

Azərbaycan Respublikası  
Təhsil Nazirliyi  
Bakı Dövlən Rabitə və  
Nəqliyyat Kolleci

İNFORMATİKA VƏ  
İNFORMASIYA  
TEKNOLOGİYALARI

# HESABLAMA TEXNİKASININ ƏSASLARI

ƏLİYEV ƏMİRŞAH  
ƏLİZADƏ MƏTLƏB  
ABDULLAYEVA SƏADƏT

Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin  
15.11.2006-cı il tarixli, 837 sayılı əmri ilə orta ixtisas  
təhsil müəssisələrinin tələbələri üçün dərs vəsaiti  
kimi təsdiq edilmişdir

**BAKİ - 2007**

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin  
İşlər İdarəsi  
**PREZİDENT KİTABXANASI**

4914

**Elmi redaktorlar:** i.e.d., professor Rəsul Balayev  
(Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti)  
Cabbarlı Elxan Qulam oğlu  
(Bakı Dövlət Rabitə və Nəqliyyat Kolleci)

**Rəyçilər:** i.e.d., professor, Abdullayev Yaşar  
(ADİU "İnformatika" kafedrası)  
Mustafayev Mustafa Qoçu oğlu  
(Bakı Dövlət Rabitə və Nəqliyyat kolleci)

**Təshihçilər:** Sultanova Təranə Paşa qızı  
(Bakı Dövlət Rabitə və Nəqliyyat kolleci)  
Hacızadə Sevda Məmmədcəfər qızı  
(ADİU "İnformatika" kafedrası)

**Dizayner:** Azər Nəcəfov

**Naşir:** Valeh Mayılov

Əmirşah Qardaşəli oğlu Əliyev  
Mətləb Nuruş oğlu Əlizadə  
Səadət Faiq qızı Abdullayeva

İnformatika və İnformasiya Texnologiyaları (Hesablama texnikasının əsasları).  
BAKİ, "MSV" nəşriyyatı, 2007, 190 səh.

© Əliyev Ə.Q., Əlizadə M.N., Abdullayeva S.F., 2007

## MÜNDƏRİCAT

### GİRİŞ

FƏNNİN ÜYRƏNİLMƏSİNDƏ MƏQSƏD.....5

### I FƏSİL

İNFORMASIYA ANLAYIŞI. NÖVLƏRİ. ÖLÇÜ VAHİDLƏRİ.  
ÇEVİRİLMƏSİ.

İNFORMASIYA HAQQINDA ANLAYIŞ.....7

İNFORMASIYANIN TƏŞKİLİ SAHƏLƏRİ.....10

İNFORMASIYANIN KEÇDİYİ MƏRHƏLƏLƏR.....15

İNFORMASIYANIN ÇEVİRİLMƏ ÜSULLARI .....20

### II FƏSİL

SAY SİSTEMLƏRİ BİR SAY SİSTEMİNDƏN DİGƏRİNƏ  
KEÇİD

MÖVQELİ SAY SİSTEMLƏRİ.....27

### III FƏSİL

TEXNİKİ VASİTƏLƏRİN İNKİŞAF YOLU VƏ  
QURULUŞUNUN HESABİ-MƏNTİQİ ƏSASLARI

TEXNİKİ VASİTƏLƏRİN YARANMA TARİXİ.....38

FƏRDİ KOMPÜTERİN HESAB-MƏNTİQİ ƏSASLARI .....57

### IV FƏSİL

FƏRDİ KOMPÜTERLƏRİN TƏSNİFATI VƏ İNKİŞAF  
YOLU.....61

FƏRDİ KOMPÜTER NƏDİR?.....67

### V FƏSİL

FƏRDİ KOMPÜTERİN ARXİTEXTURASI.....77

### VI FƏSİL

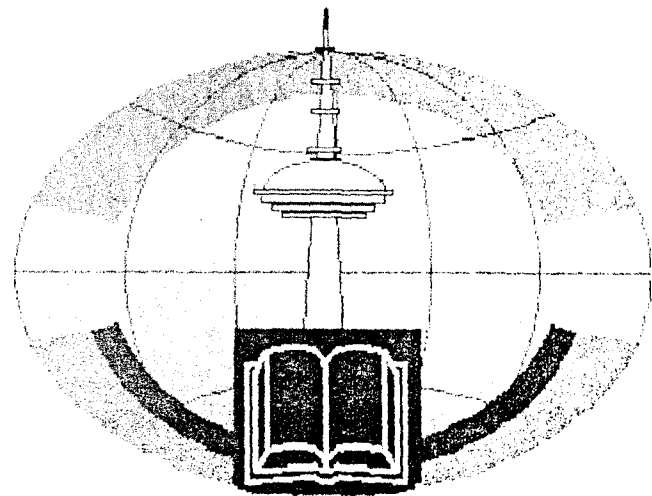
ALQORİTM ANLAYIŞI. ALQORİTMİN XASSƏLƏRİ.....129

### VII FƏSİL

BEYZİK PROQRAMLAŞDIRMA DİLİ.....148

### VIII FƏSİL

ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ VƏ ONLARIN NÖVLƏRİ.....177



# GİRİŞ

## FƏNNİN ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ MƏQSƏD

Müasir dövrdə xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində tətbiq olunan texnoloji proseslər öz mürəkkəbliyi və istifadə etdikləri informasiyanın təhlil edildikdən sonra yüksək sürətlə bir yerdən başqa yerə ötürülməsi ilə xarakterizə olunur. Odur ki, bu növ prosesləri effektiv idarə etmək üçün onlarca, hətta yüzlərcə parametrləri mütəmadi ölçüb, təhlil etmək lazım gəlir. Təbii ki, belə işin öhdəsindən gəlməkdən ötri mütəlx fərdi kompüterlərdən istifadə edilməlidir. Bu zaman fərdi kompüterlərin yaddaşının həcmi, işləmə sürəti, istifadə etdiyi enerji, qabarit ölçüləri, etibarlılığı və s. xüsusiyyətləri istifadəçiyə ətraflı məlum olmalıdır. İstifadəçi fərdi kompüterlərə daxil olan müxtəlif xarakterli informasiyaların günü-gündən artmasını da nəzərə almalıdır. Belə olan halda fərdi kompüterlərin informasiyanın təhlili ilə məşğul olan bütün sahələrə tətbiqi günün tələbidir.

Fərdi kompüterlərin meydana gəlməsi hesablaşma texnikası vasitələrinin inkişafında əsl inqilab oldu. İndiki zamanda fərdi kompüterlərin müxtəlif modelləri qabaqcıl firmalar tərəfindən istehsal olunur və mütəmadi olaraq təkmilləşdirilir.

Son zamanlar fərdi kompüterlərin bütün xarakteristikaları, o cümlədən yaddaş qurğusunun tutumu, işləmə sürəti, ölçüləri və s. parametrləri dəfələrlə dəyişmiş, qiymətləri isə azalmışdır.

Fərdi kompüterlərin xarakterik xüsusiyyətlərindən biri informasiya mübadiləsi zamanı onunla istifadəçi arasında ünsiyyətin artmasıdır. Nəticədə bütün peşə sahibləri üçün fərdi kompüterlər ən yaxın köməkçiyə çevrilmişdir.

Ümumiyyətlə fərdi kompüterdən istifadə edən bütün peşə sahibləri daima “kompüter savadı”nı artırmalıdır. Həyat göstərir ki, bütün xalq kütləsi (iqtisadçılar, mühəndislər, həkimlər, alimlər, həmçinin respublikanın müxtəlif ixtisas yönümlü universitetlərində, orta ixtisas kolleclərində və məktəblərində təhsil alan tələbələr və s.) öz işlərini və tədrisi fərdi kompüterlərin köməkliyi ilə həyata keçirməyə həddindən artıq meyl edir və buna da nail olurlar.

Geniş oxucu kütləsinə təqdim olunan dərs vəsaiti istifadəçiyə fərdi kompüterlə yaxından tanış olmaqla yanaşı, BEYZİK alqoritmik dilindən istifadə edərək verilmiş məsələləri həll etməklə proqramlar tərtib etməyi müəyyən səviyyədə öyrətməyi qarşısına məqsəd qoyur.

## I FƏSİL

### İNFORMASIYA ANLAYIŞI. NÖVLƏRİ. ÖLÇÜ VAHİDLƏRİ. ÇEVİRİLMƏSİ.

#### İNFORMASIYA HAQQINDA ANLAYIŞ

İnformasiya latın dilində “informatio” sözündən götürülərək ifadə, izahetmə, obyekt, hadisə, fakt barədə məlumat verilməsi və s. siqnallar yığımından ibarətdir. İnsanlar bir-birilə dil, yazı, texniki və şerti siqnallardan istifadə edərək informasiya mübadiləsi edirlər.

Qədim Yunanstanda bunu “formavermə”, “şöklini təsvir etmə” mənasında işlətmişlər.

İnformasiya ən unikal qurğu olan insan beyininin məhsuludur, onun tərəfindən emal olunur, çevrilir və istifadəyə yararlı hala gətirilir.

İnformasiya haqqında o zaman danışmaq olar ki, qeyri-müəyyənlik müəyyənliyə çevrilir, qeyri-müəyyənliyin üstündən örtük götürülür, müəyyən şəkildə məlumat, ya xəbər yaranır.

Qeyri-müəyyənlik çox zaman müxtəliflik tutumu kimi çıxış edir. Ona görə deyirlər ki, harada müxtəlif elementlər və ya onlar arasında fərq varsa, orada informasiya ortaya çıxmalıdır.

Həqiqətən, on kitabda daha çox informasiya ola bilər, ya bir kitabda? Yaxud on fikirdə daha çox zənginlik var, ya bir fikirdə?

Bütün mahiyyətlər informasiya daşıyır. Akademik A.İ. Berqin obrazlı fikrinə görə, bütün canlılar ömürləri boyu informasiya mühitində yaşayırlar.

İnformasiya varsa, müəyyən rabitələr də (əlaqələr də) vardır.

Əgər biz harada isə (nə yolla isə) informasiya alırıqsa, deməli, bizə informasiya ötürülüb, yəni informasiya bir nöqtədən ikinci bir nöqtəyə çatdırılıb.

İnformasiya müəyyən bir kanal vasitəsilə ötürülür. Kanal informasiyanı keçirən mühitdir (necə ki, naqil özündən elektronları keçirir).

İki nəfər danışarkən hava kanal rolunu oynayır. Fizikadan məlumdur ki, hava səs dalğalarını keçirən (ötürən) mühitdir.

Bəziliklə, informasiya ötürüldükdə xəbərə çevrilir, məlumat yaranır. İnformasiyanı ötürən nöqtəyə ötürücü, qəbul edən nöqtəyə isə qəbuledici deyilir. Ötürücü və qəbuledici, hər ikisi, həm ötürmə, həm də qəbuletmə xüsusiyyətinə malik ola bilər. Məhz belə halda, səmərəli və sürətli informasiya mübadiləsi aparmaq mümkün olur.

İnformasiyanın ötürülməsi zamanda və məkanda baş verir. Bu zaman informasiya real zamanda və məkanda da ola bilər və yaxud yazılaraq (və ya başqa şəkildə qeyd edilərək) sonrakı zamanda və başqa məkanda təkrar edilə bilər.

İnformasiya kanalları təbii və süni ola bilər. İnsanın əsəb sistemi, adamlar arasında təmas və s. təbii kanallara misaldır. İnsanın yaratdığı vəsaitlər - əlifba, yazı, elektrik və elektron rabitə üsulları, radio dalğaları, kitablar, rəsm əsərləri və s. süni kanallara aiddir.

Göründüyü kimi, informasiya sistemlərin daxilində və sistemlər arasında cərəyan edir.

Müasir dövrdə, informasiya haqlı olaraq sərəvət növü sayılır.

Hansı ölkə ki, informasiya toplayır, hasil edir, təşkil və ondan

səmərəli istifadə edir, kütləvi şəkildə yayır, o ölkə qabaqcıl sayılır. Həqiqətən kim informasiya xəzinəsinə malikdirsə, o irəlidir. Belə halda ölkənin vətəndaşları hər işdən xəbərdar, savadlı, bacarıqlı, tədbirli, təşəbbüslü, işgüzar olur.

İnsanın istifadə etdiyi informasiya aşağıdakı növlərə bölünür:

- Riyazi
- Mətn
- Qrafiki
- Səs
- Videoinformasiya və s.

Qeyd etmək lazımdır ki, sadalanan informasiya növlərinin bəziləri fərdi kompüter texnologiyası yaranmadan əvvəl də mövcud olub.

Riyazi informasiya rəqəm və düsturlarla əlaqədar istənilən informasiyadır. Belə informasiya xalis riyazi deyil, fiziki və statistik informasiya da ola bilər. Riyazi informasiyanı müxtəlif saygac və aparatların köməklili ilə emal edib, yazılı şəkildə kağızda və ya kitabda saxlamaq olar.

Mətn informasiyasını əllə, çap makinası və yaxud mətbəə şəraitində kağıza köçürərək (əlyazması, sənəd, kitab, qəzet və s.) saxlamaq mümkündür.

Qrafiki informasiyanı müxtəlif təsviredici vasitə və üsullarla (təsviri incəsənət və fotoqrafiya) emal edib, rəsm, şəkil, heykəl, fotosəkil və s. formasında saxlamaq olar.

Səs informasiyasını səs yazan qurğuların köməyi ilə toplayıb emal etmək mümkündür. Emal edilmiş informasiya maqnit lenti, plastinka, kompakt disk və s. səs saxlayıcı qurğularda saxlanılır.

Videoinformasiyanı kino və videotexnika vasitəsi ilə emal edib, kinolentində və videokassetlərdə saxlamaq olar.

İllər keçir və bəşəriyyətin istifadə etdiyi informasiya kəskin sürətdə artır. İnsan biliyinin həcmi XVIII əsrdə hər 50 ildən bir, 1950-ci ilə qədər hər 10 ildən bir, 1970-ci ilə qədər hər 5 ildən bir,

1990-ci ilə qədər hər 2-3 ildən bir iki dəfə artmışdır. XX əsrə qədər əsas əmək sahəsi material obyektləri idi və ölkənin (dövlətin) iqtisadi gücü onun maddi ehtiyatları ilə ölçülürdü. İndi isə əsas əmək sahəsi informasiyanın işlənməsidir. Dünya əhalisinin yarısından çoxu informasiyanın işlənməsi ilə məşğul olur. İnsan günbəgün sel kimi artan informasiyanı təhlil edə bilməz və burada fərdi kompüterlər mütləq ona yardımçı olmalıdırlar.

Beləliklə, informatika - informasiyanın fərdi kompüterlərə tətbiqi ilə emal olunmasının ümumi qanunlarına öyrənən elmdir.

“İnformasiya” termininə olan elmi-praktiki baxış informasiyanın ölçü vahidi kimi bir problemlə üzleşir. Ümumi qəbul olunmuş informasiya nəzəriyyəsinə etalon ölçü vahidi binar adlanır və onun həcmi 1 bit ilə ölçülür (bu barədə növbəti bölgülərin birində geniş məlumat veriləcək) və bu ən kiçik ölçü vahididir.

## **İNFORMASIYANIN TƏŞKİLİ SAHƏLƏRİ**

İnformasiyanı sahələr üzrə təsnifləndirmək mümkündür. Əvvəla onu qeyd edək ki, hər bir təsnifat şortidir, mütləq təkmillikdən uzaqdır, konkret və praktiki məqsədlərə xidmət edir.

Cəmiyyət, bildiyimiz kimi, böyük və mürəkkəb bir sistemdir. İnformasiyanın bu sistemdə dövriyyəsi baxımından aşağıdakı sahələri qeyd etmək olar:

- Elm və texnika;
- Təhsil və tərbiyə;
- İqtisadiyyat (sənaye, kənd təsərrüfatı, nəqliyyat və s.);
- Təbabət;
- Ekologiya və s.

İnformasiyanın göstərilən sahələrində təşkili cəmiyyətdə tərəqqiyə, təkmilliyə, səmərəyə, rahatlığa, həyatın keyfiyyətliliyinə qulluq edir. Bunların olması üçün aşağıdakı

tələblər məqsəduyğundur.

Hər sahədə informasiya zənginliyi təmin edilməlidir. Nəinki ölkədaxili, həmçinin dünyanın nailiyyətləri haqqında informasiya yaxşı və səmərəli təşkil olunmalıdır. Müasir dövrdə informasiya hesablama şəbəkələri və verilənlər bazaları (bankları) yaradılmışdır. Təəssüf ki, bu fikir daha çox xarici ölkələrdə yayılmışdır. Məhz hesablama şəbəkələri informasiya zənginliyi yarartmaq, ondan operativ və səmərəli istifadə etmək imkanı yaradır.

İkinci tələb ondan ibarətdir ki, informasiya əldə etmək hüququ geniş mənada qoyulmalıdır. Bəzi informasiya növlərinin müxtəlifliyini istisna etməklə, nəhayətdə informasiya ilə maraqlanan hər bir şəxs onu əldə edə bilməlidir.

İnformasiya vaxtında ötürülməli və əldə edilməlidir.

Gur elmi-texniki tərəqqi dövründə informasiya tez köhnəlir, onun iqtisadi, siyasi, psixoloji, məişət və s. tərəflərinin əhəmiyyəti itir. Məsələn, köhnəlmiş texnologiya haqqında informasiyanın sənaye üçün nə faydası ola bilər və s.

İnformasiya təzələnsə, sistemin də dövrü uzanır, təkmilləşir, hərtərəfli yaxşılaşır.

Bir neçə kəlmə informasiyanın məxfiliyi barədə.

Məxfilik informasiyanın bəzi növlərinə aid ola bilər. Məxfilik məhdud zamanda olmalıdır. Bəzən isə o, ümumiyyətlə zərərli olur. Ona görə məxfilik iqtisadi, siyasi, sosial baxımdan ən ciddi və məsuliyyətli qərar nəticəsində həyata keçirilməlidir.

Bəllidir ki, təbiətdə və cəmiyyətdə araskəsilinməz yeniləşmə prosesləri gedir. Bu baxımdan informasiya sistemlərində də köhnəlmiş informasiyanı vaxtında uzaqlaşdırmaq, arxivlərə vermək, ya da məhv etmək lazımdır. Əks təqdirdə o maneçilik törədir, artıq vaxt və enerji sərf etməyə vadar edir.

İstənilən informasiya etibarlı saxlanılmalıdır. Onu pis saxladıqda korlanır, pozulur, itir, məhv olur.

İnformasiya yalnız və yalnız həyatın reallıqlarını əks etdirməli və yüksək dərəcədə dəqiq olmalıdır.

İnformasiyanın mövzu əlvanlığı heyrət doğurur. Onların hamısını nəzərdən keçirməyə imkanımız yoxdur. Lakin bəzilərini xatırlada bilərik.

**Elm və texnika.** İnformasiyanın elmi şəkildə öyrənilməsi məsələsini elə elm özü qoymuşdur.

Mühiti məhz obyektiv, elmi fikir dəyişdirməyə və cəmiyyət halına salmağa başlamışdır. Əvvəl elm təbiətin hərəkət növlərini və qanunlarını öyrənir, yəni insan təbiəti dərk edir və onun haqqında informasiya toplayır.

İdrakın əldə etdiyi informasiya praktiki məqsədlər üçün istifadə edilir. Praktika isə əks-rabitə kanalı kimi idrak prosesinə yeni «qida» və düzəlişlər təqdim edir. Get-gedə bu proses təkmilləşir və sonralar o, iki hissəyə ayrılır - elmə və texnikaya.

Elmin idrak vasitəsilə təbiətin sirlərindən əldə etdiyi informasiya və qanunauyğunluqlar müxtəlif ölkələrdə texniki qurğularda, konstruksiyalarda və s. tətbiq edilməyə başlayır. Elmi biliklər tədricən texnikanın dayacağına çevrilir.

Minillərin gedişatında elm sahələri törənir, elmi nəticələr qeydə alınır, kitablarda öz əksini tapır, şifahi ötürülür, təhsildə və başqa sahələrdə tətbiq edilir.

Müasir dövrdə elm daha sürətlə inkişaf edir, əsaslı kəşflərin meydana gəlməsi ehtimalı artır.

Elm elə fəaliyyət sahəsidir ki, burada alimlər kəşflərini, bildiklərini tezliklə yaymaq, bir-birinə çatdırmaq istəyirlər. Elmi informasiyanın yayılmasına elmi jurnallar, qəzetlər, görüşlər, konfranslar, simpoziumlar xidmət edir.

Texnika xadimləri informasiyanın hərtərəfli işlənməsində yaradıcı işlər görür, onun yayılmasını sürətləndirir.

Müasir dövrdə elm və texnikada informasiyanın təşkili nəyə qulluq etməlidir?

İlk növbədə informasiya tez yayılmalıdır.

Görüşlər (şəxsi yığıncaqlar, məclislər və s.) müntəzəm və tez-tez olmalıdır. İkincisi, informasiyanın yayılması üçün hesablama şəbəkələrindən və hesablama texnikasından geniş istifadə olunmalıdır.

**Təhsil və tərbiyə.** Bu sahədə informasiyanın rolu nədən ibarətdir? Təsdiq etmək olar ki, təhsil və maarif sahəsinə lazımlı keyfiyyətdə və kəmiyyətdə informasiya verilməlidir. İnformasiya elə formada və məzmununda təqdim edilməlidir ki, o, yaddaşda yaxşı həkk olunsun və real istifadə edilə bilsin.

Yüksək səviyyəli təhsil almış savadlı vətəndaşlar hazırlamaq ictimai tərəqqinin əsasıdır. Onların içərisindən yaxşı alim, mühəndis, iqtisadçı, texnika və incəsənət xadimlərinin çıxacağına şübhə yoxdur. Lakin bu yenə də informasiya ilə bağlıdır. İnformasiyanı daim yeniləşdirmək əsasında savad səviyyəsini yüksək saxlamaq təhsilin bütün sahələrinin əsas məqsədidir. Təhsil prosesində informasiya elementləri ön səmərəli şəkildə istifadə edilməli, informasiyanı təqdim etmə üsulları canlı, maraqlı, fəal və cazibəli olmalıdır.

**İqtisadiyyat.** Bu sahədə informasiyanın yaxşı və obyektiv təşkili, iqtisadiyyatın səmərəsini dəfələrlə artırma bilər. Müəssisələr, firmalar və s. haqqında məlumat lazımı dərəcədə və səviyyədə təşkil olunmalıdır. Bu sahədə olan informasiya müəssisələrin yerləşməsi, məhsulları, xidmətləri və s. haqqında məlumatlar verir. Bizim gələcək bazar iqtisadiyyatında bilavasitə əlaqələrə girmək üçün bu çox vacib məsələdir.

Sənayenin inkişafı və nailiyyətləri haqqında cari və dolğun informasiya müəssisələri, özlərini lazımi rəqabət səviyyəsində saxlamağa imkan yaradır.

**Kənd təsərrüfatı.** Dünya yaranandan bəri bu, həyat təminat sahəsidir. Ona görə də qabaqcıl kənd təsərrüfatı texnologiyaları haqqında informasiya müvafiq ixtisas sahiblərində böyük maraq doğurur.

Kənd təsərrüfatı istehsalı haqqında informasiyanın hərtərəfli təşkili və istifadəsi ərzaq bolluğu yaratmaq üçün əsaslı zəmindir.

**Təbabət.** İnsanın sağlamlığı cəmiyyətin ən qiymətli sərvətlərindən biridir. Ona görə də hər bir vətəndaşın səhhəti haqqında məlumatın olması və dövrü şəkildə təzələnməsi vacibdir. Belə informasiya olarsa, bütövlükdə cəmiyyətin sağlamlığı haqqında təsəvvür yaratmaq mümkündür.

**Ekologiya.** Ekoloji informasiyanın təşkili cəmiyyət üçün vacib və qiymətlidir. Ekoloji informasiyanın təşkil edilməsi mühitin, yəni havanın, suyun və qurunun çirklənməsi üzrə düzgün informasiya əldə etmək imkanı verir. Bu da o deməkdir ki, ətraf mühiti qorumaq üçün toplanmış informasiya əsasında tezliklə səmərəli, iqtisadi, hüquqi, texniki və s. tədbirlər hazırlamaq və s. görmək olar.

Ekoloji sahədə informasiyanın təşkili, qeydiyyatı, toplanması, saxlanması, ötürülməsi, istifadə edilməsi ciddi dövlət məsələsidir. Bu məsələnin həlli sadaladığımız funksiyaları yerinə yetirən avtomatlaşdırılmış ekoloji informasiya sisteminin yaradılması ilə mümkün ola bilər.

Cəmiyyətin hansı sahəsi olursa-olsun, informasiya məsələlərinin yaxşı qoyulması həmin sahənin səmərəli istifadə olunmasına istiqamətlənir.

Bəs informasiyanın təşkil olunması nə deməkdir? Bu o deməkdir ki, informasiya müəyyən mərhələdən keçir, nəticədə o, faydalı iqtisadi-sosial kateqoriya kimi çıxış edir.

## İNFORMASIYANIN KEÇDİYİ MƏRHƏLƏLƏR

İnformasiya aşağıdakı mərhələlərdən keçə bilər: qeyd olunma, toplanma, saxlanma, emal, ötürmə, istifadə, surət çıxarma (çoxaltma) və məhv (loğvetmə). Konkret hallarda bəzi mərhələlər olmaya da bilər.

İnformasiyanın qeyd edilməsi onun etibarlı surətdə saxlanması məqsədini güdür. D.İ. Mendeleev-in belə bir qiymətli sözü vardır. "Qeyd edilməmiş fikir - itirilmiş xəzindir". Həqiqətən, yaddan çıxmış yaxşı fikir yalnız təəssüf doğurur.

İnformasiyanın qeydini aparmaq üçün yaddaş qurğusu və ya yaddaş elementləri olmalıdır.

İnsanın yaddaşı, kompüterin yaddaşı, texniki yaddaş vasitələri (maqnit və kino lentı, qrammofon valı, kağız, dəri, daş, gil, metal və s.) bunlar informasiya daşıyıcıları ola bilər.

İnformasiyanı yaddaşa (yaddaş elementlərinə) qeyd etmək üçün kodlaşdırma vasitələrindən istifadə edilir. Kodlaşdırma zamanı mənbələrdən çıxan ilkin (orijinal) informasiya xüsusi şəkildə təsvir olunur. Əvvəlcə onu müəyyən şəkildə çevirmək lazım gəlir. Çevirmək üçün də müəyyən vasitə olmalıdır. Məsələn, əlifba belə kodlaşdırma vasitələrindədir. Şagird ondan istifadə edərək yazı vasitəsilə müəllimin dediyi fikri kağızda qeyd edir. Yazı vasitəsilə yazıçı öz düşüncələrini kağız üzərinə köçürür və s.

Başqa bir halda informasiyanın qeyd edilməsi elektrik siqnalları vasitəsilə aparılır. Üçüncü bir halda işığın gümüş duzlarına təsirindən istifadə etməklə informasiyanın fotosəkli çıxarılır.

Tutaq ki, informasiyanı yazdıq, yəni kodlaşdıraraq qeyd etdik. Yazılmış informasiyanı lazım olanda necə əks etdirək, yəni müəyyən dərəcədə, ya oxşarlıqla əvvəlki şəkildə necə sallaq? Bunun üçün tərs proses, yəni yazılmış informasiyanı oxumaq, bərpa etmək mexanizmi lazımdır. Bəzən bu belə də adlanır - bərpa etmə mexanizmi və ya "dekodlaşdırma" mexanizmi.



Dekodlaşdırma nəticəsində biz eşitdiyimiz məlumatı və yazılmış musiqini dəfələrlə təkrar edirik, videolentə yazılmış hadisələrə yenidən baxa bilirik, kitab oxuyuruq, kinoya baxırıq.

Beləliklə, informasiya kodlaşdırma və dekodlaşdırma yolu ilə qeyd və əks olunur və yenidən təkrar olunur. Bu prosesləri təşkil etmək üçün müxtəlif texniki vasitələr mövcuddur.

İnformasiya mənbələrindən bəzi informasiya təhrif olunmuş, korlanmış, pozulmuş şəkildə çıxır. Bu informasiyanın mündərcəsinə aid haldır. Amma qeydetmə mexanizmi informasiyanı olduğu kimi əks etdirir.

Bəzən qeyd edilmiş informasiyanın bir hissəsi müəyyən səbəblər üzündən (pis saxlandıqdan, zərbdən və s. səbəbdən) pozulur. Müsair texnika belə hallarda informasiyanı bərpa edə bilər, əvvəl yazılmış şəkli salır. Bir halı qeyd etmək istəyirik: bir mənbədən çıxan informasiyanı bəzən bir neçə üsulla yazmaq (kodlaşdırmaq) olar. Bu hal imkan verir ki, məqsəddən və imkandan asılı olaraq qeydetmə prosesi səmərəli seçilsin. Onu qeyd etmək ki, fərdi kompüterlər informasiyanın qeyd və bərpa edilməsində ən mütərəqqi texniki vasitələrdir.

İnformasiyanın saxlanması və toplanması - informasiya birəcə məqsədlə - istifadə üçün, insana faydalı xidmət etmək üçün toplanır və saxlanılır.

İnformasiya növlərinin bəziləri qısa müddətdə istifadə edilir, tez köhnəlir və arxivlərə göndərilir. Bəzi informasiya növləri öz faydalılığını, aktuallığını həmişə saxlayır, heç vaxt köhnəlmir, daim istifadə edilir. Bunlara riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, bədi və tarixi ədəbiyyat və s. aiddir. Belə informasiya xüsusi şəkildə təşkil olunur, qorunub saxlanılır və cəmiyyətə xidmət üçün təqdim olunur. Kitabxanalar, arxivlər, kinofilmfond, muzeylər, videotekalar, fototekalar, informasiyanın saxlanması qulluq edən xüsusi təşkilatlardır.

İnformasiya növləri hazırda hesablama şəbəkələrində də təşkil

olunur və ondan daha operativ istifadə etmək üçün imkan yaranır.

Azərbaycan xalq məsəlində deyilir: «Elm xəzinədir, nə qədər çox istifadə edilərsə, bir o qədər artar». Bu müdrik fikir tamamilə informasiyaya da aiddir.

İnformasiyanın emalı - informasiya növündən və yerindən asılı olaraq qısa və ya uzun müddətə emal prosesinə məruz qala bilər.

Kompüterlərdə, informasiyanın emalı ən qısa zaman ərzində baş verir.

İnformasiyanı emal etmək üçün yeni alqoritmlər yaradılır, ya da mövcud olanlardan istifadə edilir.

Alqoritm - müəyyən bir məsələni (problemi) həll etmək üçün əməliyyatlar ardıcılığına deyilir. Məsələn, “Üçbucağın sahəsini tapmaq üçün oturacağını hündürlüyünə vurub ikiyə bölmək lazımdır” qaydası alqoritmdir. Statistika orta qiyməti tapmaq üçün verilənləri toplayıb onların sayına bölürlər. Bu da alqoritmdir. Bunlar sadə alqoritmlərdir, amma ifrat dərəcədə mürəkkəb alqoritmlər mövcuddur. Bunlara misal olaraq robotları göstərmək olar. Onların hərəkəti mürəkkəb alqoritmlər əsasında qurulur.

Müasir dövrdə informasiyanı emal etmək üçün mürəkkəb texniki obyektlər - super elektron hesablama maşınları, kompüter və hesablama şəbəkələrindən təşkil olunmuş sistemlər mövcuddur.

İnformasiyanın ötürülməsi - informasiya emal ediləndən sonra istifadə edilir. Emal edilmiş informasiyadan ancaq xüsusi adamlar, yəni mütəxəssislər istifadə edərsə, belə informasiya ya sırf xüsusi informasiyadır, ya da məxfiləşdirilmişdir.

Qalan hallarda informasiya çox geniş yayılır, yəni ötürülür ki, cəmiyyətə ondan geniş istifadə etsin. Bu proses inkişafa, idarəetməyə, aşkarlığa, biliyin yayılmasına, yaxud sadəcə olaraq xəbərdar olmağa qulluq edir.

İnformasiyanın ötürülməsi nəhayətdə tərəqqi üçündür.

Yer üzərində sosial inkişaf başlayandan indiyə qədər, texnikaya, mədəniyyətə, ədəbiyyata, incəsənətə aid informasiya



yayılır. Ölkələr və xalqlar arasında informasiya mübadiləsi gedir. Bu mübadilə xalqları yaxınlaşdırır, zənginləşdirir, mədəni və təhsil səviyyəsini yüksəldir. Bütün bunlar informasiyanın ötürülməsi nəticəsində baş verir. Başqa tərəfdən, informasiyanın xalqlar və dövlətlər arasında yayılması xeyirxah məqsədlərə - siyasi və iqtisadi inkişafa, yaxşı münasibətlərə, sabitlik və dincliyə çağırır.

Bir fikri də təkrar edək ki, informasiya müəyyən məqsədə xidmət etdiyindən vaxtında ötürülməlidir. Gecikdirilmiş informasiya qiymətini itirir, bəzən də tamamilə əhəmiyyətsiz olur.

İnformasiyanın ötürülməsi üçün kanal olmalıdır. Kanal müxtəlif fiziki şəkildə təzahür tapır. Ona belə bir tələb irəli sürülür ki, o informasiyanı yaxşı, keyfiyyətli, itkisiz, təhrifsiz keçirsin.

Cəmiyyətin müxtəlif sayda rabitə kanalları mövcuddur. Bunlara telefon, teleqraf, televizor, teletayp, telefaks, poçt və s. aid etmək olar.

İnsan ünsiyyət axtaran varlıq olduğu üçün həmişə başqalarıyla təmasda olmaq, informasiya mübadiləsi etmək istəyir.

Bu da məlumdur ki, Yerın nümayəndəsi insan, kainatda başqa sivilizasiyalar axtarır, onlarla rabitə yarartmaq istəyir. Bu məqsədlə hətta kainata, daxilində müxtəlif informasiya olan gömilər də göndərilmişdir.

İnformasiyanın ötürülməsində və yayılmasında belə bir mənfəət hal da var ki, onun bəzən qəsdən təhrif olunması müşahidə edilir. Bu hal sosial informasiyanın yayılmasında aydın təzahür tapır, həqiqətə yalan qatılır, ya da doğru əvəzinə yalan (iftira) yayılır.

Texnikada informasiyanın dəqiqliyini pozan səs-küylə mübarizə yolları vardır və təhriflə mübarizə üsulları yaradılmışdır.

İnformasiyanın surətinin çıxarılması - hər gün qəzet alıb oxuyur, kitablar mütaliə edir, musiqiyə qulaq asır, fotolara, şəkillərə, rəsmlərə baxırıq.

Həç yadımıza düşmür ki, gördüklərimiz və eşitdiklərimiz informasiya surətləridir.

Surət varsa, deməli əslindən də danışmaq olar. İnformasiyanın

orijinalı onu yaradan, ya tərəfdən mənbədən çıxır. İnformasiya qeyd olunandan sonra əslə çevrilir, özü də bir nüsxədə olur. Elə buna görə də onun əslilə ehməlcə rəftar edirlər.

Aydındır ki, orijinal əsasında surətlər hazırlanır. Surət müxtəlif məqsədlə istifadə edilir: bilik artırmaq və informasiyanı yaymaq üçün (kitab, qəzet, jurnal, elmi məqalə, dərslük), texniki formada həyata keçirmək üçün (patent, layihə, çertyoj), sənədlər hazırlamaq üçün (fotoşəkil), əslin məzmununu qorumaq məqsədilə (olyazmaların surətlərinin müxtəlif yerlərdə saxlanması) və s.

Əslin hazırlanması və əldə edilməsi bəzən çox baha başa gəlir, bəzən isə, əgər mədəni, tarixi və s. əhəmiyyəti varsa, qiymətsiz olur.

Biz televizora baxarkən, radioya qulaq asarkən beynimizdə məlumatın surəti canlanır. Ümumiyyətlə, bizim bütün informasiya mənbələrindən aldığımız biliklər təfəkkürümüzdə yaranan surətlərdir.

İnformasiyanın məhv edilməsi - maddədən fərqli olaraq, informasiyanı məhv etmək mümkündür. Əgər informasiyanın surətləri yoxdursa, bunu etmək daha asan olur.

Faydalı informasiyanın şüurlu surətdə məhv edilməsi dəhşət və lənət doğura bilər. Hamı başa düşür ki, kiminsə əli ilə yandırılmış tarixi "İsgəndəriyyə kitabxanası", və yaxud, Amerika ilə İraq arasında gedən mənasız müharibədə Bağdad şəhərindəki qədim kitabxananın təsadüf nəticəsində yandırılması bəşəriyyət üçün böyük itki olub.

Xatırladaq ki, informasiyanın məhvi - onun əslinin və surətlərinin tam məhvinə deyildir.

İnformasiyanın surətləri köhnədikdə və istifadə olunmadıqda arxivlərə verilir, ya da məhv edilir.

Dövrümüz informasiya dövrüdür. İndi dünya ölkələri insanın rahatlığı və rifahı naminə informasiya zənginliyinə can atır və informasiya ehtiyatları yaradır.

## İNFORMASIYANIN ÇEVİRİLMƏ ÜSULLARI

İnsan ətraf mühitdən müəyyən informasiyanı alıb, bilik süzgecindən keçirdikdən sonra onu lazım olan anda istifadə edir, yəni ətraf mühitdən alınan informasiya sistemli şəkildə toplanır və bilik (elm) kimi formalaşır.

Beləliklə, ətraf mühitdən daxil olan informasiya toplusunu əyani şəkildə günü-gündən genişlənən bilik dairəsi kimi təsəvvür etmək mümkündür. İnsanın bilik dairəsindən kənar qalanların onun "bilmədikləri"dir. İnsan inkişaf etdikcə, onun baxış və bilik dairəsi ilə həmin dairədən kənar qalanlar arasında həmişə müəyyən sərhəd mövcud olur. Sərhədin illər boyu genişlənməsi, insanın elm sahələrinə daha dərinlən yiyələnməsinin nəticəsində baş verir, yəni insanın bilik dairəsi genişləndikcə, o, özünün daha az biliyə sahib olmasını aşkar edir.

Bunu əyani misallarla aydınlaşdırmaq. Sözsüz ki, orta məktəbi bitirən şagird daha çox biliyə sahibdir, nəinki birinci sinifdə oxuyan şagird. Həqiqətəndə birinci sinif şagirdi fizikanın, kimyanın qanunlarından xəbərsizdir. Nəticədə özünün az biliyə malik olmasını anlaya bilmir. Amma yuxarı sinif şagirdi buraxılış imtahanlarına hazırlaşanda, adları çəkilən fənlərdən tutarlı səviyyədə məlumatlara sahib olduğu üçün müəyyən mənada özünün az savadlı olmasını başa düşür.

İnsan nə qədər geniş informasiyaya malik olarsa, ətrafında olan qeyri-müəyyənliyi bir o qədər yaxşı başa düşə bilir. Onda belə alınır ki, insan qeyri-müəyyənliyi nə qədər çox azaldarsa, bir o qədər çox informasiyaya yiyələndir.

Digər bir misal. Məsələn, tələbə informatika fənnindən semestr imtahanını vermiş, lakin aldığı qiymət hələlik onu təmin "etməmişdir". Onun üçün bu sahədə qeyri-müəyyənlik vardır. İmtahan komissiyası tələbənin aldığı qiyməti elan edən kimi qeyri-müəyyənlik aradan götürülür, tələbə müəyyən informasiya əldə edir. Nəticədə qeyri-müəyyənlik ilə müəyyənlik arasında sərhəd

aradan götürülür, alınmış məlumat informasiyaya çevrilir (yəni informasiya bir şəkildən başqa şəkə düşür). Belə keçid informasiyanın kömiyyətə ölçülməsinə imkan yaradır.

İnformasiyanın kömiyyətə ölçülməsini misallarla araşdırmaq. Tutaq ki, əlimizdə olan 50 qəpiklik xırda pulu masanın üstünə atırıq. Sözsüz ki, 50 qəpiklik ya bir üzün üstə (Azərbaycan Respublikasının xəritəsi olan tərəf - bunu "orel" adlandırmaq), ya da ki, digər üzün üstə (50 qəpik yazılmış tərəf - bunu "reşka" adlandırmaq) masanın üstünə düşəcəkdir. Bu və ya digər üzün düşməsi bərabər ehtimalla malikdir. Əgər 50 qəpikliyin masa üzünə atılma sayını 10 dəfəyə çatdırsaq, 7 dəfə "orel", 3 dəfə isə "reşka" düşməsinin şahidi olarıq. Təcrübəni 100 dəfə etsək, 65 dəfə "orel", 35 dəfə isə "reşka" düşdüyünü görərik.

Beləliklə, təcrübənin sayı artdıqca, qeyri-müəyyənlik ilə müəyyənlik arasındakı fərq azalır (və ya bərabərləşir).

Bilirik ki, 50 qəpikliyi atmayan qədər qeyri-müəyyənlik 100% idi. 50 qəpiklik masa üzünə atılandan sonra qeyri-müəyyənlik aradan götürüldü, müəyyənlik yarandı, yəni informasiya bir şəkildən başqa şəkə çevrildi.

Qeyri-müəyyənlik şəraitində informasiya iki qeyri-müəyyən hadisəyə malik idisə, 50 qəpikliyi atandan sonra artıq bir hadisəyə malik oldu, yəni baş vermiş hadisə nəticəsində iki qeyri-müəyyən hadisə iki dəfə azalaraq bir müəyyən hadisəyə çevrildi.

Əgər təcrübəni zər ilə həyata keçirsək, qeyri-müəyyənlik 4 dəfə azalmış olacaqdır. Və ya, təcrübəni səkkizgüçəli zər ilə təkrarlasaq, qeyri-müəyyənliyin səkkiz dəfə azaldığının şahidi olarıq və s. Nəticə olaraq belə söyləmək olar: baş vermiş hadisələrin sayı çoxaldıqca qeyri-müəyyənlik azalır, insan çoxlu sayda məlumatlara malik olan informasiyaya yiyələndir.

Yazılanlardan aydın olur ki, insanın ətraf mühitdən mütəmadi olaraq aldığı informasiyanın həcmi günü-gündən çoxalır və alınmış informasiyanı mütəlak ölçmək lazımdır. Ölçü vahidi kimi baş vermiş hadisədə qeyri-müəyyənliyi iki dəfə azaltmağa imkan verən

informasiyanın sayı qəbul edilir. Bu vahidi "bit" anlandırırlar.

Öndə aparılmış təcrübəyə nəzər salsaq, aydın olur ki, 50 qəpiyin masa üzərində atılması ilə qeyri-müəyyənlik iki dəfə azalır, yəni alınmış informasiyanın minimal ölçü vahidi 1 bitə bərabər olur.

Informasiyanın ölçü vahidi dedikdə baş vermiş mümkün hadisə ilə (N) informasiyanın sayı (I) arasındakı asılılıq başa düşülür, yəni

$$N=2^I$$

Düsturdan istifadə etməklə baş vermiş hadisələrin sayını təyin etmək olar. Məsələn, əgər insan 4 bit informasiya qəbul etmişsə, onda

$$N=2^I=2^4=16 \text{ (I=4 bit) olacaqdır.}$$

Qeyd etdik ki, informasiya insana müəyyən məlumatları çatdırır. Aldığı gündəlik informasiyanı yadda saxlamaq üçün insan həmin informasiyanı müəyyən işarələrin (kodların) köməyiylə qeyd etməlidir.

Belə işarələr toplusu əlifba adlanır. Məsələn, Azərbaycan dilinin əlifbasında 32 hərf vardır. Hər bir azərbaycanlı əlifbadan istifadə etməklə ömrü boyu digərləri ilə təmasda olmaqla lazım olan informasiyanı başqalarına ötürür.

Azərbaycan əlifbasında olan bitlərin sayını hesablayaq.

$$N=32=2^I=2^5; \text{ (I=5 bit)}$$

Deməli hər bir hərf özündə 5 bit informasiyanı təzahür edir.

Informasiyanın sayının müəyyən edilməsi nəzəriyyəsi görkəmli alim K.Şennonə məxsusdur. Yəni,

$$I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

burada: I - informasiyanın miqdarı;  
N - baş vermiş hadisələrin miqdarı;  
 $p_i$  - i-ci hadisənin ehtimalıdır.

Informasiya müəyyən formada təqdim olunur və insan tərəfindən qəbul edilir. Informasiya ətraf mühətdən insana, insandan insana, insandan kompüterə, kompüterdən kompüterə və s. ötürülür. Informasiyanın bu və ya digər şəkildə ötürülməsi informasiyanın kodlaşdırılması (yəni informasiya bir şəkildən başqa bir şəkildə çevrilir) adlanır.

Sənaye miqyasında rəqəmlərin və ştrixlərin köməyiylə ştrix kodlaşdırmadan istifadə etməklə istehsal olunan məhsul haqqında ətraflı məlumat almaq mümkündür.

Bu aşağıda göstərilən kimidir.



Burada:

- 4 və 7-məhsulu istehsal edən Dövlətin kodunu;
- 6 0 0 3 9 -istehsalçının kodunu;
- 4 0 0 4 1 - məlun kodunu;
- 2- nəzarətədiçi rəqəmi göstərir.

Şəkildən aydın görünür ki, rəqəm və ştrixlərdən istifadə etmək

insan üçün çətinlik yaradsada, avtomatlaşdırılmış qurğu üçün bu heç bir çətinlik yaratmır. Çünki hesablayıcı qurğunun daxilində yerləşən lazer şüası ilə təmin olunmuş qurğu ştruxləri "oxuyaraq" təhlil edir və lazımı informasiyanı insan üçün istifadəyə əlverişli formada fərdi kompüterin ekranına ötürür.

