**Dos. İ.K.Musayev**

**Verilənlər Bazalarının İdarəetmə Sistemi (VBİS)**
**Magistratura üçün 30 saatlıq mühazirə mətni**

**Plan**

1. **VBİS anlayışı**
2. **VBİS-in arxitekturası**
3. **VBİS-in təsnifatı**
4. **VBİS-in funksional imkanları və məhsuldarlığı**
5. **İstifadəçinin VBİS-lə iş rejimləri**
6. **VBİS-in inkişaf istiqamətləri**
7. **Ədəbiyyat**
8. **Qlossari (sözlər lüğəti)**

# 1.Verilənlər Bazalarının İdarəetmə Sistemi (VBİS) anlayışı

Müasir VB texnologiyasında nəzərdə tutulur ki, VB-nin yaradılması, onun dəstəklənməsi və istifadəçilər üçün əlçatan olması mərkəzləşdirilmiş qaydada verilənlər bazalarının idarəetmə sistemi (VBİS) adlanan xüsusi proqram instrumentariyası tərəfindən təmin edilir.

VBİS dedikdə, VB-nin yaradılması, istismarı və çoxsaylı istifadəçilərin birgə istifadəsi üçün nəzərdə tutulan proqram və dil vasitələri çoxluğu nəzərdə tutulur.

Müasir VBİS-in tərkibində VB yaradan proqram vasitələri, verilənlərlə işləmək üçün vasitələr və servis vasitələri vardır. Layihələşdirici verilənlərin təsviri dilindən (VTD) istifadə etməklə, VB yaratma vasitələrinin köməyi ilə VB-nin məntiqi modelini fiziki struktura tərcümə edir və verilənlərin manipulyasiya dilində (VMD) verilənlər üzərində icra ediləcək əsas əməliyyatları[1] reallaşdıran proqram yazır.

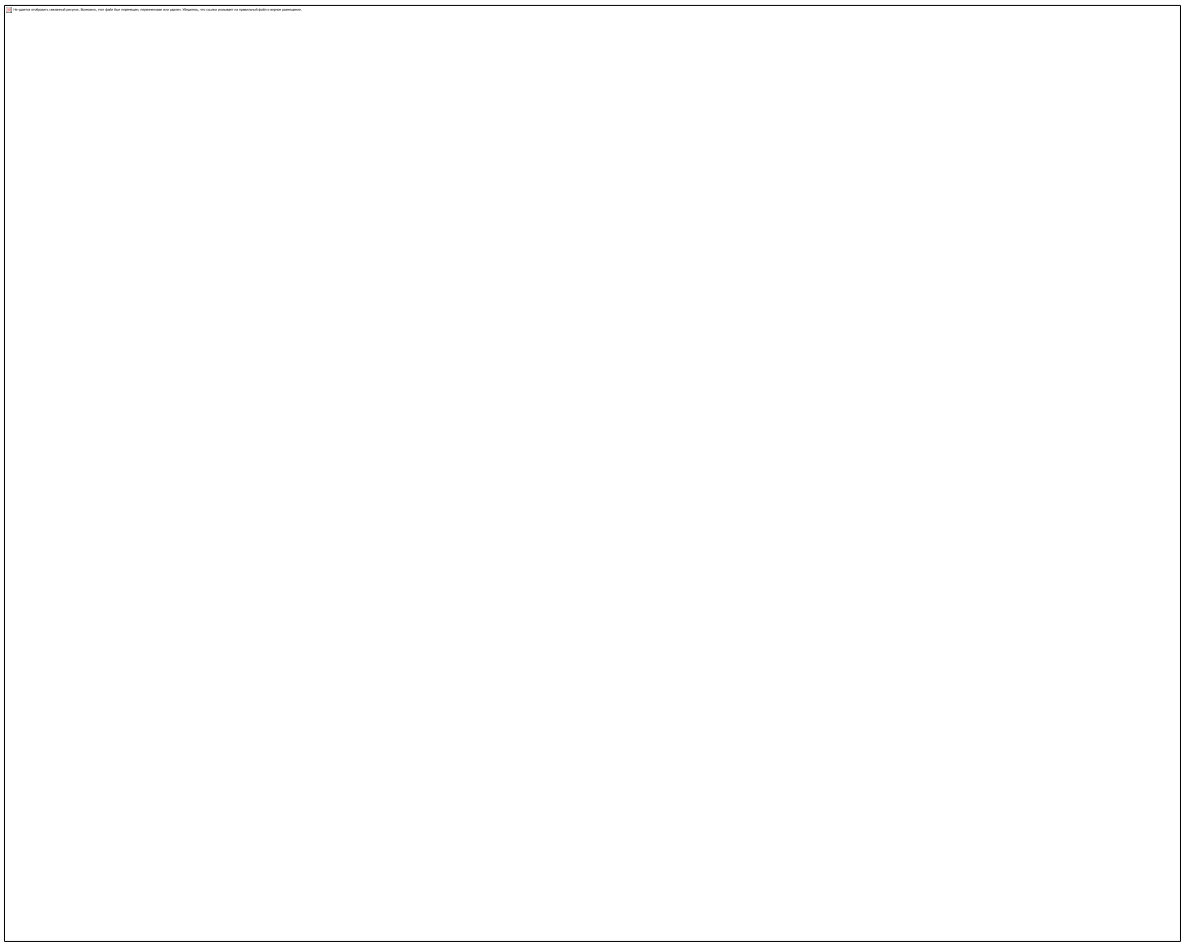
Layihələşdirmə zamanı vizual vasitələrdən, daha doğrusu, konkret VB-nin idarə edilməsi üçün tərtib edilmiş proqramın ayrı-ayrı bloklarını birləşdirən və testləşdirən obyektlərdən və sazlayıcı-proqramlardan istifadə edilir.

Verilənlərlə iş vasitələri VB istifadəçiləri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu vasitələr münasib, bir qayda olaraq, qrafik, çoxpəncərəli istifadəçi interfeysi qurmağa, çıxarılan və daxil edilən informasiyanın ekran təsvirinin zəruri funksional konfiqurasiyasını[2] yaratmağa, mətni və qrafik ekran obyektləri ilə manipulyasiya etməklə, VB-dəki verilənlər üzərində əməliyyatlar aparmağa imkan verir.

---

[1] Relyasiya VB-lərində relyasiya əməliyyatlarını
[2] Pəncərələrin sayı, rəngi, ölçüsü, istifadəçi piktoqramları və s

Servis vasitələri layihələşdirmə zamanı VB-dən istifadə edilərkən VB ilə işləmək üçün digər sistemləri cəlb etməyə[3] imkan verir.



Şək. *1*. VBİS-in tərkibi

[3] Məsələn, Excel cədvəl prosessorundakı verilənlərdən istifadə etmək və ya şəbəkə serverinə müraciət etmək.

## 2.VBİS-in arxitekturası

VBİS mühitində aşağıdakı 5 əsas komponenti ayırırlar:

-aparat təminatı;

-proqram təminatı;

-verilənlər;

-prosedurlar;

-istifadəçilər.

***Aparat təminatı.*** VBİS və proqram əlavələrinin işləməsi üçün müəyyən aparat təminatı lazımdır. Bəzi VBİS-lər yalnız əməliyyat sistemləri (ƏS) və avadanlıqların konkret tipi ilə işləmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Lakin VBİS-lərin əksəriyyəti müxtəlif ƏS-lər və cürbəcür avadanlıqlarla işləyə bilir. VBİS-in işləməsi üçün adətən müəyyən minimum operativ və disk yaddaşı tələb edilir. Lakin bu minimum sistemin kifayət qədər məhsuldarlıq nümayiş etdirməsi üçün kifayət etməyə bilər.

***Proqram təminatı.*** Bu komponent əməliyyat sistemini (ƏS), VBİS-in öz proqram təminatını, tətbiqi proqramları, o cümlədən, şəbəkə proqram təminatını[4] əhatə edir. Proqram əlavələri adətən C, COBOL, Fortran, Ada və ya Pascal kimi üçüncü nəsil alqoritmik dillərdə, həmçinin, operatorları üçüncü nəsil proqramlarında tətbiq edilə bilən SQL kimi dördüncü nəsil dillərdə yaradılır. VBİS-in özünəməxsus dördüncü nəsil instrumentləri də vardır ki, bunlar da proqram əlavələrini cəld hazırlamaq üçündür. Çünki burada qeyri-prosedur sorğu dillərindən, hesabat, forma, grafik təsvir generatorlarından və hətta tammiqyaslı proqram əlavələrindən istifadə edilir.

***Verilənlər*** – son istifadəçi baxımından daha vacib komponentdir. VB-də həm işçi verilənlər, həm də metaverilənlər, yəni, "verilənlər barədə verilənlər" saxlanır.

***Prosedurlar*** dedikdə, VB-nin layihələşdirilməsi və istismarı zamanı nəzərə alınan təlimatlar və qaydalar, yəni, VBİS-də qeydiyyat qaydası; VBİS-in ayrıca instrumentinin və ya proqram əlavəsinin istifadəsi qaydası; VBİS-in işə buraxılması və dayandırılması qaydaları; VBİS-in ehtiyat nüsxəsinin yaradılması qaydası; aparat və proqram təminatlarının imtinalarının emalı; sıradan çıxmış komponentlərin identifikasiyası (tanınması, təyin edilməsi) qaydası; imtina etmiş komponentin sıraya qaytarılması qaydası; VB-nin imtinadan sonra bərpa edilməsi qaydası; cədvəllərin quruluşunun dəyişdirilməsi və bir-neçə diskdə yerləşdirilmiş VB-nin yenidən təşkili qaydaları; məhsuldarlığın yüksəldilməsi, verilənlərin ikinci saxlama qurğularında arxivləşdirilməsi qaydaları nəzərdə tutulur.

***İstifadəçilər*** dedikdə, VBS müştəriləri, VBS inzibatçıları, tətbiqi proqramçılar nəzərdə tutulur.

---

[4] VBİS şəbəkə tərəfindən istifadə edildikdə

VBİS-lər xarakteristikaları və funksiyaları cəhətdən bir-birindən ciddi şəkildə fərqlənir.

VBİS-lərdə məntiqi cəhətdən 3 komponent fərqləndirilir. (Bax: Şəkil 2).

*Şək. 2.* VBS-in komponentləri

*Layihələşdirmə vasitələri altsistemi* VB və onun proqram əlavələrinin layihələşdirilməsini və reallaşdırılmasını sadələşdirən instrumentlər yığımıdır. Bir qayda olaraq, bu yığım cədvəl, forma, sorğu və hesabat yaratmaq üçün olan vasitələri özündə birləşdirir. VBİS-də həmçinin proqramlşdırma dilləri və bu dillər üçün interfeyslər mövcuddur. Məsələn, Access-də həm dərin proqramlaşdırma biliyi tələb etməyən makrodil, həm də Basic dilinin Visual Basic for Application (VBA) versiyası vardır.

