

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
MAGİSTRATURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

AĞAZADƏ AYTAC RÖVŞƏN qızı

“Verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili”
mövzusunda

MAGİSTR DİSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı: 060632 "İnformasiya texnologiyaları və sistemləri
mühəndisliyi"
İxtisaslaşma: "Tətbiqi proqram təminatı"

Elmi rəhbər: tex.e.n., dos. H.Ə.Əsgərov
Magistr proqramının rəhbəri: tex.e.d., akad. Ə.M.Abbasov
Kafedra müdiri : tex.e.d., akad. Ə.M.Abbasov

BAKİ - 2020

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	3
I FƏSİL. Verilənlər bazasının yaradılması texnologiyasının problemlərinin təhlili.....	6
1.1. Verilənlər bazasının təşkili problemlərinin təhlili.....	6
1.2. Verilənlər bazasının təşkili üsullarının məntiqi səviyyədə təhlili.....	15
1.3. Verilənlər bazasının məntiqi və fiziki təşkilinin fərqi.....	24
II FƏSİL. Verilənlər modellərinin sxemləri və alt sxemlərinin qurulması.....	30
2.1. Üç səviyyəli ANSI/SPARC verilənlər bazası arxitekturası.....	30
2.2. Cədvəllər arasında əlaqələrin yaradılma texnologiyası.....	35
2.3. Verilənlər modellərin sxemlərinin təqdim edilmə qaydaları.....	41
III FƏSİL. Relasiya verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili.....	47
3.1. Relasiya məntiqi verilənlər bazası quruluşları üçün dizayn texnikası.....	47
3.2. Funksional asılılıqlar. Normalizasiya proseduru.....	51
3.3. Məntiqi səviyyədə verilənlər bazasının struktur modelinin yaradılması.....	65
Nəticə və təkliflər.....	74
İstifadə olunmuş ədəbiyyat.....	77
Rəzümə.....	79
Summary.....	80

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Bugünkü gündə kütləvi olaraq kompüterləşmə dövrünü yaşamaqdayıq. Bu vəziyyətdə müasir insanın iş həyatını, qabaqcıl müəssisənin və ya təşkilatın idarə edilməsini kompütersiz təsəvvür belə etmək mümkün deyildir. Uçotda və nəzarət prosesindəki məsələlərin həllində, eləcə də, planlaşdırmada, mühasibat uçotunda, istehsalatın idarə edilməsində, malların alınıb-satılmasında və s. kompüter vasitələrindən çoxdan istifadə olunurdu. Ancaq müasir biznes təşkilatının idarə edilməsi informasiya texnologiyalarının daha da geniş şəkildə və sistemli olaraq istifadə edilməsini tələb etməkdədir. Hazırda biznesin idarəetməsi edilə biləcək səhvlərə həddən çox həssasdır. Rəhbər şəxsin intuisiyası, onun şəxsi təcrübəsi və qoyulan kapitalın həcmi bir çox vəziyyətlərdə rəqabətə dözmək üçün kifayət etmir. Bu gün bazar iqtisadiyyatına məxsus olan qeyri-müəyyənlik, dinamiklik və riskli şəraitlərdə düzgün olan qərarların qəbul edilməsi üçün təşkilatın təsərrüfat - maliyyə fəaliyyətinin fərqli sahələrini (kadr, istehsalat, satış, təchizat və s.) daimi şəkildə nəzarət altında saxlamaq vacibdir. Bir sözlə, idarəetmə prosesinə müasir yanaşma başqa amillər ilə yanaşı, informasiya texnologiyalarına da yetəri qədər maliyyə vəsaitinin qoyulmasını tələb etməkdədir. Müəssisənin ölçü miqyası nə dərəcədə böyük olarsa, ora qoyulan maliyyə vəsaitinin miqdarı da buna uyğun olaraq daha çox olmalıdır. Sərt şəkildə rəqabət mübarizəsində mövcud informasiya texnologiyalarından daha yaxşı istifadə edə bilən və nəticə etibarlı ilə daha səmərəli şəkildə təşkil edilən müəssisə qalib gəlir.

Müasir dövr informasiya texnologiyalarından istifadə olunmasında sistemli yanaşma prosesi onların tətbiqinin səmərəlilik məsələsini daha da artırır.

Verilənlər bazasının(VB) yaradılması proqramlaşdırma sahəsində ən çox ehtiyac duyulan xidmət sahələrindən biridir. Verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili isə bu istiqamətdə ən prioritet məsələlərdəndir. Məhz bu da mövzunun aktuallıq səviyyəsini daha da artırır.

Yeni dövrdə kompüter texnologiyalarının içərisində VB-nin layihələndirilməsi məsələsi ən çox zərurət hiss olunan sahələrdən biridir. Bu gün

xidmət sahələrində asanlıqla elə bir böyük təşkilat və ya müəssisə tapmaq mümkün deyildir ki, orada VB-dan istifadə olunmasın. Dediklərimizə misal olaraq respublikamızda DİM-i, Bakcell və Azercell operatorlarını, bütün bank istiqamətlərini, aerovağzalları, şəhər infrastrukturalarını, supermarketləri və s. göstərmək mümkündür. VB formalaşdırmaq üçün yetəri qədər verilənlər bazasını idarə etmə sistemləri (VBİS) artıq mövcuddur, hətta onu da qeyd edək ki, Ms Excel ofis proqramı ilə də baza yaratmaq mümkündür. Ancaq, VB vasitəsi ilə işləmək üçün Delphi dili xüsusi bir əhəmiyyət kəsb etməkdədir, beləliklə, burada təkcə VB cədvəlləri yaratmaq ilə kifayətlənilmir, həmçinin proqramlaşdırma metodlarından da istifadə etmək ilə onların vasitəsilə müəyyən əməliyyatlar həyata keçirmək imkanı yaranır. Proqramlaşdırma sahəsinin isə imkanları qeyri-məhduddur.

Tədqiqatın məqsədi və vəzifələri. Respublikamızda istifadə olunan proqramların verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili perspektivlərini və problemlərini araşdırıb müəyyən etməkdən ibarətdir.

Tədqiqat predmeti. Predmet sahəsi kimi şirkətin işçiləri, şöbələr, işçilər haqqında məlumat, mal satışı götürülmüşdür. Dissertasiya işinin nəzəri məsələlərin şərh edilməsində əsas diqqəti predmet sahəsinin cədvəllərarası əlaqələrin və informasiya – məntiq modelinin formalaşdırılmasına yönəldilmişdir.

Tədqiqatın obyektı. Üç səviyyəli ANSI/SPARC verilənlər bazası arxitekturasıdır.

Tədqiqat metodları. "Verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili" mövzusunı öyrənmək üçün monoqrafik, sistemli, balans, hesabi-konstruktiv, məqsədli-proqram, entropik, iqtisadi-riyazi, statistik araşdırma metodlarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın informasiya bazası. Tədqiqat işinin informasiya bazası kimi normativ sənədlər, yaxın və uzaq xarici ölkələrin, eləcə də ölkəmizin görkəmli alimlərinin, müəssisələrin apardığı tədqiqat araşdırmalarından istifadə olunmuşdur.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Təqdim edilən dissertasiya işi müasir informasiya sistemlərindən və texnologiyalarından istifadə etmək ilə verilənlər bazasının

məntiqi təşkilinin inkişaf perspektivlərini və problemlərini, məsafədən idarəetmə nəticəsində müəssisənin (təşkilatın) az işçi sayı ilə daha çox inkişaf edə bilməsinə imkan verir ki, bu da bu istiqamətdə yazılmış ilk magistr dissertasiya işidir. Araşdırma nəticəsində əldə olunmuş praktik olaraq əhəmiyyət kəsb edən nəticələr dissertasiya işində təqdim olunmuşdur.

Nəticələrin elmi-praktiki əhəmiyyəti. Dissertasiyada tədqiq olunmuş problemlərin mahiyyətlərini başa düşərək, bu problemlərin həll olunması üçün tədbirlər həyata keçirilə bilər. Verilənlər bazasının məntiqi təşkilindən istifadə olunaraq inkişaf etməsi, eləcədə məsafədən idarə edilmə sisteminin tətbiqi perspektivləri araşdırılmışdır. Əldə olunmuş nəticələrdən istifadə edilərək bu sahəni respublikamızda genişləndirmək də mümkündür.

Dissertasiya işinin strukturu və həcmi. Dissertasiya işi giriş, 3 fəsil, nəticə, istifadə olunmuş 28 adda ədəbiyyat siyahısından və iki(rus,ingilis) dildə təqdim olunmuş annotasiyadan ibarətdir.

Birinci fəsildə verilənlər bazasının yaradılması texnologiyasının problemlərinin təhlili aparılmışdır. Məlumat bazası təşkili üsullarının məntiqi səviyyədə təhlili edilmiş müvafiq nəticələr çıxarılmışdır. Verilənlər bazasının məntiqi və fiziki təşkili arasında olan fərqlər araşdırılmışdır.

İkinci fəsildə verilənlər modellərinin sxemləri və alt sxemlərinin qurulması məsələsi aydınlaşdırılmışdır. Üç səviyyəli ANSI/SPARC verilənlər bazası arxitekturasının quruluşu və necə işləməsi öyrənilib. Cədvəllər arasında əlaqələrin yaradılma forması və texnologiyaları izah olunub. Verilənlər modellərinin sxemləri və alt sxemlərinin təqdim olunma qaydaları təhlil edilib.

Üçüncü fəsil isə relasiya verilənlər bazasının məntiqi səviyyəsinin təşkili əsasında işlənilib. Relasiya məntiqi verilənlər baza quruluşları üçün dizayn texnikasına baxılıb. Funksional asılılıqlar haqqında elmi ədəbiyyatdan araşdırılıb. Normalizasiya proseduru təhlil olunub. Məntiqi səviyyədə verilənlər bazasının konseptual modelinin formalaşdırılması tədqiq olunub.

I FƏSİL. VERİLƏNLƏR BAZASININ YARADILMASI TEKNOLOGİYASININ PROBLEMLƏRİNİN TƏHLİLİ

1.1. Verilənlər bazasının təşkili problemlərinin təhlili

Ən ümumi şəkildə verilənlər bazası bir-biri ilə əlaqəli məlumatların toplusu olaraq təyin olunur. Bu tərif verilənlər bazasının mühüm bir xüsusiyyətini nəzərdə tutur ki, bu da bazanın təkcə məlumatlarının deyil, həm də onların arasındakı münasibətlərin də daxil olmasını ehtiva edir. Verilənlər bazasının əsas fikirlərindən biri məlumatların təsviri ilə birgə saxlanmasıdır. Bunun sayəsində saxlanılan məlumatlar “açıq” və verilənlər bazası ilə işləyən istənilən sayda tətbiq üçün başa düşüləndir. Bu da, öz növbəsində verilənlər bazasını müstəqil olaraq, qorumaqla müxtəlif tətbiqlər tərəfindən təkrar istifadə edilə bilən bir məlumat mənbəyi halına gətirir.

Bazanın məlumatları təsvir etməsi, mənasını və quruluşunu izah etməsi ilə yanaşı, bu məlumatlara qoyulan müəyyən məhdudiyyətləri dəstəkləyir, məsələn, məlumatların növünü, ölçüsünü və s.

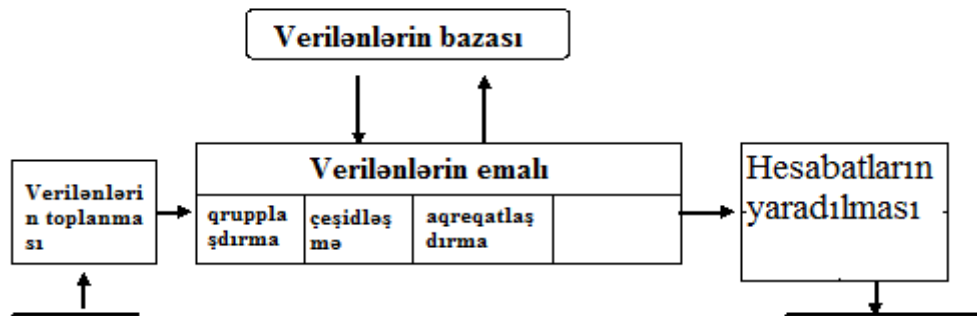
Beləliklə, verilənlər bazası çox məqsədli, konkret mövzu sahələrində təkrar istifadə üçün nəzərdə tutulmuş bir növ informasiya mənbəyidir.

Verilənlər bazası ilə işləmək üçün lazım olan dillərin və proqramların birləşməsi kimi müəyyən olunan verilənlər bazası idarəetmə sistemlərinin (VBİS) nəzarəti altında fəaliyyət göstərir. VBİS-ləri verilənlər bazası yaratmağa, məlumatları daxil etməyə və dəyişdirməyə və bu məlumatlardan istifadə etməyə imkan verir. Bir VBİS istifadə edildiyi təqdirdə proqram və məlumat dəstəyinin təşkili sxemi kökündən fərqli olacaqdır (şəkil 1.1.).

Bir və ya daha çox verilənlər bazasında saxlanan məlumat bazalarına daxil olan tətbiqlər, eyni zamanda, proqram və informasiya kompleksinin təşkili artıq proqram təminatı ilə deyil, informasiya dəstəyi ilə müəyyən edilir. Verilənlər bazasındakı məlumatların tətbiqlərdən müstəqil olduğu ortaya çıxır, tətbiqlər, öz növbəsində, verilənlər bazasında olan hər hansı bir məlumatdan istifadə edə bilər. VBİS məlumat bütövlüyünü qoruyur, müxtəlif proqramlar və müxtəlif istifadəçilər

tərəfindən birgə istifadəni müəyyənləşdirir və müəyyən dərəcədə məlumatın təhlükəsizliyini təmin edir.

Şəkil. 1.1. Proqram təminatı və məlumat dəstəyinin təşkili sxemi

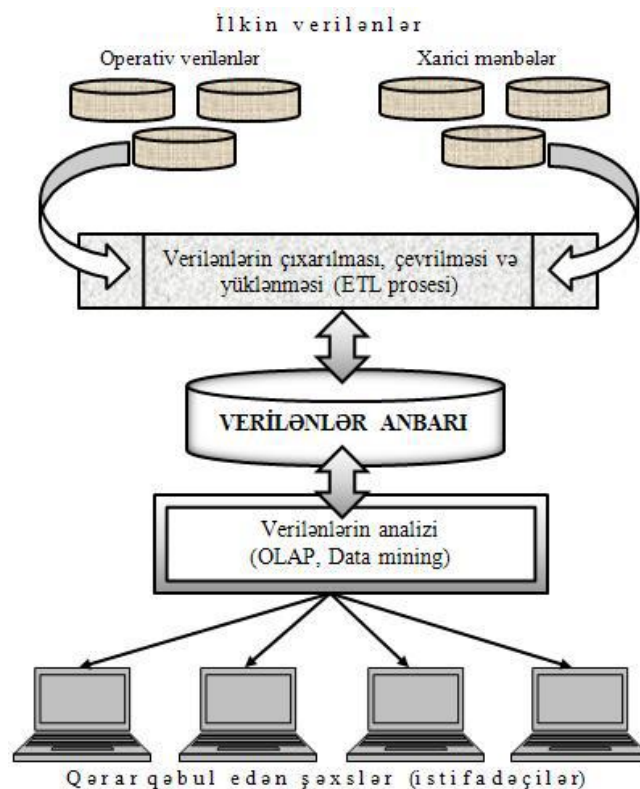


Ayrıca verilənlər bazasında olan məlumatlarla birlikdə istifadəçinin istəyi və ya tətbiqdən alınan əmr ilə ən vacib məlumat prosedurlarını yerinə yetirir.

Bir tərtib tipli VBİS istifadə edərkən birbaşa verilənlər bazası ilə işləyən tətbiqlər yaradılır. Üstəlik, məlumatlarla işləyərkən VBİS-nin özü ayrı bir proqram vasitəsi kimi demək olar ki, yoxdur.

Əslində, tərtib etmə mərhələsində verilənlər bazası nüvəsi və tətbiqi birləşir (Şəkil 1.2.).

Şəkil. 1.2. Məlumat bazası idarəetməsi və tətbiqlərini birləşməsi



Hal-hazırda tətbiqlər, bir qayda olaraq, ixtisaslı proqramçılar tərəfindən hazırlanır. Eyni zamanda, verilənlər bazası strukturlarının lahiyələndirilməsi mövzu sahəsindəki iqtisadçıların - mütəxəssislərin iştirakı olmadan mümkün deyildir, çünki verilənlər bazasının məlumat imkanları əsasən onun dizayn keyfiyyəti ilə müəyyən edilir.

Verilənlər bazası bir sistemdir, yəni. bir sıra elementlərdən və onların arasındakı əlaqədən ibarətdir (Şəkil 1.3.)

Şəkil. 1.3. Verilənlər bazasının(VB) struktur bölmələri



Bunlardan ən kiçiyi bəzi hallarda bir sahə və ya atribut adlandırılan və bir atributa uyğun gələn məlumat elementidir. Beləliklə, bir məlumat elementi ən kiçik semantik cəhətdən əhəmiyyətli adlı məlumat vahididir. Bir məlumat elementi aşağıdakı xüsusiyyətlər ilə müəyyən edilir:

- ad (tam adı, doğum tarixi, şirkətin adı),
- növü (simvolik, ədədi, təqvim),
- uzunluq (işarələrin maksimum sayı - 15 bayt)
- dəqiqlik (rəqəm üçün onluq yerlərin sayı).

Ümumi vəziyyətdə bir qeyd bir göstəriciyə uyğundur və homogen bir obyektlərdən biri, məsələn, bir hesab, bir işçi və s. haqqında məlumat daşıyır. Bəzi hallarda bir məlumat elementi və qeyd arasında bir aralıq mövqe tutan bir məlumat məcmuəsi anlayışı istifadə olunur. Məlumat məcmuəsi sadə (yalnız məlumat elementlərindən ibarət) və kompozit (elementlərdən və sadə məlumat məcmuələrindən ibarət ola bilər) ola bilər.

Eyni tipli qeydlər toplusuna verilənlər bazası faylı (və ya cədvəl) deyilir. Qeyd etmək lazımdır ki, verilənlər bazası faylı həmişə fiziki sənədə uyğun gəlmir. Bəzi hallarda, verilənlər bazası faylı məlumatları bir neçə fiziki sənəddə və əksinə, bir fiziki sənəd daxilində bir neçə verilənlər bazası faylları ola bilər.

Beləliklə verilənlər bazası bir-biri ilə əlaqəli verilənlər bazası sənədlərinin toplusudur.

Məlumat elementi bir atributdan ibarətdir, bu vəziyyətdə şəhərin adı Bakıdır. Məlumat məcmuəsi vahid hesab edilən bir neçə detaldan ibarətdir. Bir qeyd bir və ya daha çox məlumat elementindən ibarətdir və bir nümunə, bir misalda bir müəssisə haqqında məlumatları ehtiva edir. Eyni tipli qeydlər dəsti verilənlər bazası sənədini təşkil edir, şəkildə bu müəssisələr haqqında məlumat olan bir sənəddir. Bu cür faylların cəmi, bu və ya digər şəkildə bir-birinə bağlıdır. Diaqramda bir-biri ilə əlaqəli üç məlumat faylı göstərilir: müəssisələrə banklar xidmət göstərir, bu banklarda açıq hesabları var. Fayllar arasında əlaqə yoxdursa, onların birləşməsi verilənlər bazası hesab edilə bilməz.

Hər hansı bir sistem kimi, verilənlər bazasının da zamanla sistemin ardıcıl inkişafı olan öz həyat dövrü var. Həyat dövrünün aşağıdakı əsas mərhələləri fərqlənir.

Planlaşdırma. Onun məqsədi yaradılan verilənlər bazasına olan tələbləri müəyyənləşdirmək və təhlil etməkdir. Eyni zamanda yerinə yetirilən funksiyalardan asılı olaraq məlumatlara dair müxtəlif baxışlar nəzərdən keçirilir, sorğuların növlərindən, verilənlər bazası sənədlərinin görünmə həcmindən, bu verilənlər bazası ilə işləmə rejimindən və s. asılı olaraq müəyyən edilir.

Verilənlər bazasının dizaynı. İstifadəçi ehtiyaclarının təhlili və bu ehtiyacların integrasiyası əsasında bir domen modeli yaradılır. Bu model əsasında, müəyyən bir VBİS-ə yönəldilmiş bir məntiqi verilənlər bazası qurulur. Son addım, müxtəlif istifadəçi qruplarının ehtiyaclarını ödəmək baxımından verilənlər bazasının imkanlarını təhlil və qiymətləndirməkdir.

Bazanın materializasiyası. Həyat dövrünün bu mərhələsinin məqsədi verilənlər bazasını VBİS vasitələrindən istifadə etməklə doldurmaq və

yükləməkdir. Eyni zamanda aşağıdakı işlər nəzərdə tutulur: məlumatların hazırlanması; giriş məlumatlarının sənədlərdən maşın daşıyıcılarına ötürülməsi; əvvəlki mərhələdə əldə edilmiş xüsusi hazırlanmış bir quruluşa görə mövcud məlumat fayllarının çevrilməsi.

Verilənlər bazası əməliyyatı. Həyat dövrünün bu mərhələsinin məqsədləri aşağıdakılardır: verilənlər bazasının həyata keçirilməsini və davamlı işləməsini təmin etmək; kompüter sistemində nasazlıqlar və digər fəvqəladə hallar zamanı məlumat təhlükəsizliyi; verilənlər bazası sisteminin səmərəliliyi və məhsuldarlığı baxımından fəaliyyətinin təhlili. Verilənlər bazasının qiymətləndirilmə meyarı kimi kəmiyyət və keyfiyyət göstəriciləri sistemi istifadə olunur.

Kəmiyyət göstəricilərinə aşağıdakılar daxildir: bir sorğuya cavab müddəti, istifadə olunan xarici və təsadüfi giriş yaddaşı, etibarlılıq və digər xərclər (verilənlər bazasının yenilənməsi, yenidən qurulması).

Keyfiyyət göstəriciləri: elastiklik, uyğunlaşma, dinamizm, bərpaetmə, məlumat bütövlüyünü qorumaq və s.

Bazanın inkişafı və təkmilləşdirilməsi. Bazanın istismarı zamanı yeni vəzifələr ortaya çıxır ki, onların da həlli yeni məlumat elementlərinin yaranması ilə əlaqələndirilir və bu da dəyişdirilə bilən verilənlər bazasının yaradılmasına ehtiyac yaradır. Birincisi, məlumat dəyərlərinin dəyişdirilməsi ilə bağlıdır, yəni. informasiya sisteminin təkmilləşdirilməsi verilənlər bazasının inkişafına, onun dəyişdirilməsinə müsbət təsir göstərir. Yenidənqurma, struktur dəyişikliklərinin dəyişdirilməsini nəzərdə tutur ki, bu da praktiki olaraq yeni məlumat bazasının yaradılmasına səbəb olur.

Verilənlər bazasının dizaynı:

VB həyat dövrünün mərhələləri arasında dizayn mərhələsi böyük əhəmiyyət daşıyır. Bu, məlumat bazasının keyfiyyətinin böyük dərəcədə bütün məlumat sisteminin keyfiyyətini müəyyənləşdirməsi ilə əlaqədardır. Bundan əlavə, bu mərhələdə mövzu sahəsində inkişaf etdiricilərin və mütəxəssislərin ən fəal qarşılıqlı əlaqəsi baş verir. Nəticə etibarilə dizayn tədqiqat xarakteri daşıyır, yalnız bir mövzu sahəsinin müəyyənləşdirilməsi və modelinin yaradılması ilə deyil, həm

də məntiqi quruluşların qurulması prinsipləri ilə əlaqəli problemlərə də toxunur.

Verilənlər bazası dizaynı bir neçə mərhələdən keçir. Konseptual, məntiqi və fiziki dizayn mərhələlərini ayırmaq olar, baxmayaraq ki, bəzən bunlar fərqli adlanır.

Birinci mərhələdə konseptual və ya infoloji, məlumat domeni, məlumat modeli yaradılır. Xüsusi ilə VBİS-lərin xüsusiyyətlərindən asılı olmaması ilə xarakterizə olunur. Mövzu sahəsinin əsas obyektlərini, xassələrini və aralarındakı əlaqələri təsvir edir. Mövzu sahəsini təbii bir dildə təsvir etmək mümkündür, lakin daha dəqiq dizayn, aydınlıq və daha sadə dizayn üçün rəsmiləşdirilmiş vasitələrdən istifadə olunur. Beləliklə, baza dizaynında işləyənlərin hamısına başa düşülən təbii dil, riyazi düsturlar, cədvəllər, qrafiklər və digər vasitələrdən istifadə etməklə hazırlanan təsvirə konseptual məlumat modeli deyilir.

