

1. İnformasiya texnologiyalarına giriş

1.1. İnformasiya

1.1.1. İnformasiyanın tərif

İnformasiya anlayışı müxtəlif tərif və şərtlərə malikdir. Kibernetika ensiklopediyasına görə *informasiya* (latınca *informatio* – aydınlaşdırma, ifadə etmə, xəbərdar olma) müəyyən məlumatlar, hər-hansı verilənlər, biliklər və s. toplusunu bildirən elmin ən ümumi anlayışlarından biridir.

Geniş mənada informasiya – tərkibinə insanlar arasında məlumatlar mübadiləsinə canlı və cansız aləmdə, insanlar və qurğular arasında siqnallar mübadiləsinə daxil edən ümumelmi anlayışdır.

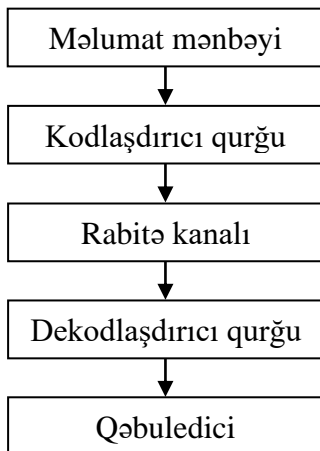
Fəlsəfənin şərhinə görə informasiya real aləmin inikasıdır; bir real obyektin digər real obyekt haqqında saxladığı məlumatlardır. Məhdud mənada “informasiya” – saxlanma, ötürülmə və çevrilmə obyektini olan istənilən bir məlumatdır.

İnformasiya bütün materiya, istənilən maddi sistemə xas olan inikas hesabına yaranır. İnikas xassəsi elementar əks etmədən şüurun ən yüksək formasına qədər materiya inkişaf etdikcə təkmilləşir. İnikas prosesi maddi aləmin obyektlərinin qarşılıqlı əlaqəsini ifadə edir. İnformasiya dedikdə həm radio və televiziya vasitəsi ilə yayımlanan məlumatlar, həm qəzet, verilənlər bazaları, kitabxanaların tərkibi, həm də insanlarla ünsiyyət nəticəsində alınan biliklər nəzərdə tutulur. İnformasiya kitablar, kitabxanalar, verilənlər bazaları, kağız və maşın daşıyıcılarında saxlanılır. İnformasiya şifahi və yazılı formada, elektrik siqnalları və radiodalğaları vasitəsi ilə ötürülür; duyğu orqanları, foto- və videokameraların elektrik vericiləri vasitəsi ilə əldə edilir.

Beləliklə, informasiya anlayışı onun xassələrini əks etdirən müəyyən obyektə əlaqəlidir. Bundan başqa, informasiyanın daşıyıcıdan nisbi müstəqilliyi müşahidə olunur, belə ki, tərkibindən asılı olmayaraq onun çevrilməsi və müxtəlif fiziki

siqnallar vasitəsilə müxtəlif fiziki mühitlər ilə ötürülməsi mümkündür.

Praktiki olaraq informasiya hər zaman məlumat şəklində verilir. İnformasiya məlumatın mənbəyi, qəbuledicisi və rabitə kanalı ilə əlaqəlidir (şəkil 1.1).



Şəkil 1.1. İnformasiyanın ötürülməsinin struktur sxemi

Mənbədən qəbulediciyə məlumat maddi-energetik formada (elektrik, işıq, səs siqnalları və s.) ötürülür.

İnsan məlumatları duyğu orqanları vasitəsi ilə qəbul edir. Texnikada qəbuledicilər məlumatları müxtəlif ölçü və qeyd-edici qurğular vasitəsi ilə qəbul edirlər. Hər iki halda informasiyanın qəbulu qəbuledicinin vəziyyətini xarakterizə edən hər hansı bir kəmiyyətin vaxta görə ölçülməsi ilə əlaqəlidir. Bu mənada informasiya məlumatını informasiya prosesləri baş verən fiziki mühitin maddi-energetik parametrlərinin vaxta görə dəyişməsinə xarakterizə edən $x(t)$ funksiyası şəklində ifadə etmək olar.

$x(t)$ funksiyası t vaxtının dəyişməsi diapazonunda istənilən ədədi qiymətləri qəbul edir. $x(t)$ funksiyası fasiləsiz olduqda, fasiləsiz və ya analoq informasiyası mövcuddur. Bu cür

informasiyanın mənbəyi kimi adətən müxtəlif təbiət obyektləri (məsələn, havanın hərərəti, təzyiqi və rütubətliyi), texnoloji istehsal proseslərinin obyektləri (məsələn, fəal zonada neytronlar axını) və s. çıxış edə bilər.

Əgər $x(t)$ funksiyası diskretdirsə, onda insanın istifadə etdiyi informasiya məlumatları diskret xüsusiyyətlidir (məsələn, işıq və səs məlumatları vasitəsilə ötürülən həyəcan signalı yazılı və ya səs signalı vasitəsi ilə ötürülən nitq məlumatları şəklində; jestlər vasitəsi ilə ötürülən məlumatlar, iqtisadi verilənlər).

Beləliklə, informasiya mübadiləsi zamanı informasiyanı maddi aləmin obyektini kimi əks etdirən *informasiya mənbəyi* və informasiyanı qəbul edən *informasiya qəbuledicisi* (insan və ya hər hansı maddi obyekt) iştirak edir.

İstənilən maddi obyekt haqqında informasiya müşahidə, təbii və ya hesablama eksperimenti yolu ilə, həmçinin məntiqi çıxarış nəticəsində əldə edilə bilər. Buna görə də təcrübədən əvvəl, yəni *aprior informasiya* və eksperiment nəticəsində alınmış təcrübədən sonra, yəni *aposterior informasiya* haqqında danışılır.

Yaranma və sonrakı çevrilmələr nöqtəyi-nəzərindən informasiya üç mərhələdən keçir. Bu mərhələlər informasiyanın semantik, sintaktik və pragmatik aspektlərini əks etdirirlər.

Informasiyanın pragmatik aspekti əldə edilmiş informasiya əsasında qoyulmuş məqsədə nail olma imkanlarını təyin edir. Bu aspekt informasiyanın istehlak xassələrini əks etdirir, istehlakçının davranışına təsir edir.

Informasiya dəyərli olduqda, onun istehlakçısının davranışı da lazımi istiqamətdə dəyişir. İnformasiya (obyekt), istehlakçı və qoyulmuş məqsəd birlik təşkil etdikdə informasiyanın pragmatik aspekti özünü büruzə verir.

Informasiyanın semantik aspekti informasiyanın mənasını əks etdirir və onu əvvəl mövcud olan informasiya ilə tutuşdurur. Söz və dilin digər elementləri arasında məna əlaqələri te-

zaurusu əks etdirirlər.

Tezaurus iki hissədən, yəni mənaca qruplaşdırılmış söz və dayanıqlı söz birləşmələri siyahısından və sözləri müəyyən ardıcılıqla yerləşdirməyə imkan verən müəyyən açardan (məsələn, əlifbadan) ibarətdir.

İnformasiyanın sintaktik aspekti mənə və istehlak keyfiyyətlərindən asılı olmayaraq informasiyanın təsviri üsulu ilə əlaqəlidir. Sintaktik səviyyədə ötürülməsi və saxlanması üçün informasiyanın təsvir formalarına baxılır.

İnformasiyanın istifadəsi məqsədlərindən asılı olaraq, müxtəlif dövrlərdə informasiyanın sintaktik, semantik və pragmatik aspektləri nəzərə alın bilər. İlk əvvəl insan şüurunda müəyyən verilənlər dəsti kimi təsvir olunanlar ətraf mühitin müəyyən faktını müşahidə edir. Burada sintaktik aspekt özünü büruzə verir. Müəyyən predmet sahəsinə uyğun olaraq həmin verilənlərin müəyyən strukturlaşması (müəyyən quruluşa gətirilməsi) aparıldıqdan sonra insan müşahidə olunan faktlar haqqında biliklər formalaşdırır. Bu isə alınmış informasiyanın semantik aspektini əks etdirir. Biliklər şəklində olan informasiya yüksək strukturlaşma dərəcəsinə malikdir və bu da ətraf mühit haqqında tam informasiyanın ayrılmasına və tədqiq olunan obyektlərin informasiya modellərinin yaradılmasına imkan verir. Əldə edilmiş bilikləri insan öz təcrübəsində, yəni qoyulmuş məqsədlərə nail olmaq üçün istifadə edir. Bu isə informasiyanın pragmatik aspektini əks etdirir.

1.1.2. Verilənlər

İnformasiyanın verilənlər şəklində təsvir olunmasını nəzərdən keçirək. “Verilənlər” termini (latınca “data”) fakt deməkdir. Bu cür informasiya ötürülməli və saxlanmalıdır. Ötürülmə üçün nəzərdə tutulmuş informasiya *məlumat* adlanır. İnformasiyanın məlumata çevrilməsi üsullarından biri onun maddi daşıyıcılarda yazılmasıdır. Bu cür yazılma prosesi *kodlaşdır-*

ma adlanır.

İnformasiyanın kodlaşdırılması dedikdə verilənlərin saxlanması, emalı, ötürülməsi, daxil və xaric edilməsinin avtomatlaşdırılması məqsədi ilə informasiyanın şərti siqnallara çevrilməsi başa düşülür.

Verilənlər formalizə olunmuş (strukturlaşmış) və maddi daşıyıcılarda qeyd olunmuş müəyyən dildə, o cümlədən kompüter dilində yazılmış informasiyadır. Kompüter texnikası vasitələri ilə emal olunan informasiya bu tələbləri ödəyir, yəni o, verilənlərə aiddir.

Verilənlər – ölçülmə, müşahidə, məntiqi və ya cəbri əməliyyatlar vasitəsi ilə alınan və daimi saxlanma, ötürülmə və avtomatlaşdırılmış emal üçün yararlı olan məlumatlardır.

Verilənlər – informasiyanın təsviri vasitələri kimi çıxış edən, ixtiyari formaya malik maddi obyektlərdir.

Təriflərdən göründüyü kimi, verilənlər informasiyanın sintaktik aspektini əks etdirirlər.

Beləliklə, informatikada verilənlər formal işarələr sistemi vasitəsi ifadə olunan fakt və ya ideyaları əks etdirirlər. Bu cür sistem verilənlərin saxlanması, ötürülməsi və emalı imkanlarını təmin etməlidir.

Verilənlərin təsvirində formal işarələr sistemi *verilənlərin təsviri dili* adlanır. Bu dilin sintaksisi informasiyanın təsvir üsulunu, semantikasi isə informasiyanın özünü xarakterizə edir.

“İnformasiya” və “verilənlər” anlayışları arasında fərqi qeyd edək.

Verilənlərin çevrilməsi və emalı informasiyanın çıxarılmasına, yəni bu və ya digər predmet, proses və ya hadisə haqqında biliklərin əldə edilməsinə imkan verir. Bu çevrilmədə verilənlər informasiyanın əldə edilməsi üçün “xammal” kimi çıxış edir. Bu da eyni verilənlərin müxtəlif istifadəçilər üçün müxtəlif informasiya daşıya biləcəyini bildirir.

Digər məqam verilənlərin müxtəlif texniki vasitələrlə emal oluna biləcəyini və bu emalın verilənlərin konkret məna-

sından asılı olmadığını bildirir. Verilənlərin emalı dedikdə hər zaman tərkibin emalı başa düşülmür. Verilənlərin informasiyaya çevrilməsi isə uyğun interpretasiya mexanizminin mövcudluğunu nəzərdə tutur.

Verilənlərin emalının bütün texniki vasitələri arasında elektron hesablama maşınları (EHM) həlledici rol oynayır. Lakin nəzərə almaq lazımdır ki, EHM-də verilənlərin emalı mənalərini nəzərə almadan, lakin ancaq riyazi və bu cəbrinin (formal cəbr məntiqinin) əməliyyatlarından istifadə etməklə formal olaraq yerinə yetirilir.

Hazırkı anda verilənlərin mənasını informasiyanın emalı sistemindən kənarda yerləşən insan qiymətləndirə bilər. İnsan verilənlərdən informasiyanı çıxarır və bu və ya digər idarəedici qərarı qəbul edərək onu qiymətləndirir.

Verilənlərlə qarşılıqlı əlaqədə olan obyektə asılı olaraq, verilənlərin təsviri üsulu həm insan (məsələn, kağız və ya ekran sənədi), həm də texniki avadanlığa (elektrik siqnallar, maqnit daşıyıcısında yazı və s.) yönəldilə bilər.

Fiziki qurğuya görə verilənlər daxili və xarici təsvirə malikdirlər. Verilənlərin daxili təsviri – faktiki olaraq qurğuda istifadə edilən verilənlər formasıdır. Verilənlərin xarici təsviri – verilmiş qurğunun insan və digər qurğular ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi üçün istifadə olunan verilənlər formasıdır.

1.1.3. İnformasiyanın növləri

Biliklər dedikdə ətraf mühitin inikasının nəticəsi (təfəkkürün nəticəsi) kimi informasiyanın xüsusi növü və təsvir forması başa düşülür.

Biliklər insanın nəzəri və praktiki fəaliyyətinin nəticəsi kimi yaranır. Biliklər şəklində olan informasiya yüksək strukturlaşma ilə fərqlənir. Bu fiziki, kimyavi və digər proses və hadisələrin, eləcə də ətraf mühitin təhlili zamanı faydalı informasiyanın ayrılmasına imkan verir. İnformasiyanın strukturlaş-

ması əsasında obyektin informasiya modeli formalaşır. Cəmiyyət inkişaf etdikcə elmi-texniki verilənlər və biliklər kimi çıxış edən informasiya cəmiyyətin elmi-texniki fəaliyyətinin informasiya xidməti sisteminin bazasına çevrilir.

Elmi informasiya – təbiət, cəmiyyət və təfəkkürün obyektiv qanunauyğunluqlarını daha tam şəkildə əks etdirən informasiyadır. Alınma və ya tətbiq sahəsinə görə elmi informasiya siyasi, iqtisadi, texniki, bioloji, fiziki və s. altnövlərə ayrılır.

Məsələn, texniki informasiya texniki obyektlərin idarə edilməsi ilə əlaqəlidir. Texniki informasiya yeni məhsul, material, konstruksiyalar, aqreqlər, texnoloji proseslərin işlənməsini müşayiət edir. Elmi və texniki informasiyanı elmi-texniki informasiya termini ilə birləşdirirlər. Təyinatına görə elmi informasiya kütləvi və xüsusi altsiniflərə bölünür.

1.1.4. İqtisadi informasiya

Təşkilati idarəetmə sistemlərində insanların idarə edilməsi ilə əlaqəli olan iqtisadi informasiyanı ayırırlar.

Ümumi halda “iqtisadi informasiya” anlayışı altında maddi nemətlərin istehsalı, paylanması, mübadiləsi və istehlakını əks etdirən informasiya başa düşülür.

Daha ciddi desək “iqtisadi informasiya” anlayışı iqtisadiyyatda baş verən proseslərin nəticələrinin qeyri-müəyyənliklərini ləğv edən maddi, əmək və qiymət aspektləri haqqında biliklərin işarələr və siqnallar vasitəsilə həyata keçirilməsini ifadə edir.

İqtisadi informasiya – sosial-iqtisadi prosesləri əks etdirən və istehsal və qeyri-istehsal sahələrdə bu proseslərin və insan kollektivlərinin idarə edilməsi üçün məlumatlar toplusudur.

İqtisadiyyatın idarə edilməsi zamanı yerinə yetirilən informasiya proseslərində informasiya əməyin predmeti (ilkin informasiya, “xammal”) və əməyin məhsulu (nəticəvi, “emal

olunmuş” informasiya, “informasiya məhsulu”) rolunda çıxış edir.

Kibernetika nöqteyi-nəzərindən “iqtisadi informasiya” anlayışı idarəetmənin informasiya prosesini xalq təsərrüfatının təyin olunmuş vəziyyətinin təmin edilməsi və onun optimal inkişafına yönəlmiş qərarların qəbulu üçün lazım olan məlumatların (ilkin verilənlərin) iqtisadi informasiyaya çevrilməsi prosesi kimi xarakterizə etmək olar.

İqtisadi informasiya istehsal və qeyri-istehsal sahələrdə yerinə yetirilən idarəetmənin informasiya prosesindən ayrılmazdır. O, xalq təsərrüfatının bütün sahələrində və ümumdövlət idarəetmə orqanlarında istifadə olunur.

İqtisadi informasiya müxtəlif təsnifləşdirmə meyarlarına görə növlərə ayrılır:

– Maddi istehsal və qeyri-istehsal sahələrə mənsubluq meyarı.

– Təkrar istehsal mərhələləri və istehsal prosesinin elementləri meyarı.

Bununla əlaqədar olaraq təchizat, istehsal, paylanma və istehlak, həmçinin maddi, əmək və maliyyə resurslarını əks etdirən iqtisadi informasiyanın müxtəlif növlərini ayırırlar.

– İdarəetmənin vaxt mərhələlərinə görə: proqnoz, plan, uçot, təsərrüfat fəaliyyətinin təhlili, operativ idarəetmə, hesabatların tərtibi üçün informasiya.

– Təsvir olunan hadisələrə uyğunluğa görə: doğru və doğru olmayan iqtisadi informasiya.

– Hadisələrin təsvir olunma təmliyinə görə: kifayət edən (tam), kifayət etməyən və izafi iqtisadi informasiya. İqtisadi idarəetmə məsələlərinin həlli üçün tərkibinə görə konkret minimum, yəni kifayət edən informasiya tələb olunur. İzafi informasiyanın tərkibinə heç istifadə olunmayan, və ya nəzarət-təkrar funksiyaları şəklində icra olunan artıq verilənlər daxildir.

– Yaranma mərhələlərinə görə: ilkin və törəmə informasiya. *İlkin informasiya* informasiya mənbələrinin (nazirliklər,

müəssisələr, digər təşkilat və şöbələr) fəaliyyəti nəticəsində yaranır. Bu mənbələrə görə ilkin informasiya plan-direktiv (direktiv – göstəriş, əmr, tapşırıq) və uçot-hesabat informasiyasına ayrılır. *Plan-direktiv* informasiya idarəetmə iyerarxiyasının səviyyələrinə görə aşağıya doğru hərəkət edir, bu zaman o xırdalanır, detallaşır, “genişlənir”. *Uçot-hesabat* informasiyası isə əksinə, idarəetmə iyerarxiyasının səviyyələrinə görə yuxarıya doğru hərəkət edir. Belə informasiya hərəkət etdikcə iriləşir, aqreqatlaşır, “sıxılır”. *Törəmə informasiya* ilkin və növbəti, və ya ancaq ilkin, ya ancaq növbəti informasiyanın emalı nəticəsində alınır. Törəmə informasiyası aralıq və yekun informasiyaya ayrılır.

– Zaman keçdikcə stabil qalmasına görə: sabit (şərti-sabit) və dəyişən iqtisadi informasiya. Qeyd etmək lazımdır ki, stabil qalma müddəti idarəetmənin müəyyən məsələləri üçün konkret xarakter daşıyır. Bir qayda olaraq, o bir il təşkil edir. İnformasiyanın stabil qalma səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$K_{st} = \frac{\dot{I}Y_{\text{ümumi}} - \dot{I}Y_{\text{dəyiş}}}{\dot{I}Y_{\text{ümumi}}},$$

burada $\dot{I}Y_{\text{ümumi}}$ – informasiya yığımlarının ümumi sayı; $\dot{I}Y_{\text{dəyiş}}$ – baxılan müddət (il) ərzində qiymətlərini dəyişən informasiya yığımlarının sayıdır. $K_{st} \geq 0,85$ olduqda, informasiya yığını şərti-sabit hesab olunur və informasiyanın avtomatlaşdırılmış emalı şəraitində onun normativ-arayış informasiya massivləri və ya verilənlər bazaları faylları şəklində saxlanması məqsəduyğundur.

– İdarəetmə sistemlərində iqtisadi məsələlərin həlli texnologiyasına görə giriş, aralıq və çıxış informasiyasını ayırırlar.

Beləliklə, iqtisadi informasiya maddi nemətlər və xidmətlərin istehsalı, paylanması, mübadiləsi və istehlakını əks etdirir.

1.2. İnformasiyanın xassələri

1.2.1. İnformasiyanın qiymətləndirilməsi

İnformasiyanın qiymətləndirilməsi keyfiyyət və kəmiyyət xarakteristikaları (ölçüləri) əsasında aparıla bilər. Əsas olaraq sintaktik, semantik və pragmatik yanaşmaları qeyd etmək olar.

İnformasiyanın sintaktik ölçüləri

Məlumatda olan verilənlərin həcmi bu məlumatda qəbul olunmuş *əlifbanın* simvollarının (mərtəbələrinin) sayı ilə ölçülür. Müxtəlif say sistemlərində mərtəbələrin eyni sayı təsvir olunan obyektin müxtəlif vəziyyətlərini təyin edə bilər:

$$N=m^n,$$

burada N – təsvir olunan müxtəlif vəziyyətlərin sayı; m – say sisteminin əsası (əlifbada istifadə olunan simvollar müxtəlifliyi); n – məlumatda mərtəbələrin (simvolların) sayıdır.

Müasir kompüterlərdə verilənlərin minimum ölçü vahidi ilə yanaşı 8 bitə (bit – *binary digit*) bərabər daha iri ölçü vahidi olan baytdan istifadə olunur. Sintaktik səviyyədə informasiyanın miqdarı sistemin vəziyyətinin qeyri-müəyyənliyi anlayışı ilə əlaqədirdir. Tutaq ki, informasiyanı əldə edəne qədər istifadəçi α sistemi haqqında müəyyən ilkin (aprior) məlumata malikdir. Bunu sistemin vəziyyətinin qeyri-müəyyənlik ölçüsü ($H(\alpha)$) kəmiyyətcə təyin edir. Hər hansı bir β məlumatı alındıqdan sonra qəbuledici əlavə $I_\beta(\alpha)$ informasiyasını əldə edir. Həmin əlavə informasiya onun aprior xəbərdar olmamasını elə azaldır ki, sistemin vəziyyətinin aposterior (β məlumatı alındıqdan sonra) qeyri-müəyyənliyi $H(\alpha/\beta)$ olur.

Onda α sistemi haqqında β məlumatından alınmış $I_\beta(\alpha)$ informasiyasının miqdarı aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$I_\beta(\alpha) = H(\alpha) - H(\alpha/\beta).$$

Beləliklə, informasiyanın miqdarı sistemin vəziyyətinin qeyri-müəyyənliyinin dəyişməsi (azalması) ilə ölçülür. Əgər sonuncu qeyri-müəyyənlik ($H(\alpha/\beta)$) sıfır olarsa, onda ilkin natamam bilik tam bilik ilə əvəz olunur və informasiyanın miq-

darı aşağıdakı kimi hesablanacaqdır:

$$I_{\beta}(\alpha) = H(\alpha).$$

Başqa sözlə, $H(\alpha)$ sistemin entropiyasına (*sistemin entropiyası* – müəyyən mənbədən alınan məlumatların qeyri-müəyyənlik ölçüsüdür) çatışmayan informasiyanın ölçüsü kimi baxıla bilər. N mümkün vəziyyətlərə malik olan $H(\alpha)$ sistemin entropiyası Şennonun düsturuna görə aşağıdakı kimidir:

$$H(\alpha) = - \sum_{i=1}^N P_i \log P_i,$$

burada P_i – sistemin i -ci vəziyyətdə olması ehtimalını bildirir. Sistemin bütün vəziyyətləri eyni ehtimallı olduğu halda (yəni $P_i = 1/N$) sistemin entropiyası aşağıdakı kimi hesablanır:

$$H(\alpha) = - \sum_{i=1}^N 1/N \log 1/N = \log N.$$

İnformasiyanın semantik ölçüsü

İnformasiyanın mənasının, yəni semantik səviyyədə onun miqdarının ölçülməsi üçün Y.Şneyder tərəfindən təklif olunmuş informasiyanın *tezaursus ölçüsündən* geniş istifadə olunur. Bu ölçü informasiyanın semantik xassələrini daxil olan məlumatın istifadəçi tərəfindən mənimsənilməsi imkanı (qabiliyyəti) ilə əlaqələndirir.

İnformasiyanın semantik xassələri istifadəçinin tezaurusunu sistem haqqında istifadəçinin əldə etdiyi məlumatlar yığımı kimi əks etdirir. İnformasiyanın mənası (S^*) və istifadəçinin tezaurusu (S_{ist}) arasında olan nisbətlərdən asılı olaraq istifadəçi ilə mənimsənilən və sonra tezaurusuna daxil edilən semantik informasiyanın miqdarı (I_s) dəyişir:

– $S_{ist} \approx 0$ olduqda, istifadəçi daxil edilən informasiyanı başa düşmür, mənimsəmir;

– $S_{ist} \rightarrow \infty$ olduqda, istifadəçi hər şeyi bilir və daxil olan informasiya ona lazım deyil.

Hər iki halda $I_s \approx 0$.

İdarəetmə sistemlərinin informasiya təminatının işlənmə-

si zamanı S^* və S_{ist} kəmiyyətlərinin elə uyğunlaşması əldə edilməlidir ki, sistemdə dövr edən informasiya başa düşülən olsun, mənimsənilsin və daha çox məzmunluluğa (S) malik olsun, yəni

$$S = I_s / V_h,$$

burada V_h – verilənlərin həcmidir.

İnformasiyanın pragmatik ölçüsü

İnformasiyanın pragmatik ölçüsü informasiyanın faydalılığını istifadəçi (idarəetmə) üçün, onun dəyərini bildirir. Bundan başqa bu ölçü həm də bu və ya digər idarəetmə sistemində informasiyanın istifadə edilməsi xüsusiyyətləri ilə əlaqədar olaraq nisbi bir kəmiyyətdir. İnformasiyanın dəyərinin (qiymətinin) sistemin idarə edilməsinin məqsəd funksiyasının vahidləri ilə ölçülməsi məqsəduyğundur.

Məsələn, istehsalın idarə edilməsi sistemində informasiyanın dəyərini onun (idarəetmə sisteminin) əsasında yerinə yetirilən iqtisadi idarəetmənin səmərəsi kimi, və ya, başqa sözlə, informasiyanın pragmatik xassələri ilə əlaqədar olan idarəetmə sisteminin fəaliyyətinin iqtisadi səmərəsinin artımı kimi təyin etmək olar:

$$I_{\Pi\beta}(\alpha) = \Pi(\alpha / \beta) - \Pi(\alpha),$$

burada $I_{\Pi\beta}(\alpha)$ – α idarəetmə sistemi üçün informasiya məlumatının dəyəri; $\Pi(\alpha)$ – α idarəetmə sisteminin fəaliyyətinin aprior gözlənilən iqtisadi səmərəsi; $\Pi(\alpha / \beta)$ – idarəetmə üçün β məlumatının tərkibində olan informasiyanın istifadə olunması şərti ilə α sisteminin fəaliyyətindən gözlənilən səmərədir.

İdarəetmə sisteminin fəaliyyətinin iqtisadi səmərəsi ayrı-ayrı funksional məsələlərin həllindən alınan iqtisadi səmərədən ibarət olduğuna görə, $I_{\Pi\beta}(\alpha)$ -nın hesablanması üçün aşağıdakılar təyin olunmalıdır:

– Z_β – həlləri üçün β məlumatının informasiyası istifadə olunan məsələlər çoxluğu;

– F – iqtisadi səmərə hesablanan dövr üçün hər bir məsələnin həlli tezliyi;

– R_β – məsələnin dəqiq həllinə β informasiya məlumatının təsiri dərəcəsi, $0 < R < 1$.

Onda

$$I_{\Pi\beta}(\alpha) = \Pi(\alpha / \beta) - \Pi(\alpha) = \sum_{j=1}^{Z_\beta} F_j R_{\beta_j} \Pi_j ,$$

burada Π_j – sistemin j -cu məsələsinin həllindən alınan iqtisadi səmərədir. Məsələnin bu cür qoyuluşunda iqtisadi informasiyanın dəyərinin ölçü vahidi kimi pul vahidi çıxış edir.

1.2.2. İnformasiyanın keyfiyyət göstəriciləri

İnformasiyanın keyfiyyəti təyinatına görə müəyyən tələbatların ödənilməsi imkanı ilə əlaqəli xassələr yığımı kimi təyin oluna bilər. Təcrübədə informasiyanın keyfiyyət göstəriciləri əsasında informasiyanın istehlakçı (istifadəçi) nöqtəyindən qiymətləndirilən informasiyanın xarakteristikaları istifadə olunur. *İnformasiyanın keyfiyyəti* – istifadəçi üçün informasiyanın faydalılıq dərəcəsini əks etdirən informasiyanın ümumiləşdirilmiş müsbət xarakteristikasıdır.

Keyfiyyət göstəricisi – informasiyanın vacib müsbət xassələrindən biridir (istehlakçı mövqeyindən). Vacib keyfiyyət göstəriciləri dəstinin təyin edilməsi üçün informasiyanın istehlakçısı nöqtəyindən qiymətləndirilməsi tələb olunur. Tutaq ki, informasiyanın qiymətləndirilməsinə dair aşağıdakı vəziyyətlər mövcuddur:

– informasiyanın bir hissəsi istehlakçının sorğusuna, onun tələblərinə uyğundur və bu cür informasiya *relevant* adlanır; informasiyanın digər hissəsi isə uyğun deyil və o, *qeyri-relevant* adlanır;

– bütün informasiya relevantdir, lakin istehlakçının tələbatlarının ödənilməsi üçün kifayət deyil; əldə edilmiş informasiya kifayət olduqda, belə informasiya *tam* (müfəssəl) adlanır;

– alınmış informasiya vaxtlı vaxtında deyil (məsələn,

köhnəlmişdir); istehlakçı tərəfindən relevant kimi qəbul olunmuş informasiyanın bir hissəsi doğru olmaya bilər, yəni gizli səhvlərə malik ola bilər; informasiyaya müraciət mümkün deyil;

– informasiya digər istehlakçılar tərəfindən “arzu olunmayan” istifadəyə və dəyişdirilməyə məruz qalıb; informasiya istehlakçı üçün narahat formaya və həcmə malikdir.

Göstərilən vəziyyətlərin təhlili informasiyanın xassələrinin aşağıdakı təriflərini müəyyən etməyə imkan verir:

Relevantlıq – informasiyanın istehlakçıların tələbatlarına (sorgularına) uyğun gəlməsi xassəsidir.

Tamlıq – informasiyanın əks olunan obyekt, prosesi müfəssəl müəyyən edən (konkret istifadəçi üçün) xassəsidir.

Vaxtlı vaxtında olma – informasiyanın lazım olduqda istehlakçının tələblərinə uyğun gəlməsini bildirən xassəsidir.

Doğruluq – informasiyanın gizli səhvlərə malik olmamasını bildirən xassəsidir.

Mümkünlük – konkret istehlakçı ilə informasiyanın əldə edilməsi imkanını bildirən xassəsidir.

Təhlükəsizlik – informasiyanın icazəsiz istifadə və ya dəyişdirilməsinin mümkün olmadığını bildirən xassəsidir.

Erqonomiklik – konkret istifadəçi nöqtəyi-nəzərindən informasiyanın forma və ya həcmnin rahatlığını bildirən xassəsidir.

Adekvatlıq (uyğunluq) – informasiyanın təsvir olunan obyekt və ya hadisəyə birmənalı uyğun gəlməni bildirən xassəsidir. İstehlakçı üçün adekvatlıq informasiyanın daxili xassəsidir və özünü relevantlıq və doğruluq xassələri vasitəsi ilə ifadə edir.

İnformasiyanın daxili xassələri arasında informasiyanın həcmi (miqdarı) və onun daxili təşkili, strukturu vacib sayılır. Daxili təşkil üsuluna görə informasiya iki qrupa ayrılır:

– verilənlər və ya sadə, məntiqi nizamlanmamış məlumatlar dəsti;

– məntiqi nizamlanmış, təşkil olunmuş verilənlər dəsti.

Verilənlərin nizamlanması verilənlərə müəyyən strukturun (verilənlər strukturunun) tətbiqi ilə əldə edilir.

Bundan başqa, informasiyanın saxlanması prosesi ilə əlaqəli xassələri qeyd etmək lazımdır. Burada vacib hesab olunan yaşamaq qabiliyyəti və unikalıq (nadirlik) xassələridir. *Yaşamaq qabiliyyəti* dedikdə vaxt keçdikcə informasiyanın keyfiyyətinin saxlanması bacarığı başa düşülür. Bir nüsxədə saxlanılan informasiya *unikal* adlanır.

Beləliklə, yuxarıda informasiyanın ümumi qiymətləndirmə yanaşmaları təsvir olunmuş və informasiyanın növlərə görə təsnifləşdirilməsi üçün baza müəyyən olunmuşdur.

1.2.3. İqtisadi informasiyanın xassələri və onun qiymətləndirilməsi

İqtisadi informasiyanın emalı sistemlərinin yaradılması üçün informasiya texnologiyalarının seçilməsi zamanı aşağıdakı xassələr vacib məna daşıyırlar:

- əlifba-rəqəm işarələrinin üstünlüyü;
- verilənlərin emalı nəticələrinin insan üçün rahat formada tərtib edilməsi vacibliyi;
- ilkin verilənlər və onların emalı nəticələrinin daşıyıcıları kimi sənədlərin geniş yayılması;
- dəyişən və sabit (şərti-sabit) verilənlərin böyük həcmi;
- iqtisadi informasiyanın obyekt və ya prosesin vəziyyətini müəyyən vaxt anında və ya müəyyən vaxt intervalı ərzində xarakterizə edilməsi ilə izah olunan diskretlik;
- iqtisadi informasiyanın insanın intellektual fəaliyyəti nəticəsinin əks etdirməsindən alınan mütəşəkkillik;
- qeyri-həmcinslik – informasiyanın əsas təyinatına görə, yəni təsvir olunan proseslərin element və xassələrinin fərqləndirilməsi;
- mənbələrin səpələnməsi və verilənlərin toplanması pro-

seslərinin konsentrasiya və mərkəzləşdirilməsinin prinsip etibarilə mümkün olmaması;

- informasiyanın istifadəsi zamanı onun saxlanması (tükənməməsi);

- eyni verilənlərin dəfələrlə, həmçinin eyni zamanda müxtəlif istehlakçılarla istifadəsi imkanı;

- emal olunmuş informasiyanın ötürücüdə saxlanması imkanı;

- yenidən hasil olunma və yenilənmə ilə informasiyanın uzun müddət saxlanması imkanı;

- informasiyanın çevrilmə, müəyyən əlamətlərə görə aqreqatlaşdırma, detallaşdırma və sıxlaşdırma imkanı;

- informasiya daşıyıcısına görə verilənlərin nisbi müstəqilliyi.

Bu və ya digər obyektlərin idarə edilməsi funksiyalarının təmin edilməsi üçün iqtisadi informasiya müəyyən tələblərə cavab verməlidir:

- doğru olmalı;

- vaxtlı vaxtında olmalı, belə ki, tələb olunan informasiyanın gec gəlməsi əksər hallarda faydasız olur;

- sənədli olmalı, yəni uyğun rəsmi şəxslərin uyğun imzaları (vizaları) ilə hüquqi şəkildə təsdiq olunmalıdır;

- qərarları qəbul edən şəxslər üçün aktual, lazımlı olmalıdır.

İqtisadi informasiyanın vacib xarakteristikalarından biri onun strukturudur.

İqtisadi informasiyanın strukturu

İnformasiyanın strukturu istənilən dilin sintaksisi ilə eyni rolunu oynayır. Bu zaman iki qarşılıqlı əlaqəli aspekti qeyd etmək olar:

- informasiyanın strukturunu təşkil edən elementlərin tərkibi;

- strukturun elementləri arasında qarşılıqlı əlaqə.

İqtisadi informasiyanın əsas struktur elementlərinə aşağı-

dakılar daxildir: rekvizitlər, iqtisadi göstəricilər; iqtisadi sənədlər, o cümlədən, elektron sənədlər, informasiya massivləri.

İqtisadi informasiyanın sadə, elementar tərkib vahidi *rekvizitdir*. Rekvizit adı, tipi və qiyməti ilə xarakterizə olunur. Əks etdirdikləri xassələrin xarakterindən asılı olaraq rekvizitlər rekvizit-əlamətlər və rekvizit-əsaslara bölünürlər.

Rekvizit-əlamətlər iqtisadi obyekt, proses və ya hadisələrin keyfiyyət xassələrini əks etdirirlər (məsələn, materialın adı, onun növü (sortu), nomenklatura nömrəsi). Rekvizit-əlamətlər tərkib vahidlərinin məntiqi emalı, yəni axtarışı, növə ayrılması (sortlaşdırma), qruplaşdırılması, seçilməsi və s. üçün xidmət edirlər.

Rekvizit-əsaslar proses və ya obyektə kəmiyyət xarakterizə edir. Əksər hallarda onlar rəqəmli formada (məsələn, materialın miqdarı, qiyməti və s.) təsvir olunurlar. Onlar üzərində məntiqi və riyazi əməliyyatlar yerinə yetirilə bilər.

Tələb yarandıqda rekvizitlər daha kiçik tərkib hissələrə (simvollara və bitlərə) bölünə bilər. Lakin bu zaman rekvizitlərin mənası itir. Rekvizit-əlamətlər və rekvizit-əsaslar yığımı obyekt haqqında *məlumatı* əks etdirir. Hər bir məlumat müəyyən formaya malikdir. Ayrı-ayrılıqda götürülmüş rekvizit iqtisadi proses və ya obyektə tam şəkildə xarakterizə edə bilməz, o, müxtəlif iqtisadi göstəricilərin tərkibinə daxildir.

İqtisadi informasiyanın əsas struktur vahidi iqtisadi göstəricidir. *Göstərici* konkret obyekt, fakt və ya prosesi kəmiyyət və keyfiyyət xarakterizə edən müəyyən rekvizitlər yığımından ibarətdir (məsələn, birinci növ material vahidinin (metr, ton) qiyməti 20 manatdır). İqtisadi informasiyanın mahiyyəti iqtisadi göstəricilər vasitəsilə açılır.

Beləliklə, iqtisadi informasiyanın tərtib vahidi kimi iqtisadi göstəricinin tərkibinə bir rekvizit-əsas və mənacə bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəli rekvizit-əlamətlər qrupu daxildir.

Göstərici, onun əsas iqtisadi mənasını açan ada malikdir. Adətən göstəricinin adının tərkibinə ölçülən obyektə bildirən

terminlər, yəni obyektlə *nə* baş verir (mövcudluq, güc, xərclər, maya dəyəri, itki, gəlir və s. təyin olunur), və formal xarakteristikalar, yəni göstərici *necə* hesablanır (cəm, həcm, artım, faiz, fərq, orta qiymət və s.), daxildir.

Bundan başqa, göstəricinin tərkibinə onun əsas iqtisadi mənasını əks etdirməyən, lakin göstəricinin konkret kəmiyyət qiymətini dəqiqləşdirən əlavə əlamətlər daxildir.

Göstəricilərin tərkibində olan əlavə əlamətlər kimi aşağıdakılar çıxış edə bilər: verilmiş göstəriciyə aid olan *vaxt müddəti* (an və ya period); *ölçü vahidi* (kiloqram, ton, ədəd, manat və s.); idarəetmə funksiyalarına görə verilənlərin *növü* (plan, faktiki, normativ və s.); həmçinin, ölçülən obyekt üzərində əməliyyatlar *kim* tərəfindən yerinə yetirilir, obyektin *harada* yerləşməsinə bildirən terminlər. Əlavə əlamətlər hər bir konkret vəziyyət üçün göstəricinin xüsusiyyətini xarakterizə edərək, göstəricinin iqtisadi-riyazi hesablama modelini konkretləşdirməyə imkan verirlər.

Hər hansı bir obyekti xarakterizə edən iqtisadi informasiyanın minimum dəyər vahidi kimi çıxış edən iqtisadi göstəricilər *birinci dərəcəli* və *ikinci dərəcəli* (törəmə, hesablanan) göstəricilərə ayrılırlar.

Birinci dərəcəli göstəricilər ölçülmə, sayılma, çəkilmə və s. yolu ilə təyin olunan idarəetmə obyektinin istehsal-təsərrüfat fəaliyyətinin nəticələrini ifadə edirlər. Məsələn, hazır məhsulun həcmi, işləmə müddəti, zay məmulatların sayı və s.

