

İsa Musayev, Mətləb Əlizadə

İNFORMATİKANIN ƏSASLARI
(Dərs vəsaiti)

Bakı – 2014

Giriş

Müasir dünya günbəgün virtuallaşmaqdadır. Yəni bu günədək həlli mümkün olmayan məsələlərin həlli mümkün olmaqdadır. Bu prosesin təməlinə kompüterləşmə və informatlaşma dayanır.

Taxıl, polad, elektrik kimi, kompüter də İnsan həyatının ayrılmaz tərkib hissəsinə çevrilməkdədir. Bütün dünya ölkələri bu prosesin içində yeni məzmun kəsb edən mövcudluq formasına keçməkdədir.

Fizika, kimya, biologiya kimi fundamental təbiətşünaslıq elmlərindən biri olan “İnformatika”nın meydana gətirdiyi kompüter texnikası bəşəriyyətə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından (İKT-dən) bəhrələnmək imkanı yaratmışdır.

Hal-hazırda Cəmiyyət həyatının elə bir sahəsi və istiqaməti yoxdur ki, onu kompütersiz təsəvvür etmək mümkün olsun. Hökumət təşkilatları, qeyri-hökumət və özəl qurumlar öz fəaliyyətlərində müasir İKT-dən get-gedə daha dolğun istifadə etməyə çalışırlar. Sosial-iqtisadi, elm-mədəniyyət, ictimai-siyasi, təhsil və s. fəaliyyət sahələri İKT-dən istifadə etməklə yeni məzmun kəsb etmişdir.

Bu baxımdan, İnformatika elminin tədrisi və təbliği son dərəcə aktuallaşmışdır. İnformatikanın ümdə məqsədi alqoritmik mədəniyyət formalaşdırmaqdır. Bu isə yeni düşüncə tərzini, dünyəvi biliklərə yiyələnmək, ümumbəşəri dəyərlərə sahib çıxmaq imkanının reallaşması deməkdir.

İnformatika, Cəmiyyətin istifadəsinə təqdim etdiyi təməl ideyalar və prinsiplər əsasında yaradılmış bütün aparat və proqram vasitələrindən və bunlara söykənən İKT-dən hərtərəfli və səmərəli istifadə üsulları barədə biliklər sistemidir.

İnformatika təlimi get-gedə konkret aparat-proqram vasitələrinin xarakteristikasını arxa plana keçirməli və əsas diqqəti təməl ideyaların və prinsiplərin şərhinə yönəltməlidir.

Maddə, enerji və informasiya təbiətin təməl mahiyyətləri sayılır. Maddə və enerjinin dünyəvi və bəşəri rolu çoxdan dərk edilsə də, canlı və cansız təbiətdə informasiyanın rolu xeyli gec başa düşülmüşdür.

Maddə, enerji və informasiya kimi təməl mahiyyətlərin insana xidmət etməsində ən ümumi elmi instrument olan riyaziyyatın mühüm rolu vardır. İnsanın əldə etdiklərinin əksəriyyəti riyazi metodların tətbiqi ilə mümkün olmuşdur. Min illərdən bəri istifadə

edilən riyaziyyata nisbətən informatika olduqca gənc elm olub son bir-neçə on illik tarixə malikdir. Buna baxmayaraq, informatika riyaziyyat və digər elm sahələrini bəşəriyyətin həyatına daha dərin nüfuz etdirərək daha dərin dəyişikliklər törədə bilmişdir. Bu dəyişikliklərin olduqca böyük müsbət cəhətləri olsa da, təhlükəli tərəfləri də yox deyildir. Odur ki, informatikanın tədrisi həm də informatikanın yaratdığı imkanlardan ağılla və ehtiyatla istifadə edilməsi məsələlərini əhatə etməlidir.

Dərs vəsaiti 8 bölmədən ibarətdir.

Birinci bölmə “İnformatikanın obyektı, predmeti və metodu” adlanır. Burada Dünyanın maddi-enerji və informasiya mənzərəsi, təbiətdə və cəmiyyətdə informasiyanın yeri və rolu, informatlaşdırmanın aparat və proqram aspektləri, informasiya cəmiyyəti və informatikanın predmeti və metodu barədə ardıcıl və yığcam məlumat verilərək müasir dövrün ümumi informasiya anlamı barədə bitkin təsəvvür yaratmağa cəhd edilmişdir.

İkinci bölmə “İnformasiya, onun kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikası” adı altında verilmişdir. Dərs vəsaitinin ikinci bölməsində “İnformasiya”nın təməl elmi anlayış olması, onun fizikada, biologiyada, kibernetikada və informatikada mənalandırılması müxtəlifliklərinin səbəbləri, informasiyanın kəmiyyət xarakteristikaları, təqdimatı və kodlaşdırılması məsələləri araşdırılmışdır.

Üçüncü bölmə “İnformasiya emalının texniki vasitələri” adlandırılmışdır. Bu bölmədə ədədi informasiya emalı qurğuları və informasiya emalının instrumental vasitələrinin inkişafı, fərdi kompüterlərin aparat təminatı, informasiyanın kompüter yaddaşında təsviri, kompüterin təşkili və fəaliyyəti yığcam şəkildə nəzərdən keçirilmişdir.

Dördüncü bölmə “Kompüterin hesabi və məntiqi əsasları”na həsr edilmişdir. Dördüncü bölmədə ədədi informasiyanın say sisteminin köməyi ilə təqdim edilməsi, məntiqin əsasları və kompüterin məntiqi əsasları, ədədi, mətni, qrafik və səs informasiyasının kompüterdə təqdim və təsviri öz əksini tapmışdır.

Beşinci bölmə “İnformasiyanın işlənməsinin avtomatlaşdırılmasının əsasları” adlanır. Bu bölmədə alqoritmləşdirmənin əsasları və proqramlaşdırma, o cümlədən, Visual Basic və VBA dillərində proqram layihələrinin hazırlanmasına nümunələr verilmişdir.

Altıncı bölmə “Kompüter sistemlərinin proqram təminatı”nı özündə əks etdirir. Altıncı bölmədə kompüter sistemlərinin proqram təminatının tipologiyası, sistem proqram təminatı, o cümlədən əməliyyat sistemləri, proqramlaşdırma texnologiyalarının instrumentariyası və tətbiqi proqram təminatı, o cümlədən, tətbiqi proqram təminatına

nümunələr kimi mətn redaktoru, elektron cədvəllər və qrafik redaktor barədə yığcam məlumat öz əksini tapmışdır.

Yeddinci bölmə “Kompüter şəbəkələrinin arxitekturası” adlanır. Dərs vəsaitinin yeddinci bölməsində kompüter şəbəkələrinin qurulması və fəaliyyətinin təməl prinsipləri şərh edilmişdir.

Səkkizinci bölmə “İnformasiya sistemləri və texnologiyaları”na həsr edilmişdir. Burada informasiya emalının müasir üsulları, informasiya sistemlərinin baza texnologiyaları, o cümlədən, VB texnologiyaları, mətn axtarışı texnologiyaları, Veb texnologiyaları şərh edilmişdir.

Bölmə 1. İnformatikanın obyektı, predmeti və metodu

1.1 Dünyanın maddi-enerji mənzərəsi. Fizika və kimyanın təsvir etdiyi dünya mikro, makro və meqa aləmlər iyerarxiyasından ibarətdir. Bu təsvirə görə, Kainat maddi-enerji mahiyyətli varlıqdır. Bu varlıq elementar zərrəciklərdən qalaktikalaradək, bioloji sistemlərdən insana, cəmiyyətə və texnikayadək son dərəcə mürəkkəb strukturlar iyerarxiyasıdır.

1.2 Dünyanın informasiya mənzərəsi. Bizi əhatə edən aləm maddi-enerji mahiyyətli olsa da onun informasiya təsviri daha əhəmiyyətlidir. Çünki müxtəlif təbiətli mürəkkəb sistemlərin qurulması və fəaliyyət göstərməsi yalnız informasiya aspektində izah edilə bilər. Bu aspekt əvvəlcə kibernetikada, sonra isə biologiyada tədqiqat təməli kimi seçilmişdir. 20-ci əsrin sonlarından etibarən isə bu təməl üzərində dünyanın informasiya mənzərəsi yaradılmışdır. Beləliklə, informasiya mənzərəsi dünyanın maddi-enerji mənzərəsini tamamlamışdır.

1.3 İnformasiya təbiətdə. Termodinamikanın ikinci qanununa görə, qapalı sistemə kənar təsir olmadıqda həmin sistem termodinamik tarazlığa can atır. Yəni quruluş dağılır, qaydasızlıq, xaos yaranır. Qaydasızlıq ölçüsü olan entropiya artır, sahmanlılıq ölçüsü olan neqentropiya¹ azalır. Bu baxımdan, Kainatı “istilik ölümü” deyilən fəlakət gözləyir. Lakin sonrakı tədqiqatlar bu təhlükənin əsassız olduğunu sübut etmişdir. Belə ki, təbiətdə gedən proseslər bir istiqamətli deyil, dissipativ xarakterlidir, yəni bir-birinə qarşı gedən iki istiqamətli proseslərdir. Çünki yalnız bütövlükdə Kainat mütləq bütöv qapalı sistemdir, qalan bütün sistemlər hissəvi açıq sistemlərdir. Odur ki, Kainatın tərkibi və quruluşu daim dəyişmədə, mütəmadi inkişafda mövcuddur. Lakin inkişaf heş də həmişə tərəqqi anlamında başa düşülən deyil. Belə ki, inkişaf tərəqqi, durğunluq və tənəzzül şəklində təzahür edən prosesdir. Yalnız tərəqqi halında informasiya artır. Durğunluq və tənəzzül hallarında isə entropiya artır. Kainatın vacib tərkib hissələrindən biri olan canlı aləm hələ ki sadədən mürəkkəbə doğru inkişafda olduğundan, burada entropiya daim azalmaqda, informasiya isə artmaqdadır.

Artıq sübut olunmuşdur ki, informasiyanın alınması və emalı canlı orqanizmin həyat fəaliyyəti üçün əsas şərtidir.

¹ neqativ entropiya, anti entropiya, informasiya

1.4 Canlı təbiət və informasiya. Canlı aləmin əsas və başlıca əlamətlərindən biri müxtəlif informasiyanı qəbul etmək, ötürmək, yadda saxlamaq və müəyyən mənada emal etmək qabiliyyətidir. Bu qabiliyyət heyvanlara, bitkilərə və hətta bakteriyalara da xasdır. Canlılar informasiyanı təkcə qəbul etmir, həm də ətrafa informasiya ötürə bilir. İnformasiya hiss üzvləri vasitəsilə dərk edilir ki, bunların da hər biri ayrıca informasiya daşıyıcısıdır. Bu baxımdan, *informasiya daşıyıcısı* dedikdə, informasiyanı saxlayan və ya ötürən ixtiyari maddi mühit nəzərdə tutulur. Bütün canlıların, o cümlədən, insanın həyat fəaliyyəti informasiya mübadiləsi mühitində baş verir. İnsanın danışq dili canlı təbiətdə ən mükəmməl informasiya mübadiləsi üsuludur ki, bunun da tarixi milyon ilə yaxındır. İnformasiya mübadiləsi dedikdə, məzmununa məhəl qoyulmadan xəbər ötürmə və ya qəbuletmə prosesi nəzərdə tutulur. İnsanın danışq dili, ilk növbədə, informasiya mübadiləsi funksiyasını icra etsə də, bununla yanaşı, bilik toplanmasının da mühüm vasitəsi kimi çıxış etməkdə idi. Bilik - predmet və hadisələrin dərk edilmiş və yadda saxlanmış xassələri, əlaqə və münasibətləri sistemidir. İnformasiya mübadiləsi hiss üzvlərinin işidirsə, biliyin yaranması, yığılması və təkmilləşdirilməsi də beynin işidir. Bu baxımdan, bəşər tarixi həm də bilik toplanması tarixidir. İnsanın inkişafı informasiyanın qəbulu, saxlanması, emalı və ötürülməsinin vasitə və üsullarının inkişafı ilə birbaşa bağlıdır.

1.5 Genetik informasiya. İstənilən canlı orqanizm, o cümlədən, insan irsi ötürülən genetik informasiya daşıyıcısıdır. Genetik informasiya hüceyrəni təşkil edən DNK molekulalarının ayrı-ayrı hissələrində (genlərdə) saxlanır. Hər bir gen orqanizmin müəyyən quruluş və fəaliyyət sahəsinə cavabdehdir. Orqanizmin təşkili səviyyəsi genlərin sayı ilə müəyyən edilir. İnsan orqanizmində 20 mindən artıq gen vardır.

1.6 İnsan və informasiya. İnsan informasiya dünyasında yaşayır. O, ətraf aləmi öz hiss üzvləri vasitəsilə informasiya alaraq dərk edir. Aldığı informasiyanın 90%-ni görmə hissi ilə, 9%-ni eşitmə, 1%-ni digər² hiss üzvləri ilə əldə edir. Hiss üzvləri ilə aldığı informasiyanı insan yaddaşında saxlayır. İnsan təfəkkürü (düşüncəsi) beyində gedən informasiya emalı prosesi kimi təsəvvür edilir. İnsan təfəkkürü dünyanın informasiya modelini yaradır.

² iybilmə, dadbilmə və lamisə (dəri)

İnformasiyanın alınması, saxlanması, emalı və ötürülməsi ilə bağlı proseslərə informasiya prosesləri deyilir.

1.7 *İnformasiya və cəmiyyət.* İnsanlar arasında ünsiyyət informasiya mübadiləsi şəklində baş verir. İnformasiya mübadiləsi yazılı, şifahi və jestlərlə həyata keçirilə bilər. İnformasiya dil vasitəsi ilə ötürülür. İnformasiyanın başa düşülməsi üçün dil ümumi olmalıdır. Dillərin çoxluğu informasiyanın ötürülməsi imkanlarını genişləndirir və seçim imkanlarını artırır. İnsan cəmiyyəti tarixinə, müəyyən mənada, informasiyanın yığılması və emalı tarixi kimi baxmaq mümkündür. Dərketmə prosesi informasiyanın alınması, saxlanması və emalı proseslərinin məcmusudur. Alınmış informasiya müxtəlif daşıyıcılarda (saxlayıcılarda), kitablarda, audio-video kassetlərdə, maqnit və lazer disklərində saxlanır.

Kompüterlərin vahid qlobal İnternet şəbəkəsində əlaqələndirilməsi bəşər tarixi ərzində yığılıb toplanmış informasiyaya hər bir şəxsin müraciət edə bilməsini mümkün etmişdir.

1.8 *İnformasiya prosesləri texnikada.* İnformasiya prosesləri təbiətə, insana və cəmiyyətə xas olduğu kimi, texnikaya da xasdır. Texniki qurğuların normal fəaliyyəti idarəetmə prosesləri ilə bağlıdır ki, bu da mahiyyətcə, informasiyanın alınması, saxlanması, emalı və ötürülməsi proseslərinin məcmusundan ibarətdir. Bəzi hallarda idarəetmənin əsas ağırlığını insan öz üzərinə götürməli olur. Digər hallarda idarəetmə sırf maşının işidir.

1.9 *İnformatlaşdırmanın aparat və proqram vasitələri.* İnformasiyanı rəqəm formasında kodlaşdıran, emal edən, saxlayan, ötürən xüsusi texniki qurğular, kompüter, printer, skaner, modem və s. yaradılmışdır. Bu qurğular informatlaşdırmanın aparat vasitələridir. İnformatlaşdırma dedikdə, müxtəlif profilli mütəxəssislərin peşəkar fəaliyyətində, tədrisdə, elmi-tədqiqatda, idarəçilikdə, inzibətçilik fəaliyyətində, məişətdə, asudə vaxtda müasir informasiya texnologiyalarının geniş tətbiqi nəzərdə tutulur.

İnformasiyanı avtomatik emal edən universal vasitə kompüterdir. Kompüter müxtəlif təyinatlı, müxtəlif funksiyaların icrasına imkan verən proqramlar vasitəsi ilə idarə olunur. Proqram dedikdə, ən ümumi halda, icraçıya aydın olan formada yazılmış xüsusi əməllər ardıcılığından ibarət olan fəaliyyət planı başa düşülür. Xüsusi halda, icraçı dedikdə, kompüter nəzərdə tutulur. Kompüter proqramları məcmusuna proqram təminatı və ya informatlaşdırmanın proqram vasitələri deyilir.

1.10 *İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları.* Kompüterdə mətn redaktorunun köməyi ilə sənəd hazırlamaq üçün mətn informasiyasının emalı texnologiyasından, qrafik redaktordan istifadə etməklə şəklin redaktə edilməsi üçün qrafik informasiyanın emalı texnologiyasından, elektron cədvəllərdən istifadə etməklə müxtəlif hesablamaların aparılması üçün isə ədədi informasiyanın emalı texnologiyasından istifadə edilir.

İnformasiya modellərini tədqiq edərkən alqoritmlər hazırlamaq və onları proqramlaşdırma dillərində kodlaşdırmaq lazım gəlir ki, bu da əslində proqramlaşdırma texnologiyasından istifadə etmək deməkdir.

Lazımı informasiyanın qlobal kompüter şəbəkəsi olan İnternetdə axtarılması və əldə edilməsi kommunikasiya texnologiyalarından istifadə edilməsini tələb edir.

Beləliklə, İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları dedikdə, cəmiyyətdə istifadə edilmək üçün informasiyanın yığılması, saxlanması, emal edilməsi və yayılması ilə bağlı olan metodlar, qurğular və istehsal prosesləri məcmusu başa düşülür.

1.11 *İnformasiya cəmiyyəti.* Fərdi kompüterlərin kütləvi istehsalı və İnternetin misilsiz sürətlə genişlənməsi inkişaf etmiş dünya ölkələrində informasiya cəmiyyətinin bərqərar olmasını əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirmişdir. İnformasiya cəmiyyətində əsas resurs informasiyadır. İstənilən fəaliyyəti yalnız informasiyanın köməyi ilə səmərəli etmək mümkündür. İnformasiya cəmiyyətində əhalinin böyük hissəsi informasiyanın emalı sferasında məşğul olur, gündəlik həyatında və istehsal fəaliyyətində informasiya və kommunikasiya texnologiyalarından istifadə edir.

İnformasiya cəmiyyətində yaşamaq və fəaliyyət göstərmək üçün informasiya mədəniyyətinə yiyələnmək tələb olunur. İnformasiya mədəniyyəti dedikdə, informasiya texnologiyalarından istifadə bacarığı və bu sferadakı hüquqi və etik normalara əməl etmək səviyyəsi nəzərdə tutulur.

1.12 *İnformatika.* Dünyanın tədqiqinə informasiya yanaşması informatika çərçivəsində həyata keçirilir.

“İnformatika” termini fransızca *İnformatique* sözündəndir. Bu, *informasiya* və *avtomatika* sözləri əsasında yaradılmışdır. Odur ki, **informatika**, ilk növbədə, informasiyanın avtomatik işlənməsi mənasını ifadə edir. Lakin hal-hazırda informatika dedikdə, əsasən, informasiyanın avtomatlaşdırılmış işlənməsini, yəni insanın iştirakını nəzərdə tutan informasiya texnologiyasını reallaşdıran texniki və proqram vasitələrinin yaradılması və istismarı ilə bağlı ideya və metodlar sistemi nəzərdə tutulur.

İnformatikaya verilən bəzi təriflərlə tanış olaq:

İnformatika - informasiya və informasiya prosesləri, informatlaşdırmanın aparat və proqram vasitələri, informasiya və kommunikasiya texnologiyaları və həmçinin, informatlaşdırma proseslərinin sosial aspektləri haqqında kompleks elmdir.

İnformatika – hesablayıcı texniki vasitələrin köməyi ilə verilənlərin yaradılması, saxlanması, təkrar istehsalı, emalı və ötürülməsi, həmçinin həmin texniki vasitələrin fəaliyyəti və idarə edilməsi prinsipləri haqqında kompleks texniki elmdir.

İnformatika – informasiyanın ümumi xassələrini və kompüter sistemlərinin köməyi ilə onun yaradılması, saxlanması, axtarışı, dəyişdirilməsi və istifadə edilməsi qanunauyğunluqlarını və üsullarını öyrənən elmdir.

İnformatika – ixtiyari³ təbiətli obyektlərdəki informasiya və onun elektron vasitələrin tətbiqi ilə yığılması, saxlanması, işlənməsi və təqdim edilməsi haqqında elmdir.

İnformatika – təbiətdə, cəmiyyətdə və insan fəaliyyətində baş verən hadisələrlə bağlı olan informasiya prosesləri haqqında elmdir.

İnformatika – informasiyanın ümumi xassələri və qanunauyğunluqları, həmçinin, informasiyanın axtarışı, ötürülməsi, saxlanması, emalı və insan fəaliyyətinin müxtəlif sferalarında istifadə edilməsi metodları haqqında elmdir. Bu, elm kimi, EHM-in meydana gəlməsi nəticəsində formalaşmışdır. Başqa sözlə, informatikanın yaranması verilənlərin maşın daşıyıcılarında qeyd edilməsi, yığılması, emalı və ötürülməsi ilə bağlı olan yeni informasiya texnologiyalarının meydana gəlməsi və yayılması ilə şərtlənmişdir.

İnformatikanın tərkibinə: informasiyanın kodlaşdırılması nəzəriyyəsi, proqramlaşdırma dilləri və metodlarının işlənilib hazırlanması, informasiyanın ötürülməsi və emalı proseslərinin riyazi nəzəriyyəsi daxildir.

Bu təriflər göstərir ki, informatikanın fəaliyyət dairəsi “kompüter haqqında elm” olmaqdan daha genişdir.

Beləliklə, informatikanın **obyekti** - informasiya prosesləri, **predmeti** - bu proseslərin substratı olan informasiyanın emalı, **metodu** isə sözügedən emal prosesinin səmərəli⁴ avtomatlaşdırılmasıdır.

³ texniki, bioloji, sosial

⁴ optimal

Bütün bu deyilənlər göstərir ki, **İnformatika**, ilk növbədə, yeni məsələlərin həllini, ikinci növbədə isə ənənəvi məsələlərin yeni qoyuluşda həllini gerçəkləşdirməyə dair biliklər sistemidir.

İnformatikanın predmetini aşağıdakılar təşkil edir:

- hesablayıcı texniki vasitələrin aparat təminatı;
- hesablayıcı texniki vasitələrin proqram təminatı;
- aparat və proqram təminatlarının qarşılıqlı fəaliyyəti vasitələri;
- insanın aparat və proqram təminatları ilə qarşılıqlı fəaliyyəti vasitələri.

Qarşılıqlı fəaliyyət vasitələri informatikada **interfeys** adlandırılır. Buna görə də aparat və proqram təminatlarının qarşılıqlı fəaliyyəti vasitələrinə **aparat-proqram interfeysi**, insanın aparat və proqram təminatları ilə qarşılıqlı fəaliyyəti vasitələrinə isə **istifadəçi interfeysi** deyilir.

İnformatika elminin **əsas məsələsi** hesablayıcı texniki vasitələrin aparat və proqram vasitələri ilə işin qayda və metodlarını sistemləşdirməkdən, sistemləşdirmənin məqsədi isə qabaqcıl və səmərəli texnologiyaların seçilməsindən, tətbiqindən və inkişaf etdirilməsindən ibarətdir.

İnformatika praktiki elmdir. Bu o deməkdir ki, informatikanın nailiyyətləri təcrübədə yoxlanılır və səmərəlilik kriterisi üzrə qiymətləndirilərək tətbiq edilir. Bu baxımdan, informatikanın əsas məsələsinin tərkibində aşağıdakı əsas istiqamətləri ayırırlar:

-hesablayıcı sistemlərin arxitekturası (verilənlərin avtomatik emalı üçün nəzərdə tutulmuş sistemlərin yaradılması qaydaları və metodları);

-hesablayıcı sistemlərin interfeysləri (aparat və proqram təminatlarının idarə edilməsi qaydaları və metodları);

-proqramlaşdırma (məsələ komplekslərinin işlənilib hazırlanması qaydaları və metodları);

-informasiyanın qorunması (verilənlərin qorunması priyomlarının ümumiləşdirilməsi, mühafizə metodları və vasitələrinin işlənilib hazırlanması);

-avtomatlaşdırma (aparat-proqram vasitələrinin insan müdaxiləsi olmadan fəaliyyət göstərməsi);

-standartlaşdırma (aparat və proqram vasitələri arasında və müxtəlif hesablayıcı sistem tiplərinə aid olan verilənlərin təsviri formatları arasında uyğunluğun təmin edilməsi).

İnformasiya proseslərinin texniki təminatının bütün mərhələlərində informatika üçün əsas məsələ səmərəlilik məsələsi olmuşdur. Aparat vasitələri üçün səmərəlilik dedikdə, məhsuldarlığın dəyərə nisbəti nəzərdə tutulur. Proqram vasitələri üçün səmərəlilik istifadəçinin məhsuldarlığını ifadə edir. Proqramlaşdırmada səmərəlilik dedikdə, vahid vaxt ərzində proqramçının hazırladığı proqram kodunun həcmi nəzərdə tutulur. İnformatikada hər şey ciddi şəkildə səmərəliliyə yönəldilmişdir. İnformatika üçün bu və ya digər əməliyyatın necə icra edilməsi əsas olmasa da, vacibdir. Əsas məsələ odur ki, verilmiş əməliyyatı necə icra etməli ki, səmərəli olsun.

Bölmə 2. İnformasiya, onun kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikası

2.1. İnformasiya təməl elmi anlayış kimi

Elmi ədəbiyyatda İnformasiya termininə çoxsaylı təriflər verilmişdir ki, bunlar da bu anlayışa müxtəlif yanaşmaları və izahları (yozumları) əks etdirir.

Rusiya Federasiyasının Federal Qanununda göstərilir ki, “*İnformasiya* dedikdə, təqdimat formasından asılı olmayaraq, şəxslər, əşyalar, faktlar, hadisələr və proseslər barədə məlumatlar başa düşülür”.

Ojeqovanın Rus dilinin izahlı lüğətində informasiyanın 2 tərfi verilmişdir:

1. *İnformasiya* - ətraf dünya və onda gedən proseslər barədə insan və ya xüsusi qurğu tərəfindən dərk edilən, qavranılan, mənimsənilən məlumatlardır.

2. *İnformasiya* – işlərin və ya nəyinsə vəziyyətini aydınlaşdıran məlumatlardır.

İnformasiya və onun xassələri bir sıra elm sahələrinin, o cümlədən, informasiya nəzəriyyəsinin⁵, kibernetikanın⁶, semiotikanın⁷, kütləvi kommunikasiyalar nəzəriyyəsinin⁸, informatikanın, sosionikanın⁹, informodinamikanın¹⁰, informasiologiyanın¹¹ tədqiqat obyektidir.

5 İnformasiya ötürən sistemlərin riyazi nəzəriyyəsidir

6 Maşınlarda, heyvanlarda və İnsan cəmiyyətində idarəetmə və rabitə haqqında elmdir

7 İşarələr və işarə sistemləri haqqına elmdir

8 Kütləvi informasiya vasitələrinin və onların cəmiyyətə təsirinin tədqiqi ilə məşğul olan elmdir

9 Fərdi və sosial psixikanın informasiya metabolizmi nəzəriyyəsidir

10 Açıq informasiya sistemləri haqqında elmdir

11 Müxtəlif obyektlər çoxluğu üçün informasiyanın alınması, saxlanması və ötürülməsi haqqında elmdir

İnformasiya izah etmək mənasında anlaşılan sözdür. İnformasiya informatikanın təməl anlayışıdır. Lakin artıq göstərildiyi kimi, *informasiya* həm də ümumelmi anlayışdır. Hər bir elm sahəsi informasiyanı özünəməxsus mənalandırır.

2.1.1 *İnformasiya fizikada.* Fizikada termodinamik sistem üçün qaydasızlıq, xaos ölçüsü entropiya adlanır. Bu baxımdan, qaydalılıq, sahmanlılıq ölçüsü olan anti entropiya, neqentropiya, informasiya mahiyyəti daşıyır. Sistem mürəkkəbləşdikcə ondakı entropiya azalır, informasiya isə artır. İnformasiyanın artması prosesi ətraf mühitlə maddi, enerji və informasiya mübadiləsi edən açıq sistemlərə, özü inkişaf edən canlı aləmə¹² xasdır.

Beləliklə, fizikada informasiya mənfi entropiya kimi qavranılır.

2.1.2 *İnformasiya biologiyada.* Canlı aləmi öyrənən biologiyada informasiya canlı orqanizmlərin məqsədyönlü davranışı ilə əlaqələndirilir. Çünki belə davranış canlı orqanizmin ətraf mühitdən aldığı informasiyanın hesabına əldə edilir.

Biologiyada informasiya anlayışı həm də irsiyyət mexanizmlərinin tədqiqi ilə bağlı olaraq istifadə edilir. Genetik informasiya irsi olaraq ötürülür və canlı orqanizmlərin bütün hüceyrələrində saxlanır. Genlər canlı orqanizmin qurulması barədə informasiya saxlayan mürəkkəb molekulyar strukturlardır. Məhz bu ideyaya əsaslanaraq klonlaşdırma¹³ eksperimenti keçirilmişdir.

2.1.3 *İnformasiya kibernetikada.* İdarəetmə haqqında elm olan kibernetikada “informasiya” anlayışı mürəkkəb sistemlərdə (canlı orqanizmlərdə və ya texniki qurğularda) idarəetmə prosesləri ilə əlaqələndirilir. Yəni istənilən canlı orqanizmin həyat fəaliyyəti və ya texniki sistemin normal işləməsi idarəetmə prosesindən asılıdır. Çünki idarəetmə onların zəruri parametrlərini müəyyən hədlər daxilində saxlayır. İdarəetmə prosesi informasiyanın alınması, saxlanması, dəyişdirilməsi və ötürülməsi prosedurları zəncirindən ibarətdir.

2.1.4 *İnformasiya informatikada.* İnformatikada informasiyanın aşağıdakı tərif daha tez-tez istifadə edilir:

İnformasiya - ətraf dünya haqqında dərk edilmiş və saxlanma, ötürülmə, dəyişdirilmə və istifadə edilmə obyektinə olan məlumatlardır.

Məlumat – siqnalarda, xəbərlərdə, bildirişlərdə ifadə edilən bilgilərdir.

¹² zülal molekullarına, orqanizmlərə, heyvan populyasiyasına və s.

¹³ Bir hüceyrədən orqanizmin dəqiq surətinin (nüsxəsinin) yaradılması

Xəbər - informasiyanın maddi formasıdır. Bu baxımdan, informasiya – xəbərdən süzülüb çıxarılan qeyri-maddi mahiyyətli mənadır. Yəni informasiya xəbərin mənə yüküdür. Lakin həm eyni informasiya müxtəlif xəbərlərlə ötürülə biləndir, həm də eyni xəbərin müxtəlif mənalarda başa düşülməsi mümkündür. Hətta elə xəbərlər var ki, onların mənasını heç kim anlaya bilmir. Odur ki, xəbərin mənasının izah edilməsi üçün xüsusi dilə ehtiyac duyulur. Bu dilə kodlaşdırma sistemi deyilir. Beləliklə, informasiya yalnız kodlaşdırıldıqdan (xüsusi işarələr sisteminə tərcümə edildikdən) sonra xəbərə yüklənə bilir və yalnız dekodlaşdırıldıqdan (əks tərcümədən) sonra xəbərdən süzülüb çıxarıla bilir. Lakin eyni informasiya (məna) müxtəlif kodlaşdırma sistemləri ilə müxtəlif xəbərlərə yüklənə biləndir.

İnformatika baxımından, informasiyanın əsas növləri aşağıdakılardır:

-*Qrafik və ya təsviri informasiya*¹⁴;

-*Səs informasiyası*¹⁵;

-*Mətn informasiyası*¹⁶;

-*Ədədi informasiya*¹⁷;

-*Videoinformasiya*¹⁸;

Bunlardan əlavə, taktil¹⁹, orqanoleptik²⁰ informasiya kimi kodlaşdırılması və saxlanması hələ mümkün olmayan informasiya növləri və həmçinin, elmin, hələ nəinki kodlaşdırıb saxlamağı, hətta izah etməyi belə bacarmadığı bir sıra başqa informasiya növləri²¹ də vardır.

İnformasiya uzaq məsafəyə əvvəlcə kodlaşdırılaraq işıq siqnalları ilə, sonra elektrik naqili ilə, daha sonra isə radio dalğaları ilə ötürülmüşdür.

Rəqəmsal rabitənin banisi ümumi informasiya nəzəriyyəsinin yaradıcısı Klod Şennon sayılır.

İnternetin təqdim etdiyi informasiya xüsusi növ informasiya hesab edilir. Çünki burada irihəcmli paylanmış informasiyanın saxlanması, emalı, axtarışı, ötürülməsi üçün

14 Ətraf dünya haqqında ilk saxlanan informasiya növüdür. Qayaüstü rəsmlər...

15 1877-ci ildən saxlanması mümkün olmuşdur. Əsas növü musiqi informasiyasıdır.

16 Şifahi dilin sözlərinin və cümlələrinin xüsusi simvolların (hərflərin) və digər durğu işarələrinin köməyi ilə kodlaşdırılması nəticəsində meydana gəlmişdir.

17 Ətraf dünyadakı obyektlərin və onların xassələrinin kəmiyyət ölçüləri olan rəqəmlərlə ifadə edilir.

18 Ətraf dünyanın "canlı" təsviri. Kinonun ixtira edilməsi ilə mümkün olmuşdur.

19 lamisə, duyğu, hiss

20 iybilmə, dadbilmə və s

21 Məsələn, ekstrasensor informasiya

xüsusi priyomlardan və müxtəlif informasiya növlərinin işlənməsi üçün xüsusi üsullardan istifadə edilir.

Digər obyektlər kimi, informasiya da müəyyən xassələrə malikdir. İnformasiyanın xassələrinin digər obyektlərin xassələrindən əsas fərqi dualizmdir. Yəni informasiyanın məzmununu formalaşdıran xassələr həm ilkin verilənlərin xassələrindən, həm də qeydiyyatataalma metodlarının xassələrindən asılıdır.

İnformatika baxımından, *obyektivlik, gerçəklik, tamlıq, dəqiqlik, aktuallıq, yararlılıq, qiymətlilik, məqamlılıq, başa düşülənlik, əlçatanlıq və lakoniklik* kimi ümumi keyfiyyət xassələri ön plana çəkilir.

Obyektivlik informasiyanın qeydiyyatata alınma üsulundan asılı olmamasını ifadə edir. Məsələn, “hava istidir” - cümləsindəki informasiya obyektiv deyil. Lakin “havanın hərərəti 22⁰C təşkil edir” - cümləsindəki informasiya obyektividir. Çünki bu, insanın subyektiv qiyməti deyildir.

Gerçəklik informasiyanın hadisəni düzgün əks etdirməsini ifadə edir. Obyektiv informasiya həmişə gerçəkdir. Gerçək informasiya isə həm obyektiv, həm də subyektiv ola bilər. Gerçək informasiya düzgün qərar qəbul etməyə kömək edir. İnformasiyanın bilərəkdən²² və ya bilməzlikdən, həmçinin manelərin təsiri və ya dəqiq ölçü cihazının olmaması üzündən təhrif edilməsi nəticəsində gerçək olmayan informasiya yaranır.

Tamlıq informasiyanın dərkətmə və ya qərar qəbulu üçün yetərli olmasını ifadə edir. Natamam informasiya səhv qərar qəbuluna səbəb ola bilər.

Dəqiqlik informasiyanın obyektin, prosesin, hadisənin gerçək vəziyyətinə yaxınlıq dərəcəsini göstərir²³.

Aktuallıq informasiyanın istifadə məqamı üçün vacibliyini ifadə edir. Bəzən yalnız vaxtında alınan informasiya yararlı olur.

Yararlılıq (qiymətlilik) informasiyanın konkret istifadəçi ehtiyacını ödəmək baxımından qiymətləndirilməsini ifadə edir.

Ən qiymətli informasiya *obyektiv, gerçək, tam və aktual* olan informasiyadır²⁴.

Sosial (ictimai) informasiya əlavə xassələrə də malikdir. Çünki bu, semantik (məna) xarakterli olub, ətraf dünyanı anlayışlar vasitəsilə təsvir edir. Digər tərəfdən, bu

22 dezinformasiya

23 Bu, ölçü cihazlarının xətası ilə bağlıdır.

24 Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, obyektiv və gerçək olmayan informasiya da, məsələn, bədii əsər də insan üçün çox qiymətli informasiya kimi çıxış edə bilər.

informasiya dil mahiyyətli olub, bir mahiyyəti müxtəlif dillərdə²⁵ ifadə etməyi mümkündür.

Zaman keçdikcə, informasiyanın kəmiyyəti²⁶ artır, sistemləşdirilir, qiymətləndirilir və ümumiləşdirilir. Bu, informasiyanın kumulyativ²⁷ xassəsidir.

İnformasiyanın köhnəlməsi zaman keçdikcə onun qiymətdən düşməsi formasında baş verir. Mövcud informasiyanı köhnəldən onu tamamlayan və dəqiqləşdirən yeni informasiyadır. Elmi-texniki informasiya sürətlə, estetik informasiya²⁸ isə yavaş-yavaş köhnəlir.

Məntiqilik, yığcamlıq və münasib təqdimat forması informasiyanı asan anlamağa və mənimsəməyə kömək edir.

2.1.5 İnformasiyanın sosial əhəmiyyətli xassələri. İnsan – sosial varlıq olduğundan, cəmiyyətdə mövcuddur. Bu isə o deməkdir ki, insanlar arasında informasiya mübadiləsi baş verir. İnformasiya mübadiləsi həmişə müəyyən dildə baş tutur.

İnformasiya faydalı olmazsa, informasiya mübadiləsinin praktiki əhəmiyyəti olmaz. Faydasız informasiya küy yaradır. Bu, faydalı informasiya almağa mane olur.

Dedik ki, informasiya gerçək və aktual olmalıdır. Çünki gerçək olmayan informasiya çaşdırıcı olur. Aktual olmayan informasiya isə faydalı deyil.

Yuxarıda göstərdik ki, informasiya tam və dəqiq olmalıdır. Çünki tam informasiya qərar qəbulu üçün kifayətedici informasiyadır. Dəqiq informasiya isə hər yerdə eyni cür başa düşülən informasiyadır. Tam və dəqiq informasiya elmin məhsuludur.

İnformasiya ətraf mühitdən qəbul edilən giriş verilənləri, ətraf mühitə ötürülən çıxış xəbərləri və sistemin daxilində saxlanan məlumatlar çoxluğudur. İnformasiya sənədlərdə, çertyojlarda, şəkillərdə, mətnlərdə, səs və işıq siqnallarında, elektrik və əsəb impulslarında mövcud ola bilər. Verilənlər informasiyanın tərkib hissəsi olub, qeyd edilmiş siqnallardır.

İnformasiya prosesləri zamanı verilənlər metodların köməyi ilə bir növdən digərinə dəyişdirilir. Verilənlərin emalı müxtəlif əməliyyatlar çoxluğunu ehtiva edir. Əsas əməliyyatlar aşağıdakılardan ibarətdir:

-verilənlərin yığılması – qərar qəbulu üçün kifayət edən informasiyanın toplanması;

25 Məsələn, təbii danışmaq dilindəki fikrin riyazi düsturlarla ifadə edilə bilməsi

26 miqdarı və həcmi

27 Kumulyasiya – latınca, yığılma, toplanma, artma mənasına gəlir.

28 Sənət əsəri

-verilənlərin formallaşdırılması – müxtəlif mənbələrdən daxil olan verilənlərin vahid formaya gətirilməsi;

-verilənlərin filtrlənməsi – qərar qəbulu üçün lazım olmayan artıq verilənlərin ləğv edilməsi;

-verilənlərin çeşidlənməsi – istifadə baxımından münasib olsun deyə, verilənlərin müəyyən əlamət üzrə səliqəli düzülməsi;

-verilənlərin arxivləşdirilməsi – verilənlərin münasib və əlçatan formada saxlanması;

-verilənlərin qorunması – verilənlərin itməsinə, təkrar istehsalına və modifikasiya edilməsinə qarşı yönəldilmiş tədbirlər kompleksi;

-verilənlərin nəql edilməsi – informasiya prosesinin uzaqda yerləşən ayrı-ayrı istifadəçiləri arasında verilənlərin ötürülməsi və qəbul edilməsi. Verilənlərin mənbəyi server, istifadəçisi isə müştəri adlandırılmışdır;

-verilənlərin dəyişdirilməsi – verilənlərin bir formadan digərinə, bir strukturadan digərinə dəyişdirilməsi və ya daşıyıcı (yaddaş) tipinin dəyişdirilməsi.

2.2. İnformasiyanın kəmiyyət xarakteristikaları

2.2.1 İnformasiyanın texnikada ölçülməsi. Texnikada²⁹ informasiyanın kəmiyyəti dedikdə, kodlaşdırılan, ötürülən və ya saxlanılan simvolların sayı nəzərdə tutulur. Yəni burada həcm ön plana çəkilir və məzmun nəzərə alınmır.

Hesablayıcı texnikada 2 standart ölçüdə – *bit* və *baytdan* istifadə edilir. **Bit** minimal informasiya vahididir ki, bu da iki haldan birinin seçilməsinin nəticəsini ifadə edir. **Bayt** 8 bitlik standart vahiddir. Adətən mətnin bir simvolunu təqdim etmək üçün istifadə edilir.

2.2.2 Xəbərin informasiya həcmi (tutumu). Xəbərin informasiya həcmi (tutumu) dedikdə, xəbərdəki informasiyanın bitlə, baytla və törəmə vahidlərlə³⁰ ölçülən kəmiyyəti nəzərdə tutulur.

2.2.3 İnformasiyanın miqdarı – bilikdəki qeyri-müəyyənliyin azalması ölçüsü kimi

2.2.3.1 İnformasiya və bilik. Ətraf mühitdən əldə edilən informasiya dərk edilir və yadda saxlanır. Bu informasiyanın yaddaşda toplanması nəticəsində bilik yaranır. Dərketmə prosesi biliyin artmasına səbəb olur. Dərketmə prosesi çevrədirsə, dairə bilik,

²⁹ Xəbərlərin kodlaşdırılması və ötürülməsi nəzəriyyəsində

³⁰ Kbayt, Mbayt və s

çevrədən kənar biliksizlikdir. Biliksizlik tərəddüd yaradır. Tərəddüd qeyri-müəyyənlik əlamətidir. Odur ki, biliyin artması qeyri-müəyyənliyin azalmasına səbəb olaraq tərəddüdü yox edir və qərarlılıq yaradır.

2.2.3.2 Bilikdəki qeyri-müəyyənliyin azalması. İnformasiyaya qeyri-müəyyənliyin antipodu kimi baxılması onu kəmiyyətə ölçməyə imkan vermişdir ki, bu da həm kibernetika, həm də informatika üçün olduqca vacibdir.

Hadisədən əvvəl mümkün halların ehtimalları tərəddüd mənbəyi kimi çıxış edir. Hadisə baş verdikdən sonra tərəddüd yox olur. Məsələn, göyə atılan metal pulun hansı üzünə düşəcəyini söyləmək nə qədər çətindir, pul yerə düşdükdən sonra bir o qədər asandır. Bu halda əldə edilən informasiya qeyri-müəyyənlik yaradan 2 halı azaldıb 1 hala çevirir. Oyun zərində bu, 6 halın 1 hala çevrilməsidir. Yəni, 2 üzülə pulu nəzərə alaraq, 6 üzülə zər 3 dəfə artıq informasiya verir.

2.2.4 İnformasiya miqdarının ölçü vahidləri. İstənilən kəmiyyəti miqdar cəhətdən ifadə etmək üçün ölçü vahidini təyin etmək lazımdır. İnformasiyanın miqdarı ləğv edilən qeyri-müəyyənliklə ölçülür. İnformasiyanın həcmi kimi, miqdarı üçün də ölçü vahidi olaraq 2 mümkün halın yaratdığı qeyri-müəyyənlik götürülür.

Kompüter 2-lik say sistemində işləyir. Burada yalnız 0 və 1 simvollarından istifadə edilir. 1 bayt 2-lik rəqəmlərin (0 və 1-lərin) 8 mərtəbəsidir. Odur ki, burada ölçü baytların dərəcələri kimi hesablanır. Məsələn, 1 Kbayt 1024 bayt, 1 Mbayt 1024 Kbayt və s.

2.2.5 Mümkün halların sayı və informasiyanın miqdarı. Mümkün halların sayı (N) ilə informasiyanın miqdarını (I) bir-birinə bağlayan düstur $N = 2^I$ şəklində ifadə edilir. Əgər informasiyanın miqdarı məlumdursa, mümkün halların sayını təyin etmək çətin deyil. Məsələn, əgər hadisənin nəticəsi 4 bit informasiya veribsə, bu o deməkdir ki, mümkün halların sayı 16-ıdır: $N = 2^4 = 16$. Əksinə, mümkün halların sayı məlumdursa, onda informasiyanın miqdarı $16 = 2^4$ və $2^4 = 2^I$ yazılışından $I=4$ alınır.

2.3. İnformasiyanın miqdarının təyini üçün əlifba yanaşması

Bilikdə qeyri-müəyyənliyin azalması kimi təyin edilən informasiyanın miqdarı məzmun etibarını ilə anlaşılıqlı və yeni olmalıdır. Bu baxımda göyə atılan pulun hansı üzünü üstə düşdüyü barədə verilən xəbərin uzunluğundan asılı olmayaraq həmin xəbər 1 bit informasiya daşıyır.

Lakin texniki qurğuların köməyi ilə saxlanması və ötürülməsi zamanı informasiyanın məzmunu arxa plana keçir. Odur ki, bu zaman informasiyaya işarələr (hərflər, rəqəmlər, şəkil nöqtələrinin kodları və s.) sırası kimi baxmaq məqsədə uyğun olur.

İşarələr sisteminin (əlifbanın) simvolları yığılmasına müxtəlif mümkün vəziyyətlər (hadisələr) kimi baxmaq olar. Bu halda nəzərə alsaq ki, xəbərdəki simvollar eyni ehtimallıdır, onda 32 hərflə əlifbanın hər bir işarəsi 5 bit ($32 = 2^5$) informasiya daşıyacaqdır. Yəni 1 hərfin informasiya tutumu 5 bitdir. Beləliklə, mətndəki işarələri sayıb 5-ə vurmaqla ondakı informasiyanın miqdarını hesablamaq olar.

2.4. İnformasiyanın miqdarı üçün Şennon düsturu

Çox hallarda baş verən hadisələri törədə biləcək mümkün hallar eyni ehtimallı olmur. Məsələn, pul və ya zər simmetrik deyilsə, onun bir üzünün düşmə ehtimalı fərqlənəcəkdir. Müxtəlif ehtimallı mümkün hallar üçün informasiyanın miqdarı düsturunu 1948-ci ildə K.Şennon təklif etmişdir: $I = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$ Burada: I – informasiyanın miqdarı, N – mümkün halların sayı, p_i - i -ci halın ehtimalıdır.

Fərz edək ki, qeyri-simmetrik piramidanın üzlərinin düşmə ehtimalları:

$p_1 = \frac{1}{2}$, $p_2 = \frac{1}{4}$, $p_3 = \frac{1}{8}$ və $p_4 = \frac{1}{8}$ kimidir. Bu halda informasiyanın miqdarı:

$$I = -\left(\frac{1}{2} \log_2 \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \log_2 \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \log_2 \frac{1}{8}\right) = \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8}\right) = \frac{14}{8} = 1,75 \text{ bit olar.}$$

Eyni ehtimallı hallar üçün Şennon düsturu $I = -\sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log_2 \frac{1}{N}$ şəklinə düşür.

Eyni ehtimallı hallarda bu informasiyanın miqdarı 2 bit ($4 = 2^2 = 2^I$ və ya $I = \log_2 4 = 2$) olur. Göründüyü kimi, eyni ehtimallı hallarda alınan informasiyanın miqdarı daha çoxdur. Bu, əslində, maksimal miqdardır. İnformasiyanın miqdarının təyini üçün təklif edilən bu yanaşma ehtimallı üsul adlanır. Bu üsul hər hansı suala cavab vermək üçün azı nə qədər cəhd edilməsini təyin etməyə imkan verir. Məsələn, 32 hərflə əlifbanın hər hansı hərfinin təyini üçün azı 5 addım tələb olunur.

2.5. İnformasiyanın təqdimatı və kodlaşdırılması

2.5.1. Dil və işarələr sistemi

Dil informasiyanın təqdimatı vasitəsidir. Dilin təməlinə işarələr (səslər, hərflər, jestlər) yığılı durur. İşarələrin qrammatik qaydalara uyğun düzülməsi dilin əsas obyektlərini (sözləri) əmələ gətirir. Sözlərdən cümlə düzəldilməsi qaydasına sintaksis deyilir.

Dillərdən biri də formal dildir. Buraya: say sistemləri, cəbr dili, proqramlaşdırma dilləri və s aiddir. Formal dilin qrammatikası və sintaksisi ciddi qaydalara söykənir.

Say sistemi, formal dil olaraq, obyektləri (ədədləri) adlandırmağa, yazıb-oxumağa və hesabi əməllər icrasına imkan verir.

2.5.2. Canlı orqanizmlərdə informasiyanın təqdimatı

İnsan ətraf mühit haqqındakı informasiyanı hiss üzvləri vasitəsi ilə qəbul edir. Əsəb telləri (reseptorlar) hiss üzvlərinin verdiyi informasiyanı (təsiri) neyronlara (əsəb hüceyrələrinə) ötürür. Bu hüceyrələr zənciri əsəb sistemini əmələ gətirir. Neyron 2 vəziyyətdə ola bilər: həyəcanlı və həyəcansız. Həyəcanlı neyron elektrik impulsu yaradıb əsəb sistemi ilə ötürür. Bu iki vəziyyətə neyron dilinin əlifbası kimi baxmaq olar. Beləliklə, canlı orqanizmdə informasiya təqdimatı neyron dili vasitəsi ilə baş tutur ki, bu da 2-lik say sistemində işləmək deməkdir. Yəni kompüterin 2-lik say sistemində işləməsi təsadüfi deyildir.

2.5.3. İnformasiyanın kodlaşdırılması

İnformasiya təqdimatının bir formadan (işarələr sistemindən) digərinə keçirilməsinə kodlaşdırma deyilir. Kodlaşdırma mahiyyətcə, tərcümə olduğundan, uyğunluq (ekvivalentlik) cədvəlinə (lüğətə) əsaslanır. İnformasiya mübadiləsi zamanı kodlaşdırma (tərcümə) və dekodlaşdırma (əks tərcümə) baş verir. Məsələn, klaviatura sıxılan düymə kodlarını 2-lik rəqəmlər sırası şəklində kompüterə ötürdükdən sonra monitor həmin 2-lik rəqəmləri klaviatura düymələrindəki simvollara çevirir.

2.5.4. Kompüterdə informasiyanın 2-lik kodlaşdırılması

Kompüterdə informasiyanın təqdimatı üçün 2-lik kodlaşdırmadan istifadə edilir. Çünki yalnız iki vəziyyətdə ola bilən yüksək etibarlı texniki element mövcuddur. Bu element elektromaqnit reledən, maqnitlə işlənmiş səthdən, lazerlə işlənmiş səthdən və triggerdən ibarətdir ki, bunlar da yalnız 2 vəziyyətdə ola bilər. Vəziyyətin biri 1-ə, digəri 0-a müvafiq gəlir. Kompüterə daxil edilən ədədi, mətni, qrafik, səs və video informasiya 2-

lik koda çevrilir. 2-lik kodun rəqəmləri olan 0 və 1-ə eyni ehtimallı iki mümkün hal kimi baxmaq olar. Hər işarə 1 bit informasiya daşıyır.

2.5.4.1 Səs informasiyasının kolaşdırılması

Səs müəyyən tezlikli və amplitudalı sinusoidal dalğadır. Səsin tezliyi herts-lə ölçülür. İnsan 20-17000 herts tezlikli dalğaları eşidə bilir. Səsi rəqəmsal kodla ifadə etmək üçün səsin müəyyən vaxt kəsiyindəki intensivliyi göstəricisindən³¹, məsələn, 0,001 saniyədə 48 dəfə və ya 1 saniyədə 48000 dəfə döyünən dalğadan istifadə edilir.

Səsin keyfiyyət xarakteristikaları aşağıdakılardır:

- seçim dəqiqliyi və ya səsin kodlaşdırılma dərinliyi³²;
- seçim tezliyi və ya diskretləşdirmə tezliyi³³.

2.6. İnformasiyanın saxlanması

Hiss üzvləri vasitəsi ilə əldə edilən informasiya yaddaşa köçürülür və orada toplanır. Lakin əldə edilmiş və biliyə çevrilmiş informasiyanı uzunmüddətli saxlamaq³⁴ və nəsildən-nəslə ötürmək üçün müxtəlif daşıyıcılardan: DNK molekulundan (genetik informasiya), kağızdan (mətn və şəkil), maqnit lentindən (səs), foto və kino lentlərindən (qrafik), yaddaş mikrosxemlərindən, maqnit və lazer disklərindən (kompüterdəki proqram və verilənlər) və s. istifadə edilir.

Mütəxəssislərin fikrincə, müxtəlif daşıyıcılarda saxlanan informasiyanın illik həcmi 1 *eksabayt* (10^{18} bayt) təşkil edir. Bu informasiyanın 80%-i maqnit və optik daşıyıcılarda rəqəm formasında, 20%-i analoq daşıyıcılarda (kağızda, maqnit lentində, foto-kino lentlərində) saxlanır. 2000-ci ildə dünya üzrə adambaşına düşən saxlanan informasiyanın həcmi 250 Mbayt təşkil etmişdir ki, buna da hər biri 20 Qbaytlıq 85 milyon vinçester lazımdır.

2.6.1 İnformasiya daşıyıcılarının informasiya tutumu. Ən böyük yaddaş tutumu olan daşıyıcı DNK molekuludur ki, bunun da 1 kub santimetrində 10^{21} bit informasiya yerləşir. Müasir yaddaş mikrosxemləri 1 kub santimetrə 10^{10} bit informasiya saxlayır.

³¹ Buna seçim tezliyi də deyilir. Mümkün amplitudaların sayı seçim dəqiqliyi adlanır.

³² Səs signalının bir ölçmə kəmiyyətinə düşən *bit*-lərin sayı ilə ölçülür. Müasir səs kartları 16 bit kodlaşdırma dərinliyi ilə işləyir. Bu halda amplituda variantlarının sayı 65536 olur.

³³ 1 saniyədə səs signalının səviyyəsinin ölçülmələrinin sayıdır. 1 saniyədə 1 ölçmə 1 hertsə uyğundur. 1 saniyədə 8000-48000 herts ölçmə aparıla bilər. 8000 herts radio translyasiyaya, 48000 herts audio-CD səsləndirməsinə uyğundur.

³⁴ İnformasiyanın saxlanması dedikdə, onun elə şəkildə qorunması nəzərdə tutulur ki, lazımı vaxtda onu lazımı şəkildə ötürmək mümkün olsun.

Yəni, müasir texnologiyalar bioloji təkamüldən xeyli geri qalır. Buna baxmayaraq kitaba nəzərən kompüterin daha mükəmməl daşıyıcı və informasiya mənbəyi olduğu sirr deyil. Hər bir maqnit diskində 600 səhifəlik kitab saxlamaq mümkündür. 1 Vinçesterdə bir kitabxana tutumu vardır.

2.6.2 İnformasiyanın saxlanması etibarlılığı və uzunmüddətliyi.

İnformasiyanın saxlanmasının etibarlılığı və uzunmüddətliyi böyük əhəmiyyət daşıyır. Ən etibarlı daşıyıcı DNK molekuludur. Analoq daşıyıcılara nisbətən diskret daşıyıcılar daha az etibarlıdır. Buna görə də maqnit və optik daşıyıcıların istismar və saxlanma qaydalarına ciddi əməl etmək lazımdır. Ən uzunmüddətli yaddaş da DNK molekuludur. Analoq daşıyıcılara nisbətən diskret daşıyıcılar daha az müddətlidir. Buna görə də diskret daşıyıcılardakı informasiyanı müəyyən müddət keçdikdən sonra təzələmək lazımdır.

2.6.3 İnformasiyanın müxtəlif növlərinin sıxılması (arxivləşdirilməsi)

İnformasiyanın diskret rəqəmsal təqdimatı adətən müəyyən bolluğa (boşluğa) malik olur. Belə ki, tez-tez eyni bit sıraları təkaralanır. Bu isə informasiyanın həcmi artırır ki, bu da həm saxlama, həm də ötürmə baxımından həll edilməsi tələb olunan problem sayılır. Buna görə də xüsusi sıxma metodları (alqoritmləri) işlənilib hazırlanmışdır ki, bunların köməyi ilə də informasiyanın həcmi əhəmiyyətli dərəcədə azaltmaq mümkün olur. Həm universal³⁵, həm də ixtisaslaşdırılmış³⁶ sıxma alqoritmləri mövcuddur.

Sıxma alqoritmlərinin hamısı *bit*-lə işləyir.

Sıxma prosesinin əsas texniki xarakteristikaları və nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir:

-*sıxma dərəcəsi*³⁷;

-*sıxma sürəti*³⁸;

-*sıxma keyfiyyəti*³⁹.

Sıxma üsulları dönərli və dönməz olmaqla 2 qrupa bölünür.

35 Universal alqoritmlər informasiyaya sadəcə, bitlər sırası kimi baxır

36 Bunlar müəyyən tip (şəkil, mətn, səs, video) informasiyanı sıxmaq üçündür

37 Sıxılmamış həcmə nisbətən sıxılmış həcmə nisbəti ilə ölçülür

38 Müəyyən informasiya həcmi üçün sıxılmasına sərf edilən vaxtla ölçülür

39 Başqa alqoritmlə təkrar sıxarkən aşkara çıxan sıxılma dərəcəsi

Dönməz sıxma zamanı sıxılmış informasiya xarici görünüş etibarlı ilə ilkin informasiya yığımına bənzəsə də, həcmcə kiçik olur. Bu alqoritmlər rastr şəkil fayllarını, səs və video faylları sıxmaq üçün tətbiq edilir.

Dönərli sıxma zamanı informasiyanın informativliyi, yəni informasiya strukturu qorunub saxlanır.

2.6.4 Seriyalı kodlaşdırma üsulu ilə sıxma

Bu üsulda təkrar olunan elementlər üçün sayğac qoyulur. Məsələn, fərz edək ki, sıxılması tələb olunan informasiya: 44 44 44 11 11 11 11 01 33 ff 22 22 şəklindədir. Bu üsulla sıxılmış informasiya: 03 44 04 11 00 03 01 33 ff 02 22 kimi olacaqdır. Göründüyü kimi, 03 44 üç dənə 44 olduğunu, 04 11 isə dörd dənə 11 olduğunu göstərir. Əgər birinci bayt 00 şəklindədirsə, sayğac təkrar olunmayan baytları sayır ki, bizim misalda da bu, üç dənədir (01 33 ff). Buna görə 00 03 baytlarından sonra 01 33 ff gəlir, sonra isə 02 22 baytları, yəni iki dənə 22 gəlir.

Bu üsul rastr şəkilləri sıxmaq üçün münasibdir.

Lakin bu üsul informasiyanı az sıxır.

2.6.5 Haffmen alqoritmi

Bu üsulda əvvəlcə bütün informasiya oxunur və təkrarlanan elementlər sayılır. Sonra bunlar üçün binar ağac qurulur.

Haffmen alqoritmi ilə sıxmaya misal cədvəldə verilmişdir.

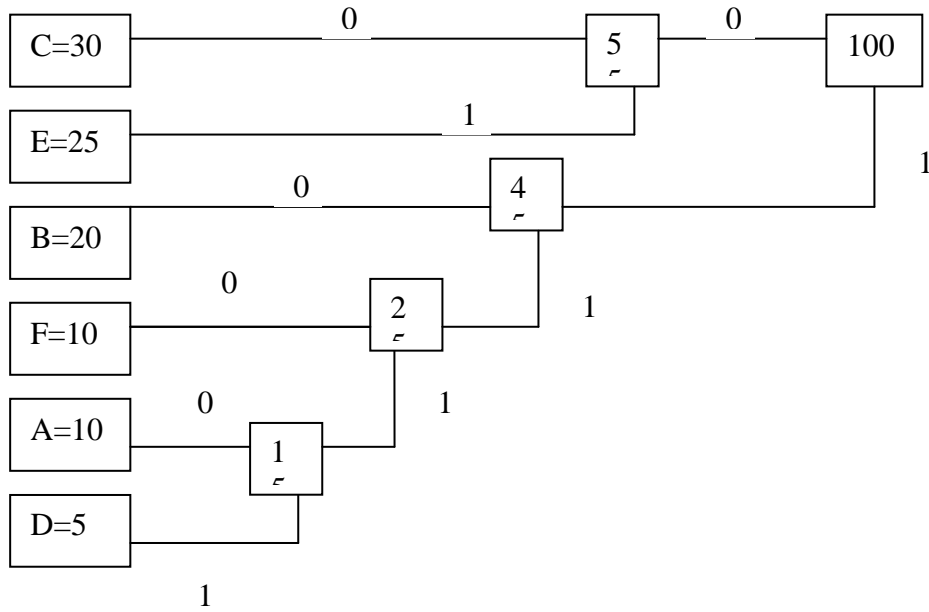
Fərz edək ki, mətnə daxil olan simvolların təkrarlanması aşağıdakı kimidir:

Simvol	A	B	C	D	E	F
Təkrarlanma	10	20	30	5	25	10

Simvolları təkrarlanma tezliyinin azalması qaydasında çeşidləyək:

Simvol	C	E	B	F	A	D
Təkrarlanma	30	25	20	10	10	5

Bu cədvəl əsasında qurulmuş binar ağac aşağıdakı kimidir:



Göründüyü kimi, son iki elementi (A və D) birləşdirib təkrarlanma tezliyi 15 (5+10) olan bir “düyün” alırıq. Sonra bu düyünü F-lə birləşdirib təkrarlanma tezliyi 25 (15+10) olan yeni bir “düyün” alırıq. Sonra bu düyünü B ilə birləşdirib təkrarlanma tezliyi 45 (25+20) olan daha bir “düyün” alırıq. Sonra C və E elementlərini birləşdirib təkrarlanma tezliyi 55 (30+25) olan yeni bir “düyün” alırıq. Sonra isə bu düyünləri birləşdirib (45+55) binar aşacın kökünü alırıq.

Bu düyünlərin sol (yuxarı) qanadını 0-la, sağ (aşağı) qanadını 1-lə kodlaşdırırıq.

Beləliklə:

C=00 (2 bit)

E=01 (2 bit)

B=10 (2 bit)

F=110 (3 bit)

A=1101 (4 bit)

D=1111 (4 bit) kimi kodlar alınır.

Sıxma zamanı bu simvollar yeni kodları ilə yadda saxlanılır və açma zamanı əvvəlki kodları bərpa olunur.

Bundan əlavə, hesabi kodlaşdırma, Lempel-Ziv-Velç (LZW) alqoritmi, ikipilləli kodlaşdırma (Lempel-Ziv alqoritmi) kimi sıxma metodları mövcuddur.

Hal-hazırda PKPAK, ZİP, LHArc, LHA, ARJ, WinRAR kimi arxivator proqramları geniş tətbiq edilir.

Bölmə 3. İnformasiya emalının texniki vasitələri

3.1. Ədədi informasiya emalı qurğuları

“Suanpan” adlı ilk ədədi informasiya emalı qurğusu bizim eramın 190-cı ilində Çində yaradılmışdır. Bu barədə məlumat Syuy Yuenin “Şuşu teizii” adlı kitabında verilmişdir. Bu qurğunu 12-ci əsrdə yaradılmış indiki “çötkə”nin ulu əcdadı hesab etmək olar. “Çötkə” Rusiyaya, bəzi mənbələrə görə, 14-cü əsrdə, digər mənbələrə görə isə 17-18-ci əsrlərin qovşağında tacirlər tərəfindən gətirilmişdir.

“Soroban”⁴⁰ adlı ədədi informasiya emalı qurğusu 1400-cü ildə Yaponiyada yaradılmışdır. Buna abak da deyilir. “Soroban” orta əsrlərdə Çindən Yaponiyaya gətirilmiş “Suanpan” əsasında düzəldilmiş qurğudur. “Soroban” ən müasir kompüterlərlə təchiz edilmiş Yaponiyada bugün də istifadə edilir. 1500-cü ildə Leonardo da Vinçi Yapon abakının modifikasiyası olan cəmləyici qurğu düzəltmişdir. 10 dişli çarxlardan qurulmuş bu qurğu 13 mərtəbəli ədədləri cəmləyə bilirdi.

1617-ci ildə Neper hesab əməllərinin icrasını asanlaşdıran riyazi tirlər yığımı ixtira etmişdir. Tirlərin üzərində 0-dan 9-dək rəqəmlər və bunların hasilləri olan ədədlər yazılmışdır. Vurma əməlini icra etdikdə, üzərində uyğun rəqəmlər yazılmış tirlər yanaşı elə düzülür ki, tirlərin yan üzvlərində nəticə görünür. Bu qurğu ilə bölmə və kvadrat kökalma əməllərini icra etmək mümkün idi.

1622-ci ildə ingilis həvəskar-riyaziyyatçısı Uilyam Otred ədədi informasiyanın emalı üçün dairəvi loqarifm xətkəsi yaratdı. Bunun sadəliyinə baxmayaraq mürəkkəb hesablamalar aparmağa imkan verirdi.

Şikkard 1623-cü ildə cəmləyici maşın yaratmışdır. Bu, 6 mərtəbəli ədədlər üzərində 4 hesab əməlini yerinə-yetirirdi.

1642-ci ildə Paskal ədədi informasiyanın emalı üçün dişli çarxlardan yığılmış hesablayıcı maşın düzəltdi.

1694-cü ildə Leybnis mexaniki kalkulyator yaratdı.

1804-cü ildə Jozef Mari Jakkar perfokartla işləyən toxucu dəzgahı düzəltdi. Perfokartlar seriyası naxışları təyin edirdi. Bu proqramlaşdırma tarixində ilk və çox vacib addım idi.

⁴⁰ Yaponca “hesab taxtası” deməkdir.

1820-ci ildə Tomas arifmometri meydana çıxdı. Bu, Leybnis maşınının iş prinsipinə əsaslanan ilk seriyalı istehsal edilən hesablayıcı maşın idi.

1830-cu ildə Bebbic ilk universal avtomat hesablayıcı maşın yaratdı. Bu maşın müasir EHM-lərin bütün əsas hissələrinə malik idi.

1874-cü ildə Peterburqlu mexanik V.Odner yeni arifmometr yaratdı. “Feliks” arifmometri Odner maşınının modifikasiyası idi.

1983-cü ildə müxtəlif növ informasiyanın emalı üçün universal elektron qurğunun yaradılması barədə məlumat verildi ki, bu qurğu da müasir fərdi kompüterlər idi.

2000-ci ildə informasiya emalının “ağılda” emalı üçün qurğu yaradıldığı barədə məlumat verildi.

Bizim eradan əvvəl 500-4200 il əvvələ aid mağara divarlarında qrafik informaiyanın qeyd edilib saxlanması həyata keçirilmişdi.

Hər şey ondan başladı ki, çoxmərtəbəli tam ədədləri maşında heç olmazsa, toplamaq (cəmləmək) mümkün olsun. 1500-cü ilə yaxın Leonardo da Vinçi 13 mərtəbəli cəmləyici qurğunun eskizini hazırladı. İlk cəmləyici maşını 1642-cii ildə Blez Paskal yaratdı. Bu maşın 8 mərtəbəli ədədləri cəmləyə bilirdi. O vaxtdan 250 il sonra, yəni 19-cu əsrin əvvəlində bir-sıra elm sahələrinin, o cümlədən, riyaziyyatın, mexanikanın, astronomiyanın, mühəndis elmlərinin, naviqasiyanın, həmçinin praktiki fəaliyyət sahələrinin o zamana qədər görünməmiş inkişafı çoxsaylı və mürəkkəb hesablamalar aparılmasına kəskin ehtiyac yaratdı ki, bu da müvafiq texnika ilə silahlanmamış insanın imkanı xaricində idi. Bu mexaniki hesablayıcı qurğunun yaradılması və təkmilləşdirilməsi üzərində həm dünyanın ən görkəmli alimləri, həm də adları tarixə düşməyən minlərlə istedadlı insanlar ömür sərf etmişlər.

Hələ 20-ci əsrin 70-ci illərində də mağazalarda mexaniki arifmetrlər və onların yaxın qohumu olan elektromexaniki hesablayıcı maşınlar satılırdı. Bu maşınlar tamamilə başqa səviyyəli texnika olan və adi dildə EHM⁴¹ adlandırılan avtomatik rəqəm hesablayıcı maşınlarla (ARHM) uzun müddət yanaşı istifadə edilmişdi.

ARHM-in tarixi 20-ci əsrin birinci yarısına gedib çıxır və ingilis riyaziyyatçısı və mühəndisi Çarlz Bebbicin adı ilə bağlıdır. Belə ki, 1822-ci ildə Ç.Bebbic ilk ARHM-in layihəsini verdi və 30 illik təkmilləşdirmə nəticəsində ilk “analitik maşın” yaradıldı.

⁴¹ Hərçənd ki, bu adlar o qədər də uyğunlaşmırlar

“Analitik maşın”ın yaradılması prinsipləri hesablayıcı texnikanın təməl prinsiplərinə çevrildi. Bu prinsiplər aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Əməliyyatların avtomatik icrası.
2. İşə buraxılan proqram üzrə işləmək.
3. Verilənlərin saxlanması üçün xüsusi qurğunun (yaddaşın⁴²) olması.

Əməliyyatların avtomatik icrası. İrihəcmli hesablamaların icrası üçün təkcə hər bir hesab əməlinin cəld icrası əhəmiyyətli deyil, həm də bu əməllər arasında insan müdaxiləsi tələb edən fasilələr olmamasıdır. Halbuki, müasir kalkulyatorların əksəriyyəti hesab əməllərini kifayət qədər cəld icra etsə də, bu tələbə cavab vermir. Yəni icra edilən əməllər dayanmadan ardıcıl icra edilməlidir.

İşə buraxılan proqram üzrə işləmək. Əməliyyatların avtomatik icrası üçün proqram icraçı qurğuya əməliyyatların icra sürətinə bərabər sürətlə daxil edilməlidir. Bu məqsədlə Ç.Bebbic proqramın əvvəlcədən perfokartlara⁴³ yazılmasını və sonra maşına daxil edilməsini təklif etmişdi.

Verilənlərin saxlanması üçün xüsusi qurğunun (yaddaşın⁴⁴) olması. Bu inqilabi ideyalar onların mexaniki texnika əsasında reallaşdırılmasının mümkün olmaması ucbatından xeyli gözləməli oldu. Belə ki, ilk elektrik mühərriki 50 il sonra, ilk elektron lampası isə 100 il sonra yaradıldı. Ötən 100 il ərzində az qala tamamilə unudulmuş bu ideyalar növbəti 100 illikdə yenidən kəşf edildi.

Avtomatik fəaliyyət göstərən ilk hesablayıcı qurğu 20-ci əsrin ortalarında meydana çıxdı. Bu, mexaniki konstruksiyalarla yanaşı, elektromexaniki relələrdən istifadə edilməsi sayəsində mümkün oldu. Releli maşınlar üzərində iş 20-ci əsrin 30-cu illərində başlandı. Bu iş 1944-cü ildə amerika riyaziyyatçısı və fiziki Qovard Aykenin rəhbərliyi altında *IBM*⁴⁵ firmasında Ç.Bebbicin ideyalarına əsaslanan⁴⁶ “Mark-1” adlı maşının istehsalınadək davam etdi. Bu maşında ədədləri təsvir etmək üçün mexaniki⁴⁷, idarə etmək üçün isə elektromexaniki elementlərdən istifadə edilmişdi. Ən güclü releli maşınlardan biri olan

⁴² Ç.Bebbic bunu “anbar” adlandırmışdı

⁴³ O illərdə perfokartlar toxucu dəzgahların idarə edilməsi üçün istifadə edilirdi.

⁴⁴ Ç.Bebbic bunu “anbar” adlandırmışdı

⁴⁵ *International Business Machines*

⁴⁶ Baxmayaraq ki, bu maşının yaradıcıları Ç.Bebbic ideyaları ilə tanış deyildilər.

⁴⁷ sayğac təkərləri

“PBM-1⁴⁸” 50-ci illərdə SSRİ-də N.İ.Bessonovun rəhbərliyi altında yaradılmışdı ki, bu da kifayət qədər uzun 2-lik ədədlər üzərində saniyədə 20 vurma əməli icra edə bilirdi.

Hesablayıcı texnikada əsl inqilab elektron qurğuların tətbiqi ilə baş verdi. Bu qurğular üzərində iş 20-ci əsrin 30-cu illərinin sonunda eyni vaxtda ABŞ-da, Almaniyada, İngiltərədə və SSRİ-də aparılmağa başladı. Bu illərdə radiotexniki qurğularda geniş tətbiq edilən elektron lampaları ədədi informasiyanın emalı və saxlanması üçün texniki təməl kimi istifadə edilməyə başladı.

İlk fəaliyyət göstərən EHM ABŞ-da 1945-1946-cı illərdə istehsal edilmiş *ENIAC* oldu. Bu maşının adı ingiliscə “elektron-ədədi inteqrator və hesablayıcı” kimi tərcümə edilən sözlərin baş hərflərindən yaradılmışdı. Bu maşının yaradılması işinə 30-cu illərin sonunda Corc Atanasov, sonrakı illərdə isə Con Mouçli və Presper Ekkert rəhbərlik etmişdilər. *ENIAC* 18 min elektron lampasından və çoxsaylı elektromexaniki elementlərdən qurulmuşdu. Enerji tələbatı 150 kvt idi ki, bu da çox da böyük olmayan bir zavodun tələbatı qədərdir.

Praktiki olaraq eyni zamanda Böyük Britaniyada da EHM yaratmaq üzərində iş gedirdi. Bu iş, ilk növbədə, Allan Türinqin adı ilə bağlı idi. A.Türinq alqoritmlər nəzəriyyəsi və kodlaşdırma nəzəriyyəsi sahələrində görkəmli xidmətlər göstərmiş məşhur riyaziyyatçı idi. 1944-cü ildə Böyük Britaniyada “Koloss” adlı maşın yaradıldı.

Bu və digər ilk EHM-lər sonrakı kompüterlərin konstruktorlarının nöqtəyi-nəzərindən çox mühüm keyfiyyətə malik deyildilər. Belə ki, bu maşınlarda proqram yaddaşda saxlanmırdı. Olduqca mürəkkəb kommutasiyaedici xarici qurğularda yığılırdı.

Elektron-hesablayıcı texnikanın inkişafının ilk mərhələsində görkəmli amerika riyaziyyatçısı Con fon Neyman nəzəri və praktiki cəhətdən böyük xidmətlər göstərmişdir. Belə ki, “fon Neyman prinsipləri” ömürlük tarixə düşmüşdür. Bu prinsiplər EHM-lərin klassik (fon Neyman) arxitekturasını törətdi⁴⁹. Əsas prinsiplərdən biri, yəni proqramın

⁴⁸ PBM - Релейная вычислительная машина

⁴⁹ Fon Neyman maşını aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- Kompüter bir-neçə əsas qurğulardan ibarət olmalıdır;
 - İnformasiya xüsusi yaddaş qurğusunda saxlanmalıdır;
 - Verilənlər yaddaşda ikilik ədədlər şəklində saxlanmalıdır;
 - Hesab və məntiq əməlləri hesab-məntiq qurğusunda icra edilməlidir;
 - Proqramın icrasına nəzarət idarəetmə qurğusu vasitəsi ilə həyata keçirilməlidir;
 - Proqram verilənlərlə birgə yaddaş qurğusunda saxlanmalıdır;
 - İnformasiyanın daxil edilməsi və çıxarılması üçün giriş-çıxış qurğusu olmalıdır.
- Müasir kompüterlərin əksəriyyəti fon Neyman prinsipləri əsasında qurulmuşdur.

saxlanması prinsipi “proqramın da verilən kimi, maşın yaddaşında saxlanmasını” tələb edir. İlk belə maşın 1949-cu ildə Böyük Britaniyada yaradılan *EDSAC* adlı maşın oldu.

1970-ci illərədək SSRİ-də yaradılan EHM-lər son dərəcə məxfi strateji məhsul sayılaraq ətraf dünyadan tamamilə izolə olunmuş halda istehsal edilirdi. 80-ci illərdən məxfilik bir qədər yumşaldıldı və köhnə EHM modelləri idxal edilməyə başladı. Hal-hazırda ABŞ və Yaponiya yeni kompüter modellərinin hazırlanması və istehsalını məxfilik rejimində həyata keçirir.

SSRİ-də istehsal edilən ilk EHM⁵⁰ 1951-ci ildə akademik S.A.Lebedevin rəhbərliyi altında yaradıldı. 60-cı illərin ortalarında SSRİ-də yaradılan BESM-6⁵¹ adlı EHM öz dövrünün ən güclü EHM-i olaraq uzun müddət müdafiə, kosmik tədqiqatlar, elmi-texniki tədqiqatlar sahələrində baza maşın kimi istifadə edildi. Həmin illərdə İ.S.Bruk, M.A.Karsev, B.İ.Rameev, V.M.Qluşkov, Y.A.Brazilevcki kimi konstruktor və informatika nəzəriyyəçilərinin rəhbərliyi ilə “Minsk”, “Ural”, “M-20”, “Mir” və s EHM-lər istehsal edildi.

3.2 İnformasiya emalının instrumental vasitələrinin inkişafı

Mübalığəsiz demək olar ki, XIX əsrin son qərinəsi ilə XX əsrin sonu arasındakı müddət çoxsaylı irili-xırdalı inqilabların “beşiyi” olmuşdur. Belə ki, XIX əsrin sonu, XX əsrin əvvəlində sənaye inqilabı baş vermiş, Birinci Dünya müharibəsi sosial inqilablar dalğası yaratmış, Dünya təlatümə gəlmişdir. İkinci Dünya müharibəsi və sonrakı illər iqtisadiyyatın inkişafı, nüvə və mikromolekulyar fizika, bərk cisim elektronika sahələrində aparılan tədqiqatlar, ilk hesablayıcı sənaye qurğularının yaradılması sənaye inqilabı yaratdı ki, bu da XX əsrin son rübündə informasiya texnologiyalarının güclü inkişafı üçün münbit zəmin yaratdı. Yəni, 1900-1920-ci illərdə sənaye inqilabı, 1920-1940-cı illərdə sosial inqilablar, 1940-1975-ci illərdə sənaye qurumları inqilabı, 1975-2000-ci illərdə informasiya inqilabı baş vermişdir.

Ötən əsrin sonunu bürüyən keyfiyyət dəyişiklikləri çoxəsrlik tarixə malik idi.

