serverlərdə saxlanılır. Serverlərin öz ünvanları olur və onlar xüsusiləşdirilmiş proqramlar vasitəsilə idarə olunurlar. Onların köməyi ilə poçtu və faylları göndərmək, verilənlər bazasında informasiya axtarışını aparmaq və s. həyata keçirmək mümkündür. Serverlər arasında informasiya mübadiləsi yüksək sürətli rabitə kanalları ilə həyata keçirilir. Ayrı-ayrı istifadəçilərin Internet-in informasiya resurslarına daxil olması adətən telefon şəbəkəsi ilə **provayderlər** və ya **korporativ şəbəkələr** vasitəsilə həyata keçirilir. Provayder kimi kliyentlərlə əlaqə saxlaya bilən və Ümumdünya şəbəkəsinə çıxışı olan hər hansı bir təşkilat iştirak edə bilər.

Internet prinsipi üzrə təşkil edilmiş korporativ şəbəkələrə "Intranet" deyilir.

Şəkil 16.1-də Internet şəbəkəsinin sadələşdirilmiş arxitekturası verilmişdir.

Burada yerləşdirilmiş program təminatı vasitəsilə şlüzdən keçən bütün məlumatlar emal olunur. Hər bir şlüzün öz IP (*Internet Protocol*) ünvanı olur.



Şəkil 16.1 INTERNET şəbəkəsinin arxitekturası

Verilənlərin ötürülməsinin yüksək sürətli magistralı kimi xüsusi ayrılmış telefon xətləri, optik liflər və peyk rabitə kanalından istifadə oluna bilər. Internet-ə qoşulmaq istəyən təşkilat xüsusi kompüterdən istifadə edir ki, buna şlüz (*gateway*) deyilir.

Əgər şlüzün qoşulduğu lokal şəbəkəyə ünvanlaşdırılmış məlumat daxil olubsa, həmin məlumat bu lokal şəbəkəyə ötürülmüş olacaq. Əgər məlumat digər bir şəbəkəyə aid olarsa, o zaman həmin məlumat növbəti şlüzə ötürülməkdir. Hər bir şlüz bütün yerdə qalan şlüz və şəbəkələr haqqında müfəssəl informasiyaya malik olur. Hər bir məlumat lokal şəbəkədən şlüz vasitəsilə Internet-ə ötürülsə, bu halda ən "tez" yol seçilir. Şlüzlər protokol vasitəsilə bir-birilə marşrutlar və şəbəkənin vəziyyəti haqqında informasiya mübadiləsinə aparırlar.

Bəzi kompaniyalar provayder rolunda çıxış edə bilirlər. **Provayder** Internetdə öz şlüzünə malik olur və o, digər kompaniyalara və ayrı-ayrı istifadəçilərə bu şlüz vasitəsilə şəbəkəyə daxil olmağa icazə verir. Şlüz, məlumatların lazımı ötürmə marşrutlarını seçməklə bərabər, şəbəkənin ayrı-ayrı hissələrində nasazlıqlar baş verən halda məlumatların ötürülmə marşrutlarını təshih etmək üçün daha böyük şəbəkəyə qoşulan altşəbəkələrin parametrləri haqqında məlumata malik olmalıdır.

Şlüzlər daxili və xarici olmaqla 2 cür olur. Kiçik altşəbəkədə yerləşən şlüzlər **daxili şlüzlər** adlanır və bunun vasitəsilə daha böyük korporativ şəbəkə ilə rabitə qurulur. Belə şlüzlər arasında rabitə daxili şlüz protokolu (IGP - *Internal Gateway Protocol*) vasitəsilə təmin edilir. **Xarici şlüzlər** Internet-ə oxşar böyük şəbəkələrdə tətbiq edilir və xırda altşəbəkələrdə əmələ gələ bilən dəyişikliklə əlaqədar onun sazlanması dəyişir. Xarici şlüzlər

lər arasında rabitə xarici şlüz protokolu (EGP-*Exterior Gateway Protocol*) vasitəsilə həyata keçirilir.

Internet şəbəkəsində işləmək - kommunikasiya protokollar ailəsindən istifadə etmək deməkdir. Bu protokollar ailəsi TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol - Verilənlərin ötürülməsinin idarə olunması/ Internet protokolu*) adlanıb, qlobal şəbəkələrdə və bir çox lokal şəbəkələrdə verilənlərin ötürülməsi üçün istifadə edilir. Onun tərkibinə, tətbiqinə görə aşağıdakı qruplara bölünən protokollar daxildir:

- iki kompüter arasında verilənlərin ötürülməsini idarə edən nəqliyyat protokolları;
- verilənlərin ünvanlarını emal edən və lazım olan ünvana ən qısa yolu təyin edən marşrutlaşdırma protokolları;
- kompüterin unikal nömrəsinə və ya adına görə onu aydınlaşdıran, şəbəkə ünvanını dəstəkləyən protokollar;
- bütün mümkün şəbəkə xidmətlərinə daxil olmanı təşkil edən tətbiqi protokollar;
- uyğun marşrutlar haqqında şəbəkəyə lazımi məlumatı, şəbəkənin vəziyyəti haqqında informasiyanı verən, həmçinin lokal şəbəkələr üçün verilənləri emal edən şlüz protokolları;
- kliyentin şəbəkədə rahat işləməsini təmin edən və yuxarıdakı protokollara aid olmayan digər protokollar.

TCP/IP arxitekturası etalon model əsasında qurulmuşdur, lakin OSI modelinin 3 birinci səviyyələri burada bir səviyyədə birləşdirilmişdir :

OSI modeli

Tətbiq səviyyəsi
Nümayiş səviyyəsi
İstifadəçinin şəbəkə interfeysi səviyyəsi
Nəqliyyat səviyyəsi
Şəbəkə səviyyəsi
Kanal səviyyəsi
Fiziki səviyyə

TCP/IP

Tətbiq səviyyəsi
Nəqliyyat səviyyəsi
Internet
Şəbəkə interfeysi
Fiziki səviyyə

İstənilən sənəd və ya məlumat, tətbiqi proqramlardan (*tətbiq səviyyəsi*) şəbəkəyə göndərilir. Sonra modem və telefon rabitə xətti vasitəsilə (*nəqliyyat səviyyəsi*) məlumat Internet şəbəkə qovşağına düşür və sonra şəbəkə proqramları (*şəbəkə interfeysi*) vasitəsilə qlobal şəbəkənin rabitə qovşaqlarına (*fiziki səviyyə*) verilir. Hər bir səviyyənin proqramı, məlumatı və ya ötürülən sənədin məzmununu bilmədən, özünə uyğun sürətdə emal edir.

Internet şəbəkəsi və onunla işləmək qaydaları haqqında daha müfəssəl məlumat [23-25]-də verilmişdir. Burada isə telekommunikasiya vasitələri, İNTERNET-ə qoşulma, İNTERNET xidmətləri və İNTERNET-də informasiya axtarışı haqqında qısa məlumat verilir.

16.2. İNTERNET-ə qoşulma

İNTERNET-ə qoşulmaq üçün bizə ilk növbədə İNTERNET-ə daxil olmağı təmin edən təşkilatı – provayderi seçmək lazımdır. Bununla da bizim İNTERNET-ə daxil olma növü seçilmiş olacaqdır. Sonra isə modem avadanlığını əldə edib, onu sazlamaq lazım gələcək. Ən nəhayət, iş üçün lazım olan proqram təminatını, məsələn, Microsoft İnternet Explorer (MSİE)-i quraşdırıb, onu sazlamaq tələb olunur. Bundan əlavə, İNTEERNET-də işləməyin rahat olması üçün kompüterini bir neçə kiçik əlavə proqramlarla təmin etmək lazımdır.

16.2.1. İNTERNET-ə qoşulma növləri

İlk vaxtlar İNTERNET (o vaxtlar ona “ARPANET” deyirdilər) daimi şəbəkəyə qoşulmuş olan kompüterlərdən ibarət idi ki, həmin kompüterlərin hər biri qeyd edilmiş ünvana (domen adlarına), malik idilər.

Sonralar isə seans qoşulması köməkliyi ilə telefon xətti vasitəsilə şəbəkəyə daxil olma ideyası əmələ gəlir. Telefonun köməkliyi ilə Siz artıq şəbəkənin daimi “vətəndaşı” olan kompüterlə əlaqə saxlayır, ona qoşulur və beləliklə də İNTERNET-in bir hissəsinə çevrilmiş olursunuz. Təbii olaraq, bu halda bütün istifadəçilərə pullu xidmət göstərən bir çox təşkilatlar yaranır. Beləliklə də, ilk provayderlər əmələ gəlirlər.

Provayder rolunda güclü server, çoxlu sayda giriş telefon xətlərini, daha doğrusu, ayrılmış rabitə kanalını almaq üçün müəyyən məbləğdə pula malik olan istənilən şəxs çıxış edə bilər. Həmin kanal – provayderi son istifadəçidən fərqləndirən əsas amildir. Provayderlər İNTERNET-də informasiyanın ötürülməsi üçün xüsusi yüksək sürətli rabitə kanallarından, məsələn, lifli-optik kabledən və ya peyk əlaqəsindən istifadə edirlər. Bu rabitə kanalları sayəsində yüz və minlərlə istifadəçilər İNTERNET-də çox rahat bir şəraitdə eyni zamanda işləyə bilirlər. Əlbəttə ki, müəyyən anlarda kanalın tutumu kifayət etmir, bu halda ya onu təkmilləşdirib, tutumunu artırır-lar, ya da ki, rabitə əlaqəsi xeyli pisləşir... Məhz qoşulma tipindən və istifadəçi ilə provayder arasındakı rabitə kanalının buraxma qabiliyyətindən asılı olaraq, İNTERNET-ə daxil olma növü və onun qiyməti təyin olunur. İNTERNET-ə daxil olma növləri 2 böyük qrupa bölünür:

Seans qoşulması. Qoşulmanın bu növündə istifadəçi şəbəkəyə daima qoşulmayıb, ancaq telefon xətti vasitəsilə qısa müddət ərzində şəbəkə ilə əlaqədə olur. Bu halda şəbəkəyə qoşulmanın hər bir saati üçün uyğun pul məbləği ödənilir və şəbəkədə verilənlər analoq formasında ötürülülrlər.

Daimi qoşulma. Bu halda kompüter daimi və cəld işləyən kanala qoşulur və verilənlər şəbəkədə rəqəm şəklində ötürülrlər. Yalnız *trafika* - kompüter tərəfindən qəbul edilən və göndərilən verilənlərin həcminə görə pul ödənilir.

İNTERNET-ə qoşulmanın bu iki növü bir birindən təkcə istifadəçinin İNTERNET-də olma vaxtı ilə deyil, həmçinin iş sürəti ilə də fərqlənirlər.

Daimi qoşulmada kompüter şəbəkədə tam hüquqlu olur və özünün İP – ünvanına malik olur ki, bu halda da İNTERNET-in istənilən istifadəçisi bu kompüterə qoşula bilər.

Seans qoşulmasında isə, İP-ünvan ancaq seans müddətində kompüterə mənimsədilir və bunun üçün çoxlu sayda boş olan ünvanlar içərisindən təsadüfi ünvan seçilir. Buna görə də ona *dinamiki İP-ünvan* deyilir.

16.2.2. Seans qoşulması

16.2.2.1. Telefon xətti ilə kommutasiyalı daxil olma (Dial-Up)

Şəbəkədə işləməyin ən sadə və ucuz sxemi – telefon xətti və adi analog modemi ilə şəbəkədə işləməkdir. Bu halda verilənlərin qəbul olunma sürəti modemin tipi, son nöqtədə telefon xəttinin keyfiyyəti və Avtomatik Telefon Stansiyasının (ATS) tipi kimi bir neçə amillərdən asılıdır. Müasir modemlərdə verilənlərin ötürülmə sürəti ən yaxşı halda 56 Kbit/s (7 Kb/s, 420 Kb/dəq və ya 25 Mb/saat) olur. Lakin informasiyanın ötürülmə sürəti isə bir qədər az olub, 33 Kbit/s -ə bərabər olur. Bu sürət vasitəsilə nə şəbəkədə filmə baxmaq mümkün olur, nə də ki, keyfiyyətli musiqini dinləmək olar. Ancaq bu üsul bahalı avadanlığın alınmasını tələb etməyib, nisbətən ucuzdur.

16.2.2.2. Peyk vasitəsilə asinxron qoşulma

İNTERNET-ə qoşulmanın üsullarından biri də peyk vasitəsilə asinxron qoşulmadır. Bu cür qoşulma növündə 2 rabitə kanalından istifadə olunur. İnformasiya, o cümlədən də səhifələrin və faylların açılması üçün əmrlər və sorğular ötürüldükdə, istifadəçi standart Dial-Up rejimində işləyən adi modemdən istifadə etdiyi halda, informasiyanın qəbulu üçün cəld işləyən peyk kanalından istifadə edir ki, bu halda verilənlər axınının sürəti modemin sürətindən 4-8 dəfə (256 -512 Kbit/s) çox olur. İNTERNET-də işləyən zaman kompüterə daxil olan verilənlərin həcmi kompüterdən xaric olunan verilənlərə nisbətən 10 dəfə çox olduğuna görə İNTERNET-ə daxil olmanın bu üsulla təşkil olunması daha məqsədəuyğun sayıla bilər. Bu halda böyük “kütlə” şəklində olan informasiyanı qəbul etmək üçün heç də telefon xəttində asılı vəziyyətdə qalmaq lazım deyildir – peykdən gələn giriş signalı həmişə əldə oluna bilər. Burada hətta bəzi səhifələrə və fayllara abunə də yazılmaq mümkün olur ki, onlar kompüterə müəyyən zaman anlarında daxil oluna bilərlər. Bundan əlavə, peyk rabitə kanalının köməklili ilə onlarla və hətta yüzlərlə peyk televiziya kanallarına pul ödəmədən baxmaq və xoşunuza gələn proqramı sərt diske də köçürmək mümkün olur. Lakin bu üsul çox baha başa gəlir və bir ciddi mənfə cəhətə malik olursignalın ötürülməsində gecikmələr baş verir. Belə ki, Sizin göndərdiyiniz sorğunun provayderin serverinə çatması, onun emal nəticəsinin isə Sizin kompüterə verilməsi üçün on saniyələrlə vaxt tələb olunur ki, bu da sürətli peyk kanalının bütün üstünlüklərini aşağı salmış olur.

16.2.2.3. “Mobil” İNTERNET

“Mobil” telefonlardan İNTERNET-ə qoşulmanın öz xüsusiyyətləri vardır: birincisi, telefon ekranının kiçik olması sadəcə olaraq, saytlara onların adi formatında baxış keçirtməyə imkan vermir; ikincisi, “mobil” kanal üzrə verilənlərin ötürülmə sürəti çox da böyük olmayıb, 14,4 Kbit/s-ə bərabərdir. Məhz buna görə də, mobil qurğular üçün xüsusi WAP protokolu işlənmişdir ki, onun vasitəsilə mobil telefonun ekranına yalnız telefon displeyinin ölçülərinə görə optimallaşdırılmış mətn informasiyasını çıxarmaq mümkün olur. Onun vasitəsilə istənilən e-mail məktubunu oxumaq, birjalardakı aksiyaların kursu ilə tanış olmaq, hava məlumatını və digər informasiyaları əldə etmək mümkün olur. “Mobil” telefonun inkişafında yeni mərhələ verilənlərin paket şəklində ötürülməsini təmin edən GRPS protokolunun tətbiqi olmuşdur. Bu halda şəbəkə üzrə verilənlərin ötürülmə sürəti artmış və bir saniyədə on kilobitlərə bərabər olmuşdur. Nəzəri olaraq, bu sürət 100 Kbit/s olur ki, bu da adi modemin işləmə sürətindən iki dəfə çoxdur.

İNTERNET-ə məftilsiz qoşulmanın daha bir üsulu da mövcuddur ki, bu da Wi-Fi qoşulmasıdır. Burada verilənlərin ötürülmə sürəti 10 Mbit/s-yə qədər ola bilər. Bu kanal vasitəsilə İNTERNET-də işləmək üçün bizə Wi-Fi adapteri ilə təchiz edilmiş noutbuk və ya cib kompüterini və məftilsiz şəbəkə lazım olacaqdır. Hal-hazırda Wi-Fi İNTERNET-ə (*Xot-spot*) daxil olma nöqtələri aeroportlarda, dəmir yolu vaqzallarında, iri əyləncə mərkəzlərində və hətta bəzi restoranlarda da olur. Onların bəziləri kommersiya əsaslarında, bəziləri isə *Yandex Wi-Fi* (<http://wifi.yandex.ru>) proqramı çərçivəsində pulsuz daxil olma imkanını verir.

16.2.3. Daimi qoşulma

Artıq modemlərin dövrü yavaş-yavaş geridə qalır. Statistika göstərir ki, artıq istifadəçilərin 30%-i cəld işləyən rabitə kanallarının köməkliliyi ilə şəbəkəyə daimi qoşulmağa üstünlük verirlər.

Hal-hazırda klassik “nəqliyyat magistralı” kimi xüsusi ayrılmış lifli-optik kanaldan istifadə olunur. Lakin bu çox baha başa gəldiyindən, bundan ancaq çox iri kompaniyalar istifadə edə bilirlər. Lakin bundan daha sadə və çox da baha olmayan ADSL (*Asymmetric digital subscriber lines-Asimmetrik rəqəmsal abunəçi xətti*) variantı mövcuddur.

Bu texnologiya rəqəmsal rabitəsində həqiqi inqilab yaratdı. Bildiyimiz kimi, Dial-Up ilə işlədikdə xəttin keyfiyyətindən asılı olan və yavaş işləyən analog rabitədən istifadə olunurdu. Şəbəkə üzrə verilənlərin ötürülməsi üçün istifadə edilən rəqəmsal rabitəsi daha böyük üstün cəhətlərə malik olub, yaxşı perspektivə malikdir.