Birinci dərəcəli göstəricilər müxtəlif növ *ikinci dərəcəli göstəricilərin* tərtibi üçün ilkin verilənlər kimi çıxış edirlər, məsələn, hazır məhsulun qiyməti, əmək haqqı, zay məhsul nəticəsində alınan itkilər və s.

İnformasiyanın emalı və idarəedilməsi funksiyalarının həyata keçirilməsi məqsədi ilə göstəricilər informasiya vahidlərinin daha mürəkkəb tərkib strukturlarını (sənədlər, massivlər, informasiya axınları, informasiya bazası) təşkil edə bilirlər.

İqtisadi sənəd dedikdə müəyyən qayda üzrə təşkil olun-

muş mənacə qarşılıqlı əlaqəli iqtisadi göstəricilər yığını başa düşülür. İdarəetmə nöqteyi-nəzərindən iqtisadi sənəd informasiyanın təsviri üçün əsas və ən rahat forma hesab olunur. Belə ki, məsələnin həlli üçün vacib olan və ya məsələnin həlli nəticəsi olan informasiyanın təsvirinin əyaniliyi ilə yanaşı, iqtisadi sənədin tərkibinə ona hüquqi status verən atributlar da daxildir.

İqtisadi sənədlərin ən geniş yayılmış təsvir forması cədvəldir. Ümumi halda cədvəlin tərkibinə ümumi, predmet və tərtibat hissələri daxildir. Qeyd etmək lazımdır ki, sənədin elektron təsviri üsullarına xüsusi diqqət yetirilir və bu informasiya proseslərinin həyata keçirilməsində keyfiyyətə yeni yanaşmaların tətbiqi hesabına idarəetmə sisteminin səmərəliliyini xeyli artırmağa imkan verir.

Elektron sənədlər real kağız sənədlərinin skaner vasitəsi ilə əks edilmiş elektron surətlər, və ya idarəetmə məsələlərinin həlli üçün kompüter vasitəsilə təşkil edilən elektron formalar şəklində təqdim edilə bilirlər.

Elektron sənəd anlayışı elektron sənəd dövriyyəsi tələbi ilə əlaqəlidir.

Elektron sənəd – informasiyanın birmənalı təyin edilməsi üçün tələb olunan atributlara malik və insan tərəfindən mənim-sənilməsi üçün rahat formaya çevrilə bilən informasiyanın elektron emalı, saxlanması və ötürülməsi vasitələri ilə verilmiş məlumatdır.

Elektron sənədin vacib və ayrılmaz atributlarından biri elektron imzadır. Elektron imza informasiyanın maddi daşıyıcılarında əks olunan, və ya rabitə vasitələri ilə ötürülən məlumatların əsliyi təsdiqləyir və informasiyanın konkret şəxsə mənsubluğunu təyin edir.

Elektron imza (elektron rəqəmli imza) – elektron sənədin müəyyən həcmli məlumatların hər bir simvolu ilə dəyişməz nisbətə malik və bu məlumatlar həcmnin tamlığı və dəyişməzliyinin təsdiqi üçün təyin olunmuş, müəyyən simvollar ardıcılığıdır.

Sənədlərdə olan informasiyanın emalı, ötürülməsi və saxlanması proseslərinin sadələşdirilməsi məqsədi ilə iqtisadi informasiya informasiya massivləri şəklində təsvir oluna bilər.

Məntiqi struktur mövqeyindən *informasiya massivi* verilənlərin və ya bütün qiymətləri nəzərə alınmaqla bir formalı (bir adlı) sənədlər dəstinin, və ya bir məsələyə aid olan verilənlər dəstlərinin uyğunlaşmasıdır.

İkinci halda massiv *iriləşdirilmiş* adlanır. İnformasiyanın emalı sistemlərində massiv informasiyanın saxlanması, ötürülməsi və emalı üçün nəzərdə tutulmuş əsas struktur vahididir.

Massivlər daha iri struktur vahidlərinə birləşə bilərlər. Ən iri struktur vahidi *informasiya bazasıdır*, birləşmənin ən sadə forması isə *informasiya axınıdır*.

İnformasiya axını – informasiya massivləri, o cümlədən dinamik xarakterə malik konkret idarəedici fəaliyyətə nisbətən sənədlər yığımıdır.

İnformasiya bazası – real iqtisadi obyektin bütün informasiya yığımıdır.

İqtisadi informasiyanın avtomatlaşdırılmış emalının təşkil zamanı verilənlərin strukturu anlayışı onların müxtəlif daşıyıcılarda təsviri ilə bağlıdır. Beləliklə də, uyğun struktur vahidləri bu və ya digər daşıyıcının xüsusiyyətlərindən və daşıyıcıda verilənlərin qeyd olunması üsullarından asılı olaraq ayrılırlar.

Sənədlərin blanklarında informasiyanın yerləşdirilməsi zamanı aşağıdakı struktur vahidləri qeyd oluna bilər: mövqe, yazı (sənəd sətiri), sətir, qrafa, sənəd zonası, sənəd və sənədlər toplusu. Sənədin elektron təsvir forması üçün eyni struktur vahidləri ayrılır, lakin “sənədlər toplusu” anlayışı əvəzinə “vərəq” və “səhifə” anlayışlarından istifadə olunur.

Massiv, bir tərəfdən, informasiyanın emalının fiziki vahididir, digər tərəfdən isə idarəetmədə istifadə olunan informasiyanın məna aspektini təsvir edir.

İnformasiya massivləri aşağıdakı kimi təsnif oluna bilərlər:

- sabit (şerti-sabit) və dəyişən;
- əsas və köməkçi;
- giriş, aralıq (daxili), çıxış (nəticəvi);
- cari (işçi) və xidməti.

Sabit massivlərin tərkibinə, bir qayda olaraq, uzun müddətli və dəfələrlə istifadə olunan normativ-arayış informasiyası daxildir. *Dəyişən massivlərin* tərkibinə idarə olunan obyektin cari vəziyyətini təsvir edən ilkin və aralıq informasiya daxildir.

Əsas massivlər verilənlərin emalı və idarəetmə məsələlərinin həlli prosesində informasiyanın saxlanması üçün nəzərdə tutulublar. *Köməkçi massivlər* məsələnin daha sərfəli həlli prosesinin təmin edilməsi məqsədi ilə əsas massivlərin məntiqi emalı nəticəsində alınan əsas massivlərin törəmələridirlər.

Aralıq massivlər xidməti xarakter daşıyırlar və digərlərindən onunla fərqlənirlər ki, onların tərkibinə məsələlərin həlli zamanı alınan əvvəlki və növbəti məsələlərin həllində ilkin verilənlər kimi istifadə olunan hesablamalar daxildir. *Giriş və çıxış massivləri* verilənlərin emalının informasiya proseslərinə həmin massivin əlaqələrinin xüsusiyyətini təyin edirlər. Bu informasiya texnologiyalarının müxtəlif variantlarının həcm-zaman xarakteristikalarının qiymətləndirilməsi zamanı vacib rol oynayır.

Cari (işçi) massivlərin tərkibinə cari anda idarə olunan obyekt və ya prosesin vəziyyəti haqqında informasiya daxildir. Onlar bir neçə giriş massivi əsasında formalaşa bilərlər. *Xidməti massivlər* (müxtəlif növ arayış kitabçaları, kataloqlar, normativ sənədlər və s.) idarə olunan obyekt ilə bir-başa əlaqəli olmayan, lakin idarəetmə məsələlərinin həlli proseslərinin həyata keçirilməsi üçün tələb olunan informasiyanı saxlayırlar.

İnformasiya massivlərinə daxil olan verilənlər həmcins və qeyri-həmcins verilənlər kimi təqdim olunurlar. *Həmcins massivlərin* tərkibinə eyni struktura malik eyni adlı yazılar, *qeyri-həmcins massivlərin* tərkibinə isə müxtəlif struktura malik müxtəlif tipli yazılar daxildir.

Massiv yığımları sistem dəstləri, massivlər kitabxanaları kimi daha yüksək səviyyəli struktur vahidlərini təşkil edirlər.

1.3. İnformasiya texnologiyası

1.3.1. İnformasiya texnologiyasının tərfi

“İnformasiya texnologiyası” anlayışının təyin edilməsi üçün çoxsaylı şərtlərə malik olan “texnologiya” termininə müraciət edək.

Geniş mənada *texnologiya* dedikdə maddi nemətlərin istehsal qanunlarını öyrənən elm başa düşülür. Tərifə görə, texnologiyada üç aspekti ayırmaq olar: *ideologiya* və ya istehsal prinsipləri; *əmək alətləri*, yəni dəzgahlar, maşınlar, aqreqatlar; peşəkar bacarıqlara malik *kadrlar*. Bu aspektlər texnologiyanın uyğun olaraq informasiya, alət və sosial tərkib hissələrini təşkil edirlər.

Texnologiyanın *informasiya* tərkib hissəsinə istehsalın prinsip və üsullarının təsviri, *alət* tərkib hissəsinə istehsalın həyata keçirilməsi üçün əmək alətləri, *sosial* tərkib hissəsinə isə kadrlar və onların təşkili daxildir. Konkret istehsal üçün texnologiyayı məhdud mənada istehsal prosesinin həyata keçirilməsi üçün əməliyyatlar ardıcılığını təyin edən üsul və vasitələr toplusu kimi təyin edirlər. Buna görə də texnologiya haqqında istehsal prosesində xammalın, materialın və ya yarımfabrikatın emalı, hazırlanması vəziyyətinin, xassələrinin, formalarının dəyişdirilməsi toplusu (məsələn, metalların alınması, kimya texnologiyası, inşaat işlərinin texnologiyası və s.) kimi danışmaq olar.

Üzərində müəyyən əməliyyatların aparılması nəticəsində, xüsusiyyətlərini dəyişən informasiya kimi materialları götürdükdə, informasiya texnologiyasının tərifini aşağıdakı kimi vermək olar.

İnformasiya texnologiyası (İT) dedikdə istifadəçilərin xeyrinə icra olunan informasiyanın vəziyyəti, xassələri, forma-

ları və tərkibinin dəyişdirilməsinə yönələn informasiyanın əldə edilməsi, emalı və təsvirinin üsul və vasitələr yığını başa düşülür. Maddi istehsal və informasiya texnologiyalarının uzlaşması zamanı onların məqsədlərini qeyd edək.

Maddi istehsal texnologiyasının məqsədi – insan və ya sistemin tələblərini ödəyən məhsulun buraxılışıdır.

İnformasiya texnologiyasının məqsədi – insan tərəfindən təhlil olunması üçün informasiyanın istehsalı və təhlili əsasında hər hansı bir əməliyyatın yerinə yetirilməsinə aid qərarın qəbuludur.

İnformasiya texnologiyaları informasiya resurslarının istifadəsi proseslərinin əməltutumunun aşağı salınması üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İnformasiya texnologiyalarının tətbiqinin nəticəsi informasiya məhsullarında xüsusiləşir.

İnformasiya məhsulu dedikdə istifadəçilərin tələblərinə uyğun olaraq hazırlanmış və məhsul şəklində təqdim olunmuş sənədləşdirilmiş informasiya başa düşülür. İnformasiya məhsulları kimi proqram məhsulları, verilənlər bankı və bazaları və digər informasiya çıxış edir.

İnformasiya texnologiyaları informasiyanın səmərəli və sərfəli istifadəsini təmin edərək insan fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində informasiya üzərində aparılan mühafizəkar üsullardan sənaye üsul və vasitələrinə keçidi təmin edirlər.

Müasir mövqelərdən informasiya texnologiyaları kompüter və təşkilati texnika vasitələri ilə realizə olunurlar. Buna görə də, müasir anlamda informasiya texnologiyaları dedikdə aşağıdakı başa düşülür.

İnformasiya texnologiyası dedikdə informasiyanın toplanması, saxlanması, emalı, xaric edilməsi və yayılmasını təmin edən texnoloji ardıcılıqla birləşmiş üsullar, istehsal və proqram-texniki vasitələr yığını başa düşülür.

Bu tərif informasiya texnologiyalarında müasir avtomatlaşdırılmış sistemlərin prinsiplərinin tətbiqini əks etdirir. Onla-

rın istifadəsini nəzərə alaraq, informasiya texnologiyaları avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyaları adlandırıla bilər.

İnformasiya texnologiyası dedikdə avtomatlaşdırmanın üsul və vasitələrindən istifadə etməklə informasiya üzərində yerinə yetirilən sistemli-təşkilati əməliyyatlar ardıcılığı başa düşülür. Bu zaman *əməliyyatlar* dedikdə informasiya texnologiyalarının texnoloji əməliyyatlarına birləşən informasiya üzərində yerinə yetirilən elementar əməliyyatlar başa düşülür: informasiyanın toplanması və qeyd olunması; informasiyanın ötürülməsi; informasiyanın daxil edilməsi; informasiyanın emalı; informasiyanın xaric edilməsi; informasiyanın saxlanması; informasiyanın yığılması; informasiyanın axtarışı; informasiyanın təhlili.

1.3.2. İnformasiya texnologiyalarının xassələri

İnformasiya texnologiyası məqsəd, üsul və realizə vasitələrinə malikdir. Qeyd olunduğu kimi, İT-nin *məqsədi* informasiya resursundan istifadəçinin tələblərini ödəyən keyfiyyətli informasiya məhsulunun yaradılmasıdır. İT-nin *üsulları* kimi verilənlərin emalı və ötürülməsi üsulları çıxış edir.

İT-nin *vasitələrini* riyazi, proqram, informasiya, texniki və digər vasitələr təşkil edir. Nəticədə informasiya texnologiyasının genişlənmiş tərifı alınır. *İnformasiya texnologiyası* dedikdə inkişaf etdiyi sosial mühitin qanunauyğunluqlarına görə ən az xərc sərf edərək, informasiya məhsulunun (verilənlər, ideyalar, biliklər) məqsədyönlü yaradılması, ötürülməsi, saxlanması və əks etdirilməsini təmin edən tamamlanmış texniki sistem başa düşülür. İnformasiya texnologiyalarının realizəsi üçün texniki vasitələrinin əsas hissəsini kompüter texnikası vasitələri təşkil etdiyi üçün əksər hallarda informasiya texnologiyaları, xüsusən də yeni informasiya texnologiyaları dedikdə kompüter informasiya texnologiyaları başa düşülür.

İnformasiya texnologiyalarını aşağıdakı üç səviyyə baxı-

mından ayırmaq olar:

– *Nəzəri səviyyə*. Burada əsas məsələ informasiya proseslərinin qarşılıqlı əlaqəli modellər kompleksinin yaradılması ilə bağlıdır.

– *Tədqiqi səviyyə*. Burada əsas məsələ optimal konkret informasiya texnologiyalarının avtomatlaşdırılmış yaradılma üsullarının işlənməsinə yönəlidir.

– *Tətbiqi səviyyə*. İnformasiya texnologiyalarının alət və predmet aspektləri ilə əlaqəlidir.

İnformasiya texnologiyalarının tərifinə uyğun olaraq, onların səciyyəvi xassələrini qeyd edək:

– informasiya texnologiyalarında prosesin məqsədi informasiyanın (informasiya məhsulunun) alınmasıdır;

– informasiya texnologiyalarında prosesin predmeti (emalın predmeti) kimi verilənlər və ya biliklər çıxış edir;

– informasiya texnologiyalarında prosesin yerinə yetirilmə vasitələri müxtəlif hesablama kompleksləri ilə (proqram, aparat, proqram-aparat) təqdim olunurlar;

– informasiya texnologiyalarında verilənlərin emalı prosesləri seçilmiş predmet sahəsinə uyğun olaraq əməliyyatlara bölünürlər;

– İT-də proseslərə göstərilən idarəedici təsirlər qərarları qəbul edən şəxslər tərəfindən yerinə yetirilir;

– informasiya texnologiyalarında prosesin optimallıq meyarları kimi informasiyanın istifadəçilərə vaxtında çatdırılması, onun etibarlılığı, doğruluğu və tamlığı çıxış edir;

– İT-lər verilənlərin emalı prosesinin mərhələ və əməliyyatlara bölünməsinin yüksək səviyyəsini təmin edirlər;

– qoyulmuş məqsədə nail olmaq üçün informasiya texnologiyalarının tərkibinə elementlər dəsti tam şəkildə daxil edilir;

– informasiya texnologiyaları müntəzəm xüsusiyyətə malik olmalıdırlar.

Bundan başqa, informasiya texnologiyaları aşağıdakılarla fərqlənirlər:

- əməliyyatların tərkibi və ardıcılığı;
- avtomatlaşdırılma dərəcəsi (maşın və əl əməyinin hissəsi);

- yerinə yetirilmə etibarlılığı.

İnformasiya texnologiyalarında etibarlılıq xassəsi əsas əməliyyatların yerinə yetirilmə keyfiyyəti və onlar üzərində müxtəlif nəzarətin olması ilə həyata keçirilir.

İnformasiya texnologiyalarının təşkili bir sıra amil və meyarla təyin olunur:

- informasiyanın həcmi;
- informasiyanın emalının təciliyyəti və dəqiqliyi;
- idarəetmə obyektinin struktur və predmet xüsusiyyətləri;
- predmet sahəsində proseslərin və onların elementlərinin qarşılıqlı əlaqələrinin vaxt reqlamentlərinə uyğunluğu.

1.3.3. Yeni informasiya texnologiyası

Yeni informasiya texnologiyası dedikdə fərdi kompüterləri və telekommunikasiya vasitələrini tətbiq edən, “dostluq” interfeysi əsasında istifadəçilərin işini təmin edən informasiya texnologiyası başa düşülür.

Yeni informasiya texnologiyasının əsasını paylanmış kompüter texnikası, proqram təminatı, kommunikasiyaların inkişafı təşkil edir. Proqramçı olmayan istifadəçiyə dialoq rejimində işləməklə EHM ilə birbaşa ünsiyyət imkanı yaradılmışdır. Bu zaman güclü proqram-aparat vasitələri (verilənlər bazaları, ekspert sistemləri, qərarların qəbulunun dəstəklənməsi sistemləri və s.) işdə müəyyən rahatlıq yaratmışlar.

“Yeni informasiya texnologiyası” anlayışına praktiki və nəzəri nöqteyi-nəzərdən yanaşmaq olar. Praktiki baxımdan yeni İT dedikdə informasiyanın dövr etmə və emalının avtomatlaşdırılmış proseslərinin, konkret predmet sahəsinə aid olan həmin proseslərin təsviri toplusu başa düşülür. Nəzəri baxım-

dan yeni İT dedikdə çərçivəsində informasiyanın dövr etmə və emalının avtomatlaşdırılmış proseslərinin işlənməsi və tətbiqi problemləri həll olunan elmi-texniki fənn başa düşülür.

Fərdi kompüter texnikasının geniş tətbiqinə əsaslanan yeni İT konsepsiyasının əsasını üç əsas prinsip təşkil edir: integrasiya, çeviklik, interaktivlik.

Yeni İT üçün aşağıdakılar səciyyəvidir:

- istifadəçinin verilənlərin manipulyasiyası rejimində işləməsi;

- integrasiya edilmiş verilənlər bazası əsasında informasiyanın ötürülməsinin bütün mərhələlərində ikitərəfli informasiya dəstəyi;

- sənədlərin kağızsız emalı prosesi – kağız üzərində sənədin yalnız son variantı əks olunur, sənədin aralıq versiyaları və lazım olan verilənlər istifadəçiyə fərdi EHM-in monitoru vasitəsilə çatdırılır;

- istifadəçi üçün geniş imkanları təqdim etməklə məsələnin həllinin interaktiv (dialog) rejimi;

- kommunikasiya vasitələri ilə birləşdirilmiş kompüterlər qrupu əsasında sənədlərin kollektiv icrası imkanı;

- məsələnin həlli prosesində informasiyanın təqdim edilməsi qaydasının və formalarının yenidən qurulması imkanı.

Lokal informasiya strukturlarına yeni İT-nin tətbiqinin iki qaydası mövcuddur: yeni İT-nin təşkilati struktura uyğunlaşması; təşkilati strukturun təkmilləşdirilməsi.

Birinci qaydaya görə yeni İT təşkilati struktura uyğunlaşır, burada sadəcə olaraq formalaşmış iş üsullarının lokal təkmilləşdirilməsi baş verir. Texniki işçilər (operatorlar) və mütəxəssislər (inzibatçılar) arasında funksiyaların yenidən bölüşdürülməsi, informasiyanın toplanması və emalı funksiyalarının qərarların qəbulu funksiyaları ilə birləşməsi baş verir.

Yeni İT-nin tətbiqinin ikinci qaydası təşkilati strukturun təkmilləşdirilməsini nəzərdə tutur: İT-nin daha çox səmərə verməsi üçün təşkilati struktur təkmilləşdirilməlidir. Burada əsas

strategiya kommunikasiyaların maksimum dərəcədə inkişafı və əvvəllər iqtisadi baxımdan məqsədəuyğun olmayan yeni təşkilati qarşılıqlı əlaqələrin işlənməsidir. Təşkilati strukturun məhsuldarlığı artır, belə ki, arxiv verilənləri səmərəli paylanır, sistem kanalları ilə dövr edən informasiyanın həcmi azalır, həll olunan məsələlərin hər bir idarəedici səviyyəsinin səmərəliliyinin tarazlaşdırılması əldə edilir.

Beləliklə, yeni İT-nin tətbiq edilməsi qaydası müəssisənin mövcud strukturuna (yeni İT-nin tətbiqinin risk dərəcəsi minimuma endirilir, belə ki, təşkilati struktur dəyişilmir), ikinci qayda isə gələcək struktura əsaslanır.

Təşkilati idarəetmənin əksər sahələrində kompüter və telekommunikasiya texnologiyasının çoxsaylı tətbiqlərini əhatə etməklə elmi-texniki tərəqqinin bir hissəsi kimi yeni İT sürətlə inkişaf edir. Onun inqilabi dəyəri yeni texnikanın yaradılması və yeni texnologiyaların realizə olunması prosesinin əsaslı şəkildə yenidən qurulması və sürətləndirilməsindən ibarətdir.

Yeni İT EHM-lərin lokal və paylanmış kompüter şəbəkələri əsasında yeni texnologiyaları, FEHM və ixtisas sahəsinə uyğun avtomatlaşdırılmış iş yerləri əsasında idarəedici informasiyanın emalını, həmçinin süni intellekt vasitələri əsasında idarəedici qərarların qəbulunu birləşdirir.

Yeni İT-nin tətbiqinin səmərəliliyi idarəetmənin iki vacib sahəsində özünü büruzə verir:

- sənaye istehsalının operativ planlaşdırılması və idarəetmənin layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması;
- təşkilati idarəetmənin avtomatlaşdırılması (mətn proses-sorları, elektron poçt, verilənlər bazasının yaradılması sistemi və s.).

Tədqiqatçı və mütəxəssislərin rəylərinə görə hazırda yeni İT prinsip etibarilə yeni texnologiyaların (elektron-şüa, plazma, impuls, bioloji, radiasiya, kimya və s. texnologiyaların) yaradılması, dəstəklənməsi və təmin edilməsi üçün əsas vasitədir.

Beləliklə, yeni İT-nin inkişaf strategiyasının işlənməsi və

onun istehsal, idarəetmə, elm və digər sahələrlə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi vacib və aktual bir məsələyə çevrilir.

Elmi-texniki tərəqqinin bir sahəsi olaraq, yeni İT onu elm və texnikanın digər istiqamətlərindən fərqləndirən xüsusiyyətlər ilə səciyyələnir:

- dinamiklik (bir çox texniki və proqram vasitələrinin ildən-ilə təkmilləşdirilməsi);

- yeni İT-ni təşkil edən komponentlərin texniki səviyyəsinin daim mürəkkəbləşməsi informasiya sistemlərinin yaradıcıları və istifadəçilərindən biliklərinin mütəmadi olaraq artırmasını tələb edir;

- istehsal qüvvələri və istehsal münasibətlərinin inkişafına dərin və uzunmüddətli təsir;

- aşağıdakı şərtlərin yerinə yetirilməsi zamanı potensial səmərə dərəcəsinin yuxarı olması: standartlaşma, təsərrüfatın infrastrukturunun əhatə miqyası, yeni İT-nin üsul və vasitələrinin tətbiqinin vaxtlı-vaxtında təşkili.

Yeni informasiya texnologiyası – informasiyanın toplanması, emalı, saxlanması və ötürülməsi sahəsində hesablama texnikası və vasitələrinin müxtəlifliyinin tətbiqinin forma, üsul və qaydaları toplusudur. Yeni İT-də sistem mühəndisliyi, hesablama sistemləri nəzəriyyəsi, proqramlaşdırma texnologiyaları, ergonomika, dizayn və informasiya-texniki yönlü digər tətbiqi elmlərin nailiyyətlərindən istifadə edilir.

1.3.4. İnformasiya texnologiyalarının xüsusiyyətləri

İnformasiya texnologiyalarının əsas fərqləndirici xüsusiyyətlərini qeyd edək:

1. İnformasiya texnologiyaları hazırda cəmiyyətin ən vacib strateji inkişaf amili olan informasiya resurslarının aktivləşdirilməsinə və istifadə edilməsinə imkan verirlər. İnformasiya resurslarının (elmi biliklərin, kəşflərin, ixtiraların, texnologiyaların, qabaqcıl təcrübənin) səmərəli istifadəsi digər

növ resursların (xammal, enerji, faydalı qazıntılar, material və avadanlıqlar, insan resursları, sosial zaman) əhəmiyyətli qənaətinin əldə edilməsinə imkan verirlər. *İnformasiya resursları* dedikdə cəmiyyətin fəaliyyəti haqqında verilənlər və biliklər bazalarında, həmçinin informasiyanın digər təşkil formalarında təşkil olunmuş verilənlər və sənədləşdirilmiş informasiya başa düşülür.

2. *İnformasiya texnologiyaları* son zamanlar insan cəmiyyətinin fəaliyyətində vacib yer tutan informasiya proseslərinin optimallaşdırılması və avtomatlaşdırılmasına imkan verirlər. Məlumdur ki, sivilizasiyanın inkişafı informasiyalaşdırılmış cəmiyyətin təşəkkülü istiqamətində gedir. Burada məşğul olan əhalinin əksər hissəsinin əməyinin obyektləri və nəticələri kimi maddi dəyərlər deyil, əsas etibarilə informasiya və elmi biliklər çıxış edir.

3. *İnformasiya prosesləri* digər, daha mürəkkəb istehsal və ya sosial proseslərin vacib elementləridir. Əksər hallarda informasiya texnologiyaları uyğun istehsal və ya sosial texnologiyaların komponentləri kimi çıxış edirlər. Səciyyəvi misallar kimi sənaye məmulatlarının avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsi sistemlərini, çevik avtomatlaşdırılmış və robotlaşdırılmış istehsalları, texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılmış idarə edilməsi sistemlərini və s. göstərmək olar.

4. Müasir mərhələdə informasiya texnologiyaları insanlar arasında informasiya qarşılıqlı əlaqələndirmənin təşkilində, həmçinin kütləvi informasiyanın hazırlanması və yayılması sistemlərində xüsusi rol oynayırlar. Burada səciyyəvi misal kimi elektron poçt, informasiyanın faksimil ötürülməsi və telekommunikasiya əlaqələrinin digər növləri göstərilə bilər.

5. Hazırda *İT cəmiyyətin intellektuallaşdırılmasında*, onun təhsil sistemi və mədəniyyətinin inkişafında mərkəzi yer tuturlar. Öyrədici *İT-lərin* tətbiqi öz-özünə təhsil alma, davamlı öyrənmə, həmçinin ixtisasın artırılması və kadrların yenidən hazırlanması sistemləri üçün çox səmərəli üsul oldu.

6. Hazırda yeni biliklərin əldə edilməsi və yığılması proseslərində informasiya texnologiyaları əsas rol oynayırlar. İlk növbədə, burada alimlərə müəyyən mənada “hesablama eksperimentini” keçirməyə imkan verən, elm tərəfindən tədqiq olunan proses və hadisələrin informasiya modelləşdirmə üsullarını qeyd etmək olar. İkinci perspektiv istiqamət pis formalizə olunan, həmçinin natamam informasiya və qeyri-səlis verilənlər olan məsələlərdə həllin tapılmasına imkan verən süni intellekt üsullarıdır. Üçüncü perspektiv istiqamət koqnitiv (dərk edilən) kompüter qrafikası üsullarının tətbiqi ilə əlaqəlidir. Müxtəlif riyazi düstur və qanunauyğunluqların obrazlı təsvir edilməsinə imkan verən bu üsullar vasitəsilə ədədlər nəzəriyyəsinə bir neçə kifayət qədər mürəkkəb teoremlərin isbatı mümkün oldu. Bundan başqa, onların tətbiqi insanın özünü dərk etməsi, şüurunun fəaliyyət prinsiplərinin yeni imkanlarını açır.

7. Cəmiyyətin müasir inkişaf mərhələsində IT-lərin inkişafının prinsiplial vacib rolu onların tətbiqi nəticəsində bəşəriyyətin qlobal problemlərinin həllinə ciddi təsir edə bilməsidir. Qlobal proseslərin informasiya modelləşdirilməsi üsulları, xüsusən də kosmik informasiya monitorinqin üsulları ilə birlikdə, sosial və siyasi gərginlik yaşanan bölgələrdə böhran vəziyyətlərinin, həmçinin cəmiyyət üçün təhlükə yaradan ekoloji fəlakət rayonlarında, təbii qəza və iri texnoloji qəza yerlərində proqnozlaşdırılma imkanlarını təmin edə bilər.

Bütün növ texnologiyalardan iqtisadiyyat və idarəetmə sahəsində tətbiq olunanlar işçinin ixtisasına, onun əməyinin məğzinə, fiziki və zehni yükünə, peşəkar perspektivlərinə və sosial münasibətlərin səviyyəsinə prinsiplial təsir göstərərək “insan faktoruna” ən yüksək tələblər qoyurlar.

Son nəticədə informasiya texnologiyalarının xassə və xüsusiyyətləri cəmiyyətin inkişafı üçün strateji məna daşıyırlar və onlar avtomatlaşdırılmış informasiya sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı nəzərə alınmalıdır.

1.4. Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyaları

1.4.1. Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının xarakteristikası

İnformasiya texnologiyaları avtomatlaşdırılmış və ənənəvi (əl ilə) şəkildə həyata keçirilir. Geniş mənada, *avtomatlaşdırma* insan fəaliyyətinin maşın və mexanizmlərlə əvəz olunmasına yönəlidir. Avtomatlaşdırma dərəcəsi geniş intervalda dəyişə bilər: idarəetmə prosesi tam həcmdə insan tərəfindən yerinə yetirilən sistemlərdən, avtomatik yerinə yetirilən sistemlərə qədər. Avtomatlaşdırmanın həcmi, texniki vasitələrin növü və istifadəsi xüsusiyyəti konkret texnologiyanın xüsusiyyətindən asılıdır.

İdarəetmənin avtomatlaşdırılması, və deməli, informasiya sisteminin də avtomatlaşdırılması, texnologiyaların avtomatlaşdırılması aşağıdakı hallarda tələb olunur:

- verilmiş prosesin idarə edilməsi üçün insanın fizioloji və psixoloji imkanları məhduddur;
- idarəetmə sistemi insanın həyatı və sağlamlığı üçün təhlükəli mühitdə yerləşir;
- prosesin idarə edilməsində iştirak etmək üçün insandan yüksək peşəkarlıq tələb olunur;
- idarə olunmalı proses böhran və ya qəza vəziyyətindədir.

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyaları (AİT) informasiya ilə əlaqəli olan bütün əməliyyatlar üçün avtomatlaşdırma vasitələrini istifadə edirlər. Buna görə də avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarını aşağıdakı kimi təyin etmək olar.

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyaları dedikdə verilənlərin ötürülməsi, toplanması, saxlanması və emalı üçün hesablama texnikası və rabitə sistemlərinin üsul və vasitələrini istifadə edən informasiya texnologiyaları başa düşülür.

Bununla əlaqədar olaraq avtomatlaşdırılmış informasiya

texnologiyaları informasiya resurslarının emalı ilə bağlı bir sistem olduğu üçün onlara avtomatlaşdırılmış sistem kimi baxıla bilər.

Avtomatlaşdırılmış sistem dedikdə müxtəlif proseslərin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş texniki, proqram və digər vasitələrin və işçi heyətin kompleksi başa düşülür.

AİT ilə yanaşı təcrübədə informasiya texnologiyalarında kompüter vasitələrinin tətbiqini qeyd edən, yeni informasiya texnologiyası terminindən istifadə olunur.

“Yeni informasiya texnologiyası” termini vaxt keçdikcə öz ilkin mənasını itirir. Belə ki, müasir İT-yə daha çox kompüter informasiya texnologiyası kimi baxılır.

1.4.2. AİT-in təminatları

Avtomatlaşdırmanın vasitə və üsullarına aşağıdakılar daxildir: kompüter və kommunikasiya texnikası; EHM üçün proqramlar; informasiya, informasiya texnologiyalarının təşkili və istifadəçilərə göstərilən xidmətlərin üsul və yanaşmaları. Kompleksə, bir qayda olaraq, işçi heyətin və texniki vasitələrin fəaliyyətinin əməliyyatlarını vahid texnoloji prosesə birləşdirən proqram vasitələri və təşkilati-metodiki təminat daxildir.

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının texniki təminatına aşağıdakılar daxildir:

- informasiyanın emalı və çevrilməsi üçün nəzərdə tutulmuş kompüter texnikası vasitələri;

- idarəetmə sistemi çərçivəsində informasiyanın ötürülməsi və mübadiləsini təmin edən kommunikasiya texnikası vasitələri;

- **informasiyanın emalı sahəsində çalışan mütəxəssislərin əməyinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş təşkilati texnika vasitələri.**

AİT-in texniki vasitələrinin seçilməsi zamanı aşağıdakı tələblər nəzərə alınır:

- emal olunan informasiyanın həcmi;
- verilənlərin emalının dəqiqliyi, sürəti və etibarlılığı;
- həll olunan tətbiqi məsələlərin növləri, sayı;
- AİT sistemində istifadəçilərin ümumi sayı;
- istifadəçilərin ümumi sayına nisbətən fəal istifadəçilərin

faizi;

- istifadəçilərin tətbiqi məsələlərə görə paylanması;
- tətbiqi və ümumsistem proqram təminatının həcmi və s.

AİT-in proqram təminatı dedikdə hesablama və tətbiqi məsələlər dəstinin həyata keçirilməsini təmin edən sistem və tətbiqi proqramlar kompleksi başa düşülür.

Ümumsistem proqram təminatının tərkibinə aşağıdakı vasitələr daxildir:

- əməliyyat sistemləri;
- test və diaqnostik proqramlar;
- antivirus proqramları;
- sistem örtükləri və digər köməkçi vasitələr.

AİT-in ümumsistem proqram təminatının seçilməsi zamanı aşağıdakılar nəzərə alınır:

- idarəsi altında seçilmiş tətbiqi proqramlar paketi fəaliyyət göstərən əməliyyat sisteminin növü;
- tətbiqi proqramlar paketinin həcmi və onun vasitələri ilə avtomatlaşdırılan məsələlərin siyahısı;
- tətbiqi proqramlar paketinin dəyər xarakteristikaları;
- istismar şərtləri və digər tələblər.

Tətbiqi proqramlar aşağıdakılarla xarakterizə olunurlar:

- mətn sənədlərinin hazırlanması sistemləri;
- cədvəl sənədlərinin hazırlanması sistemləri;
- verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri;
- ixtisaslaşmış proqram vasitələri;
- fərdi informasiya sistemləri;
- təqdimatların hazırlanması sistemləri və istifadəçilərin vasitələrini daxil etməklə digər proqram vasitələri.

Proqram təminatını təşkil edən proqram vasitələri *avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının alət vasitələri* adlandırıla bilərlər.

Informasiya texnologiyalarının alət vasitələri dedikdə işləmə texnologiyası ilə təyin edilmiş məqsədə nail olmanı təmin edən müəyyən növ kompüterlər üçün bir neçə qarşılıqlı əlaqəli proqram məhsulu başa düşülür. Göstərilmiş tərifə görə AİT-in alət vasitələrini istifadəçilərin müəyyən məsələlərinin həyata keçirilməsinə yönələn proqramlar sinfinə ayırmaq olar: mətn redaktorları, elektron cədvəllər, verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri, masaüstü nəşriyyat sistemləri, funksional təyinatlı informasiya sistemləri və s.

AİT-in metodiki təminatı dedikdə texniki vasitələrin istismarına aid sənədlərin hazırlanması və tərtibatı, mütəxəssis-istifadəçi və texniki heyətin işini təşkil edən normativ-metodiki və təlimat materialları kompleksi başa düşülür.

AİT-in metodiki təminatının həyata keçirilməsi AİT-in unifikasiyası (vahid şəkildə salınması) və standartlaşdırılması ilə bağlı tədbirlərin həyata keçirilməsi ilə əlaqəlidir. *Unifikasiya* dedikdə istifadə olunan sistemlərin müxtəlifliyinə nisbətən elementlərin müxtəlifliyinin nisbi ixtisar olunması başa düşülür. Başqa cür desək, unifikasiya – eyni funksiyalı obyektlərin sayının səmərəli azaldılmasıdır. AİT-in metodiki təminatının *standartlaşdırılmasında* əsas məqsəd informasiya texnologiyaların bütün komponentlərinin işlənmə, tətbiq və istifadə tələblərini müəyyən edən normativ-arayış sənədləşmə sisteminin yaradılmasıdır.

1.4.3. AİT-in platforması anlayışı

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının tərifinə görə onların əsasını uyğun əməliyyat sisteminin idarəsi altında proqram mühitində hesablama proseslərini həyata keçirən kompüter texnikası vasitələri təşkil edir. Kompüter vasitələri-

nin texniki imkanları və əməliyyat sisteminin arxitekturası AİT-in imkanlarını təyin edən bazisi (əsası) təşkil edir. Məhz bu bazis AİT-in platforması adlanır.

Kontekstdən asılı olaraq AİT-in platforması uyğun pro-sessorda realizə olunan aparat vasitələri və uyğun əməliyyat sistemi kompleksi, və ya ancaq aparat vasitələri kimi təyin oluna bilər.

Kompüter və onların əməliyyat sistemləri ilə yanaşı AİT-in platformasına drayverlər və protokolları ilə birgə şəbəkə və periferiya avadanlığı da aid edilə bilər.

AİT platformasının əsas komponentlərinin xarakteristika-larını nəzərdən keçirək.

AİT-in aparat vasitələri

AİT platformasının aparat vasitələrinin əsas növü hesab-lama maşınıdır. *Hesablama maşını* dedikdə, hesablama və informasiya məsələlərinin həlli zamanı informasiyanın avtoma-tik emalı üçün nəzərdə tutulmuş texniki vasitələr kompleksi başa düşülür.

“Hesablama maşını” ifadəsinə sinonim olaraq “elektron hesablama maşını” termini və ya müasir praktikaya daxil olmuş “kompüter” termini çıxış edir. Hesablama maşınları bir sıra əlamətlərə görə təsnif oluna bilər:

- fəaliyyət prinsipi;
- yaranma mərhələləri və element bazası;
- təyinatı;
- hesablama prosesinin təşkili üsulu;
- ölçüsü, hesablama gücü;
- funksional imkanları;
- proqramların paralel yerinə yetirilməsi imkanı və s.

İnformasiyanın (siqnalların) analoq (fəsiləsiz siqnallar) və diskret (impuls siqnalları) formalarda sxemotexniki təsviri ilə əlaqəli olan *fəaliyyət prinsipinə* görə hesablama maşınları üç böyük sinfə ayrılır: analoq; rəqəmsal; hibrid.

Rəqəmsal hesablama maşınları (RHM) və ya diskret fəa-

liyyətli hesablama maşınları diskret, yəni rəqəmsal formada təsvir olunmuş informasiya ilə işləyirlər. Müasir praktiki fəaliyyətdə (iqtisadiyyat, elm və texnika və digər sahələrdə) RHM – elektron rəqəmsal hesablama maşınları və ya, sadəcə olaraq, elektron hesablama maşınları – geniş tətbiq tapmışlar.