Hesablayıcı texnika müasir inkişaf səviyyəsinə birdən-birə çatmamışdır. Bu günədək 4 nəsil və bunadək uzun tarixi müddət keçmişdir.

⁵⁰ МЭСМ - «малая электронно-счетная машина»

⁵¹ БЭСМ-6 - «большая электронно-счетная машина, 6-я модель»

3.2.1 EHM-ə qədərki tarixi dövr. Ən qədim hesab aləti təbiətin insana bəxş etdiyi əl barmaqlarıdır. Ədəd və fiqur anlayışları gerçək dünyadan götürülmüşdür. 10 barmaqla saymaq ilk hesab əməli olmuşdur. Əlbəttə, bunu yaradıcılığın məhsulu hesab etmək düzgün olmazdı. Bir-çox dillərdəki say adları göstərir ki, ibtidai insanın saymaq aləti əsasən onun əl barmaqları olmuşdur. Təsadfi deyil ki, qədim ruslar təklik rəqəmi “перст” (barmaq), onluq ədədi “состав” (tərkib), bütün qalan sayları “сочинение” (qurama) adlandırmışlar. Bir-çox xalqlar əl mənasını “beş” sözünə yükləmişlər. Məsələn, malaylar “lima” dedikdə, həm əl, həm də “beş” nəzərdə tuturlar. Barmaqlar əsasında 5-lik, 10-luq və 20-lik say sistemləri yaradılmışdır. Bir sıra xalqlar hələ də barmaq hesabı saylardan istifadə edirlər. Barmaq hesabı Romada da geniş yayılmışdı.

Barmaq hesabı ilə yanaşı, ən qədim dövrlərdən ilk hesablama alətləri də yaranmağa başlamışdı. Buna misal, naxışlı (oymalı) çubuqlar⁵² və düyünlü qaytanlar (iplər) göstərilə bilər. Lakin bu üsullar və vasitələr ticarətin inkişafı ilə bağlı hesablamalara artan tələbatı ödəmək iqtidarında deyildi. Yazılı hesablamanın inkişafına 2 cəhət mane olurdu. Əvvəla, yazı üçün işlədilən gil və mum lövhələr bu işə yaramırdı. İkincisi də, o dövrdə istifadə edilən say sistemləri ilə hesab əməlləri aparmaq çətin idi. Odur ki, “abak” deyilən ilk hesab aləti yaradıldı. Bu, bizim eradan əvvəl 500-cü ilə təsadüf edirdi. Abak müasir çötkənin ulu əcdadı hesab olunur. Bu barədə yuxarıda ətraflı məlumat verilmişdir.

3.2.2 EHM nəsilləri.

1943-cü il. Amerikalı Qovard Aykenin rəhbərliyi və IBM firmasının sifarişi və dəstəyi ilə Mark-1 adlı ilk proqramla idarə edilən kompüter yaradıldı. Bu, elektromexaniki relelər üzərində qurulmuşdu. Verilənlərin emalı proqramları perfolentdən daxil edilirdi.

1945-ci il. Amerikalı Con fon Neyman “Eniak maşını barədə ilkin məruzə” adlı hesabatda müasir proqramla idarə edilən kompüterin iş prinsiplərini və komponentlərini elan etdi. Bu komponentlər aşağıdakı idi:

- hesab-məntiq qurğusu;
- idarəetmə qurğusu;
- yaddaş;
- informasiyanın daxil edilməsi və çıxarılması qurğusu.

⁵² Yaxın illərdə çobanlar otardıqları qoyun sürüsünün sayını və tərkibini çomaq, qamçı sapı və s. üzərinə naxışlara bənzər xüsusi yazı formasında qeyd edirdilər. Bəzi kəndlərdə indi də qonşular süd xarı edərkən divarda, kərəndə, dirəkdə və s. yanaşı şaquli xətlər çəkmək, xarı qaytardıqca həmin xətlərin üstündən çöpəki xətt çəkmək üsulundan istifadə edirlər (İ.M.)

Bu günədək istehsal edilən kompüterlərin böyük əksəriyyəti fon Neyman arxitekturası ilə buraxılır.

1946-cı il. Amerikalı Con Presper Ekert və Con Uilyam Moçli Mark-1 maşınından 1000 dəfə sürətli olan “Eniak”⁵³ adlı ilk güclü elektron-rəqəm kompüterini yaratdılar.

1956-cı il. Yüksək səviyyəli ilk alqoritmik dil olan FORTRAN yaradıldı. Bu dil, əslində, 1954-cü ildən 1957-ci ilədək Con Bekusun rəhbərliyi altında IBM korporasiyasında proqramçılar qrupu tərəfindən yaradılmışdı⁵⁴. FORTRAN adı FORMula TRANslator sözlərindən yaradılmış və düsturların tərcüməçisi deməkdir. Bu dil bu gün də elmi və mühəndis hesablamalarının aparılmasında geniş istifadə edilir.

1958-ci il. Amerikalı Cek Kilbi ilk inteqral sxem qurdu.

1960-cı il. ALQOL-60 alqoritmik dili yaradıldı.

1963-cü il. Dartmut kollecinin professorları Tomas Kurt və Con Kemeni BASIC⁵⁵ adlı alqoritmik dil işləyib hazırladılar. Bu dil proqramlaşdırmanı öyrətmək üçün nəzərdə tutulmuşdu.

1964-cü il. Aprelin 7-də IBM firması System-360 kompüterləri ailəsinin yaradılması barədə elan verdi. Bu, kompüterlərin unifikasiyası, birgəliyi və standartlaşdırılması yolunda ən mühüm addım idi. Həmin ildə nəşr edilən elmi məqalələrdə ilk dəfə “fərdi kompüter” termini işlədilmişdi.

1970-ci il. İsveçrəli Niklaus Virt Paskal adlı proqramlaşdırma dili işləyib hazırladı ki, bu da sonra proqramlaşdırmanın öyrədilməsində geniş tətbiq edildi.

1971-ci il. Intel firmasının mühəndisi Ted Xoffun rəhbərliyi altında 4 mərtəbəli (4004) ilk mikroprosessor yaradıldı ki, buna da “bir kristalda yaradılmış kompüter” deyirdilər. Bu mikroprosessor 2250 tranzistordan yığılmışdı və universal kompüterin mərkəzi prosessorunun bütün funksiyalarını icra edə bilirdi.

1974-cü il. Intel 8080 prosessoru bazasında yaradılmış “Altair” adlı ilk mikrokomputer bazara çıxarıldı. Hər bir alıcıya maşın təklif edən Albukerk şəhərindən olan kiçik MITS şirkəti IBM və DEC firmalarının şahliq etdiyi bazarın sakit həyatını pozdu.

1975-ci il. Pol Allen və Bill Qets adlı iki tələbə Altair adlı fərdi kompüter üçün Basic dilinin interpretatorunu hazırladılar. Bu gün fərdi kompüterlərin proqram təminatı üzrə

⁵³ ENIAC - Electronic Numerical Integrator and Calculator

⁵⁴ 1945-ci ildə Plankalkul adlı dil ixtira edilsə də, 2000-ci ilədək reallaşdırıla bilmədi.

⁵⁵ BASIC - *Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code* - универсальный код символических инструкций для начинающих; Basic - основной, базовый)

nəhəng istehsalçıya çevrilmiş məşhur Microsoft şirkətinin təməlini həmin tələbələr qoymuşlar. Həmin dövrdə MOP-technology 6502 adlı mikroprosessor yaradıldı ki, bu da 4300 tranzistordan yığılmışdı və o dövrün fərdi kompüterlərində geniş istifadə edilirdi. IBM firması ilk lazer printerlərdən biri olan IBM 3800 adlı printeri bazara çıxardı.

1977-ci il. Bu ildə 6502 prosessoru bazasında Apple-2 (Apple kompüter), 8088 prosessoru bazasında PET (Commodore) və Z80 prosessoru bazasında TRS-80 (Tandy Corporation) adlı üç fərdi kompüter kütləvi istehsala buraxıldı.

1983-cü il. Apple Computer firması Apple Lisa adlı “mış”-la idarə edilən ilk fərdi kompüter qurdu. Həmin ildə çevik disklərin (disketlərin) kütləvi istifadə edilməsinə başlandı.

1985-ci il. Microsoft firması Windows 1.01 qrafik interfeysi əsasında fərdi kompüter üçün çoxməsələli əməliyyat mühiti yaratmağa ilk cəhd etdi.

1988-ci il. Apple firmasının banisi Stiv Cobs özünün Next Computer adlı yeni firmasında Next adlı kompüter və Next Step adlı əməliyyat sistemi yaradılmasına nail oldu. Philips firması CD-I (CD-Interactive) kompakt-disk üçün yazı standartı işləyib hazırladı.

1989-cu il. Tim Berners-Li⁵⁶ “bəşəri biliyin birləşdirilməsi” məqsədi ilə “Ümumdünya hörümçək toru” (World Wide Web - WWW) adlandırdığı paylanmış informasiya sistemi konsepsiyasını təklif etdi. Bunun yaradılması üçün iki mövcud texnologiyanı – verilənlərin ötürülməsi üçün IP-protokollar texnologiyası ilə hiper-mətn texnologiyasını (Hypertext Technology) birləşdirdi.

1991-ci il. Hiper-mətnə baxış üçün əmr sətiri rejimində işləyən ilk kompüter proqramı – brauzer ((Browser) yaradıldı. Bunun tətbiqi 1992-ci ildə son yekunda bütün planeti əhatə edən “tikişsiz informasiya mühiti” (Seamless Informational Area) yaradılmasına yönəldilmiş layihənin uğurla icrasına imkan verdi.

1993-cü il. Intel firması Pentium mikroprosessorunu təqdim etdi. Siemens firması özünün “Synapse1” adlı neyrokompüterini təqdim etdi ki, bunun da gücü 8000 işçi stansiyanın gücünə ekvivalentdir. Bu kompüter süni neyronlar şəbəkəsindən aldığı informasiyanın paralel emalını həyata keçirir. Sözü gedən neyrokompüter şəklində və niqtin tanınması üzrə həll edilən məsələlər üçün ideal qurğudur.

⁵⁶ Tim Berners-Lee, Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire - CERN, Женева

1995-ci il. Fərdi kompüterlərin proqram təminatı sahəsində dünyəvi hadisə baş verdi: Windows-95 adlı çoxməsələli universal əməliyyat sistemi yaradıldı. 1995-ci ilin sentyabrında buraxılmış Windows-95 əməliyyat sistemi IBM PC kompüterləri üçün ilk qrafik interfeysli əməliyyat sistemi oldu. Sonra bu inkişaf etdirilərək Windows-98-ə, daha sonra isə növbəti versiyalara çevrildi. Aparat-proqram təminatı istehsalçıları qovşaq və qurğuları elə düzəldirlər ki, Windows əməliyyat sistemi ilə uyuşan olur. Yəni indiki kompüterlərə istənilən qurğunu qoşmaq heç bir problem yaratmır. Microsoft firması özüsəzlənən qurğular üzrə yeni standart⁵⁷ daxil etdi.

1996-cı il. Hər bir sonrakı EHM nəslinə aid olan maşınlar əvvəlkilərdən daha cəld, daha etibarlı, daha ucuz və daha kiçik qabaritli olmaqla, daha mükəmməl giriş-çıxış qurğularına malik idi. Kompüter insanın informasiya funksiyalarının texniki modeli kimi qəbul edildiyindən, giriş qurğuları görmə, eşitmə və taktil-toxunma kimi təbii dərk etmə kanallarına yaxınlaşdırılmaq istiqamətində inkişaf etdirilir. Buna görə də kompüterdə iş günü-gündən daha münasib şəkil alır.

XX əsrin son rübündə sənaye EHM-ləri, sonra isə fərdi kompüterlər çoxfunksiyalı idarəedici sistemlərin və informasiya sistemlərinin yaradılmasının aparat-hesablayıcı təməlini təşkil etdi.

Aşağıdakı cədvəldə elektron-hesablayıcı qurğuların müxtəlif nəsillərinin parametrləri verilmişdir:

EHM nəsli	Element bazası	İşləmə sürəti	Proqram təminatı	Tətbiqi	Nümunələr
I (1946-1959)	Elektron lampaları	10-20 min əməl/san	Maşın dilləri	Hesablama məsələləri	ENIAK (ABŞ), MESM (SSRİ), URAL (SSRİ)
II (1960-1969)	Yarımkəçiri-cilər	100-500 min əməl/san	Alqoritmik dillər, dispetçer sistemləri, paket rejimi	Mühəndis, elmi, iqtisadi məsələlər	IBM 701 (ABŞ), BESM-6, BESM-4, Minsk-22 (SSRİ)
III (1970-1979)	İnteqral sxemlər	1 milyon əməl/san	Əməliyyat sistemləri, vaxt bölgüsü rejimi	AİS, LİAS, elmi-texniki məsələlər	IBM 360 (ABŞ), ES-1030,1060 (SSRİ)

⁵⁷ Plug & Play – qoş və işlə

IV (1980 və sonra)	Super BİS, mikrosxemlər	Yüzlərlə mln. əməl/san	VB və VBS-lər	İdarəetmə, kommunikasiya, AİY, mətn emalı, qrafika	Fərdi kompüterlər, serverlər
--------------------	-------------------------	------------------------	---------------	--	------------------------------

3.2.3 Superkompüterlər və klasterlər

“Superkompüter” sözü, adətən, elmi-fantastik filmlərdə “elektron beyin” adlandırılan nəhəng otaqlarda yerləşdirilən mürəkkəb hesablayıcı qurğu təsəvvürdə canlanır. Çünki ilk superkompüterlər həqiqətən çox iriölçülü idi. Mikroelektronika və nanotexnologiya sahələrindəki uğurlar superkompüterləri orta ölçülü biq otağa yerləşən bir-neçə “şkafa” çevirdi. Müasir superkompüter 1 saniyədə bir-neçə milyard sürüşən vergüllü əməliyyat icra edə bilir. Superkompüter çoxprosessorlu və (və ya) ümumi yaddaşlı və ümumi xarici qurğulara malik çoxməşinli kompleksdir. Superkompüter termini XX əsrin 60-cı illərinin sonlarında Livermor laboratoriyasının əməkdaşları D.Mişel və S.Fernbaç tərəfindən işlədilsə də, 1920-ci ildə Nyu York qəzetlərindən birində “superhesablamalar” barədə məlumat dərc edilmişdi. “Superkompüter” termini ümumi leksikona Seymur Krey tərəfindən daxil edildi. Krey tərəfindən işlənilib hazırlanmış hesablayıcı məşinlər ABŞ-da 60-cı illərin ortalarından 1996-cı ilədək hökumət idarələrində, sənaye müəssisələrində və elmi idarələrdə əsas hesablayıcı vasitə kimi geniş istifadə edilirdi. Bu gün də Krey kompüterləri superkompüter texnikası içərisində özünə layiqli yer tutur. 70-ci illərdəki superkompüterlərin əksəriyyəti vektor prosessorları ilə təchiz edilmişdi. 80-ci illərin başlanğıcı və ortalarında paralel işləyən azsaylı (4-dən 16-ya qədər) vektor prosessorları praktiki olaraq superkompüter üçün standart layihə həllinə çevrildi. Tipik vektor kompüterinin tərkibinə tamədəbli hesablayıcı olan skalyar prosessor, sürüşən vergüllü ədədlərin toplanması və vurulması üzrə funksional bloklar, vektor prosessoru və ümumi yaddaş daxildir. Bu kompüterlər “bölünən⁵⁸ yaddaş – bir idarəetmə axını – çoxsaylı verilənlər axılanları”⁵⁹ texnologiyası ilə qurulmuşdur. 1980-ci illərin sonu və 1990-cı illərin əvvəli superkompüterlərin verilənlərin vektor-konveyer emalına əsaslanan magistral istiqamətli inkişafının paralel birləşdirilmiş çoxsaylı və olduqca çoxsaylı skalyar prosessorlarla əvəzlənməsi ilə xarakterizə olundu. Kütləvi-paralel sistemlər yüzlər və minlərlə ayrı-ayrı prosessor elementlərini özlərində birləşdirirdi. Kütləvi-paralel kompüterlərin əksəriyyəti RİSC⁶⁰ arxitekturalı güclü prosessorlar əsasında⁶¹ yaradılırdı.

⁵⁸ müştərək istifadə edilən

⁵⁹ "Shared Memory - Single Instruction - Multi Data"

⁶⁰ Reduced Instruction Set Computer

Mikroprosessorların seriyalı istehsalı həm tələbat və imkandan asılı olaraq kompüterin gücünü çevik şəkildə dəyişməyə, həm də kompüter istehsalını əhəmiyyətli dərəcədə ucuzlaşdırmağa imkan verdi. Bu sinif superkompüterlərə nümunə olaraq Intel Paraqon, IBM SP, Cray T3D/T3E və bir sıra başqaları göstərilə bilər. 2002-ci ilin noyabrında Cray Inc. firması 52,4 Tflops⁶² və 65,5 Tbaytlıq OYQ⁶³ kimi xarakteristikalara malik olan Cray X1 layihəsi barədə xəbər yaydı. Bu maşının ilk qiyməti 2,5 milyon dollardan başlanırdı. Bu komplekslə dərhal İspaniya meteoroloji mərkəzi maraqlandı. Həmin vaxt Top 500 siyahısı (<http://www.top500.org>) nəşr edildi ki, bu siyahıya da rəsmi olaraq maksimal məhsuldarlıq nümayiş etdirən hesablayıcı sistemlər daxil edilmişdi. Siyahıya “Yerin kompüter modeli”⁶⁴ adlı Yapon mərkəzi və NEC tərəfindən yaradılmış 35,86 Tflops nəticə göstərmiş 5120 prosessorlu eyniadlı⁶⁵ hesablayıcı kompleks başçılıq edirdi. Siyahıda 2-ci və 4-cü yerləri xeyli zəif⁶⁶ olan ASCI layihələri tuturdu. Bu maşınlar⁶⁷ Los-Alamada yerləşən nüvə tədqiqatları laboratoriyasında bu gün də istifadə edilir.

Cray Inc. şirkəti son 10 il ərzində petaflopsluq⁶⁸ həddi fəth etməyi hədəfə almışdır. Yaponlar da son 10 ili hədəfləmişlər. Tokioda GRAPE layihəsi⁶⁹ çərçivəsində GRAPE-6 modeli hazırlanır. Bu maşın 12 klasterdən və 2048 prosessordan yığılmış və 2,889 Tflops⁷⁰ məhsuldarlıq nümayiş etdirir.

Perspektivdə GRAPE layihəsinə 20 min prosessor qoşulacaq və bu, cəmi 10 milyon dollara başa gələcəkdir. Lakin rekord xarakteristikalı unikal layihələr, adətən, kütləvi istehsalda olan və biznesdə geniş tətbiq edilən sistemlərlə müqayisədə xeyli baha olur.

Şəbəkə texnologiyaları sahəsindəki tərəqqi öz sözünü dedi: kommunikasiya texnologiyalarına əsaslanan ucuz, lakin səmərəli layihələr meydana çıxdı. Bu, klasterli hesablayıcı sistemlərin yaranması üçün ilkin şərt oldu. Nəticədə hesablayıcı proseslərin

⁶¹ Power PC və ya PA-RISC kimi

⁶² Flops – ingiliscə Floating Point sözlərindən yaradılmış, sürüşən nöqtə ilə hesablama mənası verir. Tflops – Tera flops deməkdir.

⁶³ OYQ – operativ yaddaş qurğusu

⁶⁴ Earth Simulator

⁶⁵ “Yerin kompüter modeli”

⁶⁶ 7,7; 7,7 və 7,2 Tflops

⁶⁷ Hewlet-Packard firması tərəfindən istehsal edilmiş ilk iki super kompüterin hər birində 4096, IBM firmasının maşınlarının hər birində isə 8192 prosessor qurulmuşdu.

⁶⁸ Petaflops - 1 saniyədə 1000 trilyon sürüşən vergüllü əməliyyat

⁶⁹ <http://grape.astron.s.u-tokyo.ac.jp/grape/>

⁷⁰ Halbuki bu maşının potensial imkanı 64 Tflopsdur

kütləvi paralelizmi⁷¹ ilə seçilən kompüterlərin inkişafı istiqamət-lərindən biri yaranmış oldu.

Hesablayıcı klaster – iri hesablama məsələsinin həlli üçün müəyyən şəbəkə çərçivəsində birləşdirilmiş kompüterlər məcmusudur. Şəbəkə düyünü olaraq 1 prosessorlu kompüterlər, 2 və ya 4 prosessorlu SMP-serverlər⁷² işlədilir. Hər bir şəbəkə düyünü özünün ƏS nüsxəsinin idarəsi altında işləyir. Bu məqsəd üçün, adətən, Linux, NT, Solaris və s. kimi standart ƏS-lər tətbiq edilir.

Hesablayıcı klaster dedikdə, həm 10 Mbaytlıq Ethernet şəbəkəsində birləşdirilmiş 2 kompüter, həm də Alpha prosessorları bazasında qurulmuş, paralel proqram əlavələrinin dəstəklənməsi üçün istifadə edilən yüksək sürətli Myrinet, idarəetmə məqsədi ilə yaradılan Gıqabit Ethernet və xidməti məqsədlər üçün yaradılan Fast Ethernet şəbəkələri ilə əlaqələndirilmiş minlərlə işçi stansiyanı birləşdirən iri bir layihə çərçivəsində fəaliyyət göstərən geniş miqyaslı hesablayıcı sistem nəzərdə tutula bilər. Şəbəkə düyünlərinin tərkibi və gücü hətta bir klaster çərçivəsində fərqli ola bilər. Bu, lazımi gücdə genişmiqyaslı heterogen (bircins olmayan) sistemlər yaratmağa imkan verir. Konkret kommunikasiya mühitinin seçilməsi bir sıra amillərlə: həll edilən məsələlərin xüsusiyyətləri ilə, klasterin sonrakı genişləndirilməsi üçün əlçatan maliyyələşdirmə ilə və s. təyin edilir. Hesablayıcı klasterin konfigurasiyasına ixtisaslaşdırılmış kompüterlər, məsələn, İnternet vasitəsilə klasterə məsafədən müraciət edə bilən fayl-server daxil edilə bilər. Müasir bazara hazır klaster layihələri təklif edənlərin sayı elə də çox deyildir. Bu, ilk növbədə, komplektləşdiricilərin əlçatanlığı ilə, sistemlərin qurulmasının asanlıığı ilə, daha çox azad yayılan proqram təminatına istinad etmə ilə, klaster texnologiyalarının köməyi ilə həll edilən məsələlərin unikalılığı ilə əlaqədardır. Bazara məhsul çıxaran daha çox tanınmış layihələşdiricilərdən: SGI, VALinux və Scali Computer misal göstərilə bilər.

2000-ci ilin yayında ABŞ-da, Kornell universiteti klaster texnologiyaları üzrə Konsorsium⁷³ təsis etdi. Həmin konsorsiumun əsas məqsədi klaster texnologiyaları sahəsində əlaqələndirmə işləri aparmaqdan ibarətdir. Konsorsiumun infrastrukturunu təmin edən aparıcı şirkətlər olan Dell, Intel və Microsoft kompüter avadanlıqları və proqram təminatı üzrə iri istehsalçılara çevrildilər. Konsorsiumun digər üzvləri sırasında

⁷¹ Massively Parallel Processing - MPP

⁷² Symmetric Multi Processor

⁷³ Advanced Cluster Computing Consortium

Arqonn milli laboratoriyasını, Nyu-York, Kornell və Kolumbiya universitetlərini, Compaq, Giqanet, IBM, Kuck & Associates və s. şirkətləri göstərmək olar.

Rusiyada hazırlanmış layihələr içərisində Sankt-Peterburq universitetində Fast Ethernet texnologiyası⁷⁴ bazasında reallaşdırılmış klasterlər vahid sərbəst tədris sinfi kimi istifadə edilən hesablayıcı müəssisədə iri elmi-tədqiqat məsələləri həll edilir. Samara elmi mərkəzində heterogen hesablayıcı klaster yaratmaq yolu seçilmişdir. Bu klaster Alpha və Pentium III prosessorları bazasında qurulmuş kompüterlərə əsaslanır. Sankt-Peterburq Texniki universitetində Alpha prosessorları və Myrinet şəbəkəsi əsasında klaster yaradılır. Bu klasterdəki hesablayıcı düyünlərdə lokal disklərdən istifadə edilmir. Ufa dövlət aviasiya texniki universitetində 12 Alpha-stansiya və Fast Ethernet və OS Linux şəbəkələri⁷⁵ bazasında klaster layihələşdirilir. Superkompüter və klaster texnologiyaları ilk olaraq elmi tələbatın ödənməsi üçün, yəni, nəhəng hesablayıcı güc tələb edən fundamental və tətbiqi fizika, mexanika, astronomiya, meteorologiya, materiallar müqaviməti və s məsələlərinin həlli üçün inkişaf etdirilirdi.

Bu məhsuldarlıq idarə edilən mürəkkəb sistemlərin (təyyarələrin, raketlərin, kosmik stansiyaların) layihələşdirilməsində, verilmiş xassələrə malik sintetik dərmanların yaradılmasında, gen mühəndisliyində, hava və təbiət kataklizmlərinin proqnozlaşdırılmasında, atom elektrik stansiyalarının səmərəliliyinin və etibarlılığının yüksəldilməsində, makroiqtisadi effektlərin və bir çox başqa məsələlərin həllində əvəzəlməzdir.

3.2.4 Növbəti nəsil kompüterləri.

Hesablayıcı qurğuların ölçüləri daim kiçilir. Vaxt var idi ki, elə bilirdilər, maşınların gücü artdıqca periferiya qurğularına və yaddaşa daha böyük sahə tələb olunacaqdır. Bu təsəvvürün yanlış olduğu aşkara çıxdı. 1965-ci ildə Qordon Mur müəyyən etdi ki, hər 18 ayda hesablayıcı sistemlərin məhsuldarlığı 2 dəfə artır⁷⁶. Bu qayda hal-hazırda Q.Mur qanunu adlanır. Q.Murun inteqral mikrosxemlərdəki tranzistorların sayının zamandan asılılığı üçün aşkarladığı empirik qanuna əsasən ayrı-ayrı tranzistorların miniatürləşdirilməsi templərini müəyyən etmək mümkündür. Q.Mur qanununa görə, elementar hesablayıcı modullarının ölçülərinin ildə 10-30% azalması göstərir ki, yaxın 5-10 il

⁷⁴ <http://www.ptc.spbu.ru>

⁷⁵ www.osp.ru/os/2000/05-06/178019/

⁷⁶ Moore H. // Electronics. 38, 1965, № 8

ərzində elementar modulların ölçüləri təqribən 100-200 anqstrom, yəni, 0,01-0,02 mikron təşkil edəcəkdir. Bu o deməkdir ki, elementar hesablayıcı qurğuların ölçüləri sürətlə molekul və hətta atom ölçülərinə yaxınlaşır.

Lakin bu səviyyədə klassik fizika qanunları işləmir. Bu səviyyə kvant fizikası qanunlarının hökmünə tabedir ki, bunların da təbiəti nəzəri səviyyədə hələ axıradək öyrənilməmişdir.

Bu qurğuların işini təsvir etmək üçün informatikanın klassik obyektləri və metodları yaramır. Belə ki, Heyzenberqin qeyri-müəyyənlik prinsipinə əsasən sözü gedən mikroskopik sistemlərdə “bit” anlayışına analoq tapmaq mümkün deyildir. Yeni qurğular 2-lik rəqəmlər əvəzinə “dalğa funksiyaları” ilə (“kvantlıq bitlərlə”) iş görəcəkdir.

İnformatika öz inkişafında, müəyyən mənada, “hesab”dan “funksional təhlil”ə keçid edəcəkdir. Bu, bir tərəfdən, əsas klassik alqoritmlərin yenidən düşünülməsinə və əvəzlənməsinə şərait yaradırsa, digər tərəfdən də süni intellekt problemlərinin həllinə yaxınlaşdırır.

İri universitetlərin elmi-tədqiqat laboratoriyalarında və transmilli informasiya texnologiyaları (TİT) şirkətlərində yeni nəsil hesablayıcı qurğuların element bazasının yaradılması üzrə əsas istiqamətlərin aşağıdakı bir-neçə variantı üzərində işlər aparılır⁷⁷:

-nüvə maqneti və ya elektron paramaqnit rezonansı prinsiplərinə əsaslanan element bazası;

-Pauli və ya Penning tələlərində yerləşdirilən atom ionlarına əsaslanan element bazası;

-yüksəkkeçiricilik hadisəsinə əsaslanan element bazası;

-qeyri-üzvi yarımkeçirici sistemlərdə kvant nöqtələrinə əsaslanan element bazası;

-kvant məntiqinin optik simulyasiyasına və ya metal-bioloji hibridə əsaslanan element bazası.

Bu istiqamətlərin əksəriyyəti ciddi nöqsanlara malik olduqlarından, hələlik rəqabətqabiliyyətli hesablayıcı qurğuların yaradılmasını qeyri-mümkün etməkdədir. Buna xarakterik misal olaraq IBM korporasiyasının 1999-cu ildə işləyib hazırladığı molekulyar element bazası layihəsini göstərmək olar. Belə ki, bu layihənin reallaşdırılmasına 5 il ərzində 17 milyard dollar xərclənmiş və 5 və ya 7 kvantlıq bitlə əməliyyat apara bilən 7

⁷⁷ Граничин О.Н., Молодцов С.Л. Создание гибридных сверхбыстрых компьютеров и системное программирование. СПб., 2006

ton çəkiyə malik, yalnız primitiv məsələləri⁷⁸ həll etməyə qadir olan bir maket hazırlanmışdı⁷⁹.

Hal-hazırda yeni nəsil kompüterlər üçün element bazasının yaradılması üzrə nisbətən daha perspektivli istiqamət elektrostatik və ya maqnit tipli qarşılıqlı fəaliyyət əsasında kvantlı bitlər funksiyasını icra edən bərkisimli sistemlərdə özünü təşkil edə bilən kvant nöqtələrindən istifadəyə əsaslanan istiqamətdir.

3.3 Fərdi kompüterlərin aparat təminatı

Müasir fərdi kompüter elektron mikrosxemlər üzərində qurulmuş, ixtiyari növ informasiyanın qəbulu, saxlanması, emalı və ötürülməsi üçün yaradılmış sistemdir.

Sadə istifadəçilər adətən fərdi kompüterlərlə işlədiklərindən, burada əsasən fərdi kompüterdən bəhs ediləcəkdir.

İntel firmasının prosessorları bazasında yaradılmış fərdi kompüterlər daha geniş yayılmışdır.

Son zamanlar çəkisi 2-2,5 kq olan daşınar fərdi kompüterlər - noutbuklar sürətlə yayılmaqdadır.

Aparat təminatı dedikdə, kompüteri təşkil edən və onu şəbəkəyə qoşan bütün avadanlıqlar çoxluğu (kompüter “dəmiri” - *hardware*) nəzərdə tutulur.

Aparat təminatına, ilk növbədə, prosessor, ana plata və onun əsas mikrosxemləri, yəni kompüterin bütöv arxitekturasını müəyyən edən *çipsetlər*⁸⁰, əsas operativ yaddaşın mümkün tipləri, videokart, disk qurğuları, monitor, printer və digər periferiya qurğuları aiddir.

Hər bir fərdi kompüter istifadəçisi texniki vasitələr və onların inkişaf tarixi barədə kifayət qədər dərin biliyə malik olmalıdır.

Fərdi kompüterlərin bütün komponentləri son dərəcə böyük sürətlə təzələnməkdədir. Son illərdə stolüstü kompüterlər və noutbuklar üçün çoxnövəli prosessorlar, yaddaşa, video altsistemlə, sərt disklərlə yüksək sürətli iş təmin edən yeni şinlər, qiçabitlik naqilli və naqilsiz şəbəkələrlə işləmək üçün integrasiya edilmiş kontrollerlər yaradılmışdır.

⁷⁸ məsələn, 15-i 5 və 3 kimi 2 vuruğa ayırmaq kimi

⁷⁹ domino.research.ibm.com/comm/pr.nsf/-pages/rsc.quantum.html?Open&printable.

⁸⁰ Çipset (chipset) – ana platada mikrosxemlər yığımı olub, prosessorun yaddaşa və xarici qurğularla işləməsini təmin edir.

Maye-kristallik monitorlar elektron-şüa borulu monitorları sıxışdırıb bazardan çıxarmışdır.

Ev kompüterinin yeni konsepsiyası irəli sürülmüşdür ki, bu da faktiki olaraq, təkcə DVD-disklərlə işləməklə kifayətlənməyən, yüksək keyfiyyətli çoxkanallı audiosistemi olan, İnternetdən radio televiziya translyasiyalarını qəbul edən, həmçinin, FM və TV-tünerlərlə təchiz edilmiş **mediamərkəzdir**.

Kompüterin aparat təminatı və onun son nailiyyətləri barədə dərin biliyə malik olanlar mənəvi cəhətdən köhnəlmiş texnikanı yaxşı tanıyırlar.

İntel mikroprosessorunun prinsipial sxeminə: hesab-məntiq qurğusu, idarəedici blok, ilkin seçim bloku, registrlər bloku, dekodlaşdırma bloku, keş-verilənlər, şinlər bloku, əmrlər üçün keş-yaddaş, giriş və çıxış blokları daxildir.

Mərkəzi prosessorun iş prinsipini belə təsəvvür etmək olar: emala daxil olan informasiya ilkin seçim blokunun idarəsi altında sistem yaddaşından şinlər bloku vasitəsilə prosessorun keş-verilənlərinə, əmrlər isə əmrlər üçün olan keş-yaddaşa ötürülür. Dekodlaşdırma bloku əmrlərin kodunu açıb, 2-lik koda çevirir və idarəedici bloka və keş-yaddaşa icraya göndərir. Hesab-məntiq qurğusu əmrə uyğun əməlləri icra edib alınmış nəticələri registrlər blokuna ötürür. Sonra registrlərin məzmunu sistem yaddaşına və ya xarici qurğulara ötürülür.

3.4. Kompüterin iş prinsipi

3.4.1 İnformasiyanın kodlaşdırılması və kompüter yaddaşında təsviri

Kompüter 2-lik say sistemində təsvir edilən rəqəmlərlə işləyir. Bu da, 10-luq say sistemi kimi, mövqeli say sistemidir. Tam ədədi 10-luqdan 2-liyə keçirmək üçün ardıcıl bölmədən, kəsr ədədi 10-luqdan 2-liyə çevirmək üçün isə ardıcıl vurmadan istifadə edilir. 2-lik ədəd sağdan-sola üç-üç qruplaşdırıldıqda 8-lik say sisteminin ədədləri alınır. 2-lik rəqəm yaddaşda 1 bit yer tutur. 8 mərtəbəli 2-lik ədəd 1 bayt yaddaş tutur. 1024 bayt 1 kilobayt, 1024 kilobayt 1 meqabayt, 1024 meqabayt 1 qiqabayt, 1024 qiqabayt 1 terabayt təşkil edir və s.

İnformasiya kompüter yaddaşında rəqəm formasında saxlanır. Yəni, rəqəm olmayan informasiya⁸¹ da rəqəmə çevrilir. Buna kodlaşdırma deyilir.

⁸¹ mətn, şəkil, səs və s.

Müasir fərdi kompüterlərdə operativ yaddaşın həcmi yüzlərlə meqabayt təşkil edir.

Kompüterdə ədədi, mətni və məntiqi verilənlər fərqləndirilir. Mətni verilənlər dedikdə, simvolların xətti ardıcılığı nəzərdə tutulur. Simvollar nömrələnir (kodlaşdırılır) və simvol əvəzinə koddan istifadə edilir. Hər simvol 1 bayt yer tutur.

Hal-hazırda 128 simvollaşdırılmış (0-dan 127-dək) *ASCII (American Standard Code for Informational Interchange)* standart kodundan istifadə edilir. Milli əlifbalar 128-255 arasında nömrələnir. Mətni düzgün oxumaq üçün mətn drayverləri vardır.

Məntiqi verilən 2 qiymət (0 və 1) alır. 0-yalan, 1- gerçək. Məntiqi verilən 1 bit yer tutur. Şəkil və səs kimi mürəkkəb obyektlər də 2-lik rəqəmlərə çevrilib saxlanılır.

3.5. Proqramın kompüterdə icrası prosesi

Kompüterdə verilənlərin saxlanması və emalı ayrı-ayrı qurğularda icra edilir. İnformasiya kompüterin yaddaş qurğusunda saxlanılır, mərkəzi prosessorda emal edilir. Kompüterin işi yaddaşdakı informasiyadan asılıdır. Kompüterin yaddaşı 3 bölmədən ibarətdir: ünvanlaşdırılan yaddaş, prosessor registrləri kompüter portları tərəfindən istifadə edilən giriş-çıkış yuvaları. Kompüter portları informasiya ötürülməsi qaydasına görə, ardıcıl və paralel olur. Modem ardıcıl porta, printer paralel porta qoşulur. Ünvanlaşdırılan yaddaş məntiqi cəhətdən ardıcıl yuvalardan ibarətdir. Hər yuva 1 bayt saxlayır. Operativ yaddaşdakı baytlar nömrələnmiş olur. Baytın nömrəsi onun ünvanıdır.

Mərkəzi prosessor kompüterin əsas qurğusudur. Mərkəzi prosessor həm bütün hesablamaları icra edir, həm də kompüterin bütün hissələrinin işini idarə edir.

Prosesor registrləri kompüter yaddaşının ən cəld hissəsidir. Çoxsaylı registrlər müxtəlif funksiyalar icra edir.

Kompüterin işi elementar əməliyyatlar ardıcılığından ibarətdir. Hər bir elementar əməliyyat müəyyən maşın əmrinin nəticəsidir. Maşın əmrlərinin bütövlükdə bir neçə yüz variantı vardır. Hər maşın əmrinin icrası üçün prosessorun konstruksiyasında ayrıca elektron mikrosxem nəzərdə tutulmuşdur. Maşın əmrləri əməl tipləri üzrə təsnifləşdirilir. Əməl tipləri üzrə icra edilən maşın əmrləri aşağıdakılardır:

- “informasiya blokunu operativ yaddaşdan prosessor registrinə keçirir”
- “informasiya blokunu prosessor registridən operativ yaddaşa keçirir”
- “informasiya blokunu portdan alıb prosessor registrinə ötürür” və s.

Prosesor əməllərin bir çoxunu paralel icra edir. Bunun üçün impuls taktları generatoru vardır. Bu, əməli kvantlarla icra edir.

Həm verilən, həm də proqram ünvanlaşdırılmış yaddaşda saxlanır. Kompüter əmr deşifratorunun köməyi ilə proqram mətnini veriləndən ayırır. Maşın əmrlərinin bitkin çoxluğu maşın dilini yaradır. Maşın əmrinin icrası 3 addımdan ibarətdir: əmrin seçilməsi, icrası və növbəti əmrin ünvanının hesablanması. Bunun üçün prosessorada 2 registr – ünvan və əmr registri vardır. Ünvan registri əmr baytının nömrəsini, əmr registri isə əmrin məzmununu təyin edir.

3.6. Kompüterin aparat həlli

Müasir fərdi kompüter stolüstü (*desktop*), portativ (*notebook*) və cibdəgəzdirilən (*handheld*) variantlarda yaradılmışdır.

3.6.1 Kompüterin sistem bloku. Stolüstü kompüterin bütün əsas komponentləri⁸² sistem blokunda yerləşir. İnformasiya mübadiləsi üçün magistral da sistem blokunda reallaşdırılmışdır. Prosesorun və operativ yaddaşın, həmçinin xarici qurğuların kontrollerlərinin qoşulması üçün qovşaqlar da sistem blokundadır.

3.6.2 Prosesorun, sistem şini və periferiya qurğuları şininin tezliyi. Kompüterin müxtəlif komponentlərinin sürəti bir-birindən kəskin fərqlənir. Bu qurğuları bir-birinə uyğunlaşdırmaq üçün sistem platasında xüsusi mikrosxemlər (çipsetlər) quraşdırılmışdır. Çipsetlərdə “şimal körpüləri” deyilən operativ yaddaş kontrollerləri və “cənub körpüləri” adlanan periferiya qurğularının kontrollerləri yerləşir. “Şimal körpüsü” sistem şini vasitəsilə prosessorla operativ yaddaş arasında informasiya mübadiləsi yaratmağa imkan verir. Prosesorada daxili tezlik hasilindən (vurulmasından) istifadə edildiyindən, prosessorun tezliyi sistem şininin tezliyindən bir neçə dəfə artıq olur. Müasir kompüterlərdə prosessorun tezliyi sistem şininin tezliyindən 10 dəfə çoxdur. Məsələn, prosessorun tezliyi 1 QHz, sistem şininin tezliyi 100 MHz-dir⁸³.

3.6.3 Xarici (uzunmüddətli) yaddaş. Kompüterin xarici yaddaş qurğusunun əsas vəzifəsi böyük həcmli informasiyanı (proqramları, sənədləri, audio-video klipləri və s.)

⁸² prosessor və operativ yaddaş quraşdırılmış sistem platası, sərt və çevik disk yığıcıları, *CD-ROM* və s.

⁸³ Dərslərdə yer alan bu tip göstəricilər sadəcə təsəvvür yaratmaq üçündür. Çünki bu göstəricilər böyük sürətlə dəyişəndir.

uzun müddət saxlamaqdan ibarətdir. İnformasiyanı yazıb oxuyan qurğuya yığıcı və ya diskovod deyilir. İnformasiyanı saxlayan qurğuya (məsələn, disketə) isə daşıyıcı deyilir.

3.6.4 İnformasiyanın yazılıb oxunmasının maqnit prinsipi. Çevik və sərt maqnit disklərindəki (vinçesterdəki) yığıcılar ferromaqnitə əsaslanır. Lazımi şəraitdə bu disklər informasiyanı 10 illər boyu saxlaya bilir.

3.6.4.1 Çevik maqnit diskləri. Bunlar plastik kütlədən hazırlanmış korpus daxilində quraşdırılmış fırlanan maqnit diskləri idi, informasiyanı bir kompüterdən digərinə köçürmək üçün istifadə edilirdi.

3.6.4.2 Sərt maqnit diskləri (vinçester). Vinçester dəmir korpus daxilində bir ox üzərində yerləşdirilmiş böyük sürətlə fırlana bilən çoxsaylı maqnit diskləri paketidir. Vinçesterin tutumu 150 Qbayta çatır. Yazıb oxuma sürəti saniyədə 133 Mbayt təşkil edir. Fırlanma sürəti dəqiqədə 7200 dövrüdür.

3.6.5 İnformasiyanın yazılıb oxunmasının optik prinsipi. *CD-ROM* və *DVD-ROM* kimi lazer diskovodları optik prinsiplə işləyir. *CD-ROM* 650 Mbayt informasiya tutumuna malikdir. Saniyədə 150 Kbayt informasiya oxuya bilir. 52 sürətli *CD-ROM*-lar adi *CD-ROM*-lardan 52 dəfə sürətlə (saniyədə 7,8 Mbayt) oxuyur. *DVD-ROM* 17 Qbayt həcmə malikdir.

3.6.6 Flash-yaddaş. Bu enerjidən asılı olmayan yaddaş növüdür. İnformasiyanı mikrosxemə yazır.

3.7. Aparat platformalarının növləri

Kompüterlər əsas etibarlı ilə kəmiyyət xarakteristikaları⁸⁴ ilə bir-birindən fərqləndirilir. Bu xarakteristikalar üzrə kompüterlər 4 sinfə bölünür: mikro kompüterlər, mini kompüterlər, iri kompüterlər (maynfreymlər) və super kompüterlər.

Müasir fərdi kompüterlər, noutbuklar, serverlər və işçi stansiyalar mini kompüter sayılır. Mini kompüterlərin bir qismi ixtisaslaşdırılmış kompüterlərdir. Məsələn, kassa aparatları, avtomobillərdəki kompüterlər, istehsalatda texnoloji xətləri idarə edən kompüterlər ixtisaslaşdırılmış maşınlardır. Serverlər irihəcmli informasiya saxlayan və çoxsaylı istifadəçilərə xidmət göstərən mini kompüterlərdir. Yüksək məhsuldarlığa malik stolüstü kompüterlər işçi stansiya adlanır. Bunlar peşəkar istifadəçilər (proqramçılar) üçündür.

⁸⁴ operativ və xarici yaddaşların həcmi, prosessorun sürəti

Fərdi kompüterlər həm peşəkar, həm də peşəkar olmayanlar üçün nəzərdə tutulmuş stolüstü mini kompüterdir.

İri kompüterlər (maynfreymlər) ümumi təyinatlı, çox güclü, çoxmaşınlı hesablayıcı sistemlərdir. Bunlar gecə-gündüz fasiləsiz iş rejimində işləyir.

Super kompüter əməliyyat sistemi (ƏS) üçün vahid bütöv maşın kimi təsəvvür olunan maşınlar şəbəkəsidir.

3.8. Kompüterin təşkili və fəaliyyəti

Müasir fərdi kompüterlərin arxitekturası magistral-modul prinsipinə əsaslanır. Modul prinsipi kompüterin konfigurasiyasını dəyişməyə imkan verir. Kompüterin modul təşkili isə magistral prinsipə, yəni qurğulararası informasiya mübadiləsinin şin vasitəsi ilə ötürülməsinə əsaslanır.

Arxitektura dedikdə, kompüteri təşkil edən qurğular, onların qarşılıqlı əlaqələri və bu əlaqələrin qurulması qaydaları çoxluğu nəzərdə tutulur. Başqa sözlə, arxitektura dedikdə, kompüterin quruluşu, ayrı-ayrı qurğularının xarakteristikaları, yaddaşa və xarici qurğulara müraciət üsulları, maşın əmrləri sistemi, əmrlərdə istifadə edilən verilən formatları və s. ön plana çəkilir.

Kompüterin əsas qurğuları prosessor və yaddasdır. Kompüterin hesablama imkanı məhz bu iki qurğunun qarşılıqlı fəaliyyəti ilə təyin olunur. Verilənləri prosessordan yaddaşa və əksinə ötürən rabitə xətlərinə şin deyilir. Şinlər 4 cürdür: verilən şini, ünvan şini, idarə şini və qidalanma (cərəyan) şini. Kompüter qurğularını əlaqələndirən şin ümumi şin adlanır. Bundan əlavə, köməkçi şinlər də vardır ki, bunlara da lokal şinlər deyilir.

Kompüter bloklarını birləşdirən rabitə sistemi maşındaxili sistem interfeysi adlanır.

Prossessor külli miqdarda elektron mikrosxemlərin mikroskopik həcmdə cəmləşdirildiyi bir qurğudur⁸⁵. Dünyada prosessor qədər mürəkkəb qurğu yoxdur. Kompüter sənayesinin tərəqqisi prosessorun təkmilləşdirilməsi⁸⁶ ilə bağlıdır.

Prossessorun sürətini müəyyən edən ən mühüm xarakteristika takt tezliyidir ki, bu da 1 saniyədəki taktların sayını ifadə edir. Takt dedikdə, kompüter düyünlərinin işini sinxron-

⁸⁵ Pentium 4-də 42 milyon funksional element var. Hər element 0,13 mikrondur. 1 mikron 1 metrin milyonda biridir.

⁸⁶ icra edilən funksiyaların artırılması, həcmnin kiçildilməsi, əməliyyat sürətinin artırılması, iş etibarlılığının yüksəldilməsi

laşdıran takt tezliyi generatorunun hasil etdiyi iki ardıcıl impuls arasındakı zaman kəsiyi başa düşülür. Prosesorun icra etdiyi hər bir əməliyyata (məsələn, cəmləməyə) müəyyən sayda taktlar ayrılır. Takt tezliyi çox olan prosessor daha sürətli və məhsuldardır. Takt tezliyi meqahers (MHs) və qiqaherslə (QHs) ölçülür. 1 MHs 1 saniyədə 1 milyon takta bərabərdir. Son 20 ildə takt tezliyi 500 dəfə artırılaraq 5 MHs-dən⁸⁷ 2,4 QHs-ə⁸⁸ çatdırılmışdır.

Prosesorun məhsuldarlığını ifadə edən digər xarakteristika onun mərtəbəliliyidir. Bu, prosessorun bir dəfəyə emal edib ötürdüyü 2-lik mərtəbələrin sayını ifadə edir. Prosesorun mərtəbəliliyi 64/36 şəkildə yazılıbsa, bu, o deməkdir ki, prosessorun verilənlər şini 64 mərtəbəli, ünvan şini 36 mərtəbəlidir.

Prosesorun məhsuldarlığı inteqral xarakteristikadır. Çünki bu, tezlikdən, mərtəbəlilikdən və arxitekturadan (keş-yaddaşın olub-olmamasından) asılı göstəricidir. Prosesorun məhsuldarlığı *CD-ROM*-dan yüklənən *SiSoftware Sandra* adlı testləşdirmə proqramının köməyi ilə təyin edilir.

Nisbətən daha cəld yaddaş növü olan prosessor registrləri prosessorun daxilində yerləşir.

Müasir kompüterlər açıq sistem ideologiyası ilə yaradılır. Yəni, kompüter qurğuları kifayət qədər sərbəst fəaliyyət göstərən müəyyən funksiyalar icraçılarıdır. Qurğuları bir-birinə qoşan hissə həmin qurğunun interfeysi adlanır. İnterfeysin reallaşdırdığı qayda protokol adlanır. Bəzən interfeys dedikdə, qoşqu ilə yanaşı, həm də protokol nəzərdə tutulur. Eyni qurğu üçün bir neçə protokol ola bilər. Kompüter daxilindəki rabitə kanallarında siqnallar yalnız rəqəm formasında, 1 və 0-ları kodlaşdıran impulslar şəklində ötürülür.

Müxtəlif cür periferiya qurğuları mövcuddur. Fərdi kompüterin periferiya avadanlığına: klaviatura, mış, skaner, manitor, printer, plotter (qrafquran), vinçester, diskovod, *CD-ROM*, səsucaldan, şəbəkə çıxışı aiddir. Kompüterin qurğuları şinə kontroller və ya adapter vasitəsilə qoşulur. Kontroller və adapterlərin öz prosessoru vardır. Yəni, bunlar faktiki ixtisaslaşdırılmış mikrokompüterlərdir.

Bütün iş operativ yaddaşda gedir. Odur ki, kompüter cərəyana qoşulan kimi bütün lazımi informasiyanın üzü vinçesterdən operativ yaddaşa köçürülür.

⁸⁷ 1978-ci ildə istehsal edilmiş 8086 prosessoru

⁸⁸ 2002-ci ildə istehsal edilmiş Pentium 4 prosessoru

3.8.1 Mərkəzi prosessor. Bu, informasiyanı emal edən qurğudur. Operativ yaddaşa gətirilmiş maşın proqramı prosessorun başa düşəcəyi əmrlər ardıcılığı olduğundan, prosessor həmin əmrləri növbə ilə yerinə yetirir. Əmrdə göstərilir ki, ilkin verilən haradan götürüləcək, üzərində hansı əməliyyat aparılacaq, nəticə haraya yerləşdiriləcəkdir. Prosessor aşağıdakı funksiyaları icra edir:

- əmri operativ yaddaşdan oxuyub deşifrasiya⁸⁹ edir;
- veriləni operativ yaddaşdan və giriş-çıxış portlarından oxuyur;
- veriləni operativ yaddaşa yazır və ya giriş-çıxış portlarına göndərir;
- xarici qurğu adapterlərindən müraciət və əmrləri qəbul edib işləyir;
- kompüterin bütün qurğularını idarə etmək üçün siqnallar hasil edir.

Prosessor 2 hissədən ibarətdir: əməliyyat hissəsi və interfeys hissəsi. Əməliyyat hissəsi idarə qurğusundan, hesab-məntiq qurğusundan və prosessor yaddaşından (ümumi təyinatlı registrlərdən) ibarətdir. İnterfeys hissəsi şin və portların idarə edilməsi mikro-sxemlərindən və ünvan və əmr registrlərindən təşkil edilir. İdarə qurğusu prosessorun ən mürəkkəb hissəsidir. İdarə qurğusu aşağıdakı funksiyaları icra edir:

- operativ yaddaşdakı icrası tələb olunan növbəti əmrin ünvanını ünvan registrindən seçir;
- operativ yaddaşdan növbəti əmri seçir;
- əməliyyat deşifratorunun köməyi ilə əmrin kodunu təhlil edib əmrdə nəzərdə tutulan əməliyyatı və onun əlamətini identifikasiya⁹⁰ edir;
- seçilmiş əməli icra edən mikroproqramı prosessordan oxuyub lazımi idarəedici siqnallar hasil edir;
- operativ yaddaşdakı əməl operandlarının⁹¹ ünvanlarını oxuyub ümumi təyinatlı registrlərə yazır;
- əməli icra edir;
- nəticəni operativ yaddaşa yazır;
- növbəti əmrin ünvanını formalaşdırır.

⁸⁹ əks tərcümə

⁹⁰ adlandırma

⁹¹ parametrlərinin

Hesab-məntiq qurğusu hesab və məntiq əməllərinin icrası üçündür. Bu işin icrası üçün əməl operandları əvvəlcədən ümumi təyinatlı registrlərdə yerləşdirilir. Nəticələr də həmin registrlərə yazılır.

Şin və portların idarə edilməsi sxemi aşağıdakı funksiyaları icra edir:

- portun və onu idarə edən informasiyanın ünvanını formalaşdırır;
- portdakı informasiyanı (və ya portun əmrə hazırlığı barədə məlumatı) qəbul edir;
- bütün qurğu və mikrosxemləri prosessorla giriş-çıxış portu arasında informasiya mübadiləsi üçün hazırlayır.

Şini idarə edən sxem idarəedici şinə giriş və ya çıxış əməlinə hazırlaşmaq, ünvan şininə isə portun ünvanı barədə signal göndərir. Ünvan yerləşən qurğu hazır olmaq barədə cavab verdikdən sonra verilən şini üzrə verilənlərin daxil edilməsi və ya çıxarılması həyata keçirilir.

3.8.2 Operativ yaddaş. Operativ yaddaş modullardan təşkil edilmişdir. Yaddaş modulları dedikdə, üzərində yaddaş BİS-ləri⁹² quraşdırılmış lövhələr nəzərdə tutulur. Operativ yaddaşın əsas xarakteristikası yazıb-oxuma sürətidir. Müasir modulların sürəti 800 MHz-ə, həcmi 512 Mbayta çatır.

Operativ yaddaş, əslində, daxili ünvanlaşdırılmış yaddaşdır. Operativ yaddaş bəzən birbaşa müraciət yaddaşı (*RAM-Random Access Memory*) da adlanır. Kompüterlərin həm də sabit yaddaşı olur. Yalnız informasiya oxumaq üçün olduğundan, buna *ROM (Read-Only Memory)* deyilir.

Müasir fərdi kompüterlərdə ünvanlaşdırılmış yaddaşın həcmi ilə faktiki qurulmuş operativ yaddaşın həcmi praktiki olaraq həmişə fərqli olur. Belə ki, məsələn, ünvanlaşdırılmış yaddaşın həcmi 64Qbayt olsa da, qurulmuş operativ yaddaşın həcmi 64Mbayt təşkil edir.

Aralıq nəticələr də operativ yaddaşda saxlanılır. Kompüterin məhsuldarlığı həm də, operativ yaddaşın sürətindən asılıdır. Oudur ki, kompüterin inkişafının əsas istiqamətlərindən biri də operativ yaddaşın işləmə sürətinin artırılmasından ibarətdir. Elektromaqnit mahiyyətli olduğundan, kompüter sönmə kimi operativ yaddaşdakı informasiya pozulur. Buna görə də kompüter söndürülməzdən əvvəl operativ yaddaşdakı informasiya maqnit mahiyyətli vinçesterə köçürülür.

⁹² Böyük inteqral sxemlər

Sabit yaddaş (*ROM*) kompüteri hazır vəziyyətə gətirmək üçündür. Burada işə başlama proqramları, o cümlədən, əməliyyat sistemini (*ƏS*) yükləyən proqramlar, giriş-çıxış baza sistemi (*BIOS- Base Input Output System*) və diaqnostika proqramları saxlanır. Sabit yaddaşın məzmunu dəyişməzdir⁹³.

Fərdi kompüterdə operativ yaddaş ana plataya əlahiddə qurğu kimi qoşulur. Operativ yaddaş triggerlər sırasından ibarətdir. Trigger yalnız 2 vəziyyətdə (0 və 1) ola bilən elektron qurğudur. Sabit yaddaşda isə 1 və 0-lar inteqral sxemlər şəklində hazırlanmışdır. Buna görə də cərəyan kəsildəndə operativ yaddaşın məzmunu pozulur, sabit yaddaşınkı pozulmur. Yaddaşla prosessor arasındakı informasiya mübadiləsinin sürəti yaddaşın sürətini müəyyən edir. Prosessor hesablama nəticələrini registrə, oradan da operativ yaddaşa ötürür. Operativ yaddaşdakı informasiya da əvvəlcə registrə, sonra prosessorla ötürülür.

Xarici yaddaş praktiki olaraq hüdudsuz həcmə malik nisbətən ucuz yaddaşdır. Operativ yaddaşın sürətini artırmaq üçün keş-yaddaşdan istifadə edilir. Keş-yaddaş prosessorla operativ yaddaş arasında yerləşir.

3.8.3 Sistem şinləri. Sistem şini dedikdə, bütün şinlərin məcmusu nəzərdə tutulur. Sistem şininin əsas funksiyası prosessorla digər elektron komponentlər arasında informasiya mübadiləsinə həyata keçirməkdən ibarətdir. Müasir fərdi kompüterlərdə 64 mərtəbəli (xətli) şinlərdən istifadə edilir ki, bu da eyni zamanda 8 bayt verilən ötürə bilir. Buna 32 mərtəbəli ünvan şini uyğun gəlir.

3.9. Periferiya qurğuları: təyinatı və xarakteristikası

3.9.1 Giriş qurğuları. Kompüterə informasiya daxil edən qurğulara: klaviatura, mış, trekbol, coystik, skaner, dicitayzer, sözanlayan qurğu və s. aiddir.

Klaviatura hələ əsas giriş qurğusu olaraq qalır. Klaviatura düymələri nömrələnmişdir. Hər nömrə ayrıca elektrik sxeminə uyğundur. Registr düymələri (*Shift, Ctrl, Alt, Caps Lock* və *Num Lock*) klaviatura düymələrinin nömrələrini dəyişir. Klaviatura bütövlükdə 510-a qədər işarə daxil etməyə imkan verir.

Mış və trekbol koordinatlı daxiletmə qurğusudur. Yəni, bunları müstəvi üzərində hərəkət etdirdikdə displey ekranında üfqi və şaquli hərəkət edən kursor informasiyanın

⁹³ Bəzi sabit yaddaş növlərinin məzmununu dəyişdirmək mümkündür.

daxil edilməsi və idarə edilməsi prosesini reallaşdırmağa imkan verir. Trekbol arxası üstə çevrilmişmişdir. Trekbolun fırlanan kürəsini barmaqla fırlatmaqla kursoru lazımi yerə gətirmək mümkündür.

Coystik – üfqi və şaquli hərəkət edən iki şarnirli altılığa bərkidilmiş dəstəkdir. Bu da mış kimi işləyir.

Skaner şəkiloxuyan qurğudur. Skaner də kseroks kimi işləyir.

Dicitayzer (elektron planşet) koordinat dəyişdiricidir. Avtomatlaşdırılmış layihələşdirmə sistemlərində istifadə edilir.

Sözanlayan qurğu sözü ikilik rəqəmə çevirib kompüterə ötürür.

3.9.2 Xarici yaddaş qurğuları. Bunlar informasiyanı uzun müddət saxlamaq üçündür. Hal-hazırda maqnit və lazer mahiyyətli disklər vardır. Diskə informasiya yazan və oxuyan qurğulara xarici yaddaş qurğuları deyilir. Çevik maqnit disk (disket) yığıcıları və lazer disk yığıcıları (*CD-ROM*) geniş tətbiq tapmışdır. Disklərdən paket yaradılır. Diskin səthi cığırlaşdırılır. Eyni radiuslu cığırlar paketdə silindr yaradır. İnformasiya cığırla radiusun kəsişməsinə yazılır. Cığırlar eyni tutumludur. Cığırlar sektorlara bölünür. Sektorun ölçüsü 512, 1024 və ya 2048 bayt olur.

Vinçester də maqnit mahiyyətli disk paketidir. Lakin vinçester çevik yaddaş qurğusu hesab edilmir. Vinçester diski dəqiqədə 3600-7200 dövr sürəti ilə fırlanır.

3.9.3 Çıxış qurğuları. Bunlar kompüterdə işlənmiş informasiyanı insan üçün münasib formada təqdim etmək üçündür. Buraya: monitor, printer, plotter (qrafquran) və səsucaldan kolonkalar aiddir.

Monitor (display) mətn və qrafik informasiyanı təqdim etmək üçündür. Fərdi kompüterin monitoru mətn rejimində 25 sətir və 80 sütunun kəsişməsindəki 2000 xanadan ibarətdir. Hər xanaya bir simvol yazılır. Simvol nöqtələrdən yığılmış şəkildir. Qrafik rejimdə isə monitorun sahəsi piksellə (nöqtə ilə) ölçülür. 480x640, 600x800, 768x1024, 864x1152, 1024x1280 rejimləri vardır.

Monitor ekranına çıxarılan informasiya videoyaddaşda saxlanır. Bu, məntiqi cəhətdən operativ yaddaşın bir hissəsi olsa da, fiziki cəhətdən monitora quraşdırılmış ayrıca qurğudur.

Giriş-çıxış qurğuları portlar vasitəsilə idarə olunur. Port kompüterin girişinə və ya çıxışına müvafiq virtual yuvadır. Konkret qurğuya bir-neçə port xidmət edə bilər. Hansı verilənin və ya əmrin hansı porta ötürüləcəyi və ya hansı portdan qəbul ediləcəyi

prosessor tərəfindən təyin və icra edilir. Məsələn, printerin qoşulduğu port əvvəlcə onun qoşulub-qoşulmadığını, sonra işə hazır olub-olmadığını, sonra kağızın olub-olmadığını yoxlayır, sonra lazımi əmri ötürür.

Printer informasiyanı kağız üzərinə çıxarır. Printerlər: ardıcıl, sətiri və səhifəlik olur. İş prinsipinə görə, zərbəli və zərbəsiz printerlər vardır. Çap üsuluna görə, matris və simvol printerləri mövcuddur. Matris printer iynə ilə işləyir. Başlıqda 9, 18, 24 iynə ola bilər. Sətiri və səhifəlik matris printerlət müvafiq olaraq sətiri və səhifəni bir dəfəyə çap edir. Lakin bunlar səslidirlər. Şırnaqlı printerlər zərbəsiz olduğundan səssiz işləyir. Dəqiqədə 2-7 səhifə çap edir. Lazer printer kseroks prinsipində işləyir.

Plotter (qrafquran) faktiki olaraq çertyoj quran böyük printerdir.

İndiki kompüterlərin hamısında *audioadapter* (səs platası) vardır. Səsucaldan kolonkalar həmin audioadapterlə işləyir.

3.9.4 Bəzi digər qurğular.

Riyazi prosessor sürüşən (üzən) vergüllü ədədlər üzərində cəld və daha dəqiq əməllər aparır.

Taklı impuls generatoru kompüter qurğularına ötürülən siqnalları müəyyən vaxt fasilələri ilə göndərir. Bir saniyədəki taktların sayına kompüterin takt tezliyi deyilir. Saniyədə milyon takt 1 meqahersdir. Bu, bütün qurğuların işini sinxronlaşdırmaq üçündür.

Kəsilmələr kontrolleri kəsilmələri idarə edir. Bu, vaxt kvantları ilə işləyir.

Yaddaşa birbaşa müraciət kontrolleri operativ yaddaşa xarici qurğular arasında prosessorun iştirakı olmadan əlaqə yaradır. Nəticədə paralel iş rejimi yaranır.

Taymer kompüterin takt tezliyini ixtiyari tezliyə çevirmək üçündür. Bunun köməyi ilə kompüter real vaxta köklənir və səs generasiyası baş tutur.

Bölmə 4. Kompüterin hesabi və məntiqi əsasları

4.1. Ədədi informasiyanın say sisteminin köməyi ilə təqdim edilməsi

Obyektlərin miqdarı barədə olan informasiyanın yazılışı üçün ədəddən istifadə edilir. Ədədlər müəyyən say sistemlərində ifadə olunur. Say sisteminin əlifbası rəqəmlərdən ibarətdir. Məsələn, 10-luq say sisteminin əlifbası: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

Say sistemləri mövqeli və mövqesiz olmaqla 2 iri qrupa bölünür. Mövqeli sistemlərdə rəqəmin qiyməti onun ədəddəki mövqeyindən asılıdır. Məsələn, 10-luq say sistemi mövqeli, Roma rəqəmləri mövqesiz say sisteminə aiddir.

Roma rəqəmləri: I (1), V (5), X (10), L (50), C (100), D (500), M (1000)

Burada kiçik rəqəm soldadırsa çıxılır, sağdadırsa toplanır. Ədəd rəqəmlərin toplanmasından əmələ gəlir: XXX = 10+10+10=30.

1998=MCMXCVIII=1000+(1000-100)+(100-10)+5+1+1+1.

4.1.1 Mövqeli say sistemləri. Qədim dövrlərdə 3-lük, 5-lik, 7-lik, 10-luq, 12-lik, 20-lik, 30-luq, 40-lıq, 60-lıq və s. say sistemlərindən istifadə edilmişdir ki, bunların da izləri bu gün də qalmaqdadır.

Hal-hazırda kompüter tətbiqi ilə bağlı olaraq 10-luq, 2-lik, 8-lik və 16-lıq say sistemləri geniş istifadə edilir. Hər bir say sisteminin öz əlifbası və əsası vardır. Say sisteminin əsası onun əlifbasındakı rəqəmlərin sayıdır. Məsələn, 2-lik say sisteminin əlifbası 0 və 1-dən ibarət, 8-lik say sistemininki 0,1,2,3,4,5,6,7-dən, 16-lıq say sistemininki isə 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A(10), B(11), C(12), D(13), E(14), F(15)-dən ibarətdir.

4.1.1.1 10-luq say sistemi. Burada ədəd 10-luq mərtəbələrədən ibarətdir. Mərtəbə sağdan sola artır: 555=500+50+5. Bunu belə də yazmaq olar:

$$555_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0$$

Göründüyü kimi, mövqeli sistemdə ədədi say sisteminin əsası vasitəsilə ifadə etmək mümkündür. Qarışıq ədəd də bu qayda ilə yazılır:

$$555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

Beləliklə, ümumi hal üçün:

$$A_{10} = \alpha_n \cdot 10^{n-1} + \dots + \alpha_1 \cdot 10^0 + \alpha_0 \cdot 10^{-1} + \dots + \alpha_{-m+1} \cdot 10^{-m} \text{ alınır.}$$

Göründüyü kimi, adi yazılış: $A_{10} = a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} \dots a_{-m+1}$ (məsələn, 555) kimidir.

Ədədin 10-a vurulması vergülü sağa sürüşdürür. Bölmə isə sola sürüşdürür:

$$555,55_{10} \cdot 10 = 5555,5_{10} \quad 555,55_{10} / 10 = 55,555_{10}$$

4.1.1.2 2-lik say sistemi. Burada əsas 2, əmsallar 0 və 1 olduğundan:

$$A_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} \quad A_2 = 101,01 \text{ olacaqdır.}$$

Ümumi hal üçün: $A_2 = \alpha_n \cdot 2^{n-1} + \dots + \alpha_1 \cdot 2^0 + \alpha_0 \cdot 2^{-1} + \dots + \alpha_{-m+1} \cdot 2^{-m}$

İxtiyari əsaslı say sistemləri üçün:

$$A_q = \alpha_n \cdot q^{n-1} + \dots + \alpha_1 \cdot q^0 + \alpha_0 \cdot q^{-1} + \dots + \alpha_{-m+1} \cdot q^{-m} \text{ yazmaq olar.}$$

$A_8 = 673,2_8$ 8-lik say sistemindədir və $A_8 = 6 \cdot 8^2 + 7 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 2 \cdot 8^{-1}$ kimi açılır.

$A_{16} = 8A, F_{16}$ 16-lıq say sistemindədir. Burada $A=10, F=15$ olduğundan, $A_{16} = 8 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^{-1}$ alınır.

4.2 Ədədlərin bir say sistemindən digərinə keçirilməsi.

Ədədlərin 10-luq say sistemə keçirilməsi. 2-lik, 8-lik və 16-lıq say sistemlərindəki ədədləri 10-luq say sistemə keçirmək üçün ədədin açıq yazılışından istifadə edilir:

$$10,11_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 2,75_{10}$$

$$67,5_8 = 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1} = 55,625_{10}$$

$$19F_{16} = 1 \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^{-1} = 415,9375_{10}$$

Ədədlərin 10-luq say sistemindən 2-lik, 8-lik və 16-lıq say sistemlərinə keçirilməsi.

Bu bir qədər mürəkkəbdir və müxtəlif üsullarla həyata keçirilir.

10-luq say sistemindəki tam ədədi 2-lik say sistemə keçirmək üçün 2-lik əsasına ardıcıl bölüb qalıqları sağdan sola oxuyub soldan sağa düzmək lazımdır:

$19_{10} = X_2$ yazılışı 10-luqdakı 19 ədədinin 2-likdəki ekvivalentini tapmağı ifadə edir.

Ardıcıl bölmə: $19:2=9$ [1], $9:2=4$ [1], $4:2=2$ [0], $2:2=1$ [0], $1:2$ [1] alınır. Yəni $19_{10} = 10011_2$. Bu qaydaya əsasən, mövqeli say sistemlərinin hamısının əsası 10 şəklində göstərilir. Bu, say sisteminin özünün əsasına bölünməsi nəticəsində alınır: $10:10=1$ [0], $2:2=1$ [0], $8:8=1$ [0], $16:16=1$ [0]. Bu baxımdan say sisteminin əlifbasını təşkil edən hər bir işarə say sisteminin əsasına nəzərən qalıq kimi çıxış edir.

10-luq say sistemindəki düzgün kəsləri 2-lik say sistemə keçirmək üçün ardıcıl vurmadan istifadə edilir. Yəni 10-luqdakı düzgün kəsr ardıcıl olaraq 2-yə vurulur, aşan mərtəbələr (tam hissələr) sıra ilə yuxarıdan aşağı oxunub, soldan sağa düzülür.

Ardıcıl vurma: $0,75 \times 2 = 1,50$, $0,50 \times 2 = 1,00$

Beləliklə, $0,75_{10} = 0,11_2$ alınır.

Qarışıq ədədin 10-luqdan 2-likə keçirilməsi üçün tam və kəsr hissələri ayrıca tərcümə edib birləşdirmək lazımdır: $19,75_{10} = 10011,11_2$.

Bu qayda ilə 10-luq ədədlər həm 8-lik, həm də 16-lıq say sistemlərinə keçirilir. Belə ki, 8-likə keçid zamanı ardıcıl 8-ə bölmə və 8-ə vurma, 16-lıq say sistemə keçərkən isə ardıcıl 16-ya bölmə və 16-ya vurma həyata keçirilir.

Məsələn, $424_{10} = X_8$ yazılışı üçün: $424:8=53$ [0], $53:8=6$ [5], $6:8$ [6], $424_{10} = 650_8$

$$424_{10} = X_{16} \text{ yazılışı üçün: } 424:16=26 [8], 26:16=1 [10], 1:16 [1], \quad 424_{10} = 1A8_{16}$$

$$0,40625_{10} = X_8 \text{ tərcüməsi: } 0,40625_{10} = 0,32_8$$

2-lik say sistemindəki ədədləri 8-lik say sisteminə keçirmək üçün 2-lik ədədi sağdan üç-üç 8-lik rəqəmlə əvəz etmək kifayətdir. Məsələn, $101001_2 = X_8$ yazılışı üçün $001=1$ və $101=5$ əvəzlənməsi etmək lazımdır: $101001_2 = 51_8$

2-lik say sistemindəki ədədləri 16-lıq say sistemə keçirmək üçün 2-lik ədədi sağdan dörd-dörd 16-lıq rəqəmlə əvəz etmək kifayətdir. Məsələn, $101001_2 = X_{16}$ yazılışı üçün $1001=9$ və $0010=2$ əvəzlənməsi etmək lazımdır: $101001_2 = 29_{16}$. 10-luq ədədləri 8-lik və 16-lıq say sistemlərinə keçirmək üçün onları əvvəlcə 2-lik say sistemə keçirib sonra bu qaydadan istifadə etmək daha məqsədəuyğundur.

4.3 2-lik say sistemində hesab əməlləri.

2-likdə toplama:

$$0+0=0$$

$$0+1=1$$

$$1+0=1$$

$$1+1=10$$

$$110_2 + 11_2 = 1001_2$$

2-likdə çıxma:

$$0-0=0$$

$$0-1=-1$$

$$1-0=1$$

$$1-1=0$$

$$110_2 - 11_2 = 11_2$$

2-likdə vurma:

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 0$$

$$1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

$$110_2 \times 11_2 = 10010_2$$

2-likdə bölmə:

$$110_2 / 11_2 = 10_2$$

8-lik və 16-lıq say sistemlərində hesab əməlləri də bu qayda ilə gedir. Lakin sadəlik üçün hesablamaları 2-likdə aparıb üç-üç 8-ə, dörd-dörd 16-ya tərcümə etmək daha məsləhətdir.

4.4. Məntiqin əsasları və kompüterin məntiqi əsasları

4.4.1. Təfəkkür formaları

Təfəkkürün formaları və üsulları haqqında elm olan formal məntiqin əsaslarını Aristotel yaratmışdır. Təfəkkürün əsas formaları bunlardır: anlayış, mülahizə və hökm (nəticə, qərar).

Anlayış. Anlayış bir obyekt digər obyektlərdən fərqləndirən əsas əlamətləri ayırır. Anlayışda əhatə edilən obyekt müəyyən çoxluq təşkil edir. Məsələn, “kompüter” anlayışı çoxsaylı elektron və elektromexaniki qurğuları özündə birləşdirir. Anlayışın məzmun və həcm cəhətləri vardır. Anlayışın məzmunu əhəmiyyətli əlamətlər yığınıdır. Məsələn, “Fərdi kompüter” anlayışının məzmunu ona verilən tərifdə açıqlanır: “Fərdi kompüter dedikdə, bir istifadəçi üçün nəzərdə tutulan informasiyanı avtomatik emal etməkdən ötrü olan universal elektron qurğu nəzərdə tutulur”. Anlayışın həcmi dedikdə, onun əhatə etdiyi əşyaların sayı nəzərdə tutulur. Məsələn, “Fərdi kompüter” dedikdə, dünyada mövcud olan bütün fərdi kompüterlər göz önünə gətirilir.

Mülahizə. Mülahizə anlayışlar əsasında qurulan nəqli cümlədir. Mülahizə müxtəlif formalarda, təbii və formal dillərdə tərtib edilə bilər. Mülahizə gerçək və yanlış ola bilər. Əgər anlayışlararası əlaqələr real gerçəkliyi adekvat əks etdirirsə, mülahizə gerçək sayılır. Məsələn, “Processor informasiya emal edən qurğudur” -gerçək mülahizədir. Lakin mülahizənin gerçəkliyi nisbidir. Mülahizə təfəkkürün elə formasıdır ki, o, real hadisə və predmetlərin xassələrini və münasibətlərini ya təsdiq, ya da inkar edir və ya doğru, ya da yalan olur. Sadə mülahizələrdən mürəkkəb mülahizələr yaradılır. Məsələn, “Processor emal edici, printer çap edici qurğudur” – mürəkkəb mülahizədir. Mürəkkəb mülahizələrin doğruluğu mülahizələr cəbrinin köməyi ilə təyin edilir.

Hökm. Mülahizələrdə ifadə edilən məlum faktlara əsasən hökm çıxarılır. Hökm bir və ya bir neçə mülahizə əsasında meydana çıxan yeni mülahizədir. Məsələn, üçbucağın bütün tərəflərinin bərabər olmasını təsdiq edən mülahizə əsasında hökm verilir ki, bu, bərabərtərəfli üçbucaqdır.

4.4.2. Mülahizələr cəbri

Mülahizələr cəbri mürəkkəb mülahizələrin məzmununa varmadan onların doğru və ya yalan olduğunu təyin etmək üçün yaradılmışdır. Burada hər bir mülahizəyə bir *məntiqi dəyişən* kimi baxılır.

Fərz edək ki:

$x_1 =$ "İkinin üstünə iki əlavə etdikdə dörd alınır"

$x_2 =$ "İkinin üstünə iki əlavə etdikdə beş alınır" – kimi 2 sadə mülahizə vardır. Doğru mülahizə 1, yalan – 0-la qiymətləndirilərsə, onda $x_1 = 1$, $x_2 = 0$ alarıq.

Yəni mülahizələr cəbrində istifadə edilən məntiqi dəyişənlər yalnız 2 qiymət (0 və 1) ala bilər. Mülahizələr üzərində müəyyən məntiqi əməllər icra etməklə mürəkkəb mülahizənin doğru və ya yalan olduğunu aşkara çıxarmaq mümkündür. Əsas məntiq əməlləri: "VƏ", "VƏ YA", "DEYİL". "VƏ" məntiqi vurma əməli olub, *konyunksiya* adlanır. "VƏ YA" məntiqi toplama əməlidir. Buna *dizyunksiya* deyilir. "DEYİL" məntiqi inkar əməlidir ki, buna da *inversiya* deyilir.

4.4.3. Riyazi məntiqin elementləri

Kompüterin aparat və proqram vasitələrinin fəaliyyət məntiqini təsvir etmək üçün riyazi məntiqdən istifadə edilir.

Məntiqi dəyişən 2 qiymət alır: 0 və 1. 0-yalan, 1-gerçək deməkdir.

x_1, x_2, \dots, x_n məntiqi dəyişənlərinin qiymətləri çoxluğu dəyişənlər yığımı adlanır.

Məntiqi dəyişənlər yığımını n mərtəbəli 2-lik ədəd kimi təsvir edirlər ki, bunun da hər mərtəbəsi bir dəyişənin qiymətinə uyğundur.

Məntiqi dəyişənlər yığımının (x_1, x_2, \dots, x_n) məntiqi funksiyası $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ elə funksiyadır ki, yalnız iki qiymət alır: 0 və 1.

Məntiqi funksiyanın təyin olunma oblastı həmçinin arqumentlərin mümkün yığınlarının sayından da asılıdır. İstənilən məntiqi funksiya *gerçəklik cədvəlinin* köməyi ilə verilə bilər. Cədvəlin sol tərəfində arqumentlərin mümkün yığınları, sağ tərəfində isə uyğun funksiyanın qiyməti verilir. Lakin arqumentlər çoxsaylı olduqda cədvəl münasib olmur. Buna görə də mürəkkəb məntiqi ifadələri sadələşdirmək lazım gəlir. Beləliklə mürəkkəb məntiqi funksiya elementar funksiyalar vasitəsilə ifadə edilir. İstənilən mürəkkəblikdə olan məntiqi funksiyanı ifadə etməyə imkan verən elementar məntiqi funksiyalar *tam funksional sistem* təşkil edir.

n dəyişənli məntiqi funksiyaların ümumi sayı 2^{2^n} qədər olur. Beləliklə, 1 arqumentin 4 funksiyası vardır:

x	$f_0(x)$	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
0	0	0	1	1
1	0	1	0	1

Göründüyü kimi, $f_0(x)=0$ və $f_3(x)=1$ sabitdir. $f_1(x)$ funksiyası arqumenti təkrar edir: $f_1(x)=x$. $f_2(x)$ funksiyası isə arqumenti inkar edir: $f_2(x)=\bar{x}$.