Fərdi kompüter informasiyanın istifadəçiyə təqdim olunmasından ötrü onu bir şəkildən başqa şəkllə çevirir, yəni ikilik kodlamadan istifadə edir. Bu nöqteyi-nəzərdən uzun illərin təcrübəsi nəticəsində qəbul edilmişdir ki, informasiyanın çevrilməsində ikilik kodla işləyən texniki qurğulardan istifadə etmək əlverişlidir. Çünki onlar (məsələn, triggerlər və s.) etibarlı işləyir, çox yüksək dəqiqliklə və böyük sürətlə informasiyanı təhlil edərək istifadəçiyə fərdi kompüter vasitəsilə çatdırırlar. Kompüterlərin daxilində yerləşən texniki qurğuların köməyiylə (bunalar haqqında ətraflı məlumat sonrakı paragraflarda veriləcək) müxtəlif növ informasiya "0" və "1"-lərdən istifadə edilməklə maşın dilində kodlanır, təhlil edildikdən sonra istifadəçinin başa düşdüyü dildə ona çatdırılır.

İnformasiyanın çevrilməsi üçün əsasən aşağıdakı texniki qurğulardan:

- elektromaqnit relelərdən;
- maqnit sahəsinin maqnitlənməsindən (və ya maqnitlənməməsindən);
- lazer diskələrindən;
- triggerlərdən istifadə olunur.

İnformasiyanın növü	İkilik kod
Rəqəmlərlə	
Mətn vasitəsilə	
Qrafik formada	1 0 11 00 11 00
Səslərin köməyiylə	
Video siqnallarla	

İnformasiya fərdi kompüterin daxilində "0" və "1" məntiq ardıcılığı ilə maşın dilində kodlanması öndə göstərilən kimidir.

Cədvəldən aydın görünür ki, istənilən informasiya mümkün olan iki vəziyyətin birini, "0" və "1" vəziyyətini ala bilər, yəni özündə 1 bit informasiya daşıyır.

Beləliklə, informasiyanı fərdi kompüterdə təhlil etmək üçün o, say sistemlərinin köməyiylə çevrilməyə məruz qalmalıdır.



Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. İnformasiya dedikdə nə başa düşülür?
2. İnformasiyanın ötürülməsi nə deməkdir? Onu hansı vasitələrlə ötürmək mümkündür?
3. İnformasiya, xəbər və məlumat arasında hansı fərqlər vardır?
4. İnformasiyanın növləri hansılardır və onlar arasındakı fərqlər nədən ibarətdir?
5. İnformatika nədir və onun informasiyadan fərqli cəhətləri hansılardır?
6. İnformasiyanın elmi-texniki tərəqqinin inkişafında yararlı olan sahələri hansılardır? Onlar haqqında ətraflı məlumata malik referat hazırlamalı.
7. Bəzi informasiyalar gizli saxlanılır. Bunun dövlət üçün əhəmiyyəti varmı?
8. İnformasiyanın qeyri-müəyyənliyi və müəyyənliyi dedikdə nə başa düşülür? Bunu misallarla aydınlaşdırmalı.
9. İnformasiyanın kəmiyyətcə ölçülməsi nə deməkdir?
10. İnformasiyanın çevrilməsi nədir? Bu məqsəd üçün hansı texniki qurğulardan istifadə edilir?
11. Fərdi kompüterlərin respublika daxilində tətbiq sahələrini araşdırmaqla referat hazırlamalı.
12. İnformasiyanın keçdiyi mərhələləri texniki nöqteyi-

- nəzərdən araşdırmalı və referat hazırlamalı.
13. İnformasiyanın kodlaşdırılmasının və dekodlaşdırılmasının fərdi kompüter istifadəçisi üçün əhəmiyyəti nədən ibarətdir?
  14. Respublikada informasiyanın işlənməsi üçün istifadə edilən texniki qurğular haqqında referat hazırlamalı.
  12. Respublikada informasiya bir mənbədən digərinə kanallar vasitəsilə ötürülür. İstifadə edilən kanalların növləri haqqında referat hazırlamalı.

## II FƏSİL

### SAY SİSTEMLƏRİ

#### BİR SAY SİSTEMİNDƏN DİGƏRİNƏ KEÇİD

#### MÖVQELİ SAY SİSTEMLƏRİ

Fərdi kompüterlərdə məsələnin həlli texniki vasitələrlə həyata keçirilir, maşının "beyni" isə insanın beyni kimi mükəmməl deyildir və məsələnin həlli üçün əlavə işlər görmək lazım gəlir. Ən sadə bir məsələnin - bircinsli əşyaların (məsələn, çöplərin) sayılması məsələsinin həll "texnologiyasını" təhlil edək. Tutaq ki, masanın üstünə çöplər qoyulmuşdur. Onların sayını təyin etmək və yazmaq lazımdır. Bir çöpü götürüb, 1 yazırıq; daha bir çöp götürüb, yenidən 1 yazırıq və bu prosesi davam etdiririk. Tutaq ki, nəticədə 1111111111 yazılışını almışıq. Vahidləri (çöplərin işarə edildiyi simvolları) sayırıq və həmin sayı bizim üçün adi olan (vərdiş etdiyimiz) şəkildə - 12 (və ya başqa - XII şəkildə) yazırıq. Beləliklə, biz çöplərin sayının müxtəlif formalarda yazılışlarını alırıq: 12; XII; 1111111111. Sonuncu (vahidlərlə) yazılış çox böyükdür. 12 yazılışı isə bizim üçün daha əlverişlidir.

Say sistemi ədədlərin adlandırılması və işarə olunması üçün qaydalar və işarələr yığıdır. Bu qaydalar ixtiyari ədədlə onun sonlu sayda simvollar vasitəsilə təsviri arasında qarşılıqlı birqiymətli uyğunluq yaradır.

Bəşəriyyətin inkişafının müxtəlif tarixi dövrlərində sayma və hesablamalar üçün bu və ya digər say sistemlərindən istifadə edilmişdir. Məsələn, onikilik say sistemi kifayət qədər geniş yayılmışdı. Elə indi də bəzi əşyaları (qab-qacaq və s.) onikiliklərlə - düjünlərlə sayırlar. Bir ildə ayların sayı onikidir. Onikilik say sistemi ingilis ölçü sistemində (məsələn, 1 fut = 12 düym) və pul sistemində (məsələn, 1 şilling = 12 pens) saxlanılmışdır.

Qədim Babilistanda xeyli mürəkkəb olan altımışlıq say sistemindən istifadə olunmuşdur. Onikilik say sistemi kimi, altımışlıq say sistemi də bu və ya digər dərəcədə bizim günlərə qədər (məsələn, vaxt ölçülərində: 1 saat = 60 dəqiqə, 1 dəqiqə=60 saniyə, analogi olaraq, bucaqların ölçülməsində:  $1^\circ=60$  dəqiqə və s.) gəlib çıxmış və geniş istifadə olunur.

Bir sıra Afrika tayfalarında beşlik say sistemi, əsrlər boyu Amerika materikinə əksər torpaqlarında yaşamış asteklərdə və mayya xalqlarında iyirmilik say sistemi geniş yayılmışdı. Avstraliya və Polineziyanın bəzi tayfalarında da ikilik say sistemində rast gəlinir.

Onluq say sistemi Hindistanda yaranmış və sonralar ərəblər tərəfindən Avropaya gətirilmişdir. Elə buna görə də istifadə etdiyimiz rəqəmləri *ərəb rəqəmləri* adlandırırlar.

Müxtəlif tarixi dövrlərdə rəqəmlərin başqa şəkildə yazılışlarından da istifadə olmuşdur. Onların əksəriyyəti demək olar ki, indi tamam unudulmuşdur. Amma indi də ədədlərin latın hərfləri (Roma rəqəmləri) vasitəsilə yazılışına təsadüf edilir.

Onluq say sistemində 12 ədədin necə alındığını araşdırmaq: "bir", "iki" ..., "on", "on-bir", "on-iki", yəni "on" saydan sonra yenidən əvvəlcə "on" deməklə vahiddən başlayırıq; "on" (10) ədədləri hər dəfə təkrarlanır. :

12 ədədini 10-un qüvvətlərinə ayırıq:

$$12 = 1 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 = 12$$

1 və 2 rəqəmlərinin qiyməti 10-un qüvvətləri ilə təyin olunur. Analogi qayda ilə

$$342 = 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0 = 342$$

Beləliklə, onluq ədədi ümumi şəkildə aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$A = a_n \cdot 10^n + a_{n+1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10^1 + a_0 \cdot 10^0 = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0$$

A ədədinin qiyməti 10 ədədinin qüvvətlərinin əmsalları ilə təyin olunur. Buradan görünür ki, 10 ədədi onluq say sisteminin əsasıdır. Onluq say sistemində bütün ədədlərin yazılması üçün on rəqəmindən - simvolundan istifadə olunur. Hər bir rəqəmin qiyməti ədədin yazılışında onun durduğu yerdən (mövqedən) asılıdır.

Məsələn, 4323 ədədinin yazılışında sağdan birinci 3-ün qiyməti üç təklik, ikinci 3-ün qiyməti isə üç yüzükdür:

$$4323 = 4 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0 = 4000 + 300 + 20 + 3$$

Rəqəmlərinin qiyməti ədədin yazılışında onun tutduğu mövqedən asılı olan say sistemlərinə mövqeli say sistemi deyilir. Məsələn, onluq say sistemi mövqeli say sistemidir. Bundan fərqli olaraq, Roma say sistemi mövqeli say sistemi deyildir. Bu sistemdə rəqəmlər öz qiymətlərini dəyişmişdir. Məsələn, 105 ədədi CV şəklində, 95 ədədi isə VC şəklində yazılır. Hər iki halda V işarəsi eyni qiymət - 5 vahidə bərabər qiymət alır; amma birinci halda həmin ədəd yüzə (C-yə) əlavə edilir, ikinci halda isə ondan çıxılır.

Mövqeli say sistemi ədədlərin yazılması üçün istifadə olunan müxtəlif simvolların (rəqəmlərin) sayı ilə xarakterizə olunur. Verilmiş sistemdə ədədlərin yazılması üçün istifadə olunan müxtəlif simvolların sayına say sisteminin əsası deyilir.

İkilik say sisteminin əsası 2-dir. Bu say sistemində ədədlərin yazılması üçün cəmi iki simvoldan - "0" və "1" rəqəmlərindən istifadə olunur.

Nümunə üçün 12 ədədini götürək və onu 2 ədədinin qüvvətlərinə ayıraq: .

$$12=1.2^3+1.2^2+0.2^1+0.2^0.$$

12 ədədi ikilik say sistemində aşağıdakı şəkildə yazılır:

$$1100_2=12_{10}.$$

Fərdi kompüterlərdə əsası on olmayan ikilik, səkkizlik və onaltılıq say sistemlərindən istifadə olunur. Çədvəldə ədədlərin onluq, ikilik, səkkizlik, onaltılıq və ikilik-onluq say sistemlərində yazılışları verilmişdir.

Aşağıdakı üstünlüklərinə görə ikilik say sistemi fərdi kompüterlərdə daha geniş tətbiq olunur.

1. Ədədi informasiya fərdi kompüterdə istifadə olunan texniki elementlərin (məsələn, trigger, transformator, elektron lampası və s.) vəziyyətləri ilə eyniləşdirilir. Belə texniki elementlər ikimövqeli və ya ikilik elementlər adlanır.

Hesablama texnikasından məlumdur ki, "0" və ya "1" vəziyyətlərindən birini həyata keçirən texniki elementlər, 10 vəziyyətdən birini həyata keçirən texniki elementlərdən daha sadə və etibarlıdır.

2. İkilik say sistemində hesab əməlləri çox asanlıqla yerinə yetirilir.

Ədədlərin bir mövqeli say sistemindən digərinə keçirilməsi aşağıda göstərilən kimidir..

$X_{10}$	$X_2$	$X_8$	$X_{16}$	$X_{2,10}$
0	0	0	0	0000
1	1	1	1	0001
2	10	2	2	0010
3	11	3	3	0011
4	100	4	4	0100
5	101	5	5	0101
6	110	6	6	0110
7	111	7	7	0111
8	1000	10	8	1000
9	1001	11	9	1001
10	1010	12	A	0001 0000
11	1011	13	B	0001 0001
12	1100	14	C	0001 0010
13	1101	15	D	0001 0011
14	1110	16	E	0001 0100
15	1111	17	F	0001 0101
16	10000	20	10	0001 0110
17	10001	21	11	0001 0111
18	10010	22	12	0001 1000
19	10011	23	13	0001 1011
20	10100	24	14	0001 1110

**Tam ədədlərin keçirilməsi.** Tam ədədin onluq say sistemindən digər say sistemə keçirilməsi üçün onluq ədədi yeni say sisteminin əsasına bölmək, bundan sonra alınan qisməti yenidən yeni say sisteminin əsasına bölmək və bölmə əməliyyatını qismətdə yeni say sisteminin əsasından kiçik ədəd alınana qədər davam etdirmək lazımdır. Yeni say sistemində ədədin ifadəsi sonuncu qismətdən başlayaraq, qalıqların ardıcıl yazılması ilə alınır.



Misal.  $1967_{10} = X_8$ ;  $X_8 = ?$

Həlli:

$$\begin{array}{r} 1967 \ 8 \\ \swarrow 7 \ 245 \ 8 \\ \swarrow 5 \ 30 \ 8 \\ \swarrow 6 \ 3 \end{array}$$

Cavab.  $1967_{10} = 3657_8$ .

Misal.  $375_{10} = X_2$ ;  $X_2 = ?$

Həlli:

$$\begin{array}{r} 375 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 187 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 93 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 46 \ 2 \\ \swarrow 0 \ 23 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 11 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 5 \ 2 \\ \swarrow 1 \ 2 \ 2 \\ \swarrow 0 \ 1 \end{array}$$

Cavab.  $375_{10} = 101110111_2$

**Düzgün kəsrlərin keçirilməsi.** Düzgün onluq kəsri başqa say sistemində keçirmək üçün onluq ədədin kəsr hissəsini ardıcıl olaraq yeni say sisteminin onluq sistemində ifadəsinə vurmaq və prosesi kəsr hissədə sıfırlar alınana kimi davam etdirmək lazımdır. Vurma əməlinin hər dəfə yerinə yetirilməsi ilə kəsrin yeni sistemdə ifadəsinin bir rəqəmi (yüksək mərtəbədən başlayaraq) alınır.

Misal.  $0.125_{10} = X_2$ ;  $X_2 = ?$

Həlli:

$$\begin{array}{r|l} 0. & 1.125 \\ & \times 2 \\ \hline & 2.25 \\ 0. & 25 \\ & \times 2 \\ \hline & 50 \\ 0. & 5 \\ & \times 2 \\ \hline & 10 \\ 1. & 0 \end{array}$$

Cavab.  $0.125_{10} = 0.001_2$

Misal.  $0.120_{10} = X_{16}$ ;  $X_{16} = ?$

Həlli:

$$\begin{array}{r|l} 0. & 12 \\ & \times 16 \\ \hline & 192 \\ 1. & 92 \\ & \times 16 \\ \hline E-14. & 752 \\ & \times 16 \\ \hline C-12. & 032 \end{array}$$

Cavab.  $0.120_{10} = 0.11C..._{16}$

Misal.  $0.644_{10}=X_8$ ;  $X_8=?$

Həlli:

0.	644
	x8
5.	152
	x8
1.	216
	x8
1.	728

Cavab.  $0.644_{10}=0.511_8$

Düzgün olmayan onluq kəşrlərin digər say sistemində keçirilməsi iki addımla yerinə yetirilir: verilmiş ədədin əvvəlcə tam hissəsi, sonra isə kəş. hissəsi yuxarıda şərh olunan qayda ilə yeni say sistemində keçirilir. Yeni sistemdə tam və kəş hissələrin yazılışı ifadələrin vergüllə ayrılması ilə rəqəbatə keçirilir.

Misal.  $191.644_{10}=X_8$ ;  $X_8=?$

Həlli:  $191_{10} = 144_8 + 47_8 = 277,51_8$   
 $0.644_{10} = 0.511_8$

İstənilən say sistemində verilmiş ədədlərin onluq say sistemində yazılışına görə eyni ədədli say sisteminin əsasının qüvvətlərinə ayrılışı şəklində yazıb hesablamaqla həyata keçirmək olərişlidir:

$$1101001_2 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ = 64 + 32 + 0 + 8 + 0 + 0 + 1 = 105_{10}$$

Səkkizlik və onaltılıq ədədlərin ikilik say sistemində keçirilməsi çox sadədir. Çünki səkkizlik və onaltılıq say sistemlərinin əsasları 2 ədədinin tam qüvvətidir (məsələn,  $8=2^3$ ;  $16=2^4$ ).

Səkkizlik (onaltılıq) ədədi ikilik say sistemində keçirmək üçün ədədin hər bir rəqəmini *triadalar* (*tetradalar*) adlanan üçmərtəbəli (dördmərtəbəli) ikilik ədədlərlə əvəz etmək kifayətdir:

$$2516_{16} = 010 \ 101 \ 001 \ 110. \ 001_2; \\ \quad \quad \quad 2 \quad 5 \quad 1 \quad 6 \quad 1$$

$$7B3.E_{16} = 0111 \ 1011 \ 0011. \ 1110_2 \\ \quad \quad \quad 7 \quad B \quad 3 \quad E$$

İkilik say sistemindən səkkizlik (onaltılıq) say sistemində keçmək üçün verilmiş ikilik ədədin rəqəmlərini hər biri üç (dörd) rəqəmdən ibarət olan qruplara bölərək (çatmayan rəqəmlər əvvəzinə sıfırlar yazmaqla) alınmış nəticəni hər *triada* (*tetradaya*) uyğun olan səkkizlik (onaltılıq) rəqəmlə əvəz etmək kifayətdir.

$$011 \ 001 \ 111. \ 110 \ 100_2 = 317.64_8; \\ \quad 3 \quad 1 \quad 7 \quad 6 \quad 4$$

$$0011 \ 0001. \ 1011 \ 1000_2 = 31.B8_{16} \\ \quad 3 \quad 1 \quad B \quad 8$$

Qeyd etmək lazımdır ki, fərdi kompüterlərdə səkkizlik və onaltılıq say sistemlərinə bilavasitə istifadə olunmur. Bunlar "məşin" kodlarının istifadəsi tərəfindən oxunmasının və yazılmasının asanlaşdırılmasına xidmət edir və proqramlaşdırma prosesində geniş istifadə olunur. Aydın ki, istifadəsi üçün onluq say sistemi, məşin üçün isə ikilik say sistemi daha əlverişlidir. Ədədlərin bir say sistemindən digərinə göstərilən üsullarla keçirilməsi

və vurma ilə) keçirilməsi hesablama maşınında realizə olunanda çoxlu vaxt və aparat vasitələri tələb edir. Bunun aradan qaldırılması üçün sadə və orijinal qaydadan istifadə edilir, yəni ədəd ikilik say sisteminə bütövlükdə keçirilmir. Əvvəlcə onun rəqəmləri, sonra isə özü ikilik say sisteminə keçirilir. Nəticədə istifadəçi qarışıq **ikilik-onluq** say sistemi alır.

İkilik-onluq ədədin alınması üçün onluq ədədin hər bir rəqəmi dörmərtəbəli ikilik ədədlə (tetradalarla) övəz olunur:



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Say sistemi nədir?
2. Onluq ədəd ümumi şəkildə necə yazılır?
3. Fərdi kompüterdə hesablamanı həyata keçirmək üçün ikilik say sisteminin hansı üstünlükləri vardır?
4. Tam ədədlər, düzgün kəsrlər, onluq və qarışıq ədədlər bir say sistemindən digərinə necə keçirilir?

### Tapşırıqlar.

1. Aşağıdakı əməlləri yerinə yetirməli:

-90FC6+FAC79  
 -FFFE.752A +121.009BC  
 -6ACB5.0D070+A804E  
 -ABC975-972AC E  
 -BB250.07E-FFC.96A5

2. 21AE0 ədədindən başlayaraq, 2-yə, 4-ə, 8-ə bölünən 10 onaltılıq ədədi yazmalı.

3. Aşağıdakı ədədləri bir say sistemindən digərinə keçirməli:

-670.205<sub>8</sub>=X<sub>10</sub>  
 -1110101.1010001<sub>2</sub>=X<sub>8</sub>  
 -EA9.0F16<sub>16</sub>=X<sub>10</sub>  
 -11011.1010110101<sub>2</sub>=X<sub>16</sub>  
 -AE17.39BC<sub>16</sub>=X<sub>2</sub>  
 -370654216.775<sub>8</sub>=X<sub>16</sub>  
 -9802.068<sub>10</sub>=X<sub>16</sub>  
 -7943.2408<sub>10</sub>=X<sub>8</sub>

## III FƏSİL

### TEXNİKİ VASİTƏLƏRİN İNKİŞAF YOLU VƏ QURULUŞUNUN HESABİ-MƏNTİQİ ƏSASLARI

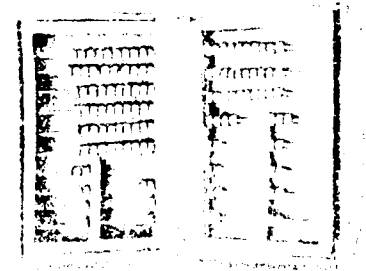
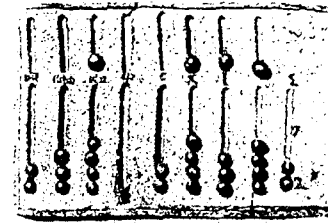
#### TEXNİKİ VASİTƏLƏRİN YARANMA TARİXİ

İnsan özünü və ətraf mühiti dərk etməyə başladığı andan hesablamalar aparmağa ehtiyac duymuşdur. Lap qədim zamanlardan bəri insanlar ətrafında olan müxtəlif əşyaların miqdarını bilmək üçün bir-birindən fərqlənən sayma üsulları axtarıb tapmağa çalışırdılar. İnsanlar üçün ən səmərəli üsul əl barmaqları ilə saymaq üsulu olmuşdur. Çünki ibtidai insanlara digər say üsullarında olduğu kimi saymaq üçün xırda daşları və ya ağac parçalarını gözdürmək tələb olunmurdu. İbtidai insan yaşadığı tayfada istifadə etdiyi heyvanların sayını əl barmaqlarını açıq saxlamaqla digərinə bildirirdi. Bəs sayılanların sayı ondan artıq olduqda ibtidai insan nə edirdi? Bu halda yəqin ki, ibtidai insan tayfa yoldaşını köməyə çağıraraq saymanı davam etdirmək üçün onun da əl barmaqlarından istifadə edirmiş. Barmaqlarla saymağın əsas nöqsanı hesablama zamanı alınmış nəticəni uzun müddət "yadda saxlamaq" imkanının mümkün olmaması idi. Barmaqların möhz bu "nöqsanı" hesablama nəticələrini "yadda saxlaya" bilən alət yaradılmasını ibtidai insanlar üçün zəruri etdi. Beləliklə onların qarşısında müxtəlif say alətləri düzəltmək problemi durdu.

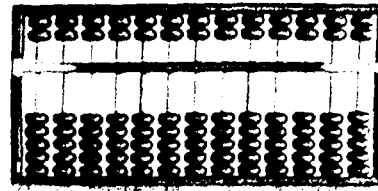
Çubuğun üzərində xətlər çəkilir və xətlərin sayı ilə hesablar aparılırdı. Bir çox şərq xalqları hesablamaları aparmaq üçün

düyünlənmiş iplərdən istifadə edirdilər. Ədədlərin cəmlənməsi müfəfiq sayda düyünlərin vurulması ilə, çıxılması isə əksinə, düyünlərin açılması ilə həyata keçirilirdi. Lakin nə üzərində xətlər olan çubuqlar, nə də ki, düyünlənmiş iplər aparılan sadə hesablamalarda insanın tələbatını ödəyə bilmirdi.

Ən qədim say aləti abak olmuşdur. Abak təxminən 4-5 min il əvvəl Asiya qitəsində (güman edilir ki, Cində) düzəldilmiş, onun müxtəlif növləri isə uzun müddət Misir, Vavilion, Hindistan, Yaponiya, Yaxın Şərq (oradan Yunanıstana və Romaya



gətirilmişdir) və Rusiyada yeganə hesablayıcı alət olaraq işlədilmiş və nəhayət müxtəlif dəyişikliklərə uğrayaraq, çötgə adı ilə dövrümüzdə qədər gəlib çatmışdır. Bu alətdə istifadə olunan daşları qədim yunanlar kalkül (latınca CALCULUS - xırda daş deməkdir)



adlandırmışlar. Söz müxtəlif xalqların dilinə daxil olmuş, hesablama alətinə isə sözü uyğun olaraq kalkulyator demişlər. Cində bu alət

suan-pon (hesablama lövhəsi), Yaponiyada isə sorobon adlandırılmışdır.

Müasir dövrdə istifadə olunan onluq say sistemi bu qaydaya əsaslanaraq yaranmışdır.

Əkinçiliyin, heyvandarlığın, sənətkarlığın və ticarətin inkişafı ilə əlaqədar olaraq hesablama aparmağa olan tələbat günü-gündən artırdı. Artıq insanlar yaddaşlarında daha çox məlumat saxlamağa məcbur olurdular. Bunun üçün əvvəl qeyd edildiyi kimi xırda daşlar və ağac parçaları yaramırdı. Odur ki, hesabat aparmaq üçün müəyyən say simvolları tələb olunurdu.

Vavilion, Misir, sonralar isə Yunanıstanda ədədləri göstərmək üçün müəyyən işarələrdən istifadə etməyə başlayırlar. Amma ədədlərin yazılışı o qədər də mükəmməl deyildi, onlardan istifadə edərək əməliyyat aparmaq yalnız xüsusi savada malik adamlara nəsis idi.

Rahib Beda Dostopoçtenniy ədədlərin barmaqların köməyi ilə milyona qədər təsvir olunmasına və onlar üzərində riyazi əməllər aparılmasına dair elmi əsərində yazırdı: “Dünyada müəyyən çətinliklərlə yerinə yetirilən işlər var, amma bu işlərdən ən çətini dörd riyazi əməli yerinə yetirməkdir”.

Zaman keçdikcə müxtəlif sahələrin, həmçinin riyaziyyat elminin inkişafı hesablama işlərinin daha da təkmilləşdirilməsinə gətirib çıxarırdı. Odur ki, alimlər qarşısında duran əsas məsələlərdən biri, hesablama prosesinin mexanikləşdirilməsi problemi idi.

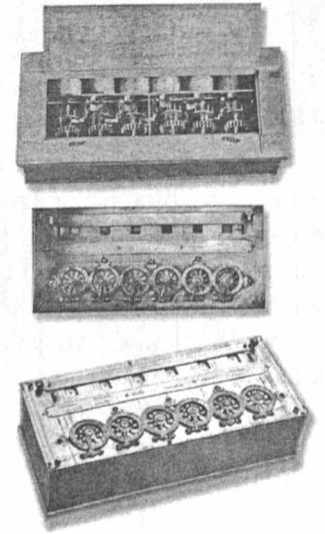
XVII əsrin əvvəllərindən başlayaraq bu problem müəyyən şəkildə həll olunmağa başlayır. Bu dövrdə loqarifm xətkəsinin meydana gəlməsi ilə təkcə toplama və çıxma əməlləri deyil, vurma, bölmə, qüvvətə yüksəltmə, kökalma əməllərini də asanlıqla yerinə yetirmək mümkün oldu.

Orta əsrlərdə elmi təfəkkürün əhatə etdiyi məsələlər abakın, loqarifm xətkəsinin imkanları çərçivəsinə sığışmırdı. Artıq ən

mükəmməl hesablama aparma biləcək mexaniki maşına ehtiyac duyulurdu.

İlk sadə mexaniki hesablama maşını 1623-cü ildə alman alimi, Tübinhen universitetinin Şərq dilləri kafedrasının professoru Vilhelm Şikkard tərəfindən hazırlanır. Bu maşının köməyi ilə toplama və çıxma əməlləri aparmaq mümkün idi. İxtiraçı öz məktublarında hesablama maşını “Saatlarla cəmləyən” adlandırmışdır. Təəssüf ki, nə maşının özü, nə də ona aid olan sənədlər bizim dövrümüzdə gəlib çatmamışdır.

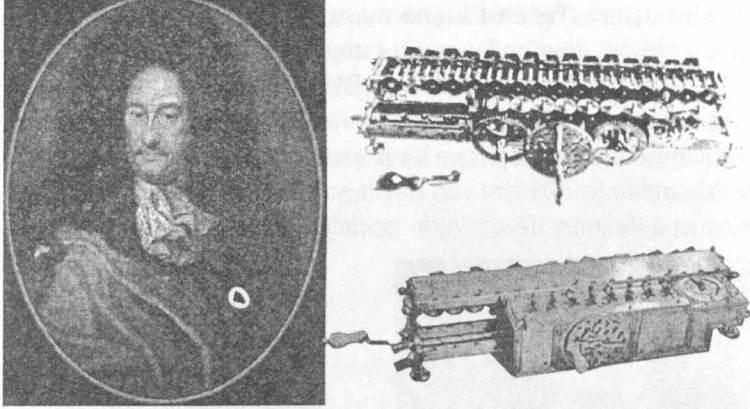
1641-ci ildə fransız mexaniki Blez Paskal dörd riyazi əməli (vurma, bölmə, toplama, çıxma) yerinə yetirə bilən çarxlı mexaniki hesablama maşını düzəldir və bir il sonra bu maşını nümayiş etdirir. Bu maşından o dövrdə vergilərin yığılması zamanı hesabatlar aparmaq üçün müvəffəqiyyətlə istifadə edilirdi.



Elmi araşdırmalar nəticəsində sonralar məlum olur ki, hesab əməllərini yerinə yetirə biləcək mexaniki hesablama maşınının iş

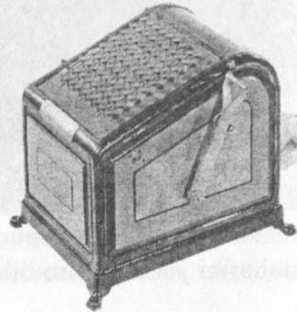
prinsipini V.Şikkarddan və B.Paskaldan çox-çox qabaq görkəmli italyan rəssamı Leonardo da Vinçi öz əlyazmalarında ətraflı şəkildə şərh etmişdir.

1694-cü ildə görkəmli alman riyaziyyatçısı və filosofu Qotfrid Vilhelm Leybnis daha da təkmilləşdirilmiş, dörd hesab, həmçinin qüvvətə yüksəltmə və kvadrat kök alma əməllərini yerinə yetirən hesablayıcı mexanizm düzəldir.



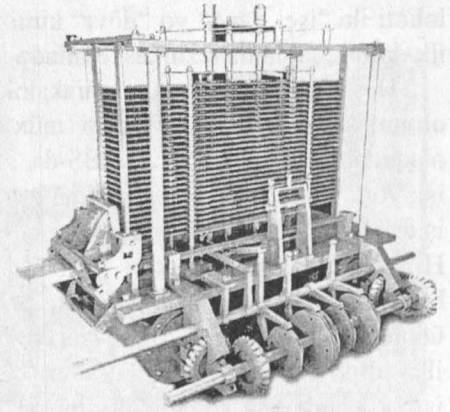
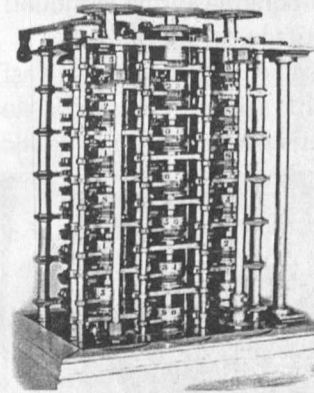
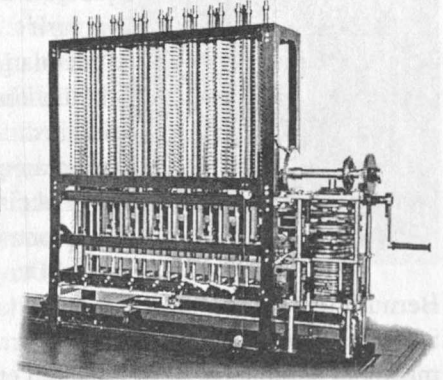
1874-cü ildə Peterburq mühəndisi V.Odner sayıcı çarxları olan qeydedici-ötürücü mexanizmi ilk dəfə təklif etmiş və bununlada arifmometr adlanan, müasir həyatda son zamanlara qədər istifadə olunan məşhur hesablayıcı maşının kütləvi istehsalı üçün zəmin yaratmışdır. Həmin mexanizm hesablama texnikası tarixinə «Odner çarxı» adı ilə daxil olmuşdur.

Sonrakı illərdə hesablama mexanizmlərinin düzəldilməsi ilə ixtiraçı alimlərdən E.Yakobson, H.Slomenskiy, E.E.Kummer, P.L.Çebişev, V.Y.Bunyakovskiy, K.Perro, Q.Leybnis, X.Pereyra və başqaları məşğul



olmuş, bu sahədə öz əməklərini sərf etmişlər.

1878-ci ildə məşhur rus riyaziyyatçısı P.L.Çebişev müasir dövrdə istifadə edilən avtomatik masaüstü hesablayıcı maşının əsasını təşkil edən mexanizmin işləmə prinsipini verir. 1912-ci ildə isə rus alimi A.N.Krılov dörd dərəcəyədək olan differensial tənliklərin həlli üçün mexaniki integrator düzəldir.



Universal hesablama maşınının yaradılması ideyası görkəmli ingilis alimi Çarlz Bebbicə mənsubdur. İdeyaya görə hesablama

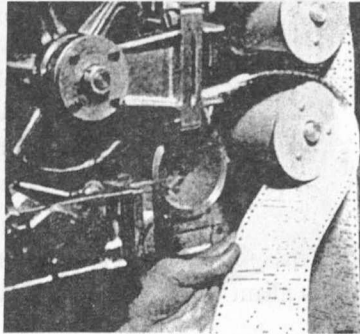


maşını “dəyirman“dan (riyazi-məntiqi qurğudan) və “anbar“dan (yaddaş qurğusundan) ibarət olmalı, verilənləri maşına daxil etmək üçün isə perfokartdan istifadə edilməli idi.

Bebbicin 40 ilə yaxın əmək sərf edərək düzəltdiyi hesablama maşını müasir dövrdə istifadə olunan hesablama maşınlarına daxil olan bütün komponentləri özündə təzahür etdirirdi. Alimin düzəltdiyi maşının ilk proqramçısı, onun şagirdi və yaxın köməkçisi məşhur ingilis şairi Çon Bayronun qızı Ada Avqusta Levleyst idi. O, Ç.Bebbicin məsləhəti ilə

Bernulli ədədini hesablamaq üçün iki xətti tənliklər sistemindən istifadə edərək ilk dəfə olaraq proqram tərtib etmiş və qoyulmuş məsələni hesablama maşınında həll etmişdir. Onun tələbi və məsləhəti ilə “işçi oyuq“ və “dövr“ kimi proqramlaşdırma terminləri ilk dəfə hesablama texnikası elmində istifadə edilmişdir.

Hesablama texnikasının sonrakı inkişafı elektrik enerjisinin kəşf olunması və onun sənayenin müxtəlif sahələrinə tətbiqi ilə əlaqədardır. Həmin dövrdə ABŞ-da, statistika idarələrinin birində işləyən, statistika və hesablama işləri ilə məşğul olan maliyyəçi H.Xollerit yerinə yetirdiyi işləri hesablama maşınında aparmaq üçün informasiya daşıyıcısı kimi ilk dəfə olaraq perfokartdan istifadə etməyi təklif edir. Verilən məlumat perfokarta, perforatorun köməyi ilə perforasiya edilirdi.



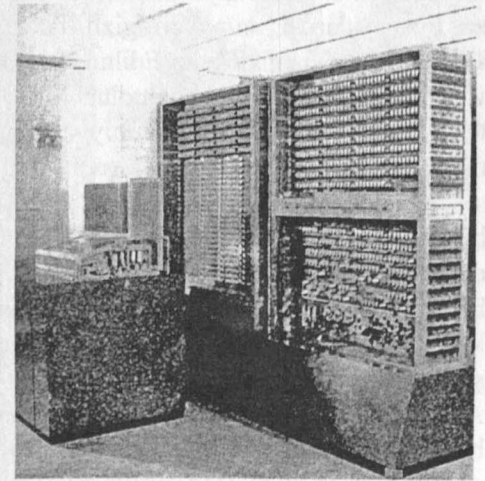
Hesablama maşını analitik hesablama maşını adlandırılır və ondan ABŞ-da 1888-ci ildə əhalinin siyahıya alınmasında geniş istifadə edilir.

Bununlada həmin ildən başlayaraq hesablama maşınının kütləvi istehsalına başlanılır. Belə hesablama maşınlarından dünyanın müxtəlif ölkələrində, həmçinin Rusiyada da statistik məlumatların işlənilib hazırlanmasında (emalında) geniş istifadə olunur. Lakin belə maşınların istehsalının mürəkkəbliyi, çox aşağı sürətlə işləmələri, riyazi imkanlarının məhdudluğu onlardan elmi-tədqiqat və texniki məsələlərin həllində geniş istifadə olunmalarına imkan vermirdi.

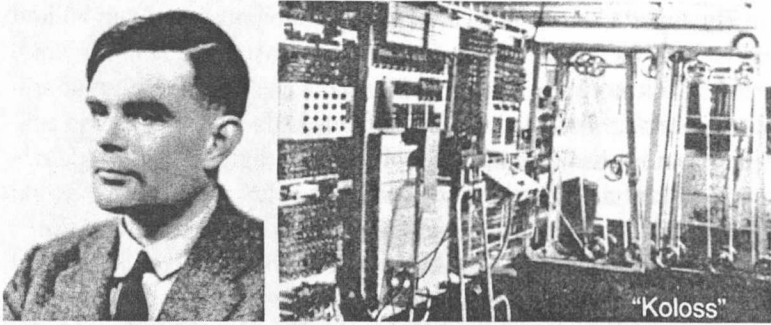
1930-cu ilin əvvəlində Almaniyada gənc mütəxəssis Konrad Tsuze bir neçə min telefon relələri əsasında binar kodlardan və riyazi məntiq aparatından istifadə etməklə avtomatik hesablama maşını yaradır. Hesablama maşınında istifadə edilən relələrin açılıb-bağlanması avtomatik yerinə yetirilirdi.



Konrad Zuse



1936-cı ildə Kembric universitetinin gənc riyaziyyatçısı, 24 yaşlı Alan Tyuring proqramla idarə edilən, müxtəlif sahələrə yararlı olan



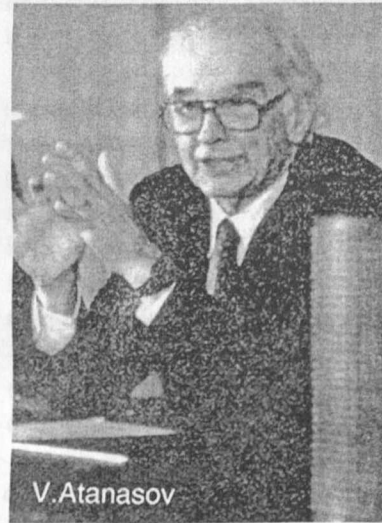
hesablama maşınının yaradılmasının mümkünlüyünü sübut edir. Bunun nəticəsində süni intellekt yaradılmasının ilk konsepsiyası baş verir. Gənc alimin rəhbərliyi ilə 1940-cı illərin əvvəllərində dünyada ilk elektron hesablama maşını yaradılır. Haşablama maşınından ikinci dünya müharibəsi illərində Böyük Britaniya kəşfiyyat idarəsi müəyyən gizli işləri və tapşırıqları həyata keçirmək üçün istifadə edir. Edilmiş kəşf uzun illər sirr olaraq qalır və nəhayət 1975-ci ildə agah olur. Məhz ona görə də hesablama texnikasına aid olan əksər ədəbiyyatlarda ilk elektron hesablama maşınının 1945-ci ildə ABŞ-da yaradıldığı göstərilir.

Almaniyada bu ərəfədə digər alimlər qrupu tərəfindən yeni hesablama maşını yaradıldı. "ENİQMA adlanan (tərcüməsi tapmaca deməkdir) bu maşının köməyi ilə əlifbada olan hər bir hərfə gizli bir şifrə uyğun gəlirdi. Belə şifrlərdən isə kəşfiyyat idarələrində kəşfiyyat işlərində istifadə edirdilər. Hərflərin köməyi ilə mətnlər şifrlənir və radio dalğaları vasitəsilə istənilən yerə göndərilirdi. Aydın məsələdir ki, o dövrdə belə şifrlənmiş siqnalları heç kim başa düşə bilmirdi. Sözsüz ki, siqnalların aydınlaşdırılması üçün ancaq və ancaq "ENİQMA" hesablama maşınından istifadə edilməli

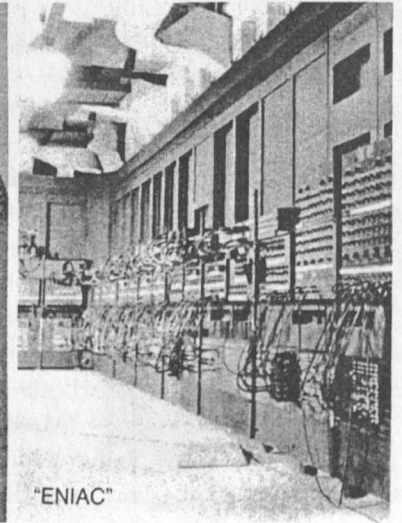
idi. Bu işə digər ölkələrin kəşfiyyat idarələri üçün mümkün deyildi. Sistemin sadəliyi almanlara müharibə dövründə ondan tam istifadə etməyə imkan verirdi. Uzun illərdən sonra məlum olur ki, almanlar bu işdə böyük səhvə yol vermişlər. Düzəlddikləri hesablama maşınından göndərdikləri siqnalların heç kim tərəfindən aydınlaşmayacağına tam arxayın olan alman kəşfiyyat idarəsi sonralar bilmişdir ki, Alan Tyuringin köməyi ilə ingilislər o dövrdə şifrləri açmış, almanların sirlərindən daima agah olmuşlar.

Ümumiyyətlə ingilislər bu işlə 1939-cu ildən məşğul olmuşlar və 1942-ci ildə ilk dəfə vakum lampalarından yığılmış "KOLOSS" adlı hesablama maşını yaradırlar. Bu kəşf bəşər tarixində elektron hesablama maşını əsrinə insanların qədəm basmasının başlanğıcı oldu.

Artıq XX əsrin 30-40-cı illərində mürəkkəb texnoloji proseslərin avtomatik idarə olunması tələbi meydana çıxır. Belə bir zamanda - 1937-ci ildə milliyətçə bolqar olan Amerika alimi C.V.Atanosov lampalar və kondensatorlardan istifadə edərək



V. Atanasov



"ENIAC"



avtomatik idarə oluna bilən hesablama maşınının işləmə prinsipini təklif edir. Maşında yerinə yetiriləcək riyazi əməllər müasir hesablama maşınlarında olduğu kimi ikilik say sistemində aparılmalı idi. Amma ikinci dünya müharibəsinin başlanması görkəmli alimə öz ideyasını həyata keçirməyə imkan vermir.

İkinci dünya müharibəsindən sonrakı dövrdə elmi-texniki, mühəndis, tədqiqat və s. məsələlərin həlli riyazi cəhətdən o qədər mürəkkəbləşir ki, onların yerinə yetirilməsi o dövrdə qədər istifadə edilən hesablama maşınları vasitəsilə çox çətinləşir və bəzi hallarda heç mümkün olmur. Bundan çıxış yolu proqramla idarə olunan, yüksək sürətlə işləyən universal hesablama maşınlarının hazırlanmasında görünür.

XX əsrin ortalarında müasir hesablama maşınlarının ilk nümunələrinin hazırlanmasına başlanılır.

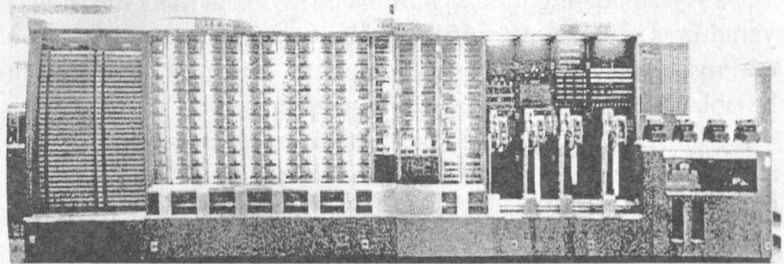
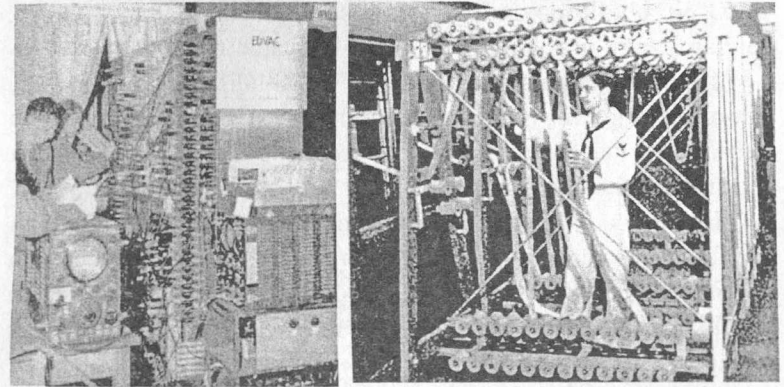
Keçən əsrin 30-cu illərinin ortalarında elmi-texniki hesablama maşınlarının aparılmasında analitik hesablama maşınlarından istifadə etməyə başlayırlar. Belə istiqamətin əsas təşkilatçısı ingilis alimi C.Komri idi. Onun təşəbbüsü ilə 1933-cü ildə Ç.Bebbicin ideyası əsasında elektromexaniki elementlərin köməyi ilə işləyən hesablama maşını düzəldilir.



Hovard Eyken

1930-cu illərin axırında işə bərabərliklərin inteqrallanması ilə məşğul olan Amerika fiziki H.Eygen müxtəlif elmi-texniki hesablama maşınlarını aparmaq üçün əlverişli olan universal hesablama maşınının yaradılması ideyasını irəli sürür. 1944-cü ildə onun rəhbərliyi altında əməliyyatların ardıcılığını avtomatik idarə edə bilən "MARK" adlı hesablama maşını yaradılır.

Hesablama maşını toplama və



çıxma əməliyyatlarını 0.3 saniyəyə, vurma əməliyyatını 5.7 saniyəyə və nəhayət, bölmə əməliyyatını isə 15.3 saniyəyə yerinə yetirirdi.