Analoq hesablama maşınları (AHM) və ya fasiləsiz fəaliyyətli hesablama maşınları hər hansı bir fiziki kəmiyyətin (əksər hallarda elektrik gərginliyinin) bir sıra qiymətlərini istifadə edən fasiləsiz (analoq) formada verilmiş informasiya ilə işləyirlər. AHM-lərin istismarı çox sadə və rahatdır. Məsələlərin həll sürəti istifadəçinin istəyinə görə dəyişir və RHM-in sürətindən yuxarı ola bilər, lakin məsələnin həll dəqiqliyi aşağıdır (nisbi xəta 2-5% təşkil edir). Tərkibində mürəkkəb məntiq tələb etməyən diferensial tənliklər olan riyazi məsələlər AHM-də uğurla həll olunurlar.

Hibrid hesablama maşınları (HHM) və ya kombinasiya edilmiş hesablama maşınları həm rəqəm, həm də analoq formada verilmiş informasiya ilə işləyirlər. Hibrid hesablama maşınları AHM və RHM-in üstün cəhətlərini birləşdirirlər və mürəkkəb cəld fəaliyyətli texniki komplekslərin idarə edilməsi məsələlərinin həllində onların tətbiqi məqsədəuyğundur.

Təyinatına görə kompüterləri üç qrupa ayırmaq olar: universal (ümumi təyinatlı); problem-yönlü; ixtisaslaşdırılmış.

Universal kompüterlər müxtəlif təyinatlı məsələlərin (mühəndis-texniki, iqtisadi, riyazi, informasiya) həlli üçün nəzərdə tutulublar. Onlar kollektiv təyinatlı hesablama mərkəzlərində və digər güclü hesablama komplekslərində geniş tətbiq olunurlar. Universal hesablama maşınlarının fərqləndirici xarakteristikalarını qeyd etmək olar:

- yüksək məhsuldarlıq;
- dəyişmə və təsvir diapazonu geniş olduqda emal olunan verilənlərin (ikilik, onluq, simvol) formalarının müxtəlifliyi;
- icra olunan çoxsaylı əməliyyatlar (riyazi, məntiqi, xüsusi);

- əməli yaddaşın həcmnin böyük olması;
- müxtəlif növ xarici qurğuların qoşulması imkanı təmin olunduqda informasiyanın giriş-çıxış sisteminin təşkili.

Problem-yönlü kompüterlər, bir qayda olaraq, texnoloji proseslərin idarə edilməsi ilə əlaqəli olan məhdud çərçivəli məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulublar. Bu cür hesablama maşınları nisbətən kiçik həcmli verilənlərin qeyd edilməsi, toplanması və emalını təmin edirlər; nisbətən sadə alqoritmlər əsasında hesablamaların yerinə yetirməsinə imkan yaradırlar; universal kompüterlərə nisbətən məhdud aparat və proqram resurslarına malikdirlər.

İxtisaslaşdırılmış kompüterlər müəyyən məhdud çərçivəli məsələlərin həlli və ya ciddi şəkildə müəyyən olunmuş funksiyalar qrupunun həyata keçirilməsi üçün nəzərdə tutulublar. Kompüterlərin bu cür məhdud çərçivəli istiqamətləndirilməsi onların strukturunun dəqiq ixtisaslaşdırılmasına imkan verir; onların işləməsinin məhsuldarlığını və etibarlılığını yüksək səviyyədə saxlayaraq mürəkkəbliyinin və dəyərinin xeyli aşağı salınmasına imkan verir. İxtisaslaşdırılmış kompüterlərə aşağıdakıları aid etmək olar: xüsusi təyinatlı proqramlaşdırılan mikroprosessorlar; ayrı-ayrı mürəkkəb olmayan texniki qurğular, aqreqatlar və proseslərin idarə edilməsinin məntiqi funksiyalarını yerinə yetirən adapterlər və kontrollerlər; hesablama sistemləri qovşaqlarının işinin uyğunlaşdırılması qurğuları.

Ölçüləri və hesablama gücünə görə kompüterləri aşağıdakı kateqoriyalara ayırmaq olar: çox böyük (superkompüterlər və ya superEHM-lər); böyük; kiçik; çox kiçik (mikrokompüterlər və ya mikroEHM-lər).

Kompüterlərin *funksional imkanları* aşağıda verilmiş vacib hesab olunan texniki-istismar xarakteristikalarla təyin olunurlar:

- vahid zaman ərzində maşın tərəfindən yerinə yetirilən əməliyyatların orta sayı ilə ölçülən *cəldlik*;
- kompüterin işlədiyi ədədlərin mərtəbəliliyi və təsvir for-

maları;

- bütün yaddaş qurğularının növü, həcmi və cəldliyi;
- informasiyanın xarici yaddaş, mübadilə və giriş-çıxış qurğularının növləri və texniki-iqtisadi xarakteristikaları;
- maşındaxili interfeys növü, yəni rabitə qurğuları və kompüterin qovşaqlarının uyğunlaşdırılması qurğularının növləri və keçirtmə qabiliyyəti;
- çoxproqramlılıq, yəni kompüterin eyni zamanda bir neçə istifadəçi ilə işləmə və eyni zamanda bir neçə proqramın yerinə yetirməsi qabiliyyəti;
- maşında istifadə olunan əməliyyat sistemlərinin növləri və texniki-iqtisadi xarakteristikaları;
- proqram təminatının mövcudluğu və funksional imkanları;
- digər kompüter növləri ilə proqram uyğunluğu, yəni digər kompüter növləri üçün yazılmış proqramların yerinə yetirilməsi qabiliyyəti;
- maşın əmrləri sistemi və onun strukturu;
- rabitə kanallarına və hesablama şəbəkələrinə qoşulma imkanı;
- kompüterin istismarının etibarlılığı, digər parametr və xarakteristikalar.

Əməliyyat sistemləri

Əməliyyat sistemi kompüterin sistem proqram təminatının vacib hissəsidir. Əməliyyat sisteminin funksiyalarına proqramların icra edilməsinin və istifadəçi və xarici qurğuların kompüter ilə qarşılıqlı əlaqəsinin təşkili, müxtəlif rejimlərdə fərdi kompüterlərin səmərəli fəaliyyətinin təmini daxildir. Texniki nöqteyi-nəzərdən *əməliyyat sistemi* kompüterin resurslarının, bu resursları istifadə edən informasiyanın emalı proseslərini və verilənlərin idarə edilməsini təmin edən proqramlar kompleksidir.

Resursların idarə edilməsi rəqabət aparan proseslər arasında resurslara müraciətin təşkili, resursların dinamik

paylanması proseduralarından ibarətdir. Qeyd etmək lazımdır ki, *resurs* dedikdə informasiya proseslərində istifadə oluna bilən və, uyğun olaraq, onlar arasında paylana bilən AİT-in istənilən obyektı hesab olunur.

Aparat resurslarına mikroprosessor, əlavə prosessorlar (məsələn, riyazi soprosessor, yaddaşa birbaşa müraciət prosessoru və s.), əsas yaddaş, xarici yaddaş, çap qurğusu, video-monitor və EHM-in digər periferiya qurğuları daxildir.

Proqram resurslarına istifadəçiyə mümkün olan hesablama proseslərinin və verilənlərin idarə edilməsinin proqram vasitələri daxildir.

İnformasiyanın emalı prosesinin idarə edilməsi kompüterin səmərəli iş rejimlərinin təşkili və həyata keçirilməsindən ibarətdir:

- biristifadəçili və çoxistifadəçili rejimlər (ayrı-ayrı terminallar vasitəsilə bir neçə istifadəçinin kompüter ilə eyni zamanda işləməsi;

- birproqramlı (birməsələli) və çoxproqramlı (çoxməsələli) iş rejimi;

- virtual maşınların formalaşması rejimi (kompüterin əsas konfigurasiyası çərçivəsində hər bir istifadəçiyə sanki məhsuldarlığı aşağı olan ayrıca bir maşın ayrılır);

- birprosessorlu, çoxprosessorlu, çoxmaşınlı, o cümlədən, şəbəkə və hesablama sistemlərində iş.

Resurslara müraciət rejimindən asılı olaraq *çoxproqramlı iş rejimi* aşağıdakı növlərə ayrılır:

- *paket emalı* (istifadəçinin birbaşa müraciəti olmadan, eyni vaxtda həll olunmaya məruz qalan bütün proqramlar blokunun (paketinin) ilkin toplanması və tərtib edilməsi);

- *vaxtın bölünməsi* (istifadəçilər arasında əvvəlcədən təsbit edilmiş maşın vaxtının hər bir intervalının bölünməsi, və ya digər bir xidmət qaydasına görə bir neçə istifadəçinin eyni vaxtda dialoq (interaktiv rejimində) müraciəti);

- *real vaxt rejimi* (istifadəçinin və ya xarici terminalın hər

bir müraciətinin zamanətli xidmət vaxtı).

Verilənlərin idarə edilməsində məqsəd kompüterdə emal olunan verilənlərin identifikasiyası, təşkili və saxlanmasının təminatıdır. Verilənlərin təşkili kitabxana və verilənlər bazalarının yaradılması, onların aktuallaşdırılması, verilənlərə səmərəli müraciətin və onların seçilməsinin təmin edilməsi ilə əlaqəlidir.

Fərdi kompüterlərin əməliyyat sistemlərinin səciyyəvi xüsusiyyəti “dostluq” istifadəçi interfeysinin təmin edilməsidir.

Əməliyyat sisteminin “dostluğu” tətbiqi proqramların icrası prosesində istifadəçiyə tələb olunan xidmətin təmin edilməsini, proqramçıya proqramın işlənməsi və sazlanmasını, həmçinin informasiyanın saxlanması, çevrilməsi, əks olunması üçün rahat şərait yaratdığını bildirir.

1.5. İnformasiya texnologiyalarının təkamülü

1.5.1. İnformasiya texnologiyalarına tarixi ekskurs

İT-lərin rolu və perspektiv inkişafının başa düşülməsi üçün onların təkamül yoluna nəzər salaq. **İnformasiya texnologiyalarının inkişafına müxtəlif baxışlar mövcuddur.** Adətən bu məqsədlə **İT-nin təkamülündə müxtəlif əlamətlərə görə mərhələlərin ayrılması baş verir: informasiyanın emalı məsələləri və proseslərinin növü, texnologiyanın alətlərinin növləri, informasiyanın saxlanması, emalı və ötürülməsi prosesləri və s.**

İnformasiya texnologiyaları Yer kürəsində bir neçə milyon il əvvəl ilk ünsiyyət vasitələri ilə (uzaq əcdadlarımızın aydın olmayan səsləri, mimikaları, jestləri, toxunmaları və digər siqnalları) birgə yaranmışdır. Bu zaman informasiya mübadiləsi ancaq fərdlər arasında təmin olunurdu. Təxminən 100 min il əvvəl nitqin yaranması ilə yanaşı, fərdi şəkildə insanın yaddaşında olsa belə, informasiyanın toplanması imkanı da yarandı. 5-6 min il əvvəl yazının yaranması nəticəsində insanlar kollektiv, ictimai yaddaşa malik oldular. Yazının yaranması informasiyanın emalı və dövr edilməsi proseslərinin

(informasiyanın toplanması, ötürülməsi, saxlanması və xaric edilməsi) həyata keçirilməsini mümkün etdi.

Maddi daşıyıcılarda informasiyanın qeyd edilməsi imkanlarına görə aşağıdakı mərhələləri ayırırlar:

– kağıza qədər olan mərhələ (daşda yazı, bizim eradan əvvəl üçüncü minillikdə papirusun, perqamentin yaranması);

– X əsrdən, yəni Avropa ölkələrində kağızın sənaye istehsalı obyektinə çevrilməsi dövründən informasiya texnologiyalarının kağız mərhələsi.

Kitab çap etmə (XV əsrin ortaları) İT-lərə güclü təkan verdi, belə ki, informasiya nüsxələnmə imkanını əldə etdi.

Ticarət və sənətkarlığın genişlənməsi şəhər poçtlarının yaranmasına gətirdi. Bu cür stabil kommunikasiyalar hesabına informasiya fəaliyyətinə çox sayda insan cəlb edilir və bu fəaliyyət iri regionları əhatə etməyə başlayır.

İnformasiyanın saxlanması və ötürülməsi mərkəzləri kimi İtaliyanın, sonralar Fransa, Almaniya, İngiltərənin universitetləri çıxış edir.

Əslində bu təbiətşünaslıqda yeni elmi-texniki mərhələnin başlanğıcı oldu. İT-lərin əsas keyfiyyət məzmununu biliklərin əsas sahələrində elmi-texniki terminologiya sistemlərinin yaranması təşkil etdi. Kəmiyyət məzmununu isə kitabların, jurnalların, qəzetlərin, coğrafi xəritələrin, texniki çertyojların, həmçinin ensiklopediyaların (müəyyən mənada əlifba əsasında stasionar informasiya-axtarış sistemlərinin) yaranması təşkil etdi.

XIX əsrin sonunda texniki inqilab ilə əlaqəli olan İT-lərin növbəti mərhələsi stabil beynəlxalq kommunikasiya forması kimi poçt rabitəsinin (1874-cü ildən Ümumi poçt ittifaqı və 1878-ci ildən Ümumdünya poçt konvensiyası) yaradılması, fotoşəkilin (1839), teleqrafın (1832), telefonun (1876), radionun (1895), kinematoqrafın (1895), sonralar təsvirin xətsiz ötürülməsi (1911) və sənaye televiziyasının (keçən əsrin 20-ci illərinin sonlarından) ixtirası ilə xarakterizə olunur.

EHM-lərin (1949), rəqəmsal rabitə sistemlərinin və hesablama şəbəkələrinin ixtirası, 1978-ci ildə ilk fərdi kompüterin yaradılması və onun məhz informasiyanın toplanması, çevrilməsi və ötürülməsinin alət vasitəsi kimi yayılması, yeni avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının insan fəaliyyətinin bütün sahələrinə daxil olmasına imkan verdi.

İnformasiya kommunikasiyalarının inkişafında istifadəçi üçün rahat olan formada informasiyanın bir yerdə toplanması, saxlanması və cəld ötürülməsinin ümumdünya sisteminin yaradılması mərhələsi başlandı. Bu informasiyanı texniki, sosial və iqtisadi tərəqqinin aparıcı qüvvəsinə çevirdi, ona texnoloji inqilabın müasir mərhələsində aparıcı rolu təyin etdi və bu rol informasiya texnologiyalarına intellektual sənayesinin formasını verdi. İnformasiya məzmununa görə ən qiymətli və formasına görə ən kütləvi sivilizasiya məhsuluna çevrilir və bu məhsulun istifadəçisi kimi bütün bəşəriyyət çıxış edir.

XX əsrin ikinci yarısının informasiya inqilabı mərhələsi informasiya texnologiyalarının kağızsız mərhələsinin başlanğıcına keçdi. Ekspert sistemləri şəklində maşın intuisiyası istehsalədici qüvvəyə çevrilir, süni intellekt isə texniki tərəqqinin keyfiyyətə yeni məsələlərini həll etməyə imkan verir.

İnsanlar arasında (hazırda isə insan və maşınlar arasında) informasiya qarşılıqlı əlaqələndirmə mexanizminin inkişafı tarixi İT-də biliklərin bütün sahələrinin inkişafının vahid inteqrasiya sistemi kimi başa düşülməsinə əsas verir.

1.5.2. Texniki təminat əlamətinə görə İT-lərin inkişaf mərhələləri

Texniki təminat əlamətinə görə informasiya texnologiyalarının beş mərhələsini qeyd etmək olar.

1. *“Əl informasiyası texnologiyası”* (XIX əsrin ortalarına kimi). Texnologiyanın alətlərini pero, mürəkkəbqabı, kitab təşkil edirdi. Kommunikasiya poçt vasitəsi ilə yerinə

yetirilirdi. Texnologiyanın əsas məqsədi informasiyanın tələb olunan formada təqdim edilməsidir.

2. “*Mexaniki texnologiya*” (XIX əsrin sonundan). Texnologiyanın alətləri kimi çap maşını, telefon, diktofon, daha mükəmməl çatdırılma vasitələr ilə təmin olunmuş poçt çıxış edirdi. Texnologiyanın əsas məqsədi daha rahat vasitələrlə informasiyanın tələb olunan formada verilməsidir.

3. “*Elektrik texnologiya*” (XX əsrin 40 – 60-cı illəri). Texnologiyanın alətləri böyük EHM-lər və uyğun proqram təminatı, elektrik çap maşınları, kserokslar, portativ diktofonlardan ibarət idi. İnformasiya texnologiyasında əsas diqqət informasiyanın təsviri formalarından informasiyanın məzmununun formalaşdırılmasına yönəlməyə başlayır.

4. “*Elektron texnologiya*” (XX əsrin 70-ci illərinin əvvəllərindən). Texnologiyanın əsas alətlərini böyük EHM-lər və onlar əsasında yaradılmış, baza və geniş çeşidli ixtisaslaşmış proqram kompleksləri ilə təchiz olunmuş avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemləri və informasiya-axtarış sistemləri təşkil edirdi. Texnologiyanın ağırlıq mərkəzi ictimai həyatda və analitik işin təşkilində, idarəedici mühitin müxtəlif sahələri üçün informasiyanın məzmununun formalaşdırılması istiqamətində dəyişir.

5. “*Kompüter (yeni) texnologiyaları*” (XX əsrin 80-ci illərinin ortalarından). Texnologiyanın əsasını müxtəlif təyinatlı və geniş miqyaslı standart proqram məhsullarına malik olan fərdi kompüterlər təşkil edir. Mikroprosessorlu bazaya keçid ilə əlaqədar olaraq məişət, mədəni və digər təyinatlı texniki vasitələr də əhəmiyyətli dəyişikliyə məruz qalırlar. Lokal və global kompüter şəbəkələri müxtəlif sahələrdə geniş istifadə olunmağa başlayırlar.

1.5.3. Kompüter İT-lərin inkişaf mərhələləri

Kompüter (yeni) informasiya texnologiyalarının inkişafında mərhələlərin ayrılması adətən informasiyanın emalı və ötürülməsi imkanlarını uzlaşdıraraq elektron-hesablama məşinlərinin nəsiləri ilə əlaqələndirilir.

– EHM-lərin birinci nəslı (keçən əsrin 50-ci illərinin əvvəli). Element bazasını elektron lampalar təşkil edirdi. EHM-lər böyük ölçülərlə, böyük həcmdə enerjinin sərfi, aşağı məhsuldarlıq, aşağı etibarlılıq ilə fərqlənirdilər. Proqramlaşdırma kodlar vasitəsi ilə yerinə yetirilirdi.

– İkinci nəsil (keçən əsrin 50-ci illərinin sonundan). Element bazasını yarımkəçirici elementlər təşkil edirdi. Birinci nəsil EHM-lərə nisbətən bütün texniki xarakteristikalar yaxşılaşıb, proqramlaşdırma üçün alqoritmik dillərdən istifadə olunurdu.

– Üçüncü nəsil (keçən əsrin 60-cı illərinin əvvəli). Element bazasını inteqral sxemlər təşkil edirdi. EHM-in ölçülərinin kəskin kiçilməsi, onların etibarlılığının və məhsuldarlığının artması ilə fərqlənirdilər. Məsafəyə görə uzaqlaşdırılmış terminallardan müraciət mümkün idi.

– Dördüncü nəsil (keçən əsrin 70-ci illərinin ortalarından). Element bazasını mikroprosessorlar, böyük inteqral sxemlər təşkil edirdi. Texniki xarakteristikalar yaxşılaşmış, fərdi kompüterlərin kütləvi istehsalı başlanmışdır. İnkişaf istiqamətləri: yüksək məhsuldarlı güclü çoxprosessorlu hesablama sistemləri, ucuz mikroEHM-lərin yaradılması.

– Beşinci nəsil (keçən əsrin 80-ci illərinin ortalarından). İntellektual kompüterlərin işlənməsinə başlandı. Bütün sahələrdə kompüter şəbəkələrinin tətbiqi, onların birləşməsi, verilənlərin paylanmış emalının istifadəsi, kompüter informasiya texnologiyalarının hər yerdə tətbiqi ilə xarakterizə olunur.

– Altıncı nəsil. Bu mərhələnin əvvəli 1982-ci ilə, yəni ISO (*International Standards Organization*) Beynəlxalq təşki

latı açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsinin etalon OSI modelinin (*Open System Interconnection*, ISO) nəşr edilməsi ilə təsadüf edilir. Bu mərhələyə keçid (onu həmçinin IBM firması tərəfindən ilk fərdi kompüterin yaradılması ilə də əlaqələndirirlər) element bazasının inkişafı hesabına mümkün oldu, belə ki, integral sxemlərinin işlənməsi mikroprosessorun yaradılmasına imkan verdi. Altıncı mərhələni üç əsas innovasiya xarakterizə edir: informasiyanın mexaniki və elektrik vasitələrlə çevrilməsindən elektron vasitələrlə çevrilməsinə keçid; bütün qovşaq, qurğular, avadanlıqlar və maşınların kiçildilməsi; proqramla idarə edilən qurğu və proseslərin yaradılması.

1.5.4. İnformasiyanın saxlanması, ötürülməsi və emalı proseslərinin inkişafından asılı olaraq İT-lərin təkamülü

Digər yanaşma zamanı informasiya texnologiyalarının təkamülü informasiyanın saxlanması, ötürülməsi və emalı proseslərində izlənilir. Altı min il ərzində (e.ə. 4000-ci il – 1900-cü il) informasiyanın əl ilə emalı (gil lövhələr, papirus, perqament, kağız) müşahidə olunurdu. İnformasiyanın təsviri üçün fonetik əlifbalar, kitablar, kitabxanalar, kağız və çap nəşrləri kimi çoxsaylı yeniliklər vardır.

Birinci nəsil (1900 – 1955) perfokartlar texnologiyası ilə əlaqəlidir. Perfokartlarda verilənlərin yazılması ikilik strukturlar şəklində təsvir olunurdu. Avadanlığın nəhəngliyi, külli miqdarda perfokartların saxlanması ehtiyacı elektromexaniki kompüterlərin aradan götürülməsini nəzərdə tutan yeni texnologiyanın yaradılmasına əvvəlcədən təkan verdi.

İkinci nəsil (1955 – 1965) maqnit lent texnologiyasının yaranması ilə əlaqəlidir. İnformasiyanın emalı üçün saniyədə yüzlərlə yazı emal edə bilən, yaddaşlarında proqramlar saxlanan elektron kompüterlər yaradılmışdır. Yeni texnologiyanın fərqli cəhəti proqram təminatının olması və onun vasitəsi ilə proqramlaşdırmanın yerinə yetirilməsinin və kompüterlərin

istifadəsinin nisbətən asan olmasıdır.

Üçüncü nəsil (1965 – 1980) operativ tranzaksiyalı verilənlər bazaları sistemlərinin istifadəsinə əsaslanan, interaktiv rejimdə verilənlərə operativ müraciətin daxil edilməsi ilə əlaqədardır. Kompüterə interaktiv kompüter terminallarının qoşulması üçün texniki vasitələr teletayplardan sadə əlifba-rəqəm displeylərinə, nəhayət, fərdi kompüterlər texnologiyasına əsaslanan müasir intellektual terminallara qədər inkişaf yolunu keçdilər. Operativ verilənlər bazaları maqnit disk və ya barabanlarda saxlanılırdı və onlar istənilən verilənlər elementinə müraciəti qısa vaxt ərzində təmin edirdilər. Bu qurğular və verilənlərin idarə edilməsinin proqram təminatı proqramlara bir neçə yazını oxumağa, onları dəyişdirməyə və sonra yeni qiymətləri istifadəçiyə operativ çatdırmağa imkan verirdilər. Əvvəllər sistemlər verilənlərin adı axtarışını (yazının nömrəsinə görə birbaşa axtarışı, və ya açara görə assosiativ axtarışı) təmin edirdilər.

Dördüncü nəsil (1980 – 1995) aşağı səviyyəli interfeysə alternativ təşkil etdi. Hazırda verilənlər bazaları sistemlərinin əksəriyyəti SQL interfeysini təmin edirlər. Bundan başqa, bütün sistemlərdə bu standartdan kənara çıxan şəxsi genişlənmələr dəstəklənir.

Beşinci nəsil (1995-ci ildən) ədəd və simvolları saxlayan ənənəvi verilənlər bazalarından mürəkkəb davranışlı verilənləri olan obyekt-relyasiyalı verilənlər bazalarına keçid ilə əlaqədardır.

Hazırkı dövrü altıncı nəslin əvvəli kimi qiymətləndirə bilərik. Bu zaman daha müxtəlif növlü verilənlərlə (sənədlər, qrafiki, səs və videotəsvirlər) iş nəzərdə tutulur. Altıncı nəslin sistemləri İnternet və İntranet üçün yaradılan tətbiqlərin saxlanmanın baza vasitələridir. Burada əsas məqsəd həm peşə, həm də məişət sahələrində insanın fərdi informasiya tələbatlarının ödənilməsidir.

1.6. Cəmiyyətin və iqtisadiyyatın inkişafında İT-nin rolu

1.6.1. Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması

Hazırda ayrı-ayrı şəxslər, qruplar, kollektivlər və təşkilatların fəaliyyəti mövcud informasiyanın səmərəli istifadə edilməsi bacarığından asılıdır. İstənilən sahədə səmərəli həllərin tapılması böyük həcmdə informasiyanın emalını tələb edir. Əksər hallarda xüsusi texnika cəlb olunmadan informasiyanın emalı mümkün olmur.

XX əsrin ortalarında “informasiya böhranına” aid müəyyən problemlər yarandı. İnsanın informasiyanın mənimsənilməsi və emalı ilə əlaqəli məhdud imkanları və saxlanılan böyük həcmdə informasiya axınları və massivləri arasında yaranmış ziddiyyət qabarıq şəkildə özünü büruzə verdi. Belə ki, biliklərin ümumi cəmi əvvəllər çox ləng dəyişirdi, lakin artıq 1900-cü ildən başlayaraq onun ikiqat artması hər 50 il, 1950-ci ildən ikiqat artması hər 10 il, 1970-ci ildən – hər 5 il, 1990-cı ildən isə bu proses hər il baş verir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, böyük həcmdə olan izafi informasiyanın olması istifadəçi tərəfindən faydalı informasiyanın mənimsənilməsini çətinləşdirir. İnformasiya böhranı cəmiyyətdə yaranmış vəziyyətdən çıxış yollarının axtarılması vacibliyini daha da qabartdı. Müxtəlif fəaliyyət sahələrinə EHM-in, informasiyanın emalı və ötürülməsinin müasir vasitələrinin nüfuz etməsi sənayenin inkişafı mərhələsində yaşayan cəmiyyət üçün informasiyalaşdırma adlanan yeni təkamül prosesinin başlanğıcı oldu.

Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması – informasiya resurslarının formalaşdırılması və istifadəsi əsasında vətəndaşların, hökumət orqanlarının, yerli idarəçilik orqanlarının, təşkilatların, ictimai birliklərin informasiyaya olan tələbatlarının ödənilməsi və hüquqlarının həyata keçirilməsi üçün optimal şəraitlərin yaradılmasının sosial-iqtisadi və elmi-texniki prosesidir.

Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması müasir ictimai tərəqqinin qanunauyğunluqlarından biridir.

Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması zamanı insan fəaliyyətinin bütün sahələrində doğru, müfəssəl və vaxtında olan biliklərin təmin edilməsinə yönələn tədbirlər kompleksinə xüsusi diqqət yetirilir.

Yaranan tələbatların ödənilməsi məqsədi ilə cəmiyyətin informasiyalaşdırılması informasiyanın tezliklə əldə edilməsinə yönəlir. “Cəmiyyətin informasiyalaşdırılması” anlayışında əsas diqqət texniki vasitələrə deyil, sosial-texniki tərəqqinin məqsəd və mahiyyətinə yönəlməlidir.

1.6.2. İnformasiyalaşdırılmış cəmiyyətə keçid

Sosial, iqtisadi və siyasi həyatın, sənaye istehsalının mürəkkəbləşməsi, insan fəaliyyətinin bütün sahələrində proseslərin dinamikasının dəyişməsi biliklərə olan tələbatın artmasına gətirdi və bu tələbatın ödənilməsi üçün yeni üsul və vasitələrin yaradılmasına təkan verdi. Öz növbəsində kompüter texnikası və İT-nin sürətli inkişafı müxtəlif növ informasiyanın istifadəsi əsasında qurulmuş cəmiyyətin yaranmasına gətirdi. Bu cəmiyyət informasiyalaşdırılmış cəmiyyət adını aldı.

İnformasiyalaşdırılmış cəmiyyətdə bütün həyat tərz, dəyərlər sistemi dəyişir, maddi nemətlərə nisbətən asudə vaxtın dəyəri artır. Hər şeyin məhsulların istehsalı və istifadəsinə yönəldiyi sənaye cəmiyyətinə nisbətən informasiyalaşdırılmış cəmiyyətdə intellekt, biliklər istehsal və istifadə olunur. Bu da əqli əmək hissəsinin artırılmasına gətirir. İnsandan yaradıcılıq qabiliyyəti tələb olunur, biliklərə tələbat artır.

İnformasiyalaşdırılmış cəmiyyətin maddi və texniki əsasını kompüter texnikası və telekommunikasiya şəbəkələri əsasında müxtəlif sistemlər təşkil edir. Bununla əlaqədar olaraq cəmiyyətin həyatında avtomatlaşdırılmış (kompüter) informasiya və kommunikasiya texnologiyaları həlledici məna daşıyırlar.

İnformasiyalaşdırılmış cəmiyyət dedikdə əmək fəaliyyəti ilə məşğul olanların əksəriyyəti informasiyanın, xüsusən də onun ən yüksək forması hesab olunan biliklərin istehsalı, saxlanması, emalı və həyata keçirilməsi ilə məşğul olan bir cəmiyyət başa düşülür.

Müasir tədqiqatlarda informasiyalaşdırılmış cəmiyyətin fərqləndirici xüsusiyyətləri qeyd olunur:

- digər resurslara nisbətən informasiyanın prioritetinin (üstünlüyünün) təmin edilməsi;

- informasiya iqtisadiyyatı inkişafın əsas formasına çevrilir;

- cəmiyyətin əsasını biliklərin istifadəsi təşkil edir;

- insan fəaliyyətinin bütün sosial sahələrini əhatə edərək informasiya texnologiyası qlobal xarakter daşımağa başlayır;

- bütün insan sivilizasiyasının informasiya birliyi formalaşır;

- informatika vasitələrinin köməyi ilə hər bir insanın dünya informasiya resurslarına azad müraciəti mümkün olur;

- cəmiyyətin idarə edilməsi və ətraf mühitə təsirin humanist prinsipləri həyata keçirilir.

İnformasiyalaşdırılmış cəmiyyət üçün onun bütün nümayəndələrinin tələb olunan məlumatlandırma səviyyəsinin təmini, istifadəçiyə təqdim olunan informasiya xidmətlərinin həcmi və səviyyəsinin artması səciyyəvidir.

Nəzəri baxımdan informasiyalaşdırılmış cəmiyyət yüksək informasiya sferası ilə xarakterizə olunur. Buraya informasiyanın yaradılması, emalı, saxlanması, ötürülməsi və toplanması ilə əlaqəli olan insanın fəaliyyəti daxil edilir. *İnformasiya sferası* (infosfera) dedikdə müasir cəmiyyətdə insanları əhatə edən, insan tərəfindən süni olaraq yaradılmış işarələr mühiti başa düşülür. Müasir cəmiyyət inkişaf etdikcə informasiyalaşdırılmış cəmiyyətin xüsusiyyətlərini qəbul edir.

1.6.3. İnformasiya mədəniyyətinin formalaşdırılması

İnformasiyalasdırılmış cəmiyyətə keçid zamanı insanı böyük həcmdə informasiyanın mənimsənilməsi və emalına, müasir vasitə, üsul və texnologiyaların öyrənilməsinə hazırlamaq tələb olunur. İnformasiya ilə işləmək üçün insan müəyyən mədəniyyət səviyyəsinə malik olmalıdır. Bu faktın əks olunması üçün “informasiya mədəniyyəti” anlayışı daxil edilmişdir.

İnformasiya mədəniyyəti dedikdə informasiya ilə məqsədyönlü işləmək və onun alınması, emalı və ötürülməsi üçün avtomatlaşdırılmış (kompüter) informasiya texnologiyasının, müasir texniki üsul və vasitələrin istifadə edilməsi başa düşülür. İnformasiya axınında sərbəst hərəkət etmək üçün insan ümumi mədəniyyətin tərkib hissəsi olan informasiya mədəniyyətinə yiyələnməlidir. İnformasiya mədəniyyəti insanın sosial təbiəti ilə əlaqəlidir. O, insanın müxtəlif yaradıcılıq imkanlarının məhsuludur və aşağıdakı aspektlərdə özünü büruzə verir:

- texniki qurğuların istifadə edilməsi ilə bağlı konkret sərişələrdə;

- fəaliyyətində baza tərkib hissəsi kimi çoxsaylı proqram məhsulları olan avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyasının istifadəsi qabiliyyətində;

- müxtəlif mənbələrdən informasiyanın çıxarılması bacarığında;

- informasiyanın aydın formada təsvir edilməsi bacarığında, informasiyanın analitik emalının əsaslarına yiyələnməsində;

- informasiyanın müxtəlif növləri ilə işləmə bacarığında.

İnformasiya mədəniyyəti onun inkişafı və konkret fəaliyyət növünə uyğunlaşmasına şərait yaradan elmlərdən (informatika, hesablama sistemləri və telekommunikasiya şəbəkələri, informasiya texnologiyaları, verilənlər bazaları və s.) bilikləri mənimsəyir. İnformasiya mədəniyyətinin ayrılmaz hissəsi yeni informasiya texnologiyasının mənimsənilməsi və onun infor-

masiya proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün tətbiq edilməsi bacarığıdır.

1.6.4. İnformasiya texnologiyasının təşəkkülü

Kompüter və telekommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi əsasında informasiyalaşdırma ictimai istehsalın informasiya sektorunda əməyin məhsuldarlığının artması tələbatına cəmiyyətin reaksiyasıdır.

İqtisadiyyat və idarəetmə sahəsində informasiya və informasiya xidmətlərinə olan tələbat informasiya texnologiyalarının inkişafı, yayılması və daha səmərəli istifadəsini təmin edir. İnformasiya texnologiyalarının strateji məqsədləri – biznesin inkişafı, onun idarə oluna bilməsi və keyfiyyəti, rəqabətə davamlı olması, biznes-proseslərin yerinə yetirilməsi qiymətinin aşağı salınmasının təmin edilməsidir.

Cəmiyyətin qlobal informasiyalaşdırılması, informasiya texnikası vasitələrinin və yeni İT-lərin sürətli inkişafı, cəmiyyətin müxtəlif informasiya xidmətlərinə artan tələbatı, son illərdə milli və qlobal informasiya-telekommunikasiya sistemlərinin formalaşdırılması iqtisadiyyatın yeni sektorunun, yəni informasiya iqtisadiyyatının yaradılmasına gətirdi.

İnformasiya iqtisadiyyatı – tərkibinə informasiyalaşdırma vasitələrinin istehsalını, həmçinin informasiya məhsulu və xidmətlərini, informasiya bazarını daxil edən iqtisadiyyatın yeni sektorudur.

İnkişafının müasir mərhələsində informasiya iqtisadiyyatının strukturunu aşağıdakı əsas komponentlər yığımı kimi təsvir etmək olar:

- rabitə və verilənlərin ötürülməsi vasitələrini daxil etməklə, informasiya texnikası vasitələrinin istehsalı;
- informasiya məhsullarının (verilənlər və biliklər bazaları, multimedya məhsulları və informasiya texnologiyaları) istehsalı;

– istifadəçilərə informasiya xidmətlərinin göstərilməsi.

İnformasiya iqtisadiyyatı bir sıra xüsusiyyətlərə malikdir:

– İnformasiya istehsalı, informasiya məhsulu və xidmətləri elmi cəhətdən hədsiz həcmlidir. Buna görə də daxili və xarici bazarlarda onların keyfiyyəti və rəqabət qabiliyyəti bu və ya digər ölkənin texnoloji inkişafından, yeni informasiya texnologiyalarının istifadəsi və inkişafı səviyyəsindən asılıdır.

– İnformasiya iqtisadiyyatının məhsulları ictimai təsərrüfatın digər sahələrinin (sənaye, inşaat, nəqliyyat, və s.) sürətli inkişafının vacib amillərindən biridir.

– İnformasiya iqtisadiyyatı məhsulların modellərinin sürətli dəyişmə dinamikası ilə fərqlənirlər.

– Funksional imkanlarına görə informasiya məhsulunun əksər növləri və informasiya texnologiyaları çox funksiyalı istifadəyə yararlı olan məhsullardır. Belə ki, onlar həm mülki, həm də hərbi məqsədlə istifadə oluna bilərlər. Buna görə də, informasiya iqtisadiyyatının inkişafı bu və ya digər ölkənin hərbi-sənaye kompleksinin inkişafı ilə sıx əlaqəlidir və müəyyən dərəcədə onun müdafiə qabiliyyətinin və milli təhlükəsizliyinin təmin edilməsi dərəcəsini təyin edir.

– İnformasiya iqtisadiyyatı biliklərin yaranması və səmərəli istifadəsi üçün alət vasitələrinin istehsalını təmin edir. Bu isə cəmiyyətin inkişafının digər resurslarının (xammal, enerji, material və insan resursları) qənaət edilməsinə şərait yaradır.

– İnformasiya iqtisadiyyatının inkişafı əhalinin yeni məşğulluq strukturunu yaradır, fərdi əməyin və yaradıcılığın yeni formalarının, cəmiyyətin yeni informasiya mədəniyyəti və yeni mənəvi dəyərlərinin inkişafına təkan verir.

– İnformasiya iqtisadiyyatı cəmiyyətin xüsusi resursu hesab olunan informasiya resursu ilə əlaqəlidir. İnformasiya resursu əmtəə kimi nüsxələndikdə, yayıldıqda və istifadə olunduqda xüsusi xassələrə malik olur. Həmin xassə və xüsusiyyətlər cəmiyyətin hüquq sahəsində hələlik tam həcmdə nəzərə alınmayıblar. Çoxsaylı proqnozlara görə XXI əsr qlobal

avtomatlaşdırılmış informasiya fəzasının yaradılması dövrü olacaqdır.

1.7. İnformasiya sistemlərinin arxitekturası

1.7.1. Ümumi anlayışlar

Müasir proqram tətbiqləri və informasiya sistemləri elə inkişaf səviyyəsinə çatmışlar ki, “arxitektura” termininin onlara tətbiqi təəccüb doğurmur. Səmərəli və etibarlı fəaliyyət göstərən informasiya sisteminin qurulması müasir və çoxfunksiyalı binanın ucaldılması qədər mürəkkəb məsələdir.

İnformasiya sistemlərinin arxitekturası haqqında müxtəlif təriflər vermək mümkündür. Müxtəlif mənbələrin “informasiya sisteminin arxitekturası” haqqında verdikləri təriflərə baxaq:

- Arxitektura – sistemin təşkil olunmuş strukturudur.
- İnformasiya sisteminin arxitekturası – informasiya sisteminin modeli, strukturu, komponentlərinin qarşılıqlı əlaqələrini və yerinə yetirdiyi funksiyalarını təyin edən konsepsiyadır.
- Arxitektura – sistemin baza tərkibi olub, onun komponentlərində, bu komponentlərin bir-birləri və ətrafla münasibətlərini, eləcə də sistemin layihələndirilməsi və inkişafını təyin edən prinsipləri əhatə edir.
- Arxitektura – sistemin təşkil edilməsi üçün vacib qərarlar toplusudur: proqram təminatı, sistemi yaradan struktur elementləri və onların interfeyslərinin məcmusu və s.
- Kompüter sisteminin və ya proqramın arxitekturası – elə struktur və ya sistemin strukturlarıdır ki, proqram elementlərini, onların xüsusiyyətlərini və qarşılıqlı əlaqələrini özündə birləşdirir.
- Arxitektura – təşkilatın strukturu və bununla əlaqəli olan sistemin davranışdır. Arxitekturanın rekursiv olaraq interfeys vasitəsilə fəaliyyət göstərən hissələrə, hissələri birləşdirən əlaqələr və hissələrin birləşdirilməsi üçün şərtlərə bölmək

olar. İnterfeys vasitəsilə fəaliyyət göstərən hissələr, öz növbəsində, siniflər, komponentlər və altsistemlərdən ibarətdir.