Konseptual məlumat modelinin qurulmasına bir çox yanaşma mövcuddur:

- qraf modelləri
- semantik şəbəkələr
- varlıq münasibətləri modeli və s.

Bunlardan ən populyarı varlıq əlaqəsi modelidir (ER-model, İngilis dilindən. Varlıq-münasibət). ER modeli 1976-cı ildə Amerikalı alim Peter Pin Shen Chen tərəfindən təklif edilmişdir. Bu günə qədər onun bir neçə çeşidi hazırlanmışdır, lakin hamısı Çenin təklif etdiyi qrafik diaqramlara əsaslanır.

Varlıq-əlaqə modeli, bir qurumun və əlaqənin xüsusiyyətlərini izah edən dəyərlər toplusundan ibarət olan ER diaqramı şəklində qrafik olaraq təsvir edilmişdir (Münasibət Diaqramları).

Bu modelin üstünlüklərinə aşağıdakılar daxildir:

- ✓ rəsmiləşdirmə asanlığı,
- ✓ anlaşıma rahatlığı;
- ✓ qrafik vasitələrlə təsvir;
- ✓ müxtəlif növ əlaqələrin görüntüsünün vizuallaşdırılması;
- ✓ bəzi VBİS tərəfindən dəstəklənən bir verilənlər bazası sxeminə çevrilmənin asanlığı.

Varlıq-əlaqə modelinin əsas komponentləri varlıq, atributlar və münasibətlərdir.

Varlıq, nəzərdən keçirilən mövzu sahəsi üçün mühüm əhəmiyyət kəsb edən faktiki və ya xəyali bir obyektidir. Hər bir qurum bəzi xüsusiyyətlərə sahib olmalıdır:

-unikal bir ada sahibdir və müəssisənin hər bir nümunəsini özünəməxsus şəkildə müəyyənləşdirən bir və ya bir neçə xüsusiyyətə malikdir.

Atribut - nəzərdən keçirilən mövzu sahəsi üçün əhəmiyyətli olan bir qurumun hər hansı bir xarakteristikası. Bir təşkilatın vəziyyətini müəyyənləşdirmək, təsnif etmək, kəmiyyət vermək və ya ifadə etmək məqsədi daşıyır.

Münasibət, baxılan mövzu sahəsi üçün əhəmiyyətli olan iki qurum arasındakı bir əlaqədir.

Bir əlaqəyə bir ad verilir və iki qurum arasındakı hər bir əlaqənin adı bənzərsiz olmalıdır.

Konseptual model mövzu sahəsində mütəxəssislərin - görüşləri və sorğuları əsasında tərtib edilir və bir sıra tələblərə cavab verməlidir:

- ✓ Xüsusi VBİS-dən müstəqil olmalıdır;
- ✓ Həm informasiya sisteminin inkişaf etdiriciləri, həm də mövzu sahəsindəki mütəxəssislər üçün aydın olmalıdır;
- ✓ sonrakı dizayn söylərini minimuma endirməlidir. Bu o deməkdir ki, onun strukturları asanlıqla məntiqi modelin strukturlarına çevrilməlidir;
- ✓ mümkünə kompüter tərəfindən qəbul edilən bir formada olmalıdır. Bu vəziyyətdə avtomatlaşdırılmış verilənlər bazası dizaynı üçün uyğun olacaq.

Beləliklə, konseptual modelləşdirmənin məqsədi, mövzu hissəsinin dəqiq və tam görüntüsünü yaratmaqdır.

İkinci dizayn mərhələsində məntiqi və ya kataloqu olan bir model yaradılır. Artıq belə bir model obyektlər və münasibətlər baxımından deyil, verilənlər bazasından istifadə ediləcəyi xüsusi VBİS baxımından qurulur. Bu modelə verilənlər bazası sxemi də deyilir.

Hal-hazırda müəssisələrdə ən çox istifadə edilən üç məntiqi məlumat modeli məlumdur (bunlara klassik və ya diqqətəlayiq modellər də deyilir), iyerarxik, şəbəkə və əlaqəli.

İyerarxik və şəbəkə məlumatları modelləri 1960-cı illərin əvvəllərində verilənlər bazası idarəetmə sistemlərində istifadə olunmağa başladı.

Bu modellərdən hər hansı birinin əsas elementləri cisimlər və onların arasındakı münasibətlərdir və əlamətdar məqam obyektlər arasındakı münasibətləri təmsil etmək yollarındakı fərkdir.

Üçüncü mərhələ fiziki dizayndır. Verilənlər bazasının fiziki quruluşu baxımından təsvirini özündə cəmləşdirən fiziki bir modeldir. Fiziki model saxlama mühitinin seçilməsini, məlumat bazasının və onun tərkib elementlərinin bu mühitlərdə yerləşdirilmə metodunu, məlumatların sıxılmasının imkanları və məqsədəuyğunluğunun təsvirini, fiziki səviyyədə məlumatların əldə edilməsinin optimallaşdırılmasını əhatə edir.

Beləliklə, konseptual model VBİS-dən, hətta məlumat modelindən asılı deyildirsə, məntiqi isə təkcə xüsusi VBİS-dən asılıdırsa, fiziki model təkcə VBİS-dən deyil, həm də texniki və qismən sistem proqramlarından da asılıdır.

İnformasiya sistemlərinin hazırkı inkişaf mərhələsi klassik verilənlər bazasının dizayn sxeminə bəzi dəyişikliklər edir:

- ✓ konseptual dizayn mərhələsində qrafik metodlardan geniş istifadə olunur;
- ✓ yeni metodologiyalar konseptual modeli fərqli VBİS-lər üçün məntiqi modelə çevirməyi asanlaşdırır. Bəzi hallarda, konseptual modeldən məntiqi birinə keçid avtomatlaşdırılmış və ya hətta tamamilə avtomatik ola bilər;
- ✓ müasir VBİS və digər proqramlar verilənlər bazasının fiziki təşkilini xeyli asanlaşdırır. Buna görə, hazırda fiziki dizayn mərhələsi əhəmiyyətli dərəcədə azalır və bəzən demək olar ki, tamamilə avtomatlaşdırılır.

Məntiqi məlumat modellərinin növləri

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, məntiqi məlumat modellərinin əsas növləri bunlardır: iyerarxik, şəbəkə və relasiya.

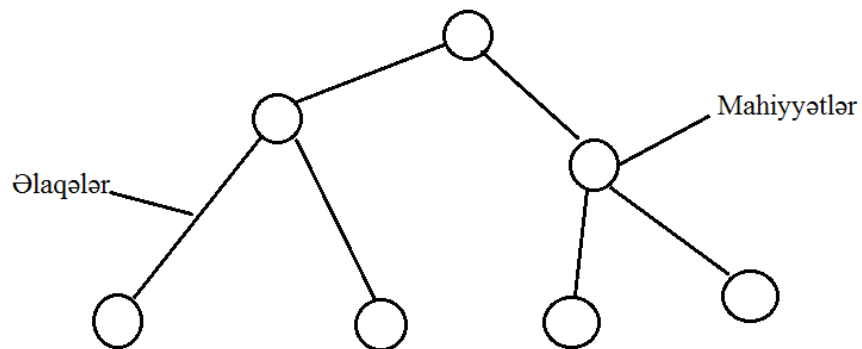
İyerarxik məlumat modeli bir ağac quruluşu ilə verilənlər bazası yaratmağa

imkan verir. Onların içərisindəki hər bir düyün öz məlumat növünü ehtiva edir. Bu modeldəki ağacın yuxarı səviyyəsində bir düyün var - kök, sonrakı səviyyədə bu köklə əlaqəli qovşaqlar, sonra əvvəlki səviyyədəki qovşaqlarla əlaqəli qovşaqlar və s. Hər düyündə yalnız bir kök ola bilər (Şək. 1.4). Bu cür verilənlər bazaları birin-birə əlaqəsini saxlayır.

İyerarxik sistemdə məlumatların axtarışı həmişə kökdən başlayır. Sonra istənilən səviyyəyə çatana qədər bir eniş bir səviyyədən digərinə aparılır. Sistemdən bir qeyddən digərinə keçid bağlantılar istifadə edərək həyata keçirilir.

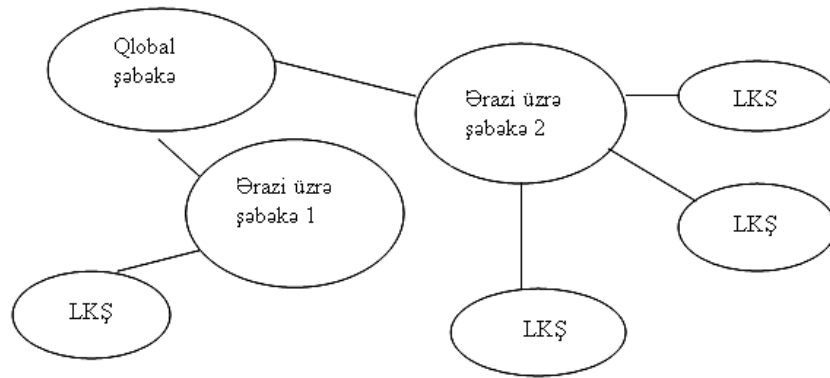
İyerarxik modelin əsas üstünlükləri həqiqi dünyanın iyerarxik quruluşlarını təsvir etməyin sadəliyi və məlumatların quruluşuna uyğun sorğuların tez icrasıdır. Bununla birlikdə, bu cür modellər çox vaxt lazımsız məlumatları ehtiva edir və çoxdan çox əlaqəni təmsil etmək üçün zəif uyğunlaşırlar. Bundan əlavə, hər dəfə lazımi məlumatların axtarışını kökdən başlamaq həmişə rahat olmur və iyerarxik strukturlarda verilənlər bazası ətrafında hərəkət etməyin başqa yolu yoxdur. İyerarxik sistemlər verilənlər bazası sistemlərinin ən qədim nəslidir, böyük kompüterlər üçün hazırlanmışdır.

Şəkil. 1.4 Verilənlər bazası modelinin iyerarxik quruluşu



Şəbəkə məlumat modeli də obyektlərin əlaqələrinin qrafik təsvirinə əsaslanır. Bununla yanaşı, şaquli hissələrə əlavə olaraq, üfüqi olanlar da var, yəni, bir obyektin bir çox obyektə təbəçiliyinə icazə verilir. Beləliklə, şəbəkə modeli iyerarxik modeldən fərqli olaraq, çoxun-çoxa əlaqəsini dəstəkləyirlər. Bunların hər bir elementində birdən çox kök ola bilər (Şəkil 1.5).

Şəkil. 1.5. Verilənlər bazası şəbəkə modelinin quruluşu



Bununla birlikdə, şəbəkəli sistemlər olduqca mürəkkəbdir və güclü proqram tələb edir. Onlarda, iyerarxik sistemlərdə olduğu kimi, qeydlərdən yazmaya keçid hər bir qeydə daxil edilmiş bağlantılar tərəfindən həyata keçirilir. Bir vaxtlar onlar olduqca populyar idilər və mini kompüter və əsas çərçivələr üçün istifadə olunurdu.

1.2. Məlumat bazası təşkili üsullarının məntiqi səviyyədə təhlili

Hal-hazırda bütün müəssisələr kompüter texnologiyası və proqram təminatında ən son nailiyyətlərdən istifadə edirlər. Müasir cəmiyyətin meyilləri, müəssisələrin bütün iş proseslərinin təşkili üçün bütün məlumat axınlarını vahid bir informasiya sistemində təşkil etməyi məcbur edir. Verilənlər bazası bütün məlumatların hər hansı bir informasiya sisteminin mərkəzində saxlanıldığı və işlənildiyi bir yerdir. Son bir neçə ildə məlumat bazaları daha da mürəkkəbləşdi. Zaman keçdikcə daha çox məlumat ehtiva etməyə başladı, eyni zamanda onlarla əlaqəli əməliyyatlar da mürəkkəbləşdi. Hər bir təşkilat məlumat bazasının yaradılması üçün öz tələblərini təyin edir. Qurulma prinsipləri müxtəlif məlumat modellərində əks olunur.

Məlumat modeli bu məlumatların işlənməsinə imkan verən məlumat strukturları və əməliyyatların birləşməsini ifadə edir. Qeyd etdiyimiz kimi məlumat modellərinin 3 əsas növü var: iyerarxik, şəbəkə və relasiya.

Verilənlər növü dəyişənlərin və sabitlərin dəyişkənliyinin icazə verilən diapazonunu, habelə bu tip məlumatlar üzrə icazə verilən əməliyyatları

müəyyənləşdirir. Hər bir dəyişən və sabit bir proqram müəyyən bir məlumat tipinə aid olmalıdır. Bu, RAM-a lazımi yer ayırmaq və ifadələrin yazılmasının düzgünlüyünü yoxlamaq üçün lazımdır. Məsələn, arifmetik əməliyyatlar ədədi məlumatlar üzərində aparıla bilər və xarakter məlumatları mətni təhlil etmək üçün istifadə olunur.

Relasiya verilənlər bazası təşkilatı modeli hazırda ən populyardır. Buna səbəb kimi, iyerarxik və şəbəkə modellərində fundamental qüsurların mövcudluğudur. Nisbi modelin imkanları bu çatışmazlıqları aradan qaldırmağa və iyerarxik və şəbəkə quruluşlarını təsvir etməyə imkan verdi.

Relasiya verilənlər bazası, istifadəçi tərəfindən cədvəllər toplusu kimi qəbul edilən bir verilənlər bazasıdır. Məlumatların cədvəl şəklində təqdim edilməsi ənənəvi "kompüter olmayan" məlumat emalı texnologiyalarına tam uyğundur, əksər istifadəçilər üçün aydın və başa düşüləndir. Nisbi bazanın cədvəlləri kompüter ekranında görünə və ya çap edilə bilər. Həm də qeyd edirik ki, relyativ məlumat modeli iqtisadi məlumatların quruluşuna ən çox uyğun gələndir.

Relasiya verilənlər bazasının əsas anlayışları:

1970-ci illərdə E. Codd tərəfindən hazırlanmış relyasiya məlumat modeli münasibətlərin riyazi nəzəriyyəsinə əsaslanır və relyef cəbri anlayışları sistemində əsaslanır, bunlardan ən vacibləri cədvəl (münasibət), sətir (yer), sütun (atribut), sütun məzmunu (domen), ilkin açar, xarici açar.

Bir əlaqəli modeldə məlumatlar bir-biri ilə əlaqəli olan cədvəl şəklində təqdim olunur. Hər bir cədvəl sətirlərdən (eyni tipli qeydlər və ya bağlar) və sütunlardan (sahələr və ya atributlar) ibarətdir və verilənlər bazasında unikal bir adı var. "Eyni tipli" sözü, bütün qeydlərin eyni xüsusiyyətlərə və ya sahələrə sahib olduğunu bildirir, hər bir qeyd üçün bir atribut öz mənasını ala bilər. Cədvəlin hər sütununda masa üçün unikal bir ad var. Sütunlar onu yaradarkən adlarının sırasına uyğun olaraq masada yerləşir. Hər bir atribut müəyyən bir sahədən (domen) dəyərlərin alt hissəsini ala bilər. Sütundan fərqli olaraq sətirlərin heç bir adı yoxdur, cədvəldəki qaydası müəyyənləşdirilməyib və sayı məhdud deyil.

Yuxarıdakı anlayışları müəyyən bir şirkətin işçiləri haqqında məlumatları ehtiva edən bir verilənlər bazası modelinin nümunəsindən istifadə edərək izah edək. Şirkətin işçiləri haqqında məlumatları olan bir cədvələ baxaq (cədvəl. 1.1).

Cədvəl 1.1. Əməkdaşlar

<i>Tabel nömrəsi</i>	<i>A.A.Soyadı</i>	<i>Şöbə kodu</i>	<i>İş nömrəsi</i>
008976	Quliyev Ə.X	024	555-12-67
008980	Əmirov A.C	024	555-12-80
008934	Cabbarov S.S	025	

Hər üç işçinin eyni xüsusiyyətlərə sahib olduğunu görə bilərsiniz, lakin fərqli dəyərlərə malikdir. Beləliklə, 1 nömrəli qeyd üçün "Tabel nömrəsi" atributu 008976, 2 nömrəli qeyd üçün - 008980 və s. olub. Fərqli qeydlərin bəzi atributlarının dəyərləri eyni ola bilər, məsələn, 1 və 2 nömrəli qeydlər "Şöbə kodu" atributu üçün eyni qiymətə malikdir. Bununla birlikdə, hər bir cədvəldə heç vaxt təkrarlanmayan və cədvəlin hər sətirini bənzərsiz müəyyənləşdirən bir xüsusiyyət (və ya atributlar dəsti) olmalıdır. Bu zəruridir ki, verilənlər bazası ilə işləyərkən bir qeydi digərindən ayırmaq mümkündür. Bu cür xüsusiyyətlər unikal adlanır. Cədvəlin unikal bir atributu və ya unikal atributlarının birləşməsi birincil açar və ya açar sahə adlanır. Bu cədvəldə əsas, "Tabel nömrəsi" atributudur.

Yazı bir neçə sahənin dəyərləri ilə (və ya unikal atributlar dəsti ilə) misilsiz olaraq müəyyən edildikdə, kompozit (mürəkkəb) bir açar yer alır.

Bəzi hallarda atributun heç bir mənası olmaya bilər: məsələn, 3 nömrəli işçinin iş telefonu yoxdur və müvafiq atribut doldurulmur. Bu vəziyyətdə, atributun "sıfır" bir dəyəri olduğu deyilir. Açarın boş bir dəyəri ola bilməz.

Sadə masalar dəsti, aralarında heç bir əlaqəsi olmadıqda verilənlər bazası hesab edilə bilməz. Relasiya verilənlər bazasında münasibətlər iki cədvəldəki qeydlər arasında yazışma göstərir. Şöbələr haqqında məlumat olan ikinci cədvələ nəzər salın (cədvəl. 1.2).

Cədvəl 1.2. Bölmələr

<i>Kod</i>	<i>Şöbənin adı</i>
010	Müdiriyyət
023	Mühasibat
024	Kadrlar şöbəsi
025	Dəftərxana

İki cədvəl arasında "Əməkdaşlar - Bölmələr" əlaqəsi qura bilərsiniz. 2 nömrəli işçinin işlədiyi şöbə haqqında məlumat tapmaq lazımdırsa, "Bölmələr" cədvəlindəki "şöbə kodu" atributunun dəyərini götürməlisiniz və "Əməkdaşlar" cədvəlində müvafiq kodu tapmalısınız. Beləliklə, fərqli cədvəllərdən iki qeyd birləşdirilmişdir:

Şəkil 1.6. "Əməkdaşlar - Bölmələr" əlaqəsi

2	008980	Əmirov A.C	024	555-12-80
---	--------	------------	------------	-----------

+

3	024	Kadrlar şöbəsi
---	------------	----------------

=

008980	Əmirov A.C.	024	555-12-80	Kadrlar şöbəsi
--------	-------------	------------	-----------	----------------

İki cədvəl arasındakı münasibətlər iki cədvəlin atribut dəyərlərinin uyğunluğu əsasında qurulduğunu görə bilərik, bu halda bu, "Əməkdaşlar" cədvəlinin "şöbə kodu" atributu və "Bölmələr" cədvəlinin "kodu" atributudur. Belə atributlara link(əlaqəli) atributları deyilir. Bir cədvəldə bir əlaqə atributu əsas olmalıdır. Yuxarıdakı misalda, "kod" atributu "Bölmələr" cədvəlinin açarıdır. Bu olmasa və bu cədvəldəki şöbə kodları təkrarlanırdısa, ilk cədvəldə hansı şöbənin xatırlandığını müəyyənləşdirmək olmazdı. Ünsiyyətin ikinci atributu - bu vəziyyətdə, "Əməkdaşlar" cədvəlinin "şöbə kodu" - başqa (xarici) cədvəlin açarına aid olduğu üçün xarici açar deyilir.

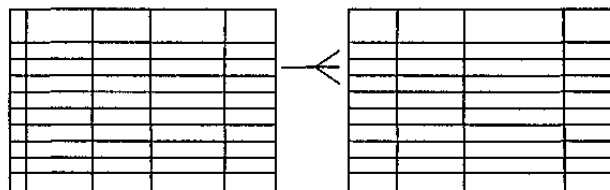
Post - relasiya məlumat bazaları:

Artıq qeyd edildiyi kimi, əlaqəli verilənlər bazaları bir-biri ilə əlaqəli iki ölçülü masalardan ibarətdir. Beləliklə, bir əlaqəli verilənlər bazası tərtib edərkən, bütün məlumatlar çox ölçülü hissələrə bölünür. Bəzi hallarda, cədvəl bir çox real obyektlərə uyğundur, məsələn, "şöbələr", "işçilər", "hesablar" və s. ancaq bəzən iyerarxik məlumatlarla qarşılaşdıqda, eyni obyektin bir neçə cədvələ "qoyulması" lazımdır.

Buna misal olaraq bir faktura kimi çox xətləli sənədlər göstərmək olar. Bu sənədlərin hər birində ümumi məlumatlar var, məsələn, nömrəsi, tarixi, təchizatçı və alıcının adı. "Tariflər" cədvəlində bu cür məlumatlar qeyd edilir. Bununla birlikdə, bir faktura çox sətirli bir sənəddir və məhsulun adı, miqdarı, qiyməti olan hər bir sətirin saxlanması üçün ayrıca bir giriş tələb olunur. Beləliklə, əvvəlki ilə əlaqəli "Tarif xətləri" adlı əlavə bir cədvəl yaratmaq lazımdır. Hər hesablama-fakturanın məlumatları birinci cədvəlin bir qeydində və ikincisinin bir və ya daha çox qeydində olacaqdır.

Bu yanaşmanın bir sıra çatışmazlıqları var. Birincisi, bütün verilənlər bazası daxilində sorğunun icrasını zəiflədən cədvəllərin və aralarındakı əlaqələrin sayı artır. İkincisi, cədvəllərin iyerarxiyası və məntiqi birliyi nəzərə alınmır. Bu misalda, "Tarif xətləri" cədvəli "Tariflər" cədvəlinə tabe hesab edilə bilər, çünki onsuz mövcud ola bilməz. Yalnız bu iki cədvəl bir sözlə iş obyektini - həqiqi sənədin analoquunu təsvir edir. Biznes obyektlərini bir neçə cədvələ bölmək verilənlər bazasının quruluşunu və istifadəçilər tərəfindən başa düşülməsini çətinləşdirir.

Şəkil 1.6. Post-relasiya modelinə keçid



Bu çatışmazlıqlar atributların atomiyasına (bölünməzliyinə) qoyulan məhdudiyyəti aradan qaldırdığı fərqlə, relasiya modelin inkişafına şərait yaradır.

Atributların atomikliyinə qoyulan məhdudiyyət o deməkdir ki, bir əlaqəli verilənlər bazasında hər qeydin atributu (sahəsi) yalnız bir dəyəri ehtiva edə bilər. Post-relyasiya modelində, əksinə, bir sahə çox dəyər və ya hətta bir cədvəldən ibarət ola bilər. Beləliklə, bir cədvəldə digərini də yerləşdirmək mümkün olur.

Bu, hər biri yalnız bir qeydlə təmsil olunmaqla məntiqi ayrılmaz hala gələn iş obyektlərini daha səmərəli idarə etməyə imkan verir.

Post- relasiya VBİS-lərin inkişaf etdiricilərinə görə, onlarda sorğu icra sürəti relyasiya VBİS-lə müqayisədə 20 dəfə artır. Bununla yanaşı, relasiya verilənlər bazasından sonrakı məlumat bazalarına keçid əhəmiyyətli xərclərlə əlaqələndirilir və bu günə qədər məhduddur.

Məlumat anbarı, işi təhlil etmək və optimallaşdırmaq məqsədi ilə vahid informasiya məkanını təmin etmək üçün hazırlanmış bir sistemdir.

Hər hansı bir iqtisadi obyektin fəaliyyəti yüksək iqtisadi göstəricilərə nail olmaq üçün ən vacib iqtisadi resurs olan məlumatların istifadəsi və emalı ilə əlaqədardır. Bununla birlikdə, EİS(Executive Information System) əsas xüsusiyyəti, iki növ məlumatın işlənməsinə ehtiyac duyulur, yəni əməliyyat və analitik. Buna görə, EİS-in işləmə müddətində iki sinif problemi həll edilməlidir:

- məlumatların daxil edilməsi və emalı sahəsində müəssisənin gündəlik işinin təmin edilməsi;
- inkişaf meyllərini, proqnoz şərtlərini müəyyənləşdirmək, riskləri qiymətləndirmək və idarə etmək üçün kompleks çoxşaxəli təhlil və məlumatların öyrənilməsi məqsədi ilə məlumat anbarının təşkili. Nəticədə qərar qəbul etməyi asanlaşdırmaq.