1947-ci ildə H.Eygenin rəhbərliyi altında daha böyük imkanlara malik "MARK-2" adlı hesablama maşını düzəldilir. Maşında ədədlərin yadda saxlanması və onlar üzərində əməliyyatların aparılması üçün 16 000 elektromexaniki reledən istifadə edilir. Hesablama maşınında onluq rəqəmlər ikilik kodda, yəni "0"-0000, "1"-0001, "2"-0010, "3"-0011, ..., "9"-1001 kimi göstərilirdi. Maşın toplama və çıxma əməliyyatlarını 0.125 saniyəyə, vurma və bölmə əməliyyatlarını isə 0.25 saniyəyə yerinə yetirirdi.

1930-cu illərin axırlarında və 1940-cı illərdə eyni zamanda "MARK-1" və "MARK-2" adlı hesablama maşınları ilə bərabər

müxtəlif ölkələrdə müxtəlif məqsədlər üçün istifadə olunan, relelərdə qurulmuş hesablama maşınları yaradılır.

1939-cu ildə Amerika riyaziyyatçısı C.Ştiblis relelərdən istifadə edərək kompleks ədədlər üzərində əməliyyatlar apara bilən hesablama maşını düzəldir. 1946-cı ildə isə belə hesablama maşınının daha dörd modeli hazırlanır.

Bu dövrdə, 1945-ci ilin axırlarında, İngiltərədə "EDVAK" adlı hesablama maşınının yaradılmasına başlanılır. Amma naməlum səbəbdən bu işlə məşğul olan alimlər qrupu dağıldığından hesablama maşınının düzəldilməsi 1950-ci ilə qədər yubanır və nəhayət 1950-ci ildə başa çatır.

1949-cu ildə İngiltərədə professor M.Uilksin rəhbərliyi altında yaradılmış elmi qrup tərəfindən dünyada ilk dəfə olaraq tərtib edilmiş proqramı yaddaşında saxlaya bilən "EDSAK" adlı hesablama maşını düzəldilir və istismara buraxılır.

"EDVAK" və "EDSAK" adlı hesablama maşınları birinci nöslə aid elektron rəqəm hesablama maşınlarının əsasını qoymuşlar. Onlara çox zaman lampalar üzərində qurulmuş maşınlar nöslə də deyirlər.

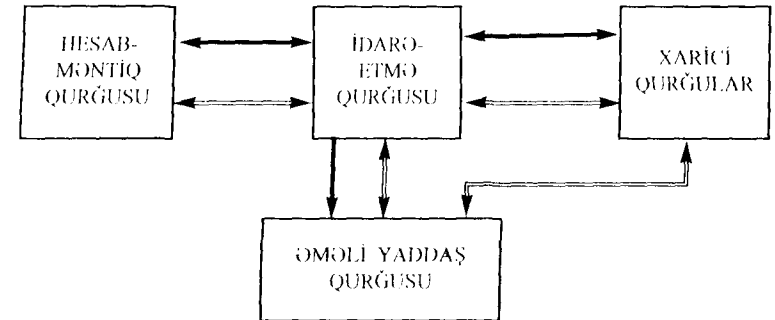
1945-ci ilin axırlarında fizik Atanasovun ideyası əsasında Amerika alimlərindən Con Moçli və Presper Ekert ilk elektron rəqəm hesablama maşını düzəldir. Hesablama maşınına "ENIAC" (Elektron Numerical Integrator And Calculator) adı verilir. "ENIAC"-ın daxilində 20000 elektron lampasından və 15000 relədən istifadə olunmuşdu. Hesablama maşını bir saniyə ərzində 300 vurma və 500 toplama əməliyyatlarını yerinə yetirirdi. Rəqəm hesablama maşınının tələb etdiyi güc 150 kilovata bərabər idi. Hesablama maşını ondan xeyli əvvəl düzəldilmiş "Mark 1" və "Mark 2" hesablama maşınlarından min dəfə yüksək sürətlə hesablama işlərini yerinə yetirirdi. Maşının mənfi cəhəti proqramın hesablama maşınına daxil edilməsində prosesinin çox vaxt aparması idi.

Prosesi azaltmaq məqsədi ilə alimlər proqramı yaddaşında saxlaya biləcək yeni hesablama maşınının hazırlanmasına başlayırlar. Layihənin elmi əsaslar üzərində qurulmasına nail olmaq məqsədilə hesablama maşınının hazırlanma prosesinə o dövrün görkəmli riyaziyyatçısı Con fon Neyman da dəvət olunur. Görkəmli alim həmin ildə hesablama maşınının iş prinsipi barədə ətraflı məruzə hazırlayır. Məruzə bu işlə məşğul olan digər alimlərə də göndərilir və hamı tərəfindən bəyənilir. Buna əsas səbəb Con fon Neymanın təklif etdiyi hesablama maşınının iş prinsipinin sadəliyi və universallığı idi.

Con fon Neyman prinsipi əsasında işləyən ilk hesablama maşını 1949-cu ildə ingilis tədqiqatçısı Moris Uilksin tərəfindən düzəldilir.

İstər həmin ərəfədə, istərsə də sonrakı dövrlərdə təkmilləşərək düzəldilmiş bütün hesablama maşınlarının iş prinsipi Con fon Neymanın təklif etdiyi prinsipə əsaslanır.

Con fon Neymanın hesablama maşınının iş prinsipində əsas ideya bundan ibarət idi: informasiyanı təhlil edəcək hesablama maşını effektiv işləməklə yanaşı universal olmalı və aşağıdakı qurğulardan ibarət olmalıdır:



- riyazi və məntiqi əməliyyatları yerinə yetirən hesab-məntiq qurğusu;
- proqramın icra olunma prosesini təşkil edən idarəetmə qurğusu;

• verilənləri və proqramları yaddaşında saxlaya biləcək yaddaş qurğusu.

Hesablama maşınının yaddaşında verilənlərin və ya proqramların saxlanılmasından ötrü yaddaşın yuvalarını nömrələmək nəzərdə tutulurdu və bununla yanaşı digər qurğularını da yaddaşa müraciəti sadələşdirilməli idi.

Con fon Neymanın təklif etdiyi hesablama maşınının qurğuları arasında əlaqə aşağıdakı kimidir (tək xəttlər idarəedici əlaqəni, cüt xəttlər isə informasiya əlaqəsini göstərir. (Şəkil 1.)).

Hesablama maşınının iş prinsipi aşağıdakı kimidir:

İstənilən xarici qurğudan maşının yaddaşına proqram daxil edilir. İdarəetmə qurğusu yaddaşdakı proqramı nəzərə alaraq onun icra olunmasını təşkil edir. Daxil edilmiş əməllərə uyğun olaraq riyazi-məntiqi qurğu riyazi və məntiqi hesablamaları yerinə yetirir. Beləliklə hesablama maşını insanın köməyi olmadan hesablama işlərini həyata keçirir.

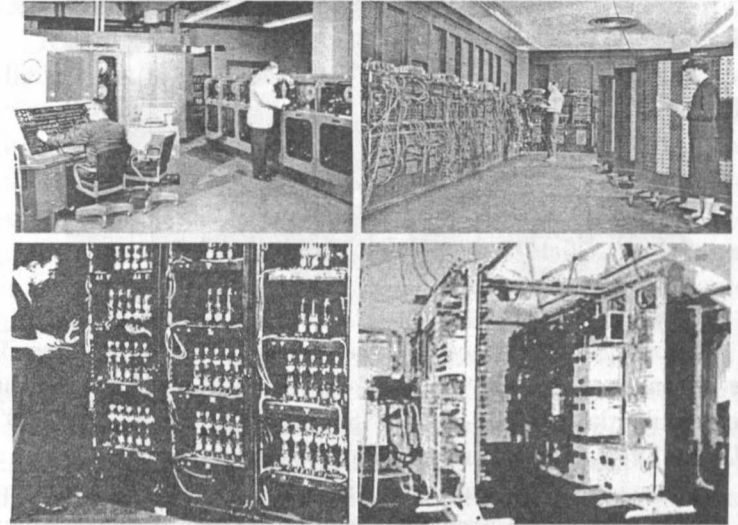
Keçmiş Sovetlər İttifaqında 1940-cı illərin axırlarından başlayaraq elektron rəqəm hesablama maşınlarının istehsalına başlanılır. 1950-ci ildə Kiyev şəhərində Ukrayna Elmlər Akademiyasının elektrotexnika institutunda akademik S.A.Lebedevin rəhbərliyi altında elektron hesablama maşını MESM (malaya elektronmaya şçetnaya maşına) yaradılır. 1952-ci ildə isə həmin qrupun iştirakı ilə daha təkmilləşdirilmiş BESM (bolşaya elektronmaya şçetnaya maşına) ixtira edilir ki, bu da 1954-cü ildə o dövr üçün dünyada ən yüksək sürətlə işləyən elektron rəqəm hesablama maşını sayılır və şöhrət qazanır (bir saniyədə 10000 əməliyyat).

1953-cü ildə keçmiş Sovetlər məkanında "STRELA", "URAL", "M-2", "M-3" və bu kimi digər elektron rəqəm hesablama maşınlarının kütləvi istehsalına başlanılır.

1954-cü ildə mühəndis N.İ.Bessonov o dövr üçün nadir işləmə sürətinə (saniyədə 20 vurma əməliyyatından çox) malik relelərdən

ibarət hesablama maşınının düzəldilməsinə başlayır.

Keçmiş Sovet İttifaqı alimlərindən Y.Y.Bazilevski, İ.S.Bruk, B.İ.Rameev, M.R.Şura-Bura, N.P.Trifonov, V.M.Qluşkov, A.E.Yerşov və başqaları ölkədə elektron rəqəm hesablama maşınlarının ixtirasında və təkmilləşdirilməsində dəyərli rol oynamışlar.



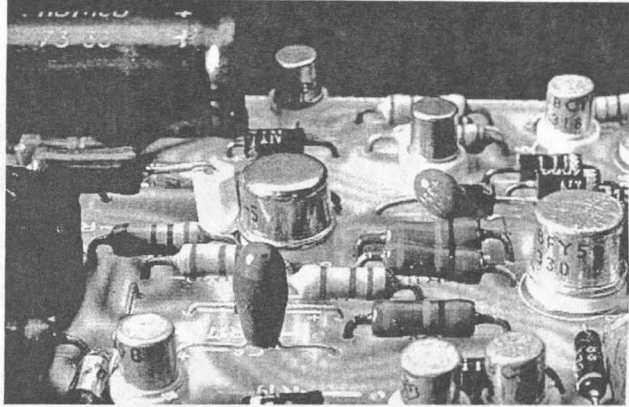
Ümumiyyətlə, elektron hesablama maşınlarının (EHM) yaranma tarixini nəsillərə bölmək qəbul edilmişdir.

Lampalar üzərində qurulmuş bütün elektron rəqəm hesablama maşınlarını birinci nəsillə aid edirlər. Bu nəsillə hesablama maşınları 1945-1950-ci illəri əhatə edirlər.

1948-ci ildə tranzistorun ixtira edilməsi, bir neçə il sonra, təxminən 1955-ci ildə tranzistorlar üzərində qurulmuş elektron hesablama maşınlarının yaranmasına gətirib çıxarmışdır.

1960-cı illərin əvvəllərində Kiyev Kibernetika institutunda akademik V.M.Quluşkovun rəhbərliyi altında mühəndis

hesablamalarını yerinə yetirən “PROMİN“ və “MİR“ adlı elektron hesablama maşınlarını, Minskdə V.V.Prjiyalkovskinin rəhbərliyi altında yaradılmış “MİNSK“ adlı elektron rəqəm hesablama maşınını və digərlərini ikinci nəsə aid etmək olar.



Keçmiş Sovet İttifaqında tranzistorlar üzərində yığılmış ilk hesablama maşınının kütləvi istehsalına 1962-ci ildən başlanmışdır. Sonrakı illərdə “MİNSK-2“, “MİNSK-22“, “MİNSK-32“, “M-220“, “URAL“ və s. EHM-lərin istehsalına başlanılır.

Üçüncü nəsil hesablama maşınları 1960-68-ci illəri əhatə edir.

1964-cü ildən başlayaraq inteqral sxemlərin əsasında qurulmuş hesablama maşınlarını üçüncü nəsə aid etmək olar. İnteqral sxemlərin hesablama texnikasına tətbiqi elektron rəqəm hesablama maşınlarının ölçülərinin kiçilməsinə, etibarlılığının artmasına, tələb etdiyi enerjinin azalmasına və s. texniki göstəricilərinin yaxşılaşdırılmasına səbəb oldu.

Keçmiş Sovet İttifaqında üçüncü nəslin ən çox yayılmış hesablama maşınları vahid sistem elektron hesablama maşınlarıdır (VS EHM). Bu maşınlara misal olaraq miniEHM, “SM-1“, “SM-2“, “SM-4“, “Elektronika-10025“, “Elektronika-79“ və s. göstərmək olar.

1971-ci ildə ABŞ-da və digər inkişaf etmiş kapitalist ölkələrində yeni inteqral sxemlərdən istifadə etməklə EHM-lər ixtira olunur. Belə inteqral sxemlərin daxilində onlarla, yüzlərlə, hətta minlərlə tranzistor elementi yerləşdirilirdi. Onlara texnikada böyük inteqral sxemlər (BİS) deyirlər. BİS-in yaranması yeni nəsil - dördüncü nəsil elektron hesablama maşınlarının, mikroEHM- (mikrokompyuterlərin) yaranmasına səbəb oldu.

Keçən əsrin sonuncu onilliyində inkişaf etmiş kapitalist ölkələrində beşinci nəsə aid hesablama maşınları barəsində müxtəlif layihələr irəli sürülmüş və işlənib hazırlanmışdır. Ümumiyyətlə bu nəsil hesablama maşınlarının yaradılması layihəsi 1979-cu ildə Yaponiya mütəxəssisləri tərəfindən irəli sürülmüşdür. Sonrakı illərdə belə layihələr ABŞ və Qərbi Avropa ölkələrində də işlənib hazırlanmışdır. Beşinci nəsil hesablama maşınlarının istifadəçi ilə öz aralarında yeni münasibət yaradacaqları nəzərdə tutulmuşdur.

Bu nəsil elektron hesablama maşınları keçən əsrin 90-cı illərində yaradılmışdır və təkmilləşdirilməkdə davam etdirilir. Beşinci nəsil hesablama maşınlarında biliklərin səmərəli işlənməsi sisteminin yaradılmasına imkan verən onlarla paralel işləyən mikroprosessorlardan, həmçinin eyni zamanda onlarla proqramı həyata keçirə bilən paralel quruluşa malik daha mürəkkəb mikroprosessorlardan geniş istifadə edilmişdir.

Gələcəkdə altıncı nəsə aid elektron hesablama maşınlarının hazırlanması və tətbiqi nəzərdə tutulmuşdur. Belə elektron hesablama maşınlarında müasir fərdi kompüterlərin imkanları xaricində olan, həll edilməsi çətinlik törədən bütün məsələlərin həll olunması nəzərdə tutulur.

Altıncı nəsil hesablama maşınları optik-elektron elementləri bazası üzərində qurulacaq və onların işləmə sürətləri həddindən artıq yüksək olacaqdır. Onların işləməsi üçün lazım olan enerjini elektronlardan daha yüksək sürətli olan fotonlar həyata keçirəcəkdir.

Bu nəsil elektron hesablama maşınlarının yaradılması fərdi kompüterlərin inkişafı tarixində yeni dövr sayılmalıdır.

Yeni dövr isə fərdi kompüterin insanın intellektual fəaliyyətinə nüfuzu ilə səciyyələnilir.

Nəzərdə tutulur ki, altıncı nəsil fərdi kompüterlər təbii dili başa düşməlidir. Bunun üçün onların "çox şeyi" bilmələri və bacarmaları lazımdır. Biliklərə malik olaraq verilənləri işləyib təhlil etmək, istifadəçinin istənilən sorğusuna ləngimədən və ətraflı cavab vermək və s. üçün kompüterlərin işləmə sürətlərinin yüksək olması vacibdir. Mütəxəssislər tərəfindən təxmini hesablanmışdır ki, yerinə yetirəcək bütün işləri dəqiq həyata keçirməkdən ötrü onlar bir saniyədə trilyonlarla əməliyyatı (müasir dövrdə istifadə edilən fərdi kompüterlərdən milyonlarla dəfə çox) yerinə yetirməlidirlər. Göstərilən hesablama sürətini yalnız çoxprosessorlu sistemlərin tətbiqi ilə əldə etmək mümkün ola bilər. Bu sahədə dünyanın aparıcı firmaları və tanınmış alimləri uzun illərdir ki, tədqiqatlar aparırlar.

İntellektual, yəni şüurlu kompüterlərin yaradılması üçün də ciddi elmi tədqiqatlar aparılır. Kompüterlərin şüurunu insanın şüurundan fərqləndirmək üçün hesablama texnikasında onu süni intellekt adlandırmaq qəbul olunmuşdur.

Altıncı nəsil fərdi kompüterlərdə informasiyanın işlənməsinin insan beynində olduğu kimi həyata keçirilməsi məsələsi tədqiqatçılar arasında böyük marağa səbəb olmuşdur. Nəticədə çoxlu sayda mikroprosessorun birgə işləyəcəyi kompüterlərin yaradılması nəzərdə tutulur. Qeyd etmək lazımdır ki, prosessorların informasiyanı təhlil etmə sürətləri yeni fərdi kompüterlərdə istifadə olunacaq neyronun informasiyanı təhlil etmə sürətinə nisbətən aşağı olmasına baxmayaraq onların birgə işləməsi nəticəsində hazırlanacaq kompüterlərin məhsuldarlığını xeyli artırmaq mümkün olacaqdır.

Bu nəsələ aid olan optik elementlər əsasında yaradılan kompüterlərdə böyük ümidlər bəslənilir. Elmi tədqiqatlar

əsasında nəzəri hesablamlar göstərir ki, optik elementlər üzərində qurulmuş fərdi kompüterlər bir saniyədə yüzlərlə trilyon əməliyyat yerinə yetirə biləcəklər. Belə kompüterlərdə ən mürəkkəb məsələləri belə həll etmək mümkün olacaqdır.

Bu nəsələ aid hazırlanan fərdi kompüterlərdə digər istiqamət molekulyar biologiyanın tətbiqi ilə bağlıdır. Belə kompüterlərin tərkibində molekulyar və molekulyar qruplarından istifadə etmək nəzərdə tutulmuşdur.

Son illərdə optik üsulla hazırlanmış xətlərdə informasiyanın böyük həcmdə yüksək sürətlə etibarlı ötürülməsi geniş yayılmışdır.

## **FƏRDİ KOMPÜTERİN HESAB-MƏNTİQİ ƏSASLARI**

Fərdi kompüterləri səciyyələndirən əsas göstəricilər haqqında öndə məlumat verilmişdi.

Qeyd edildi ki, fərdi kompüterlərdə istifadə edilən minimal informasiya vahidi baytdır. Müxtəlif xüsusiyyətli məlumatları ölvərişli şəkildə təsvir etmək üçün bayt iki yarımbyta bölünür. Fərdi kompüterdə istənilən hərf, rəqəm və xüsusi işarələri təsvir etmək üçün bir bayt kifayətdir.

Fərdi kompüterlərdə ikilik, səkkizlik, onluq və onaltılıq say sistemlərindən istifadə olunur. İkilik say sistemindən istifadə olunduqda, ancaq toplama əməlini yerinə yetirməklə qalan üç hesab əməlini icra etmək mümkündür. Məsələn, ədədləri topladıqda bütün kombinasiyaların sayı ikilik say sistemində dörd olduğu halda, onluq say sistemində belə kombinasiyaların sayı yüzə bərabər olur. Odur ki, ikilik say sistemində toplama əməli daha asandır.

Vurma əməli də ikilik say sistemində onluq say sistemində nəzərə alınmayan sadə və asandır.

İkilik say sistemində çıxma əməlini toplama əməli ilə əvəz etmək üçün mənfə işarəli ədəddə sıfırları vahidlərlə və ya əksinə,

vahidləri sıfırlarla əvəz etmək lazımdır. Bununla yanaşı ikilik say sistemində bölmə əməli dəfələrlə çıxma yolu ilə həyata keçirilir.

Fərdi kompüterlərin əməllər sistemində müxtəlif məntiqi əməlləri yerinə yetirən məntiq qurğuları vardır. Əməllər tərtib olunan proqramın mürəkkəbliyinə, aralıq informasiyanın işlənməsi prosesində sonrakı gediş istiqamətlərinin seçilə bilməsinə imkan yaradır.

İkilik say sistemində bütün əməllərin icrasında ya sıfır vahidə, ya da vahid sıfıra çevrilir, ya da heç bir çevrilmə baş vermir. Belə çevrilmələrin təcrübə zamanı reallaşması üçün fərdi kompüterlərin daxilində məntiq əməllərini yerinə yetirən sxemlər quraşdırılır.

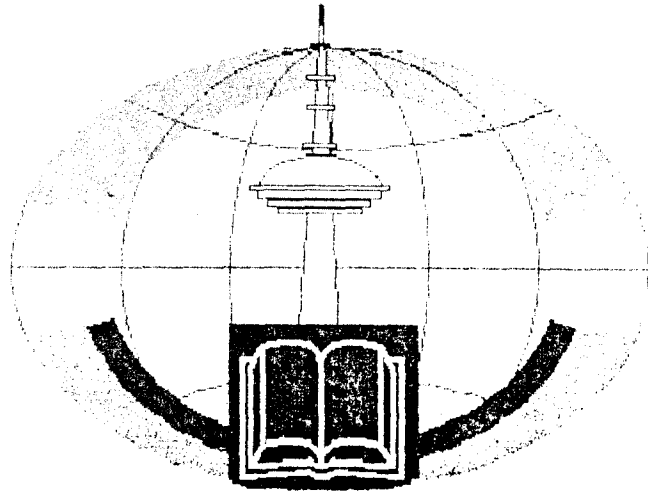
Hesablama texnikasında istifadə olunan əsas məntiq əməlləri aşağıdakılardır:

- “Hökmün inkarı” məntiq əməlinin yerinə yetirilməsi nəticəsində irəli sürülən hər hansı hökm əksinə çevrilir. Yəni  $A=1$  olarsa  $\bar{A}=0$  və ya əksinə,  $A=0$  olarsa  $\bar{A}=1$  olacaqdır. Hökmün inkarı, onu ifadə edən hərfin üzərində “—” işarəsi ilə göstərilir;
- “İki hökmün məntiqi cəmi” yalnız onların sıfır qiymətlərində sıfır, qalan qiymətlərində isə vahid olur. Yəni,  $A=1$  və  $B=1$ ,  $A=0$  və  $B=1$ ,  $A=1$  və  $B=0$  hallarında  $A+B=1$  və yalnız  $A=0$  və  $B=0$  halında isə  $A+B=0$  olacaqdır;
- “İki hökmün məntiqi hasil” yalnız onların hər ikisinin vahid qiymətlərində vahid, qalan qiymətlərində isə sıfır olur. Yəni,  $A=0$  və  $B=0$ ,  $A=0$  və  $B=1$ ,  $A=1$  və  $B=0$  hallarında  $AxB=0$ , yalnız  $A=1$  və  $B=1$  halında isə  $AxB=1$  olacaqdır.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Qədim dövrlərdə istifadə edilən hesablama alətlərində hansı hesab əməllərini həyata keçirmək mümkün idi?
2. İngilis alimi Çalz Bebbecin düzəltdiyi hesablama maşınının əsas ideyası nədən ibarət idi?
3. Hesablama maşınlarında istifadə olunan ilk məlumat daşıyıcısı kimi nədən istifadə edilmişdi? Onun müəllifi kimdir və hesablama maşını hansı sahəyə nə məqsəd üçün tətbiq edilmişdir?
4. Con fon Neymanın düzəltdiyi hesablama maşını hansı qurğulardan ibarət idi?
5. Elektrik enerjisinin köşfi hesablama işlərinin aparılmasında nə kimi əhəmiyyətli rol oynadı?
6. Hesablama maşınlarının nəsillərə bölünməsi hansı prinsipə əsaslanır?
7. Fərdi kompüterlərin daxilində hesablamalar aparmaq üçün hansı məntiq elementlərindən istifadə olunur?
4. Elmin və digər sahələrin müxtəlif istiqamətlərində istifadə olunan hesablama maşınları, o cümlədən fərdi kompüterlər bir neçə parametrinə görə bir-birindən fərqlənir. Bu parametrlər hansılardır?



## IV FƏSİL

### FƏRDİ KOMPÜTERLƏRİN TƏSNİFATI VƏ İNKİŞAF YOLU

Texniki göstəricilərinə görə müxtəlif fərdi kompüterlər əldə etmək mümkündür. Bunlara aşağıdakı parametrləri aid etmək olar:

- ömrlər sistemi;
- yaddaşın tutumu;
- işləmə sürəti;
- satış qiyməti.

Ömrlər sistemi fərdi kompüterlərdə həyata keçirilə bilən elementar ömrlərin siyahısıdır. Bu siyahıya əsasən toplama, çıxma, vurma və bölmə ömrləri daxildir.

Yaddaşın tutumu fərdi kompüterin yaddaşında yerləşdiriləcək maksimum informasiyanın miqdarıdır.

İşləmə sürəti fərdi kompüterin daxilində yerləşən mikroprosessorun bir saniyə ərzində yerinə yetirdiyi əməliyyatların sayıdır.

Fərdi kompüterin satış qiyməti isə göstərilən parametrlər nəzərə alınmaqla digər amillərdən də asılıdır.

Ümumiyyətlə, fərdi kompüterləri (və ya elektron hesablama maşınlarını) müxtəlif şəkildə təsnifləndirirlər. Bunlardan ən çox

yayılmışları hesablama maşınlarının fəaliyyət (əməliyyat) prinsipinə və təyinatına görə, həmçinin ölçülərinə və funksional imkanlarına görə təsnifləndirilməsidir.

*Fəaliyyət (əməliyyat) prinsiplərinə görə hesablama maşınlarının təsnifləndirilməsi aşağıdakı kimidir:*

- analoq hesablama maşınları;
- rəqəm hesablama maşınları;
- hibrit hesablama maşınları.

Analoq hesablama maşınları maşına kəsilməz şəkildə təqdim olunan informasiyanı təhlil etmək üçün istifadə edilir.

Rəqəm hesablama maşınlarına informasiya diskret şəkildə daxil olur. Belə maşınların işləmə sürətinin az olmasına baxmayaraq, onlar iş prosesində yüksək dəqiqlik nümayiş etdirirlər. Rəqəm hesablama maşınları bir saniyə ərzində bir neçə milyonlarla informasiyanı təhlil edirlər.

Hibrit hesablama maşınları öndəkilərdən fərqli olaraq həm kəsilməz, həm də diskret formada daxil olan informasiyanı təhlil edirlər. Belə hesablama maşınlarından ixtisaslaşdırılmış sahələrdə istifadə etmək əlverişlidir.

*Hesablama maşınlarını təyinatına görə aşağıdakı kimi təsnifləndirirlər:*

- ümumi təyinatlı (universal) hesablama maşınları;
- problemyönlü hesablama maşınları;
- ixtisasyönlü hesablama maşınları.

Elm və texnikanın müxtəlif sahələrində müxtəlif məsələləri həll etmək üçün universal hesablama maşınlarından istifadə etmək daha əlverişlidir. Hesablama maşınlarının əsas çatışmayan cəhəti satış qiymətlərinin həddindən artıq baha olmasıdır.

Problemyönlü hesablama maşınları müəyyən sinif məsələlərin, məsələn, idarəetmə məsələlərinin həllində geniş istifadə edilir.

Xüsusi təyinatlı məsələlərin həllinin reallaşdırılması üçün ixtisasyönlü hesablama maşınlarının istifadəsi məqsəduyğundur.

*Ölçülərinə, funksional imkanlarına və tətbiq sahələrinə görə hesablama maşınlarını aşağıdakı kimi təsnifləndirmək olar:*

- böyük elektron hesablama maşınları;
- orta və yüksək işləmə sürətinə malik hesablama maşınları;
- sənərəsi yüksək olan mini elektron hesablama maşınları;
- sənərəsi orta olan mini elektron hesablama maşınları;
- fərdi kompüterlər.

Böyük EHM-lər ən güclü kompüterlər sayılırlar. Onlardan əsasən böyük təşkilatlarda və xalq təsərrüfatının əksər sahələrində, həmçinin mürəkkəb və qlobal səciyyə daşıyan məsələlərin həllində (məsələn, aviasiya və kosmik tədqiqatlarda, bioligiyada, ekologiyada, seysmologiyada və sairə) istifadə edirlər. Xarici ölkələrdə belə hesablama maşınlarını meynfreymam adlandırırlar. Böyük EHM-lərin həddindən artıq yüksək işləmə sürəti vardır. Onlarda bir saniyə ərzində onlarla milyard əməliyyat yerinə yetirmək mümkündür. Yaddaşının tutumu yüzlərlə teqabaytla ölçülür.

Orta və yüksək işləmə sürətinə malik ümumi məqsədli elektron hesablama maşınları xalq təsərrüfatının müxtəlif sahələrində, əsasən də elmi-texniki məsələlərin həllində geniş tətbiq edilir. Belə hesablama maşınları bir saniyə ərzində yüz milyonlarla əməliyyatı yerinə yetirirlər.

Sənərəsi yüksək olan mini hesablama maşınları bir saniyə ərzində onlarla milyon (və daha çox) əməliyyat yerinə yetirirlər. Hesablama maşınlarından istehsal proseslərinin idarə olunmasında, elm və texnikanın müxtəlif sahələrində, ali təhsil müəssisələrində və s. geniş istifadə edirlər.

Sənərəsi orta olan mini elektron hesablama maşınları bir saniyə ərzində bir neçə on milyonadək əməliyyat yerinə yetirirlər. Belə hesablama maşınlarının əsas cəhətlərindən biri ölçülərinin kiçik olmasıdır. Onlar sənaye müəssisələrinin idarə edilməsində, kənd təsərrüfatının müxtəlif sahələrində, məişətdə və digər yerlərdə geniş istifadə olunurlar.



Son 25-30 il ərzində bəşəriyyət hesablamə texnikasının sürətli inkişafının şahidi olmuşdur. Bu inkişafın mərkəzində fərdi kompüterlərin yaradılması durur. Kompüterlər universal mikroelektron qurğular olub, fərdi istifadə üçün nəzərdə tutulmuşdur. Firmalar tərəfindən şəxsi istifadə üçün istehsal olunan fərdi kompüterlərin ölçüləri və çəkirləri ilə yanaşı satış qiymətləri də müxtəlifdir. Fərdi kompüterlərin hazırlanma texnologiyasının gündən-gündən təkmilləşdirilməsi nəticəsində onlarda hesablamə əməliyyatının aparılma sürəti milyon dəfələrlə artmış, ölçüləri ilə yanaşı enerji tələbatları isə dəfələrlə azalmışdır. Kompüterlərdə istifadə edilən element bazasının mütləq təkmilləşdirilməsi nəticəsində satış qiymətləri bir neçə min dollardan bir neçə yüz dollara qədər ucuzlaşmışdır.

Fərdi kompüterin qurğularını bir masa üzərinə yerləşdirmək mümkündür (odur ki, onlara çox vaxt masaüstü də deyirlər). Kompüterlərdə müxtəlif əyləncəli və məntiq oyunları da oynamaq olur. Bu səbəbdəndir ki, ilk istehsal olunan fərdi kompüterlər əsasən əyləncəli oyunlar oynamaq üçün nəzərdə tutulmuşdu.

Fərdi kompüterin tərkibinə informasiyanı insan üçün əlverişli şəkildə daxil etməyə və oxumağa imkan verən qurğular daxildir. Bu qurğuların köməyi ilə qrafik və ya mətn tipli informasiyanı emal etmək, rəngli təsvir almaq, musiqiyə qulaq asmaq və s. həyata keçirmək mümkündür.

Fərdi kompüterin yaradılmasında əsas diqqət onunla istifadəçi arasındakı əlaqənin sadəliyinə, həmçinin ondan istifadə edən şəxsin tələbatının maksimum dərəcədə ödənilməsinə yönəlmişdir. İstifadəçinin fərdi kompüterdən tam istifadə etməsi naminə fərdi kompüter güclü proqram təminatı ilə təmin edilmişdir ki, ondan istifadə edən şəxsin kənarından heç bir köməyə ehtiyacı qalmasın. İstənilən məsələni kompüterdə müstəqil həll və təhlil etsin.

Fərdi kompüterin quruluşu elə təşkil edilmişdir ki, informasiya ona yalnız rəqəm formasında daxil olduqda onu emal edə bilər. Əgər

kompüterə daxil olan informasiya başqa formada olarsa (məsələn, səs, təsvir və s.), onda fərdi kompüterin belə informasiyanı emal etməsi üçün mütləq informasiyanı rəqəm formasına çevirən çeviricilərdən istifadə edilməlidir.

Anoloji olaraq mətn tipli informasiyanı da fərdi kompüterdə emal etmək olar. Bunun üçün hər bir hərf müəyyən bir rəqəmə uyğun kodlaşdırılır və kompüterdə təhlil edildikdən sonra istifadəçi tərəfindən başa düşüləcək şəkllə salınır. Kompüter texnikasında belə çevrilmə, yəni hərflər və rəqəmlər yığımı arasındakı uyğunluq simvolların kodlaşdırılması adlanır.

Kompüter texnikasında informasiyanın ən kiçik ölçü vahidi bit adlanır. Bir bit ikilik dərəcə olub, informasiyanın "0" və ya "1" ədədləri ilə təsvir edilir. Qaydaya əsasən kompüter əməlləri vahid bitlə yox, bitlər yığımı (8 bit = 1 bayt) olan baytlarla ifadə edilir, yəni kompüterə daxil olan informasiyanın miqdarı baytlarla ölçülür. Bayt ən kiçik informasiya vahidi olub, fərdi kompüterin yaddaşının tutumunu ölçmək üçün istifadə olunur. Bir bayt 8 ikilik mərtəbədə ibarətdir. Bayt vasitəsilə ixtiyari bir hərfin ikilik say sistemində kodu və ya onluq say sistemindəki ədədlərin iki rəqəmi yazılır. Bütün fərdi kompüterlərin yaddaşları ünvanlara bölünür, yəni nömrələnir. Belə ünvanlaşdırma baytların köməyi ilə həyata keçirilir. Müqayisə edilən iki fərdi kompüterdən hansının yaddaşında ünvan çoxdursa, həmin kompüterin yaddaşının həcmi daha böyük hesab edilir. Kompüterlərdə 4 baytdan ibarət olan yaddaş hissəsinə 1 söz və ya məşin sözü deyilir.

**1 söz = 4x8 bit = 32 bit = 4 bayt**

Bundan əlavə kompüter texnikasında yarım sözdən ( baytdan) və ikiqat sözdən də (8 baytdan) istifadə edilir. Yaddaşın 1 söz saxlayan hissəsinə 1 xana deyilir, yəni 1 xanada 4 bayt və ya 32 bit informasiya saxlanılır. Daha böyük yaddaşları ölçmək üçün

Kilobayt (Kbayt), Meqabayt (Mbayt), Heqabayt (Hbayt) və Teqabaytdan (Tbayt) istifadə olunur. Beləliklə:

**1 bayt = 8 bit =  $2^3$  bit**

**1 Kbayt = 1024 bayt =  $2^{10}$  bayt**

**1 Mbayt = 1024 Kbayt =  $2^{10}$  Kbayt**

**1 Hbayt = 1024 Mbayt =  $2^{10}$  Mbayt**

**1 Tbayt = 1024 Hbayt =  $2^{10}$  Hbayt**

Maraqlı faktır ki, əgər bir vərəqdəki işarələrin sayı təxminən 2500-ə bərabədirsə, onda 1 Mbayt-lıq informasiya 400 vərəq, 1 Hbayt-lıq informasiya 400 000 vərəq, 1 Tbayt informasiya isə 400 000 000 vərəq həcmində olacaqdır.

Kompüterlər bütün əməliyyatları rəqəmlər üzərində yerinə yetirir. Deməli, kompüterə daxil olan bütün ədədlər "0" və "1"-in köməyi ilə təsvir edilir, yəni kompüterə daxil və xaric edilən informasiya onluq say sistemində olmasına baxmayaraq (informasiyanın belə şəkildə təqdim olunması istifadəçi üçün həddindən artıq əlverişlidir) kompüter daxilində bütün əməliyyatlar ikilik say sistemində həyata keçirilir.

Kompüterlərlə bağlı olan ədəbiyyatlarda kompüterə daxil olan informasiyanın təhlil edilməsi üçün əksər vaxtlarda 8 - lik və 16-lıq say sistemindən istifadə edilməsi barədə məlumatlar verilir. 16-lıq say sisteminin kompüterdə istifadə edilməsi, onun 2-lik say sistemi ilə sadə əlaqəsinin olmasıdır.

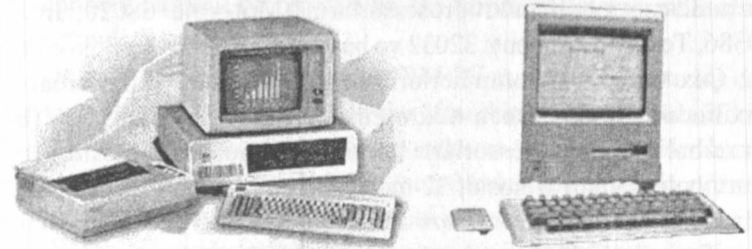
8-lik say sistemində isə ədədlərin göstərilməsi üçün dörd ədəddən deyil, üç ədəddən istifadə edilir. Bu isə fərdi kompüterin yaddaşında daha çox informasiya saxlamağa imkan yaradır.

Beləliklə, fərdi kompüter ona daxil olan informasiyanı müəyyən çevrilmələr apardıqdan sonra istifadəçi üçün əlverişli şəkildə təqdim edən qurğudur.

## FƏRDI KOMPÜTER NƏDİR?

Fərdi kompüterlərlə yaxından tanış olmaq üçün onların inkişaf yoluna nəzər salaq.

Fərdi kompüterlərin yaranma tarixi 1974-75-ci illər hesab olunur. 1974-cü ildə iki amerikalı entuziast Stefan Voznyak və Stiv Jobs fərdi kompüter yaratmış və onu "APPLE" adlandırmışlar. Bir ildən sonra işə hazır lövhə və hissələrin toplanması şəkildə ABŞ-da (bu kompüterlərə I nəsillə kompüterləri də deyirlər) "ALTAIR-8800" adı altında fərdi kompüter satışa buraxılır (indi belə kompüterlər istehsal olunmur). Maraqlıdır ki, o dövr üçün aparıcı firmalar olan MITS, IMSAI, PTC və başqaları (bu firmalar fərdi kompüter istehsalında pioner rolunu oynamışlar) texnikanın tərəqqisi və firmalar arasındakı rəqabət nəticəsində aparıcı qüvvəsini itirmiş və tamamilə sıradan çıxmışlar. İlk kompüter qiymətdə ucuz olmasına baxmayaraq çox da etibarlı qurğular ilə təchiz olunmurdu. Onlar əsasən müəyyən peşə sahibləri üçün nəzərdə tutulur və heç bir proqram təminatına malik deyildilər. Lakin müxtəlif sahələrdə insanın əmək fəaliyyətinin artması, istifadə etdiyi məlumatların sayının gündən-günə yüksək sürətlə artması, işlədiyi sahələrdə daxil olan informasiyanın avtomatik təhlilinə tələbatın çoxalması və s. problemlərin həlli fərdi



IBM PC - 1981-ci il

Apple - 1974-cü il

kompyuterlərin müxtəlif sahələrə tətbiq edilməsinə və küllü istehsalına gətirib çıxarır.

İkinci nəsil fərdi kompyuterlər hazır sistem şəklində 70-ci illərin axırlarında meydana gəlmişdir. Belə fərdi kompyuterlər əvvəlkilərə nəzərən azacıq da olsa etibarlı olmaları ilə yanaşı (sadə də olsa) program təminatına da malik idilər.

Bu dövrdə fərdi kompyuter istehsalında aparıcı rolu Radio Shack, Commodore və Apple firmaları oynayırdı. Bu firmalar tərəfindən o dövr üçün buraxılmış məşhur TRS-80, Apple II və PET modelləri müasir tələbata cavab verə bilmir, mənəvi cəhətdən qocalmış sayılırdılar.

Keçən əsrin 80-ci illərin əvvəllərində fərdi kompyuterlərin üçüncü nəslə yaranır. Bu nəsil fərdi kompyuterlərin texniki xarakteristikalarının təkmilləşdirilməsi onların işgüzar aləmdə geniş istifadə olunmasına səbəb olur. Artıq bu işlə kompyuter sənayesində "nəhəng" sayılan IBM, DEC, Hewlett-Packard firmaları ciddi məşğul olurlar. 1981-ci ildə IBM firması özünün uğurlu sayılan *IBM PC* modelinin istehsalına başlayır. O zamandan başlayaraq fərdi kompyuter istehsalı möhkəm əsaslar üzərində istiqamətlənir və özünün fərdi kompyuter bazarının yaradılmasına təkan verir. 80-ci illərin ortalarında fərdi kompyuterlərin kəmiyyət və keyfiyyət göstəricilərinin təkmilləşdirilməsi yeni nəsil fərdi kompyuter - super mikroelektron kompyuterlərin yaranmasına səbəb olur. Belə fərdi kompyuterlərin digərlərindən əsas fərqli cəhəti onlarda 32-mərtəbəli mikroprosessorların (Motorola 68020, Intel 80386, Texac Instruments 32032 və başqaları) istifadə olunması idi.

Çox vaxt fərdi kompyuterlərin nəsilərə bölünməsinə onların daxilində istifadə olunan mikroprosessorların dəyişməsi ilə (8-mərtəbəli mikroprosessorlarla təmin olunmuşları I nəslə, 16-mərtəbəli olanları II nəslə, 32-mərtəbəli olanları isə III nəslə aid edirlər) əlaqələndirirlər. Bəzi ədəbiyyatlarda isə müəlliflər belə təsnifatın şərti olduğunu qeyd edirlər. Məsələn ondan ibarətdir ki,

16-mərtəbəli mikroprosessorun "məcburi" imkanlarından maksimum istifadə edilməsi həmin mikroprosessorun müxtəlif variantlarının yenidən işlənilib təkmilləşdirilməsinə səbəb oldu. Məsələn, 20-mərtəbəli ünvan şini olan Intel 80186 tipli mikroprosessorun IBM PC XT markalı fərdi kompyuterdə istifadə edilməsi, əməli yaddaşın yuxarı həddini 1 Mbayta, 24-mərtəbəli ünvan şini olan 16-mərtəbəli Intel 80286 tipli mikroprosessorun IBM PC AT markalı fərdi kompyuterlərdə istifadə edilməsi isə əməli yaddaşın 16 Mbayta bərabər olmasına gətirib çıxarmışdır (IBM PC AT fərdi kompyuterinin orta məhsuldarlığı 3-4 milyon əməl/saniyədir).

Qeyd etmək lazımdır ki, IBM PC AT modeli öz imkanlarına görə 16-mərtəbəli mikroprosessorla buraxılan digər modelləri hiss ediləcək dərəcədə arxada qoyur. Odur ki, tam qətiyyətlə demək olar ki, 80-ci illərdə IBM firması fərdi kompyuterlərin buraxılışı sahəsində digər firmalar arasında lider rolunu oynayır, firmanın istehsalı olan IBM PC AT kompyuteri isə digər firmalar üçün standart model kimi götürülə bilər.

Beləliklə, 16-mərtəbəli mikroprosessorun üstün cəhətlərinə görə onu ayrıca sinif kimi fərqləndirib, müstəqil nəslə aid etmək olar. Çünki bu tip mikroprosessorlar peşəkar fərdi kompyuterlər əsrinin təməlini qoyublar.

BM firmasının hazırladığı fərdi kompyuterlərin inkişaf etməsinə təkan verən amillərdən biri də onların açıq arxitektura əsaslanaraq istehsal olunmalarıdır. Bu barədə müəyyən məlumatı əldə etmək maraqlıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, əgər IBM PC markalı kompyuterlər də o dövrdə istifadə edilən kompyuterlər kimi düzəldilsəydi, sözsüz ki, iki-üç il ərzində mənəvi cəhətdən qocalar və tamam unudulardılar. Diqqətəlayiq haldır ki, IBM PC kompyuterlərində istifadə edilən ayrı-ayrı hissələrin təkmilləşdirilməsi imkanının olması və köhnə hissələrin yeni qurğularla əvəz olunması fərdi kompyuterlərin geniş

yayılmamasına gətirib çıxardı. Firma kompüterləri hazırlayarkən onlarda istənilən hissənin və ya qurğunun başqası ilə əvəz olunması imkanının təmin olunmasına var qüvvəsi ilə çalışırdı. Kompüterdə istifadə edilən istənilən hissə və ya qurğunun hazırlanma texnologiyası firma tərəfindən gizli saxlanılmır, texnologiyanın bütün sənədləri istənilən şəxsə və ya firmaya təqdim edilirdi. IBM firmasının işini belə formada təşkil etməsi kompüter texnikasında açıq arxitektura prinsipi adlanır.

IBM PC tipli kompüterlərin elektron quruluşu elə düzəldilmişdir ki, sistem və ya ana lövhə adlanan elektron lövhəsinin üzərində ancaq informasiyanı təhlil edəcək elektron qurğularının blokları quraşdırılır. Kompüterin digər qurğularını (monitor, printer və s.) idarə edən sxemlər isə ayrıca lövhələr (kontrollerlər) şəklində düzəldilir. Belə elektron sxemlərinin qidalanması ümumi sistem blokundan həyata keçirilir. IBM PC markalı kompüterlərin açıq arxitektura əsasında düzəldilməsi istənilən blokların və lövhələrin uzlaşmasına, həmçinin birinin digəri ilə əvəz olunmasına gətirib çıxarır. Nəticədə, firma bu prinsipə riayət etdiyinə görə onun iş üsulu digər firmaların iş üsulundan tamamilə fərqlənir, aparıcı mövqeyini daima əlində saxlaya bilər.