2 arqumentli məntiqi funksiyaların sayı 16-dır:

x_1	x_2	f_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Göründüyü kimi, bu funksiyalardan 6-sı cırlaşmış funksiyadır. Bunlar aşağıdakılardır:

$$f_0(x_1, x_2) = 0 \quad f_3(x_1, x_2) = x_1 \quad f_5(x_1, x_2) = x_2$$

$$f_{10}(x_1, x_2) = \bar{x}_2 \quad f_{12}(x_1, x_2) = \bar{x}_1 \quad f_{15}(x_1, x_2) = 1$$

$f_1(x_1, x_2)$ və $f_7(x_1, x_2)$ funksiyaları uyğun inversiya (inkar) funksiyaları ilə birlikdə təcrübədə tez-tez rast gələn tam funksional sistem təşkil edir. Bu sistem 3 elementar məntiq əməli ilə təşkil edilir: inversiya, konyunksiya və dizyunksiya.

Konyunksiya əməliyyatı (f_1 funksiyası) \wedge ilə işarə edilir. Hərdən nöqtə ilə əvəz olunur. Çox zaman nöqtə də atılır.

Dizyunksiya əməliyyatı (f_7 funksiyası) \vee ilə işarə edilir. İnkər, konyunksiya və dizyunksiya əməliyyatlarının gerçəklik qiymətləri aşağıdakı kimidir:

	İnkər	Konyunksiya			Dizyunksiya		
x	\bar{x}	x_1	x_2	$x_1 \wedge x_2$	x_1	x_2	$x_1 \vee x_2$
0	1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
		1	0	0	1	0	1

		1	1	1	1	1	1
--	--	---	---	---	---	---	---

Məntiqi əməliyyatlarla birləşdirilmiş məntiqi dəyişənlər məntiqi ifadə əmələ gətirir. Daxili mötərizələrdə əvvəlcə inversiya, sonra konyunksiya, sonra isə dizyunksiya əməli icra edilir. Məsələn,

$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge x_2 \vee x_2 \bar{\wedge} x_3) \wedge x_1 \vee \bar{x}_3$ ifadəsi (0,1,1) yığınınnda yalan (0), (1,0,1) yığınınnda isə gerçək (1) qiymət alır.

Riyazi məntiqin əsas qanunları aşağıdakılardır:

Kommutativlik qanunu:

$$x_1 \vee x_2 = x_2 \vee x_1$$

$$x_1 \wedge x_2 = x_2 \wedge x_1$$

Assosiativlik qanunu:

$$x_1 \vee (x_2 \vee x_3) = (x_1 \vee x_2) \vee x_3$$

$$x_1 \wedge (x_2 \wedge x_3) = (x_1 \wedge x_2) \wedge x_3$$

Distributivlik qanunu:

$$x_1 \wedge (x_2 \vee x_3) = x_1 \wedge x_2 \vee x_1 \wedge x_3$$

$$x_1 \vee (x_2 \wedge x_3) = (x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee x_3)$$

de Mörqan qaydası:

$$x_1 \bar{\vee} x_2 = \bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2$$

$$x_1 \bar{\wedge} x_2 = \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2$$

0 və 1 sabitləri ilə əməllər:

$$\bar{0} = 1 \quad \bar{1} = 0 \quad 1 \wedge x = x \quad 0 \wedge x = 0 \quad 0 \vee x = x \quad 1 \vee x = 1$$

Dəyişənin öz inkarı ilə aparılan əməllər:

$$x \vee \bar{x} = 1 \quad x \wedge \bar{x} = 0$$

Udulma qanunu:

$$x_1 \vee x_1 \wedge x_2 = x_1$$

$$x_1 \wedge (x_1 \vee x_2) = x_1$$

İdempotentlik qanunu:

$$x \vee x = x$$

$$x \wedge x = x$$

İkiqat inkar qanunu:

$$\bar{\bar{x}} = x$$

Qalan 8 funksiya inversiya, konyunksiya və dizyunksiya əməliyyatları vasitəsilə ifadə edilə bilər. Belə ki:

$f_2(x_1, x_2)$ funksiyası x_2 üzrə qadağan funksiyasıdır və $x_1 \wedge \bar{x}_2$ əməliyyatı ilə ifadə edilir.

Bu, “əgər x_1 gerçəkdirsə, onda x_2 də gerçəkdir hökmü yalandır”- deməkdir.

$f_4(x_1, x_2)$ funksiyası x_1 üzrə qadağan funksiyasıdır və $x_2 \wedge \bar{x}_1$ əməliyyatı ilə ifadə edilir.

Bu, “əgər x_2 gerçəkdirsə, onda x_1 də gerçəkdir hökmü yalandır”- deməkdir.

$f_6(x_1, x_2)$ funksiyası 2 modulu üzrə toplama adlanır. $x_1 \wedge \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 \wedge x_2$ əməliyyatı ilə ifadə edilir və $x_1 \oplus x_2$ kimi işarə edilir. Bu, “ x_1 x_2 ilə eyni qiymətli deyil” - kimi oxunur.

$f_8(x_1, x_2)$ funksiyası Pirs oxu adlanır və dizyunksiyanın inkarıdır. $x_1 \downarrow x_2$ kimi işarə edilir. Bu, həm də de Morqan qaydasına uyğundur: $x_1 \bar{\vee} x_2 = \bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2$.

$f_8(x_1, x_2)$ funksiyası “nə x_1 -dir, nə də x_2 -dir”-kimi oxunur.

$f_9(x_1, x_2)$ funksiyası ekvivalentlik funksiyasıdır. $\bar{x}_1 \wedge \bar{x}_2 \vee x_1 \wedge x_2$ ilə ifadə edilir. $x_1 \equiv x_2$ kimi işarə edilir. “ x_1 -lə x_2 eyni qiymətlidir” - kimi oxunur.

$f_{11}(x_1, x_2)$ implikasiya funksiyasıdır. $x_1 \vee \bar{x}_2$ ilə ifadə edilir. $x_2 \rightarrow x_1$ kimi işarə edilir. “Əgər x_2 gerçəkdirsə, x_1 də gerçəkdir” - kimi oxunur.

$f_{13}(x_1, x_2)$ implikasiya funksiyasıdır. $x_2 \vee \bar{x}_1$ ilə ifadə edilir. $x_1 \rightarrow x_2$ kimi işarə edilir. “Əgər x_1 gerçəkdirsə, x_2 də gerçəkdir” - kimi oxunur.

$f_{14}(x_1, x_2)$ Şeffər ştrixi (konyunksiyanın inkarı) adlanır. Bu da de Morqan qaydasına uyğundur: $x_1 \bar{\wedge} x_2 = \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2$. Şeffər ştrixi x_1 / x_2 kimi işarə edilir. Bu, “ x_1 və x_2 gerçəkdirsə, funksiya yalandır” deməkdir.

4.5. Ədədlərin kompüterdə təqdimatı

4.5.1 Ədədlərin qeyd edilmiş vergüllü formatda təqdimatı. Tam ədədlər kompüter yaddaşında qeyd edilmiş vergüllü formatda saxlanır. Bu halda yaddaş yuvalarının hər mərtəbəsinə ədədin bir mərtəbəsi uyğun gəlir və vergül təklik mərtəbədən sağda yerləşir.

Mənfi olmayan tam ədədin saxlanması üçün yaddaşda 8 bitlik bir yuva ayrılır. Məsələn, $A_2 = 11110000_2$ ədədi yaddaşda aşağıdakı kimi saxlanır:

1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Mənfi olmayan tam ədədin maksimal qiyməti bütün yuvaların 1-lə dolduğu halda alınır. n-mərtəbəli təqdimat üçün bu qiymət $2^n - 1$ olur. Bu halda operativ yaddaşda mənfi

olmayan tam ədədlərin yerləşə biləcəyi maksimal sayı 255 olacaqdır. Yəni, mənfi olmayan tam ədədlərin dəyişmə diapazonu 0-la 255 arasındadır. İşarə ilə birlikdə tam ədəd üçün yaddaşda 2 yuva ayrılır. Solda yerləşən ən yüksək mərtəbə işarə üçündür. Müsbət ədədin işarəsi 0, mənfininki 1 qəbul edilmişdir. Bu yerləşdirmə qaydasına ədədin düz kodu deyilir. Məsələn, $2002_{10} = 11111010010_2$ ədədi 2 yaddaş yuvasında aşağıdakı kimi yerləşəcəkdir:

0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Bu halda müsbət ədədin maksimal qiyməti $A = 2^{n-1} - 1$ kimi hesablanacaqdır.

Mənfi ədədin təqdimatı üçün əlavə koddan istifadə edilir. Bu, çıxma əməlini toplama ilə əvəz edərək işi asanlaşdırır.

Məsələn, -2002 ədədi üçün əlavə kod aşağıdakı kimi təqdim edilir:

Modulun düz kodu	$ -2002_{10} $	0000011111010010
Tərs kod	İnvertləşdirmə	1111100000101101
	1 əlavə edilməsi	1111100000101101 +0000000000000001
Əlavə kod		1111100000101110

4.5.2 Ədədlərin sürüşən vergüllü formatda təqdimatı. Qeyd edilmiş vergüllü format sadə olsa da məhduddur. Buna görə də *sürüşən vergüllü təqdimat formatı* daha geniş tətbiq edilir. Bu formatda A ədədi $A = m \cdot q^n$ kimi təqdim edilir ki, burada da: m - ədədin mantissası, q - say sisteminin əsası, n - ədədin tərtibidir. Sürüşən vergüllü formatda ədədin normallaşdırılmış formasından istifadə edilir. Məsələn, 555,55 ədədinin normallaşdırılmış forması aşağıdakı kimidir:

$$555,55 = 0,55555 \cdot 10^3 \text{ Bu yazılışda } 0,55555 - \text{ mantissa (m), } 3 - \text{ tərtibdir (n).}$$

Sürüşən vergüllü formatda 1 qat dəqiqliyə malik olan ədəd 4 bayt, 2 qat dəqiqliyi olan isə 8 bayt yer tutur. Sürüşən vergüllü ədədin təqdimatı zamanı mantissanın işarəsi, tərtibin işarəsi, tərtibin özü və mantissanın özü üçün ayrıca yer ayrılır. Tərtib və onun işarəsi üçün 8 mərtəbə, mantissa və onun işarəsinə isə 24 mərtəbə ayrılır. Soldan sağa

tərtibin işarəsi, tərtib, mantissanın işarəsi və mantissa yerləşdirilir. Tərtibin maksimum qiyməti $1111111_2 = 127_{10}$ olduğundan, ədədin maksimal qiyməti

$2^{127} = 1,7014118346046923173168730371588 \cdot 10^{38}$ olacaqdır. Müsbət mantissanın maksimal qiyməti: $2^{23} - 1 \approx 2^{23} = 2^{(10 \cdot 2,3)} \approx 1000^{2,3} = 10^{(3 \cdot 2,3)} \approx 10^7$ olacaqdır.

4.6 Mətn informasiyasının 2-lik kodlaşdırılması

60-cı illərin sonundan etibarən kompüterlər mətn informasiyasının işlənməsinə daha çox tətbiq edilməyə başlamışdır. İndi dünya üzrə kompüterlərin böyük əksəriyyəti mətn informasiyasının emalı ilə məşğuldur. Ənənəvi olaraq 1 simvolum kodlaşdırılması üçün 1 bayt ayrılır. Bu halda 256 simvol kodlaşdırmaq mümkündür. Bu, mətn informasiyasını kodlaşdırmaq üçün kifayətdir. Beləliklə, insan hərfi şəklinə görə, kompüter koduna görə tanıyır. 0-dan 32-dək ilk 33 kod əməliyyatlar (sətiri dəyişmək, probel daxil etmək və s.) üçündür. 33-dən 127-dək latın əlifbasına, rəqəmlərə, hesab əməllərinə və durğu işarələrinə, 128-dən 255-dək milli əlifbalara ayrılmışdır.

Hal-hazırda *Unicode* adlı beynəlxalq standartdan istifadə edilir ki, bu da hər simvola 2 bayt yer ayırır. Bu kodla 65536 simvolu kodlaşdırmaq mümkündür. 1997-ci ildən *Microsoft Windows & Office* platforması *Unicode* keçmişdir.

4.7 Şəkil və səsə analoq və diskret təqdim edilmə üsulları

İnsan informasiyanı hiss üzvlərinin yaratdığı obrazlar formasında qəbul edir. Şəkil və səs obrazları müxtəlif informasiya daşıyıcılarında saxlana bilər. Şəkil və səs informasiyası həm analoq, həm də diskret formada təqdim edilə bilər. Analıq siqnal kəsilməzdir. Diskret siqnal kəsiləndir. Analıq şəkil rənglərin tədrici keçidi ilə, diskret şəkil isə rəngli nöqtələrlə yaradılır. Analıq səs adi qrammofon valındakı dalğalı cığırılarda saxlanır. Diskret səs audio kompakt diskdəki fərqli əks etdirmə sahələri ilə saxlanır. Analıq şəkil və səs diskretləşdirilə bilər. Bunun üçün kəsilməz siqnalı kiçik kvantlara bölmək kifayətdir. Hər bir kvant ayrıca koda malik olur və beləliklə, kəsilməz (analoq) informasiya rəqəmlərlə ifadə edilmiş olur.

4.7.1 Qrafik informasiyanın 2-lik kodlaşdırılması

Şəklin məkanca diskretləşdirilməsi. Şəklin kodlaşdırılması onun rəngli nöqtələrə çevrilməsi şəklində həyata keçirilir. Hər nöqtənin koordinatları və rəngi rəqəmlə ifadə edilir. Şəklin keyfiyyəti, bir tərəfdən, nöqtələrin sayından və böyüklüyündən asılıdırsa, digər tərəfdən də, rəng çalarlarının sayından (palitradan) asılıdır. Nöqtələr kiçik və çoxsaylı və rəng çaları çox olduqca şəkil keyfiyyətli alınır.

Rastr⁹⁴ şəklin yaradılması. Qrafik informasiya monitor ekranında rastr şəkli üslubunda alınır. Yəni monitor qrafik informasiyanı ekrana çıxararkən rastr kimi işləyir. Rastr şəkil xalça çeşnisi prinsipində yaradılır. Belə ki, xalça çeşnisi müxtəlif rəngli ilmələrdən yaranan çinlərdən əmələ gəlmiş kimi, rastr şəkil də müxtəlif rəngli nöqtələrdən təşkil edilmiş sətrlərdən yaradılır.

Müasir fərdi kompüter monitorları 800x600, 1024x768 və 1280x1024 nöqtəli olurlar. Məsələn, sətrlərində 600, sütunlarında 800 nöqtə olan monitorlarda 480000 rəngli nöqtə almaq mümkündür. Rəngli nöqtə kodları videoyadda saxlanılır. Bütün rənglər göy, qırmızı və yaşıl rənglərdən alınır.

4.7.2 Səs informasiyasının 2-lik kodlaşdırılması

Səsin zamanca diskretləşdirilməsi. Səs müəyyən tezlik və amplitudada kəsilməz dəyişən dalğa mahiyyətli olduğundan, onun diskretləşdirilməsi zamanın kvantlaşdırılması şəklində həyata keçirilir. Amplituda böyük olduqca səs gur, tezlik yüksək olduqca ton yüksək olur. Kəsilməz səs dalğası xırda hissələrə bölünərək, hər birinin özünəməxsus koordinatları olan fərqli nöqtələrə çevrilir. Səs nöqtələri həm də tezlik cəhətdən fərqlənən yaddaş obyektlərinə çevrilir.

Müasir səs kartları səsi 16-bitlik kodlaşdırmağa imkan verir. Bu halda siqnalın səviyyə müxtəlifliyi 65536-ya çatır.

4.8. Kompüter qurğularının məntiqi əsasları

4.8.1 Baza məntiqi elementlər. Bunlar “VƏ”, “VƏ YA” və “DEYİL” elementləridir.

“VƏ” məntiqi elementi girişə daxil olan iki siqnal (00 və ya 01 və ya 10 və ya 11) bir siqnal (0 və ya 1) hasil edir. Bu aşağıdakı fiziki sxemlə reallaşdırılır:

⁹⁴ Rastr – poliqrafiyada, avtotipiyada hazırlama işində istifadə edilən torşəkilli optik cihaz.



Yəni, “VƏ” məntiqi elementinin yalnız hər iki girişinə elektrik impulsu verildikdə ($A=1$ və $B=1$ olduqda) çıxışda impuls yaranır ($F=1$ olur).

“VƏ YA” məntiqi elementi aşağıdakı fiziki sxemlə reallaşdırılır:



Göründüyü kimi, “VƏ YA” məntiqi elementinin girişlərindən birinə impuls verildikdə çıxışda impuls yaranır.

“DEYİL” məntiqi elementi aşağıdakı fiziki sxemlə reallaşdırılır:



Yəni, girişə impuls verilmədikdə çıxışda impuls yaranır.

4.8.2 2-lik ədədlər cəmləyicisi

Kompüterin işini maksimum sadələşdirmək üçün müxtəlif riyazi əməllər prosessorunda 2-lik ədədlərin toplanmasına gətirilir. Odur ki, prosessorun əsas hissəsi cəmləyici summatorndan ibarətdir.

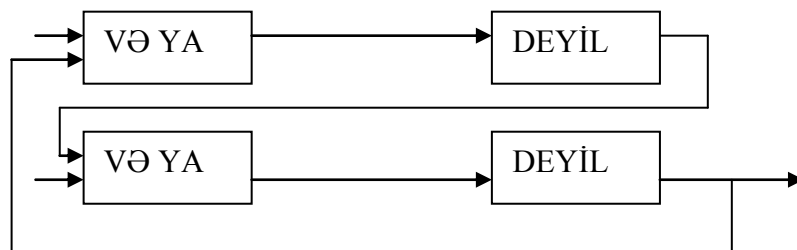
Yarımcəmləyici. 2-lik ədədlər mərtəbə-mərtəbə cəmləndikdə tez-tez yüksək mərtəbəyə köçürmə etmək lazım gəlir. Fərz edək ki, A və B toplanan, P köçürülən, S isə cəmdir. Bu halda bir mərtəbəli 2-lik ədədlərin toplanması aşağıdakı cədvəldəki kimi olacaqdır:

A	B	P	S
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

Göründüyü kimi, yüksək mərtəbəyə köçürmə (P) A və B arasında məntiqi vurmaya uyğundur: $P = A \& B$. Bu halda cəmləmə üçün aşağıdakı məntiqi ifadəni alırıq: $S = (A \vee B) \& \overline{(A \& B)}$. Beləliklə, yarım cəmləmə düsturu və buna uyğun fiziki sxem yaradılmışdır. Bu sxemə köçürmə mərtəbəsini əlavə etdikdə tam cəmləmə alınır: $S = (A \vee B \vee P_0) \& \overline{P_0} \vee (A \& B \& P_0)$. Burada P_0 - kiçik mərtəbədən köçürmədir. Bu, tam bir mərtəbəli summatorun məntiqi sxemidir. Çoxmərtəbəli summator bunlardan yığılır.

4.8.3. Trigger

Trigger operativ yaddaşın və prosessorun daxili registrlərinin vacib elementidir. Bu qurğu 1 bit informasiyanı oxumağa və saxlamağa imkan verir. Trigger iki “VƏ YA” və iki “DEYİL” kimi dörd məntiqi elementdən yığılmışdır.



Bölmə 5. İnformasiyanın işlənməsinin avtomatlaşdırılmasının əsasları

5.1. Alqoritmləşdirmənin əsasları və proqramlaşdırma

5.1.1. Alqoritm və onun formal icrası

Alqoritm anlayışı.

İnsanın zehni fəaliyyətinin, o cümlədən, hesablama işlərinin formallaşdırılması problemi qədim zamanlardan alimləri məşğul etmişdir. Əsas məsələ hesablama prosesini elə elementar əməllərə bölməkdən ibarətdir ki, hər bir əməl mütləq şəkildə formal təyin edilmiş olsun və hər əməldən sonra hansı əməlin icra ediləcəyi birmənalı bəlli olsun. Bu əməllər ardıcılığına məsələnin həll alqoritmı deyilir. Məsələnin alqoritmünün qurulmasına məsələnin alqoritmləşdirilməsi deyilir.

Alqoritm informatikanın mərkəzi anlayışıdır. Alqoritm sözü 9-cu əsrdə yaşamış özbək riyaziyyatçısı Məhəmməd əl-Xörəzmin adı ilə bağlıdır. Alqoritm alqoritm icraçısı (operator) reallaşdırır.

Alqoritmın əsas xüsusiyyəti qoyulmuş məqsədə çatdırmasıdır. Maşın üçün yazılmış alqoritm proqram adlanır. Kompüter proqramla işləyir. Proqramı olmayan məsələnin maşında həlli mümkün deyil.

İntuitiv alqoritm anlayışı proqram anlayışından əhəmiyyətli dərəcədə genişdir.

İlk proqramçılar Paskal, Dekart, Leybnis, Laplas və b. olmuşlar.

Alqoritm və onun xassələri. Alqoritmın aşağıdakı xassələri vardır:

1. *Dilə bağlılıq.* Alqoritm alqoritmik dildə yazılır. Alqoritmik dil müəyyən simvollar və qaydalar sistemidir.
2. *Diskretlik.* Alqoritm ciddi struktura malik elementar əməllər (əmərlər) çoxluğu olub, sökülüb-yığılandır.
3. *Determinlik.* Alqoritm tamamilə formal və müəyyən (birmənalı) olmalıdır.
4. *Kütləvilik.* Alqoritm bir sinif məsələlərin hamısını həll etməyə yararlı olmalıdır.
5. *Təkrarlananlıq.* Eyni giriş verilənləri həmişə eyni nəticə verməlidir.
6. *Sonluluq.* Alqoritm ya məsələnin həll nəticəsini, ya da həllin mümkün olmadığı barədə məlumatı verməlidir.

Alqoritm prosesi əyaniləşdirən blok-sxem formasında təsvir edilir.

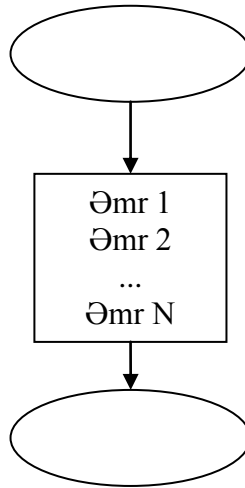
Alqoritmın formal icrası. Alqoritm informasiya proseslərinin gedişini formallaşdırmağa imkan verir. Yəni əməllər ardıcılığı yerinə yetirilərkən məzmun rol oynamır.

Kompüter – alqoritmın avtomatik icraçısıdır. Kompüterə aydın olan proqramlaşdırma dilində yazılmış alqoritm *proqram* adlanır.

5.1.2. Alqoritmik strukturların əsas tipləri

Xətti quruluş.

Müxtəlif alqoritmlər mövcuddur. Bir-birinin ardınca icra edilən əmərlər *seriyasından* ibarət olan alqoritmlər *xətti alqoritm* adlanır. Əyanilik üçün blok-sxemdən istifadə olunur:



Budaqlanan quruluş.

Xətti alqoritmdən fərqli olaraq budaqlanma alqoritmində şərt olur ki, bu və ya digər əmrlər seriyasının icrası həmin şərtin ödənilib-ödənməməsindən asılı olur. Şərt mülahizə şəklində olduğundan, ya doğru, ya da yalan olur. Bu, formal dildə şərti və ya məntiqi ifadə adlanır. Şərti ifadə sadə və mürəkkəb ola bilər. Sadə şərt müqayisə ediləcək 2 ədəddən, 2 dəyişəndən, 2 hesabi ifadədən ibarət olur. Məsələn, $5 > 3$, $2 * 8 = 4 * 4$ və s.

Mürəkkəb şərt bir-biri ilə məntiqi əməli ilə bağlanmış sadə şərtlər ardıcılığıdır. Məsələn, $5 > 3$ And $2 * 8 = 4 * 4$.

Budaqlanma quruluşu müxtəlif üsullarla təsvir edilə bilər:

- qrafik formada (blok-sxem şəklində);
- proqramlaşdırma dilində, məsələn, *Visual Basic* və *VBA* dillərində, *if* şərt operatoru vasitəsilə.

İlk (*if*) açar sözdən sonra şərt yerləşməlidir. İkinci (*Then*) açar sözdən sonra isə əmrlər seriyası (şərt ödənilsə, 1-ci seriya) yerləşir. Şərt ödənmirsə, üçüncü (*Else*) açar sözdən sonra 2-ci seriya əmrlər yerləşir:

Visual Basic-də:

If Şərt ***Then***

Seriya 1

[***Else***

Seriya 2]

End if

VBA-da

if Şərt_

Then Seriya 1_

[***Else*** Seriya 2]

Şərti keçid operatorunu çoxsətirli və birsətirli formalarda yazmaq olar. Çoxsətirli formada bu, *if...Then...Else...End if* şəklində yazılır. Bu halda *Then* şərtlə bir sətirdə yazılır. Əmrlər seriyası (seriya 1) ikinci sətirdə yerləşir. *Else* üçüncü sətirdə, seriya 2 dördüncü sətirdə, *End if* beşinci sətirdə yazılır.

Birsətirli formada *if...Then...Else...* şəklindən istifadə edilir. Əgər bu yazılış bir sətirə yerləşməzsə, onda onu bir neçə sətirə bölmək olur. Bu zaman sətirin bölündüyünü kompüterə anlatmaq üçün probeldən sonra altdan xətt işarəsi qoyulur (_). Müxtəsər formada *Else* olmaya da bilər⁹⁵.

Şərt ödənmirsə, növbəti əmrlər seriyası icra edilir.

“Seçmə” quruluşu.

“Seçmə” quruluşu çox variantlı budaqlanma quruluşudur. Burada bir neçə şərt olur. Şərtlər ciddi ardıcılıqla yoxlanılır. Şərtlərdən birinin ödəndiyi halda müvafiq əmrlər seriyası icra edilir. *Visual Basic* və *VBA* dillərində “Seçmə” *Select Case* açar sözlərlə başlanır. Bu sözlərdən sonra ifadə (dəyişən, hesabi ifadə və s.) yazılır. *Case*-dən sonra verilmiş ifadə müəyyən qiymətlə müqayisə olunur, şərt ödəndikdə əmr seriyalarından biri icra edilir. Bu quruluş *End Select* –lə bitir:

Select Case İfadə

Case Şərt 1

Seriya 1

Case Şərt 2

Seriya 2

Case Else

Seriya

End Select

“Dövr” quruluşu.

Bu quruluşda əmrlər seriyası çoxqat təkrarlanır. Bu seriyaya dövrün gövdəsi deyilir. Dövr quruluşu 2 tipdir: 1) sayğaclı dövr, 2) şərtli dövr. Sayğaclı dövrdə dövrlərin sayı müəyyəndir. Şərtli dövrdə dövrlərin sayı şərt ödəndikcə davam edir.

Sayğaclı dövr. Bu, *For...Next* açar sözlərlə ifadə edilir:

For Sayğac=İlk Qiymət *to* Son Qiymət [*Step* addım]

⁹⁵ Vacib olmayan operatorlar kvadrat mötərizədə ([]) yazılır.

Dövrün gövdəsi

Next [Sayğac]

Şərtli dövr. Çox hallarda dövrün neçə dəfə təkrarlanması məlum olmur. Bu halda dövrlərin sayı şərtin ödənməsindən asılı olur. Belə dövr **Do...Loop** açar sözlərlə ifadə edilir. Şərt dövrdən əvvəl və sonra yerləşə bilər. Şərt dövrdən əvvəldirsə, buna qabaqlayıcı şərtli dövr və ya “dövr-hələ” quruluşu deyilir. Bu quruluşda ola bilsin ki, dövr heç 1 dəfə də baş tutmasın. Burada dövrdən çıxmaq şərti **While** və ya **Until** açar sözlərlə həyata keçirilir. **While** şərt ödəndikcə, **Until** isə şərt ödənmədikcə işləyir:

Do While Şərt

Dövrün gövdəsi

Loop

Bu, (**While**) dövrü davam etdirən şərt adlanır.

Do Until Şərt

Dövrün gövdəsi

Loop

Buna (**Until**) isə dövrü bitirən şərt deyilir.

Şərt dövrdən sonra yerləşib, buna “dövr-qədər” quruluşu deyilir. Bu da **Do...Loop** açar sözlərlə ifadə edilir:

Do

Dövrün gövdəsi

Loop While Şərt

Do

Dövrün gövdəsi

Loop Until Şərt

Göründüyü kimi, burada da dövrdən çıxmaq şərti **While** və **Until** vasitəsilə yerinə yetirilir. “Dövr-qədər” quruluşu şərtin ödənilib-ödənməməsindən asılı olmayaraq heç olmazsa, 1 dəfə işləyir.

5.2. Verilənlərin proqramla emalı

Kompüterin əsas funksiyası informasiyanı emal etməkdir.

20-ci əsrin 50-60-cı illərində kompüter elektron-hesablayıcı maşın (EHM) adlanarkən yalnız hesablama işi apara bilirdi. İnformasiyanın emalı prosesi ədədi verilənlər üzərində

aparılan əməliyyatlardan ibarət idi. 70-ci illərdə kompüter mətnlərlə işləməyi “öyrəndi”. İstifadəçi mətn tərtib edib onu redaktə etmək imkanı qazandı. Hal-hazırda kompüterlərin əksəriyyəti və sərf edilən vaxtın çoxu mətn verilənləri üzərindəki işlə bağlıdır. 80-ci illərdə qrafik informasiya ilə işləyən ilk kompüterlər meydana gəldi. İndi kompüter qrafikası işgüzar qrafikada (diaqram, qrafik və s. qurulmasında), kompüter modelləşdirməsində, təqdimatların hazırlanmasında, Web-saytların yaradılmasında, televiziya reklamlarında, animasiya filmlərində və s. geniş istifadə edilir. Qrafik verilənlərin emalına kompüter tətbiqi daim genişlənməkdədir.

90-cı illərdə kompüter səs informasiyasını emal etmək imkanı qazandı. Müasir kompüter istifadəçisi səs fayllarının yazılması, dinlənməsi və redaktə edilməsi işini reallaşdıran proqram əlavəsi ilə işləyə bilər. Səs faylı ilə iş multimediyaya texnologiyasının ayrılmaz tərkib hissəsidir.

Ədəd, mətn, qrafik və səs informasiyasının kompüterdə işlənməsi üçün onlar verilən⁹⁶ formasına gətirilməlidir. Verilənlər kompüterdə maşın dilində (0 və 1-lər sırası şəklində) saxlanır və emal edilir.

Verilən üzərində nə etməyi bilmək üçün kompüterin prosessoru müəyyən əmr (təlimat) almalıdır. Məsələn, “iki ədədi topla” və ya “bir simvolu digərinə dəyiş” kimi əmr verilə bilər.

Adətən hər hansı bir məsələni həll edərkən prosessor çoxsaylı əmrlər ardıcılığını icra etməli olur. Maşın əmrləri ardıcılığı proqram adlanır.

Beləliklə, verilənlərin emalı prosesində kompüterin icra etdiyi əmrlər ardıcılığına proqram deyilir.

40-50-ci illərdə, kompüter erasının başlanğıcında proqramlar bilavasitə maşın dilində, yəni prosessorun başa düşdüyü dildə tərtib edilirdi. Bu proqramlar 0 və 1-lərin son dərəcə uzun sırasından ibarət olduğu üçün baş açmaq çox çətin idi.

60-cı illərdə yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilləri (Alqol, Fortran, Basic, Paskal və s.) yaradıldı. Bu dillər proqram tərtibini xeyli yüngülləşdirdi. Hal-hazırda vizual proqramlaşdırma sistemlərinin (Visual Basic, Delphi və s.) meydana çıxması ilə proqramlaşdırma kütləviləşmişdir.

⁹⁶ Kompüter formasında (maşın dilində) təqdim edilən və kompüterdə emal edilən informasiya verilən adlanır.

Müxtəlif verilənlərin emalı üçün lazım olan proqramlar bir neçə 10 illər ərzində yaradılmışdır.

Proqramlar çoxluğu kompüterin proqram təminatını təşkil edir.

Beləliklə, verilənlərin kompüterdə emalı üçün *hardware* deyilən aparat təminatı ilə yanaşı, *software* adlanan proqram təminatı da zəruridir.

Verilənlərin kompüterdə proqramla emalı prosesi aşağıdakı kimi gedir: icraya buraxıldıqdan sonra xarici yaddaşa saxlanan proqram operativ yaddaşa yüklənir; prosessor proqramdakı əmrləri ardıcıl oxuyub icra edir; əmrlərin icrası üçün lazım olan verilənlər xarici yaddaşdan operativ yaddaşa köçürülür və onların üzərində lazımı əməliyyatlar icra edilir; əmrlərin icrası nəticəsində alınmış verilənləri prosessor operativ yaddaşa, oradan da xarici yaddaşa yazır; proqramın icrası zamanı prosessor veriləni giriş qurğularından alıb, aldığı nəticəni çıxış qurğularına da çıxara bilir.

5.3. Proqramlaşdırma sistemləri

EHM-lərin ilk inkişaf mərhələsində proqramlaşdırma maşın dilində idi. Bu, çox çətin, böyük zəhmət tələb edən iş idi. O vaxt hər maşının özünəməxsus dili var idi. Bu dildə yazılmış proqramı oxumaq mümkün deyildi. Buna görə də səhvi tapmaq müşğül məsələ idi.

Proqramlaşdırma texnologiyasında ilk tərəqqi əməliyyatın kodu və verilənin ünvanı əvəzinə adlardan istifadə ideyası ilə bağlıdır. Bu, proqramın oxunuşunu və redaktəsini köklü şəkildə asanlaşdırdı. Bu ideya üzrə yazılan əmrlər dili *Assembler* dili adlanır. Lakin *Assembler* dili də birbaşa maşının konstruksiyasına bağlandığından, dil fərqi problemi həll edilməmiş qaldı. Həm də *Assembler* dilində yazılmış proqramı kompüter bilavasitə istifadə edə bilmir. Bu problemi *translyator* həll etdi. *Assembler*lərdən az sonra yüksək səviyyəli dillər, ilk olaraq *Fortran*, *Cobol*, sonra *Algol-60* alqoritmik dili yarandı.

Proqramlaşdırma dilləri: ixtisaslaşdırılmış və universal olmaqla 2 yerə bölünür. İxtisaslaşdırılmış dillər xüsusi sinif məsələlərin həlli üçündür. Universal dillər hər cür məsələni həll etməkdən ötrüdür. Universal dillər, şərti olaraq, sadə və mürəkkəb dillərə bölünür. Sadə dillərə: *Paskal*, *C* və *Basic*, mürəkkəb dillərə: *Ada*, *Modula-2*, *Algol-68*, *C++* aiddir.

Paskal 1970-ci ildə *Algol-60* dilinin ideyaları əsasında, tədris məqsədi ilə yaradılsa da, geniş praktiki tətbiq tapdı.

Alqoritmik dilləri, həmçinin, prosedur və qeyri-prosedur dillərinə bölürlər. Prosedur dillərində alqoritm ayrı-ayrı əməliyyatlar ardıcılığı kimi təsvir edilir. Qeyri-prosedur dillərində proqramın məqsədi formalaşdırılan kimi məsələnin həll alqoritmi avtomatik tərtib edilir. Qeyri-prosedur dillərinə *Prolog* və *Planner* misal ola bilər.

Proqramlaşdırma dillərinin ən vacib anlayışlarından biri **dəyişən** anlayışıdır. Dəyişən, müraciət gözləyən verilənin yerləşdiyi yaddaş yuvasının məzmunudur ki, bu da proqramın gedişində dəyişikliyə uğrayır. İkinci vacib anlayış **dəyişənin tipi** anlayışıdır.

Prosedur proqramlaşdırma dillərinin mühüm elementi **operator**dur. Bu proqramlar operatorlar ardıcılığı kimi tərtib edilir.

Məsələnin məşində həlli aşağıdakı mərhələlərdən keçir:

- Proqramı tərtib ediləcək məsələnin qoyuluşu, məqsədin, şərtləin və funksiyaların formalaşdırılması;
- Proqramın ümumi sxeminin qurulması;
- Formal (riyazi) modelləşdirmə, yəni, məsələnin düsturlaşdırılması və verilənlərin modellərinin qurulması;
- Məsələnin metodiki həlli;
- Müəyyən dildə, məsələn, blok-sxem dilində və ya bilavasitə proqramlaşdırma dilində alqoritm tərtibi;
- Proqram mətninin tərtibi;
- Proqram komponentlərinin testləşdirilməsi və sazlanması;
- Proqramın sənədləşdirilməsi;
- Proqramın sınaq istismarı;
- Proqramın praktiki istifadə üçün tətbiqi.

Proqramın layihələşdirilməsi tərtib edilən proqramın məqsəd və funksiyalarının ardıcıl surətdə xırdalaşdırılıb dəqiqləşdirilərək modullara çevrilməsi prosesini ifadə edir. Layihələşdirmə: prosedur-istinad və verilən-istinad olmaqla 2 metodla həyata keçirilir. Prosedur-istinad metodunda proqramın quruluşu məsələnin funksional sxemini təkrar edir. Verilən-istinad metodunda ilk növbədə obyektin tam funksional təsvirini verən verilənlərin quruluşu müəyyən edilir.

Mürəkkəb məsələlərin həll alqoritmini qurarkən 2 üsuldən istifadə edilir: yuxarıdan-aşağı təhlil və aşağıdan-yuxarı sintez. Təhlil zamanı ümumidən xüsusiyyə, sintez zamanı isə xüsusidən ümumiyyə doğru hərəkət edilir.

Obyekt-istinad proqramlaşdırması prosedur-istinad və verilən-istinad metodlarını vahid tam halında birləşdirir. Burada əsas anlayış **sinif** anlayışıdır. Hər sinif bir real obyektin modeli olub, həmin obyektə təsvir edən məlumatları saxlayır və onların emalına icazə verir. Məsələn Verilən bazası üçün axtarış, əlavə etmə, dəyişdirmə və təqdim etmə kimi prosedurlarının hər biri bir obyektə verilən xassədir.

Proqramlaşdırma sistemi dedikdə, bir və ya bir neçə proqramlaşdırma dilindən istifadə etməklə proqram üzərində aparılacaq bütün iş mərhələlərinin icrasına imkan verən instrumental proqram vasitələri nəzərdə tutulur.

Proqramlaşdırma sistemi aşağıdakıları əhatə edir:

- Proqram mətnini yazmaq və modifikasiya etmək üçün mətn redaktoru;
- Verilmiş dildə mətn translyatoru;
- Proqramı kompanovka edici;
- Proqramı icra edən;
- Standart prosedur və funksiyalar kitabxanası;
- Proqram sazlayıcı.

Proqram sazlanmasının bütün mərhələlərini birləşdirən proqram kompleksinə proqramlaşdırma mühiti deyilir.

Borland firmasının *Turbo Pascal* adlı proqramlaşdırma mühiti geniş yayılmışdır.

5.4. Obyektyönümlü proqramlaşdırma

5.4.1. Obyektyönümlü vizual proqramlaşdırmanın əsasları

Visual Basic və *Visual Basic for Applications* adlı obyekt-istinad proqramlaşdırma dillərində yazılmış proqram əlavələri obyektlərdən qurulur. Hazır obyektlər bir proqram kitabxanası təşkil edir ki, həmin kitabxana sözügedən proqramlaşdırma sistemlərinin tərkibinə daxildir.

Obyekt-istinad proqramlaşdırma sistemləri hazırlanacaq proqram əlavəsinin qrafik interfeysini yaratmağa, yəni prosesi vizuallaşdırmağa, gözlə görünən etməyə imkan verir.

Çünki bu sistemlər özlərinin dialoq pəncərəsinin köməyi ilə obyekt yaratmağa və ona müəyyən xassələr verməyə imkan yaradır.

Proqram obyektlərinin qarşılıqlı fəaliyyəti və dəyişməsi proqram kodu ilə təsvir edilir. Proqram kodları xətti, budaqlanan və dövr quruluşlarından istifadə edilməklə hazırlanır. Beləliklə, obyektlər həmin alqoritmik strukturların icraçısına çevrilirlər.

5.4.2. Obyekt sinifləri, sinif nüsxələri və obyekt ailələri

Obyekt-istinad proqramlaşdırmasının əsas vahidi proqram obyektidir ki, bu da obyektə aid verilənləri (xassələri) və həmin verilənlərin işlənməsi vasitələrini (metodları) özündə birləşdirir. *Obtekt* – isim, *xassə* - sifət, *metod* – feil kimidir. Proqram obyektləri *xassələrə* malikdir, *metodlardan* istifadə edə bilir və *hadisələrə* reaksiya verir.

Obyekt sinifləri. Obyekt sinifləri xassələr, metodlar və hadisələr yığımını müəyyən edən şablonlardır. Obyektlər həmin şablonlar üzrə yaradılır. *Visual Basic* dilində proqram əlavəsinin qrafik interfeysini reallaşdıran obyekt sinifləri əsasdır. *VBA* dilində yüzdən artıq müxtəlif obyekt siniflərindən istifadə edilir ki, bunlar da *Windows&Office* mühitində mövcuddur. Hər iki dildə əlavə proqram obyektləri kitabxanalarını və proqramçının özü tərəfindən yaradılmış obyekt siniflərini daxil etmək imkanı vardır. Hər bir obyektlər sinfi özünəməxsus xassələr, metodlar və hadisələr yığımına malikdir. Məsələn, *Word* –də “sənəd” obyektlər sinfi mövcuddur ki, bu da aşağıdakı yığımları özündə birləşdirir:

- xassələr: ad (*Name*), tam ad (*Full Name*) və s;
- metodlar: sənədi: aç (*Open*), çap et (*PrintOut*), saxla (*Save*) və s;
- hadisələr: sənədin açılması (*Document_New()*), sənədin bağlanması (*Document_Close()*) və s.

Sinif nüsxələri. Obyekt sinifləri şablonu üzrə yaradılmış obyekt sinif nüsxəsi adlanır və verilmiş sinfə aid bütün xassə, metod və hadisə yığınlarına varis olur. Hər bir nüsxə verilmiş sinif üzrə unikal (təkrar olunmayan) ada malik olur. Məsələn, *Document* (“Azər.doc”).

Bütün sinif nüsxələri eyni xassələrə malik olsalar da xassələrinin qiymətləri fərqli olur. Məsələn, *Word*-də *Document* sinfinə aid olan müxtəlif disklərdə, müxtəlif kataloqlarda, müxtəlif adlı bir neçə sənəd açılmış ola bilər:

Obyektin adı	Obyektin xassələri və onların qiymətləri
--------------	--

	<i>FullName</i> (tam adı)	<i>Path</i> (yol)
Azər.doc	C:\Kurs\Azər.doc	C:\Kurs\
Azər.txt	D:\ Azər.txt	D:\

Göründüyü kimi, Azər.doc C: diskində, Kurs kataloqunda, Azər.txt obyektı isə D: diskində kök kataloqda yerləşir.

Obyekt ailələri. Bir sinfə aid olan açılmış obyektlər bir ailə yaradır. Ailə *Documents* () kimi işarə edilir. Ailədəki obyektə müraciət ad və ya indeks vasitəsilə həyata keçirilir. Adla müraciət: *Documents* (“Azər.doc”)

Sənədin ayrılmış fraqmentinə daxil olan bütün simvollar (*Selection* obyektı) *Characters* () ailəsinə daxildir. Simvola müraciət onun indeksi vasitəsi ilə həyata keçirilir: *Characters* (7).

5.4.3. Obyektlər: xassələr, metodlar, hadisələr

Obyektlərin xassələri (Properties). Hər bir obyekt müəyyən xassələr yığımına malikdir ki, bunların da başlanğıc qiymətlərini dialoq pəncərəsindən təyin etmək mümkündür.

Xassənin qiymətini proqram kodunda da dəyişmək olar. Bunun üçün: *Obyekt.Xassə = QiymətXassə* təlimatına əməl etmək lazımdır. Məsələn, fərz edək ki, mətnin ayrılmış fraqmentində (*Selection* obyektı) birinci simvol (*Characters* (1) obyektı) *yarımqalın* olmalıdır, yəni *Bold* xassəsi verilməlidir. *Bold* xassəsi verilərkən xassənin qiyməti *True*, əks halda *False* olacaqdır. Simvola *Bold* xassəsinin verilməsi üçün: *Selection.Characters* (1). *Bold = True* yazmaq lazımdır.

Adətən obyektin bir neçə xassəsi olur. *With...End With* təlimatından istifadə etməklə, obyektə bir neçə xassəni bir dəfəyə mənimsətmək olar. Bunu etmək üçün:

With Obyekt

.Xassə1 = QiymətXassə1

.Xassə2 = QiymətXassə2

...

.XassəN = QiymətXassəN

End With

yazmaq kifayətdir.

Məsələn, 10 simvoldan ibarət olan ayrılmış mətn fraqmentinə “yarımqalın kursiv” vermək üçün aşağıdakı proqram kodundan istifadə etmək olar:

```
For I=1 to 10
```

```
With Selection.Characters (I)
```

```
.Bold = True
```

```
.Italic = True
```

```
End With
```

```
Next I
```

Obyekt metodları (Methods). Obyektin hər hansı əməli icra etməsi üçün onun malik olduğu metodlardan biri tətbiq edilməlidir. Bir çox metodlar icra ediləcək əməliyyatların parametrlərini daxil etməyə imkan verən arqumentlərə malikdir. Arqumentlərə konkret qiymət vermək üçün := işarəsindən, arqumentləri bir-birindən ayırmaq üçün isə vergüldən istifadə edilir. Metoda da, xassəyə müraciət edildiyi kimi, nöqtəli notasiya⁹⁷ ilə müraciət edilir, yəni, metod sözündən əvvəl nöqtə qoyulur:

```
Obyekt.Metod arq1:=qiymət, arq2:=qiymət
```

Məsələn, açılmış *Word* sənədinin diskdə saxlanması üçün arqumentsiz *Save* metodundan istifadə edilir:

```
Documents (“Azər.doc”).Save
```

Word sənədini açmaq üçün:

```
Documents ().Open FileName:=”C: \Kurs\Azər.doc” yazmaq, yəni, yolu da göstərmək lazımdır.
```

Azər.doc sənədinin ilk 3 səhifəsini çap etmək üçün bir-neçə arqumentli *PrintOut* metodundan istifadə edilir. Bu halda *Range* (çap diapazonunun formatını verir), *From* və *To* (çap ediləcək başlanğıc və son səhifələrin nömrələrini) arqumentləri daxil edilməlidir:

```
Documents (“Azər.doc”).PrintOut
```

```
Range:=wdPrintFromTo, From:=”1”, To:=”3”
```

Yəni, qrafik interfeysin “çap” dialoq pəncərəsində 1-3 yazmaqla sənədin ilk 3 səhifəsi çap edilir.

Hadisələr (Events). Hadisə obyektin tanıdığı əməldir. Hadisə istifadəçi tərəfindən (məsələn, klaviatura düyməsini basmaqla) və digər proqram obyektlərinin təsiri ilə

⁹⁷ Şərti yazılı işarələr sistemi

yaradıla biləndir. Hadisəyə reaksiya (cavab) vermək üçün obyektin xassələrinin qiymətini dəyişən, metodları çağırın və s. prosedurlardan istifadə edilir. Məsələn, *Document* (sənəd) obyektini *Open* (açmaq), *New* (yaratmaq) və *Close* (bağlamaq) hadisələrinə, *Selection* (sənədin ayrılmış fraqmenti) obyektini isə *Cut* (kəsmək), *Copy* (üzköçürmə), *Paste* (yapışdırma), *Delete* (Silmə) və s. hadisələrə reaksiya verir.

5.4.4. *Visual Basic*-də hazırlanmış proqram layihəsinin qrafik interfeysi və hadisəvi prosedurları

Qrafik interfeys. Qrafik interfeys işləyən proqram əlavəsi ilə istifadəçi arasında dialoq yaratmaq üçündür. Qrafik interfeys yaratmaq üçün əsas instrument ekrana açılan *formadır* (*Visual Basic*-də *Form*, *VBA*-da *UserForm* obyektlər sinfi) ki, bu da idarəedici elementlərin yerləşdirildiyi pəncərədən ibarətdir. Layihənin qrafik interfeysi bir-neçə formanı əhatə edə bilər.

Qrafik interfeys vizual olaraq elə qurulmuşdur ki, mışın köməyi ilə forma üzərində idarəedici elementlərin şəklini çəkmək mümkün olur.

İdarəedici elementlər sinfi (*Controls*) qrafik interfeysdə müxtəlif cür adlandırılır. Belə ki, məsələn, mətn sahəsi (*TextBox*), metka (*Label*), siyahılar⁹⁸ (*ListBox*), qrafik pəncərələr⁹⁹ (*PictureBox*), əmr düymələri (*CommandButton*), dəyişdirici açarlar (*CheckBox*), bayraqcılar (*OptionsButton*) və s.

Forma üzərinə idarəedici elementlərin eyni sinfinə aid olan, lakin fərdi qiymətli xassələr nümayiş etdirən bir-neçə nüsxəsi (məsələn, *Command1*, *Command2*, *Command3* və s.) yerləşdirilə bilər.

İdarəedici element dedikdə, qrafik interfeysin elə elementi nəzərdə tutulur ki, o, istifadəçi və ya proqram obyektləri tərəfindən yaradılan hadisəyə reaksiya versin.

Forma və idarəedici elementlər müəyyən xassə, metod və hadisə yığımları ilə xarakterizə olunur. Bəzi obyekt sinifləri, xassələr, metodlar və hadisələr aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Obyekt sinifləri	Xassələr	Metodlar	Hadisələr
<i>Form</i> (forma)	<i>Name</i> (Ad)	<i>Show</i>	<i>Load</i> (yükləmə)

⁹⁸ Adətən verilənlərin daxil edilməsi və çıxarılması üçün istifadə edilir.

⁹⁹ Qrafikanın çıxarılması üçün istifadə edilir.

<i>UzerForm</i> (forma)	<i>Capiton</i> (Üst yazı) <i>Font</i> (Şrift) <i>Height</i> (Hündürlüyü) <i>Width</i> (Eni)	(Göstərmək) <i>Move</i> (Yerdəyişmə)	
<i>CommandButton</i> (Əmr düymələri)	<i>Name</i> (Ad) <i>Capiton</i> (Üst yazı) <i>Font</i> (Şrift) <i>Height</i> (Hündürlüyü) <i>Width</i> (Eni)	<i>Move</i> (Yerdəyişmə)	<i>Click</i> (Düyməbasma)
<i>TextBox</i> (Mətn sahəsi)	<i>Name</i> (Ad) <i>Text</i> (Mətn) <i>Font</i> (Şrift) <i>Height</i> (Hündürlüyü) <i>Width</i> (Eni)	<i>Move</i> (Yerdəyişmə)	<i>DbClick</i> (İkiqat düyməbasımı)

Obyekt adlarının uzlaşdırılması. Layihənin obyektlərinə ad vermək məqsədəuyğundur. Çünki ad obyektin tipini və təyinatını müəyyən etməyə imkan verir. Ad obyektin tipini göstərən sözünü ilə başlayır. Forma üçün *frm*, əmr düymələri üçün *cmd*, mətn sahəsi üçün *txt*, üst yazı üçün *lbl* və s. sözündən istifadə edilir. Sözündən sonra adın məlumatverici hissəsi gəlir ki, bu da ya böyük hərflə başlanan söz (məsələn, *frmFirst*, *lblText*, *cmdExit*), ya da rəqəm (məsələn, *txt1*, *txt2*, *txt3*) ola bilər.

Hadisəvi prosedurlar. Hər bir hadisəyə obyektin müəyyən *münasibətini*, başqa sözlə, reaksiyasını proqramlaşdırmaq olar. İstifadəçi qrafik interfeysin hər hansı elementinə mışla təsir etdikdə icra edilən əməllər hadisəvi prosedurlar sayılır. Prosedurun adı obyektin adından və hadisənin adından ibarətdir:

Obyekt_Hadisə ()

Beləliklə, hadisəvi prosedur dedikdə, müəyyən hadisənin reallaşdırılmasından sonra icraya başlayan alt proqram nəzərdə tutulur.

Hadisəvi prosedurda bir-neçə obyekt iştirak edə bilər. Məsələn, birinci obyektə baş verən hadisənin nəticəsində ikinci obyektin xassələri qiymətcə dəyişə bilər və üçüncü obyekt hansısa metodu reallaşdırar və s.

Hadisəvi prosedur alt proqram olduğundan, *Sub*¹⁰⁰ açar sözlə başlayıb, *End Sub* açar sözlə bitir:

Sub Obyekt (1)_Hadisə ()

Obyekt (2) .Xassə = QiymətXassə

Obyekt (3) .Metod arq1:=qiymət, arq2:=qiymət

...

End Sub

5.4.5. *Visual Basic* dilində proqram tərtibi üçün inteqrasiya edilmiş mühit¹⁰¹

Visual Basic dilində proqram tərtibi üçün inteqrasiya edilmiş mühit istifadəçiyə münasib qrafik interfeyslə işləmək imkanı verir. *Visual Basic* işə buraxıldıqdan sonra yeni layihə üzərində işə başlamaq üçün *File-New-Standart* əmrini daxil etmək lazımdır. Bu halda sözü gedən inteqrasiya edilmiş mühit pəncərəsi ekrana açılır.

İnteqrasiya edilmiş mühit pəncərəsinin yuxarısında sərlövhə sətri var ki, burada da *Project1- Microsoft Visual Basic [design]* göstərilir.¹⁰² Pəncərənin idarə düymələri sərlövhə sətrinin sağ ucundadır.

Sərlövhə sətrinin altında baş menyü sətri vardır.

Baş menyü sətrinin altında tez-tez istifadə edilən əmrlərin piktoqramları yerləşir.

Formalar konstrukturu pəncərəsi. Bu, əsas işçi pəncərədir və inteqrasiya edilmiş *Visual Basic* mühiti pəncərəsinin mərkəzində yerləşir. Qrafik interfeysin vizual quraşdırılması bu pəncərədə həyata keçirilir. Formalar obyekt sinfinə aid olan formanın özü, yəni, *frm1* obyektini məhz konstruktör pəncərəsində yerləşir. Formanın yerini və ölçüsünü dəyişmək olar. Qrafik interfeys yaradıldıqca forma idarəedici elementlərlə doldurulur.

¹⁰⁰ *subroutine* – alt proqram

¹⁰¹ Bu mühitin yaranması üçün *Visual Basic 5.0 CCE* proqramlaşdırma sistemini *CD-ROM*-dan yükləmək lazımdır.

¹⁰² *Project1* - layihənin müvəqqəti adı, *Microsoft Visual Basic* - proqram mühiti, *[design]* - cari iş rejimi - layihələşdirmədir. İcra rejimində *design* rejimi *run* rejimi ilə əvəz olunur.

Proqram kodu pəncərəsi. Proqram kodu proseduru saxlanan modul forma ilə sıx bağlıdır. Mətni daxil etmək və redaktə etmək üçün proqram kodu pəncərəsindən istifadə edilir. Sərlövhəsi *Project1-frm1(Code)* sətrindən ibarət olan bu pəncərə [*View-Code*] əmri ilə ekrana çağırılır. Proqram kodunun sərlövhəsi altında 2 siyahı açılır. Sol siyahı formada yerləşdiriləcək layihə obyektlərini, sağ siyahı isə seçilmiş obyekt üçün mümkün olan hadisələri əks etdirir.

Alətlər paneli. İntegrasiya edilmiş mühit pəncərəsinin sol hissəsində alətlər paneli (*ToolBox*) var ki, burada da idarəedici elementlərin piktoqramları yerləşir. İdarəedici elementlərin standart yığılı 21 obyekt sinfini əhatə edir. Buraya: *CommandButton* (əmr düyməsi), *TextBox* (mətn sahəsi), *Label* (üst yazı) və s. aiddir. Alətlər panelini zənginləşdirmək imkanı da vardır. Məsələn, standart siyahıya mətn sahəsinin təkmilləşdirilməsi (*RichTextBox*), şəkillər siyahısı (*ImageList*) və s. kimi yeni obyekt siniflərini əlavə etmək olar. Alətlər panelindəki lazımi elementi mışla seçib layihələşdirmə formasına gətirmək mümkündür. Bu zaman həmin elementin üzü köçürüldüyündən, istənilən sayda nüsxə köçürmək olur: *Command1*, *Command2*, *Command3* və s.

Obyektin xassələri pəncərəsi. Sağ tərəfdə obyektin xassələri (*Properties*) pəncərəsi yerləşir. Bu pəncərədə artıq seçilmiş obyektlərin və onlara aid olan xassələrin siyahısı verilmişdir. Xassələrin siyahısı iki sütundan ibarətdir. Sol sütunda xassənin adı, sağda qiyməti əks etdirilir. Susma rejimində verilmiş qiymətləri dəyişmək olur. Xassə obyektin kəmiyyət və keyfiyyət cəhətlərini (ölçüsünü, rəngini, şrifti və s.) əks etdirir. Bəzi xassələr üçün qiymətləri siyahıdan seçmək imkanı da mövcuddur. Məsələn, fonun rəngini (*BackColor*) siyahıdan seçmək olur.

Obyektlərə baxış pəncərəsi (*Object Browser*) [*View-Object Browser*] əmri ilə çağırılan vacib pəncərələrdəndir. Bu pəncərənin sol sütununda obyekt və ya obyekt sinfi seçilir, sağ sütunda seçilmiş obyektə aid xassələr, metodlar və hadisələr yığılı ekrana çıxır. Məsələn, sol sütunda *Form* obyektlər sinfi seçilərkən sağ sütunda *Caption* xassəsi, *Circle* metodu və *Click* hadisəsi pəncərəyə çıxır. Siyahıdakı elementi, məsələn, *Click* hadisəsini seçərkən pəncərənin aşağısına bu hadisə barədə qısa informasiya çıxır.

Layihə bələdçisi pəncərəsi (*Project*). Bu, yuxarı sağ küncdə yerləşir. Cari layihənin tərkibini iyerarxik kataloq şəklində əks etdirir və istənilən səviyyəyə asan keçilməsinə imkan verir. Layihə *vbp* tipli faylda saxlanır. Məsələn, *prjVB1.vbp*. Layihəyə aid olan formalar *frm* tipli ayrıca fayllarda saxlanır. Məsələn, *frmVB1.frm*.

Formanın yerləşməsi pəncərəsi (Form Layout). Bu, aşağı sağ küncdə yerləşir. Bu pəncərə icra zamanı forma pəncərəsinin monitor ekranının harasında yerləşəcəyini göstərir. Formanın ekrandakı yerini mışla dəyişmək olur.

Proqram əlavəsinin işlənilib hazırlanması mərhələləri. *Visual Basic* mühitində proqram əlavəsinin tərtibi aşağıdakı mərhələlərdən keçir:

1. *Qrafik interfeysin yaradılması.* Formalar konstrukturu pəncərəsində proqram əlavəsi ilə istifadəçi dialoquna imkan verən idarəedici elementlər yerləşdirilir.
2. *Qrafik interfeysin obyektlərinin xassələrinə qiymət verilməsi.* Obyektin xassələri pəncərəsində əvvəlcədən forma üzərində yerləşdirilmiş idarəedici elementlərə qiymətlər verilir.
3. *Proqram kodunun yaradılması.* Kod redaktoru pəncərəsində proqram kodu prosedurları daxil və redaktə edilir.
4. *Layihənin saxlanması.* Layihə bir-neçə fayldan (o cümlədən, bir-neçə forma fayllarından) ibarət olduğundan, hər bir layihə üçün diskdə ayrıca qovluq yaratmaq məqsəduyğundur. Layihənin saxlanması üçün *File* menyüsündən istifadə edilir. Əvvəlcə forma və onunla əlaqəli proqram modulunu menyünün *Save FormVB1.frm As...* bəndi ilə saxlamaq lazımdır. Sonra *Save Project As...* əmri ilə layihə faylını *prjVB1.vbp* adı ilə saxlamaq olar.
5. *Layihənin proqram əlavəsində kompilyasiya edilməsi.* Saxlanmış layihə yalnız *Visual Basic* proqramlaşdırma sistemində icra edilə bilər. Bunun üçün layihəni *exe* fayl tipində saxlamaq lazımdır. Bu məqsədlə [*File-Make...*] əmrindən istifadə edilir. Lakin bu imkan *VB5.0 CCE* versiyasında yoxdur.

5.4.6. Visual Basic mühitində idarəedici quruluşlar Forma və idarəedici elementlərin formada yerləşdirilməsi.

Fərz edək ki, məsələn, “Birinci layihə” kimi sözlərdən ibarət mətni çap edən proqram əlavəsi hazırlamaq tələb olunur.

Mətn informasiyasının formaya çıxarılması üçün *Label* (Metka), *TextBox* (Mətn sahəsi) idarəedici elementlərindən və *Print* metodundan istifadə etmək olar.

“Qrafik interfeys yaradılması” layihəsi:

1. *Visual Basic* sistemini işə buraxmalı. [*File-New-Standart*] əmri ilə yeni layihə yaratmalı.

2. Formadakı alətlər panelinin köməyi ilə susma rejimində forma adını - *Form1*, metkanı - *Label1*, mətn sahəsini - *Text1* və əmr düyməsini - *Command1* daxil etməli.
3. Obyektin xassələri pəncərəsinin köməyi ilə aşağıdakı cədvəldə verilmiş idarəedici elementləri daxil etməli:

Obyektlər sinfi	Xassələr	Susma rejimində qiyməti	Yeni qiyməti
<i>Form</i> (forma)	<i>Name</i>	<i>Form1</i>	<i>frm1</i>
	<i>Caption</i>	<i>Form1</i>	Birinci layihə
<i>Label</i> (üst yazı)	<i>Name</i>	<i>Label1</i>	<i>lbl1</i>
	<i>Caption</i>	<i>Label1</i>	Birinci layihə
<i>TextBox</i> (mətn sahəsi)	<i>Name</i>	<i>Text1</i>	<i>txt1</i>
	<i>Text</i>	<i>Text1</i>	Birinci layihə
<i>CommandButton</i> (əmr düyməsi)	<i>Name</i>	<i>Command1</i>	<i>cmd1</i>
	<i>Caption</i>	<i>Command1</i>	<i>Print</i> metodu

Növbəti addım hadisəvi prosedurun proqram kodunun yaradılmasından ibarətdir.

Obyekt (forma və ya idarəedici element) üzərində mışın sol düyməsini 2 dəfə basmaqla proqram kodu pəncərəsini açmaq lazımdır. Açılmış pəncərədəki hadisəvi prosedurun sərlövhəsi boş olur. *cmd1* düyməsi üzərində sol düyməni 2 dəfə basdıqda hadisəvi prosedurun sərlövhəsi *cmd1_Click* şəklinə düşür:

Private Sub cmd1_Click ()

End Sub

4. *cmd1* düyməsi üzərində mışın sol düyməsini 2 dəfə basmaqla *cmd1_Click ()* boş prosedurlu proqram kodu pəncərəsini açıb, *Print* metodu prosedurunı daxil etməli. Bu prosedurun məzmunu aşağıdakı operatorlar ardıcılığından ibarət olmalıdır:

frm1.Print “*Visual Basic* dilində birinci layihə”

Layihənin ilk variantı artıq icraya hazırdır.

5. [***Run-Start***] əmrini daxil etməli. Bu zaman proqram əlavəsinin açılan pəncərəsində “Birinci layihə” sözləri görünəcəkdir. Bu hadisə ***Print*** metodu düyməsi üzərində sol düyməni basdıqda baş verir.

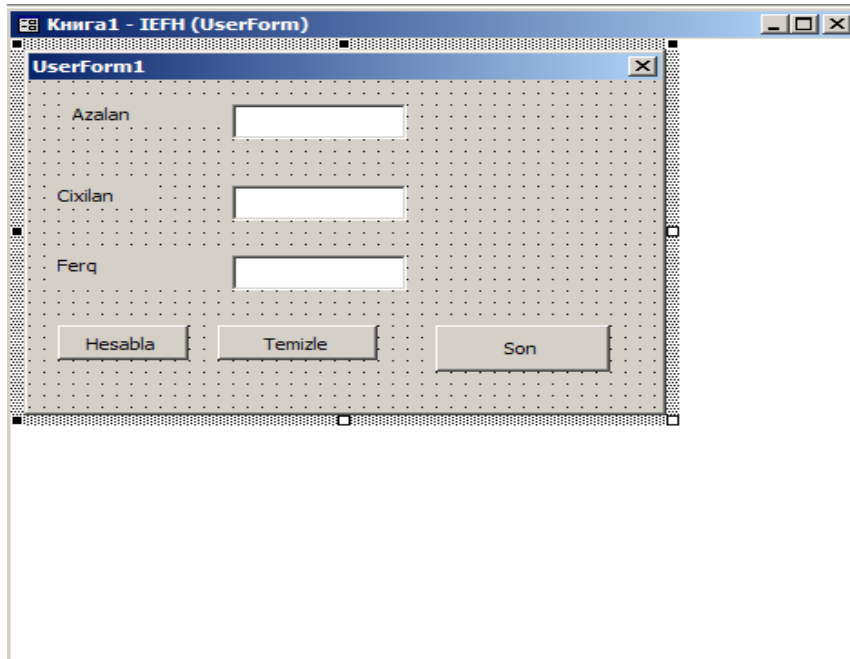
Formanın rənginin və şriftin parametrlərinin verilməsi. Layihənin xarici görünüşünü cazibədar etmək üçün obyektlərə məxsus görünüşü dəyişən xassələrin qiymətlərini dəyişmək və **Print** metodundan istifadə etmək lazımdır. Bunun üçün:

6. *frm1* formasını aktivləşdirməli. Obyekt xassələri pəncərəsində *BackColor* (fonun rəngi) xassəsini seçməli və sol düymə ilə açılan dialoq pəncərəsində rənglər palitrasından bir rəng, məsələn, sarı rəng seçməli.
7. *lbl1* metkasını aktivləşdirməli. Obyekt xassələri pəncərəsində *BackColor* üçün yaşıl rəng, *ForeColor* (üst yazı) üçün göy rəng, *Font* (şriftin ölçüsü) üçün 18, *Alignment* (düzəltmə) üçün mərkəz seçməli.
8. *txt1* mətn sahəsini aktivləşdirməli. Obyekt xassələri pəncərəsində *ForeColor* (üst yazı) üçün qırmızı rəng, *Font* (şriftin ölçüsü) üçün 14 və kursiv, *Alignment* (düzəltmə) üçün mərkəz seçməli.
9. *cmd1* düyməsi üzərində sol düyməni iki dəfə basmaqla Proqram kodu pəncərəsini açmalı və *cmd1_Click()* proseduru və *Font.Size = 12* sətirini daxil etməli.
10. Layihəni işə buraxdıqdan və *Print* metodu düyməsini basdıqdan sonra qrafik interfeysin yeni görünüşü ekrana çıxacaqdır.
11. Forma faylını [*Save Form1.frm As...*] əmri ilə *frmVB1.frm* adı ilə, layihə faylını isə [*Save Project As...*] əmri ilə *prjVB1.vbp* adı ilə yaddaşa yazmalı.

Yəni, layihəni `\textbook\VB\prjVB1\` adı ilə saxlamalı.

QEYD: Kompüterdə *Visual Basic* sistemi yoxdursa, *VBA*-dan istifadə etmək olar. *VBA*-nı *Microsoft Excel* elektron cədvəlindən çağırmaq üçün *Excel/ Servis/ Makros / Redaktor Visual Basic* marşrutu ilə gedib *Menu/Insert/Uzer Form* marşrutu ilə forma pəncərəsini açmaq lazımdır. Sonra alətlər panelindəki **A** düyməsi ilə metka (*Label*) yaratmaq olar. Bu məqsədlə *Name* bəndi üzərində sol düyməni 2 dəfə basıb *L1* metkası, *Caption* bəndində isə metkanın münasib adını daxil etmək lazımdır. Əgər yaradılan layihə iki ədədin fərqi hesablayan proqram kodundan ibarətdirsə, münasib ad “Azalan” ola bilər. Sonra alətlər panelindəki **ab** düyməsi ilə mətn sahəsi (*TextBox*) yaradılır. Bunun üçün *Name* bəndi sol düymə ilə açılır və mətn sahəsi *t1* adlandırılır. Sonra alətlər panelindəki **A** düyməsi ilə *Name*-də *L2* metkası, *Caption*-da “Çıxılan” (*Enter*), sonra **ab** düyməsi ilə *TextBox*-da *Name*-də *t2* mətn sahəsi, sonra **A** düyməsi ilə *Name*-də *L3* metkası, *Caption*-da “Fərq” (*Enter*), sonra **ab** düyməsi ilə *TextBox*-da *Name*-də *t3* mətn sahəsi yaradılır. Bundan sonra forma üzərində əmr düymələri (Hesabla, Təmizlə, Son)

yaradılır. Bu məqsədlə alətlər panelindəki *CommandButton* düyməsini basıb *Name*-də *cmdHes*, *Caption*-da “Hesabla” yazmaq lazımdır. Bu qayda ilə *Name*-də *cmdTem*, *Caption*-da “Təmizlə”, *Name*-də *cmdSon*, *Caption*-da “Son” yazılır. Sonra Formanın boş yerində sol düyməni basıb Formaya ad vermək olar. Bunun üçün *Name*-də *FrmİEFH*, *Caption*-da “İki ədəd fərqinin hesablanması” yazıb enter basmaq lazımdır.



Bütün bu işlərdən sonra program kodu yazılır. Bunun üçün kod pəncərəsi açılır. Kod pəncərəsi *cmdSon* əmr düyməsi üzərində sol düymə ilə açılır. Bu zaman kod pəncərəsində:

```
Private Sub cmdSon_Click()
```

```
End Sub
```

yazısı çıxır. “Son” düyməsinə aid prosedurun icrası üçün bu yazı *end* operatoru ilə tamamlanmalıdır. Yəni:

```
Private Sub cmdSon_Click()
```

```
end
```

```
End Sub
```

Sonra Forma(object) pəncərəsinə keçib “Təmizlə” prosedurunun hazırlayırıq. Yəni, *cmdTem* əmr düyməsi üzərində sol düyməni 2 dəfə basıb kod pəncərəsini açıb proseduru aşağıdakı kimi yazırıq:

```
Private Sub cmdTem_Click()
```

```
t1=” “
```

t2=" "

t3=" "

End Sub

Sonra Forma(object) pəncərəsinə keçib “Hesabla” prosedurunu hazırlayırıq. Yəni, *cmdHes* əmr düyməsi üzərində sol düyməni 2 dəfə basıb kod pəncərəsini açıb proseduru aşağıdakı kimi yazırıq:

Option Explicit

Dim a, b, c As Single

Private Sub cmdHes_Click()

a=Val(t1)

b=Val(t2)

c=a-b

t3=str(c)

End Sub

Sonra **Run** və ya **F5** düyməsi ilə layihəni icraya buraxırıq. Sonra “Son” düyməsini basıb, işi bitiririk. Sonra *Excel* faylına ad verib yadda saxlayırıq. Sonra *Servis*-də *Защита-Параметры-Безопасность-Средняя* marşrutu ilə *Excelin* müdafiə rejimini orta səviyyəyə endirməli. Sonra *Servis-Redaktor Visual Basic*- ok marşrutu ilə formanı açıb **F5**-lə işləmək olar. Sonra isə *Servis*-də *Защита-Параметры-Безопасность-Высокая* marşrutu ilə *Excelin* müdafiə rejimini bərpa etmək lazımdır. Əgər növbəti açılışda forma görünməzsə, **Alt+F11** düyməsi ilə module bəndinə keçmək və sonra **Play** bəndi ilə layihəni işlətmək olar. Ən yaxşısı *Excel* səhifəsində Forma açan düymə yaratmaqdır. Bunun üçün modulda:

Sub Кнопка1_Щелкнут()

IEFH.Show

End Sub

Yazmaq kifayətdir.

5.4.7. Dəyişənin tipi, adı və qiyməti

Prosedur dillərində olduğu kimi, obyekt-istinad dillərində, o cümlədən, *Visual Basic* dilində də dəyişənlər mühüm rol oynayır. Dəyişənlər verilənləri saxlamaq və emal etmək üçündür.

Dəyişənlərin hər biri öz adı ilə verilir. Bu ad dəyişənin qiymətinin saxlandığı yaddaş oblastını göstərir. Dəyişənin qiyməti müxtəlif tip verilənlər ola bilər.

Dəyişənin tipi. Dəyişənin tipi verilənin tipinə görə təyin edilir. Ədədi tip dəyişənin qiyməti ədəddir (*Byte, Integer, Long, Single, Double*). Məntiqi tip dəyişənin (*Boolean*) qiyməti *True* (doğru) və ya *False* (yalan), sətiri tip dəyişənin (*string*) qiyməti isə simvollar ardıcılığıdır və s.

Dəyişənin tipi açar sözdür. Buna görə də bunlar digər sözlərdən seçilməlidir.

Müxtəlif dəyişən (verilən) tipləri üzərində müxtəlif əməllər¹⁰³ icra edilir. Müxtəlif tip verilənlər yaddaşda müxtəlif həcmdə yaddaş sahəsi tutur.

Dəyişənin adı. Hər bir dəyişənin adı (identifikatoru) yeganədir və o, proqramın gedişi prosesində dəyişə bilməz. Dəyişənin adı müxtəlif simvollardan (latın və rus hərflərindən, rəqəmlərdən və s.) təşkil edilə bilər. Lakin dəyişənin adı yalnız hərflə başlamalıdır və adda nöqtə işarəsindən istifadə etmək olmaz. Adın uzunluğu 255 simvoldan çox olmamalıdır. Ədədi dəyişəni, məsələn, *A* və ya *Число* adlandırmaq, sətiri dəyişəni *A* və ya *Строка* adlandırmaq mümkündür. *Visual Basic* dilində tam ədədi dəyişənin adı *intA* və ya *intЧисло*, sətiri dəyişənin adı *strA* və ya *strСтрока* kimi yazılır.

Dəyişənin tipinin elan edilməsi. Həm proqramçı, həm də kompüter bilməlidir ki, dəyişənin tipi hansıdır. Buna görə də dəyişənin tipi elan edilir. Bunun üçün dəyişəni təyin edən operatorndan istifadə edilir. Bu operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir: ***Dim*** Dəyişənin Adı [*As TunПеременной*].

Bir operatorla bir neçə dəyişəni elan etmək olar:

Dim intЧисло As Integer, strСтрока As String.

Proqramın icrası gedişində qiyməti dəyişməyən dəyişənə sabit deyilir. Bu, belə elan edilir: ***Const ИмяКонстанты [As Tun] = ЗначениеКонстанты.***

5.4.8. Hesabi, sətiri və məntiqi ifadələr. Mənimlətmə

Dəyişənlərdən hesabi, sətiri və məntiqi ifadələr yaratmaq mümkündür.

Hesabi ifadələr. Hesabi ifadələrin tərkibinə ədədi dəyişənlərlə yanaşı, həm də bilavasitə ədədlər daxil ola bilər. Dəyişənlər və ədədlər üzərində müxtəlif hesabi əməllər, həmçinin funksiyaların köməyi ilə ifadə edilmiş riyazi əməllər icra edilir. Hesabi ifadələrin

¹⁰³ədədi dəyişənlər üzərində hesabi əməllər, məntiqi dəyişənlər üzərində məntiqi əməllər və s.

hesablanması ardıcılığı məlum qayda üzrə, mötərizə daxilində qüvvətə yüksəltmə, vurma, bölmə, toplama və çıxma ardıcılığı ilə aparılır.

Sətri ifadələr. Sətri ifadələrin tərkibinə sətri dəyişənlər, sətrlər və sətri funksiyalar daxil olur. Dırnaq arasında verilmiş ixtiyari simvollar ardıcılığı sətr adlanır. Məsələn, “informatika”, “2000”, “2+2”.

Sətri dəyişənlər və sətrlər üzərində konkatensasiya¹⁰⁴ əməli icra edilir. Konkatensasiya əməli “+” işarəsi ilə təsvir edilir və bunun nəticəsində iki sətir bir sətərə çevrilir.

Məntiqi ifadələr. Məntiqi ifadələrin tərkibinə, məntiqi dəyişənlərlə yanaşı, ədədlər, bir-biri ilə müqayisə edilən¹⁰⁵ ədədi və sətri dəyişənlər daxil ola bilər.

Məntiqi ifadələr yalnız iki qiymət ala bilər: “doğru” və “yalan”. Məsələn:

$5 > 3$ – doğru; $2 * 2 = 5$ – yalan.

Məntiqi ifadələrin elementləri üzərində məntiqi vurma (*And*) və məntiqi toplama (*Or*) əməlləri aşağıdakı kimi icra edilir:

$(5 > 3)$ *And* $(2 * 2 = 5)$ – yalan

$(5 > 3)$ *Or* $(2 * 2 = 5)$ – doğru

Dəyişənlərə qiymətlərin mənimsədilməsi. Dəyişənin qiymətini *mənimsətmə operatorunun* köməyi ilə daxil etmək mümkündür. Bu operatorun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

[*Let*] DəyişəninAdı = İfadə

Adətən *Let* açar sözü yazılmaz. Bu sözü = işarəsi əvəz edir.

İndi bu deyilənlərdən istifadə edərək, müxtəlif dəyişənlər üzərində müxtəlif əməllər icra edən “Dəyişənlər” layihəsi tərtib etməyə çalışaq.

1. *Yeni layihə yaratmalı.* Qrafik interfeys yaratmaq üçün forma (*frm1*) üzərində əmr düyməsi (*cmd1*) yerləşdirməli. Fərz edək ki, proqramda argument kimi iştirak edən dəyişənlər tam ədədlərdir: (*intA*) və (*intB*). Nəticələr mənfi olmayan tam dəyişən: *bytC*, birqat dəqiqlikli həqiqi dəyişən: *sngD* və ikiqat dəqiqlikli həqiqi dəyişəndir: *dblE*.

2. *Proqramda istifadə edilmək üçün dəyişənləri elan etməli:* *Dim intA, intB As Integer, bytC As Byte, sngD As Single, dblE As Double.* Bundan sonra hadisəvi prosedur hazırlanmalıdır. Bunun üçün obyekt olaraq *cmd1* düyməsi, hadisə olaraq düymənin basılması – *Click()* seçməli.

¹⁰⁴ sətri birləşdirmə

¹⁰⁵ >, <, =, >=, <= və s.