ADSL texnologiyası əsasında istifadəçiyə çox da pis olmayan bir kompromiss variant təklif edilir: əvvəllər olduğu kimi, burada da telefon xəttindən istifadə olunur, lakin bu halda telefon həmişə boş qalır. Buna görə də şəbəkədən ayrılma baş vermir. Bundan əlavə, burada verilənlərin ötürülmə sürəti də artır və informasiyanı qəbul etmə rejimində sürət 8 Mbit/s, informasiyanı ötürdükdə isə - 1,5 Mbit/s olur. Bu isə, bildiyimiz kimi, peyk

rabitəsindən 3-4 dəfə, modemdən isə - 30 dəf çoxdur. Həqiqətdə isə real sürət bundan az olub, 300-312 Kbit/s olur.

16.3. Telekommunikasiya vasitələri

Telekommunikasiya vasitələri – uzaq məsafəyə informasiya ötürülməsi və qəbulunu təşkil edən texniki vasitələrdir.

Dünyada olan ixtiyari informasiyanı əldə etmək üçün kompüter, tələb olunan informasiya bazasına daxil olmaq imkanına malik olmalıdır. Bu da, öz növbəsində, bütün kompüterləri nəhəng bir hesablama şəbəkəsi şəklində birləşdirməyi tələb edir.

Keçən əsrin 60-80-cı illərində böyük universal kompüterlər uzaq məsafədə yerləşən terminal qruplarına malik idilər. Bu terminallar bir neçə istifadəçiyə eyni zamanda kompüterlə işləmək imkanını verirdi. Terminalların kompüterlə birləşmə texnologiyası ilk hesablama şəbəkələrinin yaranma əsaslarını qoydu.

Daha sonralar qlobal şəbəkələr meydana gəlir ki, bunlar vasitəsilə daha uzaq məsafələrdə olan kompüterlər bir-birilə birləşə bilirlər. Qlobal şəbəkəyə misal olaraq, INTERNET şəbəkəsini göstərmək olar. Lokal şəbəkələrdə yerləşən kompüterlər arasında məsafə kiçik olduğuna görə, onlar arasında informasiya mübadiləsini çox asan həyata keçirmək mümkündür. Uzaq məsafədə yerləşən kompüterlər arasında informasiya mübadiləsini təşkil etmək üçün şəbəkə ünvanını vermək və lazımı rabitə əlaqəsini qurmaq lazımdır. Bu da müəyyən vaxt sərf olunmasını tələb edirdi. Digər kanallar istismar üçün bir qədər bahalı olduğundan və qlobal şəbəkəyə yalnız məhdud sayda kliyətlər daxil ola bildikləri üçün informasiya mübadiləsinin əsas kanalı kimi telefon xəttindən istifadə edilirdi.

Telefon xətti ilə kompüter əlaqəsini yaratmaq üçün lazım olan ilk qurğu 70-ci illərin əvvəlində istehsal edilmişdir. Buna modem (modulyator-demodulyator) qurğusu deyilir. Bu qurğu kompüterə qoşulur və telefon kanalı vasitəsilə verilənləri ötürmək və qəbul etmək imkanına malik olur.

Hal-hazırda müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən külli miqdarda müxtəlif modemlər mövcuddur. Bu modemlər vasitəsilə sifariş olunan telefon nömrəsini yığmaq, xətt məşğul olduqda bir daha yenidən zəng etmək, telefon dəstəyini "qaldırmaq", avtocavab rejimində işləmək, qəbul edilmiş səs informasiyasını fayl şəklində diskə yazmaq mümkündür. Bütün dünya şəbəkələrinin əksər hissəsi modemlərin köməyi ilə təşkil olunmuşdur.

Son zamanlar inteqrasiya xidmətlərinə malik telefon şəbəkəsindən (ISDN – Integrated Services Digital Network) istifadə edilir. Bunun yaradılmasında əsas məqsəd, verilənlərin ötürülmə sürətinə olan məhdudiyyətləri aradan qaldırmaq və eyni zamanda mövcud olan telefon xətləri ilə işləmək imkanına malik olmaqdır. Bu cür şəbəkənin əsas iş prinsipi siqnalın rəqəmli emalıdır. Ondan əlavə, bu şəbəkələr çoxkanallı olurlar. Belə şəbəkəyə qoşulmaq üçün baza və genişləndirilmiş interfeyslərdən istifadə etmək lazımdır.

Baza interfeysində avadanlıqların sayı minimum olur və o kliyəntə 2 kanal təklif edir: səs üçün və ya 64 Kbit/san sürətlə verilənlərin ötürülməsi

üçün, bir də xidməti kanal. Xidməti kanal vasitəsilə abonent avadanlığının telefon şəbəkəsi ilə informasiya mübadiləsini təşkil etmək mümkündür. Genişləndirilmiş interfeys baza interfeysinin genişlənmiş variantı olub, əlavə olaraq burada 30 informasiya kanalı ayrılır. Bu informasiya kanallarında telefon nömrələri heç də kanala birdəfəlik bağlanmır. Yüksək sürətlə verilənləri ötürmək üçün "*invers multipleksləşdirmə*" kimi xüsusi proqramdan istifadə edilir. Bu halda bir neçə informasiya kanalından eyni zamanda istifadə etmək mümkün olur.

Kanalın buraxma qabiliyyətini artırmaq üçün peyk rabitə kanallarından istifadə olunur. Bu məqsədlə kliyent kiçik ölçülü parabolik peyk antenasına malik olmalıdır. Belə şəbəkəyə yenə də əvvəldə olduğu kimi, telefon kanalı ilə sorğu göndərilir, informasiya isə peyk rabitə kanalı ilə qəbul edilir. Belə rabitə kanalında hər bir istifadəçi göndərdiyi sorğuya nəzərən, daha çox informasiya almaq imkanına malik olur. Təbii olaraq, belə hallarda, siqnalın qəbul olunma sürəti şəbəkəyə verilən sorğunun sürətindən qat-qat çox olmalıdır. Bundan əlavə, belə kanallarda verilənlərin ötürülmə etibarlılığı da artır.

Fərdi kompüterlərin meydana gəlməsi qlobal şəbəkələrə böyük təsir göstərərək, onların kəmiyyət və keyfiyyət cəhətcə yaxşılaşmasına səbəb olmuşdur. Bu artımın çox hissəsini isə istifadəçidə olan kompüter və modemlər təşkil etmişlər.

Bütün qlobal şəbəkələr bir-birilə əlaqədardırlar, lakin onlardan bəziləri adi rabitə vasitələri kimi teleqraf, telefaks, teleks, adi poçt xidmətləri də göstərə bilirlər. Bunun üçün şəbəkənin xüsusi qovşağı olur ki, onlar elektron poçtu ilə məktub və digər materialları qəbul edir və sonra onları faksla lazımı telefon nömrəsinə göndərirlər.

Belə şəbəkə ilə həmçinin adi məktub və teleqramları da göndərmək mümkündür. Belə halda elektron poçtu ilə şəbəkənin xüsusi qovşağına mətn göndərilir, orada o aydınlaşdırılır, zərfin daxilinə qoyulur və adi poçtla məktubu alacaq şəxsə göndərilir.

Şəbəkənin bu cür böyük imkanları lokal və qlobal şəbəkələr arasında olan prinsipial fərqi aradan qaldırır. Şəbəkələrin belə sürətlə inkişaf etməsi, telekommunikasiya şəbəkə və vasitələrin geniş inkişafı nəticəsində mümkün olmuşdur. "Internet"-də olan elektron poçtu vasitəsilə dünyanın 130 ölkəsində olan şəbəkə kliyentlərinə məktub göndərmək mümkündür. Bütün dünyada serverlər milyonlarla müxtəlif fayllara daxil olmağı təmin edir.

Müasir qlobal kompüter şəbəkələri mövcud olan rabitə vasitələrinin üstün xüsusiyyətlərini özündə birləşdirir və böyük həcmli müxtəlif informasiyaların böyük sürətlə və etibarlıqla ötürülməsini təmin edir.

Modem kompüter ilə telefon xətti arasında rabitə qurğusu olub, rəqəm elektrik siqnallarını analoq formasına və əksinə avtomatik çevirmək üçün tətbiq edilir. Bu onunla əlaqədardır ki, kompüter yalnız rəqəm, telefon xətti isə - analoq siqnalları ilə işləyir. Rəqəm siqnalının analoq formasına çevrilmə prosesi texnikada **modulyasiya**, əks istiqamətdə çevirmə isə **demodulyasiya** adlanır.

Adətən analoq siqnalı 3 parametrlə xarakterizə olunur: amplitud, tez-

lik və faza. Müasir modemlərdə hər üç xarakteristikadan istifadə olunur. Modem kompüterdən 3 "bit" informasiya qəbul edir, sonra isə onu analoq siqnalı formasında xəttə göndərir. Bu analoq siqnalının amplitudu qəbul olunmuş birinci bitə, tezliyi ikinci bitə və fazası isə üçüncü bitə uyğun gəlir. Modem-qəbuledici bu cür informasiyanı qəbul edərək, analoq siqnalını aydınlaşdırır və onu göndərilmiş 3 "bit" şəklinə salır. İlk analoq siqnalı **aparıcı tezlikli siqnal** adlanır. 1500 Hz tezlikli belə siqnalın telefon rabitə xətlərində istifadə olunur və həmin siqnal modem-ötürücü vasitəsilə lazımı çevrilməyə məruz qalır. Telefon xəttində aparıcı tezlikli siqnalın olması modemlər arasında əlaqənin yaranma əlamətinin göstəricisidir.

Modemin buraxma qabiliyyəti aşağıdakı 2 parametrlə xarakterizə olunur: informasiyanın ötürülmə sürəti və bir analoq siqnalındakı rəqəm informasiyasının tutumu. Informasiyanın ötürülmə sürəti **bodlarla** ölçülür və o, modemin bir analoq siqnalından digərinə keçmək qabiliyyəti ilə təyin edilir. Belə ki, əgər modem, analoq siqnalının xarakteristikasını bir saniyədə 2400 dəfə dəyişirsə, onda onun verilənləri ötürmə sürəti 2400 bod olacaq.

Bir analoq siqnalında rəqəm informasiyasının tutumu həmin siqnallardakı bitlərin sayı ilə təyin edilir. Modemin buraxma qabiliyyəti bu 2 parametrin hasilinə bərabər olub, **bps (bit/san)** -lə ölçülür. Əgər modem 2400 bod sürətə, analoq siqnalları isə 4 bitlik informasiyaya malik olarsa, o zaman modemin buraxma qabiliyyəti 9600 bps olacaq.

Rabitəyə qoşulduqda hər iki modem eyni bir sürətlə işləməli və eyni bir modulyasiya üsulundan istifadə etməlidir. Əks təqdirdə rabitəni əldə etmək mümkün olmaz. Buna görə də, hər bir modem verilənlərin ötürülməsinin standart sürətinə malik olmalıdır. Hal-hazırda əsasən 9600, 14400, 28800, 33600, 56000, 100000 bps ötürmə sürətinə malik olan modemlərdən istifadə edilir. Ötürmə sürəti modemin modulyasiya üsulunu təyin edir. Modem lazımi maksimal sürətə malik olmaqla bərabər, həmçinin rabitənin digər tərəfindəki modemin kiçik ola bilən sürəti ilə də işləməyi bacarmalıdır. Kiçik sürətə keçmək məcburiyyəti keyfiyyətsiz telefon xətlərindən istifadə etdikdə baş verir.

İnformasiyanın sıxlaşdırılması. Rabitə xəttinə informasiyanı ötürməmişdən əvvəl daha böyük miqdarda informasiyanı ötürmək üçün mütləq həmin informasiyanı sıxlaşdırmaq lazımdır. Sıxlaşdırma prinsiplərindən biri ondan ibarətdir ki, təkrar olunan simvol və kodlar ardıcılığı daha qısa şəkildə yazılmış kodla əvəz edilir. Məs, AAAA VVVV SSSSSS = 5A4V6S.

Sıxlaşdırmanın digər bir üsulu qısaldılmış baytlardan istifadə edilməsidir. Aydın ki, bayt özü 8 bitdən ibarətdir, amma 5 bitdən ibarət olan informasiya qrupu bir baytda başlayıb, digər baytda qurtara bilər. Bu cür qısaldılmış bayt birləşmələrinin uzunluğu müxtəlif ola bilər. Əksər hallarda ən çox rast gəlinən simvollar bitlərin qısaldılmış ardıcılığı ilə kodlaşdırıla bilər. Hal-hazırda informasiya sıxlaşdırılmasının mürəkkəb alqoritmləri əsasında işləyən külli miqdarda proqram-arxivatorlar işləyib hazırlanmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, ən kiçik sıxlaşdırma vahidi informasiyanın tipindən asılı olaraq, **informasiya blokudur**. Ən geniş yayılmış proqram-arxivatorlardan - Rar və Zip proqramlarını göstərmək olar.

Verilənlərin sıxlaşdırılmasını modemin daxilində yerləşdirilmiş sıxlaşdırma protokolu (MNR5), həmçinin verilənlərin ötürülmə kanallarının özü həyata keçirirlər.

Səhvlərin tapılması və təshih. Növbəti informasiya blokunu göndərdikdən sonra modem, rabitə xəttinin digər tərəfində olan modem tərəfindən bu informasiya blokunun düzgün qəbulu haqqında təsdiq cavabını gözləyir. Əgər informasiya səhv qəbul olunubsa, bu halda qəbuledici modem göndərilən blokun təkrarən göndərilməsi üçün signal göndərir. Səhvlərin bu təshih üsulu ARQ (*Automatic Repeat request - təkrarın avtomatik üsulu*) adlanır. Bəzi rabitə kanalları informasiya ötürülməsi zamanı əmələ gələ bilən səhvlərin müəyyən miqdardan kənara çıxmamasına nəzarət edir. Əks halda, modem-qəbuledici modem-vericiyə təklif edir ki, daha alçaq sürətə keçsin və ya ötürülən blokların sayını azaltsın.

Ötürülən informasiyaya nəzarət üçün hər bir informasiya bloku müəyyən nəzarət cəmi ilə təmin olunur. Bu cəmi əldə etmək üçün ötürülən blokun bütün bitlərinin üzərində müəyyən hesab əməli aparılır. Bu rəqəmin tapılma alqoritmi elə qurulmalıdır ki, istənilən bitin təhrif olunması nəzarət cəminin dəyişməsinə səbəb olsun. Modem-qəbuledici, növbəti informasiya blokunu qəbul etdikdən sonra göstərilən alqoritm üzrə nəzarət cəmini tapır və onu cari alınmış cəm ilə müqayisə edir. Cəmlər bir-birilə üst-üstə düşdükdə, blokun düzgün ötürülməsi təsdiq edilir. Cəmlər bir-birinin üstünə düşmədikdə, bu ötürmə zamanı səhvə yol verildiyini göstərir və bu barədə modem-qəbuledici həmin blokun təkrarən göndərilməsi üçün signal göndərir. Səhv alınmış nəzarət cəminin təhrif olunmuş verilənlərə uyğunluq ehtimalı çox kiçikdir.

Səhvlərin təshih modem daxilində olan səhvlərin təshih aparat protokolu (MNP4), həmçinin faylların ötürülmə protokolunu formalaşdıran kommunikasiya protokolu (məs, Xmodem) vasitəsilə də həyata keçirilə bilər.

Modemlərin iş rejimləri. Kompüterə qoşulmuş modem aşağıdakı iki rejimdən birində işləyə bilər: verilənlərin ötürülməsi rejimi (modem is online) və əmrlər rejimi. Verilənlərin ötürülməsi rejimində modem kompüterdən ona göndərilən bütün informasiyanı verilənlər kimi qəbul edib, onu analog signalına çevirir və telefon xəttinə ötürür. Əmrlər rejimi isə modemi idarə edir. Bu rejimdə kompüterlər tərəfindən verilən xüsusi əmrlərdən istifadə edilir, modem özü isə sərbəst olaraq ayrıca işləyir. Modem kompüterdən simvollar sətirini aldıqda o, bunu əmrlər kimi başa düşür. Əgər bu əmr aydınlaşdırılarsa, o zaman modem bunu icra edir, əks halda isə modem onu bir səhv kimi qəbul edir.

Əmrlər rejiminin bir növü zəngi gözləmək rejimidir. Bu halda modem elə bir gözləmə vəziyyətini alır ki, o, istənilən anda telefon dəstəyini qaldırmaq və xəttin o biri tərəfində olan modəmlə rabitə qurmaq vəziyyətinə malik olsun.

Baxmayaraq ki, modemin əmrlər toplusu onu istehsal edən firmadan və istehsal olunduğu ildən asılıdır, bütün modemlər üçün eyni olan bir sıra əmrlər də mövcuddur. Bu əmrlərə aşağıdakılar aiddir: telefon dəstəyini qal-

dırmaq, lazımi nömrəni yığmaq və iş rejimini əldə etmək.

Modemi qoşduqdan sonra onda əmrlər rejimi işləməyə başlayır. Verilənlərin ötürülməsi rejimi telefon dəstəyini qaldırmaq və lazımi nömrəni yığmaq əmri veriləndən sonra həyata keçirilir. Əks istiqamətdə bir rejimdən o birisinə keçmək üçün isə xüsusi kodlar ardıcılığından (*escape-ardıcılıq*) istifadə edilir. Bu kod modem tərəfindən verilənlərin ötürülməsi rejimini həyata keçirmək əmri kimi qəbul edilir.