*Emal altsistemi* layihələşdirmə vasitələrinin köməyi ilə yaradılmış proqram əlavələrinin komponentlərinin emalını təmin edir. Məsələn, Access 2002-də forma quran və forma elementlərini cədvəl verilənləri ilə əlaqələndirən komponent vardır.

VBİS-in üçüncü komponenti onun **nüvəsi**dir (DBMS Engine) ki, bu da layihələşdirmə vasitələri ilə emal və verilənlər altsistemləri arasında əlaqələndirici funksiyasını icra edir.

VBİS-in nüvəsi VBİS-in digər iki komponentindən cədvəl, sətr və sütun terminlərində ifadə edilmiş sorğu alır və həmin sorğuları fiziki qurğudan oxuma və fiziki qurğuya yazma icra edən ƏS əmrlərinə çevirir. Bundan əlavə, VBİS-in nüvəsi həm də tranzaksiyaların idarə edilməsində, bloklaşdırılmasında, ehtiyat nüsxə yaradılmasında və bərpa prosesində iştirak edir.

Microsoft firması Access 2002 üçün Jet Engine və SQL Server kimi iki müxtəlif nüvə təklif etmişdir. Jet Engine nüvəsi kiçik həcmli fərdi və kollektiv VB-lərdə istifadə edilir. SQL Server nüvəsi iri VB-lər üçün nəzərdə tutulmuşdur.

## 3. VBİS-lərin təsnifatı

VBİS-lər müxtəlif əlamətlər üzrə təsnifləşdirilə bilər.

Məsələn, *universallıq dərəcəsinə görə* VBİS-lər ümumi təyinatlı və xüsusi təyinatlı kimi 2 qrupa bölünür.

Ümumi təyinatlı VBİS-lər heç bir konkret predmet oblastına və ya konkret istifadəçilər qrupunun informasiya tələbatına yönəldilmiş olmurlar. Belə VBİS-lərin inkişaf etmiş funksional imkanları bunların təməli üzərində qurulan avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin (AVİNSİ-lərin) onların bütün ömür müddətində rahat təkamül etdirilməsini təmin edir. Lakin bəzi hallarda əlçatan olan ümumi təyinatlı VBİS-lər lazımi məhsuldarlığın əldə edilməsinə və ya mövcud VB-nin saxlanması üçün təqdim edilən yaddaş həcmi üzrə verilmiş məhdudiyyətlərin ödənməsinə imkan vermir. Bu halda konkret tətbiq sahəsi üçün xüsusi VBİS yaratmaq lazım gəlir.

Xüsusi təyinatlı VBİS-ə nümunə kimi, layihə və konstruktor həllərinin avtomatlaşddırılması üçün nəzərdə tutulmuş IMBASE sistemi göstərilə bilər.

VBİS-lər üzrə vacib təsnifləşdirici əlamət VBİS-in dəstəklədiyi *verilən modelinin tipi* hesab edilir. Bu əlamət üzrə VBİS-lər aşağıdakı növlərə bölünür:

-iyerarxik VBİS-lər;

-şəbəkə VBİS-ləri;

-relyasiya VBİS-ləri.

İlk iyerarxik VBİS IBM şirkətinin hazırladığı IMS (Information Management System) idi ki, bunun da kommersiya yayımı 1968-ci ildə başlamışdır.

İlk şəbəkə VBİS-i IMS-dən az sonra General Electric şirkəti tərəfindən hazırlanmış IDS (Integrated Data Store) sistemi hesab olunur.

İlk kommersiya relyasiya VBİS-ləri 80-ci illərin əvvəllərində IBM, Oracle Corporation, Relation Technology Inc. və b. şirkətlər tərəfindən təklif edilmişdir.

Relyasiya VBİS-lərinin istifadəsi sadədir, tətbiqi proqram tərtibi zamanı proqramçıların məhsuldar işləməsinə və VB-də paralel emala imkan verir, həmçinin, "müştəpi-server" arxitekturasına və qrafik istifadəçi interfeysinə yaxşı uyğunlaşdırılmışdır.

Relyasiya VBİS-lərinin təkmilləşdirilməsi davam etdirilir ki, bu da istifadəçiyə daha mürəkkəb məsələləri həll etmək imkanı verir.

Relyasiya VBİS-lərinin təkmilləşdirilməsi nəticəsində aşağıdakı sistemlər meydana çıxmışdır:

-obyekt-relyasiya (postrelyasiya) VBİS-ləri. Bu VBİS-lər VB-lər üçün standart sorğular dili olan SQL-in obyekt genişləndirməli versiyasından istifadə edir.

-obyekt-istinad VBİS-ləri. Bu VBİS-lərin təməlində verilənlərin emalının obyekt-istinad modeli dayanır.

-çoxölçülü VBİS-lər. Bunlar verilənlərin çoxölçülü verilənlər modelinə əsaslanır.

Ən ümumi səviyyədə bütün VBİS-lər 2 qrupa bölünür:

-peşəkar VBİS-lər;

-fərdi VBİS-lər.

Peşəkar (sənaye) VBİS-ləri iri iqtisadi obyektlərin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin (AİS) yaradılması üçün proqram təminatını təşkil edir. Bunların əsasında iri müəssisələrin, bankların və hətta bütöv sahələrin informasiyasının emalı və idarə edilməsi üzrə proqram kompleksləri yaradılır. Hal-hazırda peşəkar VBİS-lərin xarakterik nümunələri bunlardır: Oracle, DB2, Sybase, Informix, Inqres, Progress.

Fərdi (stolüstü) VBİS-lər lokal istifadəçilərin və ya kompakt istifadəçilər qrupunun məsələlərini həll etməyə yönəldilmiş proqram təminatıdır ki, bu da fərdi kompüterdə istifadə edilmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bunlara nümunə kimi, DBASE, FoxBase, FoxPro, Clipper, Paradox, Access göstərilə bilər.

Hal-hazırda VBİS-lər arasında aralıq VBİS-lər, yəni, peşəkar və fərdi VBİS-lər arasında olan VBİS-lər fərqləndirilir. Buraya: SQL Windows/SQL Base, Interbase, Microsoft SQL Server kimi sistemlər aid edilir.

## 4. VBİS-lərin funksional imkanları və məhsuldarlığı

VBİS-in əsas funksiyaları aşağıdakılardır:

•*Son istifadəçi üçün əlçatan olan sistem kataloqunun aparılması (işlədilməsi)*; Sistem kataloqu və ya verilənlər lüğəti dedikdə, VB-dəki verilənləri təsvir edən informasiya saxlayıcısı, yəni, "verilənlər barədə verilənlər" və ya metaverilənlər başa

düşülür. Adətən sistem kataloqunda aşağıdakı məlumatlar saxlanılır:

- verilən elementlərinin adı, tipi və ölçüsü;

-əlaqələrin adı;

-verilənlər üzərinə bütövlüyü dəstəkləyən məhdudiyyətlərin qoyulması;

-verilənlərə müraciət hüququ verilmiş istifadəçilərin adları;

-həmin istifadəçi adları arasında xarici, konseptual və daxili sxem və təsvirlər;

-statistik verilənlər, məsələn, tranzaksiyaların tezliyi və VB obyektlərinə müraciət sayğacları.

Sistem kataloqunun mövcudluğu aşağıdakılara imkan verir:

-verilənlər barədə informasiyanın mərkəzləşdirilmiş saxlanması. Bu, həmin verilənlərə və ixtiyari resursa edilən müraciətlərə nəzarət etməyə imkan verir;

-ayrı-ayrı verilən elementlərinin bolluğunu və təsvirindəki ziddiyyətləri asan aşkarlamaq mümkün olur;

-VB-də aparılan dəyişikliklərin protokollaşdırılması. Dəyişiklik edilməzdən əvvəl onun nəticəsi müəyyən edilməlidir. Çünki, verilən və istifadəçilər arasında qurulmuş mövcud əlaqələr sistem kataloqunda qeyd edilmiş olur.

-təhlükəsizlik tədbirlərinin gücləndirilməsi;

-saxlanan informasiyanın auditinin icrası.

• *Tranzaksiyaların dəstəklənməsi*. Tranzaksiya dedikdə, ayrıca bir istifadəçi və ya tətbiqi proqram tərəfindən VB-nin saxladıqlarına müdaxilə və ya dəyişdirmək məqsədi ilə icra edilən əməllər yığını nəzərdə tutulur. Tranzaksiyaya nümunə olaraq, yeni əməkdaş barədə məlumatların VB-yə daxil edilməsini, bəzi əməkdaşların əmək haqqına dair məlumatların təzələnməsini, əməkdaş barədə məlumatın VB-dən silinməsini və s göstərmək olar. Tranzaksiya icra edilərkən imtina baş verərsə, məsələn, kompüter sıradan çıxarsa, VB ziddiyyətli vəziyyətə düşə bilər, çünki, bəzi əlaqələr dəyişsə də, digər əlaqələr dəyişməmiş qala bilər. Buna görə də bütün icra edilmiş hissəvi dəyişikliklər təxirə salınmalı, VB-nin əvvəlki vəziyyəti bərpa edilməlidir. Odur ki, VBİS elə bir mexanizmə malik olmalıdır ki, ya verilmiş tranzaksiyanın bütün əməllərinin icrasına təminat verməli, ya da heç bir əməlin icrasını həyata keçirməməlidir.

• *Paralel işin dəstəklənməsi*. VBİS çoxsaylı istifadəçilər tərəfindən icra edilən paralel işlənmə zamanı VB-də aparılan yenilənmənin səhihliyini təmin edən mexanizmə malik olmalıdır. Əgər istifadəçilərin hamısı yalnız verilənlərin oxunması əməlini icra edirsə, verilənlərə paralel müraciət edilməsinin təşkili nisbətən sadə olur, çünki bu halda onlar bir-birinə mane olmurlar. Lakin iki və daha çox istifadəçi eyni zamanda VB-yə müraciət etmək ixtiyarı aldıqda arzuolunmaz nəticələrə gətirən konfliktlər asanlıqla yarana bilər.

• *İmtinadan sonra VB-nin bərpası*. VBİS VB-nin zədələnməsi və ya dağılması halında onu bərpa etmək üçün vasitələrə malik olmalıdır. Bu cür imtina sistemin və ya yaddaş qurğusunun sıradan çıxması nəticəsində baş verə bilər, yaxud da aparat və ya proqram təminatlarındakı səhvlə əlaqədar olaraq VBİS-in dayanmasına (donmasına) səbəb olar. Bundan əlavə, istifadəçi tranzaksiya gedişində səhv aşkarlayıb, tranzaksiyanı təxirə salmağı tələb edə bilər. Belə hallarda VBİS VB-nin ziddiyyətlərsiz bərpası üçün mexanizminə malik olmalıdır. VB-nin bərpası üçün müəyyən əlavə informasiya olmalıdır. Bu informasiya verilənlərin VB-də etibarlı saxlanmasını dəstəkləməlidir. Bu isə VB-nin müəyyən qədər bolluğa malik olmasını, yəni çox vacib baza göstəricilərinin nüsxələşdirilməsini zəruri edir. Həm də bu bərpaedici informasiya daha etibarlı saxlanmalıdır. Daha geniş istifadə edilən bolluq informasiyası kimi VB-də aparılmış dəyişikliklər jurnalının aparalmasından ibarətdir. Jurnal VB-nin elə xüsusi hissəsidir ki, oraya VBİS istifadəçilərinin müdaxilə etmək imkanı yoxdur. Jurnal xüsusi diqqətlə, bəzən müxtəlif disklərdə olmaqla, iki nüsxədə saxlanır. Jurnaldakı informasiya VB-nin əsas hissəsində baş vermiş dəyişiklikləri əks etdirir.