– Sistemin proqram təminatının arxitekturası sistemi təşkil edən proqramın strukturu və bu strukturlar arasında qarşılıqlı əlaqə ilə bağlı bütün vacib layihə qərarlarından ibarətdir. Layihə qərarları sistemin müvəffəqiyyətli olması üçün sistem tərəfindən dəstəklənən xüsusiyyətlər toplusunu təmin etməlidir. Bu qərarlar sistemin işlənilməsi, hazırlanması, dəstəklənməsi və xidməti üçün konseptual əsası təşkil edir.

Verilən təriflər bir qədər fərqli olsalar belə, kifayət qədər oxşarlıqları da vardır. Təriflərin çoxunda göstərilir ki, arxitektura struktur və davranışla, eləcə də vacib qərarlarla əlaqəlidir, müəyyən arxitektura üslubuna uyğundur, bu strukturla maraqlanan şəxslər və onların əhatəsi ona təsir edir, məntiqi əsaslandırma ilə qərarları tətbiq edir.

Proqram sisteminin arxitekturası dedikdə aşağıdakılarla əlaqəli qərarların birləşməsi başa düşülür:

- proqram sisteminin təşkili;
- sistem və onun interfeyslərini təşkil edən struktur elementlərinin seçilməsi;
- struktur elementlərin digər elementlərlə qarşılıqlı əlaqədə davranışı;
- struktur elementlərin altsistemlərdə birləşməsi;
- sistemin məntiqi və fiziki təşkilini təyin edən arxitektura üslubu: statik və dinamik elementlər, onların interfeysləri və onların birləşmə üsulları.

Proqram sisteminin arxitekturası təkcə struktur və davranış aspektlərini deyil, eləcə də onun istifadə qaydalarını və başqa sistemlərlə inteqrasiyasını, funksionallığı, məhsuldarlığı, çevikliyi, etibarlılığı, təkrar istifadə etmə imkanını, tamlığı, iqtisadi və texnoloji məhdudiyyətləri, həm də istifadəçi interfeysi məsələlərini əhatə edir.

Proqram sistemlərinin inkişafı artdıqca müəssisənin vahid informasiya fəzasının yaradılması məqsədilə bu sistemlərin in-

teqrasiyası böyük əhəmiyyət kəsb edir. Yuxarıdakı təriflərdən görüldüyü kimi integrasiya arxitekturanın vacib elementidir.

Düzgün və etibarlı arxitekturanı qurmaq və proqram sistemlərini doğru layihələndirmək üçün bu sahədəki müasir standartlara ciddi riayət etmək lazımdır. Əks halda informasiya texnologiyaları istifadəçilərinin artan tələblərini ödəməyən və inkişaf edə bilməyən arxitekturanın yaradılması ehtimalı artır. Bu sahə üzrə standartlar qanunvericisi olaraq aşağıdakı beynəlxalq təşkilatları göstərmək olar: SEI (*Software Engineering Institute*), WWW (*World Wide Web* konsorsiumu), OMG (*Object Management Group*), Java layihəçiləri təşkilatı olan JCP (*Java Community Process*), IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) və başqaları.

Proqram sistemlərinin arxitekturasının təsnifatı aşağıdakı kimi verilə bilər:

- mərkəzləşdirilmiş arxitektura;
- “fayl-server” arxitekturası;
- “klient-server” arxitekturası;
- paylanmış sistemlərin arxitekturası;
- veb-tətbiqlərin arxitekturası;
- servis-yönlü arxitektura.

Qeyd etmək lazımdır ki, informasiya sistemlərinin bu təsnifatı çox sərt deyildir. Hər bir konkret informasiya sisteminin arxitekturasında bir neçə ümumi arxitektura qərarlərinin təsirini tapmaq olar.

1.7.2. Mərkəzləşdirilmiş arxitektura

Hesablama sistemlərinin mərkəzləşdirilmiş arxitekturası keçən əsrin 70-80-ci illərində geniş yayılmış və meynfreymlərin (məsələn, IBM – 360/370), eləcə də mini-EHM-lərin (məsələn, PDP-11) əsasında realizə edilmişdir. Bu arxitekturanın səciyyəvi xüsusiyyəti terminalların tam olaraq “qeyri-intellektual” olmasıdır. Onlar host-EHM tərəfindən idarə olunurlar.

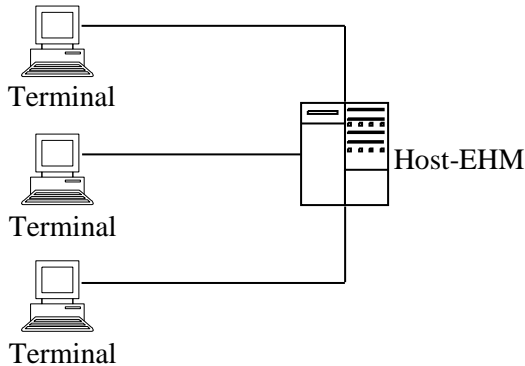
Bu arxitekturanın üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- istifadəçilər EHM-lərin resurslarından və periferiya qurğularından birgə istifadə edir;
- resurs və avadanlığın mərkəzləşdirilməsi hesabına sistemin istismarı və xidməti asanlaşdırılır;
- istifadəçilərin iş yerlərinin inzibatiləşdirilməsinin zəruriliyi olmur.

Bu arxitektura əsas çatışmayan cəhət ondan ibarətdir ki, istifadəçi bütünlüklə host-EHM-in inzibatçısından asılıdır. İstifadəçi işçi mühitini öz tələbinə görə sazlaya bilməz, belə ki, bütün proqram təminatı kollektiv şəkildə istifadə olunur.

Host-EHM bahalı olduğu halda (məsələn, super-EHM) bu arxitekturanın istifadəsi özünü doğruldur.

Mərkəzləşdirilmiş arxitekturanın klassik təsviri şəkil 1.2-də verilmişdir.



Şəkil 1.2. Mərkəzləşdirilmiş arxitekturanın klassik təsviri

Mərkəzi EHM çox sayda istifadəçinin rahat işini təmin etmək üçün böyük yaddaşa və yüksək məhsuldarlığa malik olmalıdır. Bu arxitektura ilə işləyən bütün tətbiqi proqramlar host-EHM-in əsas yaddaşında yerləşir. Terminallar sadəcə olaraq giriş-çıxış qurğuları olduğundan, istifadəçi interfeysini minimum səviyyədə dəstəkləyirlər.

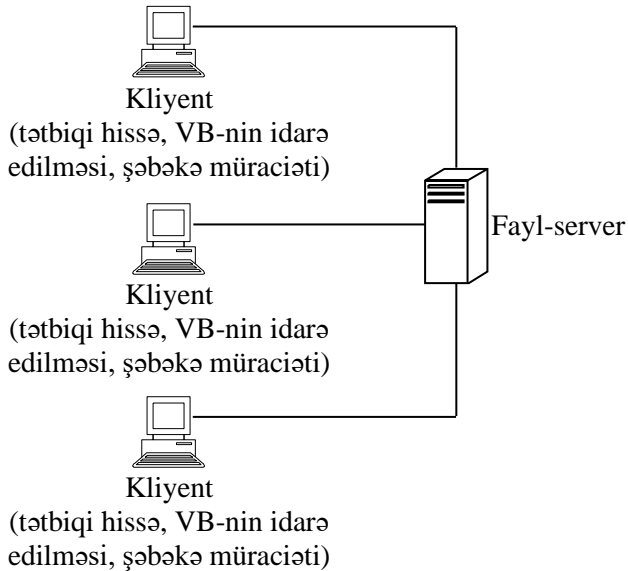
1.7.3. “Fayl-server” arxitekturası

Fayl-server tətbiqləri strukturlarına görə lokal tətbiqlərə oxşayır və şəbəkə resursunun proqram və verilənlərinin saxlanması üçün istifadə edilir:

- Serverin funksiyası: verilənlərin və proqram kodlarının saxlanması;

- Kliyentin funksiyası: verilənlərin emalı mütləq olaraq kliyent tərəfində aparılır.

İnformasiya sisteminin “fayl-server” arxitekturasının klassik təsviri şəkil 1.3-də verilmişdir.



Şəkil 1.3. “Fayl-server” arxitekturasının klassik təsviri

İnformasiya sistemlərinin ayrılmış fayl-serverlər əsasında təşkil edilməsi müxtəlif inkişaf səviyyəli fərdi kompüterlərin çox sayda olması və onların lokal şəbəkələrdə birləşməsinin kifayət qədər ucuz başa gəlməsi ilə əlaqədar olaraq geniş yayılmışdır.

Əlbəttə ki, bu arxitekturanın əsas müsbət cəhəti qurulmanın sadəliyidir. İnformasiya sisteminin layihəçiləri və yaradıcıları əlverişli və vərdiş etdikləri IBM PC şəraitində MS DOS, Windows və ya Windows Serverin sadələşdirilmiş variantına uyğun mühitdə işləyirlər. Əlverişli və inkişaf etmiş qrafik istifadəçi interfeysinin işlənməsi vasitələri və istifadədə sadə olan verilənlər bazasının idarəetmə sistemi vasitələri mövcuddur.

Bu arxitekturanın üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- verilənlərlə işləmək üçün çoxistifadəçili rejim;
- verilənlərə müraciət üçün mərkəzləşdirilmiş idarəetmənin rahatlığı;
- işlənmə prosesinə çəkilən xərclərin aşağı olması;
- işlənmə prosesinin yüksək sürətli olması;
- proqram təminatının yenilənməsi və dəyişdirilməsinə çəkilən xərclərin aşağı olması.

Bu arxitekturanın mənfi cəhətləri aşağıdakılardır:

- çoxistifadəçili rejimdə verilənlərlə iş zamanı yaranan problemlər: verilənlərə ardıcıl müraciət, informasiyanın tamlığına zəmanətin olmaması;
- məhsuldarlığın aşağı olması (şəbəkənin, serverin, kliyentin məhsuldarlığından asılıdır);
- yeni kliyentlərin qoşulma imkanının zəif olması;
- sistemin etibarsızlığı.

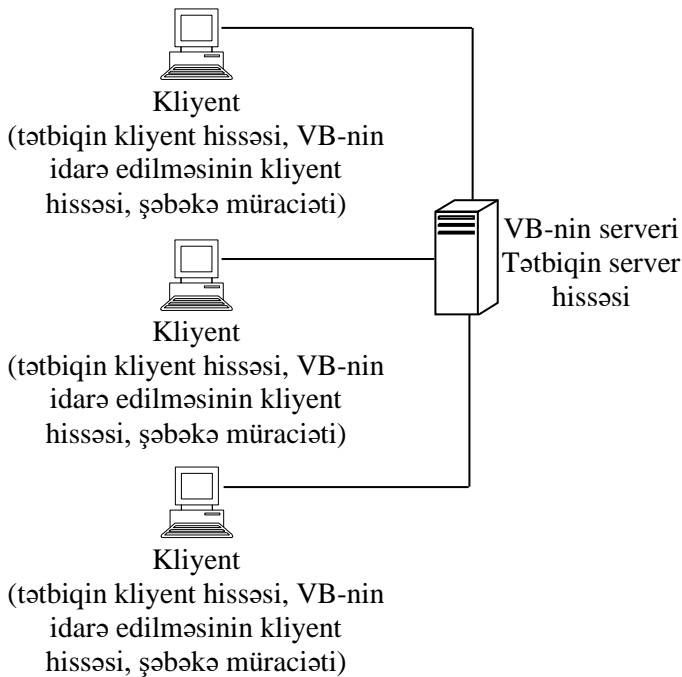
Sadə, kiçik həcmli informasiya ilə işləyən və biristifadəçili rejimə tətbiq edilməsi üçün nəzərdə tutulan fayl-server tətbiqlərinin layihələndirilməsi, işlənilməsi, hazırlanması və sınaqdan keçirilməsi tez bir zamanda həyata keçirilə bilər. Bir çox hallarda böyük olmayan şirkət üçün kadr qeydiyyatını aparılması məqsədi ilə xüsusi fərdi kompüterdə işləyən təcrid edilmiş sistemə malik olmaq kifayətdir. Lakin bir qədər mürəkkəb hallarda (məsələn, qrup tərəfindən icra edilən layihənin dəstəklənməsi üçün informasiya sisteminin təşkilində) fayl-server arxitekturası kifayət etmir.

1.7.4. “Kliyent-server” arxitekturası

Kliyent-server (*Client-server*) – hesablama və ya şəbəkə arxitekturası olub, tapşırıqlar və ya şəbəkə yükü xidmətləri təqdim edən serverlər və xidmətləri sifariş edən kliyentlər arasında paylanmışdır. Çox zaman server və kliyentlər kompüter şəbəkəsi vasitəsilə qarşılıqlı əlaqədə olur və müxtəlif fiziki qurğulara və proqram təminatına malik ola bilərlər.

İlkin variantlarda bu sistemlər klassik ikisəviyyəli kliyent-server arxitekturasına (*Two-tier architecture*) əsaslanmışdır. Bu halda kliyent-server tətbiqi kimi verilənlər bazalarının serverlərindən istifadə əsasında qurulan informasiya sistemi başa düşülür.

Bu sistemi sxematik olaraq şəkil 1.4-dəki kimi göstərmək olar.



Şəkil 1.4. “Kliyent-server” arxitekturasının klassik təsviri

Kliyənt tərəfində hesabatları və digər səciyyəvi funksiyaları yerinə yetirən, istifadəçi ilə interfeysi dəstəkləyən komponentlər daxil olduğu proqram kodu yerinə yetirilir.

Tətbiqin kliyənt hissəsi verilənlər bazalarının idarəetməsinin proqram təminatının kliyənt hissəsi ilə qarşılıqlı əlaqədə olur. Qeyd etmək lazımdır ki, tətbiqin kliyənt hissəsi ilə verilənlər bazası (VB) serverinin kliyənt hissəsi arasındakı interfeys, bir qayda olaraq, SQL dilinin istifadəsinə əsaslanır. Buna görə də VB-yə sorğular üçün nəzərdə tutulmuş formaların emal edilməsi və ya nəticə hesabatlarının tərtib edilməsi tətbiqin kodları ilə yerinə yetirilir.

Həmçinin VB serverinin kliyənt hissəsi şəbəkə müraciət vasitələrini istifadə edərək SQL dilinin operatorunun mətn vasitəsilə VB-nin serverinə müraciət edir.

VB-nin serveri tərəfində baş verənləri nəzərdən keçirək. Proqram məhsullarının demək olar ki, hamısında server kliyəntdən SQL dilinin operatorunun mətnini alır:

- server alınmış operatorun kompilyasiyasını icra edir;
- kompilyasiya uğurla başa çatdıqda, operator yerinə yetirilir.

“Kliyənt-server” arxitekturasına əsaslanan informasiya sistemlərinin layihəçiləri və istifadəçiləri hər növbəti sorğu üçün obyektin serverə müraciəti tərəfindən yaranan mütəmadi şəbəkə məsrəflərindən narazı olurlar. Təcrübədə belə bir vəziyyət ilə daha çox qarşılaşmaq olar: informasiya sisteminin kliyənt tərkib hissəsinin səmərəli işləməsi üçün ümumi verilənlər bazasının yalnız bir hissəsinə ehtiyac yaranır. Bu da hər kliyənt tərəfində ümumi VB-nin lokal keşinin yaradılması ideyasının dəstəklənməsinə gətirib çıxarır.

Faktiki olaraq, VB-nin lokal keşinin yaradılması konsepsiyası VB-lərin replikasiya olunması konsepsiyasının xüsusi halıdır. Ümumi halda olduğu kimi, VB-nin lokal keşinin dəstəklənməsi üçün işçi stansiyaların proqram təminatı VB-nin idarə edilməsi komponentinə malik olmalıdır. Ayrıca problem

kimi ümumi VB ilə keşin uyğunluğu çıxış edir. Məsələnin həlli müxtəlif ola bilər: VB-nin idarə edilməsinin baza proqram təminatı vasitələri hesabına uyğunluğun avtomatik olaraq dəstəklənməsindən tutmuş, bu məsələnin tamamilə tətbiqi səviyyəyə həvalə edilməsinə qədər.

Bu arxitekturanın üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- bir çox hallarda şəbəkə hesablama sisteminin funksiyalarının bir neçə müstəqil kompüter arasında paylanması imkanı;

- bütün verilənlər serverdə saxlanılır, belə ki, əksər kliyentlərə nisbətən o daha etibarlı mühafizə olunur. Eləcə də yalnız uyğun müraciət hüquqları olan kliyentlərə icazə verilərək vəzifə bölgüsünə nəzarət etmək mümkündür;

- çoxistifadəçili iş rejiminin dəstəklənməsi;

- verilənlərin tamlığının qorunmasına zəmanət.

Çatışmayan cəhətləri isə aşağıdakılardır.

- serverin sıradan çıxması bütünlüklə hesablama şəbəkəsinin iş qabiliyyətinin itirilməsinə səbəb olur;

- bu sistemin inzibati idarə edilməsi üçün peşəkar mütəxəssis tələb olunur;

- avadanlığın baha olması.

“Kliyent-server” arxitekturasına əsaslanan informasiya sisteminin layihələndirilməsi zamanı ümumi qərarların qəbul edilməsinin düzgünlüyünə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Pilot versiyanın texniki vasitələri minimum ola bilər (məsələn, VB-nin serverinin aparat təminatının əsası kimi işçi stansiyalardan biri istifadə oluna bilər). Pilot versiya yaradıldıqdan sonra əlavə tədqiqat işi aparılaraq, sistemin çatışmazlıqları müəyyənləşdirilir. Yalnız bundan sonra təcrübədə istifadə olunacaq serverin avadanlığının seçilməsi barədə qərar qəbul edilə bilər.

İnformasiya sisteminin miqyasının genişləndirilməsi ciddi problem yaratmır. Adətən serverin avadanlığı dəyişdirilir. Bu zaman informasiya sisteminin tətbiqi hissəsi praktiki olaraq dəyişmir.

2. Verilənlərin emalının və mühafizəsinin texnoloji prosesi

2.1. İnformasiya texnologiyalarının həyata keçirilməsi zamanı əsas informasiya prosesləri

İnformasiya ilə əlaqəli olan proseslər *informasiya prosesləri* adlanırlar. Əsas informasiya proseslərinə aşağıdakılar aiddir: toplanma, mübadilə, yığılma, saxlanma, emal, xaric edilmə.

İnformasiyanın toplanması

İnformasiyanın toplanması prosesi subyektin maraq doğuran obyekt haqqında məlumatların əldə edilməsi məqsədi ilə fəaliyyətindən ibarətdir.

İnformasiyanın toplanması insan və ya texniki vasitə və sistemlər tərəfindən aparıla bilər. Məsələn, təyyarə və qatarların hərəkəti haqqında informasiyanı istifadəçi özü cədvəli nəzərdən keçirərək və ya digər bir insandan birbaşa öyrənə bilər, bu insan tərəfindən tərtib olunmuş sənədlər vasitəsi ilə, və ya texniki vasitələrdən (avtomatik arayışlar, telefon və s.) əldə edə bilər.

Buradan görünür ki, informasiyanın toplanması sistemi mürəkkəb proqram-aparat kompleksi kimi çıxış edir. Bir qayda olaraq, informasiyanın müasir toplanma sistemləri informasiyanın kodlaşdırılması və EHM-ə daxil edilməsi ilə yanaşı, həmin informasiyanın ilkin emalını da yerinə yetirirlər.

İnformasiyanın toplanması – ətraf mühitdən informasiyanın alınması və onun tətbiqi informasiya sistemi üçün standart şəklə salınması prosesidir. İnformasiyanı qəbul edən sistem ilə ətraf mühit arasında informasiya mübadiləsi siqnallar vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Müxtəlif iqtisadi obyektlərdə informasiyanın toplanması və qeyd edilməsi müxtəlif cür baş verir. Obyektin istehsal-təsərrüfat fəaliyyətini əks etdirən ilkin uçot tipli informasiyanın

toplanması və qeyd edilməsinin baş verdiyi sənaye müəssisələrin, şirkətlərin avtomatlaşdırılmış idarəetmə proseslərində bu əməliyyat daha mürəkkəb həyata keçirilir.

Bu zaman ilkin informasiyanın doğruluğuna, tamlığına və vaxtında olmasına xüsusi diqqət yetirilir. Müəssisədə informasiyanın toplanması və qeyd edilməsi müxtəlif təsərrüfat əməliyyatlarının (hazır məhsulun qəbulu, materialların əldə edilməsi, satışı və s.) icrası zamanı baş verir. Əvvəlcə informasiya toplanır, sonra qeyd edilir. Uçot verilənləri işçi yerlərdə emal olunan detalların sayılması, zay məhsulun aşkar edilməsi və s. nəticəsində yarana bilər. Faktiki informasiyanın toplanması üçün maddi obyektlərin ölçülməsi, hesablanması, çəkilməsi, ayrı-ayrı icraçıların işlərinin zaman və kəmiyyət xarakteristikalarının alınması yerinə yetirilir. Bir qayda olaraq, informasiyanın toplanması onun maddi daşıyıcılarda (sənədlərdə və ya maşın daşıyıcılarında) qeyd edilməsi ilə müşahidə olunur.

İlkin sənədlərə qeydiyyat əsasən əl ilə aparılır, buna görə də informasiyanın toplanması və qeyd edilməsi əməliyyatı hələlik çox əməktutumlu olaraq qalır. Müəssisənin idarə edilməsinin avtomatlaşdırılması şəraitində informasiyanın toplanması və qeyd edilməsinin texniki vasitələrinin tətbiqinə xüsusi diqqət yetirilir.

İnformasiyanın toplanması prosesi predmet sahəsinin real təsvirindən onun formal şəkildə təsvirinə və bu təsviri əks etdirən verilənlər şəklinə keçid ilə əlaqəlidir.

İstənilən predmet sahəsində verilənlər mənbəyi kimi obyektlər və onların xassələri, bu obyektlər tərəfindən yerinə yetirilən və ya onlar üçün yerinə yetirilən proseslər və funksiyalar çıxış edir. İstənilən predmet sahəsi üç təsvir şəklində verilə bilər:

- predmet sahəsinin real təsviri;
- predmet sahəsinin formal təsviri;
- predmet sahəsinin informasiya təsviri.

İnformasiyanın toplanması zamanı verilənlərin tədqiqinin müxtəlif forma və üsulları vacib yer tutur:

- hər hansı bir obyekt ilə əlaqəli olan assosiasiyaların axtarılması;

- zamana görə hadisələr ardıcılıqlarının aşkar edilməsi;

- tədqiq olunan obyektin (vəziyyətin, hadisənin) müəyyən dolayı parametrlərinin qiymətləri arasında səbəb-nəticə əlaqələrinin təyin edilməsi yolu ilə verilənlər dəstlərinə görə gizli qanunauyğunluqların aşkar edilməsi;

- vəziyyətin inkişafına parametrlərin təsirinin (vacibliyinin) qiymətləndirilməsi;

- obyekt (vəziyyəti, hadisəni) bu və ya digər kateqoriyaya aid edən meyarların axtarılması yolu ilə yerinə yetirilən təsnifləşdirilməsi (tanınması);

- müəyyən əlamətlərə görə obyektlərin qruplaşdırılmasına əsaslanan klasterləşdirmə;

- hadisə və vəziyyətlərin proqnozlaşdırılması.

İnformasiyanın toplanması məsələsi digər məsələlərdən, xüsusən də informasiya mübadiləsi (ötürülməsi) məsələsindən ayrı həll oluna bilməz.

İnformasiya mübadiləsi

İnformasiya mübadiləsi zamanı informasiya mənbəyi informasiyanı ötürür, qəbuledici isə onu qəbul edir.

Ötürülən məlumatda səhvlər aşkar olunduqda, onun təkrar ötürülməsi təşkil olunur. İnformasiya mübadiləsi nəticəsində mənbə ilə qəbuledici arasında xüsusi “informasiya balansı” yaranır. İdeal halda qəbuledicinin əldə etdiyi informasiya mənbədə yerləşən informasiya ilə eyni olacaq.

İnformasiya mübadiləsi siqnallar vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Siqnallar informasiyanın maddi daşıyıcılarıdır. İnformasiya mənbələri kimi müəyyən xassə və bacarıqlara malik real aləmin istənilən obyektləri çıxış edə bilər.

Əgər obyekt cansız aləmə aiddirsə, onda obyekt onun xassələrini əks etdirən siqnalları yaradır. Obyekt-mənbə kimi

insan çıxış etdikdə, insan tərəfindən hasil olan siqnallar informasiyanın xassələrini birbaşa əks etdirmək ilə yanaşı, informasiya mübadiləsi məqsədi ilə insanın yaratdığı işarələrə uyğun gələ bilirlər.

Müxtəlif iqtisadi obyektlər üçün informasiyanın ötürülməsi vacibliyi müxtəlif cür əsaslandırılır. Məsələn, müəssisənin avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemində informasiyanın ötürülməsi onunla əlaqəlidir ki, informasiyanın toplanması və qeyd edilməsi nadir hallarda onun emal yerindən məsafəyə görə ayrılmış olur. Bir qayda olaraq, informasiyanın toplanması və qeyd edilməsi əməliyyatları işçi yerlərdə, emal isə hesablama mərkəzlərində yerinə yetirilir.

İnformasiyanın ötürülməsi müxtəlif üsullar ilə yerinə yetirilir: kuryer vasitəsi ilə, poçt ilə ötürmə, nəqliyyat vasitələri ilə çatdırılma, rabitə kanalları ilə distant ötürmə.

Rabitə kanalları ilə distant ötürmə verilənlərin ötürülməsi vaxtını azaldır. Onun icrası üçün xüsusi vasitələr tələb olunur. İnformasiyanın toplanması və qeyd edilməsi üçün nəzərdə tutulmuş bir sıra texniki vasitələr işçi yerlərində quraşdırılmış vericilərdən informasiyanı toplayaraq, onu EHM-ə ötürürlər.

Məsafəyə görə uzaqlaşdırılmış obyektlər arasında qarşılıqlı əlaqələndirmə verilənlər mübadiləsi hesabına yerinə yetirilir. Verilənlərin çatdırılması qeyd olunmuş ünvana görə verilənlərin ötürülməsi şəbəkələrindən istifadə etməklə yerinə yetirilir.

Müasir şəraitdə informasiyanın paylanmış emalı geniş tətbiq tapmışdır. Bu zaman verilənlərin ötürülməsi şəbəkələri informasiya-hesablama şəbəkələrinə çevrilirlər.

İnformasiya-hesablama şəbəkələri informasiyanın daxil edilməsi, ötürülməsi, emalı və xaric edilməsi proseslərinin avtomatlaşdırılmış texnologiyasının ən dinamik və səmərəli sahəsidir.

İnformasiyanın yığılması

Qəbul olunmuş informasiyanı istifadəçi dəfələrlə istifadə edə bilər. Bu məqsədlə informasiya maddi daşıyıcılarda qeyd olunmalıdır.

İlkin, sistemləşdirilməmiş informasiya massivinin formalaşdırılması prosesi *informasiyanın yığılması* adlanır.

Qeyd olunmuş siqnallar arasında dəyərli və ya tez-tez istifadə olunan informasiyanı əks etdirən siqnallar ola bilər. Cari vaxt anında informasiyanın bir hissəsi müəyyən dəyərə malik olmaya da bilər, lakin gələcəkdə bu informasiyaya tələbin yarana biləcəyi ehtimalı var.

İnformasiyanın saxlanması

İnformasiyanın saxlanması – təyin olunmuş müddət ərzində son istifadəçilərin sorğularına uyğun şəkildə verilənlərin verilməsini təmin edən ilkin informasiyanın dəstəklənməsi prosesidir.

Saxlanma prosesi verilənlərin yığılması və uzun müddət saxlanması, ilkin verilənlərin emala qədər tamamlanması, verilənlərin aktuallığının, tamlığının, təhlükəsizliyinin, mümkünlüyünün təmin edilməsi vacibliyi ilə əlaqəlidir.

İnformasiyanın saxlanması maşın daşıyıcılarında informasiya massivləri şəklində həyata keçirilir, burada verilənlərin yerləşməsi layihələndirmə zamanı təyin olunmuş qruplaşma əlamətinə görə aparılır.

Verilənlərin axtarışı dedikdə təshih olunmalı və ya sorğunun tələb olunan informasiya ilə əvəzlənməsinə məruz qalan informasiyanın axtarışını daxil etməklə, saxlanan informasiyadan tələb olunan verilənlərin seçilməsi prosesi başa düşülür. Hazırda verilənlərin saxlanması əsasən verilənlər bazaları, verilənlər anbarları konsepsiyalarının istifadəsi zamanı həyata keçirilir.

Verilənlər bazası bir neçə istifadəçi ilə istifadə olunan və tənzimlənən izafilik ilə saxlanılan qarşılıqlı əlaqəli verilənlər toplusu kimi təyin oluna bilər. Saxlanılan verilənlər istifadə-

çilərin proqramlarından asılı deyillər, dəyişikliklərin edilməsi üçün ümumi idarəedici üsul tətbiq olunur.

Verilənlər bankı dedikdə müəyyən qrup istifadəçilərə müəyyən mövzu üzrə verilənlərin saxlanması və axtarışı ilə bağlı müəyyən xidmətləri təqdim edən sistem başa düşülür.

Verilənlər bazaları sistemi – istifadəçilərin informasiya xidmətini təmin edən idarəedici sistem, tətbiqi proqram təminatı, verilənlər bazaları, əməliyyat sistemi və texniki vasitələr toplusudur.

Verilənlər anbarı – tərkibində bir çox ölçülərə görə aqreqatlaşdırılmış verilənlər saxlanılan bir bazadır. Verilənlər anbarı termini kimi *Data Warehouse*, “informasiya anbarı” anlayışları da istifadə olunur.

Verilənlər anbarını verilənlər bazasından fərqləndirən əsas xüsusiyyətlər aşağıdakılardır: verilənlərin aqreqatlaşdırılması; verilənlər anbarında olan verilənlər heç vaxt məhv olmur; verilənlər anbarının artması müntəzəm şəkildə baş verir; köhnə verilənlər aqreqatlarından asılı olan yenilərinin formalaşdırılması avtomatik baş verir.

Verilənlər vitrini (*Data Mart*) konsepsiyası verilənlər anbarına alternativ olaraq çıxış edir. *Verilənlər vitrini* dedikdə tərkibində predmet sahəsinin ayrı-ayrı informasiya aspektlərinə aid olan tematik verilənlər bazaları çoxluğu başa düşülür.

İnformasiyanın emalı

İnformasiyanın emalı – məsələnin həlli alqoritminə uyğun olaraq informasiyanın çevrilməsinin nizamlanmış prosesi-dir. *İnformasiyanın emalı prosesi* müəyyən alqoritmlərin yerinə yetirilməsi yolu ilə müəyyən “informasiya obyektlərinin” digər “informasiya obyektlərindən” alınmasından ibarətdir və informasiya üzərində yerinə yetirilən əməliyyatlardan ən əsasıdır.

Ən yuxarı səviyyədə ədədi və qeyri-ədədi emalı qeyd etmək olar. Həmin emal növlərində “verilənlər” anlayışına müxtəlif mənə verilir. Ədədi emal zamanı dəyişənlər, vektorlar, matrislər, çoxölçülü matrislər, sabitlər və s. kimi obyektlər

istifadə olunur. Qeyri-ədədi emal zamanı obyektlər kimi fayllar, yazılar, sahələr, iyerarxiyalar, şəbəkələr, nisbətlər və s. istifadə olunur. Digər fərq ondan ibarətdir ki, ədədi emal zamanı verilənlərin tərkibi böyük məna kəsb etmir. Bundan fərqli olaraq, qeyri-ədədi emal zamanı obyektlərin ümumi toplusu deyil, obyektlər haqqında birbaşa informasiya maraq doğurur.

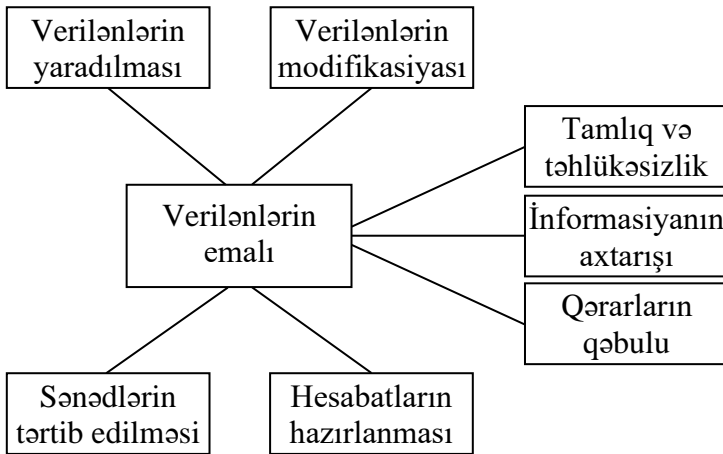
Hesablama texnikasının müasir nailiyyətləri əsasında reallaşdırma nöqteyi-nəzərindən informasiya emalının aşağıdakı növlərini qeyd etmək olar:

- bir prosessordan ibarət olan ənənəvi fon-neyman arxitekturalı EHM-də istifadə olunan *ardıcıl emal*;

- EHM-də bir neçə prosessor olduqda tətbiq olunan *paralel emal*;

- müxtəlif məsələlərin həlli üçün EHM-in arxitekturasında eyni resursların istifadəsi ilə əlaqəli olan *konveyer emalı*.

Verilənlərin emalının əsas proseduraları şəkil 2.1-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.1. Verilənlərin emalının əsas proseduraları

Emal prosesi kimi verilənlərin yaradılması müəyyən alqoritmin yerinə yetirilməsi nəticəsində onların təşkilini və daha yüksək səviyyədə çevrilmələr üçün istifadəsini nəzərdə tutur.

Verilənlərin modifikasiyası real predmet sahəsində yeni verilənlərin daxil edilməsi və lazım olmayanların xaric edilməsi ilə dəyişikliklərin əks etdirilməsi ilə əlaqəlidir.

Nəzarət, təhlükəsizlik və tamlıq informasiya modelində predmet sahəsinin həqiqi vəziyyətinin adekvat əks etdirilməsinə yönəliblər və icazəsiz müraciətdən, texniki və proqram vasitələrinin nasazlıqlarından mühafizəsini təmin edirlər.

Kompüter yaddaşında saxlanılan informasiyanın axtarışı müxtəlif sorğulara cavab verərkən müstəqil əməliyyat kimi və informasiyanın emalı zamanı köməkçi əməliyyat kimi icra olunur.

İnformasiyanın emalı zamanı qərarların qəbulunun dəstəklənməsi ən vacib əməliyyat hesab olunur. Qəbul olunan qərarların geniş alternativləri müxtəlif riyazi modellərin istifadəsini tələb edir.

Sənədlərin, məlumat vərəqlərinin, hesabatların yaradılması informasiyanın həm insan, həm də kompüter tərəfindən mənimsənilməsi üçün yararlı formalara çevrilməsindən ibarətdir. Bununla sənədlərin emalı, oxunması, skanerləşdirilməsi və çeşidlənməsi əməliyyatları əlaqəlidir.

İnformasiya texnologiyalarının həyata keçirilməsi prosesində yaranan zəruriyyətlə əlaqəli olaraq informasiyanın çevrilməsi zamanı onun bir təsvir və ya mövcudluq formasından digərinə keçidi yerinə yetirilir.

İnformasiyanın emalı zamanı yerinə yetirilən bütün əməliyyatların həyata keçirilməsi müxtəlif proqram vasitələri ilə icra olunur.

İnformasiyanın xaric edilməsi

İnformasiyanın emalı məsələsi həll olunduqdan sonra nəticə son istifadəçilərə rahat formada verilməlidir. Bu əməliyyat

yat informasiyanın xaric edilməsi məsələsinin həlli zamanı həyata keçirilir.

İnformasiyanın xaric edilməsi, bir qayda olaraq, mətn, cədvəl, qrafiklər və s. formalarda texniki vasitələrin köməyi ilə yerinə yetirilir.

2.2. Konkret informasiya texnologiyaları

Verilənlərin emalının üsul və vasitələrinin praktiki tətbiqi müxtəlif olduğu üçün qlobal, baza və konkret informasiya texnologiyalarının ayrılması məqsəda uyğun hesab olunur.

Qlobal informasiya texnologiyasının tərkibinə cəmiyyətin informasiya resurslarını təsvir edən və onların istifadəsini mümkün edən model, üsul və vasitələr daxildir.

Baza informasiya texnologiyası müəyyən tətbiq sahəsi (istehsal, elmi tədqiqatlar və s.) üçün nəzərdə tutulub.

Konkret informasiya texnologiyaları istifadəçilərin funksional məsələlərinin (məsələn, uçot, planlaşdırma, təhlil) həlli zamanı verilənlərin emalını realizə edirlər.

Predmet informasiya texnologiyaları

Müəyyən bir proses kimi texnologiya istənilən predmet sahəsində (anbar əməliyyatları, kadrlar xidmətində əməliyyatlar, vergi qoymada əməliyyatları və s.) mövcuddur. Belə ki, məsələn, bank tərəfindən kreditin verilməsi texnologiyası kreditin, girovun və s. növündən asılı olaraq müəyyən xüsusiyyətlərə malik ola bilər. Bu cür texnoloji proseslərin yerinə yetirilməsi zamanı bankın əməkdaşı uyğun informasiyanı emal edir. İqtisadi və idarəedici məsələlərin ənənəvi həlli texnologiyasının qeyd edilməsi üçün “predmet texnologiyası” anlayışından istifadə olunur.

Predmet texnologiyası dedikdə ilkin informasiyanın nəticəvi informasiyaya çevrilməsi üzrə texnoloji mərhələlər ardıcılığı başa düşülür.

Predmet informasiya texnologiyası dedikdə hesablama texnikasını cəlb etmədən, informasiyanın əənəvi üsullarla emal olunması məqsədi ilə yerinə yetirilən proseduralar (əməliyyatlar) ardıcılığı başa düşülür.

Təminedicici və funksional informasiya texnologiyaları

İnformasiya texnologiyaları təminedicici və funksional informasiya texnologiyalarına ayrılırlar.

Təminedicici informasiya texnologiyaları dedikdə müxtəlif məsələlərin həlli üçün konkret predmet sahələrində alətlər kimi istifadə oluna bilən informasiyanın emalı texnologiyaları başa düşülür. Təminedicici informasiya texnologiyaları yönəldikləri məsələlər siniflərinə görə təsnifləşdirilə bilirlər.

Təminedicici texnologiyalar kompüterlərin növlərinin və proqram mühitlərinin müxtəlifliyinə görə fərqli platformalara əsaslanırlar. Predmet texnologiyası əsasında təminedicici informasiya texnologiyalarının birləşməsi zamanı sistemli inteqrasiya problemi yaranır. Sistemli inteqrasiya problemi müxtəlif informasiya texnologiyalarının vahid standart interfeysə gətirilməsi tələbindən ibarətdir.

Təminedicici və predmet informasiya texnologiyalarının birləşməsi funksional informasiya texnologiyasının əldə edilməsinə imkan verir.

Funksional informasiya texnologiyası predmet texnologiyalarından hər hansı biri həyata keçirilən təminedicici İT-lərin modifikasiyasıdır. Məsələn, bankın kredit şöbəsi əməkdaşının vəzifəsi EHM-dən istifadə edərək aşağıdakıları mütləq olaraq nəzərdə tutmaqdan ibarətdir: ssuda alanın kredit ödəmə qabiliyyətinin qiymətləndirilməsi; kredit razılaşmasının tərtib edilməsi; ödəmələr qrafikinə tərtib edilməsi; hər hansı bir informasiya texnologiyasında realizə olunmuş digər texnologiyaların (verilənlər bazasının idarəetmə sistemi (VBİS), mətn prosessoru və s.) istifadəsi.