Firmanın öz məhsullarını açıq şəkildə istifadəyə verməsi, onun məhsuldarlığına şöhrət qazandırmaqla yanaşı, digər firmalar tərəfindən də yeni-yeni kompüter qurğularının hazırlanmasına səbəb oldu. Beləliklə, həm IBM firması, həm də bu işlə məşğul olan digər firmalar bir-iki il ərzində IBM PC-yə aid yüzlərlə müxtəlif qurğular və komplektləşdirici elementlər hazırlayırlar. Firmaların işlərini belə mütəşəkkil təşkil etməsi nəticəsində IBM PC markalı kompüterlər dünya bazarlarında qiymətləndirildi və lazımı şöhrətə malik oldu.

*IBM PC kompüterlərinin açıq arxitekturaya malik olmasından əsasən istifadəçi çox faydalandı və aşağıdakılara nail ola bildi:*

- Komplektləşdirici hissələrin sayının çoxalması kompüterin

qiymətinin aşağı düşməsinə səbəb oldu;

- Kompüterin imkanları genişləndi və onların müasirləşdirilməsi istehsalçılar tərəfindən həyata keçirilə bildi;
- Kompüterlərin keyfiyyətli hazırlanması nəticəsində istifadəçi çoxlu sayda kompüterlərdən özünə məxsus olanını seçmək imkanını əldə etdi.

İlk zamanlar IBM firmasının açıq arxitektura əsasında işləməsi firma üçün çox əlverişli idi. Çünki köhnə kompüterlər üçün hazırlanmış bütün proqramlar və qurğular istehsal olunan təzə kompüterlərdə demək olar ki, heç bir dəyişikliyə məruz qalmadan istifadə edilirdi. Bu, firma üçün yüksək ticarət nailiyyəti idi. Firma 1983-cü ildə sətir disk ilə işləyən IBM PC XT kompüterlərinin istehsalına başlayır. 1985-ci ildə isə IBM PC XT-dən üç-dörd dəfə yüksək sürətlə işləyən, Intel 80286 mikroprosessoru bazası əsasında düzəldilən IBM PC AT tipli yeni kompüterlərin istehsalı firma tərəfindən həyata keçirilir. Bu ərəfədə digər firmalar da IBM PC kompüterinin hissələrindən istifadə edərək onunla uzlaşan kompüterlərin istehsalına başlayırlar. Firmanın öz işini bu şəkildə qurması nəticəsində istehsal olunan kompüterlərin qiymətləri ucuzlaşır, alıcıların sayı isə həddindən çox artır.

IBM PC kompüterləri üçün həlledici an 1986-cı ildə baş verir. IBM firması ilə rəqabətə gəlmədən iki firma (Compaq və ALR) yeni, daha yüksək sürətli 32-mərtəbəli Intel 80386 mikroprosessoru üzərində qurulmuş kompüter istehsalına başlayır. Demək olar ki, bu andan etibarən IBM firması kompüter bazarlarında liderliyi əldən verir.

1989-cu ildə Intel 80486 (sadəcə olaraq 486) mikroprosessoru yaradıldı. Mikroprosessor böyük hesablama gücünə və genişləndirilmiş əmrlər yığımına, həmçinin onunla bir lövhə üzərində yerləşən sürüşən nöqtəli əmrləri yerinə yetirən riyazi soprosessor da malik idi. 486 mikroprosessorunun istehsalına kimi riyazi soprosessor ayrıca mikrosxem halında buraxılırdı. 80486

mikroprosessorunun göstərilən texnologiya əsasında hazırlanması onun üzərində qurulan, qrafik rejimdə işləyən interfeysi olan fərdi kompüterlərin geniş yayılmasına səbəb oldu. Belə kompüterlərdə Windows 3.0, sonralar isə Windows-un 3.1 və 3.11 versiyaları geniş istifadə olundu.

*Qeyd etmək lazımdır ki, Windows-un 3-cü versiyalarında istifadə olunan, Mouse-un köməyi ilə idarə olunan, qrafik rejimdə işləyən interfeys hələ 1984-cü ildə Macintosh firması tərəfindən buraxılmışdı.*

1989-cu ildə gözlənilməz hadisə baş verir. 80486 mikroprosessorunun istehsalından sonra onun sxemində ciddi səhvlərin buraxıldığı aşkarlanır.

Bu dövrdə mikroprosessor istehsalı ilə məşğul olan Intel firması, həmçinin MS DOS və Windows (sonralar Windows 95) əməliyyat sistemlərini istehsal edən Microsoft firması qabaqcıllığı əldə edir. Həmin dövrdə IBM PS kompüteri ilə 100% uzlaşan, Windows mühitində işləyən Intel firmasının 80486 mikroprosessoru üzərində qurulmuş kompüter işıq üzü görür.

1993-cü ildə Intel firması özünün Pentium mikroprosessorunun istehsalına başlayır. Mikroprosessorun 486-ya nəzərən məhsuldarlığı yüksək idi. 1995-ci ildə firma Pentium Pro mikroprosessorunu buraxır. Həmin ildə MS DOS əməliyyat sistemini tamamilə əvəz edəcək Windows 95 əməliyyat sistemi yaradılır.

90-cı illərin axırlarında iri korporasiyalar və kompüterdən şəxsi məqsədlər üçün istifadə edənlər Internet şəbəkəsinin xidmətlərindən geniş istifadə etməyə başlayırlar.

1997-ci il ABŞ tarixində əlamətdar il oldu. Birincisi, təhsil haqqında ABŞ prezidenti yeni qərar imzalayır. Qərarda mütləq şəkildə göstərilir ki, Amerikada 8 yaşlı uşaq yazmağı və oxumağı bilməli, 12 yaşında isə Internetə qoşulmağı bacarmalıdır.

İkincisi, həmin ərəfədə Intel firması genişləndirilmiş MMX mikroprosessorunu (Multi Media eXtension) və MMX-in

əməllərindən istifadə etməklə Pentium və Pentium Pro mikroprosessorlarının təkmilləşdirilmiş variantını hazırlayır. Üçüncüsü, AMD firması Intel-i iki həftə qabaqlayaraq özünün yeni K6 modelini (Pentium II-yə analoji olan) satış bazarına çıxarır.

1998-ci ildə Intel firması Pentium II mikroprosessorunun məhdudlaşdırılmış variantını (Celeron) istehsal edir. Bu dövrdə Microsoft firması Windows 98 əməliyyat sistemini istifadəyə çıxarır.

Müasir dövrdə rəqabətə girən firmalar arasında IBM PC fərdi kompüterlərinin istehsalı davam edir. Əsas aparıcı rol IBM firması oynamasa da, digər firmalar arasında iri istehsalçı kimi öz inhisarçılığını hələlik əldən verməmişdir.

Qeyd etmək lazımdır ki, Intel 80386 SX, Intel 80486 və Pentium mikroprosessorları üzərində qurulmuş kompüterlər artıq IBM firması tərəfindən yox, digər firmalar tərəfindən istehsal olunmağa başlayır.

Son zamanlar isə kompüterlərin inkişaf etməsinə IBM firması deyil, kompüterin "beyni" sayılan mikroprosessoru istehsal edən Intel firması və MS DOS əməliyyat sistemini, Windows 95, 98, 2000, 2003, XP və həmçinin IBM PC-də istifadə edilən çoxlu sayda proqramları istehsal edən Microsoft firması təsir edirlər.

Buradan belə aydın olur ki, IBM PC markalı kompüterlərin heç də IBM firması tərəfindən istehsal olunduğunu qəbul etmək düzgün deyil.

İndiki zamanda inkişaf etmiş kapitalist ölkələrində iqtisadiyyatın tərəqqisi kompüterlərin və proqram təminatının inkişafı ilə sıx bağlıdır. Hər il dünyada bir neçə yüz milyonlarla fərdi kompüter istehsal olunur və satılır. Təkcə ABŞ-da və Yaponiyada ayrı-ayrılıqda 100 milyonlarla istehsal olunan fərdi kompüterlərin satışından, həmçinin kompüterlərə texniki qulluqdan və proqram təminatından onlarla milyard dollar gəlir əldə edilir və bu göstərici artmaqda davam edir.

*Belə artım kompüterlərin ucuz qiymətə satılması ilə yanaşı aşağıdakı faktorlarla da bağlıdır:*

- Kompüterlərdən istifadənin sadəliyi;
- Dialoq rejiminin istifadəçi üçün əlverişli olması;
- Kompüterlə işləyənin məhdudiyətə məruz qalmaması;
- İnformasiyanın yüksək sürətlə təhlilinin mümkünlüyü;
- Kompüterin təmirinin sadəliyi;
- Kompüterin yüksək etibarlığa malik olması;
- Kompüterin müxtəlif periferiya qurğuları və ayrı-ayrı proqram təminatı ilə işləmə imkanının olması;
- İnsan fəaliyyətini əhatə edən bütün sahələrə aid proqram təminatının olması və s.

Ümumiyyətlə, fərdi kompüterlərin müxtəlif sahələrdə müvəffəqiyyətlə istifadə olunması haqqında ədəbiyyatlarda çoxlu sayda məlumatlar vardır. Amma elə məsələlərin həlli vardır ki, orada fərdi kompüterlərdən yox, güclü elektron hesablama maşınlarından istifadə edilməsi daha məsləhətdir.

Fərdi kompüterlərin müxtəlif növləri ayrı-ayrı sahələrdə öz parametrlərini təkmilləşdirməklə istifadə edilir. Onların birgə istifadəsi nəticəsində lokal şəbəkələr yaradılır, istənilən informasiya lazımı səviyyədə təhlil edilir. Amma təhlil ediləcək informasiyanın həcmi və sürəti artdıqca fərdi kompüterlərdən istifadə olunması əlverişli sayılmır.

Fərdi kompüterin yaddaşında bir neçə yüzlərlə Tbayt informasiya saxlamaqla, həmin informasiyanı saniyənin milyonda bir hissəsində (bəzən milyardda bir) təhlil etmək mümkündür. Amma əksər hallarda göstərilənlərdən artıq informasiyanı yadda saxlamaqla yanaşı daha qısa müddətdə onu təhlil etmək tələb edilir. Belə sahələrə bank işlərini, videofilmlərin çəkilməsini, avia- və dəmiryolu biletlərinin satışını, ehtiyat sistemlərin yaradılmasını və s. aid etmək olar. Bunun üçün xüsusilaşdırılmış fərdi kompüterlərdən istifadə edilir.

Fərdi kompüterlərin istehsalının günü-gündən artması dünya bazarlarında istehsalçı firmaların rəqabətə girməsinə səbəb olur. Vaxtı ilə aparıcı olan firma müəyyən müddətdən sonra ya aparıcı qüvvəsini itirir, ya da rəqabətə tab gətirməyərək sıradan çıxır. Məsələn, 70-ci illərin axırlarında 8 bitli mikroprosessor bazasında yaradılmış populyar Apple II fərdi kompüterini ilə liderliyi əldə saxlayan Apple firması 80-ci illərin əvvəllərində IBM firmasının istehsalı olan IBM PC XT/AT modelinə nəzərən arxa plana çəkilməyə məcbur olur. Müəyyən müddətdən sonra Apple firması müəyyən parametrlərinə görə fərqlənən Macintosh, Macintosh Plus və Macintosh II modellərinin istehsalını nəzərə çarpacaq dərəcədə artırsa da, bu artım firmaya heç bir üstünlük vermir, kompüter bazarlarında vəziyyət dəyişmir. Digər firmalar da (məsələn, Commodore və Atari) istehsal etdikləri kompüterlərlə bazara çıxmalarına baxmayaraq, aparılan rəqabətdə aparıcı kimi çıxış edə bilmirlər.

*Bunun bir neçə səbəbi var idi:*

1. Firmaların istehsal etdikləri kompüterlərin satış bazarına çıxışının bir neçə ay gecikməsi;
2. Firmaların öz işlərini xüsusi proqram təminatı tələb edən nadir sxemlər bazasında qurması;
3. Hazırlanmış sxemlərdən digər firmaların istehsal edəcəyi modellərdə istifadə etməsinə maneçiliyin yaradılması;
4. İstehsal olunan modellərin qapalı arxitektura malik olması üzündən onların səciyyəvi xüsusiyyətlərinin əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırılması imkanının firmaların əlindən alınması.

Beləliklə, IBM firması açıq arxitektura imkanı yaratmaqla texniki məsələlərin həllində üçüncü tərəfin gücündən tam istifadə edir, monopolistliyini digər firmalara sübut etməklə istehsal etdiyi müxtəlif modifikasiyalı kompüterlərin dünyanın istənilən ölkəsində müxtəlif sahələrə tətbiq edilməsinə şərait yaradır və nəticədə liderliyini həmişə əldə saxlaya bilməsədə hər zaman bu məqsəd

uğrunda mübarizə aparmışdır.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

- 1.Fərdi kompüterlər hansı texniki xarakteristikalarına görə birbirindən fərqlənirlər?
- 2.Fərdi kompüterləri fəaliyyət prinsipinə görə necə təsnifləşdirmək olar?
- 3.Fərdi kompüterlər ölçülərinə və tətbiq sahələrinə görə necə təsnif olunur?
- 4.Fərdi kompüterlərin digər hesablama maşınlarından əsaslı fərqi nədən ibarətdir?
- 5.İnformasiyanın ölçü vahidlərini və onlar arasındakı əlaqə necədir?
- 6.Fərdi kompüterdə say sistemlərindən nə məqsədlə istifadə edilir?
- 7.İlk fərdi kompüter harada və kimlər tərəfindən hazırlanmışdır? Onu necə adlandırmışlar?
- 8.Fərdi kompüterlərin nəsillərə bölünməsi hansı prinsipə əsaslanır?
- 9.IBM firmasının tətbiq etdiyi açıq arxitektura prinsipi nəyə əsaslanırdı? Açıq arxitektura prinsipinin firmaya və istifadəçiyə verdiyi üstünlüklər nədən ibarətdir?

## V FƏSİL

### FƏRDİ KOMPÜTERİN ARXİTEXTURASI

Fərdi kompüterin inkişaf tarixi ilə tanışlıqdan sonra onun quruluşu və ayrı-ayrı hissələrinin iş prinsipi ilə tanış olaq.



Şəkildə IBM fərdi kompüteri göstərilmişdir.

Fərdi kompüterin quruluşu aşağıdakı kimidir:

- əsas aparat hissəsini özündə birləşdirən sistem bloku. Bloka ana lövhə, mikroprosessorlar, mikrosxemlər, yaddaşlar, sət disk, disk sürücüləri, CD ROM və s. daxildir;
- mətn və ya qrafik məlumatı özündə əks etdirən monitor (və ya displey);
- istifadəçi tərəfindən istənilən informasiyanı fərdi kompüterə daxil etmək üçün əlaqə qurğusu olan klaviatura;
- monitorun ekranı üzərində yerləşən kursoru ekran boyu istənilən istiqamətdə hərəkət etdirən Mouse.

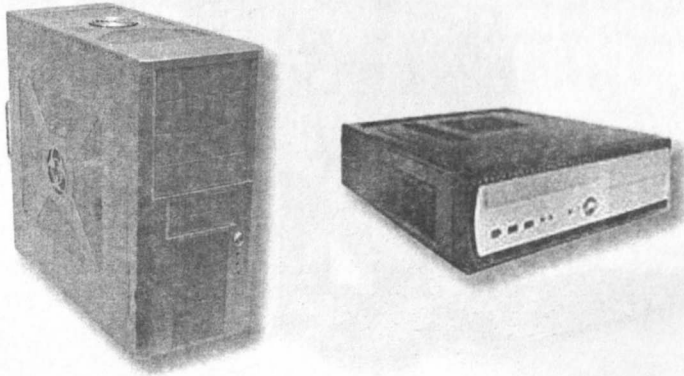
Bunlardan başqa fərdi kompüterdə periferiya qurğulardan - printer, skaner, plotter, rəqəmli kamera və s. istifadə olunur.

Adətən kompüterləri masaüstü (desktop), portativ (notebook-daşına bilən) və ya çib (handheld) variantda istehsal olunur.

Fərdi kompüterə daxil olan hissələrlə tanış olaq.

## SİSTEM BLOKU

Sistem bloku fərdi kompüterdə istifadə edilən texniki elementlərin əsas birləşmə qovşağı olub, daxilində kompüterin



işləməsi üçün lazım olan ən əhəmiyyətli vasitələri birləşdirir. Sistem blokunun daxilində yerləşən qurğuları daxili, bloka xaricdən qoşulan qurğuları isə xarici qurğular adlandırılır. Bunlardan əlavə verilənlərin bloka daxil edilməsi və ya blokdan xaric edilməsi, həmçinin blokda uzun müddət saxlanması üçün istifadə edilən qurğulara periferiya qurğuları deyirlər.

Fərdi kompüterlərin çevikliyi və universallığı periferiya qurğularından bir-başına asılıdır. Periferiya qurğuları fərdi kompüterdə köməkçi əməliyyatları yerinə yetirmək üçün istifadə edilir.

Periferiya qurğuları təyinatına görə aşağıdakı kimi qruplaşdırılır (qurğular haqqında ətraflı məlumat sonrakı bölmələrdə veriləcəkdir):

- verilənləri daxil edən qurğular (klaviatura, xüsusi manipulyatorlar, skaner və rəqəmli fotokamera);
- verilənləri xaric edən qurğular (printerlər);
- verilənləri saxlayan qurğular (strimmerlər, toplayıcılar və maqnitoptik qurğu);
- verilənləri mübadilə edən qurğular (faks-modemlər).

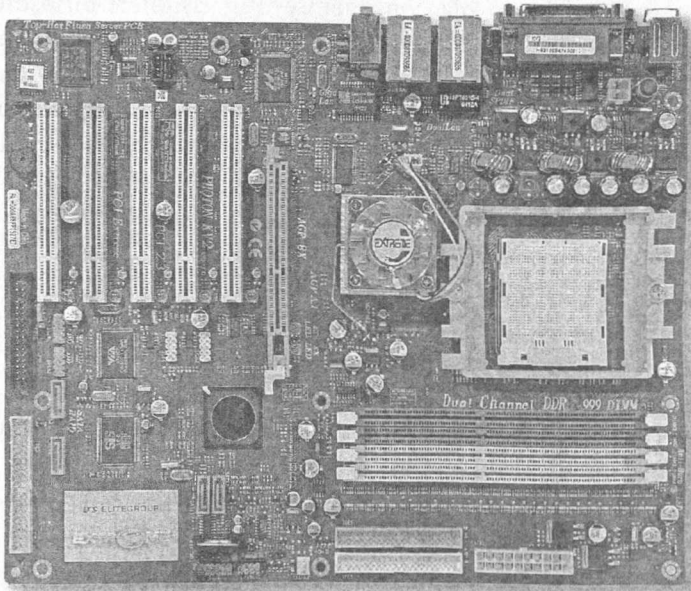
Hal-hazırda istifadə edilən fərdi kompüterlərin sistem blokunu üfqü və ya şaquli formada istehsal edirlər. Sistem blokun daxilində yerləşən qida bloku fərdi kompüterin tələb olunan gərginliklə mütəmadi qidalandırır. Kütləvi istehsal olunan fərdi kompüterlərdə adətən qida blokunun gücü 200-250 vata bərabərdir.

## ANA LÖVHƏ

Ana lövhə fərdi kompüterin əsas lövhəsi sayılır. Ana lövhə üzərində yerləşən elementlər aşağıdakılardır:

- Mikroprosessor - əsasən riyazi və məntiqi əməliyyatları yerinə yetirən əsas mikrosxemdir;
- Mikroprosessor dəsti (çipset) - kompüterin daxili qurğularının işini idarə etməklə yanaşı ana lövhənin bütün funksional imkanlarını təyin edən mikrosxem toplusudur;





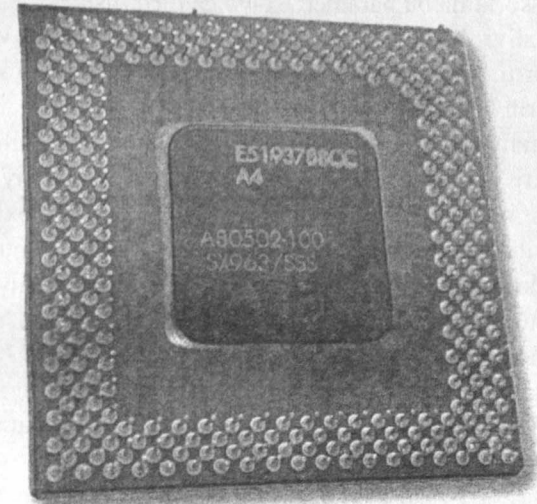
- Şinlər - kompüterin daxili qurğuları arasında siqnalın ötürülməsini təmin edən naqillər yığımıdır;
- Əməli yaddaş (Əməli Yaddaş Qurğusu - ƏYQ) - kompüter şəbəkəyə qoşulan zaman verilənləri müvəqqəti saxlamaq üçün istifadə olunan mikrosxemlər toplusudur. Əməli yaddaş verilənləri saxlamaq üçün kristal yuvalardan hazırlanır. Müxtəlif əməli yaddaşlardan istifadə edilir. Əməli yaddaşlar fiziki iş prinsipinə görə dinamik (DRAM) və statiki yaddaşa (SRAM) bölünür;
- Daimi yaddaş qurğusu (DYQ) - kompüter dövrədən ayrıldıqda belə verilənləri uzun müddət saxlamaq üçün istifadə edilən mikrosxemdir;
- Yuvalar - Əlavə qurğuların (slotların) qoşulmasını təmin edir.

## MİKROPROSESSOR

Kompüterin əsas hissəsi ("beyni") mikroprosessorudur. Mikroprosessor bir neçə santimetr ölçüdə elektron sxemi olub, kompüterə daxil olan informasiyanın hesablanması və təhlilini, həmçinin müxtəlif əməliyyatları saniyənin milyonda bir hissəsində yerinə yetirir.

Mikroprosessor (prosessor) 20X20 mm ölçüdə, kiçik, yastı yarımkeçirici təbəqələrdən yığılır. Onun daxilində metaldan olan çoxlu sayda kontaktlar vardır. Məsələn, müasir texnologiyaya əsaslanaraq hazırlanan Pentium 4 tipli prosessorun daxilində, məntiq funksiyalarını həyata keçirən 42 milyon elementdən-kontaktdan (dəyişdirici açar) istifadə olunur. Belə dəyişdiricilərin ölçüsü təxminən 0,13 mikrona (1 mikron= $10^{-6}$  metr) bərabərdir.

Mikroprosessor verilənlərin emalını, ötürülməsini və xarici qurğuların idarə edilməsini təmin edən fərdi kompüterin əsas qurğusudur. Mikroprosessorun əsas səciyyəvi xüsusiyyəti işçi gərginliyi, takt tezliyi, takt tezliyinin daxili çoxaltma əmsalı, keş-



yaddaşının tutumu və dərəcəliliyidir (takt tezliyini bəzən kompüterin və mikroprosessorun yükü də adlandırırlar).

Mikroprosessoru işçi gərginliklə ana lövhə təmin edir. Intel firmasının əvvəllər istehsal etdiyi mikroprosessorlarda gərginlik 5.0 volta bərabər idisə, indiki zamanda firma tərəfindən buraxılan mikroprosessorlarda bu qiymət 3.0 volta çatdırılmışdır. İşçi gərginliyin qiymətinin aşağı həddə endirilməsi mikroprosessorun daha da məhsuldar işləməsini təmin edir.

Prosessorun daxilində reqistr adlanan müəyyən sahə var ki, mikroprosessor emal etdiyi verilənləri orada saxlayır.

Kompüter eyni vaxtda məhdud ölçüdə informasiya vahidləri yığıcı ilə işləyir. İnformasiya vahidi yığıcı mikroprosessorun daxilində yerləşən registrlərin dərəcəliyindən asılı olur. Dərəcəlik eyni vaxtda emal olunan informasiya bitlərinin sayı ilə ölçülür. Əgər kompüter bir dəfəyə 8 dərəcəli informasiyanı emal edə bilirsə, deməli reqistr, daha doğrusu, mikroprosessor 8 dərəcəli hesab edilir və s. Qeyd etmək lazımdır ki, ilk istehsal olunan mikroprosessorlarda dərəcəlik 16 idi. Müasir dövrdə istehsal olunan mikroprosessorlarda bu paramet 32-yə çatdırılmışdır.

Takt tezliyi 1 saniyə ərzində kompüterdə yerinə yetirilən əməliyyatların (məsələn, toplama və vurma) sayını və həmin əməliyyatların hansı sürətlə yerinə yetirildiyini göstərir.

Takt tezliyi meqaherslərlə və ya heqaherslərlə (Mhs və ya Hhs) ölçülür. Takt tezliyi artdıqca mikroprosessorun qiyməti ilə yanaşı onun məhsuldarlığında artır və mikroprosessor çoxlu sayda əməlləri yerinə yetirə bilər. İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə geniş istifadə olunan mikroprosessorların takt tezliyi saniyədə 500 milyon taktıdır (500 Mhs=500 000 000 takt/san.). Bu göstərici prosessorun adından sonra yazılır (məsələn, Pentium/75 Mhs).

Aşağıdakı cədvəldə müxtəlif illərdə istehsal edilmiş mikroprosessorların takt tezliyi ilə bağlı bəzi parametrləri verilmişdir.

Takt siqnaallarını mikroprosessor ana lövhədən qəbul edir. Mikroprosessoru daha yüksək takt tezliyi ilə təmin etmək üçün onun daxilindəki takt tezliyinin daxili çoxaltma əmsalından istifadə olunur (məsələn, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0 və daha artıq).

Takt tezliyinin daxili və xarici növü vardır. Daxili takt tezliyi mikroprosessorun yerinə yetirdiyi əməliyyatların tezliyini, xarici takt tezliyi isə kompüterin əməli yaddaşı ilə mikroprosessor arasında informasiyanın dəyişmə tezliyini göstərir.

Mikroprosessorun növü	Buraxılış ili	Tezliyi (Mhs)	Yaddaşın tutumu
8086	1978	5-10	1 Mbayt
80286	1982	6-12.5	16 Mbayt
80386	1985	16-33	4 Hbayt
80486	1989	25-50	4 Hbayt
Pentium	1993	60-166	4 Hbayt
Pentium II	1997	200-300	64 Hbayt
Pentium III	1999	450-1000	64 Hbayt
Pentium IV	2000	1000-3000	64 Hbayt

QEYD: Mikroprosessorların yaranma tarixi, hazırlanma texnologiyası və texniki xarakteristikaları ilə tanış olmaq üçün <http://www.intel.ru> saytına müraciət etmək məsləhətdir.

Ümumiyyətlə, fərdi kompüterlərin nəsilərə bölünməsi onlarda istifadə olunan mikroprosessorların nəsilərdən birbaşa asılıdır.

## SOPROCESSOR

Bir çox hallarda kompüterdə çoxlu sayda riyazi hesablamaların (məsələn, mühəndis hesablamaları, üçölçülü təsvirlərin təhlili və s.) aparılması lazım gəlir ki, kompüterin daxilində yerləşən mikroprosessor belə yüklənməni təmin edə bilmir. Odur ki, kompüterdə belə yüklənməni təmin etmək məqsədi ilə riyazi soproprocessor istifadə edirlər. Soproprocessor mürəkkəb əməliyyatların yerinə yetirilməsində mikroprosessoru yardımçıdır.

Intel firmasının müasir texnologiya ilə hazırladığı prosessorlar (80486 DX, Pentium, Pentium Pro və s.), həmçinin onların analoqu olan digər firmaların istehsalı olan mikroprosessorların əksəriyyəti mürəkkəb riyazi hesablamaları özləri yerinə yetirdiyi üçün indiki zamanda iş prosesində hesablamalar aparılan zaman soproprocessorun köməyinə ehtiyac duyulmur.

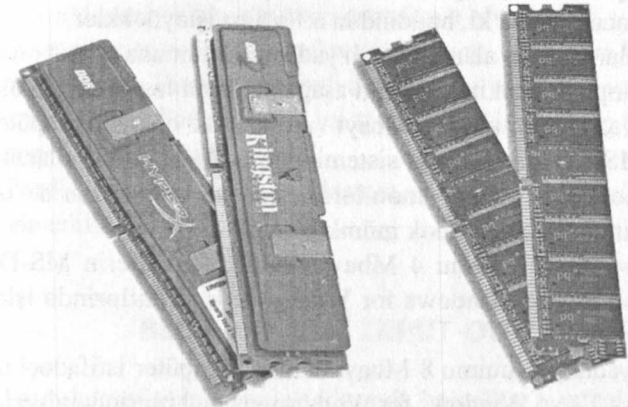
## ƏMƏLİ YADDAŞ

Kompüterin əsas elementi onun əməli (operativ) yaddaşdır. Çünki kompüter təhlil edəcəyi proqramları və ilk verilənləri operativ yaddaşdan götürmüş olur. Yaddaş həddindən artıq cəld işlədiyinə görə operativ adını almışdır. Əməli yaddaşın mənfə cəhəti kompüter dövrədən ayrılarkən onda olan informasiyanı özündə saxlaya bilməməsidir.

Texniki ədəbiyyatlarda əməli yaddaşı çox vaxt əməli yaddaş qurğusu (ƏYQ) və ya RAM (Random Access Memory) adlandırırlar.

Əməli yaddaşın tutumu kompüterin işləmə sürətinə təsir edir. Əməli yaddaşın tutumu kifayət qədər olmayanda istənilən informasiyanın mikroprosessor tərəfindən axtarılması üçün o, artıq əməliyyatları yerinə yetirməyə məcbur olur. Nəticədə proqramın yerinə yetirilmə vaxtı uzanır. Odur ki, mikroprosessoru əlavə

əməliyyatlardan azad etmək üçün əməli yaddaşın tutumunu lazımı səviyyədə edirlər



İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə əməli yaddaşın müxtəlif növlərindən istifadə edilir.

Birinci adı yaddaşdır. Ona bəzən DRAM da deyirlər. Yaddaş istənilən kompüterdə qurula bilər. Onun əsas xüsusiyyəti yaddaş müraciət etmə vaxtıdır. Bu parametrlər 60 n.saniyəyə bərabərdir. Qeyd etmək lazımdır ki, vaxtı ilə 70, 80, 90 və 100 n.saniyəlik yaddaşlarda istehsal olunurdu. Amma qeyri-müəyyən səbəblər üzündən onların istehsalı dayandırıldı.

Yaddaşın ikinci növü ED RAM adlandırılır. Belə yaddaşlar 5-ci və 6-cı nəsillə mikroprosessorlar üzərində qurulmuş fərdi kompüterlərdə geniş istifadə edilir. Bunun da nəticəsində kompüterin işləmə sürəti orta hesabla 2% artmış olur. Belə yaddaşlara müraciət vaxtı 70 n.saniyəyə bərabərdir.

Üçüncü növ yaddaş SD RAM adlanır və onlara müraciət vaxtı çox kiçikdir, təxminən 10-12 n.saniyə. Yaddaşdan 5-ci və 6-cı nəsillə mikroprosessorları üzərində qurulmuş fərdi kompüterlərdə istifadə edirlər. Nəticədə fərdi kompüterin işləmə sürətini 10% artır.

Fərdi kompüterdə əməli yaddaşın tutumundan asılı olaraq istifadəçi müəyyən proqramlarla işləyə bilər. Əgər əməli yaddaşın tutumu qənaətbəxş deyilsə, onda bəzi proqramlar kompüterdə ya işləməyəcək, ya da ki, həddindən artıq ağır işləyəcəklər.

Bunları nəzərə alaraq (əməli yaddaşın tutumuna uyğun olaraq) fərdi kompüterlərin imkanlarını aşağıdakı kimi təsnif etmək olar:

- yaddaşın tutumu 1 Mbayt və ondan az olarsa, kompüterdə ancaq MS-DOS əməliyyat sistemindən istifadə etmək olar. Belə fərdi kompüterlərdən mətnlərin və ya verilənlərin təhlil edilməsində istifadə etmək mümkündür;

- yaddaşın tutumu 4 Mbayt olanda kompüterin MS-DOS, Windows 3.1 və Windows for Workgroups mühitlərində işləmə imkanını olur;

- yaddaşın tutumu 8 Mbayt olarsa, kompüter istifadəçi üçün Windows 3.1 və Windows for Workgroups mühitlərində əlverişli iş şəraiti yaradır. Windows-un digər versiyaları isə (OS/2 3.0 Warp-da daxil olmaqla) yaddaşın bu qiymətində ağır işləyir;

- yaddaş tutumu 16 Mbayt olanda Windows 95, Windows 98 və OS/2 3.0 Warp sistemləri istifadəçi üçün əlverişli iş şəraiti yaradır;

- yaddaş tutumu 32 Mbayt və daha çox olarsa, kompüterlərdən foto təsvirlərin və ya videofilmlərin təhlil edilməsində, lokal şəbəkə serverlərində informasiyanın araşdırılmasında və s. sahələrdə istifadə etmək olur.

## KEŞ-YADDAŞI

Əməli yaddaşa müraciəti sürətləndirmək üçün kompüterlərdə xüsusi hazırlanmış yaddaşdan - keş-yaddaşdan istifadə edilir. Keş-yaddaşı mikroprosessorla əsas yaddaş arasında yerləşən kiçik tutuma və yüksək işləmə sürətinə malik yaddaşdır. Ondan

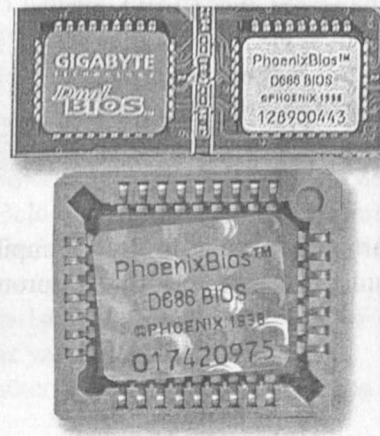
kompüterin məhsuldarlığını artırmaq üçün istifadə edilir. Əsas yaddaşın sürətlə işləyən keş-yaddaş kimi hazırlanması texnoloji cəhətdən çox baha başa gəlir. Odur ki, iqtisadi cəhətdən kiçik tutuma malik yaddaş sahəsinin sürətinin artırılması əlverişlidir.

Kompüterin yaddaşına müraciət zamanı verilənlər keş-yaddaşında axtarılır. Buna əsas səbəb odur ki, keş-yaddaşına verilənləri axtarmaq üçün edilən müraciət vaxtı əməli yaddaşa edilən müraciət vaxtından bir neçə dəfə azdır.

Fərdi kompüterdə keş-yaddaşının daxili və xarici növündən istifadə edilir.

## BIOS – (BASIC INPUT-OUTPUT SYSTEM)

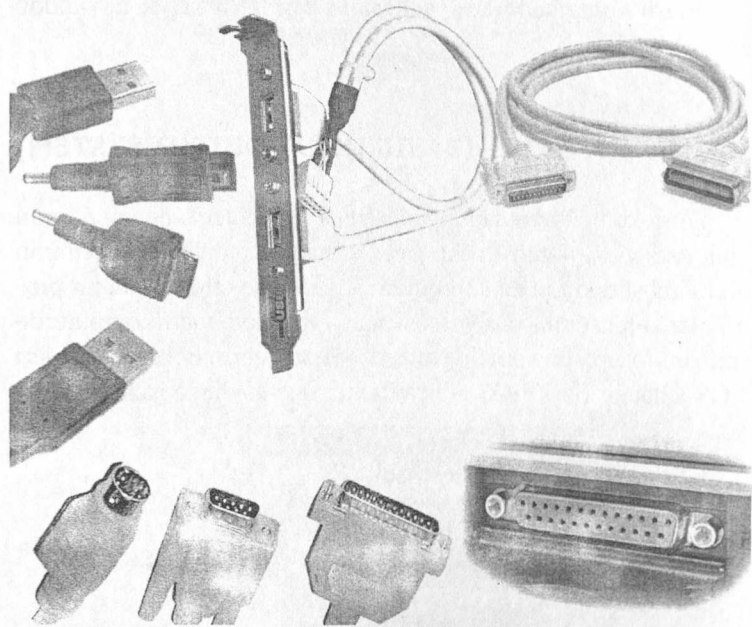
Fərdi kompüterin daimi yaddaşında kompüter avadanlıqlarının işini yoxlayan (məlumatı ekrana çıxarmaqla), əməliyyat sisteminin yüklənməsini təmin edən proqramlar toplusu yerləşir. Həmin proqramlar toplusunun çox hissəsi müəyyən dərəcədə kompüterdə daxiletmə-xaricetmə əməliyyatlarını yerinə yetirir. Belə proqramları BIOS adlandırırlar. BIOS ayrıca mikrosxem şəklində hazırlanır.



## PORTLAR

Mikroprosessorun xarici qurğular (printer, Mouse və s.) ilə informasiya mübadiləsini həyata keçirən yuvalara portlar deyilir. Portlar sistem blokunun arxa panelində yerləşir.

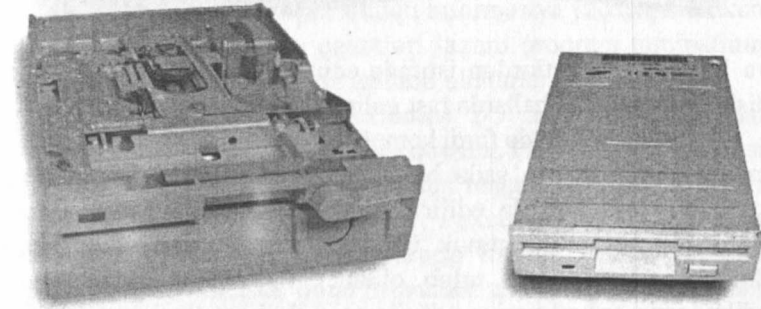
Portların paralel (LPT1, LPT2 və s. ilə işarə olunanlar) və ardıcıl (COM1, COM2 və s. ilə işarə olunanlar) növündən istifadə



edilir. Paralel portlarda məlumatların fərdə kompüterə daxil və xaric edilmə sürəti ardıcıl portlardakı sürətə nəzərən çoxduq.

## DİSK SÜRÜCÜSÜ

İş prosesində fərdi kompüterdə istifadə edilən disk sürücüsü disketlərə proqram və verilənləri yazmaq üçün istifadə olunur. Disk sürücüsünün köməyi ilə vacib sayılan proqram və sənədlərin sürətlərini çıxarmaq, həmçinin lazım olan informasiyanı bir kompüterdən digərinə ötürmək mümkündür.

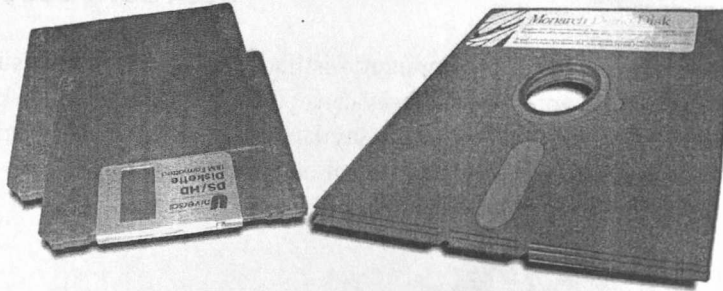


Fərdi kompüterlərin əvvəlki modellərində 5.25 düymlük (və ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar. İndiki zamanda əsasən lazer disklərindən daha çox istifadə edilir.

## XARACİ YADDAŞ QURĞULARI

Fərdi kompüterlərdə 3.5 düymlük (və ya 89 mm) disketlərdən istifadə edilir. Belə disketlərdə 1.44 Mbayt informasiya saxlamaq olar (əvvəllər istifadə edilən disketlərdə 720 Kbayt informasiya saxlanılırdı). Son zamanlar informasiya tutumu 2.88 Mbayt olan disketlərdən də istifadə edilir. Amma belə disketlər əlverişli olmadığı üçün az yayılmışlar.

Fərdi kompüterlərin əvvəlki modellərində 5.25 düymlük (və



ya 133 mm) disketlərdən istifadə edirdilər. Müasir dövrdə belə disketlərə təsadüfi hallarda rast gəlmək olar.

Yaxın keçmişdə də fərdi kompüterlər xarici yaddaş qurğusu ilə təchiz olunurdu. Ən sadə halda bu məqsəd üçün maqnitofon kassetlərdən istifadə edilir. İşləmə sürətlərinin aşağı olması (informasiyanı əldə etmək üçün onlarla saniyədən bir neçə dəqiqəyə qədər vaxt tələb olunur) və informasiyanın əldə edilməsinin ardıcıl yerinə yetirilməsi belə kassetlərin çatışmayan cəhətidir. Bu səbəbdən belə yaddaşdan əsasən lazım olan məlumatın sürətinin çıxarılması və saxlanması üçün istifadə edilir. Müasir kassetlərdə (bir kasset nəzərdə tutulur) 40-60 və daha çox Mbayt informasiya saxlamaq mümkündür.

Fərdi kompüterlərdə elastik disklərdən də istifadə olunur. Bu diskə yazılmış informasiyanı digərinə köçürmək və ya dəyişmək mümkündür. Elastik disk - səthində maqnit materialı olan dairəvi formaya malik plastik təbəqədən ibarətdir. Onun səthində verilənləri yazmaq və oxumaq üçün cıgırlar açılmışdır. Verilənlərin elastik diskə yazılmasını və oxunmasını təmin edən qurğu diskin yığıcısı adlanır. Belə diskləri floppi-disk də adlandırırlar.

Yaxın keçmişə kimi elastik disklərin üç standartından çox istifadə edilirdi. Diametri 8 düym (20 sm); 5.25 düym (13 sm) və 3.5 düym olan (9 sm) elastik disklər standart disklər adlanır. IBM firması tərəfindən haçırlanmış 8 düymlük elastik disk sənaye standart diski adlanır. Bu disklər çox məlumatı yığmaqlarına

baxmayaraq istifadə üçün əlverişli deyillər. Odur ki, son zamanlar 5.25 və 3.5 düym olan elastik disklər geniş tətbiq olunur. Bu disklər ucuz qiymətli olmaları ilə yanaşı, 8 düym olan diskin tutduğu həcmdə informasiyanı (bəzən də çox) özlərində yerləşdirə bilirlər. 5.25 düym və ondan kiçik ölçülü olan disklər disket adlanır. Sənaye tərəfindən daha kiçik düymlük - 3.0; 3.25 və 3.90 düymlük disklər də buraxılır. Onlara mikrofloppi disklər deyirlər.

Mikrofloppi disklərə çox sıxıqlı informasiya yaçmaq mümkün olduğu halda, çatışmayan cəhətləri lazımı proqram təminatının olmamasıdır. Bu səbəbdən az istifadə olunurlar.

Elastik diskin qalınlığı təxminən 2-3 mm olur. O, xüsusi paketdə saxlanılır və yığıcı qurğuya qoyulur. Paketdə açılmış xüsusi pəncərənin köməyiylə yığıcı qurğunun maqnit başlığı verilənləri diskin səthinə yazır və ya oxuyur. Paketə yerləşən disk valın (vərdənənin) köməyi ilə sabit sürətlə fırlanır. Diskin daxilinə yapışdırılmış xüsusi astar onun fırlanması zamanı həm sürtünməni azaldır, həm də diski tozlardan və maqnit hissəciklərdən qoruyur. Sağ tərəfdə yerləşən dördbucaqlı kəşik informasiyanın yazılmasını qadağan edir. Diskin səthi konsentrik çəvrələrdən ibarətdir. Bu çəvrələr zolaqlar adlanır. Verilənlər bu çolaqlara yazılır. Standart disklərin (8 düymlük) 77 zolağı, 5.25 düym olan disketin 40 zolağı, yüksək sıxıqlı disketlərin isə 80 zolağı vardır. Bu zolaqlar xaricdən daxilə doğru aşağıdakı qaydada nömrələnirlər: 00, 01, 02 ... 76; 00, 01, 02 ... 38, 39 və s. Diskin fırlanma istiqamətində maqnit başlığı qeyd etmək üçün diskdə indeks deşiyi vardır. Bu, paketdə dairəvi pəncərə şəklində göstərilmişdir. İndeks deşiyi vasitəsilə zolağın başlanğıcı müəyyən olunur.

0-cı zolaqda verilənlər saxlanılmır. Bu çolaqdan verilənləri diskə yazmaq üsulunu müəyyən etmək üçün istifadə edilir. 38 və 39-cu (və ya 75 və 76-cı zolaqlar) zolaqlar ehtiyat zolaqlardır. Digər zolaqlarda defekt olduqda bu zolaqlardan istifadə olunur. Beləliklə, verilənləri saxlamaq üçün 37 (uyğun olaraq 74) zolaqdan istifadə

olunur. Zolaqlar müəyyən sayda sahələrə bölünür. Eyni nömrəli sahələr sektorlar əmələ gətirir.

Elastik diskin səthinə informasiya birqat və ikiqat sıxlıqla həm bir üzünə, həm də iki üzünə yazılır.

Kompüter texnikasında informasiyanın yazılmasının aşağıdakı üsullarından istifadə edilir:

- birqat sıxlıqla birüzlü yazı;
- birqat sıxlıqla ikiüzlü yazı;
- ikiqat sıxlıqla ikiüzlü yazı.

Sonuncudan daha çox istifadə edilir. Bu üsulla diskə 1.44 Mbayt həcmində informasiya yazmaq mümkündür. Diskin üzərindəki zolaqlar 26, 15 və 8 sayda sektorlara bölünür. Birqat sıxlığı olan yazılarda hər bir sektorda uyğun olaraq 128, 256 və 512 bayt, ikiqat sıxlığı olan yazılarda isə 256, 512 bayt və 1.44 Mbayt informasiya saxlamaq mümkündür.