• *Verilənlərə müraciətə nəzarət*. VBİS-də elə mexanizm olmalıdır ki, VB-yə yalnız icazəli istifadəçilərin müraciət edə bilməsi təmin olunsun.

• *Verilən mübadiləsinin dəstəklənməsi*. VBİS lokal şəbəkədəki işi elə dəstəkləməlidir ki, paylanmış bir-neçə VB bütün istifadəçilər üçün vahid mərkəzi VB kimi çıxış etsin. Bu, *paylanmış emal* topologiyasının reallaşdırılması nəticəsində mümkün olur.

• *Verilənlərin tamlığının dəstəklənməsi*. VB-nin tamlığı dedikdə, saxlanan verilənlərin səhihliyi və ziddiyyətsiz olması nəzərdə tutulur. Tamlıq həmçinin, VB-nin qorunmasının bir tipi kimi də qavranıla bilir. Tamlıq, adətən, ziddiyyətlərsiz saxlanan verilənlər üçün pozulmasına yol verilməməli olan məhdudiyyəylər və ya qaydalar şəklində ifadə edilir. VBİS elə mexanizmə malik olmalıdır ki, verilənlərin və qaydaların dəyişikliyinin tamlıq tələblərinə cavab verib-vermədiyini nəzarətdə saxlamaq mümkün olsun.

• *Verilənlərdən asılı olmamağın dəstəklənməsi*. Verilənlərdən asılı olmamaq adətən təqdimatların və ya alt sxemlərin dəstəklənməsi mexanizmlərinin köməyi ilə mümkün olur. Verilənlərdən fiziki asılı olmamaq nisbətən sadədir. Çünki adətən VB-nin fiziki xarakteristikalarının mümkün dəyişilmələrinin bir-neçə tipi olur ki, bunlar da təqdimatlara heç cür təsir edə bilmir. VBİS proqramların VB-nin faktiki strukturundan asılı olmamaasını dəstəkləyən instrumentlərə (proqram vasitələrinə) malik olmalıdır.

• *Köməkçi funksiyalar*. VBİS müəyyən köməkçi funksiyalar yığımına da malik olmalıdır. Bu funksiyalar adətən VB inzibatçılığı, VB-nin import və eksport əməliyyatları, VB-nin fəaliyyətinin və istismarının monitorinqi, statistik təhlil (Vb-nin

məhsuldarlığının və ya VB-dən istifadə dərəcəsinin qiymətləndirilməsi), indekslərin yenidən təşkili, yaddaşın yenidən bölüşdürülməsi üçün nəzərdə tutulur.

VB texnologiyasının yaradılmasına yenicə başlanan zaman VBİS-lə proqram əlavələri arasındakı sərhədlər dəqiq təyin edilən idi. Çünki, proqram əlavələri ayrıca mpvcud idi və onları VBİS sıra ilə çağırırdı. Bu gün, xüsusən də, fərdi kompüter üçün yaradılmış VBİS-lərin meydana çıxması ilə bağlı olaraq həmin sərhəd müəyyən qədər silinmişdir. Belə ki, bütün formalar, hesabatlar, bunlardakı proqram kodları VB əlavələrinə daxil edilmişdir. VBİS-i çağıran avtonom proqramlar da əlavələrin bir hissəsidir. Cədvəllərə aid olan bütün strukturlar, qaydalar və məhdudiyyətlər, həmçinin VBİS-in işlədilməsinə aid əlaqələrin təyini də VB-nin tərkibinə daxildir.

Əlavələr aşağıdakı 5 əsas funksiyanı icra edir:

1) Təqdimatların yaradılması, oxunması, təzələnməsi və silinməsi (ləğv edilməsi);
2) Təqdimatların formatlaşdırılması;
3) Məhdudiyyətlərin həyata keçirilməsi (reallaşdırılması);
4) Təhlükəsizlik və nəzarət mexanizmlərinin təmin edilməsi;
5) İnformasiya emalı məntiqinin reallaşdırılması.

VBİS-in məhsuldarlığı aşağıdakı göstəricilərin köməyi ilə qiymətləndirilir:

-sorğuların icra müddəti;

-indeksləşdirilməmiş polelərdə informasiya axtarışının sürəti;

-VB-yə digər formatlarda import edilmiş əməliyyatların icra müddəti;

-verilənlərin təzələnməsi, daxil edilməsi, ləğv edilməsi kimi kütləvi əməliyyatların icrası və indekslərin yaradılması sürəti;

-çoxistifadəçili rejimdə verilənlərə paralel müraciətlərin maksimal sayı;

-hesabatın generasiyası (yüklənməsi) müddəti.

VBİS-in məhsuldarlığına aşağıdakı 2 amil təsir edir:

-verilənlərin tamlığına nəzarət edən VBİS-lər digər proqramların daşımadığı əlavə yük daşıyırlar;

- məxsusi tətbiqi proqramların məhsuldarlığı VB-nin düzgün layihələşdirilməsindən və səmərəli qurulmasından çox asılıdır.

Ən sürətli proqram məhsulları da VBİS prosessoru səviyyəsində heç də ən inkişaf etmiş funksional imkanları təmin etmir.

## 5. VBİS istifadəçisinin iş rejimləri

İnformatikada “rejim” termini iş qaydası və ya kompüterin və ya proqramların vəziyyəti anlamında işlədilir.

Müasir VBİS-lərin hamısı qrafik istifadəçi interfeysinə malikdir ki, bunun

köməyilə istifadəçi VBİS-lə 3 rejimdə işləyə bilir:

1) *Menyü sistemi vasitəsilə iş.* Bu iş rejimi daha çox müxtəlif menyü və dialoq pəncərələri şəklində reallaşdırılır ki, bunların köməyi ilə istifadəçi tədricən VB ilə əlaqə yaradaraq lazım olan informasiyaya müraciət imkanı əldə edir. Bu rejimdə VBİS dilini bilmək tələb olunmur.
2) *Əmr rejimi.*Bu, interaktiv rejimdir. Bu dilin imkanlarının gerçəkləşdirilməsi üsuludur. Yəni bilavasitə əmrlərin icrası rejimidir. Sistem pıçıldayıb cavab gözləyir ki, müvafiq əmr daxil edilsin. Əmr daxil edilən kimi sıstem onun sintaksisini yoxlayır, səhv yoxdursa, icra edir. Əmr, icra zamanı istifadəçi ilə dialoqa girə və ekrana konkret məlumat çıxara bilər. Cari əmrin icrasından sonra növbəti əmrin icrası üçün hazır olmaq barədə dəvət pıçıltısı təqdim olunur. Bu rejim istifadəçidən müəyyən hazırlıq səviyyəsi tələb etsə də, VB resurslarına cəld müraciət etməyi təmin edir.
3) *Proqram rejimi.* Bu rejim verilənlərə müraciətin və onların idarə edilməsinin tətbiqi proqramlar tərəfindən icrasını mümkün edir. İstifadəçi proqramları VBİS-in dəstəklədiyi əmrlər dilində yazmalı, sazlamalı və icraya buraxmalıdır. Proqram mətni qurulmuş mövcud mətn redaktorundan və ya hər hansı digər redaktordan daxil edilə bilir.

## 6.VBİS-lərin inkişaf istiqamətləri

80-ci iillərin ortalarında VB tədqiqatçıları relyasiya modellərinin çərçivəsindən kənara çıxan məsələlər barədə düşünməyə başlamışdılar. İlk zamanlar ənənəvi olaraq proqramlar və verilənlər dəqiq ayrılmışdılar. Bu yanaşma rəqəm, simvol və massiv kimi verilənlərin emalı zamanı yaxşı işləyrdi. Elə ki verilənlər “sənəd”, “qrafik obraz”, “səs” və ya “xəritə” kimi obyektləri təqdim etməyə başladı, bu zaman köhnə metodlar çətin reallaşan oldular. Halbuki VBİS tətbiqi mütəxəssislərə imkan verməyə borcludur ki, özlərinin predmet oblastına aid verilən tipini təqdim etsinlər.

Odur ki, aşağıdakı iki istiqamətdə gərgin iş aparılırdı:

1) *Obyekt-istinad yanaşması ilə relyasiya sistemlərinin birləşdirilməsi;*
2) *İstisnasız olaraq obyektə yönəlmək lərelyasiya modelinin əvəzlənməsi.*

Nəticədə 80-ci illərin sonunda bazara 10-larla obyekt-relyasiya VBİS-ləri (ORVBİS-lər) və obyekt-istinad VBİS-ləri (OİVBİS-lər) çıxarıldı. Relyasiya sistemlərinin obyekt mühitinə miqrasiyası prosesi bu gün də davam etməkdədir. Bu, VBİS-lərin inkişafının istiqamətlərindən biri hesab edilir. Göstərilən xassələrinə əsasən, obyekt-istinad VBİS-ləri çox mürəkkəb quruluşlu müasir VB sinfini dəstəkləyir. Bu tip VB (OİVB) ilə küllü miqdarda ehtiyat hissələri və minlərlə material nomenklaturası ilə xarakterizə olunan avtomobil və ya təyyarə layihələndirilməsində işləmək lazım gəlir.

Bu mühitdə obyekt-istinad VB-ləri (OİVB-lər) relyasiya VB-ləri ilə müqayisədə əhəmiyyəyli dərəcədə yüksək məhsuldarlıq nümayiş etdirir. Çünki obyekt-istinad VB-lərində əlaqələr barədə informasiya yazıların özündə qeyd edildiyindən, emal daha sadə və səmərəlidir.

Daha geniş yayılmış kommersiya OİVB-lərinə: GemStone, Vbase, ORION, PDM, IRIS misal göstərilə bilər.

Əgər OİVBİS əzəl-başdan xüsusi olaraq yaradılırsa, onda obyekt-relyasiya VBİS-ləri (ORVBİS-lər) relyasiya VBİS-lərinin modifikasiyası hesab edilir. Çünki müasir relyasiya modelləri obyekt-istinad texnologiyası ilə yaxşı uzlaşır.

Obyekt-istinad və relyasiya texnologiyalarının birləşdirilməsi üçün 2 yanaşma mövcuddur:

-*Hibrid VBİS-lər*;

-*Geniş relyasiyalı VBİS-lər.*

Hibrid VBİS, adi relyasiya sistemləri kimi, verilənlərin idarə edilməsi üçün daxili relyasiya mexanizmlərinə malikdir, lakin bu VBİS-lərin arxitekturasında obyekt-istinad səviyyəli xarici interfeys nəzərdə tutulur ki, bu da əlavələrin tamamilə OİVBİS-lərdə olduğu kimi qarşılıqlı fəaliyyət göstərməsinə imkan verir. Hibrid VBİS-lərdə obyektlərin təsviri alqoritmləri relyasiya VB-lərinin dəstəklədiyi cədvəllərdəki obyektləri xarici interfeysdə görünən edə bilən olmalıdır və ya əksinə, obyektlərə istifadəçilər və ya əlavələr tərəfindən sorğu verildikdə onlar (obyektlər) cədvəl saxlama mühitindən xarici interfeysə münasib formada çıxarıla bilən olmalıdır.