Birinci sinifin vəzifələri - əməliyyat fəaliyyətlərinin avtomatlaşdırılması - avtomatlaşdırılmış bank sistemlərini, mühasibat sistemlərini və s. daxil olan OTP sistemləri (Online Transactional Processing) tamamilə həll olunur. OAP sistemləri (Online Analytical Processing) texnologiyasına uyğun qurulmuş və böyük həcmdə məlumatların məcmusunun təhlili üçün nəzərdə tutulmuş analitik emaldır. Bu sistemlər qərar qəbuletmə sistemlərinin və ya orta və üst idarəetmə sinifinin

idarəetmə sistemlərinin ayrılmaz hissəsidir, eləcə də şirkət idarəçiliyinin orta və daha yüksək səviyyələri istifadəçiləri üçün nəzərdə tutulmuş sistemlərdir.

Əməliyyat və analitik emal sistemlərində məlumatların istifadəsinin müqayisəli xüsusiyyətləri cədvəldə verilmişdir.

Cədvəl 1.3 Əməliyyat və analitik məlumat sistemlərinin xüsusiyyətləri

Məlumatlar	Sistem	
	əməliyyat emalı	analitik emal
Təyinat	Sürətli axtarış, sadə işləmə	Analitik işləmə, proqnozlaşdırma, modelləşdirmə
Birləşmə səviyyəsi	Ətraflı məlumat	Ümumi məlumat
Saxlama müddəti	Bir neçə aydan bir ilədək	Bir neçə onillikdən və daha çoxdan
Yeniləmə dərəcəsi	Yüksək. Kiçik yeniliklər	Aşağı. Böyük hissələrdə bir anda bir neçə milyon qeydə yüksəldin
Səmərəlilik dərəcəsi	Vahid vaxtda edilən əməliyyatların sayı	Mürəkkəb sorğuların sürəti və istifadəçilər üçün saxlama quruluşunun şəffaflığı

"Məlumat anbarı" termini 1990-cı illərdə məşhurlaşdı. Bu texnologiyanın qurucusu olan William İnmon'un tərifinə görə, məlumat anbarı (DW), qərara dəstək məqsədləri üçün təşkil edilmiş bir mövzu yönümlü, integrasiya edilmiş, dəyişməyən, xronoloji dəstəkləyən məlumatlar toplusudur.

Məlumat anbarının fərqli xüsusiyyətləri bunlardır:

- domen istiqaməti, yəni. məlumat anbarına yalnız analitik sistemlərin işləməsi üçün faydalı olan məlumatlar yerləşdirilir;
- təhlilin uzun müddət ərzində toplanmış məlumat tələb etdiyini müəyyənləşdirən tarixi məlumatlara dəstək;
- müxtəlif mənbələrdən gələn, əvvəlcədən bağlanmış məlumatların vahid bir depozitə integrasiyası, habelə onların yoxlanılması, əlaqələndirilməsi və vahid formata gətirilməsi;

- ümumi dəyərlərin müəyyənləşdirilməsi üçün tələblərin kifayət qədər tez yerinə yetirilməsi üçün məcmu və ilkin məlumatların verilənlər bazasında eyni vaxtda saxlanılmasını təmin edən aqreqasiya.

Beləliklə, məlumat anbarı, idarəetmə qərarlarının hazırlanması üçün idarəçilərə lazım olan məlumatların toplandığı, integrasiya olunduğu və toplandığı xüsusi bir məlumat bazasıdır; məsələn, bank sektorunda bu, bank müştəriləri, kredit məsələləri, faiz dərəcələri, valyuta məzənnələri, birja kotirovkaları, investisiya portfelinin vəziyyəti, filial əməliyyat günlərini və s. əhatə edir.

Bu baxımdan məlumat anbarı məlumatların sürətli axtarış və analiz üçün daxil olması üçün çox əlverişlidir. Buna görə də, məlumat anbarına əsaslanan sistemlər belə bir verilənlər bazası arxitekturasına malikdirlər ki, bu da çoxlu sayda məlumatı yüksək sürətli sorğu ilə təmin edir. Onlar istifadəçi interfeysinin fərqli bir quruluşu ilə fərqlənir ki, bu da məlumat axtarışının, onun ümumiləşdirilməsinin və təfərrüatların dərinləşməsinin xüsusi vasitələrini təmsil edir.

Hal-hazırda bu cür anbarlar inkişaf etdirilir ki, orada yalnız məlumat toplanmır, həm də onların dəyişdirilməsi imkanı təmin edilir.

Məlumat anbarının idarəetmə sistemi bir neçə funksional blokdan ibarətdir.

Verilənlər bazası. Bütün sistemin əsasını təşkil edir.

Verilənlər bazasının özəlləşdirilməsi və metadataların idarəetmə vasitələri. Bu alətlər əməliyyat zamanı bu anbarın tətbiqi və dəyişdirilməsi zamanı məlumat anbarının məlumat modelini konfigurasiya etmək, məlumat anbarının funksionallığını tədricən genişləndirmək üçün hazırlanmışdır. Bundan əlavə, verilənlər bazasında məlumat anbarının maksimum rahatlığı və uyğunlaşmasını təmin etmək üçün metadata ayrıca məlumat kimi saxlanılmalıdır. İri həcmli məlumatların fiziki məlumatlar, texniki və iş prosesləri, qaydalar və məlumat quruluşu haqqında məlumatlar daxildir. Beləliklə, onlar ilkin məlumatların mənbələri, orijinal məlumatların məruz qaldığı işləmə alqoritmləri, məlumat strukturlarının təsviri və əlaqələri və s. məlumatları özündə birləşdirən bir qovluq rolunu oynayır.

Məlumatların əldə edilməsi texnologiyası. Məlumatların uyğunsuzluğu, ayrı-ayrı və təcrid olunmuş mənbələr, məlumatların saxlanma metodlarındakı fərqlər, bəzi mənbələrin məlumatlarına çıxışının olmaması bu məlumatların tam istifadəsinə imkan vermir. Buna görə məlumatların müxtəlif mənbələrdən, xüsusən də uzaq filiallardan, əlavə ofislərdən və digər informasiya sistemlərindən mütəmadi və fasiləsiz alınmasını təmin edən və bankda saxlanan bütün çeşidli məlumatları iş üçün dəyərli məlumatlara çevirməyə imkan verən xüsusi bir texnologiyaya ehtiyacımız var. Bu texnologiyaya məlumat formatları, onların nəsil texnologiyası, xarici mənbələrdən məlumatların çıxarılmasını tənzimləyən iş qaydaları, metadatanın yayılması və daha çox şey daxildir.

Məlumat toplamaq üçün iki yanaşma istifadə olunur: ETL (Extract, Transformation, Loading) sistemləri və məlumat mübadiləsi formatı üçün korporativ standart. Məlumat toplamağın ilk yolu ETL alətlərindən digər verilənlər bazasından məlumatların çıxarılması, bu sistemdə təsvir olunan qaydalara uyğun dəyişdirilməsi və depozitə yüklənməsi üçün xüsusi sistemlərdən istifadə etməkdir. İkinci yanaşma, məlumatların toplanması üçün standart bir formatın istifadəsi və mənbə tərəfində məlumatların yüklənməsi prosedurlarının hazırlanmasıdır. Bu, heterogen sistemlərdən homogen məlumatları toplamağa, məlumat yükləmə prosedurlarının inkişafını mərkəzləşdirmədən, qaynaq sistemini bilən mütəxəssislərə bu problemin həllini təmin etməyə imkan verir.

Məlumatların təmizlənməsi və yüklənməsi sistemi. Bu sistem daxil olan məlumatların idarə edilməsini, səhvlərin avtomatik düzəldilməsini, təkrarlama və yanlış dəyərlərin aradan qaldırılmasını, məlumatların ümumi standartlara uyğunlaşdırılmasının, çoxlu sayda məlumatların yüklənməsinin, çox səviyyəli girişin təmin edilməsini həyata keçirir.

Hesablama aparatı. Hesablamaları aparmağı xüsusi bir cihaz reallaşdırır:

- ✓ məlumatların yığılması - ümumiləşdirilmiş göstəricilərin hesablanması, məsələn, aylıq, rüblük və illik balansın hesablanması;
- ✓ məlumatların konsolidasiyası - məlumatların təşkilati iyerarxiya ilə ümumiləşdirilməsi, məsələn, bankın icmal balansının hesablanması;

- ✓ törəmə göstəricilərin hesablanması, məsələn büdcənin faktiki icrası, likvidlik, marja və s.

İstifadəçi interfeysi və hesabatları. Qiymətli məlumatları toplayan məlumat anbarı işçilər tərəfindən maksimum istifadə olunmasını təmin etməlidir. Bunun üçün məlumatları sürətli qəbul etmək üçün hazırlanmış xüsusi istifadəçi interfeysləri və qabaqcıl hesabat texnologiyası mövcuddur.

Xarici sistemlər üçün interfeyslər. Məlumat anbarı xarici analitik sistemlərə və hesabat generatorlarına məlumat verir. Bunun üçün məlumat əldə etmək üçün sənaye standartları tətbiq olunur.

1.3.Verilənlər bazasının məntiqi və fiziki təşkilinin fərqi

Verilənlər bazasının model təmsili iki səviyyəyə malikdir - məntiqi və fiziki. Məntiqi səviyyə məlumatların mücərrəd bir görünüşüdür, məlumatlar real aləmdə göründüyü kimi təqdim olunur və real dünyada deyildiyi kimi adlandırıla bilər, məsələn, "Daimi müştəri", "Şöbə" və ya "İşçinin soyadı" və s.

Məntiqi səviyyədə təmsil olunan model hissələrinə obyektlər və atributlar deyilir. Məntiqi məlumat modeli başqa bir məntiqi model əsasında, məsələn, bir proses modeli əsasında qurula bilər. Məntiqi məlumat modeli universaldır və VBİS-nin konkret tətbiq ilə heç bir əlaqəsi yoxdur.

Fiziki məlumat modeli, əksinə, əslində sistem kataloqunun görüntüsü olmaqla müəyyən bir VBİS-dən asılıdır. Fiziki model bütün verilənlər bazası obyektləri haqqında məlumatları özündə ehtiva edir. Verilənlər bazası obyektləri üçün standartlar olmadığından (məsələn, məlumat növləri üçün standart yoxdur) fiziki model VBİS-nin konkret tətbiqindən asılıdır. Nəticə etibarilə bir neçə fərqli fiziki model eyni məntiqi modelə uyğun ola bilər. Əgər məntiqi modeldə atributun hansı konkret məlumat tipinə sahib olması vacib deyilsə, fiziki modeldə müəyyən fiziki obyektlər - cədvəllər, sütunlar, indekslər, prosedurlar və s. haqqında məlumatların təsvir edilməsi vacibdir. Məlumat modelinin məntiqi və fiziki olaraq ayrılması bir neçə məsələni həll etməyə imkan verir.

Məlumat bazasının fiziki təşkili dedikdə xarici yaddaşa yerləşdirmə metodları və vasitələrinin və onların əsasında yaradılan daxili (fiziki) məlumat modelinin məcmusu başa düşülür. Daxili bir model, məntiqi məlumat modelini fiziki saxlama mühitində xəritələşdirmə vasitəsidir. Məntiqi modellərdən fərqli olaraq fiziki məlumat modeli mediada məlumatların təşkili üsulları, məlumat əldə etmə metodları ilə əlaqələndirilir. Qeydlərin verilənlər bazasına necə yerləşdirildiyini, necə sifariş edildiyini, əlaqələrin necə qurulduğunu, qeydlərin necə yazılacağını və seçilməsini göstərir.

Aydın ki, hər hansı bir məntiqi model eyni alqoritmi eyni və ya fərqli proqramlaşdırma dillərində tərtib olunmuş bir çox ekvivalent proqramla təmsil oluna biləcəyi kimi, bir çox daxili məlumat modelləri ilə də təmsil oluna bilər. Daxili modellərdən biri optimal olacaqdır. Optimallıq meyarları olaraq sistemin minimum cavab müddəti, yaddaşın minimum miqdarı, verilənlər bazasının saxlanması minimum dəyəri və s. istifadə olunur.

Ən sadə vəziyyətdə məlumatların saxlanma quruluşu, qeyd sahələri, yerləşdirmə qaydaları, sahələrin növləri və uzunluqları da daxil olmaqla verilənlər bazası sənəd qeydləri şəklində təqdim edilə bilər. Məlumatların saxlanması quruluşu ilk növbədə yazıların və sahələrin necə yerləşdirildiyini göstərmək məqsədi daşıyarsa, axtarış strukturları bu qeydləri necə tez tapmağı müəyyənləşdirir. Buna görə bir verilənlər bazasının fiziki quruluşunun iki prinsipi fərqlənir:

- məlumat saxlama quruluşuna əsaslanan bir təşkilat
- bir və ya bir neçə axtarış quruluşu ilə məlumat saxlama quruluşunu birləşdirən bir təşkilat.

Bazanın fiziki quruluşunun inkişafının son nəticəsi verilənlər bazasıdır - verilənlər bazası faylı və axtarış strukturlarının sənədləri. Bir kompüterdə bu fayllar ardıcıl və ya birbaşa ola bilər (ardıcıl və ya birbaşa giriş deməkdir).

Bazanın məntiqi təşkili, istifadəçinin mövzu sahəsi barədə məlumatı, məlumat bazasında saxlanması lazım olan məlumatdır. Yəni, bu mövzu sahəsinin məntiqi bir modelidir. Belə bir model üç növ məlumatı əks etdirir: mövzu

sahəsinin obyektləri, xüsusiyyətləri və obyektlər arasındakı əlaqələr. Diaqramdakı obyektlər qeyd növləri ilə təmsil olunur; obyektlərin xassələri - qeyd sahələri şəklində elementar və ya qrup məlumatları; Münasibətlər rekord tiplər və sahələr arasındakı münasibətlərdir. Belə bir model fiziki mühitdən asılı deyil - məsələn bir PC, əməliyyat sistemi və VBİS, yəni, məlumatların semantik məzmunundan yalnız məlumatların təqdim etmə formalarını və məlumatlar arasındakı əlaqəni əks etdirən abstraktlar.

Məntiqi model bir neçə şəkildə təmsil oluna bilər. İnformasiya sistemləri məlumatların sxematik şəkildə təqdim edilməsinin iki yolu ilə xarakterizə olunur - qrafik və cədvəl.

Qrafik metod, məlumat modelinin yönləndirilmiş bir şəkil şəklində qurulmasına, uclarının yazılış növlərini göstərməsinə xidmət edən uclar, qövslər - qeydlər arasındakı əlaqələrə əsaslanır.

Cədvəl metodu, mövzu sahəsi haqqında məlumatları bir və ya daha çox cədvəl şəklində təqdim etməkdən ibarətdir, hər birinin adı qrafik məlumat modelinin rekord tipinə bənzəyir.

Hal-hazırda üç məntiqi model məlumdur: iyerarxik, şəbəkə və əlaqəli(relasiya). Sonuncu, PC-də ən çox istifadə olunur.

İerarxik məlumat modeli qrafik metodun istifadəsinə əsaslanır: bu, uçot növlərinin yerləşdiyi uclarında bir ağacdır. Hər bir ucu üst-üstə düşən bir səviyyənin yalnız bir ucu ilə əlaqələndirilir.

Modelin sənədləşdirilməsi. Bir çox VBİS-də obyektlərin adlandırılmasına məhdudiyyət qoyulur (məsələn, masa adının uzunluğuna qoyulan məhdudiyyət və ya xüsusi işarələrin istifadəsinə qadağa və s.). Çox vaxt informasiya sistemi tərtibatçıları VBİS-nin lokallaşdırılmamış versiyaları ilə məşğul olurlar. Bu o deməkdir ki, verilənlər bazası obyektləri qısa sözlərlə, yalnız latın işarələri ilə və xüsusi simvollarından istifadə edilmədən adlandırıla bilər (yəni bir cədvələ bir cümlə deyə bilməzsiniz - yalnız bir söz).

Bundan əlavə, verilənlər bazası dizaynerləri tez-tez "texniki" adlardan sui-istifadə edirlər, nəticədə cədvəllər və sütunların mövzu sahəsində RTD_324 və ya

CUST_A12 və s. Kimi adlar alınır. Modelin məntiqi və fiziki olaraq ayrılması bu problemi həll etməyə imkan verir. Fiziki səviyyədə verilənlər bazası obyektləri VBİS-nin məhdudiyyətlərinin tələb olunduğu kimi adlandırıla bilər. Məntiqi səviyyədə bu obyektlərə sinonimlər verilə bilər – qeyri mütəxəssislər üçün, o cümlədən kiril və xüsusi işarələrdən istifadə etməklə daha başa düşülən adlar. Məsələn, CUST_A12 cədvəli daimi müştəriyə uyğun ola bilər. Bu uyğunluq modeli daha yaxşı sənədləşdirməyə imkan verir və məlumat quruluşunu mütəxəssisləri ilə müzakirə etməyə imkan verir.

Məlumat modelinin yaradılması ümumiyyətlə məntiqi bir model yaratmaqla başlayır. Məntiqi modeli izah etdikdən sonra dizayner zəruri VBİS seçə bilər və verilənlər bazası avtomatik olaraq müvafiq fiziki modeli yaradacaqdır. Fiziki modelə əsasən, VB VBİS-nin sistem kataloqu və ya müvafiq SQL(Stratued Query Language -strukturlaşdırılmış sorğu dili) skriptini yarada bilər. Bu proses "İrəli mühəndislik" adlanır. Bu genişlənməyə imkan verir - bir məntiqi məlumat modeli yaratmaqla ERwin tərəfindən dəstəklənən hər hansı bir VBİS üçün fiziki modellər yarada bilərsiniz. Digər tərəfdən, ERwin, sistem kataloqu və ya SQL skriptinin məzmunundan istifadə edərək fiziki və məntiqi məlumat modelini (Tərs Mühəndislik) yenidən yaratmağı bacarır. Əldə edilmiş məntiqi məlumat modelinə əsasən başqa bir VBİS üçün fiziki bir model yarada və sonra onun sistem kataloqu yarada bilərsiniz. Buna görə ERwin, məlumat quruluşunu bir serverdən digərinə ötürmək problemini həll etməyə imkan verir. Məsələn, məlumat quruluşunu Oracle-dan Informix-ə (və ya əksinə) köçürə bilərsiniz və ya dbf sənədlərinin quruluşunu əlaqəli bir VBİS-nə köçürə bilərsiniz və bununla da bir fayl-serverindən müştəri-serverinin informasiya sisteminə keçid qərarını asanlaşdırma bilərsiniz. Qeyd edək ki, “düz” cədvəllərin strukturunun relyativ VBİS-nə rəsmi köçürülməsi ümumiyyətlə səmərəsizdir. Müştəri-server texnologiyasına keçiddən bəhrələnmək üçün məlumatların strukturu dəyişdirilməlidir.

Məntiqi və fiziki məlumat modeli arasında keçid üçün Erwin alətlər çubuğunun sol tərəfindəki seçim siyahısından istifadə edilir.

Məntiqi səviyyədə, bütün atributlar və sahələr məntiqi bir məlumat tipinə malikdir. Fiziki səviyyədə cədvəl sütunları da müəyyən bir məlumat tipinə malikdir və bu tip fiziki səviyyə üçün seçilmiş VBİS ilə bağlıdır. Bir modeli digərinə əsaslanaraq yaradılarkən bu tip məlumat obyektləri bir-birlərinə uyğun olmalıdır. Tip uyğunluğu xüsusi yaradılmış məlumat növü standartında təsvir edilə bilər, bundan sonra standart bir məlumat modeli ilə əlaqələndirilə bilər.

ASE (Aided Software Engineering) sistemlərindən istifadə edərək proqram təminatının hazırlanması bir neçə mərhələni əhatə edir. İlkin mərhələ problemin ilkin araşdırılmasıdır. Nəticə məlumat axınının ilkin diaqramı şəklində təqdim olunur və müştəri ilə razılaşdırılır. Növbəti mərhələdə proqram sisteminin məhdudiyyətləri və funksiyaları detallaşdırılır və ortaya çıxan məntiqi model yenidən müştəri ilə razılaşdırılır. Sonra, fiziki bir model hazırlayırlar, yəni proqramın modul quruluşunu təyin edir, məlumat bazalarının infoloji dizaynını və proqram sisteminin və onun modullarının detallı qrafik diaqramlarını reallaşdırırlar.

Lahiyyə mühitində məntiqi məlumat modelinin müəyyənləşdirilməsinin qəbul edilmiş konsepsiyası sayəsində fiziki model son dərəcə sadələşdirilmiş və eyni ölçülü məlumatların sabit ölçülü qeydlər şəklində saxlanması modeli hesab olunur. Məlumat konseptual verilənlər bazası modelinə uyğun olaraq tələb olunan formaya çevrilir.

Verilənlər bazasının yaradılması prosesi konseptual modelin (KM) qurulması ilə başlayır. Konseptual model, fiziki saxlama metodlarını göstərmədən cisimlərin və onların əlaqələrinin təsvirindən ibarətdir. Bir KM qurmaq, obyektlər və onların arasındakı əlaqələr barədə məlumatların təhlilindən, mövcud və mümkün tətbiqlərdə məlumat toplamaqdan başlayır. Başqa sözlə, KM bir domen modelidir. VBİS-nin təqdim etdiyi KM versiyasına məntiqi model (MM) deyilir. İstifadəçilərə ayrılan MM alt dəstlərinə xarici modellər (alt dövrə) deyilir. Məntiqi model məlumat yerləşdirmə və giriş metodlarını əks etdirən fiziki ilə müqayisə edilir. Fiziki model də daxili adlanır.

Verilənlər modelinin fiziki səviyyəsi, əksinə, xüsusi bir VBİS-dən asılıdır, əslində sistem kataloqunun görüntüsüdür. Modelin fiziki təbəqəsi bütün verilənlər bazası obyektləri haqqında məlumatları ehtiva edir. VB obyektləri üçün standartlar olmadığından (məsələn, məlumat növləri üçün standart yoxdur), modelin fiziki səviyyəsi VBİS-nin xüsusi tətbiqindən asılıdır. Nəticə etibarilə fərqli modellərin bir neçə fərqli fiziki səviyyəsi bir modelin eyni məntiqi səviyyəsinə uyğun ola bilər. Məlumat modelinin məntiqi və fiziki təbəqələrə ayrılması bizə bir neçə vacib problemi həll etməyə imkan verir.

II FƏSİL. VERİLƏNLƏR MODELƏRİNİN SXEMLƏRİ VƏ ALT SXEMLƏRİNİN QURULMASI

2.1. Üç səviyyəli ANSI/SPARC verilənlər bazası arxitekturası

Məlumat bazası sistemlərinin arxitekturası ANSI / SPARC sistemin məntiqi təşkilini məlumatları istifadəçilərə təqdim etmək baxımından təsvir edir və üç səviyyəni əhatə edir: daxili, konseptual və xarici. Onların hər biri bir və ya bir neçə nümayəndəlikdən ibarətdir.

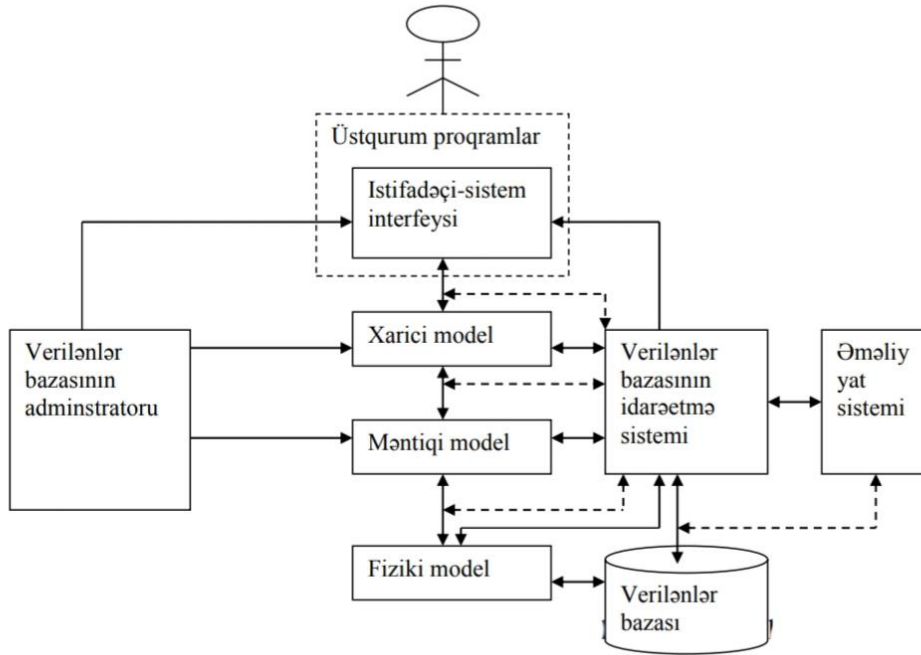
Verilənlər bazalarının(VB) lahiyələndirilməsin prosesində obyektlərin təsviri yolu, yəni ki, konseptual üsul ilk dəfə olaraq verilənlər bazaları üzrə çalışan işçi qrupun (ANSI/SPARC) nəşr etdirdiyi hesabatlardan sonra özünə bir yol tapmışdır [4,19]. Son bir neçə ildə nəşr olunan ədəbiyyatlarda bu üsula olduqca geniş yer ayrılmasına baxmayaraq, həm bugünkü ümumi terminologiya, həm dəki əsas mövcud aksiomlar üzrə ümumi bir fikir yoxdur. Bu yeni üsulda bizim diqqətimiz anlayışların ümumiləşdirilmə və aqreqasiyasına yönəldilir. Bu fakt isə, qeyd olunan kimi, anlayışların abstraksiyasına(müərrədləşməsinə) əsaslanır.