Verilənlərin yazılması və oxunması zaman maqnit başlıq müəyyən bir zolağın üzərində durur. Bundan sonra verilənlərin lazım olan sektordakı zolağa yazılması və ya oxunması əməliyyatı baş verir. Bu halda sektorun yerinin müəyyən olunması zəruriyyəti meydana çıxır. Ona görə elastik diskin hər bir sektorunda əvvəlcə sektorun və zolağın nömrəsi yazılır. Beləliklə, sektorda verilənlər yerləşən sahədən əvvəl sektorun və zolağın nömrəsi yerləşən identifikasiya sahəsi gəlir. İdentifikasiya sahəsinin məzmununu oxumaqla sektorun və zolağın nömrəsi müəyyən olunur və sonra verilənlərin yazılması, həmçinin oxunması əməliyyatları yerinə yetirilir. Bunun üçün əvvəlcə diskə onun formatı haqqında verilənlər yazılır. Bu əməliyyat diskin formatlanması adlanır. Beləliklə, təzə diski istifadə etməzdən qabaq formatlamaq lazımdır. Bu işi xüsusi FORMAT.COM proqramı yerinə yetirir. Formatlamada əsasən diskin səthi yoxlanılır. Əgər diskə yazılmış informasiyanın zədələnməsi müşahidə edilirsə, bu diskin defekti kimi sayılır və həmin sahəyə sonralar informasiya yazılır.

Diskləri iki yolla formalamaq mümkündür:

- tam formatlama;
- sürətli formatlama.

Tam formatlamaya diskin maqnit örtüyünün keyfiyyətinin yoxlanması ilə yanaşı diskdəki sektor və zolaqlarda nişanlama əməliyyatının aparılması aiddir. Tam formatlama zamanı diskin məntiqi formatlanması da (faylların yerləşmə cədvəli və kataloqun yaradılması) həyata keçirilir.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, tam formatlama zamanı diskdə olan bütün informasiya tamamilə silinir.

Sürətli formatlama zamanı diskdə ancaq faylların yerləşmə cədvəli və kataloqun təmizlənməsi baş verir. Formatlama zamanı diskdə olan fayllar silinmir, hətta lazım gəldikdə onları bərpa etməkdə mümkün olur.

Beləliklə, diskləri formatlamaq diskin həm istifadə edilməsini asanlaşdırır, həm də onun universallığını yüksəldir.

Müasir dövrdə qabaqcıl firmalar istehsal etdikləri diskləri satışa buraxmazdan qabaq formatlaşdırırlar.

İş prosesi zamanı istifadəçi sort maqnit disklərinə (Hard Disk-ə), həmçinin öyilgən disklərə çoxlu sayda faylları tez-tez yazmalı olur. Maqnit disklərinə yazılmış fayllar bir-birindən uzaqda yerləşən klesterlərə yazılıb saxlanılır. Nəticədə faylların disklərə yazılma ardıcılığı pozulur və faylların axtarılıb tapılmasına sərf olunan vaxt çoxalmış olur.

Digər tərəfdən fayllara müraciət zamanı daimi yaddaş qurğusunda quraşdırılmış maqnit başlıq faylın tapılması üçün bir cığırdan (və ya bir sektordan) digərinə tez-tez keçməli olur. Son nəticədə maqnit başlıq vaxtından əvvəl xarab olaraq sıradan çıxır.

Odur ki, istər sort maqnit diskini, istərsə də öyilgən diski vaxtaşırı defragmentləşdirmək lazımdır. Əməliyyat zamanı müxtəlif sektor və cığırlara yazılmış fayllar müəyyən ardıcılıqla düzülür.

Beləliklə, öndə göstərilən hər iki cəhətdə tamamilə aradan

**QEYD:** Sərt disklərin maqnit strukturu əyilgən disklərin maqnit strukturundan müəyyən qədər fərqlənir. Sərt diskin minimal ünvanlı elementi klester adlanır və özündə diskin müəyyən sayda sektorlarını cəmləşdirir. Klesterin ölçüsü istifadə edilən FAT cədvəlinin tipindən və sərt diskin tutumundan asılıdır.

qaldırılır.

*Disklərin defraqmentləşdirilməsi əməliyyatı aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir:*

- Start (Пуск-Başla) düyməsi sıxılır;
- Açılmış menyudan Aksesuarlar (Стандарные-Тəhcizatlar) əmri qeyd olunur;
- Açılmış altmenyudan (Служебные-Хidməti) əmri seçilir və Defraqmenter (Дефрагментация-Defraqmentləşdirmə) əmri qeyd edilir;
- Açılmış Disk Defraqmenter ( Дефрагментация диска- Disk Fraqramtlaşdırıcı) dialoq pəncərəsindən fraqramtlaşdırılacaq disk seçilir (məsələn, C diski) və Defraqmenter (Дефрагментация-Defraqmentləşdirmə) düyməsi sıxılır. Əməliyyat tamamlandıqdan sonra OK düyməsi sıxılır.

Bəzən bir saniyə ərzində yüzlərlə simvolu, müxtəlif mətnləri (əlyazmasından başqa) kompüterin yaddaşına daxil etmək və oxumaq istifadəçidən tələb olunur. Bu məqsədlə optik skanerlərdən istifadə edilməsi məsləhətdir.

Optik skanerlər simvolların işıqlı və qaranlıq nöqtələrdən təşkil olunmuş sürətini qeyd edir və həmin sürətin ikilik kodunu kompüterin yaddaşına verir. Skanerlərə əməli olaraq istənilən simvolu “qavramağı” öyrətmək mümkündür. Bundan əlavə, onlar müəyyən görünüşə və ölçüyə malik simvolları oxuya bilərlər.

Optik skanerlərin köməyi ilə şəkli, fonu, müxtəlif növ grafikləri kompüterə daxil etmək mümkündür. Skaner vasitəsilə displeydə olan şəklın ölçüsünü dəyişmək, fraqramtlərdən yeni şəkil almaq və s. əməliyyatları yerinə yetirmək olar.

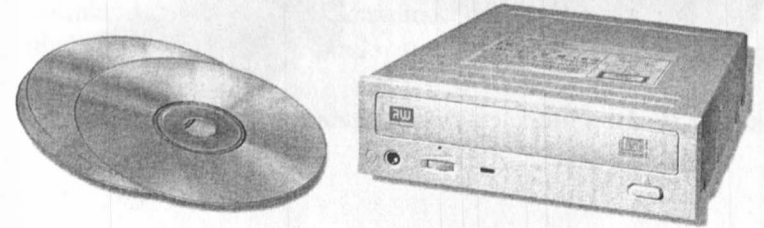
Silindrik maqnit domenlərinin kompüterlərdə xarici yaddaş qurğusu kimi istifadə edilməsi yeni nəsil fərdi kompüterlərin yaradılmasına doğru atılan yeni bir addımdır. Belə yaddaşın digərlərindən üstün cəhəti hərəkət edən mexaniki hissənin olmaması nəticəsində yaddaş qurğusunun etibarlılığının dəfələrlə çoxalması və yaddaş qurğusuna informasiyanın yazılma sıxlığının yüksək olmasıdır.

Silindrik maqnit domenləri digər xarici yaddaş qurğularından yüksək qiymətə malik olmaları ilə fərqlənilirlər. Hazırlanma texnologiyası lazımı səviyyədə olmayan maqnit domenləri tələb olunan proqram təminatına malik deyillər.

İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə informasiyanın yazılması, oxunması və saxlanması üçün lazer disklərindən və flash yaddaşlardan da istifadə olunur.

İnformasiya lazer disklərinə müxtəlif əks olunma xüsusiyyətinə malik, bir-birinin ardınca növbələnən sahələrə lazer şüasının köməyi ilə yazılır. Lazer disklərdən informasiya oxunarkən, lazer şüası diskin üzərinə düşür və əks olunur. Diskin üzəri müxtəlif əks etmə əmsalına malik olduğu üçün düşən şüa oxunma prosesində intensivliyini tez-tez dəyişir, yəni intensivlik yüksək olan sahələr məntiqi “1”-ə, az olan sahələr isə məntiqi “0”-a uyğun gəlir.

Beləliklə, öndə qeyd edildiyi kimi informasiya diskdən məntiqi “1” və “0”-ların köməyi ilə ikilik say sistemində uyğun oxunaraq çevrilir, sonra isə fərdi kompüterin daxilindəki xüsusi texniki elementlərin köməyi ilə təhlil edilərək istifadəçiyə yararlı vəziyyətdə ona çatdırılır.





Lazer disklərindən informasiyanın oxunması optik prinsipə əsaslanır.

Lazer CD-ROM (Compact Disk-kompakt disk) və DVD-ROM (Digital Video Disk-rəqəmli videodisk) disklərində olan informasiya disklərə zavodda hazırlanan momentdə yazılır. Belə disklərə ikinci dəfə informasiya yazmaq mümkün deyil (diskin adındakı - ROM - Read Only Memory - ancaq oxumaq üçün - buna sübutdur).

Belə disklər gümüşü rəngdə olub ştap yolu ilə hazırlanır.

CD-ROM disklərinin tutumu 650 Mbayt-a qədər olur. İndiki zamanda onlarda informasiyanın oxunma sürəti 7,8 Mbayt/saniyədir.

DVD-ROM disklərində qısa dalğalı lazer şuasından istifadə edildiyi üçün onlara böyük həcmdə informasiya sıxışdırmaq (17 Hbayt-a qədər) mümkündür. Belə disklərin hər iki üzünə informasiya yazmaq olar.

Əvvəllər istehsal olunan DVD disklərinin I nəsində informasiyanın oxunma sürəti 1,3 Mbayt/saniyəyə bərabər idisə, indi bu kəmiyyət artıraraq 21 Mbayt/saniyəyə çatdırılmışdır.



Hal-hazırda lazer disklərinin müxtəlif növlərindən istifadə olunur:

- CD - R və DVD - R (R - recordable - yazılan). Belə disklərə infodmasiya bir dəfə yazılır və onlar adətən qızılı rəngdə olur;

-CD - RW və DVD - RW (RW - Re Writable - təkrar yazıla bilən). Belə disklərə informasiya dəfələrlə yazıla bilər və onlar platin rəngdə olur.

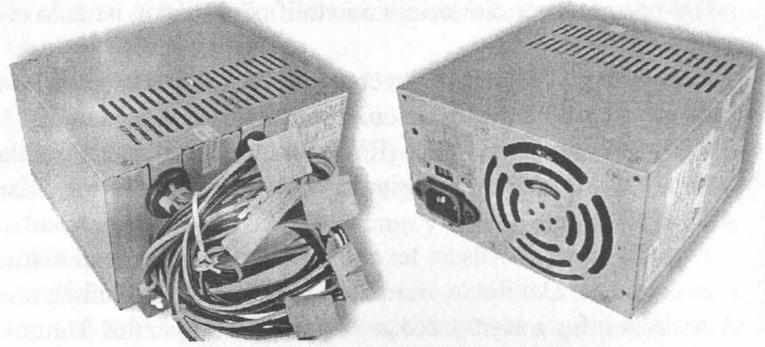
FLASH yaddaş. Xüsusi texnologiya ilə hazırlanan miniatur mikrosxemdir. Daxilində hərəkət edən hissənin olmaması nəticəsində informasiya yaddaşa yüksək sürətlə yazılır. Tutumu 512 Mbayt-a qədər olur (və daha çox). Flash yaddaşlar fərdi kompüterlərə USB portları vasitəsilə qoşulurlar.

Flash yaddaşların çatışmazlığı əsas ondan ibarətdir ki, onların vahid standartları yoxdur. İstənilən firma belə yaddaşları öz zövqlərinə uyğun istədikləri forma və ölçüdə istehsal edirlər. Nəticədə flash yaddaşların əsas parametrləri bir-bitindən fərqlənir.

## QIDA BLOKU

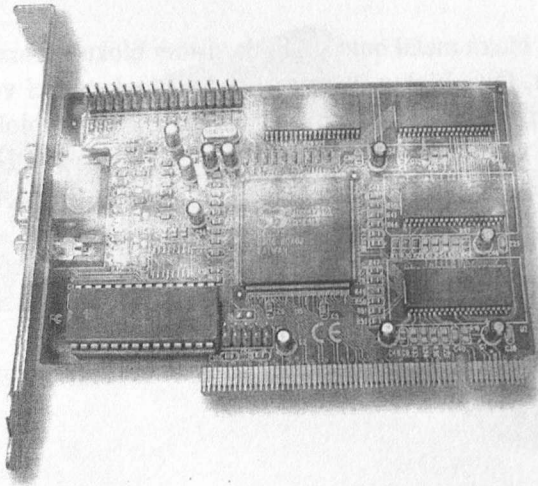
Qida bloku metal qutu şəklində sistem blokunun arxa tərəfinə bərkidilir. Qida blokunda transformator, düzləndirici və sərinqş yerləşdirilmişdir. Transformator şəbəkədən sistem blokuna daxil olan 220 volt gərginliyi transformasiya edərək müxtəlif qiymətli gərginliklərə çevirir. Düzləndiricinin vəzifəsi fərdi kompüterin bəzi elementlərini düzləndirilmiş gərginlik ilə təmin etməkdir. Sərinqşdən qida blokunun daxilində yerləşmiş transformatorun və düzləndiricinin iş prosesində qızmasının qarşısını almaq üçün istifadə edilir.

Qida blokdan çıxan naqillər dəsti müxtəlif qurğular ilə əlaqə yaratmaq üçündür.



### VİDEOYADDAŞ

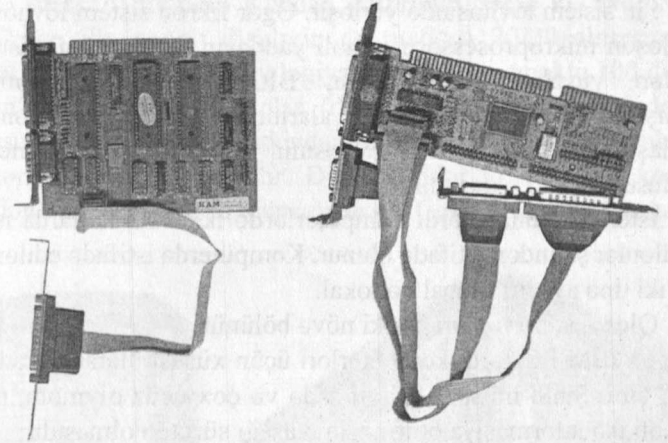
Videoyaddaş nəticənin ekrana çıxmasını idarə edəcək elektron sxemi olub, videokontrollerlərin tərkibinə daxildir. Müxtəlif videorejimlərdə işləmək üçün videoyaddaşın həcmi minimum 1 Mbayt olmalıdır.



### KONTROLLER VƏ ŞİN

Kompüterin işləməsi üçün əməli yaddaşda proqramlar və verilənlər olmalıdır. Belə proqramlar və verilənlər əməli yaddaşda müxtəlif qurğular - klaviatura, disk sürücüsü və s. vasitəsilə daxil olur. Kompüterdə təhlil edilmiş informasiya isə istifadəçiyə monitor, disklər, printer və s. vasitəsi ilə çatdırılır. Beləliklə, kompüterdə qurğular və əməli yaddaş arasında daima informasiya mübadiləsi prosesi gedir. Deməli, hər xarici qurğu özünə məxsus elektron sxemi ilə təhciz edilir ki, belə sxemlərdə də kontrollerlər və ya nəzarət qurğusu deyirlər.

Bütün kontrollerlər kompüterin daxilində yerləşdirilmiş mikroprosessorlar ilə magistral sistemi vasitəsi ilə əlaqə yaradır ki, buna da verilənlər şini deyirlər.



İnformasiya mikroprosessorla verilənlər şini vasitəsilə ötürülür. Əgər verilənlər şini 8 signal ötürən naqıldən ibarət olarsa, onda paralel olaraq 8 bit, 16 naqıldən ibarət olarsa, 16 bit informasiya göndərmək olar və s. Beləliklə, signal xətlərinin miqdarı və ya şin-

lərin mərtəbəliliyi mikroprosessorada işlənən sözün uzunluğu ilə üst-üstə düşmüş olur.

Prosessorun daxilində və fərdi kompüterin sistem lövhəsində verilənlər şini və ünvan şini mövcuddur.

Verilənlər şini ötürücü və yardımçı elementlər sistemi olub, informasiyanın mikroprosessoru verilməsi və ondan alınması prosesini həyata keçirir. Verilənlər şini müxtəlif dərəcəliyə malik olur. Şinin dərəcəliliyinin informasiyanın ötürülmə yükünə təsir etməsi nəticəsində kompüterin işləmə sürəti də dəyişir.

Ünvan şini də ötürücü və yardımçı elementlər sistemi olub, fərdi kompüterin yaddaşında saxlanılacaq və yazılacaq informasiyanın tutduğu sahənin yerini təyin edir. Ünvan şini də dərəcəliyə malikdir. Ünvan şininin dərəcəliliyi mikroprosessorun müraciət etdiyi yaddaşın tutumuna təsir edir.

Şin sistem lövhəsində yerləşir. Əgər fikrən sistem lövhəsində yerləşən mikroprosessoru, əməli yaddaşın lövhəsi üçün istifadə edilən yuvaları, keş-yaddaşı, BIOS-un mikrosxemini və genişləndirmə lövhəsinin yuvalarını sistem lövhəsindən kənarlaşdırsaq, onda sistem lövhəsinin üzərində qalan elementlər toplusu şinə aid olacaqdır.

İstehsal olunan fərdi kompüterlərdə iki, bəzi hallarda isə üç verilənlər şinindən istifadə olunur. Kompüterdə istifadə edilən şinlər iki tipə ayrılır: qlobal və lokal.

Qlobal şinlər özləri də iki növə bölünür:

- IBM PC fərdi kompüterləri üçün xüsusi olaraq yaradılmış ISA şini. Şinin müsbət cəhəti sadə və çox ucuz qiymətə, mənfi cəhəti isə informasiya ötürməsinin aşağı sürətdə olmasıdır;
- Yüksək sürətli qlobal EISA şini. Şinin müsbət cəhəti yüksək buraxma qabiliyyəti, mənfi cəhəti isə qiymətinin yüksək olmasıdır.

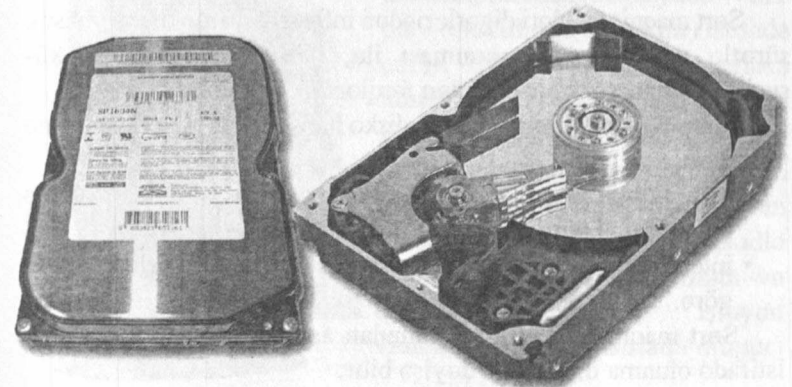
Göstərilən mənfi cəhətləri aradan qaldırmağa imkan verən, indiki zamanda çox geniş yayılmış PCI lokal şinidir.

Qrafik materialların ekrana çıxarılmasını sürətləndirmək və mərkəzi mikroprosessoru iş prosesində yükəndən azad etmək üçün PCI ilə müştərək funksiya yerinə yetirən AGP lokal şini də istifadəyə buraxılmışdır.

Fərdi kompüterə əlavə qurğuların (Mouse, klaviatura, rəqəmli kamera və s.) qoşulmasını sadələşdirmək məqsədi ilə istifadəçilər USB lokal şinindən geniş istifadə edirlər.

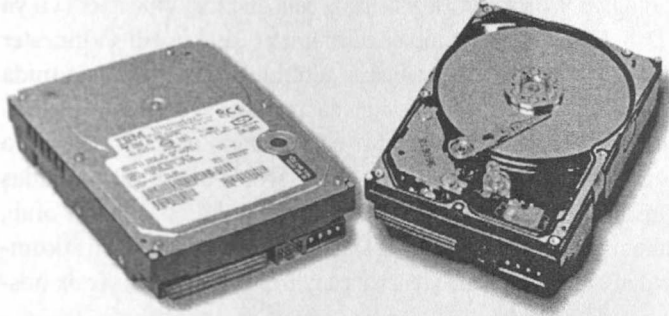
## DAİMİ YADDAŞ QURĞUSU

Daimi yaddaş qurğusu kimi sərt maqnit disklərindən də istifadə edirlər. Belə disklərə informasiya xüsusi texnologiya (vinçester texnologiya ilə) yazılır. Bəzi hallarda belə diskləri vinçester (və ya HDD — Hard Disk) diskləri də adlandırırlar (diskin adı «Vincester 30/30» markalı tufəngin adından götürülüb. Belə ki, haqqında danışılacaq ilk maqnit disklərin də markası 30/30 olmuşdur). Disklərin hər üzünə adi texnologiyadan istifadə etməklə 100 dəfə çox informasiya yazmaq olar (digərlərinə nəzərən). Yaddaş qurğusu 2-3 ədəd maqnit diskindən (bəzən daha çox) ibarət olub, möhkəm korpusda saxlanılır. Digər disklər kimi onları kompüterdən kənara çıxarmaq mümkün deyil. Onlar toza qarşı çox həs-



sasdrlar. Çox dəqiq texnologiya ilə hazırlanmış belə disklərə yüksək sıxlıqla informasiya yazmaq olar (məsələn, adi disketə yazılmış informasiyanın həcmindən yüz min dəfələrlə çox).

Sərt maqnit disklərində əməliyyat sistemlərinin proqramlarını, müxtəlif verilənləri və tez-tez istifadə olunan paket proqramlarını saxlayırlar. Sərt maqnit diskləri kompüter şəbəkədən ayrıldıqda belə proqram və verilənləri uzunmüddətli saxlamaq imkanına malikdir. Onlar müxtəlif tutumlu olur. İndiki zamanda fərdi kompüterlərdə 400 Tbayt-a (və daha çox - bu rəqəm kompüter texnologiyasının sürətli inkişafı nəticəsində günü-gündən artmaqdadır) qədər tutuma malik sərt maqnit disklərindən istifadə edilir.



Sərt maqnit diskləri digərlərindən informasiyanın diske yüksək sürətlə yazılması və oxunması ilə, həmçinin aşağıdakı xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqlənir:

- tutumu, yəni informasiyanın diske hansı həcmdə yerləşməsinə görə;
- tezliyi, yəni informasiyanın diske hansı sürəslə yazılması və oxunmasına görə;
- interfeys, yəni sərt diskin qoşula biləcəyi kontrollerlərin tipinə görə.

Sərt maqnit diskinin tutumundan asılı olaraq kompüterlərin istifadə olunma diapazonu dəyişə bilər.

Göstərilən parametrlərdən başqa sərt maqnit diskləri bir-biri ilə sıx bağlı olan daha iki parametrlə - diskdəki informasiyanın öldə olunma vaxtı və həmin informasiyanın diskdən oxunma/yazılma sürətilə səciyyələndirilir.

İnformasiyanın diskdən oxunma/yazılma sürəti kompüterdə istifadə edilən mikroprosessorun tezliyindən, kontrollerlərin və şinlərin tipindən, həmçinin istifadə edilən sərt maqnit diskinin özündən çox asılıdır.

Sərt maqnit disklərin fərdi kompüterlərdə istifadə olunması onlardan istifadəni həddindən artıq rahat edir. İndiki zamanda sərt maqnit diski olmayan kompüterlərdən demək olar ki, istifadə edilmir.

Əgər fərdi kompüter lokal şəbəkəyə qoşulmuşsa, bu zaman kompüter sərt disksiz də işləyə bilər, çünki kompüterin sərt maqnit diskinin işini lokal şəbəkədəki mərkəzi kompüterin sərt diski həyata keçirir.

## MONİTOR



Fərdi kompüterə daxil olan və oxunan informasiyanı əks etdirmək üçün monitordan (displaydən - "display" əksətdirmə deməkdir) istifadə edilir. Monitorlarda displeylərə nəzərən yüksək keyfiyyətli təsvirlər almaq mümkündür. Monitorların idarə olunması fərdi kompüterlərin daxilində formalaşan rəqəm videosiqnalları (bu məqsədlə elektron sxemlərinə - mətn və qrafik rejimində işləyən vidiokontrollerlərdən istifadə olunur)

vasitəsilə baş verir. İndiki zamanda istehsal olunan kompüterlərdə monitorlardan geniş istifadə edirlər. Bunun əsas səbəbi monitorlarda alınmış təsvirin rəngli şəkillə müqayisə olunacaq dərəcədə uyğunluğu və saflığıdır.

Funksional təyinatına görə monitorları hərf-rəqəm və qrafik rejimdə işləyən monitorlara ayırırlar. Hərf-rəqəm monitorları hərf-rəqəm tipli informasiyanı əks etdirmək üçündür. İndiki zamanda belə rejimində işləyən monitorlardan demək olar ki, istifadə olunmur.

Monitorun əsas göstəriciləri ekranın ölçüsü, ekranda təsvir olunan nöqtələrin sayı, təsvirin əks olunmasının maksimal tezliyi və ekranın müdafiə dərəcəsidir.

Monitorlarda təsvirin yenidən əks olunması bir saniyə ərzində təsvirin təmamilə ekranda təzələnməsi ilə səciyyələnir. Əksər hallarda bu parametri kadrların tezliyi bəd adlandırırlar. Parametr monitorun və videoadapterin xüsusiyyətlərindən asılı olaraq dəyişə bilər.

Əks olunma tezliyi herslərlə (Hs) ölçülür. Tezlik artdıqca ekranında təsvir bir o qədər təmiz alınır.

Ekranın müdafiə dərəcəsi ümumdünya standartlarına uyğun təyin edilir.

Monitorlar monoxrom (bir rəngli) və çox rəngli olurlar. Onlar bir-birindən ölçülərinə görə, yəni onlarda istifadə edilən kineskopun diaqonal üzrə ölçüsünə görə (adətən kineskopun diaqonalı 14 düymdən 21 düymə qədər olur. 1 düym = 2.54 sm) fərqlənir. İstifadə olunma sahələrinə görə monitorlar müxtəlif tənzimedicilə



qurğular ilə təmin edilirlər.

Monitorlarda əsas göstəricilərdən biri ekranda təsvir olunan nöqtələrin sayıdır. Müxtəlif monitorlarda nöqtələrin sayı müxtəlif olur. Məsələn, adi monitorlarda üfqi və şaquli istiqamət üzrə nöqtələrin sayı -  $640 \times 480 = 307200$ -ə qədər, professional monitorlarda isə  $1600 \times 1280 = 2048000$ -ə qədər olur. Rəqəmlərin sayından görünür ki, indiki zamanda istifadə edilən monitorlarda nöqtələrin sayı milyondan çoxdur (indiki zamanda daha çox nöqtələr sayı olan monitorlar istehsal olunur). Aydın məsələdir ki, monitorlarda istənilən təsvirin dəqiqliyini artırmaq üçün nöqtələrin sayını çoxaltmaq lazımdır.

Son zamanlar portativ və cib kompüterində istifadə üçün xüsusi texnologiya ilə hazırlanmış yastı formalı monitorlardan istifadə olunur. Belə monitorların diaqonalının ölçüsü 15, 17 və daha çox düym arasında dəyişir. Monitoru hazırlamaq üçün maye kristaldan istifadə edilir. Onları çox vaxt LCD (Liquid Crystal Display) maye kristallı monitorlar adlandırırlar.

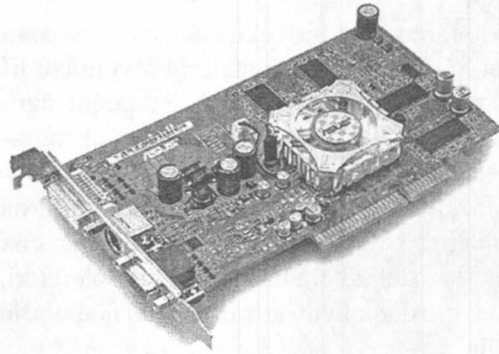
Monitorların iş prinsipi onlara verilən gərginlik nəticəsində daxildə olan molekulların nizamlı hərəkətinə əsaslanır. Elektron şüa borosu ilə təmin edilmiş monitorlardan fərqli olaraq maye kristallardan hazırlanmış monitorlar iş prosesində istifadəçinin gözünü yormur və ona ziyanverici təsir göstərmir.

## VIDEOADAPTER

Monitorun ekranında alınmış təsviri formalaşdırmaq üçün videoadapterdən (videokartdan) istifadə olunur. Videoadapter mətn və ya qrafik rejimdə işləyir.

İndiki zamanda videokartın iki növündən istifadə edilir:

- 16 rəngli  $80 \times 25$  və ya  $80 \times 50$  simvolla mətn rejimində və  $600 \times 350$  və ya  $640 \times 480$  nöqtələrlə qrafik rejimdə, həmçinin 256 rənglə  $320 \times 200$  nöqtələrlə qrafik rejimdə ekranı təmin



edən VGA videokartı;

- 16 milyon rənglə 640x480 simvollarla müxtəlif rejimlərdə ekranı təmin edən SGVA və ya super VGA videokartı.

Qeyd etmək lazımdır ki, videoadapterin yaddaşını

artırmaqla rənglərin və simvolların rejimləərə uyğun ekranı təmin etməsini artırmaq olar.

Videoadapter sətirlərəarası (Interlaced) və ya sətir-sətir (Non-Interlaced) genəltmə rejimlərində işləyə bilər. Sətirlərəarası rejimdə monitorun ekranında alınmış təsvir iki kadrda, ikinci rejimdə isə təsvir bir kadr vasitəsilə formalaşır. Birinciyə nəzərən monitorun ekranında alınmış təsvir daha aydın və dəqiq olur.

Videokartı səciyələndirən digər parametrlər ekranda təsvirin dəyişmə tezliyidir. Bu parametrlər 50-120 Hz tezlik diapazonunda dəyişir.

Təcrübə göstərir ki, fərdi kompüterdə işləyən istifadəçinin normal işləməsini təmin etmək və iş prosesində gözünün yorulmasını əldə etmək üçün videoadapterin sətir-sətir genəltmə rejimində işləməsi məsləhətdir. Bəzi hallarda videoadapterin lazımı səviyyədə tezliyə malik olmaması nəticəsində monitorun ekranında görünən təsvir dumanlı şəkildə alınır. Bu isə videokartın lazımı səviyyədə işləməməsinə dəlalət edir.

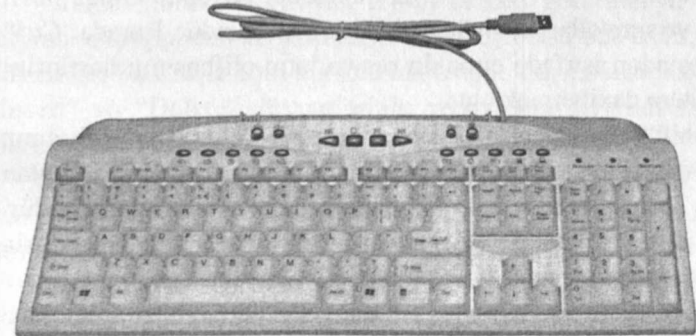
Videoadapterin müasir proqramlar paketi ilə işləməsindən ötrü videoadapter mütləq sürətləndirmə funksiyasına malik olmalıdır, yəni videoakselerator rolunu ifa etməlidir. Videokartın belə rejimdə

işləməsi mərkəzi mikroprosessorun yükünü azaldır, nəticədə fərdi kompüterin işləmə sürəti çoxalır.

Yükləndirmə funksiyası ikiölçülülük (2D) və üçölçülülük (3D) sinfə bölünür. İkiölçülülük yükləndirmə rejimi bütün müasir proqramların (ofis paketlərindən tutmuş kompüter oyunlarına kimi) icra olunma sürətini artırmağa imkan verir. Üçölçülülük yükləndirmə rejimində isə kompüter oyunları ilə yanaşı, kompüterdə istifadə edilən simulyasiya və modelləşdirmə proqramlarının həyata keçirilməsinə şərait yaranır.

## KLAVIATURA

Fərdi kompüter ilə istifadəçi arasında əlaqə yaradan qurğu klaviaturadır. Klaviatura bəzi hallarda kompüter ilə bir lövhə üzərində, əksər hallarda isə müstəqil qurğu kimi qurulur. Klaviaturanın istənilən düyməsi mexaniki və ya membran tipli miniatür çeviricidən ibarətdir. Çeviricinin vəziyyətinə nəzarəti klaviaturanın daxilində yerləşdirilmiş mikroprosessor yerinə yetirir. Mikroprosessorun vəzifəsi klaviatura üzərində olan istənilən düymənin basılmasına uyğun məlumatı kompüterə göndərməkdir.



Kompüterə göndərilən informasiya, öncə qeyd edildiyi kimi, kompüterin daxilində olan əmlər sisteminin köməyi ilə təhlil edilir.

Şəkildə müasir kompüterlərdə istifadə edilən klaviatura göstərilmişdir. Adətən, klaviatura üzərində müxtəlif sayda düymələr yerləşdirilir. Məsələn, IBM PC XT markalı köhnə tipli kompüterlərdə 84/86 düyməli klaviaturadan (müasir dövrdə belə klaviaturadan istifadə edilmir), IBM PC AT markalı müasir tipli kompüterlərdə isə 102 və ya 104 düyməli klaviaturadan istifadə edilir.

Son illərdə işgüzar adamların köməkçisinə çevrilən kompakt kompüterlərdə istifadə edilən klaviatura mümkün qədər yığcam ölçüdə hazırlanır.

Ümumiyyətlə, klaviaturanın müxtəlif modifikasiyalarının hazırlanmasına baxmayaraq, onlar üzərində yerləşdirilən düymələrin funksiyaları demək olar ki, dəyişməz qalır. Düymələrin funksiyalarını dəyişməsi ancaq və ancaq kompüterin istifadə olunma sahəsinin və kompüterin daxilində olan proqramlar dəstəsinin dəyişməsi ilə baş verə bilər.

Klaviatura üzərində olan düymələr müəyyən qruplar üzrə cəmləşdirilir. Hər bir qrupun, həmçinin hər bir düymənin yerinə yetirdiyi funksiya vardır.

Klaviaturanın düymələri 4 qrupa bölünür. Birinci qrupa daxil olan düymələr klaviaturanın mərkəzində yerləşir. Onlar hərf, rəqəm və simvolları kompüterə daxil etmək üçündür. Burada "Ctrl" düyməsindən istifadə etməklə rus və latın əlifbasının hərflərini kompüterə daxil etmək olur.

"Shift" düyməsini sıxıb saxlamaqla rus və ya latın əlifbasının baş hərflərini, həmçinin klaviaturanın birinci qrupuna daxil olan yuxarı reqistr simvollarını kompüterə daxil etmək mümkündür. Əgər istifadəçi müəyyən müddət ərzində yalnız baş hərflərlə işləyəcəksə, bu zaman "Caps Lock" düyməsinin sıxılması kifayətdir. Vəziyyətdən çıxmaq üçün "Caps Lock" düyməsini təkrar sıx-

maq lazımdır. Bu əməliyyat yerinə yetirildikdə istifadəçi yenidən kompüterdə əlifbanın kiçik hərfləri ilə işləyə bilər.

Bəzi klaviaturaların üzərində "Caps Lock" rejimini qeyd edən işıqlı indikator da quraşdırılır (bəzi modellərdə "Caps Lock"-dan latın əlifbasından rus əlifbasına keçid düyməsi kimi istifadə edilir. "Caps Lock" baş hərflərin qeyd olunması deməkdir).

İkinci qrup düymələr funksional düymələr adlanır və onlar klaviaturanın yuxarı hissəsində yerləşdirilmişdir. Üzərində F1-F12 həkk olunmuş düymələrin təyinatı xüsusi proqramlarla müəyyən edilir. İstifadəçinin istifadə etdiyi proqramlardan və əməliyyat sistemlərindən asılı olaraq F1-F12 funksional düymələrinin hansı funksiyaları yerinə yetirmələrini təyin etmək mümkündür. Bir çox hallarda istifadə edilən sistem proqramlarından asılı olaraq funksional düymələr "Ctrl", "Alt" və "Shift" düymələri ilə birgə sıxılaraq öz funksiyalarını dəyişirlər.

Üçüncü qrup düymələr kursurun hərəkətini istiqamətləndirmək və ədədi simvollarla işləmək üçündür. Bu qrup düymələr əsasən iki məqsəd üçün istifadə edilir:

- Birinci hal rəqəmlərin blokirovka rejimi adlanır (Num Lock rejimi) və 9 rəqəmdən əlavə dörd hesab əməlinin işarələri kompüterə daxil edilir, yəni hesabi ifadələrin kompüterə tezliklə daxil edilməsinə imkan yaranır;

- İkinci halda blokirovka rejimi aradan götürüldüyü üçün düymələr qrupundan kursuru idarə etmək üçün istifadə edilir, yəni düymələri basmaqla həm kursuru idarə edən düymələrin, həm də "Insert" və "Delete" düymələrinin yerinə yetirdiyi funksiyalar təkrar edilir.

Rəqəmlərin blokirovka rejiminin qoşulmasını (və ya açılmasını) "Num Lock" düyməsinin sıxılması (sıxılmaması) ilə əldə etmək mümkündür.

Klaviaturanın üzərində yerləşən ←, ↑, →, ↓, "Home", "End", "PgUp" və "PgDn" düymələri kursurun hərəkətini idarə edən

düymələr adlanır. Düymələrdən birini sıxmaqla kursoru istənilən istiqamətdə hərəkət etdirməklə yanaşı, monitorun ekranındaki məlumatı “vərəqləmək” mümkündür. İstifadədən asılı olaraq düymələr (həmçinin onların “Ctrl”, “Alt” və “Shift” düymələri ilə kombinasiyaları) bəzən digər funksiyaları da yerinə yetirirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, 102 düyməli klaviaturada kursurun hərəkətini idarə edən düymələrlə bir blok üzərində “Insert” və “Delete” düymələri də yerləşdirilmişdir.

İstifadəçi kompüterdə istənilən mətnin “redaktə”si rejimində işləyirsə, adları çəkilən düymələrdən istifadə etməklə, öndə söylənilən kimi, monitorun ekranındaki mətni vərəqləyə bilər. Bu məqsəd üçün istifadəçi “PgUp” (səhifəni yuxarı) və “PgDn” (səhifəni aşağı) istiqamətləndirici düymələrdən istifadə edə bilər. Əgər kursoru sətirin əvvəlinə və ya sonuna gətirmək tələb edilirsə, onda uyğun olaraq “Home” və ya “End” düymələri sıxılmalıdır.

Windows rejimində işləyərkən digər düymələrin kombinasiyasından istifadə etməklə (kursorun tutduğu vəziyyətdən asılı olaraq) yığılmış mətndə qeyd edilmiş fraqmentin pozulması (Shift+Del), daxil edilməsi (Shift+Ins) və surətinin çıxarılması (Ctrl+Ins) əldə edə bilər.

Sadalanan düymələrdən başqa klaviaturanın üzərində digər funksiyaları yerinə yetirən xüsusi təyinatlı düymələr də yerləşdirilmişdir:

- “Backspace” (bir addım geri) düyməsi kursurun solunda yerləşən simvolu pozur;
- “Esc” düyməsi istənilən fəaliyyətin təxirə salınmasını və ya rejimdən imtina həyata keçirir;
- “Tab” (tabulyasiya) düyməsi mətnin növbəti tabulyasiya mövqeyinə keçməyini təmin edir;
- “PrtSc” (Print Screen - ekranın çapı) düyməsi ekran surətinin çapını və fayla köçürülməsini yerinə yetirir.

Klaviatura üzərində xüsusi düymələr (“Ctrl” - kontrol, “Alt” -

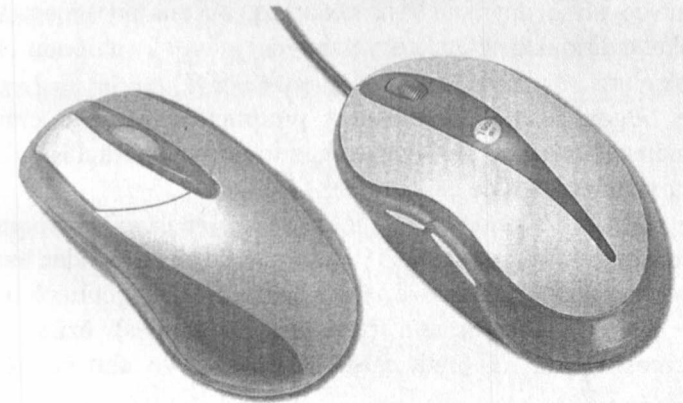
alternativ, “Shift” - sürüşmə) yerləşir ki, onlarda digər düymələrlə birgə sıxıldıqda müəyyən funksiyaları yerinə yetirirlər. Bəzi hallarda iş prosesi zamanı istifadəçi üç düymənin (məsələn, Ctrl+Shift+F1 və s.) kombinasiyasından da istifadə edir.

## MOUSE

Fərdi kompüterlərlə işləyərkən klaviaturaya alternativ olan xüsusi manipulyatorlardan da istifadə edirlər. Bunlara coystik, işıqlı qələm, trekbol, sensor paneli, Mouse və s. aiddir .

Səmərəli işləmək üçün kompüter mütləq Mouse-la təmin edilməlidir. Ümumiyyətlə, kompüterə aid olan sənədlərdə və ya kitablarda Mouse-u olmayan kompüterdə işləməyin mümkünlüyü haqqında çox yazırlar. Əslində isə Mouse-un olmaması istifadəçinin işini o qədər çətinləşdirir ki, bu barədə əlavə söhbət açmağa belə ehtiyac duyulmur.

Mouse qrafik rejimdə işləyən monitorun ekranında kursoru istənilən istiqamətdə hərəkət etdirən, üzərində iki, üç düymə və ya diyircəyi olan qurğudur. Mouse quruluşuna görə mexaniki, optomexaniki və optiki olur. Ümumiyyətlə, kursoru klaviaturanın köməyiylə də hərəkət etdirmək mümkündür. Klaviatura kursoru üfq





və şaquli istiqamətdə hərəkət etdirir. Mouse-la isə istənilən əyrini sürətlə çəkmək olur. Mouse kompüterin yan tərəfində yerləşən xüsusi lövhənin (buna Mouse-un xalçası da deyirlər) üzəri ilə hərəkət edir. Hərəkət nəticəsində alınmış signal qurğunun elektron blokuna, oradan da xüsusi birləşdirici naqillər vasitəsilə kompüterə ötürülür və nəticədə ekranda hərəkətə uyğun təsvir alınır. Mouse-un üzərində yerləşdirilmiş idarəetmə düymələri vasitəsilə nəinki kursoru hərəkət etdirmək, həmçinin redaktor rejimində də işləmək mümkündür.

Mouse-un üstünlüyü aşağıdakılardan ibarətdir:

- Mouse-un göstəricisi (Mouse pointer - kursor) ox şəklində xüsusi nişan olub Mouse-un hərəkət etməsindən asılı olaraq ekranda müvafiq hərəkət etmiş olur;
- Mouse-un düyməsini sıxmaq (click). Bunu istifadəçi həyata keçirərkən Mouse-un oxu lazım olan obyektin üzərinə qoyulmalı və sol düymə bir dəfə sıxmalıdır. Bu zaman seçilmiş obyektə uyğun iş həyata keçirilir;
- Mouse-un düyməsini iki dəfə sıxmaq (double click), yəni istifadəçinin bu işi yerinə yetirməsi onun işini daha da yüngülləşdirir;
- Mouse-un yerini dəyişmək (drag). Onu lazım olan obyektin üstünə qoyub sol düyməni basıb saxlamaq və istənilən istiqamətdə hərəkət etdirməklə ekranda obyektin yeni mövqedə olmasını əldə etmək olur;
- Əgər altında adı yazılmış proqramdan istifadə etmək lazımdırsa, Mouse-un sol düyməsi həmin obyekt üzərində iki dəfə sıxılır və proqram əldə edilmiş olur;
- Mouse-un köməyi ilə ekranda göstərilən istənilən proqramı ekran boyu hərəkət etdirməklə yanaşı, onu pozmaq, yenidən bərpa etmək, sürətini çıxarmaq və s. işləri asanlıqla yerinə yetirmək olur;
- İstənilən proqramın (məsələn, Windows) özünə aid pəncərəsi vardır ki, orada xüsusi menyular və alət çubuqları

yerləşir. Pəncərənin başlığı ekranın yuxarı hissəsində yazılır. Mouse-dan istifadə etməklə bir pəncərədən digərinə çox asanlıqla keçmək olur.

Son zamanlar portativ kompüterlərdə manipulyatorların əvəzinə düzbucaqlı formada olan, taçpad adlanan (TouchPad ingils sözümdən götürülüb) sensor lövhədən istifadə edilir. Lövhə həddindən artıq həssasdır və istifadəçi barmağını onun üzərində hərəkət etdirməklə Mouse istənilən istiqamətdə sürükləyə bilər.

Mouse üzərində olan düymələrin yerinə yetirdiyi funksiyaları isə taçpad-ın yanındakı iki düymə həyata keçirir.

## KOMPAKT DİSK SÜRÜCÜSÜ – CD-ROM

1994-1995-ci illərə qədər fərdi kompüterlər diametri 5.25 düym olan elastik (əyilgən) disklərdəki informasiyanı oxumaq üçün disk sürücüləri ilə təmin olunurdular. Həmin dövrdən başlayaraq fərdi kompüterlərdə diametri elastik diskin diametri ilə eyni olan digər disklərdən istifadə olunmağa başlanılır. Belə disklərdəki informasiyanı oxumaq üçün fərdi kompüterləri CD-ROM (Compact Disk Read-Only Memory) adlanan kompakt disk sürücüləri ilə təhciz edirlər.

Qurğunun iş prinsipi lazer şüasının köməyi ilə diskin səthinə yazılmış rəqəm şəkilli informasiyaların oxunmasına əsaslanır. Adı



maqnit disklerindən fərqli olaraq belə disklərə məlumatın yazılması həddindən artıq sıxlıqla həyata keçirilir.

Kompakt disklər həddindən artıq etibarlıdır. Mənfi cəhətləri yazılmış informasiyanın köçürülməsi imkanının olmamasıdır. Göstərilən mənfi cəhəti aradan qaldırmaq üçün son zamanlar birdəfəlik CD-R (Compact Disk Recorder) və çoxdəfəlik CD-RW (Compact Disk Re-Writer) diskləri istehsal buraxılmışdır.