Müasir kommunikasiya proqramları istifadəçiyə imkan verir ki, o, ardıcılığı və miqdarı həll olunan məsələdən asılı olan modemlərin əmrlərini öyrənmək funksiyasından azad olunsun.

16.4. INTERNET xidmətləri

INTERNET-in əsas xidmət sahələrinə (servislərinə) aşağıdakılar aiddir:

1. *WWW-World Wide Web (Ümumdünya hörümçək toru)*. Bu xidmət INTERNET-in ən mühüm və geniş yayılmış xidmət növüdür. Qısaca WEB adlanan bu xidmət hipermətn texnoloqiyasına əsaslanır və adi mətnlərin, hipermətnlərin, qrafik və multimedia tipli informasiyanın, proqram kodlarının və s. şəbəkədə yerləşdirilməsini, axtarışını, ötürülməsini və baxılmasını təmin edir. WEB xidmətindən istifadə etmək çox asan və rahatdır.

WEB resursları WEB-saytlar və WEB-səhifələr şəklində təsvir olunurlar. Bir saytdan və ya səhifədən digərlərinə, o cümlədən, qrafiklərə, şəkillərə, animasiyaya və s. keçmək üçün «keçid» (link) adlanan mexanizmdən istifadə edilir. WEB-sənədlərini təsvir etmək və onların axtarışını asanlaşdırmaq üçün HTML (Hyper Text Markup Language) adlı xüsusi dil yaradılmışdır. Bu dil nisbətən sadə olduğundan, kompüter savadı olmayanlar da onu öyrəni, WEB-səhifələr yarada bilərlər. HTML dili vasitəsilə hazırlanmış WEB-səhifələr «WEB-browser» (WEB-brauzer, yəni WEB-ə baxış) və ya «INTERNET Explorer» (INTERNET bələdçisi) adlanan proqramların köməyiylə oxunurlar. Həmin proqramlardan ən geniş yayılanları INTERNET EXPLORER, NETSCAPE COMMUNICATOR, MOZİLLA FİREFOX, OPERA proqramlarıdır. Bu proqramlar WEB-səhifələrlə HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol-Hipermətnlərin ötürülməsi Protokolu*) adlanan xüsusi protokol vasitəsilə əlaqə yaradırlar. HTML dilinin köməyiylə yaradılan səhifələr və onların tərkib hissələri olan «keçidlər» (*linklər*) INTERNET-dəki bütöv informasiya toplusunu təşkil edir. «Keçidlər» səhifədə adətən başqa rənglə (məsələn, göy rənglə) seçilir və altından xətt çəkilir. Keçid əməliyyatı «keçidin» üzərində mausun düyməsini bir dəfə basmaqla yerinə yetirilir.

INTERNET-də hər bir saytın (səhifənin) unikal ünvanı olur. Bu ünvan ingiliscə URL – Uniform Resource Locator (*Resursun Vahid (unikal) Göstəricisi*) adlanır. Başqa sözlə, bu ünvan WEB - saytın (*səhifənin*) yerləşdiyi komputerin INTERNET-dəki koordinatıdır. Məsələn, Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının INTERNET ünvanı belədir:

<http://www.adna.baku.az>

burada «*http*» - informasiyanın ötürülməsi protokolunu, «*www*.»- INTERNET xidmətinin adını, «*adna.baki.az*»- WEB-saytın (səhifənin) yerləşdiyi host (əsas) kompüterin INTERNET adını göstərir. Host kompüterin adı şəbəkədə qeydə alınmış *domenlərin* adlarından ibarət olur. Domenlərin adları iyerarxik ardıcılıqla yazılır: soldan başlayaraq əvvəlcə ən aşağı səviyyənin domeni, sonra isə yuxarı səviyyələrin domenləri. Ən yuxarı səviyyədəki (sağdan 1-ci) domendən solda yazılan domenlərə *altdomenlər* deyilir. Beləliklə, host kompüterin adının yazılış forması belə olur:

<altdomen1>. [<altdomen2>. <altdomen3>...] <domen>

burada <, > -işarələrindən adın tərkib hissələrini ayırmaq üçün, [,] mötərizələrindən isə onların içərisindəkilərinin vacib olmamasını göstərmək üçün istifadə edilmişdir.

INTERNET-də ünvanlaşdırma inzibati və ya ərazi prinsipləri ilə aparılır. Hər iki halda yuxarı səviyyənin domeni standart qəbul olunmuş adla göstərilir. Məsələn, inzibati prinsiplə ünvanlaşdırılmada yuxarı səviyyənin domen adları belə ola bilər: «com»-kommersiya təşkilatı, «edu»-təhsil və ya elmi müəssisə, «gov»-dövlət müəssisəsi, «int»-beynəlxalq təşkilat, «net» - INTERNET-in şəbəkə qovşaqları və s. Ərazi prinsipi ilə ünvanlaşdırmada isə yuxarı səviyyənin iki simvoldan ibarət standart domen adları belə ola bilər: «az»-Azərbaycan Respublikası, «bu»-Belorus respublikası, «yp»-Yaponiya, «gb»-İngiltərə, «ru»-Rusiya, «tr»-Türkiyə, «us»-ABŞ və s.

Domen ünvanlaşdırma sistemi (ingiliscə: *Domain Name Sistem-DNS*) INTERNET ünvanlar fəzasının iyerarxik təşkili metodudur. INTERNET adları DNS serveri vasitəsilə rəqəm formasında ifadə olunan həqiqi ünvanlara çevrilir. Həmin ünvanlara IP (*Internet Protocol*) ünvanları deyilir. DNS serveri əks çevirməni də, yəni IP ünvanını domen adına çevirməni də aparır.

WEB-saytların (səhifələrin) HTML kodunda yığılması üçün aşağıdakı redaktorlardan (proqramlardan) istifadə etmək olar: DREAM WEAVER, NETSCAPE COMPOSER, HOTDOG, MS FRONTPAGE və s.

WEB-sayt bir-biri ilə əlaqəli olan və eyni bir WEB-serverdə yerləşən bir və ya bir neçə WEB-səhifəsindən ibarət olur. *WEB-səhifə* WEB-saytın ayrıca bir hissəsi olub, «.htm» və ya «.html» genişlənməsi ilə təyin olunan mətn faylıdır. INTERNET şəbəkəsinin bir qovşağı olan WEB-server bu faylların fiziki olaraq saxlanılmasını və istifadəçilərə çatdırılmasını həyata keçirir. Fayllarda mətni informasiya və bu informasiyanın WEB-brouzerin pəncərəsində necə təsvir olunmasını müəyyənləşdirən HTML-kodlar saxlanılır. Digər tip - qrafiki, audio-, video - informasiya WEB-səhifəyə daxil olmur və ayrıca olaraq «.gif», «.jpg», «.mid», «.mp3», «.avi» genişlənmələri ilə təyin olunan fayllarda saxlanılır. HTML-kodda yalnız bu fayllara apanan yol göstərilir.

Ünvanı bəlli olmayan WEB-saytlarını mövzuya görə axtararaq tapmaq üçün informasiya-axtarış sistemlərindən istifadə edilir. Həmin sistemlər haqqında məlumat sonrakı paraqrafda verilir.

2. **Elektron poçt (E-mail)** – INTERNET istifadəçilərinin ən çox istifadə etdiyi xidmətlərdən biridir. Elektron poçt vasitəsilə ani bir zamanda bütün dünya miqyasında istənilən şəxslə (kompüterlə) məktublaşmaq olar.

Bu xidmətdən istifadə etmək üçün hər bir şəxsin elektron poçt ünvanı olmalıdır. Həmin ünvanı kompüterin INTERNET-lə əlaqəsini təşkil edən *provayder* təqdim edir. Bu xidmət tam pulsuzdur. INTERNET-ə qoşulan hər bir şəxs bu xidmətdən istifadə etmək üçün özünə elektron poçt ünvanı götürə bilər.

Elektron poçt ünvanı əməliyyat mühitindən asılı olaraq DNS üslubunda (WINDOWS mühitində) və ya əşkar ünvanlaşdırma üslubunda (UNIX mühitində) tərtib edilə bilər. Domen ünvanlaşdırma üslubunda qurulan *elektron poçt ünvanı* ümumi şəkildə belə yazılır:

< userid> @ < nodeid>

burada *<userid>* - istifadəçinin identifikatoru, *<nodeid>* - şəbəkə qovşağının identifikatorudur. Bu iki identifikator arasında «@» (*eta*) işarəsini yazmaq vacibdir. Bu səbəbdən də o «elektron poçt işarəsi» adını almışdır.

İstifadəçinin identifikatoru (*userid*) baxılan şəbəkə qovşağı çərçivəsində unikal olmalıdır. Qovşağın identifikatoru (*nodeid*) nöqtə işarəsi ilə ayrılmış domenlərin adlarından ibarət olan mətnli sətirdir. Qovşağın identifikatoru bütün INTERNET çərçivəsində unikal olmalıdır.

Elektron poçt ünvanlarının yazılışına aid misallar:

ilnurane @ dcacs.ab.az

sabit @ mail.ru

Elektron poçtu ilə işləmək üçün ən çox OUTLOOK EXPRESS və NETSCAPE proqramlarından istifadə edilir. Bu məqsədlə Rusiyada THE BAT adlı proqram da yaradılmışdır.

3. **FTP-File Transfer Protocol (Faylların ötürülməsi protokolu)**. Bu xidmət vasitəsilə bir şəbəkə kompüterini digəri arasında fayllar mübadiləsi aparıla bilər. FTP protokolu TCP/IP (*Transmission Control Protocol over/based on Internet Protocol-INTERNET Protokolu vasitəsilə informasiya Ötürülməsini İdarə edən Protokol*) standart protokollar ailəsinin tətbiq səviyyəsinə aid protokollarından biridir. Nəqliyyat səviyyəsində TCP protokolu tətbiq edilir. FTP protokol/proqram istifadəçisi uzaq məsafəli kompüterin fayllar kataloquna baxa, bir kataloqdan digərinə keçə və faylları öz kompüterinə köçürə bilər.

FTP xidməti WEB-də yerləşdirilməsi əhəmiyyət kəsb etməyən informasiya resurslarını arxiv rolunu oynayan kompüterlərdə saxlamağa və onlardan istifadə etməyə imkan verir. Həmin kompüterlərə başqa sozlə *FTP-serverlər* deyilir.

FTP arxivinin resurslarının axtarışı üçün «Archive» adlanan və WEB-də yerləşdirilən qlobal axtarış sistemi mövcuddur. Həmin sistemin saxlandığı WEB-serverlərindən birinin ünvanı belədir: <http://ftpsearch.ntnu.no>. FTP resurslarının axtarışı üçün regional axtarış sistemləri də mövcuddur, məsələn, Rusiyada «Filesearch» adlı sistemdən həmin ölkənin FTP-server-

lərində saxlanan faylların axtarışında geniş istifadə edilir. Həmin sistemin INTERNET ünvanı belədir: <http://filesearch.ru>.

4. **USENET xidməti** müxtəlif mövzulara aid yeni xəbərləri özündə toplayır və onların yayılmasını təşkil edir. Xəbərlər mövzuya uyğun qruplarla təşkil olunur. Qrupa, başqa sözlə konfrans da deyilir. Hər bir qrupa unikal ad verilir və həmin adla o axtarılır. Qrupun adı onun mövzusunun və mənşəini təyin etməlidir. Məsələn, «*alt.binaries.sounds.midi*» xəbərlər qrupu vasitəsilə «*midi*» formatlı musiqi faylları yayılır. Burada «*alt*» nəzarətdən və senzuradan azad olan «alternativ» xəbərlər qruplarını göstərir.

Xəbərlər qrupları müxtəlif serverlərdə yerləşdirilir. Xəbərlərin alınması, baxılması və göndərilməsi üçün NNTP (Network News Transfer Protocol - *Şəbəkə Xəbərlərinin Göndərilməsi Protokolu*) protokolundan istifadə edilir. INTERNET EXPLORER, NETSCAPE NAVIGATOR brauzerləri serverdən xəbərləri oxumaq və yazmaq üçün NNTP protokolunun kliyent hissəsini təmin edirlər. Proqram təminatının server hissəsi isə İNN (INTERNETNews) proqram paketi ilə reallaşdırılır.

USENET sistemində qeydiyyatdan keçmiş istənilən istifadəçi öz informasiyasını konkret mövzuya görə xəbərlər qrupunda yerləşdirə bilər və həmin informasiyanı baxılan qrupun bütün istifadəçiləri əldə edə bilərlər. Bu sistem dar sahəyə aid məlumatları, xüsusi və ya qeyri-rəsmi informasiyanı toplamaq və yaymaq üçün əlverişlidir. Hazırda dünya miqyasında 70 minə qədər müxtəlif xəbərlər qrupları mövcuddur.

Xəbərlər qrupları ilə işləmək imkanı OUTLOOK EXPRESS, FREE AGENT proqramlarında da nəzərə alınıb. Xəbərlər qruplarının serverləri haqqında informasiyanı əks etdirən kataloqlara bu ünvanlarda baxmaq olar: <http://newsbot.com>, <http://groups.google.com>, <http://talk.ru>, <http://newsgate.ru>.

5. **İnteraktiv söhbət, audio-və videokonfrans.** Bu xidmət iki və daha çox istifadəçinin real vaxt (on-line) rejimində informasiya mübadiləsi aparmasını təmin edir. Bu xidmət IRC (INTERNET Relay Chat-INTERNET vasitəsilə Söhbət üçün Retranslyator) adlanan protokol və serverlərin köməyi ilə həyata keçirilir. Odur ki, bu xidmətə bəzən *IRC* və ya *Çat* (*Çhat*) deyilir. IRC-nin strukturu IRC – serverlər şəbəkəsindən ibarətdir. Hər bir IRC-server IRC-kliyətlərdən (proqramlardan) sorğuları qəbul edib, real vaxt rejimində yerinə yetirir.

IRC ilə işləmək üçün çoxlu IRC kliyent proqramları mövcuddur. Onlardan ən geniş yayılanları və geniş imkanlara malik olanları bunlardır: ICQ (ünvanı: www.icq.com), Microsoft Chat (INTERNET Explorer proqramının tərkibinə daxildir), mIRC (ünvanı: www.mirc.com) və s. Bunlardan başqa çoxlu regional Çat proqramları da mövcuddur.

IRC xidmətlərindən istifadə etmək istəyən istifadəçi bu kliyent proqramlarından birini öz kompüterinə yükləməli, sonra isə əlverişli bir serverə qoşulub, qeydiyyat prosedurunun keçməlidir. Qeydiyyatdan keçən hər bir istifadəçiyə unikal ad və ya identifikator verilir.

INTERNET vasitəsilə səsli telefon əlaqəsi qurmağa, həmçinin görüntülü və səsli telefon bağlantısı qurmağa imkan verən vasitələr və proqramlar da mövcuddur. *Səsli telefon əlaqəsi (Səsli Çat)* 3-cür yaradıla bilər «kompüter-kompüter», «kompüter-telefon» və «telefon-telefon». Hər üç halda səsli telefon əlaqəsi yaratmaq üçün yüksək sürətli kompüter, ötürmə sürəti 28800 boddan az olmayan modem və uyğun proqram təminatı olmalıdır. INTERNET-ə qoşulan kompüterdə əlavə olaraq səs kartı, səs kolonkası və mikrofon olmalıdır. Aralarında səsli əlaqə yaradılan kompüterlərdə eyni proqram təminatından istifadə olunmalıdır. Bu məqsədlə, məsələn, «NetMeeting» proqramından, tərkibinə «Net2Phone» proqramı daxil edilmiş ICQ proqram paketindən, «Vocaltec INTERNET Phone» proqram kompleksindən, «MediaRing» proqramından və s. istifadə edilə bilər.

Kompüterlər arasında real vaxt rejimində səsli əlaqənin yaradılması müxtəlif coğrafi nöqtələrdə yerləşmiş şəxslərin (elmi işçilərin, iş adamlarının və s.) iştirakı ilə *audio-konfrans* keçirməyə real imkan yaradır. Bu cür audio-konfransları reallaşdırmaq üçün yuxarıda göstərilən proqramlarla yanaşı, bu məqsəd üçün daha geniş yayılmış «Paltalk» proqramından istifadə etmək olar.

Müasir informasiya texnologiyasının metod və vasitələri INTERNET vasitəsilə kompüterlər arasında real vaxt rejimində həm səsli, həm də görüntülü əlaqənin yaradılmasına imkan verirlər, yəni bir-birilə səsli əlaqə quran şəxslər, həm də bir-birini görə bilirlər. Görüntülü əlaqənin yaradılması üçün istifadə edilən kompüterlərdən və modemlərdən səsli əlaqəyə nisbətən daha yüksək sürət tələb olunur. Görüntülü əlaqə yaratmaq üçün səsli əlaqədə tətbiq edilən texniki avadanlığa əlavə olaraq WEB kamera da daxil edilməlidir.

INTERNET vasitəsilə kompüterlər arasında real vaxt rejimində səsli və görüntülü əlaqənin qurulması imkanı videokonfranslar keçirməyə real şərait yaradır. *Videokonfrans* yuxarıda baxılan «Səs Çatı»nın analoqudur, lakin burada səsə bərabər videotəsvirlər də ötürülür və qəbul edilir.

Kompüterlər arasında səsli və görüntülü əlaqənin yaradılması üçün şəbəkədə səs və təsvirin sıxılıb ötürülməsini və qəbul edilib açılmasını təmin edən xüsusi proqram təminatı tətbiq edilir. Bu proqramlardan ən tanınmışları yuxarıda adı çəkilən «NetMeeting» və xüsusilə videokonfrans keçirmək üçün nəzərdə tutulan «CU-SeeMe» proqramlarıdır.