Predmet informasiya texnologiyası və funksional informasiya texnologiyası bir-birinə təsir edirlər. Belə ki, məsələn,

maliyyə informasiya daşıyıcısı kimi plastik kartların mövcudluğu predmet informasiya texnologiyasını əsaslı dəyişdirir, yəni elə bir imkanlar təklif edir ki, bu daşıyıcı olmadan onlar mövcud deyildir. Predmet texnologiyaları funksional informasiya texnologiyalarının tərkibinə xüsusi məna verərək onları müəyyən funksiyaların icrasına yönəldirlər. Funksiyaların yerinə yetirilməsi texnologiyalarının unifikasiya dərəcəsindən asılı olaraq bu cür texnologiyalar tipli və ya universal xarakter daşıya bilirlər.

İdarəedici struktura funksional İT-lərin tətbiqi predmet məsələlərinin paylanmış həlli sisteminin yaradılmasına imkan verir. İnformasiya proseslərinin paylanması texniki (verilənlərin şəbəkə mübadiləsi zamanı funksional informasiya texnologiyası iştirakçıların kompüterləri) və proqram vasitələrinin köməyi ilə həyata keçirilir. Bu zaman verilənlərin paylanmış emalı texnologiyaları istifadə oluna bilər. Paylanmış funksional informasiya texnologiyaları kollektiv iş təcrübəsində (avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri, avtomatlaşdırılmış bank sistemləri, müəssisələrdə informasiya idarəetmə sistemləri və s.) geniş istifadə olunurlar.

Obyekt-yönlü informasiya texnologiyaları

Obyekt-yönlü texnologiya obyektlər çoxluğunun qarşılıqlı əlaqələrinin təyin edilməsi və yaradılmasına əsaslanır və əksər hallarda kompüter sistemlərinin layihələndirilməsi və proqramlaşdırılması mərhələsində tətbiq olunur.

Obyekt-yönlü yanaşma obyekt dekompozisiyasından istifadə edir. Bu zaman sistemin statik strukturu obyektlər və onlar arasında əlaqələrin anlayışları ilə, sistemin davranışı isə obyektlər arasında məlumatların mübadiləsi anlayışları ilə təsvir olunur.

Obyekt dedikdə müəyyən funksiyaları yerinə yetirən və informasiya mənbəyi və ya informasiya istehlakçısı kimi çıxış edən predmet, hadisə başa düşülür. Sistemin obyektinə özünə məxsus davranışa malikdir, real aləmin obyektinin davranışını

modelləşdirir. Obyektlər kimi, məsələn, istifadəçilər, proqramlar, müştərilər, sənədlər, fayllar, cədvəllər, verilənlər bazaları və s. çıxış edə bilər. Obyektin tərkibinə yerinə yetirə biləcəyi hərəkətləri təyin edən *təlimatlar* (proqram kodu) və emal olunan *verilənlər* daxildir.

Xassə – obyektin xarakteristikasıdır, onun parametridir. Bütün obyektlər müəyyən xassələrə malikdirlər və ümumilikdə bu xassələr obyektlər çoxluğunda hər hansı bir obyekti fərqləndirir. Obyekt müəyyən *keyfiyyətə* malikdir. Bu da onun digər obyektlər çoxluğunda fərqlənməsinə imkan verir və digər obyektlərdən onun yaradılması və emalı müstəqilliyini təmin edir. Məsələn, obyekt ona xas olan xassələrin sadalanması ilə təsvir oluna bilər:

Müxtəlif siniflərə aid obyektlərin xassələri kəsişə bilər, yəni eyni xassələrə malik obyektlər mümkündür.

Obyektin xassələrindən biri onun *emal üsuludur*. *Üsul* dedikdə obyekt və ya onun xassələri üzərində aparılan əməliyyatlar proqramı başa düşülür. *Üsul* müəyyən obyekt ilə əlaqəli olan proqram kodu vasitəsi ilə həyata keçirilir, xassələrin çevrilməsini yerinə yetirir, obyektin davranışını dəyişdirir. Obyekt əvvəlcədən qurulmuş, və ya istifadəçi tərəfindən yaradılmış, və ya standart kitabxanalardan əldə edilmiş müəyyən emal üsulları dəstinə malik ola bilər. Bu üsullar *əvvəlcədən müəyyən olunmuş hadisələr* baş verdikdə yerinə yetirilirlər, məsələn, siçanın sol düyməsinin bir dəfə sıxılması, giriş sahəsinə keçid, giriş sahəsindən çıxış, müəyyən klavişin sıxılması və s.

Verilənlərin emalı sistemləri inkişaf etdikcə üsulların *standart* kitabxanaları yaradılır. Onların tərkibinə müxtəlif obyektlər üçün tətbiq oluna bilən müəyyən sinfə aid obyektlərin tipləşdirilmiş emal üsulları daxildir.

Hadisə obyektin vəziyyətinin dəyişməsinə bildirir. *Xarici hadisələr* istifadəçi tərəfindən yaradılır (məsələn, klaviatura vasitəsi ilə daxil etmə və ya siçanın düyməsinin sıxılması,

menu bölməsinin seçilməsi, makrosun işə salınması), *daxili hadisələr* isə sistem tərəfindən hasil olunur.

Obyekt-yönlü yanaşma predmet sahəsinin modelləşdirilməsi üçün rahat vasitədir. Obyekt-yönlü yanaşma tərkibinə aşağıdakı elementlər daxil olan *obyekt modelinə* əsaslanır: mücərrədlik (abstraksiya); inkapsulyasiya; modulluq; iyerarxiya.

Yuxarıda qeyd olunmuş elementlərin qısa xarakteristikalarını verək.

Mücərrədlik – təhlil olunan obyekt və ya prosesin mühüm xarakteristikalarının ayrılmasıdır. Mücərrədlik obyektin xarici xüsusiyyətləri üzərində diqqətin cəmləşməsinə imkan verir, obyektin davranışının ən mühüm xüsusiyyətlərini onun həyata keçirilməsi zamanı vacib olmayan xüsusiyyətlərdən ayrılmasına imkan verir.

İnkapsulyasiya – obyektin quruluşunu və davranışını təyin edən elementlərin bir-birindən ayrılması prosesidir. İnkapsulyasiya obyektin xarici davranışını əks etdirən interfeysin obyektin daxili realizə edilməsindən ayrılması üçün xidmət edir. Mücərrədlik və inkapsulyasiya bir-birini tamamlayan əməliyyatlardır.

Modulluq – sistemin bir sıra daxili əlaqələrə malik, lakin əlaqələri zəif olan modullara bölünməsi imkanını bildirən bir xassədir.

İyerarxiya – rəqləşdirilmiş və ya nizamlanmış abstraksiyalar sistemidir, onların səviyyələrə görə yerləşdirilməsidir. Mürəkkəb sistemlərə tətbiq olunan iyerarxik strukturların əsas növləri siniflərin strukturu (nomenklaturaya görə iyerarxiya) və obyektlərin strukturudur (tərkibə görə iyerarxiya).

Modelin vacib olmayan köməkçi elementlərinə tipləşdirmə, paralellik və dayanıqlılıq aiddir.

Tipləşdirmə – müxtəlif siniflərin qarşılıqlı əvəzlənməsinə mane olan və obyektlər siniflərinə qoyulan məhdudiyyətdir. Tipləşdirmə bir sinfə aid obyektlərin digərləri əvəzinə istifadə olunmasının qarşısını alır.

Paralellik – obyektlərin aktiv və ya passiv vəziyyətdə olmasını bildirən və onları bir-birindən ayıran xassədir.

Dayanıqlılıq – obyektin zaman və/ və ya məkanda mövcudluğunu bildirən xassədir.

Obyekt-yönlü yanaşma əsasında informasiya modellərinin qurulması məqsədi ilə mürəkkəb sistemlərin dekompozisiyası obyekt, sinif və nüsxə anlayışlarından istifadə edir.

Obyekt – eyni xarakteristikalara və davranış qaydalarına malik real aləmin elementləri çoxluğunun abstraksiyasıdır. Obyektin əsas xarakteristikasını onun atributlarının (xassələrinin) tərkibi təşkil edir.

Atributlar – obyektlərin xassələrinin təsvir qaydalarını təyin edən xüsusi əlamətlərdir.

Obyektin nüsxəsi – çoxluğun konkret elementidir. Məsələn, obyekt kimi bank müştərisinin şəxsi hesabı, bu obyektin nüsxəsi kimi isə hesabın konkret nömrəsi çıxış edə bilər.

Obyektlər *siniflərə* (qruplara və ya dəstlərə – müxtəlif proqram vasitələrində digər terminologiyadan istifadəsi mümkündür) birləşə bilərlər. *Sinif* – struktur və davranışın ümumiliyi ilə əlaqəli olan real aləmin elementləri çoxluğudur.

Sinfin elementi – verilmiş çoxluğun konkret elementidir. Məsələn, müştərilərin şəxsi hesablar sinfini ayırmaq olar.

Verilmiş tərifləri ümumiləşdirərək demək olar ki, obyekt – sinfin tipik nümayəndəsidir, “obyektin nüsxəsi” və “sinfin elementi” anlayışları isə eynimənalıdırlar.

Polimorfizm və irsilik anlayışları obyekt-yönlü sistemin təkamülünü təyin edirlər, bu isə baza obyektləri əsasında yeni obyektlər siniflərinin təyin edilməsini nəzərdə tutur.

Polimorfizm – obyektin bir neçə növə aid olması bacarığıdır.

İrsilik – mövcud siniflər əsasında verilənlər və üsulların əlavə edilməsi və ya yenidən təyin edilməsi imkanı ilə yeni siniflərin müəyyən edilməsi imkanını ifadə edir.

Obyekt-yönlü texnologiyaların tətbiqi təşkilati idarəetmə sistemlərində daha səmərəli qərarların əldə edilməsinə imkan yaradır.

Obyekt-yönlü texnologiyalar xüsusi modelləşdirmə dilləri əsasında həyata keçirilir. *Modelləşdirmə dili* dedikdə informasiya proseslərinin təsviri üçün üsul tərəfindən istifadə olunan notasiya başa düşülür. *Notasiya* – modellərdə istifadə olunan qrafiki obyektlər toplusudur. Notasiyalara misal olaraq, sinif, assosiasiya, çoxluq kimi element və anlayışların necə təsvir olunmalarını təyin edən siniflərin diaqramlarını göstərmək olar. Müasir modelləşdirmə vasitələri kimi UML (*Unified Modeling Language*) unifikasiya olunmuş modelləşdirmə dilini göstərmək olar.

Obyekt-yönlü layihələndirmənin müxtəlif metodikaları üçün aşağıdakı xüsusiyyətlər xasdır:

- obyekt real aləmin müəyyən varlığının modeli kimi təsvir olunur;

- obyektlər digər obyektlərlə qarşılıqlı əlaqədə nəzərdən keçirilir və onlara görə sistemin proqram *modulları* yaradılır.

Obyekt-yönlü layihələndirmənin müxtəlif metodikaları üçün obyekt-yönlü təhlil aparılır. Bu zaman:

- obyektlərin və onların xassələrinin identifikasiyası aparılır;

- obyektin vəziyyətindən (hadisələrindən) asılı olaraq hər bir obyekt üzərində aparılan əməliyyatların (emal üsullarının) siyahısı müəyyən olunur;

- siniflərin təşkili üçün obyektlər arasında əlaqələr təyin olunur;

- obyektlər ilə interfeysə müəyyən tələblər qoyulur.

Obyekt-yönlü layihələndirmənin əsas mərhələləri kimi aşağıdakılar çıxış edir:

- prosessor, xarici qurğular, hesablama şəbəkələri və onların birləşmələrini göstərən verilənlərin emalı sisteminin aparat vasitələrinin diaqramının işlənməsi;

- siniflər və obyektlər arasında əlaqəni təsvir edən siniflərin strukturunun işlənməsi;
- digər obyektlərlə qarşılıqlı əlaqələri göstərən obyektlərin diaqramlarının işlənməsi;
- proqram məhsulunun daxili strukturunun işlənməsi.

2.3. İT-nin qiymətləndirilməsi meyarları

2.3.1. İT-nin qiymətləndirilməsinə ümumi yanaşmalar

İstənilən növ texnologiyaların tətbiqi nəticəsində əldə edilən, kifayət qədər universal ümumi səmərəlilik meyarı kimi sosial zamanın qənaəti istifadə oluna bilər. *Sosial zaman* dedikdə fərd, qrup və ya cəmiyyətin mövcudluğunun müəyyən dövrü ərzində hadisələrin baş vermə tempi (sürəti) və ritmi (ahəngi) başa düşülür. Bu meyarın səmərəliliyi informasiya texnologiyalarının təmsalında daha aydın görünür.

Sosial zamanın qənaət edilməsi vacibliyi diqqətimizi, birinci növbədə, daha *kütləvi informasiya prosesləri* ilə əlaqəli olan texnologiyalara yönəldir. Həmin proseslərin optimallaşdırılması onların geniş və dəfələrlə istifadəsi hesabına sosial zamanın daha çox qənaətini təmin etməlidir.

İstifadə olunan İT-lərin səviyyəsi keyfiyyət və kəmiyyət xarakteristikaları əsasında qiymətləndirilə bilər. Keyfiyyət xarakteristikalarına, məsələn, aşağıdakıları aid etmək olar:

- informasiya üzərində yerinə yetirilən əməliyyatların ayrı-ayrı mərhələlərinin (toplanma, saxlanma, ötürmə, emal, xaric etmə) həyata keçirilməsi zamanı avtomatlaşdırmanın səviyyəsi;
- avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının təşkilində istifadə olunan platforma;

– informasiya texnologiyaları növlərinin integrasiya dərəcəsi;

– elektron sənəd dövriyyəsinin, müasir telekommunikasiya vasitələrinin və s. istifadəsi.

İT-nin kəmiyyət xarakteristikaları keyfiyyətin qiymətləndirilməsi göstəricilərinin (məsələn, etibarlılıq, mobillik, modifikasiya olunma, səmərəlilik və s.) istifadəsinə əsaslanırlar. İqtisadi səmərəlilik ilə əlaqəli olan göstəriciləri nəzərdən keçirək.

2.3.2. Informasiya texnologiyalarının tətbiqinin səmərəlilik meyarları

Səmərəlilik – hazırda hamı tərəfindən qəbul olunmuş vahid tərifə malik olmayan ümumi iqtisadi anlayışlardan biridir.

Səmərəlilik – sistemin keyfiyyətinin mümkün xarakteristikalarından biridir, yəni xərclərlə sistemin fəaliyyət nəticələrinin nisbəti nöqtəyi-nəzərindən sistemin xarakteristikasıdır.

Məhz informasiya texnologiyalarının *səmərəliliyi* dedikdə xərclərlə sistemin fəaliyyət nəticələri nisbətinin ölçüsü başa düşülür. Səmərəliliyin əsas göstəriciləri kimi əsas hallarda iqtisadi səmərəlilik göstəriciləri nəzərdə tutulur: iqtisadi səmərə, kapital qoyuluşlarının iqtisadi səmərəlilik əmsalı, kapital qoyuluşlarının ödənilməsi vaxtı və s.

İqtisadi səmərə – qiymət formasında ifadə olunmuş, mövcudluğundan alınan qənaət şəklində verilmiş hər hansı bir tədbirin tətbiqinin nəticəsidir.

Belə ki, informasiya texnologiyalarından istifadə edən təşkilatlar üçün qənaətin əsas mənbələri aşağıdakılardır:

– informasiya texnologiyalarının tətbiqi nəticəsində təşkilatların əsas fəaliyyət göstəricilərinin yaxşılaşdırılması;

– yeni informasiya texnologiyalarının ən yaxşı erqonomik xarakteristikaları hesabına onların öyrənilməsi müddətinin azalması;

– informasiya texnologiyalarının yeni alətlərinin tətbiqi zamanı məsələlərin sazlanması və istismara verilməsinə sərf olunan maşın vaxtının və digər resursların azalması;

– informasiya-hesablama işlərinin texniki səviyyəsinin, keyfiyyət və həcmnin artması;

– informasiyanın həcmnin artması və onun emal vaxtının azalması;

– hesablama resurslarının tətbiqi əmsalının, informasiyanın hazırlanması və ötürülməsi vasitələrinin artması;

– işçi heyətin, o cümlədən proqram vasitələrinə, avtomatlaşdırılmış sistemlərə, emal sistemlərinə xidmət edən yüksək peşəkar işçi heyətinin sayının azalması;

– informasiya texnologiyaları istehlakçısı olan təşkilatda yeni informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə tətbiqi məsələlərin proqramlaşdırılması zamanı proqramçıların işlərinin əməkütutumunun aşağı salınması;

– istismar materiallarına xərclərin azalması.

Kapital qoyuluşlarının iqtisadi səmərəlilik əmsalı informasiya texnologiyalarının yaradılması və ya istismarı nəticəsində yaranan 1 manat birdəfəlik kapital qoyuluşuna görə gəlirin illik artımını göstərir.

Ödənmə müddəti (səmərəlilik əmsalına əks olan kəmiyyət) – kapital qoyuluşlarının istifadəsinin səmərəlilik göstəricisidir. Ödənmə müddəti informasiya texnologiyalarına çəkilən xərclərin əldə edilmiş səmərə ilə ödənilən vaxt dövrüdür. İnformasiya texnologiyalarının səmərəliliyinin təyin edilməsi istehsalın iqtisadi səmərəliliyinin qiymətləndirilməsi və informasiya texnologiyalarının xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq xalq təsərrüfatında yeni texnikanın istifadəsi prinsiplərinə əsaslanır.

İlkin iqtisadi səmərə texniki təkliflər və tətbiqin proqnozu əsasında informasiya texnologiyalarının işlənməsi yerinə yetirilənə qədər hesablanır. İlkin səmərə informasiya texnologiyalarının işlənməsinin texniki-iqtisadi əsaslandırılmasının ele-

mentidir və onların planlaşdırılması, işlənməsi və tətbiqi zamanı istifadə olunur.

Potensial iqtisadi səmərə əldə edilmiş texniki-iqtisadi xarakteristikalar və informasiya texnologiyalarından maksimum həcmə istifadəsi haqqında proqnozlaşdırılan verilənlər əsasında işlənmə başa çatdıqdan sonra hesablanır. Potensial səmərə informasiya texnologiyalarının layihəçiləri təşkilatının fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı istifadə olunur.

Zəmanətli iqtisadi səmərə konkret tətbiq obyektı üçün zəmanətli iqtisadi səmərə və bir sıra obyektlər üzrə ümumi zəmanətli tətbiq şəklində hesablanır.

Konkret tətbiq obyektı üçün zəmanətli iqtisadi səmərə bir tətbiq üçün işlənmə başa çatdıqdan sonra aşağıdakı verilənlər əsasında hesablanır: layihəçi tərəfindən zəmanətlə verilmiş informasiya texnologiyalarının tətbiqindən alınan xüsusi səmərə; istifadəçi tərəfindən verilmiş zəmanət müddəti; İT-nin istifadəsinin illik həcmi. İnformasiya texnologiyalarının bir tətbiqindən əldə edilən zəmanətli səmərə layihəçi-təşkilatla istifadəçi-təşkilat arasında razılaşmalar tərtib olunduqda hesablanır. Zəmanətli ümumi səmərə İT-nin qiymətinin əsaslandırılması, onların istehsalı və tətbiqi variantının seçilməsi üçün xidmət edir.

Faktiki iqtisadi səmərə uçot verilənləri və informasiya texnologiyalarının konkret tətbiqləri zamanı çəkilən xərclərin və nəticələrin tutuşdurulması əsasında hesablanır.

Faktiki səmərə aşağıdakı məqsədlərlə istifadə olunur: informasiya texnologiyalarını işləyən, tətbiq və istifadə edən təşkilatların fəaliyyətinin qiymətləndirilməsi; iqtisadi inkişaf fondlarına ayrılmış məbləğlərin həcmnin təyin edilməsi; İT-nin fəaliyyətinin səmərəliliyinin təhlili; İT-lərin və onların istismar şərtlərinin təkmilləşdirilməsi ilə bağlı texniki təkliflərin işlənməsi.

İnformasiya texnologiyalarının *iqtisadi səmərəlilik göstəriciləri* aşağıdakılar əsasında təyin olunurlar:

- informasiya texnologiyalarının istifadəsinin son nəticəsinə göstərilən təsirin nəticələrinin iqtisadi qiymətləndirilməsi;
- hesablama sistemlərində verilənlərin hazırlanması, ötürülməsi və emalının texnoloji proseslərinə təsirin nəticələrinin iqtisadi qiymətləndirilməsi;
- İT-lərin yeni növlərinin yaradılmasının texnoloji prosesinə informasiya texnologiyaları tərəfindən göstərdiyi təsirin nəticələrinin iqtisadi qiymətləndirilməsi.

2.3.3. İT-nin tətbiqi zamanı iqtisadi səmərənin hesablanması

Müasir informasiya texnologiyaları kompüter və kommunikasiya texnikası vasitələri ilə təmin olunurlar. Təbiidir ki, onların istifadəsi kapital qoyuluşlarını (texnikanın, proqram təminatının və s. əldə edilməsi) tələb edir. Buna görə də, İT-nin tətbiqindən əvvəl onların istifadəsinin məqsədəuyğunluğunun iqtisadi əsaslandırılması, platformanın seçilməsinin əsaslandırılması və s. yerinə yetirilməlidir. Başqa sözlə, informasiya texnologiyalarının tətbiqinin səmərəsi hesablanmalıdır.

İnformasiyanın avtomatlaşdırılmış çevrilməsinin səmərəliliyi dedikdə verilənlərin tərtib edilməsi, ötürülməsi və emalı zamanı hesablama və təşkilati texnika vasitələrinin tətbiq edilməsinin məqsədəuyğunluğu başa düşülür.

Hesablanan və faktiki səmərəni ayırırlar. *Hesablanan səmərə* informasiya işlərinin avtomatlaşdırılması mərhələsində təyin olunur. *Faktiki səmərə* avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının tətbiqi nəticələrinə görə hesablanır.

İqtisadi səmərənin ümumiləşdirilmiş meyarı kimi canlı və maddiləşmiş əməyə çəkilən minimum xərclər çıxış edir. Bu zaman təyin olunub ki, tətbiqi iş sahələri nə qədər çox avtomatlaşdırılsa, texniki və proqram təminatı o qədər səmərəli istifadə olunur.

Hesablama və təşkilati texnikanın tətbiqindən alınan iqtisadi səmərə birbaşa və dolay iqtisadi səmərəyə ayrılır.

İnformasiya texnologiyalarının *birbaşa iqtisadi səmərəsi* dedikdə aşağıdakıların nəticəsində əldə edilən maddi-əmək resurslarının və pul vəsaitlərinin qənaət edilməsi başa düşülür: informasiya məsələlərinin həlli ilə əlaqəli olan işçi heyətin (idarəedici heyət, mühəndis-texniki heyət və s.) ixtisarı; əmək haqqı fondunun azaldılması; konkret növ informasiya işlərinin avtomatlaşdırılması nəticəsində əsas və köməkçi materialların sərfinin azaldılması.

Dolay səmərə təşkilatların fəaliyyətlərinin son nəticələrində özünü büruzə verir. Məsələn, idarəçilik fəaliyyətində onun lokal meyarları kimi aşağıdakılar çıxış edə bilər: məlumatların tərtib edilməsi müddətlərinin azalması; plan-uçot və analitik işlərin keyfiyyətinin artması; sənəd dövriyyəsinin azalması; əməyin mədəniyyətinin və məhsuldarlığının artması və s. Dolay səmərənin təhlili zamanı əsas göstərici kimi idarəetmənin keyfiyyətinin artması çıxış edir. O, birbaşa iqtisadi səmərədə olduğu kimi, canlı və maddiləşmiş əməyin qənaətinə gətirir.

İqtisadi səmərənin hər iki növü bir-biri ilə sıx əlaqəlidir.

İqtisadi səmərəni əmək və dəyər göstəriciləri vasitəsi ilə təyin edirlər. Hesablamalar zamanı bazis və hesabat dövrlərinin tutuşdurulması üsulu əsas hesab olunur. Ayrı-ayrı işlərin avtomatlaşdırılmış formaya çevrilməsi zamanı bazis dövrü kimi informasiya texnologiyalarının tətbiqinə qədər (əl ilə emal zamanı) informasiyanın emalına çəkilən xərclər qəbul edilir. İnformasiya işlərinin mövcud avtomatlaşdırılmış sisteminin təkmilləşdirilməsi zamanı isə bazis dövrü kimi əldə edilmiş avtomatlaşdırma səviyyəsində informasiyanın emalına çəkilən xərclər qəbul edilir. Bu zaman mütləq və nisbi göstəricilərdən istifadə olunur. Məsələn, sənədlərin əl ilə emalına 100 insan/saat (T_0), informasiya texnologiyaların tətbiqi zamanı isə 10 insan/saat (T_1) sərf etmək tələb olunur.

İqtisadi səmərənin mütləq göstəricisi (T_{iq}) aşağıdakı kimi hesablanır:

$$T_{iq} = T_0 - T_1 = 100 - 10 = 90 \text{ insan/saat.}$$

Aydın olur ki, avtomatlaşdırma zamanı sənədlərin emalına, əl ilə emala nisbətən, vaxtın ancaq 10%-i tələb olunur. Əmək məhsuldarlığının indeksindən ($J_{əm}$) istifadə edərək, əmək xərclərinin qənaətinin nisbi göstəricisinin təyin edilməsi mümkündür. İnformasiya texnologiyasının tətbiqi nəticəsində sənədlərin emalına aid göstərilmiş misalda qənaət 90% təşkil edir. Əmək göstəriciləri ilə yanaşı, dəyər göstəriciləri də hesablanır, yəni bazis (C_0) və hesabat (C_1) variantlarında informasiyanın emalına çəkilən xərclər (pul vahidi ilə) təyin olunur.

Dəyərin mütləq göstəricisi (C_m) aşağıdakı kimi təyin olunur:

$$C_m = C_1 - C_0.$$

Xərclərin dəyər indeksi (J_d) aşağıdakı düstür vasitəsi ilə hesablanır:

$$J_d = C_1 / C_0.$$

Xərclərin ödənilməsi müddəti ($T_{öm}$) aşağıdakı kimi hesablanır:

$$T_{öm} = ((TT + PT)K) / (C_0 - C_1),$$

burada TT – texniki təminatla çəkilən xərclər; PT – proqram təminatına çəkilən xərclər; K – səmərəlilik əmsəlidir.

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının və sistemlərinin işlənməsinin texnoloji mərhələləri respublika və beynəlxalq standartlar tərəfindən rəqlamentləşdirilir.

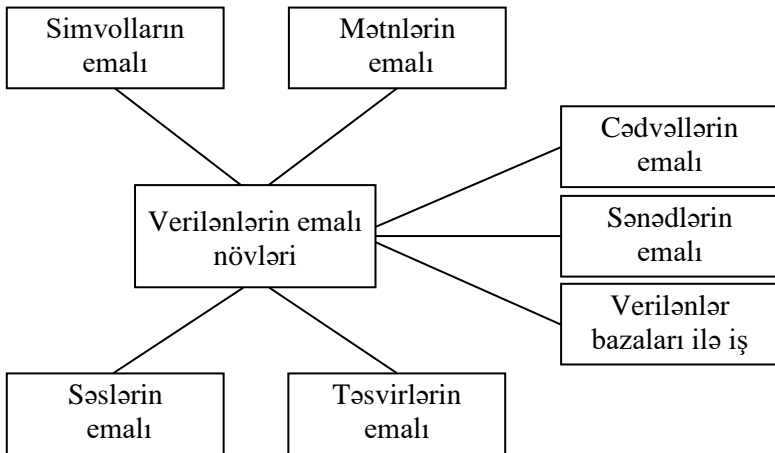
2.4. Verilənlərin emalı növləri

2.4.1. Verilənlərin təsviri növlərindən asılı olaraq verilənlərin emalı proseduraları

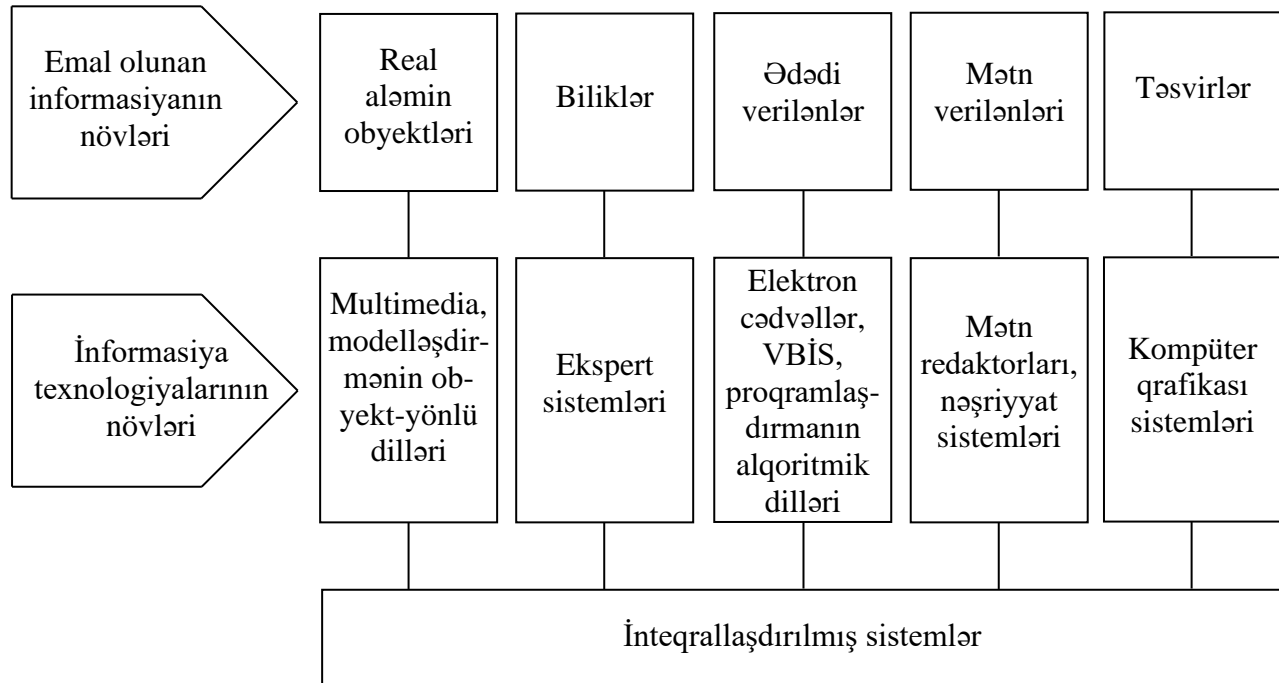
Verilənlərin emalı dedikdə verilənlər üzərində yerinə yetirilən əməliyyatlar ardıcılığı başa düşülür. Verilənlərin emalı

proseduraları verilənlərin təsviri formaları və növlərindən asılı olaraq fərqlənə bilirlər (şəkil 2.2, 2.3).

İqtisadi fəaliyyətdə informasiyanın rəqəm və hərflərin müxtəlif variantları və birləşmələri şəklində təsviri (sənədlər, mətnlər, cədvəllər, fayllar, verilənlər bazaları və s.) geniş yayılmışdır. Televiziya, kino və multimedia texnologiyalarında olduğu kimi, iqtisadi fəaliyyətdə istifadə olunan informasiya texnologiyalarında da təsvirlər, nitq, səslər, siqnallar və s. geniş istifadə olunur. Texnoloji proseslərin, diskret və fasiləsiz obyektlərin idarə edilməsində aşağı, yəni istehsalat səviyyəsi üçün siqnalların, məlumatların emalı daha aktual hesab olunur.



Şəkil 2.2. Verilənlərin emalı növləri



Şəkil 2.3. Emal olunan informasiyanın növündən asılı olaraq informasiya texnologiyasının təsnifatı

İqtisadi fəaliyyətdə informasiyanın rəqəm və hərflərin müxtəlif variant və birləşmələri şəklində təsviri (sənədlər, mətnlər, cədvəllər, fayllar, verilənlər bazaları və s.) geniş yayılmışdır. Televiziya, kino və multimedia texnologiyalarında olduğu kimi, iqtisadi fəaliyyətdə istifadə olunan informasiya texnologiyalarında da təsvirlər, nitq, səslər, siqnallar və s. geniş istifadə olunur. Texnoloji proseslərin, diskret və fasiləsiz obyektlərin idarə edilməsində aşağı, yəni istehsalat səviyyəsi üçün siqnalların, məlumatların emalı daha aktual hesab olunur.

İdarəedici qərarların qəbulu zamanı bütün istehsalatın vəziyyəti haqqında daha tam və doğru informasiyanın alınması məqsədi ilə müəssisənin idarə edilməsinin orta və yuxarı səviyələrində informasiyanın ümumiləşdirilməsi, qruplaşdırılması, aqreqatlaşdırılması yerinə yetirilir. **Emal olunan informasiyanın növünə görə informasiya texnologiyaları siniflərə bölünür və integrallaşdırılmış texnologiyalara birləşə bilirlər. Verilənlər bazaları, siqnallar, nitq, səslər, sənədlər və təsvirlər şəklində rəqəmsal, simvol, mətn, cədvəl informasiyasının emalı müəyyən xüsusiyyətlərə malikdir və İT alətlərinin aşağıdakı növləri ilə həyata keçirilir:**

1. Mətn prosessorları: Microsoft Word, Word Perfect, Lotus və s.;
2. Elektron cədvəllər: Microsoft Excel, Lotus 1-2-3, Corel Quattro Pro, Sun Star Office Calc və s.;
3. Təqdimat qrafikası proqramları: Microsoft Power Point, Corel Presentations, Lotus Freelance Graphics, Sun Star Office Impress və s.;
4. Web-redaktorlar: Microsoft Front Page, Netscape Composer, Macromedia Free Hand və s.;
5. Poçt müştəriləri: Microsoft Outlook, Microsoft Outlook Express, Netscape Messenger, The Bat və s.;
6. Rastr qrafikası redaktorları: Adobe Photoshop, Corel Photo-Paint və s.;
7. Vektor qrafikası redaktorları: Corel Draw, Adobe Il-

lustrator və s.;

8. Stolüstü nəşriyyat sistemləri: Adobe Page Maker, Quark Xpress, Corel Ventura, Microsoft Publisher və s.;

9. Layihələndirmə vasitələri: Borland Delphi, Microsoft Visual Basic, Borland C++ Builder, Microsoft Visual C++ və s.

2.4.2. Verilənlərin emalı növləri

Müasir informasiya texnologiyaları ilə təşkil olunmuş verilənlərin emalının ən geniş yayılmış növlərini nəzərdən keçirək.

Təsvirlərin emalı texnologiyası. Təsvirlərin emalı texnologiyasında təsvirlərin təhlili, çevrilməsi və şərhli istifadə olunur. İlk əvvəl təsvirlər video və ya digər qurğular vasitəsi ilə daxil edilir. Təsvirlərin skanerləşməsi nəticəsində böyük həcmdə verilənlər formalaşır. Təsviri ifadə edən verilənlər üçün xüsusi qrafiki formatlardan istifadə edirlər. Daxil edilmiş təsvir müxtəlif növ emala məruz qalır: yüksək sürət, böyük yaddaş həcmi və xüsusi texnologiyalar tələb edən obyekt və obrazların tanınması, təhriflərin ləğv edilməsi. Təsvirlərin emalı kompüter reklamında, nəşriyyatda və integrallaşdırılmış multimedia texnologiyalarında istifadə olunur.

Bir istiqamət kimi *təsvirlərin emalı* elektron texnika və texnologiyaların inkişafı ilə əlaqəlidir. Təsvirlərin emalı zamanı yüksək sürət, böyük yaddaş həcmi, ixtisaslaşmış texniki və proqram təminatı tələb olunur. Təsvirlər müxtəlif növ obyektlərə, onların konturlarının ayrılmasına, daşınmasına, tanınmasına və s. aiddirlər. Obyektlər kimi informasiya mənbəyi və ya ünvanı olan istifadəçilər, müştərilər, tətbiqi proseslər, sənədlər, əşyalar, hadisələr çıxış edə bilər. Bundan başqa, verilənlər hərəkətsiz və ya hərəkət edən təsvirlər şəklində təqdim oluna bilər. Məsələn, təsvirlər videokonfransların keçirilməsi zamanı, videosüjetlərdə, animasiyalarda, musiqi və videotəsvirlərin yaradılmasında istifadə olunur.

Videotexnologiya. Videotexnologiya hərəkət edən təsvirlərin işlənməsi və nümayişi əsasında qurulur. Videotexnologiya videosüjetlərin, filmlərin, işgüzar qrafikanın və s. yaradılması üçün tətbiq olunur. Bu texnologiya üçün təsvirin sıxılması tələb olunur. Təsvirlərin sıxılması faylların 160-200 dəfə kiçilməsini təmin edir. Bundan sonra verilənlər xarici yaddaşa yerləşdirilir.

Vizuallaşdırma texnologiyası – təsvirlər şəklində verilənlərin çoxpəncərəli təsviri prosesidir, yəni sıxlaşdırmanın əksidir. Vizuallaşdırma istənilən növ verilənlərin müxtəlif rəngli hərəkət edən və ya hərəkətsiz təsvirlərə çevrilməsini təmin edir. Hər bir görüntülü obraz verilənlərin həcminə görə minlərlə mətn səhifələrinə uyğun gəlir. İnformasiyanın videosüjet şəklində verilməsi obrazların canlandırılmasına, proses və hadisələrin dinamikasının izlənməsinə imkan verir. **Vizuallaşdırma virtual reallığın (səs və təsvirlər vasitəsi ilə yaradılan qeyri-real, xəyal olunan həcmli təsvirin) yaradılmasında geniş istifadə olunur.** Virtual reallıq texnologiyası konstruktor, reklam fəaliyyətində, cizgi filmlərinin yaradılmasında istifadə olunur. Bu proses multiplikasiya adlanır.

Mətnlərin emalı. Mətnlərin emalı texnologiyası elektron ofis vasitələrindən biridir. Bu texnologiyanın ən əməkəttutumlu prosesi mətnin daxil edilməsidir. Növbəti mərhələlər mətnin hazırlanması, onun tərtibatı və xaric edilməsi ilə bağlıdır. Mətnlərlə işləyərkən istifadəçi, onun fəaliyyətinin səmərəliliyi və məhsuldarlığını artıran, müxtəlif funksiyalara (alətlərə) malik olmalıdır. Elektron mətnlər təsvirlər və səsle müşahidə oluna bilər. **Mətnlərin emalı hipermətn və elektron poçtun təşkili ilə sıx əlaqəlidir.** Mətnlərin emalı texnologiyaları mətn redaktorlarının (prosessorlarının) və nəşriyyat sistemlərinin proqramları vasitəsi ilə həyata keçirilir.

Cədvəllərin emalı. Cədvəllərin emalı texnologiyası elektron ofisin tərkibində olan elektron cədvəllərin tətbiqi proqramlar kompleksi vasitəsi ilə həyata keçirilir və bir sıra analitik imkanlarla tamamlanır. Elektron cədvəl ilə iş aşağıdakı

imkanlar yaradır: verilənlərin, əməllərin, düsturların daxil edilməsi və yenilənməsi; oyuqlar, funksiyalar şəklində verilmiş verilənlər arasında qarşılıqlı əlaqənin və qarşılıqlı asılılığın təyin edilməsi və s. Cədvəlin oyuqlarında yazı kitabçaları, təqvimlər, arayış kitabçaları, tədbirlər siyahısı yerləşdirilə bilər.

Hipermətn texnologiyaları. Hipermətn mətnin assosiativ əlaqəli informasiya blokları şəklində təsviri nəticəsində formalaşır. Assosiativ əlaqə – yaxın, zidd, analoji və s. təsvirlərin birləşməsi, yaxınlaşdırılmasıdır. Hipermətn adi mətndən xeyli fərqlənir. Adi (xətti) mətnlər ardıcıl struktura malikdirlər və onların soldan sağa və yuxarıdan aşağıya oxunması nəzərdə tutulur. Hipermətnin istifadəsi ayrı-ayrı ideyaları, fikirləri, faktları qeyd etməyə və sonra assosiativ əlaqələr ilə müəyyən olunan istənilən istiqamətlərdə hərəkət edərək, onları bir-biri ilə əlaqələndirməyə imkan verir. Mətn bloklarına çox sayda təsvir və səs yazması əlavə olunduqda hipermətn hipermühitə çevrilir.