3. *cmd1* düyməsini dalbadal 2 dəfə basmaqla Proqram kodu pəncərəsində aşağıdakı hadisəvi proseduru hazırlamalı:

```
Sub cmd1_Click()
```

```
End Sub
```

İndi *A* ədədini *B*-yə bölən alqoritmi reallaşdıran proqram modulunu işləyib hazırlamaq lazımdır:

1. *intA* və *intB* parametrlərinə konkret qiymətlər verməli;
2. Bölmənin nəticəsini *bytC*, *sngD* və *dblE* dəyişənlərinə mənimsətməli;
3. Nəticələri, yəni, *bytC*, *sngD* və *dblE* dəyişənlərinin qiymətlərini formada çap etməli.
4. Proqram kodu pəncərəsində ilk hadisəvi proseduru aşağıdakı şəkildə tərtib etməli:

```
Dim intA, intB As Integer, bytC As Byte, sngD As Single, dblE As Double
```

```
Sub cmd1_Click()
```

```
intA = 2
```

```
intB = 3
```

```
bytC = intA / intB
```

```
sngD = intA / intB
```

```
dblE = intA / intB
```

```
frm1.Print bytC, sngD, dblE
```

```
End Sub
```

İndi sətir və sətiri dəyişənləri birləşdirən (konkatenasiya edən) hadisəvi proseduru hazırlamaq lazımdır. Bunun üçün:

5. *frm1* forması üzərində *cmd2* əmr düyməsi yerləşdirməli. Yaradılacaq hadisəvi prosedurda obyekt *cmd2* düyməsi, hadisə isə *Click()* olacaqdır. Bundan sonra sətiri dəyişənləri elan etmək və bunları birləşdirmək lazımdır. Bunun üçün:

6. Proqram kodu pəncərəsində ikinci hadisəvi proseduru yazmaq lazımdır:

```
Dim strA, strB As String
```

```
Sub cmd2_Click()
```

```
strA="forma"
```

```
strB="in"+strA+"tika"
```

```
frm1.Print strB
```

```
End Sub
```

İndi də məntiqi dəyişənlər üzərində məntiqi əməllər icra edən hadisəvi prosedur hazırlayaq.

7. *frm1* forması üzərində *cmd3* əmr düyməsi yerləşdirməli. Yaradılacaq hadisəvi prosedurda obyekt *cmd3* düyməsi, hadisə isə *Click()* olacaqdır. Bundan sonra məntiqi dəyişənləri elan etmək, bunları müqayisə etmək, məntiqi vurma əməlini icra etmək lazımdır. Bunun üçün:

8. *Proqram kodu pəncərəsində üçüncü hadisəvi proseduru yazmaq lazımdır:*

Dim blnA, blnB, blnC As Boolean

Sub cmd3_Click()

blnA = 5 > 3

*blnB = 2*2 = 5*

blnC = blnA And blnB

frm1. Print blnC

End Sub

9. *Layihəni işə buraxdıqdan sonra ekranda onun qrafik interfeysi görünəcəkdir.* Buradakı əmr düymələrini basmaqla müvafiq əməliyyatın icra nəticələrini forma üzərində almaq mümkün olacaqdır. Belə ki, birinci hadisəvi prosedur icra edildikdə bölmənin nəticələri müxtəlif dəqiqliklə ekrana çıxacaqsə, ikinci hadisəvi prosedur “informatika” sözünü ekrana çıxaracaq, üçüncü prosedur isə ekrana *False* (yalan) sözünü çap edəcəkdir.

Layihəni *\textbook\VB\prjVB2* adı ilə saxlamalı.

5.4.9. Proqram layihəsinin kompüterdə icrası

İnterpretator və kompilyatorlar.

Prosesorun proqramı icra edə bilməsi üçün proqram və verilənlər operativ yaddaşa yüklənməlidir. Bundan əvvəl operativ yaddaşa yüklənmiş tərcüməçi proqram (*translyator*) yüksək səviyyəli proqramlaşdırma dilində yazılmış proqram mətnini avtomatik olaraq maşın dilinə, prosessorun anladığı dilə tərcümə edir. *Translyatorlar* 2 tip olur: *interpretatorlar* və *kompilyatorlar*.

İnterpretator yüksək səviyyəli dildə yazılmış proqram əmrlərini ardıcıl olaraq maşın dilinə tərcümə edib icraya buraxan proqramdır. İnterpretatorun üstün cəhəti odur ki, proqramdakı səhvi tapmağa imkan verir. Nöqsanı isə yavaş işləməsidir.

Kompilyator bir qədər başqa cür işləyir. O, proqram mətnini bütövlükdə tərcümə edib *exe* fayla çevirir ki, bu da icraya tam hazır olur. Bundan sonra həmin proqramı istənilən qədər işlətmək olar. Kompilyator cəld işləsə də, proqramdakı səhvi tapmağa imkan vermir.

Müasir proqramlaşdırma sistemləri, o cümlədən, Visual Basic həm interpretatorla, həm də kompilyatorla işləməyə imkan verir. Proqramın tərtibi mərhələsində interpretator rejimindən, bütün səhvlər aradan qaldırıldıqdan sonra isə kompilyator rejimindən istifadə edilir.

Proqramın icrası prosesi. Bu prosesi yuxarıda baxdığımız “Dəyişənlər” layihəsi timsalında nəzərdən keçirək.

Proqram mətninin operativ yaddaşa yüklənməsi. Proqram mətni operativ yaddaşa ya klaviaturadan daxil edilir, ya da vinçesterdən yüklənir. Proqram mətni yaddaşa müəyyən miqdarda, məsələn *I*-ci yuvadan *I+K*-cı yuvayadək yer tutur.

Proqramın maşın dilinə tərcümə edilməsi. Proqramçının yüksək proqramlaşdırma dilində, məsələn, Visual Basic dilində tərtib etdiyi proqramı prosessorun anlaması üçün yaddaşa Visual Basic dilindən tərcüməçi-translyator olmalıdır. Proqram operativ yaddaşa oxunarkən bu translyator orada müəyyən yaddaş sahəsi zəbt edir, məsələn, *N*-ci yuvadan *N+M*-ci yuvayadək yer tutur.

Proqramın icrası. Proqramı işə buraxdıqdan sonra prosessor proqramdakı operatorları (əməlləri) ardıcıl oxuyub, icra edir. Dəyişənlərin elan edilməsi operatorunun (**Dim**) icrası prosesində operativ yaddaşa *intA* və *intB* tamədədli dəyişənlərinin hər biri üçün 2 yuva, mənfi olmayan tamədədli *bytC* dəyişəni üçün 1 yuva, birqat dəqiqlikli *sngD* dəyişəni üçün 4 yuva, ikiqat dəqiqlikli *dblE* dəyişəni üçün 8 yuva, *strA* və *strB* sətiri dəyişənlərinin hər biri üçün onların qiymətlərindəki simvolların sayı qədər yuva, *blnA*, *blnB*, *blnC* məntiqi dəyişənlərinin hər biri üçün 2 yuva ayırır. Beləliklə, verilənlərin yaddaşa saxlanması üçün müəyyən yaddaş sahəsi, məsələn, 1-ci yuvadan 39-cu yuvayadək yer ayrılır.

Bu, aşağıdakı cədvəldəki kimidir:

Dəyişənlərin adı	Operativ yaddaş	
	yuvalar	qiymətlər
<i>intA</i>	1-2	2
<i>intB</i>	3-4	3

<i>bytC</i>	5	1
<i>sngD</i>	6-9	0,6666667
<i>dblE</i>	10-17	0,66666686534882
<i>strA</i>	18-22	Forma
<i>strB</i>	23-33	Informatika
<i>blnA</i>	34-35	<i>True</i>
<i>blnB</i>	36-37	<i>False</i>
<i>blnC</i>	38-39	<i>False</i>
...		
	I	Proqram kodu
	I+K	
...		
	N	Proqramlaşdırma dilinin translyatoru
	N+M	
...		

Sonra mənimsətmə operatorunun icrasına keçilir. Bu zaman operativ yaddaşa dəyişənin qiyməti¹⁰⁶ yazılır.

Sonra **Print** metodunun köməyi ilə dəyişənlərin qiymətləri proqramın qrafik interfeysini reallaşdıran forma üzərinə çıxarılır. Bu prosesdə dəyişənlərin qiymətləri yaddaşdan oxunur və monitor ekranında işıqlandırılır.

5.4.10. *Visual Basic* dilində dialoq pəncərələri və fayllarla iş

Visual Basic dilindəki funksiyalar.

Proqramlaşdırma dilindəki funksiya anlayışı riyaziyyatdakı funksiya anlayışına yaxındır. Funksiyanın bir və ya bir neçə arqumenti ola bilər. Çoxarqumentli funksiyada arqumentlər vergüllə ayrılır: *FunksiyaAdı (ArqumentlərSiyahısı)*.

Arqumentlərin hər yığımina funksiyanın bir qiyməti uyğun gəlir. Arqumentlərin qiymətləri verildikdə proqramlaşdırmada deyirlər ki, funksiya öz qiymətini alır (qaytarır).

¹⁰⁶ əgər mənimsətmə operatorunun qarşısında, yəni bərabərliyin sağ tərəfində hesablanacaq ifadə varsa, hesablamamanın nəticəsi

Funksiyalar adətən ifadələrin tərkibinə daxil olur. Funksiyaların müxtəlif tipləri vardır: verilən tiplərinin dəyişdirilməsi funksiyaları, riyazi funksiyalar, sətiri funksiyalar, maliyyə funksiyaları, tarix funksiyaları və s. Funksiyanın tipi arqumentin və funksiyanın özünün aldığı mümkün qiymətlərlə təyin edilir.

Verilən tiplərinin dəyişdirilməsi funksiyaları. Bunlar veriləni bir tiptən başqa tipə çevirir.

Val funksiyası. Bu, sətirin qiymətini ədədə çevirir. **Val** (Sətir\$) kimi yazılır. Yəni bunun arqumenti sətir, qiyməti isə ədəddir. Məsələn, **Val** (“2012”) funksiyasının qiyməti 2012-dir. Bu funksiya mətn sahələrinin *Text* xassəsinin sətiri qiymətlərini ədədə çevirmək və onların üzərində hesabi əməllər aparmaq üçün istifadə edilir.

İndi **Val** funksiyasından istifadə etməklə, “adi kalkulyator” proqram əlavəsi yaratmağa çalışaq. Bu proqram əlavəsi 10-luq tam ədədlər üzərində hesab əməlləri icra etməli və nəticələri formanın mətn sahələrinə çıxarmalıdır. Sözü gedən proqram əlavəsinin qrafik interfeysini yaratmaq üçün forma üzərində 3 mətn sahəsi¹⁰⁷ və toplama, çıxma, vurma, bölmə və işin bitməsi kimi əməlləri reallaşdıran 5 hadisəvi prosedur düymələri yerləşdirək.

Bunun üçün:

1. *Yeni layihə yaratmalı.* Forma üzərində 3 mətn sahəsi və 5 düymə yerləşdirib aşağıdakı adları mənimsətməli: *txt1*, *txt2*, *txt3*, *cmdPlus*, *cmdUmn*, *cmdDelen*, *cmdExit*.

cmdPlus_Click proseduru *txt1* və *txt2* mətn sahələrindəki *Text* xassəsinin ədədi qiymətlərini toplayıb *txt3* mətn sahəsinə çıxarmalıdır. Bu, aşağıdakı proqram kodu ilə reallaşdırılır:

Sub *cmdPlus_Click*

Txt3.Text = **Val**(*txt1.Text*)+**Val**(*txt2.Text*)

End Sub

Çıxma, vurma və bölmə prosedurları da buna analojidir.

2. *Hər bir düymə üçün hadisəvi prosedur proqramı tərtib etməli.*

3. *Mətn sahələrinin Aligment (düzəndirmə) xassəsi üçün Right Justufy qiyməti verilməlidir.*

4. *Layihəni icraya buraxmalı.* Soldakı iki mətn sahəsinə ədəd daxil edib müvafiq hesab əməli düyməsini basmalı. Sağdakı mətn sahəsində nəticə görünəcəkdir.

¹⁰⁷ ikisi daxil ediləcək ədədlər üçün, biri nəticə üçün

Layihəni `\textbook\VB\prjVB3\` adı ilə saxlamalı.

Val funksiyasının argumentləri olan sətiri ifadələr 8-lik say sistemində &O, 16-lıq say sistemində isə &H sözünü ilə verilir. Məsələn, **Val** (“&O3720”) və **Val** (“&H7D0”) funksiyalarının ədədi qiyməti 10-luq say sistemində 2000 ədədidir.

Str, Hex, Oct funksiyaları. Bu funksiyalar 10-luq, 16-lıq və 8-lik ədədləri sətirə çevirir. Məsələn, **Str**(2000), **Oct** (2000), **Hex** (2000) 10-luqdakı 2000 ədədidir ki, bunu da **Oct** funksiyası 3720-yə, **Hex** funksiyası H7D0-a çevirir. Yəni bu funksiyalar **Val** funksiyasının əksinə işləyir.

İndi tam ədədləri 10-luqdan 8-likə və 16-lığa və əksinə çevirən layihə yaradaq.

Bunun üçün:

1. *Yeni layihə yaratmalı.* Forma üzərində ədədləri daxil etmək və nəticəni çıxarmaq üçün `txtDec`, `txtOct`, `txtHex` adlı 3 mətn sahəsi və `cmdDecOct`, `cmdDecHex`, `cmdOctDec` və `cmdHexDec` adlı 4 əmr düyməsi və mətn sahələri üzərində izahedici metkalar (`lblDec`, `lblOct`, `lblHex`) yaratmalı. `txtOct` və `txtHex` mətn sahələrinə sətiri formada daxil ediləcək ədədlərə konkatenasiya (sətrlərin birləşdirilməsi) əməlinin tətbiqi ilə “&O” və “&H” sözlərini birləşdirməli. Alınmış 8-lik və ya 16-lıq ədədləri **Val** funksiyasından istifadə etməklə sətiri formadan 10-luq ədədi formaya çevirməli.

2. `cmdOctDec_Click()` hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Sub cmdOctDec_Click()
```

```
txtDec.Text = Val("&O" + txtOct.Text)
```

```
End Sub
```

3. `cmdHexDec_Click()` hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Sub cmdHexDec_Click()
```

```
txtDec.Text = Val("&H" + txtHex.Text)
```

```
End Sub
```

`txtDec` mətn sahəsinə daxil edilən ədədləri əvvəlcə **Val** funksiyasının köməyi ilə sətiri formadan ədədi formaya, sonra isə 10-luq ədədləri **Oct** və **Hex** funksiyalarından istifadə etməklə sətiri 8-lik və sətiri 16-lıq formaya çevirməli.

Bunun üçün:

4. `cmdDecHex_Click()` hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Sub cmdDecHex_Click()
```

```
txtHex.Text = Hex(Val(txtDec.Text))
```

End Sub

5. *cmdDecOct_Click()* hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Sub cmdDecOct_Click()  
txtOct.Text = Oct(Val(txtDec.Text))
```

End Sub

6. *Layihəni icraya buraxmalı*. Soldakı mətn sahəsinə 10-luq ədəd daxil edib, 8-liyə və 16-liğa çevirməli.

Layihəni `\textbook\VB\prjVB4\` adı ilə saxlamalı.

Asc funksiyası. Bu, sətiri kodlaşdırma cədvəlindəki ədədi koda çevirir. Yəni həfif ədədi kodunu ekrana çıxarır. *Asc(Sətir\$)* şəklində yazılır.

Chr funksiyası. Bu, ədədi kodu simvola çevirir. *Chr(Ədəd)* kimi yazılır.

İndi daxil edilən simvolu ədədi koda çevirən və simvolları ədədi kodlar üzrə çap edən layihə yaradaq.

Bunun üçün:

1. *Yeni layihə yaratmalı*. Forma üzərində *txtS* və *txtN* adlı 2 mətn sahəsi və *cmdS* və *cmdT* adlı iki əmr düyməsi yerləşdirməli. *Asc()* funksiyasından istifadə etməklə *txtS* mətn sahəsinə daxil ediləcək simvolun ədədi kodunu *txtN* mətn sahəsinə çap etməli.

2. *cmdS_Click()* hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Sub cmdS_Click()  
txtN.Text = Asc(txtS.Text)
```

End Sub

Mənfi bir (-1) addımla işləyən saygac düzəldib simvol kodlarını böyükdən (255) kiçiyə ardıcıl çap etməli.

3. *Bunun üçün cmdT_Click()* hadisəvi prosedurunun aşağıdakı kimi yazmalı:

Dim strA As String, N As Integer

```
Sub cmdT_Click()
```

```
For N=255 To 33 Step -1
```

```
strA = Chr(N)
```

```
Print N; " – "; strA
```

```
Next N
```

```
End Sub
```

4. *Layihəni icraya buraxmalı.*

Layihəni `\textbook\VB\prjVB5\` adı ilə saxlamalı.

Riyazi funksiyalar.

Riyazi funksiyalarda həm arqumentlər, həm də funksiyanın özü ədədi qiymətlər alır. *Visual Basic* dilində 12 riyazi funksiya vardır. Buraya: ***Sin()***, ***Cos()***, ***Tan()***, ***Atn()***, ***Sqr()***¹⁰⁸, ***Log()***, ***Exp()***¹⁰⁹, ***Rnd()***¹¹⁰ və s. aiddir.

Riyazi funksiyalardan istifadə etməklə yuxarıda tərtib etdiyimiz “Adi kalkulyator” layihəsinin imkanlarını genişləndirib onu “Mühəndis kalkulyatoru”na çevirməyə çalışaq.

Bunun üçün:

1. “Adi kalkulyator” layihəsini açmalı. Formaya *cmdSin*, *cmdCos*, *cmdTan*, *cmdSqr*, *cmdSt*¹¹¹ və *cmdLog* düymələrini əlavə etməli. Bu düymələrin hər biri üçün hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

2. Məsələn, qüvvətə yüksəltmə üçün *cmdSt_Click()* aşağıdakı kimi olacaqdır:

Sub *cmdSt_Click()*

txt3Dec.Text=Val(txt1Dec.Text)^Val(txt2Dec/Text)

End Sub

3. Qalan funksiyaları *Visual Basic* dilinin qurulmuş funksiyaları kimi, yəni *Sin()*, *Cos()*, *Tan()*, *Sqr()* və *Log()* şəklində daxil etməli.

4. *Layihəni icraya buraxmalı.* 2^{32} ədədini hesablamalı. Bunun üçün 2 və 32 ədədlərini daxil edib, X^Y düyməsini basmaq lazımdır.

Bu layihəni `\textbook\VB\prjVB6\` adı ilə saxlamalı.

Sətiri funksiyalar.

Sətiri funksiyalarda ya arqumentlər, ya da funksiyanın özü sətiri qiymət alır.

Sətrin uzunluğunu təyin edən funksiya. Bu, ***Len***(Sətir\$) kimi yazılır və sətiri ədədə çevirir. Yəni sətirdəki simvolların sayını çap edir.

Fərz edək ki, ***Len*** funksiyanın arqumenti “informatika” sətridir. Bu halda tam ədədli sətiri dəyişən olan *intDlinaStroki = Len*(“informatika”) = 11 olacaqdır.

Sətiri bölmə funksiyaları. Bunlar sətrin solundan, sağından və ortasından müəyyən uzunluqda hissə, məsələn, ***Left***\$(Stroka\$, Dlina\$) funksiyası Stroka\$ sətrinin birinci

¹⁰⁸ kvadrat kökalma

¹⁰⁹ Üstlü funksiya

¹¹⁰ Təsadüfi kəmiyyətlər generatoru

¹¹¹ Bu düymənin üstündə (X^Y) göstərməli.

simvolundan başlayaraq Dlina\$ parametri qədər, **Right\$(Stroka\$, Dlina\$)** funksiyası Stroka\$ sətirinin son simvoldan başlayaraq Dlina\$ parametri qədər, **Mid\$(Stroka\$, Pozisiya\$, Dlina\$)** isə Stroka\$ sətirinin Pozisiya\$ parametrində göstərilən simvolundan başlayaraq Dlina\$ parametri qədər hissə ayırır və çap edir.

Fərz edək ki, Stroka\$ = "informatika", bu halda, **Left\$("informatika", 2) = "in"**, **Right\$("informatika", 4) = "tika"**, **Mid\$("informatika", 3, 5) = "forma"** olacaqdır.

İndi "sətiri kalkulyator" yaradaq. Bunun üçün:

1. *Forma üzərində sətir daxil etmək üçün txt1 və txt2, nəticəni çap etmək üçün txt3 mətn sahələri və konketenasiya (birləşdirmə) əməlini reallaşdıran cmdCon əmr düyməsi yerləşdirməli.*

2. *cmdCon_Click() hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:*

Sub cmdCon_Click()

txt3.Text = txt1.Text + txt2.Text

End Sub

3. *Layihəni icraya buraxmalı. txt1 və txt2 mətn sahələrinə sətir daxil edib, əmr düyməsini sıxmalı. Nəticə txt3 mətn sahəsində görünəcəkdir.*

İndi **Mid\$(stroka\$, bytM, bytN)** funksiyasından istifadə etməklə sətirin dəyişdirilməsinə baxaq.

Bunun üçün:

4. *Forma üzərində txt1Mid, txt2Mid, bytM, bytN mətn sahələri və cmdMid əmr düyməsi yerləşdirməli.*

5. *cmdMid_Click() hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:*

Sub cmdMid_Click()

txt3.Text = Mid\$(txt1.Text, Val(txt1Mid.Text), Val(txt2Mid.Text))

End Sub

6. *Layihəni icraya buraxmalı.*

7. *İndi sətirin uzunluğunu göstərən əməli icra etmək üçün forma üzərində cmdLen düyməsi yerləşdirməli və cmdLen_Click() prosedurunu aşağıdakı kimi yazmalı:*

Sub cmdLen_Click()

txt3.Text = Len(txt1.Text)

End Sub

8. *Layihəni icraya buraxmalı.*

9. İndi forma üzərində *cmdAsc* əmr düyməsi yerləşdirib, *cmdAsc_Click()* prosedurunu aşağıdakı kimi yazmalı:

Sub *cmdAsc_Click()*

txt3.Text = Asc(txt1.Text)

End Sub

10. Layihəni icraya buraxmalı.

Bu layihəni `\textbook\VB\prjVB7\` adı ilə saxlamalı.

Daxiletmə və çıxarma funksiyaları.

InputBox¹¹² funksiyası. Bu, verilənləri dialoq panelindən daxil etmək üçündür. Bu funksiyanın arqumentləri 3 sətirdən ibarətdir və funksiyanın aldığı qiymət də sətirdir:

InputBox (*Dəvət*\$, *Başlıq*\$, [*Susma*\$]).

Bu funksiya icra edilərkən ekrana mətn sahəsi olan dialoq paneli açılır. Panelin başlıq sətirində *Başlıq*\$ arqumentinin, panelin özündə isə *Dəvət*\$ arqumentinin qiyməti çap edilir. Üçüncü arqument *Susma*\$ varsa, çap edilir, yoxdursa, ona aid pəncərə açılmır. Bu funksiyanın qiyməti istifadəçinin mətn sahəsinə daxil etdiyi sətirdən ibarətdir.

MsgBox¹¹³ funksiyası. Bu funksiya xəbəri forma üzərinə deyil, xüsusi xəbərlər panelinə çıxarır. Bunun qiymətini hər hansı dəyişənə mənimsətmək mümkündür. *MsgBox* funksiyasının sintaksisi aşağıdakı kimidir:

MsgBox(*Xəbər*\$[,*ƏdədiKod1*+*ƏdədiKod2*][,*Başlıq*\$])

Xəbər\$ sətiri xəbərlər panelinə çıxarılır. Panelin xarici görünüşünü *ƏdədiKod1*+*ƏdədiKod2* arqumenti təyin edir. *Başlıq*\$ sətiri panelin sərlövhəsinə çıxarılır. Kvadrat mötərizədəki arqumentlər məcburi deyillər. *ƏdədiKod1* piktoqramı, *ƏdədiKod2* düymələr yığımını təyin edir. Məsələn:

<i>ƏdədiKod1</i>	Piktoqram	<i>ƏdədiKod2</i>	Düymələr yığımı
16	⊗	0	Ok
32	?	1	Ok, Отмена
48	!	2	Стоп, Повтор, Пропустить
64	i	3	Да, Нет, Отмена

¹¹² InputBox - Daxiletmə pəncərəsi

¹¹³ MsgBox – Xəbərlər paneli

		4	Да, Нет
		5	Повтор, Отмена

İki ədədi kodun cəmi ($\text{ƏdədiKod1} + \text{ƏdədiKod2}$) olan bir ədədlə eyni vaxtda həm piktoqramı, həm də düymələr yığımını təyin etmək olar. Məsələn, 36 ədədinə 32+4 kimi baxmaqla, ? piktoqramını və Да, Нет düymələrini panel üzərinə çıxarmaq mümkündür. Düymə basılan kimi **MsgBox** funksiyasının qiyməti hesablanır. Funksiyanın qiyməti basılan düymədən asılıdır. Məsələn:

Basılan düymə	Funksiyanın qiyməti
ОК	1
Отмена	2
Стоп	3
Повтор	4
Пропустить	5
Да	6
Нет	7

İndi biliyi yoxlayan layihə yaradaq. Bunun alqoritmi aşağıdakı əməliyyatları özündə birləşdirməlidir:

- Sualı ekrana çıxarmaq;
- Klaviaturadan daxil edilən cavabı yadda saxlamaq;
- Daxil ediləni düzgün cavabla müqayisə etmək və bu şərtin ödənilib-ödənməməsindən asılı olaraq müxtəlif əməllərin reallaşdırılması.

Əvvəlcə **InputBox** və **MsgBox** funksiyalarından istifadə etməklə biliyi yoxlanılanı qeydiyyatı almağı reallaşdırmaq lazımdır.

“Biliyin yoxlanması” layihəsi

1. Forma üzərində *cmd1* düyməsi yerləşdirməli və *Caption* xassəsi üçün “Yoxlamanı başla” qiymətini verməli. Sonra isə *cmd1_Click()* hadisəvi proseduru hazırlamalı.

2. **InputBox** funksiyası ilə adını və soyadını soruşub *strA* sətri dəyişəninə mənimsətməli. **MsgBox** funksiyasının köməyi ilə qeydiyyatın nəticəsini ekrana çıxarmalı. Bu işi yerinə yetirmək üçün aşağıdakı proqram kodunu yazmalı:

```
Dim strA As String, bytB As Byte
```

```
Sub cmd1_Click()
```

```
strA = inputBox (“Adınızı və Soyadınızı daxil edin:”, “Qeydiyyat”)
```

```
bytB = MsgBox (“Hörmətli “ + strA + “, biliyinizin yoxlanması üçün hazırsınız mı?”,  
36, “Qeydiyyat bitdi”)
```

```
End Sub
```

3. Layihəni icraya buraxmalı və “Yoxlamayı başla” düyməsini basmalı. Qeydiyyat panelinin mətn sahəsində ad və soyadı daxil etməli.

4. **MsgBox** funksiyasının ikinci argumenti (36) ? piktoqramını və Да, Нет düymələrini panel üzərinə çıxarır. Да düyməsi üçün *bytB* ədədi dəyişəninə 6, Нет düyməsi üçün 7 mənimsədiməlidir.

5. Şərt operatorunun köməyi ilə proqramdan çıxmaq və ya yoxlamayı davam etdirmək olar. Bunun üçün: **If bytB = 7 Then End** yazmaq kifayətdir.

Sual **InputBox** funksiyasının köməyi ilə verilir. Cavabın düzgünlüyü **If...Then...Else** şərti keçid operatorunun köməyi ilə yoxlanılır. Cavabın düzgün olub-olmaması barədə informasiyanı **MsgBox** funksiyası ikinci argumentin 0 qiymətində OK düyməsi ilə ekrana çıxarır.

6. Aşağıdakı proqram kodu düzgün cavabları yığır. Yanlış cavabların sayı *bytN* ədədi dəyişəninə yığılır:

```
strC = InputBox (“1 bayt neçə bitdir?”, “Birinci sual”)
```

```
If strC = “8 bit” Then MsgBox (“Düzdür!”, 0, “Birinci sual”) Else MsgBox (“Səhvdir!”,  
0, “Birinci sual”): bytN = bytN+1
```

```
strC = InputBox (“10-luqdakı 5 ədədini 2-lik say sisteminə çevirin:”, “İkinci sual”)
```

```
If strC = “101” Then MsgBox (“Düzdür!”, 0, “İkinci sual”) Else MsgBox (“Səhvdir!”,  
0, “İkinci sual”): bytN = bytN+1
```

```
MsgBox (“Hörmətli “ + strA + “, “Siz” +str(bytN) + ”suala səhv cavab verdiniz”, 0,  
“Sorğu bitdi”)
```

7. Layihəni icraya buraxmalı. Qeydiyyatdan keçib, suallara cavab verməli. Nəticə **MsgBox** funksiyasının xəbərlər panelində çap ediləcəkdir.

Bu layihəni \textbook\VB\prjVB8\ adı ilə saxlamalı.

Tarix və vaxt funksiyaları.

Date funksiyası. Bu, cari tarixi *Date* dəyişəninə mənimsədir. *Date* dəyişəninin qiyməti #Ay/Gün/İl# kimi 3 ədəddən ibarətdir.

Date layihəsinin proqram kodu aşağıdakı kimidir:

Dim dtmA, dtmB As Date

Sub cmd1_Click()

dtmA = Date

dtmB = #1/1/2007#

Print “Bu gün “; dtmA

Print “Üçüncü minilliyin əvvəlindən “; dtmA – dtmB; “ gün keçmişdir”

End Sub

Layihəni icraya buraxıb nəticəni ekranda görmək olar.

Bu layihəni \textbook\VB\prjVB9\ adı ilə saxlamalı.

Time\$ funksiyası. *String* (sətiri) tipli bu funksiya cari vaxtı mətn sahəsinə çıxarır. Vaxt #Saat: Dəqiqə: Saniyə# formatında verilir. Vaxtın qiymətinin dövrü təzələnməsi üçün *Timer* obyektindən istifadə edilir. Proqramın icrası zamanı *Timer* obyektini forma üzərində görünür. Bu, sistem saatının göstəricisini yoxlayır. *Timer* hadisəsinin dövrülüyü *Interval* xassəsi ilə təyin edilir. Bu xassə millisaniyə ölçüsü ilə verilir və 0-dan 65535-dək dəyişə bilər. *Timer* hadisəsinin hər saniyə baş verməsi üçün *Interval* xassəsinə 1000 mənimsədir.

İndi “Saniyəölçən” layihəsinə yaradaq. Bunun üçün:

1. *Timer* obyektini forma üzərində yerləşdirib onu *tmr1* adlandırılmalı. *Interval* xassəsinə 1000 ədədini mənimsətməli. Forma üzərində *txtTime* mətn sahəsi yaratılmalı. *tmr1_Timer()* hadisəvi proseduru aşağıdakı proqram kodu şəklində daxil etməli:

Sub tmr1_Timer()

txtTime.Text = Time\$

End Sub

2. Layihəni icraya buraxılmalı.

Bu layihəni \textbook\VB\prjVB10\ adı ilə saxlamalı.

Visual Basic dilinin grafik imkanları.

Formalar (*Form*) və ya qrafik pəncərələr (*PictureBox*) üzərində müxtəlif qrafik primitivlər¹¹⁴ çəkmək üçün aşağıdakı qrafik metodlardan istifadə etmək olar:

Scale – forma və ya qrafik pəncərəyə koordinat sistemi və miqyas daxil etməyə imkan verir: *object.Scale* (*X1, Y1*) – (*X2, Y2*). Bu metodun *X1, Y1* arqumentləri obyektin yuxarı sol, *X2, Y2* isə aşağı sağ küncünün koordinatlarıdır.

Pset – verilmiş koordinata verilmiş rəngli nöqtə qoymağa imkan verir: *object.Pset* (*X, Y*) [, *color*]. Bu metodun *X, Y* arqumentləri nöqtənin koordinatları, *color* isə xəttin rəngidir. *Color* arqumentinin qiymətini aşağıdakı üsullarla:

- Rəngi təyin edən *vbBlack* – qara, *vbBlue* – göy, *vbGreen* – yaşıl, *vbCyan* – mavi, *vbRed* – qırmızı, *vbMagenta* – çöhrəyi (yasəmən), *vbYellow* – sarı, *vbWhite* – ağ kimi 8 sabitdən biri ilə;

- Arqumenti 16 əsas rəngi ifadə edən 0-dan 15-dək nömrələrdən ibarət olan *QBColor* (*number*) funksiyasının köməyi ilə;

- **RGB** (*bytRed, bytGreen, bytBlue*) funksiyasının köməyi ilə vermək olar. Bu funksiyanın arqumentləri olan hər üç parametr 0-dan 255-dək qiymətlər ala bilər. Bunların nəticəsi olan funksiyanın qiyməti **Long** tipli ədəd olmaqla 0-dan 16777215 ($256^3 - 1$) diapazonunda dəyişə bilər. Yəni, rəng palitrası 16 milyondan artıq çalara malikdir. Hər bir rəng $bytRed + 256 \cdot bytGreen + 256^2 \cdot bytBlue$ düsturu ilə hesablanan ədəd vasitəsilə verilir. *Color* arqumenti verilmədikdə şəkil qara rəngdə çıxır.

Line – müəyyən rənglə rənglənmiş xətt çəkmək üçün istifadə edilir:

Bu metod: *object.Line* (*X1, Y1*) – (*X2, Y2*) [, *color*] [, *B*] [*F*] kimi verilir. *X1* və *Y1* düzbucaqlının yuxarı sol küncünün, *X2* və *Y2* aşağı sağ küncünün koordinatlarını, *color* xəttin rəngini, *B* bayraqcığı düzbucaqlı çəkməyi, *F* bayraqcığı rəngləməyi ifadə edir.

Circle – çevrə və oval çəkir.

Bu metod: *object.Circle* (*X, Y*), *radius* [, *color, start, end, aspect*] kimi verilir. *X, Y* çevrənin mərkəzinin koordinatlarını, *radius* çevrənin radiusunu, *color* çevrənin rəngini, *start* və *end* şüa bucağının əvvəlini və sonunu, *aspect* sıxma əmsalını göstərir.

Qrafik metod “forma” (*Form*) obyektinə tətbiq edilərkən, obyektin adının yazılışında *object* sözünü yazmamaq olar.

İndi $y = \sin x$ funksiyasının qrafikini qurmaq üçün layihə yaradaq.

¹¹⁴ primitiv - ibtidai

“Funksiyanın qrafikinın qurulması” layihəsi.

1. Forma üzərində qrafikin qurulmasının həyata keçirilməsi üçün *picGraph* qrafik sahəsi yerləşdirməli.

Proqram kodunun aydın olması üçün ona izahlar (şərhlər) daxil etmək məqsədə uyğundur. Şərhlər apostrofla başlanır.

2. Forma üzərində *cmd1* düyməsi yaratmalı və hadisəvi proseduru aşağıdakı kimi yazmalı:

```
Dim sngX As Single, int As Integer
```

```
Sub cmd1_Click()
```

```
‘Miqyasın daxil edilməsi
```

```
picGraph.Scale (-10, 2)-(10, -2)
```

```
‘Qrfikin qurulması
```

```
For sngX = -10 To 10 Step 0.01
```

```
picGraph.PSet (sngX, Sin(sngX))
```

```
Next sngX
```

```
‘X oxu
```

```
picGraph.Line (-10, 0)-(10, 0)
```

```
For intI = -10 To 10
```

```
picGraph.PSet (intI, 0)
```

```
picGraph.Print intI
```

```
Next intI
```

```
‘Y oxu
```

```
picGraph.Line (0,2)-(0, -2)
```

```
For intI = -2 To 2
```

```
picGraph.PSet (0, intI)
```

```
picGraph.Print intI
```

```
Next intI
```

```
End Sub
```

3. Layihəni icraya buraxmalı və *\textbook\VB\prjVB11* adı ilə saxlamalı.

Animasiya¹¹⁵. Animasiya, multiplikasiyada olduğu kimi, kadrların (şəkillərin) əvəzlənməsi prinsipi ilə yaradılır. Hərəkəti imitasiya (təqlid) edən proqram aşağıdakı mərhələlərdən ibarət olmalıdır:

1. ekranda şəklin yaradılması;
2. şəklin gözlə görünməsi üçün pauza yaradılması;
3. şəklin korreksiyası (dəyişdirilməsi).

“Dairənin hərəkəti” layihəsi.

1. Dairənin hərəkət etməsi üçün forma üzərində *picAnim* adlı mətn sahəsi yaratmalı.

OX oxu üzrə hərəkəti dövrlə reallaşdıraraq. Animasiya effektini almaq üçün dairəni göy rənglə rəngləyib silmək lazımdır. Rəngli dairə almaq üçün *FillColor* xassəsinə qiymət vermək (rəngləyəndə *vbBlue*, siləndə *vbWhite*) lazımdır. *FillStule* xassəsi üçün verilən qiymət *Transparent* (şəffaf) və *Solid* (tünd) ola bildiyindən, *Solid* vermək lazımdır.

Dairənin hərəkət sürətini¹¹⁶ tənzimləmək üçün şəkilçəkmə ilə şəkli silmə arasında boş dövr yaradıb müvafiq sayda təkrarlamalardan istifadə etmək olar.

2. Forma üzərində *cmdStart* düyməsi yaradıb onun üçün aşağıdakı hadisəvi proseduru yazmalı:

Dim intX As Integer, lngI As Long

Private Sub cmdStart_Click()

‘Miqyas

picAnim.Scale (-10, 10)-(10, -10)

‘Animasiya

For intX = -10 To 10

‘Şəkilçəkmə

picAnim.FillColor = vbBlue

picAnim.Circle (intX, 0), 1, vbBlue

‘Şəkli silmənin yubadılması

For lngI = 1 To 10000000

Next lngI

‘Şəklin silinməsi

picAnim.FillColor = vbWhite

¹¹⁵ Hər hansı obyektin ekranda hərəkət illüziyası

¹¹⁶ Şəkillərin bir-birini əvəzetmə sürətini

picAnim.Circle(intX, 0),1,vbWhite

Next intX

End Sub

3. Layihəni Start düyməsi ilə icraya buraxmalı və `\textbook\VB\prjVB12\` adı ilə saxlamalı.

5.4.11. Visual Basic dilində ümumi prosedurlar

Prosedurların görünmə oblastı.

Mürəkkəb alqoritmlərin tərtibi zamanı müəyyən alt məsələlərin həllini reallaşdıran əməllər ardıcılığını seçib ayırmaqla köməkçi alqoritmlər yaratmaq və lazım gəldikcə əsas alqoritmə çağıraraq istifadə etmək məqsəduyğun olur. Prosedur dillərdə buna alt proqram deyilir. Obyekt-istinad dillərində köməkçi alqoritmlər ümumi prosedurların köməyi ilə reallaşdırılır.

Ümumi prosedurun müəyyən edilməsi. Hər bir ümumi prosedura unikal (təkrar olunmaz) ad (prosedurun adı) verilir və prosedurun giriş və çıxış parametrlərinin siyahısı müəyyən edilir.

Giriş parametrlərin siyahısı dəyişənlər yığımından ibarətdir. Bunların qiymətləri prosedurun icrasından əvvəl məlum olmalıdır.

Çıxış parametrlərin siyahısı prosedurun icrasından sonra qiymətləri bəlli olan dəyişənlər yığımından ibarətdir.

Ümumi prosedurun sintaksisi aşağıdakı kimidir:

Sub ProsedurAdı (ParametrlərSiyahısı)

Proqram kodu

End Sub

Ümumi prosedurun çağırılması. Ümumi prosedur digər prosedur tərəfindən çağırılır. Ümumi prosedur ya *Call* operatoru ilə, ya da öz adı ilə çağırılır.

Call operatoru ilə çağırma zamanı sintaksis aşağıdakı kimi olmalıdır:

Call ProsedurAdı (ParametrlərSiyahısı)

Prosedurun öz adı ilə çağırılması zamanı isə sintaksis:

ProsedurAdı ParametrlərSiyahısı kimi, yəni, parametrlərin siyahısı mötərizəsiz yazılmalıdır.

Bölmə 6. Kompüter sistemlərinin proqram təminatı

6.1. Proqram təminatı haqqında ümumi məlumat

Kompüterin işi proqramla idarəetmə prinsipinə əsaslanır. Yəni kompüter əvvəlcədən hazırlanmış proqramda nəzərdə tutulmuş əməliyyatları yerinə-yetirir. Bu prinsip kompüterin universallığını təmin edir. Belə ki, hər bir müəyyən vaxt momentində seçilmiş proqrama uyğun məsələ həll edilir. Bu məsələ başa çatdıqdan sonra yaddaşa başqa proqram yüklənir və i.a.

Proqram – məsələnin həll alqoritminin kompüterin anladığı dildə yazılmış əmrlər və ya operatorlar ardıcılığıdır. Hər bir kompüter proqramının son məqsədi aparat vasitələrinin idarə edilməsindən ibarətdir.

Məsələlərin kompüterdə normal həlli üçün proqram səhvlərdən təmizlənməli, əlavə işlənmələrə ehtiyac duymamalı və mevafiq sənədləşməyə malik olmalıdır. Buna görə də kompüterdə işləmək baxımından, “proqram təminatı” (software) termini tez-tez istifadə edilir ki, bu da verilənlərin email sisteminin fəaliyyətinə dair proqramlar, prosedur və qaydalar, həmçinin sənədləşmələr çoxluğudur.

Kompüterdə proqram və aparat təminatları qırılmaz əlaqədə və qarşılıqlı təsirdə işləyir. Hesablayıcı sistemin proqram təminatının tərkibi proqram konfigurasiyası adlanır. Proqramlar arasında qarşılıqlı əlaqə mövcuddur. Belə ki, proqram təminatını təşkil edən əsas proqramlar çoxluğunun işi aşağı səviyyə proqramlarına əsaslanır.

Proqramlararası interfeys dedikdə, proqram təminatının bir-biri ilə əlaqəli olan bir-neçə səviyyədə paylanması nəzərdə tutulur. Proqram təminatının səviyyələri bir piramida təşkil edir ki, burada da hər bir səviyyə özündən əvvəlki səviyyələr üzərində yerləşir. Bu piramidanın zirvəsində tətbiqi səviyyə, bunun altında xidmətedici səviyyə, bunun altında sistem səviyyəsi və piramidanın oturacağında baza səviyyəsi yerləşir.

Baza səviyyəsi.

Baza səviyyəsi proqram təminatının ən aşağı səviyyəsidir. Bu səviyyə baza aparat vasitələrinin qarşılıqlı fəaliyyətini təmin edir. Baza proqram təminatı baza aparat təminatının tərkibində yerləşərək sabit yaddaş qurğusunun xüsusi mikrosxemlərində saxlanır və BIOS adlanan baza giriş-çıxış sistemini əmələ gətirir. Proqramlar və verilənlər sabit yaddaş qurğusuna istehsal mərhələsində yazılır və istismar zamanı dəyişdirilmir.

Sistem səviyyəsi.

Sistem səviyyəsi keçici səviyyədir. Bu səviyyənin proqramları kompüterin digər proqramlarının baza səviyyəsinin proqramları və bilavasitə aparat təminatı ilə qarşılıqlı fəaliyyətini təmin edir. Bütövlükdə hesablayıcı sistemin istismar göstəriciləri sistem səviyyəsinin proqramlarından asılıdır. Kompüterə yeni avadanlığın qoşulması zamanı sistem səviyyəsində həmin avadanlıqla qarşılıqlı fəaliyyəti təmin edən bütün proqramlar qurulmalıdır. Konkret qurğularla qarşılıqlı fəaliyyət yaratmaq üçün nəzərdə tutulan proqramlar drayver adlanır. Sistem səviyyəsinin digər sinif proqramları istifadəçi ilə qarşılıqlı fəaliyyəti təmin etmək üçündür. Bu proqramlar verilənləri hesablayıcı sistemə daxil etməyə, sistemin işinə rəhbərlik etməyə və nəticələri münasib formada almağa imkan verir. Kompüterlə işin münasibliyi və məhsuldarlığı istifadəçi interfeysinin bu təminat vasitələrindən asılıdır. Sistem səviyyəsindəki proqram təminatı çoxluğu kompüterin əməliyyat sisteminin nüvəsini təşkil edir. Əməliyyat sisteminin nüvəsinin mövcudluğu istifadəçinin hesablayıcı sistemdə praktiki işləyə bilməsi üçün ilk şərtidir. Əməliyyat sisteminin nüvəsi aşağıdakı funksiyaları yerinə-yetirir:

- yaddaşın idarə edilməsi;
- giriş-çıxış proseslərinin idarə edilməsi;
- fayl sisteminin idarə edilməsi;
- proseslərin qarşılıqlı fəaliyyətinin və dispetçerlənməsinin təşkili;
- resursların istifadə edilməsinin uçota alınması;
- əməllərin emalı və i.a.

Xidmətedici səviyyə.

Bu səviyyənin proqramları həm baza, həm də sistem səviyyələrinin proqramları ilə qarşılıqlı fəaliyyət göstərir. Xidmətedici proqramlar (utilitlər) kompüter sisteminin yoxlanması və sazlanması işlərinin avtomatlaşdırılmasını həyata keçirir, həmçinin sistem proqramlarının funksiyalarının yaxşılaşdırılmasını təmin edir. Bəzi xidmətedici proqramlar iş başlayan kimi əməliyyat sisteminin tərkibinə daxil olaraq onun nüvəsini genişləndirir. Lakin bunların əksəriyyəti əməliyyat sisteminin imkanlarını genişləndirmək üçün nəzərdə tutulan əməliyyat sistemə nəzərən xarici proqramlardır. Yəni xidmətedici proqramların bir qismi əməliyyat sistemi ilə ineqrasiya edilir digər qismi isə ayrıca fəaliyyət göstərir.

Xidmətedici proqram vasitələrinin təsnifatı.

1. *Fayllar dispetçeri*¹¹⁷. Fayl strukturlarına xidmət üzrə icra edilən əməliyyatların əksəriyyəti¹¹⁸ bunların köməyi ilə icra edilir. Baza proqram vasitələri sistem səviyyəsinin proqramlarının tərkibində yerləşir və əməliyyat sistemi ilə birgə yüklənir.
2. *Verilənlərin sıxılması vasitələri*¹¹⁹. Bunlar arxiv yaratmaq üçündür. Arxiv fayllarındakı informasiya daha sıx yerləşdiyindən¹²⁰ informasiya daşıyıcısından¹²¹ daha səmərəli istifadə etməyə imkan verir.
3. *Diagnostika vasitələri*. Bunlar proqram və aparat təminatlarının diaqnostikası proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu vasitələr səhvlərin düzəldilməsi və kompüter sisteminin işinin optimallaşdırılması üçün istifadə edilir.
4. *Proqramların qurulması*¹²² *vasitələri*. Bunlar cari proqram konfigurasiyasına yeni proqram təminatının əlavə edilməsinə nəzarət etmək üçündür. Bu vasitələr proqram təminatının ətraf mühitinin vəziyyətini və burada baş verən dəyişikliyi izləyir, əlavə etmə ilə əlaqədar olaraq yeni yaranan əlaqələri və ləğvetmə ilə bağlı olaraq itirilmiş əlaqələri protokollaşdırır. Əlavə etmə və ləğvetməməllərinin idarə edilməsi üzrə sadə vasitələr əməliyyat sisteminin tərkibində saxlanır. Lakin bu məqsəd üçün əlavə xidmətedici proqramlardan da istifadə etmək mümkündür.
5. *Kommunikasiya vasitələri*. Bunlar uzaq məsafələrdəki kompüterləri əlaqələndirmək, elektron poçtla xəbər ötürmək, faksimil məlumatları göndərmək və s üçün nəzərdə tutulmuşdur.
6. *Baxış və təkraryaratma vasitələri*. Bunlar əsasən fayllarla işləmək üçün, onları öz “doğma” proqramlarına (məsələn, mətn sənədini Word-ə) yükləmək və lazımı düzəlişlər etmək üçündür. Əgər redaktə işi lazım deyilsə, mətn üçün verilənlərə universal baxış, səs və ya video üçün universal təkraryaratma vasitələri mövcuddur.
7. *Kompüter təhlükəsizliyi vasitələri*. Bunlara: verilənlərin pozulmasına, onlara icazəsiz müdaxilə edilməsinə, baxış keçirilməsinə və dəyişdirilməsinə qarşı istifadə edilən aktiv və passiv vasitələr aiddir. Passiv müdafiə vasitələri dedikdə,

¹¹⁷ fayl menecerləri

¹¹⁸ faylın sürətinin çıxarılması, yerinin dəyişdirilməsi, adının dəyişdirilməsi, katloqların (qovluqların) yaradılması, obyektlərin ləğv edilməsi, faylların axtarılması və fayl daxilində naviqasiya və s.

¹¹⁹ arxivatorlar

¹²⁰ yazıldığından

¹²¹ yaddaşdan

¹²² installaşdırılması

nüsxələşdirici, yəni ehtiyat nüsxə yaradan xidmətedici proqramlar nəzərdə tutulur. Aktiv müdafiə vasitələri kimi antivirus proqram təminatından istifadə edilir. Verilənləri icazəsiz müdaxilədən qorumaq üçün kriptografiyaya əsaslanan xüsusi sistemlər mövcuddur.

Tətbiqi səviyyə.

Bu səviyyənin proqram təminatı istehsal, yaradıcılıq, əyləncə və öyrətmə məsələlərinin həlli üçün nəzərdə tutulmuş tətbiqi proqramlar kompleksindən ibarətdir. Tətbiqi proqramlarla sistem proqramları arasında sıx qarşılıqlı əlaqə mövcuddur.

Hesablayıcı sistemin universallığı, tətbiqi proqrama əlçatanlıq və kompüterin funksional imkan genişliyi mövcud əməliyyat sisteminin tipindən, onun nüvəsində yerləşdirilmiş sistem vasitələrindən və insan-proqram-avadanlıq kompleksinin qarşılıqlı təsirindən bəzən asılıdır.

Tətbiqi proqram təminatının təsnifatı

1. *Mətn redaktorları.* Mətn redaktorunun əsas funksiyaları – mətn verilənlərinin daxil edilməsi və redaktə olunmasıdır. Verilənlərin daxil edilməsi, çıxarılması və saxlanması üçün mətn redaktoru sistem proqram təminatından istifadə edir. Proqram təminatı ilə tanışlıq və kompüterlə işləmək vərdişlərinə yiyələnmək tətbiqi proqramların bu sinfi ilə başlayır.
2. *Mətn prosessorları.* Bunlar mətni formatlaşdırmağa, başqa sözlə, rəsmi formaya gətirməyə imkan verir. Mətn prosessorlarının əsas vasitələri hazır sənədin tərkib hissələri olan mətn, şəkil, cədvəl və digər obyektlərin qarşılıqlı təsirini, həmçinin redaktə və formatlaşdırma işinin avtomatlaşdırılmasını təmin edirlər. Sənədlərlə işləməyin müasir stili (üslubu) 2 yanaşmadan ibarətdir: 1) kağız sənədlərlə iş, 2) elektron sənədlərlə iş. Bu sənədlərin formatlaşdırılması metodları fərqli olsa da mətn prosessorları hər iki sənədi uğurla işləməyə imkan verir.
3. *Qrafik redaktorlar.* Qrafik şəkillərin yaradılması və emalı üçün nəzərdə tutulmuş geniş proqramlar sinfi mövcuddur. Bunların 3 kateqoriyası fərqləndirilir: 1) rastr redaktorları, 2) vektor redaktorları, 3) 3-D redaktorları –(üçölşülü qrafika).

Rastr redaktorlarında qrafik obyekt nöqtələr (rastrlar) kombinasiyası şəklində təqdim edilir ki, bu nöqtələrin də hər birinin öz rəngi və parlaqlığı vardır. Bu yanaşma o hallarda səmərəlidir ki, qrafik təsvirdə rənglərin sayı çoxdur və rənglər bəzəndəki informasiya forma

barədəki informasiyadan daha vacibdir. Bu yanaşma fotoqrafiya və poliqrafiya (mətbəə) şəkilləri üçün xarakterikdir.

Vektor redaktorları şəkilə aid verilənlərin təqdim edilməsi üsulu ilə fərqlənir. Burada obyekt nöqtə deyil, xəttidir. Hər bir xətt 3-cü dərəcəli riyazi əyri kimi təsəvvür edilir və düsturla ifadə olunur. Bu halda verilənlər yaddaşda az yer tutur. Lakin şəklin ekrana çıxarılması mürəkkəb hesablamalar tələb etdiyindən güclü hesablayıcı sistemlərin olmasını tələb edir. Bu yanaşma reklamların və nəşriyyat məhsullarının cildlərinin hazırlanmasında geniş tətbiq edilir.

4. *Verilənlər bazasının idarə edilməsi sistemləri (VBİS-lər)*. Verilənlər bazası dedikdə, cədvəl strukturları şəklində təşkil edilmiş iri verilənlər massivləri nəzərdə tutulur.

VBİS-in əsas funksiyaları aşağıdakılardan ibarətdir:

-boş VB strukturlarının yaradılması;

-verilənlərin strukturlara doldurulması və digər bazalarda olan cədvəllərdən verilənlərin idxal edilməsi vasitələrinin mövcud olması;

-verilənlərə müraciət imkanı və axtarış və filtrasiya vasitələrinin mövcud olması.

Şəbəkə texnologiyalarının geniş yayılması ilə bağlı olaraq müasir VBİS-lərdən uzaqda (İnternet serverlərində) yerləşən paylanmış resurslarla işləmək imkanının olması tələb edilir.

5. *Elektron cədvəllər*. Bunlar müxtəlif tip verilənlərin saxlanması və emalı üçün vasitələr kompleksi təqdim edir. Əsas aksent verilənlərin dəyişdirilməsinə yönəldilsə də ədədi verilənlər üzərində işləmək üçün geniş spektrdə vasitələrə malikdir. Elektron cədvəllərin əsas xüsusiyyəti riyazi və ya məntiqi düsturlarla verilmiş əlaqələndirilmiş yuvaların məzmununu avtomatik dəyişdirə bilməkdir. Elektron cədvəllər mühasibat uçotunda, maliyyə və ticarət bazarlarının təhlilində, iri həcmli ədədi verilənlərin müntəzəm təkrarlanan hesablamalarının avtomatlaşdırılmasında geniş tətbiq edilir.

6. *Avtomatlaşdırılmış layihələşdirmə sistemləri (SAD-sistemlər)*. Bunlar layihə-konstruktor işlərinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. SAD-sistemlər maşınqayırmada, cihazqayırmada, memarlıqda tətbiq edilir. Bu sistemlər qrafik işlərlə yanaşı sadə hesablamalar aparmaq, verilənlər bazasında mövcud olan hazır konstruktiv elementləri seçmək imkanı da verir. SAD-sistemlərin əsas xüsusiyyəti layihələşdirmənin bütün mərhələlərində texniki şərtləri, norma və qaydaları

avtomatik təmin etməkdən ibarətdir. Layihə işlərinin avtomatlaşdırılmış sistemi (rusca-CAIP) çevik istehsal sistemlərinin (ÇİS-lərin) və texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin (TP AİS-lərin) zəruri komponentidir.

7. *Stolüstü nəşriyyat sistemləri*. Bunlar poliqrafiya məhsullarının səhifələnməsi (verstka edilməsi) prosesini avtomatlaşdırmaq üçündür. Nəşriyyat sistemləri mətnin səhifə parametrləri ilə və qrafik obyektlərlə qarşılıqlı təsirin idarə edilməsi üzrə geniş tərkibdə vasitələrə malik olsalar da, mətnin daxil edilməsi və redaktə işinin avtomatlaşdırılması imkanları üzrə xeyli zəifdir. Bunlar adətən əvvəlcədən mətn və qrafik redaktorlarda işlənmiş sənədlərə tətbiq edilir.
8. *HTML redaktorları (Web-redaktorlar)*. Bunlar mətn və qrafik redaktorların imkanlarını özündə birləşdirən xüsusi sinif redaktorlardır. Bu redaktorlar İnternetin veb-səhifələrini yaratmaq və redaktə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu sinfə aid olan proqramlar elektron sənədlərin və multimediyaya məhsullarının hazırlanmasında istifadə edilir.
9. *Brauzerlər (Veb-sənədlərə baxış vasitələri)*. Bunlar HTML formatında yaradılmış elektron sənədlərə baxış keçirmək üçündür. Brauzerlər mətn və şəkilləri təkrar yaratmaqla yanaşı, musiqi, insan danışıqı, radioverilişləri, video konfranslar səsləndirmək, elektron poçtla işləmək imkanı da yarada bilir.
10. *Avtomatlaşdırılmış tərcümə sistemləri*. Elektron lüğətlər və dildən-dilə tərcümə proqramları fərqləndirilir. Elektron lüğətlər sənəddəki ayrı-ayrı sözləri tərcümə etmək üçün olan proqram vasitələridir. Bunlar sərbəst mətn tərcüməsi ilə məşğul olan peşəkar tərcüməçilər tərəfindən istifadə edilir. Bu proqramlar bir dildə daxil edilən mətni başqa dildə ekrana çıxarıaraq tərcümə işini avtomatlaşdırır. Avtomatlaşdırılmış tərcümədə keyfiyyətli bədii tərcümə mətni almaq çətindir. Çünki burada tərcümə ayrı-ayrı leksik vahidlərin tərcüməsi yolu ilə əldə edilir. Texniki mətnlərin tərcüməsi xeyli keyfiyyətli alınır.

Avtomatlaşdırılmış tərcümə proqramlarından istifadə edilməsi aşağıdakı hallarda məqsədəuyğundur:

- xarici dili mütləq şəkildə anlamadıqda;
- sənədlə tez tanış olmaq zərurəti yarandıqda;
- xarici dilə tərcümə etmək lazım gəldikdə;
- tərcümə qaralaması hazırlayıb sonra redaktə etmək imkanı olduqda.

11. *İntegrasiya edilmiş kargüzarlıq sistemləri.* Bunlar rəhbərin iş yerinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş vasitələrdir. Xüsusi halda, bu funksiyalar sənədlərin yaradılmasından, redaktə edilməsindən və formatlaşdırılmasından, elektron poçt, faksimil və telefon rabitəsi funksiyalarının mərkəzləşdirilməsindən, müəssisədəki sənəddövriyyəsinin monitorinqindən və dispetçerləmədən, alt bölmələrin işinin koordinasiyasından, inzibati-təsərrüfat fəaliyyətinin optimallaşdırılmasından və operativ və sorğu informasiyasının göndərilməsindən ibarətdir.
12. *Mühasibat sistemləri.* Bunlar mətn və cədvəl redaktorlarının, həmçinin VBİS-in funksiyalarını özlərində birləşdirmişdir. Mühasibat sistemləri ilkin mühasibat sənədlərinin tərtibi və uçotu, müəssisənin istehsal, təsərrüfat və maliyyə fəaliyyətinin yekunlarına dair müntəzəm hesabatların vergi orqanlarının, büdcədənəkar fondların və statistik uçot orqanlarının tələb etdikləri formada hazırlanmasının avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.
13. *Maliyyə-analitik sistemləri.* Bunlar bank və birja strukturlarında istifadə edilir. Maliyyə-analitik sistemləri maliyyə və ticarət bazarlarında, habelə xammal bazarlarında gözlənilən situasyaya nəzarət etmək və proqnozlaşdırmaq, həmçinin cari hadisələri təhlil etmək və hesabat tərtib etmək işlərini avtomatlaşdırmaq üçündür.
14. *Ekspert sistemləri.* Bunlar bilik bazalarındakı verilənlərin təhlili və istifadəçi sorğusuna uyğun cavabın verilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ekspert sistemləri o halda istifadə edilir ki, qərar qəbulu üçün xüsusi geniş mütəxəssis biliyi tələb olunur. Bu sistemlər tibbdə, əczaçılıqda, kimyada, hüquqda və s istifadə edilir. Ekspert sistemlərinin istifadə edilməsi bilik mühəndisliyi adlanan elm sahəsi ilə əlaqədardır. Bilik mühəndisləri dedikdə, ekspert sistemlərinin layihələşdiriciləri ilə (proqramçılarla) elm və texnikanın konkret sahəsinə aid olan mütəxəssislər (ekspertlər) arasında əlaqə yaradan mütəxəssislər nəzərdə tutulur.
15. *Geoinformasiya sistemləri.* Bunlar xəritəçəkmə və geodeziya işlərinin avtomatlaşdırılması üçündür. Bu sistemlər topoqrafik və aeroqrafik metodlarla alınmış informasiya ilə işləyir.
16. *Videomontaj sistemləri.* Bu sistemlər video materialların rəqəmsal işlənməsi, montaj edilməsi, video effektlərin yaradılması, video qüsurların ləğv edilməsi, video

materiala səsın qoşulması, tıtr və subtıtrlərin əlavə edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu sistemlərin bəzi kateqoriyaları tədris, sorğu və əyləncə sistemləri və proqramları şəklində mövcuddur. Bunların xarakterik cəhəti geniş spektrdə multimedıya vasitələri ilə təcchiz olunmasıdır.

17. *Instrumental dillər və proqramlaşdırma sistemləri.* Bu vasitələr yeni proqramların tərtib edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu sistemlərin köməyi ilə tərtib edilmiş proqramı kompüter “anlayır” və maşın kodunda icra edir. Hər bir əmr 1 və 0-lar sırası şəklində verilir. Proqramın maşın dilində yazılması qətiyyən münasib deyildir. Buna görə də proqram insana aydın olan dildə, yəni instrumental dildə, başqa sözlə, alqoritmik dildə və ya proqramlaşdırma dilində tərtib edilir və sonra translyator adlanan xüsusi proqram vasitəsilə proqram mətni maşın koduna tərcümə edilir ki, buna da proqramın translyasiya edilməsi deyilir. Translyatorlar 2 tip olur: 1) interpretatorlar və 2) kompilyatorlar. İnterpretator proqramdakı bir operatoru oxuyur, təhlil edir və həmin anda icra edir. Sonra növbəti operatoru oxuyur və s. Kompilyator isə proqramı tamamilə oxuyub təhlil etdikdən sonra proqramın icrasına başlayır. Instrumental dillər aşağı səviyyəli (maşın dilinə yaxın) və yüksək səviyyəli (insan dilinə yaxın) olmaqla 2 qrupa bölünür. Aşağı səviyyəli dillərə assemblerlər, yüksək səviyyəli dillərə isə Pascal, Basic, C/C++, VB dilləri və s aiddir. Proqramlaşdırma sistemlərinə translyatorlardan əlavə, mətn redaktorları, yerbəyer (komponovka) edici, standart proqramlar kitabxanası, sazlayıcı, proqramlaşdırmanın avtomatlaşdırılmasını vizuallaşdıran vasitələr daxildir. Belə sistemlərə nümunə olaraq Delphi, Visual Basic, C++, VisualFoxPro və s göstərilə bilər.

6.2. Proqram təminatının tipologiyası

Proqram vasitələri 3 tipə bölünür:

- Sistem proqram təminatı;
- Proqramlaşdırma texnologiyalarının instrumentariyası;
- Tətbiqi proqram təminatı.

Sistem proqram təminatı dedikdə, kompüter və ya şəbəkəni işçi vəziyyətdə saxlayan proqram vasitələri kompleksi nəzərdə tutulur. Sistem təminatını işləyib hazırlayan, tətbiq edən və təkmilləşdirən proqramçılar sistem proqramçılar adlanır.

Şəbəkədə sistem proqram təminatı ilə sistem proqramçıları yanaşı, şəbəkə inzibatçısı və operatorlar da məşğul olurlar.

Sistem proqram təminatının vəzifələrinə aşağıdakılar daxildir:

- Hesablayıcı sistemin normal fəaliyyətinin təmin edilməsi;
- Kompüterdə və şəbəkədə tətbiqi proqramlar üçün iş şəraitinin yaradılması;
- Köməkçi prosedurların¹²³ icrası;
- Kompüter və ya şəbəkə aparaturasının diaqnostikası və profilaktikası.

Sistem təminatı kompüterin ayrılmaz tərkib hissəsi olmaqla, sabit yaddaşdakı baza təminatını, kompüterin əməliyyat sistemini (ƏS), əməliyyat örtüyünü və şəbəkə ƏS-ni özündə birləşdirir.

Servis (xidməti) proqram təminatı istifadəçi üçün rahat (komfort) iş şəraiti yaradır. Buraya: diaqnostika, antivirus, disklərə xidmət, verilənləri arxivləşdirən və imtinadan sonra bərpa proqramları daxildir.

Proqramlaşdırma texnologiyalarının instrumentariyası proqram tərtibi vasitələrini özündə birləşdirir. Bu qəbildən olan proqram məhsulları tətbiqi proqramların yaradılması, sazlanması və testləşdirilməsi mərhələlərini özündə birləşdirən bütün proqramlaşdırma prosesini həyata keçirməyə imkan verir.

Turbo Pascal və ya *Turbo C* kimi universal dillərə və müəyyən sinif proqram vasitələrinin¹²⁴ yaradılması üçün nəzərdə tutulan ixtisaslaşdırılmış sistemlərə əsaslanan çoxsaylı proqramlaşdırma sistemləri mövcuddur.

Proqramlaşdırma sistemlərinə: müəyyən proqramlaşdırma dilində mətn və obyekt-istinad proqram vasitələri; proqramlaşdırma dilindən kompilyator; proqram sazlayan; proqramları optimallaşdıran vasitələr; standart proqramlar kitabxanası; əlaqələr redaktoru¹²⁵; sorğu informasiyası¹²⁶; fərdi və kollektiv layihələrin reallaşdırılması üçün olan proqramlar; proqramları sənədləşdirən proqramlar aiddir.

¹²³ sürət çıxarma, arxivləşdirmə, faylların və verilən bazasının bərpası, icazəsiz müdaxilədən mühafizə

¹²⁴ məsələn, verilən bazasının

¹²⁵ kompanovkaedici

¹²⁶ aidi və ümumi arayışlar

Proqramlaşdırma sistemləri ilə yanaşı, son illərdə proqramlaşdırmanın avtomatlaşdırılması üzrə müxtəlif vasitələrin¹²⁷ geniş istifadəsi müşahidə olunur. Bunlara *CASE* (*Computer Aided System Engineering*) instrumentləri deyilir.

Tətbiqi proqram təminatının tipologiyası olduqca genişdir. Təkcə iqtisadi yönlü proqram əlavələrini sadalamaq istəsək, mühasibat uçotu, maliyyə fəaliyyəti, anbar uçotu, kadr uçotu, istehsalın idarə edilməsi, sifariş və satışın uçotu və bank fəaliyyəti kimi iqtisadi fəaliyyət növləri üzrə yaradılmış proqramların adını çəkmək kifayətdir.

Tətbiqi proqram təminatına ofis proqramlarını, informasiya sistemlərinin yaradılması və fəaliyyət göstərməsi üçün nəzərdə tutulan proqram vasitələrini, ekspert sistemlərini, layihə işlərinin avtomatlaşdırılması sistemlərini, təqdimat hazırlayan vasitələri və s. aid edirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, tətbiqi proqram təminatına həm də mətn redaktorları, elektron cədvəlləri və VBİS-lər¹²⁸ aiddir.

6.3. Sistem proqram təminatı

6.3.1. Əməliyyat sistemi (ƏS): təyinatı və tərkibi

Sistem proqram təminatının çox mühüm hissəsi əməliyyat sistemidir.

IBM-lə birgəliyi olan fərdi kompüterlərdə *Microsoft* firmasının *Windows 9x/ME* və *Linux* əməliyyat sistemləri, *Apple* firmasının fərdi kompüterlərində *Mac OS* əməliyyat sisteminin müxtəlif versiyaları, işçi stansiyalarda və serverlərdə isə *Windows NT/2000/XP* və *UNIX* əməliyyat sistemləri istifadə edilir.

Göründüyü kimi, əməliyyat sistemləri müxtəlifdir. Lakin onların təyinatı və funksiyaları eynidir. Əməliyyat sistemi kompüterin əsas təməl proqram təminatıdır ki, bunsuz kompüter işləyə bilməz.

Əməliyyat sistemi kompüterin bütün qurğularının birgə fəaliyyətini təmin etməklə mövcud kompüter resurslarını istifadəçiyə təqdim edir.

Müasir ƏS-lər mürəkkəb quruluşludur, hər bir elementi kompüterin idarə edilməsi üzrə müəyyən funksiya icraçısıdır.

¹²⁷ Alqoritmləşdiriləcək proseslərin modelləşdirilməsindən tutmuş proqram kodunun avtomatik generasiyası (yüklənməsi) və yaradılan proqramların sənədləşdirilməsində bütün işlər.

¹²⁸ Verilənlər bazalarını idarə edən sistemlər

Fayl sisteminin idarə edilməsi. Kompüterin işi, müəyyən mənada, qurğular arasında fayl mübadiləsindən ibarətdir. Buna görə də əməliyyat sistemində fayl sistemini idarə edən proqram modulları vardır.

Əmr prosessoru. ƏS-in vacib tərkib hissəsi olan əmr prosessoru istifadəçi əmrini icra etmək üçün nəzərdə tutulmuş xüsusi proqramdır. İstifadəçi icraya hazır proqramı işə buraxmaq, fayl üzərində hər hansı əməliyyat¹²⁹ aparmaq, sənədi çapa çıxarmaq və s. barədə əmr prosessoruna əmr verə bilər. ƏS həmin əmri icra etməlidir.

Qurğu drayverləri. Kompüterin magistralına müxtəlif qurğular¹³⁰ qoşulur. Hər bir qurğu müəyyən funksiya¹³¹ icra edir və texniki cəhətdən, yəni işləmə prinsipi baxımından qurğular kəskin fərqlənirlər. Həmin qurğuları idarə etmək və onların arasında informasiya mübadiləsini həyata keçirmək üçün ƏS-in tərkibində qurğu drayverləri adlı xüsusi proqramlar vardır. Qurğu drayverləri həm də aid olduqları qurğuların müəyyən parametrlərini sazlamaq üçün istifadə edilir. Hər qurğunun öz drayveri vardır.

Plug and Play¹³² texnologiyası kompüterə yeni qurğuların qoşulmasını və konfigurasiyasını avtomatlaşdırmağa imkan vermişdir. *Windows* qurularkən qurğunun tipini və modelini təyin edərək ona müvafiq drayver qoşur. Kompüter işə qoşulan kimi drayverlər operativ yaddaşa yüklənir. İstifadəçi drayveri əl ilə qura bilər.

Qrafik interfeys. İstifadəçinin işini sadələşdirmək üçün müasir ƏS-lərdə, o cümlədən, *Windows* əməliyyat sistemində qrafik istifadəçi interfeysi yaradan proqram modulları vardır. Bu, istifadəçi əmrini mışla daxil etmək imkanı yaratmışdır.

Servis proqramları. ƏS-in tərkib elementlərindən biri də servis proqramları və ya utilitlərdir. Bu proqramlar disklərə xidmət etmək¹³³, fayllar üzərində əməliyyatlar aparmaq¹³⁴, kompüter şəbəkələri ilə işləmək və s. imkanı verir.

Sorğu sistemi. İstifadəçiyə münasib olsun deyə, ƏS-in tərkibində sorğu sistemi də nəzərdə tutulmuşdur. Bu, həm bütövlükdə ƏS-in, həm də onun ayrı-ayrı modullarının fəaliyyəti barədə lazımi informasiyanı operativ qaydada almağa imkan verir.

6.3.2. Əməliyyat sisteminin yüklənməsi

¹²⁹ üzüköçürmə, silmə, addəyişmə

¹³⁰ diskovodlar, monitor, klaviatura, mış, printer və s.

¹³¹ informasiyanın daxil edilməsi, saxlanması, çıxarılması

¹³² “Qoş və işlə”

¹³³ yoxlamaq, sıxmaq, defraqmentləşdirmək və s.

¹³⁴ arxivləşdirmək və s.

Əməliyyat sisteminin faylları xarici, uzunmüddətli yaddaşda¹³⁵ saxlanır. Lakin proqramlar yalnız operativ yaddaşa yükləndikdən sonra icra edilə bilər. Buna görə də ƏS-in fayllarını operativ yaddaşa yükləmək lazım gəlir. ƏS faylları yazılmış disk sistem diski adlanır.

Kompüter elektrik cərəyanı şəbəkəsinə qoşulduqdan sonra ƏS sistem diskindən avtomatik olaraq operativ yaddaşa yüklənir. Bunun üçün yükləyici proqram vardır.

Kompüterin özünü testləşdirməsi. Kompüterin tərkibində enerjiden asılı olmayan sabit yaddaş qurğusu vardır ki, burada da kompüteri testləşdirən və ƏS-in yüklənməsinin birinci mərhələsini həyata keçirən *BIOS*¹³⁶ proqramı yazılmışdır.

Kompüter elektrik cərəyanı şəbəkəsinə qoşulduqdan və ya sistem blokundakı *Reset* düyməsi basıldıqdan, yaxud da klaviaturadakı *Ctrl+Alt+Del* düymə kombinasiyası basıldıqdan sonra prosessor *POST (Power-ON Self Test)* proqramını qoşaraq kompüterin aparat vasitələrinin iş qabiliyyətini testləşdirir.

Testləşdirmədən sonra xüsusi proqram sabit yaddaşdakı *BIOS*-u axtarıb işə qoşur. ƏS yükləndikdən sonra idarə əmr prosessoruna ötürülür.

6.3.3. Fayllar və fayl sistemi

Bütün proqramlar və verilənlər kompüterin xarici yaddaşında fayl şəklində saxlanır. Fayl dedikdə, xarici yaddaşda saxlanan adlandırılmış müəyyən miqdar informasiya¹³⁷ nəzərdə tutulur.

Faylın adı. Faylın adı bir-birindən nöqtə ilə ayrılan 2 hissədən ibarətdir. Birinci hissə faylın adını, ikinci hissə faylın tipini müəyyən edən genişləndirməni əks etdirir. Faylın adındakı birinci hissəni istifadəçi, ikinci hissəni faylı yaradan proqram verir. Fayl tipləri və onların genişləndirmələri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

Faylın tipi	Genişləndirmə
Proqramlar	exe, com
Mətn faylları	txt, doc
Qrafik fayllar	bmp, gif, ipg və s.

¹³⁵ vinçesterdə, çevik və ya lazer diskdə

¹³⁶ *Basic Input/Output System*- giriş-çıxış baza sistemi

¹³⁷ proqram və ya verilən

Səs faylları	wav, mid
Videofayllar	avi
Proqramlaşdırma dillərindəki proqramlar	bas, pas və s.

Fayl sistemi. Hər bir informasiya daşıyıcısında¹³⁸ çoxsaylı fayllar saxlana bilər. Faylların diskdə saxlanma qaydası fayl sistemi tərəfindən müəyyən edilir.

Hər bir disk 2 oblasta bölünür: 1) faylların saxlandığı oblast, 2) kataloq. Kataloqda faylın adı və diskdə yerləşməsinin başlanğıcı qeyd edilir. Yəni, kataloq mövzunun başlığı, fayl isə məzmunu kimi nəzərə gəlir. Kitab səhifələrdən, disk isə sektorlardan ibarətdir. Saxlanan faylların sayı az¹³⁹ olduqda həmin disk üçün birsəviyyəli fayl sistemindən istifadə edilə bilər. Bu halda kataloq¹⁴⁰ fayl adlarının xətti ardıcılığından ibarət olacaqdır. Əgər diskdə minlərlə fayl saxlanırsa, bu halda çoxsəviyyəli (ağacşəkilli) fayl sistemindən istifadə edilir. Başlanğıc (kök) kataloq 1-ci səviyyə kataloqlarını, bunlar 2-ci səviyyə kataloqlarını və s. saxlayır. Bütün səviyyə kataloqlarında həm də fayllar saxlana bilər.

Fayl sistemi dedikdə, kataloqların təşkili və faylların saxlanması sistemi nəzərdə tutulur.

Fayla aparan yol. Lazımi faylı tapmaq üçün müəyyən yol keçmək tələb olunur. Məsələn, C:\GAMES\CHESS\chess.exe. Bu, o deməkdir ki, şahmat proqramı vinçesterdə (C:) yerləşən oyun (GAMES) kök kataloqundakı şahmat (CHESS) kataloqundadır. Faylın adı göstərilən yola faylın bitkin adı deyilir.

Fayl sisteminin qrafik interfeysin köməyi ilə təqdim edilməsi. MS-DOS-un iyerarxik fayl sistemi (kataloq və faylları) *Windows* qrafik interfeysində qovluq və sənədlər sistemi kimi təsvir edilir. Lakin MS-DOS-da başlanğıcda kök kataloq, *Windows*-da işə İşçi stol dayanır. Bundan sonra Mənim kompüterim, Səbət, Şəbəkə əhatəsi yerləşir.

Mənim kompüterim qovluğu kompüterin resurslarını əks etdirir.

Fayllar üzərində əməllər. Fayl üzərində aşağıdakı əməllər icra edilir:

- üzköçürmə (faylın nüsxəsi başqa kataloqa yerləşdirilir);
- yerdəyişmə (faylın özü başqa kataloqa yerləşdirilir);
- silmə (faylın kataloqdan silinməsi);

¹³⁸ çevik, sərt və ya lazer diskində

¹³⁹ cəmi bir neçə yüz

¹⁴⁰ diskin sərlövhəsi

- addəyişmə (faylın adı dəyişdirilir).

Windows qrafik interfeysi fayllar üzərində aparılan əməlləri *Drag&Drop*¹⁴¹ meto-
dundan istifadə etməkləmiş vasitəsilə də icra etməyə imkan verir.

Windows qrafik interfeysi həm də *MS-DOS*-da işləmək imkanını saxlayır. Bunun
üçün *seans MS-DOS*-a keçmək kifayətdir.

6.3.4. Disklərin məntiqi quruluşu

Diskin formatlaşdırılması. İnformasiyanı diskə yazmaq üçün əvvəlcə disk format-
laşdırılmalıdır. Bu isə o deməkdir ki, disk həm fiziki, həm də məntiqi quruluşa malik
olmalıdır. Diskin fiziki strukturlaşdırılması onun üzərində konsentrik cığırılar açmaqdan və
onları sektorlara bölməkdən ibarətdir.

Çevik diskin məntiqi quruluşu. Maqnit diskinin məntiqi quruluşu dedikdə, 512
baytlıq həcmə malik olan nömrələnmiş sektorlar məcmusu nəzərdə tutulur. Sektorlar 0-cı
cığırın 1-ci sektorundan başlayaraq sonuncu cığırın son sektorunadək ardıcıl nömrələnir.
Sektor – çevik diskdə ünvanlaşdırılmış minimal elementdir. Fayl sektorların tam sayına
yazılır. Yəni ən kiçik fayl 1 sektor yer tutursa, ən böyük fayl da diskdəki sektorların sayı
qədər yaddaş zəbt edir. Fayl sektorlara ixtiyari qaydada yazılır. Faylı adına görə tapmaq
üçün diskdə xüsusi kataloq vardır ki, bu da fayllar barədə verilənlər bazası rolunu oynayır.

Fayl haqqındakı yazı faylın adından, faylın yazıldığı birinci sektorun ünvanından,
faylın həcmindən və yaradıldığı tarixdən və vaxtdan ibarətdir. Faylın yerləşdiyi sektorlar
barədə bitkin informasiya *FAT*¹⁴² deyilən xüsusi cədvəldə əks etdirilir¹⁴³. Bu cədvəldə
faylın yerləşdiyi sektorların nömrələri yazılır. Sonuncu nömrədən sonra faylın sonunu
göstərən işarə yerləşir. Çevik diskdəki verilənlər bazasında və *FAT* cədvəlində kataloqlar
üçün 2-ci sektordan 33-cü sektoradək yer ayrılır. 1-ci sektor əməliyyat sisteminin
yükləyici yazısı üçündür. Fayllar 34-cü sektordan başlayaraq yerləşdirilir.

Formatlaşdırmanın növləri. Disklərin formatlaşdırılmasının 2 növü vardır: tam və
cəld formatlaşdırma. Tam formatlaşdırma həm fiziki, həm də məntiqi formatlaşdırmanı
əhatə edir. Tam formatlaşdırma diskdəki informasiyanı pozur. Cəld formatlaşdırma isə

¹⁴¹ Drag&Drop -götür apar və qoy qalsın

¹⁴² FAT - File Allocation Table – Faylların yerləşmə cədvəli

¹⁴³ Windows NT-də FAT32 ilə yanaşı, daha genişimkanlı NTFS adlı fayl sistemindən istifadə edilir.

yalnız kök kataloqu və faylların yerləşmə cədvəlini təmizləyir. Bu halda disketdəki informasiya pozulmur.

Sərt disklərin məntiqi quruluşu çevik disklərin məntiqi quruluşundan xeyli fərqlənir. Burada ünvanlaşdırılan element bir neçə sektorun birləşməsindən yaradılan klasterdir. Klasterin ölçüsü FAT cədvəlinin tipindən və sərt diskin tutumundan asılıdır. FAT16 cədvəli $2^{16} = 65536$ klaster ünvanlaşdırma bilər. Böyük həcmli disklər üçün klasterin ölçüsü olduqca iri olur. Çünki sərt diskin informasiya tutumu 150 Qbayta çata bilər. Məsələn, 40Qbayt həcmi olan diskdə klasterin ölçüsü 640 Kbayt ($40 \text{ Qbayt} / 65536 = 655360 \text{ bayt} = 640 \text{ Kbayt}$) təşkil edir.

Fayl klasterlərin də tam sayında yerləşir. Məsələn, “informatika” sözü yazılmış mətn faylı 11 bayt həcmə malik olsa da 150 Qbaytlıq sərt diskdə 640 Kbaytlıq 1 klasterdə yerləşir. Bu o deməkdir ki, böyük tutumlu sərt diskə kiçik həcmli faylların yazılması yaddaşdan pis istifadə edilməsi ilə nəticələnir. Bu problemi FAT32 cədvəlindən istifadə etməklə qismən həll etmək mümkün olur. Çünki bu halda klaster 8 sektoru birləşdirir ki, bu da cəmi 4 Kbayt həcmə malik olur. İnformasiyanın etibarlı saxlanması üçün FAT cədvəli 2 nüsxədə yaradılır. *Windows* ƏS-də FAT16 cədvəlini FAT32-yə çevirən xüsusi xidməti proqram vardır.

Disklərin defraqmentləşdirilməsi. Faylların sərt diskə yazılıb-pozulması ilə bağlı olaraq zaman keçdikcə fraqmentləşmə¹⁴⁴ artır. Faylların fraqmentləşməsi kompüterin sürətinə mənfi təsir edir. Çünki maqnit başlıq fraqment axtarışına get-gedə daha çox vaxt sərf edir. Nəticədə sərt disk vaxtından əvvəl sıradan çıxır. Buna görə də dövrü olaraq disklərin defraqmentləşdirilməsi məsləhət görülür. Defraqmentləşdirmə zamanı faylın fraqmentləri ardıcıl klasterlərə yazılır. Diskin defraqmentləşdirilməsi proqramını işə buraxmaq üçün Baş Menyüdən Standartlar-Xidmətədicilər-Diskin defraqmentləşdirilməsi əmrini vermək lazımdır. Dialoq panelindən disk seçilməli, sonra OK verilməlidir. Məlumat düyməsini basmaqla işin gedişini izləmək olar.

6.3.5. Əməliyyat sisteminin funksiyaları

Əməliyyat sistemi kompüterin ayrı-ayrı qurğularının, həmçinin qurğularla tətbiqi proqramların qarşılıqlı fəaliyyətini təmin edən proqram vasitələri kompleksidir.

Müasir əməliyyat sistemləri aşağıdakıları təmin edir:

¹⁴⁴ Faylın fraqmentlərinin bir-birindən aralı yerləşən klasterlərə səpələnməsi

- proqramların icrasının idarə edilməsi;
- yaddaşın idarə edilməsi;
- giriş-çıxışın idarə edilməsi;
- fayl sisteminin idarə edilməsi;
- kəsilmələrin emalı;
- kompüterin aparat qurğularının idarə edilməsi;
- istifadəçilər və proqramlarla qarılıqlı fəaliyyət (ƏS-nin istifadəçi interfeysi);
- çoxməsələli rejim;
- çoxistifadəçili rejim;
- ƏS-in kompüterə yüklənməsi
- ƏS-in komponentlərinin qoşulub-açılması;
- ƏS parametrlərinin sazlanması;
- Kompüter cərəyana qoşularkən ƏS-in yüklənməsi;
- Kompüter qurğularının cari konfigurasiyasının avtomatik təyini;
- Kompüterin qurğularının və ƏS-in funksional altsistemlərinin testləşdirilməsi və mümkün pozuntuların düzəldilməsi;
- Kompüter resurslarının¹⁴⁵ proqramlar arasında paylanması;
- Kompüterin təhlükəsiz işləməsi¹⁴⁶;
- Bir neçə proqram və ya istifadəçi tərəfindən birgə istifadə edilən verilənlərin düzgünlüyünün təmin edilməsi.

Proqramların icrasının və yaddaşın idarə edilməsi ƏS-in əsas funksiyasıdır.

Çoxməsələli rejimdə ƏS aşağıdakılara imkan verməlidir:

- Bir neçə proqramın paralel¹⁴⁷ icrası;
- Tapşırıqların¹⁴⁸ icra növbəliliyinin yaradılması;
- Prosessor və yaddaş resurslarının proqramlar arasında bölünməsi və xarici qurğulara müraciət ardıcılığının təmin edilməsi.

¹⁴⁵ operativ yaddaşın, prosessorun vaxtının, xarici yaddaşın, periferiya qurğularının və s.

¹⁴⁶ bir istifadəçi və ya proqram tərəfindən istifadə edilən yaddaşın digər istifadəçi və ya proqram müdaxiləsindən qorunması

¹⁴⁷ psevdoparalel

¹⁴⁸ daha doğrusu, proqramların

Çoxistifadəçili rejim verilənlərlə bir-neçə istifadəçinin paralel işləməsini nəzərdə tutur. Odur ki, ƏS bu rejimdə əlavə olaraq aşağıdakılara da imkan verməlidir:

- Prosessor və yaddaş resurslarının və xarici qurğulara müraciət ardıcılığının istifadəçilərin prioriteti üzrə bölünməsinin təmin edilməsi;
- Bir istifadəçinin verilənlərinə başqa istifadəçinin müdaxilə etməsinə imkan verilməməsi.

Vaxt bölgüsü rejimi vaxt kvantları ilə işləməyi nəzərdə tutur. Belə ki, bu rejimdə çoxsaylı proqram və istifadəçilərə öz prioritetlərinə uyğun ardıcılıqla imkan yaradılır və onlara yalnız bir kvantlıq xidmət göstərilir. Növbəti kvantda yarımçıq qalan məsələlər həll edilir.

ƏS-in təkamülü. İlk zamanlar bir neçə firma tərəfindən hazırlanmış müxtəlif ƏS variantları mövcud olmuşdur. 1970-ci illərin ortalarında bir sıra səbəblər üzündən kompüterlərin əksəriyyətində İBM firmasının Disk Əməliyyat Sistemi (*DOS*) istifadə edilməyə başladı. İBM həm də fərdi kompüterin ilk istehsalçısıdır.

Sonra *DOS* əsasında *Microsoft* firması *MS DOS* əməliyyat sistemini yaratdı. Sonra *MS DOS* üzərində *Norton Kommander* adlı proqram örtüyü yaradıldı. Bu, istifadəçi interfeysini xeyli əyaniləşdirdi və işin etibarlılığını yüksəltdi. Əməliyyat sistemlərinin müasir versiyalarında istifadəçi interfeysi ƏS-in bilavasitə tərkib hissəsidir. *Makintosh* maşınlarındakı istifadəçi interfeysi daha uğurlu oldu. Sonra bu interfeys *Windows* ƏS-də də istifadə edildi. Sonra ƏS-in inkişafı yeni xidmətlərin daxil edilməsi istiqamətində getdi. Məsələn, *Windows* ƏS-də çap dispetçeri yaradıldı ki, bu da mətn və qrafik informasiyanın çapa çıxarılması funksiyasını öz üzərinə götürdü. Yəni çap avtonomlaşdı.

Müasir ƏS-lər *virtual maşın* konsepsiyasına əsaslanır.

Virtual maşın dedikdə, xarakteristikaları yaxşılaşdırılmış operativ yaddaşı¹⁴⁹ və müxtəlif proqramların verilənləri üçün mütləq təhlükəsizlik təmin edən hüdudsuz sayda xarici qurğuları olan mücərrəd maşın nəzərdə tutulur. Tətbiqi sistemlər məhz belə ideal virtual maşına istinad edir. Bu halda ƏS-in vəzifəsi real kompüterin işini elə təşkil etməkdən ibarət olur ki, tətbiqi proqram nöqtəyi-nəzərindən o, virtual maşın kimi görünsün. ƏS vasitələrinin köməyi ilə virtual maşın reallaşdırılmasına virtual maşının *emulyasiyası* deyilir.

¹⁴⁹ virtual yaddaşı

Hesablayıcı şəbəkələrin meydana çıxması yeni tip məsələlər yaratdı. Fərdi kompüterlər arasında şəbəkə rabitəsini təmin edən şəbəkə örtükləri¹⁵⁰ istifadəyə verildi. Şəbəkə funksiyalarının daxil edilməsi ƏS-in inkişafında mühüm rol oynadı. *Windows NT* və *UNIX* belə yarandı. Bu əməliyyat sistemləri həm ayrıca kompüterin, həm də şəbəkənin fəaliyyətini təmin edir. Şəbəkə ƏS-ləri şəbəkədəki bütün kompüterlərin fayl fəzalarını vahid fayl fəzası kimi istifadə edir. Yəni, istifadəçi öz kompüterində nə edə bilirsə, onu şəbəkədə də edə bilir. Şəbəkə ƏS-ləri çoxistifadəçili sistemlər olduğundan, hansı proqramın hansı kompüterdən işə buraxıldığını, fayl sistemindən açılmış fayldan kimin istifadə etdiyini izləmək lazım gəlir. Bu zaman ƏS həmin istifadəçinin açılmış fayla müraciət hüququnun olub-olmadığını yoxlayır və istifadəçi prioritetini nəzərə alır.

Əməliyyat sisteminin fəaliyyəti.

Müasir kompüterlərdə ƏS-in funksiyalarının bir hissəsi sabit yaddaşa saxlanan proqramlarda reallaşdırılmışdır. Bu proqramlar giriş-çixış baza sistemi (*BIOS*) adlanır. Kompüter cərəyana qoşulan kimi ilkin yüklənmə proqramı icra edilir. Bu, kompüterin qurğularını yoxlayan diaqnostika proqramlarını qoşur. Bundan sonra ƏS operativ yaddaşa yüklənir. Sonra isə ƏS-in nüvəsi – baş idarəedici proqram¹⁵¹ işə başlayır. Utilitlər lazım gəldikdə yüklənir və işləri başa çatdırmaq kimi operativ yaddaşdan silinir. ƏS-in nüvəsi ətraf mühitdən¹⁵² daxil olan əmri təhlil edib müvafiq proqramı yaddaşa axtarır, tapırsa işə qoşur, tapmırsa, bu barədə məlumat verir. Dispetçer *MS DOS*-da *command.com*, *Windows*-da *win.com* adlanır.

Proqramların icrasının idarə edilməsi.

İlk zamanlar kompüterdə yalnız bir proqram işləyirdi və o, operativ yaddaşın sıfır nömrəli yuvasından başlayaraq yerləşdirilirdi. Operativ yaddaşa bir neçə proqramın yerləşdirilməsi halında proqramın icrasından sonra onun yaddaşa ünvanı dəyişə bilər. Bu hal verilənlərin yerləşməsində də özünü göstərir. Buna görə də nisbi ünvan anlayışından istifadə edilir. Yəni, proqramın ilk ünvanı nə qədər sürüşürsə, həmin rəqəm qalan ünvanların üzərinə əlavə edilir.

¹⁵⁰ məsələn, *Novell* firmasının *NetWare* sistemi

¹⁵¹ və ya kommander, və ya dispetçer, və ya ƏS-in monitoru

¹⁵² klaviaturadan, mışdan və s.

Müasir kompüterlərdə çoxsaylı proqram mərtəbələri mövcuddur ki, bunların da ən yüksək mərtəbəsində ƏS durur. Müxtəlif proqramlar qarşılıqlı fəaliyyət göstərə bilər. Daha doğrusu, bir proqram işləyərkən başqa proqramı işə qoşa bilər və özü başqa proqram vasitəsilə işə qoşula bilər. Başqa proqram vasitəsilə işə qoşularkən həmin proqram özünü alt proqram kimi aparır. Yəni, bu proqramın aldığı nəticələr hökmən onu işə qoşan proqram tərəfindən istifadə edilir. Bu o deməkdir ki, hər bir proqramın icrası müəyyən proqramlar əhatəsində baş tutur. Bütün bunlar isə ƏS tərəfindən idarə olunur.

Yaddaşın idarə edilməsi.

Kompüterdə çoxlu proqram işlədikdə, hansı proqramın operativ yaddaşın harasında yerləşdiyini izləmək çox vacibdir. Bu, ƏS-in yaddaşın idarə edilməsi funksiyası adlanır. ƏS yaddaşın boş hissəsini dolu hissəsindən ayırmağı bacarır. Yeni proqram işə buraxılarkən ƏS yaddaşı idarə edən utilitdən boş sahə olub-olmadığını öyrənir və bu proqram üçün lazım olan yaddaş sahəsini ayırmağı tələb edir. Utilit yaddaşda boş sahə axtarır, tapan kimi tələb olunan ölçüdə yer olub-olmadığını araşdırır, varsa, yer ayırır. Bəzən işləyən proqram ƏS-dən əlavə yaddaş sahəsi tələb edir ki, dinamik verilənlər deyilən aralıq nəticələri yerləşdirsin. Bu iş də yaddaşı idarə edən utilitin vəzifəsidir. Dinamik verilənlərə ehtiyac qalmadıqda onlar silinir. Yaddaşı idarə edən utilit həmçinin tutulmuş sahəni başqa proqramlardan qoruyur. Yaxşı məlum olan Əs-lərin hamısında operativ yaddaşın məntiqi modelindən istifadə edilir ki, buna da virtual yaddaş deyilir. *Virtual yaddaş* – ƏS-in istifadəçilər və proqramlar üçün yaratdığı ideal kompüterin yaddaşdır. Virtual yaddaş vinçesterdə yaradılır. Yəni, bu və ya digər proqrama operativ yaddaşda yer çatmadıqda vinçesterin müəyyən hissəsi virtual yaddaş adı ilə müvəqqəti istifadəyə cəlb edilir. Cəlb etmə işi xüsusi keş yaddaşda həyata keçirilir.

Fayl sisteminin idarə edilməsi.

Proqramların xarici yaddaşda yerləşən verilənlərə müraciət etməsini təşkil etmək üçün ƏS mürəkkəb fayl sistemindən istifadə edir. *Fayl* dedikdə, xarici yaddaşda vahid məntiqi obyekt şəklində saxlanan və müəyyən proqramlar üçün lazım olan verilənlər yığımı¹⁵³ nəzərdə tutulur. ƏS üçün fayl elə bir struktur vahididir ki, proqram istifadəçiləri

¹⁵³ proqram mətni və adi verilənlər

onun üzərində *yaratmaq, ləğv etmək, operativ yaddaşa oxumaq, dəyişdirilmiş verilənləri yenidən yazmaq, simvol adlı fayllara müraciət etmək, digər istifadəçilərin fayllarına müraciət etmək, öz fayllarına müraciət etməyi idarə etmək, pozulma hallarında faylları bərpa etmək* kimi tipik əməliyyatlar apara bilir.

Fayl sistemi kompüterdə saxlanan *disk—kataloq—fayl* iyerarxiyasına malik verilən modelidir. Fayl fiziki diskdə saxlansa da, fiziki disk məntiqi disklərə bölündüyündən, faktiki olaraq məntiqi diskdə yerləşir. Hər bir diskdə yerləşən faylların siyahısı¹⁵⁴ olur. Fiziki diskin məntiqi disklərə bölünməsi disklərə və kataloqlara da fayl kimi baxmağa imkan verir. Beləliklə, fayl sistemi dedikdə 3 səviyyəli fayllar iyerarxiyası nəzərdə tutulur. Fayl məntiqi vahid olsa da fiziki cəhətdən müxtəlif saylı fraqmentlər şəklində saxlana bilər. Bir fayla aid fraqmentlər eyni adla saxlanır və həmin ada əsasən *FAT* xüsusi cədvəli (*FAT –File Allocation Table*) vasitəsilə müəyyən edilir. *FAT* cədvəlində, həmçinin fayla icazəsiz müdaxilə edilməsinin qarşısını almaq üçün əlavə əlamətlər də saxlanır. Fayla çoxsaylı müraciət səviyyələri mövcuddur:

- kataloqdan heç nə oxumaq mümkün olmur;
- faylın və sahibinin adını oxumaq və sahibinə müraciət etmək mümkün olur;
- faylı işə qoşmaq mümkün olsa da üzünü köçürmək mümkün olmur;
- faylın məzmunu ilə tanış olmaq mümkün olsa da, onu dəyişmək mümkün olmur;
- faylın məzmununu yalnız sona əlavə etmə şəklində dəyişmək mümkündür;
- fayl üzərində istənilən iş aparmaq mümkün olsa da başqa istifadəçilərin müraciət etmək statusunu dəyişmək mümkün olmur;
- fayl üzərində istənilən iş aparmaq mümkündür.

Kəsilmələrin idarə edilməsi.

Kəsilmələr kompüterdə hesablama prosesinin idarə edilməsinin vacib elementidir. Çünki kəsilmələr kompüterin müxtəlif qurğularının sərbəst paralel işləməsi vasitəsidir. Məsələn, klaviaturadan daxiletmə zamanı müvafiq qurğu prosessoru kəsilmə barədə siqnal göndərir. Səhv hesablama, məsələn, sıfır bölmə zamanı, qurğu imtinası zamanı da kəsilmə baş verir. Prosessor növbəti əmri icra etməzdən əvvəl kəsilmə siqnalının olub-olmadığını yoxlayır. Varsa, onu işləyir, sonra növbəti əmrə keçir. Kəsilmə sorğuları

¹⁵⁴ direktoriya

maskalanmış və maskalanmamış olur. Maskalanmamış sorğular prosessora ayrıca xətlə verilir. Məsələn, elektrik cərəyanı şəbəkəsindən daxil olan sorğu maskalanmamış sorğudur. Bu sorğular yüksək prioritetə malikdir. Cərəyanda baş verən dəyişiklik informasiya itkisinə səbəb ola bildiyindən, xüsusi qəza halları üçün nəzərdə tutulan tutum filtrləri vardır ki, bu da informasiya itkisi təhlükəsini xeyli azaldır. Maskalanmış sorğular xarici qurğulardan daxil olur və növbədən kənar əməliyyat icrasına icazə istəyir. Prosessor cari işi yarımçıq qoyub həmin əməlin icrasına keçir və sonra yarımçıq qalmış iş davam etdirilir.

6.3.6. Qrafik interfeysli əməliyyat sistemləri

UNIX Əməliyyat sistemi

UNIX digər sistemlərdən müsbət mənada fərqlənən ƏS-dir. Bunun təməlinə proses konsepsiyası dayanır. Proses dedikdə, işə buraxılmış proqramın¹⁵⁵ ixtiyari nüsxəsi nəzərdə tutulur. *UNIX* baxımından, hər bir proses öz virtual kompüterində icra edilən və öz virtual yaddaşından istifadə edən proqramdan ibarətdir. Bir proses digər prosesi işə qoşa bilir. Bu halda hansı prosesin hansı kompüterdə getməsi vacib deyil. *UNIX*-də proseslərarası informasiya mübadiləsi üçün paralel hesablamaları sinxronlaşdıran siqnal-lar, semoforlar, proseslərarası kanallar, ötürmə növbələri, paylanmış yaddaş kimi geniş imkanlar mövcuddur. Siqnallar proseslər mühitində kəsilmələr rolunu oynayır. Semofor prosesdaxili dayanma və davam etmə işini icra edir. Proseslərarası kanallar proseslər arasında informasiya mübadiləsini reallaşdırır. Bir prosesin nəticələri kanala yazılır ki, digər proses onu kanaldan oxusun. Lakin bu zaman kənar proseslər həmin kanala müdaxilə edə bilmirlər. Proseslərarası kanaldan fərqli olaraq, ötürmə növbələri bütün proseslər üçün açıqdır. Paylanmış yaddaş iki prosesin yaddaşdan şərikli istifadəsi imkanındır. Yəni, eyni verilən paralel olaraq hər iki prosesdə istifadə edilir.

UNIX nüvədən (*Kernel*), əmr interpretatorundan (*Shell*) və xidməti proqramlardan (utilitlərdən) ibarətdir. *UNIX* utilitləri 5 qrupa bölünür:

- Fayl sistemini idarə edən utilitlər;
- Prosesləri idarə edən utilitlər;
- Kommunikasiyaları idarə edən utilitlər;

¹⁵⁵ *UNIX*-də proqram dedikdə, sadəcə, kompilyasiya edilmiş proqram faylı nəzərdə tutulur.

- Xidməti proqramlar kitabxanası;
- Proqramlaşdırma mühiti.

Nüvə 4 hissədən ibarətdir:

- Yaddaşı idarə edən;
- Fayl sistemini idarə edən;
- Sistem resurslarını yerləşdirən;
- Müdaxilə hüququ verən hissə.

Nüvə hesablayıcı şəbəkənin quruluşunu təsvir edən sorğu cədvəlləri əsasında işləyir.

Windows Əməliyyat sistemi

Bu ƏS-i də *Microsoft* firması *IBM PC* fərdi kompüterləri üçün işləyib hazırlamışdır. *Windows MS DOS*-a nisbətən daha geniş imkanlara malikdir və istifadəçilər üçün daha rahatdır. Bu, *Apple* firmasının maşınlarını yaradanlar tərəfindən düşünülmüş prinsiplərə əsaslanır. Faktiki olaraq *Windows* fərdi kompüterlər üçün qrafik standartta çevrilmişdir. *Windows MS DOS*-dan köklü fərqlənən prinsiplərə əsaslanır. *MS DOS* peşəkar üçün idisə, *Windows* peşəkar olmayan üçündür. *Windows*-un əsas fərqləndirici cəhəti cari momentdə işləyən proqramların və ƏS-in monitor ekranında “pəncərə” adlanan xüsusi qrafik obyekt kimi təsviridir. Bu o deməkdir ki, *Windows* çoxməsələli sistemdir. Lakin burada da hər bir vaxt momentində yalnız bir proqram işləyir. Bununla yanaşı, operativ yaddaşda olan bir proqramdan digərinə keçmək üçün “pəncərə”ni dəyişmək kifayətdir. *Windows*-un əsas üstünlüyü münasib istifadəçi interfeysidir. Burada əmri *MS DOS*-dakı kimi mətni sətir şəklində verməyə ehtiyac yoxdur. Lazımi element mışla seçilir. Kompüterin interfeysin dizaynı baxımından fərdiləşdirilməsi imkanı da *Windows*-un vacib üstünlüklərindəndir. *Windows*-da işçi stol konsepsiyası mühüm rol oynayır. Çünki istifadəçi işçi stolun məzmununu özü tərtib edə bilər. İstifadəçi proqramlarla yazı masası üzərindəki sənədlərlə işlədiyi kimi işləyir. *Windows*-un çox mühüm xüsusiyyətlərindən biri də işin çoxvariantlı təşkili imkanındır. Kimə necə münasibdir, elə işləyir. Tez-tez rast gələn əməliyyatlar piktoqrafik menyüdə əyaniləşdirilmişdir. Tipik əməliyyatlardan biri *Alt*, *Shift*, *Ctrl* kimi registr dəyişən düymələrlə digər düymələrin kombinasiyasından¹⁵⁶ istifadə edilməsidir.

¹⁵⁶ isti düymələrdən

Windows – inteqrasiya edilmiş sistemdir. Buraya xüsusi təyinatlı proqramlar: mətn və qrafik redaktorlar, sazlama proqramları, çap proqramları və s. daxildir. *Windows*-da hazırlanan bir sənədin müxtəlif hissələri müxtəlif proqram əlavələrinin köməyi ilə yerinə yetirilə bilər. Məsələn, *Word* mətn redaktorunda hazırlanmış mətnə *Paintbrush* qrafik redaktorunda hazırlanmış şəkli obyekt formasında daxil etmək mümkündür. Şəkildə dəyişiklik etmək üçün onun üzərində mışın sol düyməsinin ikiqat sıxılması kifayətdir.

Windows sistemi həqiqətən çoxməsələli ƏS deyildir. Burada bəzi sistem cədvəlləri bütün icra edilən məsələlər üçün ümumidir. Bu, eyni zamanda bir neçə proqramın paralel icrasına imkan vermir. *Windows* çoxlu cari informasiyanı operativ yaddaşa saxladığından, kompüterini lazımı qaydada söndürmək tələb olunur. *Windows* 32 mərtəbəli ƏS-dir. *Windows*-da müxtəlif proqramların əlaqələndirilməsi üçün mübadilə buferi (*Clipboard*) vardır.

***Windows* qrafik interfeysi**

Hal-hazırda bütün fərdi kompüterlər qrafik interfeysli əməliyyat sistemləri ilə işləyir. Qrafik interfeys insanla maşın dialoqunu pəncərədə menyü və idarəetmə elementlərindən istifadə etməklə təşkil etməyə imkan verir.

Mışla iş. Qrafik interfeyslə işləmək üçün mışdan və digər koordinatlı daxiletmə qurğularından istifadə edilir. Mışla iş sol və sağ düymələrlə işləməyi və mışı hərəkət etdirməyi nəzərdə tutur. Sol düymə daxiletmə, sağ düymə əlavə imkanlar üçündür.

İşçi stol. Ekranın əsas hissəsini işçi stol tutur. İşçi stolda nişanlar və yarlıklar yerləşir. Yarlıqın aşağı sol küncündə ox işarəsi olur. Nişan və yarlıklar fayllara cəld müraciəti mümkün edir. Nişanlar işçi stolda *Windows* qurulduqdan sonra görünür. Ekranın sol hissəsində adətən Mənim kompüterim (Мой компьютер), Şəbəkə əhatəsi (Сетевое окружение), Səbət (Корзина) və Mənim sənədlərim (Мои документы) nişanları yerləşir.

Disklərə, printerə, tez-tez istifadə edilən sənədlərə cəld müraciət etmək üçün işçi stolda yarlıklar yaratmaq məqsədəuyğundur. Yarlıq nişandan onunla fərqlənir ki, o, faktiki olaraq işçi stolda yerləşməyən, başqa qovluqda yerləşən obyektə göstərir. Yarlıqdakı ox göstərir ki, yarlıq obyektin özünü deyil, ona iqtibası ifadə edir. Obyektin nişanını işçi stola sürüməklə həmin obyektin yarlıqı yaradılır.

Məsələ paneli. Ekranın aşağısında məsələ paneli yerləşir. Məsələ panelinin sol ucunda Start (Пуск) düyməsi, bundan sağda isə açılmış pəncərələrin düymələri, indikatorlar və saat yerləşir.

Start düyməsi baş menyünü açmağa imkan verir. Baş menyüdən kompüterin bütün resurslarına müraciət mümkündür.

Windows çoxməsələli əməliyyat sistemidir. Eyni zamanda bir neçə proqram əlavəsi ilə işləməyə imkan verir. İşə buraxılmış hər bir proqram əlavəsinin məsələ panelində düyməsi yaranır. Proqramdan-proqrama keçmək üçün məsələ panelindəki düyməni basmaq kifayətdir. İş gedən pəncərənin düyməsi batıq görünür.

Məsələ panelinin sağ ucunda saat yerləşir. Saattan solda sistemin vəziyyət indikatorları yerləşir. Məsələn, Az indikatoru göstərir ki, klaviaturanın Azərbaycan hərfləri qoşulmuşdur.

Pəncərələr. *Windows* qrafik interfeysinin vacib elementlərindən biri də pəncərədir. Pəncərələr 2 qrupa bölünür: proqram əlavələrinin pəncərələri və sənədlərin pəncərələri.

Proqram əlavələrinin pəncərələri. Bu pəncərələrdə ya işə buraxılmış proqramın icrası öz əksini tapır, ya da qovluğun məzmunu əks etdirilir. Bu pəncərəni açmaq müvafiq proqram əlavəsini işə qoşmaq, bağlamaq isə proqramın işini dayandırmaq deməkdir. Proqram əlavələrinin pəncərələrini işçi stolun istənilən yerinə çəkmək, bütün ekran boyda açmaq və bağlayıb məsələ panelinin bir düyməsinə çevirmək olar.

Proqram əlavələrinin pəncərələrinin əsas elementləri aşağıdakılardır:

- *işçi oblast:* pəncərənin daxili hissəsidir, ya bir-birinin içindəki qovluqları, ya da sənəd pəncərələrini özündə əks etdirir;

- *sərhədlər:* pəncərəni 4 tərəfdən əhatə edən çərçivə;

- *sərlövhə:* pəncərənin yuxarı sərhədinin bilavasitə altındakı sətir, pəncərənin adını göstərir;

- *sistem menyusünün nişanı:* sərlövhə sətirinin sol ucundakı düymə, menyü açır;

- *üfqü menyü sətiri:* sərlövhənin altındakı sətir, menyü bəndlərini saxlayır;

- *alətlər paneli:* menyü sətirinin altında yerləşir, düymələr yığıdır, müəyyən əməllərə cəld müraciət etmək üçündür;

- *pəncərəni bükmək, açmaq, bərpa etmək, bağlamaq düymələri* pəncərənin sağ yuxarı küncündə yerləşir.

Sənədlərin pəncərələri. Sənəd pəncərəsi sənədlərlə işləmək üçündür və program əlavələrinin pəncərəsi daxilində “yaşayır”. Program əlavələrinin pəncərəsində olan düymələr eyni ilə sənəd pəncərəsində də vardır. Sənəd pəncərəsi aktiv və passiv ola bilər. Aktiv pəncərənin sərlövhəsi göy, passivinki boz olur.

Menyü. Qrafik interfeysin əsas elementlərindən biri də menyüdür. Menyü tematik cəhətdən qruplaşdırılmış əmrlərin siyahısından ibarətdir. İstənilən əmri seçmək mümkündür. Menyü əmrindən sonra 3 nöqtə varsa, dialoq paneli açılır ki, bu da əlavə informasiya almağa imkan verir.

Dialoq paneli. Dialoq paneli cürbəcür elementlərdən təşkil oluna bilər. Dialoq panelinin imkanlarına fayl axtarışı təmsalında baxaq.

İçliklər. Dialoq panelindəki boş sətirlərə içlik deyilir.

Əmr düymələri. İcra ediləcək əmr düymənin üstündə yazılıb.

Mətn sahələri. Buna bəzən redaktə sahəsi də deyilir. Müəyyən mətni daxil etməyə imkan verir.

Siyahılar. Müəyyən saylı kəmiyyətlərin seçilməsinə imkan verir. Açılan siyahılar sağ ucunda aşağıya yönəlmiş ox (üçbucaq) olan içlik və ya mətn sahəsidir.

Dəyişdirici açarlar. Bunlar bir-birini inkar edən iki variantdan birini seçməyə imkan verir. Kiçik ağ dairənin içində nöqtə varsa, həmin əmr qoşulmuşdur, yoxdursa, qoşulmamışdır.

Bayraqlar. Bu, hər hansı bir parametərə müəyyən qiymət vermək üçündür. Bayraq qoş qoymaq kimi işləyir.

Sayğaclar. Sayğaclar bir cüt üçbucaq (ox) şəklindədir, parametri artırıb-azaltmaq üçündür. Məsələn, səhifənin solundan boş buraxılan sahəni artırıb-azaldan üçbucaqlar.

Sürümkəclər. Bunlar müəyyən parametrenin (məsələn, səsini) sürüşən qaydada dəyişdirilməsi üçündür.

Aidi (kontekst) menyü. Windows əməliyyat sistemində istifadə edilən obyekt-istinad yanaşması disklərə, qovluqlara və fayllara obyekt kimi baxmağa imkan verir. Obyektlər müəyyən xassələrə malikdir və onların üzərində müəyyən əməliyyatlar aparmaq mümkündür.

Məsələn, sənədlər¹⁵⁷ müəyyən həcmə malik olur, onların üzünü köçürmək, yerini və adını dəyişmək mümkündür. Pəncərənin ölçüsü var və bu ölçünü dəyişmək olar.

Hər bir obyektin özünəməxsus konkret xassələri olsa da və bunların üzərində fərqli əməliyyatlar icra edilsə də obyektlərlə iş texnologiyasının interfeysi universaldır. Obyektlərin xassələri və bu xassələr üzərində aparılması mümkün olan əməllər barədə informasiya almaq üçün aidi menyüdə istifadə edilir. Aidi menyü mışın sağ düyməsi ilə açılır.

6.4. Windows 7 ??????

6.5 İnformasiya təhlükəsizliyi

6.5.1. Kompüter virusları

Kompüter viruslarının tipləri. İlk kompüter virusları epidemiyası 1986-cı ildə baş vermişdir. O zaman Brain virusu ilk kütləvi fərdi kompüterlərin disketlərini “yoluxdurmuşdu”. Hal-hazırda kompüter şəbəkələri ilə yayılan və müxtəlif əməliyyat sistemləri ilə işləyən kompüterləri yoluxdurən 10 minlərlə virus məlumdur.

Kompüter virusunun əsas xassəsi çoxalmaq (özünü nüsxələşdirmək) qabiliyyəti və fayla, disklərin yükləyici sektorlarına və sənədlərə özünü yazarkən istifadəçinin sezə bilməməsidir.

Kompüter yoluxduqdan sonra virus aktivləşib kompüteri arzuolunmaz işlər görməyə sövq edir. Virusun aktivləşməsi müxtəlif hadisələrlə, məsələn, müəyyən tarixin, həftənin gününün, proqramın işə buraxılmasının, sənədin açılmasının başlanğıcı ilə bağlı ola bilər. Aktivləşən virus proqramı və veriləni məhv edə bilər.

Fayl virusları, yükləyici viruslar, makroviruslar və şəbəkə virusları vardır ki, bunlar da təhlükəsiz, təhlükəli və çox təhlükəli növlərə bölünür.

Fayl virusları. Fayl virusları icra edilən fayllara (proqramlara) müxtəlif üsullarla daxil olaraq aktivləşirlər. Yoluxmuş proqram işə buraxıldıqdan sonra virus operativ yaddaşa düşərək digər faylları da yoluxdurur. Lakin fayl virusları verilənlər fayllarını (məsələn, şəkil və səs fayllarını) yoluxdura bilmir.

Fayl viruslarından profilaktik müdafiənin yolu şübhəli mənbələrdən daxil olan fayllardan istifadə etməmək və antivirus proqramı ilə yoxlama aparmaqdır.

¹⁵⁷ Proqram əlavəsinin köməyi ilə emal edilən istənilən fayl sənəd adlanır.

Yükləyici viruslar. Bu virus özünü diskin yükləyici sektoruna yazır. Yoluxmuş diskdən əməliyyat sistemi operativ yaddaşa yükləndikdən sonra virus operativ yaddaşa düşür və bundan sonra o, özünü fayl virusu kimi apararaq çoxalmağa və təhlükəli nəticələrə səbəb olmağa başlayır.

Bu virusdan qorunmaq profilaktikası ƏS-i çevik diskdən yükləməməkdir.

Makroviruslar. Bu viruslar *Word* sənədlərini və *Excel* kitablarını yoluxdurur. Makrovirus əslində sənədə yeridilmiş makrosdur¹⁵⁸. Yoluxmuş sənəd proqram əlavəsini yoluxdurduğundan, başqa sənədlər də yoluxur. Ona görə də proqram əlavəsini bağlamaq lazımdır.

Makrovirusdan qorunmaq profilaktikası virusun işə buraxılmasına imkan verməməkdir. Yoluxmuş sənədi *Word* və *Excel* tanıyıb xəbər verə bilir. Bu halda həmin sənədi işə buraxmaq məsləhət görülmür.

Şəbəkə virusları. Kompüter şəbəkələri virus yayılmasının ən asan yoludur.

İnternet-qurdlar (worm) – poçt göndərmələri yazılmış fayllara düşür. Bu, hətta xəbərə baxış keçirdikdə də yoluxdura bilir. Bu virus müəyyən tarixdə aktivləşərək böyük fəsadlar törədə bilir. İnternet-qurdlar adətən “troya atı” kimi işləyir, yəni başqa virusları daşıyır. Bu viruslar istifadəçi identifikatorunu və parolu oğurlayır. Bu yolla başqasının xərci ilə İnternetdən istifadə imkanı yaranır.

Bu virusdan qorunmaq profilaktikası şübhəli poçt göndərmələrini açmamaqdır.

JavaScript və ya *VBScript* dillərində yaradılmış aktiv elementlər (proqramlar) virusların xüsusi növüdür ki, bunlar da *Web*-səhifələrin yüklənməsi zamanı yoluxur.

6.5.2. Antivirus proqramları

Kompüter virusları ilə ən yaxşı mübarizə vasitəsi antivirus proqramlarından istifadə edilməsidir. Bu proqramlar müxtəlif prinsiplərdə yaradıla bilər.

Polifaqlar. Ən populyar və səmərəli antivirus proqramları polifaqlardır¹⁵⁹. Polifaqların iş prinsipi faylların, disklərin yükləyici sektorlarının və operativ yaddaşın yoxlanmasına və onlarda polifaqa məlum olan və məlum olmayan virusun axtarılmasına əsaslanır. Məlum virusun axtarışı üçün maskadan istifadə edilir. Virus maskası dedikdə, konkret virus üçün tipik olan proqram kodundakı sabit sıra nəzərdə tutulur.

¹⁵⁸ makro əmrdir

¹⁵⁹ Kasperski Anti-Virus, Dr.Web

Maska tapılan fayl yoluxmuş hesab edilir və onun müalicəsinə (təmizlənməsinə) başlanır. Yeni virusun axtarışı zamanı evristik skanerləmə alqoritmindən istifadə edilir. Yəni əməllərin ardıcılığı təhlil edilir. Əgər şübhəli əməl ardıcılığı aşkar edilərsə, polifaq obyektin yoluxmuş olması ehtimalı barədə məlumat verir.

Operativ yaddaşa yüklənmə məqamında faylların yoxlanmasını həyata keçirən polifaq antivirus monitoru adlanır. Polifaqların üstünlüyü onların universallığı, nöqsanı viruslar barədə verilənlər bazasının kifayət qədər geniş olması ilə bağlı olaraq yaddaşa çox yer tutması və axtarışın yavaş getməsidir.