6. Elektron elanlar lövhələri. Bu xidmət növü elektron poçtundan, müxtəlif informasiya xidmətlərindən, interaktiv səsli və görüntülü əlaqələrdən və konfranslardan birgə istifadə edilməklə reallaşdırılır. ABŞ-ın NPTN (National Publik Telecomputing Network - Milli İctimai Kompüter Şəbəkəsi) kompüter şəbəkəsinin tərkibinə daxil olan bu sistem pulsuz telekommunikasiya və şəbəkə xidmətləri təqdim edir.

Elektron lövhələr onlarda yerləşdirilmiş elanların mövzularına görə xüsusiləşdirilmiş və ümumi xarakterli ola bilərlər. 1-ci halda elektron lövhədə yerləşdirilmiş elanlar müəyyən mövzuya görə qruplaşdırılır, məsələn, daşınmaz əmlak satışı, avtomobil satışı və s., 2-ci halda isə lövhədə

bütün mövzulara aid elanlar yerləşdirilir. Elektron elanlar adı qəzet və ya divar elanlarından fərqli olaraq, daha çox müddətdə fəaliyyət göstərir və onları daha çox sayda istifadəçi oxuyur. Qəzətlərdəki elanların elektron variantlarını da INTERNET-də yerləşdirmək mümkündür.

INTERNET vasitəsilə alqı-satqı əməliyyatlarının aparılması da çox səmərəlidir. INTERNET-in bu xidmət obyektlərinə INTERNET-mağazalar deyilir. INTERNET-mağazalarda satılan mallar haqqında ətraflı məlumat verilir və qrafik vasitələrin köməyi ilə əks etdirilir. Alıcı ona lazım olan malı seçdikdən sonra satıcı ilə «on-line» və ya «off-line» rejimində əlaqə saxlaya və onunla sövdələşə bilər. Ən geniş yayılmış INTERNET-mağaza proqramlarına misal olaraq «Copernic Shopper» (ünvanı: www.copernic.com), «Half» (ünvanı: www.half.com), «Shopping» (ünvanı: www.shopping.ru) və s. göstərmək olar.

Elektron elanlar lövhələrinin bir növü də INTERNET və ya şəbəkə auksionlarıdır. INTERNET-auksion istənilən mal növləri üzrə və istənilən istifadəçiyə görə təşkil edilə bilər. Məsələn, Rusiyada bu məqsədlə iri miqyaslı «Molotok» (ünvanı: www.molotok.ru) auksionu təşkil edilmişdir. Auksionda axtarış aparmaq üçün xüsusi axtarış sistemləri də hazırlanmışdır (məsələn, «Auctions Portal» sistemi: www.auctions-portal.com).

Elektron-mağazalarda və auksionlarda axtarış aparmaq üçün yuxarıda adları çəkilən proqramlardan başqa digər proqramlar da mövcuddur. Təəssüflər ki, bunu digər növ elektron elanlar lövhələri haqqında demək olmaz. Bu cür proqramların sayı azdır. Sayı çox da olmayan bu proqramların kataloqlarına «<http://arsma.centro.ru/kataloqbbs/index.html>», «<http://vdonsk.ru/~csi/catalog.htm>» baxmaq olar.

7. INTERNET vasitəsilə şəkillərin, insanların və təşkilatların axtarışı.

Bu xidmət növləri INTERNET-brauzerlərin son versiyalarında reallaşdırılan funksiyaların köməyi ilə və digər proqramlar vasitəsilə yerinə yetirilir.

Şəkil axtarışı üçün INTERNET EXPLORER-də «Search» (Axtarış) düyməsini basmaq və sol tərəfdə açılan pəncərədə «Find a picture» (Şəkil axtarışı) menyusunu seçərək şəkilin adını ifadə edən lazımı sözü qeyd etmək lazımdır. Şəkil axtarmaq məqsədilə digər proqramlardan da istifadə edilə bilər. Məsələn, www.ditto.com və ya www.ipix.yahoo.com serverləri vasitəsilə axtarılan şəkli ifadə edən bir sözü verməklə həmin sözə uyğun şəkillərə baxmaq olar. «Google» sistemində də şəkil axtarışı imkanı lazımı səviyyədə nəzərə alınmışdır (ünvan: www.google.com).

INTERNET-də insanların da axtarışını həyata keçirmək olar. Bu məqsəd üçün müxtəlif proqramlar mövcuddur. Bu proqramlardan bəzilərini əməliyyat sistemlərindən çağıraraq işlətmək olar. Məsələn, «Windows XP» əməliyyat sistemində «Start» düyməsini basaraq «Search» menyusunun «For People» böndünü seçməklə bu cür axtarışı aparmaq olar. Bu zaman istifadəçi axtarışın hansı proqramla aparılmasını təyin etməlidir. Bunun üçün təqdim edilən «INTERNET Bigfoot», «INTERNET Verisign» və «INTERNET WhoWhere» axtarış proqramlarından birini seçmək lazımdır. Təqdim edilən formada axtarılan şəxsi təyin edən məlumatlardan (ad,

e-mail, ünvan, telefon və s.) ən azı birini yazmaq lazımdır. Yazı latin qrafikasında aparılır və bu zaman diqqətli olmaq lazımdır ki, səhv olmasın. Əks halda axtarış ya nəticəsiz qurtarır, ya da nəticə düzgün olmur.

İnsanların axtarışını «Outlook Express» proqramı vasitəsilə də aparmaq olar. Bunun üçün həmin proqramın «Edit» menyusunda «Find» bəndini və bu bəndin « People...» altbəndini seçdikdən sonra «Look in» sətirinin qarşısında yuxarıda adları göstərilən axtarış proqramlarından birini seçmək və axtarılan şəxsi təyin edən məlumatları daxil etmək lazımdır. Bütün bunlardan sonra «Find Now» düyməsini basmaq lazımdır.

«Copernic» axtarış sistemi vasitəsilə elektron poçt ünvanına görə insanların axtarışını aparmaq çox əlverişlidir. Bu məqsədlə həmin sistemdə onlarla müxtəlif axtarış proqramlarından istifadə etmək mümkündür, məsələn:

- WhoWhere (ünvanı: www.whowhere.com);
- INTERNET Address Finder (ünvanı: www.iaf.net);
- Mirabilis (ünvanı: www.mirabilis.com/emaildir.html);
- NBCIPeopleFinder (ünvanı: <http://home.nbc.com/search/people>);
- Switch Board (ünvanı: www.switchboard.com);
- Yahoo People (ünvanı: <http://people.yahoo.com>).

Bu proqramlardan «Copernic» sistemi olmadan da sərbəst istifadə etmək olar. «Copernic» sistemi axtarış zamanı bir çox serverlərin verilənlər bazaları ilə yanaşı, İCQ proqramının verilənlər bazasına da baxır. INTERNET-in rus seqmentində insanların axtarışı üçün «E-Ross» sistemindən (ünvanı: www.dubna.ru/eros) istifadə etmək olar.

INTERNET vasitəsilə təşkilatların da axtarışı mümkündür. Bu cür axtarışı təşkilatın adına, elektron poçt ünvanına, URL və ya IP-ünvanına görə aparmaq olar. Bu məqsədlə yuxarıda adları çəkilən və digər axtarış proqramlarından istifadə etmək olar. Prinsip etibarilə təşkilatların axtarışı insanların axtarışı kimi aparılır.

8. «Telnet» xidməti Terminalın emulyasiya protokolu olan «Telnet» uzaq məsafəli terminalın INTERNET-ə qoşulmasını təmin edir. Telnet istifadəçiyə uzaq məsafəli qovşağın əməliyyat sistemi və ya verilənlər bazası ilə əlaqə yaratmağa imkan verir. Uzaq məsafəli kompüterdə (qovşaqda) yerləşən proqramları çağıraraq istifadə etmək də olar. Uzaq məsafəli kompüterlə əlaqə INTERNET vasitəsilə yaradılır. Bunun üçün həmin kompüterdə «uçot resursu» (account) olmalıdır. Bəzi qovşaqlar istifadəçiləri əlverişli servislə təmin edirlər. Məsələn, ABŞ konqresinin kitabxanasının «locis.loc.gov» qovşağına Telnet protokolu ilə müraciət etmək üçün uçot resursları tələb edilmir. Bu halda sistemə giriş zamanı istifadəçi identifikasiya üçün «qonaq» kodunu daxil etməlidir. Telnet protokolu INTERNET-in STD8 (INTERNET Official Protocol Standarts-INTERNETin Rəsmi Protokollarının Standartları) və RFC 854 (Request For Comments) sənədlərində təyin edilmişdir. RFC-nin bir çox sənədləri Telnet protokolunun müxtəlif genişləndirilmiş imkanlarını təklif edirlər.

«Telnet» xidmətlərindən əsas etibarilə WEB-ə daxil olma-yan, lakin qiymətli və faydalı məlumatların (məsələn, elektron kataloqları, müxtəlif

mövzu sahələri üzrə verilənlər bazaları və s.) və proqramların əldə edilməsi üçün istifadə edilir.

9. «Gopher» informasiya-axtarış xidməti. «Gopher» adlı xüsusi protokolla yerinə yetirilən bu xidmət bütöv INTERNET şəbəkəsində verilənlər bazalarına (əsasən mətn tipli informasiyaya) müraciəti təmin edir və bir növ INTERNET resurslarına bələdçi rolunu oynayır. Güclü axtarış imkanlarına malik olan bu sistem uzaq məsafəli digər axtarış sistemlərinə avtomatik qoşula bilər. «Gopher» istənilən serverlərdən informasiyanı asanlıqla əldə etmək üçün sadə və əlverişli istifadəçi interfeysinə malikdir və istifadəçiyə ayrıca Gopher informasiya fəzası təqdim edir. İnformasiya müxtəlif Gopher-serverlərdən alınan iç-içə menyular sistemi şəklində təsvir olunur. Menyunun lazımi bəndinin seçilməsi çox vaxt apara bilər. Bu problemin həlli üçün «Veronica» adlı axtarış sistemi yaradılmışdır. «Gopher» sistemi ABŞ-ın Minnesota ştatının universitetində hazırlanmışdır.

Demək olar ki, hazırda «Gopher» sisteminin bütün resursları WEB-ə köçürülmüşdür. INTERNET şəbəkəsində əksər «Gopher» resurslarını özündə toplayan əsas server «qopher://qopher2.tc.umn.edu» ünvanlı serverdir.

16.5. INTERNET-də informasiya axtarışı

16.5.1. INTERNET-də informasiya axtarışının xüsusiyyətləri

İstənilən tip informasiyanın toplanması, saxlanması və ötürülməsi üçün INTERNET şəbəkəsinin informasiya xidmətləri çox cəlbedici və əlverişlidir. Lakin informasiya resurslarının sayının ildən-ilə çoxalması, informasiya massivlərinin həcmnin və verilənlər bazalarının ölçülərinin böyüməsi nəticəsində tələb olunan informasiyanın axtarılıb tapılması get-gedə mürəkkəbləşir və problem xarakteri alır.

Lazımi informasiyanın əldə edilməsi üçün istifadəçilər hər dəfə çoxlu vaxt, şəbəkə və material resursları sərf etməklə müxtəlif informasiya serverləri ilə əlaqə yaratmalı, bir informasiya mənbəyindən digərinə keçməli və bəzi halda bütün şəbəkəni gözdən keçirməlidirlər. Bu məqsədlə istifadə edilən instrumental vasitələr lazımi informasiyanın axtarışına və seçilməsinə xeyli kömək edə bilərlər.

INTERNET-in informasiya fəzası öz təbiətinə görə paylanmış informasiya sistemidir. Lakin bütün resursları avtonom VB-də, lokal və ya korporativ VB-də yerləşən və VB-nin və ya şəbəkənin administratorunun nəzarəti altında olan ənənəvi İS-dən fərqli olaraq, INTERNET-in informasiya fəzası şəbəkənin üstünlükləri, çatışmazlıqları və xidmətləri ilə bağlı olan aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

1) *İnformasiya fəzasının ölçüsü.* INTERNET-in minlərlə qovşağında yerləşdirilmiş informasiyanın həcmi çox böyükdür. Odur ki, axtarış serverləri informasiya fəzasının bütün resurslarını əhatə edə bilməzlər. İnformasiya resursları çox vaxt paylanmış şəkildə yerləşdirilir, onların bir hissəsi bir serverdə, digər hissələri isə başqa serverlərdə saxlanır.

2) *Nizamsızlıq və sistemsizlik*. INTERNET-də informasiya resursları nizamsız yerləşdirilir. Onların yaradılmasında, toplanmasında və saxlanmasında qayda-qanun yoxdur. Odur ki, informasiya əsasən parçalanmış formada olur və bütün dünya üzrə səpələnmiş müxtəlif şəbəkə qovşaqlarında yerləşir.

Yeni informasiya resurslarının yaradılması və mövcüd resursların dəyişdirilməsi asan olduğundan, istənilən istifadəçi öz saytını və ya səhifəsini yarada və oraya istənilən informasiyanı yerləşdirə bilər. Bu baxımdan INTERNET-də informasiyanın yerləşdirilməsi və paylanması təsadüfə xarakter daşıyır. Ümumiyyətlə, şəbəkə qovşağının informasiya təminatı informasiya resurslarının, səhifələrin və saytların sahibləri tərəfindən təşkil edilir, odur ki, onları sistemləşdirmək mümkün olmur.

3) *Natamamlıq, izafilik və ziddiyyətlilik*.

INTERNET-də informasiya resursları avtonom, bir-dirindən asılı olmadan, müxtəlif vaxtlarda və yerlərdə yaradıldığından, informasiyanın natamamlığı, bəzi hallarda isə əksinə-izafiliyi və ziddiyyətliliyi özünü göstərir. Bütün bunları nəzərə almaq, aradan qaldırmaq mümkün deyil. Bu isə bəzən qeyri-peşəkar istifadəçilərə INTERNET-ə inamsızlıq yaranmasına səbəb olur.

4) *Dillərin və kodlaşdırmanın müxtəlifliyi*. INTERNET-in informasiya resursları müxtəlif adamlar, müxtəlif şəhərlərdə və ölkələrdə, müxtəlif kompüterlərdə və sistemlərdə və müxtəlif məqsədlər üçün yaradıldığından, dil və kodlaşdırma müxtəlifliyi (ələlxüsus milli resursların) əlavə problemlər yaradır.

5) *Terminologiyanın müxtəlifliyi*. Müxtəlif sənədlərdə müxtəlif müəlliflər tərəfindən istifadə edilən terminologiya sənədin növündən və xarakterindən, təyinatından, yaranma mənbəyindən, tətbiq edilən elmi-metodik yanaşmadan, müəllifin fərdi bacarığından, biliyindən və təcrübəsindən asılı olaraq dəyişir və müxtəlif olur. Bütün bunlar INTERNET-də informasiya axtarışını və mövzu sahəsinə görə avtomatik təsnifat aparılmasını çətinləşdirir və əlavə vasitələrin (çoxdillə arayış lüğətlərinin, tezaurusların, assosiativ sözlər lüğətlərinin və s.) tətbiqini tələb edir.

6) *İnformasiyanın əhəmiyyətliyi və həyat dövrü*. Bir çox hallarda INTERNET-də müəllifin özündən başqa digər istifadəçilər üçün əhəmiyyətli olmayan sənədlər nəşr edilir.

Bəzən isə yeni nəşr olunan informasiya istifadəçilər üçün müəyyən əhəmiyyət kəsb etsə də, vaxt keçdikçə o köhnəlir və əhəmiyyətini itirir (baxmayaraq ki, o uzun müddət INTERNET-də saxlanır). Elə hallar da olur ki, informasiya INTERNET-ə çıxarılan andan maraqsız və köhnəlmiş olur. Bəzi hallarda WEB-səhifələr, saytlar və serverlər ayrı-ayrı adamlar və təşkilatlar tərəfindən yaradılır, lakin sonradan onlara xidmət edilmir, yəni informasiya yeniləşdirilmir və modifikasiya olunmur. Yəni onlar bir növ yiyəsiz «informasiya zibilinə» çevrilir. Bu isə informasiya-axtarış vaxtına və keyfiyyətinə mənfi təsir edir.

7) *Hiperistinadlardan istifadə edilməsinin xüsusiyyətləri*. WEB və digər texnologiyalar sayəsində INTERNET-də yerləşdirilən informasiya resurs-

ların həcmnin sürətlə artması INTERNET-i nəhəng informasiya anbarına çevirmişdir. Bu anbarda lazımi istiqamətdə hərəkət etmək və tələb olunan sənədləri axtarıb tapmaq ciddi problemlər yaradır.

Hipermətnlərə və hiperistinadlara əsaslanan texnologiya həmin informasiya anbarında lazımi informasiyanın tapılmasında istifadəçiyə xeyli kömək edir. Lakin hiperistinadlar bir çox hallarda istifadəçini lazımi yerə istiqamətləndirmirlər. İstifadəçi bəzən onun üçün maraqsız səhifələrə gəlib çıxır və ya gərəksiz sənədlər arasında hərəkət etməklə vaxt itirir.

Bunun əsas səbəbi ondan ibarətdir ki, hiperistinadlar sənədləri hazırlayan müəlliflərin və ya operatorların subyektiv fikirlərinə görə yaradılır. Həmin istinadlar bəzən heç kimə lazım olmayan, qiymətsiz, köhnəlmiş, bəzən isə silinmiş və ya dəyişdirilmiş sənədlərə istiqamətlənirlər.

Bununla yanaşı, digər sahələrdən və sistemlərdən fərqli olaraq, WEB xidməti düzgün olmayan istiqamətlə keçiddən addım-addım geri qayıtmaq imkanını nəzərə alır, yəni lazımi yerə qədər geri qayıdıb, istiqaməti dəyişmək olar.