Kompakt disk sürücüləri vasitəsilə kompüterdə disklərə yazılmış musiqiyə qulaq asmaq, həmçinin videofilmlərə də baxmaq mümkündür.

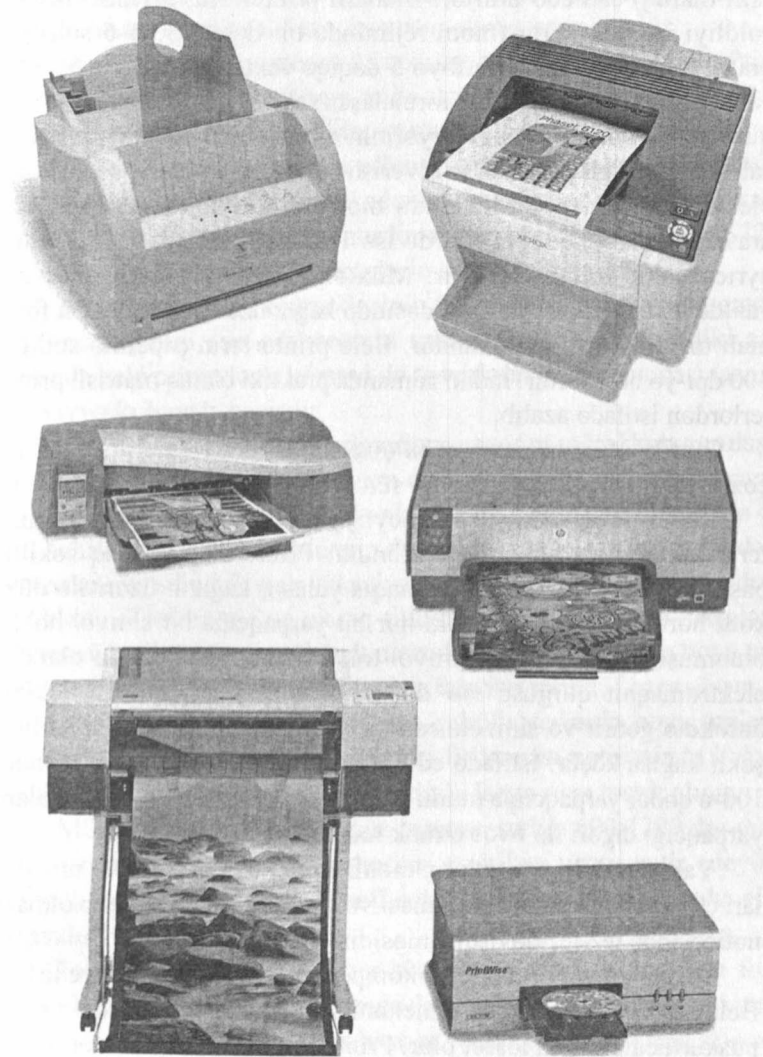
Qurğunun əsas parametri onun patefonun işləmə sürətilə müqayisə olunan işləmə sürətidir. Məsələn, 12 sürətli CD-ROM-un adı patefonun kompakt diski fırlatma sürətilə müqayisədə işləmə sürəti 12 dəfə çoxdur. Son zamanlar kompüterlərdə istismar olunan CD-ROM-un işləmə sürəti 6-62 arasında dəyişir.

## PRİNER

Kompüter texnikasının inkişaf tarixinə nəzər saldıqda görürük ki, fərdi kompüterlərdən alınmış nəticələri istənilən anda istifadə etmək üçün onları mütləq kağız üzərinə köçürmək lazım gəlib. Monitorların istifadə edilməsi bu problemi müəyyən qədər həll etmiş oldu. Amma problem özü problem yaradı. Çünki alınmış nəticəni monitorda uzun müddət saxlamaq və kompüterdən kənarında təhlil etmək çətinlik törədirdi. Bu problemi çap qurğuları - printerlər aradan qaldırdılar (printer - "çap edən" deməkdir).

Printerlər bir-birindən: çapetmə üsuluna, sıxlığına, sürətinə və çap rənginə görə fərqlənirlər.

1980-90-cı illərdə fərdi kompüterlər üçün ən çox yayılmış printerlər matrisli printerlər idi. Matrisli printerlər ixtiyari simvolları və grafik təsvirləri ağ-qara və rəngli (istifadə edilən lentin rəngindən



asıllı olaraq) çap edə bilirlər. *Matrisli printerlərin qiyməti ucuz, cəldliyi isə yüksəkdir (mətn rejimində bir dəqiqədə 1-6 səhifə, qrafik rejimində isə hər səhifəyə 5 dəqiqə vaxt sərf olunur). Mənfə cəhəti ayrı-ayrı nöqtələrdən formalaşan şəkil və simvolların diskret quruluşlu olması, çap keyfiyyətinin aşağı olması, iş zamanı səssalması və rəngli çap üçün az əlverişli olmasıdır. Printerin əsas aktiv elementi xırda iynələrdir. Sadə modellərdə iynələrin sayı 9-12 arasında, mürəkkəb modellərdə isə 18-24 arasında olur. Hər iynə ayrıca çəkic rolunu oynayır. Müxtəlif düzümlü iynələrin eyni vaxtda lenti döyəcəməsi nəticəsində kağız üzərində istənilən formalı təsviri almaq mümkündür. Belə printerlərin çap etmə sıxlığı 300 dpi-yə bərabərdir. İndiki zamanda praktiki olaraq matrisli printerlərdən istifadə azalıb.*

*Qrafik informasiyanın çapa çıxarılması üçün iynəli printerlər çox əlverişlidir. Onların işləmə sürəti kifayət qədər yüksəkdir.*

*Lazimi səviyyədə yüksək keyfiyyətli çapı yarpaq şəkilli printerin köməyi ilə almaq mümkündür. Printerdəki yarpaq şəkilli başlıq öz oxu ətrafında fırlanmaqla yanaşı, kağızın üzəri ilə düz xəttli hərəkət edir. Qurğudakı hər bir yarpaqçığa bir simvol həkk olunmuşdur. Lazım olan simvol tələb olunan vəziyyətdə olanda elektromaqnit qurğusu işə düşür, printerin daxilindəki çəkici hərəkətə gətirir və simvolu rəngli lentə sıxır. Nəticədə simvolun şəkli kağıza köçür. İstifadə edilən printerlərin əksəriyyəti 50-dən 100-ə qədər yarpaqçıqla təmin olunur. Lazım gəldikdə simvol olan yarpaqçığı digəri ilə əvəz etmək mümkündür.*

*Yarpaq şəkilli printerlərin mənfə cəhəti onların sərbəst simvolları çap etmə imkanının olmaması və çap edici başlığın xarab olması nəticəsində tez-tez dəyişdirilməsidir.*

*Axınlı printerlərdən fərdi kompüterlərdə geniş istifadə edirlər. Belə printerlərdə çap mexanizmi müxtəlif sayda rəng püskürtücülərindən ibarət olur. Printerin daxilindəki mikroprosesorun müəyyən etdiyi ardıcılıqla püskürücülər çox nazik şırımaqlarla*

*rəngli boyanı kağızın üzərinə püskürürlər. Şırımaqların istiqamətini dəyişdirməklə müxtəlif növ təsvirlər almaq mümkündür.*

*Axınlı işləyən printerlər iki növdə olur: ağ-qara və rəngli. Printerin çap etmə sürəti ağ-qara rejim üçün səhifəyə 15-100 saniyə, rəngli rejim üçün isə 7 dəqiqəyə kimidir. Printerdə yüksək dəqiqliklə təsvir almaq üçün yüksək keyfiyyətli kağızdan istifadə etmək lazımdır (keyfiyyətsiz kağızda rənglərin bir-birinə qarışması baş verir). Müasir axınlı printerlər üçün çap etmə sıxlığı 700-720 dpi-dir (bir düymə düşən nöqtələrin sayı).*

*Mənfə cəhətləri qiymətlərinin baha olması, böyük həcmdə informasiyanın çap edilməsinin mümkünsüzlüyüdür. İndiki zamanda belə printerlərin köməyi ilə təsvirlərin rəngli alınması lazımı səviyyədə həyata keçirilir.*

*Lazer printerləri digər printerlərə nəzərən mürəkkəb quruluşu malik olub, istər ağ-qara, istərsə də rəngli çapın (tipografik çapa uyğun) yüksək keyfiyyətlə əldə olunmasını təmin edir (dəqiqədə 4-12 səhifə və daha çox). Printerin daxilində olan yarımkəçiricilərdən hazırlanmış silindrik səth yüksək gərginlikli elektrik mənbəyindən yüklənir. Təsvirə uyğun olaraq silindrik səthin müəyyən hissələri lazer şüası ilə elektrik yükündən azad edilir. Hazırlanmış boya tozları xüsusi qurğu vasitəsilə silindrin üzərinə səpilir. Lazer şüasının düşmədiyə, yəni elektrik yükünün qaldığı yerlərdə boya tozları silindrin səthinə yapışır və silindrin fırlanması nəticəsində kağız üzərinə hopur, nəticədə kağız üzərində lazım olan təsvir alınır.*

*Müasir lazer printerləri üçün çap etmə sıxlığı 600-1200 dpi-dir. Bu printerlərin mənfə cəhətləri səhifəni sətir-sətir deyil, bütövlükdə çap etməsidir. Mənfə cəhəti isə qiymətlərinin baha olmasıdır.*

*Fotodiod printerlərdə lazer şüasının yerinə çoxlu sayda fotodiodlardan istifadə edilir. Burada da lazer printerində olduğu kimi silindrik səthin təsvirə uyğun hissəsi fotodiodların üzərinə düşən işığın köməyi ilə elektrik yükündən azad olunur. Sonrakı proses lazer*

printerində olduğu kimi həyata keçir. Fotodiod yarımkeçirici element olub, üzərinə şua düşdükdə işıqlanır. Fotodiod printerlərinin çapetmə sıxlığı 300-1200 dpi-dir.

Termoqrafik çap printerlərinin iş prinsipi termohəssas kağızın boyanmış səthinin yüksək temperatur (400 dərəcə Selsi) altında rəngini dəyişməsinə əsaslanır (kompüter texnikasında bəzən belə printerlərə sublimasion printerlər də deyirlər).

Printerdə təsvirin alınması üçün kağız ilə istilik əlaqəsində olan müəyyən sayda qızdırıcı elementlərdən istifadə olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, yüksək keyfiyyətli printerlərin yaradılmasında termoqrafik texnologiya son dərəcə perspektivdir.

Termoqrafik texnologiyanın üstün cəhətləri bunlardır:

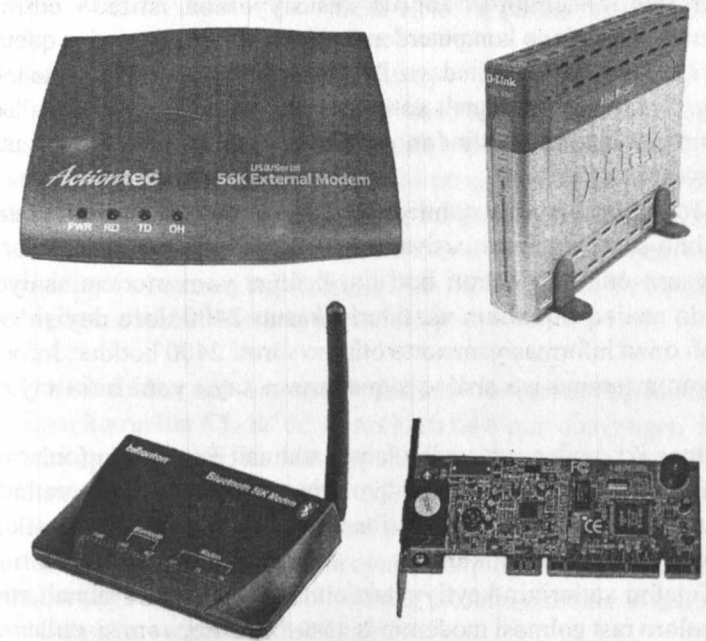
- məhsuldarlıq çox yüksəkdir;
- maye halında zəhərli rənglərdən istifadə edilmir;
- çap qurğusu termoqrafik prinsiplə işləyir;
- çap qurğusu səs-küysüz işləyir;
- qurğu etibarlıdır;
- sürətlər nəm deyil, quru şəkildə alınır.

Son zamanlar rəngli termoqrafik printerlərin texnologiyası işlənib hazırlanmışdır.

Fərdi kompüterin istifadə dairəsini genişləndirmək üçün digər yardımçı qurğulardan da istifadə edirlər.

## MODEM

Müasir dövrdə global problemlərin həll edilməsində istifadəçilər Internet elektron şəbəkələrindən istifadə etməyə böyük üstünlük verirlər. Belə dövrlərin köməyi ilə istifadəçi elektron poçtu ilə işləyə bilər, lokal şəbəkələrə daxil olur, faks vasitəsilə istənilən məlumatı ya göndərir, ya da lazımı səviyyədə əldə etmiş olur. Sadalanan işləri həyata keçirmək üçün kompüterə əlavə qurğu kimi mütləq modem və ya faks-modem (informasiya dəyişməsinə



təsvirlər formasında yerinə yetirən elektron qurğu) qurğusu istifadəçinin ixtiyarında olmalıdır.

Hal-hazırda adi modemlər istehsal olunmur, "modem" dedikdə, sadəcə olaraq faks-modem nəzərdə tutulur.

Modem - kompüter və telefon xətləri arasında rəqəmli elektrik siqnalları analog siqnallarına və ya əksinə avtomatik çevirən qurğudur. Bu çevirmə onunla əlaqədardır ki, kompüter rəqəmli siqnallar ilə işlədiyi halda, telefon xətləri ancaq analog siqnalları vasitəsilə işləyir. Texnikada rəqəmli siqnalların analog siqnallarına çevrilməsinə **modulyasiya**, əks prosesə isə **demodulyasiya** deyilir.

Analoq siqnalları üç parametrlə: amplitudası, tezliyi və fazası ilə seçiyəndirilir.

Müasir modemlərdə hər üç xüsusiyyətdən istifadə edilir. Modem iş prosesində kompüterdən üç bitə uyğun informasiya qəbul edir ki, birinci bitlə amplitudaya, ikinci bitlə tezliyə, üçüncü bitlə isə fazaya uyğun analoji siqnalı xəttə göndərir. Göndərilmiş siqnallar modem-qəbuledici tərəfindən qəbul edilərək istifadəçiyə lazım olan şəkildə çatdırılır.

Modemin buraxma qabiliyyəti iki parametr: informasiyanın ötürülmə sürəti və informasiyanın tutumu ilə səciyyələnir. İnformasiyanın ötürülmə sürəti bod ilə ölçülür, yəni modem saniyə ərzində analoq siqnalının xarakteristikasını 2400 dəfə dəyişirsə, deməli onun informasiyanı xəttə ötürmə sürəti 2400 boddur. İnformasiyanın tutumu isə analoq siqnallarının sayı, yəni bitlə təyin edilir.

Əgər iki modem arasında əlaqə yaratmaq lazımdırsa (onların düzgün işləməsindən ötrü) modemlərin səciyyəvi xüsusiyyətləri eyni olmalıdır. Əks halda, informasiya dəyişməsi modemlər arasında baş verməyəcəkdir.

Telefon xətlərinin keyfiyyətsiz olması və ötürülən siqnalların maneələrə rast gəlməsi modemin iş xüsusiyyətinə, yəni siqnalların keyfiyyətli və sürətli ötürülməsinə xələl gətirir.

Kompüterə qoşulan modem göstərilən iki iş rejimindən birində ola bilər: verilənlərin ötürülməsi və əmrlər rejimi.

Birinci rejimdə kompüterin modemə ötürdüyü siqnal analoq siqnalına çevrilərək telefon xətti ilə ötürülür.

İkinci rejimdə isə kompüter tərəfindən xüsusi əmrlərin verilməsinə baxmayaraq, modem özü müstəqil işləyir, yəni simvollar ardıcılığını əmrə çevirir.

Modemlər istifadə olunan fərdi kompüterlərin tiplərindən asılı olaraq daxili (elektron lövhə şəkilində kompüterin daxilində yerləşdirilir) və xarici (fərdi kompüterə ayrıca qurğu kimi qoşulur) olurlar.

## SƏS KARTI (SƏS ADAPTERİ)

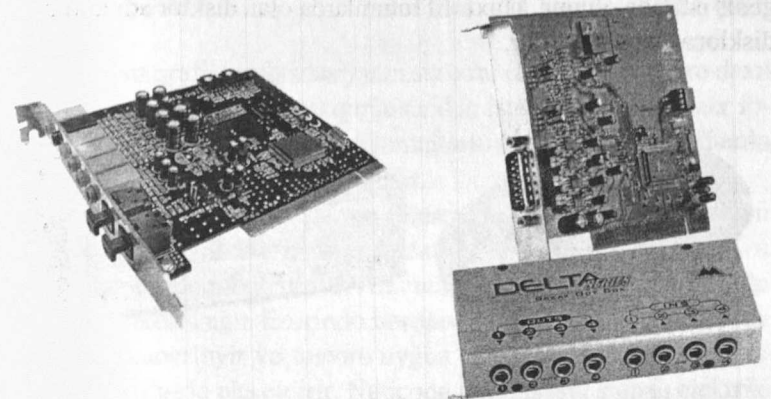
Səs məlumatlarını (musiqi, danışiq və s.) canlandırmaq üçün kompüterə akustik sistemlər (səs ucaldanlar) və səs kartları quraşdırılır. Səs kartı kompüterin imkanlarını genişləndirərək ona musiqi ifa etməyə, danışmağa (xüsusi proqramlardan istifadə etməklə) və məhdud şəkildə danışığı qəbul etməyə şərait yaradır.

Səs dedikdə, insan qulağının 16 Hz-dən 25000 Hz-ə kimi hava titrəyişini qəbul etməsi başa düşülür. Səs müxtəlif tezliklərdə olub, amplitudası və fazası ilə səciyyələndirilir.

Dərəcəsiindən asılı olaraq müxtəlif bitli səs kartları mövcuddur.

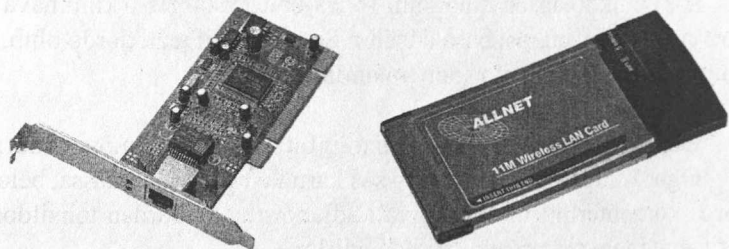
Əgər kompüter CD ROM və səs kartı ilə təmin olunmuşsa, belə fərdi kompüterləri multimediyalı adlandırılır. Onlardan təhsildə, istirahətdə və əyləncədə istifadə edirlər.

Əksər səs kartları xüsusi hazırlanmış oyun portlarına (GAME - portu) malik olur. Belə kartlara oyun manipulyatorlarını (çoystikləri) qoşmaq çox əlverişlidir. Onlardan istifadə etməklə kompüter oyunlarını idarə etmək mümkündür.



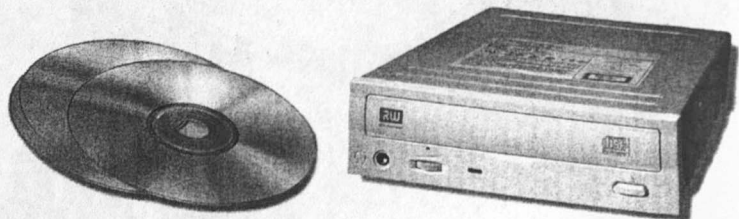
## ŞƏBƏKƏ KARTI

Şəbəkə kartı (və ya şəbəkə adapteri) kompüterin lokal dövrəyə qoşulmasına imkan verir. Əgər firma və ya təşkilatda müəyyən sayda kompüterlərdən istifadə edilsə, şəbəkə lövhəsi vasitəsilə ilə kompüterlər arasında informasiya mübadiləsi yaratmaq mümkündür.



## DVD (DIGITAL VIDEO DISK)

DVD kompakt diskləri oxuyan qurğudan fərdi kompüterlərdə geniş istifadə olunur. Müxtəlif tutumlarda olan disklər adi kompakt disklərə çox oxşayırlar.



## VERİLƏNLƏRİ ARXİVLƏŞDİRMƏ QURĞUSU

Qurğu cari işlərin periodik saxlanması, tamamlanmış layihə nəticələrinin arxivləşdirilməsini və s. təmin edir. Qurğunun köməyi ilə böyük həcmdə olan informasiyanı kompüterdən kompüterə ötürmək mümkündür.

Verilənləri arxivləşdirən qurğuya misal olaraq strimmeri, maqnitooptik disk sürücüsünü, arvidi, Iomega ZIP və Iomega JAZZ disk sürücülərini və s. göstərmək olar.



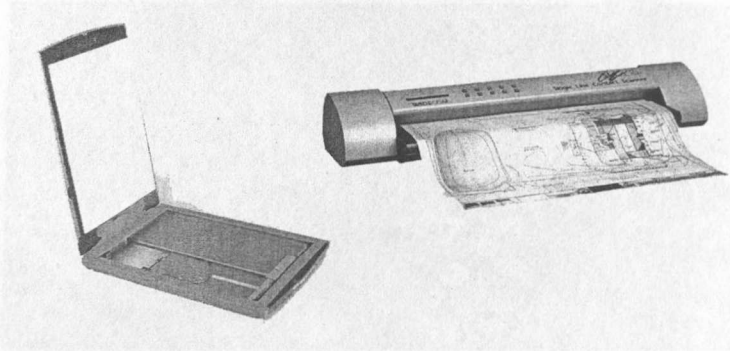
## SKANER

Mətn və qrafiki informasiyanın sürətini çıxarıb kompüterə daxil etmək üçün skaner (Scanner) qurğusundan istifadə edilir. Skaner fotoşəkil, rəsm, əl yazısı, qəzet və jurnalların sürətlərinin kompüterdə təkrar istifadə edilməsini təmin edir.

Fərdi skanerin əllə işləyən, planşet və baraban növlərindən istifadə olunur. Skanerin əsas elementi yarımkeçirici lazer və yarımkeçirici işıqqəbuledicidir. Skaner mətn və ya təsvir üzərində hərəkət etdikdə kağız üzərində hərəkət edən lazer şüası mətni və ya təsviri skanerləyir və təsvirə uyğun informasiyanı işığa həssas yarımkeçiricilərdə əks etdirir. Nəticədə alınmış işıq siqnalı elektrik

siqnalına çevrilir və naqıl vasitəsi ilə kompüterə ötürülür. Kompüterə ötürülən siqnal özündə təsvirə uyğun olan nöqtələrin sayını və təsvirin rəngini təzahür edir. Kompüter tərəfindən alınan siqnal kompüterin daxilində rəqəm siqnalına çevrilir. Alınmış məlumat istifadəçi tərəfindən lazım gəldikdə fayl şəklində diskə yazılır.

Skanerlərin buraxma qabiliyyəti 600 dpi və daha çoxdur (yəni təsvirin 1 dyüm ölçüdə olan sahəsindən skaner 600 və daha çox nöqtəni "oxuya" bilir).

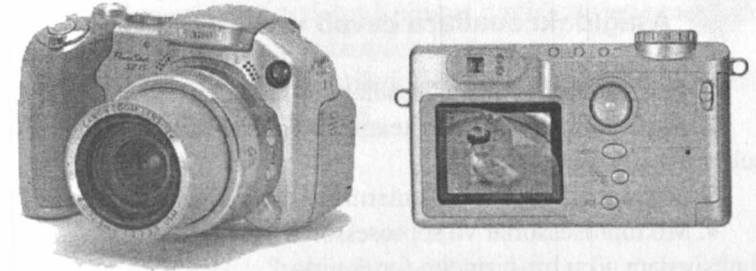


### RƏQƏMLİ KAMERA

Rəqəmli kamera kompüterə təsvirləri daxil etmək üçün istifadə olunan xüsusi quruluşlu cihazdır. Onu kompüterə qoşmaqla əldə edilmiş videoyazıları kompüterin yaddaşında saxlamaq olur.

Canlı video çəkilişləri kompüterə ötürməkdən ötrü Web-kameradan istifadə etmək əlverişlidir. Web-kameraların buraxma qabiliyyəti 640X480 nöqtədən çox olmur.

Bəzən istifadəçilər xüsusi hazırlanmış lövhədən ( TV- tünər) istifadə etməklə fərdi kompüterləri televiziya qurğularına qoşaraq onun köməyiylə televiziya verilişlərinə baxa bilirlər.



### PLOTTER

Plotter kağız üzərində müxtəlif çertyojların çəkilməsini təmin edir. Əsasən kompüterdə mühəndis məsələlərini həll etmək üçün istifadə edilir. Plotterin iş prinsipi axınla işləyən printerlərin iş prinsipi ilə eynidir.





### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Fərdi kompüter hansı hissələrdən ibarətdir?
2. Fərdi kompüterin hansı texniki xarakteristikaları onun məhsuldarlığına təsir edir?
3. Mikroprosessorlar və onların nəsilləri (referat hazırlamalı).
4. Mikroprosessorlar və soproprosessorlar yerinə yetirdikləri hansı funksiyalara görə bir-birindən fərqlənirlər?
5. Əməli yaddaş və keş yaddaş fərdi kompüterdə hansı məqsəd üçün istifadə edilir? Onları bir-birindən hansı parametrləri fəraləndirir?
6. Müxtəlif növ yaddaş qurğularında informasiyanın saxlanılmasının, həmçinin istifadə edilməsinin əsas qanunları hansılardır?
7. Fərdi kompüterin sistem blokuna daxil olan qurğular hansı funksiyaları yerinə yetirirlər? Qurğular arasında əlaqənin yaradılmasında iştirak edən kontroller və şinlərin vəzifəsi nədən ibarətdir?
8. Yaddaş qurğusu kimi istifadə edilən disketlərə, disklərə və digər yaddaş qurğularına (məsələn, Flash yaddaş qurğusuna) informasiya hansı üsullarla yazılır? (referat hazırlamalı).
9. Fərdi kompüterin daxil etmə və xaric etmə qurğusu olan klaviaturanın üzərində olan düymələrin yerinə yetirdiyi funksiyaları ətraflı araşdırmalı. Klaviatura düymələrinin yerinə yetirdiyi funksiyaların əvəzedicisi Mouse üzərində olan düymələrin icra etdiyi funksiyalar hansılardır?
10. Modem nədir? Fərdi kompüterin Internet ilə əlaqəsində onun rolu nədən ibarətdir? Modemləri bir-birindən fərqləndirən əsas parametrlər hansılardır?
11. Klaviatura vasitəsilə kompüterə daxil olan informasiya

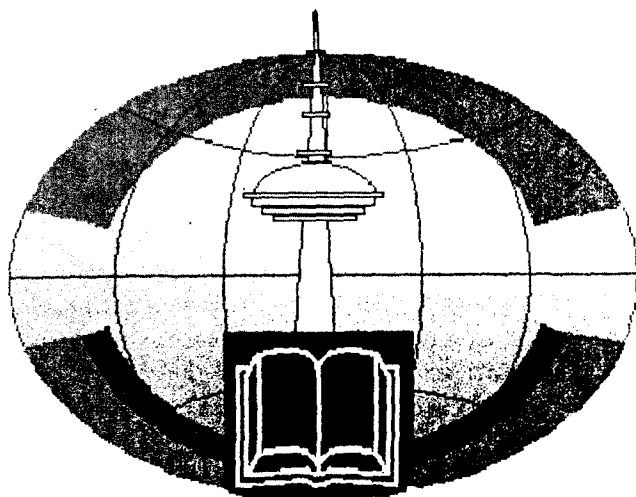
kompüterin daxilində hansı çevrilmə prosesinə məruz qalır?

12. Neçə növ monitor mövcuddur? Onları bir-birində hansı parametrləri fərqləndirir?

13. İnformasiyanın arxivləşdirilməsi nədir? Bu məqsəd üçün hansı arxivləşdirmə proqramlarından istifadə edilir?

14. Hal-hazırda ən çox istifadə edilən printerlər hansılardır? Onların işləmə prinsipi necədir?





## VI FƏSİL

### ALQRİTM ANLAYIŞI. ALQRİTMİN XASSƏLƏRİ

İnsan gündəlik həyatında istənilən bir işi icra etmək üçün müəyyən hərəkətlər ardıcılığından istifadə etməlidir. Əgər hərəkətlər ardıcılığı müəyyən səbəbdən pozularsa, məlumdur ki, həyata keçiriləcək iş nəticəsiz olacaqdır. Deməli, istənilən nəticəni əldə etmək üçün yerinə yetiriləcək hərəkətlər ardıcılığını düzgün həyata keçirmək lazımdır, yəni istənilən işi və ya bir məsələni həll etmək üçün ardıcıl hərəkətlər düzülüşündən - alqoritmədən istifadə etmək lazımdır.

Alqoritm latın sözü olub qayda, qanun deməkdir. Alqoritm anlayışı riyaziyyatın fundamental anlayışlarından biridir. Onun müstəsna elm olması nəticəsində özünə məxsus mövzusu da vardır. Alqoritm sözünü ilk dəfə IX əsrin məşhur özbək riyaziyyatçısı Mühəmməd ibn Musa əl-Xorezmi öz əsərlərində işlətmişdir. Alim onluq say sistemində dörd hesab əməlinin aparılma qaydalarını vermiş və bu qaydaların həyata keçirilmə ardıcılığını alqoritm ad-

landırmışdır. Həmin dövrdən etibarən bütün elm adamları bu alqoritmlərdən istifadə edirlər.

Riyaziyyatda alqoritm qoyulmuş məsələnin həllinə gətirən ciddi təyin olunmuş riyazi əməliyyatlar ardıcılığından ibarət qaydalar sistemi kimi qəbul edilir.

Daha geniş mənada, alqoritm insanın və ya fərdi kompüterin verilmiş məsələni həll etməsindən ötrü əməliyyatlar ardıcılığını həyata keçirmək üçün verilən aydın və dəqiq təlimatdır.

Fərdi kompüterdə məsələni həll etmək üçün proqram tərtib edərkən alqoritmədən istifadə edilir, yəni tərtib olunmuş proqram alqoritm kompüterin başa düşəcəyi formada ifadə edir. Deməli proqram, fərdi kompüterin girişinə verilmiş informasiyanı təhlil edildikdən sonra kompüterin çıxışında istifadəçinin başa düşəcəyi şəkildə əldə olunmasına imkan verən sonlu sayda əməllər ardıcılığından ibarət alqoritmədir.

*Kompüterdə istənilən məsələni həll etmək üçün alqoritm tərtib edərkən onun aşağıdakı şərtləri ödəməsi vacibdir:*

- Alqoritm müəyyən olmalıdır, daha doğrusu dəqiq hesablama üsuluna malik olmalı, icra edildikdə eyni nəticə verməli, istənilən istifadəçi tərəfindən tam başa düşülməlidir. Bunlarla yanaşı yazılmış alqoritm istifadəçinin işi icra etdiyi zaman artıq düşünməməsi üçün son dərəcə dəqiq tutulmalı və ona qərar qəbul etməkdə müstəqillik verməlidir;

- Alqoritm kütləvi olmalıdır, yəni istifadəçi onu bir məsələnin həlli üçün deyil, məsələlər sinfinin həlli üçün nəzərdə tutmalıdır;

- Alqoritm diskret olmalıdır, yəni hesablama prosesi əməllər ardıcılığına bölünməlidir;

- Alqoritm nəticəli olmalıdır, yəni alqoritm sonlu sayda mərhələlərdən sonra tamamlanmalıdır. Bu xassəni çox vaxt alqorit-

min istiqamətliyi də adlandırılır. Əks halda alqoritm sonsuz prosesə çevrilir;

- Alqoritm dəqiq olmalıdır ki, istifadəçi hər bir hesablama addımından sonra növbəti addımın nə olacağı haqqında tam məlumat əldə etsin;

- Alqoritm aydın olmalıdır ki, onu icra edən istifadəçi ona verilmiş tapşırığı tamamilə başa düşə bilsin

## ALQORİTMİN TƏSVİR OLUNMA ÜSULLARI

Alqoritm təsvir edərkən onun mümkün qədər əyani olmasına və aydın verilməsinə ciddi fikir vermək lazımdır.

*Verilmiş məsələni həll etmək üçün alqoritm aşağıdakı üsullardan istifadə edilir:*

- Nəqli şəkildə təsvir etməklə;
- Blok-sxemlərdən istifadə etməklə;
- Operatorların vasitəsilə;
- Proqramlaşdırma dillərindən istifadə etməklə.

Alqoritmın nəqli şəkildə təsviri zamanı yerinə yetiriləcək əməliyyatlar ardıcılığı sözlərin köməyi ilə verilir.



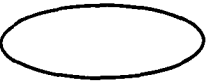

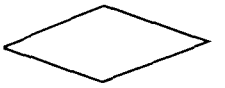

*Misal olaraq  $Y = 5X^2 - 6X + 7$  funksiyasının qiymətinin hesablanması alqoritmində baxaq:*

1. X giriş verilməsinə daxil etməli;
2.  $X \cdot X$  ifadəsini hesablamalı və nəticəni U ilə işarə etməli;
3.  $5 \cdot U$  ifadəsini hesablamalı və nəticəni Z ilə işarə etməli;
4.  $(-6) \cdot X$  ifadəsini hesablamalı və nəticəni Q ilə işarə etməli;
5.  $Z + Q$  cəmini hesablamalı və nəticəni V ilə işarə etməli;
6.  $V + 7$  cəmini hesablamalı və nəticə Y-i çap etməli;
7. Hesabatın sonu.

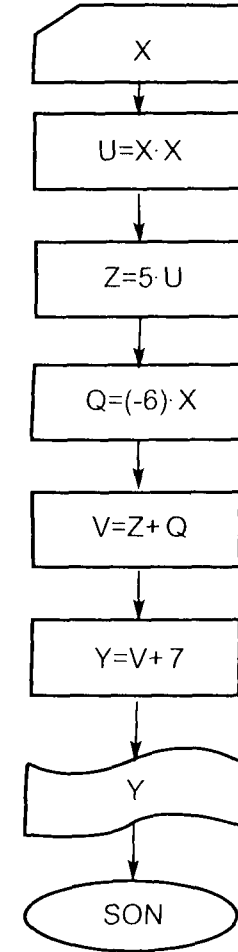
Fərdi kompüterdə məsələləri həll edən zaman blok-sxemlərlə

təsvirdən də istifadə edirlər. Belə təsvir əyani olduğundan proqramçı üçün çox əlverişlidir. Təsvir zamanı hər bir blokla bir addım uyğun gəlir. Dövlət standartına uyğun olaraq hər blok standart işarələr şəklinə ifadə olunur və bloklararası əlaqə düz xəttlərlə birləşdirilir. Bundan əlavə blok-sxemdə istifadə edilən bütün bloklar nömrələnməlidir.

Aşağıda ən çox istifadə edilən blokların şəkilləri verilmişdir.

Blokun qrafiki şəkildə təsviri	Blokun adı və yerinə yetirdiyi funksiya
	Hesablama bloku
	Verilənlərin daxil edilməsi bloku
	Başlanğıc və son blok
	Alınmış nəticələri çap edən blok
	Şərtin ödənməsini müəyyən-ləşdirən blok
	Nəticəni göstərən blok

Öndə qeyd edilən məsələnin həll algoritmi blok-sxemlərin köməyiylə aşağıda göstərilən kimidir.



Alqoritm operatorların vasitəsi ilə təsvir edərkən hər bir mərhələyə bir operator uyğun gəlir. Operatorlar xüsusi işarələrlə göstərilir. Məsələn, hesab operatoru "A" ilə, giriş operatoru "V" ilə, çıxış operatoru "P" ilə və s. Operatorlar soldan sağa yazılıb, ardıcılıqla nömrələnir.

Alqoritm bu şəkildə təsviri blok sxemlərin köməyi ilə təsvirdən yığcam olmasına baxmayaraq, proqramçı üçün əyani olmadıqından demək olar ki, tətbiq olunmur.

Alqoritm proqramlaşdırma dillərindən istifadə etməklə təsviri zamanı kompüterdə həll ediləcək məsələnin bütün əməliyyatları müəyyən əmrlər şəklində verilməlidir, yəni müəyyən proqramlaşdırma dili vasitəsilə dəqiq tərtib olunmalıdır.

Məlumdur ki, istənilən hesablaşma məşını ancaq ona verilmiş proqramdakı əmrləri yerinə yetirir. Əgər verilmiş proqramın yazılışında səhvlər varsa, kompüter onu qəbul etmir, ya da hesablaşma prosesi səhv aparılır (səhvlər proqramın sazlanma mərhələsində düzəldilir).

Alqoritm proqramlaşdırma dili ilə təsvirində ixtiyari yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dillərinin birindən istifadə etmək olar.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Alqoritm termini necə meydana gəlmişdir?
2. Alqoritm dedikdə nə başa düşülür?
3. Alqoritm hansı xassələrə malikdir?
4. Alqoritmərin hansı təsvir üsulları vardır?

## MƏSƏLƏNİN FƏRDİ KOMPÜTERDƏ HƏLL OLUNMA MƏRHƏLƏLƏRİ

Fərdi kompüterdə müxtəlif növ məsələləri həll etmək mümkündür. Məsələ həll olunarkən istifadəçi aşağıdakı mərhələləri yerinə yetirməlidir:

- məsələnin qoyuluşu;
- məsələnin riyazi qoyuluşu;
- məsələnin həll alqoritmının və blok-sxeminin işlənməsi;
- məsələnin həll proqramının tərtibi;
- proqramın fərdi kompüterdə sazlanması;
- nəticələrin alınması.

Məsələnin qoyuluşu mərhələsində problemin həll üsulu müəyyən olunur və ödəniləcək şərtlər yazılır. Üsul və ödəniləcək şərtlər problemin aid olduğu sahənin mütəxəssisi tərəfindən hazırlanır.

Məsələnin riyazi qoyuluşu mərhələsində həll ediləcək məsələnin elə variantı ödənilir ki, alınmış variant məsələnin həlli üçün lazım olan tələbləri optimal olaraq ödəsin. Bu mərhələnin riyaziyyəti tərəfindən yerinə yetirilməsi məsləhətdir.

Məsələnin həll alqoritmının və blok-sxeminin işlənməsi mərhələsində həll ediləcək məsələnin alqoritmının riyazi təsvir dilində yerinə yetirilmə ardıcılığı yazılır. Bu ardıcılığı qrafik simvolların köməyi ilə də hazırlamaq mümkündür. Alqoritm qrafiki simvolların köməyi ilə göstərilməsi blok-sxem adlanır. Blok-sxemləri tərtib etmək üçün həndəsi fiqurlardan istifadə edilir. Hər bir blok alqoritm müəyyən bir hissəsinin hansı funksiyanı yerinə yetirdiyini göstərir. Alqoritm söz, cədvəl, qrafik və s. şəkildə təsvir edilə bilər. Alqoritm belə şəkildə təsvir edilməsinin əsas mənfə cəhəti fərdi kompüterin belə yazılışları başa düşə bilməməsindədir. Bu səbəbdəndir ki, alqoritm fərdi kompüterin başa düşəcəyi dilə çevirmək tələb olunur. Belə çevriliş proqram-

laşdırma mərhələsi adlanır və məsələnin fərdi kompüterdə həll edilməsi proqramı proqramçı tərəfindən tərtib edilir və dəqiq yoxlanıldıqdan sonra giriş qurğusunun (klaviaturanın) köməyi ilə fərdi kompüterə daxil edilir.

Proqramın sazlanması mərhələsində fərdi kompüterə daxil edilmiş proqram proqramçı tərəfindən diqqətlə yoxlanılır və buraxılmış səhvlər aradan qaldırılır. Əgər proqram diqqətlə yoxlanılmazsa və ya proqramda səhvlərə yol verilərsə, onun fərdi kompüterdə icrası baş tutmur və istifadəçi nəticəni əldə edə bilmir. Prosesi həyata keçirmək üçün proqramçı yüksək səviyyədə hazırlıqlı olmalıdır.

Nəticələrin alınması mərhələsində sazlanmış proqramın köməyi ilə fərdi kompüterdə qoyulmuş məsələnin hesablanması həyata keçirilir və nəticə əldə edilir.

Beləliklə, fərdi kompüterdə istənilən məsələni həll etmək üçün məsələ əvvəl göstəriləyi kimi mütləq həllə hazırlanmalıdır. Bundan sonra iş həll ediləcək məsələni onun həllinə uyğun gələn alqoritm növlərinin birindən istifadə etməklə həll etmək məsləhətdir.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Fərdi kompüterdə məsələnin həll prosesi hansı mərhələlərə bölünür?
2. Məsələnin qoyuluşu mərhələsində nəyə daha çox diqqət yetirmək lazımdır?
3. Alqoritmləşdirmə mərhələsini hansı hissələrə bölmək mümkündür?
4. Proqramlaşdırma mərhələsində nə iş görülür?
5. Proqramlaşdırma mərhələsindən sonra hansı işlər görülməlidir?
6. Nəticələrin təhlili nə üçün lazımdır?

## ALQORİTMİN NÖVLƏRİ

Alqoritmlər ömrlərin icra olunma ardıcılığına görə aşağıdakı növlərə ayrılır:

- Xətti alqoritmlər;
- Budaqlanan alqoritmlər;
- Dövri alqoritmlər.

Xətti alqoritm onunla səciyyələnir ki, əməliyyatların yerinə yetirilmə ardıcılığı onların alqoritmindəki ardıcılığına uyğun olur, yəni hesablama prosesinin yerinə yetirilməsi yalnız yeganə hesabat ardıcılığı şərtində baş verir.

*Xətti alqoritmə aid nümunə göstərək.*

Misal. Kreditin alınması üçün (faiz %, borcun cəmi A, illərin sayı N və bir ildə verilən məbləğ M məlumdur) ümumi məbləği və ümumi faizi hesablamaq.

*Misalın alqoritmə aşağıdakı kimidir:*

Ümumi məbləğ  $R = (A \cdot J/M) / (1 - 1 / B^{NM})$  düsturu ilə hesablanır.

Burada  $B = 1 + J / M$  və  $J = J / 100$  - dir.

Ümumi faiz isə  $S = RN + M - A$  düsturu ilə hesablanır.

Təcrübədə rast gələn məsələlərin çoxunun həll alqoritmə xətti olmayıb, müəyyən araşq nəticənin qiymətindən asılı olaraq bir neçə mərhələyə bölünə bilər, yəni verilmiş şərtin yerinə yetirilib yoxlamamasından asılı olaraq alqoritmə icrası müxtəlif istiqamətdə davam edə bilər. Belə alqoritmələrə budaqlanan alqoritmlər deyilir.

*Budaqlanan alqoritmə aid bir nümunə göstərək.*

Misal. Qrupda olan tələbələrin imtahan zamanı verdikləri cavabı qiymətləndirməli (hesab edilir ki, tələbələr semestrin sonunda sesiya vaxtı 4 imtahan vermişlər).

Misalın alqoritmi aşağıdakı kimidir:

1. İmtahanın qiymətini daxil etməli;
2. Düstur üzrə hesablamalı:  $X = (A + B + C + E) / 4$ ;
3. Əgər  $X < 3$ , onda tələbə pis oxuyandır;
4. Əgər  $X \geq 3$ , onda qiymətlər keçid qiymətləridir;
5. Əgər  $X = 5$ , onda tələbə əlaçıdır;
6. Tapşırığın sonu.

*Məsələnin həll proqramı və blok-sxemi aşağıdakı kimidir.*

10 REM "Tələbələrin imtahanları müvəffəqiyyətlə verməsinin qiymətləndirilməsi proqramı

20 PRINT

30 PRINT " N-ci tələbə"

40 INPUT D

50 PRINT "Semestr üzrə qiymətlər"

60 INPUT A, B, C, E

70 LET X=(A+B+C+E)/4

80 IF X < 3 THEN PRINT "Geridə qalan tələbə"; X

90 IF X < 3 THEN COSUB 110

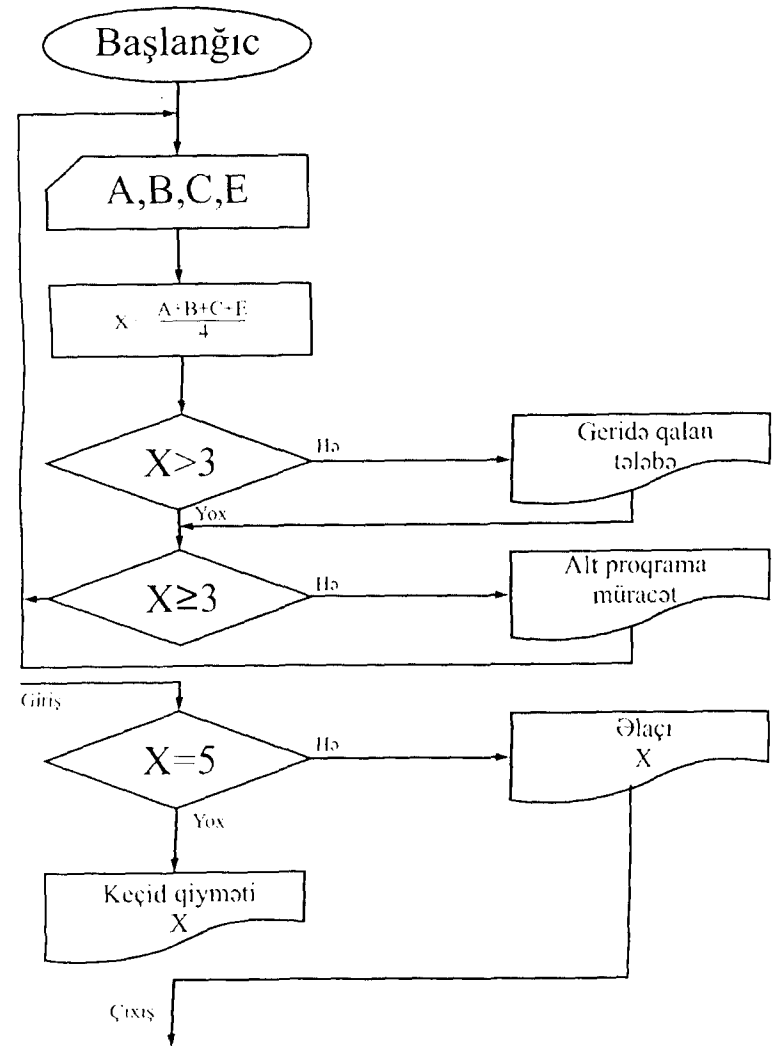
100 GO TO 20

110 IF X=5 THEN PRINT "Əlaçı"- X

120 IF X = 5 THEN PRINT "Keçid qiyməti" -; X

130 RETURN

140 END



Bəzi hallarda alqoritmin müəyyən hissələri təkrarən bir neçə dəfə icra olunur. Hesablama prosesinin təkrarən yerinə yetirilən hissəsinə dövr deyilir. Dövrələr sadə və mürəkkəb olurlar. Sadə dövrü alqoritmin bir dövrü olur. Əgər alqoritmə bir neçə daxili dövr iştirak edirsə, onda belə dövrələrə mürəkkəb dövr deyilir. Mürəkkəb dövrlərin daxilindəki sadə dövrlər heç vaxt kəşiməməlidir. Dövrə iştirak edən parametrlərdən bir və ya bir neçəsi hər dövrə yeni qiymət ala bilər. Belə parametrlərə dövrün parametrləri deyirlər.