Müfəttişlər. Müfəttişin¹⁶⁰ iş prinsipi diskdəki fayllar üçün kontrol məbləğin hesablanmasına əsaslanır. Faylın uzunluğu, yaradıldığı tarix və son modifikasiya tarixi ilə yanaşı həmin kontrol məbləğ də antivirusun bazasında saxlanır. Fayl işə buraxılarkən müfəttiş-proqram həmin informasiyanın dəyişib-dəyişmədiyini yoxlayır. Dəyişiklik yoluxmanı göstərir.

Müfəttiş yeni faylı yoxlaya bilmir.

Bloklaşdırıcılar. Antivirus bloklaşdırıcıları “virus təhlükəsi” situasinya¹⁶¹ istifadəçiyə xəbər verən proqramlardır. Kompüterin BIOS-undakı bloklaşdırıcı daha geniş tətbiq edilir. Bloklaşdırıcının əsas üstünlüyü virusu vaxtında aşkarlayıb qarşısını almaqdan ibarətdir.

6.6. Tətbiqi proqram təminatı

Tətbiqi proqram təminatını 2 qrupa bölürlər: 1) proqramlaşdırma sistemləri və 2) proqram əlavələri.

Proqramlaşdırma sistemləri peşəkar proqramçılar üçündür, müxtəlif proqramlaşdırma dillərində proqramlar yazmağa imkan verir. Hal-hazırda vizual proqramlaşdırma sistemləri¹⁶² geniş tətbiq edilir.

Proqram əlavələri müəyyən əməliyyat sisteminin idarəsi altında fəaliyyət göstərir. Məsələn, mətn redaktoru *Word Windows* əməliyyat sisteminin proqram əlavəsidir. Proqram əlavələri mətni, qrafik, ədədi, audio- və video-informasiyanı emal etməyə, həmçinin kompüter şəbəkələri ilə işləməyə imkan verir.

¹⁶⁰ məsələn, ADinf

¹⁶¹ diskin yükləyici sektoruna yazma belə situasiyadır.

¹⁶² *Visual Basic, Borland Delphi* və s.

Hər bir istifadəçi praktiki olaraq ümumi təyinatlı proqram əlavələri ilə işləməyə ehtiyac duyur. Buraya: mətn redaktoru, qrafik redaktor, elektron cədvəl, verilənlər bazasının idarəetmə sistemi (VBİS), həmçinin multimediya - təqdimatlar yaratmaq üçün olan əlavələr aiddir. Hal-hazırda geniş yayılmış ümumi təyinatlı proqram əlavələrindən biri *Microsoft Office* proqramıdır.

Qlobal və lokal şəbəkələrin sürətli inkişafı ilə bağlı olaraq müxtəlif kommunikasiya proqramlarının əhəmiyyəti artır. Kommunikasiya proqramları artıq əməliyyat sistemlərinin tərkib elementinə çevrilmişdir.

Xüsusi təyinatlı proqram əlavələri müxtəlif fəaliyyət sahələrində çalışan peşəkar istifadəçilər üçün nəzərdə tutulmuşdur. Buraya: kompüter qrafikası sistemləri, avtomatlaşdırılmış layihələşdirmə sistemləri (CAIP¹⁶³), mühasibat proqramları, kompüter lüğətləri, avtomatik tərcümə sistemləri və s. aiddir.

İstifadəçilərin bir qismi öyrətmə proqramlarından istifadə etməklə öz təhsillərini artırır. Buraya: xarici dil proqramları, repetitor-proqramlar, müxtəlif fənnlər üzrə testlər aiddir.

Lazer disklərindəki müxtəlif multimediya proqram əlavələri¹⁶⁴ böyük əhəmiyyət kəsb edir.

İstifadəçilərin əksəriyyəti kompüterlə tanışlığa kompüter oyunları ilə başlayır. Buraya: məntiqi oyunlar, strateji oyunlar, idman oyunları və s. aiddir.

Antivirus proqramları da ayrıca bir qrup təşkil edir.

6.7. Tətbiqi proqram təminatına nümunələr

6.7.1. Mətn redaktorları.

6.7.1.1 *Microsoft* firmasının *Word* mətn redaktoru

Mətn redaktoru¹⁶⁵ mətn hazırlayıb çap edən proqram kompleksidir. Ən geniş yayılmış mətn redaktoru *Microsoft* firmasının *Word* proqramıdır. Bu redaktor mətni klaviaturadan yığmağa, mətnin (və ya bir hissəsinin) uzununu və ya özünü bir yerdən başqa yerə köçürməyə, başqa redaktorlarla informasiya mübadiləsinə imkan verir.

Word – Mətn redaktorunun əsas anlayışları.

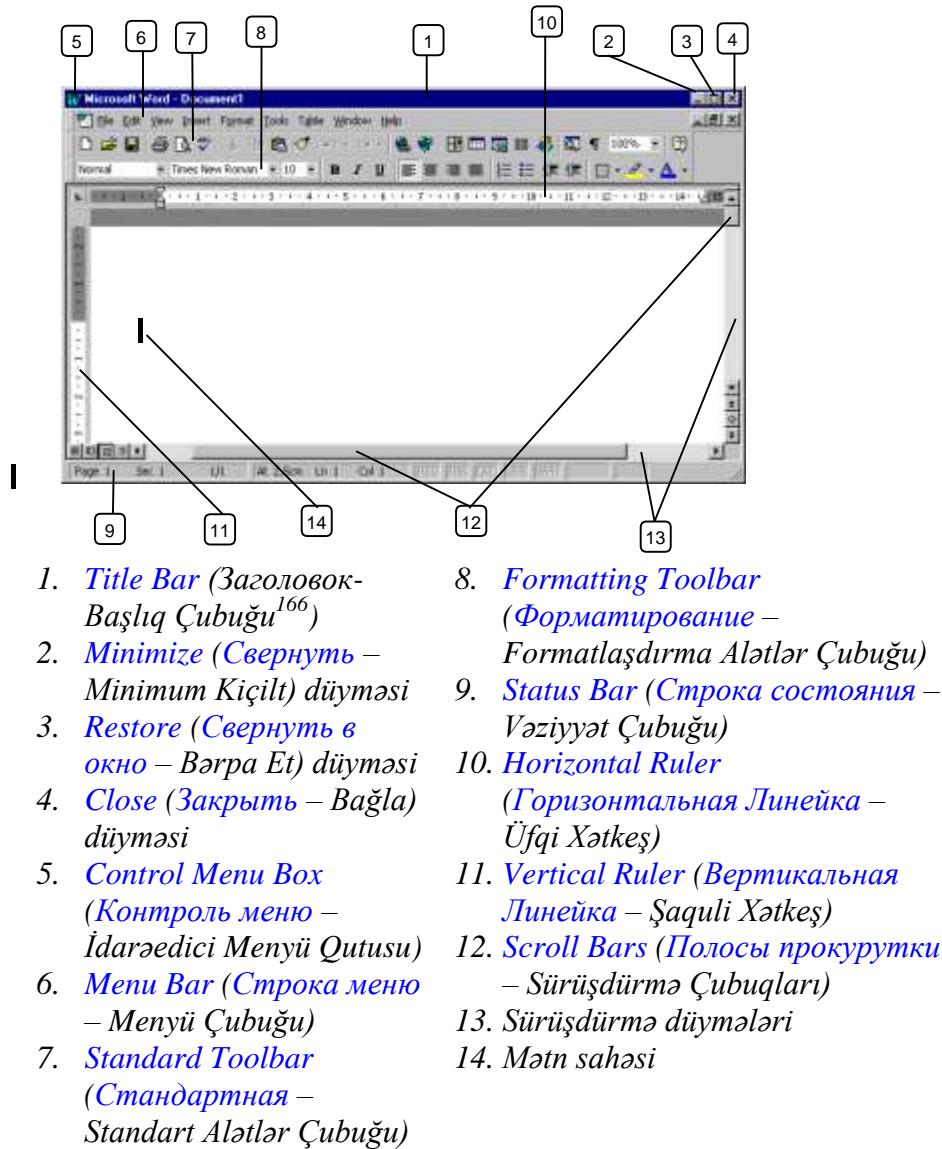
¹⁶³ Системы автоматизации проектных решений

¹⁶⁴ ensiklopediyalar, soruq kitabları və s.

¹⁶⁵ mətn prosessoru

Program pəncərəsinin əsas hissələri.

Word-ün program pəncərəsinin ümumi görünüşü aşağıdakı kimidir (şəkil 1.).



Şəkil 1. Program pəncərəsinin əsas hissələri

Menyülər, əmrlər, qısayol düymələri və parametrlər.

İxtiyari tətbiqi proqramla müəyyən işi görmək üçün uyğun **əmr**dən istifadə edilir. Eyni kateqoriyaya aid olan əmrlər müəyyən adla saxlanılır ki, bunların da hər birinə **menyü** deyilir. Menyü adları əks etdirilən sahəyə **menyü sətri** və ya **menyü çubuğu** deyilir. Müxtəlif proqramlarda, o cümlədən **Windows**la işləyən bütün proqramlarda menyülərdən və menyü əmrlərindən istifadə qaydası demək olar ki, eynidir.

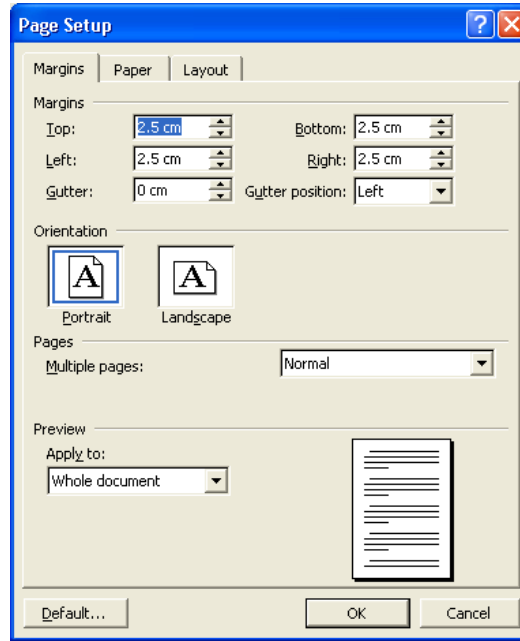
Word-də əməliyyatı menyüdən əmri seçməklə, alətlər çubuqlarındakı düymədən və ya qısa yol düymələrindən istifadə etməklə yerinə yetirmək olar.

¹⁶⁶ Buna sərlövə sətri də deyilir. Çubuq əvəzinə bəzən panel, xətt və s. işlədilir.

- Hər hansı menyünü açmaq üçün **Mouse**-un göstəricisini menyünün adının üzərinə gətirib sol düyməni sıxmaq lazımdır;
- ☺ Menyülərin adlarında da hərflərdən birinin altından xətt çəkilir (məsələn, **File** (Файл – Fayl), **Edit** (Правка – Redaktə), **Table** (Таблица – Cədvəl) və s.). Lazım olan menyünü açmaq üçün klaviaturadakı **[Alt]** düyməsinin sıxılmış vəziyyətdə menyünün adındakı altından xətt çəkilmiş hərfə uyğun düyməni sıxmaq kifayətdir (məsələn, **File** (Файл – Fayl) menyüsünü açmaq üçün **[Alt+F]** düymələrini sıxmaq kifayətdir).
- Açılmış menyüdə əmrlərin siyahısı görünür. Əmri seçmək üçün **Mouse**-un göstəricisini əmrin adının üzərinə gətirib sol düyməni sıxmaq lazımdır;
- ☺ Menyü adlarında olduğu kimi əmrlərin adlarında da hər hansı bir hərfin altından xətt çəkilmiş olur (məsələn, **New** (Создать – Yeni), **Paste** (Вставить – Yarışdır), **Save As** (Сохранить как – Yeni Adla Yaddaşa Yaz) və s.). Menyüdəki əmri seçmək üçün əmrin adındakı altından xətt çəkilmiş hərfə uyğun düyməni sıxmaq kifayətdir. Məsələn, **New** (Создать – Yeni) əmrini seçmək üçün **[N]** düyməsini sıxa bilərsiniz.
- Bəzi menyü əmrlərinin adlarının sağ tərəfində klaviatura düymələrinin adları göstərilir (məsələn, **New** (Создать – Yeni) əmrində **Ctrl+N**, **Save** (Сохранить – Yaddaşa yaz) əmrində **Ctrl+S** və s.). Bunlar qısayol düymələri (**shortcut**) adlandırılır. Menyünü açmaq üçün uyğun qısayol düymələrini sıxmaq kifayətdir;
- Bəzi menyü əmrlərinin sol tərəfində kiçik rəsmlər (ikonlar və ya piktoqramlar) göstərilir. Bunlar **alət düymələri** adlanır. Belə əmri alət çubuqları (**Toolbar**) üzərindəki uyğun alət düyməsini sıxmaqla da çağırmaq olar;
- Menyülərdəki bəzi adlardan sonrakı ox işarəsi göstərilir ki, bunlar da **alt menyülərə** malikdir. Məsələn, **View** (Вид – Görünüş) menyüsündəki **Toolbars** (Панели инструментов – Alətlər Çubuğu) alt menüdür. Alt menyünün adını seçdikdən sonra digər alt menyü və ya əmrlərin adlarından ibarət olan daha bir menyü açılır. Belə ierarxik quruluşa malik bir neçə alt menyü açıla bilər;

Bəzən əmrin adlarından sonra "... " işarəsi göstərilir. Belə əmr seçiləndə **dialog pəncərəsi** açılır. Dialog pəncərələrində həmin əmrə uyğun müxtəlif **parametrlər** göstərilir.

Məsələn, **File** (Файл – Fayl) menyüsündəki **Page Setup** (Параметры страницы – Səhifə Qur) əmri seçiləndə **Page Setup** (Параметры страницы – Səhifə Qur) dialoq pəncərəsi açılır (şəkil 2.).



Şəkil 2. *Page Setup* (Параметры страницы – Səhifə Qur) dialoq pəncərəsi

- Dialoq pəncərəsindəki Margins (Поля – Sahələr), Paper Size (Размер бумаги – Kağızın ölçüsü) və Layout (Источник бумаги – Kağızın mənbəyi) adları səhifə başlığı, bu adların yazıldığı düymələr isə səhifə başlığı düymələri adlanır. Bir səhifədən digərinə keçmək üçün səhifə başlığı düyməsinin üzərində Mouse-un sol düyməsini sıxmaq lazımdır;
- Səhifələrdə parametrlər qrup şəklində yerləşir və hər bir qrupun adı olur. Bu adlara *sahə adları* deyilir (məsələn, **Preview** (Образец – Nümunə), **Orientation** (Ориентация – İstiqamət). Sahələrdəki parametrlər müxtəlif formada seçilə və ya qeyd oluna bilər;
- Mətn daxil etmək üçün nəzərdə tutulan sahələrə *mətn qutuları*¹⁶⁷ deyilir.
- - işarəsi bayraqcıq, - işarəsi isə selektor (çevirici, açar) düyməsi adlanır. Selektor düymələrindən ancaq biri () bayraqcıqların () isə bir neçəsi eyni zamanda aktiv ola bilər.
- Dialoq pəncərələrində əmr düymələri də olur. Bunlardan daha çox istifadə edilən **OK** və **Cancel** (Отмена – Ləğv Et) düymələridir. Parametrlər seçiləndən və ya daxil ediləndən sonra **OK** düyməsi sıxılanda onlar təsdiqlənir və dialoq pəncərəsi bağlanır.

¹⁶⁷ içliklər

Cancel (Отмена – Ləğv Et) düyməsini sıxdıqda isə seçdiyiniz və ya daxil etdiyiniz parametrlər təsdiqlənmədən (yerinə-yetirilmədən) dialoq pəncərəsi bağlanır.

Xətkeşlər.

Səhifələrin ölçüsünü, kağızın kənarlarından mətnə qədər olan məsafələri, sətirlərin uzunluğunu, sətirlərarası məsafələri, eləcə də simvolların, mətnə yerləşdirilmiş müxtəlif obyektlərin, rəsmlərin ölçüsünü gözəyarı təyin etmək üçün xətkeşlərdən istifadə edilir.

Word-də iki tip xətkeşdən istifadə edilir: **Horizontal Ruler** (Горизонтальная Линейка – Üfqü Xətkeş) və **Vertical Ruler** (Вертикальная Линейка – Şaquli Xətkeş). **Horizontal Ruler** (Горизонтальная Линейка – Üfqü Xətkeş) hər an ekranda görünə bilər. **Vertical Ruler** (Вертикальная Линейка – Şaquli Xətkeş) isə yalnız səhifə rejimində ekranda görünür. Səhifə rejiminə keçmək üçün **View** (Вид – Görünüş) menyüsündən **Print Layout** (Разметка страницы – Səhifə Quruluşu) əmrini seçə bilərsiniz.

Bəzi hallarda xətkeşlər ekranda görünməyə də bilər. Bu halda **View** (Вид – Görünüş) menyüsündən **Ruler** (Линейка – Xətkeş) əmrini seçmək (aktivləşdirmək) lazımdır. Bu əmr təkrar seçiləndə xətkeşlər gizlədilir.

Bəzən səhifə rejimində işləyərkən **View** (Вид – Görünüş) menyüsündən **Ruler** (Линейка – Xətkeş) əmrinin seçilməsinə baxmayaraq **Vertical Ruler** (Вертикальная Линейка – Şaquli Xətkeş) ekranda görünməyə bilər. Bu halda **Tools** (Сервис – Alətlər) menyüsündən **Options** (Параметры – Parametrlər) əmrini seçin. Açılacaq dialoq pəncərəsində **View** (Вид – Görünüş) səhifəsinin **Print and Web Layout options** (Параметры режима разметки и веб-документа – Çap və **Web** parametrlər) sahəsindəki **Vertical ruler** (Вертикальная Линейка – Şaquli xətkeş) parametrini aktivləşdirin.

Xətkeşlər məsafəni müxtəlif vahidlərlə göstərə bilər. Ölçü vahidini dəyişmək üçün **Tools** (Сервис – Alətlər) menyüsündən **Options** (Параметры – Parametrlər) əmrini seçin. Açılan dialoq pəncərəsində **General** (Общие – Ümumi) səhifəsinə keçib **Measurement units** (Единицы измерения – Ölçü vahidləri) qutusundan lazım olan ölçü vahidini, məsələn, **Centimeters** (Сантиметры – Santimetrlər) seçin.

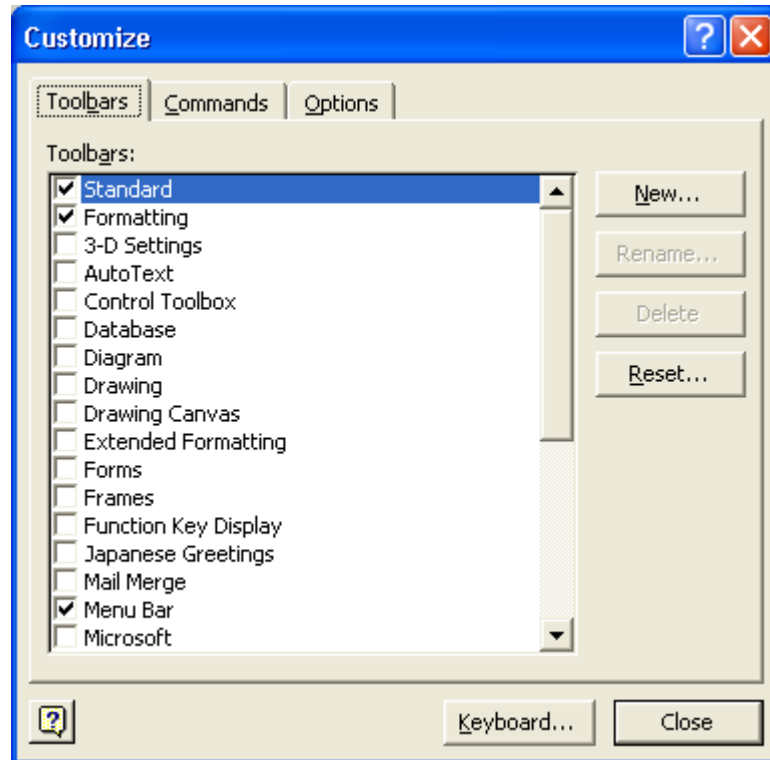
Alətlər çubuqları.

Word ilk dəfə açılanda ekranda yalnız **Standard** (Стандартная – Standart) və **Formatting** (Форматирование – Formatlaşdırma) alət çubuqları görünür. **Standard** (Стандартная – Standart) alətlər çubuğunda tez-tez istifadə edilən menyü əmrlərini

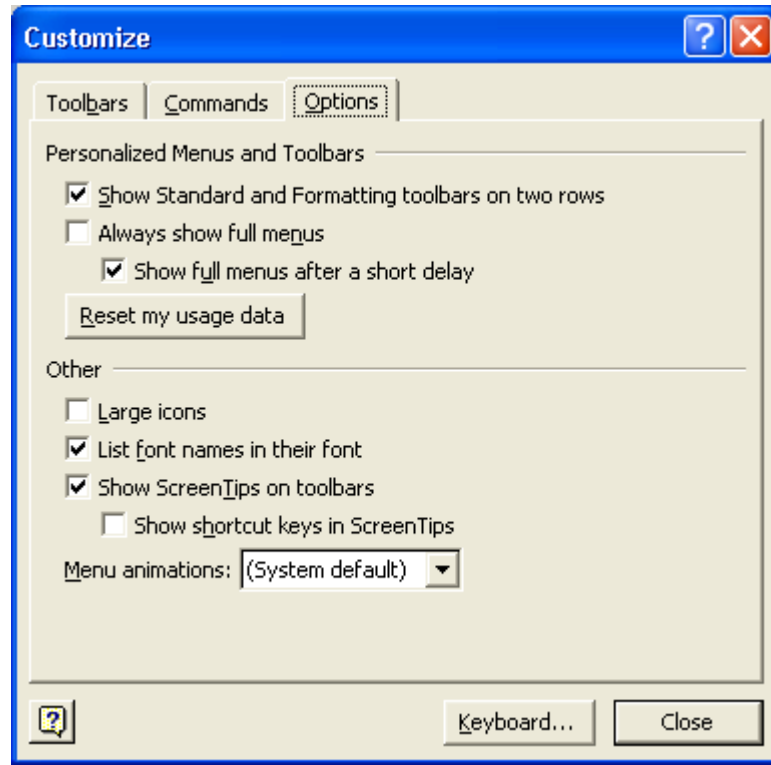
asanlıqla və cəld seçmək üçün istifadə edilən düymələr yerləşir. **Formatting** (**Форматирование** – Formatlaşdırma) çubuğunda isə mətni formatlaşdırarkən tez-tez istifadə edilən əməliyyatları asanlıqla yerinə-yetirməyə xidmət edən düymələr yerləşir.

Word-də çoxlu sayda alət çubuqlarından istifadə edilir.

Alətlər çubuğunu gizlətmək və ya ekrana gətirmək üçün müxtəlif yollardan istifadə edilə bilər.



Şəkil 3. *Customize* (*Настройка* – Xüsusişdir) dialoq pəncərəsinin *Toolbars* (*Панели инструментов* – Alətlər Çubuqları) səhifəsi



Şəkil 4. *Customize (Настройка – Tənzimləmə) dialoq pəncərəsinin Options (Параметры – Parametrlər) səhifəsi*

- İstənilən alətlər çubuğu və ya menyü çubuğu üzərində **Mouse**-un sağ düyməsini sıxanda alətlər çubuqlarının adlarından ibarət dinamik menyü açılacaqdır. Bu adlardan hər hansı birini seçmək olar.
- **View (Вид – Görünüş)** menyüsündən **Toolbars (Панели инструментов – Alət Çubuqları)** əmri ilə açılan pəncərədəki siyahıdan lazım olan alət çubuğunun adını seçmək olar və i. a.

Status Bar.

Word – ün proqram pəncərəsinin aşağı hissəsində **Status Bar (Строка состояния – Vəziyyət Çubuğu)** yerləşir. Vəziyyət çubuğu üzərində sahələrdə müəyyən məlumatlar (şəkil 3.) əks etdirilir. Bu sahələrdə əsasən kursorun səhifədəki vəziyyəti haqqında məlumat verilir.

Vəziyyət çubuğunun ekranda görünməsi üçün **Tools (Сервис – Alətlər)** menyüsündən **Options (Параметры – Parametrlər)** əmrini seçib açılan dialoq pəncərəsində **View (Вид – Görünüş)** səhifəsinin **Show (Показывать – Göstər)** sahəsindəki **Status Bar (Строку состояния – Vəziyyət Çubuğu)** parametrini aktivləşdirin.



Şəkil 5. *Status Bar (Строка состояния – Vəziyyət Çubuğu)*

Sənədlər.

Word-də yaradılmış hər bir fayl **document (документ- sənəd)** adlanır. **Sənədin adını** proqram pəncərəsinin **Title Bar (Заголовок- Başlıq çubuğu)**nda görə bilərsiniz **Document1 (Документ 1 – Sənəd 1) Microsoft Word**. Yeni sənədin müvəqqəti adı saxlanana qədər **Document1 (Документ 1 – Sənəd 1)** olur. Əgər bu adla sənəd artıq açılmışdırsa, bu halda yeni sənədə **Document2 (Документ 2 – Sənəd 2)** adı verilir. Beləcə hər açılan növbəti sənəd fayla yazılana kimi müvəqqəti olaraq **Document3 (Документ 3 – Sənəd 3)**, **Document4 (Документ 4 – Sənəd 4)** və s. adlandırılacaqdır.

Digər **Office** proqramlarında olduğu kimi **Microsoft Word**-də də eyni zamanda bir neçə sənədlə işləmək mümkündür.

Açılmış fayl pəncərələrinin adları **Window (Окно – Pəncərə)** menyüsündə görünür. Bir pəncərədən digərinə keçmək üçün **Window (Окно – Pəncərə)** menyüsünü açıb lazım olan pəncərə başlığını seçmək olar. **Window (Окно – Pəncərə)** menyüsündən **Arrange All (Упорядочить все – Hamısını Sırala)** əmrini seçməklə ekranda bütün açıq pəncərələri sıralanmış şəkildə görmək olar.

Word-də hazırlanmış sənədlərin, yəni, **Word** fayllarının genişləndirməsi adətən **.DOC**, və ya **.DOT** olur.

6.7.2. Elektron cədvəllər

Elektron cədvəllər sistemi irihəcmli (adətən iqtisadi xarakterli) verilənlər üzərində aparılacaq hesablama işlərini avtomatlaşdırmaq üçündür. Bu sistem peşəkar olmayan

işifadəçilərdən ötrü nəzərdə tutulmuşdur. Elektron cədvəllər 1980-ci illərin əvvəlində meydana çıxmışdır.

6.7.2.1 Microsoft Excel XP

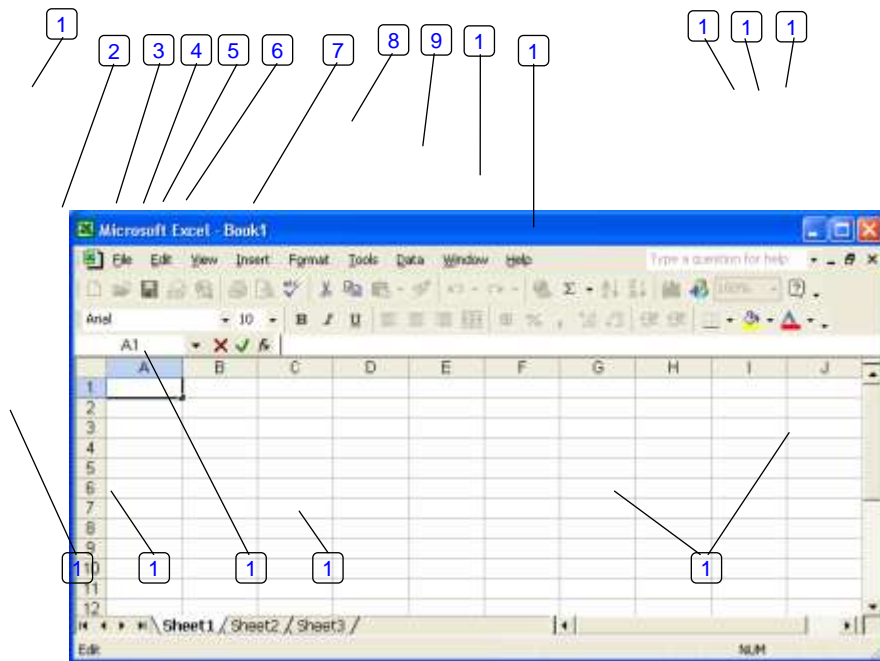
Ən geniş yayılmış elektron cədvəllər sistemi *Microsoft Office* paketinə daxil olan *Microsoft Excel* proqramıdır.

Excel XP-nin əsas anlayışları.

Proqram pəncərəsinin əsas hissələri.

Excel XP-də işləməzdən öncə bu proqramın əsas anlayışları ilə tanış olmağınız daha məqsəduyğundur.

Excel XP-ni işlədərkən qarşılaşacağınız proqram pəncərəsinin ümumi görünüşü ilə tanış olaq. Bu zaman Siz olduqca qarışıq bir pəncərə ilə qarşılaşacaqsınız (şəkil 6.).



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Title Bar (Başlıq Çubuğu) | 11. Sütun başlığı düyməsi |
| 2. Address Area (Ünvan Sahəsi) | 12. Minimize (Minimum Kiçilt) düyməsi |
| 3. Aşağı ox düyməsi | 13. Restore (Bərpa Et) düyməsi |
| 4. Ləğv etmə düyməsi | 14. Close (Bağla) düyməsi |
| 5. Daxil etmə düyməsi | 15. Sətir başlığı düyməsi |
| 6. Funksiya daxiletmə düyməsi | 16. İşçi səhifə ad düyməsi |
| 7. Formula Bar (Formul Çubuğu) | 17. Cell (Hücrə) |
| 8. Menu Bar (Menyü Çubuğu) | 18. Status Bar (Vəziyyət Çubuğu) |
| 9. Standard Toolbar | |

(Standart Alətlər Çubuğu)	19. <i>Scroll Bars</i> (Sürüşdürmə Çubuqları)
10. <i>Formatting Toolbar</i> (Formatlama Alətlər Çubuğu)	

Şəkil 6. *Excel XP* proqram pəncərəsinin əsas hissələri

İşçi kitablar.

Excel XP-də yaradılmış bir fayl *Excel XP* məntiqi ilə bir işçi kitabdır *Workbook* (*Книга*-Kitab). İşçi kitabın adını proqram pəncərəsinin *Title Bar* (*Заголовок*-Başlıq Çubuğu)nda görə bilərsiniz (*Microsoft Excel-Книга1* - *Microsoft Excel-Book1* - *Microsoft Excel-Kitab1*). Yeni bir fayl yaratdığınız zaman faylı yaddaşa yazana qədər bu faylın adı *Book1* (*Книга1*-Kitab1) olacaqdır. Əgər bu adda bir fayl artıq mövcuddursa və açıqdırsa, bu halda yeni bir fayl yaratmaq istədiyiniz zaman onun adı *Book2* (*Книга2*-Kitab2) olacaqdır və s..

Digər *Office* proqramlarında da olduğu kimi *Microsoft Excel XP*-də də eyni anda bir neçə işçi kitab açə bilər və paralel olaraq işləyə bilərsiniz.

Excel XP-ni işlədib hər hansı bir faylı açarkən, iç-içə yerləşmiş iki pəncərə görünəcəkdir. Bunlardan altda olanı proqram pəncərəsi, üstdə, içəridə görünəni isə fayl pəncərəsi adlanır. Əgər fayl pəncərəsini maksimum böyüdərsinizsə *Maximize* (*Свернуть в окно*—Maksimum), fayl pəncərəsinin başlığı ilə proqram pəncərəsinin başlığı birləşərək tək bir başlıq kimi görünəcəkdir.

Başlıq çubuğu üzərində yazılmış *Microsoft Excel XP - Book1* ifadəsi əslində iki ayrı pəncərə başlığıdır. Proqram pəncərəsinin başlığı *Microsoft Excel XP*, fayl pəncərəsinin (bizim halda işçi kitabın) başlığı isə *Book1* (*Книга1*-Kitab1)-dir.

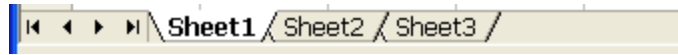
Əgər fayl pəncərəsini bağlayarsınızsa, yalnız o anda üzərində işlədiyiniz işçi kitab bağlanacaq, ancaq proqram pəncərəsi açıq qalacaqdır, yəni, *Excel XP*-dən çıxmayacaqsınız.

Əgər proqram pəncərəsini bağlayacaqsınızsa, bu, *Excel XP*-dən çıxmaq istədiyiniz mənasına gələcəkdir. *Excel XP*-dən çıxmaq istədiyiniz zaman o anda açıq olan işçi kitablar (yəni, fayl pəncərələri) bağlanacaqdır.

Bu işçi kitablar arasında, üzərində dəyişiklik edilmiş olanlar varsa, **Excel XP** bunları yaddaşa yazıb-yazmayacağını soruşacaqdır. İşçi kitabların, yəni, **Excel XP** fayllarının genişləndirməsi **.XLS, .XLC, .XLW, .XLM, .XLA, .XLT** olaraq qəbul edilir.

İşçi səhifələr.

İşçi kitabları təmsil edən fayl pəncərələrinin aşağı hissəsində yan-yan yerləşmiş və üzərilərində **Sheet1 (Лист1-Vərəqə1), Sheet2 (Лист2-Vərəqə2), ...** və s. yazılmış düymələr görəcəksiniz (şəkil 7.). Bu düymələrdən hər biri bir işçi səhifəyə uyğundur.




Şəkil 7. *İşçi səhifə düymələri*


İşçi səhifələr yığımı işçi kitabı təşkil edir. **Excel XP**-nin daha öncəki variantlarında (**Excel 4.0** və aşağısı) yaradılan hər bir fayl yalnız bir işçi səhifədən ibarətdir. Yəni, orada **Workbook** deyil, yalnız **Worksheet** yaratmaq mümkündür.

Excel-in **5.0** və sonrakı variantlarında isə məntiq bir az dəyişir və çoxsəhifəli bir iş mühitinin yaradılması lazım gəlir. Artıq bir faylın içərisində bir neçə işçi səhifə yarada bilərsiniz ki, bunun da çox böyük əhəmiyyəti vardır.

Excel XP - də görəcəyiniz işlər, başqa sözlə, hazırlayacağınız cədvəllər ümumilikdə yalnız bir səhifədə görünməyəcək sayda və ölçüdə ola bilər. Məsələn, bir müəssisə müdiri kimi müəssisənizin mədaxil və məxaricini aylıq və illik olaraq izləmək istəyirsiniz. Bu zaman nə edərsiniz? Deyək ki, bunun üçün standart bir mədaxil/məxaric cədvəli hazırlayıb, bunu standart bir forma kimi qəbul edərək hər ay üçün çoxalda bilərsiniz. Bu halda **12** ədəd cədvəliniz olacaqdır. Təbii ki, bu **12** cədvəli eyni anda kompüterin ekranında görmək mümkün deyildir. Əgər bu cədvəllərin hamısını bir səhifəyə yerləşdirərsinizsə, bu halda aylar arasında hərəkət etmək üçün səhifə üzərində gəzməli olacaqsınız (ekranı hərəkət etdirməklə) və bu da bir xeyli vaxtınızı aparacaqdır. Bu zaman daha sadə yol seçə bilərsiniz. Hər aya aid olan cədvəli ayrı işçi səhifəyə yerləşdirməklə, **12** işçi səhifədən ibarət işçi kitab təşkil etmiş olursunuz. Hətta son olaraq bir də illik cədvəl tərtib edə bilərsiniz. İşçi kitabın pəncərəsinin alt hissəsindəki səhifə düymələrinin adlarını da Yanvar, Fevral, Mart, ..., Dekabr, illik deyə dəyişdirə bilərsiniz. Beləliklə bir cədvəldən, yəni, bir aydan digərinə keçməyiniz, ya da illik cədvəli görməyiniz daha da


asanlaşacaqdır. Bir cədvəldən digərinə keçmək üçün uyğun aya aid işçi səhifə düyməsini sıxmağınız kifayətdir.

 ***Bir işçi kitabda ən çox neçə işçi səhifə ola bilər?*** - Əslində elə bir məhdudiyət yoxdur. Yarada biləcəyiniz işçi səhifələrin sayı kompüterinizin əməli yaddaşının (RAM) həcmindən asılıdır. Yaddaş çatışmazlığı problemi olmadıqda ən çox 255 işçi səhifə yarada bilərsiniz. Ancaq buna praktik olaraq ehtiyac olmadığını, yaddaşın hər zaman məhdud olduğunu və heç bir vaxt 255 səhifəlik bir işçi kitabınızın olmayacağını yəqin etmək olar. Bir işçi kitabda başlanğıcda 3 işçi səhifə olur.

 ***İşçi səhifələr üzərində hansı əməliyyatları apara bilərsiniz?*** - Onların adlarını, yerlərini dəyişdirə, yeni işçi səhifələr yarada, lazım olmayanları isə silə bilərsiniz.

Sətir və sütunlar.

Bildiyiniz kimi, cədvəllər sətir və sütunlardan ibarət olur. Excel XP-də görəəcəyiniz işlər əsasən cədvəllərlə bağlıdır. Qarşınızda sətirlərdən və sütunlardan ibarət geniş bir sahə vardır. Bu sətir və sütunların kəsişdikləri yerlər də hücrələrdir¹⁶⁸.

 ***Bir işçi səhifədə neçə sətir və sütun vardır?*** - Microsoft Excel XP işçi səhifələrinin hər birində 65536 sətir və 256 sütun vardır. Sətir və sütunların sayını birbirinə vurduqda, bir işçi səhifədə 16777216 ədəd hücrə olduğu aydın olur. Ancaq bu rəqəm Sizin üçün bir o qədər də əhəmiyyət kəsb etmir. Çünki heç bir vaxt 65536 sətirdən və 256 sütundan ibarət bir cədvəl tərtib edəcəyiniz yəqin deyildir.

İşçi səhifədə hər sətirin bir nömrəsi və hər sütunun da bir adı vardır. Əslində istər nömrə, istərsə də ad olsun, bunlar sətir və sütun başlıqları adlanır. İşçi sahə parametrlərini dəyişdirərək sətir nömrələri və sütun adları əvəzinə başqa adlardan da istifadə edə bilərsiniz.


Sətir nömrələri və sütun adları olmadan işinizi planlaşdırmağınız və nəzarət altına almağınız mümkün deyildir. Hər hansı bir məlumatın səhifənin harasında olduğunu müəyyən etmək və digər məlumatlarla əlaqələndirmək üçün bunlardan mütləq istifadə etmək məcburiyyətindəsiniz.

Bir işçi səhifədə 256 sütun olduğunu bildirmişdik. Sütunlar hərflərlə adlandırılır. İlk sütun A, sonrakı B, daha sonrakı C və s. kimi adlandırılır. Z sütunundan sonrakı sütunlar

¹⁶⁸ xanalar

iki hərflə: **AA, AB, AC** və s. kimi adlandırılır. **AZ** sütunundan sonra **BA, BB, BC, ..., BZ** kimi davam edir və bu qayda ilə sonuncu sütunun adı **IV** olur.

Sətirlərin nömrəsi isə rəqəmlərlə **1, 2, 3** və s. göstərilir. Axıncı sətirin nömrəsi **65536**-dir.

 **Sətir və sütunlar üzərində hansı əməliyyatları apara bilərsiniz?** - İki sətir/sütun arasına yeni sətirlər/sütunlar əlavə edə, mövcud sətir/sütunu silə, sətir/sütunları gizlədə, sətirlərin yüksəkliyini və sütunların genişliyini istədiyiniz kimi dəyişdirə bilərsiniz.

Hücrələr (xanalar).

Hücrə **Excel XP**-nin əsas komponentlərindən biri sayılır ki, bu da sətirlərlə sütunların kəsişməsindən alınan sahələrə verilən addır. Hər işçi səhifədə **16777216** ədəd hücrə vardır. Ümumiyyətlə **255** səhifədən ibarət bir işçi kitabda **4278190080** hücrə ola bilər.

Hücrələr üzərində aşağıdakı əməliyyatları aparmaq olar:

- Bir hücrədən digərinə asanlıqla keçmək olar;
- Klaviaturadakı **[Delete]** düyməsini sıxmaqla hücrə içərisindəki yazıları silmək olar;
- Bir hücrədəki məlumatları digərlərinə də köçürmək olar;
- Bir hücrədəki məlumatı asanlıqla digərinə daşımaq olar;
- Bir-neçə hücrəyə eyni vaxtda eyni məlumatı daxil etmək olar;
- Qonşu hücrələrə ardıcıl sıralanmış məlumatlar (rəqəmlər, tarixlər və s. kimi) daxil etmək olar;
- Hücrə içərisindəki yazıların yerini təyin etmək olar;
- Hücrə içərisindəki məlumatı gizlətmək olar;
- Hücrələrə izahlı qeydlər vermək olar;
- Hücrə içərisindəki yazıları üfqi, şaquli və ya müəyyən bucaq altında yerləşdirmək olar;
- Hücrələrə formullar¹⁶⁹ yerləşdirmək və formulların nəticələrinin, ya da özlərinin görünməsini təmin etmək olar;
- Hücrələrin kənar xətlərini çəkmək olar;

¹⁶⁹ düsturlar

- Hücrə içərisindəki yazıların rəngini və ya hücrənin fon rəngini təyin etmək olar.

İki cür hücrə vardır: aktiv (**current**) və aktiv olmayan hücrə. Şəkildə göstərilmiş soldakı hücrə aktiv olmayan hücrədir (şəkil 8.). Sağdakı hücrə isə aktiv hücrədir.



Şəkil 8. Aktiv və aktiv olmayan hücrələr

Aktiv hücrənin kənarları qalın xətlərlə çərçivəyə alınır. Bu çərçivənin aşağı sağ küncündəki kiçik “+” işarəsinə diqqətlə baxın. Bu işarə düyməsindən hücrə içərisindəki məlumatları digər hücrələrə müxtəlif formada köçürmək üçün istifadə edilir.

Ünvanlar.

Hücrə adı verilən sahələrə daxil ediləcək məlumatlar üzərində hansı əməliyyatları aparacaqsınız? Aralarında hər hansı bir əlaqə qurulmayan məlumat yığımının praktik olaraq bir məna daşmadığı aydındır. Hərflərdən ibarət məlumatlar¹⁷⁰ görünüş baxımından uyğun bir formada nizamlanaraq bir məna kəsb edə bilər¹⁷¹, ancaq ədədlər üçün bunları demək çətinidir. **Excel XP**-dən istifadə etməkdə əsas məqsəd isə daxil edilmiş məlumatları bir riyazi modelə, ya da məntiqə görə cədvəl şəklində nizamlamaqdır.

Deyək ki, bir sütuna adları, onun sağındakı sütuna soyadları, bunun sağına isə ümumi maaşları daxil etdiniz. Növbəti sağda yerləşən sütuna alınacaq maaşları daxil etmək istəyirsiniz. Bütün şəxslər üçün alınacaq maaşları bir-bir hesablamağa ehtiyac yoxdur. Bu halda, hücrələrə daxil edilmiş ümumi maaşlarla alınacaq maaşlar arasında bir riyazi əlaqə qurmaq lazım gəlir. Məsələn, deyək ki, alınacaq maaş ümumi maaşın **66%**-ni təşkil edir (şəkil 9.).


¹⁷⁰ məsələn, adlar, soyadlar və s. kimi

¹⁷¹ adlar eyni bir sütuna alt-alta, soyadlar isə sağdakı sütuna alt-alta daxil edilə bilər

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Ad	Soyad	ÜmumiMaaş	AlınacaqMaaş		
3		Amil	Babayev	880000			
4		Eldar	Məmmədov	900000			
5		Etibar	Seyidzadə	900000			
6		Mahmud	Həsənov	450000			
7		Vahid	Qarayev	580000			
8		Vilayət	Xəlilov	730000			
9							
10							

Şəkil 9. Sadə bir maaş cədvəli

Bu riyazi əlaqəni qurduqdan sonra, bunu **Excel XP** cədvəlinə çevirmək lazım gəlir. **E** sütununda, **D** sütunundakı hər ümumi maaşın yanında alınacaq maaşı necə göstərəcəksiniz? Bu əməliyyat əslində çox asanlıqla yerinə yetirilir. **E** sütunundakı uyğun hücrələrə yuxarıda göstərilən riyazi əlaqəni bir formül şəklində daxil etmək kifayətdir.

 Hücrə ünvanlarından və formullardan istifadə etməyin əhəmiyyəti və əslində **Excel XP**-nin əsas məntiqi budur: formül yerləşmiş bir hücrədəki məlumatlar, onun əlaqələndirildiyi digər hücrələrdəki məlumatlar dəyişdirildiyi zaman avtomatik olaraq yenidən hesablanır. Məsələn, ümumi maaşların hər hansı biri dəyişdirildikdə, ona uyğun olan alınacaq maaş da yenidən hesablanacaqdır.

Bir hücrənin ünvanı.

Excel XP hücrələrinə ad, soyad, maaş və s. kimi hərf və rəqəm məlumatları daxil etdikdə, bəzi məlumatların da öz-özünə yaradılmasını və görünməsini istəyə bilərsiniz. Bu cür məlumatlar digər mövcud məlumatlarla əlaqələndirilmə yolu ilə yaradıla bilər. Bunun üçün yaradılacaq məlumatların digər məlumatlarla riyazi əlaqəsini qurmaq və formullar şəklində ifadə etmək lazımdır.

Formullar məlumatlar arasında əlaqə quraraq yeni məlumatlar yaratmaq üçündür. Bir formulun yazılışında, hansı məlumatlarla əlaqə qurulacağı, o məlumatın yerləşdiyi hücrənin işçi səhifə üzərindəki yeri, yəni, ünvanı göstərilə bilər.

Yuxarıda göstərdiyimiz misalda alınacaq maaşı hesablamaq üçün aşağıdakına uyğun bir ifadə yazmağınız lazımdır:

$$\text{AlınacaqMaaş} = \text{ÜmumiMaaş} * 0.66$$

İşçi səhifədə məlumatların yerləşdiyi hücrələrin ünvanlarını nəzərə alaraq bu ifadəni aşağıdakı kimi göstərə bilərsiniz:

$$E3 = D3 * 0.66$$

Bu ifadə yalnız birinci sırada yerləşən şəxs üçün münasibdir. Digər şəxslər üçün də oxşar ifadələr yazılmalıdır:

$$E4 = D4 * 0.66$$

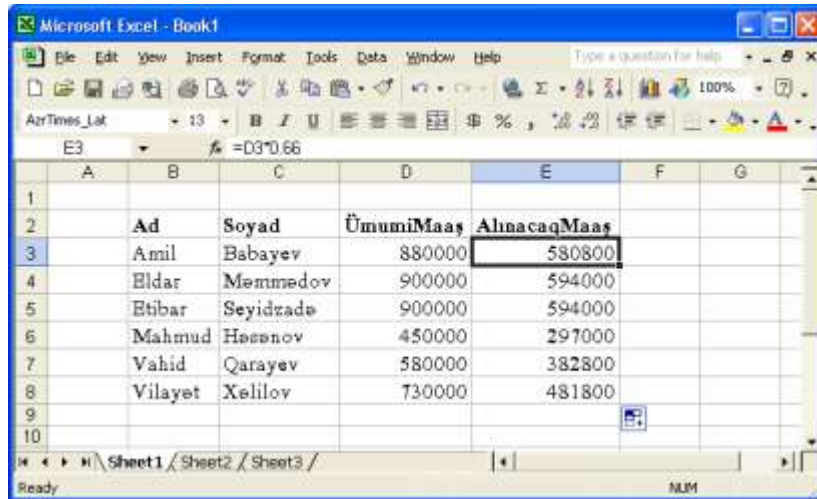
$$E5 = D5 * 0.66$$

Yaxşı, bu ifadələri haraya və hansı formada daxil edəcəksiniz? Belə hərəkət etməlisiniz: E3 hücrəsini sıxaraq aktivləşdirməli, sonra içərisinə aşağıdakı ifadəni daxil etməlisiniz (şəkil 10.):

$$= D3 * 0.66$$

Göründüyü kimi, burada E3 hücrəsindəki məlumatı yaratmaq üçün sol tərəfindəki D3 hücrəsində yerləşən məlumatdan istifadə etdiniz. Bu baxımdan deyə bilərik ki, Excel XP-də hər hansı bir məlumatla əlaqə qurmaq üçün o məlumatın yerləşdiyi hücrənin səhifədəki yerindən, adından, ünvanından istifadə etmək lazım gəlir.

Ünvanlar hücrənin yerləşdiyi sütunun adı və sətir nömrəsinin yan-yanı yerləşməsi ilə göstərilir.



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2		Ad	Soyad	ÜmumiMaas	AlınacaqMaas		
3		Amil	Babayev	880000	580800		
4		Eldar	Məmmədov	900000	594000		
5		Ətibar	Seyidzadə	900000	594000		
6		Məhmud	Həsənov	450000	297000		
7		Vahid	Qarayev	580000	382800		
8		Vilayət	Xəlilov	730000	481800		
9							
10							

Şəkil 10. Alınacaq maaşın hesablanması

E3 hücrəsinə yuxarıda göstərdiyimiz ifadəni daxil etdiyiniz zaman, hücrə içərisində ifadənin özü deyil, nəticəsi görünəcəkdir. İfadənin özü isə ancaq bu hücrə aktiv olduğu (yəni, seçildiyi) zaman formul çubuğunda (formula bar) görünə bilər.

Şəkildə sütun adlarının yuxarısında, sol tərəfdə E3 yazılmış sahəyə ünvan sahəsi və ya ad sahəsi deyilir. Hansı hücrədə olduğunuzu müəyyənləşdirmək üçün heç də həmin hücrənin yerləşdiyi sütun adına və sətir nömrəsinə baxmağa ehtiyac yoxdur. Bunun əvəzinə ünvan sahəsinə baxaraq hücrə ünvanını görmək kifayətdir. Ünvan sahəsinin sağında, =D3*0.66 ifadəsinin görüldüyü yerə formul çubuğu deyilir.

☛ Formulları yazarkən mütləq “=” işarəsi ilə başlamaq lazımdır. Bu işarə ilə başlamayan formul ifadələri mətn kimi qəbul edilir və hücrə içərisində nəticə deyil, formulun özü görünür.

☛ Kəsr ədədləri daxil edərkən “.” (nöqtə) və ya “,” (vergül) işarəsindən istifadə edilə bilər. Bu da Windows-un parametrlərinin necə qurulmasından asılıdır. Bu parametrləri Control Panel (Панель управление-İdarə Etmə Paneli) pəncərəsindəki Regional Setting (Ölkə Qurmaları) piktoqramı üzərində ikiqat sıxaraq açılacaq dialoq pəncərəsində dəyişdirə bilərsiniz.

İlk sıradakı şəxs üçün alınacaq maaşı hesabladıqdan sonra, növbəti hər şəxs üçün oxşar formulları tək-tək daxil etmək lazım gəlmir. E3 hücrəsindəki formulu aşağıdakı hücrələrə köçürərək, digər şəxslər üçün də alınacaq maaşları çox asanlıqla hesablaya bilərsiniz.

Sahə ünvanı.

Sahə ünvanı iki və daha artıq hücrə ünvanını ifadə edən və bir ünvan formasıdır. Məsələn, ümumi və ya alınacaq maaşın cəmini tapmaq istədikdə alt-alta yerləşmiş bu hücrələrin genişlik ünvanından istifadə edəcəksiniz. Bu əməliyyatı aparmaq üçün sahə ünvanından istifadə etmək məcburiyyətində deyilsiniz, ümumi və ya alınacaq maaşların ən aşağısındakı boş hücrələrə aşağıdakı ifadəni daxil edə bilərsiniz:

=D3+D4+D5+D6

=E3+E4+E5+E6

Bir neçə şəxs üçün bu formada yazmaq mümkündür. Ancaq siyahıda yüzlərlə şəxs olarsa, bu ifadəni yazmaq çətin olur. Bu halda sahə ünvanından və standart funksiyalardan istifadə etmək məqsədəuyğundur:

=SUM(D3:D6)

=SUM(E3:E6)

Buradakı **D3:D6** və **E3:E6** ifadələri bir sahə ünvanıdır. **D3:D6** ifadəsi **D3** ilə **D6** arasındakı bütün hücrələri göstərir, yəni, **D3, D4, D5, D6**. Sahə ünvanı bu şəkildə də verilə bilər: **D3:E6**. Bu ifadə isə növbəti hücrələri göstərir: **D3, D4, D5, D6, E3, E4, E5, E6**.

Mütləq və nisbi ünvan.

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, maaş cədvəlində hər bir şəxs üçün alınacaq maaş formulunu bir-bir yazmağa ehtiyac yoxdur. Siz ilk formulu daxil etdikdən sonra altdakı hücrələrə bu formulu bir əməliyyatla köçürə bilərsiniz.

=D3*0.66 formulunu aşağıya köçürdükcə digər alınacaq maaşların da avtomatik hesablanması necə baş verir? Əgər bu ifadəni digər hücrələrə də köçürərsinizsə, onda bütün şəxslərin maaşı birinci şəxsin alınacaq maaşı ilə eyni olacaqdır.

Bu arada nisbi ünvan anlayışı ilə tanış olaq. İçərisində hər hansı bir ünvan olan formulu, məsələn, bir altdakı hücrəyə köçürərsinizsə, formuldakı bütün ünvanlar bir sətir artacaqdır. Yuxarıda verilən misala uyğun **E3** hücrəsindəki formulu **E4** hücrəsinə köçürərsinizsə, **E4** hücrəsinə aşağıdakı formul daxil edilmiş olacaqdır:

$$=D4*0.66$$

Əgər daha sonrakı hücrəyə köçürərsinizsə,

$$=D5*0.66$$

olacaqdır.

Formulun yerləşdiyi yer ilə köçürüldüyü yer arasındakı məsafə əsas rol oynayır. Əgər formulu bir altdakı hücrəyə köçürərsinizsə, bütün ünvanlar bir sətir artar, bir üstdəki hücrəyə köçürərsinizsə, bir sətir azalar. Eyni məntiq sütunlar üçün də uyğundur. Əgər **E3** hücrəsindəki formulu onun sağındakı hücrəyə köçürərsinizsə,

$$=E3*0.66$$

olacaqdır. Bu da hesabda yanlış nəticə verəcəkdir. Uyğun olaraq formulu bir sağdakı hücrəyə köçürərsinizsə, bütün ünvanlar bir sütun artacaq, bir soldakı hücrəyə köçürərsinizsə, bir sütun azalacaqdır. Məsələn, **E3** hücrəsindəki formulu **G6** hücrəsinə köçürərsinizsə,

$$=F6*0.66$$

olacaqdır.

Formullarda istifadə etdiyiniz hücrə ünvanları, əksi göstərilmədiyi halda nisbi ünvanlardır, yəni, formulun olduğu və ya köçürüləcəyi hücrənin yerindən asılıdır. Əgər formulu başqa bir yerə köçürərsinizsə, bu ünvanlar da köçürüldüyü yerə uyğun şəkildə avtomatik olaraq dəyişəcəkdir.

İstisna olan nisbi ünvanlar da vardır. Tutaq ki, içərisində **A1** ünvanı olan bir formulu bir hücrə sağa və ya bir hücrə sola köçürdünüz. Bu ünvan **IV65536** da ola bilər. Bu halda nisbi ünvan aşağıdakı kimi dəyişəcəkdir:

A1 əgər bir hücrə sola köçürərsinizsə, **IV1**;

A1 əgər bir hücrə üstə köçürərsinizsə, **A65536**;

IV65536 əgər bir hücrə sağa köçürərsinizsə, **A1**;

IV65536 əgər bir hücrə alta köçürərsinizsə, **IV1**

olacaqdır.

Yəni, buradan aydın olur ki, **Excel XP**-də **65536** nömrəli sətirdən sonra **1** nömrəli sətir, **1** nömrəli sətirdən öncə isə **65536** nömrəli sətir, **IV** sütunundan sonra **A** sütunu, **A** sütunundan öncə isə **IV** sütunu gəlir.

Nisbi ünvanlar yuxarıda göstərdiyimiz misaldakı kimi çox əlverişli ola bilər, ancaq bəzi hallarda bunlardan istifadə etmək məqsəduyğun deyildir.

Misalımızı bir az dəyişdirək. Ümumi maaş ilə alınacaq maaş arasında olan əlaqədə iştirak edən **0.66** əmsalını başqa bir hücrəyə daxil edək və dəyişən halına gətirək. Yəni, bu əmsalı dəyişdirməklə zaman, onun yerləşdiyi hücrə ünvanının istifadə edildiyi bütün formulların yenidən hesablanmasını və alınacaq maaşlar üçün formulların avtomatik nizamlanmasını təmin etməyə çalışaq. Əgər bu əmsalı ayrı bir hücrəyə yazmasaq, bütün formullardakı **0.66** əmsalını bir-bir dəyişməli olacağıq.

Şəkildə göstərildiyi kimi (şəkil 11.), alınacaq maaşın hesablanmasında istifadə ediləcək əmsalı **A2** hücrəsinə daxil edib **E3** hücrəsindəki formulu aşağıdakı kimi yazın:

=D3*\$A\$2

Əgər formulu

=D3*A2

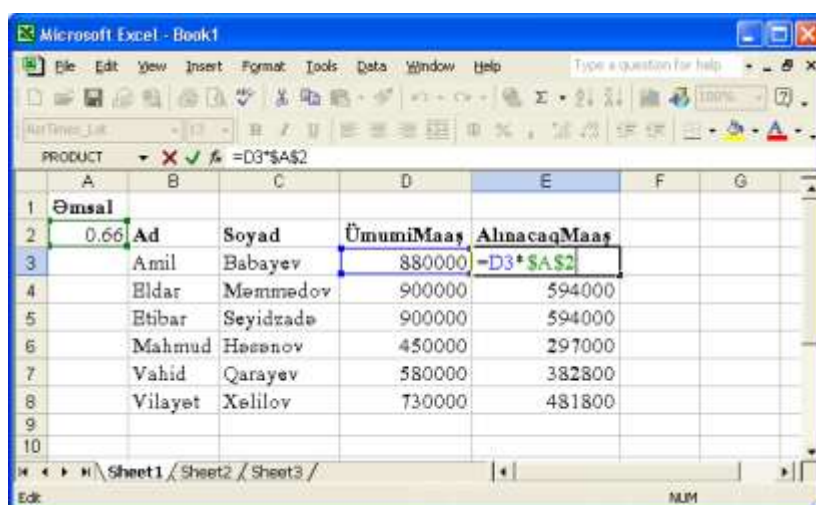
kimi yazarsınızsa, bu halda altdakı hücrələrə köçürdükdə,

=D4*A3

$$=D5*A4$$

$$=D6*A5$$

ifadələri yaradılacaq və alınacaq maaşlar sıfır olacaqdır. Çünki, A3, A4, A5 hücrələrində hər hansı bir qiymət yoxdur və ona görə də uyğun ümumi maaşlar sıfıra vurulur.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Əmsal						
2	0.66	Ad	Soyad	ÜmumiMaas	AlınacaqMaas		
3		Amil	Babayev	880000	=D3*\$A\$2		
4		Eldar	Məmmədov	900000	594000		
5		Etibar	Seyidzadə	900000	594000		
6		Mahmud	Həsənov	450000	297000		
7		Vahid	Qarayev	580000	382800		
8		Vilayət	Xəlilov	730000	481800		
9							
10							

Şəkil 11. Əmsalın dəyişkən kimi göstərilməsi

Bu cür bir misalda, əmsalın yerləşdiyi ünvanı nisbi ünvan kimi göstərmək uyğun deyildir. Ünvanın nisbilik xüsusiyyətini mütləqləşdirmə yolu ilə qaldırmaq lazımdır. Bir ünvanı tam mütləqləşdirmək üçün o ünvanın həm sütun adının, həm də sətir nömrəsinin soluna “\$” işarəsini qoymaq lazımdır. İçərisində belə yazılmış ünvan olan formulda, köçürüldüyü yerdən asılı olmayaraq bu ünvan həmişə sabit qalacaqdır.

Misalımızda köçürmə əməliyyatını yalnız aşağıya doğru yerinə yetiririk. Əslində yalnız sətirlərin nömrəsi dəyişəcəkdir. Bu səbəbdən formulda istifadə ediləcək ünvanda yalnız sətir nömrəsinin qarşısında “\$” işarəsi qoymaq kifayətdir. Bu baxımdan uyğun formulu aşağıdakı şəkildə də yazı bilərik:

$$=D3+A$2$$

Yəni, ünvanın yalnız sətir nömrəsi hissəsini mütləqləşdiririk. Sütun adı hissəsi isə nisbi olaraq qalır. Əgər bu formulu sağa və ya sola doğru köçürərsə, sütun nömrəsi dəyişəcəkdir. Bu cür bir ünvan ifadəsinə qismi mütləq ünvan adı verilir.

Bunun əksi olaraq ünvanın yalnız sütun adı hissəsini mütləqləşdirə bilərsiniz (**\$A2**). Əslində bu xüsusiyyətdən istifadə etdikcə daha yaxşı qavrayacaq və ünvanın hansı hissəsinin mütləqləşdiriləcəyini özünüz təyin edəcəksiniz. Bu halda buna diqqət etməyiniz

lazımdır: hansı istiqamətdə dəyişiklik olmasını istəmirsinizsə, ünvanın o istiqamətlə əlaqədar hissəsini mütləqləşdirin, əgər hər iki istiqamətdə də dəyişməməsini istəyirsinizsə, o zaman tam mütləqləşdirin. Aşağıdakı yazılışa diqqət edin:

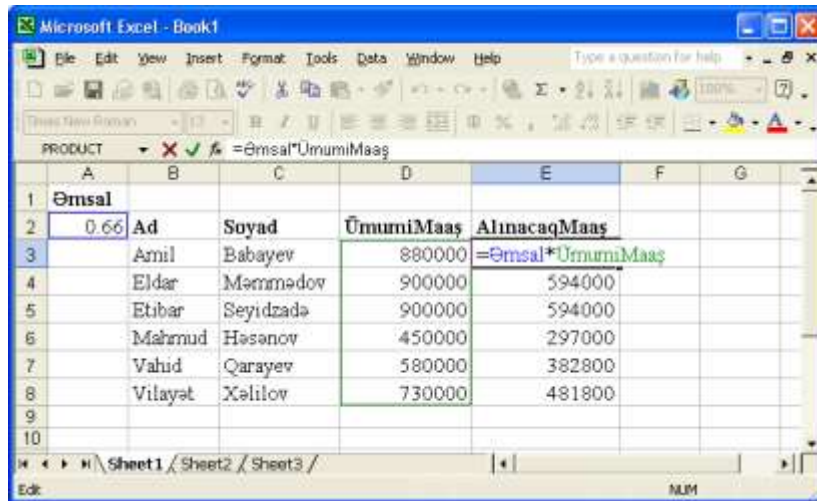
=D3*\$A\$2

Bu formulu sağ alt hücrəyə köçürsək, formul aşağıdakı kimi olar:

=D4+\$A\$2

Hücrə adları.

Excel XP-də formulların yazılışını sadələşdirmək üçün hücrə ünvanı yerinə hücrə adlarından istifadə etmək daha məqsəduyğundur. Məsələn, aşağıdakı kimi bir formul yazı bilərsiniz (şəkil 12.):



	A	B	C	D	E	F	G
1	Əmsal						
2	0.66	Ad	Soyad	ÜmumiMaaş	AlınacaqMaaş		
3		Amil	Babayev	880000	=Əmsal*ÜmumiMaaş		
4		Eldar	Məmmədov	900000	594000		
5		Etibar	Seyidzadə	900000	594000		
6		Məhmud	Həsənov	450000	297000		
7		Vahid	Qarayev	580000	382800		
8		Vilayət	Xəlilov	730000	481800		
9							
10							

Şəkil 12. Formulda hücrə adlarından istifadə edilməsi

=ÜmumiMaaş*Əmsal

Yaxud:

=Amil ÜmumiMaaş

Amilin ümumi maaşını o hücrədə görə bilərsiniz. Bütün bu imkanları ancaq hücrələri adlandırmaqla əldə edə bilərsiniz.

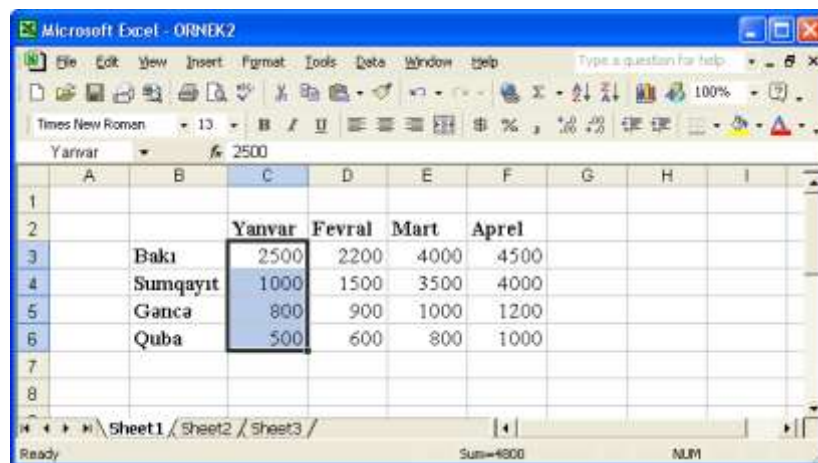
Hücrə ünvanlarından istifadə etməyin nə qədər yorucu və anlaşılmaz olduğunu Excel XP-də uzun müddət işlədikcə hiss etmək olar. C3, A5, D7 kimi hücrə ünvanlarının hansı məlumatları ifadə etdiyi bəlli olmadığından bir sıra ünvanlarla işlədikdə çətinlik çəkməli oluruq.

Excel XP-də hücrə və sahələrə xüsusi adlar verə bilər və işinizi bu adlardan istifadə edərək nizamlaya bilərsiniz. Məsələn, Yanvar ayına aid orta qiyməti hesablayarkən

=AVERAGE(Yanvar)

şəklində bir formul tərtib edə bilərsiniz.

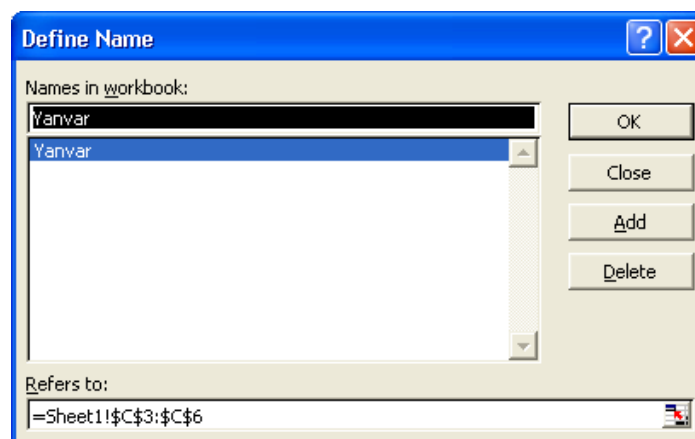
Bir hücrəni və ya hücrə qrupunu adlandırmağın ən asan yolu, o hücrə və ya hücrə sahəsini seçib formul çubuğunun sol tərəfindəki ad sahəsinə onların adını daxil etməkdir. Aşağıdakı misalda Yanvar ayına aid məlumatlar seçilmiş və ad sahəsinə Yanvar yazılmışdır (Şəkil 13.).



		Yanvar	Fevral	Mart	Aprel
3	Bakı	2500	2200	4000	4500
4	Sumqayıt	1000	1500	3500	4000
5	Gəncə	800	900	1000	1200
6	Quba	500	600	800	1000

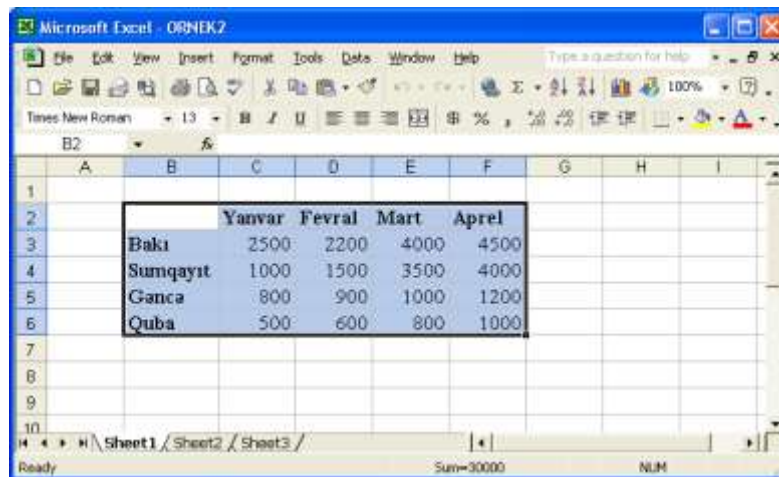
Şəkil 13. Hücrə sahəsinə ad verilməsi

Eyni əməliyyatı **Insert** (Вставка-Daxil Et) menyüsünün **Name** (Имя-Ad) alt menyüsündən **Define** (ПРИСВОИТЬ-Təyin Et) əmrini seçməklə də yerinə yetirə bilərsiniz. Şəkildə göstərilmiş **Define Name** (ПРИОСВОЕНИЕ ИМЕНИ-Ad Təyin Et) dialoq pəncərəsi açılacaqdır (şəkil 14.).



Şəkil 14. Define Name (Приосвоение имени-Ad Təyin Et) dialoq pəncərəsi

- Dialoq pəncərəsindəki **Names in workbook** (Имя-İşçi kitabdakı adlar) siyahısında o ana qədər yaradılmış hücrə və ya hücrə qrupu adları görünəcəkdir (siyahı boş da ola bilər). Siyahının yuxarısındakı sətərə yeni ad daxil edə bilərsiniz. Seçdiyiniz **C3:C6** sahəsinin üstündəki Yanvar sözünün bu sətirdə avtomatik olaraq görünməsinə diqqət edin;
- **Refers to** (Формула-Müraciət et) sətərində daxil etdiyiniz adın işçi kitab içərisində hansı işçi səhifənin hansı hücrəsinə və ya hücrə qrupuna verildiyi göstərilmişdir. Bunu istədiyiniz kimi dəyişdirə bilərsiniz;
- Daxil etdiyiniz adı siyahıya əlavə etmək istəyirsinizsə, **Add** (Добавить-Əlavə Et) düyməsini sıxın;
- Siyahıdan hər hansı bir adı çıxarmaq istəyirsinizsə, həmin adı seçdikdən sonra **Delete** (Удалить-Sil) düyməsini sıxın;
- Uyğun parametrləri təyin etdikdən sonra **OK** düyməsini sıxın.

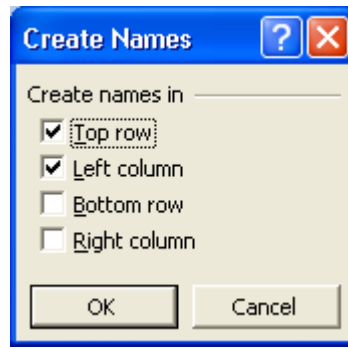


	Yanvar	Fevral	Mart	Aprel
Bakı	2500	2200	4000	4500
Sumqayıt	1000	1500	3500	4000
Gəncə	800	900	1000	1200
Quba	500	600	800	1000

Şəkil 15. Sətir və sütun başlıqları ilə birlikdə məlumat hücrələrinin seçilməsi

Misalda göstərdiyimiz işçi səhifədəki sütun və sətir başlıqlarından istifadə edərək adları daha sürətlə yarada bilərsiniz. İşçi səhifədəki məlumatların yerləşdiyi hücrələri sətir və sütun başlıqları ilə birlikdə seçin (şəkil 15.).

Insert (Вставка-Daxil Et) menyüsündəki **Name** (Имя-Ad) alt menyüsündən **Create** (Создать-Yarat) əmrini seçin. Şəkildə göstərilmiş **Create Names** (Создать имена-Adlar Yarat) dialoq pəncərəsi açılacaqdır (şəkil 16.).



Şəkil 16. *Create Names* (Создать имена-Adlar Yarat) dialoq pəncərəsi

- Bu dialoq pəncərəsindəki **Top row** (В строке выше-Üst sətir) və **Left column** (В столбце слева-Sol sütun) parametrlərini işarələyib **OK** düyməsini sıxın. Bununla da məlumatların olduğu hücrələri həm aylara, həm də şəhərlərə görə adlandırmış olursunuz. Yəni, bu adlar uyğun sahələrdəki hücrələrə veriləcəkdir.

Yanvar	C3:C6	Bakı	C3:F3
Fevral	D3:D6	Sumqayıt	C4:F4
Mart	E3:E6	Gəncə	C5:F5
Aprel	F3:F6	Quba	C6:F6

Əgər **C3:C6** sahəsindəki hücrələri seçərsinizsə, ad sətirində artıq Yanvar yazıldığını görəcəksiniz və ya **C5:F5** sahəsindəki hücrələri seçərsinizsə, Gəncə yazıldığını görəcəksiniz.

- Əgər **Create Names** (Создать имена-Adlar Yarat) dialoq pəncərəsindəki **Left column** (В столбце слева-Sol sütun) parametrlərini işarə etməsəydiniz, yalnız aylara aid məlumatlar adlandırılacaqdır. Yəni, seçdiyiniz bir sahənin ən üst/alt sətirindəki və ya ən sol/sağ sütunundakı mətnlər o sətir və ya sütundakı məlumatlara aid olaraq avtomatik təyin edilə bilər;
- Adları seçdiyiniz sahənin ən aşağı sətirindən və ya ən sağdakı sütunundan da ala bilərsiniz. Bunun üçün **Create Names** (Создать имена-Adlar Yarat) dialoq pəncərəsindəki **Bottom row** (В строке ниже-Alt sətir) və ya **Right column** (В столбце справа-Sağ sütun) parametrlərini işarələməlisiniz;

Create (Создать-Yarat) əmri ilə ad yaratmağın əsas əhəmiyyəti, eyni anda bir neçə adı avtomatik yaratmaqdır. **Define** (Присвоить-Təyin Et) əmri ilə isə eyni anda yalnız bir ad yarada bilərsiniz.

- 📖 Adlar ən çox **255** simvoldan ibarət ola bilər. Mümkün olduqca qısa adlardan istifadə etməyiniz daha məqsəduyğundur;
- 📖 Adların yazılışında hərf, rəqəm, “.”, “?” və “_” işarələrindən istifadə edə bilərsiniz;
- 📖 Adın ilk işarəsi mütləq hərf olmalıdır;
- 🌟 Adın yazılışında boşluqdan istifadə etməyin. Əgər sözləri ayrı yazmaq istəyirsinizsə, “_” işarəsindən istifadə edin.

Beləliklə, işçi səhifənizi nizamladığınızda məlumatlarınızı adlandırarkən mümkün qədər ən qısa, ən aydın anlaşılan ifadələrdən istifadə edin və bunlardan ad olaraq istifadə edə biləcəyinizi öncədən nəzərə alın.

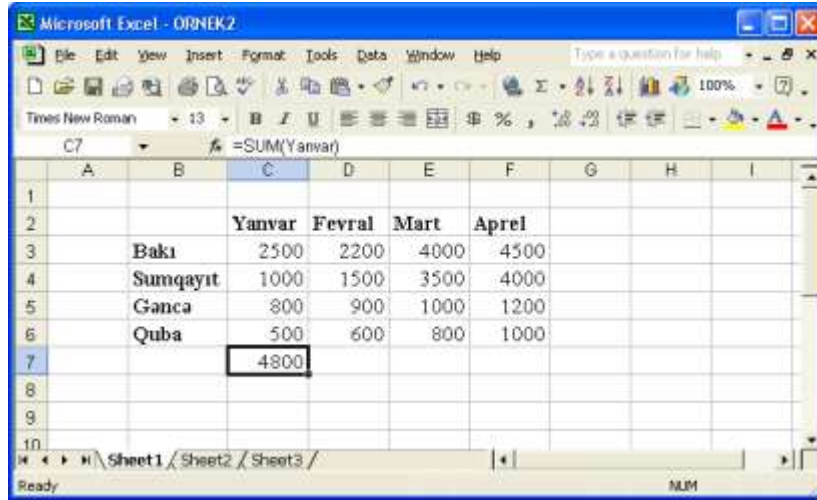
Hər hansı bir adı silmək üçün **Insert (Вставка-Daxil Et)** menyüsündəki **Name (Имя-Ad)** alt menyüsündən **Define (Присвоить-Təyin Et)** əmrini seçin və açılacaq **Define Name (Присвоение имени-Ad Təyin Et)** dialoq pəncərəsindəki **Names in workbook (Имя-İşçi kitabdakı adlar)** siyahısından həmin adı seçib **Delete (Удалить-Sil)** düyməsini sıxın;

Hər hansı bir adı dəyişdirmək istəyirsinizsə, **Names in workbook (Имя-İşçi kitabdakı adlar)** siyahısından həmin adı seçin. Sonra yeni adı yazıb **Add (Добавить-Əlavə et)** düyməsini sıxın və mövcud adı seçib **Delete (Удалить-Sil)** düyməsini sıxaraq onu silin;

- Hücrələri adlandırdıqdan sonra işçi səhifə üzərində bu adlardan istifadə edərək gəzişə bilər, yaxud seçmə əməliyyatları apara bilərsiniz. Məsələn, Yanvar ayına aid məlumatları seçmək üçün ad sətirinin yanındakı aşağı ox düyməsini sıxaraq ad siyahısını açın və siyahıdan Yanvar adını seçin. Yanvar ayına aid məlumatların avtomatik olaraq seçildiyini görəcəksiniz.
- İşçi səhifədə gəzişməyin başqa bir yolu da **Go To (Перейти-Keç)** əmrindən istifadə etməkdir. **[F5]** düyməsini sıxın və ya **Edit (Правка-Redaktə)** menyüsündən **Go To (Перейти-Keç)** əmrini seçin. Açılacaq dialoq pəncərəsindəki siyahıdan uyğun adı seçib **OK** düyməsini sıxın.

Hücrələri adlandırmağın əsas üstünlüklərindən biri də hücrə ünvanlarının anlaşılmaqlığından yaxa qurtarmaq və bundan sonra məlumatlararası əlaqəni təşkil edərkən bu adlardan istifadə etməkdir.

Şəkildə göstərilmiş cədvəldə (şəkil 17.) Yanvar ayına aid cəm, **AutoSum** (**Автосумма**-Avtomatik Cəmlə) düyməsi ikiqat sıxılaraq hesablanmış və **=SUM(C3:C6)** formulu yaradılmışdır .



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - DİRNEK2". The spreadsheet has columns A through I and rows 1 through 10. The data is as follows:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2			Yanvar	Fevral	Mart	Aprəl			
3		Bakı	2500	2200	4000	4500			
4		Sumqayıt	1000	1500	3500	4000			
5		Gəncə	800	900	1000	1200			
6		Quba	500	600	800	1000			
7			4800						
8									
9									
10									

The formula bar shows the formula in cell C7: **=SUM(Yanvar)**. The status bar at the bottom indicates "Ready" and "NUM".

Şəkil 17. Yanvar ayına aid cəmin **AutoSum** (**Автосумма**-Avtomatik Cəmlə) düyməsini ikiqat sıxmaqla hesablanması

Bundan öncə isə **Create** (**Создать**-Yarat) əmri ilə məlumatlar adlandırılmış, Yanvar, Fevral, Mart, Aprel, Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Quba kimi hücrə adları təyin edilmişdir. Bu halda yuxarıdakı formulda **C3:C6** yerinə Yanvar yazılması, yəni, formulun **=SUM(Yanvar)** şəklində yazılması daha uyğundur.

AutoSum (**Автосумма**-Avtomatik Cəmlə) düyməsindən istifadə edərək cəmi hesablayacaqsınızsa, sahə hücrə adları nəzərə alınmayacaqdır. Bunun əvəzinə formulu özünüz **=SUM(Yanvar)** şəklində yazmalısınız.

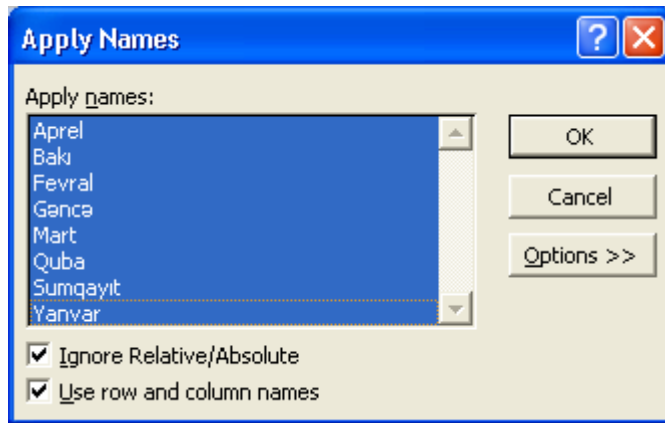
Excel XP-də təyin olunmuş adların seçdiyiniz bir sahədəki bütün formulara tətbiq edilməsini təmin edə bilərsiniz. Hətta, tam işçi səhifəni seçib oradakı adların bütün formulara tətbiq edilməsini də təmin edə bilərsiniz.

Bunun üçün öncə işçi səhifəni tam olaraq seçin. Sonra **Insert** (**Вставка**-Daxil Et) menyüsünün **Name** (**Имя**-Ad) alt menyüsündən **Apply** (**Применить**-Tətbiq Et) əmrini seçin. Şəkildə göstərilmiş **Apply Names** (**Применение имени**-Adları Tətbiq Et) dialog pəncərəsi açılacaqdır (şəkil 18.).

Bu dialog pəncərəsində mövcud olan bütün adların siyahısını görəcəksiniz. Tətbiq edilməsini istədiyiniz adları seçdikdən sonra **OK** düyməsini sıxın.

Seçdiyiniz adların təmsil etdikləri hücrə və ya hücrə sahələrinin ünvanlarının olduğu formullarda o ünvanlar avtomatik olaraq adlara çevriləcəklər. Məsələn, Yanvar ayına aid cəmin hesablandığı formulu gözdən keçirdikdə artıq **=SUM(Yanvar)** olduğunu görəcəksiniz.

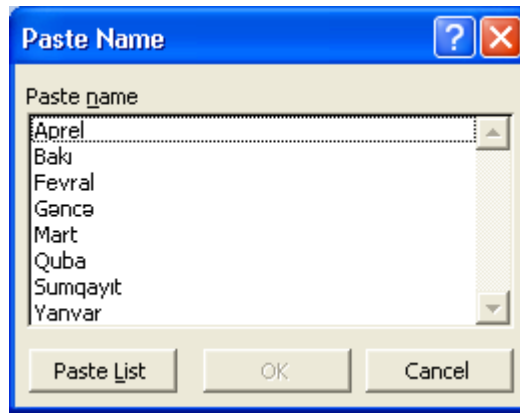
Bu cür də edə bilərsiniz: işinizi qurarkən başlanğıcda hücrə adlarından tamamilə asılı olmamasını düşünə bilərsiniz. **Mouse**-dan istifadə edərək formullarınızı rahatca yaradı, sonra adları təyin edin və işçi səhifəni tamamilə seçərək adların hamısını bütün formullara tətbiq edin.



Şəkil 18. *Apply Names (Применение имени-Adları Tətbiq Et) dialog pəncərəsi*

Ancaq formullarda adlardan istifadə etməyin yolu yalnız bu deyildir. Formulu **Function Wizard (Мастер функции-Funksiya Sehirbazı)** vasitəsilə və ya əllə daxil edərkən, yəni, yazarkən hücrə adlarından istifadə edə bilərsiniz. Məsələn, “**=SUM(**“ yazdıqdan sonra formul çubuğunun solundakı ad düyməsini (və ya aşağı ox düyməsini) sıxaraq siyahıdan Yanvar adını seçə bilər və sonra “**)**“ yazıb girişi tamamlaya bilərsiniz.

Formullarda adlardan istifadə etməyin başqa bir yolu da, formulu yazarkən **Insert (Вставка-Daxil Et)** menyusünün **Name (Имя-Ad)** alt menyusündən **Paste (Вставить-Yarışdır)** əmrini seçməkdir. İstənilən vaxt bu əmri seçə bilər və açılacaq **Paste Name (Вставка имени-Ad Yarışdır)** dialog pəncərəsindəki (şəkil 19.) siyahıdan, formulda istifadə edilən istədiyiniz adı seçə bilərsiniz.



Şəkil 19. *Paste Name (Вставка имени-Ad Yarışdır) dialog pəncərəsi*

Bu dialog pəncərəsindəki **Paste List (Все имени-Siyahı Yarışdır)** düyməsindən istifadə edərək, o anadək təyin etdiyiniz adların və təmsil etdikləri ünvanların siyahısını işçi səhifənin boş bir yerinə daxil edə bilərsiniz. Bunun üçün öncə adların yerləşdiriləcəyi ilk hücrəni seçin və sonra **Paste Name (Вставка имени-Ad Yarışdır)** dialog pəncərəsini açıb **Paste List (Все имени-Siyahı Yarışdır)** düyməsini sıxın.

☛ **#NAME?** nə deməkdir? - Əgər hər hansı bir formulda hücrə və ya hücrə qrupunun adından istifadə edirsinizsə və sonradan bu adı silərsinizsə, o formulun olduğu hücrədə bu səhv ifadəsini görə bilərsiniz. Bu cür səhv ifadələrin yaranmasına səbəb olan formulları yenidən tərtib etməlisiniz.

6.7.3. Qrafik redaktorlar

6.7.3.1 Adobe Photoshop

Qrafik redaktorlar üçölçülü şəkilləri kölgə effektləri ilə yaratmağa imkan verən proqramlar kompleksidir.

Peşəkar rastr qrafik redaktoru **Adobe Photoshop** müxtəlif xarakterli məsələləri həll etmək üçün istifadə edilir. Proqramın köməyi ilə rastr təsvirlərlə yanaşı, vektor təsvirləri də redaktə etmək mümkündür.

Hal – hazırda **Adobe Photoshop** proqramındakı alətlərdən bəhrələnən dizaynerlər, tərtibatçılar və rəssamlar təsvirlərin redaktə edilməsində proqramdan geniş istifadə edirlər.

Adobe Photoshop proqramının əsas vəzifəsi təsvirlər yaratmaqla yanaşı, hazır təsvirləri təhlil etməkdir. Rəsmlərin çəkilməsini, fotosəkil neqativlərinin və ya fotosəkillərin

tuşla düzəldilməsini¹⁷², təsvirlərin parlaqlığının və onlarda olan təzadların tənzim edilməsini, müxtəlif sayda təsvirlərin kombinə edilməsini buraya aid etmək olar.

Təhlil ediləcək təsvirləri fərdi kompüterə skaner və ya rəqəmli kameraların köməyi ilə daxil etmək istifadəçi üçün əlverişlidir.

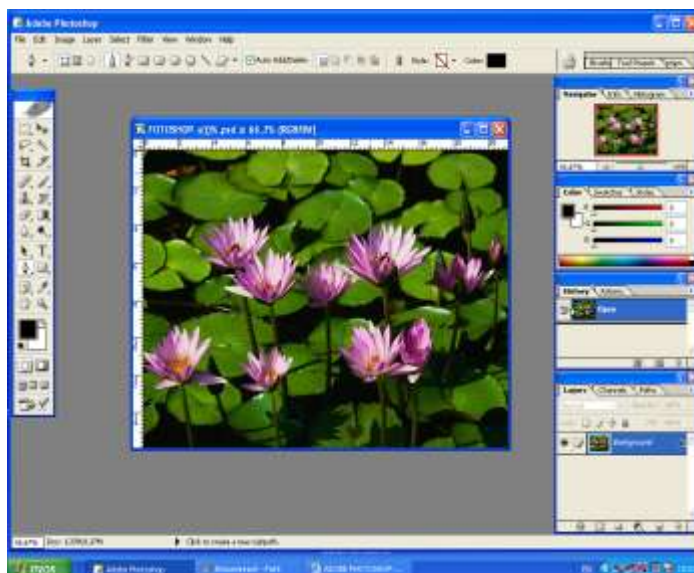
Adobe Photoshop proqramındakı çoxlu sayda alətlərdən (məsələn, karandaş, fırça, avtoqələm, aeroqraf və s.) istifadə edərək təsvirdə yaranmış bütün qüsurları aradan qaldırmaq mümkündür.

Proqramda önəmli işlərdən biri təsvirin müəyyən hissəsinin (və ya fraqmentin) seçilməsi və seçim aparılmış sahənin üzərində müəyyən əməliyyatların həyata keçirilməsidir.

Adobe Photoshop rastr qrafik redaktorunun əsas üstün cəhətlərindən biri təsvir qatları ilə işin təşkil edilməsidir. Yəni, istifadəçinin müəyyən sayda qatlar üzərində zəruri əməliyyatları yerinə yetirəcək son nəticənin lazımı səviyyədə əldə edilməsinin mümkünlüyüdür.

Proqram pəncərəsinin əsas hissələri.

Adobe Photoshop rastr qrafik redaktoru ilə işə başlamazdan öncə proqramın əsas anlayışları ilə ətraflı tanış olmağınız məsləhətdir.



Şəkil 20. *Proqram pəncərəsinin əsas hissələri*

1. Title Bar (Заголовок Окна – Başlıq Çubuğu)

¹⁷² retuşlama əməliyyatı









2. **Menu Bar** (Меню – Menü Çubuğu)
3. **Option Bar** (Полоса Настройки – Sazlama Çubuğu)
4. **Toolbar** (Панель Инструментов – Alətlər Çubuğu)
5. **Pallets** (Палитры – Palitralar)
6. **Corrent Zoom** (Текущий Масштаб – Cari Miqyas)
7. **Status Bar** (Строка состояния и Подсказки – Vəziyyət və Yardım Çubuğu)
8. **Image Window** (Окно с изображением – Təsvir Sahəsi)


















Adobe Photoshop proqramı ilə işləyərkən qarşılaşacağınız proqram pəncərəsinin ümumi görünüşü şəkildə göstərildiyi kimidir (şəkil 20.).

Masaüstünün sol tərəfində yerləşən alətlər çubuğunu ekrana gətirmək və ya ekrandan götürmək üçün **Window** (Окно – Pəncərə) menyüsünün **Tools** (Инструменты – Alətlər Çubuğu) əmri ya seçilməli, ya da ki, ləğv edilməlidir.

Alətlər çubuğu və onun üzərində olan, müxtəlif funksiyaları yerinə yetirən alətlər cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəl 1.

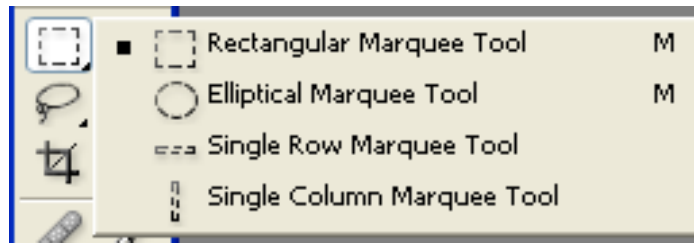
İşarəsi	Adı
	Restangular Marguee Tool (Инструмент прямоугольная область – Düzbucaqlı sahə aləti) (M) (M)
	Elliptical Marguee Tool (Инструмент овальная область – Yumurtavari sahə aləti)
	Move Tool (Перемещение – Yerdəyişmə) (V) (V)
	Lasso Tool (Инструмент Лассо – Lasso aləti) (L) (L)
	Magic Wand Tool (Инструмент Волшебная палочка – Şehirbazın çubuğu aləti) (W)
	Group Tool (Кодирование – Şifrələmə) (C) (C)
	Slice Tool (Фрагмент – Fragment) (K) (K)
	Healing Brush Tool (Лечащая кисть – Bitişdirici alət) (J)

	Brush Tool (Выберите опции автоматизации – Fırça aləti) (B)
	Clone Stamp Tool (Инструмент Штамп копий – Surət Möhürü aləti) (S) (S)
	History Brush Tool (Инструмент Кисть историческая – Keçmiş Fırça aləti) (Y) (Y)
	Eraser Tool (Инструмент Ластик – Pozan aləti) (E) (E)
	Gradient Tool (Инструмент Градиент – Qradyent aləti) (G) (G)
	Blur Tool (Инструмент размывание – Yaxma aləti) (R) (R)
	Dodge Tool (Инструмент Осветление – Şəffaflaşdırma aləti) (O) (O)
	Path Selection Tool (Выделение Пути – Yolun seçilməsi) (A)
	Horizontal Type Tool (Инструмент Текст – Mətn aləti) (T) (T)
	Pen Tool (Инструмент Перо – Qələm aləti) (P) (P)
	Rectangle Tool (Инструмент прямоугольник – Düzbucaqlı aləti) (U) (U)
	Notes Tool (Инструмент Заметки – Qeydlər aləti) (N) (N)
	Eyedropper Tool (Пипетка – Damcı tökən) (I)
	Hand Tool (Инструмент Рука – Əl aləti) (H) (H)
	Zoom Tool (Инструмент Лупа – Lupa aləti) (Z) (Z)
	Switch Foreground and Background Colors (X) (Переключить Основные Цвета и Цвета Подложки – Əsas və astar rənglərə çevirici) (X)
	Set background Color (Установки цвета переднего плана – Ön plan rənginin qurulması) Set foreground Color (Установки цвета фона – Fon rənginin qurulması)

	Default Foreground and Background Colors (Основные Цвета и Цвета Подложки по умолчанию – Susmaya görə əsas və astar rənglər) (D)
	Edit in Standard Mode (Правка в стандартном режиме – Standart rejimdə düzəliş) (Q) (Q)
	Edit in Quick Mask Mode (Правка режиме быстрой маски – Sürətli maska rejimində düzəliş) (Q) (Q)
	Standard Screen Mode (Стандартный режим – Standart rejim) (F)
	Full Screen Mode With Menu Bar (Полноэкранный режим с полосой меню – Menyü çubuğu ilə tam ekran rejimi) (F)
	Full Screen Mode (Полноэкранный режим – Tam ekran rejimi) (F)
	Edit in ImageReady (Переключение в ImageReady – ImageReady çevrilmə) (Shift+Ctrl+M)
	Edit in ImageReady (Переключение в ImageReady – ImageReady çevrilmə) (Shift+Ctrl+M)

Alətlər çubuğu üzərindəki alətlərin vəzifəsi rəsm çəkmək, çəkilmiş rəsmlərə baxış keçirmək və təsvirləri redaktə etməkdən ibarətdir. Hər bir alət özünəməxsus düymə ilə təchiz olunmuşdur. Əksər düymələrin sağ aşağı küncündə ► işarəsi vardır. İşarənin sıxılması ilə yardımçı çubuq ekrana çıxacaqdır.

Məsələn, **Restangular Marguee Tool (Инструмент прямоугольная область – Düzbucaqlı sahə aləti)** alətinin sağ aşağı küncündəki qara rəngli üçbucağın üzərinə **Mouse** göstəricisini (kursorunu) gətirib sol düyməsini sıxın və bir müddət saxlayın, ekrana düzbucaqlıya aid yardımçı alətlər dəsti çıxacaqdır (şəkil 21.).




Şəkil 21. *Rectangular Marguee Tool (Инструмент прямоугольная область – Düzbucaqlı sahə aləti)nə daxil olan alətlər dəsti*

Yardımcı alətlər dəstini **Mouse** – un sağ düyməsini alət üzərində sıxmaqla da əldə edə bilərsiniz. Aləti seçərkən ona məxsus olan parametrlər masaüstünün yuxarı hissəsində yerləşən sazlama çubuğunda əks olunur. Sazlama çubuğunu zövqünüzə uyğun yerə sürükləyə bilərsiniz. Sazlama çubuğunu **Window (Окно – Pəncərə)** menyusündəki **Options (Настройки – Sazlama)** əmrini qeyd etməklə (və ya əksinə) masaüstünə gətirə (və ya ekrandan götürə) bilərsiniz.

Masaüstünün sağ tərəfində palitranın idarəetmə elementləri yerləşir. Palitranın vəzifəsi istifadəçiyə rənglər toplusunun, fırçaların, naxışların, teksturların və təsvir qatlarının seçilməsində yardımçı olmaqdır. Fərdi kompüterə yüklənmiş proqramların sazlanmasından asılı olaraq palitranın sayı və masaüstündə yerləşməsi fərqli ola bilər.

Susmaya görə palitra masaüstünün sağ tərəfində, bir-birinə sıxılmış vəziyyətdə yerləşmişdir.

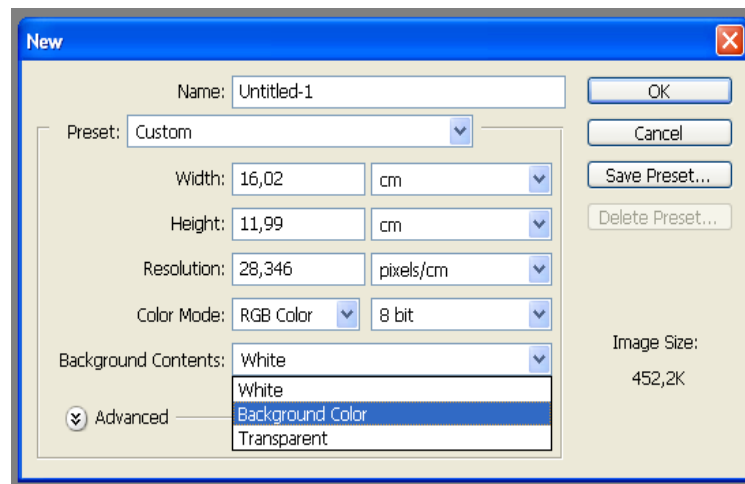
QEYD: İş prosesində bütün palitranın masaüstündə görünməsinə ehtiyac yoxdur. Ehtiyac duyularsa, **Window (Окно – Pəncərə)** menyusündəki **Navigator (Навигатор – Navigator)**, **Color (Цвет – Rəng)**, **History (История – Keçmiş)** və **Layers (Слой – Qatlar)** əmlərini qeyd etməli, əksinə, palitranı masaüstündən gizlətmək tələb olunarsa, sadəcə olaraq əmlərin seçilməməsi kifayətdir.

Əksər palitra əlavə sazlanma düyməsi ilə təchiz olunmuşdur. Palitranın sağ yuxarı küncündə yerləşən  sazlanma düyməsi əlavə Menyünün əldə olunmasına yardımçıdır.

Masaüstünün aşağı hissəsində **Status Bar (Строка состояния – Vəziyyət Çubuğu)** yerləşir. **Status Bar (Строка состояния – Vəziyyət Çubuğu)** bir neçə sahədən ibarətdir. Vəziyyət çubuğunun sol tərəfində cari sənədin miqyası əks olunur. Bir az sağda sənəd haqqında məlumat verilir

Adobe Photoshop rastr qrafik redaktorunda hazırlanmış təsvirləri sonradan istifadə etmək, onlar üzərində müəyyən dəyişikliklər aparmaq və s. üçün təsvirləri kompüterin yaddaşında və ya diskdə saxlamaq lazım gəlir. Bu baxımdan təsvirlərin yaddaşa yazılması, yaddaşdan çağırılması, yeni yaradılmış fayllara köçürülməsi və s. əməliyyatları yerinə-yetirmək üçün təsvirə ad verilməlidir, yəni təsvir üçün yeni sənəd yaradılmalıdır.

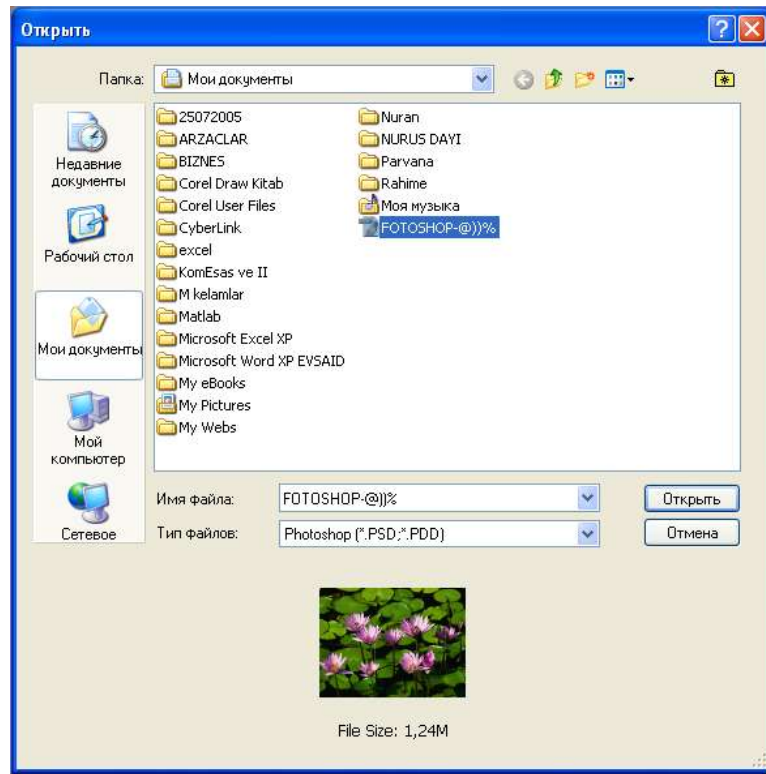
Bunun üçün **File (Файл – Fayl)** menyüsündən **New (Новый – Yeni)** əmrini seçin. Açılmış dialoq pəncərəsindəki **Name (Имя – Ad)** sahəsinə yaratdığınız təsvirin adını yazın (şəkil 22.).



Şəkil 22. *File (Файл – Fayl) Menyüsü, New (Новый – Yeni) dialoq pəncərəsi*

Hazır sənədin açılması.

İstifadəçi çox vaxt hazır fayllarla işləyir. Bunun üçün **File (Файл – Fayl)** menyüsündən **Open (Открыть – Aç)** əmrini seçin. Masaüstünə eyniadlı dialoq pəncərəsi çıxacaqdır (şəkil 23.). Dialoq pəncərəsi **Windows** əməliyyat sistemində olduğu kimi, faylı seçməyə, idarəetmə elementlərinə, həmçinin seçilmiş fayla öncədən baxmağa və s. əməliyyatların həyata keçirilməsinə imkan verir.



Şəkil 23. *File (Файл – Fayl) Menyüsü, Open (Открыть – Aç) dialoq pəncərəsi*

Dialoq pəncərəsinin üzərindəki **Folder (Папка – Qovluq)** düyməsini sıxmaqla yeni qovluq yarada, nəzərdə tutduğunuz faylları qovluğun içinə yerləşdirə və qovluğu qeyd etməklə onun daxilində olan istənilən faylı seçib açə bilərsiniz.

Dialoq pəncərəsində **File Type (Тип Файлов – Faylların tipi)** siyahısını açmaqla əks olunacaq faylların sayını məhdudlaşdırmaq olar.

File (Файл – Fayl) menyüsündən **Open Recent (Открыть Последний – Sonuncunu Aç)** əmrini seçməklə son istifadə etdiyiniz faylı sürətlə açib, ona baxış keçirə bilərsiniz. Əmr seçilərkən açılmış yardımçı menyüdə son redaktə olunmuş faylların siyahısı görünəcəkdir.

File (Файл – Fayl) menyüsündən **Open As (Открыть Как – Yeni Adla Aç)** əmrini seçsəniz, istifadə etdiyiniz fayl yeni formatda yaddaşa yazılacaqdır.

Son redaktə edilmiş faylı cəld açmaqdan ötrü **File (Файл – Fayl)** menyüsündən **Open Recent (Открыть предыдущие – Öndəkini Aç)** əmrinin seçilməsi kifayətdir. Əmr seçilən kimi masaüstünə son redaktə edilmiş faylların siyahısı olan yardımçı menyü açılacaqdır. Fayllardan istənilən birini açmaq üçün fayl seçilməlidir.

6.8. Program təminatının yayılması

Proqram məhsullarını yayılma xarakterinə görə, sərbəst yayılan, şərti sərbəst yayılan və kommersiya proqram təminatına bölürlər.

Müftə proqramlar (*freeware*) istehsalçı tərəfindən pulsuz yayılır və istifadəçi bu proqram mətni üzərində dəyişiklik edə bilər. Şərti sərbəst yayılan proqramlar (*shareware*) da pulsuz yayılır. Lakin istifadəçi ondan kommersiya məqsədi ilə istifadə etməmək barədə öhdəlik götürür. Kommersiya proqramları adi bazar məhsullarıdır. Proqram bazarının artıq 40 ildən artıq yaşı vardır. 1969-cu ildə *IBM* firması özünün proqram məhsullarını satışa çıxardı.

Səmərəli və rəqabətqabiliyyətli fəaliyyət göstərmək istəyən ixtiyari müəssisə proqram təminatını satın almağa məcburdur.

Proqram məhsulu dedikdə, müəyyən funksiyaların icrası üçün yaradılmış qarşılıqlı əlaqəli proqramlar yığını (proqram paketi) nəzərdə tutulur.

Proqram bazarındakı məhsulları 3 əsas qrupa bölürlər: sistem proqramları, proqram tərtibi sistemləri və tətbiqi proqramlar.

Sistem proqramlarına ƏS, utilitlər, drayverlər və s. aiddir. Bunları adətən bazara kompüter istehsalçıları göndərir.

Proqram tərtibi sistemləri proqramların layihələşdirilməsi, tərtibi və sazlanmasını avtomatlaşdırmaq üçündür. Buraya: kompilyatorlar, VBİS-lər, proqram generatorları, redaktorlar, sazlayıcılar və s. texnoloji vasitələr aiddir.

Tətbiqi proqram paketləri (TPP) müəyyən tətbiq oblastına (məsələn, iqtisadiyyata, texnikaya, tibbə və s.), və ya müəyyən fəaliyyət növünə aid məsələləri həll etmək üçündür¹⁷³. Proqram təminatı 10 min dollardan bir neçə 100 min dollaradək dəyərləndirilir.

Bölmə 7. Kompüter şəbəkələrinin arxitekturası

7.1. Kompüter şəbəkələri haqqında ümumi anlayış və onların təyinatı

Kompüter şəbəkəsi dedikdə, rəqəm ötürən rabitə xətləri ilə birləşdirilmiş və bir-biri ilə informasiya mübadiləsi edən kompüterlər qrupu nəzərdə tutulur. Şəbəkədə birləşdirilmiş kompüterlər müxtəlif coğrafi nöqtələrdə yerləşə bilər. Kompüter şəbəkəsi ilə çoxmaşınlı kompleksi eyniləşdirmək olmaz. Çünki çoxmaşınlı kompleksə daxil olan hər

¹⁷³ mətn redaktorları, elektron cədvəllər sistemləri, qrafik paketlər, statistik paketlər və s.

bir maşın vahid hesablama prosesində ayrıca bir iş görür. İstənilən kompüter miniatur çoxmaşınli kompleksdir. Çünki kompüterin tərkibinə müxtəlif kontrollerlər və adapterlər daxildir ki, bunların da hər birinin özünəməxsus funksiyası, prosessoru və yaddaşı vardır. Çoxmaşınli kompleks həm də özünü iri maşın (maynfreym) kimi aparır. Çünki onun tərkibində xarici qurğuların idarə edilməsi kimi köməkçi funksiyalar icra edən köməkçi kompüterlər vardır. Çoxmaşınli kompleksdən fərqli olaraq şəbəkədə birləşdirilmiş maşınların icra etdikləri funksiyalar əvvəlcədən məlum deyil, şəbəkənin quruluşu dəyişə bilər və müxtəlif proseslərdə kompüterlərin qarşılıqlı fəaliyyəti müxtəlif ola bilər. Şəbəkənin işi yalnız kompüterlər arasında informasiya mübadiləsini reallaşdırmaqdan ibarət olur.

Kompüterlərin şəbəkədə birləşdirilməsi meyli bir sıra obyektiv səbəblərlə, o cümlədən, iqtisadiyyatın qlobalaşdırılması, işgüzar fəaliyyətin və dövləti işlərin idarə edilməsi səviyyəsinin yüksəldilməsi, informasiya xidmətinin yeni növlərinin meydana çıxması ilə bağlıdır.

Müəssisədəki kompüterlərin birləşdirilməsi və şəbəkə aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- iş yerlərində icra edilən idarəetmə əməliyyatları bir proqramla, vahid qayda və vahid vasitələrlə həyata keçirilir;
- şəbəkədən istifadə edilməsi zamanı müəssisənin bütün verilənləri bir (bəzən bir neçə) kompüterdə yerləşdirilir ki, bu da həmin verilənlərə bütün iş yerlərindən müraciət etmək imkanı verir;
- disk yaddaşına qənaət edilir;
- sistemə daxil edilən informasiya həmin andan etibarən bütün istifadəçilər üçün də əlçatan olur;
- çoxistifadəçili rejim təmin edilir;
- periferiya qurğularından (printerdən və maqnit diskindən) şərikli istifadə edilir.

Sadalanan bu funksiyalar proqramların paylanması, verilənlərin paylanması və kompüter resurslarının paylanması adlanır. Şəbəkədə, həmçinin prosessor resursları da paylana bilər. Yəni, zəif kompüter güclü kompüterin resurslarından istifadə edə bilər.

Kompüter şəbəkələri lokal, regional və qlobal olur.

Lokal hesablayıcı şəbəkələr (*LAN - Local Area NetWork*) məhdud məkanda (1 km-lik radiusda) yerləşən bir müəssisəyə aid kompüterləri birləşdirir.

Regional hesablayıcı şəbəkələr (*WAN – Wide Area NetWork*) ərazi və ya tabeçilik əlaməti üzrə birləşdirilmiş bir neçə lokal şəbəkədən yaranır.

Qlobal hesablayıcı şəbəkələr (*GAN – Global Area NetWork*) müxtəlif ölkələrdə və müxtəlif kontinentlərdə yerləşən təşkilatların, firmaların, elmi idarələrin və ya şəxslərin kompüterlərini birləşdirir.

Şəbəkə proqram təminatının təşkilinə 2 yanaşma mövcuddur: mərkəzləşdirilmiş idarəetmə ilə təşkil edilən şəbəkələr və birsəviyyəli şəbəkələr.

Mərkəzləşdirilmiş idarəetmə ilə təşkil edilən şəbəkələrdə informasiya mübadiləsini idarə etmək üçün ayrıca bir və ya bir-neçə kompüter olur. Buna mərkəzi server deyilir. Serverdə şəbəkə dispetçeri vardır ki, bu da şəbəkənin etibarlı və təhlükəsiz işləməsini təmin edir. Qalan kompüterlər işçi stansiyalardır.

Server 3 əsas funksiya icra edir:

- şəbəkənin konfigurasiyası (quruluşu) barədə məlumatı, sistem cədvəllərini və tez-tez istifadə edilən proqramları saxlayır;
- bir işçi stansiyadan digərinə ötürüləcək informasiyanı qəbul edir;
- digər şəbəkələr üçün şlüz (ötürücü qurğu) xidməti göstərir.

Server *ayrılmış* və *ayrılmamış* ola bilər. *Ayrılmış server* işçi stansiya kimi işləmir. *Ayrılmamış server* həm də işçi stansiya kimi işləyir. Bu halda şəbəkənin məsuldarlığı və etibarlılığı aşağı düşür.