Nitqin emalı texnologiyaları. Nitqin emalı texnologiyası çoxsaylı məsələləri əhatə edən çoxplanlı bir problemdir. Bu siyahıya, birinci növbədə, nitqin tanınması və sintezi məsələləri daxildir. Nitqin tanınması nəticəsində nitq mətnə çevrilir və onun informasiya mənbəyi kimi istifadə edilməsinə imkan verir. Nitqin tanınmasının əksi nitqin sintezidir, yəni mətnin nitqə çevrilməsidir. Diskret siqnallarla verilmiş nitq böyük həcmdə verilənlərlə xarakterizə olunduğu üçün onun yaddaşa yazılması və ya şəbəkə ilə ötürülməsi zamanı verilənlərin sıxlaşdırılması əməliyyatı yerinə yetirilir. Nitqin emalı təhsildə, tibbdə, həmçinin səsli daxil etmə zamanı obyektlərin idarə olunmasında istifadə edilə bilər.

Siqnalların emalı və çevrilməsi texnologiyaları. Siqnalların emalı və çevrilməsi texnologiyası əksər informasiya məsələlərinin həlli zamanı yerinə yetirilir. Siqnallar müxtəlif üsullarla (analoq və diskret) emal olunurlar. Siqnalların emalı obrazların tanınmasında, verilənlərin teleemalında istifadə

olunur və süni intellekt metodologiyasına arxalanır. Siqnalların (ilk növbədə diskret siqnalların) emalı dəzgahlar, avtomatik xətlər kimi obyektlərin istehsalının idarə edilməsində, məmurların istehsalına (məsələn, maşınqayırma, tibb və s. sahələrdə) nəzarət etmək üçün istifadə olunur.

Elektron imza texnologiyası. Elektron imza texnologiyası real imzanın kompüter sistemində (elektron şablonun yarandığı yer) yerləşən imza ilə tutuşdurulması vasitəsi ilə istifadəçinin identifikasiyası vasitəsi ilə yerinə yetirilir. İmzaların daxil edilməsi skaner və ya elektron pero vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Elektron imza, əl izləri kimi, şəxsin unikal göstəricisi kimi təyin olunur. İmzanın ekspres-təhlili bank işi, müəssisənin maliyyə işləri ilə bağlı məsələlərin əksəriyyətində vacib məna kəsb edir.

Elektron ofis texnologiyaları. Elektron ofis – təşkilatlarda (müəssisələrdə) elektron vasitələrdən istifadə etməklə verilənlərin, sənədlərin, cədvəllərin, mətnlərin, təsvirlərin, qrafiklərin emalına əsaslanan informasiyanın emalı texnologiyasıdır. Elektron ofisin əsas məsələlərinə aşağıdakıları aid etmək olar: kargüzərlik, idarəetmə, idarəetməyə nəzarət, hesabatların tərtibi, informasiyanın daxil edilməsi və yenilənməsi, cədvəllərin tərtibi, ofisin bölmələri, müəssisənin ofisləri və müəssisələr arasında informasiya mübadiləsi. İntegrallaşdırılmış tətbiqi proqramlar paketlərinin (məsələn, Microsoft Office) köməyi ilə elektron ofis texnologiyası daha səmərəli həyata keçirilir.

Sənədlərin formalaşdırılması texnologiyaları. Sənədlərin formalaşdırılması texnologiyası sənədlərin yaradılması və çevrilməsi proseslərini daxil edir. Onların emalı informasiyanın daxil edilməsi, təsnifləşdirilməsi, çeşidlənməsi, çevrilməsi, yerləşdirilməsi, axtarışı və istifadəçilərə tələb olunan formatda verilməsindən ibarətdir. Sənədlərin emalı elektron ofislərdə geniş tətbiq olunur. Sənədlərin emalında elektron cədvəllər xüsusi yer tutur. Sənədlərin emalı zamanı bir sıra məsələlər həll olunmalıdır: sənədə mətn və təsvirlər kimi müxtəlif növlü

informasiyanın daxil edilməsi; tələb olunan məlumatların seçilməsi və onların daxil edilməsi; informasiyanın strukturlaşdırılması və birləşdirilməsi; informasiyanın ötürülməsi; dəyişikliklərin daxil edilməsi və s.

Neyrokompyuter texnologiyaları. Neyrokompyuter texnologiyaları bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan xüsusi neyrokomponentlərdən (mikroprosessorlar əsasında) istifadə edirlər. Belə yanaşma sinir hüceyrələrinin (neyronların) davranışlarının modelləşdirilməsinə əsaslanır. Neyrotexnologiya mürəkkəb məsələlərin həlli üçün süni intellektin yaradılmasında istifadə olunur: obrazların tanınması; kredit risklərinin idarə edilməsi; fond vəziyyətlərinin proqnozu; çəklərin avtomatik tanınması; binaların keyfiyyətinin, cari vəziyyətinin, ətraf mühitin nəzərə alınması ilə daşınmaz əmlakın qiymətinin təyin edilməsi. Neyrotexnologiyanın komponentlərini neyron kompyuterlər və prosessorlar, həmçinin mürəkkəb məsələlərin həllini təmin edən alqoritmlər sinfi kimi çıxış edən neyron şəbəkələr təşkil edirlər. Neyron şəbəkələr özü-özünə öyrənmə qabiliyyətinə, yüksək cəldliyə malikdirlər, belə ki, onlarda informasiyanın emalı paralel fəaliyyət göstərən çoxsaylı komponentlərlə yerinə yetirilir.

2.5. Verilənlərin emalı rejimləri

2.5.1. Verilənlərin emalı zamanı İT-lərin istifadəsinin təşkilati formaları

Müasir informasiya texnologiyaları kompyuter informasiya texnologiyaları olduğundan, informasiya texnologiyalarının istifadəsinin təşkilati formaları istifadəçilərin EHM-ə müraciət və ünsiyyət üsulları ilə təyin olunurlar. Hesablama texnikasının təşkilati formalarının inkişafı mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş formalarının uyğunlaşması əsasında qurulur, buna müxtəlif rabitə vasitələri əsasında EHM şəbəkələrinin yaradılması zəmin yaratdı.

EHM şəbəkələri rabitə kanallarının köməyi ilə hesablama vasitələrinin, proqram və informasiya resurslarının (verilənlər bazalarının, biliklər bazalarının) birləşməsinə nəzərdə tuturlar. Şəbəkələr EHM-in müxtəlif istifadə formalarını əhatə edə bilər, həm də qeyd etmək lazımdır ki, hər bir abunəçi özünün hesablama resurslarından başqa, digər abunəçilərin resurslarına da müraciət etmə imkanına malikdir. Bu da hesablama sisteminin istismarı zamanı bir sıra üstünlüklər yaradır. Hesablama resurslarının mərkəzləşdirilməsi dərəcəsindən asılı olaraq istifadəçinin rolu və funksiyaları dəyişir.

Mərkəzləşdirilmiş emal

FEHM-lərin kütləvi istifadəsindən əvvəl mövcud olan hesablama texnikası vasitələrinin mərkəzləşdirilmiş istifadəsi formaları onların bir yerdə toplanmasını, fərdi və kollektiv təyinatlı informasiya-hesablama mərkəzlərinin (İHM) təşkilini nəzərdə tuturdu.

İHM və kollektiv təyinatlı İHM-in fəaliyyəti böyük həcmdə informasiyanın emalı, bir neçə orta və böyük EHM-lərin istifadəsi, texnikaya xidmət göstərilməsi və proqram təminatının işlənməsi üçün peşəkar heyət ilə xarakterizə olunurdu. Hesablama və digər texniki vasitələrin mərkəzləşdirilmiş şəkildə tətbiqi İHM-lərin etibarlı işini, plan üzrə yüklənməsini və peşəkar xidmətini təşkil etməyə imkan verirdi. İstifadəçilərin EHM ilə birbaşa əlaqələri olmayan mərkəzləşdirilmiş emal formalarında EHM-in rolu ilkin verilənlərin emala ötürülməsi, nəticələrin alınması, səhvlərin aşkar edilməsi və düzəldilməsindən ibarətdir.

İnformasiyanın mərkəzləşdirilmiş emalının bir sıra məsələlərə cəhətləri ilə (avadanlığın yüksək dərəcədə yüklənməsi və çox məhsuldar istifadəsi; operatorlardan, proqramçı, mühəndis, hesablama sistemlərinin layihəçilərindən və s. ibarət peşəkar heyət) yanaşı, son istifadəçinin (iqtisadçının, planlaşdırıcının, normallaşdırma mütəxəssisinin və s.) informasiyanın emalının texnoloji prosesindən ayrılması ilə əlaqəli olan bir sıra məsələlər

cəhətləri də vardır.

Mərkəzləşdirilməmiş emal

Hesablama resurslarının istifadəsinin mərkəzləşdirilməmiş formaları keçən əsrin 80-ci illərinin ikinci yarısından, yəni iqtisadiyyat sahəsində fərdi EHM-lərin kütləvi tətbiqinə keçid əldə edilən dövrdən formalaşmağa başladı. Mərkəzləşdirilməmiş informasiyanın yaranması və istifadəsi yerlərində (yəni informasiyanın müstəqil emal mərkəzləri yaranan yerlərdə) FEHM-lərin quraşdırılmasını nəzərdə tutur. Buraya abunəçi mərkəzləri və avtomatlaşdırılmış iş yerləri aiddir.

İstifadəçinin EHM ilə bir-başa ünsiyyəti zamanı onun (istifadəçinin) informasiya texnologiyasında funksiyaları genişlənilir. İstifadəçi verilənləri daxil edir, informasiya bazasını təşkil edir, məsələləri həll edir, nəticələri əldə edir, nəticələrin keyfiyyətini qiymətləndirir. İstifadəçidə alternativ variantlara malik məsələlərin həll edilməsi, konkret şəraitdə sistemin köməyi ilə ən uyğun variantın seçilməsi və təhlili üçün real imkanlar açılır. Bütün bunlar bir iş yeri çərçivəsində həyata keçirilir. Bu zaman istifadəçidən bu və ya digər informasiya texnologiyalarının tətbiqi əsaslarının bilməsi tələb olunur.

İqtisadi informasiyanın emalı xüsusiyyətləri

Bir qayda olaraq, EHM-də iqtisadi informasiyanın emalı mərkəzləşdirilmiş şəkildə, mini və mikroEHM-lər ilə (ilkin informasiyanın yaranması yerlərində, yəni bu və ya digər idarəedici xidmətin mütəxəssislərinin (maddi-texniki təchizat və satış şöbəsi, baş texnoloq şöbəsi, konstruktor şöbəsi, mühəsibatlıq, plan şöbəsi və s.) avtomatlaşdırılmış iş yerləri təşkil olunmuş yerlərdə) mərkəzləşdirilməmiş şəkildə yerinə yetirilir.

Mütəxəssisin avtomatlaşdırılmış iş yerinə müstəqil və ya hesablama şəbəkəsinin tərkibində işləyən EHM (FEHM), funksional məsələlərin həlli üçün proqram vasitələri və informasiya massivləri dəsti daxildir. FEHM-də iqtisadi informasiyanın emalı maşının bütün qurğuları hazır olduqda başlayır. FEHM-də işləyərkən operator və ya istifadəçi texniki və proqram vasi-

tələrinin istismarına aid xüsusi təlimatlardan istifadə edir.

İşin əvvəlində maşınlara proqram və müxtəlif informasiya massivləri (şərti-sabit, dəyişən, arayış) yüklənir. Bir qayda olaraq, onların hər biri nəticəvi göstəricilərin alınması üçün əvvəlcə emal olunurlar. Sonra ümumi göstəricilərin alınması məqsədi ilə massivlər birləşdirilir.

EHM-də iqtisadi informasiyanın emalı zamanı riyazi və məntiqi əməliyyatlar yerinə yetirilir. EHM-də verilənlərin emalının riyazi əməliyyatlarının tərkibinə proqramdan irəli gələn bütün riyazi əməllər daxildir.

Məntiqi əməliyyatlar sonrakı riyazi emala məruz qalan massivlərdə (ilkin, aralıq, sabit, dəyişən) verilənlərin uyğun nizamlanmasını təmin edirlər. Məntiqi əməliyyatlar arasında nizamlanma, paylanma, seçim, birləşdirmə kimi çeşidləmə əməliyyatları xüsusi yer tutur.

EHM-də məsələlərin həlli zamanı, maşın proqramına uyğun olaraq, nəticəvi məlumatlar formalaşır və çap olunur. Əgər nəticəvi informasiya sənədi bir neçə istifadəçiyə çatdırılmalıdırsa, nəticəvi məlumatların çapı nüsxələnmə əməliyyatı ilə müşayiət oluna bilər.

2.5.2. Verilənlərin emalının texnoloji prosesi

İnformasiyanın elektron emalı texnologiyası dedikdə ilkin informasiyanın nəticəvi informasiyaya çevrilməsi məqsədi ilə müəyyən ardıcılıqla keçən qarşılıqlı əlaqəli əməliyyatların yerinə yetirilməsinin insan-maşın prosesi başa düşülür. Verilənlərin emalının informasiya texnologiyaları emal üçün tələb olunan giriş verilənlərinə malik olan, alqoritmləri və digər standart əməliyyatları məlum olan yaxşı strukturlaşdırılmış məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulublar. Texnologiya insanın iştirakını minimuma endirərək işlərin əsas həcmnin avtomatik rejimdə yerinə yetirilməsini təmin edir.

Əməliyyat dedikdə yerinə yetirilməsi nəticəsində infor-

masiyanın çevrilməsi baş verən texnoloji əməllər kompleksi başa düşülür.

Texnoloji əməliyyatlar mürəkkəbliyinə, təyinatına, realizə olunma texnikasına görə fərqlənirlər, müxtəlif qurğularda çox sayda icraçı tərəfindən yerinə yetirirlər. Verilənlərin elektron emalı şəraitində maşın və qurğularda avtomatik yerinə yetirilən əməliyyatlar üstünlük təşkil edir.

İnformasiyanın emalının texnoloji prosesi dedikdə qavranılma üçün rahat olan formada emal nəticələrinin alınması məqsədi ilə informasiyanın emalının bütün mərhələlərində qarşılıqlı əlaqəli əl və maşın əməliyyatlarının toplusu başa düşülür.

Verilənlərin emalının texnoloji prosesinə aşağıdakılar daxildir:

- hazırlıq mərhələsi – məsələnin həllinə hazırlığın (arayış kitabçalarının hazırlanması, tələb olunan sabit verilənlərin kompüterin yaddaşına daxil edilməsi və s.) yerinə yetirilməsi;

- ilkin mərhələ – sənədlərin toplanması, qeyd edilməsi və baza massivlərində yerləşdirilməsi (əl ilə doldurulmuş sənədlərin emalı da mümkündür, lakin elektron sənədləşmə daha səmərəli hesab olunur);

- əsas, yekunlaşdırıcı mərhələ – tələb olunan hesabat formalarının alınması.

Texnoloji prosesin qurulması aşağıdakı amillərlə təyin olunur:

- emal olunan informasiyanın xüsusiyyətləri;
- emal olunan informasiyanın həcmi;
- emalın təcili və dəqiq olması tələbləri;
- istifadə olunan texniki vasitələrin növləri, sayı və xarakteristikaları.

Bu amillər yerinə yetirilən əməliyyatların siyahısını, ardıcılığı və üsullarını, mütəxəssislərin və avtomatlaşdırma vasitələrinin işləmə ardıcılığını, iş yerlərinin təşkilini, qarşılıqlı əlaqənin vaxt reqlamentlərinin təyin edilməsini daxil edən texno-

logiyanın təşkilinin əsasını müəyyən edirlər.

Texnoloji prosesin təşkili onun səmərəliliyini, kompleksliyini, fəaliyyət etibarlılığını, işin yüksək keyfiyyətini təmin etməlidir. Bu, iqtisadi məsələlərin texnologiyasının və həllinin layihələndirilməsinə sistemotexniki yanaşmanın tətbiqi ilə əldə edilir. Bu zaman texnologiyanın qurulmasının bütün amillərinin, yollarının, üsullarının kompleks şəkildə baxılması, tipləşdirmə və standartlaşdırma elementlərinin tətbiqi, həmçinin texnoloji proseslərin sxemlərinin unifikasiyası mövcuddur.

Informasiyanın avtomatlaşdırılmış emalı texnologiyası verilənlərin (verilənlər banklarının) emalının inteqrasiyası, verilənlərin mərkəzləşdirilmiş şəkildə saxlanması və kollektiv istifadəsinin avtomatlaşdırılmış sistemlərinin istismarı şəraitində istifadəçilərin işləmə imkanları prinsiplərinə əsaslanır:

- inkişaf etmiş ötürmə sistemləri əsasında verilənlərin paylanmış emalı; mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş idarəetmənin səmərəli uyğunlaşması və hesablama sistemlərinin təşkili;

- verilənlərin, onların çevrilməsi əməliyyatlarının, funksiyalarının və icraçıların iş yerlərinin modelləşdirilməsi və formalizə olunmuş şəkildə təsviri;

- informasiyanın maşın emalı yerinə yetirilən obyektin konkret xüsusiyyətlərinin nəzərə alınması.

Texnoloji proseslərin predmet və əməliyyatlara görə təşkili növlərini ayırırlar.

Texnologiyanın təşkilinin predmet növü informasiyanın emalı və konkret məsələlər komplekslərinin (əmək və əmək haqqının uçotu, təchizat və satış, maliyyə əməliyyatları və s.) həllərinə görə ixtisaslaşan, verilənlərin əməliyyatlara görə emalını təşkil edən və paralel fəaliyyət göstərən texnoloji xətlərin yaradılmasını nəzərdə tutur.

Texnoloji prosesin qurulmasının əməliyyata görə növü avtomatik rejimdə yerinə yetirilərək bir-birini əvəzləyən əməliyyatların fasiləsiz ardıcılığı şəklində verilmiş texnolo-

giyaya uyğun olaraq emal olunan informasiyanın ardıcıl çevrilməsini nəzərdə tutur. Texnologiyanın qurulmasına bu cür yanaşma abunəçi məntəqələrinin və avtomatlaşdırılmış iş yerlərinin təşkili zamanı məqsəduyğun sayılır.

Texnologiyanın ayrı-ayrı mərhələlərində təşkili özünə məxsus xüsusiyyətlərə malikdir və bu maşındaxili və maşınxarici texnologiyaların ayrılmasına əsas verir.

Maşınxarici texnologiya verilənlərin toplanması və qeyd edilməsi, maşın daşıyıcılarına yazılması əməliyyatlarını birləşdirir.

Maşındaxili texnologiya EHM-də hesablama prosesinin təşkili, yaddaşda verilənlər massivlərinin təşkili və onların strukturlaşdırılması ilə əlaqəlidir.

İnformasiya texnoloji prosesinin əsas mərhələsi EHM-də funksional məsələlərin həlli ilə əlaqəlidir. EHM-də məsələlərin həllinin maşındaxili texnologiyası, bir qayda olaraq, iqtisadi informasiyanın çevrilməsinin aşağıdakı standart proseslərini həyata keçirir:

- yeni informasiya massivlərinin təşkili;
- informasiya massivlərinin nizamlanması;
- massivdən yazının müəyyən hissələrinin seçilməsi;
- massivlərin birləşməsi və ayrılması;
- massivə dəyişikliklərin daxil edilməsi.

Hər bir məsələnin və ya məsələlər kompleksinin həlli aşağıdakı əməliyyatların yerinə yetirilməsini tələb edir:

- məsələnin maşın həllinin proqramının daxil edilməsi və onun EHM-in yaddaşında yerləşdirilməsi;
- ilkin verilənlərin daxil edilməsi;
- daxil edilmiş informasiyaya məntiqi və riyazi nəzarət; səhv olan verilənlərin düzəldilməsi;
- giriş massivlərinin quraşdırılması və daxil edilmiş informasiyanın növlərə ayrılması;
- verilmiş alqoritmə görə hesablamaların yerinə yetirilməsi;

- informasiyanın çıxış massivlərinin alınması;
- çıxış formalarının redaktə edilməsi;
- informasiyanın ekrana çıxarılması və maşın daşıyıcılarına yazılması;
- çıxış verilənləri qeyd olunan cədvəllərin çap edilməsi.

Texnologiyanın bu və ya digər variantının seçilməsi həll olunan məsələlərin həcm-zaman xüsusiyyətləri, dövrülyü, təciliyi, istifadəçinin EHM-lə əlaqəsinin cəldliyinə qoyulan tələbləri ilə yanaşı, texniki vasitələrin rejim imkanları ilə də təyin olunur.

İstifadəçinin avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının proqram-aparat kompleksi ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi üsuluna görə fərqlənən verilənlərin emalı rejimlərini nəzərdən keçirək.

2.5.3. Verilənlərin emalı rejimləri

Şəbəkə rejimi

Şəbəkə rejimi informasiyanın cəld ötürülməsi və istifadəçilərin operativ qarşılıqlı əlaqələndirilməsi vacibliyi ilə təyin olunur. İstənilən şəbəkə bir-biri ilə əlaqəli olan sistem, qovşaq və elementlər çoxluğu ilə xarakterizə olunur.

İlk əvvəl şəbəkə rejimi verilənlərin ötürülməsi üçün yaranmışdır. Sonra o, verilənlərin paylanmış emalının səmərəli vasitəsi kimi istifadə olunmağa başladı. Şəbəkə rejiminin xüsusiyyətləri şəbəkənin arxitekturası ilə əlaqəlidir.

Informasiya texnologiyalarının təşkilinin şəbəkə rejimləri texnologiyanın bütün komponentlərinin və resurs növlərinin (aparat, proqram, informasiya və s.) birləşdirilməsinə, çevik və sərfəli istifadəsinə imkan yaradırlar.

Şəbəkə rejiminin bu və ya digər variantının, onun digər rejimlər ilə uyğunlaşmasının seçilməsi məsələlərin həllinin həcm və informasiya xüsusiyyətləri, istifadəçilərin kompüterlər ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin vaxt şərtləri və texniki vasitə-

lərin funksional imkanları ilə təyin olunur.

Paket rejimində verilənlərin emalı

Paket rejimi iqtisadi məsələlərin mərkəzləşdirilmiş həlli, yəni idarəetmənin müxtəlif səviyyələrində iqtisadi obyektlərin istehsalat-təsərrüfat fəaliyyətləri haqqında hesabat məsələləri üstünlük təşkil etdikdə daha geniş yayılmışdır.

Paket rejimində hesablama prosesinin təşkili istifadəçinin EHM-ə müraciəti olmadan təşkil olunurdu. Rejimin funksiyaları informasiya-qarşılıqlı əlaqəli məsələlər kompleksinə aid ilkin verilənlərin hazırlanması və onların emal mərkəzinə ötürülməsi ilə məhdudlaşır. Emal mərkəzində tərkibinə EHM üçün tapşırıq, proqramlar, ilkin, normativ və arayış verilənləri daxil olan paket formalaşır.

Paket EHM-ə daxil edilirdi, istifadəçi və operatorun iştirakı olmadan avtomatik rejimdə həyata keçirilirdi, bununla da verilmiş məsələlərin yerinə yetirilməsi vaxtının minimuma endirilməsi mümkün olurdu. Bu zaman EHM-in işi birproqramlı və ya çoxproqramlı rejimdə yerinə yetirilə bilirdi. Çoxproqramlı rejim daha üstün sayılırdı, belə ki, maşının əsas qurğularının paralel işləməsi təmin olunurdu. Hazırda paket rejimi elektron poçtda realizə olunur.

Bu rejim təcili olmayan informasiyanın (bir qayda olaraq, böyük həcmdə) hər bir hissəsinin kənardan müdaxilə olmadan emal olunmasını bildirir (məsələn, dövrün sonunda hesabat məlumatlarının tərtib edilməsi). Bu rejimi fon rejimi də adlandırırlar. Hesablama sistemlərinin resursları boş olduqda fon rejimi işə salınır. O, daha təcili və üstün proseslər və məlumatlarla kəsilə bilər. Onlar başa çatdıqdan sonra avtomatik olaraq yenidən davam etdirilə bilər.

Paket rejimində həll olunan məsələlər aşağıdakı xassələrə malikdirlər:

- məsələnin həlli algoritmi formalizə olunub, onun həlli prosesində insanın müdaxiləsini tələb olunmur;

- əsas hissəsi maqnit daşıyıcılarında saxlanan böyük

həcmdə giriş və çıxış verilənləri mövcuddur;

– hesablama giriş fayllarının əksər yazıları üçün yerinə yetirilir; məsələnin həllinə sərf olunan vaxtın çox olması verilənlərin böyük həcmi ilə əlaqəlidir;

– reqlamentlik, yəni məsələlər tapşırılmış dövriliklə həll olunurlar.

Real vaxt rejimi

Real vaxt rejimi – obyektin istehsalat proseslərinin dinamikasına uyğun gələn, obyektin idarəetmə reaksiyasını təmin edən bir texnologiyadır.

Real vaxt sistemlərində bir məlumata (sorğuya) aid verilənlərin emalı digər məlumatın yaranmasına qədər başa çatır.

Bu rejim dinamik prosesli obyektlər üçün tətbiq olunur. Məsələn, bankda istənilən xidmətlər dəstinə görə müştərilərə xidmətin göstərilməsi müştərinin mümkün gözləmə vaxtını, bir neçə müştəriyə eyni zamanda xidmətin göstərilməsini və verilmiş vaxt intervalı ərzində (sistemin reaksiya vaxtı) işin çatdırılmasını nəzərə almalıdır.

Vaxtın bölünməsi rejimi

Vaxtın bölünməsi rejimi – bir kompüterdə müxtəlif məsələlərin həlli proseslərinin vaxta görə əvəzlənməsini nəzərdə tutan bir texnologiyadır.

Vaxtın bölünməsi rejimində optimal istifadənin təmin edilməsi üçün kompüterin (sistemin) resursları bir qrup istifadəçiyə (və ya onların proqramlarına) birbaşa vaxtaşırı olaraq, qısa vaxt intervalı ərzində təqdim olunurlar.

Tapşırıqların (məsələlərin) icrası çox cəld baş verdiyindən, istifadəçidə elə təsəvvür yaranır ki, o, sistemlə tək işləyir.

Vaxtın bölünməsi rejimində müxtəlif üstünlüklər ola bilər. Sistemin resurslarının bir qrup istifadəçi tərəfindən eyni zamanda istifadəsi kompüterlərin və qurğuların maksimum yüklənməsinə, onların daha səmərəli istifadəsinə imkan yaradır.

Dialog rejimi

Dialog rejimi – istifadəçi tərəfindən başa düşülməsi və

reaksiya verməsi üçün kifayət edən sürətlə məsələlərin həlli proseslərinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi texnologiyasıdır.

Dialog rejimi paket rejiminin alternativini deyil, onun inkişaf etmiş formasıdır. Paket rejiminin istifadəsi məsələnin həlli prosesinə istifadəçinin müdaxiləsinin azalmasına imkan verdikdə, dialog rejimi verilənlərin emalı əməliyyatları ardıcılığının ciddi şəkildə gözlənilmədiyini nəzərdə tutur.

Dialog rejimi tapşırığın verilməsi, cavabın alınması və təhlilinin təkrarlanan dövrünü həyata keçirərək, istifadəçiyə uyğun iş tempində hesablama sistemi ilə birbaşa qarşılıqlı əlaqələndirmə imkanını yaradır. Bu zaman axtarılan nəticənin alınması məqsədi ilə EHM özü istifadəçiyə addımlar ardıcılığını (menyunun təqdim edilməsi) məlum edərək dialog təşəbbüskarı ola bilər. Dialoga aid səciyyəvi misal kimi verilənlər bazası ilə qarşılıqlı əlaqəni göstərmək olar.

Aktiv və passiv dialog rejimlərini ayırmaq olar. Aktiv dialog rejimi – dialog iştirakçılarının bərabər hüquqa malik olmaları ilə xarakterizə olunan istifadəçinin və program sisteminin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi rejimidir. Adətən aktiv dialoqun təşkili üçün direktiv (əmr) dillər və ya təbii dillərə yaxın olan dillər istifadə olunur.

Dialog simvol, mətn, qrafik informasiyanın, menyu bölmələrinin seçilməsinin və s. istifadəsini daxil edir. Müasir texnologiyanın inkişafı nitqli dialog sahəsini daha da genişləndirir.

İnteraktiv rejim

İnteraktiv rejim – istifadəçinin informasiya-hesablama sistemi ilə birbaşa qarşılıqlı əlaqələndirilməsini nəzərdə tutur. İnteraktiv rejim sorğu (bir qayda olaraq, reqlamentləşdirilmiş) və ya EHM ilə dialog xarakteri daşıya bilər.

Sorğu rejimi istifadəçilərə böyük sayda abunəli terminal qurğuları (o cümlədən emal mərkəzindən xeyli məsafədə yerləşən) vasitəsi ilə sistemlə qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin yaradılması məqsədi ilə tələb olunur.

İnteraktiv rejimin hər iki növü (sorğu və dialog) EHM-in

real vaxt və teleemal rejimlərinə əsaslanır. Bu rejimlər vaxtın bölünməsi rejiminin sonrakı inkişaf mərhələsidir. Buna görə də həmin rejimlərdə sistemin fəaliyyətinin vacib şərtləri kimi aşağıdakılar çıxış edir:

– EHM-in yaddaş qurğularında tələb olunan informasiya və proqramların daim saxlanması və abunəçilərdən ancaq minimum həcmdə informasiyanın daxil olması;

– EHM-ə istənilən an müraciət etmək məqsədi ilə abunəçilərdə EHM ilə uyğun rabitə vasitələrinin mövcudluğu.

Bu cür tələb arayış-informasiya xüsusiyyətli operativ məsələlərin (məsələn, nəqliyyatda biletlərin, mehmanxanalarda yerlərin əvvəlcədən sifariş; arayış məlumatlarının verilməsi və s.) həlli ilə əlaqədardır. Belə hallarda EHM kütləvi xidmət sistemini həyata keçirir, vaxtın bölünməsi rejimində işləyir. Vaxtın bölünməsi rejimində bir neçə müstəqil abunəçi (istifadəçi) giriş-çıkış qurğuları vasitəsi ilə məsələlərinin həlli prosesində birbaşa və praktiki olaraq eyni zamanda EHM-ə müraciət edirlər.

Bu rejim hər bir istifadəçiyə təyin olunmuş qaydaya görə EHM-ə müraciət etmək üçün vaxtın ayrılması imkanını verir, seans başa çatdıqdan sonra onu ləğv edir.

İnteraktiv rejim – digər əməliyyatlar ilə kəsilə bilən emal və ya hesablamaların yerinə yetirilməsi texnologiyasıdır.

Qarşılıqlı əlaqə və ya kəsilmə vaxtı çox cüzi olduğundan istifadəçi sistem ilə praktiki olaraq fasiləsiz işləyə bilər.

İnteraktiv rejim real vaxt sistemində həyata keçirilir. O, dialoqun (dialoq rejimi) təşkili üçün istifadə oluna bilər. Hesablama proseslərinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi zamanı şəbəkədə tranzaksiyalar yerinə yetirilir. *Tranzaksiya* – sorğu, tapşırığın yerinə yetirilməsini (və ya məlumatın emalını) və cavabı daxil edən vaxta görə qısa qarşılıqlı əlaqələndirmə (obyektlərin, partnyorların) dövrüdür. Tranzaksiyaya səciyyəvi misal kimi dialoq rejimində işi (məsələn, verilənlər bazasına müraciət) göstərmək olar. Bir kompüterdən digərinə (serverə) infor-

masiyanın axtarışı və emalı üçün tapşırıq ötürülür. Bundan sonra real vaxt rejimində cəld cavab alınır.

2.6. Verilənlərin mühafizəsi texnologiyası

2.6.1. İnformasiya təhlükələrinin növləri

Verilənlərin emalı sistemlərinin informasiya-hesablama resurslarına müraciət edə bilən şəxslərin sayının artması, həmçinin məsafəyə görə uzaqlaşdırılmış istifadəçiləri birləşdirən hesablama şəbəkələrinin istifadəsi verilənlərin etibarlılığının təmin edilməsi, verilənlərin icazəsiz müraciətdən mühafizəsi və informasiyanın emalı, saxlanması, ötürülməsi zamanı onun oğurlanması problemini ortaya çıxarır.

Bununla əlaqədar olaraq, müasir informasiya texnologiyaları xüsusi aparat və proqram vasitələrinin (informasiyanın mühafizəsini təmin edən skremblerlərdən kriptografiyanın müəkkəb üsullarına qədər) istifadəsi konsepsiyasına əsaslanırlar. Verilənlərin mühafizəsinə çəkilən xərclərin həcmi dayanmadan artır. Bəzən bu xərclər verilənlərin emalı sistemlərinin yaradılması və fəaliyyəti üçün nəzərdə tutulmuş ümumi xərclərin 50%-ni təşkil edir.

Ölkəmizin bazar iqtisadiyyatı yolu ilə inkişafı informasiya resurslarının formalaşdırılması və tətbiqi zamanı (xüsusən, informasiya texnologiyalarının və onları təmin edən vasitələrin yaradılması və tətbiqi zamanı, informasiya proseslərində və informasiyalaşdırma prosesində iştirak edən vətəndaşların və subyektlərin hüquqlarının mühafizəsi zamanı) yaranan münasibətləri tənzimləyən hüquqi aktların qəbul edilməsi vacibliyini meydana çıxartdı. Bu aktlar milli informasiya resurslarının milli dəyər kimi yaradılması və mühafizəsinə yönələn tədbirləri nəzərdə tutur.

İnsan fəaliyyətinin bütün sahələrinə müsbət təsiri ilə yanaşı informasiya texnologiyalarının geniş tətbiqi insanların təhlükəsizliyinə təsir edən yeni problemlərin yaranmasına

gətirdi. Belə ki, hesablama texnikası vasitəsi ilə yaradılan, saxlanan və emal olunan informasiya insanlar və texniki vasitələrin böyük hissəsinin hərəkətlərini təyin etməyə başladı. Bununla əlaqədar olaraq, informasiyanın oğurlanması nəticəsində ziyanın verilməsi imkanları artdı.

İnformasiya təhlükələrinin bütün növlərini iki böyük qrupa ayırmaq olar:

- proqram və texniki vasitələrin imtinaları və iş qabiliyyətlərinin pozulması;

- ziyanın verilməsi məqsədi ilə cinayətkar tərəfindən qabaqcadan planlaşdırılmış və düşünülmüş (qəsdən, bilərəkdən) təhlükələr.

Kompüter sistemlərinin sıradan çıxması və imtinaları səbəblərini aşağıdakı qruplara ayırmaq olar:

- daşıyıcıların köhnəlməsi və ya vaxtından əvvəl sıradan çıxması nəticəsində əməli və xarici yaddaşda saxlanan verilənlər strukturlarının fiziki və məntiqi tamlığının pozulması;

- aparat vasitələrinin köhnəlməsi və ya vaxtından əvvəl korlanması nəticəsində onların işində yaranan nasazlıqlar;

- kompüter resurslarının qeyri-təşhix istifadəsi nəticəsində əməli və xarici yaddaşda saxlanan verilənlər strukturlarının fiziki və məntiqi tamlığının pozulması;

- aparat vasitələrinin düzgün istifadə olunmaması və ya korlanması, o cümlədən proqram vasitələrinin düzgün istifadə olunmaması nəticəsində yaranan nasazlıqlar;

- sazlanma və sınaq istismarı zamanı proqram vasitələrində aşkar olunmayan, həmçinin aparat vasitələrinin işlənməsindən sonra qalaraq ləğv edilməyən səhvlər.

2.6.2. İnformasiyanın mühafizəsi vasitələri

Yuxarıda göstərilən səbəblərin aşkar edilməsi və vaxtında ləğv edilməsinin təbii üsullarından başqa, kompüter sistem-

lərinin iş qabiliyyətinin pozulmaları nəticəsində informasiyanın qorunması üçün xüsusi mühafizə üsulları da istifadə olunur:

- kompüter resurslarının struktur, zaman, informasiya və funksional izafiliyin daxil edilməsi;

- kompüter sisteminin resurslarının qeyri-təshih istifadəsindən mühafizəsi;

- proqram-aparat vasitələrinin işlənməsi mərhələlərində səhvlərin aşkar edilməsi və vaxtında ləğv edilməsi.

Kompüter resurslarının struktur izafiliyi aparat komponentlərinin və verilənlərin maşın daşıyıcılarının rezervləşdirilməsi, imtina etmiş komponentlərin əvəzlənməsi və rezerv (ehtiyat) komponentlərinin vaxtında artırılmasının təşkili hesabına əldə edilir. Struktur izafiliyi digər izafilik növlərinin əsasını təşkil edir. *İnformasiya izafiliyi* əsas və ehtiyat daşıyıcılarda verilənlərin mütəmadi və ya daimi (fon) rezervləşdirilməsi hesabına əldə edilir. Rezervləşdirilmiş verilənlər təsadüfi və ya qəsdən məhv edilmiş və ya təhrif olunmuş informasiyanın bərpa edilməsini təmin edirlər. Dayanıqlı imtina yarandıqdan sonra kompüter sisteminin iş qabiliyyətinin bərpa edilməsi üçün adi verilənlərin rezervləşdirilməsindən başqa, sistemli informasiyanın əvvəlcədən rezervləşdirilməsi, həmçinin bərpa etmənin proqram vasitələrinin hazırlanması da tələb olunur.

Kompüter resurslarının funksional izafiliyi sıradan çıxma və imtinalara qarşı mühafizənin artırılması məqsədi ilə funksiyaların təkrarlanması və ya hesablama sisteminin proqram-aparat resurslarına əlavə funksiyaların daxil edilməsi ilə əldə edilir. Məsələn, müntəzəm testləşdirmə və bərpa etmə, həmçinin kompüter sisteminin komponentlərinin öz-özünə testləşdirilməsi və öz-özünə bərpa edilməsi.

İnformasiya resurslarının qeyri-təshih istifadəsindən mühafizəsi hesablama sisteminin resurslarının istifadəsi nöqtəyi-nəzərindən proqram təminatının təshih fəaliyyətindən ibarətdir. Proqram funksiyalarını dəqiq və vaxtında yerinə yetirə bilər, lakin tələb olunan bütün funksiyaların olmadığına

görə kompüter resurslarının istifadəsi qeyri-təşhih ola bilər. Məsələn, əməliyyat sistemi və tətbiqi proqramlar üçün əməli yaddaşın hissələrinin təcrid edilməsi, xarici daşıyıcılarda sistemli sahələrin mühafizəsi, verilənlərin tamlığı və ziddiyyət-sizliyinin dəstəklənməsi.

Proqram-aparat vasitələrinin işlənməsi zamanı səhvlərin aşkar edilməsi və aradan qaldırılması layihənin konsepsiyasının sistemli təhlili, işlənməsi və həyata keçirilməsi əsasında işlənmənin əsas mərhələlərinin keyfiyyətli yerinə yetirilməsi yolu ilə əldə edilir. Lakin informasiyanın tamlığı və məxfiliyinə təsir edən təhlükələrin əsas növü ziyanın verilməsi məqsədi ilə cinayətkar tərəfindən qabaqcadan planlaşdırılan təhlükələrdir. Onları iki qrupa ayırmaq olar:

- həyata keçirilmələri insanın daimi iştirakı ilə yerinə yetirilən təhlükələr;

- cinayətkar tərəfindən uyğun kompüter proqramları işləndikdən sonra həyata keçirilmələri insanın birbaşa iştirakı olmadan yerinə yetirilən təhlükələr.

Hər bir təhlükə növündə mühafizənin məqsədləri eynidir:

- hesablama sistemlərinin resurslarına icazəsiz müraciətin qadağan edilməsi;

- müraciət zamanı kompüter resurslarının icazəsiz istifadəsinin mümkün olmaması;

- icazəsiz əməliyyatların baş verməsi faktının vaxtında aşkar edilməsi, onların səbəbi və nəticələrinin aradan qaldırılması.