Buradan da göründüyü kimi, bu vəziyyətdə iş 3 səviyyəli arxitektura üzrə təşkil edilir və bu verilən arxitektura verilənlər sisteminin idarəetmə sistemləri üzrə tədqiqat qrupunun (ANSI/SPARC) təklif etdiyi arxitekturaya uyğundur [4]. Verilənlərin məntiqi, xarici və fiziki təsvirinə uyğun olaraq 3 səviyyə ilə təşkil edilməsi verilənlərin fiziki və məntiqi müstəqilliyini təmin etmək məqsədi güdür. Verilən hər bir səviyyəyə uyğun olaraq verilənlərin modeli formalaşdırılır.

Xarici model istifadəçilərin mövcud informasiya sorğularını ifadə etməkdədir və xüsusi bir sorğu dilində (QBE, SQL və s.) təsvir edilir.

Məntiqi model verilənlərin mövcud kompüterdən kənarda və müəyyən mənada müərrəd(abstrakt) təsvirini əks etdirməkdədir. Verilən bu təsvirdə verilənlər bazasına daxil olunan bütün mövcud verilənlər arasındakı əlaqələr və onların strukturu göstərilir. Modellər içərisində məntiqi model ən əsas sayılır, odur ki, bu modeli başqa adla **konseptual modeldə** adlandırırlar. Konseptual model xüsusi dil (SQL, DL və s.) vasitəsi ilə təsvir edilir.

Şəkil 2.1. VBİS-nin əsasında formalaşdırılan lokal İS-nin arxitekturası



İdeal vəziyyətdə məntiqi(konseptual) model verilənlərin bütün əlaqələrini və xarakteristikalarını əhatə etməkdədir. Ancaq mövcud sistemdə bu tam mümkün ola bilmir. Hər bir vəziyyətdə müəyyən, bəzi məhdudluqlar ola bilər və bu da öz təsirini məntiqi modelin formal olaraq təsvirində istifadə edilən şəbəkə, iyerarxik və relasiya sxemlərində göstərməkdədir. Əyaniliyi, yığcamlığı, zənginliyi və eləcə də verilənlər üzərində lazım olan əməliyyat işlərinin aparılmasının mümkün olması baxımından relasiya modeli daha da geniş tətbiq edilməkdədir və müasir yeni sistemlərin böyük bir qismi relasiya modelinin əsasında formalaşdırılır.

Fiziki modeldə mövcud verilənlərin kompüterin xarici yaddaşında necə təşkil edilməsini əks etdirir. Fiziki modeldə verilənlər bazasının(VB) daxili (maşın) sxemi təsvir olunur. Həmin bu sxemdə xarici yaddaşın fiziki yazıların formatları, xarakteristikaları, kataloqlar, indekslər və s. haqqında məlumat təqdim edilir. Verilənlər bazasının özü xarici yaddaşda fiziki modelin tələbinə uyğun saxlanır.

Məntiqi, xarici və fiziki modellər VBİS vasitəsi ilə bir-birilə əlaqələndirilir, yəni ki, bir-birində əks edilir. Bu əks edilmələrin təsviri VBİS-i və yaxud verilənlər bazasının administratoru tərəfindən aparılır.

Şəxsi olaraq istifadəçilərin eləcə də tətbiqi proqramların verdikləri sorğuları istifadəçi-sistem interfeysi vasitəsi ilə VBİS-nə ötürülür. Sorğular istənilən bir

dildə ifadə edilə bilər, ancaq onlar interfeys vasitəsi ilə hazırkı, əməliyyat sistemində tələb olunan dilə çevrildikdən sonra, əsas yaddaşda işçi sahəsində qeyd olunur. İşçi sahələrin sayı eyni zamanda sistemdə emal edilə bilən sorğuların sayı ilə təyin olunur. Verilənlər bazası vasitəsilə tətbiqi proqramlar daxilində verilənlər mübadiləsi işçi sahə vasitəsi ilə reallaşdırılır. Müasir modellərin və bu modellər arasındakı əks olunmaların təsvirləri əsasında VB-nin idarə olunma sistemləri əməliyyat sistemində müraciət edir və verilənlərin axtarış üsullarından istifadə etməklə verilənlər bazasında lazımi əməliyyatlar aparır.

Informasiya sistemində istifadəçilər ilə sistem arasında, mövcud sistemlə VB-nin administratoru arasında və müxtəlif səviyyələrdə verilənlərin təsvir olunan modelləri arasında informasiya mübadiləsinin təşkil edilməsi üçün uyğun interfeyslər yaradılır. *İstifadəçi – sistem interfeysi* istifadəçilərin və (və ya) tətbiqi proqramların sorğularının VB-nin idarə olunma sistemlərinin və əməliyyat sisteminin tələb etdiyi formaya və dilə çevirir. VB-nin idarə olunma sistemlərinin tərkibində sistem daxili interfeyslər fəaliyyət göstərir. Modellərlə işləmək üçün verilənlər bazasının administratoru uyğun interfeyslərlə təmin edilir.

Informasiya sisteminin üç səviyyəli arxitekturası hər bir səviyyədə verilənlərin bir-birindən asılı olmayan şəkildə dəyişdirilməsinə imkan verir, ona görə ki, məntiqi model xarici model ilə daxili modeli bir-birindən fərqlənir. Odur ki, məntiqi model hər zaman stabil olmalıdır və sistemin işini uzun müddətli təmin etməlidir. Xarici modelin hansısa bir yolla dəyişilməsi təbii haldır və bu dəyişilmələr də məntiqi model çərçivəsində olmalıdır. Xarici modelin hər bir obyektini istifadəçilərin sorğularının əsasında onların reallaşdırılması zamanı yaradılır. Daxili modelin obyektləri (fiziki yazılar) isə saxlanan verilənləri ifadə edir. Məntiqi modelin obyektləri (məntiqi yazılar) daxili və xarici modeldə əks etdirilən verilənlərin hamısını və həmçinin hələlik daxili modeldə əks oluna bilməyən verilənləri də əhatə edir. Beləliklə də, verilənlər bazasının uzun müddətli istismarı təmin olunur.

VB-nin idarə olunma sistemləri vasitəsilə modellər arasında əks olunma funksiyalarının və verilənlərin emalı üçün funksiyaların reallaşdırılması bir neçə

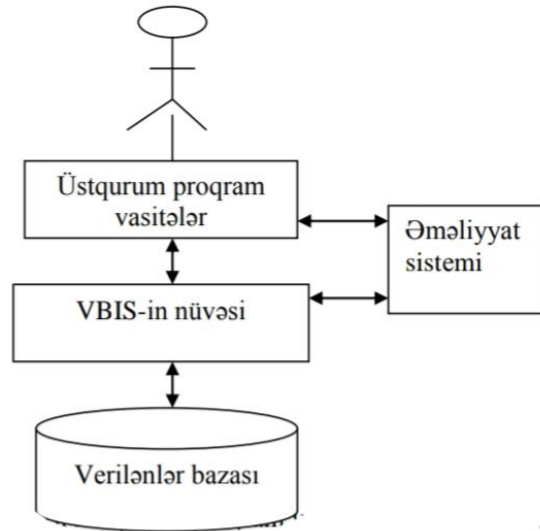
variantla təşkil oluna bilər. Məsələn, sadə halda hər bir məntiqi yazıya bir fiziki yazı və hər bir xarici yazıya bir məntiqi yazı uyğun gələ bilər. Onda xarici yazı birmənalı şəkildə daxili yazıdan əldə olunur. Başqa bir halda məntiqi model əsasında lazımi formada əks olunmanı reallaşdıran proqram yaradılır və onun vasitəsilə daxili yazılardan xarici yazılar formalaşdırılır. Praktikada aralıq variantına da rast gəlinir. Belə halda daxili yazılar əsasında məntiqi yazılar yaradılır, sonrasınd isə məntiqi yazılardan xarici yazılar əldə olunur.

İnformasiya sistemi tətbiq edilən müəssisədə verilənlərin mərkəzləşdirilmiş emalına və idarə edilməsinə məsuliyyəti *verilənlərin administratoru deyə* adlanan bir və ya bir neçə üzvdən ibarət qrup daşıyır. Verilənlərin administratoru verilənləri daha yaxşı anlamalı və müəssisənin idarə edilməsi üçün hansı verilənlərə ehtiyac duyulmasını bilməlidir. Verilənlər bazasının administratorunun vəzifələrinə aşağıdakılar daxildir: verilənlərin aktuallığını təmin edə bilmək; verilənlərə xidmət anında mövcud qaydalara əməl edilməsinə və istifadəçilərin sorğularının təmin edilməsinə nəzarət etmək; verilənlərin mühafizəsini təmin etmək.

Verilənlərin administratorunun tələblərinin reallaşdırılması verilənlər bazasının administratorun özü tərəfindən aparılır. *Verilənlər bazasının administratoru* bir və ya bir neçə işinin peşəkarı mütəxəssisdən ibarət olan qrupdur. VB administratorunun səlahiyyətləri verilənlər bazasını formalaşdırmaq, onun yeniləşdirilməsini, təşhii(qurulmasını) və istifadəçilərin sorğularının cavablandırılma bilməsini təmin etməkdir. O, eləcədə sistemin operativliyinə və texniki təminatına da cavabdehlik edir.

VBİS – in nüvəsi vasitəsi ilə işləyən proqram əsasında qurulan informasiya sistemlərinin arxitekturası tam bir VBİS əsasında formalaşdırılan IS-dən onunla fərqlənir ki, VB-nın idarə olunma sisteminə aid olan xeyli funksiyaları icraçı və layihəçinin yaratdığı üst qurum proqramları tərəfindən həyata keçirilir. Bu tip arxitekturanın sadələşdirilmiş şəkildə forması şəkil 2.2-də təqdim edilmişdir.

Şəkil 2.2. VBİS-in nüvəsi ilə işləyən proqram vasitəsilə qurulan IS-in arxitekturası



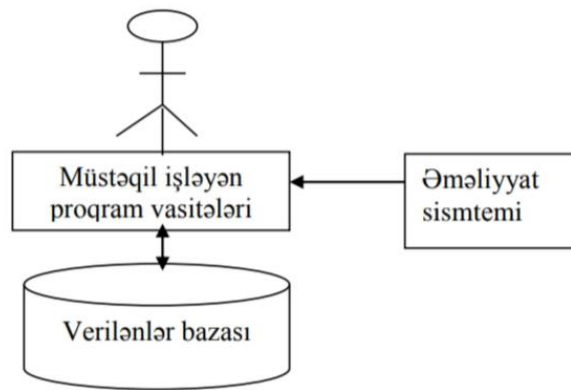
Müstəqil şəkildə işləyən proqram vasitələri ilə formalaşdırılan arxitekturanın digərlərindən üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- VBİS-dən bütövlükdə istifadə edilə bilmədiyindən, əməli yaddaşın və disk yaddaşının sərfi azalır;
- idarəetmə sisteminin işləmə sürəti çoxalır;
- istifadəçinin özü tərəfindən sistemə olan müdaxilənin qarşısı öncədən alınır.

Bu formada yanaşmaya nümunə olaraq Fox Base + sisteminin (İS) Fox Run modulundan istifadə olunmaqla IS-nin formalaşdırılmasını göstərmək olar. Müasir VBİS-lərdən MS ACCESS-in tərkibinə daxil olan MS ACCESS Developers Toolkit paketi vasitəsilə həmin sistemin disketlərdə daşınan qısaldılmış (run-time) və üstqurum vasitələrinə malik olmayan MS ACCESS versiyasını yaratmaq olar.

Müstəqil şəkildə işləyən proqram vasitələri ilə formalaşdırılan IS əvvəlki variantlar ilə formalaşdırılan IS-dən onunla fərqlənir ki, bu sistemlər hazır VBİS-dən istifadə olunmadığından, verilənlərin bazasının yaradılması, sorğuların təmin olunması, idarə olunması kimi funksiyaları da icraçı və layihəçi tərəfindən hazır olunan proqram vasitələri ilə yerinə yetirirlər. Müstəqil şəkildə işləyən proqram vasitələri ilə formalaşdırılan arxitekturanın sadələşdirilmiş şəkildə forması şəkil 2.3-də təqdim edilmişdir.

Şəkil 2.3. Müstəqil olaraq işləyə bilən proqram vasitələri ilə qurulmuş İS-in arxitekturası



Verilənlərin emalı və saxlanması funksiyalarının yerinə yetirilməsi istiqamətindən müstəqil şəkildə işləyən proqram vasitələri VBİS-i ilə və yaxud onun nüvəsi vasitəsilə işləyən proqramlardan çox az fərqlənir.

Bu arxitektura sisteminin əvvəlki arxitektura sistemlərindən üstün cəhətləri aşağıda qeyd olunub:

- 1) kompüterin əməli və xarici yaddaşına qənaət edilməsi;
- 2) sistemin işləməyə bilmə sürətinin yüksəlməsi;
- 3) istifadəçilərin bu sistemə müdaxilə edə bilməsinin qarşısının tam alınması.

Sistemin çatışmayan cəhətləri aşağıdakılardan ibarətdir:

- 1) idarəetmə sistemin qurulmasının əmək dəyəri artır və olduqca baha başa gəlir,
- 2) verilənlər bazasında xidmət keçmək üçün VBİS-nin verdiyi standart olan imkanlardan istifadə etmək mümkün deyil.

2.2. Cədvəllər arasında əlaqələrin yaradılma texnologiyası

Cədvəllər (fayllar) arasındakı əlaqələrin yaradılmasından ötəri relasiya modeli bütün imkanlara malikdir. Müasir VBİS-lərin relasiya modellilərində cədvəllər arasındakı əlaqələrin yaradılmasında *əlaqələndirmə əməliyyatı* yerinə yetirilir.

Cədvəllər arasında əlaqələr yaratmaqla verilənlərin təkrarlanmasını aradan qaldırmaq, VB-yə daxil edilmiş verilənlərin tamlığına nəzarəti, həm də bununla

informasiyanın doğruluğunun tam təminatına imkan yaradır, habelə verilənlərə müraciəti asanlaşdırır.

İki cədvəli əlaqələndirərkən onlardan biri əsas, biri isə əlavə və yaxud tabeli cədvəl hesab edilir. *Əlaqə açarı* vasitəsilə cədvəllərin əlaqələndirilməsi aparılır. Adi açar kimi əlaqə açarı *əlaqə sahələri* adlı bir və yaxud bir neçə sahədən ibarətdir.

Əsas və əlavə cədvəllərdəki əlaqə sahələrinin arasındakı uyğunluğu yaratmaqla cədvəllərin əlaqələndirilməsi əldə edilir. Əlaqə sahələrində olduğu kimi adi və ya açar sahələrindən əsas cədvəldə istifadə oluna bilər. Əlaqə sahələrindəki kimi əlavə cədvəldə də adətən açar sahələrində istifadə edilir.

Açar sahələrinin əlaqə sahələri ilə uyğunlaşdırmaqdan asılı olaraq əsas və əlavə cədvəllərdə, ümumi halda iki cədvəl arasında aşağıdakı verilən əlaqə növləri olur (cədvəl 2.):

- birin-birə (1:1) əlaqəsi;
- birin-çoxa (1:M) əlaqəsi;
- çoxun birə (M:1) əlaqəsi;
- çoxun-çoxa (M:N) əlaqəsi;

Cədvəl 2.1. Cədvəllərin əlaqə növlərinin xarakteristikaları

Əlaqə sahələrinin növləri	1:1	1:M	M:1	M:N
Əsas cədvəlin əlaqə sahələri	açardır	açardır	açar deyil	açar deyil
Əlavə cədvəlin əlaqə sahələri	açardır	açar deyil	açardır	açar deyil

Bu əlaqə növlərinə ayrı-ayrılıqda baxaq.

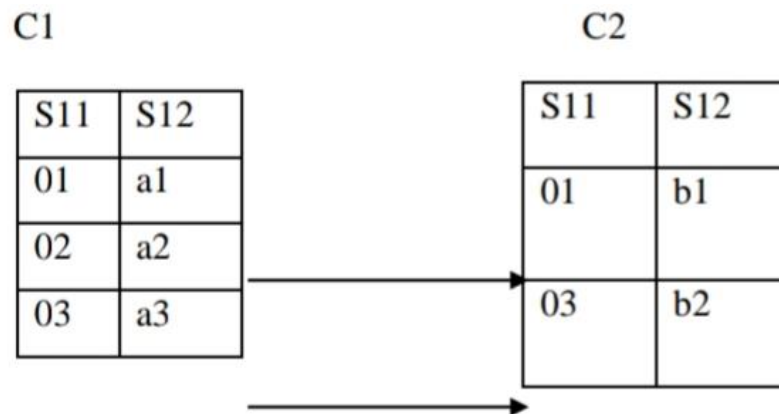
Birin-birə (1:1) əlaqəsi

«Birin-birə» əlaqəsi o zaman yaradıla bilər ki, əsas və əlavə cədvəllərdəki əlaqə sahələri açar olsun. Açarlar təkrarlanmadığı üçün bu cədvəllərin yazıları arasında olsun qarşılıqlı həmçinin birmənalı uyğunluq təmin edilir. Mahiyyət etibarı ilə cədvəllərin hər ikisi bərabər hüquqlu olur.

Misal 1.

Fərz edilə bilər ki, C1 əsas, C2 əlavə cədvəldir (şəkil 2.4). S11 sahəsi C1 cədvəlinin açar və əlaqə sahəsidir. C2 cədvəlində S21 isə açar və əlaqə sahələri funksiyalarının sahəsini yerinə yetirir.

Şəkil 2.4. (1:1) əlaqəsi



Görünənlərdən aydın olur ki, C1 cədvəlinin (01, a1) yazısı ilə C2 cədvəlinin (01, b1) yazısı və (03, a3) yazısı ilə (03, b2) yazısı arasında qurulan əlaqə vardır. Əlaqə sahələrinin (S11, S21) qiymətlərinin uyğun olması bu əlaqələr əsasında yaradıla bilər.

Cədvəldə qeyd edilən yazılar açar sahələrindəki qiymətlərə uyğun şəkildə nizamlanıblar. Hər iki cədvəlin yazılarını əlaqələndirilməsi yeni virtual yazıların (yazıların) təşkili deməkdir. Beləliklə, məntiqi olaraq I cüt yazıları yeni növ (01,a1,b1) yazı, II cütü isə (03,a3,b3) növlü yazı hesab etmək mümkündür.

Praktikada az istifadə olunan (1:1) növlü əlaqədir, ona görə ki, əlaqələndirilən hər iki cədvəldəki informasiyanı asanlıqla eyni cədvəldə birləşdirmək olur və həmin bu cədvəl yaddaşda daha az yer tutur. Lakin hər iki cədvəldə ümumi verilənlərin sayı çoxluğu təşkil etdikdə, cədvəllərin ölçüsü (yazıların sayı) böyük olur. Onların birləşdirilməsi isə müəyyən səbəblərə görə səmərəli və yaxud mümkün olmadıqda, cədvəlin birindən ümumi verilənləri çıxardaraq və (1:1) növlü əlaqədən istifadə edərək təkrarlanmaları minimum səviyyəyə endirmək olur.

Birin-çoxa (1:M) əlaqəsi

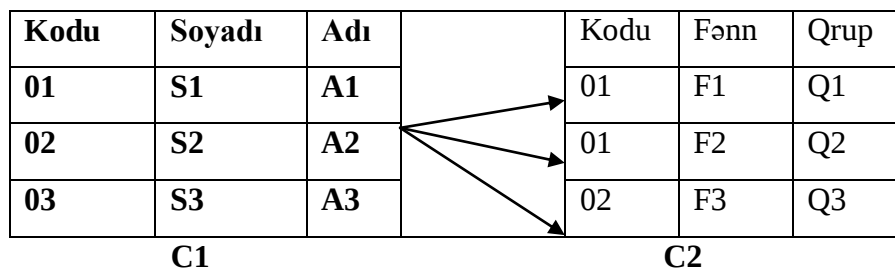
Əsas cədvəldə olan bir yazıya «Birin-çoxa» əlaqəsi, əlavə cədvəldə olan bir neçə yazısı uyğun gələn zaman qurulur.

Misal 2.

Daha bir nüansı fərz edək ki, əsas cədvəldə qeyd edilən C1-də müəllimlər haqqında verilənlər: müəllimin kod nömrələri, soyad və adı, həmçinin elmi adı, stajı və başqa əlavə cədvəl olan C2-dəki müəllimlərin tədris etməkdə olduqları fənnlər haqqında verilənlər: müəllimin kod nömrələri, fənin adı və qrupun nömrəsi və başqa məlumatlar saxlanılır. Müəllimlərin hər biri bir neçə fənni tədris edə bilərlər.

Nəticə etibarı ilə, C1 cədvəli ilə C2 cədvəli arasında 1:M əlaqəsi qurulur (Şəkil 2.5).

Şəkil 2.5 (1:M) əlaqəsi



«Kod» C1 cədvəlində açar və əlaqə sahəsidir. C2 cədvəlində isə C1-dən fərqli olaraq sadəcə «Kod» əlaqə sahəsidir. «Kod» sahəsi açar sahəsi kimi «Fənn» və yaxud «Qrup» sahələri birlikdə istifadəsi mümkündür. C1 və C2 cədvəllərinin «Kod» sahəsinə görə əlaqələndirmədə aşağıda qeyd edilən yazıları iştirak edirlər: (01, s1, a1, f1, q1), (01,s1,a1, f2,q2),(02, s2, a2, f3, q1) . Yeni cədvəldən istifadə edərək, bu yazıları toplasaq, müəllimlər həmçinin onların tədris etdikləri fənnlər, qruplar və s. barəsində tam informasiya almaq olar.

Çoxun-birə (M:1) əlaqəsi

Əsas cədvəlin bir neçə yazısı, digər əlavə cədvəlin hər hansı bir yazısına uyğun gəldiyi zaman Çoxun-birə (M:1) əlaqəsi qurulur.

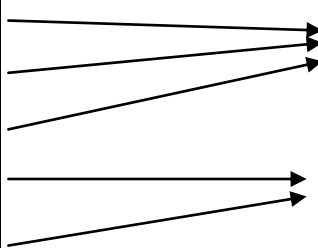
Misal 3.

Digər bir misal fərz oluna bilər olimpiadada universitetlər üzrə qalib olan tələbələr haqqında verilənlər C1 cədvəlindədir : universitetin kodu, tələbənin adı və soyadı, həmçinin qrupunun nömrəsi və s., universitetlər barəsində verilənlər isə C2

cədvəлиндədir: universitetin adı, kodu, mövcud fakültələrin sayı və digərləri toplanmışdır (şəkil 2.6).

Şəkil 2.6 (M:1) əlaqəsi

Universitetin kodu	Tələbənin soyadı	Tələbənin adı	Tələbənin qrupu
01	S1	Ta1	Q1
01	S2	Ta2	Q2
01	S3	Ta3	Q3
02	S4	Ta4	Q4
02	S5	Ta5	Q5



Universitetin kodu	Universitetin adı	Fakültələrin sayı
01	Ua1	4
02	Ua2	5
03	Ua3	6
04	Ua4	5

«Universitetin kodu» yazılan əlaqə sahəsinə uyğun bu cədvəllərin əlaqələndirilməsi onların yazıları ilə arasında olan aşağıdakı yazıların törənmələrini təmin olunacaq şəkildə uyğunlaşdırır: (01, s1, ta1, q1, ua1, 4,...), (01, s2, ta2, q2, ua1, 4,...), (01, s3, ta3, q3, ua1, 4,...), (02,s4, ta4, q4, ua2, 5,...), (02,s5, ta5, q5, ua2, 5,...) və s. Nəticədə alınan cədvəl olimpiadada konkret universitet üzrə qalib olmuş tələbələr və həmçinin universitet haqqında məlumat verilənləri əks etdirir.