Ümumi təyinatlı sistem vasitələri çox hallarda serverdə saxlanır ki, bu da işçi stansiyaların yaddaşından səmərəli istifadə edilməsinə imkan verir.

Birsəviyyəli şəbəkələrdə ayrıca server olmur. Şəbəkənin idarə edilməsi funksiyaları işçi stansiyalar arasında paylanır. Lakin bu halda sistem cədvəlləri bütün kompüterlərə yazılır. Bu şəbəkələr nisbətən azməsuldar olsa da, istismarı sadədir.

Şəbəkənin ən mühüm cəhəti konfliktli situasiyaların həlli metodları ilə seçilir. Bu məqsəd üçün şəbəkələrin çoxu prioritet sistemindən istifadə edir.

İcra etdiyi funksiyadan asılı olaraq, server müxtəlif cür adlandırılı bilər. Məsələn, telekommunikasiyalar serveri lokal şəbəkə ilə digər şəbəkələr arasında əlaqə yaradır. Buna görə də bu server xəbərlərin marşrutlaşdırılmasını və gəlib-gedən informasiyanın

buferləşdirilməsini təmin etməlidir. Hesablayıcı server işçi stansiyaların gücü çatmayan hesablamaları aparmaq üçündür. Disk serveri geniş xarici yaddaş resurslarına malik olmaqla, işçi stansiyalara əlavə yaddaş xidməti göstərmək üçün qurulur.

Bu bölgü yalnız funksional bölgü olduğundan, real həyatda bir kompüterdə həm kommunikasiya serveri, həm verilənlər bazası serveri, həm poçt serveri və həm də işçi stansiya təşkil etmək mümkündür.

Verilənlər bazası serveri üçün isə bir neçə kompüter ayırmaq mümkündür. Lakin bütün bu kompüterlərə funksional aspektdə vahid kompüter kimi baxılacaqdır.

Şəbəkə həm də müxtəlif proqram və altproqramların qarşılıqlı fəaliyyətini təmin etdiyindən, həmin proqramların hansı kompüterlərdə yerləşməsindən çox şey asılıdır. Yəni elə etmək lazımdır ki, şəbəkə boyu ötürülən informasiyanın həcmi minimum olsun.

“Müştəri – server” texnologiyasında funksiyalar və informasiya xidməti müştəri (informasiya istifadəçisi) ilə server (informasiya sahibi) arasında elə paylanır ki, şəbəkə üzrə informasiya ötürülməsi minimum olsun. Bu texnologiyada müştəri serverə sorğu göndərir. Sorğuda tələb olunan informasiyanın xarakteri və həcmi, həmçinin verilənlərin təşkili forması göstərilir. Bunun əsasında lazımi informasiyanı server verilənlər bazasında axtarır, tapır və tələb olunan formada dəyişdirir, alınmış nəticə müştəriyə ötürülür. Bu texnologiyada interfeys proqramları müştəri kompüterdə, sorğunu işləyən sistem proqramları isə serverdə işləyir.

Global, regional və lokal şəbəkələrin geniş yayılması, xüsusilə *İNTERNET*-in meydana çıxması bir sıra yeni xidmətlərin yaranmasına səbəb oldu ki, bunlardan da ən populyarı elektron poçtdur. Bununla yanaşı, verilənlərin şəbəkə vasitəsilə ötürülməsi, uzaqdakı verilənlər bazasına və proqramlara müraciət, telekonfransların keçirilməsi, İnternet vasitəsilə telefon zənglərinin icrası mümkün olmuşdur. İnternet artıq bir sosial hadisə olaraq müasir cəmiyyətin həyat ukladlarının hamısına televiziya qədər güclü təsir göstərməkdədir.

7.2. Verilənlərin rabitə kanalları ilə ötürülməsi

7.2.1. Şəbəkədə qarşılıqlı fəaliyyət metodları

Kompüterlər arasında əlaqə onların arasında fiziki rabitə yaratmaq yolu ilə əldə edilir. Verilənlər şəbəkədə xüsusi kabelin köməyi ilə, telefon və ya radio ilə ötürülür. Bu xətlərin

fiziki xarakteristikaları kompüterdəki şinin xarakteristikalarına uyğun olmadığından, siqnalın dəyişdirilməsi lazım gəlir. İnformasiya kabellə ötürülərkən dəyişdirmə prosesi üçün şəbəkə adapterindən, telefon və ya radio ötürməsində isə modemdən istifadə edilir.

Şəbəkəyə qoşulmuş kompüterlər şəbəkə düyünləri, məlumat ötürən xətlər isə rabitə kanalları adlanır. Əslində, şəbəkə düyünü dedikdə, ya adapter, ya da modem nəzərdə tutulur. Odur ki, bir kompüterdə bir neçə şəbəkə adapteri və ya modem olduqda həmin kompüter şəbəkə düyünləri kimi fəaliyyət göstərir.

Bir və sıfırlar sırası şəklində ötürülən məlumat blokunun ilki və sonu müəyyən edilir. Buna paketlərin sinxronlaşdırılması deyilir. Sinxronlaşdırma qaydasına kommunikasiya protokolu deyilir. Siqnalötürmə prosesi *şəbəkə trafiki* adlanır. Biristiqamətli ötürmə kanalına *simpleks kanal* deyilir. İkiistiqamətli kanal *dupleks kanal* adlanır.

Kommunikasiya avadanlığı. Şəbəkədə telefon xətlərindən, xüsusi naqıldən, koaksial və optik kabellərdən və radio dalğalarından istifadə edilir. Ən ucuz kabel 2-3 naqillli kabeldir ki, bu da saniyədə 10 meqabit informasiya ötürə bilir. Lakin küyə qarşı müqaviməti azdır. Bu problem kabelin ekranlaşdırılması üsulu ilə həll edilir. Bu halda kabel bahalaşır. Koaksial kabel orta bahalığa malik, küyə qarşı yaxşı müdafiə olunan kabeldir. Bir neçə kilometrə ötürmə zamanı istifadə edilir. Saniyədə 100 meqabit informasiya ötürür. Hər kilometr yarımından sonra gücləndirici (təkrarlayıcı və ya fəal konsentrator), son uca isə xüsusi siqnaluducu (terminator) olmasını tələb edir. Optik kabel bahadır. Lakin ötürmə sürəti saniyədə 10-50 qiqabayta çatır. Kabelin uzunluğuna məhdudiyət yoxdur. Küy təsir etmir. Kabeli budaqlandırmaq çox mürəkkəbdir. Paralel qoşulmaq, gizli dinləmək qeyri-mümkündür.

Son zamanlar rabitə kanalları daha çox peyk rabitəsinə əsaslanır. Kommunikasiya peyklərinin 3 tipi vardır:

- aşağı orbitli peyklər (*LEO – Low Earth Orbit*) 290 - 1600 km yüksəklikdə Yerin fırlanma sürətindən çox sürətlə uçar. Bunlar səmərəli deyil. Küyə qarşı müqaviməti azdır. Atmosferin yuxarı qatlarında müqavimətə rast gələrək yavaş-yavaş mövqeyini dəyişir.

- Orta orbitli peyklər (*MEO – Middle Earth Orbit*) 10-16 min km yüksəklikdə Yerin fırlanma sürətindən artıq sürətlə uçar.

- Geostasionar (geosinxron) orbitli peyklər (*GEO – Geostationary Earth Orbit*) 35 min km yüksəklikdə Yerlə bərabər sürətlə fırlanır. Buna görə də bu peyklər ekvator

üzərində bir nöqtədə asılmış şəkildə uçur. Retranslyator stansiyaları üçün bu peyklər çox münasibdir.

Şəbəkə adapteri verilənlərin ötürülməsi ilə bağlı baza funksiyalarının bir hissəsi ilə proqramlaşdırılmışdır. Bunu prosessor kompüter portuna görə tanıyır. Şəbəkə adapteri prosessorun porta daxil etdiyi əmrlərlə idarə edilir. Qalan funksiyaları özü icra edir. Şəbəkə adapteri rabitə kanalı ilə daxil olan məlumatlar arasından lazımi verilənləri qəbul edib öz buferinə yığaraq prosessorun qəbuledici əmrini gözləyir. Şəbəkəyə ötürüləcək məlumatları prosessordan öz buferinə yığan şəbəkə adapteri şəbəkənin azad olmasını gözləyir və sonra ötürür.

Şəbəkə drayveri şəbəkə adapteri ilə bilavasitə qarşılıqlı fəaliyyət göstərən proqrama deyilir. Bu, prosessorun sorğularını adapterin anladığı əmrlərə və əksinə tərcümə etmək üçündür.

Şəbəkə modulu paketləri bu və ya digər kommunikasiya protokoluna uyğun surətdə işləyən sistem proqramıdır. Şəbəkə modulu şəbəkə drayveri ilə, şəbəkə əməliyyat sisteminin proqramları ilə və digər şəbəkə modulları ilə qarşılıqlı fəaliyyət göstərir.

Şəbəkə interfeysi şəbəkə adapteri, şəbəkə drayveri və şəbəkə modulunun birgə fəaliyyətinin nəticəsi kimi meydana çıxır.

Körpü bir texnologiya ilə yaradılmış iki şəbəkəni bir-birinə qoşan şəbəkə düyünüdür. Körpü öz şəbəkəsi üçün nəzərdə tutulan məlumatlara toxunmur, yalnız başqa şəbəkəyə ötürüləsi məlumatları ötürür.

Marşrutizator və ya *paket kommutatoru* müxtəlif texnologiyalarla qurulmuş şəbəkələri qoşmaq üçündür. Marşrutizatorun funksiyasını şəbəkə kompüterlərindən biri icra edir.

Şlüz müxtəlif şəbəkə avadanlığı və müxtəlif protokollu verilənlərlə xarakterizə olunan iki şəbəkəni birləşdirir.

Multipleksor xəbəri təkrarlayaraq eyni vaxtda bir neçə kanalla ötürməyə, həmçinin bir neçə kanalla ötürülən siqnalları bir kanalda birləşdirib ötürməyə imkan verən şəbəkə moduludur.

Şaxələndirici bir neçə işçi stansiyanı bir rabitə kanalına qoşan qurğudur. Bu, bir kanalla ötürülən siqnalı iki və ya üç kanala şaxələndirir. Daha çox kanala şaxələndirmə halında xab (ingiliscə, *Hub*) deyilən təkrarlayıcı qurğudan istifadə edilir.

7.2.2. Açıq sistemlərin şəbəkədə qarşılıqlı fəaliyyətinin etalon modeli

Müasir cəmiyyət üçün xarakterik olan standartlaşdırma problemi qlobal informasiya fəzasının yaranması ilə əlaqədar olaraq informasiya yayımı sferasında xüsusilə kəskindir. Şəbəkələrarası qarşılıqlı fəaliyyət prosedurları üçün Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (*ISO – International Standard Organization*) tərəfindən işlənib hazırlanmış standartlardan istifadə edilir. Bu, “açıq sistemlərin qarşılıqlı fəaliyyət standartları” (*OSI Ref. Model – Open Systems Interconnection – Reference Model*) və ya “Yeddisəviyyəli şəbəkə mübadiləsinin etalon modeli” adlanır.

ISO modeli şəbəkədə məlumat ötürülməsi məsələsini 7 səviyyəyə bölür:

1. Fiziki səviyyə (*Physical Layer*);
2. Kanal səviyyəsi (*Data Layer*);
3. Şəbəkə səviyyəsi (*Network Layer*);
4. Nəqliyyat səviyyəsi (*Transport Layer*);
5. Seans səviyyəsi (*Session Layer*);
6. Verilənləri təqdim etmə səviyyəsi (*Presentation Layer*);
7. Tətbiqi səviyyə (*Application Layer*).

Fiziki səviyyə protokollarının əsas təyinatı fiziki rabitə və onunla bağlı istismar hazırlığını təmin etməkdən ibarətdir. Bu səviyyə üçün şəbəkə adapteri və modem proqram təminatı məsuliyyət daşıyır. Fiziki səviyyə paketləri kanal səviyyəsi paketləri ilə eynidir.

Kanal səviyyəsi məlumat ötürən rabitə xətlərinin idarə edilməsi səviyyəsidir və lokal şəbəkələrdə paketləri idarə edir. Bilavasitə rabitə xətti ilə ötürülən paketə *kadr* deyilir. Rabitə kanalı və ya qəbuledici qurğu bu və ya digər səbəbdən işə hazır deyilsə, buna *şəbəkə* konflikti deyilir. Konflikti həll etmək üçün ötürməni təxirə salmaq lazımdır.

Şəbəkə səviyyəsinin protokolları lokal şəbəkə daxilində fəaliyyət göstərir. Bu səviyyədə şəbəkə modulu ötürülən informasiyaya mənbə və ünvan barədə lazımı informasiyanı əlavə edir ki, bu da hansı kompüterin hansı kompüterlərlə bağlantıya malik olduğu məlum olur. *TCP/IP* ailəsinə daxil olan *IP (Internet Protokol)* şəbəkə səviyyəsinə aiddir.

Nəqliyyat səviyyəsinin protokolları aralarındakı məsafədən asılı olmayaraq iki kompüter arasında kəsilməz ötürməni təmin edir. Protokollar sistemində nəqliyyat səviyyəsi iki protokolla təmsil olunur: 1) *TCP – Transmission Control Protocol* və 2) *UDP – User Datagram Protocol*.

Bir seans daxilində müxtəlif kompüterlər bir neçə dəfə informasiya mübadiləsi etdikdə seans səviyyəsindən istifadə edilir.

Məlumatın ötürülməyə hazırlanmasına tətbiqi səviyyədə başlanır. Bu səviyyəyə məlumat ötürən tətbiqi proqram məsuldur. Tətbiqi səviyyəyə *http*, *telnet* və s. İnternet servisləri aiddir.

7.3. Lokal şəbəkə topologiyası

Lokal şəbəkə topologiyası dedikdə, şəbəkə düyünlərinin birləşdirilməsinin həndəsi forması nəzərdə tutulur. Ulduzşəkilli, dairəvi və şin topologiyaları geniş yayılmışdır.

Ulduzşəkilli topologiyada düyünlərdən biri mərkəz olur. Mərkəzi kompüter bütün işçi stansiyalarla birbaşa əlaqələndirilir. Bu topologiyada konflikt yaranmır, lakin kabel sərfi artır. Məhsuldarlığı yüksək olsa da, şəbəkənin etibarlılığı mərkəzi kompüterin etibarlılığı qədərdir. İcazəsiz müdaxilədən qorunmaq asandır.

Dairəvi topologiyada işçi stansiyalar bir-biri ilə ardıcıl qoşulur. Kompüter bir şəbəkə adapteri ilə informasiyanı qəbul edir, digər adapterlə ötürür. Bu halda məlumat dairə üzrə hərəkət edir. Ötürmə asanlaşır. Ötürmə müddəti dairədəki kompüterlərin sayından asılıdır. Dairəvi qoşulmuş kompüterlərdən hər hansı biri imtina etdikdə şəbəkə imtina edir. Lakin bu topologiyada şəbəkəyə istənilən sayda kompüter qoşmaq mümkündür. Çünki faktiki olaraq şəbəkə hər dəfə yalnız iki kompüter arasındakı məsafə ilə bağlı olur.

Şin topologiyasında bütün işçi stansiyalar bir rabitə kanalına qoşulur. Bu halda kanaldan istifadə üçün növbə yaradılır. Ünvan ötürülən paketdə göstərilir. Konfliktdən aradan qaldırmaq üçün şin arbitrajı metodundan istifadə edilir. Adətən müxtəlif kompüterlər üçün kanal müxtəlif tezliklə işləyir.

Praktikada ağacşəkilli topologiyadan geniş istifadə edilir. Bu, adı çəkilən topologiyaların kombinasiyasından yaradılır.

7.3.1. Lokal şəbəkələrin fəaliyyət texnologiyası

Lokal şəbəkələrdə düyünlərin qarşılıqlı fəaliyyətinin təşkili zamanı əsas rolunu rabitə kanalına müraciət metodu oynayır. Kompüterlərin kabel birləşmələrinin 3 növü tətbiq edilir: 1) *Token Ring* (marker dairəsi), 2) *Arcnet*, 3) *Ethernet*.

Token Ring texnologiyası *IBM* kompaniyası tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Bu texnologiyada dairəvi hərəkət edən marker məlumat ötürmək istəyən düyün tərəfindən

dayandırılır. Məlumat ötürən düyün ünvanından ötürmənin bitməsi barədə təsdiq alan kimi marker azad edilir və marker, onu gözləyən düyünlər növbəsindəki ilk düyünə keçir.

Arcnet (Attached Resource Computer Network) texnologiyası 1977-ci ildə *Datapoints* korporasiyası tərəfindən işlənilib hazırlanmış sadə, ucuz, etibarlı və çevik lokal şəbəkə arxitekturasıdır. Bu texnologiyada kompüterlərdən biri xüsusi marker yaradır və ardıcıl olaraq bir kompüterdən digərinə ötürür. Əgər hər hansı stansiya məlumat ötürmək istəyirsə, həmin markeri gözləyir, marker alan kimi ötürəcəyi məlumata ünvan informasiyasını qoşub markerlə birlikdə ötürür. *Arcnet* texnologiyası istənilən topologiyada istifadə edilə bilər.

Ethernet texnologiyası şəbəkə düyünlərinin ümumi şinə paralel qoşulması şəraitində işləyir. Marker azad olan kimi şəbəkənin növbəti ötürməyə hazır olduğunu xəbər verir. Bu texnologiyayı 1970-ci illərin sonunda *Xerox Corporation* kompaniyası təklif etmişdir.

7.3.2. Lokal şəbəkədə işin sistem təminatı

Lokal şəbəkədə məlumat ötürülməsi prosesi şəbəkə əməliyyat sistemini təşkil edən proqram vasitələri kompleksinin köməyi ilə həyata keçirilir. Bəzi şəbəkə ƏS-ləri, məsələn, *Novell NetWare*, ayrıca kompüter üçün yaramır. Bu halda şəbəkə örtüyündən istifadə edilir. *UNIX* və ya *Windows NT* həm şəbəkədə, həm də ayrıca kompüterdə işləyir. Şəbəkə ƏS-nin vəzifələri aşağıdakılardan ibarətdir:

- Verilən və proqramları bir kompüterdən digərinə ötürmək;
- Ayrıca kompüterdə proqram işlətmək;
- Şəbəkədə fayl sisteminin idarə edilməsi;
- İstifadəçilərin şəbəkə resurslarına müdaxiləsinin və verilənlərin icazəsiz müdaxilədən qorunmasının idarə edilməsi;
- Xarici və operativ yaddaşdakı verilənlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi, imtinalardan qoruma, verilənlərin arxivləşdirilməsi və təkrarlanması;
- Giriş-çıxış üzrə şəbəkə resurslarının paylaşılması;
- Şəbəkədən kollektiv istifadə qaydalarına əməl olunmasının uçuotu və nəzarət edilməsi;
- Şəbəkənin əmr prosessorunun interfeysinin təmin edilməsi.

Şəbəkə ƏS-nin proqram təminatı 2 hissəyə bölünür. Əgər mərkəzi server varsa, bəzi modullar şəbəkəni idarə edən sistem cədvəllərinin saxlandığı mərkəzi serverdə işləyir. Bu modullar şəbəkə sisteminin nüvəsini təşkil edir. Digər modullar işçi stansiyalarda işləyir. Adətən şəbəkə elə qurulur ki, işçi stansiyalar yalnız serverin disklərinə və birgə istifadə edilən printerlərə müraciət edə bilər. Stansiyalar bir-birinin diskinə müdaxilə edə bilmir. Lakin *Net Link* proqramı serverə müraciət etmədən iki kompüter arasında (əgər həmin proqram hər iki kompüterə yüklənibsə) birbaşa informasiya mübadiləsinə imkan verir.

7.4. Qlobal kompüter şəbəkələri

7.4.1. Qlobal kompüter şəbəkəsi – İnternet

İnternet müxtəlif lokal və qlobal şəbəkələr birləşməsindən yaranmış Ümumdünya kompüter şəbəkəsidir. İnternetin xarakterik xüsusiyyəti odur ki, şəbəkələrarası informasiya mübadiləsi *TCP/IP* protokolları üzrə həyata keçirilir. Bu protokollar hətta etibarlılığı yüksək olmayan xətlərdə də etibarlı ötürməni təmin edə bilər. *IP*-ünvanları sistemi İnternet vasitəsilə lokal şəbəkələrdəki hər bir kompüter resurslarını birmənalı şəkildə təyin edir.

Sosial baxımdan, İnternet - özünəməxsus düşüncə tərz, dili və əxlaqı ilə seçilən informasiya mədəniyyəti törədən informasiya fəzasıdır.

İnternetin özəyini ölkə və kontinentləri birləşdirən super sürətli transkontinental optik rabitə xətləri təşkil edir. Bu xətlərə konkret coğrafi regionlara xidmət edən nisbətən aşağı sürətli, az güclü xətlər birləşdirilir. Bunlara isə nisbətən daha zəif ötürmə qabiliyyəti olan lokal şəbəkələr qoşulur.

İnternetdə bütün şəbəkəni idarə edən vahid mərkəz yoxdur. İnternet texnologiyasının köməyi ilə fəaliyyət göstərir və idarə edilir.

İnternetdən əvvəl ABŞ Müdafiə Nazirliyinin sifarişi ilə *ARPANET* şəbəkəsi yaradılmışdı. Sonra bir-neçə universitet arasında şəbəkə yaradıldı. Bu şəbəkələrin əsasında İnternet quruldu.

Bu şəbəkələr aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- İnformasiya kiçik porsiyalarla (paketlərlə) ötürülməlidir;
- Paketin qəbul edildiyi və səhvsiz olduğu ünvan tərəfindən təsdiq edilməlidir;
- Lazım gəldikdə paketin ötürülməsi təkrar edilməlidir;

- Paketin hərəkət marşrutu ötürmə zamanı müəyyən edilməli və hətta bir xəbər daxilindəki paketlər də müxtəlif marşrutlarla ötürülə bilməlidir;

- Qəbul edilmiş paketlər ünvanda birləşdirilməklə xəbər bərpa edilməlidir.

Kommunikasiya protokolu olan *İP* şəbəkə səviyyəsinin protokolu olub, İnternet şəbəkəsi ilə ötürülən paketin formatını təsvir edir.

Nəqliyyat protokolu olan *TCP* informasiyanın ötürülməsinə və bütövlüyünə nəzarət edir. Yəni, İnternetdə kompüterlər arasındakı informasiya mübadiləsi *İP* protokolu ilə ötürülən paketlərin *TCP* protokolu ilə nəzarətdə saxlanmasına əsaslanır.

İnternet daxilində hər bir şəbəkə özünəməxsus rabitə texnologiyasına əsaslanaraq spesifik tələblərə uyğun fəaliyyət göstərir. Lakin bütün şəbəkələr informasiya paketlərini qəbul edib lazımı ünvana ötürə bilir.

İlk vaxtlar İnternet yalnız elmi informasiya mübadiləsini həyata keçirdiyindən, kommersiya xarakteri daşımırdı. Son illərdə İnternetin kommersiya tərəfi daha böyük əhəmiyyət daşımağa başlamışdır.

Kompaniya və korporasiyaların korporativ informasiya və kommunikasiya resursları əsasında İnternetin *Intranet* texnologiyası yaranmışdır.

Lokal və korporativ şəbəkələrin İnternetə qoşulması üçün müxtəlif mürəkkəbliyə malik məsələlər həll edilməlidir. Belə ki:

- Şəbəkələr *TCP/IP* protokolları üzrə təşkil edilməlidir;
- İnternet ünvanları və adları şəbəkənin bütün daxili istifadəçiləri üçün alınmalıdır;
- Lokal və ya korporativ şəbəkələr İnternetə fiziki qoşulmalıdır;
- İnternetə qoşulmuş şəbəkədə informasiya ötürülməsinin marşrutu təyin edilməli və marşrutlaşdırma idarə edilməlidir;
- Şəbəkə daxilində və şəbəkədən kənar ünvanlar arasında elektron poçtla informasiya mübadiləsi reallaşdırılmalıdır;
- İnternet bazasında *Intranet* texnologiyasına maneəsiz informasiya xidmədi təşkil edilməlidir;
- İnternetə qoşulmuş şəbəkənin təhlükəsizlik problemi həll edilməlidir.

7.4.2. İnternet xidmətləri

İnternet xidmətləri cürbəcürdür. Əsas xidmətlər aşağıdakılardır: elektron poçt, telekonfrans, informasiya yayımı siyahıları, fayllara məsafədən müraciət, uzaq terminal rejimində iş, Ümumdünya hörümçək toru.

İnternet xidmətləri: interaktiv, birbaşa və təxirə salınmış oxu kimi 3 növə bölünür. Təxirə salınmış oxu xidmətində sorğu ilə cavab eyni vaxtda baş vermir. Elektron poşt bu xidmət növünə aiddir. Birbaşa müraciət xidmətində sorğuya həmin anda cavab verilir. Lakin cavab alanın əlbəəl reaksiya verməsi tələb olunmur. Faylların ötürülməsi bu növ xidmətə aiddir. Alınmış informasiyaya əlbəəl reaksiya verilməsi tələb olunan xidmət növü interaktiv sayılır və Ümumdünya hörümçək toru belə xidmətdir.

Elektron poşt (*e-mail*) İnternetin daha populyar xidmətidir. Bu zaman bir kompüterdən ötürülən mətni ünvan öz kompüterində alır, lakin onu özünə münasib vaxtda oxuyur.

Müxtəlif prinsiplərlə qurulmuş, müxtəlif protokollarla işləyən şəbəkələrdə elektron məktub ötürmək üçün *SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)* protokolundan, qəbul etmək üçün isə *POP* protokolundan istifadə edilir. *Windows* ƏS mühitində elektron poşt üçün *Outbook Express, Microsoft Outbook, Netscape Kommunikator* və digər proqramlardan istifadə etmək olar.

Şəbəkə yenilikləri *Usenet* və ya telekonfrans da İnternetin geniş yayılmış xidmətlərindəndir. Bu halda xəbər alan şəbəkə düyünü həmin xəbəri siyahıda olan bütün düyünlərə translyasiya edir. Beləliklə, bir xəbər çoxqat təkrarlanaraq qısa müddətdə bütün dünyaya (*Usenet* konfrans iştirakçlarına) yayılır.

İnformasiya yayımı siyahıları elektron poçtla işləyən sadə İnternet xidmətidir. Bu halda bir məktub siyahıda qeydiyyatda düşmüş bütün abonentlərə ötürülür. Bu yayımı hansı təşkilat icra edirsə, o da yayıma nəzarət edir. Halbuki belə nəzarət *Usenet* xidmətində yoxdur.

FTP xidməti xüsusi serverlərdə saxlanan fayllara (həmçinin, arxiv fayllarına) müraciəti təmin edir.

Ümumdünya hörümçək toru (*World Wide Web – WWW*) İnternetin ən populyar xidmətidir. Bu xidmət hipermətn anlayışına əsaslanır. Mətn informasiyasının ardıcıl, xətti formada deyil, bir-biri ilə iqtibaslar şəklində bağlı olan mətnlər çoxluğu kimi təşkil edilməsinə hipermətn deyilir. Bir mətn daxilindəki iqtibas digər mətnə keçidə imkan verir. İqtibas edilən mətn başqa kompüterdə, başqa ölkədə, başqa kontinentdə ola bilər.

Hipermətn ideyası əsasında mulymediya texnologiyasına əsaslanan hipermediya yaradılmışdır. Hipermətn sənədi *HTML (Hyper Text Markup Language)* dilində tərtib edilir. *HTML* formatını ötürmək üçün *HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)* protokolundan istifadə edilir. *WWW* sənədindəki iqtibaslar elə təşkil edilmişdir ki, hər bir informasiya resursu İnternetdə birmənalı ünvanlaşdırılır. İnternetdə informasiya resursuna iqtibaslar *URL-ünvanlar (Uniform Resource Locator)* adlanır.

WWW xidmətinin köməyi ilə istifadəçi öz informasiya fəzasını vahid bütöv kimi qəbul edir. İqtibaslar *WWW* müştərisi olan brauzer adlanan proqramlar vasitəsilə dərk edilir.

Telnet xidməti məsafədəki kompüterlərə terminal müraciətini təmin edir.

Proxy-server (əlaqələndirici server) tez-tez müraciət edilən informasiyanın üzünü özündə saxlayır və təkrar müraciətlərdə uzaq qoşmalara ehtiyac qalmır.

7.4.3. İnternetdə resursların ünvanlaşdırılması

Ümumdünya şəbəkəsi olan İnternetdə hər bir kompüter (əslində, kompüterin şəbəkə adapteri) eyni zamanda 3 ünvan alır: birincisi, adapterin zavod nömrəsidir, ikincisi, *İP* ünvanın kodudur, üçüncüsü, domen ünvanıdır ki, bütün bunlar da istifadəçi interfeysi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İP-ünvanı 4 baytlıq ölçüyə malikdir və 3 hissədən ibarətdir: *İP* –ünvanın rəngi, lokal şəbəkənin nömrəsi və şəbəkə daxilindəki kompüterin nömrəsi. *İP* –ünvanın rəngi bu tiptən olan şəbəkələrin sayını və maksimal ölçüsünü təyin edir. Şəbəkənin nömrəsi qeydiyyat zamanı verilir. Şəbəkənin nömrəsini şəbəkənin sahibi olan təşkilat verir. Şəbəkə daxilində kompüterin nömrələnməsi isə şəbəkə inzibatçısının səlahiyyətindədir.

Ünvanların domen təşkilatı *DNS (Domain Name System)* iyerarxik quruluşludur. Yuxarı səviyyənin bir neçə domeni vardır ki, bunların da hər birinə müəyyən ad verilir: *com, edu, org, gov, ru, az* və s. Növbəti səviyyə domeni yuxarı səviyyə domeninə yeni ad əlavə etməklə yaradılır. Məsələn, *econ.msu.ru* Moskva Dövlət Universiteti İqtisad fakültəsinin şəbəkədəki domen adıdır.

Domen adları sistemi İnternet xidmətləri içərisində mərkəzi yerlərdən birini tutur.

7.4.4. TCP/IP protokolları ailəsi.

Artıq qeyd edildiyi kimi, *TCP/IP* protokolları müxtəlif səviyyəli kommunikasiya protokollarının tam ailəsini əhatə edir. Buraya aşağıdakılar aiddir:

- *IP (Internet Protocol)* – şəbəkələrarası protokol;
- *TCP (Transmission Control Protocol)*- baza nəqliyyat protokolu;
- *UDP (User Datagram Protocol)*- *TCP* protokolundan fərqlənən ikinci nəqliyyat protokolu;
- *ARP (Address Resolution Protocol)*- *IP* və *Ethernet* ünvanlarının uyğunluğunu müəyyən etmək üçün istifadə edilir;
- *SLIP (Serial Line Internet Protocol)*- telefon xətti ilə verilən ötürülməsinin kanal protokolu;
- *PPP (Point to Point Protocol)*- “məntəqədən məntəqəyə” məlumat mübadiləsinin kanal protokolu;
- *FTP (File Transfer Protocol)* – fayl mübadiləsinin tətbiqi protokolu;
- *telnet* –virtual terminalın emulyasiyasının tətbiqi protokolu;
- *DNS (Domain Name System)*- domen adları sistemi;
- *RIP (Routing Information Protocol)*- marşrutlaşdırma protokolu;
- *NFS (Network File System)*- paylanmış fayl sistemi və şəbəkə çap sistemi;
- *SNMP (Simple Network Management Protocol)*- şəbəkəni idarə edən sadə protokol.

Kanal səviyyəsinə *SLIP* və *PPP* protokolları, Şəbəkə (şəbəkələrarası) səviyyəsinə *IP* və *ARP* protokolları, nəqliyyat səviyyəsinə *TCP* və *UDP* protokolları aiddir.

Bölmə 8. İnformasiya sistemləri və texnologiyaları

8.1. İnformasiya emalının müasir üsulları

Müxtəlif təbiətli sistemlərdə informasiyanın emalı qanunlarının ümumiliyi informasiya prosesləri nəzəriyyəsinin fundamental təməlini təşkil edir. Bu nəzəriyyənin öyrənmə obyektı informasiyadır. İnformasiya anlayışı istifadə edildiyi konkret bilik sahəsindən bir qədər kənarında olan mücərrəd anlayışdır. İnformasiya resursları müasir cəmiyyətdə maddi resurslardan önə çıxmaqdadır. Belə ki, malı kimə, nə vaxt və harada satmaq barədə bilik malın özündən qiymətlidir. Bununla əlaqədar olaraq informasiya emalı üsulları diqqət mərkəzinə çəkilir. Hər gün yeni, daha mükəmməl kompüterlər, münasib proqramlar, informasiyanın saxlanması, ötürülməsi və mühafizəsi üzrə müasir üsullar meydana çıxır.

Bazar mövqeyindən, informasiya çoxdan əmtəədir. Bu vəziyyət cəmiyyətin kompüterləşdirilməsi nəzəriyyəsini, praktikasını və sənayesini inkişaf etdirmək üçün ən güclü stimuldur.

Kompüter, informasiya mühiti olaraq, nəinki tək-cə sənayenin, elmin və bazarın təşkilində ciddi keyfiyyət sıçrayışı etmiş, həm də olduqca qiymətli istehsal sahələrinin, o cümlədən, hesablayıcı texnika, telekommunikasiya və proqram məhsulları istehsalının ön plana çıxmasını şərtləndirmişdir.

Cəmiyyətin kompüterləşdirilməsi meylləri hesablayıcı texnika və digər müxtəlif kateqoriyalı EHM istifadəçiləri şəklində meydana çıxan peşələrin yaranması ilə bağlıdır.

Əgər 60-70-ci illərdə elektronika mühəndisləri və proqramçılar kimi yeni hesablayıcı texnika və yeni təbii proqram paketləri yaradan mütəxəssislər üstünlük təşkil edirdisə, indi hər biri öz spesifik məsələsini həll edən peşəkar olmayan müxtəlif peşə sahibləri EHM istifadəçiləridir. İndi istifadəçi yalnız kompüter mühitində informasiya proseslərinin təşkilinin ümumi prinsiplərini bilməli, özünə lazım olan informasiya sistemini və texniki vasitələri seçməyi və həmin texnikanı öz predmet oblastında tətbiq etməyi bacarmalıdır.

8.2. İnformasiya emalı sistemlərinin inkişaf tarixi.

Professor Buadeyə görə, latınca, *information* – izah etmək¹⁷⁴, aydınlaşdırmaq, məlumatlandırmaq mənasında olan informasiya dedikdə, verilmiş predmet barədəki biliyimizdəki qeyri-müəyyənlik dərəcəsini azaldan hər şey başa düşülür. Bu tərif ötürülən informasiyanın konkret ünvan üçün faydalılığını, qiymətliliyini təyin edir. Yəni, aldığımız məlumatda yeni heç nə yoxdursa, onda bu informasiyanın miqdarı sıfıra bərabərdir. Buna görə də “verilənlər” anlayışı daha ümumdür. Çünki burada istehlakçı qiymətləndirməsi tələb olunmur.

XIX əsrin ikinci yarısındanək “**ibtidai**” informasiya texnologiyasından istifadə edilirdi. Bu informasiya texnologiyasının əsasını qələm (pero), mürəkkəb qabı və mühasibat kitabı təşkil edirdi. İnformasiyanın ötürülməsi vasitəçilərin, poçtalyonların, kuryerlərin vasitəsilə həyata keçirilirdi. Bu rabitə etibarsız idi, çoxsaylı kənar amillərdən,

¹⁷⁴ Halbuki “İnformasiya” sözü qədim Şumer dilində olan İn +For+Ma+Si+Ya kimi 5 sözdən ibarət bir cümlədir ki, burada da İn – var olan, For – yetkin güclü kişi, Ma – qadın, Si – məkan, Ya – çıx(ış) etmək - danışmaq mənası verir. Bunu müasir Azərbaycan dilinə tərcümə etdikdə, informasiya – məkanda mövcud olan kişi ilə qadının danışması, özlərini *izah etməsi* mənasına gəlir. Bax: İsa Musayev. Dil, Yaddaş, Vətən, Vətəndaş. Bakı,1995.

havadan, kuryerin sağlamlığından, əhval-ruhiyyəsindən və s-dən asılı idi. İnformasiya emalının məhsuldarlığı olduqca aşağı idi. Hər bir yazının (məktubun) üzü ayrıca əl ilə köçürülürdü. Toplama əl ilə aparılırdı. Qərar qəbulu üçün başqa informasiya yox idi.

XIX əsrin sonunda “**mexaniki**” informasiya texnologiyası meydana gəldi. Yazı makinası, telefon, diktofon və modernləşdirilmiş poçt sistemi informasiya texnologiyasını prinsipial şəkildə dəyişdirdi. İnformasiya texnologiyasının məhsuldarlığı xeyli artdı. Mexaniki texnologiya, mahiyyətə, mövcud müəssisələrin təşkilati strukturunu formalaşdırdı.

XX əsrin 40-60-cı illərində “**elektrik**” texnologiyası yarandı. Bu texnologiyada elektromexaniki yazı makinası, sürətçıxaran maşın, portativ diktofon və s. istifadə edilirdi. Bu texnika müəssisənin fəaliyyətini yaxşılaşdırdı, sənədlərin emal keyfiyyətini və hazırlanma sürətini artırdı. 60-cı illərin 2-ci yarısında böyük məhsuldarlığa malik EHM-lərin müəssisə fəaliyyətinə cəlb edilməsi informasiyanın emalının forması ilə yanaşı, həm də məzmununa təsir etməyə başladı. Beləliklə, informasiya texnologiyasının “**elektron**” dövrü başlandı.

Məlum olduğu kimi, informasiya texnologiyası informasiya emalının ən azı 3 mühüm komponentini – uçotu, təhlili və qərar qəbulunu əhatə edir. Bu komponentlər sənədlərin kağız “bataqlığında” reallaşdırılır ki, bu bataqlıq da günbəgün dərinləşir. Avtomatlaşdırılmamış informasiya sistemlərinin ən ciddi nöqsanı informasiyanın yığılması, emalı və istifadə edilməsi proseslərinin ayrı-ayrılıqda baş verməsidir. Bu o deməkdir ki, müəssisənin ayrı-ayrı bölmələrinin hər biri özünəməxsus ayrıca “verilənlər bazası”na malikdir və bir bölmənin işçiləri “özgə” bölmənin “verilənlər bazası”na daxil olmaq hüququna malik deyildir. Odur ki, hər bölmənin işçiləri özlərinin “verilənlər bazası”nı özləri sərbəst sürətdə yaratmağa məcburdur. Bu, orta əsrlərdəki hər ailənin özü üçün tikdiyi yel dəyirmanına və ya su çarxına bənzəyirdi. Hal-hazırda, demək olar ki, bütün kütləvi tələbat məhsulları mərkəzləşdirilmiş şəkildə istehsal edilir və tələbata uyğun şəkildə istehlak edilir. Bu baxımdan, idarəetmənin avtomatlaşdırılmasının əsas məqsədlərindən biri müəssisədəki hər bir əməkdaşı, aid olduğu bölmədən asılı olmayaraq məxfilik tələbləri ödənilməklə lazımi vaxtda, lazımi formada və lazımi həcmdə zəruri informasiya ilə təchiz etməkdən ibarətdir. Bunun üçün vahid inteqrasiya edilmiş verilənlər bazası, lokal hesablayıcı şəbəkə və hər bir işçi üçün lazımi avadanlıqlarla təchiz edilmiş avtomatlaşdırılmış iş yeri (AİY) lazımdır. Bu yanaşma müəssisənin kompleks avtomatlaşdırılmasını

nəzərdə tutur. Bu isə o deməkdir ki, müəssisə üçün kompüterləşdirilmiş idarəetmə sistemi yaradılmalıdır ki, burada da alt sistemlərin qarşılıqlı fəaliyyəti təmin edilməli, informasiyaya operativ müraciət mümkün olmalı və qərar qəbulu dəstəklənməlidir. SSRİ-də ilk müəssisə avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri (MAİS-lər) və verilənlərin emalı sistemləri (VES-lər) 60-cı illərdə yaradılmışdı. Bunlar kollektiv istifadə olunan əzməhsuldar, nəhəng hesablayıcı texnika ilə təchiz edilmiş müəssisə informasiya-hesablayıcı mərkəzlər bazasında yaradılırdı. Bu sistemlər əsasən uçot və planlaşdırma məsələlərini həll edirdi. Çox hallarda isə həll edilən məsələlər yalnız əmək haqqı hesablamalarından və kadrlar uçotuna aid informasiyanın emalından ibarət olurdu. Verilənlərlə işləməyin çətinliyi onunla bağlı idi ki, informasiya sistemində hesablayıcı texnika ilə yanaşı, informasiyanın kağıza yığılması və İnformasiya-Hesablayıcı Mərkəzə daşınması və burada EHM-ə daxiletmə ilə bağlı olaraq perfokartların hazırlanması prosesləri əl üsulu ilə yerinə-yetirilirdi. Emal nəticələri də kağıza çıxarılırdı.

80-ci illərdə ABŞ-da “avtomatlaşdırılmış ofis” termini geniş yayılmağa başladı. Burada söhbət bir-sıra idarəetmə funksiyalarının, o cümlədən, mətnlərin hazırlanması, emalı və redaktə edilməsinin, sistemləşdirilib saxlanmasının, informasiya axtarışının, rəhbər işçilərə informasiya xidmət göstərilməsinin və s. avtomatlaşdırılmasından gedirdi.

Bu tip sistemlərin tətbiqi bir-sıra işçilərin, məsələn, katibələrin, referentlərin funksiyalarının dəyişilməsinə, onların sayının ixtisar edilməsinə, əmək məhsuldarlığının yüksəlməsinə səbəb oldu. “Avtomatlaşdırılmış ofis” konsepsiyası bu gün də uğurla inkişaf edir. Proqram təminatı istehsalçıları olan bir-sıra iri firmalar, o cümlədən, Corel, Microsoft və s. “Ofis” adlı¹⁷⁵ yeni-yeni inteqrasiya edilmiş proqram paketləri hazırlayır.

8.3. Müasir informasiya emalı sistemləri

Müasir informasiya emalı sistemlərində (İES-lərdə) kağız daşıyıcılardan imtina edilən və AİY-lər arasında verilənlər mübadiləsinə şəbəkə vasitəsilə reallaşdıran rəqəmsal texnologiyalardan istifadə edilir. Bu texnologiyalar həm də hər hansı məsələnin həllində əməkdaşlar qrupunun real vaxt rejimində birləşdirilməsinə nəzərdə tutur. Rəqəmsal texnologiya telekonfranslar təşkil etməklə fikir mübadiləsi etməyə, müəyyən suallar ətrafında müzakirələr açmağa, elektron poçt vasitəsilə operativ material ötürülməsi etməyə,

¹⁷⁵ MSOffice95, MSOffice97, CorelOffice97, Русский Офис и т.п.

elektron elanlar lövhəsi yaratmağa və s. imkan verir. Bu sistemlər müəssisənin bütün işlərini əhatə etdiyindən, “biznes-proseslərin korporativ idarəetmə sistemləri” termini ilə ifadə edilir. Bu cür sistemlər üçün “müşəri-server” texnologiyasından istifadə edilməsi, qlobal İnternet şəbəkəsi vasitəsilə uzaqdakı istifadəçilərin prosesə qoşulması xarakterikdir. Müxtəlif ölkələrdə və qitələrdə yerləşən 40 mindən artıq istifadəçinin ümumi informasiya məkanında birləşdirilməsini reallaşdıran sistemlər geniş istifadə edilir. Məsələn, McDonalds şirkəti öz bölmələrini bütün dünyaya yaymışdır.

8.4. İnformasiya emalının kompüter üsulu ilə bağlı problemlər

Mövcud informasiya strukturu köklü surətdə yenidən qurmadan, sadəcə əməkdaşların iş yerlərinə fərdi kompüter qoyub onları lokal şəbəkədə birləşdirmək idarəetmədə nəzərəcarpacaq müsbət sərəmə verə bilməz. Köhnəlmiş iş üsullarını avtomatlaşdırmaqla yalnız kompüterü yüksək sürətli kağız sənəd istehsalçısına çevirmək olar. Belə ki, ABŞ müəssisələrinin işinin təhlili göstərmişdir ki, bir işçinin müvəqqəti olaraq müəssisəyə qəbul edilməsi üçün 113 səhifəlik 43 müxtəlif sənəd¹⁷⁶ tərtib etmək lazım gəlir. Çünki mövcud informasiya sistemində ayrı-ayrı bölmələr və işçilər arasında əlavə əlaqələr vardır. Müəssisənin normal fəaliyyəti üçün cəmi 20-30 daxili kommunikasiya kifayət edəcəyi halda, mövcud olan kommunikasiyaların sayı bundan 3-4 dəfə çoxdur. Müəssisənin idarə edilməsinin avtomatlaşdırılması təcrübəsi göstərir ki, məhsuldar kompüterin qurulması “hər ehtimala qarşı” çap edilən və yayılan əlavə nüsxələr hesabına kommunikasiyaların sayını artırmaq mümkündür. Buna görə də müəssisədə kompüter texnikası tətbiq edilməzdən əvvəl lazımsız kommunikasiyalar optimal səviyyəyə qədər ixtisar edilməlidir. Yayılmış əsas təhlükələrdən biri kompüterin imkanlarını həddən artıq şişirtməkdir. Fərdi kompüter, nə qədər baha və nə qədər məhsuldar olsa da, bizim mürəkkəb iqtisadi məsələlərimizi həll edə bilməsi üçün həmin məsələlərin proqramını tərtib etməyi tələb edir. Kompüter texnikasının tətbiqi ilə bağlı olaraq kollektivdə yaranan sosial-psixoloji problemlər böyük diqqət tələb edir. Çünki işçilərin ixtisara düşmək qorxusu və qalan işçilərə daha ciddi nəzarət etmək imkanı yaranır.

Kompüterləşdirmə mühasibat uçotu və təsərrüfat fəaliyyətinin təhlili texnologiyasını əhəmiyyətli dərəcədə dəyişdirir. Ənənəvi texnologiyada mühasibat uçotu və təsərrüfat

¹⁷⁶ Tələb olunan sənəd surətləri ilə birlikdə

fəaliyyətinin təhlili jurnal-orderdə və kağız sənədlərdə həyata keçirilirdi. Bu sənədlərin bir çoxu kompüter sistemində də istifadə edilir. Lakin bu sənədlər çox hallarda elektron formada olur. Əsas uçot sənədləri (mühasibat kitabı və jurnallar) verilənlər faylı şəklində saxlanır ki, bunları da kompütersiz dəyişmək mümkün deyildir. Kompüter texnologiyası bir-sıra xüsusiyyətlərə malikdir.

8.4.1 Verilənlərin kompüter texnologiyasının adi texnologiyadan fərqi.

Əməliyyatların eyni cür icrası.

Mühasibat uçotunun eyni, tam oxşar əməliyyatlarının icrası üçün kompüter texnologiyasında eyni əməllərdən istifadə edilir ki, bu da əl üsulu ilə işlənmə zamanı tez-tez rast gələn təsadüfi səhvlərin yaranmasına praktiki olaraq imkan vermir. Əksinə, proqram səhvləri və ya aparat və proqram vasitələrindəki digər sisteməlik səhvlər bütün qalan şərtlərin dəyişməz olduğu hallarda da tamoxşar əməliyyatların icrası zamanı yanlış nəticələrə səbəb olur.

Funksiyaların ayrılması.

Kompüter sistemi, adi halda müxtəlif mütəxəssislərin yerinə-yetirdiyi bir-sıra daxili nəzarət prosedurlarını icra edə bilər. Bu halda, kompüterlə işləyən mütəxəssislər digər funksiyaların icrasını da öz üzərlərinə götürmək imkanı əldə edirlər. Nəticədə kompüter sistemi nəzarət sistemini lazımi səviyyədə saxlamaq üçün əlavə tədbirlərin görülməsini tələb edir. Bu tədbirlərdən biri parollar ssisteminin tətbiqidir.

Səhvlərin və qeyri-dəqiqliyin yaranması üçün potensial imkanlar.

Adi mühasibat uçotu texnologiyasına nisbətən kompüter texnologiyası icazəsiz müdaxiləyə daha açıqdır. Bu, müəyyən səhvlərin və qeyri-dəqiqliyin yaranmasına yol açır. Tətbiqi proqramların tərtibi zamanı buraxılmış səhvlər uzun müddət nəzərdən yayınır.

Rəhbərlik tərəfindən nəzarətin gücləndirilməsi üzrə potensial imkanlar.

Kompüter sistemi firma rəhbərliyinin ixtiyarına külli miqdarda aalitik vasitələr verir ki, bunların köməyi ilə fəaliyyəti qiymətləndirmək və nəzarətə götürmək mümkün olur. Bu, fəaliyyətin qeyri-səmərəli olması riskini xeyli azaldır.

Müəyyən əməliyyatların icrasına kompüter tərəfindən təşəbbüs göstərilməsi.

Kompüter sistemi bəzi əməliyyatları əlavə icazəyə ehtiyac duymadan avtomatik olaraq icra edə bilər. Çünki bu əməliyyatların avtomatik icrası əvvəlcədən rəhbərliklə razılaşdırılmış olur.

Beləliklə, təsərrüfat fəaliyyətinin təhlili və mühasibat uçotunun kompüterləşdirilməsi müəssisədə həm dərin struktur dəyişikliyi törədir, həm də yeni texnologiya yeni metodlarla birgə tətbiq edilir. Bu isə bir-sıra beynəlxalq standartların qəbul edilməsi zərurətini meydana çıxarır ki, bu da müəyyən qanunvericilik aktlarının dəyişdirilməsini tələb edir.

8.5. Kompüter texnologiyalarının təkamülü

20-ci əsrin ortalarından kompüter yalnız mürəkkəb elmi və mühəndis hesablamaları üçün istifadə edilirdi. 1950-ci illərdə kompüter ilk dəfə müxtəlif kommersiya məsələlərinin həllinə cəlb edildi. 1960-cı illərdə kompüter idarəetmə işinə tətbiq edildi. 1968-1972-ci illərdə verilənlər bazası, terminallar, şəbəkələr və maqnit diskləri meydana çıxdı ki, bu da prinsipcə yeni kompüter texnologiyasının əsasını yəşkil etdi.

80-ci illərdə informasiya texnologiyaları keyfiyyətcə dərin dəyişikliyə uğradı. Belə ki, əvvəllər əsas fikir informasiyanın cəld işlənməsinə yönəldilirsə, sonra peşəkar olmayan istifadəçi marağı ön plana çəkildi.

1990-cı illərin əvvəlində telekommunikasiya sistemlərinin biznesdə istifadəsi aktuallaşdı. Fərdi kompüterlər müəssisədə idarə (ofis) maşınlarına çevrildi.

8.6. İnformasiya sistemlərinin baza texnologiyaları

Müasir informasiya sistemlərində informasiya texnologiyaları mühüm rol oynayır. Təəssüf ki, bu iki termin yanlış olaraq tez-tez eyniləşdirilir. Halbuki bunlar fərqli anlayışlardır.

İnformasiya texnologiyaları dedikdə, verilənlərin yığılması, saxlanması, emalı, ötürülməsi və istehlakçılara təqdim edilməsi metodları nəzərdə tutulur. İnformasiya sistemləri isə informasiya texnologiyalarından istifadə edilməklə yaradılıb işlədilən kompüter sistemləridir.

İnformasiya sistemlərində istifadə edilən informasiya texnologiyaları olduqca müxtəlifdir. Lakin bunların hamısı son yekunda informasiya resursları ilə işləyir. Bu baxımdan, həm informasiya sistemlərində, həm də informasiya texnologiyalarında mərkəzi yeri verilənlərin idarə edilməsi texnologiyası tutur. Bu texnologiyanın xarakteri emal edilən verilənin təbiətindən asılıdır.

Müasir iqtisadi informasiya sistemlərində, həmçinin, digər təyinatlı informasiya sistemlərində verilənlərin idarə edilməsi texnologiyasının 3 istiqaməti fərqləndirilir ki,

bunlara da baza texnologiyaları deyilir: 1) verilənlər bazası texnologiyaları, 2) *vəb*-texnologiyaları¹⁷⁷ və 3) mətni axtarış texnologiyaları.

Verilənlər bazası texnologiyaları verilənlər bazası adlanan strukturlaşdırılmış verilənlərin yaradılmasını, saxlanmasını, aktuallaşdırılmasını, tamlığını, səmərəli və kollektiv istifadə edilməsini təmin edir.

Vəb-texnologiyaları şəbəkə mühitində və ayrıca fərdi kompüterdə hipermediya informasiya resurslarının idarə edilməsi üçündür. Ümumdünya hörümçək toru adlanan WWW, mahiyyətcə, qlobal paylanmış hipermediya informasiya sistemidir.

Mətni axtarış texnologiyaları təbii dildə mətn axtarışı ilə işləyir və səmərəli axtarış təmin etmək üçündür.

Praktiki fəaliyyət göstərən informasiya sistemlərində baza texnologiyalarının inteqrasiya edilməsi səmərəli sayılır.

8.7. Verilənlər bazası texnologiyaları

8.7.1. Verilənlər bazası (VB) texnologiyalarının əsasları

8.7.1.1. VB texnologiyalarının mənşəyi

“Verilənlər bazası” termini ilk dəfə ötən əsrin 60-cı illərinin əvvəlində işlədilmişdir. Həmin illərdə maqnit lentlərində təşkil edilmiş faylların idarə edilməsi sistemi yaradılmışdı. Bu, ardıcıl müraciətli sistem idi. Yəni, fayllar lentdə işlənmə ardıcılığı üzrə yerləşdirilirdi. Lakin bu ardıcılıq tezliklə pozulduğundan, maqnit lentinin mexaniki yığılıb-açılmasına çox vaxt sərf edilirdi. Buna baxmayaraq, hələ 60-cı illərin astanasında kifayət qədər irihəcmli iqtisadi məsələlərin (ənbarda ehtiyatların uçotu, sifarişlərin qəbulu və işlənməsi, mal-nəqliyyat qaimələrinin işlənməsi və s.) həlli faylların təşkili üsulu ilə mümkün olmuşdu. Bu məsələlərin həllində verilənlərin fayllara yazılması, fayldakı verilənlərin təzələnməsi, yazıların silinməsi, eyni strukturlu faylların qovuşdurulması, yazıların çeşidlənməsi və qruplaşdırılması, nəticələrin cədvəllər şəklində, aralıq və son yekunlarla çap edilməsi əməliyyatları yerinə yetirilirdi. Bu istiqamətin fəallaşdırılmasında 1961-ci ildə meydana çıxan Kobol dili mühüm rol oynadı. Belə ki, bu dil sözügedən məsələlərin proqramlaşdırılmasının avtomatlaşdırılmasının təməlini təşkil etdi. Lakin

¹⁷⁷ İnternet mühitində fəaliyyət göstərən ümumdünya hörümçək toru (WWW - *World Wide Web*) adlı qlobal hipermediya paylanmış informasiya sistemi bir çox nəşrlərdə sadəcə, *Vəb* kimi işlədilir.

maqnit lentinin mahiyyətindən irəli gələn nöqsan bu sahənin sonrakı inkişafına mane olurdu. 1960-cı illərin əvvəlində birbaşa müraciətə imkan verən maqnit disklərinin meydana çıxması ilə prinsipcə yeni imkanlar yarandı. Yalnız bundan sonra verilənlər bazası yaratmaq mümkün oldu.

8.7.1.2. Verilənlər bazası və digər anlayışlar

Verilənlər bazası - kompüter yaddaşında müəyyən qaydalara uyğun şəkildə təşkil edilmiş və istifadəçi tələbinə uyğun aktuallaşa bilən, başqa sözlə, predmet oblastının ekstensional modelini təşkil edən verilənlər çoxluğudur. Verilənlər bazasının təşkili predmet oblastının intensional modeli ilə təsvir edilir. Çünki intensional model ekstensional modelə nisbətən yuxarı səviyyə modelidir.

Verilənlər bazasının aktuallaşdırılması dedikdə, verilənlərin tərkibinin və quruluşunun dəyişdirilməsi başa düşülür. Yəni, aktuallaşdırma nəticəsində bəzi verilənlər bazadan çıxarılır, yeniləri daxil edilir, əlaqələr dəyişdirilir və s. Daha dərin aktuallaşdırma verilənlər bazasının *restrukturlaşdırılması* adlanır. Bu, bütövlük məhdudiyyətlərinin dəyişdirilməsi zamanı baş verir.

Çox zaman verilənlər bazası elə təşkil edilir ki, predmet oblastının hər vəziyyətinə bazanın bir vəziyyəti uyğun gəlir. Lakin bəzi hallarda, iqtisadi tədqiqatlarla bağlı olaraq, *temporal* (zamanlı, sürəkli) bazalar da yaradılır. Bu bazalardakı verilənlərin qiymətləri müəyyən zamana aid olur. Yəni verilənlərin zaman sıraları (xronologiyası) əks etdirilir.

Verilənlər bazası verilənlərin inteqrasiya edilmiş çoxluğudur. Yəni, bir fakt bazada bir dəfə qeyd edilir. Bu, bazanın informasiya *bolluğunun* minimum olmasını göstərir. Lakin paylanmış bazalarda müəyyən baza fraqmentlərinin (replikatların) şəbəkə düyünləri üzrə təkrarlanması şəbəkə trafikasını (məlumat ötürülüşünü) ixtisar etməyə və sistemin məhsuldarlığını artırmağa imkan verir. Verilənlər bazası çoxsaylı istifadəçilərə xidmət üçün yaradıldığından, onun yaradılması kriterisi sosial xarakter daşıyır və ayrı-ayrı istifadəçilərin tələbini ödəmək baxımından irəli gələn lokal səmərəlilik deyil, inteqral səmərəlilik daha vacibdir.

Verilənlər bazasının tərkibi (məzmunu), ilk növbədə, hesablama yolu ilə alınması mümkün olmayan müşahidə və ölçmə məlumatları ilə doldurulur ki, bunlara da baza göstəriciləri, belə bazaya isə predmet bazası deyilir.

Verilənlər bazası xüsusi proqram kompleksi vasitəsilə idarə edilir ki, buna da Verilənlər bazasının idarə edilməsi sistemi (VBİS) deyilir. VBİS-lə VB birliyinə VB sistemi deyilir. Bir kompüterdə qurulmuş VBİS bir neçə VB-ni idarə edə bilər.

VB sisteminin istifadəçiləri adətən bazadakı məlumatların mənbəyi olan predmet oblastı mütəxəssisləridir. Bunlar həm də *son istifadəçilərdir*. Lakin VB-yə müraciət edən hər şey - VB sisteminin əlavələri adlanan tətbiqi proqramlar və proqram kompleksləri, həmçinin kompüterlər və hesablayıcı sistemlər istifadəçi sayılır.

Son istifadəçilər VB ilə qarşılıqlı fəaliyyət göstərərək VBİS-in *istifadəçi interfeysindən*, tətbiqi proqramlar isə *tətbiqi proqramlaşdırma interfeysindən* istifadə edir.

Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş qaydada idarə edilməsi VB *inzibatçısının* səlahiyyətindədir. İnzibatçı heyət sistemi işlək vəziyyətdə saxlamalı, vaxtlı-vaxtında aktuallaşdırma aparmalı, sistemin informasiya resurslarından və yaddaşdan səmərəli istifadə edilməsini təmin etməlidir.

Verilən bazaları mərkəzləşdirilmiş və paylanmış olurlar. Mərkəzləşdirilmiş VB bir kompüterdə yaradılır və ondan yalnız həmin kompüterdə işləyənlər istifadə edir. Belə bazaya lokal şəbəkə kompüterləri də müraciət edə bilər. Kompüter şəbəkələri paylanmış bazalar yaradılmasını şərtləndirdi. Belə bazalar müxtəlif kompüterlərdə təşkil edilmiş bir neçə hissədən ibarət olur. Bu hissələr kəsişməyən, kəsişən və təkrarlanan ola bilər. Bir kompüterdə təşkil edilmiş paylanmış baza hissəsi bəzən lokal VB kimi fəaliyyət göstərir.

Paylanmış VB-lər paylanmış VBİS-lə idarə olunur.

Paylanmış VB verilənlərin *fragmentləşdirilməsi* və *tirajlaşdırılması* metodları ilə yaradılır. Fragmentləşdirmə bazanın kəsişməyən hissələrinin, tirajlaşdırma isə fragmentlərin nüsxələrinin müxtəlif kompüterlərdə təşkilini nəzərdə tutur.

VBİS VB-nin mərkəzi idarəedicisidir. Yəni VB-yə müraciət yalnız VBİS vasitəsilə mümkündür.

VBİS-lər ümumi təyinatlı və ixtisaslaşdırılmış olurlar. Ümumi təyinatlı VBİS-lər heç bir konkret predmet oblastına istiqamətli olmur. İxtisaslaşdırılmış VBİS-lər xüsusi təyinatlı sistemlərdir.

VBİS-in əsas xassəsi verilənlər bazasına həm istifadəçi tərəfdən, həm də saxlayıcı tərəfdən baxmağı reallaşdırmasıdır. İstifadəçi baxımı məntiqi quruluşu, saxlayıcı baxımı isə fiziki quruluşu şərtləndirir.

8.7.2. İnformasiya sisteminin predmet oblastı və onun modelləşdirilməsi

“VB” konsepsiyası verilənlərin səmərəli idarə edilməsi tələbatından yaranmışdır.

Verilənlər bazası texnologiyaları yaranmazdan əvvəl informasiya sistemlərini 2 sinfə bölürdülər: sənədli və faktoqrafik informasiya sistemləri.

Sənədli informasiya sistemləri indi mətn sistemləri adlanır. Bunlar təbii dildə yazılmış sənədlərlə, biblioqrafik təsvirə malik nəşr materialları ilə, jurnal məqalələrinin tam mətnləri ilə, monoqrafiyalarla, elmi hesabatlarla, dissertasiyalarla, qanunvericilik aktları ilə də s. işləmək üçündür. Lakin artıq bu sistemlər mətn sənədləri ilə yanaşı, şəkil, video, audio və s. kimi informasiya resurslarını da əhatə edir.

Faktoqrafik informasiya sistemləri strukturlaşdırılmış verilənlər şəklində təqdim edilən faktlarla işləyir. İlk faktoqrafik sistemlər müəyyən xassələrlə xarakterizə olunan obyektlərin axtarışı üçün istifadə edilirdi. Verilənlər bazası texnologiyaları ilk dəfə məhz bu sistemlərdə tətbiq tapdı. Bu sistemlər, ilk növbədə, real dünyanın müəyyən hissəsi olan *sistemin predmet oblastının dinamik informasiya modelini* reallaşdırmağa təyinatlıdır.

Müəyyən vaxt ərzində məşğul olunan fəaliyyət növü (iqtisadi tədqiqat, istehsalın planlaşdırılması, bazarda lazımi məhsulun axtarılması, ətraf mühitin vəziyyətinin monitorinqi) öz predmet oblastının vəziyyəti və onda gedən proseslər barədə lazımi məlumatları əldə etmək üçün müntəzəm və ya qeyri-müntəzəm müşahidə və ölçmələr aparılmasını tələb edir. Lakin müşahidə və ölçmələri lazım olan vaxtlarda həyata keçirmək bu və ya digər səbəblər üzündən heç də həmişə mümkün olmur. Bu halda kompüterdə yaradılmış gerçəkliyin dinamik informasiya modeli misilsizdir.

İnformasiya modeli fiziki, riyazi və s. modellərdən fərqli olaraq maddi resursları informasiya resursları şəklində təsvir edir. Verilənlər bazası texnologiyaları həmin informasiya modelini verilənlər modelinə çevirə bilir. İnformasiya modeli real prosesləri adekvat təsvir etdiyindən, zəruri ölçmələrə ehtiyacı azaldır. Bu, həm vaxta qənaət etməyə, həm də xərci azaltmağa imkan verir.

Dinamik model dedikdə, zamanda dəyişən model nəzərdə tutulur. Bu model prosesin gedişini kadrılar sırası şəklində təsvir etmək üçün kifayət edən yaddaşa malik kompüterdə reallaşdırılır.

Predmet oblastının informasiya modeli real obyektlərin konkret məqsədlə birbaşa bağlı olan mahiyyətləri əsasında yaradılır. Bu məqsədlə mahiyyətlər tipləşdirilir. Predmet oblastı mahiyyət tipləri üzrə strukturlaşdırılır. Hər bir obyekt özünəməxsus mahiyyət atributları ilə təsvir edilir. Praktikada predmet oblastının strukturunun təhlili və sintezi deduktiv metodla həyata keçirilir. Yəni, əvvəlcə mahiyyət tipləri aşkar edilir, ümumi mahiyyətlər müəyyənləşdirilir, sonra həmin tip bu tiptən olan bütün mahiyyət nüsxələri üçün mənimsədir. Predmet oblastının hər bir mahiyyəti fərdidir. Bu fərdilik həm də eyni tip mahiyyətlər arasında da hökm sürür. Yəni, heç bir təkrara yol verilmir. Fərdilik identifikator vasitəsilə reallaşdırılır. Bəzi identifikatorlar unikal olur. Unikal identifikator ilkin açar adlanır. Məsələn, şəxsiyyət axtarışında soyad ilkin açardır. Unikal olmayan identifikatorlar ikinci açar adlanır. Məsələn, tələbənin soyadı ilkin açar, qrup nömrəsi ikinci açardır.

Predmet oblastında mahiyyətlər arasında müxtəlif məzmunlu əlaqələr mövcud olur ki, informasiya modelində bunlar da öz əksini tapmalıdır. Bunlar əlaqə tipləri ilə təsvir edilir. Əlaqə tipləri məcburi və ya fakültativ olur. Məsələn, şəxsiyyətlə doğum tarixi məcburi, yaşayış yeri isə fakültativ əlaqədir.

Mahiyyət tipləri arasında ixtiyari ölçülü əlaqələr ola bilər. Praktikada unar (1 ölçülü), binar (2 ölçülü) və n-ar (n ölçülü) əlaqələr mövcud olur. Əlaqələr “birin birə”, “birin çoxa” və “çoxun çoxa” tiplərdə olur. Predmet oblastını xarakterizə edən mahiyyətlərarası əlaqə tipləri məcmusu predmet oblastının tipik quruluşunu əmələ gətirməklə, həm də predmet oblastının tipik modeli kimi çıxış edir. Bu model predmet oblastının sabit (və ya nisbi sabit) xassələrini əks etdirdiyindən, *intensional* model adlanır.

Predmet oblastının müəyyən cəhətlərini əks etdirən bəzi əlaqələr müəyyən dəyişikliyə uğradığından, bəzi əlaqələrin pozulması və ya yeni əlaqələrin meydana çıxması səbəbindən, predmet oblastının *vəziyyəti* dinamik xarakterlidir. Bu vəziyyəti predmet oblastının *ekstensional* modeli təsvir edir. Göründüyü kimi, intensional statik, ekstensional dinamik modeldir. Predmet oblastının hər bir vəziyyəti müəyyən sərhədlər daxilində olmalıdır ki, bunlara da *bütövlük* məhdudiyyətləri deyilir. Bütövlük məhdudiyyətləri *əyani* (müəyyən hökm şəklində formalaşdırılmış) və ya *əyani* ifadə olunmasına ehtiyac olmayan *gizli* ola bilər. Məsələn, ağacşəkilli quruluşda, kök düyündən (zirvədən, tərədən) başqa, hər bir düyünün yeganə ana düyünə bağlılığı faktı gizli məhdudiyyətdir. Bütövlük məhdudiyyətləri statik və dinamik olurlar. Statik məhdudiyyət ayrıca vəziyyətə

xasdır. Dinamik məhdudiyyət predmet oblastının bir vəziyyətdən digərinə keçidi müəyyən edir. Beləliklə, bütövlük məhdudiyyətləri zamanda dəyişməz olmaqla intensional modelin tərkib hissəsidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, intensional və ekstensional modellər predmet oblastının müxtəlif səviyyələrdə abstraksiyasını əks etdirir. Ekstensional model “nüsxə” modelidir. Çünki mahiyyət nüsxələrinin xassələrini və onlar arasındakı əlaqələri təsvir edir. İntensional model işə mahiyyət nüsxələrinin xassələrini nəzərə almır və buna görə də o, “tip” modelidir.

İnformasiya sisteminin yaradıcısı üçün intensional model daha maraqlıdır. Çünki bu, predmet oblastını bütöv şəkildə təsvir edir.

Layihələşdirici mütəxəssis baxımından, həm də konseptual model maraqlıdır. Çünki bu, bütövlükdə “informasiya fəzası”nı xarakterizə edir. Konseptual modelin sintez edilməsi informasiya sisteminin yaradılmasının ən vacib mərhələdir.

8.7.3. Verilən modelləri

İxtiyari verilənlər bazasının idarə edilməsi sistemləri (VBİS) müəyyən verilən modeli ilə işləyir. Verilən modeli dedikdə, verilənlərin strukturlaşdırılması qaydaları çoxluğu nəzərdə tutulur. Əgər VBİS bir neçə modellə işləyirsə, bu, *multimodelli* sistem adlanır.

Verilən modeli bir tərəfdən, predmet oblastının verilən bazasında təzahür vasitəsidir və buna görə də o, özünü metainformasiya kimi təqdim edir. Digər tərəfdən, verilənlərin VBİS tərəfindən idarə edilməsi mexanizmi kimi çıxış edir. Müasir anlamda verilən modeli predmet oblastının modelləşdirilməsi instrumentidir. Halbuki əvvəllər bu anlayış yalnız verilənlərin quruluşunu təsvir edirdi. İlk verilən modelləri qraf modelləri idi. Bunlar ya şəbəkə, ya da iyerarxik (ağacşəkilli) quruluşları ifadə edirdilər. Hal-hazırda relyasiyalı (iqtibaslı) modellər daha geniş tətbiq edilir.

Qraf modellərinin ən mühüm komponenti *naviqasiya* (axtarış) *aparət*dir. Naviqasiya aparatı üzərində manipulyasiya (dəyişdirmə) əməli aparılacaq verilənləri (bunlara cari verilən deyilir) identifikasiya etmək (adlandırmaq) və idarəni struktur üzrə həmin verilənlərə yönəltmək üçündür. *CODASİL* şəbəkə modelində naviqasiya aparatı kifayət qədər mürəkkəbdir. Bu modeldə aşağıdakı tipik əməllər icra edilir:

- Verilmiş tipə aid növbəti yazının tapılması;

- Verilmiş məlumat yığımının növbəti yazısına keçilməsi;
- Cari yazıların emal üçün götürülməsi;
- Cari yazıların dəyişdirilməsi (təzələnməsi, əvəzlənməsi və s.);
- Yazının VB-də yadda saxlanması;
- Yazının yığma əlavə edilməsi;
- Yazının yığımdan silinməsi;
- Cari yazının VB-dən silinməsi və s.

Bu əməllər iyerarxik modellərdə də icra edilir.

1970-ci illərdən geniş tətbiq edilən relyasiyalı modellər cədvəllər çoxluğu şəklində qurulur.

Sözgedən modellərin xarakterik xüsusiyyəti verilənə sərbəst mücərrəd obyekt kimi baxılmasıdır. Yəni, verilənin məzmunu və əlaqələri VB-dən kənar qalır. 1970-ci illərdən semantik modellərin yaradılmasına başlandı. Bu modellər verilənin məzmunu və əlaqələrini də VB-yə daxil etməyi nəzərdə tuturdu. Lakin bunlar geniş tətbiq tapmadı. 1980-ci illərin sonunda obyekt-istinad proqramlaşdırmasının uğur qazanması ilə verilənlərin obyekt modelləri meydana çıxdı. 1993-cü ildə ilk obyekt modeli *ODMG-93 (Objekt Data Management Group)* yaradıldı və *ODMG 3.0* versiyası 2000-ci ildə ən yaxşı model kimi bəyənilədi. Müasir kommersiya VBİS-lərinin əksəriyyətində obyekt-relyasiya modellərindən istifadə edilir. Bu modellər 1999-cu ildə təklif edilmiş *SQL* dilinin yeni versiyası əsasında yaradılmışdır.

Obyekt modellərinin mərkəzi anlayışı obyektədir. Obyekt müəyyən vəziyyətdə olandır. Obyektin vəziyyəti atributlar çoxluğu ilə təyin edilir. Obyekt bir vəziyyətdən digər vəziyyətə keçməklə müəyyən davranış nümayiş etdirəndir. Obyektin davranışı əməllər sırası ilə təyin edilir. Obyekt fərdidir və özünəməxsus identifikatorla ifadə edilir. Obyektin vəziyyəti dəyişsə də identifikatoru dəyişmir.

Hal-hazırda çoxölçülü modellər də geniş tətbiq edilir. Bu modellərdə verilən çoxölçülüdür. Yəni, bir əsas rekvizitə əlamət rekvizitləri zənciri qoşulur.

Bunlarla yanaşı, mahiyyət-əlaqə modelləri də vardır ki, bunlar da avtomatlaşdırılmış layihələşdirmə sistemləri mühitində geniş istifadə edilir.

8.7.4. Verilənlər bazası sistemlərinin (VBS) arxitekturası

VB sisteminin arxitekturasının funksional, fəza və informasiya kimi 3 aspekti vardır. Bu aspektlər bir-biri ilə sıx bağlıdır. Fəza və informasiya arxitekturaları funksional arxitekturadan törəmədir.

İnformasiya arxitekturası VB-də informasiya resurslarının paylanma quruluşunu xarakterizə edir.

Fəza arxitekturası funksional komponentlərin yerləşmə fəzasını təsvir edir. Bu baxımdan, VB-lər mərkəzləşdirilmiş və paylanmış olurlar. Mərkəzləşdirilmiş VB-də funksional komponentlərin hamısı bir kompüterdə cəmlənir. Bu, fərdi VB-dir. Paylanmış VB lokal, regional və qlobal şəbəkələrdə yaradılır.

Şəbəkəyə naqilsiz (mobil) qoşulmaların tətbiqi VB arxitekturasını xeyli mürəkkəbləşdirmişdir. İndi şəbəkənin stasionar hissəsi işçi, mobil hissəsi isə yalnız istifadəçi kimi işləyir.

Funksional arxitektura funksional komponentlərin funksiyasını, tərkibini və qarşılıqlı əlaqələrini təsvir edir. Bu arxitektura “müşəri-server” konsepsiyasına söykənir. Bu konsepsiyada funksional komponentin biri server şəklində ayrılır. Qalan funksional komponentlər müşəri kimi işləyir.

8.7.4.1. Verilənlər bazalarının idarə edilməsi sistemləri (VBİS)

VBİS-lər fəaliyyətdə olan informasiya sistemlərini qurmaq üçündür. Adətən hər bir konkret sistem müəyyən verilən modelinə əsaslanır və həmin model üçün xarakterik olan əməliyyatları saxlayır.

Müasir VBİS-lərin əksəriyyəti verilənlərin iqtibaslı (relyasiyalı) modelinə əsaslanır və verilənlərin axtarılıb seçilməsi üçün *SQL (Structured Query Language)* dilindən istifadə edilir.

Relyasiyalı bazanı Microsoft Access proqramının köməyi ilə yaratmaq mümkündür.

8.7.4.2. VBİS-lərin dil vasitələri

VB sistemi ilə iş dil vasitələrinin köməyi ilə baş tutur. Dil vasitələri verilən modelində müxtəlif üsullarla reallaşdırılır. İxtisaslı mütəxəssislər, məsələn, mürəkkəb tətbiqi sistemlərin yaradıcıları üçün dil vasitələri sintaksis formada verilir. Digər hallarda dilin funksiyaları *4-cü nəsil dil (4GL)* adlandırılan *istifadəçi interfeysi* formasında, yəni, gizlədilmiş şəkildə, məsələn, menyü, dialoq ssenariləri və ya istifadəçi tərəfindən

doldurulan ekran blankları, diaqramlar və digər vizual təsvir formalarında reallaşdırılır. İstifadəçi interfeysindən daxil edilən verilənlər interfeysin müvafiq sintaksis konstruksiyalarına çevrilib icraya ötürülür. Bu forma fərdi kompüter üçün nəzərdə tutulmuş VBİS-lərdə geniş tətbiq edilir.

Relyasiyalı VBİS-lərdə sorğuların cədvəl dili (*QBE – Query-By-Example*) tətbiq edilir. Bu dildə sorğu cədvəl sətir və sütunlarının doldurulması formasında daxil edilir. Sonra avtomatik surətdə *SQL* dilinə çevrilərək icraya verilir.

VBİS-in dil vasitələri iki funksiyanın: 1) sistem arxitekturasının idarə edilən səviyyələrində verilənlər bazasının təqdim edilməsinin təsviri və 2) verilənlərin manipulyasiyası əməliyyatlarının icrası üçün istifadə edilir. Birinci funksiya verilənlərin təsviri dili (VTD) ilə təmin edilir. Buna verilənlərin təyini dili də deyilir. VB-nin VTD vasitəsilə təsviri VB-nin sxemi adlanır. Bu, VB-nin strukturunu təsvir edir. VB sxemi əslində predmet oblastının intensional modelidir.

Verilənlərin manipulyasiyası dili (VMD) VB-dəki verilənlərə müraciət etməyə imkan verir.

Relyasiyalı dil olan *SQL* hər iki dili özündə birləşdirir. Sorğu dili olmaqla *SQL* geniş tətbiq edilir. *SQL*-lə yanaşı, relyasiyalı dil olan *Quel* və *dBase* dilləri də geniş yayılmışdır. *dBase* dili bitkin instrumental dil vasitəsi olduğundan, avtonom dil adlanır.

VB-lərin proqramlaşdırılması dilləri müxtəlif dil vasitələri arasında meydana çıxan uzlaşma çətinliklərini aradan qaldırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu dillərə: Paskal, Ada, Modula, Atlant, Teksis, Qalileo və s. aiddir. Lakin bu dillər geniş tətbiq tapmadı. Bu məqsəd üçün *C++* və *Java* obyekt dilləri yaradıldı ki, bu da həmin dillər üçün *ODMG* standartının yaranmasına gətirib çıxardı. *ODMG* standartı tətbiqi proqramlaşdırma interfeysinin təməlinə qoyuldu. Beləliklə, obyekt proqramlaşdırma dili ilə obyekt VB-nin əlaqələndirilməsi uzlaşma çətinliyini bir yolluq ləğv etdi.

8.7.5. Verilənlər bazasının saxlama mühitinin təşkili

VB yalnız saxlama mühitində tam “maddiləşmiş” olur. VBİS-də VB-nin saxlanması mühiti mexanizmləri sistem resurslarının iki qrupunu – saxlanan verilənlər resursunu və saxlama mühiti üçün yaddaş resursunu idarə etməyə xidmət edir. Saxlama mühiti mexanizmləri aşağıdakı əməliyyatları icra etməlidir:

- Yaddaşda yeni saxlanan verilənlərin yerinin təyini;

- Onların yaddaşa yerləşməsi üçün lazımi yaddaş resursunun ayrılması;
- Saxlanan digər verilənlərlə onların əlaqəsinin yaradılması və pozulması;
- Saxlanan verilənlərin silinməsi və onların tutduğu yaddaşın boşaldılması;
- Yaddaşa verilənlərin atributlar və ya ünvanlar üzrə axtarılması;
- Saxlana verilənlərin emal üçün seçilib götürülməsi.

Saxlama mühitində verilənlər fiziki yerləşmə baxımından sərbəst olsalar da, bir-biri ilə ünvan göstəriciləri vasitəsilə məntiqi bağlılığa malik olan *saxlama sxeminə* tabedirlər. Saxlama sxemi *CODASYL* tərəfindən yaradılmış *saxlanan verilənlərin təyini dili (Data Storage Definition Language)* ilə təsvir edilir.

Verilənlərin yaddaşa yerləşdirilməsinin idarə edilməsi də saxlama mühiti mexanizmlərinin mühüm funksiyasıdır. Verilənlər adətən xarici yaddaşa nömrələnmiş eyni-ölçülü səhifələr şəklində saxlanılır. Hər müraciətdə bir səhifə oxunur. Səhifənin ölçüsü *mübadilə buferinin* ölçüsünü təyin edir. Yaddaşdakı hər yazının öz ünvanı vardır. Ünvanlar birbaşa və dolayı olur. Birbaşa ünvan yazının yaddaşdakı yerini bilavasitə göstərir. Lakin bu, çoxsaylı boş yaddaş fraqmentlərinin yaranmasına səbəb olur. Bu nöqsanı aradan qaldırmaq üçün dolayı ünvanlaşdırmadan istifadə edilir. Bu halda səhifənin bir hissəsi indeksləşdirmə üçün ayrılır. Həmin indekslər müvafiq yazı üçün ünvan göstəricisi rolunu oynayır. Yazının ölçüsü dəyişərkən növbəti yazıların yalnız ünvan göstəricilərinin qiyməti dəyişir. Beləliklə, bu halda yaddaşa boş yer qalmır. Göründüyü kimi, birbaşa ünvanlaşdırma verilənlərin ardıcıl saxlama quruluşuna, dolayı ünvanlaşdırma isə siyahışəkilli saxlama quruluşuna uyğundur.

Verilənlər hansı qaydada saxlanırsa, onlara müraciət də həmin qaydada mümkün olur.

8.7.6. VB inzibatçılığı

VB inzibatçılığı sistemin etibarlı və səmərəli fəaliyyətini təmin etməyə yönəldilməklə, həm də istifadəçi tələbinə adekvat olan VB yaradılmasını və predmet oblastının aktual vəziyyətdə saxlanmasını təmin etməyi nəzərdə tutur. İnzibatçı heyətin zəruriliyi verilənlərin mərkəzləşdirilmiş idarə edilməsi ilə bağlıdır və sosial istifadəçi mühitində meydana çıxan ziddiyyətləri həll etmək üçündür.

İnzibatçılıq predmet oblastı üzrə, əlavələr üzrə, VB üzrə və təhlükəsizlik üzrə qruplaşdırılır.

Predmet oblastı üzrə inzibatçı VB-nin konseptual sxeminin istifadəçilərin inteqrasiya edilmiş tələblərinə adekvat olmasının təmin edir.

Əlavələr üzrə inzibatçı VB-nin xarici sxeminin müvafiq proqram əlavəsinə adekvatlığının təmin edilməsinə məsuldur.

VB inzibatçısının vəzifəsi sistemin lazımi məhsuldarlıq səviyyəsini təmin etməkdən ibarətdir. Bu vəzifə səmərəli müraciət metodlarından və verilənlərin səmərəli yerləşmə strategiyasından istifadə etmək, həmçinin verilənlərin optimal bolluğunun yaradılması yolu ilə yerinə yetirilir.

VB inzibatçısının vəzifələrinə aşağıdakılar daxildir:

- Sistemin fəaliyyət statistikasının aparılması;
- Yaddaş resurslarından səmərəli istifadənin təmin edilməsi;