Bu yanaşma 80-ci illərin sonunda çox populyar idi. Lakin kommersiya VBİS-ləri zamanında bu populyarlıq itirildi.

Hibrid VBİS-lər daha çox proqramlaşdırmanın avtomatlaşdırılmasında, CASE-texnologiyalarında, yəni, layihələşdirmənin avtomatlaşdırılmasında, istifadəçi verilənlərini deyil, sistem verilənlərini saxlamaq üçün nəzərdə tutulan VB-lərdə, daha doğrusu, saxlama mühitinin relyasiya idarəetməsi ilə həyata keçirilən, lakin istifadəçi və əlavələrə qeyri-relyasiya interfeysləri ilə xidmət göstərilən sistemlərdə istifadə edilir.

Müasir dövrdə texnoloji cəhətdən daha geniş istifadə edilən, layihələşdiricilərin daha çox bəyəndiyi yanaşma geniş relyasiyalı VBİS-lər yaradılması ilə bağlı olan yanaşmadır. Bu yanaşmada verilənlərin idarə edilməsi üçün olan VBİS-in daxili relyasiya mexanizmləri obyekt-istinad imkanları ilə[5] genişləndirilir.

Geniş relyasiyalı VBİS-lər sahəsində aparılan çox illik tədqiqatların nəticələri 1996-1997-ci illərdə obyekt-istinad VB serverləri kimi işləyən bir sıra kommersiya proqram məhsullarında öz tətbiqini tapdı. Bu tipə aid ilk sistemlərin sırasında Informix Universal Server (Informix Software, 1996), Oracle S (Oracle Corp., 1997), DB2

[5] məsələn, verilənlərin varislik, mücərrəd tipləri və s

Universal Database (IBM Corp., 1997) kimi sistemləri göstərmək olar. Bunlar bu gün VBİS bazarının əhəmiyyətli hissəsini tutmuşdur ki, bu da obyekt-istinad texnologiyasının artıq özünə möhkəm yer elədiyini göstərir.

Hal-hazırda *World Wide Web və VB texnologiyalarının* birgə istifadəsi daha mükəmməl VB əlavələrinin yaradılması üçün yeni imkanlar açmışdır.Veb-mühitində VB əlavələrinin yaradılması aspektinin cəlbediciliyi ondadır ki, Veb-müştərilər (və ya brauzerlər) platformadan asılı deyildir. Çünki brauzerlər praktiki olaraq movcud olan bütün hesablayıcı platformalarla işləyə bilir. Çünki HTML/Java standartları bütün ƏS və istifadəçi interfeyslərinin müxtəlif pəncərələri ilə işəməyə imkan verir. Ənənəvi VB-lərdən istifadə edilərkən əlavələrin bir platformadan digərinə keçirilməsi üçün istifadəçi hissəsində genişmiqyaslı ciddi dəyişikliklər, bəzən isə tam modernləşdirmə etmək lazım gəlir. Lakin təəssüf ki, son vaxtlar Veb-brauzer göndərənlər öz məhsullarına özlərinin hazırladığı spesifik komponentlər əlavə edirlər ki, bu da yuxarıda sadalanan üstünlükləri tədricən heçə endirir.

Veb-brauzerlər geniş yayılmış və istifadəsi sadə olan istifadəçi qrafik interfeysi təqdim edir ki, bu da çoxsaylı obyekt tiplərinə, o cümlədən, VB-yə müraciət etmək üçün tətbiq edilir. Bütün bunlarla yanaşı, geniş istifadə edilən tipik interfeys son istifadəçilərin öyrədilməsi ilə bağlı olan xərclərdən imtina etməyə imkan verir.

HTML *faktiki olaraq* bütün mövcud Veb-brauzerlər tərəfindən dəstəklənən standartdır. Bu, bir kompüterdə yerləşən HTML-sənədlərin Yer kürəsinin ixtiyari nöqtəsində yerləşən, İnternet-ə qoşulmuş və Veb-brauzer qurulmuş olan ixtiyari kompüterlər tərəfindən oxunmasına imkan verir.

Veb-mühitin vacib üstünlüyü istifadəçi üçün şəbəkəyə müraciətin şəffaf olmasıdır. Veb-brauzer və Veb-server, URL-ünvan göstərişləri istisna olunmaqla, bütün müraciətlərin şəffaflığını təmin edir. Şəbəkəyə müraciəti dəstəkləyən bu Veb-brauzer və Veb-serverlər VB-yə müraciəti olduqca sadələşdirir. Çünki əlavə olaraq baha şəbəkə proqram təminatının satın alınmasına və qarşılıqlı fəaliyyət göstərməsi tələb olunan müxtəlif platformaların uzlaşdırılmasına zərurət yaratmır.

Bütün funksional proqram əlavələrini ayrıca serverdə yerləşdirib, onları müştəri-proqramlarından ayırmaqla, Veb-texnologiya əlavələrin genişləndirilməsinə sərf edilən vaxta və pula qənaət etmək mümkün olur. Bu zaman həm də müxtəlif ofislərdə yerləşən müxtəlif hesablayıcı platformalı sistemlərin modernləşdirilməsi və idarəçiliyi sadələşir. Proqram əlavələri serveri varsa, planetin ixtiyari nöqtəsindəki istənilən Veb-saytdan əlavələrin funksiyalarına müraciət etmək asanlaşır.

Əgər söhbət biznesin aparılması perspektivindən gedirsə, əlavələrin server hissəsinə qlobal müraciət imkanının olması yeni xidmətlərin yaradılması və müştərilərə yeni xidmət məntəqələrinin açılması əhəmiyyətli dərəcədə sadələşir.

Menecmentin informasiya tələbatı və süni intellekt sahəsindəki tədqiqatlarla VBİS-in ümumi uğuru VBİS-ləri bilik bazalarının idarəetmə sistemlərinə (BBİS-ə)

çevirməkdədir ki, buna da VBİS-lərin inkişaf istiqamətlərindən biri kimi baxılır.

*Biliklər bazası* (BB) dedikdə, müəyyən predmet oblastına aid olan, sistemləşdirilmiş şəkildə saxlanan anlayışlar, qaydalar və faktlar yazılmış və xüsusi şəkildə təşkil edilmiş bir və ya bir-neçə fayl nəzərdə tutulur. BB-nin məzmunu əlaqələndirilmiş şəkildə elə rəsmiləşdirilir ki, onun əsasında xüsusi proqramların köməyi ilə müəyyən mülahizələr söyləmək, nəticələr çıxarmaq mümkün olur ki, bunların heç biri hazır şəkildə BB-də olmur.

BB-ni qurmaq üçün süni intellekt metodları, biliklərin təsviri üçün olan xüsusi dillər və intellektual interfeys tətbiq edilir.

BB informasiya sistemləri, öyrədici sistemlər, proqramlaşdırıcı sistemlər və ekspert sistemləri kimi intellektual sistemlərin əsas məzmun hissəsidir. Ekspert sistemləri verilmiş predmet oblastı mütəxəssislərinin (ekspertlərin) vərdişləri və təcrübələri əsasında yaradılır.

VB texnologiyaları sahəsindəki mütəxəssislər *fəal VB* texnologiyaları adlanan süni intellekt tədqiqatlarını BB-yə açılan qapı hesab edirlər.

Ənənəvi VB-lər passiv sistemlərdir. Bunlar verilənlərin saxlanmasına yönəldilmiş təşkilatçı rolu oynayır. Verilənlərin seçilməsi və modifikasiyası (dəyişdirilməsi) da daxil olmaqla, bütün prosedur məntiqi verilənlərin idarə edilməsi sferasından kənardan əlaqələndirilir.

Fəal VB-lər mühiti isə, əksinə, verilənlər üzərində aparılan əməllərin VB-nin daxili mühitində, qabaqcadan qurulmuş qaydalar əsasında, heç bir xarici mənbədən heç bir təsir gözləmədən formalaşdırır.

Fəal VB “Hadisə - Şərt – Fəaliyyət” qaydası ilə işləyən sistemdir. Fəal VB texnologiyası 1986-1994-cü illərdə Kaliforniyadakı Berkli universitetində INGRES VBİS-i bazasında işlənib hazırlanmış obyekt-istinad VBİS-i olan POSTGRES VBİS-i üzərində gerçəkləşdirilmişdir.

Hal-hazırda mövcud olan fəal VB texnologiyalarının imkanları intellektual VB-lər sferasına da yayılmaqdadır. Düşünmək olar ki, fəal VB-lər hələlik yaradılması çox çətin görünən yüksək intellektual səviyyəsi ilə xarakterizə edilən gələcək intellektual VB-lər yaradılması yolunda qapı rolunu oynaya biləcəkdir.

## VBİS-lərin funksional imkanları

VBİS dedikdə, EHM-də çoxsaylı məsələləri həll etməkdən ötrü ümumi VB yaradılması üçün nəzərdə tutulan proqram sistemi nəzərdə tutulur. VBİS VB-ni aktual (işlək) vəziyyətdə saxlamağa və istifadəçilərə, onlara verilmiş səlahiyyətlər daxilində, səmərəli müraciət imkanı yaratmağa xidmət edir. Başqa sözlə, VBİS bu sistemlə işləyənlərin hamısının marağı üçün VB-nin mərkəzləşdirilmiş idarə edilməsi üçündür.

Universallıq dərəcəsinə görə VBİS-lər iki sinfə bölünür:

-ümumi təyinatlı VBİS-lər;

-ixtisaslaşdırılmış VBİS-lər.

Ümumi təyinatlı VBİS-lər hər hansı bir predmet oblastına və ya hər hansı bir istifadəçi qrupunun informasiya tələbatını ödəmək məqsədinə yönəldilmir. Hər bir bu cür sistem EHM-in müəyyən modelində, müəyyən Əməliyyat Sistemi ilə fəaliyyət göstərə bilən proqram məhsulu olub, çoxsaylı istifadəçilərə kommersiya məmulatı kimi göndərilir. Bu VBİS-lər konkret VB ilə işləmək üçün sazlama vasitələrinə malikdir. Ümumi təyinatlı VBİS VB texnologiyasına əsaslanan AVİNS-lərin yaradılması üçün instrumental vasitə kimi istifadə edilir. Çünki bu, layihələşdirmə müddətini əhəmiyyətli dərəcədə ixtisar etməyə, əmək resurslarına qənaət etməyə imkan verir. Bu VBİS-lər geniş funksional imkanlara və müəyyən bolluğa malik olurlar.