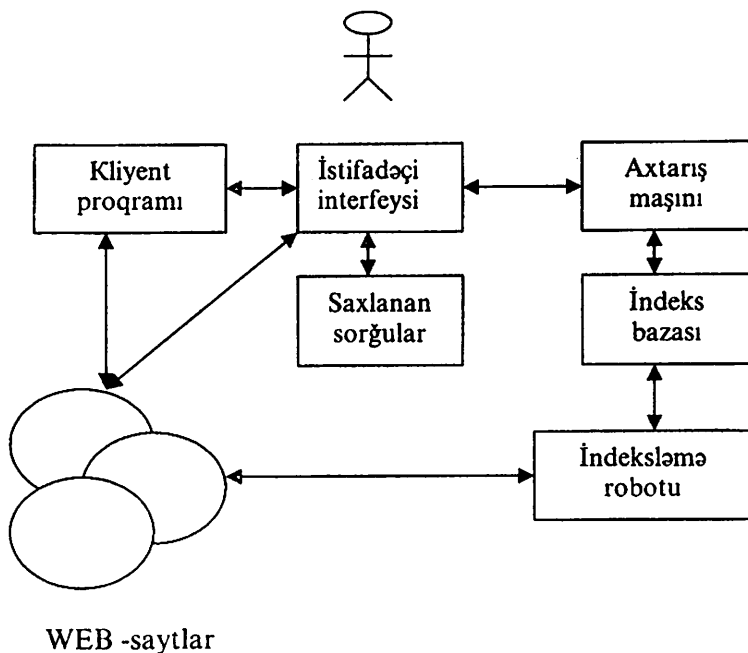
16.5.2. INTERNET-də informasiya-axtəriş sisteminin ümumi funksional strukturu

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, INTERNET-də informasiya müxtəlif qovşaqlarda yerləşən saytlarda və səhifələrdə saxlanır və əksər hallarda istifadəçi ona lazım olan informasiyanın saxlandığı serverin və saytın ünvanını bilmir. İstifadəçilərin INTERNET-də lazımi informasiyanın asan və tez axtarıb tapmaları üçün hazırda çoxlu sayda axtəriş sistemləri mövcuddur.

Mövcüd axtəriş sistemlərinin hamısında sənədlərin axtəriş onları məzmununu səthi xarakterizə edən açar sözlərlə aparılır. Burada xüsusi lüğətlərdən, tezauruslardan demək olar ki, istifadə edilmir. Sənədlərin məzmununu təyin edən açar sözlər xüsusi proqram (robot) vasitəsilə seçilib, sənədlərin axtəriş sürətləri tərtib edilir. Sorğu da açar sözlərlə ifadə edilir.

INTERNET-də informasiya axtəriş üçün mövcud olan sistemlərin müxtəlif komponentlərinin təşkili prinsipləri eynidir, onlar bir-birindən yalnız tətbiq olunan proqram həlləri ilə fərqlənirlər. INTERNET-də informasiya-axtəriş sisteminin tipik funksional strukturu şəkil 16.2-də göstərilmişdir.

Kliyənt proqramı - interfeysin pəncərəsini ekrana çıxarmaq, lazımi İAS-ı seçib, ona bağlanmaq və konkret informasiya resursuna baxmaq üçündür. Kliyənt proqram rolunu WEB-brauzerlər (INTERNET Explorer, Netscape Communicator və s.) yerinə yetirirlər. Kliyənt proqramı WEB, Gopher sənədlərinə, FTP - fayllarına, elektron poçt göndərişlərinin siyahılarına və USENET xəbərlər qruplarına baxışı təmin edir. Bütün bu informasiya resursları İAS-ın axtəriş obektləri ola bilərlər.



Şəkil 16.2. INTERNET-də informasiya-axtarış sisteminin tipik funksional strukturu

İstifadəçi interfeysi-istifadəçinin İAS-la ünsiyyətini-sorğunun tərtib edilməsini və sorğu nəticələrinə baxışı-təmin edir. Sorğunun nəticələri adətən sorğuya cavab verən sənədlərin müəyyən fraqmentləri ilə birlikdə URL ünvanları (linklər) siyahısından ibarət olur.

Axtarış maşını-istifadəçinin sorğusunu formal şəkllə çevirən, həmin sorğuya görə axtarış aparın və alınmış nəticələri interfeysə ötürən proqramdır. Açar sözlərə görə axtarış «İndeksləmə robotu» proqramı tərəfindən yaradılmış indeks bazasında aparılır.

İndeks bazası-informasiya resurslarının axtarış sürətlərini (indekslərini) saxlayır. Burada hər bir sənədin axtarış sürəti (indeksi) ilə yanaşı onun URL ünvanı da saxlanır.

İndeksləmə robotu (spider) - INTERNET-in informasiya resurslarına ardıcıl baxmaqla yeni yaranan sənədləri təyin edən, onları indeksləyib axtarış sürətlərini hazırlayan proqramdır. Bu proqram INTERNET-də informasiya resurslarının vəziyyətini əks etdirən informasiyanın əsas mənbəyi olaraq indeks bazasının aktual vəziyyətini təmin edir. Bu proqrama başqa sözlə, WEB şəbəkəsinin skaneri və ya proqram «hörümçəyi» (crawler) deyilir. Hər bir İAS yalnız ona məxsus üsullarla informasiyanı təhlil edən xüsusi indeksləmə robotuna malik ola bilər. WEB-sayt indeksləmə robotu tərəfindən indeksləşdirildəndən sonra, o, proqram «hörümçəyinin» ona «baş çəkməsi» haqda xüsusi əlamətlə qeyd olunur. Proqram «hörümçəyinin» şəbəkəni sonradan «gəzməsi» zamanı həmin sayta baxılır.

Saxlanan sorğular. Sorğular istifadəçinin şəxsi verilənlər bazasında saxlanıla bilər. Hər bir sorğunun saxlanması üçün müəyyən vaxt tələb olunur. Odur ki, yaxşı nəticəsi olan sorğuların həmin bazada saxlanması və sonradan onların hazır şəkildə götürülüb emal edilməsi vacib əhəmiyyət kəsb edir.

WEB-saytlar bütün INTERNET-i əhatə edir, daha doğrusu, onlar «İndeksləmə robotu» tərəfindən baxılması təmin olunan bütün informasiya resurslarıdır.

16.5.3. INTERNET-in informasiya fəzasında axtarışın təşkili

WEB-səhifələrinin sayı durmadan artır və INTERNET-də yerləşdirilən informasiyanın həcmi hər yarım ildə təxminən iki dəfə çoxalır. Lakin informasiya-axtariş sistemlərinin imkanları tələb olunan səviyyədən geri qalır və lazımi tədbirlər görülmədən bu cür nəhəng informasiya fəzasında axrarişi lazımi sürətlə və kefiyyətlə aparmaq olmaz. Bunun əsas səbəblərindən biri INTERNET-də informasiya resurslarının nizamsız, sistemləşdirilməmiş şəkildə saxlanmasıdır, ona görə ki,:

- informasiya resursları ixtiyari formada və bir-birindən asılı olmadan yaradılır;
- hər bir informasiya resursu ən yaxşı halda onu xarakterizə edən açar sözləri (hitlər) və tezlik göstəriciləri ilə təsvir edilir;
- informasiya resursları arasında istinadlar (linklər) intuitiv təşkil edilir, odur ki, yaxşı halda yalnız bir-birinə yaxın qonşu olan (2-3 keçidə qədər) resurslar arasında məntiqi əlaqə olur.

İnformasiya resurslarının semantik bağlılığı və onların mövzuya görə yaxınlığı praktik olaraq nəzərə alınmır. Odur ki, informasiya axtarışını istiqamətləndirmək mümkün olmur. Bu səbəbdən də INTERNET-də informasiya-axtariş sistemlərinin səmərəliliyi 30%-dən çox olmur.

Böyük sistemlərin, o cümlədən, INTERNET-in informasiya fəzasının çox qarışıq olmasına baxmayaraq, axtarışın səmərəli təşkil edilməsi məqsədilə onu sistemləşdirmək olar. Bunu informasiya fəzasını semantik baxımdan zəif əlaqəli axtarış zonalarına bölməklə əldə etmək olar. Həmin zonalar ayrı-ayrı axtarış sistemlərinin əhatə dairələrini təşkil edirlər. Bir zonaya daxil olan informasiya resursları məzmunlarına görə bir-birinə yaxın olur. İnformasiya resurslarının zonalara bölünməsi informasiya axtarışını qismən də olsa istiqamətli aparmağa və istinadların (linklərin) məzmunlu olmasına imkan yaradır.

INTERNET-in informasiya fəzasının çoxsəviyyəli iyerarxik strukturla zonalara bölünməsi praktik baxımdan daha səmərəli sayılır. Hazırda üçsəviyyəli iyerarxik strukturundan daha çox istifadə edilir. İyerarxiyanın *1-ci (aşağı) səviyyəsində* məzmununa və ya coğrafi əlamətlərinə görə müəyyənləşdirilmiş ayrı-ayrı axtarış serverlərinə və ya server qruplarına uyğun gələn *lokal Web-sahələr* təyin edilir. İyerarxiyanın *2-ci səviyyəsində* çoxlu qrup və ya birləşmiş Web-saytlardan ibarət olan *ərazi informasiya resursları* təyin edilir. Nəhayət *3-cü səviyyədə* həm mövzuya, həm də əraziyə görə ayrılmış

informasiya resurslarını özündə birləşdirən *global informasiya resursları* təyin edilir.

İnformasiya fəzasının üçsəviyyəli iyerarxik strukturla əks etdirilməsi, yəni informasiya resurslarının axtarış zonalarına ayrılması üçün formal modellər təklif olunmuşdur. Lakin istənilən halda informasiya fəzasının mövzuya görə zonalara ayrılması üçün bir-birilə bu və ya digər dərəcədə məna və ya məntiqi əlaqələrlə yaxınlıqları olan informasiya resurslarının müəyyənləşdirilməsi tələb olunur. Bu işə asan məsələ deyil. Bunun mümkün yollarından biri bütün informasiya fəzasında ümumiləşdirilmiş mövzulara görə ilkin axtarış aparmaq və alınmış nəticələrə görə axtarış zonalarını formalaşdırmaqdır. Ərazi mənsubiyyətlərinə görə informasiya resurslarını zonalara ayırmaq elə də çətin məsələ deyil. Lakin bu halda da informasiya resurslarının ilkin emal olunması və ya onlarda ərazi mənsubiyyətini göstərən qeydlərin aparılması lazım gəlir.

Müasir axtarış sistemlərinin indeksləyici robotları (hö-rümçəkləri) INTERNET fəzasını bütövlükdə «gəzirlər», yəni həm ərazi, həm də mövzuya görə paylanmış axtarış zonalarını (onların Web-serverlərini) əhatə edirlər.

16.5.4. INTERNET-də informasiya axtarış sistemləri

Yuxarıda qeyd olunduğu kimi, nə «Gopher» iyerarxik modeli, nə Web hipermətn modeli ümumi həcmi terabaytlarla ölçülən milyonlarla müxtəlif tipli sənədlərdən ibarət olan INTERNET-in nəhəng informasiya anbarında informasiya-axtarış problemini həll etmirlər. Hazırda bu problemin həlli üçün yeganə yol açar sözlərlə sürətli informasiya axtarışını yerinə yetirən informasiya-axtarış sistemlərindən ibarətdir.

«Gopher» informasiya axtarış sistemindən istifadə edildikdə, tələb olunan informasiyanı tapana qədər kataloqlar ağacında uzun-uzadı axtarış aparmaq lazım gəlir. Həmin kataloqlar xüsusi xidmət tərəfindən daima yeniləşdirilməli və dəstəklənməlidirlər. Onların mövzuya görə bölüşdürülməsi istifadəçilərin informasiya tələblərinə uyğun olmalıdır. INTERNET-in pərəkəndəliyi, istifadəçilərin maraqlarının müxtəlifliyi və sayının çoxluğu səbəbindən bəzən istifadəçini maraqlandıran mövzuya aid kataloq olmur və istifadəçi lazımı sənədləri tapa bilmir. Odur ki, Gopher-serverlər fəzasında (GopherSpace) axtarış aparmaq üçün «Veronica» adlı informasiya-axtarış proqramı yaradılmışdır.

Hadisələrə analoji inkişafı WWW-də baş vermişdir. Hələ 1988-ci ildə Frank Halaz böyük hipermətn şəbəkələrində informasiya axtarışının təşkilini bu tip sistemlərin gələcək nəslə üçün başlıca məsələ adlandırmışdır. Bu sahədə real nəticələr 1992-ci ildən başlayaraq özünü göstərdi. 1994-cü ildə WWW-yə həsr olunmuş II konfransda Kolorado universitetində Web üçün yaradılmış «WWW Worm» adlı informasiya-axtarış sistemi haqqında məruzə edildi və həmin sistem ən yaxşı naviqasiya vasitəsi kimi mükafat aldı. Həmin konfransda daha iki sistem nümayiş etdirildi: Microsoft kompaniyasının yaratdığı «Lycos» və Amerika On-Line kompaniyasının məhsulu olan «WebCrawler».

Sonrakı illərdə WEB üçün çoxlu sayda informasiya-axtarış sistemləri yaradılmışdır. Həmin sistemlər üzrə INTERNET-də xüsusi kataloqlar təşkil edilmişdir, məsələn: SEARCH KİT (www.alf.ru/search), BUKI (www.rinet.ru/buki) və s. Həmin kataloqlarda axtarış sistemlərinin adları, URL ünvanları və onların müqayisəli xarakteristikaları ətraflı əks olunur. WEB üçün axtarış sistemləri arasında daha yaxşı axtarış imkanlarına malik olan və ona görə də daha geniş tətbiq edilənləri aşağıdakılardır:

–xarici axtarış sistemləri: ALTAVİSTA, DEJA, FAST, DİRECTHİT, SNAP, GOOGLE, NORTHERNLIGHT, OINGO, OPENTEXT, İNFOSEEK, WAIS, YAHOO;

–rus axtarış sistemləri: APORT, RAMBLER, YANDEX.

Bu sistemlərdən bəzilərini qısaca nəzərdən keçirdək.

ALTAVİSTA(www.altavista.com) - ən böyük axtarış portallarından biri olub, təqdim etdiyi servislərin sayına görə axtarış sistemləri arasında liderlik edir, 30-a qədər dildə (rus və türk dilləri də daxil olmaqla) informasiya axtarışı apara və tapılan sənədləri lazımi dilə çevirə bilir. Bu sistem yazıldığı dildən asılı olmayaraq bütün WEB səhifələrini indeksləyir. Onun indeks bazasında 500 000 000-dən çox səhifənin indeksi toplanıb (2005-ci ilə qədər).

ALTAVİSTA-nın sorğu dili ən güclü dillərdən biri hesab olunur. Burada sorğunun genişləndirilməsi, yəni mürəkkəb sorğu formalaşdırmaq imkanı var. Açar sözləri «AND», «OR», «NOT» operatorları ilə əlaqələndirmək, frazalara görə axtarış aparmaq, beşə qədər istənilən hərfi əvəz edən «*» metasimvolundan istifadə etmək mümkündür. Bundan əlavə, məzmunlu axtarışı reallaşdırmaq üçün terminlərin bir-birilə yanaşı yerləşməsinə tələb edən «NEAR» (yanaşı) operatoru da mövcuddur. Frazalara görə axtarış aparmaq üçün həmin frazaları özündə cəmləyən kifayət qədər böyük lüğətə malikdir.

Bütün bunlarla yanaşı, axtarış apararkən sorğuda açar sözün sənəddə rast qəldiyi sahənin adını - hiperistinad (link), applet, hostların adları, şəkillərin adları, mətn, başlıq, URL - də vermək olar. Xəbərlər qruplarında axtarış aparmaq mümkündür. Verilən dildə sənədlərin axtarışını aparmaq olar. Lakin bu halda digər dillərdəki səhifələrə baxmaq mümkün olmur. Tapılan sənədlərin ingilis dilindən fransız, alman, italyan, ispan və portuqal dillərinə və əksinə, həmin dillərdən ingilis dilinə avtomatik tərcüməsi də nəzərə alınır.

GOOGLE (www.google.com) – digər sistemlərdən fərqli axtarış alqoritmindən istifadə edir, çox sadə interfeysə və yüksək relevantlıq dərəcəsi ilə ölçülən yaxşı axtarış nəticələrinə malikdir. Axtarış zamanı sorğunun axtarış sürətini sənədin axtarış sürətinə (indeksinə) tam daxil olması ilə yanaşı sənədə digər serverlərdən edilən istinadların sayı da nəzərə alınır. İstinadların sayı çox olan sənədlərə üstünlük verilir və onlar axtarış nəticələrinin siyahısının lap əvvəlində təqdim edilir.

GOOGLE sisteminin maraqlı xüsusiyyətlərindən biri də onun interfeysində ənənəvi axtarış mexanizmini işə salan «GOOGLE Search» düyməsi ilə yanaşı, sorğuya maksimal cavab verən sayta müraciət etmək üçün «I'm

Feeling Lucky» düyməsinin də nəzərə alınmasıdır. GOOGLE-də müxtəlif dillərdə, o cümlədən, rus, azərbaycan dillərində axtarış aparmaq imkanı var. Xəbərlər qruplarında da axtarış aparmaq mümkündür.

Bütün bu deyilənlər GOOGLE sistemini məşhurlaşdırmış və son 3 ildə axtarış sistemləri arasında ən məşhur etmişdir. Hazırda GOOGLE sistemində 3 milyarda qədər indekslənmiş WEB səhifə əhatə edilmişdir.