Qeyd etməliyik ki, c1 cədvəлиндə təkrarlanan yazılar vardır və açarı yoxdur. c2 cədvəlini əsas, c1 cədvəlini isə əlavə qəbul etdikdə, 1:M növlü əlaqə ala bilərik. Belə bir nəticəyə gəlirik ki, 1:M və M:1 əlaqələri məhz cədvəllərin hansının əlavə və hansının isə əsas olmasından asılı olaraq təyin edilir.

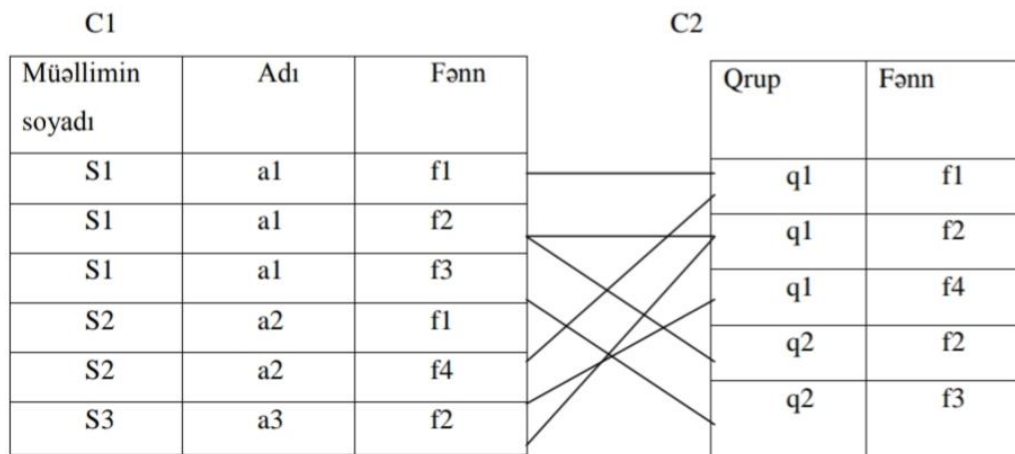
Çoxun-çoxa (M:N) əlaqəsi

Zənn edək ki, əgər əsas cədvəlin mövcud bir neçə yazısına, ona uyğun əlavə cədvəlin bir neçə yazısı uyğundursa, həmin cədvəllərin arasında M:N növlü əlaqə yaradıla bilər.

Misal 4.

Daha bir fərziyyə irəli sürək, C1 cədvəlində müəllimin soyadı və adı, tədris etdiyi fənnlərin verilənləri, C2 cədvəlində qruplar üzrə tədris edilən fənlərin keçilmə məlumatları toplanmışdır (şəkil 2.7). C1 və C2 cədvəllərini biz «Fənn» əlaqə realı ilə əlaqələndirərək M:N növlü əlaqəni qura bilərik. Göründüyü kimi, C1 cədvəlinin 1-ci yazısına C2-nin 1-ci yazısı, C1-in 2-ci yazısına C2-nin 2-ci və 4-cü yazıları, C1-in 3-cü yazısına C2-nin 5-ci yazısı, C1-in 4-cü yazısına, C2-nin 1-ci yazısı, C1-in 5-ci yazısına, C2 –nin 3-cü yazısı, C1-in 6-cı yazısına C2-nin 2-ci yazısı uyğunluq təşkil edir. Qeyd edilən əlaqələrin nəticəsində psedo yazılardan ibarət olan cədvəl «C1+ C2» cədvəli adlanır (şəkil 2.8). Cədvəldə hər bir müəllimin tədris etdiyi fəndən və hansı qruplarda dərs dediyi haqqında məlumatı əldə edə bilərik.

Şəkil 2.7 (M:N) əlaqəsi



Şəkil 2.8. C1 və C2 cədvəlləri arasında əlaqələndirmədən yaranan cədvəl

C1+C2

Müəllimin soyadı	Adı	Fənn	Qrup
S1	a1	f1	q1
S1	a1	f2	q1
S1	a1	f3	q2
S2	a2	f1	q1
S2	a2	f4	q1
S3	a3	f2	q1

M:N əlaqəsi 1:1 və 1: M əlaqələrindəkindən fərqli olaraq, cədvəllərin tabeliyini nəzərdə tutmur. Yoxlanış aparmaq üçün əsas və əlavə cədvəllərin yerini dəyişdirib, bir-birilə əlaqələndirsək «Fənn», «Qrup», «Müəllimin soyadı», «Adı» ardıcılığa uyğun olaraq cədvəl nəticəvi alınacaq, həmçinin bu cədvəldə olan yazıların ardıcılıq formasında dəyişiləcək.

Praktikada istifadə edilən əlaqəyə, adətən bir neçə cədvəl cəlb edilir. Belə vəziyyətdə eyni cədvəlin bir neçə cədvəllə müxtəlif cür əlaqələrə cəlb olunması mümkündür. Əlaqələndirilmiş cədvəllər də öz növbəsində digər cədvəllərlə əlaqələndirilsə əgər bu zaman əlaqələr ağacı və yaxud iyerarxiyası yaranır.

2.3. Verilənlər modellərinin sxemlərinin təqdim edilmə qaydaları

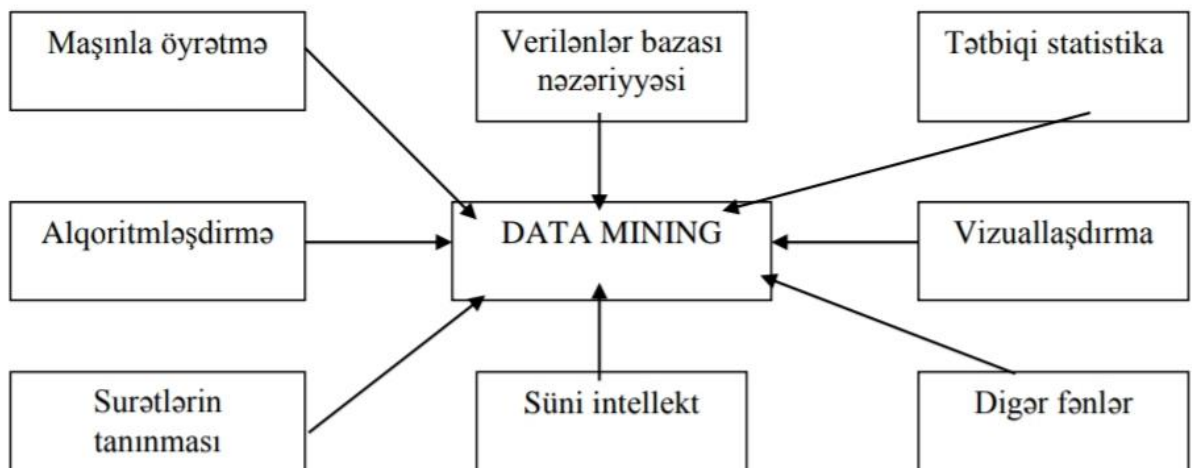
Modelləşdirmə – sözün geniş mənasında real aləmi dərk etmə modellərin qurulma və istifadəsi ilə məşğul olan elmi istiqamətdir. Modelləşdirmə, verilənlərin analizinin əsasını təşkil edir və verilənlərin tədqiq olunması üçün kifayət dərəcədə səmərəlidir. Real aləmdə hadisə və proseslərin çoxluq təşkil etməsi mövcuddur ki, onların tədqiqi üçün təcrübə aparmaq mümkünsüzdür. Bu zaman modelləşdirmə tətbiq olunur. Modelləşdirmə proses kimi modelin qurulma və tədqiqində vacib hesab olunan xassələrin öyrənilməsindən ibarətdir. Nəticə etibarlı ilə, modelləşdirmə vasitəsilə qurulan modelin uyğun gələn xassələrini tədqiq edərək obyektin xassələri öyrənilir. Modelləşdirmə eyni zamanda metod, proses, həmçinin elmi fəndir.

Modellərin qurulmasında DATA MINING-in metodları və alqoritmlərindən istifadə olunur.

Data mining terminini hərfi mənada tərcümə etsək «verilənləri qazıb çıxarmaq», «informasiyanı axtarıb tapmaq» deməkdir. Qeyd etdiyimiz kimi haqqında ümumi məlumat verilmiş müasir qərar qəbulunun təminat sistemləri «verilənlərin intellektual analizi» adlandırılan mühüm komponentinin beynəlxalq şəkildə qəbul olunan adını ifadə edir. 1978-ci ildə ortaya çıxan DATA anlayışı adlandırılan mənada 1990-cı ildən işlədilməyə başlanaraq mütəxəssislər tərəfindən qəbul edildi. Həmin zamanadək verilənlərin emalı, analizi tətbiqi statistik çərçivədə aparılırdı və əsasən kiçik həcmli VB-nın massivlərinin emalı məsələləri həll yolunda istifadə edilirdi.

Data çoxfənlı sahədir və tətbiqi statistikas, sürətlərin tanınma və süni intellekt, verilənlər bazaları həmçinin digər elm sahələrinin əsaslılığı və inkişafı nəticəsində yaranmışdır (şəkil 2.9)

Şəkil 2.9 Data mining çoxfənlı sahə kimi



DATA texnologiyasının səmərəli istifadə edilməsi verilənlərin hazırlanma (ilkin emalının) keyfiyyətindən asılıdır. Analitiklərin fikrinə fikrinə əsaslanaraq, verilənlərin hazırlanması bütövlükdə DATA prosesinin 80%-ni təşkil etməkdədir. Modelin seçilmə və düzəliş olunması müəyyən müddət və maliyyə xərcləri tələb edir. Proqram təminatının hazırlanması ayrı bir prosesdir eyni zamanda lazım olan

vaxt və maliyyə də ayrı hesaba alınır. Bütün maliyyə xərclərinə baxmayaraq, DATA ilə əldə olunan qiymətli informasiya idarəetmənin keyfiyyətini artırmaq eyni zamanda, müəssisəyə böyük miqdarda maliyyə dividendi gətib rəqabətə davamlı edər.

DATA MINING modellərinin qurulma məqsədi modelləşdirilmiş obyekt, proses, hadisənin tədqiqi və qərarların qəbuluna yeni biliklər almaqdan ibarətdir. Analitik (mütəxəssis) ele model qurur ki öyrənilən obyektə oxşar olsun. Model həmçinin müxtəlif təsvir, sxem, riyazi düsturlar və başqa cür ifadə oluna bilər.

Modelin istifadə olunmasında üstünlük ondadır ki modelin tədqiq edilən obyektə nisbətə sadəliyindədir. Model, tədqiqatın məqsədindən obyektə kiçik detalları nəzərə almadan, daha əhəmiyyətli amilləri ayırd etməyə imkan verir. Model müçərrədlik daşdığından, əksər vəziyyətlərdə natamamlıq müşahidə olunur, daha doğrusu model real obyektə tamıqla əks etdirə bilmir.

Misala nəzər yetirək baxaq. Fərz edə bilərik ki VB-də firma-müştəri məlumatları, aşağıdakı verilənlər saxlanır: müştərinin gəliri, ailə vəziyyəti, üstünlük verdiyi amillər və s. bütün bu informasiyalara əsasən müştərinin yeni malın potensial alıcısı olub-olmaması təyin olunur.

Modeli quran zaman nəzərə alınmalıdır ki, müştərinin seçimi VB-də olan xarakteristikalarla təyin edilib, yəni bu problemin həllində həmin verilənlərin əhəmiyyətliyi qəbul edilir. Ancaq müştərinin qərarına təsir edən başqa amillər də ola bilər (məsələn, moda, reklam, analoji maldan digər istehsalçıların bazara çıxarması və s.). Qeyd edilən amillər modeldə nəzərə alınmamışdır. Məhz buna görə modelin tətbiqində onun struktur amilləri dəqiqləşdirilmə yolu ilə təkmilləşməlidir.

DATA MINING GROUP işçi qrupu müxtəlif istehsalçıların hazırladığı modellərin mübadiləsinə görə PMML (Predictive Model Markup Language) standartı təklif etdi.

DATA MINING-in böyük çeşidli metodlardan elələri seçilməlidir ki, onlardan istifadə olunmaqla qurulan model tədqiq olunmuş obyektə daha obyektiv təsvir etsin. Bəzən istənilən qanunauyğunluqların tapılmasında bir necə metod və

alqoritmdən istifadə edilməsi vacib olur. Bu zaman istifadə olunan metodlardan bəziləri modelləşdirmənin əvvəlində, digərləri sonrakı mərhələlərdə istifadə olunur. Misal olaraq, eyni tipdə olan müştərilər qruplarını təyin etməkdə klasterləşdirmənin metodlarından hər hansı biri istifadə olunur, nəticə etibarlı ilə müştərilər qruplara ayrılır və hər qrupa kod aid edilir. Daha sonra isə həlletmə ağacları metodundan istifadə olunur. Bunun ardınca isə qrupların kodları (əvvəlki metodun işinin nəticələri) əldə olunmuş qanunauyğunluqların integrasiyasında istifadə olunur.

Modelin qurulmasına lazım olan metodun seçilməsi məsələnin qoyuluş, ilkin verilənlər yığımının xüsusiyyət və həll olunan məsələnin xüsusiyyətləri, tələb olunan nəticələri əsasında aparılması məqsədə uyğundur.

Modellərin yoxlanması və qiymətləndirilməsi:

Modelin yoxlanması dedikdə doğruluq və adekvatlığın yoxlanmasını nəzərdə tutur. Beləliklə də modelin reallığa uyğunluğu təyin olunur. Bu zaman adekvatlıq testlənmə yolu ilə yoxlanılır.

Modelin adekvatlığı o deməkdir ki, modelləşdirilən obyekt və ya prosese uyğun olsun .

Doğruluq və adekvatlıq şərti qəbul olunur, səbəb isə modelin real obyektə tam uyğunluğunun mümkünsüzlüyüdür, əks halda o, model deyil, obyektin özü olardı. Məhz buna görə modelin adekvatlığı aparılan tədqiqata görə əhəmiyyətli hesab edilən xassələrə görə təyin olunur. Modelin yoxlanmasında bütün əhəmiyyətli hesab edilən amillərin modelə daxil olub-olmamasını təyin etmək lazımdır. problemin həll mürəkkəbliyi həll olunmuş məsələnin mürəkkəbliyindən asılıdır.

Modelin yoxlanması zamanı həm də meneçerin qərarları qəbulu prosesində modelin dərəcədə ona kömək etdiyini də nəzərə almalıdır.

Modelin qiymətləndirilməsində düzgünlüyün yoxlanması nəzərdə tutulur. Modelin qiymətləndirilməsi testlənmə metodu ilə aparılır.

Testlənmə qurulmuş və verilənlərlə doldurulmuş olan modelin iş qabiliyyətini yoxlamaq və xarakteristikalarını təyin etmək üçün modelin sınaqdan

kecirilməsidir. Modelin testlənməsi həmçinin çox miqdarda eksperiment aparılmasını tələb edir. Statistika əsasən tədqiq olunan verilənlərin miqdarı artarkən modelin dəqiqliyi də artır. Çox böyük verilənlər bazalarında modellərin qurulması zamanı istifadə olunan alqoritmlərdə miqyaslaşdırma nəzərə alınmalıdır.

Testlənmənin nəticələrinin qiymətləndirmək zamanı problem sahəsinin ekspertlərinin (mütəxəssislərinin) biliklərindən istifadə edilməlidir. Əgər testləşdirmənin nəticələri eksperti qane etmirsə, DATA MINING prosesinin bir öncəki mərhələlərindən birinə–modellərin qurulması, verilənlərin hazırlanması və yaxud seçilməsinə – qaydılmalıdır. Modelləşdirmənin nəticələri eksperti qane etdikdə isə, modeli real məsələlərin həllində tətbiq edilə bilər.

Modelin seçilməsi:

Əgər modelləşdirmənin nəticəsində bir neçə fərqli model qurulursa, qiymətləndirilməsinin nəticəsində ən yaxşısı seçilir. Burada məsələnin həlli asan olmur. Modelin seçilməsində modelin dəqiqlik xarakteristikası və alqoritmin işinin səmərəliliyi hesab olunur.

Bəzi müxtəlif metodlardan proqram məhsullarından modelin seçilməsində reallaşdırılmışdır. Bu «modellərin rəqabətli qiymətləndirilməsi» metodikasına əsaslanır. Bu metodikanın mahiyyəti eyni verilənlər yığımına müxtəlif modellər tətbiqi və alınan nəticələr müqayisə olunmasıdır.

Modelin tətbiqi:

Testlənmə, qiymətləndirmə və modelin seçilməsi proseslərinin ardınca modelin tətbiqi mərhələsi gəlir. Bu mərhələdə seçilmiş olan model yeni verilənlərdən istifadə olunmaqla DATA MINING prosesinin ilkin mərhələsində qoyulan məsələlərin həlli zamanı tətbiq olunur. Təsnifat və proqnozlaşdırma modellərində bu mərhələdə məqsəd (çıxış) dəyişəni proqnozlaşdırma baş verir.

Modeldə düzəlişlər aparılması və modelin yeniləşdirilməsi:

DATA MINING-in tətbiqinə başlanan andan müəyyən müddət ərzində alınan nəticələri analiz etməklə tətbiqin uğurlu olub-olmamasını müəyyənəndirilməlidir. Model uğurla tətbiq olunsada, onun bütün zamanlarda

düzgün olma ehtimalını demək cətidir. Modelin verilənlər yığımlarına adekvatlıq və cari situasiyaları müntəzəm şəkildə qiymətləndirmək lazımdır. Modelin özünəməxsus funksiyalarını cari situasiyalara uyğunlaşdırmada düzəlişlər aparmaq və təkmilləşdirmək lazımdır. Bu mərhələdə yerinə yetirilmiş olan işlər modelin *müşayiət edilməsi* adlanır. Modelin yeniləşdirilməsinə aşağıdakılara görə ehtiyac ola bilər:

- giriş verilənlərinin dəyişilməsi;
- öyrətmə üçün yeni verilənlərin yaranması;
- çıxış verilənlərin formasına və miqdarına qoyulan tələblərin dəyişməsi;
- qərar qəbulətmə kriterisinin dəyişilməsi;
- xarici mühitin (mikroiqtisadiyyat, elmi-texniki təmayül və s.) dəyişilməsi.

III FƏSİL. RELASIYA VERİLƏNLƏR BAZASININ MƏNTİQİ SƏVİYYƏSİNİN TƏŞKİLİ

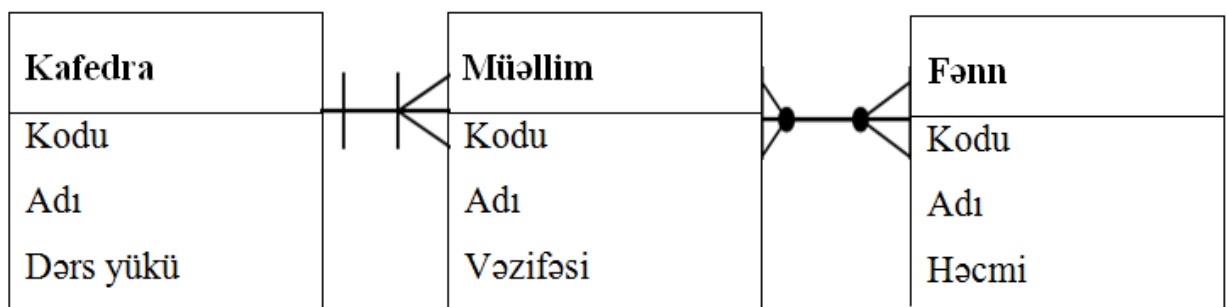
3.1. Relasiya məntiqi verilənlər bazası quruluşları üçün dizayn texnikası

S-Designer sistemi –VB-nin layihələndirilməsini avtomatlaşdıran relasiya modelli qrafik vasitələr kompleksidir. S-Designer 6.0 versiyasından başlayan bu məhsul həmçinin Power Designer 6.0 adı ilə tanınmaqdadır.

S-Designer sistemi vasitəsilə VB-nin strukturu yaradıldığı zaman verilənlərin konseptual modeli yaradılır və həmin model daha sonra fiziki modelə çevrilir. Konseptual modelin təsvirində Windows üslubunda qrafik interfeysin vasitələri təqdim olunur. Konseptual model VB-nin sxeması ER diaqramı şəklində təsviridir.

Mahiyyət düzbucaqlı formada ifadə edilir və burada atributlar yazılır. Açar atributlar altdan şriftlənir. Mahiyyətlər arasında olan əlaqələr xətlərlə təsvir edilir. Əlaqənin tipi, mahiyyətlərin tabeliliyi xəttin sonlarında verilir. Diaqram formasında təsəvvür olunmuş konseptual modelə uyğun misal şəkil 3.1-də göstərilmişdir. Əgər mahiyyətin elementləri tamlıqla iştirak edirsə, əlaqə xəttinin üstündə şaquli xətt, əks halda çevrə çəkilir.

Şəkil 3.1. Konseptual modelə aid misal



Konseptual model əsasında verilənlərin fiziki modeli yaradılır. Fiziki model cədvəllərin qurulma, hər hansı VBIS üçün verilənlər bazasının strukturunun təsviridir. Fiziki model digər CASE-lə (məsələn, Power Builder) tətbiqində proqramlarının qurulmasıyla reallaşdırıla bilər. Fiziki modelin generasiyası zamanı hər bir mahiyyət başqa bir cədvəl, atributlar cədvəlin sütunlarına və mahiyyətlərin kodları açarlara çevrilir.

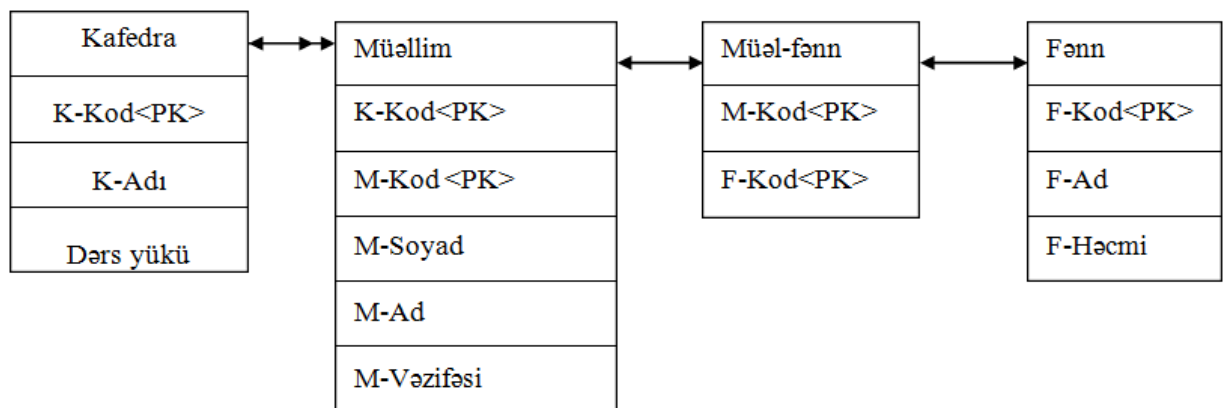
Konseptual modeldə əgər mahiyyətlər arasındakı əlaqə M:T tipli əlaqə olarsa, bu halda

fiziki modeldə avtomatik əlavə cədvəl qurulur. Onun vəzifə nisbətləri normallaşdırmaqdadır. sütunları əlaqələndirilən Əlavə cədvəlin mahiyyətlərin axarlarından ibarətdir. iki cədvəlin əsas açarlarını birləşdirməkdə Yeni cədvəlin əsas açarı rol oynayır. Konseptualdan fiziki modelə keçid şəkil 3.2.-də verilmişdir. <PK> işarəsi bu sütun (sahə) cədvəlin açarıdır.

Baxılmış olan sistem varilənlər bazasını ODBC interfeysi ilə VBIS-in işləyən serverinə qoşulmaqla və yaxud VB-nin strukturunun qurulmasında SQL operatorlarından ibarət olan mətn fayllarını hazırlamaqla düzəlir. Daha sonra SQL operatorlarından ibarət olmuş fayl hər hansı bir VBIS-lə emal edilir və nəticə etibarı ilə lazımı VB yaradılır.

S-Designor bir çox VBIS-lərlə, həmçinin, Oracle, Intgress, Informix, Syubase, SQL-Server, Access, Paradox və s. interfeysə malikdir. S-Designor sistemi Windows mühitində işləyərək və digər instrumental vasitələrlə, məsələn, Power Builder, Team Windows, Progress istifadə etməyə imkan yaradır. Power Builder instrumental sistemi üçün S-Designor paketi tətbiqi proqramların avtomatik generasiyasına imkan yaradır.

Şəkil 3.2. Fiziki modelə keçidə aid misal



Sintezləşdirilmiş proqram obyektləri ilə paralel S-Designor sistemi verilənlərin konseptual və fiziki modelləri haqqında hesabatların generasiyasını təmin edə bilər. Hesabatlar ASCII mətnləri və ya mətn generatorları (məsələn Word) üçün RTF formatında hazırlanması mümkündür.