İxtisaslaşdırılmış VBİS-lər nadir hallarda yaradılır. Bu varianta yalnız o halda müraciət edilir ki, ümumi təyinatlı VBİS-dən istifadə etmək məqsədəuyğun sayılmır.

Ümumi təyinatlı VBİS-lər informasiya sistemlərinin VB-sinin yaradılması və istismarı ilə bağlı olan bütün funksiyaların icrası üçün nəzərdə tutulan mürəkkəb proqram kompleksləridir.

Fərdi kompüterin proqram təminatı bazarı özünün funksional imkanları üzrə çoxsaylı, geniş miqyaslı ümumi təyinatlı kommersiya sistemləri, həmçinin, bütün kütləvi kompüter modelləri üçün nəzərdə tutulan əməliyyat sisteməri ilə xarakterizə olunur.

Hal-hazırda istifadə olunan VBİS-lər verilənlərin tamlığını və etibarlı təhlükəsizliyini təmin edən vsitələrə malikdir ki, bu da proqramçı-layihələşdiricilərə imkan verir ki, hətta kifayət qədər aşağı səviyyəli proqram məhsulları üçün də az xərclə yüksək təhlükəsizlik səviyyəinə təminat versinlər.

WINDOWS mühitində fəaliyyət göstərən proqram məhsulları istifadəçi interfeysinin və məhsudarlıq artıran vasitələrin münasibliyi ilə seçilirlər.

İnformasiya sistemlərinin yaradıcıları və son istifadəçilər üçün nəzərdə tutulan və proqram bazarında liderlik edən bəzi VBİS-ləin əsas xarakteistikalarını nəzərdən keçirək.

Sözügedən proqram məhsulları sırasına: Borland International şirkətinin hazırladığı dBASE IV 2.0; Microsoft Access 2.0; Microsoft FoxPro 2.6 for DOS;

Microsoft Corp şirkətinin məhsulu olan Microsoft FoxPro 2.6 for Windows; Paradox for DOS 4.5; Paradox for Windows 4.5 adlı proqramı daxildir.

Sadalanan proqram məhsullarının bir-birinə nəzərən şərti mövqeləri Cədvəl 15.1-də göstərilmişdir. Məsələn, 1 göstərir ki, Microsoft Access 2.0 proqramında VB səviyyəsində verilənlərin tamlığının təmin edilməsi ən yüksək səviyyədədir. Bu baxımdan, Cədvəl 15.1 göstərir ki, Microsoft Corp şirkətinin məhsulu olan Microsoft FoxPro 2.6 for Windows proqramında təhlükəsizliyin təmin edilməsi ən pis səviyyədədir və Paradox for DOS 4.5 proqramında isə SQL verilənlərinə müraciət imkanı yoxdur.

Cədvəl 15.1

| Adı | Borland International şirkətinin hazırladığı dBASE IV 2.0 | Microsoft Access 2.0 | Microsoft FoxPro 2.6 for DOS | Microsoft Corp şirkətinin məhsulu olan Microsoft FoxPro 2.6 for Windows | Paradox for DOS 4.5 | Paradox for Windows 4.5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Məhsuldarlıq | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| VB səviyyəsində verilənlərin tamlığının təmin edilməsi | yox | 1 | yox | yox | 2 | 2 |
| Təhlükəsizliyin təmin edilməsi | 2 | 1 | 5 | 5 | 3 | 4 |
| Çoxistifadəçili mühitdə iş | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 3 |
| İmport-eksport | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| SQL verilənlərinə müraciət | 2 | 1 | 2 | 2 | yox | 3 |
| Sorğu imkanları və tətbiqi proqramların hazırlanması vasitələri | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 |

Verilənlərin tamlığının VB səviyyəsində təmin edilməsi dedikdə, informasiyanın VB-də həmişə səhih və tam olduğuna inanmağa imkan verən vasitələrin mövcudluğunu nəzərdə tutur. Tamlıq qaydaları qlobal səviyyədə təyin edilməli və bu qaydalar VB ilə

birgə saxlanmalıdır. Verilənlərin tamlığı onların (verilənlərin) yaddaşa hansı qaydada[6] yazılmasından asılı olmamalıdır.

VBİS səviyyəsində verilənlərin tamlığını təmin edən vasitələrə aşağıdakılar aiddir:

-ilkin açarı təyin etmək üçün qurulmuş vasitələr, o cümlədən, VBİS sərbəst surətdə unikal qiymətlər verərkən avtomatik dolub-daşan pole tipləri ilə işləyən vasitələr;

-iqtibas tamlığını dəstəkləyən vasitələr. Bu vasitələr cədvəllərin əlaqələri barədə informasiya yazılışını təmin edərək iqtibas tamlığını poza biləcək hər cür əməliyyatın qarşısını alır.

Bəzi VBİS-lər ilkin açarların unikallığını, əməliyyatların məhdudlaşdırılmasını (qarşısının alınmasını), hətta verilənlərin kaskad (şəlalə) şəklində yenilənməsi və silinməsini gerçəkləşdirən yaxşı hazırlanmış VBİS prosessoruna malikdir. Bu sistemlərdə poleyə və ya cədvələ təyin edilmiş səhihliyin yoxlanması təkcə informasiyanın ekran formasından daxil edilməsi zamanı deyil, həm də verilənlərin bütün dəyişilmələrindən sonra həyata keşirilir. Bu xassəni həm hər bir pole üçün, həm də bütün polelər üçün sazlamaq mümkün olduğundan, həm ayrı-ayrı polelərin qiymətlərini, həm də verilmiş yazının müxtəlif poleləri arasındakı əlaqələri nəzarət altına almaq mümkün olur.

Access və Paradox for Windows digər VBİS-lərdən VB səviyyəsində verilənlərin tamlığının saxlanması üzrə relyasiya modellərinə daha uyğundur. Çünki bu VBİS-lərdə tamlıq qaydaları VB ilə birgə saxlanır və avtomatik surətdə əməl olunur.

dBASE IV və FoxPro 2.6 (DOS və WINDOWS) kimi VBİS-lər verilənlərin tamlığına nəzarət edəcək heç bir vasitəyə malik deyildir. Bu işin icrası proqramçı öhdəsinə buraxılır.

Bəzi VBİS-lərdə verilənlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsi vasitələri də nəzərdə tutulmuşdur. Bu vasitələr aşağıdakı əməliyyatları icra edir:

-tətbiqi proqramların şifrlənməsi;

-verilənlərin şifrlənməsi;

-parolla müdafiə;

-VB-yə, cədvələ, lüğətə, istifadəçiyə müraciət səviyyəsinə məhdudiyyət qoyulması.

Verilənlərin təhlükəsizliyinin təmin edilməsinin ən yüksək səviyyəsi dBASE IV-də gerçəkləşdirilmişdir. İnzibatçı sistemdə müxtəlif müraciət hüquqları tətbiq edə bilir. Belə ki, fayl və pole səviyyələrində müraciət hüququ tətbiq etmək mümkündür. Bundan əlavə, burada verilənlərin avtomatik şifrlənməsi də təşkil edilə bilir.

Access 2.0 yaxşı təhlükəsizlik səviyyəsi nümayiş etdirir. Belə ki, bu sistemdə fərdi istifadəçilər və ya istifadəçi qrupları üçün parollar, ayrı-ayrı cədvəllərə, sorğulara, hesabatlara, makro əmrlərə və ya bir istifadəçi və ya istifadəçi qrupları səviyyəsində

---

[6] interaktiv rejimdəmi, import vasitəsiləmi və ya xüsusi proqramın köməyi iləmi

yeni obyektlərə müxtəlif müraciət hüquqları nəzərdə tutulur.

Baxdığımız bütün VBİS-lər müxtəlif imkanlı olsalar da, praktiki olaraq *çoxistifadəşili mühitlərdə* işləmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Verilənlərin çoxistifadəçili mühitlərdə emalı proqram məhsulları tərəfindən aşağıdakı funksiyaların icrasını nəzərdə tutur:

-VB-nin, faylın, yazının, polenin bloklaşdırılması (qapadılması);

-bloklaşdırmanı icra etmiş stansiyanın identifikasiya (təyin) edilməsi;

-modifikasiya (dəyişdirmə) əməlindən sonra infformasiyanın təzələnməsi;

-müraciət müddəti və müraciətin təkrarlanması üzərində nəzarət;

-tranzaksiyaların[7] emalı;

- LAN Manager, NetWare, Unix kimi şəbəkə sistemləri ilə iş.

Çoxistifadəçili mühitlərdə işləmək üçün ən yaxşı imkanlar Paradox for DOS 4.5, Access 2.0 və dBASE IV kimi VBİS-lərə məxsusdur.

İmport-eksport aşağıdakıları əks etdirir:

-başqa proqram vasitələri ilə hazırlanmış informasiyanın VBİS tərəfindən emalı imkanı;

-verilmiş VBİS-dəki vasitələrlə formalaşdırılmış verilənlərin digər proqramlar tərəfindən istifadə edilə bilməsi imkanı.

ASCII-faylları, .DBF, .XLS genişləndirməsinə malik olan fayl formatları xüsusi maraq doğurur.

Burada nəzərdən keçirilən bütün VBİS-lər verilənlərin import-eksportu baxımından yaxşı imkanlara malikdir.

Sorğular dili olan SQL (Structured Query Language) müxtəlif tip EHM-lər üçün həm təməl dil, həm də alternativ dil kimi, bir sıra populyar VBİS-lərdə gerçəkləşdirilmişdir. SQL özünün istifadə genişliyinə görə sorğuların beynəlxalq dilinə çevrilmişdir. SQL dili həm son istifadəçilər üçün, həm də verilənlərin emal sahəsində çalışan mütəxəssislər üçün geniş imkanlar təklif edir.

SQL-sistemlərlə birgəlik (uyuşanlıq) korporativ verilənlərlə işləmək nəzərdə tutulan zaman böyük əhəmiyyət kəsb edir. SQL-sistem üçün informasiyanın ilkin emalına yaxşı hazırlanmış VBİS "müştəri-server" arxitekturalı sistemlərə qapı aça bilər.

VBİS SQL verilənlərinə aşağıdakı hallarda müraciət edə bilir:

-əgər VB ODBC (Open Database Connectivity — VB-lərin açıq birləşdirilməsi) ilə uyuşandırsa;

-əgər SQL VB-ləri təbii dəstəklənibsə;

-əgər lokal verilənlərə SQL-sorğular mümkündürsə.

---

[7] Tranzaksiya dedikdə, verilənlərin məntiqi tamlığının saxlanması şərti ilə istifadəçinin VB-də icra etdiyi əməliyyatlar ardıcıllığı nəzərdə tutulur.

Bir çox VBİS-lər ODBC və ya bunun hissəsi olan drayverlərin köməyi ilə SQL-sistemlərin girişinə "şəffaf" qaydada qoşula bilirlər. Buna görə də həmin VBİS-lər üçün tətbiqi proqramlar yaratmaq imkanı mövcuddur. Bəzi proqram məhsulları serverdə və ya işçi yerində saxlanan verilənləri almaq üçün interaktiv sorğuların emalı zamanı da SQL ilə uyuşandır.