DIRECTHIT (www.directhit.com) – axtarış sistemləri ailəsində həm sadə, həm də güclü sistem hesab olunur. Onun sadəliyi ənənəvi axtarış sistemlərində olduğu kimi, açar sözlərlə axtarışın aparılması, sadə və aydın interfeysə malik olması ilə təyin olunur. Sorğudakı açar sözlərə uyğun gələn sənədlərin içərisində daha çox istinad edilən və daha çox baxılan (yəni baxılma müddəti daha çox olan) sənədlərə üstünlük verilir və onlar çıxış siyahısının əvvəlində yerləşdirilir.

Sorğudakı sözlərə, istinadların sayına və baxılmaların çoxluğuna görə seçilmiş sənədlərin siyahısı ilə yanaşı, sorğuya yaxın mövzular (sözlər) də ekrana çıxarılır. Həmin sözlər (Related Searches) sorğudakı sözlərə «sinonimlik», «assosiativlik» və «sınıf-altsinif» («soy-növ» və «tam-hissə») əlaqələrinə görə müəyyənləşdirilir. Bütün bunlarla bərabər, çıxışda reytingi yüksək olan sənədlərin məşhurluğu haqqında əyani formada məlumat verilir.

SNAP (www.snap.com) ilkin axtarış üçün nəzərdə tutulub və bir sıra cəhətlərinə görə DIRECTHIT sisteminə oxşayır. Burada da saytların məşhurluğu və oxşar mövzular istifadəçilərin rəyləri ilə (istinadların sayı və baxılma müddəti) müəyyənləşdirilir. Bəzi xüsusiyyətlərinə görə SNAP sistemi DIRECTHIT sistemindən müsbət mənada fərqlənir. Məsələn, sorğuya cavab kimi verilən saytların və oxşar mövzuların (Related Searches) siyahıları ilə yanaşı, oxşar kateqoriyaların (Related Categories) siyahısı da ekrana çıxarılır. Həmin siyahıda SNAP-ın tematik kataloqunda tapılan saytların rast gəlinədiyi bölmələr göstərilir. SNAP-ın kataloqu xüsusi redaktorlar (insanlar) tərəfindən hazırlanır. Onlar ən məşhur saytları seçib, onları təsvir edir və kataloqun uyğun bölmələrinə yerləşdirirlər. Kataloqun bölmələri həmçinin tapılan sayt haqqında qısa informasiyada da qeyd olunur (əgər sayt tematik kataloqa daxil edilibsə). Bu cür saytlar «TopWeb Sites» (ən yaxşı Web saytlar) kateqoriyasında təsvir edirlər.

Beləliklə SNAP ilkin axtarış üçün kifayət qədər universal sistemdir. İlkin axtarış zamanı sorğuda bir söz göstərməklə, onunla bağlı olan məşhur saytları, tematik kataloqun bölmələrini, mövzuya yaxın (Related Searches) sözləri və frazaları əldə etmək olar. Öz kataloqunda bir şey tapmadıqda, o, güclü «İnktomi» indeksinə müraciət edir.

YAHOO (www.yahoo.com) INTERNET-də istifadə edilən ilk axtarış sistemlərindən biridir. Hazırda YAHOO bir sıra informasiya-axtarış vasitələri istehsalçıları ilə əməkdaşlıq edir və onun müxtəlif serverlərində müxtəlif proqram təminatından istifadə edir. YAHOO-ya tematik kataloq kimi də baxmaq olar, ona görə ki, onun tematik kataloqu ən böyük həcmə malikdir və hazırda kataloqda milyondan çox səhiyyənin və saytın ünvanları toplanıb.

Bütün tematik kataloqlar kimi, YAHOO da agacvari strukturla təşkil edilmişdir. Ən yuxarı səviyyədə əsas rubrikalar (məsələn, «Mədəniyyət və incəsənət», «Xəbərlər və kütləvi informasiya vasitələri», «Biznes və iqtisadiyyat», «Kompüter və INTERNET» və s.) təsvir edilir. Rubrikalar bölmələrə, bölmələr altbölmələrə və s. ayrılır və ən aşağı səviyyədə (yarpaqlarda) saytların təsviri və onlara istinadlar (linklər) saxlanır. Hər bir saytın təsviri xüsusi redaktor (insan) tərəfindən aparılır. Onların sayı 50-dən artıqdır. YAHOO-nun kataloqu əl üsulu ilə tərtib edilir, odur ki, onun keyfiyyəti yüksəkdir. Hazırda YAHOO ən böyük kataloq olmaqla yanaşı ən çox müraciət olunan sistemdir. Hər ay YAHOO-ya 40 milyondan çox insan müraciət edir.

YAHOO sisteminin informasiya-axtarış dili kifayət qədər sadədir. Daxil edilən sözlər boşluqla ayrılır. Onlar arasında AND və OR operatorları yazmaq olar. Çıxışda sənədlərin sorğuya uyğunluq dərəcəsi göstərilir, lakin tapılan sənədlərdə sorğuya uyğun sözlərin altından xətt çəkilir. Bu zaman leksikanın normallaşdırılması və ümumi sözlərin təhlili aparılır. Çıxış siyahısında sənədlərin relevantlığa görə nizamlanması tapılan sənədlərdə sorğunun sözlərinin sayına görə aparılır.

OINGO (www.oingo.com) sistemi, sözü adi simvollar ardıcılığı kimi qəbul edən bir çox axtarış sistemlərindən fərqli olaraq, sözlərin mənalarnı «başa düşür». İlk axtarışda sorğunun sözlərinə digər sistemlərdə olduğu kimi, simvollar ardıcılığı kimi baxılır. Axtarış nəticələri iki siyahı ilə ekrana çıxarılır: tapılan WEB-saytların siyahısı və kataloqun bölmələrinin siyahısı. Uyğun düyməni basmaqla açılan üçüncü siyahıda isə sorğudakı sözün bütün mənalarnı əks etdirilir. Məsələn, sorğuda verilmiş «axtarış» sözünün müxtəlif mənalarnın siyahısında aşağıdakılar göstərilir: 1) «informasiya axtarışı», 2) «insan axtarışı», 3) «mal axtarışı», 4) «cinayətkarın axtarışı», 5) «ev axtarışı» və s. Bu siyahıdan lazımı variantı seçdikdən sonra «Search Again» düyməsini basmaqla axtarış yenidən təkraralanır və «axtarış» sözünün seçilən mənasına görə yeni nəticələr alınır.

Əgər seçilmiş mənaya görə axtarış nəticələri istifadəçini qane etmərsə, o, sorğunu dəqiqləşdirən bir neçə sözdən istifadə etməklə, yenidən axtarış apara bilər. Məsələn, əgər istifadəçi «mal axtarışı» variantını seçib və o konkret olaraq müəyyən modelə aid avtomobil axtarırsa, sorğunu belə ifadə edə bilər: avtomobil, mercedes, C-model, 2005.

Bu halda da sistem həmin sözlərə görə axtarış nəticələrini iki siyahıda verir və 3-cü siyahıda hər bir sözün məna variantlarını əks etdirir. Əgər yeni nəticələr istifadəçini qane etmərsə, o ayrı-ayrı sözlərin məna variantlarını seçib, axtarışı yenidən təkrarlaya bilər.

OINGO-da sorğu dili demək olar ki, yoxdur. Təkcə «+» işarəsindən istifadə etmək olar. Bu halda həmin sözün sənəddə mütləq olması tələb edilir.

Əgər OINGO verilmiş sorğuya görə öz kataloqunda heç bir şey tapa bilmirsə, o, ALTAVİSTA sisteminin indeksinə müraciət edir.

APORT (www.aport.ru) Rusiyanın «Runet» adlanan 3 axtarış serverindən biridir. Onun indeks bazası o qədər də böyük deyil və operativliyi də yüksək deyil. Lakin APORT sistemi bəzən digər sistemlər tərəfindən tapıl-

mayan sənədləri tapa bilir. Bu sistemin digər üstün cəhəti ondan ibarətdir ki, o, sənədin indeksinə görə onun ilkin mətnini bərpa edə bilir (hətta sənəd İNTERNET-dən kənarlaşdırılsa da).

Hazırda APORT-un indeks bazasında 2 milyondan artıq sənədin indeksi toplanmışdır. Sistem axtarış üçün daxil edilən sözdəki səhvləri düzəldir və müxtəlif söz formalarına görə axtarış apara bilir. AND (&), OR (!), NOT məntiqi operatorları, mötərizəyə alınmış məntiqi qrupları, frazalara görə axtarışı dəstəkləyir, sözlər arasındakı məsafənin məhdudluğunu, sözlərin və frazaların sayını nəzərə ala bilir. URL-ə görə axtarış apara bilir və sənədin yaranma tarixinin qəbul edilən qiymətini nəzərə ala bilir.

Bütün bunlarla yanaşı, APORT həm sorğunu, həm də sorğuya görə alınan nəticələri ingilis dilindən rus dilinə və əksinə çevirə bilir. Bu sistemdə də sözün sənəddə yerləşdiyi sahənin adına görə axtarış aparmaq imkanı var.

RAMBLER (www.rambler.ru) – çoxlu sayda axtarış servislərinə, o cümlədən: «Rambler Top 100» reytingi, müxtəlif mövzulara (məsələn, şəbəkə mağazaları, hədiyyələr, iş, hüquq, kompüter və s.) aid kataloqlar, faylların axtarışı, müxtəlif suallar üzrə arayış sistemi və s. malik olan çoxfunksiyalı sistemdir. RAMBLER-in bir çox serverləri ayrıca axtarış serverləri kimi də istifadə edilir.

Axtarış kəfiyyətinə görə RAMBLER digər tanınmış sistemlərdən geri qalmır. Burada da AND, OR, NOT məntiqi operatorlar, məntiqi qruplar, bir simvolu əvəz edən «?» və bir neçə simvolu əvəz edən «*» metasimvollar dəstəklənir. Axtarış üçün sorğu formasında axtarışın harada (sənəddə, sənədin əvvəlində, başlığında, adında, URL-də) aparılmasını, axtarılan sənədin dilini (rus, ingilis və digər), sözlər arasındakı məsafəni, sənədlərin yaranma tarixlərinin intervalını (nə vaxtdan nə vaxtadək) göstərmək olar. Sənədləri həm onların relevantlıq dərəcəsinə görə, həm də yaranma tarixlərinə görə nizamlamaq mümkündür.

YANDEX (www.yandex.ru) –rus axtarış sistemləri arasında ən məşhur, indeks bazası ən böyük və axtarış imkanları ən yaxşı olan sistem hesab olunur. Onun indeks bazasında təkcə Rusiya saytları deyil, MDB ölkələrinin və digər ölkələrin də saytları əhatə olunur.

YANDEX-in əsas üstünlüyü sorğudakı sözlərin bütün formalarına görə axtarış apara bilməsidir. Hətta lüğətdə olmayan sözlər üçün də onların söz formalarını tərtib edə bilir. Sistem AND, OR, NOT məntiqi operatorları, məntiqi qrupları, frazalara görə axtarışı dəstəkləyir. Axtarışı açar sözlərin bütün formalarına görə və ya konkret verilmiş formaya görə aparmaq olar. Sözlərin arasındakı məsafəni onların ardıcılığını nəzərə almaqla təyin etmək mümkündür. Sənədlərin başlıqlarına və onlardakı istinadlara (linklərə) görə xüsusi axtarış da aparmaq imkanı var. Bundan əlavə, əvvəlki sorğuda tapılmış sənədlərə oxşar sənədlərin axtarışını da aparmaq olar. Axtarış üçün kataloqun konkret bölməsini seçməklə, axtarış fəzasını daraltmaq mümkündür. Axtarışın nəticələri istifadəçini qane etmirsə, axtarışı ALTAVISTA sistemində davam etdirmək olar. Bu halda YANDEX-də emal olunmuş sorğu hazır şəkildə ALTAVISTA-ya ötürülür.

YANDEX ailəsinə axtarış sistemindən əlavə istifadəçilərə öz WEB-saytlarını yerləşdirmək üçün pulsuz disk yaddaşı və əlavə elektron poçt qutusu təqdim edən «Narod.Ru» adlı «virtual şəhər»də daxildir.

Metaaxtarış sistemləri. Göründüyü kimi, hər bir axtarış mexanizmi özünə məxsus müsbət və mənfi cəhətlərə malikdir. Kataloqlar saytların axtarışı üçün, axtarış sistemləri isə səhifələrin axtarışı üçün daha münasib hesab olunurlar. Axtarış sistemlərinin sayı da kifayət qədərdir. Onlardan bəziləri yaxşı axtarış aparır, digərləri tapılan sənədləri yaxşı nizamlayır, o biriləri rahat interfeysə malikdirlər və s. Odur ki, INTERNET istifadəçiləri çox vaxt bir neçə axtarış sistemindən istifadə etməklə, axtarıqları sənədləri tapmağa çalışırlar. Lakin bu zaman istifadəçi əksər halda çox böyük sayda sənədlər alır və onların da çoxu bir-birini təkrarlayır.

Bu problemin həlli üçün *metaaxtarış sistemlərindən* (onlara həmçinin multiaxtarış sistemləri də deyilir) istifadə olunur. Öz-özlüyündə bu sistemlər axtarış aparmırlar. Onlar axtarış üçün sorğunu eyni vaxtda bir neçə axtarış sisteminə və ya kataloqa ünvanlayır, sonra isə alınmış nəticələri birləşdirir və bu zaman təkrarlanmaları aradan qaldırırlar. Metaaxtarış sistemləri az rast gələn nadir sözlərə görə axtarış üçün daha səmərəli olurlar. Tanınmış metaaxtarış sistemlərinə qısa nəzər yetirək.

METACRAWLER (www.metacrawler.com) – INTERNET-in qərb seqmentində metaaxtarışın liderlərindən biridir. Axtarış üçün sorğunu aşağıda sadalanan 15-ə qədər ən güclü axtarış sistemlərinə və kataloqlara göndərir: YAHOO, ALTAVISTA, GOOGLE, LYCOS, DIRECTHIT, WEBCRAWLER, EXCITE, FINDWHAT, GOTO.COM, INTERNET KEYWORDS, KANOODLE, METACATALOG, LOOKSMART, SPRINKSBYABOUT. Bu saytlardan bəziləri o qədər də tanınmayıblar. Lakin axtarışın tamlığı üçün onların da rolu olur. «Geniş axtarış» (*advanced search*) rejiminə keçməklə göstərilən sistemlərdən ən yaxşılarını seçmək olar. METACRAWLER hər bir axtarış sisteminin nəticələrindən ilk 30 ünvan götürür, təkrarlanmaları aradan qaldırır, alınmış ümumi siyahını istinad reytinginə görə nizamlayıb istifadəçiyə təqdim edir.

Sorğuda bir neçə açar sözdən istifadə etdikdə sistem sözlərin hamısına (all), istənilən birinə (any) və ya bütövlükdə sözbirləşməsinə (phrase) görə axtarış apara bilir.

IXQUICK (www.ixquick.com) ən yaxşı metaaxtarış sistemlərindən biri hesab olunur. Bu sistemə verilən sorğu 14-ə qədər müxtəlif axtarış sistemlərinə istiqamətləndirilə bilər: AOL, LIVE DIRECTORY, ALTAVISTA, LOOK SMART, EXCITE, LYCOS, FAST SEARCH, MSN, GO TO, SNAP, HOTBOT, WEBCRAWLER, INFOSEEK, YAHOO. İstifadəçi IXQUICK-in pəncərəsində bu sistemlərin adlarından sol tərəfdə yerləşdirilmiş işarəni qeyd etməklə, onlardan yalnız məqsədəuyğun olanlarını işə sala bilər.

Sorğuya görə tapılmış sənəd (ünvanı və qısa xarakteristikası) müəyyən sayda ulduz işarələri ilə müşayət edilir. Ulduzların sayı axtarış nəticələrinin alınmasında payı olan axtarış sistemlərinin sayını göstərir. Pəncərənin aşağı

hissəsində axtarış payı olan hər bir sistemin adı və tapdığı sənədlərin sayı verilir.

Metaaxtarış sistemlərindən ilkin axtarış üçün də istifadə etmək olar.

Baxılan metaaxtarış sistemlərindən başqa digər sistemlər, o cümlədən, rus metaaxtarış sistemləri də var. Rusiyanın metaaxtarış sistemlərindən ən çox tanınanlarına POISK (www.informika.ru/Windows/intern/poisk/main.html) və SEARCH (<http://search.da.ru>) sistemlərini misal göstərmək olar.

Axtarış sistemlərinin kataloqları. Dünya miqyasında axtarış sistemlərinin sayı çoxdur. Onların içərisində ən çox istifadə olunanalar (məsələn, ALTAVISTA, GOOGLE, YANDEX) və ən az istifadə olunanlar var. Axtarış sisteminin ən çox və ya ən az istifadə olunması onun xarakteristikaları və imkanları ilə təyin olunur. Odur ki, axtarış sistemlərinin xarakteristikaları haqqında müqayisəli məlumatın olması çox vacibdir. Bu cür məlumat xüsusi kataloqlarda verilir. Bu baxımdan Rusiyanın INTERNET fəzasında təşkil edilən axtarış sistemlərinin kataloqları diqqətə layiqdir.

Rusiyanın INTERNET fəzasında (Runet) reallaşdırılan ən rahat və tam kataloqlardan biri SEARCH KIT (www.alf.ru/search/) adlı kataloqdur. Bu kataloqda 150-dən çox dünya və 50-yə qədər rusdilli axtarış sistemləri, reytinglər və axtarış kataloqları haqqında məlumat və onların ünvanları verilir. Kataloqdan istifadə edərkən orada göstərilmiş hər bir axtarış sisteminə kataloqun təqdim etdiyi formada sorğu vermək olar. Hər bir axtarış sisteminin rus dilində işləyə bilməsi imkanı xüsusi işarə ilə qeyd edilir. Kataloq informasiya axtarışının bütün istiqamətlərini əhatə edir. Həmin kataloq vasitəsilə ənənəvi axtarış sistemləri ilə yanaşı, xüsusi axtarış sistemlərindən (faylların axtarışı, MP3 formatında musiqinin axtarışı və s.) də istifadə etmək olar.