S-Designor sistemi qrupla layihələndirməni dəstəkləyə bilər. Layihələndirilən VB-nin verilənlər modeli altmodellərə ayrılı və altmodel üzərində

ayrıca layihəçinin işləməsi mümkün olur. Rahatlıq yaratması üçün həmin altmodellər verilənlər bazasında tutula bilər. Buna görə istənilən SQL-VBIS-dən istifadə oluna bilər.

ER Win sistemi - verilənlər bazalarının konseptual modelləşdirilməsində nəzərdə tutulmuşdur. ER Win sisteminin reallaşdırdığı verilənlər bazasının sxeminin layihələndirilməsi, onun tətbiq edilən VBIS-in (Oracle, Sybase, SQL Server və s.) dilində təsvir və VB-nin təkrar layihələndirilməsidir. Bəzi RAD sistemlərinin (Power Builder, SQL Windows, Delphi, Visual Basic) tətbiq formalarının və prototiplərinin generasiyası təmin olunur.

ER Win sistemi S-Designor sisteminə funksional imkanlarına görə yaxındır, lakin S-Designor-dən fərqli olaraq VBIS-lə əlaqə birbaşa təşkil edilir (S-Designor sistemində bu əlaqə ODBC interfeysi vasitəsilə qurulur). Bu o mənanı kəsb edir ki, ER Win-in universallığı aşağı olduğundan az sayda VBIS-i dəstəkləyir.

Silverrun – digər firmaların məhsulları ilə yanaşı istifadə oluna bilən açıq sistemdir. Bu aşağıdakı VBIS-lərlə interfeysə malikdir: DB2, Informix, Ingress, Oracle, Progress, SQL Base, SQL Server. Silverrun sistemi həm də IV nəsil dillər üçün proqramlaşdırma sistemi ilə yanaşı (Power Builder, Progress, SQL Windows, Uniface) interfeyslərə malikdir.

Biznes-sınıf informasiya sistemlərinin struktur və metodologiyasının instrumental təminatında silverrun sistemi tətbiq edilir. Qeyd edilən sistem layihələndirmənin ilkin mərhələsi üçün nəzərdə tutulub və müəssisənin fəaliyyətinin təhlili və modelləşdirilməsi üçün istifadə edilə bilər.

Designer/2000 sistemi – iç CASE vasitəsi olaraq Oracle VBIS-də istifadə edilir. ORACLE firmasının məhsullarında reallaşdırılan CASE texnologiyasının əsas hissəsini aşağıdakılardan təşkil olunmuşdur:

- struktur layihələndirmə metodologiyası- yuxarıdan-aşağıya prinsipi ilə yerinə yetirilən;
- tətbiqi sistemin həyat dövrünün bütün mərhələlərinin dəstəklənməsi;
- «klient-server» texnologiyasına yönəlmə;

- mərkəzləşdirilmiş verilənlər bazasının (repozitorinin) olması-layihələndirmənin gedişində bütün informasiyanın saxlanmasıdan ötrü;
- repozitori ilə eyni zamanda bir neçə istifadəçinin işləyə bilməsi;
- layihələndirmənin bir mərhələsindən digərinə keçidin avtomatlaşdırılması;
- tətbiqi proqramların layihələndirilməsinin və hazırlanmasının avtomatlaşdırılması (spesifikasiyaların yoxlanması, proqramların avtomatik generasiyası,sənədlərin hazırlanması, və s.).

Designer/2000 sistemi tətbiq sistemlərin yaradılmasında aşağıdakı mərhələləri dəstəkləyə bilər: mövzu sahəsinin konseptual modellərinin qurulması; müəssisənin fəaliyyətinin təhlili və modelləşdirilməsi; tətbiqi proqramların layihələndirilməsi və proqramların sintezi.

Təhlil və modeləşdirmə mərhələlərini dəstəkləyə bilən vasitələr müəssisənin struktur, təşkilati-texnoloji proseslərin əyani şəkildə modellərini qurmağa imkan yaradır. Burada multimediyə vasitələrindən əhatəli istifadə olunur. ayrı-ayrı prosesləri təsvir edən diaqramlar Müəssisənin fəaliyyət modelini əks etdirilir. Diaqramlar aşağıda göstərilən standart elementlərdən ibarətdir: baza prosesi, verilənlər bazası, axın, təşkilati, prosesin addımı, vahidlər və hadisələr.

Konseptual modeləşdirmə mərhələsində iki tip modeldən istifadə edilir ki, bunlar mövzu sahəsinin xüsusiyyətlərini, həll olunan məsələlərin xarakterini, informasiya tələblərini və resuslarını, texnoloji məhdudluqları və başqa təsvir edən modellər qurulur :

- informasiya modeli: informasiya strukturlarını və bu struktur arasındakı əlaqələri əks etdirilir;
- funksional model: informasiyanın emal üsullarını həmçinin texnologiyasını əks etdirir.

İnformasiya modelinin əsasını Çen modelinin xüsusi növü olan mahiyyət - əlaqə tipli binar model təşkil edir.

Funksiyaların iyerarxiyalarının diaqramları və verilənlər axınlarının diaqramları vasitəsilə mövzu sahəsinin **funksional təsviri** əldə edilir.

Layihələndirmə mərhələsində hazırlananalara misal olaraq demək olar ki, bundan əvvəl qurulmuş konseptual modellər əsas götürərək VB-nin struktur, tərkib və həmçinin proqram təminatını təsvir edə bilən texniki spesifikasiyalar hazırlanır. Konseptual modelləşdirmədə olduğu kimi hazırlanmış olan spesifikasiyalar da, iki yerə : informasiya və funksional olaraq ayrılır. VB-nin cədvəllərinin siyahısı, hər bir cədvəldəki sütunların (sahələrin) tərkibi, indekslərin tərkibi, sütunlardakı qiymətlərə qoyulan məhdudluqlar, açar sahələrin tərkibi tamlığın məhdudluqları bütün bunlar VB-nin strukturunun və tərkibinin təsvirinə daxildir: istifadəçi interfeysinin menyularının strukturları, ekran formaları, hesabatlar, proqram modulları - tətbiqi proqramların funksional təsvirini əhatə edir. Spesifikasiyaların ilkin variantlarını xüsusi utilitlərdən istifadə etməklə almaq olar.

3.2.Funksional asılılıqlar. Normalizasiya proseduru

Sadələndirən şərtlərə uyğun olaraq nisbətlərin yuxarıda verildiyi kimi tərtibində müxtəlif variantlar ola bilər. Verilən variantlardan səmərəlisinin seçmək, yəni atributların əlverişli şəkildə qruplaşdırılması vacibdir. Məsələnin həll yolu üçün aşağıdakı tələblər nəzərdə saxlanmalıdır:

- 1) minimal sayda atributlardan ibarət olmalı yəni nisbət üçün seçilmiş əsas açar izafi olmamalıdır.
- 2) relasiya sxeminə daxil edilən nisbətlərin sayı və nisbətlərdə atributların təkrarlanması minimum olmalıdır;
- 3) əməliyyatlarının aparılmasında verilənlərin daxil edilməsi, xaric edilməsi və dəyişdirilməsi çətinlik yaratmamalıdır ;
- 4) VB-yə yeni tip verilənlər və yeni cədvəllər əlavə edilərkən relasiya sxeminin dəyişdirilməsi minimum olmalıdır;
- 5) sistemin müxtəlif tipli sorğulara reaksiya vaxtları arasında fərq minimal səviyyələrdə olmalıdır.

Aşağıdakı anomaliyalar, verilənlərin daxil və xaric edilməsi, dəyişdirilməsi zamanı yarana bilər.

Məsələn, fərz edilə bilər ki, VB aşağıda qeyd edilən nisbət sxemindən ibarətdir:

TƏDARÜK (Tədarükçünün kodu, Ad, Ünvan, Mal, Miqdarı və qiyməti)

Tədarükçünün ünvanı hər mal üçün təkrar edilir. Bu zaman verilənlərin dəyişdirilməsində anomallıq yaranma ehtimalı yaranır. Bunun səbəbi tədarükçünün ünvanında dəyişiklik olduqda həmin verilənin daxil olduğu bütün kortejlərdə dəyişikliklər edilməlidir. Yaranmış hər hansı səbəbdən həmin verilən kortejlərin hamısında dəyişdirilmə baş verməyibsə, VB-də ziddiyyətlər yaranır, verilənlərin tamlığı pozulur.

Bu misalda verilənlərin bazadan xaric olunmasında anomallıq o zaman yarana bilər ki, tədarükçüyə aid olan kortejlərin hər biri kənar edilsin (misal olaraq, tədarükçü baxılan vaxtadək heç bir mal göndərməmişdir). Bu zaman VB-də həmin tədarükçünün ad həmçinin ünvanı qalmır, baxmayaraq ki, müəyyən bir müddətdən sonra həmin tədarükçü mal tədarük edə bilər (ola bilsin ki, müqaviləyə görə onun mal tədarükü vaxtı ilin sonuna düşür). Bu zaman sistem «hansı tədarükçülərlə müqavilə bağlanıb» sorğusuna doğru cavab verməyəcəkdir.

O vaxt anomallıq yaranar ki, bazaya verilənlərin daxil edilməsi zamanı tədarükçü ilə yeni müqavilə bağlansın, ancaq hələ də mal tədarükü olmasın. Tədarük haqqında verilənlər hələ olmadığı üçün bazaya «Tədarükçünün kodu», «Adı», «Ünvanı» verilənlərini daxil etmək mümkün deyildir.

Nisbətlərin ilkin sxemləri normallaşdırılmalıdır ki, göstərilən anomalialar aradan qaldırılsın. Kompozisiyası və ya dekompozisiyası və hər nisbət üçün normallaşdırma qaydalarına uyğun olaraq açarların təyin edilməsi ilə əldə edilməsi zamanı nisbətlərin normallaşdırılması baş verir. Funksional və çoxmənalı asılılıqlar anlayışlarına normallaşdırma metodu əsaslanır.

Atributlar arasındakı asılılıq növlərindən biri də funksional asılılıqdır. Funksional asılılığın göstərdiyi odur ki, nisbətin açar olmayan hər bir atributunun qiyməti açar atributunun qiyməti ilə təyin edilir, digər yandan isə açarın hər bir qiymətinə açar olmayan atributun sadəcə bir qiyməti uyğundur.

Məsələn fərz edək ki, R nisbətinin atributu X və Y -dir. Y atributu X atributundan R nisbətində o zaman funksional asılıdır ki, X atributlarının hər bir qiymətinə (x) Y atributunun sadəcə bir qiyməti (y) uyğun olsun, Y atributunun X atributundan funksional asılılığı isə (f) belə göstərilər:

$$f: X \rightarrow Y$$

Çox vaxt X əsas açar rolunda çıxış edir.

Əgər $X \rightarrow Y$ və $Y \rightarrow X$ olarsa, onda X və Y atributları arasında birmənalı tam uyğunluq var.

$X \nrightarrow Y$ işarəsi isə X və Y atributları arasında funksional asılılığın olmadığını göstərir.

Tam funksional asılılıq anlayışı əsas açarın (X) bir neçə atributun birləşməsindən ibarət olduqda tətbiq edilir.

Cədvəl 3.1. İstifadə olunmuş simvolların siyahısı

$\rightarrow$	Atributlar arasında funksional asılılıq var
$\nrightarrow$	Atributlar arasında funksional asılılıq yoxdur
$\rightarrow\rightarrow$	Çoxmənalı asılılıq
$\notin$	Əsas açara daxil olmayan
$\in$	Əsas açara daxil olan
$\cup$	Nisbətlər birləşir
$\cap$	Nisbətlər kəsişir
$\subset$	Nisbətə daxildir
$\not\subset$	Nisbətə daxil deyil
$R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ $\{R_1, R_2, \dots, R_k\}$	nisbətin dekompozisiyası nisbətin dekompozisiyasının alt çoxluğu

Atributu X atributlar çoxluğundan bütövlükdə funksional asılı olarsa və eyni anda X - in heç bir altçoxluğundan asılılığı yoxdursa, bu halda Y atributu X - dən **tam funksional asılı** hesab edilir. Misal olaraq FƏHLƏNİN İŞİ (Tabel nömrəsi, İşin nömrəsi, Fəhlənin soyadı, işin adı, İş saatlarının sayı) nisbətində «İş saatlarının miqdarı» atributu («Tabel nömrəsi», «İşin nömrəsi») tərkibli açarından

tam funksional asılı hesab olunur, çünki bu atribut baxılan fəhlənin konkret işə sərf etdiyi saatların miqdarını bildirir. Həmçinin «Tabel nömrəsi» və «İşin nömrəsi» atributlarından heç biri ayrı-ayrılıqda «İş saatlarının miqdarı» atributunu müəyyənləşdirmir. Həmin atribut baxılan nisbət tərkibində açıqdan tam funksional asılı yeganə atributdur. «Fəhlənin soyadı» yalnız bir atributdan – «Tabel nömrəsindən» tam funksional asılı olur. Bununla yanaşı «İşin adı», «İşin nömrəsi» atributundan tam funksional olaraq asılıdır.

Fikri yekunlaşdıraraq deyə bilərik ki, əgər X atributlar dəsti R nisbətinin əsas tərkibli açarı, A atributu X -in bir hissəsi hesab olunursa ($A \in X$) və Y atributu əsas açara daxil olmur ($Y \notin X$), bu zaman

$$X \rightarrow Y \vee A \rightarrow Y$$

olduqda Y atributu X -dən tam funksional asılı, əks halda, yəni

$$X \rightarrow Y \vee A \rightarrow Y$$

olduqda isə, R nisbətində qismi (natamam) funksional asılılıq vardır.

Y -in X atributundan çoxmənalı asılılığı belədir.

$$f : X \rightarrow \rightarrow Y$$

R nisbətində X əsas açar olarsa, X -in hər bir qiymətinə Y -in bir neçə qiyməti uyğun gəlir, Y -in digər atributlarla əlaqəsi olmazsa, bu halda Y atributu X -dən *çoxmənalı asılıdır*.

Çoxmənalı asılılığa misal olaraq aşağıdakı nisbətə baxaq:

MÜƏLLİM (Soyad, Qrup, Fənn)

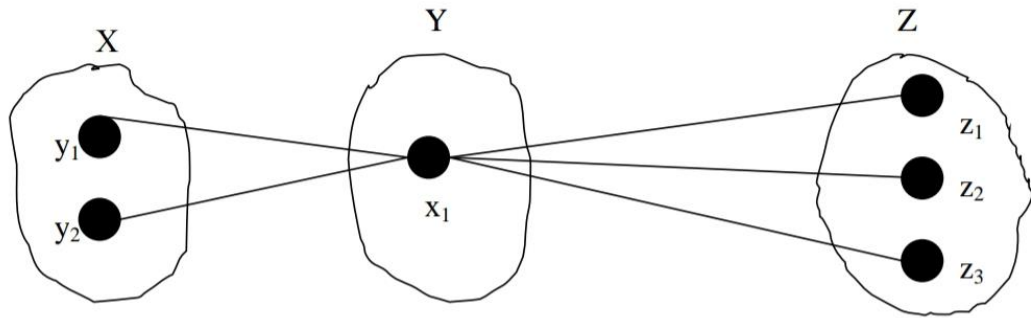
burada «Soyad» açar kimi təyin edilmişdir.

Bir müəllim bir neçə qrupda və hər bir qrupda bir neçə fəndən dərs tədris edə bilər. Beləliklə, «Soyad» ilə «Qrup» və «Fənn» atributları arasında çoxmənalı asılılıq vardır:

$$\text{Soyad} \rightarrow \rightarrow \text{Qrup} \quad \text{Soyad} \rightarrow \rightarrow \text{Fənn}$$

«Qrup» və «Fənn» atributları arasında hər hansı bir əlaqə yoxdur və qiymətlər nisbətə istənilən nüsxəsində dəyişiklik edilə bilər. Şəkil 3.3-də çoxmənalı asılılıq əks etdirilmişdir.

Şəkil 3.3. Çoxmənalı asılılıq



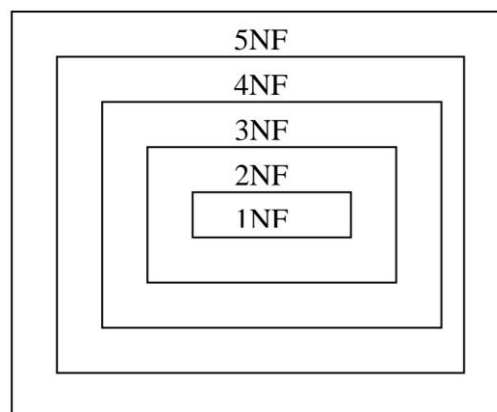
5 səviyyə üzrə nisbətlərin normallaşdırılması aparıldığından nisbətlərin 5 normal forması vardır : Birinci normal forma (1NF), 2NF, 3NF, 4NF, 5NF. Hər bir sonrakı NF bir öncəki NF-in əsasında formalaşdırılaraq tamamlayır. Yəni 5NF-dəki nisbət 4NF-də, 4NF-dəki nisbət 3NF-də də olur və s. Şəkil 3.3-də Normal formaların bir-birini tamamlaması sxematik şəkildə göstərilmişdir.

1-ci normal forma (1NF)

Atributlarının hamısı atomar olduqda R nisbəti 1NF-də olur, yəni uyğun domenlərin qiymətləri skalyar olsun. Nisbəti 1NF-də ifadə olunmasında tərkibli atributları tərkib hissələrinə ayıraraq atomar formada ifadə edilməlidir.

Nisbətlərin 1NF-də olması sorğu dilləri ilə işləmək üçün kifayətdir. Nisbətlərin sonrakı normallaşdırılmasında yuxarıda göstərilmiş tələblərin yerinə yetirilməsi üçün vacibdir.

Şəkil 3.4. Nisbətlərin normal formaları



Mövzunu ətraflı anlamaq üçün məlumat bazası yaradaq və onu normallaşdıraraq. Cədvəldə bir texniki xidmət şirkətinin işçiləri, xidmət maşınları, xidmət sürücüləri və xidmət bölgələri olmalıdır. Hər bir sürücü tək bir maşın ilə

rayon əsasında xidmət göstərir. Məsələn, "Əhməd" adlı sürücü texniki heyətini (işçilərini) "Tayota" markalı avtomobillə " Sumqayıt" ərazisinə aparır. "Lətif", "Lənkəran" və "Masallı" rayonlarında dəstək çağırışlarına aparır (cədvəl 3.2.).

Cədvəl 3.2. Xidmət cədvəli

İşçinin adı	İşçinin Soyadı	Sürücü	Avtomobil	İstiqamət1	İstiqamət2
Rəhim	Əliyev	Əhməd	Tayota	Sumqayıt	Pirallahı qəs.
Nurlan	Səfərov	Lətif	Ford	Lənkəran, Masallı	Xətai ray.
Nurlan	Səfərov	Dadaş	Honda	Gəncə	Tovuz

1-ci normal formanın xüsusiyyətlərinə yenidən nəzər salaq:

- Təkrarlanan sütunlar eyni cədvəldə olmamalıdır,
- Hər sütunda yalnız bir dəyər tapıla bilər.
- Hər bir sətir özünəməxsus açarlar eyniləşdirilməlidir (Unikal Açar - İlkin Açar)

Yuxarıdakı cədvəldə (cədvəl 3.2.) ikinci qayda pozulmuşdur. «İstiqamət1» və «İstiqamət2» təkrarlanan sütunlardır. Bu problemi həll etmək üçün cədvəli aşağıdakı formaya salaq:

Cədvəl 3.3. Xidmət cədvəli

İşçinin adı	İşçinin Soyadı	Sürücü	Avtomobil	İstiqamət
Rəhim	Əliyev	Əhməd	Tayota	Sumqayıt
Nurlan	Səfərov	Lətif	Ford	Lənkəran, Masallı
Nurlan	Səfərov	Dadaş	Honda	Gəncə
Rəhim	Əliyev	Əhməd	Tayota	Pirallahı
Nurlan	Səfərov	Lətif	Ford	Xətai
Nurlan	Səfərov	Dadaş	Honda	Tovuz

Əvvəlcə "namizəd açarı" və "unikal açar" anlayışlarına nəzər salaq.

Namizədin açarı(Candidate key): bir və ya daha çox sütundan ibarətdir. Cədvəldəki məlumatların hər bir sətirini misilsiz şəkildə müəyyənləşdirir, yəni

cədvəldə neçə sətir olursa olsun, bu birləşməni ehtiva edən bir sətirdən artıq ola bilməz. Məsələn, «İşçi - Soyad» birləşməsi namizəd açarı deyil, çünki dəyərlər 1, 2 və 3-cü sətirlərdə və 4, 5, 6-cı sətirlərdə təkrarlanma var. Digər tərəfdən, «İşçi - İstiqamət» birləşməsi heç bir şəkildə təkrarlanmır. Beləliklə, «İşçi -İstiqamət» birləşməsi namizəd açarıdır.

Unikal Açar(Primary key): Cədvəldəki namizəd sütunlarından birini unikal açar kimi təyin edə bilərik. Bu açar, cədvəldəki sətirləri müəyyən etmək üçün istifadə olunur və cədvəldə yalnız bir unikal açar tapıla bilər.

Cədvəlimizə qayıdaraq, «İşçi - İstiqamət» birləşməsini özünəməxsus bir açar kimi təyin edə bilərik. Nümunə olduqca sadə bir cədvəl olduğundan tamamdır, amma daha mürəkkəb işlərdə unikal açar üçün sütun dəyərlərini seçmirik. Çünki biz bunu manual olaraq etmirik, uyğun proqramlarda bunun üçün avtomatik artım funksiyası vardır.

Budur indi. Unikal açar olaraq «İd» sütununu təyin etdik. 1NF qaydalarına ciddi əməl etdik.

Cədvəl 3.4. Xidmət cədvəli 1-ci normal formada

İd	İşçinin adı	İşçinin Soyadı	Sürücü	Avtomobil	İstiqamət
1	Rəhim	Əliyev	Əhməd	Tayota	Sumqayıt
2	Nurlan	Səfərov	Lətif	Ford	Lənkəran, Masallı
3	Nurlan	Səfərov	Dadaş	Honda	Gəncə
4	Rəhim	Əliyev	Əhməd	Tayota	Pirallahı
5	Nurlan	Səfərov	Lətif	Ford	Xətai
6	Nurlan	Səfərov	Dadaş	Honda	Tovuz

2-ci normal forma (2NF)

Bir VB-nın 2NF olması üçün aşağıdakı xüsusiyyətlərə cavab verməlidir:

- Cədvəl 1NF olmalıdır,
- Açar olmayan atributlar və kompozit (mürəkkəb) açarlar arasında qismən asılılıq baş verməməlidir. Qismən asılılıq vəziyyəti, hər hansı bir açar olmayan dəyər

yalnız kompozit açarın yalnız bir hissəsinə aslıdırsa baş verir. Yəni hər bir atributu əsas açardan tam funksional asılı olarsa, bu zaman nisbət 2-ci normal formada hesab edilir.

- Hər hansı bir məlumat toplusu birdən çox sətirdə təkrarlanmamalıdır. Bu cür məlumatlar toplusu üçün yeni cədvəllər yaradılmalıdır.
- Əsas masa ilə yeni masalar arasındakı əlaqələr xarici açarlardan istifadə edilməklə müəyyən edilməlidir.

Əslində, üçüncü və dördüncü maddələr ikinci maddənin nəticələridir. Bir açar olmayan bir sütun və hər hansı bir kompozit açar arasında qismən bir asılılıq varsa, təkrarlanan məlumat altları həmişə meydana gəlir. Bu vəziyyəti düzəltmək üçün təkrarlanan elementləri fərqli bir cədvəl halına gətirməliyik və həmin cədvəllərlə əsas cədvəl arasındakı əlaqəni təyin etməliyik.

Cədvəlimizi nəzərdən keçirək: «İşçi - Soyad» birləşməsinə baxın. Bu unikal açara səmərəli qoşula bilmədiyimiz üçün çox təkrarlanır. Bunu düzəltmək üçün masamızı ikiyə bölüb aralarında əlaqə yaradaq:

Cədvəl 3.5. İşçi cədvəli

İd	İşçi	Soyad
1	Rəhim	Əliyev
2	Nurlan	Səfərov

Cədvəl 3.6. Xidmət cədvəli

İşçild	Sürücü	Avtomobil	İstiqamət
1	Əhməd	Tayota	Sumqayıt
1	Əhməd	Tayota	Pirallahı
2	Dadaş	Honda	Gəncə
2	Lətif	Ford	Lənkəran, Masallı
2	Dadaş	Honda	Tovuz
2	Lətif	Ford	Xətai

Yeni masamızı əsas masamızla əlaqələndirmək üçün «İşçild» adlı bir sütun yaratdıq. Diqqət yetirin ki, bu sütunun dəyəri əsas cədvəlimizdəki unikal açarı

göstərir. Bu əlaqələndirməyə xarici açar deyirik. Bəli, bu anda 2NF işini etdik deyə bilərik.