Access 2.0 və Paradox for Windows sistemləri ODBC sistemi ilə birgəliyi olan SQL-verilənlər mənbəyi ilə işləyir.

FoxPro (for Dos və for Windows) sistemləri proqram bazarına ODBC sistemi ilə birgə işləyə bilən, SQL-VB-lərə müraciət etməyə imkan verən əlavə bibliotekalarla təchiz edilmiş şəkildə göndərilir. Lakin bu imkan Access 2.0 və Paradox for Windows sistemlərnə nisbətən daha zəif inteqrasiya edilmişdir.

Access SQL dilinin köməyi ilə VB-ni bilavasitə idarə edə və MS SQL Server və Oracle kimi, ODBC spesifikasiyası ilə birgəliyi olan SQL-VB-lərə keçici SQL-sorğular ötürə bilir. Odur ki, Access miqyaslaşa bilən "müştəri-server" sistemlərinin hazırlanması vasitəsi kimi çıxış edir.

Layihələşdiricilərə yönəldilmiş VBİS-lər proqram əlavələri yaratmaq üçün inkişaf etmiş vasitələrə malikdir. Proqram əlavələri yaratmaq üçün istifadə edilən instrumentariya elementlərinə aşağıdakılar aiddir:

-güclü proqramlaşdırma dilləri;

-menyü, giriş-çıxış verilənlərin ekran formaları yaradan və hesabatları generasiya edən (yükləyən) vasitələr;

-əlavələri (tətbiqi proqramları) generasiya edən vasitələr;

-icra edilən faylları generasiyaya hazırlayan vasitələr.

Verilən modellərinin funksional imkanları VBİS istifadəçilərinə dil vasitələrinin hesabına mümkün olur.

İnterfeyslərin dil vasitələrinin gerçəkləşdirilməsi müxtəlif üsullarla həyata keçirilə bilər. Yüksək ixtisaslı istifadəçilər, yəni mürəkkəb tətbiqi sistem işləyib hazırlayanlar üçün dil vasitələri adi sintaksis formada təqdim edilir. Digər hallarda dillərin funksiyası dolayı yolla, müxtəlif təbiətli menyülərlə, dialoq ssenariləri və ya istifadəçinin doldurduğu cədvəllərlə reallaşdırılır. Bu giriş verilənləri üzrə interfeys vasitələri interfeys dilinə adekvat sintaksis konstruksiyalar hazırlayır və onları icra edilməkdən ötrü generasiya edilən əlavələrin proqram koduna daxil edir.

Əyani olmayan dillə işləyən interfeyslər fərdi kompüterlər üçün olan VBİS-lərdə geniş istifadə edilir. Belə dilə nümunə kimi QBE (Query-By-Example) dilini göstərmək olar.

Dil vasitələri 2 əasa funksiyanın icrasında istifadə edilir:

1) Verilənlərin təqdimatının təsviri;

2) Verilənlərlə manipulyasiya etmək əməliyyatlarının icrası.

Verilənlərin təqdimatının təsviri verilənlərin təsviri (təyini) dilinin (VTD-nin) köməyi ilə təmin edilir. VTD vasitələri iilə VB-lərin təsviri VB sxemi adlanır. Bu sxem VB strukrurlarını və VBİS-də istifadə edilən verilən modeli ilə reqlamentləşdirilən qaydalar çərçivəsində qoyulmuş məhdudiyyətləri təsvir edir. Bəzi VBİS-lərdə VTD verilənlərə müraciəti məhdudlaşdırmaq və ya istifadəçi səlahiyyətləri üzərində məhdudiyyətlər qoymaq üşün də istifadə edilir. VTD heç də həmişə sərbəst dil kimi sintaksis cəhətdən rəsmiləşdirilmir. Bu, verilənlərin təsviri ilə manipulyasiyasını özündə birləşdirən daha ümumi dilin tərkib hissəsi ola bilər.

Verilənlərin manipulyasiyası dili (VMD) VB-dən götürülmüş verilənlər üzərində VBİS-in sorğusuna uyğun əməliyyatlar aparmağa imkan verir.

Vahid sintaksis çərçivədə verilənlərin təsviri və manipulyasiyasını reallaşdıran çoxsaylı VBİS dilləri mövcuddur. Bu dillərdən ən geniş yayılmışı relyasiyalı dil SQL sayılır.

dBASE IV və FoxPro indiyə qədər VB-lər üçün vacib standart sayılan xBASE proqramlaşdırma dilini dəstəkləyir.

FoxPro 2.6 xBASE-proqramlarına pəncərə, hadisəvi-idarəetmə keyfiyyəti verir. Tətbiqi proqramlar tərtibi zamanı FoxPro ilkin mətn və verilənlər saxlayan müxtəlif faylları idarə edən layihə dispetçerindən istifadə edir. Bu təşkiledici, yəni layihə dispetçeri fərdi elementlər olan proqramları, ekran formalarını, hesabatları və VB-ləri izləyir və tətbiqi proqramı kompilyasiya edərək icra edilən fayla çevirir.

Access Basic proqramlaşdırma dili OLE 2.0-la birgəliyi olan digər tətbiqi proqramlardan çağırılmış obyektləri idarə etməyə imkan verən OLE 2.0 protokolu üzrə əlaqələri təmin edən funksiyalara malikdir. Bundan əlavə, bu dil (Access Basic) VB obyektləri (sorğular, cədvəllər) yaratmağa, VB strukturunu dəyişməyə və bilavasitə tətbiqi proqramdan indekslər yaratmağa imkan verir.

Burada nəzərdən keçirilən bütün proqram vasitələri ekran formalarını, sorğuları, hesabatları, menyüləri, nakleykaları (yapışdırmaları), standart məktubları avtomatik yaratma vasitələrinə malikdir. Göstərilən vizual və struktur obyektləri yaratmaq üçün VBİS-lərin çoxu “usta” və ya “sehrkar” adlandırılan xüsusi instrumental vasitələrdən istifadə edir.

## VBİS-lərdə işləmə texnologiyalarının əsasları

VBİS-lə işləyərkən ekrana işçi sahə və idarəetmə paneli çıxarılır. Bu zaman idarəetmə paneli menyünü, köməkçi idarəetmə oblastını və “pıçıltı” (podskazka) sətrini ekrana çıxarır. Bu oblastlar konkret proqramın xüsusiyyətlərindən asılı olaraq ekranda ixtiyari qaydada yerləşə bilər. Bəzi VBİS-lər ekrana əmr pəncərəsi və ya əmr sətri

çıxarır. Ekranın şəkli ilə Access 2.0 adlı VBİS-in pəncərəsinin nümunəsində tanış olmaq olar.

Menyü sətri proqramın əsas rejimlərini saxlayır. İstifadəçi bu rejimlərdən birini seçib, asılan menyüyə müraciət etmək imkanı qazanır. Bu menyüdə əmrlər siyahısı olur. Bəzi əmrləri seçərkən əlavə alt menyü də aşıla bilər. Köməkçi idarəetmə oblastı aşağıdakıları əhatə edir:

-vəziyyət sətri;

-alətlər paneli;

-şaquli və üfqi sürütmə xətkeşləri.

Vəziyyət (status) sətrində istifadəçi proqramın cari iş rejimini, cari VB-nin faylının adını və s görəcəkdir. Alətlər panelində (piktoqrafik menyüdə) proqramın müəyyən funksiyaları, menyü əmrlərinin icrasını cəld aktivləşdirmək üçün olan piktoqramların (düymələrin) müəyyən sayı görünür. Ekranın cədvələ aid oblastında ekrana yerləşməyənləri görmək üçün şaquli və üfqi sürütmə xətkeşləri vardır.

"Pıçıltılar" sətrində istifadəçi üçün nəzərdə tutulan köməkçi xəbərlər[8] görünür.

VBİS-in vacib xüsusiyyəti - bir sıra əməllərin icrası zamanı müvəqqəti (aralıq) saxlama buferindən istifadə edilə bilməsidir. Bufer nüsxələşdirmə və yerdəyişmə əmrlərinin icrası zamanı istifadə edilir. Silmə zamanı da buferdən istifadə edilir.

VBİS proqramları kifayət qədər sayda əmrlərə malikdir. Hər əmrin müxtəlif parametrləri (opsiyaları) ola bilir. Əmrlərin bu sistemi hər bir VBİS tipi üçün özünəməxsus menyülərlə birlikdə əlavə opsiyalara da yer verir. Menyüdən müəyyən əmrin seçilməsi aşaıdakı üsullardan biri ilə həyata keçirilir:

-idarəetmə düyməsinin köməyi ilə kursoru seçilmiş menyü əmrinin üzərinə gətirməklə;

-kursor və daxiletmə düyməsini sıxmaqla;

-seçilmiş əmrin baş hərfini klaviaturadan daxil etməklə.

Əmrlər, VBİS-in tərkibindəki menyülər, bunların icra qaydaları barədə əlavə infformasiya almaq üçün "kömək" rejimi vardır.

VBİS-in xüsusiyyətinə baxmayaraq, istifadəçilərə təqdim edilən əmrlər sistemini aşağıdakı qruplara bölürlər:

- Fayllarla işləmək üçün olan əmrlər;
- Redaktə əmrləri;
- Formatlaşdırma əmrləri;
- Pəncərələrlə işləmək üçün olan əmrlər;
- VBİS-in əsas rejimlərində (cədvəl, forma, sorğu, hesabat) işləmək üçün olan əmrlər;

---

[8] Verilmiş məqamda icrası mümkün olan əməllərə aid xəbərlər

- Arayış informasiyası almaq üüçün olan əmrlər.

Fayllarla işləyərkən proqram istifadəçiyə aşağıdakı imkanları təqdim edir:

-VB-nin yeni obyektlərinin yaradılması;

-əvvəllər yaradılmış obyektlərin saxlanması və adının dəyişdirilməsi;

-artıq mövcud olan VB-nin açılması;

-əvvəlcədən açılmış obyektlərin bağlanması;

-VB obyektlərinin printerə çıxarılması.

Çap prosesi printer drayverinin seçilməsi ilə başlanır. Hər bir printer tipinin özünəməxsus drayveri olmalıdır. Növbəti addım səhifənin parametrlərinin, kolontitulların (səhifə nömrələrinin) formalaşdırılmasının, şriftin növünün və ölçüsünün seçilməsindən ibarətdir. Sonra nüsxələrin sayını, çapın keyfiyyətini, sənədin çap ediləcək səhifələrinin nömrələrini və miqdarını təyin etmək lazımdır.

*İlkin baxış* əmri çap edilməzdən əvvəl printerə çıxarılacaq informasiyanın ümumi görünüşü barədə təsəvvür əldə etməyə imkan verir. İnformasiyanın səhifədə yerləşməsinin optimallaşdırılması üçün miqyaslaşdırma və mərkəzləşdirmə parametrlərinin seçilməsi yolu ilə icra edilə bilər.

Bəzi VBİS-lərdə yuxarıdakı əmrlər qrupuna həm də import-eksport, ayrı-ayrı proqram vasitələri tərəfindən yaradılmış cədvəllərin birləşdirilməsi əmrləri əlavə edilir.