- Sistemin etibarlı fəaliyyətinin təmin edilməsi;
- VB-nin saxlanması mühitinin yenidən sazlanmasına ehtiyacın qiymətləndirilməsi;
- Lazım gəldikdə VB-nin daxili sxeminin dəyişdirilməsi;
- Konseptual sxemin yeni daxili sxemə uyğunlaşdırılması;
- VB-nin saxlanması mühitinin yeni daxili sxemə uyğunlaşdırılması;
- VB-nin məntiqi və ya fiziki pozuntularının ləğv edilməsi yolu ilə tamlığının bərpası.

Təhlükəsizlik üzrə inzibatçı istifadəçi səlahiyyətlərini, verilənlərə müraciət məhdudiyyətlərini müəyyən etməyə və VB-nin texnoloji təhlükəsizliyini təmin etməyə borcudur.

Bəzən verilənlər üzrə də inzibatçı vəzifəsi nəzərdə tutulur. Bu, verilənlərin gerçəkliyində, uyğunluğuna və tamlığına cavab verir. VB-nin aktualaşdırılması reqlamentinin müəyyən edilməsi də bu inzibatçının işidir.

8.7.7. Verilənlər bazasının layihələşdirilməsi

VB yaradılmasının ən məsuliyyətli mərhələsi layihələşdirmədir. Çünki VB-nin istifadəçi baxımından məzmununun səmərəli təşkili məsələsi bu mərhələdə həll edilir. Layihələşdirmə zamanı yol verilən səhv çox baha başa gəlir. Layihələşdirmə işləri böyük zəhmət tələb edən iş olmaqla, tam avtomatlaşdırılması mümkün deyildir. Bu işdə layihələşdirici mütəxəssis intuisiyası və təcrübəsi mühüm rol oynayır.

Ötən 10 illiklədə çoxsaylı mütəxəssislərin gərgin əməyi sayəsində müxtəlif *CASE*-texnologiyalar¹⁷⁸ yasradılmışdır ki, bunlar da layihələşdirmə işlərinin avtomatlaşdırılması üçün proqram təminatı yaratmağa imkan verir. *CASE* instrumentariyası müxtəlif struktur və obyekt-istinad metodlarına əsaslanır.

VB-nin layihələşdirilməsi prosesi aşağıdakı mərhələləri birləşdirir:

- VB-nin konseptual layihələşdirilməsi;
- VBİS və digər instrumental proqram vasitələrinin seçilməsi;
- VB-nin məntiqi layihələşdirilməsi;
- VB-nin fiziki layihələşdirilməsi.

Konseptual layihələşdirmənin əsas vəzifəsi gələcək istifadəçilərin informasiya tələbatının öyrənilməsi əsasında sistemin predmet oblastını təyin etməkdən ibarətdir. Predmet oblastının tərkibi və strukturu 2 üsulla seçilir. Ən geniş yayılmış üsul funksional yanaşmadır ki, bu da “məsələ” prinsipi ilə seçmədir. İkinci üsul predmet yanaşmasıdır. Birinci üsul istifadəçi tələbinin aydın olduğu halda, ikinci üsul bu tələbin qeyri-müəyyən olduğu halda tətbiq edilir.

Instrumental sistemlərin seçilməsi mərhələsi mütləq mobil sistem yaratmağın qeyri-mümkünlüyü ilə bağlıdır. Odur ki, hər dəfə konkret tərkibli instrumentariya seçmək lazım gəlir.

Məntiqi layihələşdirmə mərhələsində predmet oblastının konseptual modeli seçilmiş VBİS-in tələb etdiyi verilən modeli formasında təsvir edilir.

Fiziki layihələşdirmə mərhələsi layihələşdirilmiş məntiqi quruluş üçün daha səmərəli saxlama mühiti yaradılmasını həyata keçirir.

8.7.8. ACCESS – VBİS mühitində VB-nin layihələşdirilməsi

Bunu konkret məsələlər fonunda nəzərdən keçirək. Məsələn, fakültə dekanına elə VB lazımdır ki, həmin bazadan o, hər bir tələbə üzrə ani müddətdə mənimsəmə və ya dərəcə davamiyyət haqqında ona lazım olan hər cür məlumatı əldə edə bilsin. Ona tələbələrin imtahan və yoxlamaları müvəffəqiyyətlə verə bilib-bilməməsi, hansı tələbənin müəllimə nə vaxt imtahan verməsi və i.a. haqqında məlumat lazım ola bilər. Tələbə yataqxanasının

¹⁷⁸ *CASE- Computer-Aided Software/System Enqinering*

komendantı VB-nin hazırlanmasından xəbər tutub, belə bir təklif verə bilər ki, hər bir tələbəyə aid yazıda, hansı tələbənin hansı otaqda yaşaması, yataqxanada yaşamaq üçün müəyyən edilmiş məbləğin nə vaxt ödənilməsi, yataq ağlarının axıncı dəfə nə vaxt dəyişdirilməsi haqqında məlumatlar da əks etdirilsin. Rektorluğa növbəti kursa keçmə haqqında əmrin nömrəsi və tarixi, tədris şöbəsinə tələbənin hansı qrupa daxil edilməsi, tələbənin, deyək ki, günün müəyyən saatına hansı auditoriyada olması, dərs deyən müəllimin kimliyi maraqlı ola bilər.

Fərz edək ki, hər hansı müəssisə tikinti və təmir işlərini həyata keçirir. Həmin işlər bir sıra obyektlərdə görülür. Tikinti və təmir işlərinin həyata keçirilməsi üçün müxtəlif materiallar alınır, müxtəlif anbarlarda saxlanılır və həmin anbardan müxtəlif obyektlərə ayrı-ayrı vaxtlarda tikinti və təmir işləri üçün materiallar buraxılır. Hansı anbara hansı materialların nə vaxt daxil olması, hansı anbarda obyektə müəyyən müddət ərzində buraxılmış materialların adı, məbləği və i. a. ilə əlaqədar hər cür məlumatlar əldə etmək tələb olunur.

Nəzərdən keçirilən məsələlərin həlli üçün lazım olan məlumatlar bir strukturda birləşdirilmiş olsa, aydın məsələdir ki, işləmə qabiliyyəti olmayan konstruksiya alınacaqdır. Yəni belə baza yaradılsa və ona yazılar əlavə edilsə də, real istismar vaxtı elə problemlər ortaya çıxacaq ki, onların aradan qaldırılması müşkül olacaq və məsuliyyət də səriştəsiz qərar qəbul etmiş bazanı yaradanın üstündə qalacaqdır.

Yaradılan hər bir VB-nin arxasında iki tərəf durur. Bunlardan birincisi sifarişçi, ikincisi isə bazanı yaradandır. Bazanı yaradan VBİS imkanlarını, sifarişçi isə bu və ya digər səviyyədə ona nə lazım olduğunu bilir. Bazanın normal quruluşunu o halda yaratmaq mümkün olur ki, sifarişçi öz tələblərini axıra qədər dəqiq müəyyənləşdirmiş olur, bazanı yaradan isə sifarişçinin tələblərini dəqiq anlayır və onları optimal şəkildə reallaşdırır.

VB-də cədvəllər arasında əlaqələr.

VB-nin yaradılması və onun idarə edilməsi konkret VBİS-in köməyi ilə həyata keçirilir. 1996-cı ildən başlayaraq Windows 95 əməliyyat sistemi fərdi kompüterlər (FK) üçün standart hesab edilir və Windows əməliyyat sisteminin sonrakı versiyaları üçün baza rolunu oynayır.

Windows əməliyyat sisteminin verdiyi üstünlüklərdən istifadə edə bilən ən populyar və geniş yayılmış VBİS *Access Microsoft, Paradox 7 for Windows NT, Borland Appsh for Windows 95, Lotus* hesab edilir. Bunların içərisində öz mükəmməlliyinə və VB

yaradıcılarının ehtiyaclarını daha dolğun ödəmək imkanlarına görə *Paradox* və *Access* VBİS daha çox fərqlənir.

Əlbəttə, digər VBİS (məsələn, *Dbase*, *Clippe*, *db-VISTA*, *Xbase*, *PROGRESS*, *DB 2*, *Oracle Universal Server*, *Oracl 7.3*, *Oracl*, *Informix Online Dynamic*, *Navigation Server* və i.a.) də mövcuddur və bunların biri digərindən tətbiq edilə bildikləri əməliyyat mühiti, interfeys imkanları, resursların bölüşdürülməsi imkanına malik olub-olmaması, topologiya imkanlarına, məlumatlar arasında əlaqələrin tipinə və eləcə də bir sıra başqa xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir.

Qayıdaq VB-yə örnək gətirdiyimiz məsələlərə. Hər hansı ali məktəbin rektorluğu, dekanlığı, tədris şöbəsi və yataqxana komendantının sorğularını aşağıdakı 5 cədvəlin köməyi ilə təmin etməyə çalışaq. Bu cədvəlləri şərti olaraq aşağıdakı kimi adlandıraraq: Tələbələr, Mənimşəmə, Yataqxana, Dərs Cədvəli, Müəllimlər.

Tutaq ki, bu cədvəllərdə aşağıdakı məlumatlar əks etdiriləcəkdir.

VB-ni təşkil edən müxtəlif cədvəllər arasında əlaqə yaradılmasından ötrü həmin cədvəllərdə elə sahələr seçilməlidir ki, onlar unikal xassəsinə malik olsunlar. Unikallıq ondan ibarətdir ki, cədvəldə həmin sahədə qiyməti eyni olan iki və daha çox yazı olmamalıdır. Cədvəllər arasında relyasiya əlaqəsinin yaradılması üçün istifadə edilən bu cür unikal sahələri ilkin açar adlandırmaq qəbul edilmişdir.

Nəzərdən keçirdiyimiz misalda ilkin açar kimi tələbənin şifri sahəsindən istifadə edilə bilər. Belə ki, VB-nin cədvəllərində şifri eyni olan iki tələbə olmayacaq.

Ayditoriyaların uçotunun aparılması üçün ilkin açar kimi auditoriyanın nömrəsindən istifadə etmək arzu edilərdi. Lakin eyni bir auditoriyada müxtəlif vaxtlarda müxtəlif müəllimlərin müxtəlif qruplarda dərs keçmək imkanına malik olması səbəbindən auditoriyanın nömrəsi sahəsi Dərs cədvəli və Müəllimlər cədvəllərində unikal sahə kimi götürülə bilməz. Bununla belə, auditoriya və vaxt sahələrinin qiymətlərini birləşdirmək yolu ilə mürəkkəb ilkin açar düzəltmək və bundan istifadə etməklə Tələbələr cədvəli ilə Dərs cədvəllərini əlaqələndirmək olar.

Relyasiya tipli VB işlənilib hazırlanarkən əlaqəni istiqamətləndirən cədvəli əsas cədvəl, əlaqə istiqamətlənən cədvəli isə tabe cədvəl adlandırmaq qəbul edilmişdir. Bizim misaldakı tələbələr-mənimşəmə, tələbələr-yataqxana cədvəllərindəki əlaqələrdə tələbələr əsas cədvəllərdir.

8.7.9. VB texnologiyalarının inkişaf perspektivləri

40-ildən artıq inkişaf tarixi olmasına baxmayaraq, VB texnologiyaları bu gün də inkişaf etməkdədir. Bu, ilk növbədə, hesablayıcı və kommunikasiya texnikasının yüksək sürətlə inkişafı ilə bağlıdır.

Son illərdə Veb mühitində işləyən telekommunikasiya müraciətli VB sistemlərinin yaradılması geniş vüsət almışdır. Bu, naqilsiz rabitə kanallarının tətbiqi ilə bağlıdır.

Aktual istiqamətlərdən biri də çox böyük VB-lərin idarə edilməsi texnikasının yaradılmasıdır. Bu sistemlər kosmik tədqiqatlar, molekulyar biologiya, zərrəciklər fizikası və Yer səthinin aerofotoçəkilişi sferalarında mövcuddur və gələcəkdə kommersiya sferasına da tətbiq ediləcəyi istisna edilmir.

8.8. Mətni axtarış texnologiyaları

8.8.1. Mətni axtarış texnologiyalarının əsasları

Cəmiyyətdə informasiya mübadiləsi əsas etibarlı ilə mətn formasında həyata keçirilir. Buna görə də müasir informasiya sistemlərinin informasiya resurslarının olduqca böyük hissəsini mətn informasiyası təşkil edir.

İnformasiya sistemlərinin ilk inkişaf mərhələlərindən mətn informasiyasının səmərəli saxlanması, emalı və axtarışı texnologiyalarının işlənilməsinə xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Mətn informasiyası ilə işləyən informasiya sistemləri arasında ən geniş yayılmış mətni axtarış sistemləridir. Bunların vəzifəsi istifadəçini maraqlandıran təbii dildə olan sənədləri kompüterdə saxlanan mətn sənədləri kolleksiyasından tapıb təqdim etməkdən ibarətdir. Mətni axtarış sistemlərinin inkişafı elmi-tədqiqat və təhsil sferalarında avtomatlaşdırılmış kitabxana sistemlərinin yaranmasına səbəb oldu.

Son illərdə isə bu sistemlər daha geniş diapazonda tətbiq edilir.

Ötən əsrin 50-ci illərində yaradılan ilk avtomatlaşdırılmış informasiya sistemləri başlıca olaraq informasiya axtarışını reallaşdırdığına görə, *informasiya-axtarış sistemi* adlanırdı. Bunlar 2 yerə: sənədli və faktoqrafik axtarış sistemlərinə bölünürdü ki, bunların haqqında yuxarıda bəhs edilmişdir.

Mətni axtarış texnologiyalarında təbii dilin emalı əhəmiyyətli yer tutur. Bu, təbii dildəki mətnin kompüter tərəfindən dərkisi, təhlili və mətn üzərində müxtəlif əməliyyat-

ların icrası, həmçinin mətnin kompüter yaddaşına generasiyası ilə bağlı işləri əhatə edir. Bu məsələlər isə süni intellekt sahəsinə aiddir.

Müasir mətni axtarış texnologiyalarında mətni təhlil etmək üçün tək-cə linqvistik aparat deyil, həmçinin statistik metodlar, riyazi məntiq və ehtimal nəzəriyyəsi, klaster təhlili, süni intellekt metodları və verilənlərin idarə edilməsi texnologiyaları tətbiq edilir.

İnformasiya supermagistralı üzrə işlər, xüsusilə də, 1990-cı illərin ortalarında bir sıra dünya ölkələrində meydana çıxan *elektron kitabxanalar* mətni axtarışa marağı kəskin şəkildə artırdı. Qlobal kompüter şəbəkələrində, Veb-də mətni axtarış, multidilli axtarış istiqamətləri yarandı.

50 illik tarixi ərzində deskriptorlu informasiya-axtarış sistemlərindən tammətli axtarış sistemlərinədək böyük bir inkişaf yolu keçilmişdir.

Əsas anlayışlar.

Təbii dilin məzmun müxtəlifliyi olduqca genişdir. Belə ki, bu material qəzet və jurnallarda çap edilmiş məqalələr, müxtəlif texniki sənədlər, hesabatlar, kitablar, dissertasiyalar, məktublar, qanunvericilik aktları və s. ola bilər.

Mətni axtarış sistemlərində əsas informasiya vahidi sənəddir. Sənəd – bu və ya digər təbii dildə təqdim edilən bitkin məzmunlu hüquqi mahiyyətdir.

Tammətli axtarış sistemləri elektron sənədləri ilə, yəni kompüter yaddaşında saxlanan və avtomatlaşdırılmış emal üçün hazır olan sənədlərlə işləyir. Bunlara “sənədlər kolleksiyası” deyilir. Mətni axtarış istifadəçi sorğuları ilə aktuallaşır. Sorğu *axtarış kriterisi* şəklində formalaşdırılır. Axtarış *çoxaspektliliyinin* vahidi sənəddir. Axtarış kriterisi termlər yığımı (söz və ya sözbirləşməsi) və ya məntiqi operator simvolları (VƏ, VƏ YA, DEYİL) ilə birləşdirilmiş termlər ola bilər. Sorğuya uyğun elektron sənədi *relevant sənəd*, yəni, tanına bilən sənəd adlanır. Bu, sadə halda “hə-yox” məntiqi ilə, mürəkkəb sistemlərdə isə “qeyri-səlis” məntiqlə reallaşdırılır. Sonuncu halda *tanıma dərəcəsi* mühüm rol oynayır. Bəzən sorğu kompüter tərəfindən səhv anlaşılır, lazım olan sənəd əvəzinə başqa sənəd təqdim edilir. Bu hadisə *informasiya küyü* adlanır.

Axtarışın keyfiyyət göstəricisi tamlıq və dəqiqlikdir. *Axtarışın tamlığı* sorğulara təqdim edilən relevant sənədlərin sayının yaddaşdakı relevant sənədlərin ümumi sayına nisbətidir. *Axtarışın dəqiqliyi* sorğuya cavab verən relevant sənədlərin sayının sorğuya cavab olacaq sənədlərin ümumi sayına nisbətidir.

8.8.2. Mətni axtarış prinsipləri

Müasir mətn axtarışı sistemlərinin mürəkkəbliyinin mənbələri. Müasir sistemlər deskriptorlarla və ya sənəddəki atributlarla (nəşr ili, müəllifi, nəşriyyat və s.) işləyən əvvəlki axtarış sistemlərindən fərqli olaraq sənədin məzmunu ilə iş görür.

Təbii dildə verilən cümlə və ya ifadə çox hallarda ikimənalı və bolluqlu olur. Sinonimləri, omonimləri, qramatik forma müxtəlifliklərini nəzərə almaq lazım gəlir. Cümlədəki sözlər arasındakı mənə əlaqələri çox zaman əyani olmur. Yeni terminlər və anlayışlar yaranır. Bütün bunlar mətni informasiya resurslarının *strukturlaşdırılmamasına* dəlalət edir.

Sənədlərin təqdimatı. Mətni axtarış sistemlərində saxlanan sənəd kolleksiyaları olduqca iri ola bilər. Sənəddəki mətnlər də iri həcmli ola bilər. Buna görə də bütün mətnin təhlili səmərəli deyil. Vəziyyətdən çıxış yolu sənədin struktur təqdimatı ilə, başqa sözlə, sənədin təqdimat nümayəndələri ilə işləməkdən ibarətdir.

Sənədlərin indeksləşdirilməsi. Sənədlərin təqdimatı onların xassələri (atributları) çoxluğu ilə yaradılır. “Dublin nüvəsi” (DC 1.1) adlanan beynəlxalq standartda sənədin təqdimatı 15 metaverilən elementlə verilir:

- *Title* (resursun adı);
- *Creator* (resursu hazırlayan və buna məsul olan şəxs, təşkilat və ya şöbə);
- *Subject* (resursun məzmununda müzakirə edilən mövzu);
- *Deskription* (resursun məzmununun sərbəst formada təsviri);
- *Publisher* (resursa müraciət təmin edən şəxs, təşkilat, şöbə);
- *Contributor* (*Creator*-da göstərilənlərdən əlavə, resursun hazırlanmasında iştirak edənlər);
- *Date* (resursun yaradılması və ya təqdim edilməsi tarixi);
- *Type* (resursun janrı, kateqoriyası və digər xarakteristikaları);
- *Format* (resurs təqdimatının xarakteri);
- *Identifier* (resursa dəqiq iqtibas);
- *Source* (resursun götürüldüyü mənbəyə iqtibas);
- *Language* (resursun təqdimat dili);
- *Relation* (verilənlərlə əlaqəli resursa iqtibas);
- *Coverage* (resursun aid olduğu sahə, zaman və s.);

- *Rights* (resursa intellektual mülkiyyət hüququ).

Kvalifikatorlar – metaverilən elementlərin semantikasının dəqiqləşdiriciləri “Dublin nüvəsi”ndəki qeyri-müəyyənlikləri aradan qaldırır. Məsələn, *Date* elementi üçün yaradılma tarixi, müraciət tarixi kimi dəqiqləşdirmə etmək olar.

Sənədlə assosiasiyalanmış ixtiyarı atribut *indeksləşdirilmiş xassə* adlanır. Bu xassələrə əsasən axtarış sistemində verilənlərin köməkçi strukturu qurulur ki, bunun köməyi ilə sənədin bütün məzmununa baxmadan lazımi sənədi axtarıb tapmaq olur. Köməkçi struktur *indeks*, göstərilən atributların sənədlə assosiasiyalanması propsi *sənədin indeksləşdirilməsi* adlanır.

Köhnə axtarış sistemlərində *deskriptor* adlanan ayrı-ayrı söz və söz birləşmələrinə istifadə olunurdu. **Deskriptor** *sənədin axtarış obrazı* idi. Bu sistemlər *deskriptorlu sistem* adlanırdı. Deskriptorlu sistemlər hələ də istifadə edilir.

Sənədlərin indeksləşdirilməsi sənədin annotasiyası və ya tam mətni əsasında müəllif tərəfindən adi qaydada, ya da sənədin kompüter təhlili yolu ilə avtomatik həyata keçirilir.

İstifadəçi sorğularının təqdimatı. Mətni axtarış sistemlərinin digər mühüm məsələsi istifadəçi sorğularının məzmununun strukturlaşdırılmış təqdimatıdır. Sorğuların təqdimatı da sənədlərin təqdimatına uyğun prinsiplərdən çıxış edərək hazırlanır. Əks halda sorğu ilə axtarış obyektini müqayisə etmək mümkün olmaz.

Sənədlərin relevantlığı kriteriləri. İstifadəçi sorğusunun emalı prosesində növbəti baxılacaq sənədin relevantlığı qiymətləndirilməlidir. Bu məqsədlə *relevantlıq (yaxınlıq) kriterisindən* istifadə edilir. Bu kriteri sənəd və sorğunun təqdimat üsulundan asılıdır. Məsələn, deskriptorlu sistemlərdə sənəd o zaman relevant sayılır ki, sorğudakı axtarış obrazını əmələ gətirən deskriptorlar sənədin axtarış obrazındakı deskriptorlar çoxluğunun alt çoxluğu olsun. Müasir sistemlərdə daha mürəkkəb kriterilərdən istifadə edilir.

Mətni axtarışın ümumi prinsipləri. Müasir mətni axtarış sistemlərində sənədlərin indeksləşdirilməsi və təqdimatı, istifadəçi sorğularının təqdimatı və sənədlərin relevantlığının qiymətləndirilməsi üçün çoxsaylı yanaşmalar tətbiq edilir. Buna baxmayaraq, axtarışın təşkilinin müəyyən ümumi prinsipləri də mövcuddur.

Sənəd sistemə daxil edilərkən indeksləşdirilir və təqdimatı hazırlanır ki, bu da sorğuların emalı zamanı həmin sənədin əvəzedicisi kimi çıxış edir. Sonra konkret sənədlərin indeksləşdirilən xassələri əsasında sənədlər kolleksiyası avtomatik indeksləşdirilir.

İstifadəçi sorğusu sistemə daxil olan kimi onun da təqdimatı hazırlanır. Bu, sənədin təqdimatına anolijidir. Sonra sorğu təqdimatı yaxınlıq kriterisi üzrə sənəd təqdimatları ilə bir-bir müqayisə edilir. Uyğunluq şərti ödəndikdə axtarış bitir.

8.8.3. Linqvistik təminat vasitələri

Mətni axtarış sistemlərində tammətnli sənədlərlə işləyərkən təbii dilin emalı vasitələrindən istifadə edilir. Bu vasitələr sözügedən sistemlərin son dərəcə mürəkkəb komponentləridir. *Təbii dilin emalı vasitələri* mətn sənədlərindəki və sorğulardakı *termləri* (söz və söz birləşmələrini, frazaları) təhlil edib onların məzmununu aydınlaşdırır, termlər arasındakı münasibətləri aşkarlayır və səmərəli axtarışı təmin edir. Bu məqsədlə mətni axtarış sistemlərində linqvistik təminat vasitələri kompleksindən istifadə edilir. Bu kompleksə müxtəlif lüğətlər, tezauruslar, sistemin predmet oblastının ontoloji xüsusiyyətlərini əks etdirən materiallar daxildir.

Sistem lüğətləri. Təbii dilin emalı ilə məşğul olan mətni axtarış sistemlərində həm ümumdil leksikası, həm də predmet oblastı leksikası üzrə lüğətlərdən istifadə edilir. Bu lüğətlər mətnin morfoloji təhlilinə və axtarış zamanı müxtəlif qrammatik formalardakı sözləri tanımağa imkan verir.

Tezauruslar. Mətn sənədlərinin formal təqdimatında tezaurus adlanan xüsusi lüğətlər mühüm rol oynayır. Tezaurus – dilin əsas anlayışları lüğətidir. Tezaurus həm də sorğunu genişləndirmək üçündür.

Ontoloji materiallar. Təbii dildə təqdim edilmiş mətn sənədlərinin və axtarış sorğularının adekvat dərki (interpretasiyası) üçün sistem predmet oblastının əsas anlayışlarını və onların arasındakı müxtəlif semantik əlaqələri təyin edən vasitə olmalıdır ki, buna da ontoloji materiallar deyilir. Buraya predmet oblastının tezaurusu, birinci dərəcəli məntiq dilləri və s. aiddir.

8.8.4. Axtarış modelləri

Axtarış modeli anlayışı. Axtarış modeli dedikdə, sənədlərin və sorğuların təqdimatı üsulları və relevantlıq kriterisinin növü və bunların əlaqələndirilməsi nəzərdə tutulur.

Sadə axtarış modeli. Bu modellər deskriptorlu və klassifikatorlu axtarışı təsvir edir.

Aidi axtarış modeli. Mətnə tez-tez rast gələn söz və söz birləşmələri əsasında axtarışı təsvir edir.

Məntiqi (Bul) axtarış modeli. Bu halda VƏ, VƏ YA, DEYİL operatorlarından istifadə edilir.

Vektor axtarış modeli. Bu halda sənəd və sorğular vektor kimi təsəvvür edilir. Sənəddəki və sorğudakı söz və sözbirləşmələrinin lüğətdəki koordinatları əsas rol oynayır. Axtarılan söz sənəddə varsa, onun koordinatına 1, əks halda 0 yazılır.

8.8.5. Mətni axtarış sistemlərinin vəziyyəti və yeni tələblər

İlk mətni axtarış sistemləri kitabxana işi üçün nəzərdə tutulsa da, hal-hazırda bu, insan fəaliyyətinin bir çox sahələrinə uğurla tətbiq edilir. Xüsusən qlobal informasiya məkanı olan Veb-lə bağlı təkamül intensiv xarakter almışdır.

Mətni axtarış sahəsinin problemləri. Müasir dövrdə mətni axtarış problematikası olduqca genişlənmişdir. Belə ki, buraya: konkret axtarış modellərinin inkişafı; sistemlər üzərində eksperiment aparılması, onların testləşdirilməsi və qiymətləndirilməsi metodologiyası; mətni axtarışın reallaşdırılması metodları; mətni axtarış və VB texnologiyalarının inteqrasiya edilməsi üçün tətbiq edilən yanaşmalar; Veb mühitində axtarış; verilənlərin sıxılması metodları; sorğuların emalı səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi; təbbi dilin emalı; mətn sənədlərinin təsnifləşdirilməsi və klasterləşdirilməsi metodları; elektron kitabxanalardakı informasiya axtarışı üzrə proqram əlavələri; mətnlərin dərin təhlili; multimediyaya informasiyasının indeksləşdirilməsi və axtarışı texnologiyaları; “insan – kompüter” interfeysləri və s. aiddir. Bu istiqamətlərin hamısında böyük uğurlar əldə edilmişdir.

8.8.6. Mətn sistemlərinin funksional imkanlarının genişləndirilməsi

Mətni axtarış sistemləri həm baza funksiyalarının icra mexanizmlərinin təkmilləşdirilməsi, həm də əlavə imkanların yaradılması istiqamətində inkişaf etdirilir. Əlavə imkanlardan bəziləri aşağıdakılardır:

Axtarış dəqiqliyinin yüksəldilməsi. İstifadəçi sorğusundakı termlər müxtəlif qiymətlilik nümayiş etdirdiyindən, bəzi sistemlər sorğuda iştirak edən termlərin əhəmiyyətini xarakterizə edən əmsallar da verir. Bu informasiya relevantlığın qiymətləndirilməsi zamanı istifadə edilərək axtarış dəqiqliyini yüksəltməyə imkan verir.

Sorğulara görə sənədlərin rəqləşdirilməsi. Bir sıra səbəblərə görə mətni axtarış sistemləri istifadəçini təmin edən axtarışı reallaşdırma bilmədiyindən, sorğuya müəyyən

dərəcədə uyğun gələn sənədləri sorğuya yaxınlıq dərəcəsinə görə ardıcıl düzmək lazım gəlir.

Relevantlıq üzrə əks-əlaqə. Bu, axtarışın nəticəsi istifadəçini təmin etmədikdə sorğunu dəqiqləşdirmək üçün yaradılan imkandır. Yəni axtarışın nəticəsi kimi təqdim edilmiş sənədlərin siyahısında istifadəçini təmin etməyən sənədlərin qeyd edilməsi yolu ilə axtarışın dəqiqləşdirilməsi həyata keçirilir.

İstifadəçi sorğularının avtomatik genişləndirilməsi. Bu, istifadəçi sorğusuna avtomatik əlavələr edilməsi yolu ilə edilir və axtarışın səmərəliliyini artırır.

Sənədlərin avtomatik indeksləşdirilməsi. Bu, işi əhəmiyyətli dərəcədə sürətləndirir.

Multi-dilli axtarış. Bu, bir neçə təbii dildə təqdim edilmiş sənədləri axtarmağa imkan verir. Burada əsas problem sənəd və ya onun fraqmentinin hansı dildə tərtib edildiyini düzgün təyin etməkdən ibarətdir.

Kross-dilli axtarış. Bu o halda tətbiq edilir ki, sorğu bir dildə, axtarılan sənəd isə başqa dildə tərtib edilmiş olsun. Burada, ilk növbədə, sorğu və sənədin hansı dillərdə tərtib edildiyi müəyyən edilir, sonra ya sorğu sənədin, ya da sənəd sorğunun dilinə tərcümə edilir.

VB sistemlərində mətni axtarış. VB resurslarının mətn sənədləri kolleksiyaları ilə inteqrasiya edilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır. Bir sıra relyasiyalı və obyekt-relyasiyalı serverlərdə, məsələn, *IBM* kompaniyasının *DB2*, *Oracle* kompaniyasının *Oracle Corp.*, *Microsoft Corp.* kompaniyasının *SQL Server 7.0* və *SQL-server 2000* VBİS-lərində mətni axtarış mexanizmləri mövcuddur. Lakin bu sistemlərdəki axtarış yalnız məntiqi (bul) modelə əsaslanır.

Veb-də mətn resurslarının axtarışı. Veb resursları zənginləşdikcə bu mühitdə mətni axtarış aktuallaşır. Çünki ənənəvi naviqasiya mexanizmləri informasiya resurslarına kifayət qədər operativ müraciəti təmin etmir. Veb mühitində ilk mətni axtarış *axtarış maşınları* vasitəsilə icra edilirdi və bu zaman yalnız aidi axtarış aparmaq mümkün idi. Sonralar Veb mühitində məntiqi (bul) axtarışı tətbiq edildi. Hal-hazırda bir sıra universal və predmet oblastına yönəldilmiş Veb-axtarış sistemləri mövcuddur. Bunlardan: çoxdilli *AltaVista*, *Yahoo!*, *Google* və s. nəhəng axtarış sistemlərini misal göstərmək olar.

Sözügədən istiqamətdə növbəti ciddi uğurlar *XML* platforması standartlarına əsaslanan yeni nəsil texnologiya ilə bağlı olacaqdır. Çünki bu texnologiya axtarış “çoxüzlülüyünü” (çoxindeksliliyini) azaltmağa imkan verir.

Mətni axtarış sistemləri qarşısında qoyulan əsas tələblər aşağıdakılardır:

- Çox iri sənəd kolleksiyaları ilə səmərəli mətni axtarışın təmin edilməsi;
- Sənədin və sorğunun məzmununu daha yaxşı təqdim edən metodların işlənilib hazırlanması;
- Mətn, şəkil, audio, video və s. təbiətli sənədlərin birgə emalı imkanının yaradılması;
- Həm statik sənədlərin, həm də sənəd axınlarındakı sənədlərin axtarışını təmin edən səmərəli metodların işlənilib hazırlanması;
- Mətni axtarış sistemlərinin qiymətləndirilməsi metodologiyasının yaradılması.

8.9. Veb texnologiyaları

İnternet mühitində fəaliyyət göstərən ümumdünya hörümçək toru (*World Wide Web*) adlı global hipermediya paylanmış informasiya sisteminin yaradılması 20-ci əsrin son 10 illiyində əldə edilmiş ən böyük elmi-texniki nailiyyət olmaqla, bir sıra yeni informasiya texnologiyalarının təməlini təşkil etmişdir ki, bu da nəticə etibararı ilə dərin sosial-iqtisadi dəyişikliklər törətmişdir.

Layihənin ideyası 1980-ci illərin sonunda Cenevrədə yerləşən Avropa Nüvə Tədqiqatları Mərkəzində (*CERN*) istifadə edilmək üçün təklif edilmişdi. Lakin qısa müddətdə bu ideya İnternetin yaranmasına gətirib çıxardı.

8.9.1. İnternetin informasiya servisləri

Qlobal hesablayıcı-kommunikasiya şəbəkəsi olan İnternetdə bir sıra informasiya və digər servislər mövcuddur ki, bunların da xidmətlərindən müxtəlif istifadəçilər istifadə edirlər. Bu servislərin bəziləri hamı üçün açıq olsa da, bəziləri xüsusi parol tələb edir.

Nisbətən çox istifadə edilən İnternet servislərinə: *WWW*, elektron poçt, fayl ötürülməsi servisləri, telekonfrans və hesablayıcı resurslara məsafədən müraciət imkanları yaradan proqram və aparat vasitələri kompleksləri aiddir.

İnternetin bütün informasiya servisləri “müşəri – server” arxitekturası əsasında qurulur. Bunlardan bəziləri, məsələn, *WWW* paylanmış informasiya resursları ilə işləyə bilər.

İnternet açıq sistemlərin şəbəkədə qarşılıqlı fəaliyyətinin etalon modeli (*Open System Interconnection –OSİ*) standartı əsasında qurulduğundan, *WWW* proqram təminatı İnternetə daxil olan şəbəkələrin xüsusiyyətlərindən də asılı deyildir. Bu proqram təminatı etalon modeldə *tətbiqi səviyyəyə* aiddir.

Beləliklə, İnternetdə istifadə edilən aparat-proqram platformalarının bircinsli olmaması sözügedən şəbəkə servislərinin şəffaf olmasına mane olmur.

İnternetin informasiya servislərinin funksional imkanları barədə qısaca aşağıdakıları qeyd etmək olar.

WWW servisi. Bu, qlobal şəbəkənin müxtəlif düyünlərində yerləşən paylanmış hiper-mediya informasiya resurslarına naviqasiya (axtarış) müraciəti təmin edən İnternet servsidir. Bu servisdə paylanmış informasiya resursları istifadəçilər üçün şəffafdır.

Elektron poçt. Bu, İnternet servislərinin ən populyarıdır. Elektron poçtun funksiyası bir istifadəçinin ötürdüyü xəbəri başqa istifadəçiyə (istifadəçilərə) çatdırmaqdan ibarətdir. Bu servisin hər bir istifadəçisi özünün *elektron ünvanına* malikdir. Bu ünvan onu İnternet mühitində fərdi şəkildə təyin etməyə imkan verir. İstifadəçinin elektron ünvanı ona xidmət göstərən poçt serverindəki İnternet düyününün *domen adından* və həmin serverdə təkrarı olmayan *istifadəçi identifikatorundan* ibarətdir.

Məsələn, vizit kartındakı *e-mail: student@econ.adu.az* yazısı kart sahibinin elektron ünvanıdır. Burada: *student* – elektron poçt serverində onun istifadəçi identifikatoru, *econ.adu.az*- xidmətedici düyünün domen adı, @- ayırıcı simvoldur. İstifadəçiyə gələn xəbər poçt serveri tərəfindən onun *poçt qutusunda* yerləşdirilir. Müştəri proqram təminatının köməyi ilə istifadəçi öz poçt qutusuna baxa bilər, oradakı faylları silə bilər, oraya fayl daxil edə bilər və s.

Faylötürmə servisi. Bu, *ftp (File Transfer Protocol)* protokoluna əsasən iş görür. Bu səbəbdən, faylötürmə servisi qısaca, *ftp* servisi adlanır. Bu servisin istifadəçiləri müvafiq parol yığmaqla, onları maraqlandıran poçt-serverlərdəki arxiv fayllarına müraciət edərək həmin faylları lazımı ünvanlara ötürə bilərlər. *Ftp*-serverdəki ümumistifadə fayllarına *anonim* (parolsuz) müraciət də mümkündür.

Telekonfranslar. Telekonfrans servisi insanlar qrupunu müəyyən problem ətrafında ünsiyyət keçirməyə şərait yaradır. Bu servisdə konfrans iştirakçıları bir-birinə xəbər ötürüb qəbul edə bilərlər. Telekonfransın 2 növü vardır: *informasiya yayımı siyahıları* və *yeniliklər qrupu*. 1-ci növ telekonfrans ya inzibatçı tərəfindən, ya da avtomatlaşdırılmış

qaydada idarə edilir. Bu konfransın iştirakçısı olmaq üçün konfrans inzibatçısına və ya serverə xəbər göndərməklə *yazılmaq* lazımdır. Yalnız bundan sonra iştirakçı olmaq istəyənin elektron ünvanı yayım siyahısına düşür. 2-ci növ konfranslar interaktiv rejimdə fəaliyyət göstərir. Bu halda verilmiş qrup iştirakçıları üçün nəzərdə tutulan xəbərlərin saxlandığı veb-serverə müraciət etmək kifayətdir.

Uzaq terminalın emulyasiyası. Bu servis istifadəçiyə uzaq terminalla öz kompüteri ilə işlədiyi kimi işləməyə imkan verir. Uzaq terminalın emulyasiyası *telnet* protokolunun köməyi ilə həyata keçirilir.

Bunlarla yanaşı, İnternetdə *Gopher*, *Archie* və *WAIS* kimi ilk informasiya servisləri də hələ fəaliyyətdədir. Bu servislər istifadə sarıdan xeyli zəifləsə də hələ nəzərəçarpan dərəcədə istifadəçiləri öz ətrafında saxlamaqdadırlar.

Gopher servisi. Bu, vahid inteqrasiya edilmiş istifadəçi interfeysinin köməyi ilə *elektron poçt*, *ftp*, *telnet* və s. servislərə müraciəti mümkün edir. Müştəri proqramı olan *Gopher* özünəməxsus axtarış vasitələrinə, şəbəkə naviqasiyasına və menyüyə malik olduğundan, çox zaman onu şəbəkə proqram örtüyü də adlandırırlar.

Archie servisi. Bu, *Archie*-serverin yaddaşındakı disk kataloqlarının strukturu, oradakı faylların adları və müəllifləri barədə məlumat almağa imkan verir. *Archie* servisi müştəri sorğuları üzrə fayl axtarmağı təmin edir.

WAIS servisi. Bu, *Wide Area Information Server* adlı, interaktiv interfeysli, tam-mətnli aidi axtarış sistemidir.

Lakin artıq qeyd etdiyimiz kimi, bu servislər Veb tərəfindən sıxışdırılmışdır. Veb-brauzerlər adlanan veb-in müştəri proqram vasitələri həmin servislərə müraciəti təmin edir.

Ümumdünya hörümçək toru. İnformasiya servisi layihəsi şəklində meydana çıxan və sonra Ümumdünya hörümçək toruna çevrilən qlobal kompüter şəbəkəsi görünməmiş sürətlə inkişaf etməkdədir. Bu inkişafın səbəbi təkəcə aktualıq deyil, həm də Veb texnologiyasının aşağıdakı üstünlükləridir:

- İnformasiya resurslarına qlobal müraciətin təmin edilməsi;
- Müraciət vaxtına hədd yoxdur, istənilən vaxt müraciət mümkündür;
- Müxtəlif tematikalara aid olan iri həcmli informasiya resurslarına sərbəst müraciət imkanının olması;

- Naviqasiya üsulunun sadə və təbiiliyi;
- Sistemin açıq xarakterli olması – Veb açıq sistem standartlarına əsaslanır;
- İnformasiya resurslarının çap edilməsi üçün sistemin açıq olması (Veb-də heç bir mərkəzi idarəetmə orqanı yoxdur, bu, başdan-başa könüllülər sistemidir);
- Veb-də informasiyanın nəşrə hazırlanmasının sadəliyi;
- Həm server, həm də müştəri proqram təminatına azad müraciətin mümkünlüyü;
- İnformasiya resurslarının paylanması amilinin istifadəçi üçün şəffaflığı və aparat-proqram platformalarının yekcins olmaması;
- İstifadəçidən tələb olunan ixtisas səviyyəsinin minimumluğu və s.

Veb-in funksiyaları nədən ibarətdir?

Hər şeydən əvvəl qeyd edək ki, İnternetin digər informasiya servisləri kimi, Veb-in arxitekturası da “müştəri – server” prinsipinə əsaslanır. Sistemin informasiya resursları Veb-serverlərdə *hipermətn* və ya *hipermediya* formasında saxlanır. Veb-serverin informasiya resursları həm öz aralarında, həm də digər serverlərdəki resurslarla *hiperiqti-baslarla* əlaqələndiklərindən, *qlobal informasiya hiperməkani* yaranır. Veb-serverlərdəki informasiya resurslarının hipermətn təqdimatı (vəb-səhifələr) və multimediyaya resursları (şəkillər, audio-video verilənlər və s.) *HTML* dilinə əsaslanır.

Beləliklə, Veb - bircins olmayan (hipermətn+multimediyaya) qlobal paylanmış informasiya sistemidir.

Veb-müştərilərinin proqram təminatı *vəb-brauzer* adlanır. Veb-brauzer istifadəçiyə sorğu vermək imkanı yaratmaqla yanaşı, həm də cavabı öz kompüterinin ekranında almağa, çap etməyə, öz diskində saxlamağa, Veb-in paylanmış informasiya resursları fəzasında hiperiqtibaslar üzrə naviqasiya aparmağa şərait yaradır.

Veb-in instrumental vasitələri istifadəçi ilə veb-server arasında əks-əlaqə yaratmaqla, müəyyən proqramların serverdə icrasına nail olmaq imkanı da yaradır. Bu halda server nəticəni münasib formaya salaraq istifadəçi kompüterinin ekranına çıxarır. Bu prinsip paylanmış VB-yə telekommunikasiya vasitələri ilə müraciət zamanı geniş tətbiq edilir.

8.9.2. Veb-in informasiya resursları

Veb-in informasiya resursları hipermətn konsepsiyasına əsasən təşkil edilir. Bu konsepsiyanın məğzi ondan ibarətdir ki, Veb mühitində təqdim edilən sənədlər əlahiddə

və bölünməz tam deyildir. Burada informasiya resursu vahidi kimi həm bütövlükdə sənəd, həm də onun əvvəlcədən işarələnmiş fraqmentləri götürülə bilər. Bundan əlavə, veb-serverdə sənədlər və ya fraqmentlər arasındakı hiperiqtibaslar əvvəlcədən təyin edilmiş şəkildə olur. Bu qayda ilə sənədlərin mürəkkəb strukturu yaradılır. İstifadəçi istədiyi sənədə və ya fraqmentə istədiyi ardıcılıqla baxa bilər.

Hipermətn dedikdə, bir-biri ilə *hiperiqtibas* adlanan məzmun əlaqələri olan sənədlər çoxluğu nəzərdə tutulur. Hipermətn elə *mürəkkəb strukturlaşdırılmış mətn*dir ki, onun strukturu istifadəçiyə görünür. Hipermətnlə işləmək üçün veb-brauzer adlanan proqramdan istifadə edilir. Adi mətn xətti quruluşlu olduğundan, ona əvvəldən-axıra və ya axırdan-əvvələ ardıcıl baxmaq olar. Lakin hipermətn qeyri-xətti quruluşludur. Buna görə hipermətnə istənilən qaydada baxmaq mümkündür. Bu xassəsinə görə, hipermətn elektron lüğətlərin, ensiklopediyaların, dərsliklərin və s. qurulması üçün çox səmərəlidir.

Hipermətn ideyası ilk dəfə ABŞ prezidenti T. Ruzveltin elm üzrə məsləhətçisi V. Buş tərəfindən irəli sürülsə də, yalnız 20 il sonra, 1965-ci ildə amerika alimi T.Nelson tərəfindən reallaşdırıldı.

8.9.3. Veb texnologiyalarının baza standartları

Artıq qeyd edildiyi kimi, Veb “müşəri – server” arxitekturası ilə yaradılmış geniş istifadəçilər çoxluğuna bircins olmayan aparat-proqram platformalarında sadə müraciət təmin edən informasiya-kommunikasiya sistemidir. Bu sistemi yaratmaq üçün: *informasiya resurslarının təqdimatı vasitələrini; həmin resursların təkrarsız identifikasiyası üsullarını; və müşəri ilə server arasında informasiya mübadiləsi prosedurlarını* standartlaşdırmaq lazım gəlmişdir.

Veb üçün yaradılan standartlara: hipermətn dili olan *HTML (Hypertext Markup Language)*, universal resurs lokatoru (göstəricisi) *URL (Universal Resource Locator)* və hipermətnlərin ötürülməsi protokolları *HTTP (Hypertext Transfer Protocol)* misal göstərilə bilər. Bundan əlavə, veb-serverin funksiyalarının genişləndirilməsi imkanlarını təmin etmək üçün universal şlüz interfeysi *CGL (Common Gateway Interface)* standartı yaradılmışdır.

HTML dili. Bu, *nişanlama* (разметка) dilləri kateqoriyasına aiddir. Bu dillər müəyyən mətnə bu və ya digər dildə *ayırıcı işarələr* yerləşdirməyə imkan verir ki, həmin işarələrin köməyi ilə mətnin *fraqmentlərini ayırmaq* mümkün olur. Bu prosedur

mətnin *nişanlanması* adlanır. İlk nişanlama dili 1970-ci ildə yaradılmış *Tex* dilidir. Bu, riyaziyyat, fizika və informatika sahəsindəki nəşrləri səhifələməyə imkan verir. Digər nişanlama dili 1986-cı ildə beynəlxalq standart statusu almış *SGML (Standard Generalized Markup Language)* dilidir ki, *HTML* bunun əsasında yaradılmışdır. Bu dil *teq* adlanan xüsusi işarələr yığımına malikdir. *HTML* dilinin *teqləri* ilkin mətni nişanlamağa və kompüter ekranında təqdim etməyə imkan verir. Teqlər adətən cüt olurlar: açılan və bağlanan teqlər vardır. Beləliklə, teqlərlə nişanlanmış *HTML* mətni teqlərlə ayrılmış fraqmentlərin iyerarxik ardıcılığından ibarətdir. Serverdəki *HTML* mətninə müraciət *Java* dilində yazılmış *Java-plet* adlanan kiçik proqramın köməyi ilə həyata keçirilir. *HTML* teqləri ilə nişanlanmış mətn adi mətn faylıdır. Bu fayl *UNIX* platformasında *html*, *MS Windows* platformasında isə *htm* kimi genişləndirməyə malikdir. *HTML* fraqmenti məzmun mahiyyəti daşımır. Bu, yalnız formatlı nişanlamadır və səhifənin müştəri kompüterinin ekranında təqdimatı üçündür. Hal-hazırda istifadə edilən versiya (*HTML 4.01* 1999-cu ildə bəyənilmişdir).

Universal resurs lokatoru (URL). Bu, Veb-də informasiya resurslarının unikal (təkrarsız) identifikasiyası (ünvanlaşdırılması) üçün istifadə edilir.

URL: Veb-saytın ev səhifəsini (əyani və ya gizli şəkildə); şəbəkədə *HTML*-səhifəsini daşıyan faylın adını və yerini; *HTML*-səhifəsində hiperiqtibasın *lövbər nöqtəsini* (səhifə fraqmentinin başlanğıc nöqtəsini); İnternet dünyələrində saxlanan, *HTML*-səhifələrində iqtibasları olan və veb-brauzer vasitəsilə müraciət olunan müxtəlif formatlı faylları ünvanlaşdırmağa imkan verir.

Hipermətnlərin ötürülməsi protokolları (HTTP). Bu, müştəri ilə Veb-server arasında informasiya mübadiləsi qaydasını təyin edən etalon modelin tətbiqi səviyyə protokoludur. Müştəri sorğusuna cavab verilməsi başa çatan kimi protokol serveri növbəti sorğuya yönəldir.

Universal şlüz interfeysi (CGL). Bu, veb-serveri müxtəlif xarici proqramlara, məsələn VBİS-ə qoşmağa imkan verir.

8.9.4. Veb informasiya resurslarına müraciət

Veb-serverdə saxlanan informasiya resursunun əsas vahidi *HTML*-səhifəsidir. Bu səhifələrin hər biri ayrıca URL qiymətinə malikdir ki, bu qiymət də həmin səhifənin

İnternetdə yerini təyin edir. *HTML*-səhifəsinə müraciət həmin səhifənin əsasını təşkil edən *HTML faylına* müraciət kimidir. Bu səhifədəki digər qurulmuş komponentləri (şəkilləri, audio-video verilənləri və s.) brauzer istifadəçi üçün şəffaf çağırır.

Veb informasiya resursları paylanmış qarşılıqlı əlaqəli hipermediya *HTML*-səhifələri şəbəkəsi təşkil edir ki, bu şəbəkənin də zirvəsi (baş səhifəsi) *HTML*-səhifəsi və onun fraqmentləri, budaqları isə *HTML*-səhifələrindəki nişanlama teqləri ilə təyin edilən hiperiqtibaslardır. Bu və ya digər veb-saytın informasiya resurslarına müraciət adətən həmin saytın “ev səhifəsi”nə müraciətlə başlanır, sonra isə naviqasiya əlaqələrinin köməyi ilə davam etdirilir. Veb-dəki informasiya resurslarının əksəriyyəti bütün istifadəçilər üçün açıqdır. Bəzi hallarda müəyyən resurslara müraciət üçün əvvəlcə veb-serverdə qeydiyyatda düşmək lazım gəlir. Elə resurslar da vardır ki, onlara müraciət xüsusi səlahiyyət (parol) tələb edir. VB məhz belə resurslardandır. Bu resurslara müraciət Veb-in axtarış maşınlarının köməyi ilə həyata keçirilir. Axtarış servislərinə: *AltaVista*, *Yandex* və s. misal göstərilə bilər.

8.9.5. Veb, JavaScript və Java

HTML dilinin ilkin versiyalarının zəif cəhəti onun təqdim etdiyi informasiya resursunun statik xarakter daşması idi. Bu problemi həll etmək üçün *Netscape Communication* kompaniyası aparat-proqram platformalarından asılı olmayan *Javascript* dilini yaratdı. Bununla əlaqədar olaraq, *HTML* dilinə xüsusi “script” teqi daxil edildi ki, bu teq də *Javascript* dilində yazılmış proqramı *HTML*-səhifəsinə quraşdırmağa imkan verdi. *Javascript* proqramlarına *scriptlər* və ya *ssenarilər* deyilir. *Scriptlər* və ya *senarilər* (*Job Control Language – JCL*, *Perl* və s.) əslində, şərhədici köməkçi dillərdir. Bu dillər *Javascript* dili ilə yanaşı, uğurla tətbiq edilir. *HTML*-səhifələrinə quraşdırılmış *Javascript* *scriptləri* müəyyən şəraitlər yarandıqda, məsələn, mışın kursorunu ekranın müəyyən sahəsinə gətirmək lazım olduqda icra edilir.

İnformasiya texnologiyalarının sonrakı inkişafına *Sun Microsystems* kompaniyasında 1995-ci ildə yaradılan *Java* dili böyük təsir etdi. Bu, *HTML*-səhifələrinə “icra edilən məzmun” daxil etməyə imkan verdi.

8.9.6. Yeni Veb texnologiyaları

Son illərdə mövcud olan veb-texnologiyalarının məlum qüsurlarını aradan qaldırmaq istiqamətində gərgin iş aparılır. Bu işlər göstərir ki, Veb-in baza elementləri olan hipermətn nişanlama dili *HTML*-də, universal resurs lokatoru *URL*-də və hipermətn resurslarının ötürülməsi protokolu *HTTP*-də köklü dəyişikliklər etməyə kəskin ehtiyac vardır.

Yeni veb texnologiyaları 1998-ci ildə qəbul edilmiş standartla əsaslanır. Bu standartla əsasən *HTML* nişanlama dilinin imkanlarını genişləndirən *XML (Extensible Markup Language)* nişanlama dilindən istifadəyə keçid nəzərdə tutulur. Mövcud texnologiyada qapalı *HTML*-ə həvalə edilmiş funksiyalar sözügedən standartla əsaslanan yeni nəsil Veb-də modul prinsipində qurularaq açıq modul vasitəsilə icra ediləcəkdir. *HTML*-dən fərqli olaraq *XML* dili *XML*-sənədinin məzmununu da nişanlamağa imkan verir. Beləliklə, yeni veb texnologiyaları *XML* platformasına əsaslanacaqdır. *XML* platformasının standartlarında informasiya resurslarının identifikasiyası *URL* mexanizmindən prinsipial surətdə fərqlənən *URI (Universal Resource Identifier)* mexanizminə keçid nəzərdə tutulur ki, bu da resursları tək-cə yerləşdiyi yer üzrə deyil, həm də bəzi mücərrəd adlar üzrə də iqtibaslaşdırmağa imkan verir. Bu məqsədlə yeni, *XML* protokolları işlənib hazırlanır. *XML*-səhifəsində metaverilən də nəzərdə tutulur.

Yeni veb texnologiyaları platformasının əsas prinsipial qoyuluşu mövcud platforma ilə uyğunluğu da nəzərdə tutur. Yəni, yeni texnologiyada *HTML* dilində təqdim edilən resurslarla da manesiz işləmək mümkün olacaqdır. *XML* platformasının bir sıra standartları artıq geniş tətbiq edilməkdədir. Məsələn, *XML* dili elektron biznesdə tətbiq edilir. *XML* ilə VB dili olan *SQL* arasında əlaqələrin yaradılması üzərində gərgin iş gedir. Bu, VB texnologiyalarının da *XML* platformasına keçirilməsi ilə nəticələnəcəkdir. Yəni *XML*-ə yönəldilmiş VBİS yaradılması qaçılmazdır.

XML platforması həm də Veb-in elmtutumluluğunu və texnoloji mükəmməlliyini təmin etmək üçün təməl təşkil edir. Bu, *semantik Veb* yaradılması deməkdir. Bu isə yalnız sintaksis mahiyyətli olan *XML*-sənədinə də yenidən baxılmasını tələb edəcəkdir.

8.9.7. Həllini gözləyən problemlər

Artıq bir neçə illik intensiv inkişafdan sonra Veb texnologiyalarının keyfiyyətə təkmilləşdirilməsi imkanları tükənmişdir.

Veb texnologiyaları əlavələrinin təkamülünə əsas əngəl *HTML* dilinin zəif cəhətləri və funksional məhdudiyətləri olmuşdur. Belə ki, *HTML* dili qapalı dil olduğundan, lazım gəldikdə dilin funksional imkanlarını genişləndirmək üçün istifadəçiyə yeni teqlər daxil etməyə imkan vermir. Bundan əlavə, mövcud veb texnologiyası informasiya resurslarını (*URL*-in köməyi ilə) yalnız yerləşdiyi yer üzrə identifikasiya edir (ünvanlaşdırır), halbuki daha mücərrəd identifikasiya vasitələrinə ehtiyac vardır. Çünki mövcud identifikasiya metodunda, resurs yerini dəyişən kimi, veb-serverdəki iqtibaslar pozularaq “asılı” vəziyyətə düşür. *HTML*-səhifəsində təqdim edilən sənədlərin quruluşu, semantikasi və digər xassələrinin təsvirini vermək üçün metaverilənə yer yoxdur. Buna görə də *HTML*-səhifəsinin quruluşu və məzmununun düzgünlüyünə nəzarət etmək mümkün olmur. Bu problemlər *HTML* dilinin Veb səhifəsinin məzmunca nişanlanmasına deyil, yalnız kompüter ekranında təqdimat formatına yönəlik olması ilə bağlıdır. *HTML*-səhifəsində metaverilənin olmaması daha məqsədyönlü axtarışa imkan vermir.

ӘДӘБИҮҮАТ

1. *Алексеев А., Евсеев Г., Мураховский В., Симонович С.* Новейший самоучитель работы на компьютере. М.: ИнформКом-Пресс, 2001.
2. *Ананьин В.И.* Корпоративные стандарты — точка опоры автоматизации // СУБД. 1997. № 5-6.
3. *Аузан В., Шпагина М.* Новая экономика // Эксперт-Интернет. 2000. № 1. 29 мая.
4. *Аузан В.* Бизнес на интеллекте // Эксперт. 2001. № 16. 23 апр.
5. *Байгарова Н.С., Бухштаб Ю.А., Горный А.А., Евтеева Н.Н., Лялин В.Ю., Монастырский А.В., Стрелков А.Ю.* Методы индексирования и поиска изображений и видеоданных на основании визуального содержания // Сборник трудов Второй всероссийской конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», Протвино, 26—28 сентября 2000 г.
6. *Белоногов Г.Г., Котов Р.Г.* Автоматизированные информационно-поисковые системы. М.: Сов. радио, 1968.
7. *Бойко В.В., Савинков В.М.* Проектирование баз данных информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1989.
8. *Васкевич Д.* Стратегии «клиент — сервер»: Руководство по выживанию для специалистов в области реорганизации бизнеса. Киев: Диалектика, 1996.
9. *Вейнер П.* Языки программирования *Java* и *JavaScript*. М.: ЛОРИ, 1998.
10. *Вендров А.М.* Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. М.: Финансы и статистика, 2000.
11. *Вендров А.М.* СЛ-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. М.: Финансы и статистика, 1998.
12. *Вербовецкий А.А.* Основы компьютерной технологии. М.: Алекс, 2000.
13. *Винер Н.* Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1968.
14. *Грошев А.С.* Информатика. Учебник для вузов. Архангельск, 2009.
15. *Дарнел Р.* *JavaScript* Справочник. СПб.: Питер, 2000.
16. *Дейт К.* Введение в системы баз данных. 6-е изд.: Пер. с англ. М.: Вильямс, 1999.
17. *Дейт К.* Руководство по реляционной СУБД *DB2* / Пер. с англ. и предисл. М.Р. Когаловского. М.: Финансы и статистика, 1988.

18. Денисов А. *Internet Explorer 5.5*: Справочник. СПб.: Питер, 2001.
19. Доброе Б.В., Лукашевич Н.В. Тезаурус и автоматическое концептуальное индексирование в университетской информационной системе РОССИЯ // Сборник трудов Третьей всероссийской конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции», Петрозаводск, 11-13 сентября 2001 г.
20. Дрибас В.П. Реляционные модели баз данных. Минск: Изд-во БГУ, 1982.
21. Емельянов Н.Е. Введение в СУБД ИНЕС. М.: Наука, 1988.
22. Замулин А.В. Системы программирования баз данных и знаний. Новосибирск: Наука, 1990.
23. Интернет. Всемирная компьютерная сеть: Практическое пособие и путеводитель. М.: Синтез, 1995.
24. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов / Под ред. С.В. Симоновича. СПб.: Питер, 2002.
25. Информатика. Компьютерная техника. Компьютерные технологии. / Пособие под ред. О.И.Пушкаря. - Издательский центр "Академия", Киев, - 2001 г.
26. Информатика / Под ред. П.В. Конюховского, Д.Н. Колесова. СПб.: Питер, 2000.
27. Информатика./Под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2001.
28. Информатика: Учебник для экономических специальностей высших учебных заведений / Под ред. Н.В. Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2001.
29. Информационные системы общего назначения: Пер. с англ. / Под ред. Е.Л. Ющенко. М.: Статистика, 1975.
30. Ицбовецкий А.А. Основы компьютерной технологии. М.: Алекс, 2000.
31. Калинин Л.А. Методы и средства интеграции неоднородных баз данных. М.: Наука, 1983.
32. Калинин Л.А. Стандарт систем управления объектными базами данных ODMG-93: Краткий обзор и оценка состояния // СУБД. 1996. № 1. С. 102-109.
33. Каляное Т.Н. CASE. Структурный системный анализ (автоматизация и применение). М.: ЛОРИ, 1996.

34. *Карабин П.Л.* Язык программирования *Java*. Создание интерактивных приложений для *Internet*. М.: Познавательная книга, 2001.
35. *Карминский А.М., Нестеров П.В.* Информатизация бизнеса. М.: Финансы и статистика, 1997.
36. *Клименко С.В., Крохин И.В., Куц В.М., Лагутин Ю.Л.* Электронные документы в корпоративных сетях. М.: Анкей-Экотренд, 1999.
37. *Когаловский М.Р.* Абстракции и модели в системах баз данных // СУБД. 1998.
38. *Когаловский М.Р.* Перспективные технологии информационных систем. М.: ДМК-Пресс: Компания АйТи, 2003.
39. *Когаловский М.Р.* Технология баз данных на персональных ЭВМ. М.: Финансы и статистика, 1992.
40. *Когаловский М.Р.* XML: возможности и перспективы. Ч. 1. Платформа XML и ее стандарты // Директор информационной службы. Январь 2001. С. 24—28.
41. *Когаловский М.Р.* XML: возможности и перспективы. Ч. 2. Базы данных XML, семантика XML-документов, перспективы // Директор информационной службы. Февраль 2001. С. 16-20.
42. *Когаловский М.Р.* XML: сферы применения // Директор информационной службы. Апрель 2001.
43. *Когаловский М.Р.* Электронные библиотеки — развитие продолжается / МАИК «Наука/Интерпериодика» // Программирование. 2002. № 4.
44. *Когаловский М.Р.* Энциклопедия технологий баз данных. М.: Финансы и статистика, 2002.
45. Компьютер для тех, кому некогда / Под ред. Ф.И. Струнина. М., 2001.
46. *Королев Л.Н.* Методы выборки нужного слова из словаря // Вычислительная техника / ИТМ и ВТ АН СССР, 1958.
47. *Коуз Р.* Природа фирмы // Теория фирмы. СПб.: Экономическая школа, 1995.
48. *Кузнецов С.Д.* Развитие идей и приложений реляционной СУБД *System R* // Итоги науки и техники. Сер. Вычислительные науки. Том 1. М.: ВИНТИ, 1989. С. 3-75.
49. *Кураленок И.Е., Некрестьянов И.С.* Оценка систем текстового поиска / МАИК «Наука/Интерпериодика» // Программирование. 2002. № 4.

50. Курбаков К.И. Кодирование и поиск информации в автоматическом словаре. М.: Радио и связь, 1968.
51. Кушниренко А.Г., Леонов А. Г., Кузьменко М.А. и др. Информационная культура: Новые информационные технологии. М.: Дрофа, 2000.
52. Ладыженский Г.М. Архитектура корпоративных информационных систем // СУБД. 1997. № 5-6.
53. Майминас Е.З. Информационное общество и парадигма экономической теории // Вопросы экономики. 1997. № 11.
54. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. А.А. Стогния и А.Л. Щерса. М.: Мир, 1980.
55. Матвеев Л.А. Компьютерная поддержка решений. СПб.: Специальная литература, 1998.
56. Мелихова Л. Интернет: Энциклопедия. СПб.: Питер, 2001.
57. Мине Г., Шнайдер Д. Метакапитализм и революция в электронном бизнесе: какими будут компании и рынки в XXI веке. М.: Альпина, 2001.
58. Михайлов А.М., Гиляровский Р.С., Черный А.И. Основы информатики. М.: Наука, 1968.
59. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика. М.: Академия, 2001.
60. Некрестьянов И., Пантелеева Н. Системы текстового поиска для Веб / МАИК «Наука/Интерпериодика» // Программирование. 2002. № 4.
61. Нербовецкий А.А. Основы компьютерной технологии. М.: Алекс, 2000.
62. Нотон П. Java: Справочное руководство: Пер. с англ. М.: Восточная книжная компания, 1996.
63. Основы экономической информатики/Под ред. А.Н. Морозевича. Минск: БГЭУ, 1998.
64. Паттерсон Л. Использование HTML 4.0. Ясно, кратко, надежно. М.: Диалектика, 1999.
65. Питтс Н. XML за рекордное время: Пер. с англ. М.: Мир, 2000.
66. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке. М.: Наука, 1982.
67. Рассохин Д., Лебедев А. World Wide Web — Всемирная информационная паутина в сети Internet. 2-е изд. М.: Химический ф-т МГУ, 1997.

68. *Саймон А.* Стратегические технологии баз данных: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. М.Р. Когаловского. М.: Финансы и статистика, 1999.
69. *Смит Дж., Смит Д.* Принципы концептуального проектирования баз данных // Требования и спецификации в разработке программ: Пер. с англ. / Под ред. В.Н. Агафонова; предисл. А.П. Ершова и В.Н. Агафонова. М.: Мир, 1984. С. 165-198.
70. *Стиглер Д.* Экономическая теория информации // Теория фирмы. СПб.: Экономическая школа, 1995.
71. *Стомингс В.* Компьютерные системы передачи данных. 6-е изд. М.; СПб.; Киев: Вильяме, 2002.
72. *Стомингс В.* Операционные системы. Внутреннее устройство и принципы проектирования. 4-е изд. М.; СПб.; Киев: Вильяме, 2002.
73. *Сэлтон Г.* Автоматическая обработка, хранение и поиск информации: Пер. с англ. / Под ред. А.И. Китова. М.: Сов. радио, 1973.
74. *Тамбовцев В.Л.* Пятый рынок: экономические проблемы производства информации. М.: Изд-во МГУ, 1993.
75. *Тиори Т., Фрай Дж.* Проектирование структуры баз данных: В 2 кн.: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.И. Скворцова. М.: Мир, 1985.
76. *Ульман Дж.* Управление памятью для всех. Киев: Диалектика, 1996.
77. *Ульман Дж.* Основы систем баз данных: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. М.Р. Когаловского. М.: Финансы и статистика, 1983.
78. *Ульман Дж., Видом Дж.* Введение в системы баз данных: Пер. с англ. М.: ЛОРИ, 2000.
79. Фактор транзакционных издержек в теории и практике российских реформ / Под ред. В.Л. Тамбовцева. М.: ТЕИС, 1998.
80. *Фридман А.Л.* Основы объектно-ориентированной разработки программных систем. М.: Финансы и статистика, 2000.
81. *Холмогоров В.* Основы Web-мастерства. СПб.: Питер, 2001.
82. *Храмцов П.Б., Брик С.А., Русак А.М., Сурин А.И.* Основы Web-технологий. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2003.
83. *Цаленко М.Ш.* Моделирование семантики в базах данных. М.: Наука, 1989.

84. *Цаленко М.Ш.* Семантические и математические модели баз данных // Итоги науки и техники. Сер. Информатика. Т. 9. М.: ВИНТИ, 1985.
85. *Цикритзис Д., Лоховски Ф.* Модели данных / Пер. с англ. и предисл. О.М. Вейнерова. М.: Финансы и статистика, 1985.
86. *Шпагина М.* Ревизия. Стоит ли отвергать ценность новой экономики // Эксперт-Интернет. 2001. № 6. 10 сентябрь.
87. *Шуленина А.* Процессор запросов *Microsoft SQL Server*// СУБД. 1998. № 3. С. 37-56.
88. Экономическая информатика /Под ред. П.В. Конюховского, Д.Н. Колесова. СПб.: Питер, 2000.
89. Язык описания данных КОДАСИЛ: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. М.Р. Когаловского и Г.К. Столярова. М.: Статистика, 1981.
90. *Ярдени Э.* Экономические последствия мира // [www.cfln.ru / chuvakhin/еср-у.shtml](http://www.cfln.ru/chuvakhin/еср-у.shtml)
91. *Ясин Е.Г. и др.* Экономическая информация. М.: Статистика, 1974.
92. *Alter S.* Information Systems. The Foundation of E-Business. 4th ed. Prentice Hall, 2002.
93. *Curtis G., Cobham D.* Business Information Systems. Analysis, Design and Practice. 4th ed. Prentice Hall, 2002.
94. *Laudon K., Laudon J.* Management Information Systems. New Approaches to Organization & Technology. 6th ed. Prentice Hall, 2002.
95. *Yardeni E.* The Economic Consequences of The Peace. Deutsche Morgan Grenfell, Topical Study 35. May 7. 1997.
96. *Arrow K.* Information and Economic Behavior // The Economics of Information. Cambridge, Mass., Belknap Press, 1984.
97. *Bell D.* The Coming of Post-Industrial Society. N.Y.: Basic Books, 1976.
98. *Drucker P.* On the Profession of Management. Harvard Business School Press, 1998.
99. *Stigler G.J.* The Economics of Information // Journal of Political Economy. 1961. Vol. 69. № 3. June.
100. *Ware L.C.* The State of the CIO. The Changing Role of Chief Information Officer 2002-2003 // CIO Research Series. 2001.

101. *Yardeni E.* The Economic Consequences of the Peace. Deutsche Morgan Grenfell Topical Study № 35. 1997. May 7.
102. ANSI/NISO Z39.85-2001. Dublin Core Metadata Element Set. National Information Standards Organization, 2001 // <http://www.niso.org/standards/resources/Z39-85.pdf>
Text Retrieval Conferences (TREC) // <http://trec.nist.gov/>
103. *HTML 4.01* Specification. December, 1999 // <http://www.w3.org/TR/1999/REC-html40-19991224> World Wide Web Consortium // <http://www.w3.org/>

GİRİŞ	
Bölmə 1. İnformatikanın obyektı, predmeti və metodu	
<i>1.1 Dünyanın maddi-enerji mənzərəsi.</i>	
<i>1.2 Dünyanın informasiya mənzərəsi.</i>	
<i>1.3 İnformasiya təbiətdə.</i>	
<i>1.4 Canlı təbiət və informasiya.</i>	
<i>1.5 Genetik informasiya.</i>	
<i>1.6 İnsan və informasiya.</i>	
<i>1.7 İnformasiya və cəmiyyət.</i>	
<i>1.8 İnformasiya prosesləri texnikada.</i>	
<i>1.9 İnformatlaşdırmanın aparat və proqram vasitələri.</i>	
<i>1.10 İnformasiya və kommunikasiya texnologiyaları.</i>	
<i>1.11 İnformasiya cəmiyyəti.</i>	
<i>1.12 İnformatika.</i>	
Bölmə 2. İnformasiya, onun kəmiyyət və keyfiyyət xarakteristikası	
2.1 İnformasiya təməl elmi anlayış kimi	
<i>2.1.1 İnformasiya fizikada.</i>	
<i>2.1.2 İnformasiya biologiyada.</i>	
<i>2.1.3 İnformasiya kibernetikada.</i>	
<i>2.1.4 İnformasiya informatikada.</i>	
<i>2.1.5 İnformasiyanın sosial əhəmiyyətli xassələri.</i>	
2.2 İnformasiyanın kəmiyyət xarakteristikaları	
<i>2.2.1 İnformasiyanın texnikada ölçülməsi.</i>	
<i>2.2.2 Xəbərin informasiya həcmi (tutumu).</i>	
<i>2.2.3 İnformasiyanın miqdarı – bilikdəki qeyri-müəyyənliyin azalması ölçüsü kimi</i>	

2.2.3.1 <i>İnformasiya və bilik.</i>	
2.2.3.2 <i>Bilikdəki qeyri-müəyyənliyin azalması.</i>	
2.2.4 <i>İnformasiya miqdarının ölçü vahidləri.</i>	
2.2.5 <i>Mümkün halların sayı və informasiyanın miqdarı.</i>	
2.3 İnformasiyanın miqdarının təyini üçün əlifba yanaşması	
2.4 İnformasiyanın miqdarı üçün Şennon düsturu	
2.5 İnformasiyanın təqdimatı və kodlaşdırılması	
2.5.1 <i>Dil və işarələr sistemi</i>	
2.5.2 <i>Canlı orqanizmlərdə informasiyanın təqdimatı</i>	
2.5.3 <i>İnformasiyanın kodlaşdırılması</i>	
2.5.4 <i>Kompüterdə informasiyanın 2-lik kodlaşdırılması</i>	
2.5.4.1 <i>Səs informasiyasının kodaşdırılması</i>	
2.6 İnformasiyanın saxlanması	
2.6.1 <i>İnformasiya daşıyıcılarının informasiya tutumu.</i>	
2.6.2 <i>İnformasiyanın saxlanması etibarlılığı və uzunmüddətliyi.</i>	
2.6.3 <i>İnformasiyanın müxtəlif növlərinin sıxılması (arxivləşdirilməsi)</i>	
2.6.4 <i>Seriya kodlaşdırma üsulu ilə sıxma</i>	
2.6.5 <i>Haffmen alqoritmi</i>	
Bölmə 3. İnformasiya emalının texniki vasitələri	
3.1 Ədədi informasiya emalı qurğuları	
3.2 İnformasiya emalının instrumental vasitələrinin inkişafı	
3.2.1 <i>EHM-ə qədərki tarixi dövr.</i>	
3.2.2 <i>EHM nəsiləri.</i>	
3.2.3 <i>Superkompüterlər və klasterlər</i>	
3.2.4 <i>Növbəti nəsil kompüterləri.</i>	
3.3 Fərdi kompüterlərin aparat təminatı	
3.4 Kompüterin iş prinsipi	
3.4.1 <i>İnformasiyanın kodlaşdırılması və kompüter yaddaşında təsviri</i>	
3.5 Proqramın kompüterdə icrası prosesi	
3.6 Kompüterin aparat həlli	

3.6.1 Kompüterin sistem bloku.	
3.6.2 Prosessorun, sistem şini və periferiya qurğuları şininin tezliyi.	
3.6.3 Xarici (uzunmüddətli) yaddaş.	
3.6.4 İnformasiyanın yazılıb oxunmasının maqnit prinsipi.	
3.6.4.1 Çevik maqnit diskləri.	
3.6.4.2 Sərt maqnit diskləri (vinçester).	
3.6.5 İnformasiyanın yazılıb oxunmasının optik prinsipi.	
3.6.6 Flash-yaddaş.	
3.7 Aparat platformalarının növləri	
3.8 Kompüterin təşkili və fəaliyyəti	
3.8.1 Mərkəzi prosessor.	
3.8.2 Operativ yaddaş.	
3.8.3 Sistem şinləri.	
3.9 Periferiya qurğuları: təyinatı və xarakteristikası	
3.9.1 Giriş qurğuları.	
3.9.2 Xarici yaddaş qurğuları.	
3.9.3 Çıxış qurğuları.	
3.9.4 Bəzi digər qurğular.	
Bölmə 4. Kompüterin hesabi və məntiqi əsasları	
4.1 Ədədi informasiyanın say sisteminin köməyi ilə təqdim edilməsi	
4.1.1 Mövqeli say sistemləri.	
4.1.1.1 10-luq say sistemi.	
4.1.1.2 2-lik say sistemi.	
4.2 Ədədlərin bir say sistemindən digərinə keçirilməsi.	
4.3 2-lik say sistemində hesab əməlləri.	
4.4 Məntiqin əsasları və kompüterin məntiqi əsasları	
4.4.1 Təfəkkür formaları	
4.4.2 Mülahizələr cəbri	
4.4.3 Riyazi məntiqin elementləri	
4.5 Ədədlərin kompüterdə təqdimatı	

4.5.1 Ədədlərin qeyd edilmiş vergüllü formatda təqdimatı.	
4.5.2 Ədədlərin sürüşən vergüllü formatda təqdimatı.	
4.6 Mətn informasiyasının 2-lik kodlaşdırılması	
4.7 Şəkil və səsənin analog və diskret təqdim edilmə üsulları	
4.7.1 Qrafik informasiyanın 2-lik kodlaşdırılması	
4.7.2 Səs informasiyasının 2-lik kodlaşdırılması	
4.8 Kompüter qurğularının məntiqi əsasları	
4.8.1 Baza məntiqi elementlər	
4.8.2 2-lik ədədlər cəmləyicisi	
4.8.3 Trigger	
Bölmə 5. İnformasiyanın işlənməsinin avtomatlaşdırılmasının əsasları	
5.1 Alqoritmləşdirmənin əsasları və proqramlaşdırma	
5.1.1 Alqoritm və onun formal icrası	
5.1.2 Alqoritmik strukturların əsas tipləri	
5.2 Verilənlərin proqramla emalı	
5.3 Proqramlaşdırma sistemləri	
5.4 Obyektyönümlü proqramlaşdırma	
5.4.1 Obyektyönümlü vizual proqramlaşdırmanın əsasları	
5.4.2 Obyekt sinifləri, sinif nüsxələri və obyekt ailələri	
5.4.3 Obyektlər: xassələr, metodlar, hadisələr	
5.4.4 Visual Basic-də hazırlanmış proqram layihəsinin qrafik interfeysi və hadisəvi prosedurları	
5.4.5 Visual Basic dilində proqram tərtibi üçün inteqrasiya edilmiş mühit	
5.4.6 Visual Basic mühitində idarəedici quruluşlar	
5.4.7 Dəyişənin tipi, adı və qiyməti	
5.4.8 Hesabi, sətiri və məntiqi ifadələr. Mənimsətmə	
5.4.9 Proqram layihəsinin kompüterdə icrası	
5.4.10 Visual Basic dilində dialog pəncərələri və fayllarla iş	
5.4.11 Visual Basic dilində ümumi prosedurlar	

Bölmə 6. Kompüter sistemlərinin proqram təminatı	
6.1 Proqram təminatı haqqında ümumi məlumat	
6.2 Proqram təminatının tipologiyası	
6.3 Sistem proqram təminatı	
<i>6.3.1 Əməliyyat sistemi (ƏS): təyinatı və tərkibi</i>	
<i>6.3.2 Əməliyyat sisteminin yüklənməsi</i>	
<i>6.3.3 Fayllar və fayl sistemi</i>	
<i>6.3.4 Disklərin məntiqi quruluşu</i>	
<i>6.3.5 Əməliyyat sisteminin funksiyaları</i>	
<i>6.3.6 Qrafik interfeysli əməliyyat sistemləri</i>	
6.4 Windows 7	
6.5 İnformasiya təhlükəsizliyi	
<i>6.5.1 Kompüter virusları</i>	
<i>6.5.2 Antivirus proqramları</i>	
6.6 Tətbiqi proqram təminatı	
6.7 Tətbiqi proqram təminatına nümunələr	
<i>6.7.1 Mətn redaktorları</i>	
<i>6.7.1.1 Microsoft firmasının Word mətn redaktoru</i>	
<i>6.7.2 Elektron cədvəllər</i>	
<i>6.7.2.1 Microsoft Excel XP</i>	
<i>6.7.3 Qrafik redaktorlar</i>	
<i>6.7.3.1 Adobe Photoshop</i>	
6.8 Proqram təminatının yayılması	
Bölmə 7. Kompüter şəbəkələrinin arxitekturası	
7.1 Kompüter şəbəkələri haqqında ümumi anlayış və onların təyinatı	
7.2 Verilənlərin rabitə kanalları ilə ötürülməsi	
<i>7.2.1 Şəbəkədə qarşılıqlı fəaliyyət metodları</i>	
<i>7.2.2 Açıq sistemlərin şəbəkədə qarşılıqlı fəaliyyətinin etalon modeli</i>	
7.3 Lokal şəbəkə topologiyası	
<i>7.3.1 Lokal şəbəkələrin fəaliyyət texnologiyası</i>	

7.3.2 Lokal şəbəkədə işin sistem təminatı	
7.4 Qlobal kompüter şəbəkələri	
7.4.1 Qlobal kompüter şəbəkəsi – İnternet	
7.4.2 İnternet xidmətləri	
7.4.3 İnternetdə resursların ünvanlaşdırılması	
7.4.4 TCP/IP protokolları ailəsi.	
Bölmə 8. İnformasiya sistemləri və texnologiyaları	
8.1 İnformasiya emalının müasir üsulları	
8.2 İnformasiya emalı sistemlərinin inkişaf tarixi.	
8.3 Müasir informasiya emalı sistemləri	
8.4 İnformasiya emalının kompüter üsulu ilə bağlı problemlər	
8.4.1 Verilənlərin kompüter texnologiyasının adi texnologiyadan fərqi.	
8.5 Kompüter texnologiyalarının təkamülü	
8.6 İnformasiya sistemlərinin baza texnologiyaları	
8.7 Verilənlər bazası texnologiyaları	
8.7.1 Verilənlər bazası (VB) texnologiyalarının əsasları	
8.7.1.1 VB texnologiyalarının mənşəyi	
8.7.1.2 Verilənlər bazası və digər anlayışlar	
8.7.2 İnformasiya sisteminin predmet oblastı və onun modelləşdirilməsi	
8.7.3 Verilən modelləri	
8.7.4 Verilənlər bazası sistemlərinin (VBS) arxitekturası	
8.7.4.1 Verilənlər bazalarının idarə edilməsi sistemləri (VBİS)	
8.7.4.2 VBİS-lərin dil vasitələri	
8.7.5 Verilənlər bazasının saxlama mühitinin təşkili	
8.7.6 VB inzibatçılığı	
8.7.7 Verilənlər bazasının layihələşdirilməsi	
8.7.8 ACCESS – VBİS mühitində VB-nin layihələşdirilməsi	
8.7.9 VB texnologiyalarının inkişaf perspektivləri	
8.8 Mətni axtarış texnologiyaları	
8.8.1 Mətni axtarış texnologiyalarının əsasları	
8.8.2 Mətni axtarış prinsipləri	

<i>8.8.3 Linqvistik təminat vasitələri</i>	
<i>8.8.4 Axtarış modelləri</i>	
<i>8.8.5 Mətni axtarış sistemlərinin vəziyyəti və yeni tələblər</i>	
<i>8.8.6 Mətn sistemlərinin funksional imkanlarının genişləndirilməsi</i>	
8.9 Veb texnologiyaları	
<i>8.9.1 İnternetin informasiya servisləri</i>	
<i>8.9.2 Veb-in informasiya resursları</i>	
<i>8.9.3 Veb texnologiyalarının baza standartları</i>	
<i>8.9.4 Veb informasiya resurslarına müraciət</i>	
<i>8.9.5 Veb, JavaScript və Java</i>	
<i>8.9.6 Yeni Veb texnologiyaları</i>	
<i>8.9.7 Həllini gözləyən problemlər</i>	
ƏDƏBİYYAT	