Axtarış sistemlərindən əlavə, SEARCH KIT kataloqu INTERNET-in digər faydalı resurslarına (elektron kitabxanalarına, saytlara, pulsuz xidmətlərə, tərcüməçilərə və s.) istinadları da özündə saxlayır.

Yalnız rus axtarış sistemləri haqqında informasiyanı əhatə edən BUKI kataloqunda 100-dən artıq rus axtarış serverləri haqqında məlumat toplanıb.

Portallar. «Portal» sözünün hərfi mənası «darvaza», «binaya giriş» deməkdir. INTERNET-də isə *portal* dedikdə özündə bir neçə (bəzən onlarla) saytı: axtarış sistemini, INTERNET səhifələrinin kataloqunu, xəbərlər xidmətini, elektron poçt xidmətini, elektron ensiklopediyasını, elektron mağazanı, elektron elanlar lövhəsini və s. birləşdirən *güclü informasiya sistemi* başa düşülür. Daha böyük portallar isə sadalanan INTERNET resurslarının hər birindən bir neçəsini özündə cəmləyir, məsələn, bir neçə elektron ensiklopediyanı, bir neçə müxtəlif kataloqları, müxtəlif mövzulara aid xəbərlər qruplarını və s. Portalın bu cür müxtəlif informasiya resursları həm ümumi interfeysə və istinadlara görə, həm də ümumi axtarış sisteminə görə bir-birilə əlaqəli olurlar. Portalların əsas üstünlüyü də buradan irəli gəlir: portalın axtarış sisteminə verilən sorğuya cavab kimi portalın bütün resurslarına istinadlar almaq olar.

Portal sistemləri əsasən ayrı-ayrı mövzu sahələrinə görə təşkil edirlər. Tematik portallardan əlavə, hər hansı ərazinin, ölkənin və ya şəhərin informasiya resurslarını birləşdirən portallara da rast gəlinir. Portallar ölçülərinə görə də müxtəlif olurlar: ən nəhəng portallardan tutmuş, adi istinadlar yığımından ibarət olan kiçik portallara qədər. Portalın adı INTERNET axtarış sistemindən əsas fərqi ondan ibarətdir ki, burada lazımı cari informasiyanı: hava haqqında məlumatı, son xəbərləri, valyuta məzənnəsini, telekanalların proqramlarını və s. almağa çox az vaxt sərf olunur.

Yuxarıda baxılan güclü axtarış sistemlərindən bəzilərinə (məsələn, ALTAVISTA, YAHOO, RAMBLER, YANDEX) yerinə yetirdikləri xidmətlərə görə portal kimi baxmaq olar. Hazırda INTERNET-də portalların sayı get-gedə artır və güman edilir ki, yaxın gələcəkdə onlar INTERNET-in əsas informasiya resurslarını təşkil edəcək.

Portallara misal olaraq rus portallarından «Kirill və Mefodiy» (www.km.ru), «Kulichki» (www.kulichki.com), azəri portallarından «Azəri_info» (www.azeri_info.com), «Science» (www.science.az) və s. göstərmək olar.

16.6. Web-sənədlərə baxış proqramları

WWW-də işləmək üçün kompüterdə brauzer (browser) adlı xüsusi bir proqram olmalıdır. Brauzer – tətbiqi proqram olub, WWW ilə qarşılıqlı əlaqədə olaraq, şəbəkədən müxtəlif sənədlərin alınmasına, onlara baxış keçirməyə və məzmununu redaktə etməyə imkan verir. Brauzer tərkibində mətn və multimedia informasiyası olan sənədlərlə işləməyə imkan yaradır. Bundan başqa, o, INTERNET-ə daxil olma üsul və protokolları təmin edir.

Bir qayda olaraq, WWW-də sənədlər hipermətn şəklində olurlar. Adi mətnlərdən fərqli olaraq, şəbəkədə sənədlər bir sıra əmrlərə malik olurlar. Bu əmrlər vasitəsilə sənədin strukturu və digər sənədlərə istinad göstərilir. Bunun vasitəsilə brauzer konkret kompüterin imkanlarına uyğun olaraq, ekranda təsvir edilən sənəd üzərində müəyyən formatlaşdırma yerinə yetirə bilər. INTERNET tərkibində müxtəlif növ aparat-proqram vasitələrindən istifadə edildiyinə görə Web-səhifənin işlənməsi üçün universal hipermətn dili – HTML (*Hyper Text Markup Language*) qəbul edilmişdir.

Sənədin strukturunu göstərmək üçün istifadə edilən əmrlər toplusu HTML-ə daxildir. HTML vasitəsilə sənəd uyğun məntiqi komponentlərə bölünür: abzas, sərlövhə, siyahılar və s. Sənədin konkret formatlaşdırma atributları (əsas mətn və qeyd edilmiş komponentlər) həmin sənədə baxış zamanı istifadə olunan brauzer vasitəsilə təyin edilir.

Ən geniş yayılmış brauzerlər bunlardır:

- Windows üçün Mosaic;
- Cello proqramı;
- Linx proqramı;
- EInet WinWeb;
- Internet Works;
- Microsoft Internet Explorer (MSIE);

– Netscape Communicator.

Bunların təyinatı və əsas imkanları ilə tanış olaq. Əlbəttə ki, əsas diqqət ən geniş yayılmış MSIE brauzerinə yönəldiləcəkdir.

Windows üçün Mosaic - sənədə baxış üçün ilk proqramlardan biri olub, istifadəçi ilə ünsiyyətdə olmaq üçün çox sadə qrafik interfeysə malikdir və formatlaşdırılmış Web-sənədlərini ekranda təsvir etmək imkanı verir. Onun mənfi cəhəti, brauzer tərkibinə daxil olmayan qrafik fayllarla, audio və video təsvirlərlə işləmək üçün standart əlavə proqram təminatının qurulmasını tələb etməsidir.

Cello proqramı – Mosaic proqramına bir alternativ kimi işlənib hazırlanmışdır. Bunun vasitəsilə birbaşa HTTP-ə, Gopher-ə, FTP-serverlərə, UseNet telekonfranslara daxil olmaq imkanı olur, həmçinin bu proqram xarici kliyent proqramlarından istifadə etdikdə TelNet-lə işləməyi də təmin edir. Proqram çox sadə interfeysə malik olduğundan, onu mənimsəmək də çox asandır. Mənfi cəhəti idarə panelində düymələrin sayının az olmasıdır ki, bu da tez-tez yeni-yeni menyularla işləməyi tələb edir.

Linx proqramı – mətn interfeysli brauzerlərə aiddir. Hipermətn istinadları ekranda digər bir rənglə və ya fon və mətn müxtəlif rənglərlə göstərilir. Bunun müsbət cəhəti hipermətn istinadları sayəsində WWW-də mətn informasiyasını tez tapmaq imkanına malik olmasıdır.

EINet WinWeb brauzeri – əsas yaddaşa işləyən zaman çox kiçik həcm-də yer tutur, interaktiv formaları yaxşı təmin edir və dayanıqlı işləyir. Axtarış mexanizmi çox sadə düzəldilmiş və istifadəçi üçün rahatdır. Tələb olunan sözlərə görə sənədlərin axtarışı üçün onun daxilində xüsusi proqram vardır. Brauzeri lazımi sürətdə sazlamaqla sənədləri ekranda təsvir etdikdə və hiperistinadları ayırdıqda, istifadə olunan şriftləri və rəngləri seçmək imkanı əldə edilir.

Internet Works brauzeri - həm WWW ilə, həm də FTP və Gopher serverləri ilə işləmək imkanı verir. İstifadəçinin istifadə etdiyi sənədlər 3 səviyyədə təsvir edilə bilər. Bu halda səhifədən səhifəyə keçid həm bir səviyyə daxilində, həm panel üzərində olan düymələrin, həm də çoxpəncərəli rejimdə işləməyin mümkün olması nəticəsində səviyyələr arasında da mümkündür. Mətn sənədinə baxış keçirməklə bərabər, multimedia faylına da ekrana çıxarmaq, istifadəçi tərəfindən interfeysi sazlamaq imkanı vardır.

Web – sənədlərə baxış keçirən və onları redaktə edən proqramlar arasında ümumi qəbul edilmiş brauzerlər – Netscape Communicator və Microsoft Internet Explorer brauzerləri ən rahat və çox funksiyalıdırlar. Onlar vasitəsilə ekranda istənilən əməliyyat sistemi mühitində və şəbəkədə kompüterin işləməsini təmin edən istənilən konfigurasiyalı kompüterdə yaradılmış sənədləri təsvir etmək mümkündür.

16.7. Microsoft Internet Explorer

Müxtəlif mütəxəssislərin rəyinə görə rahat işləmə və özünün çoxfunksiyalı imkanlarına görə bu brauzer Netscape Communicator brauzerindən qat-qat yüksəkdə durur. Bu brauzerin tərkibinə aşağıdakı proqramlar daxildir:

- MSIE icmalçısı;
- kanallar;
- işçi stolunu yeniləşdirən komponentlər;
- Outlook Express;
- Microsoft Net Meeting;
- Front Page Express;
- məsələlərin planlaşdırılması.

MSIE icmalçısı Windows-un "Explorer", "My computer" pəncərələrindən və hətta idarə panelindən Web-səhifələrə baxış keçirməyə imkan verir. Web-səhifə bu halda Internet-də, korporativ şəbəkədə, ya da kompüterin sərt diskində ola bilər. Windows-un "Explorer" paneli Web-səhifənin şəklini alır, bu da işi asanlaşdırır və lazımı qovşaqların axtarışını sürətləndirir. İcmalçı müxtəlif mühafizə səviyyələrinə malik olub, çox da lazım olmayan informasiyanın göstərilməsinə qadağa qoymağa imkan verir. Bu yol ilə həmçinin kompüter potensial təhlükəli olan fayllar və proqramlardan mühafizə etmək, Internet-in müxtəlif zonaları üçün müxtəlif mühafizə səviyyələrini qurmaq mümkündür. Şəbəkə vasitəsilə müəyyən mallar almaq istədikdə kredit kartını və mal götürəcək ünvanı mühafizə etmək imkanı vardır.

Bir çox hallarda maraqlı informasiya şəbəkədən birbaşa işçi stoluna göndərilə bilər. Bunun üçün lazımı **kanallara** abunə olmaq lazımdır. **Kanal** işçi stolda müəyyən rənglə göstərilir və tərkibi hər dəfə informasiya göndəricisi tərəfindən yeniləşdirilir. Məsələn, hər gün səhər idman heyətindən son informasiyanı əldə etmək olar. İstifadəçi özü onu maraqlandıran istənilən kanalı yarada bilər.

İşçi stolunu bilavasitə informasiyanı təsvir edən Web-səhifə şəklində tərtib etmək olar. Məsələn, işçi stolun üzərində Internet-dən gələn məlumatları "qaçan səhifə" şəklində təsvir etmək olar. Faylların olduğu qovluğu açmaq və proqramı yükləmək üçün mausun sol düyməsini basmaq lazımdır. Lazımi elementi ayırmaq üçün isə sadəcə olaraq, mausun göstəricisini onun üzərinə gətirmək kifayətdir.

Microsoft Net Meeting – Web-səhifədə və ya lokal şəbəkədə müxtəlif konfranslar keçirməyə imkan verir.

Outlook Express – Internet Explorer-in poçt və xəbərlər proqramıdır. Onun vasitəsilə elektron poçtunun xəbərlər mübadiləsi, qrup xəbərlərin oxunması və digər yerə göndərilməsi, telekonfranslarla iş yerinə yitirilir. Çox asanlıqla qovluqlar, poçtlar, xəbərlər serverləri və xəbərlər qrupu arasında keçidlər yerinə yitirilir. Internet-lə birləşmək üçün çox da vaxt sərf olunmamaq üçün adətən xəbərlər yüklənir ki, sonra buna avtonom rejimdə baxış keçirmək mümkün olsun.

Konfrans vaxtı Internet iştirakçıları bir-biriləri ilə danışa bilir, təsvirləri

görə bilir, həmçinin ümumi tətbiqi proqramlarla işləyə bilirlər.

Microsoft Chat – proqramından şəbəkədə xüsusi otaqda söhbət aparmaq üçün istifadə etmək olar. Bu halda qrafik formatdan və ya adi mətn formatından istifadə edilir. İstifadəçiyə imkan verilir ki, onun şəkil təsviri müxtəlif formada olsun və o, bir neçə adamlarla onun yerinə söhbətləri aparsın. Onların bəziləri ilə, o birilərindən gizli surətdə də söhbət aparmaq olar.

Front Page Express – xüsusi Web - səhifələri yaratmaq, redaktə etmək və çapa vermək üçün istifadə edilir. Onun tərkibinə müxtəlif şablonlar daxil olur ki, onlar vasitəsilə istənilən mürəkkəbliyə malik digər mənbələrə istənilən sayda istinad etməklə Web-səhifələri yaratmaq mümkündür.

Məsələlərin planlaşdırılması – bəzi standart prosedurların planlaşdırılması və yerinə yetirilməsinə xidmət edir. O, Windows ilə birlikdə yüklənir və müəyyən vaxtlarda verilmiş proqramları yerinə yetirir.

16.8. Web-sənədlərlə işləmək qaydası

Web-sənəd tərkibində mətn, digər sənədlərə, qrafiklərə, audio və video təsvirlərə hiperistinad olan sənədi özündə əks etdirir. Web-səhifələrə baxış keçirmək və bir səhifədən digərinə keçid brauzerlər vasitəsilə həyata keçirilir. Hiperistinad üzərində mausun düyməsini basdıqda, ünvanı göstərilən sənədə və ya audio-video təsvirlərə keçid yerinə yetirilir.

Web-sənədlərin ünvanlandırılması. Konkret Web-səhifəyə baxış keçirtmək üçün onun ünvanını vermək tələb olunur. Bu məqsədlə Unifikasiyalı resurs göstəricisindən (URL – Uniform Resource Locator) istifadə edilir. URL vasitəsilə nəinki Web-səhifələri, həmçinin Internet-in digər resurslarını, məsələn, FTP fayl-serverlərini və Gopher-in ünvanlarını göstərmək olar. Ümumi halda, URL-in tərkibində resurs tipi, kompüterin domen adı və faylın vacib olmayan spesifikasiyasını göstərmək olar. Məsələn, URL tərkibinə daxil olan <http://www.firma.ru/catalog/document1.htm> -də, <http://www.firma.ru> – kompüterin domen adını və [catalog/document1.htm](http://www.firma.ru/catalog/document1.htm) – faylın spesifikasiyasını (qovluq və adı) göstərir.

Lazımi istinadı etmək üçün mümkün olan resursların tipləri cədvəl 16.1-də verilmişdir:

Əgər URL-in ünvanını göstərən zaman, faylın spesifikasiyası göstərilməyibsə, o zaman həmin Web-server üçün səhifə özü açılır.

Web-səhifələrlə işləmək üçün əsas əməliyyatlar. Web-səhifələrlə işləmək üçün aşağıdakı əməliyyatlar ardıcılığını yerinə yetirmək lazımdır:

- sənədin açılışı;
- kodlaşdırmanın dəyişdirilməsi;
- hiperistinadlar vasitəsilə lazımi səhifəyə keçid;
- seçilmiş sənədin faylının saxlanması;
- sənədin çap edilməsi.

Microsoft Internet Explorer mühitində göstərilən əməliyyatların yerinə yetirilmə üsullarını nəzərdən keçirək.

Ünvanlaşdırılan resurs tipləri

Resurs tipi	Ünvanda göstərici
Web-səhifə	http://
Fayl	file://
Multimedia	http://
Elektron poçtu	<ad> @
FTP-server	ftp://
Gopher-server	gopher://
UseNet	news:
TelNet	telnet://

Sənədin açılışı. Burada 2 hal ola bilər. Əgər sənədin ünvanı məlum deyilsə, yalnız tələb olunan informasiyanın xarakteri məlum olarsa, bu halda axtarış sistemlərinin birinə müraciət etmək lazımdır. Bunun üçün Internet Explorer-in instrumentlər panelinin "Axtarış" (Search) sözünün üstündə mausun düyməsini basmaq lazımdır, yox əgər şəbəkə ünvanı məlum olarsa, o zaman həmin ünvanın "ünvan" (Address) sahəsinə daxil olmaq lazımdır. Məsələn, <http://www.netcom.spb.ru>. Bu halda http-i göstərməmək də olar, çünki o avtomatik olaraq formalaşır. Ünvanı daxil edən zaman baş və kiçik hərfləri nəzərə almaq lazımdır.

Səhifələrin kodlaşdırılmasının dəyişdirilməsini o zaman yerinə yetirmək lazımdır ki, Internet Explorer-in pəncərəsində açılmış Web-səhifə ekranda düzgün təsvir olunmur. Bu halda sətir vəziyyətinin sağ kənarında olan kodlaşdırma sözünün üzərində mausun düyməsini basmaq və əmələ gələn pəncərədə kodlaşdırmanın lazım olan variantını seçmək lazımdır. Hazırda Web-sənədlər "Unicode" kodunda təsvir edilir.

Hiperistinad vasitəsilə sənədin lazım olan səhifəsinə keçid – hiperistinadlar işarələri üstündə mausun sol düyməsini basmaqla əldə edilir. Hiperistinadlar digər sənədlərin səhifələrinə də istinad edə bilərlər.