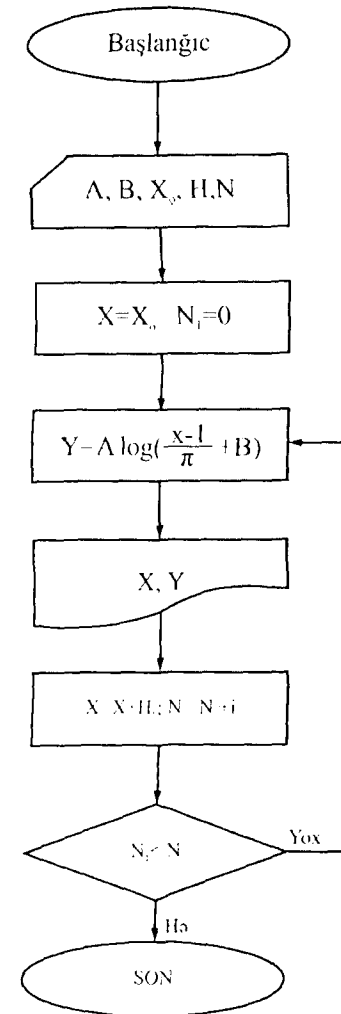
Sadə dövrü hesablama prosesinə nümunə olaraq funksiyasının qiymətlərini  $h=1,973$  addımı ilə  $N$  dəfə hesablamalı.

```

10 REM - HESABLAMALI
20 READ A, B, X0, H, N
30 DATA 7.31, 3.07, 1.2, 9.7
35 LET X=X0: LET N1=0
40 LET Y=A LOG ((X-1)/X)+B
50 PRINT X "; " "Y"
55 PRINT X,Y
60 LET X=X+H: LET N1=N1+1
70 IF N1-N = GO TO 50
80 STOP
90 END

```

Alqoritmin blok-sxemi aşağıda göstərilən kimidir.



## PROQRAMLAŞDIRMA DİLLƏRİ

Fərdi kompüterlərin element bazasının inkişaf etməsi nəticəsində onların yeni-yeni modellərinin meydana gəlməsinə və nəticədə onlarda müxtəlif sahələrə aid məsələləri həll etmək üçün çoxlu sayda proqramlaşdırma dillərinin yaranmasına zəruriyyət yarandı.

Proqramlaşdırma dili dedikdə, kompüterdə istənilən məsələni həll edən zaman proqram və məsələnin başlanğıc şərtlərini təsvir etmək üçün nəzərdə tutulmuş, kompüterlə istifadəçi arasında əlaqə yaradan formal dil başa düşülür.

Hesablama texnikasının xüsusiyyətlərinə görə istifadə olunan proqramlaşdırma dilləri aşağıdakı qruplara bölünür:

- maşinyönlü (yəni maşının növündən asılı olan) dillər;
- üsulyönlü (yəni həll üsullarından asılı olan) dillər və ya alqoritmik dillər;
- problemyönlü (məsələlərin həlli üçün deyil, təsviri üçün nəzərdə tutulmuş) dillər;
- universal dillər.

**Maşinyönlü dillər** - Birinci nəsəl hesablamada maşınlarında (1945-1950-ci illər) proqramlaşdırma tamamilə maşın dilində aparılırdı. Maşın dili - müəyyən əməllərin (əsasən hesab əməllərinin) ədədi işarələrlə kodlaşdırılmış komandalar (əməllər) sistemidir.

Maşın dili bilavasitə fərdi kompüterin "baş düşüyü" kodlarla ifadə olunmuş əməllərdən təşkil edilir. Lakin çoxsaylı istifadəçilər üçün bu dildə işləmək əlverişli deyildir. Ona görə də təbii dilə daha yaxın olan simvolik dillərdən istifadə olunur. Bu cür dillərə proqramlaşdırma dilləri deyilir. Proqramlaşdırma dilində yazılmış proqram (ilkin proqram) sonradan maşın dilinə çevrilir və icra olunur.

**Üsulyönlü dillər** - İkinci nəsəl hesablamada maşınlarının (1960-1968-ci illər) meydana gəlməsi ilə maşın növündən deyil, həll ol-

unacaq məsələnin xüsusiyyətlərindən asılı olan proqramlaşdırma dillərinin yaradılması zəruriliyi meydana çıxdı. Hesablama texnikasının sürətli inkişafı nəticəsində müxtəlif quruluşlu kompüterlər bir-birini əvəz etməsi bu tələbatı daha da artırdı. Təbii ki, bu zaman yaradılacaq proqramlaşdırma dilinin əsas məqsədi məhz qarşıya qoyulmuş məsələlərin həll üsullarını təsvir etmək idi. Odur ki, yeni yaradılan dil qrupu üsulyönlü proqramlaşdırma dilləri adlandırıldı. Bu dillər proqramlaşdırma dillərinin ən böyük qrupudur. Dil qrupunu sadəcə olaraq alqoritmik dillər adlandırırlar.

İstifadəçi ilə kompüter arasında əlaqə, eləcə də proqramlar alqoritmik dildən maşın dilinə hər bir maşının özündə olan xüsusi proqram vasitəsilə çevrilir. Həmin proqram çevirici və ya translyator adlanır (translyator - tərcümə edən və ya çevirən deməkdir).

Translyatorun işi iki üsulla təşkil olunur: interpretasiya və kompilyasiya üsulu ilə. Buna uyğun olaraq çox vaxt translyatoru interpretator və ya kompilyator adlandırırlar. Onlar arasındakı əsas fərq çevrilən proqram mətninin müxtəlif üsullarla emal olunmasındadır.

İnterpretator proqramın operatorlarını bir-bir təhlil edir və onu bütövlükdə əməli yaddaşa yükləyir. Nəticədə proqramın işləmə vaxtı uzanır. Bu isə fərdi kompüterdən istifadə edən istifadəçi üçün əlverişli deyil.

Kompilyator isə bütün proqramı maşın koduna çevirərək mövcud səhvlər haqqında məlumatları vaxtında istifadəçiyə çatdırır. Burada operatorların təhlil edilməsi və maşın koduna çevrilməsi bir dəfəlik aparılır. Odur ki, kompüterin işləmə sürəti artır, proqramın icra olunması prosesdən asılı olmur. Nəticədə proqramın əməli yaddaşa yüklənməsinə ehtiyac duyulmur, əməli yaddaşdan digər məqsədlər üçün istifadə etməyə imkan yaranır.

**Problemyönlü dillər** - Bunlar xüsusi sinif məsələlərin həll edilməsi üçün yaradılmış, müəyyən sahədə çalışanlar (idarə işçiləri, iqtisadçılar, konstruktorlar və s.) üçün nəzərdə tutulmuş, əvvəlki proqramlaşdırma dillərindən daha yüksək səviyyədə duran dil-



lərdir. Onlar çox perspektivdir. Bu qrup dillər kompüterdə həll ediləcək problemlərin təsviri üçündür və vaxtın bölünməsi rejimində işləyən hesablama sistemləri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Problemyönlü dillərdən istifadə edən yalnız maşına verəcəyi məsələnin başlanğıc şərtinin təsviri ilə məşğul olur. Maşında bütün həll üsulları olduğu üçün, bu dillərdən istifadə edən daha əziyyət çəkib həll üsullarını proqramlaşdırır.

**Universal dillər** - İkinci nəsəl kompüterlərdə istifadə edilən alqoritmik dillər müxtəlif növ məsələlərin və problemlərin təsviri üçün münasib olmadığı üçün üçüncü nəsəl kompüterlərin yaradılması zamanı (1964-1971-ci illər) proqramlaşdırma sahəsində qarşıya qoyulan əsas məsələ - yeni universal alqoritmik dilin yaradılmasında oldu.

Alqoritmik dil (kompüter texnikasında bu dil əksər hallarda yüksək səviyyəli dil də adlandırılır) tətbiq olunan konkret fərdi kompüter ilə bağlı olmur. Nəticədə istifadəçi və ya proqramçı tərəfindən bu dildə yazılmış proqram istənilən kompüterdə icra oluna bilər. Alqoritmik dillərdə proqram tərtib olunması asan və əlverişlidir. Alqoritmik dillərdə proqram tərtib olunmasında çatışmazlıq istifadə edilən kompüterin texniki xarakteristikalarının nəzərə alınmasının mümkün olmaması və yazılmış proqramın həyata keçirilmə vaxtının artmasıdır. Yüksək səviyyəli alqoritmik dillər universal mahiyyət daşıdıqları üçün onların köməyi ilə istənilən sahəyə aid məsələlərin proqramlaşdırılmasını proqramçı təmin edə bilər. Proqramlaşdırma təcrübəsindən görünür ki, proqramçılar tərəfindən yaradılan alqoritmik dillər həmin dilin tətbiq olunma sahəsinə uyğun yaradılır.

*Alqoritmik dillər tətbiq sahələrinə görə aşağıdakı kimi təsniflənir:*

1. Müəyyən riyazi hesablamalar aparmaq üçün nəzərdə tutul-

muş alqoritmik dillər (ALGOL, FORTRAN, ALGAMS, COVIAL, PL/1 və s.);

2. İqtisadi informasiyaların emalı üçün nəzərdə tutulmuş alqoritmik dillər (PL/1, FORTRAN, ALGEM, ALGEC, COBOL, TOBSOL, RPG və s.);

3. Məntiqi verilənlərinin və mətnlərin emalı üçün nəzərdə tutulmuş alqoritmik dillər (LIPS, SNOBAL, COMIT, IPL, EPSILON və s.);

4. Modelləşdirmə, optimallaşdırma və idarəetmə məsələlərinin həlli üçün istifadə edilən alqoritmik dillər (PL/1, ALGOL, FORTRAN, ART, SIMULAR, SIMECRIPT və s.);

5. Teoremlərin isbatı üçün işlədilən dillər (PLANNER və s.);

6. Hərbi məqsədlər üçün istifadə edilən həqiqi vaxt dilləri (CORAL, CORAL-66, ADA və s.).

Göstərilən dillərdən başqa müxtəlif sahələrdə istifadə edilən digər alqoritmik dillər də vardır ki, onlar haqqında məlumat vermək məqsəduyğundur.

ALGAMS proqramlaşdırma dili olub, ALGOL-60 dilinə yaxındır. Alqoritmik dil Qarşılıqlı İqtisadi Yardım Şurası (QİYŞ) ölkələrinin "orta və aşağı işləmə sürətinə malik kompüterlər üçün proqramların avtomatlaşdırılması" qrupunun mütəxəssisləri tərəfindən işlənilib hazırlanmışdır.

ALGEC 1967-ci ildə keçmiş Sovetlər İttifaqında COBOL dilinin elementləri və ALGOL-60 alqoritmik dilinin əsasında iqtisadi məsələlərin həlli üçün proqramlaşdırma dili kimi yaradılmışdır.

ALGEM 1966-cı ildə F.F.Şiller tərəfindən təklif olunmuşdur. Proqramlaşdırma dili vasitəsilə (ALGOL-60 alqoritmik dilinin altıoxluğu əsasında) riyazi-iqtisadi məsələləri həll etmək mümkündür.

ALMO məşmyönlü alqoritmik dildir. 1966-cı ildə S.S. Kam və E.E.Lyubimski tərəfindən işlənilib hazırlanmış və traslyatorların

yaradılmasında universal aralıq dili kimi geniş istifadə edilir. Bu dilin vasitəsilə proqram yazarkən proqramların istifadə olunacağı maşının xüsusiyyətləri nəzərə alınmalıdır.

PASCAL populyar proqramlaşdırma dili olub, ALGOL-60 alqoritmik dilinin davamçısı, ALGOL-68 dilinin isə alternativi kimi 1965-1971-ci illərdə N.Virt tərəfindən işlənib hazırlanmışdır.

PLENER dili nəticənin deduktivliyi və izafi üsulun köməyi ilə bəzi məsələləri həll etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Dil 1971-ci ildə K.Hyuit tərəfindən təklif edilmişdir.

REFAL görkəmli rus alimi Morkovun normal alqoritmlər proqramını həyata keçirmək üçün nəzərdə tutulmuş proqramlaşdırma dilidir.

SETL ifrat səviyyəli dillər qrupuna aid olub, nəzəri-çoxluq əməliyyatlarının həlli üçün nəzərdə tutulan proqramlaşdırma dilidir.

SN RDR arxitekturasına əsaslanan ənənəvi proqramlaşdırma dilidir. 1972-ci ildə CPL, BCPL və B dilləri əsasında D.Ritçi tərəfindən işlənib hazırlanmışdır.

SIMSCRIPT 1963-cü ildə ABŞ-da Q.Karranın iştirakı ilə FORTRAN alqoritmik dilinin əsasında yaradılmış, mürəkkəb sistemlərin modelləşdirilməsi üçün proqramlaşdırma dili kimi istifadə edilir.

SIMULA diskret sistemlərin modelləşdirilməsi üçün istifadə edilir. 1964-cü ildə SIMULA-1, 1968-ci ildə isə SIMULA-67 dilləri U.İ.Dalın rəhbərliyi ilə (ALGOL-60 alqoritmik dilinin genişlənməsi kimi) işlənib hazırlanmışdır.

NOBOL mətn verilənlərin emalı üçün geniş yayılmış proqramlaşdırma dilidir. 1962-ci ildə R.Qrisuoldun rəhbərliyi "Bell Telephone Laboratory"-da yaradılmışdır.

COBOL (Common Business Oriented Language) 1961-ci ildə CODASİL (Verilənlərin emalı üçün dil üsullarının yaranması təşkilatı) assosiasiyası tərəfindən işlənib hazırlanmış ən çox yayılmış proqramlaşdırma dili olub, iqtisadi, işgüzar, kommersiya

və kərgüzar məsələlərinin həllində istifadə edilir.

LİPS siyahının emalı üçün nəzərdə tutulmuş alqoritmik dildir. 1960-cı ildə C.Makkorti tərəfindən hazırlanmışdır. Süni intellekt sistemlərinin proqramlaşdırılmasında geniş istifadə edilir.

LYAPAS 1960-cı ildə yaradılmışdır. Dilin vasitəsilə məntiqi məsələlər həll və təhlil edilir (bura riyazi məntiqi məsələlər, avtomatlar nəzəriyyəsi. Bul cəbri, sətirlər və kodlaşdırma nəzəriyyələri və sairə aiddir)

PROLOG 5-ci növlü dillər qrupuna daxil olub, 1978-ci ildə A. Kalmeroe tərəfindən təşkil edilmişdir. Dilin əsasını Xornov dizyunklarından istifadə etməklə intellektual proqram və sistemlər yaradılması təşkil edir.

İndiki zamanda riyazi, mühəndis və iqtisadi və s. məsələlərin həll edilməsində müxtəlif alqoritmik dillərdən istifadə edilir. Bunlardan da əlverişlisi BEYZİK alqoritmik dilidir.



### **Aşağıdakı suallara cavab verməli.**

1. Proqramlaşdırma dili dedikdə nə başa düşülür?
2. Proqramlaşdırma dilləri hansı qruplara bölünür?
3. Proqramlaşdırma dillərini hansı xüsusiyyətlərinə görə bir-birindən fərqləndirmək olar?
4. Alqoritmik dillərin tətbiq sahələri hansılardır?

## VII FƏSİL

### BEYZİK PROQRAMLAŞDIRMA DİLİ

1966-cı ildə Dartmut kollecinin hesablama mərkəzində FORTRAN əsasında yeni dialoq alqoritmik dili olan BEYZİK (BASIC-BEGINNERS ALLPURPOSE SYMBOLIC INSTRUCTION - yeni başlayanlar üçün simvolik komandaların çoxməqsədli dili) yaradıldı. 1975-ci ildə isə DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION (Rəqəmli Avadanlıq Korporasiyası) firması tərəfindən BEYZİK dilinin genişlənmiş variantı olan BEYZİK-PLYUS alqoritmik dili yaradıldı. O dövrdən də başlayaraq dil fərdi kompüterlərdə müvəffəqiyyətlə istifadə olunur.

BEYZİK alqoritmik dili digər dillərdən sadəliyi və imkanlarının genişliyi baxımından tamamilə seçilir. Digər alqoritmik dillərdə olduğu kimi BEYZİK alqoritmik dilinin də öz əlifbası və yazılış qaydaları vardır.

*Beyzik alqoritmik dilində aşağıdakı əsas simvoldan istifadə olunur:*

1. Latın əlifbasının hərflərindən biri - Aa, Bb, Cc, Dd, Ee, Ff, Gg, Hh, İi, Jj, Kk, Ll, Mm, Nn, Oo, Rr, Qq, Rr, Ss, Tt, Uu, Vv Ww, Xx, Yy, Zz;

2. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 - kimi rəqəmlərin işarələrindən biri;

3. Cədvəldə verilmiş hesab-məntiq əməllərinin işarələri və digər xüsusi işarələrdən biri:

Operator	Adı	Operator	Adı
=	Bərabərdir	:	İki nöqtə
+	Toplama	<	Böyükdür
-	Çıxma	>	Kiçikdir
*	Vurma, ulduz	?	Sual işarəsi
/	Bölmə, ştrix xətti	!	Nida işarəsi
(	Sol dairəvi mötərizə	&	İşarə (And)
)	Sağ dairəvi mötərizə	\$	Dollar işarəsi
,	Vergül	%	Faiz işarəsi
.	Nöqtə	""	Dırnaq içərisində
'	Apostrof	^	Qüvvətə yüksəltmə
;	Nöqtəli vergül	<=	Kiçik və ya bərabərdir
>=	Böyük və ya bərabərdir	><	Bərabər deyil

Operatorların şərhində, həmçinin mətn tipli sabitlərin yazılışında Azərbaycan əlifbası ilə yanaşı digər əlifbalardan istifadə etmək mümkündür. Ümumiyyətlə, BEYZİK alqoritmik dilində istər böyük, istərsə də kiçik hərflər eyni simvol kimi qəbul olunur. Əlifbadan istifadə etməklə Beyzik dilinin elementlərini yazmaq mümkündür.

Beyzik dilinin əsas elementləri sabitlər, dəyişənlər, funksiya və ifadələrdir.

Əgər kəmiyyətin qiymətini proqramı yerinə yetirən zaman dəyişmək mümkün deyilsə, onda kəmiyyət sabit qalır. Məsələn:

$$Y = 2xS4$$

Burada 2 sabitdir.

*Bezyik alqoritmik dilində sabitlər aşağıdakı tiplərə bölünürlər:*

- riyazi sabitlər;
- daxili sabitlər;
- sətir işarəli sabitlər.

Sabitlərin tipi və onların qiyməti onun yazılışı ilə müəyyən olunur.

Riyazi sabitlər tam və həqiqi onluq ədədlərdir. Tam sabitlər onluq nöqtəsi olmayan onluq rəqəmlərin ardıcılığı şəklində verilir.

Məsələn, 0; 127; -12; -1281.

Onluq nöqtəsi olan və onluq rəqəmlərin ardıcılığı şəklində istifadə olunan sabitlər həqiqi sabitlər adlanırlar.

Əgər sabitlərin tam hissəsi "0"-a bərabərsə, onda belə sabitlərin yazılışını onluq nöqtədən başlamaq lazımdır.

Məsələn, .5; -.235; .05E-2.

Riyazi sabitlər dəqiqliyindən asılı olaraq qısa və uzun formada verilə bilər. Əgər sabitin tərkibində 8-dən 16-dək rəqəm varsa, onda yazılış uzun formalı sabitə aid edilir.

Daxili sabitlər proqramın obyektı olub, qiymətləri BEYZİK dilinin öz sistemində təyin olunur. Daxili sabitlərin yazılışı üçün əvvəlcədən qeyd edilmiş identifikatorlardan istifadə olunur. İdentifikator proqram obyektlərinin adıdır (məsələn: 2; 0.125; -A1; A8; -2.8 və s.).

Sətir işarəli sabitlər apostrof və ya dırnaq içərisinə alınmış istənilən işarə, yaxud da işarələr ardıcılığıdır. Məsələn: "Hesablama", "integral", "həcm", "kosmik gəmi" və s.

Sabitlərdən fərqli olaraq dəyişənlər proqram həll olunan zaman

müxtəlif qiymətlər ala bilərlər. Hər bir dəyişənə fərdi ad verilir və adı seçərkən onun müəyyən mənə daşımalarını nəzərə almaq lazımdır.

*Dəyişənlər iki cür olur:*

- riyazi dəyişənlər;
- sətir işarəli dəyişənlər.

Riyazi dəyişənlər riyazi və daxili sabitlərin qiymətini qəbul edən dəyişənlərdir. Riyazi dəyişənin identifikatoru bir və ya iki işarəli ola bilər. Bu zaman birinci işarə hərf, ikinci işarə isə rəqəm olmalıdır.

Məsələn, A; A7; B3; #2; V; #4 və s.

Sətir işarəli dəyişənlər iki işarədən ibarət olub, sətir işarəli sabitlərin qiymətini alır. İşarələrdən biri hərf, ikincisi isə & (və ya  $\text{^}$ ) işarəsi olmalıdır.

Məsələn, A $\text{^}$ ;  $\text{^}$ ; $\text{^}$ ; &&; V&; (V&)M& və s.

Bir ad altında eyni tip elementlər ardıcılığı kimi birləşmiş proqramın obyektı massiv adlanır. Elementlər ardıcılığı massivin elementləri adlanır. Massivin ayrı-ayrı elementlərini göstərmək üçün onun elementlərinin vəziyyətini göstərən indekslərdən istifadə olunur. İndekslər dairəvi mötərizələrdə göstərilməlidir. Əgər onların sayı çoxdursa, onlar bir-birindən vergüllə ayrılmalıdırlar.

Məsələn, A(23), S(4), B(2,3), M(4,1), X(10,2) və s.

İndeksin ən kiçik qiyməti vahidə bərabərdir.

İkiölçülü massivin elementləri yaddaşda sətir ardıcılığı ilə yerləşdirilir.

*BEYZİK alqoritmik dilində aşağıdakı massivlərdən istifadə olunur:*

- riyazi massivlər;
- sətir işarəli massivlər.

Riyazi massivlər riyazi dəyişənlərdən təşkil olunur. Alqoritmik dildə birölçülü və ikiölçülü riyazi massivlərdən istifadə edirlər. Birölçülü riyazi massiv vektor kimi, ikiölçülü cəbri massiv isə matris kimi başa düşülür.

Proqram yerinə yetirilməzdən əvvəl riyazi massivin bütün elementlərinə "sıfır" qiyməti mənimsədilir. Riyazi massivin identifikatoru ancaq bir işarəli olur və mütləq hərflə başlamalıdır.

Məsələn, A(3), B(3,4), S(255,255).

Sətir işarəli massivlər sətir işarəli dəyişənlərdən təşkil olunur. Sətir işarəli massivin identifikatoru iki işarədən ibarətdir. Birinci işarə ixtiyari hərf, ikinci işarə isə mütləq & işarəsi olmalıdır.

Məsələn, A&(3), B&(8), (B&(8)), S&(156) və s.

Massivin elementlərinə yalnız sətir tipli sabitləri mənimsətmək olar.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. BEYZİK alqoritmik dilinin əlifbası hansı simvoldan təşkil olunur?

2. İdentifikator nəyə deyilir və hansı tiptə olur?

3. Sabitlərin tipləri necə müəyyən olunur?

4. Dəyişənlərin tipi necə müəyyən edilir?

5. Massiv nəyə deyilir və hansı tiptə olur?

6. Massivin tipi necə müəyyən edilir?

### Tapşırıqlar

1. Yazılanların hansının identifikator olduğunu aydınlaşdırmalı.

B1; AL; 4A; +4; S □; □A; 0,5E-5; 2E2; "Metro Əcəmi"; "Azərbaycan Respublikası"; &SQR2; "GƏNCƏ-2007"; A(5,15); A(300,4); 2010; ADIU; A+.

2. Verilən sabitlərin hansının cəbri, hansının daxili və hansının sətir işarəli tipli olduğunu aydınlaşdırmalı.

-127; 0,575; 9R; W; &E; &Pİ; "K= S; "NƏTİCƏ"; 7,2E-101; 0,5E+8; "A(15,4); "AS(25); -0,7E-4; -281,46; "2SRQ; LE8; #6; "W6; "A□; "S&; "R&(122); #□ (16);

3. Göstərilən ifadələrdən hansılarının cəbri dəyişənlər və massivlər, hansılarının sətir işarəli tipli dəyişənlər və massivlər olduğunu müəyyən etməli.

WS; A; W; #5; A+; #Z; &A; Z(5); Z(22,45); #B15; R\$(7); #□(17); M□; □□; B(7,13); S□(151); Rİ; Z6; 6\$; C\$(12); #9.

4. Aşağıdakı sabitlərin tipini təyin etməli.

İ.21; &P1; "yaxşı-"; 3.17; -17.8; &SQR2; "3212.5; "yavaş-yavaş; &MK; &E; -1.8; "END; 372527; 123456789; -317.98765432123456789.

5. Aşağıdakı dəyişənlərin tipini təyin etməli.

A□; □□; □A; "BAKİ; "AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ; A12; 3AB; AB; Aİ; 3□A; 4A5; A(5); Aİ(6); A5(5).

6. Aşağıdakı sabitləri cəbri sabitlər şəklində yazmal.

-27.0; -2931; -10; ; ; ; 356; 3\$56; -1700; 103; -102; 0.00474; -9; 10-4; 16; 3.77; -1000; 0.0061; -İ; -105; 1235.6; ; .75; 102; ; .

Fərdi kompüterdə hesablama prosesini həyata keçirmək üçün BEYZİK alqoritmik dilinin ifadələrindən, giriş-çıxış və mənimsətmə operatorlarından istifadə olunur.

İfadələr konstantlardan, dəyişənlərdən, massivin elementlərindən, əməliyyat işarələrindən və mötərizələrdən təşkil olunur.

BEYZİK alqoritmik dilində ifadələr aşağıdakı tiplərə bölünür:

- hesabi ifadələr;
- sətir tipli ifadələr;
- münasibət (əlaqə) ifadələri.

Hesabi ifadələr operatorlardan, işarələrdən, hesabi əməliyyatlardan və mötərizələrdən təşkil olunur. Hesabi ifadələrin operatorları hesabi və daxili sabitlər, sadə və indeksli hesabi dəyişənlərin identifikatorları, həmçinin funksiyanın identifikatoru ola bilər. Operatorlar üzərində hesabi əməliyyatlar aşağıdakı cədvəldə verildiyi kimi yerinə yetirilə bilər.

Əməliyyatlar	İşarəsi
Toplama və müsbət işarənin mənimsədilməsi və yaxud vahid yerli toplama əməliyyatı	+
Çıxma və mənfi işarənin mənimsədilməsi və yaxud vahid yerli çıxma əməliyyatı	-
Vurma	*
Bölmə	/
Qüvvətə yüksəltmə	** və ya ^

Hesabi ifadələrin hesabi sırası mötərizə və əməliyyatların çoxluğu kimi təyin olunur.

*Hesab əməliyyatları aşağıdakılardır:*

- funksiyanın qiymətinin hesablanması;
- qüvvətə yüksəltmə;
- vahid yerli toplama və çıxma əməliyyatları;
- vurma və bölmə;
- toplama və çıxma.

*Hesabi ifadələrin yazılışında müəyyən qaydalara riayət etmək lazımdır:*

- vurma işarəsini buraxmaq olmaz;
- bir-birinin ardınca yazılmış iki və ya daha çox əməliyyat işarəsinin yazılışına icazə verilmir;
- ifadələrin yazılışı xətti olmalıdır.

*Bezyik alqoritmik dilində aşağıdakı standart funksiyalardan istifadə olunur:*

Funksiyanın adı	Riyazi ifadəsi	Yazılışı
Sinus	$\sin x$	SIN(X)
Kosinus	$\cos x$	COS(X)
Tangens	$\operatorname{tg} x$	TAN(X)
Arktangens	$\operatorname{arctg} x$	ATAN(X)
Loqarifma	$\lg x$	LOG10(X)
Natural loqarifma	$\ln x$	LOG(X)
Eksponent	$e^x$	EXP(X)
Mütləq qiymət	$ x $	ABS(X)
Kvadrat kök	$\sqrt{x}$	SQR(X)
X-a yaxın tam ədəd	$[x]$	INT(X)

Sətir işarəli ifadələri sətir işarəli sabitlər və dəyişənlər təşkil edir. Sətir işarəli ifadələrin yazılışında əməliyyatların istifadəsinə yol verilmir.

Məsələn, Axundov M.F; INPUT; D&; Sətir işarəli ifadə; R0.

Münasibət ifadələri bir-biri ilə münasibət əməliyyatı işarəsi ilə qələndirilmiş iki hesabi ifadədən, yaxud da sətir işarəli iki ifadədən təşkil olunur.

*BEYZİK alqoritmik dilində aşağıdakı müqayisə əməliyyatlarından istifadə olunur:*

*BEYZİK alqoritmik dilində aşağıdakı operatorlardan istifadə edilir:*

Əməliyyat	Əməliyyatın işarəsi
Bərabərdir	=
Bərabər deyil	<> (≠)
Böyükdür	>
Kiçikdir	<
Böyük bərabər	> = (≥)
Kiçik bərabər	< = (≤)

Mənimləmə operatoru — Bu operatorun köməyi ilə ifadənin qiyməti bir və ya bir neçə dəyişənə və yaxud da massivin elementlərinə mənimlənilə bilər. Operatorun ümumi yazılışı belədir:

[LET] identifikator [,identifikator] ... = ifadə

Burada identifikator - dəyişən və ya massivin elementini göstərir. İfadə hesabi və ya sətir işarəli ola bilər.

Məsələn,

10 LET A1=238

20 Aα = Lα

30 LET A=1

40 LET =A+B+C

50 LET A=1, LET B=2, LET C=3

60 Z(7), R&, Kα=0

70 LET M& = D5-E/2

80 LET Tα = RESP

Mənimləmə operatoru proqramda istənilən sətirdə bir və ya bir neçə operatorla göstərilə bilər.

Giriş-çıxış operatorları - Verilənlərin kompüterə daxil və ya xaric edilməsi READ və ya PRINT operatorları vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Qeyd edildiyi kimi, bir dəyişənə qiymət mənimlənilməsi üçün

LET operatorundan istifadə edilir. İki və daha artıq dəyişənə qiymət mənimlənmək üçün isə uyğun sayda LET operatorundan istifadə edilməlidir.

Proqramda işlənilən çox sayda dəyişənlərin təyin olunması üçün READ və DATA operatorlarından istifadə olunur.

DATA operatoru ilkin verilənlərin qiymətini kompüterin yaddaşına daxil etmək üçündür və ümumi halda proqramda aşağıdakı şəkildə göstərilir:

DATA verilənlər [verilənlər] ...

Burada verilənlər rəqəm və ya sətir işarəli ola bilərlər. Operatora verilənlərin tipi və qiyməti mənimlənilən dəyişənin tipinə uyğun olmalıdır. DATA operatoru sətirdə yazılarkən tək yazılmalı və həmin sətirdə nişanlanmış yeganə operator olmalıdır.

Məsələn,

10 DATA 1, 2 KOSMOS

20 DATA 5,3,7,9,-12,2,5,2E2

READ operatoru DATA operatorundakı verilənləri oxumaq və onların qiymətlərini göstərilən dəyişənlərə mənimlənmək üçündür. Operatorun forması aşağıdakı kimidir:

READ dəyişən [,dəyişən] ...

Burada dəyişən sadə və ya indekslənməmiş hesabi, yaxud sətir işarəli dəyişən də ola bilər. READ operatorunun daxil edilmə yerindən asılı olmayaraq DATA operatoru proqramın istənilən yerində verilə bilər. Əgər proqramda bir neçə DATA operatoru işlənsə, onda bu operatorlar proqram yerinə yetirilərkən ümumi DATA operatoru kimi qəbul edilir və bütün verilənlər bir sistem şəkildə bir blokda yerləşdirilir. Həmin bloklarda dəyişənlərin operatorada olan ardıcılığına uyğun verilənlər ardıcıl olaraq dəyişənlərə və massivin elementlərinə verilir.

Məsələn,

15 DATA 1,-1,0,1

20 DATA 0,1,-1,4

95 DATA 8,-7,6

DATA operatoru yerinə yetirilməyən operatorlar qrupuna daxildir. Buna görə də bu operatorları proqramın istənilən yerinə yazmaq olar. Məsələn,

10 DATA 10,20,30 ARA

15 DATA A,B,C

5 DATA D&E,F,U (365)

30 DATA 40,50,0,5

Əgər blokda verilənlər READ operatorundakı identifikatorlara nisbətən azdırsa, bu zaman proqramın yerinə yetirilməsi dayandırılır.

RESTORE operatoru - DATA, READ operatorlarında verilmiş verilənlərin təkrar istifadə edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Operatorun forması belədir:

RESTORE [işarə-sətir].

“İşarə-sətir” proqramın yerinə yetirilməsinə təsir göstərməyən işarələr ardıcılığıdır.

Məsələn,

10 READ A,B,C

20 DATA 1,2,3,4,5,6

30 RESTORE K,L,M

40 READ K,L,M

Bu operatorlar yerinə yetirilərkən dəyişənlər aşağıdakı qiymətləri ala bilərlər:

A = K = 1

B = L = 2

C = M = 3

Çıxış operatoru - Hesabatın və mətnin nəticəsinin çapı PRINT operatoru vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Operatorun forması aşağıdakı kimidir:

PRINT [verilənlər] [P] [verilən] ...

“Verilən” riyazi və ya sətir işarəli ola bilər. P isə çap sətirinin formatını təyin edən ayırıcıdır. Ayırıcı kimi “,” və ya “;” işarələrindən istifadə olunur.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. DATA, READ və RESTORE operatorları hansı məqsəd üçün istifadə olunur?
2. Göstərilən operatorların formatları necə yazılır?
3. Operatorların birinin digərindən asılılığı necədir?
4. İfadələrin tipləri necə müəyyən edilir?
5. LET mənimsəmə operatoru və FORMAT operatoru hansı məqsəd üçün istifadə olunur?
6. Çıxış operatoru hansı məqsəd üçün istifadə edilir?
7. Çıxış operatorunun struktur forması necə yazılır?

### Tapşırıqlar

Verilmiş riyazi ifadələrin BEYZİK alqoritmik dilində proqramı tərtib etməli.

$$1. y = \frac{x}{(1+x^2)/29}$$

$$2. y = \frac{a+bx}{cd}$$

$$3. y = e^x - \sin^2 x$$



$$4. y = 1 + \operatorname{arctg} \frac{x}{1 + \sqrt{x}}$$

$$5. y = \frac{a\sqrt{x} - b\sqrt[3]{x}}{1 + ab}$$

$$6. y = ax^3 - bx^2 + a\cos|x|$$

$$7. y = \frac{\operatorname{Sin}x^3 - \operatorname{Cos}x^3}{2x} - 10x^3$$

$$8. y = \frac{x^m - a^m}{\sqrt{ax}}$$

$$9. y = e^{-2x} \cdot \operatorname{Sin}(\omega t + \varphi)$$

$$10. y = \frac{\operatorname{Ln}(x-a)}{x^2 - ax - a^2}$$

$$11. y = x^{\frac{1}{3}} - 2z^{\frac{2}{5}} + \varepsilon$$

$$12. y = \frac{-8.3 \cdot 10^{-3} + a \cdot n + 10 \cdot e^{-8}}{e^x + d}$$

$$13. y = \frac{\operatorname{Sin}^2 x + \operatorname{Cos}^2 x}{|\varepsilon|}$$

$$14. y = \frac{1}{1 + x^2 + x}$$

$$15. y = \sqrt[3]{p^2} + \operatorname{Ln}(5^3 - 1)$$

$$16. y = 0.25 \frac{(x^2 - a)\operatorname{Sin}x}{\operatorname{Cos}(x^2 - a) + \operatorname{Sin}x}$$

$$17. y = \frac{e^{\operatorname{Sin}x} + \sqrt[3]{\operatorname{Sin}x}}{1 - \operatorname{Ln}(\sqrt{x^2 - a} - 0.82)}$$

$$18. y = ((x^a)^b)^2$$

$$19. y = 14r^2 + \vartheta^2 h + 3.14r^3$$

$$20. y = \frac{a - b}{\operatorname{Sin}a - \operatorname{Sin}b}$$

$$21. y = \frac{\operatorname{Sin}\alpha + \operatorname{Cos}\beta}{\alpha + \beta}$$

$$22. y = \frac{a\operatorname{Cos}x + \operatorname{arc}\operatorname{Sin}\varphi}{\operatorname{arc}\operatorname{Cos}t}$$

$$23. y = a^x + x^a$$

24. LET, DATA və PRINT operatorlarından istifadə edərək aşağıdakı məsələləri həll etməli (dəyişənin qiyməti sərbəst götürülür).

a. Daxil etməli: A, B, C

$$\text{Hesablamalı: } x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a};$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

A, B, C, və -nin alınmış qiymətlərini printerdə çap etməli

b. Daxil etməli: A, B, C, x

$$\text{Hesablamaalı: } R = \frac{b \cdot c}{12} \left[ b \cdot x^2 \left(1 - \frac{x}{A}\right)^2 + B^2 \left(1 - \frac{x}{A}\right)^4 \right]$$

A, B, C, x və R-in alınmış qiymətlərini printerdə çap etməli.  
c. Daxil etməli: A, E, H, P

$$\text{Hesablamaalı: } x = \frac{E \cdot H \cdot P}{\text{Sin}\alpha \left( \frac{H^4}{16} + H^2 P^2 \right)}$$

A, E, H, P və x-in alınmış qiymətlərini printerdə çap etməli.  
d. Daxil etməli:  $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5$

$$\text{Hesablamaalı: } Y = h_1 - \frac{h_2 - h_3}{h_4 - h_5}$$

Y-in alınmış qiymətini printerdə çap etməli.

Xətti hesablama prosesində əməliyyatların yerinə yetirilməsi ardıcılığı onların alqoritmdəki ardıcılığına uyğun olur, yəni hesablama prosesinin həyata keçirilməsi yalnız yeganə hesabat ardıcılığı şərtində mövcud olur.



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Hansı proseslər xətti hesablama prosesləri adlanır?
2. Giriş və çıxış operatorları hansılardır?
3. DATA və READ operatorları arasında əlaqə necə təyin olunur?
4. STOP və END operatorlarından nə məqsəd üçün istifadə edilir?

5. INPUT daxiletmə operatorunun iş prinsipi necədir?

### Tapşırıqlar

Verilmiş misalların proqramlarını BEYZİK alqoritmik dilində yazmaqla yanaşı onların həll gedişini blok-sxemlərin köməyiylə göstərməli.

1. Tərəfləri a, b və c olan üçbucağın hündürlüyünün hesablanması proqramını tərtib etməli.

$$\text{Verilir: } h_a = \frac{2\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{a}$$

$$h_b = \frac{2\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{b}$$

$$h_c = \frac{2\sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}}{c}$$

burada:  $p = (a+b+c)/2$

$$2. a = 2p \text{Sin}\left(\frac{\pi}{\alpha}\right)$$

$$3. b = 2 \text{Sin}\left(\frac{\pi}{2}\right)$$

$$4. y = 2\sqrt{a^2 + \frac{4x^2}{5}}$$

$$5. y = a \cdot b \left( \frac{x}{z} + z \right)$$

$$6. y = -\frac{\text{Cos}^4 x}{x}$$

$$7. y = \frac{1}{2} \text{Log} \frac{1 + \text{Sin} x^2}{1 + \text{Sin}^2 x}$$

$$8. y = \frac{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}{5} + \frac{2}{15} \sin^2 \alpha$$

$$9. y = -\frac{1}{\sqrt{x^2 + a^2}} + \frac{2a^2}{3(\sqrt{x^2 + a^2})^3}$$

$$10. y = -\frac{\pi}{2} \operatorname{Log}|x| + \frac{a}{x}$$

$$11. y = (2\pi)^{0.5} \cdot x^{x+1} \cdot e^{-x}$$

$$12. y = \left(\frac{2}{x\pi}\right)^{0.5} \operatorname{Sinx}$$

$$13. y = a \cdot e^{-\sqrt{\frac{b}{2c}}} \cdot x$$

$$14. y = \alpha^2 (1 + \varepsilon) \cdot \sqrt{(1 + \varphi)^3}$$

$$15. y = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{a} - \frac{a}{2} \operatorname{Log}(a^2 + x^2)$$

$$16. y = \operatorname{Ln}|\operatorname{Sinx} + \operatorname{Cosx}|$$

$$17. y = \sqrt{1 + \cos^2 \alpha} + \frac{\cos 2x}{\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}$$

$$18. y = \frac{e^{-a} + e^{-b}}{2}$$

Budaqlanan hesablama prosesində isə əməliyyatların yerinə yetirilməsində şərti və şərtsiz keçid operatorlarından istifadə olunur.

Şərti keçid operatoru verilmiş şərt ödənildikdə proqramın təbii yerinə yetirilmə ardıcılığını pozaraq idarəetməni bir yerdən başqa yerə ötürür, əks halda növbəti operator yerinə yetirilir. Operatorun formatı aşağıdakı kimidir:

“sətrin nömrəsi” IF [münasibət işarəsi] “operator

Burada,

- “operator” şərt ödənildikdə IF operatorundan sonra yerinə yetiriləcək operatoru;
  - “operatorun nömrəsi” münasibət ifadəsinin qiyməti
  - “həqiqi”dirsə proqramda ifadənin verilə biləcəyi operatorun nömrəsini;
  - “sətrin nömrəsi” IF operatorunun nişanını göstərir.
- Məsələn,

```
50 IF X<=X1 THEN 30
10 IF A+B<0 GOTO 20
```

Şərtsiz keçid operatoru GO TO proqramın yerinə yetirilməsini onun özündə göstəriləcək N nömrəli operatora ötürmək üçündür və aşağıdakı kimi yazılır:

“sətrin nömrəsi” GO TO “operatorun nömrəsi”

Burada,

- “operatorun nömrəsi” birbaşa GO TO operatorundan sonra yerinə yetiriləcək operatorun nömrəsini;
- “sətrin nömrəsi” GO TO operatorunun nişanını göstərir.

Hesablanan GO TO operatoru ifadəni GO TO operatorunun siyahısında olan operatorlardan hər hansı birinə ötürmək üçündür. Siyahıdan operatorun nömrəsinin seçilməsi, operatorda xüsusi ON sözündən sonra gələn ifadənin qiymətindən asılıdır.

*Operatorun formatı aşağıdakı kimidir:*

“sətrin nömrəsi” GO TO “nömrələrin siyahısı” ON “ifadə”

Burada,

- “ifadə” hesabi ifadəni;
- “nömrələrin siyahısı” birbaşa GO TO operatorundan sonra yerinə yetiriləcək operatorların nömrələrini;
- “sətrin nömrəsi” GO TO operatorunun nişanını göstərir.

Məsələn,

60 GOTO 25,40,80,15 ON (B\*5-8)

(B\*5-8) hesabi ifadəsinin tam hissəsi GOTO operatorunun siyahısında göstərilən keçid ediləcək operatorun nömrəsinin siyahıdakı yerini təyin edir. Yəni,

- əgər hesabi ifadənin tam hissəsi 1-ə bərabədirsə 25, 2-yə bərabədirsə 40, 3-ə bərabədirsə 80, 4-ə bərabədirsə 15 nömrəli operatora keçilməlidir;
- əgər hesabi ifadənin tam hissəsi vahiddən kiçik və ya siyahıdakı nömrələrin sayından çoxdursa (baxılan misalda 4-dən), onda proqramda GO TO operatorundan sonra gələn operator yerinə yetiriləcəkdir.

*Şərti və şərtsiz keçid operatorlarını aydınlaşdırmaq üçün kvadrat tənliyin həll alqoritmini tərtib edək:*

1. a,b,c əmsallarını daxil etməli;
2.  $A=B=C=0$  şərti ödənərsə, onda sonsuz sayda çox həll mövcuddur (x ixtiyari qiymət alır);
3. Əgər  $A=B=0, C \neq 0$ , onda həll yoxdur;
4. Əgər  $A=0, B \neq 0, C \neq 0$ , onda vahid həll mövcuddur;  $X = -C/B$ ;

5. Əgər  $A=0, D = B^2 - 4AC = 0$  olarsa köklər təkrarlanır;
6. Əgər  $A \neq 0, D \neq 0$  olarsa bir-birindən fərqli köklər alınır;  
 $X_1 = (-b + \sqrt{D}) / (2a)$   
 $X_2 = (-b - \sqrt{D}) / (2a)$
7. Əgər  $A \neq 0, D < 0$  olarsa köklər kompleks alınır;  
 $X_1 = -b / (2a) + i \sqrt{|D|} / (2a)$   
 $X_2 = -b / (2a) - i \sqrt{|D|} / (2a)$
8. Həllin sonu.