Ekran formaları və hesabatların komponentləri olan VB cədvəllərinin ixtiyari polesinə verilənin daxil edilməsi və dəyişdirilməsi redaktəedici əmrlər vasitəsilə, əsas etibarı ilə *yerdəyişmə, nüsxələşdirmə və ləğvetmə* əmrləri ilə həyata keçirilir.

Yuxarıda göstərilən əməliyyatlarla yanaşı, VBİS-in proqramlarının böyük qrupu diaqram, şəkil və s, o cümlədən, digər proqram mühitlərində yaradılmış obyektləri daxil etməyə və obyektlər arasında əlaqə yaratmağa imkan verir.

Redaktə əmrləri arasında *tapma və əvəzetmə* həmçinin, *təxirəsalma* əmrləri xüsusi yerə malikdir. İstifadəçi bu əmrləri sənədin həm bu və ya digər hissəsi üzərində, həm də bütövlükdə tətbiq edə bilir.

Verilənin çıxarılması zamanı vizual təsvir mühüm əhəmiyyət daşıyır. VBİS-lərin əksəriyyəti istifadəçinin ixtiyarına informasiyanın çıxarılması ilə bağlı çoxsaylı əmrlər təqdim edir. Bu əmrlərin köməyi ilə istifadəçi verilənlərin düzləndirilməsinin istiqamətini, şriftin növünü, qalınlığını, sətrarası məsafəni, hərflərin hündürlüyünü, fonun rəngini və s seçib istifadə edə bilər. Əmr icra edilərkən tətbiq ediləcək formatlaş-dırma sahəsi seçilməlidir. Bu seçim edilmədikdə əmr yalnız aktiv elementə təyin edilir.

Düzləndirmənin formatı və istiqaməti daxil edilən verilənin xarakterindən asılı olaraq avtomatik icra edilir. Proqram veriləni mətn kimi dərk etdikdə sola, ədəd kimi dərk etdikdə sağa düzləndirmə aparır. Bu o zaman mümkün olur ki, doldurulan xana üçün əvvəlcədən başqa format verilməmiş olsun.

VBİS-lərin əksəriyyəti eyni zamanda çoxsaylı pəncərələr açmağa imkan verir. Yəni, VBİS-lərin çoxu çoxpəncərəli rejimdə işləyə bilir. Bu zaman bəzi pəncərələr ekranda görünsə də, digər pəncərələr açıq pəncərələrin altında gizlənmiş şəkildə olur. Bir-neçə pəncərə açıb, birindən digərinə cəld keçməklə, eyni vaxtda bir-neçə cədvəllə işləmək mümkündür.

Yeni pəncərə açmağa, başqa pəncərəyə keçməyə, ekranda pəncərələrin yerini və ölçülərini dəyişməyə imkan verən xüsusi əmrlər mövcuddur. Bundan əlavə, istifadəçinin bir pəncərəni iki hissəyə bölüb cədvəlin müxtəlif hissələrinə eyni vaxtda baxmaq və ya cədvəlin bir hissəsini qeyd edib (dayandırıb) digər hissəsini ekrana gətirmək imkanı vardır.

VBİS-lərin tərkibində istifadəçiyə əsas əməliyyatların icrasına aid təlimatlar, menyünün konkret əmrləri barədə informasiya və digər arayış məlumatları təqdim edən elektron sorğu kitabçası mövcuddur. Alınan sorğu informasiyasının əsas xüsusiyyəti odur ki, o, istifadəçinin düşdüyü situasiyadan asılı olaraq konkret məzmun kəsb edir. Sorğu informasiyası <F1> düyməsi ilə çıxarılır. Bəzi VBİS-lərdə lazım olan sorğu informasiyasını axtarış mövzusu üzrə axtarmaq imkanı vardır.

## Ümumiləşdirilmiş iş texnologiyası

Hər bir konkret VBİS özünəməxsus xüsusiyyətlərə malik olur ki, bunları da nəzərə almamaq olmaz. Lakin funksional imkanları barədə məlum təsəvvürlər baxımından istənilən VBİS-lə işləyən istifadəçinin ümumiləşdirilmiş iş texnologiyasını təsvir etmək mümkündür. VBİS-lə istifadəçinin ümumiləşdirilmiş iş texnologiyasının əsas mərhələləri sxematik olaraq şəkil 15.27-də göstərilmişdir. Şəkildən göründüyü kimi, əsas mərhələlər bunlardır:

-VB cədvəllərinin strukturunun yaradılması;

-verilənlərin cədvəllərə daxil edilməsi və redaktəsi;

-cədvəllərdəki verilənlərin emalı;

-informasiyanın VB-dən çıxarılması.

Bu mərhələlərin hər birini daha ətraflı nəzərdən keçirək.

VB-də yeni cədvəlin tərtibi zamanı VBİS-in işi cədvəlin strukturunu yaratmaqla başlanır. Bu proses cədvələ daxil ediləcək hər bir yazının təşkil edildiyi polelərin siyahısının, tipinin və ölçüsünün təyinini nəzərdə tutur.

Praktiki olaraq istifadə edilən bütün VBİS-lər aşağıdakı verilən tiplərini saxlayır:

-mətni verilənlər (simvollar);

-ədədi verilənlər;

-təqvim verilənləri;

-məntiqi verilənlər;

-qeydlər.

Bəzi VBİS-lər xüsusi tip polelər yaradır ki, bunlar da yazıların unikal nömrələrini saxlayır. Unikal nömrə açar əlaməti təyin etmək üçündür.

Windows-da işləmək üçün nəzərdə tutulan VBİS-lər şəkil, qrafik və cədvəllər saxlamaqdan ötrü istifadə edilən OLE obyekti tipi polesi yarada bilir. Əgər emal edilən VB-də bir-neçə qarşılıqlı əlaqəli cədvəl varsa, onda hər bir cədvəldə açar polesi və cədvəllərarası əlaqələrin təşkili üçün polelər təyin edilməlidir.

Cədvəl strukturlarının yaradılması cədvəlin doldurulması ilə əlaqəli deyil. Buna görə də bu iki əməliyyatı müxtəlif vaxtlarda icra etmək olar. Cədvəlin doldurulması həm bilavasitə daxiletmə yolu ilə, həm də proqram və sorğuların icrası zamanı yerinə-yetirilə bilər. Praktiki olaraq bütün VBİS-lərdə cədvəllərin doldurulmasının 2 üsulu tətbiq edilir:

-susma rejimində standart cədvəl formasının köməyi ilə;

-xüsusi olaraq istifadəçi üçün yaradılmış *ekran formalarının* köməyi ilə.

Windows-la işləyən VBİS-lər şəkil, naxış, düymə yaradan ekran formaları yaradan vasitələrə malikdir. İstifadəçinin müxtəlif əlaqəli VB cədvəllərindəki yazılarla işləməsi üçün daha münasib cədvəl formaları yaratmaq imkanı da vardır.

VB cədvəllərindəki informasiyanın emalı həm sorğulardan istifadə etmək yolu ilə, həm də xüsusi tərtib edilmiş proqramın icrası yolu ilə gerçəkləşdirilə bilər.

VBİS-lə işləyən son istifadəçi iş zamanı "sorğu" kimi münasib vasitədən istifadə edir. *Sorğu* dedikdə, yazıların seçilib götürülməsi üçün hazırlanmış təlimat nəzərdə tutulur. VBİS-lərin əksəriyyəti sorğuların aşağıdakı tiplərindən istifadə edilməsinə icazə verir:

-sorğu-seçmə. Bu, cədvəldəki veriləni dəyişmədən seçib götürmək üçündür;

-sorğu-dəyişmə. Bu, verilənin ya özünü, ya da yerini dəyişdirmək üçündür. Sorğunun bu tipinə: yazıların əlavə edilməsi üçün sorğular, yazıların silinməsi üçün sorğular, cədvəl yaratmaq üçün sorğular və yeniləmə sorğuları aiddir.

-parametrli sorğu. Bu, icra zamanı bir və ya bir-neçə seçmə şərtinin olub-olmadığını təyin etmək üçündür.

Ən geniş yayılmış sorğu tipi seçib götürmə sorğusudur. Sorğunun icrasının nəticəsi müvəqqəti (dinamik) verilənlər yığımından ibarət cədvəldə göstərilir. Dinamik verilənlər yığımı VB-nin bir və ya bir-neçə cədvəlininəhatə edə bilər. Sorğu əsasında hesabat və ya forma tərtib edilir.