Bir sıra vəziyyətlərdə 2NF verilənlərin daxil olunması, xaric edilmə və dəyişdirilmə əməliyyatlarında anomaliyaların səbəbkarı ola bilər. Belə anomaliyaları aradan götürmək üçün 3-cü və daha sonrakı normal formalar tətbiq edilir.

3-cü normal forma (3NF)

3-cü normal forma səviyyəsində tranzitiv adlandırılan asılılıqlar aradan götürülür. 3NF 1971-ci ildə E.F. Codd tərəfindən tərtib edilmişdir.

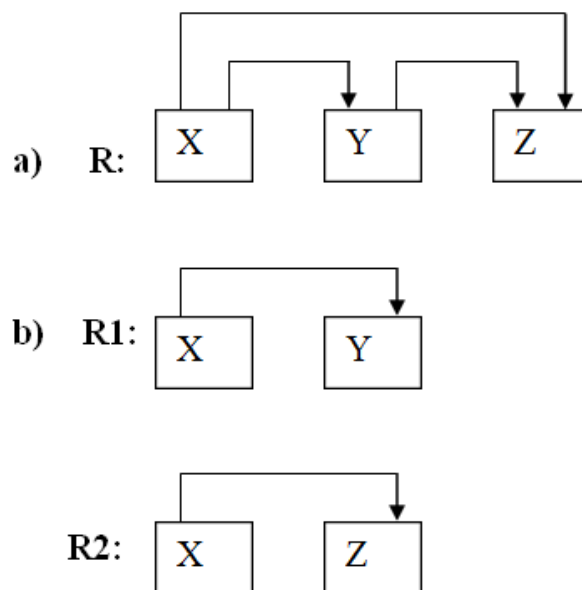
R nisbəti o zaman 3-cü normal forma hesab edilir ki, o, 2NF-də mövcud olsun və açara daxil edilməyən hər bir atribut açardan tranzitiv asılı olmasın. Bunu belə izah etmək olar ki, R nisbətində elə X və açara daxil olmayan Y və Z atributları ($Y \subset R, Z \subset R$) var ki,

$X \rightarrow Y$ və $Y \rightarrow Z$ olduqda

$Y \rightarrow X$ və ya $Z \rightarrow Y$

Əks asılılıqları da eyni mənə kəsb etməlidir. Tam əks halda isə Z atributu X-dən tranziti asılı olur. Misal olaraq, şəkil 3.5.a –da göstərilmiş nisbət 3 NF-ə malik deyil. Bu nisbəti 2 hissəyə ayırmaqla (R_1, R_2), onu 3 NF-ə gətirmək mümkündür (Şəkil 3.5.b).

Şəkil 3.5. Tranzitiv əlaqə və onun aradan qaldırılması



Bir VB əlaqəsi (məsələn, VB cədvəli), bütün atributlar (məsələn, VB sütunları) yalnız əsas açardan asılı olduqda üçüncü normal forma standartlarına cavab verəcəkdir.

Verilənlər bazamızı 3NF tələblərinə uyğunlaşdırmaq üçün, açarı olmayan və unikal açardan tam asılı olmayan bütün sütunları çıxartmalıyıq. Bir-birinə bağlı olan bu sütunları ayrı bir cədvələ ayırmalı və aralarında bir əlaqə yaratmalıyıq.

Codd'un 3NF tərifinin yaddaqalan və vizual xülasəsi Bill Kent tərəfindən verilmişdir: hər açar olmayan atribut "açar haqqında tam informasiyanı verməlidir və açardan başqa heç bir məlumat verməməlidir" [1].

Qeyd edək ki, cədvəlimizdəki (cədvəl 3.6.) «Avtomobil» sütunu unikal açarımızdan deyil, «Sürücü» sütundan asılıdır. Bir-birinə bağlı olan bu iki sütunu (Sürücü-Avtomobil) ayrı bir cədvələ ayırmalı və masamızla əlaqə yaratmalıyıq:

Əvvəlcə sürücü adlı (cədvəl 3.7.) yeni bir cədvəl yaratdıq. Bu cədvəldə «Sürücüİd» adlı unikal bir açar yaradıırıq və xidmət cədvəlimizdəki (cədvəl 3.8.) «Sürücüİd» sütunundan bu unikal açarı istinad edərək xarici açar yaradıırıq. Beləliklə, cədvəlimiz 3cü normal formadadır.

Cədvəl 3.7. Sürücü cədvəli

Sürücüİd	Sürücü	Avtomobil
1	Əhməd	Tayota
2	Dadaş	Honda
3	Lətif	Ford

Cədvəl 3.8. Xidmət cədvəli

İşçİd	Sürücüİd	İstiqamət
1	1	Sumqayıt
1	1	Pirallahı
2	2	Gəncə
2	2	Tovuz
2	3	Lənkəran, Masallı
2	3	Xətai

Boyce - Codd - normal forması (BCNF və ya 3.5NF) VB-nın normallaşmasında istifadə olunan normal bir forma. Nisbətdə yalnız bir açar varsa, digər asılılıqlar, həmçinin, çoxmənalı asılılıqlar olmadıqda, 3NF nisbəti təkrar edilmələrdən, həm də daxiletmə, xaricetmə və dəyişdirmə əməliyyatlarında rast gəlinə biləcək olan anomaliyalardan azad edir. Əgər 3NF-də olan nisbətdə çoxmənalı asılılıqlardan əlavə digər asılılıqlar varsa, bu zaman əməliyyatların yerinə yetirilməsində bir neçə anomaliyalar baş verir. Bu zaman 3NF-in gücləndirilmiş formasından (Boys-Kodd normal forması (BKNF) istifadə edilir.

BCNF, əvvəlcədən müəyyənləşdirildiyi kimi 3NF ilə əlaqəli olmayan bəzi anomaliyaları həll etmək üçün Raymond F. Boyce və Edgar F. Codd tərəfindən hazırlanmışdır. Bazanın 3.5NF olması üçün aşağıdakı xüsusiyyətlərə cavab verməlidir:

- VB- 3NF olmalıdır,
- Hər müəyyənəddici də namizəd açarı olmalıdır.

Determinant(müəyyənəddici) hər hansı atributun tam funksional asılı olduğu müəyyən atributa (və ya atributlar birləşməsinə) deyilir. Nisbətin hər bir deteterminatı açar rolunda çıxış edərsə, bu cür nisbət gücləndirilmiş 3NF-ə malikdir.

Xidmət cədvəlimizə (cədvəl 3.8.) diqqətlə baxdığımızda iki müəyyənəddici olduğunu görə bilərik. «İstiqamət» sütunu, «İşçild - Sürücüld» birləşməsinin, «Sürücüld» isə «İşçild» sütununun müəyyənəddicisidir. Bu nöqtədə, «İstiqamət» sütununun artıq bir namizəd açarı olduğunu görə bilərik, çünki hər bir dəyəri yenidən yaratmadan bütün qeyd xəttini təyin edə bilər. Digər tərəfdən, «Sürücüld» üçün eyni şeyi demək mümkün deyil, çünki təkrar olunur. Yəni bir sürücü bir-neçə istiqamət üzrə hərəkət edir. Açar olmayan atributlar açardan qismən və tranzitiv asılıdır çünki, nisbət 3NF-ə malikdir . Ancaq nisbətdə tərkibli açarın hissəsi olan «Sürücüld» atributu açar olmayan «İstiqamət» atributundan asılıdır. Aşağıdakı anomaliyaların səbəbi bu asılılıqlardır:

1. Verilənlərdə ziddiyyət ola bilər, belə ki, «İstiqamət» atributunun qiymətlərində aparılmış dəyişiklik nisbətin bütün kortejlərinə baxmağı tələb edir.

2. İstiqamət və həmin istiqamətdə hərəkət edən sürücü barədə verilənlər işçi təyin edilənədək nisbətə daxil oluna bilməz və əksinə, əgər işçi nisbətdən xaric olunarsa (xidmət ləğv olunubsa), bu zaman həmin xidmətə uyğun istiqamət haqqında verilənlər bazadan xaric ediləcək.

Bu anomaliyaların aradan qaldırılmaq üçün tərkibli açara daxil edilən «Sürücüİd» atributunun açar olmayan «İstiqamət» atributundan asılılığını yox edərək mümkün ola bilər. Əlbətdə ki, bu vəziyyəti düzəltmək üçün, Cədvəli ikiyə ayıracaq «İstiqamət» cədvəlinin dəyərini cədvəlləri əlaqələndirmək üçün xarici açar olaraq istifadə edəcəyik.

Cədvəl 3.9. Xidmət cədvəli

İşçİİd	İstiqamət
1	Sumqayıt
1	Pirallahı
2	Gəncə
2	Tovuz
2	Lənkəran, Masallı
2	Xətai

Cədvəl 3.10. İstiqamət cədvəli

İstiqamət	Sürücüİd
Sumqayıt	1
Pirallahı	1
Gəncə	2
Tovuz	2
Lənkəran, Masallı	3
Xətai	3

Göründüyü kimi, masalarımızın heç birində namizəd açarı olmayan müəyyənəddici yoxdur. Buna görə, məlumat bazamızın BCNF olduğunu söyləyə bilərik.

3NF və gücləndirilmiş forması VB-nin praktik qurulması üçün kifayətdir, 4NF-ə və 5NF-ə ehtiyac qalmır. Nisbətlərdə çoxmənalı asılılıqlar olduğu zaman 4-cü və 5-ci normal formalara keçmək lazımdır.

4-cü normal forma (4NF)

R nisbət sxemi o zaman 4NF-də olur ki, hər nisbətdə $X \rightarrow Y$ çoxmənalı asılılıq baş verdikdə (Y boş olmayan çoxluqdur və X -in altçoxluğu deyil və həmçinin X və Y -dən başqa R nisbətində digər atributlar da mövcuddur), R -in hər bir A atributu üçün $X \rightarrow Y$ asılılığı doğru hesab olunur.

Dekompozisiyası vasitəsilə nisbətin normallaşdırılması əldə edilir. $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ nisbətinin dekompozisiyası $U\{R_1, R_2, \dots, R_k\}$ nisbətlər altçoxluqları ilə əvəz edilməsidir ki:

« $R = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_k$ » bərabərliyi doğru alınsın. Bu halda R_i nisbətləri bir-biri ilə kəsişə bilər. Dekompozisiyaların hər biri itgisiz birləşdirmə və asılılıqları saxlama xassəsinə malik olmaya bilər. Bir halda ki, təbii birləşmə ilkin nisbəti vermirsə, onun bərpası üçün başqa üsul qalmır.

Şəkil 3.6. 3NF-dən 4NF-ə keçid

FƏNN – MÜƏLLİM - QRUP

a)

Fənn	Müəllim	Qrup
Informatika	Kərimli K.	701
Informatika	Kərimli K.	703
Informatika	Abaslı A.	701
Informatika	Abaslı A.	703

FƏNN-MÜƏLLİM

FƏNN - QRUP

b)

Fənn	Müəllim	Qrup
Informatika	Kərimli K.	703
Informatika	Abaslı A.	701

Fənn	Qrup
Informatika	701
Informatika	703

Şəkil 3.6 a-da çoxmənalı asılılığa malik 3NF-də verilən «FƏNN – MÜƏLLİM - QRUP» nisbəti göstərilmişdir. Buradan göründüyü kimi, çoxmənalı asılılığın nəticəsi nisbətdə informasiya izafiliyi mövcuddur. Bu da öz növbəsində əməliyyatların yerinə yetirilməsində çətinliklər törədir. Misal olaraq, iki yeni kortej yeni yaranan qrupu bu cədvələ daxil etmək üçün (hər bir müəllim üçün bir ədəd, çünki hər qrupda 2 müəllim dərs aparır) lazımdır. Bu çatışmazlığı aradan götürmək üçün baxılan nisbət üstündə proyeksiya əməliyyatı yerinə yetirməklə, o, dekompozisiya edilərək iki nisbətlə əvəz olunur: «FƏNN -MÜƏLLİM» və

«FÖNN – QRUP». Bu nisbətlər 4NF-ə malikdir (şəkil 3.6.b).

Aşağıdakı şərtlər dekompozisiya edilmiş ilkin nisbətin itgisiz bərpa edilməsi üçün nəzərə alınmalıdır:

- ilkin nisbətin kortejləri itə bilməz;
- ilkin nisbətdə olmayan kortejlər qurula bilməz;
- ilkin nisbətdəki funksional asılılıqlar saxlanmalıdır.

Bəzi məqamlarda dekompozisiya ilkin nisbətin bərpasına təminat verə bilmir. İtkisiz bərpa o zaman oluna bilər ki, nisbət proyeksiyaların birləşdirilməsi, birləşdirməyə görə asılılıqlar olduqda proyeksiyaların birləşdirilməsinə görə, asılılığın təmin edilməsi üçün əlavə tədbirlər görülsün. 4NF informasiya izafiliyini və bununla əlaqəli daxiletmə əməliyyatında yaranmış çətinliyi bu halda aradan qaldıra bilmir. Bu vəziyyətdə 5NF-dən istifadə edilir.

5-ci normal formal (5NF)

5NF-də nisbətin dekompozisiyası o formada aparılmalıdır ki, nəticə birləşdirməyə görə asılılığı təmin edə bilsin. Məhz bunun üçün 4 NF-dən ələ proyeksiyalar qurulur ki, hər proyeksiyada mümkün olan açarların sayı birdən az, ən azı bir açar olmayan atribut olsun. Bu o mənə kəsb edir ki, 5NF-də birləşdirməyə görə asılılıq mümkün açarlarla təmin edilir. İnformasiya artıqlığı, bununla bərabər daxiletmədə yarana bilən anomaliyanı 5NF aradan qaldırır.

Nəticə etibarilə nisbətin normallaşdırılmasında aşağıda göstərilən asılılıqlar ardıcıl çəkildə aradan qaldırılır:

- açar olmayan atributların açardan qismən asılılığı;
- açar olmayan atributların açardan tranzitiv asılılığı;
- açarın açar olmayan atributlardan asılılığı;
- müstəqil çoxmənalı asılılıqlar.

Bu asılılıqları aradan qaldırmaqla, verilənlərin təkrar edilməsi, daxiletmə və xaricetmə, dəyişdirmə əməliyyatlarında yaranan anomaliyalar aradan götürülür.

Ümumiləşdirərək deyə bilərik ki, verilənlər bazasının layihələndirilməsində normallaşdırma prosesinin yeri:

- əvvəlcə obyekt-əlaqə modelindən istifadə olunmaqla VB-nin ilkin nisbətləri

formallaşdırılır;

-sonra normallaşdırma yerinə yetirilir, yəni normallaşdırma qaydalarına uyğun ilkin nisbətin kompozisiyası-dekompozisiyası aparılır və yeni nisbətlərə açarlar təyin edilir

-nəhayət, normallaşdırılmış nisbətlər sxemi VBIS-in dil vasitələri ilə (SQL) təsvir edilir və kompüterə daxil olunur.

Qeyd etməliyik ki, normallaşdırma nəticəsində VB-də cədvəllərin sayı və əməl vaxtı uzanır. Ancaq verilənlərin dəqiqlik və təkrarlanmaları aradan götürməklə verilənlərə müraciət əməliyyatları sürətlənir.

3.3. Məntiqi səviyyədə verilənlər bazasının struktur modelinin yaradılması

Son zamanlarda yaradılan verilənlər bazalarında daha çox verilənlərin formal təsvir edilməsində relasiya modelindən istifadə edilir. Struktur layihələndirmənin aparılma üsulundan asılı olmadan, relasiya modeli VB-də obyektlər və ya mahiyyətlər son nəticədə nisbət şəklində ifadə edilir. Nəzəri əsasdan VB-nin struktur layihələndirilməsi verilənlərin modelinin tipindən asılı olmamalı, amma praktik nöqteyi nəzərdən struktur layihələndirmədə relasiya modelinin xüsusiyyətlərinin nəzərə alınmalıdır. Normal formalar metodu o zaman daha səmərəli olur ki, çox böyük olmayan relasiya modeli verilənlər bazası layihələndirilir.

İnformasiya sistemləri, verilənlər bazalarının layihələndirilməsi, hazırlanması prosesinin avtomatlaşdırılması problemi ötən əsrin 70-80-cı illərindən problemin həllinə başlanmışdır. O illərdə *struktur metodologiya* adı ilə yaradılan formal metodlarından geniş istifadə olunurdu. Sxem və diaqramların köməyi ilə informasiya sisteminin müxtəlif modellərinin təsvirində qrafik vasitələr tətbiq olunurdu. Əl üsulundan istifadə etməklə ortaya çıxan bu cür qrafik modellərin hazırlanması və istifadə edilməsi çox çətin idi.

Bu vasitələrin daha sonrakı inkişafında, tərkibinin və funksiyalarının genişləndirilməsi layihələndirmənin hər bir mərhələlərinin qismi və ya tam şəkildə

avtomatlaşdırılmasında CASE adlı proqram-texnoloji vasitələrin və onların əsasında reallaşdırılmış olan CASE texnologiyasının yaranmasına gətiridi.[20].Struktur metodologiyadan başqa bir sıra müasir CASE vasitələrində layihələndirmənin obyekt yönlü metodologiyasından da istifadə olunur..

İngilis dilindən tərcümədə *CASE* (Computer Aided Software/System Engineering) termini «Kompüterin köməyi ilə proqram təminatının /sistemin yaradılması» deməkdir. Hal-Hazırda bu termin daha geniş formada- informasiya sistemlərinin yaradılma prosesinin avtomatlaşdırılması – mənasında istifadə edilir.

*CASE-vasitələri*nə informasiya sisteminin qurulması və müşayiət edilməsi proseslərini dəstəkləyən proqram vasitələri daxildir. CASE- vasitələri informasiya sisteminin yaradılmasında aşağıda göstərilən proseslərin avtomatlaşdırılmasında yardımçı olurlar: sifarişin təhlil edilməsi və tələblərin formalaşdırılması; verilənlər bazasının və tətbiqlərin layihələndirilməsi; proqram kodunun generasiyası; testləmə; keyfiyyətin təmin edilməsi; konfigurasiyanın və layihənin idarə edilməsi.

CASE-sistemi müəyyən funksional təyinatla malikdir və vahid proqram məhsulu çərçivəsində istifadə edilən CASE vasitələridir.

CASE texnologiyası dedikdə tətbiq sahəsinin əyani modelləşdirilməsi, IS-in qurulmasının və müşayiət edilməsinin hər bir mərhələlərində modeli təhlil etməsi və istifadəçilər üçün tətbiqlər hazırlamağa imkan verən layihələndirmə metodologiyası və instrumental vasitələr nəzərdə tutulur.

Struktur və obyekt yönlü sistemlərin mövqeylərinin dəyişilmə dinamikası ona əsaslanır ki, perspektiv CASE-sistem obyekt yönlü olmalıdır. Tam funksional obyekt yönlü sistem təhlil, modelləşdirmə, layihələndirmə və reallaşdırma proseslərini yerinə yetirməli və həmçinin həmin proseslərin servisini təmin edən səmərəli infrastruktura malik olmalıdır. CASE vasitələri arasında ən yüksək tələb proqram generatorlarına qoyulur.

İnformasiya sisteminin təhlil və layihələndirilməsinə struktur yanaşmada sistemə ümumi mövqedən yanaşılır və daha sonradan detallaşdırılaraq irerarxik struktur şəklində təsvir olunur. İyerarxiyanın üst səviyyəsində sistemin funksional təsviri göstərilir.

Struktur təhlil və layihələndirmədə əyanəliyi artırmaq məqsədli informasiya sisteminin funksiyaları və verilənlər arasında olan əlaqələr qrafik təsvir formasında verilir. Qrafik təsvir görə ən çox istifadə olunan modellər və diaqramlar aşağıdakılardır:

- verilənlər bazasının struktur sxemini əyani təsvir etməkdən ötrü mahiyyət-əlaqə və yaxud ER diaqramlarından istifadə olunur;
- Data Flow Diagrams (DFD)- sistemin modelinin iyerarxik təsvirində verilənlər axınlarının diaqramlarından istifadə olunur;
- struktur təhlil və layihələndirmə metodunda – Structured Analysis and Design Technique (SADT)- obyektin funksional modelini qurmaq mümkündür;
- giriş–emal–çıxış iyerarxiyasının (Hierarchy plus Input-Processing-Output (HIPO)) təsvir sxemləri- proqramın yerinə yetirdiyi funksiyaların və proqram daxilində dövr edən verilənlər axınlarının təsvirində də istifadə edilir;
- Varne–Orra diaqramları- sistemin elementar tərkib hissələri, proseslər və hər prosesə aid verilənlər axınlarını göstərməklə sistemin iyerarxik strukturunu təsvir olunmasında istifadə edilir.

Sadalanmış modellər informasiya sisteminin təsvir etməyə imkan verir, tərkibi isə sistemin təsviri tələb edilən tamlıqından aslıdır. CASE vasitələrində vacib hesab edilən və çox istifadə olunan DFD və SADT diaqramlarına və modellərinə baxaq.

Verilənlər axınlarının diaqramları (DFD), modelləşdirilməsinin əsas metodologiyasını təşkil edir. Sistemin modeli verilənlərin girişdən çıxışda istifadəçilərə çatdırılmasına qədər çevrilmə proseslərini təsvir edən verilənlər axınlarının diaqramlarının iyerarxiyası şəklində təsvir edilir.

İyerarxiyanın yuxarı səviyyə diaqramları və yaxud kontekst diaqramlar informasiya sisteminin giriş-çıxışları ilə bərabər əsas prosesləri və yaxud altsistemlərini təsvir edirlər. Burada dekompozisiyası aşağı səviyyələrin diaqramları ilə yerinə yetirilir.

Qrafik blokların tipik dəsti müxtəlif CASE - sistemlərdə fərqlənməyi bacarır. Aşağıdakı tipik bloklardan istifadə olunur:

xarici mahiyyət kölgəli düzbucaqlı ilə göstərilir;

sistem və altsistemlər sahələrə ayrılan düzbucaqlı formada ifadə olunur və sahələrdə aşağıdakılar qeyd olunur: nömrə, sistem və yaxud altsistemin və layihəçinin adı;

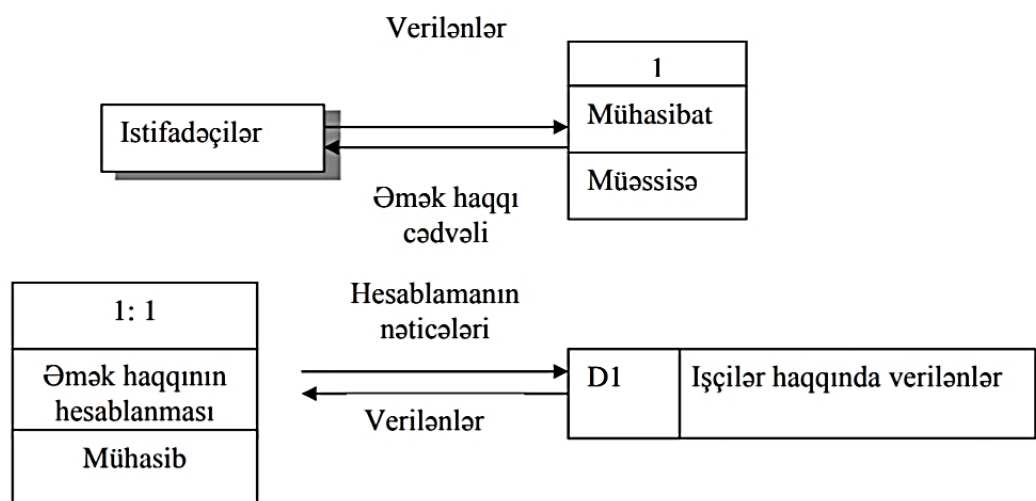
proses sahələrə ayrılan düzbucaqlı formada göstərilir və bu sahələrdə aşağıdakılar qeyd edilir: nömrə, prosesin və prosesi reallaşdıranın adı;

verilənlər yığıcısı 2 sahədən ibarət, düzbucaqlı formada işarə edilir, bu sahələrdən birində isə indikator (məsələn D1), digərində saxlanan verilənlərin adı qeyd edilir.

verilənlər axını axının istiqamət və məzmununu göstərən oxlu xətlə ifadə edilir.

Sadalanılmış komponentlərlə təsvir olunmuş verilənlər axının diaqramlarına aid edilən fraqmentlər şəkil 3.7-də göstərilmişdir.