*Məsələnin həll proqramı aşağıdakı kimidir:*

```

10 DATA 3.5, 7.84, -0.25E-4
20 READ A,B,C
30 IF A<>0 THEN 120
40 IF B<>0 THEN 100
50 IF C<>0 THEN 80
60 PRINT Məsələnin həlli sonsuzdur
70 GOTO 300
80 PRINT Həll yoxdur
90 GOTO 300
100 PRINT Vahid kökü var x= ; -C/B
110 GOTO 300
120 LET E=2*A
130 LET D=B^2-2*E*C
140 IF D<>0 THEN 170
150 PRINT Köklər təkrarlanır X1=X2= ; -B/E
160 GOTO 300
170 LET D1=-SQR (ABS(D))
180 IF D< THEN 220
190 PRINT Köklər həqiqidir X1= ; (-B+D1)/E
200 PRINT X2= ; (-B-D1)/E
210 GOTO 300

```

220 PRINT Köklər kompleksdir

230 PRINT X1= ; -B/E; +; (1/E)

240 PRINT X1= ; -B/E; -; (1/E)

300 END

RUN

Məsələ kompüterdə həll edildikdən sonra nəticə aşağıdakı kimidir:

KOKLƏR HƏQİQİDİR X1=.31997E-5X2-.224E1

HƏLLİN SONU



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Hansı proseslərə budaqlanan hesablama prosesləri deyilir?
2. Budaqlanan hesablama prosesləri hansı operatorların köməyiylə təşkil olunur?
3. İF, GO TO və COSUB operatorlarının yerinə yetirilməsi necə həyata keçirilir?

### Tapşırıqlar

Verilmiş misalların BEYZİK alqoritmik dilində proqramlarını yazmaqla yanaşı onların həll gedişini blok-sxemlərin köməyiylə göstərməli

Verilmiş şərtlər daxilində funsiyaları hesablamalı.

$$1. y = \begin{cases} ax^2 + bx + c & x < 0.1 \\ x & x > 0.57 \end{cases}$$

$$2. y = \begin{cases} a^2 + \sin x & |x| < a \\ a^3 - \cos x & |x| > a \\ a^2 + e^x & |x| = a \end{cases}$$

$$3. y = \begin{cases} ab + b^2 \sqrt{x} & |x-a| < b \\ a^2 b^2 - c \sqrt{a^2 - x^2} & |x-a| \geq b \end{cases}$$

$$4. y = \begin{cases} axe^{x^2} + b & |x^2 - a| < b \\ a \ln x + b \sin x & |x^2 - a| \geq b \end{cases}$$

$$5. y = \begin{cases} a \cos(x^2 + b) & |x-a^2| < b \\ a \sin(x^2 + b) & |x-a^2| \geq b \end{cases}$$

$$6. y = \begin{cases} ca^2 + b \ln x & |x^2 - a^2| < c \\ c^2 \cos x + b^2 e^x & |x^2 - a^2| \geq c \end{cases}$$

$$7. y = \begin{cases} a^4 - b^2 \sin x & |x-a^3| < b \\ a^2 - b^2 \cos x & |x-a^3| \geq b \end{cases}$$

$$8. y = \begin{cases} a^2 \cos x + b^2 \sin x & |x-a| \geq ab \\ c^2 \lg x - e^{x+ab} & |x-a| < ab \end{cases}$$

$$9. y = \begin{cases} ab \cos x + e^x & |x| < a^3 \\ ce^x \sin x + b & |x| \geq a^3 \end{cases}$$

$$10. y = \begin{cases} a \sin x + e^{x^2} + \ln x & |x| < a^2 + b \\ a^2 \cos x - e^{x^2} - \ln(x-a) & |x| \geq a^2 + b \end{cases}$$

$$11. y = \begin{cases} a \ln(x + b^2) + \cos x & |x| < e \\ b^2 \ln(x - b) + \cos(x - a) & |x| \geq e \end{cases}$$

$$12. y = \begin{cases} a^2 + \ln(x - a) + b^3 & |x| < e^2 \\ c^3 + a \ln x + e^x & |x| \geq e^2 \end{cases}$$

$$13. y = \begin{cases} a^4 + b \sin x - c & |x^3| < e \\ d^4 - c \cos x + da & |x^3| \geq e \end{cases}$$

$$14. y = \begin{cases} x^2 + 3xa & x > a \\ 2xa^2 - x^4 & x \leq a \end{cases}$$

$$15. z = \begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{2x} - 0.5 & x \leq y \\ 2y^2 - x^2 - 7 & x > y \end{cases}$$

$$16. z = \begin{cases} (x-y)^2 - x + y & x > y \\ x^2 - y^2 - 12 & x \leq y \end{cases}$$

$$17. z = \begin{cases} 2\sqrt{x+y} + \text{Cos}x & x < 0 \\ \sqrt{x+y} + \text{Sin}x & x \geq 0 \end{cases}$$

$$18. f(x) = \begin{cases} \sqrt{\sqrt{2x^2 + 9x + 4} - 3} & x \leq 10 \\ \sqrt{\sqrt{10} - \sqrt{x^2 - 3x - 18}} & x > 10 \end{cases}$$

$$19. z = \begin{cases} x^3 2^x & x \leq 1 \\ (x-1)e^x & x > 1 \end{cases}$$

$$20. z = \begin{cases} \frac{1 - \text{Sin}x}{\text{Cos}x} & x = 0 \\ 1 - \text{Cos}(x + \pi) & x \neq 0 \end{cases}$$

$$21. z = \begin{cases} \text{Cos}\left(\frac{x}{2} + \frac{x}{4}\right) & x > \frac{\pi}{4} \\ \text{Sin}x & x \leq \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$22. y = \begin{cases} x^2 + e^{2x} & x \geq 0 \\ 2x^3 + \frac{3}{e^{2x}} & x < 0 \end{cases}$$

$$23. y = \begin{cases} \text{Log}_3 x & x > 0 \\ \text{Log}_3 |x| + \frac{x}{\text{Ln}3} & x \leq 0 \end{cases}$$

$$24. y = \begin{cases} 5\text{Ln}x + x^3 & x > a \\ \text{Sin}x + \text{Cos}x & x \leq a \end{cases}$$

$$25. y = \begin{cases} \sqrt[4]{x^3} & x \leq 0 \\ 10\sqrt{x^4} & x > 0 \end{cases}$$

$$26. y = \begin{cases} \sqrt{\text{Sin}^2 x} & x > a \\ \sqrt{\text{Sin}2x} & x = a \\ \sqrt{\text{Cos}x} & x < a \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} f(x) = \sqrt{(3x^2 + 5x - 1)^2} \\ y = \begin{cases} f(x) + a & x < a \\ f(x) - a & x \geq a \end{cases} \end{cases}$$

$$28. y = \begin{cases} \sqrt{5 - 4x^2} & x > 5 \\ \alpha \text{Sin}2x & x \leq 5 \end{cases}$$

$$29. y = \begin{cases} x^3 + 3.5x & 2x \neq 0 \\ y^4 = 0 & x = 0 \end{cases}$$

$$30. y = \begin{cases} x^2 + (2+x)^2 & x = 1 \\ x^2(1-x) & x \neq 1 \end{cases}$$

$$31. y = \begin{cases} \text{Ln}x & x > 1 \\ 1 & -1 < x < 1 \\ e^x & x < -1 \end{cases}$$

$$32. q = \begin{cases} 1.7e^{-x} - e^x & x \geq 0 \\ 0.9e^{-x} - e^x & x < 0 \end{cases}$$

$$33. y = \begin{cases} a + b^2(x_1 - x) & x < x_1 \\ x^3 + b^2(x_1 - x) + c^2(x_1 - x)^2 & x_1 < x < x_2 \\ d(a + b) & x > x_2 \end{cases}$$

$$34. y = \begin{cases} ax^2 - bx^3 & x < x_1 \\ m(x^2 - 1) & x > x_1 \end{cases}$$

$$x = \left(\frac{1-d}{1+dc}\right)^2$$

Təcrübədə bir çox hesablama prosesləri dövrü mahiyyət daşıyır və məsələnin həlli təkrar hesablama yolu ilə müxtəlif formalarda aparılır. Hesablamaların təkrar olunan hissəsinə dövr deyilir və proqram dövrü adlanır. Dövrün təkrarlanması arqumentin yeni qiymətində baş verir. Bu parametrdə dövr parametri deyilir.

Dövrün təşkil edilməsi üçün dövrün başlanğıc qiymətini, dəyişmə formasını, dövrədən çıxış şərtini bilmək lazımdır. Əgər dövrə bir parametr və yaxud bir neçə parametr cyni vaxtda dəyişərsə belə dövrə sadə dövr deyilir.

Məsələn,  $y=ax^2+bx=c$  funksiyasını  $x_0=-7$ -dən  $x_c=7$ -yə kimi  $h=1$  addımı ilə hesablama proqramı aşağıdakı kimidir:

```
10 REM MONOTON DƏYİŞƏN ARQUMENTLİ
20 INPUT H, X0, X1, A, B, C
30 LET X=X0
40 LET Y=A*X*2+B*X+C
50 PRINT X, Y
60 LET X=X+H
70 IF X-X1<0 THEN GO TO 40
80 STOP
90 END
```

Əgər dövrü hesablama prosesində arqumentin əvvəlki qiymətində arqumentin sonrakı qiymətini hesablamaq üçün istifadə edilirsə, onda belə dövrü hesablama prosesləri iterasiyalı dövrü hesablama prosesi adlanır və iterasiya üsullarının proqramlaşdırılmasında istifadə edilir.

Dövrü hesablama prosesində dövr parametri heç bir qanunauyğunluğa tabe deyilsə, yəni sərbəst olaraq qiymətlər çoxluğunun ixtiyari elementini mənimsəyirsə, onda belə hesablama prosesi sərbəst dəyişən arqumentli dövrü hesablama prosesi adlanır.

Əgər dövrü prosesdə bir dövrün tərkibinə başqa bir dövr daxil olarsa, yəni proqram tərtib edilərkən bir-birinin üzərinə dövrlər əlavə olunarsa, belə dövrlərə mürəkkəb dövrlər deyilir. Mürəkkəb

dövrü əhatə edən proqram mürəkkəb dövrü proqram adlanır. Əgər daxillərində başqa dövr varsa, belə dövr xarici dövr adlanır. Xarici dövrlərə daxil olan dövrlər isə daxili dövrlər adlanır. Mürəkkəb dövrü proqramlar sadə dövrü proqramlar əsasında təşkil olunur.

Məsələn,  $A(10 \times 8)$  matrisinin hər bir sətirinin müsbət elementlərinin cəminin hesablanması proqramı aşağıdakı kimi olacaqdır:

```
10 REM CƏMİN HESABLANMASI
20 DIM F(10,8)
30 FOR I=1 TO 10
40 FOR J= 1 TO 8
50 INPUT A(I,J)
60 NEXT J
70 NEXT I
80 FOR I=1 TO 10
90 LET S=0
100 FOR J=1 TO 8
110 IF A(I,J)<0; THEN 120
115 S=S+A(J,I)
120 NEXT J
130 PRINT S=, S
140 NEXT I
150 STOP
160 END
```



### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Hansı proseslərə dövrü proses deyilir?
2. Neçə dövrü proses tanıyırsınız?
3. Dövr hansı hissələrdən ibarətdir?
4. Dövrün təşkili üçün hansı şərait lazımdır?
5. Hansı iterasiya üsullarını tanıyırsınız?

6. DIM, FOR və NEXT operatorları hansı funksiyanı yerinə yetirirlər?

7. Massiv nə deməkdir?

### Tapşırıqlar

Sadə dövrü hesablama prosesinə aid aşağıdakı funksiyaların alqoritmini, blok-sxemini və hesablama programlarını tərtib etməli.

$$1. y = \frac{a+b}{a-b} e^{-(a^2+b^2)x} \quad x \leq 2.42$$

$$2. y = adc \cdot \operatorname{tg}\left(\beta x^2 + \frac{\pi}{4}\right) \quad n=11$$

$$3. y = a^2 \operatorname{Ln} \frac{x+\pi^3}{b} \quad x < 4.5$$

$$4. y = \frac{1}{a+b} e^{ax+1} \quad h=17$$

$$5. y = (x+a)^2 + n! \quad h=8$$

6. Nyuton üsulu və ya sadə iterasiya üsulundan istifadə edərək verilmiş tənliklərin kökünü tapmalı.

$$x^3 + 3x^2 + 3.5 = 0$$

$$2x^2 + qx^2 - 21 = 0$$

$$2x - \operatorname{Lg}x - 7 = 0$$

$$3x - \operatorname{Cos}x - 1 = 0$$

$$x^2 + 4\operatorname{Sin}x = 0$$

$$x^2 - 4x - 6 = 0$$

## VIII FƏSİL

### ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ VƏ ONLARIN NÖVLƏRİ

*Hal-hazırda fərdi kompüterlər üçün aşağıda adları çəkilən əməliyyat sistemləri geniş yayılmışdır:*

- Microsoft firmasının istehsal olan MS-DOS əməliyyat sistemi və ya onunla uzlaşan PC DOS (IBM firması) və Novell DOS (Novell firması) əməliyyat sistemləri və başqaları (onları ədəbiyyatlarda ümumi halda DOS adlandırırlar);
- Microsoft firmasının istehsal olan Windows əməliyyat sistemi: Windows 95, Windows 98 və Windows NT Workstation, Windows 2003 və s. əməliyyat sistemi.

Hazırda adları çəkilən əməliyyat sistemlərindən ən geniş yayılmışları Windows 98, Windows 2000/NT, Windows XP əməliyyat sistemləridir.

Yuxarıda göstərilən əməliyyat sistemləri 8, 16 və 32 mərtəbəli mikroprosessorlar üzərində qurulmuş fərdi kompüterlər üçün yaradılmışdır.



## MS-DOS ƏMƏLİYYAT SİSTEMİ

MS-DOS əməliyyat sistemi (Microsoft Disk Operating System - yəni Microsoft firmasının istehsalı olan disk əməliyyat sistemi) IBM PC kompüterləri ilə eyni vaxtda yaradılmışdır. Bu sistem 16 mərtəbəli mikroprosessorlar üzərində qurulmuş kompüterlərdə istifadə olunur və fərdi kompüterlər üçün əsas əməliyyat sistemi kimi çox geniş yayılmışdır.

### MS-DOS ƏMƏLİYYAT SİSTEMİNİN VERSİYALARI

MS-DOS əməliyyat sistemlərinin birinci versiyası IBM PC fərdi kompüterləri üçün Microsoft firması tərəfindən 1981-ci ildə yaradılmışdır.

1987-ci ildə Microsoft firmasının yeni 3.3 (3.0) əməliyyat sistemi üçün yaratdığı versiya faktiki olaraq sonrakı 3-4 il ərzində istifadə edilən kompüterlər üçün standartlaşdırılır. Yaradılmış versiya lazımi imkanlara malik olmaqla yanaşı, həm də yığcam şəkildə hazırlanmışdır. Qeyd etmək ki, daha güclü kompüterlərdə 5.0 və 6.0 versiyalı MS-DOS əməliyyat sistemlərindən istifadə etmək əlverişlidir. Bu versiyalar əməli yaddaşın 640 Kbaytdan çox tutuma, maqnit disklərin isə 32 Mbaytdan artıq tutuma malik olmasına imkan yaradır. MS-DOS-un 6.0 versiyası isə ehtiyat proqramlar yaratmağa, həmçinin disklərdə sıxılmış informasiyadan və təkmilləşdirilmiş antivirus proqramlarından istifadə etməyə imkan verir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu versiyada disklərdə sıxılmış informasiyadan istifadə proqramı işlədiyi üçün bəzi məlumatların disklərdən itməsinə səbəb olur. Bu və ya digər çatışmazlıq aradan qaldırmaq üçün firma MS-DOS 6.20 versiyasını işləyib hazırlayır. Versiya MS-DOS 6.0 versiyasından sürətli və etibarlı işləməsi ilə yanaşı özündə bəzi müsbət cəhətləri də ecməlidir.

Əksər istifadəçilər IBM firmasının hazırladığı PC DOS və ya Digital Research firmasının hazırladığı DR DOS əməliyyat sisteminin 6.0 və ya 7.0 versiyasından istifadə edirlər. Çünki DOS-un bu versiyaları istifadəçi üçün əlverişli iş şəraiti yaradır. Versiyaların çatışmazlığı disklərdə istifadə edilən informasiyanın bir-biri ilə uzlaşmamasıdır.

### MS-DOS ƏMƏLİYYAT SİSTEMİNİN İŞ PRİNSİPI

MS-DOS sisteminin bir sıra versiyaları yaradılmış və onların hər biri əvvəlkinin təkmilləşdirilmiş variantıdır. Bununla yanaşı, sistemin əvvəlki versiyaları üçün yaradılmış proqramlar yeni versiyalar üçün də öz əhəmiyyətini itirməmişdir.

DOS kompüterin sabit yaddaşında saxlanılan əsas idarəediciləşdirici proqram olub, yaddaşın proqramlar üçün bölünməsinə, faylların diskə yerləşməsinə, avadanlıqlardan (klaviatura, displey, disk sürücüsü, sətir disk və s.) daxil olan siqnalara və işləyən proqramlara xidməti həyata keçirir.

MS-DOS-un birinci versiyası müasir əməliyyat sistemləri ilə müqayisədə məhdud imkanlara malik olmaqla yanaşı, minimal funksiyalar yığımından ibarət idi. Bu versiyanın əməliyyat sistemi kompüterdən bir nəfərin vahid proqramla işləməsinə imkan yaratmaqla yanaşı, o dövr üçün kompüterlərə edilən bütün tələbləri ödəyirdi.

Son 20 il ərzində istehsal olunan IBM markalı kompüterlərin (həmçinin digərlərinin) texniki xarakteristikaları fantastik sürətlə artmış və onların bütün göstəriciləri 80-ci illərdə istehsal olunan kompüterlərin göstəriciləri ilə müqayisəolunmaz dərəcədə (yüz, hətta min dəfələrlə) yaxşılaşdırılmışdır. Bu səbəbdən də Microsoft firması istehsal olunan müasir fərdi kompüterlərin texniki göstəricilərinə uyğun MS-DOS əməliyyat sisteminə çoxlu sayda dəyişikliklər etmiş, əməliyyat sisteminin bütün imkanlarını artıraraq

effektiv istifadə olunmasına şərait yaratmış, sistemin daha güclü kompüterlərlə birgə işləməsinə təmin etmişdir.

*Microsoft firması MS-DOS əməliyyat sisteminin versiyalarını işləyib hazırlayarkən əsas iki prinsipə üstünlük vermişdir:*

-MS-DOS-un birinci və sonrakı versiyaları üçün tərtib edilmiş proqramlar arasında mütləq uzlaşma olmalıdır;

-MS-DOS-un istənilən versiyası IBM və onunla uzlaşan digər kompüterlər ilə birgə işləmək imkanına malik olmalıdır.

Hal-hazırda MS-DOS-un yayılmış versiyalarından biri 1994-cü ilin may ayında buraxılmış versiyasıdır. Bu versiyada nəhayət ki, klaviaturanın köməyi ilə rus əlifbasının kompüterə daxil edilməsi əldə edilmişdir. Əvvəllər belə informasiyanın kompüterə daxil edilməsi xüsusi hazırlanmış proqram - rusifikator vasitəsi ilə həyata keçirilirdi. Bu da, öz növbəsində artıq zəhmət tələb edirdi. Müasir IBM PC XT tipli fərdi kompüterlərdə MS-DOS-un əvvəlki versiyalarından istifadə etmək praktiki nöqteyi-nəzərdən əlverişli deyil. Çünki MS-DOS 3.3 versiyasını əməli yaddaşının tutumu 640 və ya 512 Kbayt-dan çox olan kompüterlərdə istifadə etmək imkanı yaradır. Həmçinin, MS-DOS versiyasının istifadəçiyə Windows 95-in tərkibində çatdırılması və istifadəçinin bu versiyaya ayrıca əməliyyat sistemi kimi baxması düzgün hesab edilə bilməz. Sadəcə olaraq, istifadəçiyə MS-DOS versiyasını Windows 95-in altsistemi kimi qəbul etmək və ondan iş prosesində istifadə etmək məsləhət görülür.

Ümumiyyətlə, MS-DOS-un versiyaları arasında uzlaşma mümkündür və bu hal kompüter istifadəçiləri arasında müsbət sayılır.

MS-DOS-un tətbiq sahələri haqqında qeyd etmək lazımdır ki, Windows 95 və Windows 98 və ya Windows NT əməliyyat sistemlərinin olması MS-DOS və DOS mühitində işləyən proqramlara tələbatı azaltsa da, bu tələbatı heçə endirmir. Çünki:

- Hal-hazırda çoxlu sayda yaradıcılıq sahələri vardır ki, DOS proqramları orada müvəffəqiyyətlə istifadə edilir. Çünki belə yaradıcılıq sahələrində qoyulmuş məsələlərin Windows 3.1, Windows 95, Windows 98 Windows 2000, Windows 2003 və ya digər əməliyyat sistemləri vasitəsi ilə həll edilməsi iqtisadi cəhətdən əlverişli deyil, ya da adları çəkilən əməliyyat sistemlərinin bu tip məsələləri həll etməsi praktiki olaraq mümkün deyil;

- Windows 3.1, Windows for Workgroups, Windows 95 və Windows 98 kimi əməliyyat sistemlərində tez-tez baş verən nasazlıqların səbəblərini araşdırmaq və aradan qaldırmaq üçün adətən MS-DOS və DOS proqramlarından istifadə edilir. Məsələn, əgər kompüter sətir diskdən yüklənmirsə, onda kompüterə MS-DOS sistem disklərindən yükləmək mümkündür (səbəb odur ki, digər əməliyyat sistemləri ancaq sətir disklərlə işləyirlər);

- Windows 3.1, Windows for Workgroups, Windows 95 və Windows 98 əməliyyat sistemlərindən effektiv istifadə etmək üçün onları daima MS-DOS-a saxlamaq lazımdır.

*MS-DOS əməliyyat sisteminin əsas üstün cəhətləri bunlardır:*

- geniş imkanlı əməliyyat sisteminin olması;
- fayllarla ardıcıl qurğularla işlədiyi kimi işləməyin mümkünlüyü;
- çoxsəviyyəli kataloqların (faylların adlarını, atributlarını və s. özündə saxlayan yaddaş sahəsi) təşkil olunma imkanı;
- əlavə xarici qurğularla işləmək üçün sistemə drayverlərin qoşulmasının mümkünlüyü;
- istifadəçilər ilə dialoq müddətində digər məsələnin həllinin mümkünlüyü və s.

## PROQRAM TƏMİNATI ANLAYIŞI

Fərdi kompüter digər qurğulardan (maqnitofon, televizor, telefon və s.) fərqli olaraq onun üçün əvvəlcədən hazırlanmış proqrama uyğun işləyən və ona daxil olan informasiyanın təhlilinə aid istənilən əməliyyatları yerinə yetirən qurğudur. Odur ki, fərdi kompüter üçün onun başa düşəcəyi dildə və ətraflı əməllər ardıcılığı (və ya proqram) tərtib edilməlidir. Çünki istifadə olunma sahələrindən asılı olmayaraq kompüter onun üçün əvvəlcədən hazırlanmış əməllər ardıcılığı olmazsa, sadəcə olaraq yararsız qutudan başqa bir şey deyildir.

Fərdi kompüterləri işlətmək və tətbiq olunma sahələrini genişləndirmək üçün onlar mütləq proqram təminatına malik olmalıdırlar. Tərtib edilmiş proqramları dəyişməklə kompüterdən müxtəlif sahələrdə əlverişli vasitə kimi istifadə etmək olar.

Proqram təminatı elə proqramlar kompleksindən ibarətdir ki, onsuz kompüterin işini təsəvvür etmək olmaz. Başqa sözlə, kompüterin fəaliyyəti onun yaddaşına yazılmış proqramlarla həyata keçirilir. Proqram tək-cə konkret məsələnin həlli üçün deyil, istifadəçi ilə kompüter arasında əlverişli formada ünsiyyət yaratmaq, informasiyanın emalı prosesini idarə etmək, məsələnin həllində proqramçıya kömək etmək, proqramçının səhvlərini aşkar edib ona çatdırmaq və s. üçün də lazımdır.

Beləliklə, bu və ya digər işləri yerinə yetirmək üçün kompüter uyğun proqramlarla təmin olunur ki, həmin proqramlar kompleksi fərdi kompüterin proqram təminatı sistemini təşkil edir.

Hesablama texnikasının inkişafı və kompüterlərin tətbiq olunma sahələrinin genişlənməsi proqram təminatının intensiv inkişafına səbəb olur.

*İş üsuluna görə proqram təminatına daxil olan proqramlar üç kateqoriyaya bölünür:*

1. Sistem proqramları - Belə proqramlar işə həmişə hazır vəziyyətdə olub kompüterin daxilində saxlanılır. Bu proqramların əsas vəzifəsi fərdi kompüterin aparat hissəsi ilə iş prosesində istifadə olunan digər proqramlar arasında əlaqə yaratmaqdır. Belə proqramlara BIOS-u nümunə göstərmək olar;

2. Qeyri-rezident (və ya adi) proqramlar - Ən geniş yayılmış kateqoriyadır. Bu proqramın köməyi ilə istənilən növ məsələni kompüterdə həll etmək mümkündür. Qeyri-rezident proqramlar işlərini bitirdikdən sonra əməli yaddaşı tamamilə boşaldaraq idarəetməni digər proqramlara ötürürlər;

3. Rezident proqramlar - Belə proqramlar adi proqramlardan fərqli olaraq idarəetməni digər proqramlara ötürdükdə əməli yaddaşdan silinmir və həmin proqramların icrası prosesi başa çatdıqdan sonra idarəetməni yenidən öz üzərinə götürürlər.

*Kompüterdə istifadə edilən proqram təminatını funksional təyinatına görə üç qrupa bölmək olar:*

1. İdarəetmə və müxtəlif köməkçi funksiyaları yerinə yetirən sistem proqram təminatı. Məsələn, istifadə olunan informasiyanın sürətinin çıxarılması, kompüterdə qurğuların işlək vəziyyətdə olmasının yoxlanılması və s.;

2. Kompüter üçün yeni proqramların yaradılmasını təmin edən proqramlaşdırma sistemləri və ya instrumental sistemlər;

3. İstifadəçinin müəyyən işləri həyata keçirməsini bilavasitə təmin edən tətbiqi proqramlar. Məsələn, mətnlərin redaktə olunması, şəkillərin çəkilməsi, informasiya massivlərinin təhlili və s.

Bölgü şərtidir və kompüterin proqram təminatı inkişaf etdikcə qrupların sayı dəyişə bilər.

## SİSTEM PROQRAM TƏMİNATI

Sistem proqram təminatı kompüterdə informasiyanın emalı prosesini təşkil edir.

*Sistem proqram təminatına aiddir:*

- əməliyyat sistemləri;
- şəbəkə sistemləri;
- xidməti proqramlar və sairə.

Sistem proqramlarının köməyi ilə diskləri formatlaşdırmaq, kompüterə qoşulan xarici qurğuların parametrlərini təyin etmək, kompüterlərin əməli yaddaşını və digər qurğularını testdən keçirmək, kompüterdə yığılmış informasiyaları çapa göndərmək, lokal və qlobal şəbəkə ilə əlaqə yaratmaq və s. əməliyyatları həyata keçirmək mümkündür.

## ƏMƏLİYYAT SİSTEMLƏRİ

Əməliyyat sistemi sistem proqram təminatının əsasını təşkil edir. Əməliyyat sistemi fərdi kompüterlərin vacib elementlərindən biridir. Əməliyyat sistemi kompüter qoşulduqda işə düşən, kompüterin bütün hissələrinin işləməsinin bütövlüyünü təmin edən və informasiyanı idarə edən proqram sistemidir. Əməliyyat sistemi məlumatın saxlanması və emalını idarə etməklə yanaşı istifadəçi üçün də interfeysə malikdir.

Əməliyyat sisteminin köməyi ilə kompüter və istifadəçi arasında dialoq yaranır, əməli və sabit yaddaş qurğuları işə qoşulur, kompüter idarə olunur, istənilən proqram işə düşür və s.

Başqa sözlə, əməliyyat sisteminin əsas funksiyası hesablama texnikasının ehtiyatlarının (fiziki və məntiqi) və hesablama sistemləri proseslərinin idarə edilməsidir. Fiziki ehtiyatlara əməli yaddaş, mikroprosessor, monitor, çap qurğuları, maqnit və optik disklər.

məntiqi ehtiyatlara işə proqramlar, fayllar və s. aiddir.

Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif tip fərdi kompüterlərdə müxtəlif quruluşlu və cürbəcür imkanlara malik olan əməliyyat sistemləri işlədilir. Belə sistemlərin saxlanması və iş fəaliyyəti üçün müxtəlif ölçülü əməli yaddaş tələb olunur.

IBM PC tipli kompüterlərdə, əsasən Microsoft firmasının hazırladığı MS DOS əməliyyat sistemindən, ya da IBM və DR DOS firmalarının birgə tərtib etdikləri PC DOS əməliyyat sistemindən istifadə edirlər (bəzi hallarda işə OS/2 və UNIX əməliyyat sistemlərindən IBM PC-də istifadə edirlər).

*Əməliyyat sistemləri yerinə yetirdikləri funksiyalara görə üç qrupa bölünür:*

- birməsəloli ( bir istifadəçidən ibarət) əməliyyat sistemləri;
- çoxməsəloli (çox istifadəçidən ibarət) əməliyyat sistemləri;
- şəbəkə əməliyyat sistemləri .

Birməsəloli əməliyyat sistemləri istifadəçinin iş prosesində (məüyyən vaxt ərzində) yalnız konkret bir məsələni həll etməsi üçün istifadə edilir. Belə əməliyyat sistemlərinin tipik nümunəsi kimi MS-DOS əməliyyat sistemini göstərmək olar.

Çoxməsəloli əməliyyat sistemləri fərdi kompüterdən istifadəçilərin (multiprogram vaxt bölgüsü rejimində) kollektiv istifadəni təmin edir. Bu zaman fərdi kompüterin yaddaşında bir neçə proqram və məsələlər toplusu olur ki, mikroprosessor kompüterin resurslarını onların arasında bölüşdürür. Belə əməliyyat sistemlərinə misal olaraq UNIX, OS/2, Windows, Windows NT, Windows XP və digər əməliyyat sistemlərini misal göstərmək olar.

Şəbəkə əməliyyat sistemləri lokal və qlobal kompüter şəbəkələrinin meydana gəlməsilə əlaqədar istifadəçinin hesablama şəbəkəsinin bütün resurslarına müraciətini təmin edir.

Əməliyyat sistemlərinin istifadə olunmasında əsas məsələlərdən biri də odur ki, kompüter qurğularını işlətmək üçün

lazım olan əməliyyatlar yüzlərlə və ya minlərlə ən sadə əməliyyatlardan ibarət olur.

Məsələn, maqnit disk yığıcısı disk sürücüsünün mühərrikinin aç/bağla əməliyyatını, oxuyucu başlığı müəyyən silindrin üzərinə qoymaq, lazım olan oxuyucu başlığını seçmək, diskdəki cığırdan lazım olan məlumatı oxumaq və s. əməlləri kimi “başa düşür”. Və yaxud faylın diskdən diske köçürülməsi minlərlə əməliyyatlar ardıcılığının köməyi ilə həyata keçirilir. Digər bir misal: yaddaşdakı istənilən bir mətni çapa göndərmək kimi çox da müəkkəb olmayan bir proses, həqiqətdə minlərlə elementar əməliyyatlardan ibarət olur. Qeyd olunanlardan aydın olur ki, minlərlə əməliyyat istifadəçi tərəfindən həyata keçirilsəydi, bu, kompüterin səmərəli bir qurğu olmasını şübhə altına alar və onun qiymətini heçə endirərdi.

Deməli, əməliyyat sisteminin vəzifəsi istifadəçini bu kimi cansıxıcı işlərdən azad etmək, istifadəçi ilə fərdi kompüter arasında səmərəli əlaqə yaratmaq və nəhayət, fərdi kompüterin özəzədilməz qurğu olduğunu sübut etməkdir.

Yazılanlardan aydın görünür ki, kompüterdə istənilən bir məsələni həll etmək üçün minlərlə elementar əməliyyatları yerinə yetirmək lazımdır. Əməliyyat sistemləri belə kizik, amma müəkkəb əməliyyatları kompüterin daxilində olan qurğularda həll edərək bütün iş prosesini istifadəçidən gizli saxlayır, istifadəçiyə kompüterdə işləmək üçün əlverişli interfeys yaradır.

Nəticədə belə alınır ki, kompüterdən istifadə edən şəxs mütləq əməliyyat sisteminin əməlləri ilə işləməyi bacarmalıdır.

## **ŞƏBƏKƏ PROQRAM TƏMİNATI**

Şəbəkə proqram təminatı paylanmış hesablama şəbəkəsinin ümumi ehtiyatlarını idarə edir. Ümumi ehtiyatlara yaddaş qurğuları, periferiya qurğuları, ortaq proqram təminatı və s., şəbəkə proqram

təminatına isə Netware, Windows for Workgroup, Windows NT Server, Windows 2003 for Server və s. aiddir.

## **XİDMƏTİ PROQRAM TƏMİNATI**

Əməliyyat sisteminin tərkibinə bir sıra mühüm işləri yerinə yetirən xidməti proqramlar (instrumental vasitələr) daxildir. Xidməti proqramlar kompüterin istifadə olunmasını və texniki xarakteristikalarını xeyli yaxşılaşdırır. Bu proqramlar kompüterin aparat hissəsinin işinə nəzarət edir, kompüterdə baş verən nasazlığı və onun harada baş verdiyini aşkar edir, əməliyyat sisteminin nüvəsinə müraciət etməyə, proqramların disk və ya vinçester yaddaşından əməli yaddaşa yüklənməsinə, həmçinin istifadəçi tərəfindən yığılmış mətnlərdə düzəlişlər etməyə, iera zamanı qarşıya çıxan səhvləri düzəltməyi, səbəst proqram modulları arasında qarşılıqlı əlaqəni təmin etməyə, disklərin formatlaşdırılmasına və s. bu kimi işlərin həyata keçirilməsinə imkan verir.

Xidməti proqramlara aşağıdakıları aid etmək olar:

- interfeys proqramları;
- fayl və kataloqlarla işləmək üçün nəzərdə tutulan xidməti proqramlar;
- antiviruslar;
- arxivləşdirmə proqramları;
- proqram örtükləri;
- kompüter qurğularının iş qabiliyyətini yoxlayan proqramlar;
- qurğuların işini idarə edən proqramlar (drayverlər);
- köməkçi proqramlar (utilitlər) və s.

Xidməti proqramlar kompüterin istismarı zamanı müxtəlif köməkçi funksiyaları yerinə yetirir.

Bunlara aşağıdakıları aid etmək olar:

- kompüterini yoxlayan proqramlar vaxtaşırı onu diaqnostika

edörök yaranan nasazlıqları aşkar edir və imkan daxilində aradan qaldırmağa xidmət göstərir;

- arxivləşdirmə proqramları faylları sıxaraq daha kizik həcmdə surətlərini çıxarır və onları bir faylın daxilində saxlayır;
- antivirus proqramları kompüterin virusa yoluxmasının qarşısını alır, vaxtaşırı faylları yoxlayır və onlarda əmələ gəlmiş virusları aradan götürür.

Bəzən kompüterdə işləyərkən çox acınacaqlı vəziyyət yaranır. Bu, sort diskdə olan informasiyanın itməsi və ya korlanması ilə bağlıdır. Vəziyyətin belə şəkil alması mənbədən gərginliyin kəsilməsi, bəzi proqramların düzgün işləməməsi, kompüterdə virusun peyda olması və s. hallarla əlaqədardır. Odur ki, əksər proqramların və verilənlərin surətlərinin əldə olunması, həmçinin surətlərin dövrü olaraq təzələnməsi daima həyata keçirilməlidir. Digər tərəfdən əhəmiyyət kəsb edən proqram və verilənlərin surətlərini disklərə köçürüb ehtiyatda saxlamaq lazımdır. Məlumdur ki, sort diskdə olan faylların və verilənlərin az bir hissəsini köçürmək üçün çoxlu sayda disket (və ya disk) tələb olunur. Məsələn, 30 Mbayt həcmində informasiyanı köçürmək üçün 20 ədəd 3.5 düymlük disket lazımdır. Buradan da faylların sıxlaşdırılması, texniki süzülə ifadə etsək, faylların arxivləşdirilməsi məsələsi zəruridir. Arxivləşdirmə faylların tərkibindəki informasiyanın xüsusi riyazi alqoritm əsasında sıxlaşdırılması prinsipinə əsaslanır. Beləliklə, fayl arxivləşdirilərkən sıxılır, həmi 4-5, bəzən isə 10 dəfə azalır və faylı saxlamaq üçün disketdə az yer tələb olunur. Hal-hazırda faylları arxivləşdirmək üçün ARJ, ZIP, WINZIP, RAR, WINRAR və s. proqramlardan istifadə edilir.

Fayl arxivləşdirəndə onun mündəricatı olur. Mündəricatda arxiv faylına daxil olan faylların siyahısı, onların arxivləşdirilməmişdən əvvəlki və sonrakı həcmələri, sıxılma dərəcəsi, habelə yaranma tarixi və saati göstərilir.

## TƏTBİQİ PROQRAMLAR

İnsan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrinə aid məsələləri həll etmək üçün nəzərdə tutulan proqram təminatına tətbiqi proqramlar deyilir. Proqram təminatının zəruri elementlərindən olan tətbiqi proqramlar iki hissədən ibarətdir: tətbiqi proqramlar paketi və standart proqramlar kitabxanası.

Tətbiqi proqramlar paketi müəyyən sinif məsələləri həll etmək üçün nəzərdə tutulmuş elə proqramlar kompleksidir ki, kompleksin komponentlərindən biri idarəedici rolunu oynayaraq, istifadə edilən bütün proqramların bir-biri ilə əlaqəsini təşkil etmiş olur.

Standart proqramlar kitabxanası isə kompüterdə riyazi funksiyaların hesablanması, standart mahiyyətli məsələlərin həllini, verilənlərin emalı və sairə bu kimi işləri yerinə yetirən proqramlardan ibarətdir. Belə proqramlar əvvəlcədən hazırlanaraq kompüterin yaddaşında saxlanılır.

İndiki zamanda fərdi kompüterlər üçün müxtəlif sahələrdə istifadə edilməsi üçün yüz minlərlə tətbiqi proqramlar işlənilib hazırlanmışdır.

Onlardan ən çox istifadə edilənlər aşağıdakılardır:

- kompüterdə mətnlərin hazırlanması - mətn redaktorları;
- cədvəl verilənlərinin emalı - cədvəl mikroprosessorları;
- nəşriyyat keyfiyyətli sənədlərin hazırlanması - nəşriyyat sistemi;
- informasiya massivlərinin emalı - verilənlər bazasının idarə olunma sistemi;
- təqdimatların hazırlanması;
- iqtisadi əhəmiyyətli proqramların hazırlanması;
- videofilmlərin, şəkillərin yaradılması üçün proqramlar - qrafik sistemlər;
- verilənlərin statistik təhlili proqramları;
- kompüter oyunları, idarəedici proqramlar və sairə.

Adları zəkilən tətbiqi proqramlardan bəzilərinin şərhini verək.

Mətn redaktorları fərdi kompüterlərdə mətnlərin hazırlanması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Mətn redaktorları kompüterlər ilə birgə istehsal olunmağa başlamış və günü-gündən təkmilləşir. Dünya bazarlarında müxtəlif firmaların istehsalı olan külli miqdarda mətn redaktorları mövcuddur. Bunlara misal olaraq Microsoft firmasının istehsalı olan WordPad və Word proqramlarını, Corel firmasının istehsalı olan WordPerfect proqramını və sairəni göstərmək olar.

Müasir mətn redaktorları aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirirlər:

- mətn fraqmentlərinin və ya işarələrin yadda saxlanması və yerinə qoyulması;
- zoxlu sayda müxtəlif üzlülü şriftlərdən istifadə edilməsi;
- sətərlə sığışmayan süz və hecaların avtomatik olaraq nüvbəti sətərə keçirilməsi;
- orfoqrafiya və sintaksisin yoxlanılması və düzəldilməsi;
- təkrarlanan süzlərin sinonimlərlə (mənağa bir-birinə yaxın olan) əvəz edilməsi;
- fotolar daxil olmaqla rəsmlərin əlavə edilməsi;
- tam mətnə süz və ya fraqment, həmçinin işarənin avtomatik düzəldilməsi;
- sənəddə süz və ya fraqmentin, həmçinin işarənin axtarılması;
- diaqram və cədvəllərin əlavə edilməsi;
- səhifə nömrələrinin avtomatik düzəldilməsi;
- mətnin qəzet sütunlarına oxşar şəkildə formatlaşdırılması;
- başlıq və əlifba göstəricilərinin, həmçinin istinadların avtomatik yaradılması;
- zəp ediləcək səhifə və başlıqların üzlülərinin qurulması.

İqtisadi analiz proqramlarının vəzifəsi istənilən firma və ya müəssisədə mühasibat qeydiyyatı və maliyyə hesablamaları işlərinin yerinə yetirilməsini həyata keçirməkdir. Amma belə pro-

qramların tətbiqinin zətişməyən cəhəti müxtəlif ölkələrdə mühasibat işlərinin ölkənin üzünəməxsus olması nəticəsində bir-birindən fərqlənməsidir. Bu da, onların geniş yayılmasına səbəb olur. Bu proqramlara misal olaraq respublikamızda yazılmış "Azmühasib, Rusiyanın "1C paketinin və sairənin adını zəkmək olar.

Cədvəl mikroprosessorlarının vəzifəsi sətir və sütunlar üzrə yerləşdirilmiş verilənlər üzərində düsturlar əsasında müxtəlif əməliyyatlar aparmaqdır. Belə cədvəl mikroprosessorlarına misal olaraq MS DOS əməliyyat sistemi mühitində işləyən SuperCalc-4, Microsoft firmasının istehsalı olan Excel, Excel XP, Lotus 1-2-3 və sairəni göstərmək olar.

Nəşriyyat sistemləri kitab, qəzet və jurnalların hazırlanmasında geniş istifadə olunur. Bu məqsədlə Adobe firmasının istehsalı Page-Marker, Quark firmasının istehsalı QuarkXpress proqramlarından istifadə olunur. Adətən, mətnlər mətn redaktorlarının birində, məsələn, MS Word proqramında yığılır, sonra yuxarıda sadalanan proqramların biri vasitəsilə tərtibat işləri yerinə yetirilir.

Tətbiqi proqramların başqa nüvləri də mövcuddur: kompüter oyunları, qrafiki redaktorlar, üyrədici proqramlar və sairə.

### Aşağıdakı suallara cavab verməli.

1. Fərdi kompüterlərdə hansı əməliyyat sistemlərindən istifadə edilir?
2. MS-DOS əməliyyat sisteminin hansı versiyaları vardır?
3. MS-DOS əməliyyat sisteminin üstün cəhətləri hansılardır?
4. Proqram təminatına daxil olan proqramların bülündüyü qruplar hansılardır?
5. Sistem proqram təminatına nələr daxildir?
6. Əməliyyat sistemi dedikdə nəyi başa düşürsünüz?
7. Xidmətə proqramlara nələr aiddir?
8. Ən zox istifadə olunan tətbiqi proqramlar hansılardır?
9. Mətn redaktorları hansı funksiyaları yerinə yetirirlər?

## **İSTİFADƏYƏ MƏSLƏHƏT BİLİNƏN ƏDƏBİYYAT**

1. Abbasov Ə.M., Əlizadə M.N., Seyidzadə E.V., Salmanova M.Ə. İnformatika və kompüterləşmənin əsasları. Bakı, 2006, 879 səh.

2. Gkonomiçeskaə informatika (Vvedenie v gkonomiçeskoj analiz informayionnix sistem), Uçebnik, Moskva, İNFRA-M, 2005, 958 str.

3. Əliyev M.N., Seyidov E.V., Hüseynova H.R. Kompüterləşmənin əsasları, Bakı, 2003, 422 səh.

3. Salmanova M.Ə., Ramanzadə M.M. İnformatika fənnindən laboratoriya praktikumu, Bakı, 2002, 76 səh.

4. Əhədov R.Ə. İnformatika və hesablama texnikasının əsasları (BEYZİK dilində proqramlaşdırma), Bakı, 2003, 318 səh.

5. Uqrinoviç N.D. İnformatika i informayionnie texnologii, Moskva, BİNOM Laboratoriə znaniy, 2005, 511 str.

6. İnformatika (Bazoviy kurs) Pod.red. S.V.Simonoviça, Uçebnik dlə vuzov, Piter, 2002, 640 str.

8. Əliyev M.N., Sadıxov Z.Ə., Pənahov Ə.Ə., Hacıyeva Z.M. BEYZİK alqoritmik dilində proqramlaşdırma üzrə laboratoriya işləri, Bakı, 1987, 44 səh.

9. Əliyev M.N., Sadıxov Z.Ə., Heydərrov F.M. və başqaları, BEYZİK alqoritmik dilində laboratoriya işləri, Bakı, 1992, 37 səh.

10. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B., İbrahimzadə T.İ. İnformatika, Bakı 2002, 421 səh.

Əliyev Əmirşah Qardaşəli oğlu  
Əlizadə Mətləb Nuruş oğlu  
Xankişiyeva Mehparə Sədi qızı  
Cabbarlı Elxan Qulam oğlu

## **"İnformatika və İnformasiya Texnologiyaları" (Hesablama texnikasının əsasları)**

Dərs vəsaiti  
(Azərbaycan dilində)  
Bakı-2006  
«MSV Nəşr»



Çapa imzalanmışdır 07.03.2007.  
Format 60x84 1/16.  
Fiziki çap vərəqi 12.  
Sayı 500.



**MSV NƏŞR**

məhdud məsuliyyətli cəmiyyətinin  
mətbəəsində çap edilmişdir.

VÖEN: 1700529441