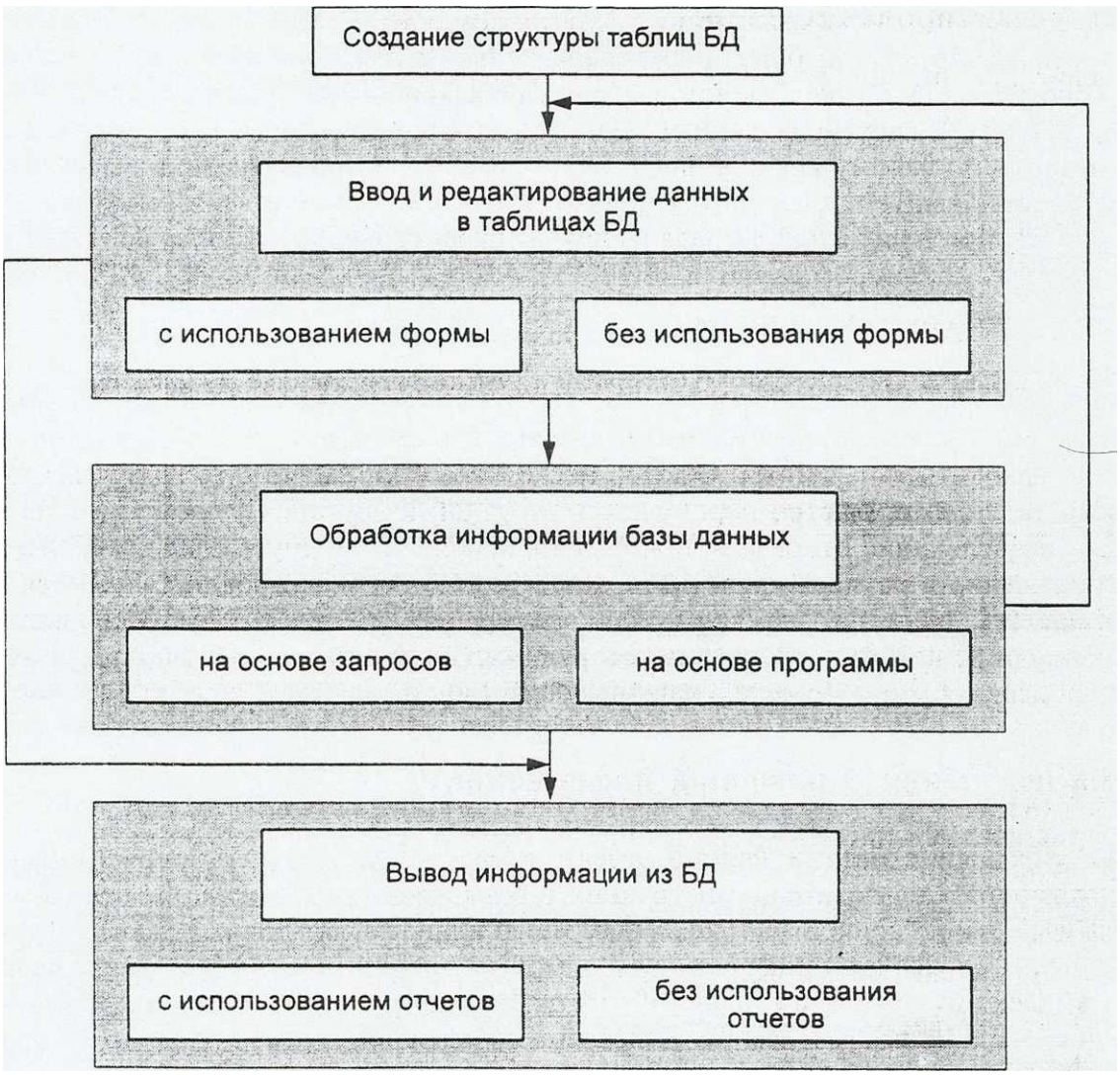



**Рис. 15.27.** Схема обобщенной технологии работы в СУБД

Praktiki olaraq istənilən VBİS VB-dəki informasiyanı cədvəl və ya ekran forması şəklində həm ekrana, həm də printerə çıxara bilir. Verilənlərin bu qaydada çıxarılması yalnız "qaralama" variantı kimi istifadə edilə bilər. Çünki şap materialı yalnız ekran formasının birin-birə nüsxəsi şəklində cap edilir. VBİS-lə işləyən hər bir istifadəçi verilənləri çıxarmaq üçün hesabat tərtibi üçün olan xüsusi vasitələrdən istifadə edə bilir. Bu zaman aşağıdakı imkanlar mövcud olur:

-VB cədvəllərindən seçilmiş informasiyanın hesabata daxil edilməsi;

-VB-də olmayan informasiyanın hesabata daxil edilməsi;

-lazım gəldikdə, VB-dəki informasiya əsasında yekun informasiyanın çıxarılması;

-hesabata çıxarılmış informasiyanın istifadəçiyə münasib formada (şaquli və ya üfqi şəkildə yerləşdirməklə) təqdim edilməsi;

-VB-nin müxtəlif əlaqəli cədvəllərindəki informasiyanın hesabata daxil edilməsi.

## Verilənlər Bazalarının müasir idarəetmə sistemi

InterSystems Caché – müasir VBİS-dir. Bu, həm də proqram əlavələrinin cəld hazırlanması üçün mühitdir. Caché mürəkkəb “böyük verilənlərin” emalını və təhlilini əhəmiyyətli dərəcədə təkmilləşdirməyə, həmçinin mobil və veb-əlavələrin işlənib hazırlanmasına imkan verir. Unikal texnologiyası sayəsində bu sistem unikal cəldlik və məhsuldarlıq, miqyaslaşabilənlik və etibarlılıq təmin edir. Özü də bunları minimal aparat xidmət tələbləri ilə edir.

InterSystems Caché – yeni nəsil VB texnologiyasıdır. Bu, eyni verilənlərə bir-neçə müraciət paradiqması təklif edir. Verilən vahid inteqrasiya edilmiş lüğətdə yalnız bir dəfə təsvir edilir. Bundan dərhal sonra obyekt müdaxiləsindən istifadə edərək işləmək olar. Sistem yüksək məhsuldarlığa malik SQL-sorğular və güclü çoxölçülü müraciət mexanizmləri ilə təchiz edilmişdir. Bütün bu mexanizmlər eyni verilənlərlə paralel (eyni zamanlı) işləməyə imkan verir.

Caché bir-neçə qurulmuş ssenari dilləri ilə satılır və populyar olan sistemlərin əksəriyyəti ilə uyuşandır.

## Giriş

Kursun predmeti verilənlər bazalarının idarə edilməsi sistemləridir. Bu, çox vacib mövzudur. Çünki bu mövzu ilə təməlli tanış olmadan müasir kompüter texnologiyaları sahəsində nə yüksək ixtisaslı mütəxəssis, nə də savadlı kompüter istifadəçisi olmaq mümkün deyildir.

VBİS-ə həsr edilmiş ingilis və rusdilli ədəbiyyatlar siyahısı həm azsaylı, həm də xeyli köhnəlmiş durumdadır. Ən yaxşıların sırasında aşağıdakıları göstərmək olar:

1. К. Дейт. "Введение в системы баз данных". М.: Наука, 1980
2. К. Дейт. "Руководство по реляционной СУБД DB2".М.: Финансы и статистика, 1988
3. Дж. Ульман. "Основы систем баз данных" М,: Финансы и статистика, 1983.
4. С.Д. Кузнецов. СУБД. М.: Наука, 2005.
5. Коннолли Томас, Бегг Каролин. Базы данных. М.: " Вильямс", 2003.
6. Голицына О.А., Максимов Н.В. Базы данных. М.:Форум—Инфра, 2004.
7. Оскерко В.С. Технология организации, хранения и обработки данных. Учебно—практическое пособие для дистанционного обучения. Мн.: БГЭУ, 2002.

8. Оскерко В.С. и др. Современные СУБД. Мн.: БГЭУ, 2001.

Основное назначение данного курса - систематическое введение в идеи и методы, используемые в современных реляционных системах управления базами данных. В курсе не рассматривается какая-либо одна популярная СУБД; излагаемый материал в равной степени относится к любой современной системе. Как показывает опыт, без знания основ баз данных трудно на серьезном уровне работать с конкретными системами, как бы хорошо они не были документированы.

В вводной части курса рассматриваются основные различия между файловыми системами и системами управления базами данных. На основе анализа возможностей современных файловых систем выделяются области приложений, в которых достаточно использовать файлы, а также те, для которых необходимы базы данных. В этой же части курса обсуждаются базовые функции и приводится типовая организация СУБД. В заключении вводной части кратко рассматриваются основные характеристики ранних, дореляционных систем.

Вторая часть курса содержит необходимый теоретический базис, на котором основывается дальнейшее изложение. Вводятся основные понятия реляционной модели данных, обсуждаются основные свойства отношений, рассматриваются два базовых механизма манипулирования данными: реляционная алгебра и реляционное исчисление. Далее излагаются принципы нормализации, на которых основан классический подход к проектированию реляционных баз данных. Наконец, описывается более современный подход к проектированию баз данных, основанный на использовании семантических моделей данных.

В третьей части курса обсуждаются два классических примера экспериментальных проектов реляционных СУБД, которые, фактически, служат основой всех современных коммерческих СУБД. Рассматриваются проекты System R и Ingres. Идея состоит в том, чтобы продемонстрировать сбалансированные наборы решений, примененных в этих двух существенно различающихся системах.

Четвертая часть курса посвящается внутренней организации современных многопользовательских реляционных СУБД. Рассматриваются методы организации внешней памяти баз данных и применяемые структуры данных. Вводится понятие транзакции и анализируются известные способы управления асинхронно выполняемыми транзакциями. Обсуждаются потребности в журнализации изменений баз данных и связь алгоритмов журнализации с политикой управления буферами оперативной памяти. Наконец, рассматриваются способы применения журнальной и архивной информации для восстановления баз данных после различных сбоев.

В пятой части курса подробно рассматривается язык реляционных баз данных SQL. Исходные понятия SQL обсуждаются на основе версии языка, разработанной в рамках проекта System R. Затем кратко описывается история SQL после System R и, в частности, международная деятельность по его стандартизации. После этого систематически излагается наиболее распространенный стандарт языка - SQL-89. Обсуждаются способы использования SQL при программировании прикладных систем. Пятая часть курса завершается рассмотрением наиболее важных свойств, появившихся в последнем стандарте языка SQL-92.

Шестая часть курса посвящена проблемам, которые решаются в компиляторах языка SQL. Эти проблемы концентрируются вокруг необходимости получения эффективных программ, выполняющих операторы, которые изначально формулируются на декларативном языке SQL. Для решения проблем в компиляторах SQL приходится применять разнообразные оптимизирующие приемы, знание которых помогает понять работу любой конкретной системы.

В седьмой части курса рассматривается применение архитектуры "клиент-сервер" в современных СУБД. Рассматриваются принципы взаимодействия между клиентскими и серверными частями системы, и, в частности, важность применения протоколов удаленного вызова процедур для обеспечения организации неоднородных организаций "клиент-сервер". Обсуждаются типичное разделение функций между клиентами и серверами и следующие из этого требования к аппаратным возможностям.

В восьмой части рассматриваются специфические проблемы распределенных баз данных. Анализируются категории распределенных систем, вопросы именования, администрирования, поддержания надежности и доступности данных, особенности управления транзакциями и компиляции запросов.

Наконец, завершающая курс девятая часть посвящена направлениям и состоянию исследовательских работ в области баз данных. Рассматриваются проекты и исследования, относящиеся к так называемым системам баз данных следующего поколения; основные принципы организации систем объектно-ориентированных баз данных; системы баз данных, основанные на правилах, включая активные и дедуктивные базы данных.

## ЛИТЕРАТУРА


1. **Коннолли Томас, Бегг Каролин.** Базы данных. М.: " Вильямс", 2003.
2. **Голицына О.А., Максимов Н.В.** Базы данных. М.:Форум—Инфра, 2004.
3. **Оскерко В.С.** Технология организации, хранения и обработки данных. Учебно—практическое пособие для дистанционного обучения. Мн.: БГЭУ, 2002.
4. **Оскерко В.С. и др.** Современные СУБД. Мн.: БГЭУ, 2001.


| | |
|---|---|
| **База знаний** | Один или несколько специальным образом организованных файлов, хранящих систематизированную совокупность понятий, правил и фактов, относящихся к некоторой предметной области |
| **Журнал** | Особая часть БД, недоступная пользователям СУБД и поддерживаемая с особой тщательностью (иногда поддерживаются две копии журнала, располагаемые на разных физических дисках), в которую поступают записи обо всех изменениях основной части БД |
| **Командный режим** | Способ реализации возможностей языка, т.е. непосредственное выполнение команд |
| **Подсистема обработки** | Обеспечивает обработку компонентов приложений, созданных с помощью средств проектирования |
| **Подсистема средств** | Набор инструментов, упрощающих проектирование и реализацию баз данных и их приложений. |

| | |
|---|---|
| **проектирования** | |
| **Программный режим** | Обеспечивает организацию доступа к данным и управление ими из прикладных программ |
| **Распределённая СУБД** | Программная система, которая обеспечивает управление распределённой БД и прозрачность ее распределенности для пользователей |
| **Режим меню** | Реализуется в виде различных меню и диалоговых окон |
| **Система управления базами данных** | Совокупность языковых и программных средств, предназначенных для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями |
| **Ядро СУБД** | Выполняет функцию посредника между подсистемой средств проектирования и обработки и данными |