Şəkil 3.7. Verilənlər axınlarının diaqramlarından fraqmentlər



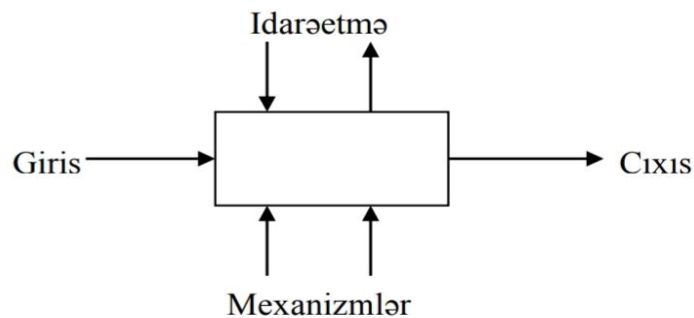
Verilənlər axınlarının diaqramlarının yaradılması kontekst diaqramlarından başlanılmaqdadır. Sadə informasiya sistemində tək bir kontekst diaqramla kifayətlənmək mümkündür. Mürəkkəb sistemlərdə isə fərqli olaraq kontekst diaqramlarının iyerarxiyasını yaratmaq lazımdır. Bu vəziyyətdə üst səviyyədəki kontekst diaqramı verilənlər axınları vasitəsilə əlaqələndirilən altsistemlər əhatələnir.

Obyektin funksional modelinin qurulmasında funksional modelləşdirmə

(SADT) metodologiyası tətbiq olunur. Bu model obyektin funksional strukturunu həmçinin obyektin yerinə yetirdiyi əməliyyatlar, arasında olan əlaqələri –əks olunur.

İnformasiya sisteminin funksional modeli bir-birinə istinad edən diaqramlardan, mətn fraqmentlərindən və modeldə istifadə olunan sözlər lüğətindən ibarətdir. Diaqramlarda IS-in bloklar, qövslər formasında ifadə olunmuş funksiyalar və onlar arasında olan qarşılıqlı əlaqələr (interfeyslər) əks olunur. Qövsün blokla birləşmiş yeri interfeysin tipini müəyyənləşdirir. İdarəedici informasiya sol, nəticəvi informasiya sağ, əməliyyatı yerinə yetirən mexanizm (insan, proqram, qurğu) blokun aşağı tərəfində göstərilir.(şəkil 3.8.).

Şəkil 3.8. Funksional blok



SADT metodologiyasından istifadə olunmaqla IS-in modeli detallaşdırmasının dərəcəsini tədricən artırmaqla yaradılır. Ümumilikdə IS-in funksional modeli mürəkkəb obyektin tərkib hissələrini bloklar formasında təsvir edən diaqramlardan ibarətdir. Diaqramın və yaxud blokun diaqramlarındakı iyerarxiyada yerini göstərmək ötrü diaqramlar nömrələnirlər.

Modellərin müxtəlif olması layihəçilərə modelin seçilməsi və müxtəlif layihələr üzərində iş zamanı informasiya mübadiləsinin təşkil olunmasında çətinliklər yaradır. Beləliklə də modelin qurulmasında vahid bir metoddan, vasitədən istifadə olunması problemi qarşıya çıxır. Məhz bununla əlaqəli tanınmış mütəxəssislər Q. Buç, D.Ramvo və I.Gekobson Rational Software Corporation firmasının dəstəyi sayəsində UML (Unified Modeling Language) adlı unifikasiya edilmiş model və metod yaratdılar [21, 22].

UML – proqram vasitələrinin materiallarının spesifikasiya, vizuallaşdırılma, quraşdırılma, sənədləşdirilmə və həm də bizneslə yanaşı qeyri-proqram sistemlərinin modelləşdirilməsində vahid dildir. UML vizual (qrafik) modelləşdirmənin unifikasiya olunmuş ən yaxşı metodlarını özündə cəmləşdirir. Hal-hazırda bəzi instrumensental vasitələrin istehsalçıları (Rational Rose, Select Enterprise, Platinum, Vizual Modeler və s.) UML-ə dəstək verirlər.

UML- in yardımı ilə yaradılan informasiya sisteminin layihəsi 8 növ diaqramlardan ibarət olması mümkündür:

- istifadə olunma presedenti (use case),
- siniflər (class),
- vəziyyətlər (statechart),
- aktivlik (activity),
- əmələtmə (sequence),
- əməkdaşlıq (collaboration),
- komponentlər (component),
- yerləşmə (deployment).

Vəziyyətlər, aktivlik, əmələtmə və əməkdaşlıq diaqramlar dəsti qurulan IS-in davranışını təsvir etməkdən ötrüdür. Son 2 tip diaqramda isə IS-in obyektlərinin qarşılıqlı əlaqələri təsvir olunur. IS-in fiziki reallaşdırılmasını Komponentlər və yerləşmə diaqramları təsvir edirlər.

Həmin diaqramlardan hər biri müəyyən tip elementlərdən ibarət olur. Mümkün elementlərin, arasında olan əlaqələrin tipləri diaqramların növündən asılı olur.

İstifadə edilmə presedentinin diaqramları IS-in istifadəçiyə əsasən funksiyalarını təsvir edirlər. Hər bir funksionallıq istifadə edilmə presedenti kimi əks olunur. istifadə olunma presedenti aşağıda qeyd edilənləri təmin edir:

- istifadəçiyə görünən funksiyanı təsvir edir;
- müxtəlif detallandırma səviyyələrini təqdim edir;
- konkret məqsədə çatmağı təmin edir.

Presedent – tipik istifadəçilərlə əlaqələli olan oval formasında göstərilir.

İstifadəçi rolunda insan, qurğu və digər sistem çıxışı mümkündür. Presedent istifadəçiyə sistemin nəyi təqdimədə biləcəyini göstərir. İstifadə edilmə presedentinin diaqramı yüksək abstraksiya səviyyəsinə malik ola bilir və IS –ə qoyulmuş funksional tələbləri təyin eləməyə imkan yaradır.

Siniflər diaqramları siniflərin statik strukturunu təsvir etməyə çalışır. Bu diaqramların daxilində sinif, obyekt və onlar arasında olan əlaqələr daxildir. Siniflər və obyektlər daxilində sinfin (obyektin) adı, atribut və əməliyyatları göstərilən düzbucaqlı formada təsvir olunur. Siniflər arasında olan əlaqələr xətlə göstərilir. Xətdə əlaqənin istiqamət, ad və məhdudluğu qeyd edilə bilər. Aqreqatlaşma əlaqəsi romb formasında ümumiləşdirmə əlaqəsi üçbucaq formasında təqdim olunur.

Vəziyyətlər diaqramları obyektin zaman anlayışı üzrə davranışını təsvir edir, digər obyektlərin təsviri və yaxud xarici təsirlərin nəticəsində obyektlərin vəziyyətlərinin mümkün olan bütün dəyişmələrini modelləşdirirlər. Bu diaqramlardan obyektlərin davranışlarının təsviri, həmçinin siniflərin əməliyyatlarının təsvirində istifadə edilir. Hər bir vəziyyətdə içərisinə vəziyyətin adı yazılan düzbucaqlı formada təsvir olunur. Bir vəziyyətdən digərinə keçiddə hər hansı bir hadisə yaranarsa baş verir və iki qonşu vəziyyəti birləşdirən oxla təsvir olunur. Hadisənin adı oxun üstündə qeyd edilir .

Aktivlik diaqramları halları diaqramlarının xüsusi vəziyyətidir. Hər bir vəziyyət hər hansı bir əməliyyatın yerinə yetirilməsində və nəticə etibarlı ilə obyektin yeni vəziyyətə keçməsidir. Daxili əməliyyatlarında icrası ilə prosedur və sinxron idarəetməni real edir. Aktivlik diaqramlarında da vəziyyətlər diaqramlarında qəbul edilmiş təsvir işarələrindən istifadə olunur.

Əmələtmə diaqramları ötürülmüş olan məlumatların ad, növ və ardıcılıq təyin edirlər. Diaqramda bilavasitə qarşılıqlı əlaqədəki obyektlər əks olunur. Əmələtmə diaqramında 2 ölçü vardır. Birinci ölçü qarşılıqlı əlaqədəki obyektləri əks etdirən vertikal xətlər formasında əks olunur. Xətlərin üst hissəsində düzbucaqlı formada obyekt sinifi və yaxud nüsxəsinin adı göstərilir. İkinci ölçü isə horizontal zaman oxudur. Göndərilmiş olan məlumat ox formasında ifadə olunur.

Əməkdaşlıq diaqramları hər hansı nəticənin alınmasında sistemin obyekt-

lərinin qarşılıqlı əlaqələrini əks etdirirlər. Obyektlərin içərisində adı, sinfin adı və atributların qiymətləri göstərilən düzbucaqlı formada, əlaqələr isə obyektləri birləşdirən xətlərlə əks olunur.

Komponentlər diaqramları qurulan sistemin arxitekturasını təsvirində istifadə olunur. Sistemin arxitekturasında proqram komponentləri və aralarındakı əlaqələr vasitəsilə təsvir olunur. Bir çox vəziyyətlərdə komponent və yaxud modul fayla uyğun olur. Komponentləri birləşdirən punktir xətlər komponentlərin qarşılıqlı asılı olmasını göstərir.

Yerləşmə diaqramları icra mərhələsi zamanı fəaliyyət göstərmiş komponentlər, proseslər və obyektlərin konfigurasiyalarını əks olunurlar. Bundan başqa, bu diaqramlar sistemin real olmasında istifadə olunan aparat vasitələrinin fiziki asılılıq və onlar arasında olan əlaqələri – informasiyanın ötürülmə marşrutları təsvir olunurlar.

Verilənlər bazası konseptual modeli:

Konseptual model mövzu sahəsinin təhlilindən başlayır, konseptual tələblərin və məlumat ehtiyaclarının təhlili, məlumat obyektlərinin və onların arasındakı əlaqələrin müəyyənləşdirilməsi, məlumatların konseptual modelinin (sxeminin) qurulması daxildir.

Konseptual model, VB istifadəçilərinin informasiya maraqlarını nəzərə alaraq sahənin qurulması üçün istifadə olunur, proqram və ya texniki səhvlərdən asılı deyildir.

Konseptual məlumat modelinin əsas elementləri obyektlər və münasibətlərdir.

Tələblərin dəqiqləşdirilməsinə əsasən obyektlərin əsas növlərini müəyyənləşdiririk.

Obyekt, problemin müəyyən bir ifadəsində qəbul edilmiş, sistemdə məlumat saxlamaq üçün zəruri olan gerçək dünyanın, prosesin və ya hadisənin müəyyən bir abstraktıdır. "İnformasiya obyekti" termini "atribut" anlayışının sinonimi kimi də istifadə olunur.

Hər an obyektlər müəyyən bir vəziyyətlə xarakterizə olunur ki, bu da digər cisimlərlə xüsusiyyətlər və münasibətlər məcmusu ilə izah olunur.

Formalaşdırıla bilən və yazıla bilən bir varlığın xüsusiyyətini izah edən bir xarakteristikaya atribut deyilir. Bir varlığı misilsiz eyniləşdirən bir xüsusiyyətə identifikator deyilir.

Atribut, əlaqədə saxlanılan hər hansı bir məlumatın obyektidir (məlumat daxil olan cədvəl).

Mövzu sahəsinin hər bir obyekt, obyektin xüsusiyyətlərini göstərən bəzi xüsusiyyətlər dəsti ilə xarakterizə olunur. Xüsusiyyətlər bir obyekt haqqında hansı məlumatların toplanması lazım olduğunu müəyyən etmək üçün istifadə olunur. İşçilər obyekt üçün atributlara misal olaraq Soyad, Ad, Atanın adı, Doğum tarixi, Cins və s.

Varlıqlar arasında dörd növ əlaqə mümkündür: birindən birinə ($1 \leftrightarrow 1$), birindən çoxuna ($1 \leftrightarrow \infty$), çoxundan birdən ($\infty \leftrightarrow 1$), çoxundan çoxuna ($\infty \leftrightarrow \infty$).

Mövzu sahəsinin təhlili nəticəsində beş İO (işçilər, vəzifələr, şöbələr / kafedralar, iş yerləri, işçi heyəti), onların xüsusiyyətləri və münasibətləri müəyyən edilmişdir. Varlıqlar arasındakı əlaqəni aşağıdakı kimi müəyyənləşdirmək olar. Məsələn, bir vəzifəyə bir neçə işçi seçilə bilər, fəqət bir işçinin bir vəzifəsi vardır və s.

Qeyd etməliyik ki, proqram reallaşdırılmasınadək IS-in modelinin qurulması layihələndirmənin əsas mərhələlərindən biri hesab edilir. Yaxşı model sifarişçi, icraçı və istifadəçilər arasında konstruktiv qarşılıqlı əlaqələri yaratmağa imkan yaradır.

NƏTİCƏ VƏ TƏKLİFLƏR

Mövzu çərçivəsində araşdırma və təhlillər etmiş, müvafiq nəticələri almışıq.

VB(Verilənlər bazası) sistemləri kompleks məlumat strukturlarından ibarətdir. İstifadəçinin VB ilə qarşılıqlı əlaqəsini asanlaşdırmaq üçün, tərtibatçılar daxili əlaqəsiz detalları istifadəçilərdən gizlədirlər. İstifadəçidən lazımsız təfərrüatları gizlətmə prosesinə məlumat abstraksiyası deyilir.

VB-nın məntiqi səviyyəsinin təşkilinin məqsədi öyrənilən mövzu sahəsinin məntiqi quruluşunun qrafik təsvirini əldə etməkdir. Məntiqi səviyyədə bu qeydlər məlumat növləri ilə birlikdə sahələr və atributlar, bir-biri ilə əlaqələri məntiqi olaraq həyata keçirilir. Bu səviyyədə uyğun proqramçılar çalışır.

Verilənlərin modelləşdirilməsi VB-nın yaradılmasında ilk mərhələdir. Bu mərhələ çox vaxt konseptual model adlanan yüksək səviyyəli mücərrəd dizayn mərhələsi də hesab olunur. Deməli, konseptual model VB-nın yaradılmasında ilk addımdır.

Tədqiqat işində məlum olmuşdur ki, konseptual model aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir:

1. Konseptual modeldə əsas məqsəd əhəmiyyətli olan bütün obyektləri və münasibətləri əks etdirməkdir (məsələn, müəssisədə işçilər, müştərilər və s.).
2. Bütün model obyektlərinə və münasibətlərinə ad verilməlidir. Varlıqların və münasibətlərin adlandırılması mövzu sahəsi baxımından aparılmalıdır.
3. Model obyektləri arasında əlaqələr göstərilməlidir.
4. Hər bir əlaqə üçün istiqamət oxu göstərilməlidir.
5. Verilənlərin məhdudlaşdırılması aparılmalıdır (məsələn, telefon nömrəsi 10 rəqəmdən ibarətdir).

Varlıqlar mövzu sahəsi olan obyektləri və mövzu sahəsi daxilində fəaliyyət göstərən subyektləri təsvir edir. Həqiqi dünyanın obyektləri və subyektlərinin xüsusiyyətləri atributlardan istifadə etməklə təsvir edilmişdir.

Məlumat modellərinin 3 əsas növünü qeyd etdik. Bunlar iyerarxik, şəbəkə və relasiya modelləridir. İyerarxik və şəbəkə modellərində məlumatlar qraflar

şəklində təsvir olunur. Bu modellərin sxemləri çox çətin və mürəkkəbdir. Bundan əlavə, verilənlərin dəyişdirilməsi prosesi onların fiziki təşkilindən asılıdır. Bu modellər proqram təminatından asılıdırlar, əgər verilənlərin strukturunun dəyişdirilməsi tələb olunursa, proqram təminatını da ona uyğun dəyişmək lazımdır. Bu səbəbdən bugünkü günümüzdə relasiya modellərə üstünlük verilir. Relasiya modelində məlumatlar cədvəl şəklində saxlanılır.

Məntiqi səviyyənin təşkili zamanı atributların əlverişli şəkildə qruplaşdırılması vacibdir. Yəni, VB-da izafiliyi minimuma endirmək, məlumatların təkrarlanmasını maksimum şəkildə azaltmaq lazımdır. Yeni verilənlərin daxil və xaric edilməsi və dəyişdirilməsi mümkün olmalıdır. Verilənlərin daxil və xaric edilməsi, dəyişdirilməsi zamanı anomaliyalar yarana bilər. Həmin anomaliyaları aradan qaldırmaq, VB-nı səmərəli şəkildə təşkil etmək üçün nisbətlərin normallaşdırılması vacibdir.

Məntiqi VB modelini formalaşdırmaq üçün ümumi bir yol ER diaqramları (Varlıq-Münasibət) qurmaqdır. Bu modeldə bir varlıq, məlumat elementlərinin saxlanıldığı “diskret” bir obyekt kimi müəyyən edilir və münasibət iki obyekt arasındakı əlaqəni təsvir edir.

Məntiqi VB modeli məlumatların 3 aspekti ilə əlaqədardır: məlumatların bütövlüyü, məlumatların quruluşu və məlumatların idarə olunması.

Məntiqi modelin məlumat bazasının keyfiyyəti tamamilə onun dizaynının ayrı-ayrı mərhələlərinin həyata keçirilmə keyfiyyətindən asılıdır. Məntiqi məlumat modelinin keyfiyyətcə inkişafı böyük əhəmiyyət kəsb edir, çünki bu, bir tərəfdən, mövzu sahəsinin məlumat bazasının düzgünlüyünü təmin edir, digər tərəfdən fiziki məlumat bazasının quruluşunu və buna görə də əməliyyat xüsusiyyətlərini müəyyənləşdirir.

Eyni məlumatlar müxtəlif yollarla əlaqə cədvəllərində qruplaşdırıla bilər, yəni, mövzu sahəsinin qarşılıqlı əlaqəli informasiya obyektlərinin müxtəlif əlaqələrini təşkil etmək mümkündür. Münasibətdəki atributların qruplaşdırılması rəasional olmalı, məlumatların yayılmasını minimuma endirməli və onların işlənməsini eyni zamanda yenilənməsini sadələşdirməlidir.

VB-nın məntiqi səviyyəsinin təşkili xüsusi ilə böyük müəssisələr üçün çətinidir, çünki fərqli qruplar tərəfindən idarə olunan fərqli mənbədən alınan məlumatlara istinad edir. Buna görə yüksək səviyyəli mütəxəssislər hazırlanmalı və bu prosesə cəlb edilməlidir.

İSTİFADƏ OLUNAN ƏDƏBİYYAT

1. Kərimov S.Q. İnformasiya sistemləri və verilənlər bazarı. –Bakı:Elm, 1999. – 300 s.
2. Kərimov S.Q. Avtomatlaşdırılmış informasiya sistemləri. –Bakı: Elm, 1989. – 252 s.
3. Kərimov S.Q., Həbibullayev S.B., İbahimzadə T.İ. İnformatika. –Bakı, 2002. – 422 s.
4. Kogalovskiy M. R. Entsiklopediya tekhnologiy baz dannyykh. — M.: Finansy i statistika, 2002. — 800 s.
5. Kuznetsov S. D. Osnovy baz dannyykh. — 2-ye izd. — M.: Internet-universitet informatsionnykh tekhnologiy; BINOM. Laboratoriya znaniy, 2007. — 484 s.
6. Deyt K. Dzh. Vvedeniye v sistemy baz dannyykh = Introduction to Database Systems. — 8-ye izd. — M.: Vil'yams, 2005. — 1328 s.
7. Konnolli T., Begg K. Bazy dannyykh. Proyektirovaniye, realizatsiya i soprovozhdeniye. Teoriya i praktika = Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. — 3-ye izd. — M.: Vil'yams, 2003. — 1436 s.
8. Garsia-Molina G., Ul'man Dzh., Uidom Dzh. Sistemy baz dannyykh. Polnyy kurs = Database Systems: The Complete Book. — Vil'yams, 2003. — 1088 s.
9. Date, C. J. Date on Database: Writings 2000–2006. — Apress, 2006. — 566 c.
10. Date, C. J. Database in Depth. — O'Reilly, 2005. — 240 c.
11. Beynon-Davies P. (2004). Database Systems 3rd Edition. Palgrave, Basingstoke, UK.
12. Graves, Steve. "COTS Databases For Embedded Systems" Archived 2007-11-14 at the Wayback Machine, Embedded Computing Design magazine, January 2007. Retrieved on August 13, 2008.
13. Bachman, Charles W. (1973). "The Programmer as Navigator". Communications of the ACM. 16 (11): 653–658.

13. Beynon-Davies, Paul (2003). *Database Systems* (3rd ed.). Palgrave Macmillan.
14. Chapple, Mike (2005). "SQL Fundamentals". *Databases*. About.com. Archived from the original on 22 February 2009. Retrieved 28 January 2009.
15. Childs, David L. (1968a). "Description of a set-theoretic data structure" (PDF). CONCOMP (Research in Conversational Use of Computers) Project. Technical Report 3. University of Michigan.
16. Childs, David L. (1968b). "Feasibility of a set-theoretic data structure: a general structure based on a reconstituted definition" (PDF). CONCOMP (Research in Conversational Use of Computers) Project. Technical Report 6. University of Michigan.
17. Chong, Raul F.; Wang, Xiaomei; Dang, Michael; Snow, Dwaine R. (2007). "Introduction to DB2". *Understanding DB2: Learning Visually with Examples* (2nd ed.). Retrieved 17 March 2013.
18. Codd, Edgar F. (1970). "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks" (PDF). *Communications of the ACM*. 13 (6): 377–387
19. Connolly, Thomas M.; Begg, Carolyn E. (2014). *Database Systems – A Practical Approach to Design Implementation and Management* (6th ed.). Pearson.
20. Date, C. J. (2003). *An Introduction to Database Systems* (8th ed.). Pearson.
21. Halder, Raju; Cortesi, Agostino (2011). "Abstract Interpretation of Database Query Languages" (PDF). *Computer Languages, Systems & Structures*. 38 (2): 123–157. doi:10.1016/j.cl.2011.10.004.
22. Hershey, William; Easthope, Carol (1972). A set theoretic data structure and retrieval language. Spring Joint Computer Conference, May 1972. ACM SIGIR Forum. 7 (4). pp. 45–55.

Резюме

Системы баз данных состоят из сложных структур данных. Чтобы упростить взаимодействие пользователя с базой данных, разработчики скрывают от пользователей внутренние нерелевантные детали. Этот процесс сокрытия ненужных деталей от пользователя называется абстракцией данных.

На логическом уровне эти записи могут быть описаны как поля и атрибуты вместе с их типами данных, их взаимосвязь между собой может быть реализована логически. Программисты обычно работают на этом уровне, потому что они знают о таких вещах о системах баз данных.

Моделирование данных - это первый шаг в процессе создания базы данных. Этот этап иногда считается этапом абстрактного проектирования высокого уровня, который называется концептуальным проектированием. Таким образом, концептуальный дизайн является первым шагом в процессе создания базы данных. Результатом этого процесса является концептуальная информационная модель, которая описывает основные субъекты данных, атрибуты, отношения и ограничения данной области информационных проблем. Цель этого шага - описать следующее:

- информация в базе данных (например, учреждения: студенты, преподаватели, курсы, предметы);
- взаимосвязи между информационными элементами (например, учителя учат студентов);
- Ограничение данных (например, номер студента представляет собой целые восемь цифр; в предмете четыре или шесть кредитных единиц).

Одна и та же информация может быть сгруппирована в контактных таблицах по-разному. Возможно организовать разные связи взаимосвязанных информационных объектов в предметной области. Группировка атрибутов в отношениях должна быть рациональной, сводить к минимуму распространение информации и одновременно упрощать их обработку и обновление.

Концептуальное проектирование особенно сложно для крупных предприятий, поскольку оно опирается на данные из многих источников, управляемых многими группами. Поэтому специалисты высокого уровня должны быть обучены и вовлечены в этот процесс.

SUMMARY

DB systems consist of complex data structures. To facilitate user interaction with DB, developers hide internal unrelated details from users. The process of hiding unnecessary details from the user is called data abstraction.

The purpose of the organization of the logical level of DB is to obtain a graphical description of the logical structure of the studied subject area. At the logical level, these records are logically implemented in relation to each other in fields and attributes, along with data types. Appropriate programmers work at this level.

Data modeling is the first step in creating a database. This phase is sometimes considered a high-level abstract design phase called conceptual design. Thus, conceptual design is the first step in the process of creating a database. The result of this process is a conceptual information model that describes the main data subjects, attributes, relationships and limitations of this area of information problems.

The purpose of this step is to describe the following:

- information in the database (for example, institutions: students, teachers, courses, subjects);
- the relationship between information elements (for example, students are taught by teachers);
- data restriction (for example, the student number is an integer of eight digits; there are four or six credit units in the subject).

The same information can be grouped in contact tables in different ways, it is possible to organize different connections of interrelated information objects in the subject area. The grouping of attributes in a relationship should be rational, minimize the dissemination of information, and simplify their processing and updating at the same time.

Conceptual design is especially difficult for large enterprises, because it relies on data from many sources managed by many groups. Therefore, high-level specialists should be trained and involved in this process.