Seçilmiş sənədin çapa verilməsi. Sənədi çapa verməmişdən əvvəl onu ya şəbəkə vasitəsilə, ya da qabaqcadan saxlanılmış fayldan açmaq olar. Sonra isə fayl menyusunun "çap" (Print) əmri seçilir. Alınmış dialog pəncərəsində çap ediləcək səhifələrin nömrəsi və lazımi sürətlərin miqdarı göstərilməlidir. Çap olunmuş hər bir səhifədə sənədin şəbəkə ünvanı (URL) göstərilir. Bunun vasitəsilə sənədin alındığı qovşağın ünvanını təyin etmək olar.

Ə D Ə B İ Y Y A T

1. Kərimov S.Q., Babanlı Ə.Y., Məmmədخانov R.Q., Vəliyev N.N., İbrahimova S.H. İnformatika üzrə rusca-ingiliscə-azərbaycanca-türkcə izahlı lüğət.-Bakı: ADNA, 1996.-529 s.
2. Kərimov S.Q., Rüstəmov N.S., Həbibullayev S.B., Rəhimova Y.Q. Windows sisteminin əsasları. -Bakı, ADNA, 1999.-180 s.
3. Kərimov S.Q. və b. Fərdi kompüterlər və proqramlaşdırma. -Bakı: Maarif, 1992.-242 s.
4. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri və verilənlər bazaları. -Bakı: Elm, 1999.-300 s.
5. Əskərov T.M., Kərimov S.Q. Alqoritmik dillər və proqramlaşdırma.-Bakı: Maarif, 1982.-296 s.
6. Нортон П. Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS-DOS. Москва, 1991.
7. Ахметов К. Курс молодого бойца. М. 1996.
8. Артамонов Б.Н. и др. Основы современных компьютерных технологий. -С.-П.: Корона принт, 1998.-448 с.
9. Кудрявцев Е.М. МАТНCAD 8. Символьное и численное решение разнообразных задач. ДМК, Москва, 2000.
10. Грызлов В.И., Грызлова Т.П. Турбо Паскаль 7.0.- М.-ДМК, 1998.-400 с.
11. Дейт К. Введение в системы баз данных.-6-е изд.-К.: Диалектика, 1998.-750 с.
12. Глушаков С.В., Ломотько Д.В. Базы данных.-Харьков: Фолио, 2000.-504.
13. Ефимова О., Моисеева М., Шафрин Ю.- Практикум по компьютерной технологии - Москва, 1997.
14. Информатика - Учебник - под ред. Н.В.Макаровой-М., 1999.
15. Информатика - Практикум по технологии работы на компьютере. Под ред.Н.В.Макаровой - М. 2000.
16. Марченко А.И., Марченко Л.М. Программирование в среде TURBO PASCAL 7.0. Киев-Москва, 1998.
17. Потемкин В.Г. Введение в MATLAB. Москва, 2000.
18. Рогов И. Windows 98.-М.: Бинوم, 1998.-160 с.
19. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя . Краткий курс. М., 1997.
20. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri. Bakı: Elm, 2008.- 650 s.
21. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидт, 2000.-352 с.
22. Керимов С.Г. Метаданные в информационных системах //Информационные технологии, Москва, № 5, 2003. с.37-42.
23. Леонтьев В. Большая энциклопедия компьютера и интернета. – Москва, 2006.
24. Основы организации сетей CISCO, том 1,2. Москва, 2006.
25. Osman Gündüz. İnternet. Bakı, 2006. – 226 s.

26. Əliquliyev R.M., İmamverdiyev Y.M. Kriptoqrafiyanın əsasları. Bakı. 2006. – 698 s.
27. Кетков Ю. Л., Кетков А. Ю., Шульц М. М. К37 МАТЛАВ 7: программирование, численные методы. — СПб., БХВ-Петербург, 2005.

İXTİSARLARIN SİYAHISI

Azərbaycan dilində ixtisarlar

AHM	– analoq hesablama maşını
AİnS	– avtomatlaşdırılmış informasiya sistemi
AİS	– avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemi
AİY	– avtomatlaşdırılmış iş yeri
BB	– biliklər bazası
BİS	– böyük inteqral sxemi
DXQ	– daxiletmə-xaricetmə qurğusu
DOS	– disk əməliyyat sistemi
DY	– daxili yaddaş
DYQ	– daxili yaddaş qurğusu
Eb	– eksabayt-informasiya həcmnin ölçü vahidi
EHM	– elektron hesablama maşını
Eİ	– elektron imza
EİS	– elektron sənəd
EP	– elektron poçt
ES	– ekspert sistemi
EŞB	– elektron-şüa borusu
ƏS	– əməliyyat sistemi
ƏY	– əsas (əməli) yaddaş
ƏYQ	– əməli yaddaş qurğusu
FK	– fərdi kompüter
FRK	– fərdi rəqəmsal köməkçi
HM	– hesablama maşını
HMQ	– hesab-məntiq qurğusu
HS	– hesablama sistemi
İAS	– informasiya-axtarış sistemi
İQ	– idarəetmə qurğusu
İP	– idarə pultu
İS	– informasiya sistemi
İSL	– inteqrallaşdırılmış semantik lüğət
İST	– işçi stansiya
İT	– informasiya texnologiyası
KAÇ	– kod-analoq çeviricisi
Kb	– kilobayt-informasiya həcmnin ölçü vahidi
KŞ	– kompüter şəbəkəsi
KT	– kompüter texnologiyası
Qb	– qiqabayt - informasiya həcmnin ölçü vahidi
QKŞ	– qlobal kompüter şəbəkəsi

QQDS	– qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistem
QQŞ	– qərar qəbuledən şəxs
LKŞ	– lokal kompüter şəbəkəsi
Mb	– meqabayt-informasiya həcmnin ölçü vahidi
MD	– maqnit diski
MHs	– meqa hers – tezlik vahidi
MK	– maye kristallı
MK	– maye kristallı
ON	– ontologiya
Pb	– petabayt- informasiya həcmnin ölçü vahidi
PİS	– paylanmış informasiya sistemi
PT	– proqram təminatı
SL	– semantik lüğət
SPT	– sistem proqram təminatı
Tb	– terabayt-informasiya həcmnin ölçü vahidi
TE	– tezaurus
TP	– tətbiqi proqram
TPP	– tətbiqi proqram paketi
VA	– verilənlər anbarı
VB	– verilənlər bazası
VBİS	– verilənlər bazasının idarəetmə sistemi
VİA	– verilənlərin intellektual analizi
VM	– verilənlərin modeli
VRRM	– vahid rəqəmsal rabitə mərkəzi
Zb	– zetabayt- informasiya həcmnin ölçü vahidi

İNGİLİS DİLİNDƏ İXTİSARLAR

AGP (Accelerated Graphics Port)	Sürətləndirilmiş qrafik port
API (Application Programming Interface)	Tətbiqi proqramlar interfeysi
ASCII (American Standard Code for Information Interchange)	İnformasiya mübadiləsi üçün Amerikanın standart kodu
Basic (Beginners All purpose Symbolic Instruction Code)	Başlayanlar üçün çoxməqsədli dil
BBS (Bulletin Board System)	Elektron elanlar lövhəsi
BIOS (Basic Input Output System)	Baza giriş-çıxış sistemi
BR (Boot Record)	Yüklənmə yazısı
CAD (Computer Aided Design)	Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri

CAD (Charge - Coupled Device)	Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə
CCD (Computer-Aided Design)	Yüklü əlaqəli cihaz
CD (Compact disk)	Yığıcam disk
CD ROM (Read Only Memory)	Ancaq yaddaşdan oxuyan yığıcam disk
CD-E (CD-Erasable)	Dəfələrlə yazılan yığıcam disk
CD-R (CD-Recordable)	Bir dəfə yazılan yığıcam disk
CD-RW (Read/Write)	Yazıb-oxuyan yığıcam disk
CF (Compact Flash)	Yığıcam fləş
CISC (Complex Instruction Set Computing)	Tam dəstli əmrlərlə hesablama
COM	9-və 23 kontaktlı (birləşdiricili) ardıcıl port
CPU (Central Processing Unit)	Mərkəzi prosessor
CSMA/CD (Carries Sense Multiple Access with Collision Detection)	Aparıcı tezliyi araşdırmaq və münaqişələri yox etməklə, çoxşaxəli mübadilə üsulu
CSU/DSU (Channel Service Unit/Data Service Unit)	Kanallara/verilənlərə xidmət modulları
DCE (Data Circuit-terminating Equipment)	Verilənlərin ötürülməsinin son avadanlığı
DD (Dolby Digital)	Rəqəmsal standartları
DDR RAM (Double Data Rate RAM)	Verilənləri 2 qat sürətlə ötürən yaddaş
DDR SDRAM	Verilənləri 2 qat sürətlə ötürən statiki yaddaş
DEC (Digital Equipment Corporation)	Rəqəmsal avadanlıqlar korporasiyası
Desktop	Stolüstü kompüter
DIMM (Dual In-Line Memory Module)	Müasir kompüterlərdə tətbiq olunan əməli yaddaşın modullar tipi
Direct X	Windowsun daxilində yerləşən drayverlərin xüsusi kitabxanası
DMA (Direct Memory Access)	Birbaşa müraciətli yaddaş
DMA (Direct Memory Access)	Yaddaşa birbaşa müraciət
DOS (Disc Operation System)	Disk əməliyyat sistemi
DPI (dots per inch)	Düymda nöqtələrin sayı
DRAM (Dinamicy RAM)	Dinamiki yaddaş

DS/DD (Double Sites/Double Density)	İki tərəfli iki qat sıxlıq (diskdə)
DS/HD (Double Sites/ High Density)	İki tərəfli yüksək sıxlıq (diskdə)
DS/SD (Double Sites/Single Density)	İki tərəfli bir qat sıxlıq (diskdə)
DSS (Decision Support Systems)	Qərar qəbuletməni dəstəkləyən sistemlər
DTE (Data Terminal Equipment)	Verilənlər emalının son avadanlığı
DV (Digital video)	Rəqəmsal video
DVD (Digital Video Disk)	Rəqəmsal video disk
EAX (Environmental Audio eXtensions)	Həcmli audio sistemi
EBCDİC (Expanded Binary Coded Decimal Interchange Code)	İnformasiya mübadiləsi üçün genişləndirilmiş ikilik kodlaşdırılmış kod
EGP (Exterior Gateway Protocol)	Xarici çlüz protokolu
FAT (File Allocation Table)	Faylların yerləşdirilmə cədvəli
FD (Floppy Disk)	Çevik (əyilgən) disk
FDD (Floppy Disk Drive)	Çevik disk aparıcısı
FRK	Cib kompüterləri
FRL (Frame Representation Language)	Freymlərin təsvir dili
FSAA (Full Screen Anti Aliasing)	Tam ekranlı hamarlama
FTP (File Transfer Protocol)	Faylların ötürülmə protokolu
Gateway	Şlüz
GFLOPS (Giga Floating Operations Per Second)	Sürüşən nöqtəli ədədlər üzərində saniyədə milyard əməliyyat
GIF (Graphic Interchange Format)	Qrafik verilənlərin mübadilə formatı
GPS (Global Positioning Service)	Qlobal mövqe xidməti
GUI (Graphics User Interface)	İstifadəçinin qrafiki interfeysi
Hard ware	kompüterin bərk hissəsi (aparat təminatı)
HD (Hard Disk)	Sərt (dəyişdirilə bilməyən) disk
HDD (Hard Disk Driver)	Sərt disk aparıcısı
HDLC(Higher-level Data Link Control)	Verilənlərə yüksək səviyyəli nəzarət

HTML (Hypertext Markup Language)	Hipermətnin nişanlanma dili
HTTP (Hypertext Transfer Protocol)	Hipermətnin ötürülmə protokolu
XML(eXtended Markup Language)	Genişləndirilmiş nişanlama dili
IBM (International Business Maschine)	Beynəlxalq maşın ticarəti firmasının adı
IBM PC (International Business Maschine Personal Computer)	İBM firmasının fərdi kompüterü
IBM PC/AT (AT- Advanced Technology)	İBM firmasının təkmilləşdirilmiş fərdi kompüterü
IBM PC/XT (XT – eXtended Technology)	Genişləndirilmiş texnologiyalı İBM firmasının fərdi kompüterü
İDE (İnbedded Drive Electronics)	Sərt disklərin interfeysi
IEEE (Institute of Electrical and Electronical Engineers)	Elektrotexnika və radioelektronika mühəndisliyi institutu
IGP (Internal Gateway Protocol)	Daxili çlüz protokolu
IP (Internet Protocol)	İnternet protokol
IPX (Internetwork Packet Exchange)	OSİ modelinin nəqliyyat səviyyəsinin protokolu
ISO (International Standart Organization)	Standartlaşdırma üzrə beynəlxalq təşkilatı
QBE(Query By Example)	Nümunəyə görə sorğu dili
Laptop	Yığan kompüter
LISP (LISt Processing)	Siyahıların emalı
LQ (Letter Quality)	Makinə keyfiyyətli
LPT	25 kontaktli (birləşdiricili) paralel port
MATLAB (Mathematical Laboratory)	Riyazi (matris) məsələlərinin həlli üçün TPP
MIDI	Sintezləşdirilmiş audio formatı
MMC (Multi-Media Card)	Çox funksiyalı media kart
MPEG (Motion Picture Experts Qrup)	Audio-və video verilənlərinin standartlar qrupu
MS (MicroSoft)	Proqram təminatı üzrə məşhur Amerika firması
NETBIOS (Network Basic Input/Output System)	Şəbəkə giriş-çıkış baza sistemi
NLQ (Near Letter Quality)	Yüksək çap keyfiyyəti
Noutbuk	Yığcam (portativ) kompüter

OLAP (On-Line Analytical Processing)	Operativ analitik emal
OLE (Object Linking and Embedding)	Obyektlərin əlaqələndirilməsi və quraşdırılması
OLE (Object Linking and Embedding)	Obyektlərin əlaqələndirilməsi və quraşdırılması)
OLTP (On-Line Transaction Analytical Processing)	Tranzaksiyaların operativ emal
OSI (Open System Interconnection)	Açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsini təmin edən Etalon model
PalmOS	Eyni adlı əməliyyat sisteminin idarəsi altında işləyən Palm tipli kompüter
PCI (Peripheral Component Interconnect)	Şinin tipi olub, İSA ilə müqayisədə daha cəld işləyir
PDA (Personal Digital Assistant)	Fərdi rəqəmsal köməkçi
PIO (Programmed Input/Output)	Giriş-çıxış proqramı
PROLOG (PROgramming in LOGic)	Məntiqi terminlərlə proqramlaşdırma
PS/2 (Personal System 2)	2-ci nəsli fərdi sistem
RAİD (Radundant Array İnerpensive Disks)	Asılı olmayan sərt disklər massivi
RAM (Random Access Memory)	İxtiyari (birbaşa) müraciətli yaddaş
RAMDAC (Random Acces Memory Digital-to- Analog Converter)	Rəqəmsal-analoq çeviricili xüsusi yaddaş mikrosxemi
RDRAM (Rambus DRAM)	Əməli yaddaşın yeni növlərindən biridir
RGB (Red-Green-Black)	Qırmızı-Göy-Qara
RİSC (Reduced İnsruction Set Computing)	Məhdud əmrlər sistemli arxitektura
ROM (Read Only Memory)	Yalnız oxumaq üçün yaddaş
SDLC (Synchronous Data Link Control)	Verilənlərə nəzarətin sinxronlaşdırılması
SDRAM (Static DRAM)	Statik yaddaş
SQL (Structured Query Language)	Strukturlaşdırılmış sorğu dili
soft ware	Kompüterin yumşaq hissəsi(program təminatı)
SPX(Sequenced Packet Exchange)	Daha yüksək səviyyə olan seans səviyyəsinin protokolu

SVGA(Super Video Graphics Array)	“Super” sinifli video qrafik matrus
TablePC	Planşet kompüterləri (kitabın tutduğu qədər yer tutur)
UltraDMA	Sərt disklərdə informasiya mübadiləsi üçün yüksək sürətli protokol
UPS (Unit Power System)	Fasiləsiz qida mənbəyi
USB port (Universal Sequential Bus)	Kompüterin arxa hissəsində yerləşdirilmiş universal kontakt sistemi
WAN (Wide Area Network)	Qlobal kompüter şəbəkəsi
Widescreen	Dartılıb-uzadılan ekran
Wi-Fi (Wireless Fidelity)	Simsiz rabitə standartı
“Wintel” platforması	Bu platforma dedikdə, Windows əməliyyat, s isteminə əsaslanan, “proqram təminatı” və İntel firmasının prosessorlarına əsaslanan aparat təminatı başa düşülür
WLAN (Wireless Local Area Network)	Simsiz lokal şəbəkələr (Burada verilənlərin ötürülmə sürəti əvvəlki versiyadan 5 dəfə çoxdur)
WWW (World Wide Web)	Ümumdünya İnformasiya şəbəkəsi

AMEA-nın müxbir üzvü, professor, Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının “Kompüter texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının müdiri

KƏRİMOV SABİT QƏHRƏMAN oğlu

Milli Aviasiya Akademiyasının “Aerokosmik informasiya texnologiyaları və idarəetmə sistemləri” kafedrasının dosenti

HƏBİBULLAYEV SƏLAHƏDDİN BƏXTİYAR oğlu

Azərbaycan Dövlət Neft Akademiyasının “Kompüter texnologiyaları və proqramlaşdırma” kafedrasının dosenti

İBRAHİMZADƏ TOFIQ İBRAHİM oğlu

İ N F O R M A T İ K A

Dərslik

Yığılmağa verilib: 05.01.09. Çapa imzalanıb: 22.01.09.

Format 70x100 1/16. F.ç.v. 27,25. Sifariş № 10.

Kağız əla növ. Tiraj 600 nüsxə. Qiyməti müqavilə ilə

“Tİ-MEDIA” şirkətinin mətbəəsi