2.6.3. İnformasiya resurslarına müraciətin məhdudlaşdırılması üsulları

Hesablama sistemlərinin resurslarına icazəsiz müraciətin qadağan edilməsinin əsas üsulu aşağıdakı mərhələləri daxil edən istifadəçilərin əsilliyyənin təsdiq edilməsi və informasiya resurslarına müraciətin ayrılmasıdır:

- identifikasiya;
- əsilliyyənin təyin edilməsi (autentifikasiya);
- kompüter resurslarına sonrakı nəzarət və müraciətin ayrılması üçün səlahiyyətlərin təyin edilməsi.

İdentifikasiya kompüter sisteminə müraciət edən istifadəçinin unikal identifikatorunun göstərilməsi üçün vacibdir. İdentifikator istənilən simvollar ardıcılığı şəklində olub, təhlükəsizlik xidmətinin inzibatçısının sistemində əvvəlcədən qeydiyyatdan keçməlidir. Qeydiyyat zamanı aşağıdakı informasiya yazılır:

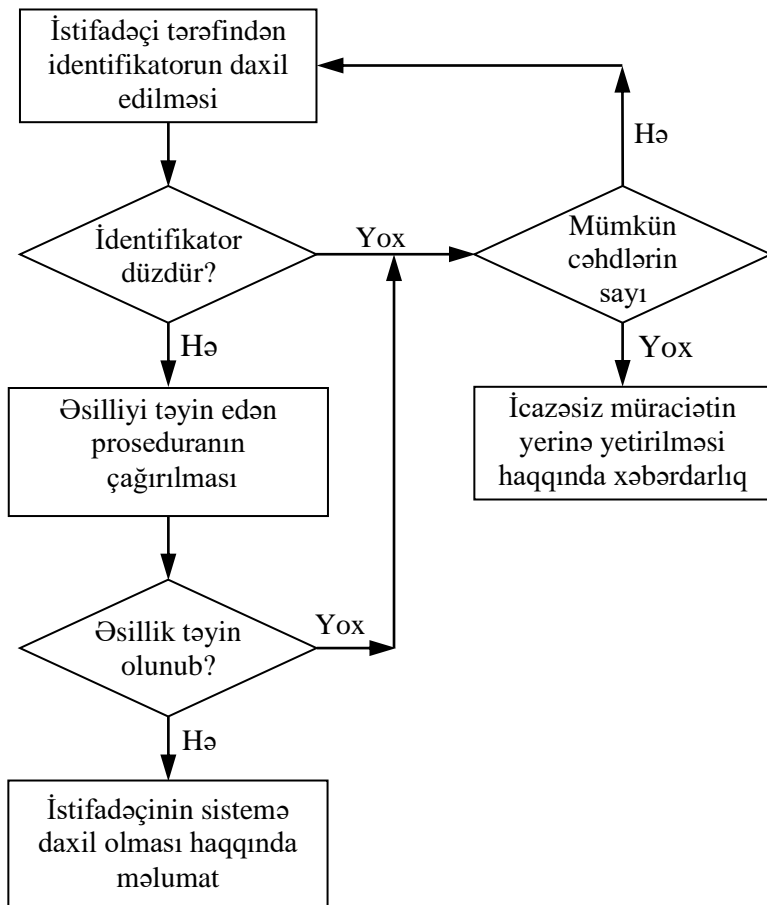
- istifadəçinin soyadı, adı, atasının adı (tələb yarandıqda istifadəçinin digər xarakteristikaları);
- istifadəçinin unikal identifikatoru;
- əsilliyi təyin edən proseduranın adı;
- əsilliyyənin təsdiqi üçün etalon informasiya (məsələn, parol);
- istifadə olunan etalon informasiyaya məhdudiyyət (məsələn, parolun təsir müddəti);
- kompüter resurslarına müraciət etmək üçün istifadəçinin səlahiyyətləri.

Əsilliyyənin təyin edilməsi (autentifikasiya) istifadəçinin səlahiyyətlərini yoxlanılmasından ibarətdir. İdentifikasiyanın və istifadəçinin əsilliyyənin təyin edilməsinin ümumi sxemi şəkil 2.4-də verilmişdir.

İdentifikasiya zamanı çox etibarlı tanınma üçün insanın fərdi xarakteristikalarını təyin edən (səs, barmaq izləri, göz bəbəyinin strukturu) texniki vasitələrdən istifadə olunur. Bu üsullar böyük xərclər tələb edirlər.

İstifadəçilərin əsilliyyənin yoxlanılması üçün parol üsulları daha kütləvi şəkildə istifadə olunur. Parollar iki qrupa ayrılır: sadə və dinamik dəyişən. *Sadə parol* təyin olunmuş müddət ərzində seansdan seansa dəyişməz olaraq qalır. *Dinamik dəyişən parol* isə istifadə olunan üsulun qaydalarına görə dəyişir. Dinamik dəyişən parolların həyata keçirilməsinin aşağıdakı

üsullarını qeyd etmək olar:



Şəkil 2.4. İdentifikasiyanın və istifadəçinin əsilliyyətinin təyin edilməsinin ümumi sxemi

– sadə parolların modifikasiyası üsulları (məsələn, parolun simvollarının təsadüfi seçilməsi və parolların birdəfəlik istifadəsi);

– mövcud massivdən təsadüfi seçilən sorğuların istifadəçiyə təqdim edilməsi əsasında “sorğu – cavab” üsulu;

– dinamik dəyişən parametrlili (tarix, vaxt, həftənin günü və s.) müəyyən F funksiyasının istifadəsinə əsaslanan funksional üsullar. Həmin funksiyanın köməyi ilə parol təyin olunur.

Kompüter sisteminə icazəsiz müdaxilədən mühafizə olunmaq üçün ümumsistem mühafizə proqram vasitələri ilə yanaşı, xüsusi mühafizə proqram vasitələrindən də istifadə olunur. İstifadəçinin identifikasiyası və autentifikasiyasından sonra mühafizə sistemi istifadəçinin kompüter resurslarına icazəli müraciətinə nəzarət üçün (müraciətin ayırması) onun səlahiyyətlərini müəyyən etməlidir. Kompüter resursları kimi aşağıdakılar istifadə olunur: proqramlar; xarici yaddaş (fayllar, kataloqlar, məntiqi disklər); verilənlər bazalarında kateqoriyalara görə ayrılmış informasiya; əməli yaddaş; prosessorun istifadəsi vaxtı; giriş-çıxış portları; xarici qurğular.

Resurslara müraciət edilməsinə görə istifadəçilərin hüquqlarının aşağıdakı növlərini qeyd etmək olar:

– ümumi (resursun tam şəkildə təqdim edilməsi);

– funksional və ya qismən;

– müvəqqəti.

Müraciətlərin ayrılması üsullarından ən geniş yayılmışları aşağıdakılardır:

– siyahılara (istifadəçilərin və ya resursların) görə ayırma;

– səlahiyyətlərin təyin edilməsi matrisinin istifadə edilməsi (matrisin sətirləri – istifadəçilərin identifikatorları, sütunları – kompüter sisteminin resurslarıdır);

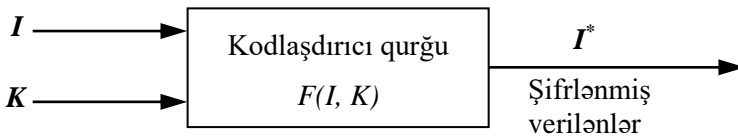
– məxfilik dərəcəsinə və kateqoriyalara görə (məsələn, ümumi müraciətə, məxfiliyə görə) ayırma;

– parola görə ayırma.

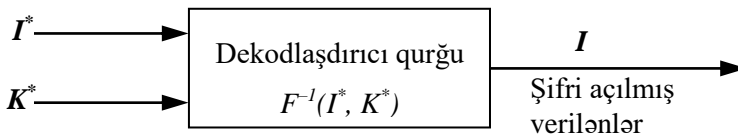
2.6.4. Verilənlərin kriptografik mühafizəsi

İnformasiyanın tədqiq olunma və surətinin çıxarılmasından mühafizəsi oğurlanmaqdan mühafizə olunan verilənlərin kriptografik bağlanmasını nəzərdə tutur.

Kriptografiyada məqsəd müəyyən aydın olan ilkin mətnin (açıq mətnin), adətən şifromətn və ya kriptogram adlanan, təsadüfi görünən işarələr ardıcılığına çevrilməsidir. Şifrdə iki əsas element ayrılır: alqoritm və açar. *Şifrləmə alqoritmi* dedikdə şifrləmə açarından asılı olan emal olunan verilənlərin çevrilmələri ardıcılığı başa düşülür. *Açar* informasiyanın şifrləmə və deşifrləməsini təmin edən şifrləmə alqoritmının müəyyən parametrlərinin qiymətlərini təyin edir. Kriptografik sistemdə informasiya (I) və açar (K) şifrləmə (şəkil 2.5) və deşifrləmə (şəkil 2.6) üçün giriş verilənlər kimi çıxış edirlər. İnformasiyanın oğurlanması zamanı şifrləmənin açarı və alqoritmi məlum olmalıdır.



Şəkil 2.5. Şifrləmə prosesinin sxemi



Şəkil 2.6. Deşifrləmə prosesinin sxemi

Açarların istifadəsi üsuluna görə simmetrik və asimmetrik kriptografik sistemlər mövcuddur.

Simmetrik (biraçarlı) kriptografik sistemlərdə şifrləmə və deşifrləmə açarları eynidir və ya biri-birindən asanlıqla çıxarıla

bilər. *Asimmetrik* (ikiaçarlı və ya açıq açarlı) kriptografik sistemlərdə şifrələmə və deşifrələmə açarları bir-birindən elə fərqlənirlər ki, hesablamalar vasitəsi ilə bir açar digərindən çıxarıla bilməz. Biraçarlı sistemlərə nisbətən, ikiaçarlı kriptografik sistemlərdə şifrələmə sürəti çox aşağıdır. Buna görə də asimmetrik sistemlər iki halda istifadə olunur:

- hesablama sisteminin istifadəçiləri arasında paylanmış məxfi açarların şifrlənməsi;

- rəqəmsal imzanın tərtib edilməsi.

Şifrələmə üsullarının kütləvi tətbiqinə mane olan əsas səbəblərdən biri məşhur şifrlərin (DES, FEAL, REDOC, IDEA) əksəriyyətinin proqram realizəsi zamanı çoxlu vaxt resurslarının istifadəsidir.

İnformasiyanın oğurlanması ilə əlaqəli təhlükələrdən biri kompüterin əməli və xarici yaddaşında yerləşən qalıq verilənlərə müraciət etmə təhlükəsidir. *Qalıq informasiyası* dedikdə istifadəçinin fayllarının məhvindən sonra əməli və xarici yaddaşın boşalmış sahələrində qalmış verilənlər, sonuncu klasterlərin fayllarla tutulmuş işlənməyən son hissələrində yerləşən müvəqqəti faylların istifadəçinin xəbəri olmadan məhv edilməsindən sonra qalmış verilənlər, həmçinin faylların ölçüləri kiçildikdən və disklərin formatlaşdırılmasından sonra klasterlərdə qalmış verilənlər başa düşülür.

Konfidensial (məxfi, gizli) qalıq verilənlərə müraciətdən mühafizənin əsas üsulu kompüterin yaddaşının aşağıdakı sahələrində verilənlərin vaxtında məhv edilməsidir:

- iş seansını başa çatdırdıqdan sonra istifadəçiyə ayrılmış əməli və xarici yaddaşın işçi sahələrində;

- faylların məhv edilməsinə sorğular verildikdən sonra faylların yerləşməsi sahələrində.

Qalıq verilənlərin məhv edilməsi əməli mühitlərin vəsaitləri ilə və ya ixtisaslaşdırılmış proqramların köməyi ilə həyata keçirilə bilər. İxtisaslaşdırılmış proqramların (müstəqil və ya mühafizə sisteminin tərkibində olan) istifadəsi informasi-

yanın zamanətli məhvini təmin edir.

Kompüter viruslarından mühafizə altsistemi (icazəsiz əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün işlənmiş proqramlar) hesablama sistemlərində informasiya və onun emalı prosesinin mühafizəsi sisteminin əsas komponentlərindən biridir. Kompüter viruslarından mühafizənin üç səviyyəsini qeyd etmək olar:

- məlum tipli virusların hesablama sisteminə daxil olmalarından mühafizə;

- mühafizənin birinci səviyyəsinin öhdəsindən gəlmiş, tipləri məlum olan və olmayan virusların mövcudluğunu təyin edən dərin təhlil;

- ilk iki səviyyənin öhdəsindən gəlmiş virusların artmasına və destruktiv (dağıdıcı) əməllərə qarşı mühafizə.

Virusların axtarışı və zərərsizləşdirilməsi müstəqil anti-virus proqram vasitələri ilə (skanerlər) yanaşı, informasiyanın kompleks şəkildə mühafizəsi sistemləri çərçivəsində də yerinə yetirilir.

Gündəlik həyatımıza kompüter şəbəkələrinin nüfuz etməsi, onların açıq olması və miqyaslanması informasiyanın mühafizəsi problemini çətinləşdirir.

İki əsas altməsələni qeyd etmək olar:

- şəbəkəyə daxil olan hər bir kompüterdə informasiyanın emalı və saxlanması təhlükəsizliyinin təmin edilməsi;

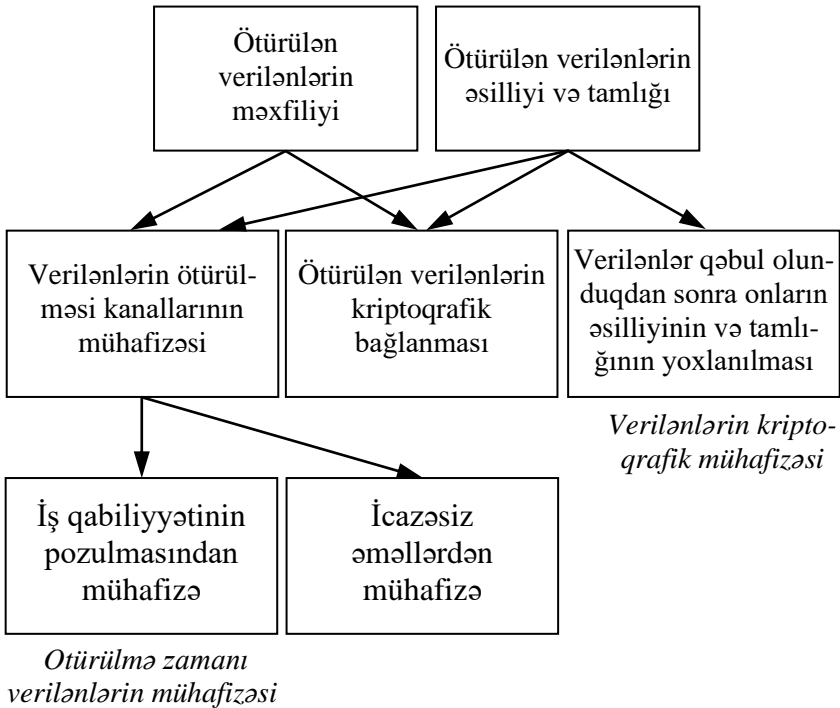
- şəbəkənin kompüterləri arasında ötürülən informasiyanın mühafizəsi.

Birinci məsələnin həlli müstəqil kompüter resurslarının istifadəsi və proqramların icazəsiz və qeyri-təşhix əməllərindən çoxsəviyyəli mühafizəsinə əsaslanır.

Verilənlərin şəbəkə mübadiləsi zamanı informasiyanın təhlükəsizliyi, onların məxfiliyi və əsilliyinin təmin edilməsini də tələb edir. Ötürmə zamanı informasiyanın mühafizəsi verilənlərin ötürülməsi kanallarının mühafizəsinə, həmçinin ötürülən məlumatların kriptografik bağlanması əsasən əldə edilir.

İdeal halda verilənlərin ötürülməsi kanallarının mühafizə-

si onların iş qabiliyyətinin pozulması və icazəsiz əməllərdən (məsələn, rabitə xətlərinə qoşulmalar) mühafizəni təmin etməlidir. Rabitə kanallarının uzun olmaları, həmçinin onların ayrı-ayrı hissələrinə müraciətin mümkün olması (məsələn, kəbelsiz rabitə zamanı) verilənlərin ötürülməsi kanallarının icazəsiz əməllərdən mühafizəsi iqtisadi baxımından səmərəli deyil, bir sıra hallarda isə mümkün deyil. Buna görə də verilənlərin ötürülməsi kanallarının həqiqi mühafizəsi onların iş qabiliyyətinin mühafizəsi əsasında qurulur. Ötürülən verilənlərin mühafizəsinin məqsəd və üsulları şəkil 2.7-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.7. Ötürülən verilənlərin mühafizəsi üsulları

2.7. Verilənlərin emalının texnoloji prosesinin qrafiki təsviri

2.7.1. Ümumi məlumat

Verilənlərin emalının texnoloji prosesi bir sıra sxem (alqoritmlər, proqramlar, verilənlər, sistemlər) əsasında qrafiki təsvir oluna bilər. Sxemlər verilənlərin emalının texnoloji prosesinin təsvirinin müxtəlif detallaşdırma səviyyələrində istifadə olunurlar:

- verilənlərin sxemləri;
- proqramların sxemləri;
- sistemin işləməsi sxemləri;
- proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxemləri;
- sistemin resurslarının sxemləri.

Sxemlərin qurulması sxem, əsas simvol, xüsusi simvol anlayışlarına əsaslanır.


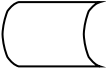






Sxem – əməliyyatların, verilənlərin, axının, avadanlığın və s. təsviri üçün simvollar istifadə olunan məsələnin qoyuluşu, təhlili və ya həlli üsulunun qrafiki təsviridir.


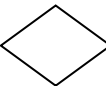

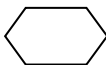

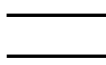
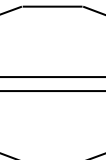
Əsas simvol – prosesin və ya verilənlər daşıyıcısının dəqiq tipi (növu) məlum olmadıqda və ya konkret verilənlər daşıyıcısının təsviri üçün ehtiyac olmadıqda istifadə edilən bir simvoldur.

Xüsusi simvol – prosesin və ya verilənlər daşıyıcısının dəqiq tipi (növu) məlum olduqda və ya faktiki verilənlər daşıyıcısının təsvir edilməsi tələb olunduqda istifadə edilən bir simvoldur.

Sxemlərin simvollarının şərti qrafiki işarələri cədvəl 2.1. – 2.4-də verilmişdir.





Elementlərin simvolları standartlaşdırılmış ölçülərə (*a* və *b*) malikdirlər (şəkil 2.8). *a* parametrinin ölçüsü 10, 15, 20 mm sırasından seçilir. *a* parametrinin ölçüsünün 5-ə tam bölünən vuruqlara qədər artırılması mümkündür. *b* parametrinin ölçüsü $1,5a$ kimi təyin olunur.

Simvolun adı	İşarəsi	Funksiyası
Verilənlər		Verilənləri təsvir edən simvol. Verilənlər daşıyıcısı təyin olunmamışdır
Yadda saxlanılan verilənlər		Verilənləri emal üçün yararlı olan şəkildə təsvir edən simvol. Verilənlər daşıyıcısı təyin olunmamışdır
Əməli yaddaş qurğusu		Əməli yaddaş qurğusunda saxlanılan verilənləri təsvir edən xüsusi verilənlər simvolu
Ardıcıl müraciətli yaddaş qurğusu		Ardıcıl müraciətli yaddaş qurğusunda (məsələn, maqnit lenti) saxlanılan verilənləri təsvir edən verilənlərin xüsusi simvolu
Əl ilə daxil etmə		İstənilən növ qurğulardan (klaviatura, dəyişdirici açarlar, düymələr, ştrix-kodlu zolaq) emal zamanı əl ilə daxil edilən verilənləri təsvir edən verilənlərin xüsusi simvolu
Sənəd		Daşıyıcıda rahat oxunan formada qeyd olunmuş verilənləri təsvir edən verilənlərin xüsusi simvolu
Birbaşa müraciətli yaddaş qurğusu		Birbaşa müraciətli yaddaş qurğusunda (maqnit disk, maqnit barabanı) saxlanılan verilənləri təsvir edən verilənlərin xüsusi simvolu
Display		Əks edici qurğu şəkilli daşıyıcıda insan tərəfindən oxuna bilən formada verilmiş verilənləri təsvir edən verilənlərin xüsusi simvolu

Simvolun adı	İşarəsi	Funksiyası
Proses		İstənilən növ verilənlərin emalı funksiyasını təsvir edir
Həll		Verilmiş simvol daxilində təyin olunmuş şərtlər hesablandıqdan sonra ancaq biri aktiv ola bilən bir giriş və bir neçə alternativ çıxışa malik olan dəyişdirici tipli həlli və ya funksiyanı təsvir edir
Əl əməliyyatı		İnsan tərəfindən yerinə yetirilən istənilən prosesi təsvir edən simvol
Hazırlıq		Növbəti funksiyaya təsirin göstərilməsi məqsədi ilə əmr və ya əmrlər qrupunun modifikasiyasını təsvir edən simvol
Qabaqcadan müəyyən edilmiş proses		Digər yerdə (modulda, proqramda) təyin olunmuş proqramın bir və ya bir neçə əməliyyat və ya addımından ibarət olan qabaqcadan müəyyən edilmiş prosesi təsvir edən simvol
Paralel əməliyyatlar		İki və daha çox paralel prosesin sinxronlaşdırılmasını təsvir edən simvol
Dövrün sərhəddi		Dövrün başlanğıcı və sonunu təsvir edən, iki hissədən ibarət olan simvol. Simvolun hər iki hissəsi eyni identifikatora malikdir. İnisiallaşdırma, artma, başa çatma və s. üçün şərtlər simvolun daxilində əvvəl və sonra şərti yoxlayan əməliyyatdan asılı olaraq yerləşdirilir





Xətlərin simvolları

Cədvəl 2.3.

Simvolun adı	İşarəsi	Funksiyası
Xətt		Verilənlər və ya idarəetmə axınıni təsvir edən simvol. Tələb yarandıqda və ya əyaniliyin artırılması məqsədi ilə ox işarələri əlavə oluna bilər
İdarəetmənin ötürülməsi		Bir prosesdən digərinə idarəetmənin birbaşa ötürülməsini təsvir edən simvol. İdarəetmənin ötürülməsi növü simvolun daxilində verilməlidir (məsələn, sorğu, hadisə)
Rabitə kanalı		Rabitə kanalları ilə verilənlərin ötürülməsini təsvir edən xüsusi simvol
Punktir xətlər		İki və daha çox simvol arasında alternativ əlaqəni təsvir edən xüsusi simvol. Həmçinin simvol şərh olunan sahənin qeyd edilməsi üçün istifadə olunur

Xüsusi simvollar

Cədvəl 2.4.

Simvolun adı	İşarəsi	Funksiyası
Birləşdirici		Sxemin bir hissəsinə çıxışı, digər hissəsindən girişi təsvir edən, xəttin kəsilməsi və başqa yerdə davam etdirilməsi üçün istifadə olunan simvol
Terminator		Xarici mühitə çıxışı və xarici mühitdən girişi təsvir edən simvol
Punktir xətt		Nə tipi, nə də sayı təyin olunmamış simvol və ya simvollar qrupunun buraxılmasını təsvir edən simvol
Şərh		Qeydlər və ya izahatların verilməsi məqsədi ilə təsvir edici şərhlərin və ya izah edici yazıların əlavə edilməsi üçün istifadə olunan simvol



Şəkil 2.8. Sxemlərin elementlərinin ölçüləri

Qrafiki sxemlərin qurulması zamanı aşağıdakı qaydalara riayət etmək lazımdır:

1. Simvol uyğun funksiyanın qrafiki təsviridir.
2. Sxemlərdə simvollar bərabər yerləşdirilməlidirlər. Birləşmə xətlərinin ağlasığan uzunluqda olması və uzun xətlərin minimum sayda olması şərti gözlənilməlidir.
3. Simvolların formaları gözlənilməlidir, simvolların formasına təsir edən bucaqlar və digər parametrlər dəyişməməlidir. Simvollar mümkün qədər eyni ölçüdə olmalıdırlar. Simvollar istənilən istiqamətdə çəkilə bilər, lakin üfüqi istiqamət daha üstün hesab olunur.
4. Verilmiş simvolun funksiyasının başa düşülməsi məqsədi ilə simvolların əksəriyyətinin daxilinə mətnin yazılması mümkündür. Bu zaman mətn soldan sağa və yuxarıdan aşağıya yazılır (şəkil 2.9).

Əgər simvolun daxilinə yazılan mətnin həcmi simvolun ölçülərindən böyükdürsə, onda şərh simvolundan istifadə olunmalıdır. Simvola istinad göstərilməklə izahat mətni ayrıca bir vərəqdə də qeyd oluna bilər.



Şəkil 2.9. Simvolun daxilinə mətnin yazılmasına aid misal

Sxemədə istifadə olunan simvollar identifikatorlarla (məsələn, arayış məqsədi ilə istifadəsi üçün) işarə oluna bilərlər. Simvolun identifikatoru simvolun üzərində solda yerləşdirilir (şəkil 2.10).



Şəkil 2.10. Simvolun identifikatorunun daxil edilməsinə aid misal

5. Sxemlərdə simvolların təsviri, yəni istənilən digər informasiya istifadə edilə bilər (məsələn, istinadı olan simvolun xüsusi istifadəsi). Simvolların təsviri simvolun üzərində sağda yerləşdirilməlidir (şəkil 2.11).

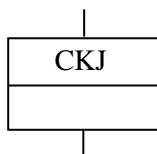


Şəkil 2.11. Simvolun təsvirinin daxil edilməsinə aid misal

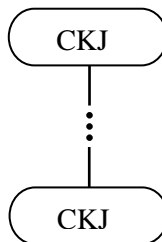
6. Sxemədə proses və ya verilənlər üçün zolaqlı simvol vasitəsi ilə işarə olunan müfəssəl təsvir istifadə oluna bilər. Zolaqlı simvol sənədlər dəstində daha müfəssəl təsvirin olmasına işarədir.

Zolaqlı simvol daxilində yuxarı hissədə üfüqi xətt çəkilmiş istənilən bir simvoldur. Bu xətt və simvolun yuxarı xətti arasında identifikator yerləşdirilir. Bu identifikator verilmiş simvolun müfəssəl təsvirinin olmasını bildirir.

Müfəssəl təsvirin birinci və sonuncu simvolu kimi sonu bildirən simvol istifadə oluna bilər. Sonu bildirən birinci simvolun tərkibinə, zolaqlı simvolda da olan, istinad daxil olmalıdır (şəkil 2.12).



a) prosesin iriləşdirilmiş təsviri



b) prosesin müfəssəl təsviri

Şəkil 2.12. Simvolun müfəssəl təsvirinə aid misal

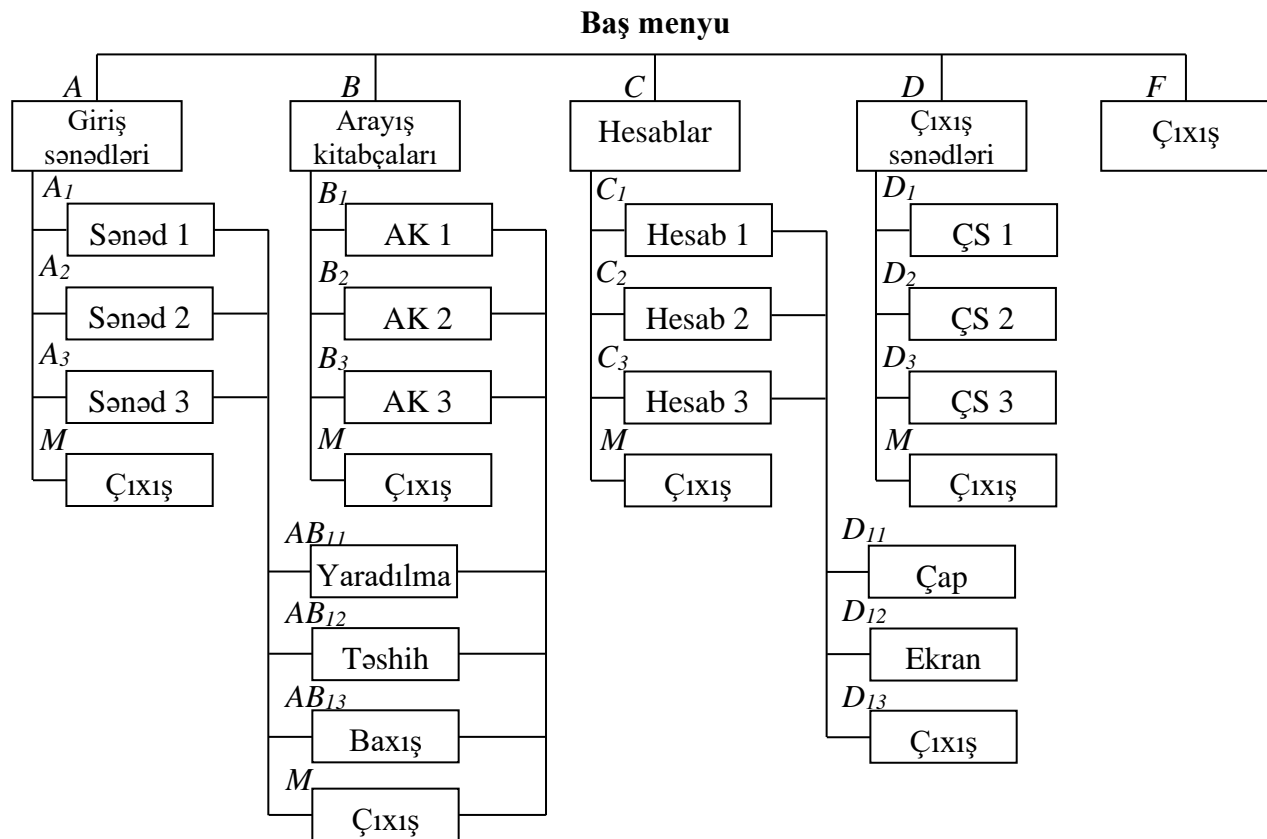
2.7.2. Verilənlərin emalının texnoloji prosesi üçün sxemlərin qurulması

Əməliyyatlar menyusu sxemləri

Həll olunan məsələnin mürəkkəbliyi və qoyulmuş məqsədlərdən asılı olaraq əməliyyatlar menyusunun sxemləri müxtəlif meyarlara görə tərtib olunurlar.

Adətən baş menyuda giriş sənədlərinin, çıxış sənədlərinin, arayış kitabçalarının (varsa), həmçinin əməliyyatların (məsələn, hesablamalar, sortlaşdırma, filtrasiya, massivin yazılarının əlavə və ya məhv edilməsi, informasiyanın tamlığı və doğruluğunun yoxlanılması və s.) qeyd edilməsi kifayətdir. Təsvirin sadələşdirilməsi və digər sxemlərin tərtib edilməsi məqsədi ilə menyunun hər bir bəndinə identifikator mənsub edilə bilər.

Menyu sxeminə aid misal şəkil 2.13-də göstərilmişdir.



Şəkil 2.13. Əməliyyatlar menyusu sxeminə aid qruplaşdırma (program kompleksi üçün)

Sistemin işləməsi sxemləri

Sistemin işləməsi sxemləri sistemdə əməliyyatların idarə edilməsini və verilənlər axınını təsvir edirlər. Sistemin işləməsi sxeminə aşağıdakılar daxildir:

- verilənlərin mövcudluğuna işarə edən verilənlər simvolları (verilənlər simvolları verilənlər daşıyıcısının növünə də işarə edə bilirlər);

- verilənlər üzərində yerinə yetiriləcək əməliyyatlara işarə edən, həmçinin onların çevrilməsinin məntiqi ardıcılığını təyin edən prosesin simvolları;

- proseslər və (və ya) verilənlər daşıyıcıları arasında axınlara, həmçinin proseslər arasında idarəetmə axınına işarə edən xətti simvollar;

- blok-sxemin qurulması və oxunmasını asanlaşdıran xüsusi simvollar.

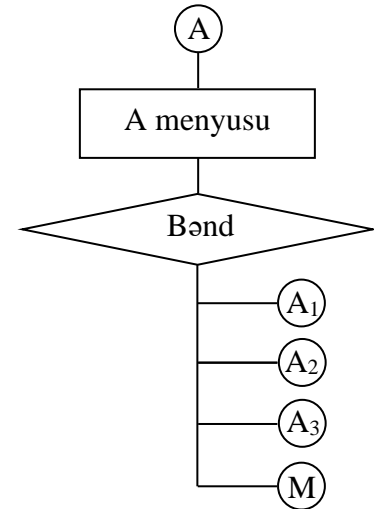
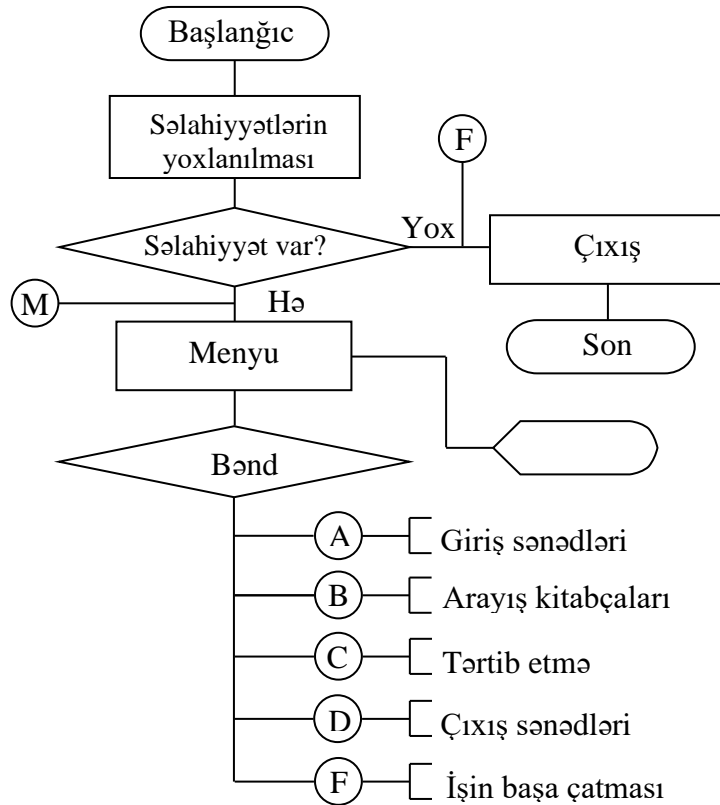
Sistemin işləməsi sxeminin qurulmasına aid misal şəkil 2.14-da verilmişdir.

Sistemin işləməsi sxemi məsələnin həllinin texnoloji prosesini bildirir və üç, yəni maşından əvvəl, maşın və maşından sonrakı mərhələlərdən ibarətdir.

Yaranma anından sifarişçiyə nəticələrin təqdim edilməsi anına kimi hər bir mərhələ verilənlər üzərində yerinə yetirilən əməliyyatlar ardıcılığından ibarətdir. Sxemdə əməliyyatlar şaquli qeyd olunurlar. Əməliyyatdan solda bu əməliyyat üçün giriş verilənlərinin daşıyıcıları, sağda isə çıxış verilənlərinin daşıyıcıları qeyd olunur.

Sxemdə maşından əvvəl mərhələsi, bir qayda olaraq, maşın mərhələsindən yuxarıda, solda göstərilir, maşından sonrakı mərhələ isə uyğun olaraq, aşağıda, sağda göstərilir.

Sənədlərə istinad kimi istifadə olunan daxil etmə qaydalarını əks etdirən simvollar üçün sxemdəki mətn simvolun üzərində solda yerləşdirilir, xaric etmə qaydalarını əks etdirən simvollar üçün sxemdəki mətn isə simvolun altında sağda yerləşdirilir.



Şəkil 2.14 Sistemin işləməsi sxeminin fraqmentinə aid misal

Verilənlər sxemləri

Verilənlər sxemi məsələnin həlli zamanı verilənlərin hərəkətini təsvir edir, emalın mərhələlərini, istifadə olunan verilənlər daşıyıcılarını təyin edir.

Verilənlər sxeminin tərkibinə aşağıdakılar daxildir:

- verilənlər simvolları (verilənlər simvolları verilənlər daşıyıcısının növünə də işarə edə bilirlər);

- verilənlər üzərində yerinə yetiriləcək prosesin simvolları (prosesin simvolları hesablama maşını tərəfindən yerinə yetirilən funksiyalara da işarə edə bilirlər);

- proses və (və ya) verilənlər daşıyıcıları arasında verilənlər axınlarına işarə edən xətlərin simvolları;

- sxemin qurulması və oxunması prosesinin asanlaşdırılması məqsədi ilə istifadə olunan xüsusi simvollar.

Verilənlər simvolları prosesin simvollarından əvvəl və sonra yerləşirlər. Verilənlər sxemləri verilənlər simvolları ilə (cədvəldə qeyd olunmuş xüsusi simvollardan başqa) başlayır və sona çatır.

Sənədlərin emalı üçün verilənlər sxeminə aid misal şəkil 2.15-də göstərilmişdir.

Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxemləri

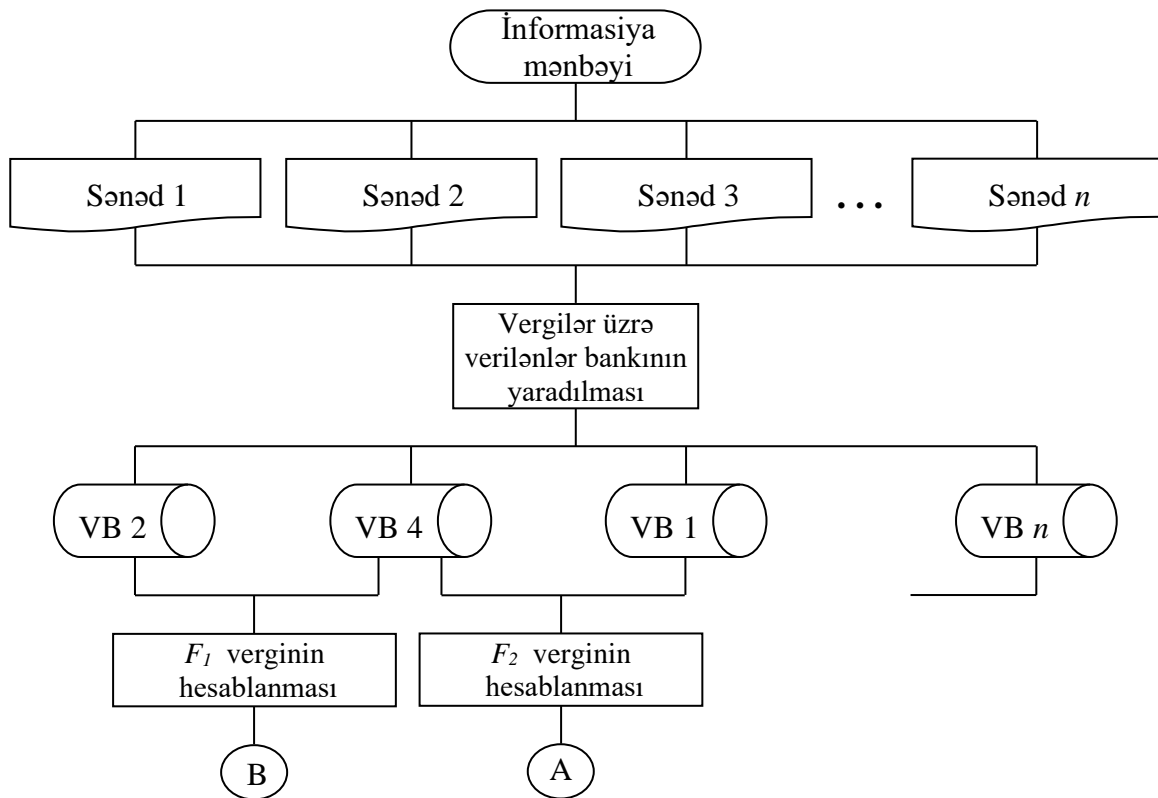
Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxemləri proqramların çağırılması və uyğun verilənlərlə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi yolunu təsvir edirlər.

Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxemində hər bir proqram ancaq bir dəfə qeyd olunur (sistemin işləməsi sxemində proqram bir neçə idarəetmə axınında təsvir oluna bilər).

Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxeminə aşağıdakılar daxildir:

- verilənlərin mövcudluğuna işarə edən verilənlər simvolları;

- verilənlər üzərində yerinə yetiriləcək əməliyyatlara işarə edən prosesin simvolları;



Şəkil 2.15. Verilənlər sxeminin bir hissəsinə aid misal (vergi qoyma prosesi)

– proseslər və verilənlər arasında axını təsvir edən xətti simvollar;

– sxemin qurulması və oxunması prosesinin asanlaşdırılması məqsədi ilə istifadə olunan xüsusi simvollar.

Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxeminə aid misal şəkil 2.16-də göstərilmişdir.

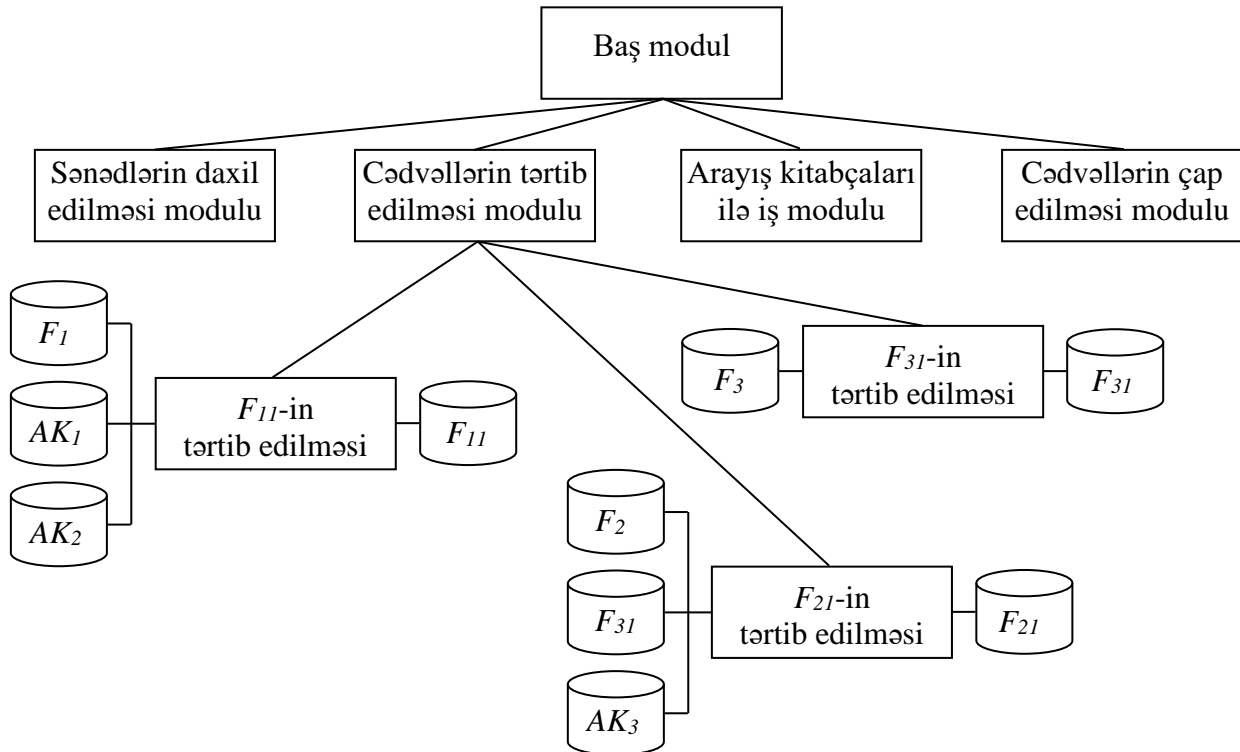
Proqramların sxemləri

Proqramların sxemləri proqramda əməliyyatlar ardıcılığını təsvir edirlər. Proqramların sxemlərinə aşağıdakılar daxildir:

– verilənlərin emalının faktiki əməliyyatlarına işarə edən prosesin simvolları;

– idarəetmə axınına işarə edən xətti simvollar;

– sxemin qurulması və oxunması prosesinin asanlaşdırılması məqsədi ilə istifadə olunan xüsusi simvollar.



Şəkil 2.16. Proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi sxeminə aid misal

3. Son istifadəçinin informasiya texnologiyaları

3.1. IT-nin istifadəçi interfeysi

3.1.1. İstifadəçi interfeysinə qoyulan tələblər

Kompüter informasiya texnologiyalarının istifadəsi şəraitində insanın texniki və proqram vasitələri ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin təşkili məsələləri aktual hesab olunur. Bu cür qarşılıqlı əlaqələndirməni istifadəçi interfeysi təmin edir.

İnterfeys dedikdə hesablama sistemində istifadəçilərin qurğular və proqramlarla, həmçinin qurğuların digər qurğular və proqramlar ilə texniki, proqram və metodiki (protokollar, qaydalar, razılaşmalar) birləşmə vasitələrinin toplusu başa düşülür.

Geniş mənada *interfeys* – obyektlər arasında qarşılıqlı əlaqələndirmə qaydasıdır (standartıdır). Texniki mənada interfeys obyektlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin parametrlərini, proseduralarını və xarakteristikalarını təyin edir. Aşağıdakıları qeyd etmək olar:

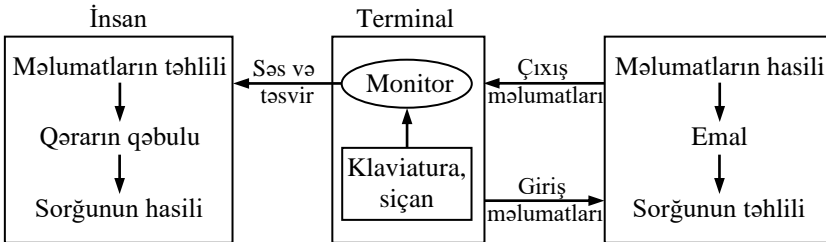
İstifadəçi interfeysi – kompüter proqramının və bu proqramın istifadəçisinin qarşılıqlı əlaqələndirmə üsulları dəstidir.

Proqram interfeysi – proqramlararası qarşılıqlı əlaqələndirmə üsulları dəstidir.

Fiziki interfeys – fiziki qurğuların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi qaydasıdır. Burada adətən kompüter portları nəzərdə tutulur.

İstifadəçi interfeysi – istifadəçinin kompüter ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsini təmin edən proqram və aparat vasitələri toplusudur. Bu cür qarşılıqlı əlaqələndirmənin əsasını dialoqlar təşkil edir. Burada *dialog* dedikdə real vaxt miqyasında yerinə yetirilən və konkret məsələnin birgə həllinə yönələn insan və kompüter arasında rəqlamentləşdirilmiş informasiya mübadiləsi başa düşülür. Hər bir dialog istifadəçi və kompüterin əlaqəsini fiziki olaraq təmin edən ayrı-ayrı giriş/çıxış proses-

lərindən ibarətdir. İnformasiya mübadiləsi məlumatların ötürülməsi ilə yerinə yetirilir (şəkil 3.1).



Şəkil 3.1. İstifadəçinin kompüter ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi

Əsas etibarilə istifadəçi aşağıdakı növ məlumatları hasil edir: informasiyanın sorğu edilməsi; köməyin sorğu edilməsi; əməliyyat və ya funksiyanın sorğu edilməsi; informasiyanın daxil edilməsi və ya dəyişdirilməsi. Cavab olaraq istifadəçi kömək və ya arayışları; cavab tələb edən informasiya məlumatlarını; hərəkət tələb edən əməlləri; səhvlər haqqında informasiya və digər informasiyanı alır.

Kompüter tətbiqinin (tətbiqi proqramın) istifadəçi interfeysinə aşağıdakılar daxildir:

- informasiyanı əks etdirən vasitələr, əks edilən informasiya, formatlar və kodlar;
- əmr rejimləri, “istifadəçi – interfeys” dili;
- verilənlərin daxil edilməsi qurğuları və texnologiyaları;
- istifadəçi və kompüter arasında dialoqlar, qarşılıqlı əlaqələndirmə və tranzaksiyalar, istifadəçi ilə əks əlaqə;
- konkret predmet sahəsində qərarların qəbulunun dəstəklənməsi;
- proqramın istifadəsi qaydası və ona aid sənədlər.

İstifadəçi interfeysinin tərkibinə üç əsas komponent daxildir:

- tətbiqin (tətbiqi proqramın) istifadəçi ilə ünsiyyəti;

- istifadəçinin tətbiq ilə ünsiyyəti;
- ünsiyyət dili.

Ünsiyyət dili proqram tətbiqinin layihəçisi tərəfindən təyin olunur.

Son istifadəçilərin hesablama sistemi ilə səmərəli qarşılıqlı əlaqələndirilməsi üçün yeni informasiya texnologiyaları istifadəçi interfeysinin hesablama sistemi ilə təşkilinin yeni növünə söykənir:

- kompüterdə qeyri-peşəkar hərəkətlərdən sistemin informasiya-hesablama resurslarının mühafizəsi hesabına istifadəçinin səhv etməsi imkanının təmin edilməsi;

- istifadəçinin kompüter ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi prosesini asanlaşdıran geniş çeşidli iyerarxik menyular, köməkçi və öyrədici sistemlərin və s. mövcudluğu;

- reqlamentləşdirilmiş əməliyyatların yerinə yetirilməsinin nəticələri hər hansı bir səbəbə görə istifadəçini qane etmədikdə, sistemin əvvəlki vəziyyətinə qayıdışını təmin edən “geriyə çəkilmə” mexanizminin mövcudluğu.

İnterfeysin vacib funksiyalarından biri istifadəçidə tətbiqin eyni əməliyyatlarına eyni reaksiyanın formalaşdırılması və bu əməliyyatların uyğunlaşdırılmasıdır.

İnterfeysin *uyğunlaşdırılması* üç aspektdə yerinə yetirilməlidir:

- texniki vasitələrə aid olan *fiziki* aspekt;

- ekranda elementlərin peyda olması ardıcılığı və qaydasını (ünsiyyət dili), sorğuların ardıcılığını (əməliyyatlar dili) təyin edən *sintaktik* aspekt;

- interfeysi təşkil edən elementlərin qiymətləri ilə təyin olunan *semantik* aspekt.

İnterfeysin uyğunluğu istifadəçi və layihəçinin vaxtına qənaət edir. İstifadəçi üçün sistemin öyrənilməsi, sonra isə onun istifadəsi vaxtı, səhvlərin sayı azalır, rahatlıq və əminlik hissi yaranır.

Uyğunlaşdırılmış interfeys layihəçiyə interfeysin ümumi bloklarını ayırmağa, ayrı-ayrı elementlərin və onların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi qaydalarını standartlaşdırmağa, yeni sistemin layihələndirilməsi vaxtının azaldılmasına imkan yaradır.

3.1.2. İnterfeyslərin növləri

İnterfeys, ilk növbədə, qaydalar toplusudur. İstənilən qaydalar kimi onların ümumi əlamətə görə qruplaşdırılması mümkündür. Beləliklə, “interfeysin növü” anlayışı insanın kompüter ilə qarşılıqlı əlaqələndirmə qaydalarının oxşar əlamətə görə birləşdirilməsini bildirir.

İstifadəçi interfeysinin müasir növləri aşağıdakılardır:

1. Əmrlər interfeysi.
2. Qrafiki interfeys.
3. Nitq interfeysi.

Əmrlər interfeysi

İstifadəçi interfeysinin bu növünün belə adlandırılması onunla əlaqədardır ki, burada istifadəçi kompüterə “əmrlər” verir, kompüter isə həmin əmrləri icra edir və istifadəçiyə nəticələri təqdim edir. Əmrlər interfeysi paket texnologiyası və əmrlər sətiri texnologiyası şəklində realizə olunur.

Paket texnologiyası. Tarixi olaraq texnologiyanın bu növü birinci yaranmışdır. Züs və Süzenin rele tipli maşınlarında (1937-ci il) bu texnologiya artıq mövcud idi. Texnologiyanın ideyası çox sadədir: kompüterin girişinə proqramlar ardıcılığı və bu proqramların icrası qaydasını təyin edən simvollar ardıcılığı verilir. Proqram icra olunduqdan sonra, növbəti proqram işə salınır. Müəyyən qaydalara görə maşın özü üçün əmrlər və verilənləri tapır. Bu texnologiyada insanın maşına təsiri çox azdır və yalnız maşının işinin dayandırılması, proqramın dəyişdirilməsi və yenidən EHM-in işə salınması ilə məhdudlaşır.

Əmrlər sətiri texnologiyası. Bu texnologiyada insan tərə-

findən informasiyanın kompüterə daxil edilməsinin yeganə üsulu klaviaturanın istifadəsidir, kompüter isə əlifba-rəqəm displeyi (monitoru) vasitəsi ilə informasiyanı insana təqdim edir. Monitor-klaviatura kombinasiyası terminal və ya konsol adlanır. Əmrlər sətirinə əmrlər yazılır. Əmrlər sətri dəvət simvolundan və kursordan (sayrışan düzbucaqlıdan) ibarətdir. Klavişlərin sıxılması zamanı kursurun yerində simvollar peyda olur, cursor özü isə sağ tərəfə yerini dəyişir. Səhv yığılan simvollar silinə və redaktə oluna bilərlər. Əmr “Enter” klavişinin sıxılması ilə başa çatır. Bundan sonra yeni sətirə keçid yerinə yetirilir. Məhz bu mövqedən kompüter gördüyü işin nəticələrini monitora verir. Sonra proses təkrarlanır. Ən geniş yayılmış əmrlər interfeysi MS DOS əməliyyat sistemində olmuşdur.

Hər iki texnologiya əmrlər interfeysi şəklində realizə olunur: maşına əmrlər verilir, maşın isə onlara “cavab” verir.

Əmrlər interfeysi ilə işləyərkən üstünlük təşkil edən fayllar mətn faylları olmuşdur, belə ki, klaviatura vasitəsi ilə yalnız onların yaradılması mümkün idi.

Hazırda paket texnologiyası praktiki olaraq istifadə olunmur, əmrlər sətri texnologiyasına isə insanın kompüter ilə ünsiyyəti üçün ehtiyat üsul kimi rast gəlmək olar.

Qrafiki interfeys

Bu növ interfeysin səciyyəvi xüsusiyyəti ondadır ki, istifadəçi ilə dialog əmrlər vasitəsi ilə deyil, qrafik obrazlar (menyu, pəncərələr, digər elementlər) vasitəsi ilə aparılır. Bu interfeysdə də maşına əmrlər verilir, lakin bu “dolay yolla”, qrafiki obrazlar vasitəsi ilə yerinə yetirilir.

Qrafiki interfeys ideyası keçən əsrin 70-ci illərində Xerox firmasının Palo Alto Research Center (PARC) tədqiqat mərkəzində vizual interfeys konsepsiyası işləndikdə yaranmışdır. Qrafiki interfeysin meydana çıxmasına kompüterin əmrə reaksiya vermə vaxtının azalması, əməli yaddaş həcmının artması, həmçinin kompüterin element bazasının, texniki xarakteris-

tikalarının (xüsusən də monitorun) inkişafı zəmin yaratdılar.

Müxtəlif rəngli istənilən qrafiki təsvirlərin əks etdirilməsi imkanlarına malik qrafiki displeylər yaradıldıqdan sonra, qrafiki interfeys bütün kompüterlərin ayrılmaz hissəsinə çevrildi. Tədricən tətbiqi proqramlar tərəfindən klaviatura və siçanın istifadəsinin unifikasiyası prosesi keçirildi. Bu iki tendensiyanın birləşməsi nəticəsində yaranmış istifadəçi interfeysinin köməyi ilə işçilərin öyrədilməsinə minimum vaxt və xərc sərf etməklə istənilən proqram tətbiqləri ilə işləmək mümkün olur.

PARC qrupunun 8010 Star Information System qrafiki interfeysli ilk sistemi 1981-ci ildə IBM firmasının ilk kompüterinin dünyaya gəlməsinə dörd ay qalmış yaranmışdır. İlk əvvəl vizual interfeys ancaq proqramlarda istifadə olunurdu. Tədricən o, əvvəlcə Atari və Apple Macintosh kompüterlərində istifadə olunurdu, sonra isə IBM tipli kompüterlərin əməliyyat sistemlərinə keçməyə başladı.

İnterfeysin bu növü iki səviyyədə realizə olunmuşdur:

- sadə qrafiki interfeys;
- tam WIMP-interfeys.

Sadə qrafiki interfeys

İlk mərhələdə sadə qrafiki interfeys əmrlər sətri texnologiyasına oxşayırdı. Sadə qrafiki interfeysin əmrlər sətri texnologiyasından fərqli xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

– təsvirin əyaniliyinin artırılması məqsədi ilə simvolların əks etdirilməsi zamanı simvolların bir hissəsinin rənglənməsi, inversiyası (qara fonda ağ simvolların əksi ilə, yəni ağ fonda qara simvollar ilə əvəzlənməsi), altından xəttin çəkilməsi və titrəməsinin mümkünlüyü;

– qrafiki interfeysin konkret realizə edilməsindən asılı olmayaraq cursor tək sayrışan (titrəyən) düzbucaqlı kimi deyil, bir neçə simvol və hətta ekranın bir hissəsinə əhatə edən müəyyən sahə ilə təqdim oluna bilər. Ayrılmış həmin hissə digər ayrılmış hissələrdən fərqlənir (adətən rəngi ilə);

– istənilən klavişin sıxılmasına olan reaksiya kursurun ekranda tutduğu mövqedən asılıdır;

– kursurun idarə edilməsi üçün tez-tez istifadə olunan klavişlərdən başqa manipulyatorların (sıçan, trekbol və s.) istifadəsi başladı, onlar vasitəsi ilə ekranın tələb olunan sahəsinin cəld ayrılması və kursurun cəld hərəkət etdirilməsi mümkün oldu;

– rəngli monitorların geniş istifadəsi.

Sadə qrafiki interfeysin yaradılması MS DOS əməliyyat sisteminin geniş yayılması ilə əlaqəlidir. Bu növ interfeysin istifadəsinə tipik misal olaraq Norton Commander fayl örtüyünü və MultiEdit, ChiWriter və Microsoft Word for DOS mətn redaktorlarını göstərmək olar.

WIMP-interfeys

Qrafiki interfeysin inkişafının ikinci mərhələsi tam WIMP-interfeysinə (*Windows* (pəncərə) *Image* (təsvir, obraz) *Menu* (menyu) *Pointer* (göstərici)) təşkili oldu. İnterfeysin bu altnövünün aşağıdakı xüsusiyyətlərini qeyd etmək olar:

– Proqramlar, fayllar və sənədlər ilə bütün iş pəncərələrdə yerinə yetirilir.

– Bütün proqramlar, fayllar, sənədlər, qurğular və digər obyektlər nişanlar (*ikons*) şəklində verilir. Açıldıqda həmin nişanlar pəncərələrə çevrilir.

– Obyektlər ilə bütün əməllər menyu vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Menyunun qrafiki interfeysin əmələ gəlməsinin ilk mərhələsində yaranmasına baxmayaraq, o zaman vacib mənə kəsb etmirdi və əməllər sətrinin əlavəsi kimi çıxış edirdi. Tam WIMP-interfeysdə menyu idarəetmənin əsas elementinə çevrilir.

– Obyektlərin qeyd edilməsi üçün manipulyatorların geniş istifadəsi. Manipulyator artıq oyuncaq (klaviaturaya əlavə) deyil, idarəetmənin əsas elementinə çevrilir. Manipulyator vasitəsi ilə ekranın, pəncərənin istənilən sahəsinə və ya nişana işarə edilir, seçilir, sonra isə menyu və ya digər texnologi-

yalardan istifadə edərək onların idarə edilməsi yerinə yetirilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, WIMP-interfeysinin realizəsi üçün yüksək tezliyə malik rəngli rastr displeyi və manipulyator tələb olunur. Həmçinin bu növ interfeysə yönələn proqramlar kompüterin məhsuldarlığına, yaddaşın həcminə, şinin keçirtmə qabiliyyətinə və s. yüksək tələblər qoyurlar. Lakin interfeysin bu növü qavranma üçün asandır və intuitiv olaraq başa düşüləndir.

Qrafiki interfeys ilə proqramlara parlaq misal Microsoft Windows əməliyyat sistemidir.

Nitq texnologiyası

Keçən əsrin 90-cı illərinin ortalarından ucuz səs kartlarının yaranması və nitqin tanınması texnologiyasının geniş yayılmasından sonra SILK-interfeysinin (*Speech* (nitq) *Image* (təsvir, obraz) *Language* (dil) *Knowledge* (bilik)) “nitq texnologiyası” meydana gəlmişdir.

Bu növ interfeys adi, insan ünsiyyəti formasına ən çox yaxınlaşıb. Bu interfeys çərçivəsində insan ilə kompüter arasında adi “səhbət” baş verir. Bu zaman kompüter insanın nitqini təhlil edib və açar ifadələri taparaq özü üçün əmrlər formalaşdırır. Əmrlərin yerinə yetirilməsinin nəticəsində də o, insan üçün aydın olan formaya çevirir. Bu növ interfeys kompüterin aparat resurslarına çox tələbkardır, buna görə də o, əsasən hərbi məqsədlər üçün istifadə olunur.

Bu texnologiyada əmrlər səs vasitəsi ilə, əvvəlcədən müəyyən olunmuş xüsusi sözlərin (əmrlərin) deyilməsi yolu ilə verilir. Sözlər səlis və bir tempdə deyilməlidir. Sözlər arasında fasilə məcburidir. Nitqin tanınması alqoritminin bir sıra çatışmazlıqlarına görə bu cür sistemlər hər bir konkret istifadəçi üçün fərdi ilkin sazlamaları tələb edir.

“Nitq” texnologiyası SILK-interfeysinin sadə realizəsidir.

Biometrik texnologiya

Bu texnologiya keçən əsrin 90-cı illərində yaranmış və hazırda işlənmə mərhələsindədir. Kompüterin idarə edilməsi

üçün insanın sifətinin ifadəsi, baxışının istiqaməti, göz bəbəyinin ölçüsü və digər əlamətlər istifadə olunur. İstifadəçinin identifikasiyası üçün gözlərin əlvan təbəqəsinin cizgiləri, barmaq izləri və digər unikal informasiya istifadə olunur. Təsvirlər rəqəmsal videokameradan oxunur, sonra isə obrazların tanınması üçün xüsusi proqramlar vasitəsi ilə həmin təsvirdən əmrlər ayrılır. Bu texnologiya, ehtimal ki, kompüter istifadəçisinin dəqiq identifikasiyası tələb olunan proqram məhsulları və təbiiqlərdə öz yerini tutacaqdır.

Semantik (sosial) interfeys

İnterfeysin bu növü keçən əsrin 70-ci illərində süni intellektin inkişafı nəticəsində yaranmışdır. Onun müstəqil interfeys növü kimi qəbul edilməsi düzgün deyil, belə ki, onun tərkibinə əmrlər sətrinin interfeysi, qrafiki, nitq və biometrik interfeys daxildir. İnterfeysi fərqləndirən əsas cəhət kompüter ilə ünsiyyət zamanı əmrlərin olmamasıdır. Sorgu təbii dildə mənalı mətn və obrazlar şəklində formalaşır. Əslində bu, insanın kompüter ilə ünsiyyətinin “modelləşdirilməsidir”.

3.1.3. İnterfeyslərin tipləri

İstifadəçi interfeysinin iki tipi mövcuddur:

- prosedura-yönlü: primitiv interfeys, menyu interfeysi, azad naviqasiyalı interfeys;
- obyekt-yönlü: birbaşa manipulyasiyalı interfeys.

Prosedura-yönlü interfeys “prosedura” və “əməliyyat” anlayışlarına əsaslanan istifadəçi ilə qarşılıqlı əlaqələndirmənin ənənəvi modelini istifadə edir. Bu model çərçivəsində proqram təminatı istifadəçiyə müəyyən əməliyyatların yerinə yetirilməsi imkanını təqdim edir. Bu əməliyyatlar üçün istifadəçi verilənlərin uyğunluğunu təyin edir və onların icrasının nəticəsində arzu olunanlar əldə edilir.

Obyekt-yönlü interfeyslər predmet sahəsinin obyektləri üzərində müəyyən əməliyyatların yerinə yetirilməsinə yönələn

istifadəçi ilə qarşılıqlı əlaqələndirmə modelini istifadə edirlər. Bu model çərçivəsində istifadəçilər hər bir obyekt ilə birbaşa qarşılıqlı əlaqələndirmə və icra zamanı bir neçə obyektin qarşılıqlı əlaqədə olan əməliyyatlarının yerinə yetirilməsi təşəbbüsünə imkan verir. İstifadəçinin vəzifəsi müəyyən obyektin məqsədyönlü dəyişdirilməsi kimi müəyyən olunur. Obyekt sözün geniş mənasında (VB modeli, sistem və s.) başa düşülür. Obyekt-yönlü interfeys nəzərdə tutur ki, istifadəçi ilə qarşılıqlı əlaqələndirmə uyğun obyekt-yönlü sahənin piktoqramlarının seçilməsi və yerdəyişməsi yolu ilə yerinə yetirilir.

Prosedura-yönlü interfeyslər:

– məsələnin icrası üçün tələb olunan funksiyaları təmin edirlər;

– məsələlər xüsusi vurğulanır;

– piktoqramlar tətbiqləri, pəncərələri və ya əməliyyatları təqdim edirlər;

– qovluq və arayış kitabçalarının tərkibi cədvəl-siyahı vasitəsi ilə təsvir olunur.

Obyekt-yönlü interfeyslər:

– istifadəçiyə obyektlər ilə qarşılıqlı əlaqələndirməni təmin edirlər;

– giriş verilənləri və nəticələr xüsusi vurğulanır;

– piktoqramlar obyektləri təqdim edirlər;

– qovluq və arayış kitabçaları obyektlərin vizual konteynerləridirlər.

Primitiv interfeys dedikdə istifadəçi ilə qarşılıqlı əlaqələndirməni təmin edən və konsol rejimində istifadə olunan interfeys başa düşülür. Verilənlərlə təmin olunan ardıcıl proseslərdən yeganə fərqli bir neçə verilənlər dəstinin emalı üçün dövrün təşkilidir.

Primitiv interfeysdən fərqli olaraq *menyu interfeysi* istifadəçiyə proqramla verilən xüsusi siyahıdan əməliyyatların seçilməsi imkanını yaradır. Bu interfeyslər əməliyyatların ardıcılığı istifadəçilər tərəfindən müəyyən edilən bir çox iş ssena-

risinin realizə edilməsinə imkan verirlər. Menyunun ağacşəkilli təşkili ciddi məhdudlaşdırılmış realizəni nəzərdə tutur. Bu zaman menyunun təşkilinin iki variantı mümkündür:

- menyunun hər pəncərəsi tam ekranı tutur;
- ekranda eyni zamanda bir neçə müxtəlif səviyyəli menyu (Windows) yerləşir.

Məhdud naviqasiya şəraitində, realizə olunma variantından asılı olmayaraq, iki səviyyədən çox olan menyunun bəndinin axtarışı çox çətin məsələyə çevrilir.

Azad naviqasiya interfeysi (qrafiki interfeys) proqram təminatı ilə interaktiv qarşılıqlı əlaqələndirmə konsepsiyasını, istifadəçi ilə vizual qarşılıqlı əlaqəni və obyekt üzərində bir-başə manipulyasiya imkanını (düymələr, indikatorlar, vəziyyətlər sətirləri) dəstəkləyir. Menyu interfeysindən fərqli olaraq, azad naviqasiya interfeysi konkret vəziyyətdə mümkün olan istənilən əməliyyatların yerinə yetirilməsi imkanını təmin edir (müraciət müxtəlif komponentlər ilə (“qaynar” klavişlər) mümkündür). Azad naviqasiya interfeysi hadisəli proqramlaşdırma vasitəsi ilə realizə olunur, bu da emalın vizual vasitələrinin istifadəsini (məlumatlar vasitəsi ilə) nəzərdə tutur.

3.2. İT-nin istifadəçi interfeysinin standartları

3.2.1. İT sahəsində standartlaşdırma

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarına tətbiq olunan “standartlaşdırma” anlayışını nəzərdən keçirək.

Standartlaşdırma dedikdə hesablama texnikasının aparat və proqram vasitələrinin spesifikasiyası, istehsalı və istifadəsi üzrə razılaşmanın qəbul edilməsi, standartlar, normalar və qaydaların təyin edilməsi və tətbiqi başa düşülür.

İT sahəsində standartlaşdırma informasiya texnologiyalarının növlərinin, tərkib hissələrinin və proseslərinin funksional təyinatlarına uyğunluq dərəcəsinin artırılmasına yönəlir. Bu

zaman beynəlxalq informasiya mübadiləsində texniki sərhədlər götürülür.

Standartlar informasiya texnologiyaları sahəsində işləyən layihəçilərə aşağıdakı imkanları təmin edirlər: digər layihəçilərin verilənlərinin, proqram və kommunikasiya vasitələrinin istifadə edilməsi; verilənlərin daxil/xaric edilməsinin (eksport/importunun) yerinə yetirilməsi; informasiya texnologiyalarının müxtəlif komponentlərinin inteqrasiyası. Məsələn, müxtəlif proqramlar arasında qarşılıqlı əlaqələndirmənin reqlamentləşdirilməsi üçün proqramlararası interfeysin standartları nəzərdə tutulmuşdur. Onlardan biri OLE (*Object Linking and Embedding* – obyektlərin əlaqələndirilməsi və daxil edilməsi) texnologiyasının standartıdır. Belə standartlar olmadan proqram məhsulları bir-biri üçün “qapalı” olardı.

İnformasiya texnologiyaları sahəsində standartlaşdırma üzrə istifadəçilərin tələbləri istifadəçi interfeysinə qoyulan standartlarda (məsələn, GUI (*Graphical User Interface* – İstifadəçinin qrafiki interfeysi)) realizə olunurlar.

İT sənayesinin inkişafında standartlar çox mühüm yer tutur. Standartlaşdırma üzrə təşkilatlar tərəfindən mindən çox standart qəbul olunmuş və ya işlənmə mərhələsindədir. İT-nin standartlaşdırılması prosesi hələlik başa çatmamışdır.

Siniflər və altsiniflərlə təqdim olunan istifadəçi interfeysinə standartlaşdırılması sahəsində müəyyən inkişaf əldə edilmişdir:

- simvol interfeysi (əmr altsinfi);
- qrafiki interfeys (WIMP, sadə, ikiölçülülük, üçölçülülük altsinifləri);
- nitq interfeysi;
- biometrik (mimik) interfeys;
- semantik (sosial) interfeys.

Hər biri özünə aid standartlarla nizamlanan istifadəçi interfeysinə funksional və ergonomik aspektlərini qeyd edirlər.

Məsələn, ən geniş yayılmış ikiölçülü qrafik interfeysə aid olan WIMP-interfeysi aşağıdakı funksional standartlarla dəstəklənir:

- ISO 9241-12-1998 standartı – informasiyanın, pəncərənin, siyahının, cədvəlin, işarənin, sahənin və s. vizual təsvirini nizamlayır;

- ISO 9241-14-1997 standartı – menyunun vizual təsvirini nizamlayır;

- ISO 9241-16-1998 standartı – birbaşa manipulyasiyaların vizual təsvirini nizamlayır;

- ISO/IES 10741-1995 standartı – kursurun vizual təsvirini nizamlayır;

- ISO/IES 12581-(1999-2000) standartı – piktoqramların vizual təsvirini nizamlayır.

Erqonomik xarakteristikalara aid olan standartlar sinif və altsiniflərə görə unifikasiya olunmuş hesab edirlər:

- ISO 9241-10-1996 standartı – idarəedici erqonomik prinsiplər, məsələyə uyğunluq, özünü təsvir, nəzarət olunma, istifadəçilərin ümidlərinə uyğunluq, səhvlərə tolerantlıq, sazlanma, öyrənilmə;

- ISO/IES 13407-1999 standartı – istifadəçiyə yönələn layihənin əsaslandırılması, prinsipləri, layihələndirməsi və həyata keçirilməsi.

3.2.2. İstifadəçi interfeysinin layihələndirilməsi

Dialog rejimlərinin layihələndirilməsi

Son istifadəçiyə yönələn proqram məhsullarının əksəriyyəti istifadəçi ilə dialog rejimində işləyirlər. Bu zaman verilənlərin emalına təsir edən məlumatların mübadiləsi aparılır. Dialog rejimində obyektlərin emalı funksiyalarının işə salınması, obyektlərin xassələrinin dəyişdirilməsi; informasiyanın çapa verilməsi parametrlərinin sazlanması və s. yerinə yetirilir.

Dialog interfeysini dəstəkləyən sistemlər aşağıdakı siniflərə ayrılır:

– sərt dialoq ssenarisinə malik olan sistemlər (mübadilə informasiyasının standartlaşdırılmış təsviri);

– deskriptor sistemləri (məlumatların açar sözlərinin formatı);

– hipermətn sistemlərinin analoqu olan tezaurus sistemləri (sistemin lüğətini təşkil edən deskriptorların semantik şəbəkəsi);

– işgüzar dil (peşəkar istifadə üçün təbii olan dildə məlumatların verilməsi).

İstifadə üçün dialoq ssenarisi sərt olan sistemlər daha rahat hesab olunur və aşağıdakı şəkildə verilir:

– müəyyən edilmiş siyahıdan istifadəçiyə emal funksiyalarının alternativinin seçilməsini təklif edən *menyu-dialoq*;

– siyahıdan mümkün qiymətləri seçilən *sorğu-cavab* əməliyyatları, və ya Hə/Yox tipli cavablar;

– açar sözlər, frazalar və ya ekran formalarının doldurulması yolu ilə verilən *formata görə sorğu*.

Dialoq prosesi ssenari ilə idarə olunur və onun üçün aşağıdakılar müəyyən edilir:

– dialoqun əvvəlini bildirən nöqtə (an, şərt);

– dialoq təşəbbüskarı (insan və ya proqram məhsulu);

– dialoqun parametrləri və tərkibi (məlumatlar, menyunun tərkibi və strukturu, ekran formaları və s.);

– dialoqun başa çatmasına proqram məhsulunun reaksiyası.

Dialoqun ssenarisi aşağıdakı vasitələrlə təsvir oluna bilər:

– məlumatların verilməsi və alınmış cavabların emal bloklarını xarakterizə edən *blok-sxem*;

– təpələri məlumatları və yerinə yetirilən əməliyyatları, qövsləri isə məlumatlar arasında əlaqəni bildirən *istiqamətləndirilmiş qraf*;

– ssenarilərin qurulması üçün ixtisaslaşmış *obyekt-yönlü dillər*.

Dialog proseslərinin və son istifadəçi interfeysinin yaradılması üçün proqramların işlənməsinin *obyekt-yönlü alət vasitələri* daha münasibdir. Onların tərkibinə *menyu quraşdırıcıları*, *ekran formalarının* konstruktorları və s. daxildir. Menyü quraşdırıcıları vasitəsi ilə son istifadəçiyə yönəlmiş baş menyü və bir-birinə daxil olmuş altmenyular şəklində verilmiş rejim və əməllər toplusu yaradılır.

İstifadəçinin qrafiki interfeysi

İstifadəçinin qrafiki interfeysi son istifadəçinin işinə yönəlmiş müasir proqram məhsullarının əksəriyyətinin vacib komponentidir.

Əksər hallarda qrafiki interfeys Windows mühitində fəaliyyət göstərən proqram məhsulları üçün istifadəçinin interaktiv iş rejimində realizə olunur və manipulyasiya vasitəsi kimi qeydedici qurğu və klaviaturadan istifadə edərək *enən menyü* sistemi şəklində qurulur. Enən menyü (*pull-down menu*) – menyünün başlığının qeyd edilməsi ilə çağırılan, birbaşa olaraq bu başlığın altında peyda olan və onun bölmələrindən birinin seçilməsindən sonra yox olan menyudur.

İstifadəçinin işi tərkibinə idarəetmə obyektləri, emal rejimlərin və əməllərin piktoqramlarına uyğun olan alətlər panelləri daxil olan ekran formaları ilə həyata keçirilir.

İstifadəçinin standart qrafiki interfeysi bir sıra tələblərə cavab verməlidir:

- istifadəçinin proqram məhsulu ilə işinin informasiya texnologiyasının dəstəklənməsi;
- proqramla ünsiyyəti qarşılıqlı əlaqələndirmənin xarici səviyyəsində quran son istifadəçiyə yönəlməsi;
- “altılıq” prinsipinin ödənilməsi, yəni menyünün hər bir bölməsinə altıdan çox olmayan anlayışın daxil etməsi, hər bir anlayışın altıdan çox olmayan opsiyalardan ibarət olması;
- qrafiki obyektlərin standartlaşdırılmış təyinatlarının və ekranda mövqelərinin mümkün qədər qorunması.

Qrafiki istifadəçi interfeysinin işlənməsinə aid bir neçə üsulu nəzərdən keçirək.

Tətbiqin paneli adətən üç hissəyə ayrılır:

- əməliyyatlar menyusu;
- panelin gövdəsi;
- funksional klavişlər sahəsi.

Əməliyyatlar menyusunun (actions menu) istifadəsinin üstünlüyü ondadır ki, bu əməliyyatlar əyanidirlər və istifadəçi tərəfindən kursurun qeyd edilməsi, funksional klavişin sıxılması, əmrin daxil edilməsi və ya hər hansı digər sadə bir üsul ilə sorğu edilə bilər.

Panelin gövdəsinə aşağıdakı elementlər daxildir: sahə ayırıcıları; panelin identifikatoru və başlığı; təlimat; sütunun, qrupun, sahənin başlığı; məlumatlar və əmrlərin sahəsi; daxil etmə və seçim sahələri.

Funksional düymələr sahəsi – düymələrin və onların sıxılması zamanı yerinə yetirilən əməliyyatların uyğunluğunu göstərən, vacib olmayan bir hissədir. Funksional düymələr sahəsində ancaq cari paneldə mümkün olan əməliyyatlar təsvir olunur.

Paneldə cari mövqenin qeyd edilməsi üçün seçim kursorundan istifadə olunur. Daha cəld qarşılıqlı əlaqələndirmə üçün funksional düymələri, seçilən obyektin nömrəsini, əmri və ya mnemonikani nəzərdə tutmaq olar.

Panelin sahələrə bölünməsi “obyekt – əməliyyat” prinsipinə əsaslanır. Bu prinsip istifadəçiyə əvvəlcə obyektin seçilməsinə, sonra isə onun üzərində əməliyyatların yerinə yetirilməsinə icazə verir. Nəticədə rejimlərin sayı minimuma endirilir, tətbiq ilə işləmə prinsiplərinin öyrənilməsi sadələşir və sürətlənir, istifadəçilər üçün rahat şərait yaranır.

Panel ekranın ayrıca məhdudlaşdırılmış hissəsində yerləşdikdə *pəncərə* adlanır. Pəncərə birinci dərəcəli və ikinci dərəcəli ola bilər.

Birinci dərəcəli pəncərədə dialoq başlayır, və əgər tətbiqdə digər pəncərələrin yaradılması tələb olunmursa, onda pəncərə kimi bütün ekran hesab olunur. Birinci dərəcəli pəncərənin tərkibində dialoqun aparılması üçün tələb olunan sayda panel yerləşə bilər.

İkinci dərəcəli pəncərələr birinci dərəcəli pəncərələrdən çağırılır. Burada istifadəçi dialoqu birinci dərəcəli pəncərə ilə paralel aparılır. Bir çox halda ikinci dərəcəli pəncərələr köməklik məqsədi ilə istifadə olunurlar. Birinci və ikinci dərəcəli pəncərələr başlığa malikdirlər. Başlıq pəncərənin yuxarı hissəsində yerləşir. İstifadəçi birinci dərəcəli pəncərədən ikinci dərəcəli pəncərəyə və əksinə keçə bilər.

Həmçinin “*üzə çıxan pəncərə*” (*pop-up*) anlayışı da mövcuddur. O, birinci dərəcəli və ya ikinci dərəcəli pəncərədən istifadəçinin tətbiq ilə aparılan dialoqunun yaxşılaşdırılmasına imkan verir.

3.2.3. Dialoqların təsnifatı və onların işlənməsinin ümumi prinsipləri

Dialoqun tipləri. Dialoqun tipi “həmsöhbətlərdən” kimin informasiyanın mübadiləsi prosesinin idarə etdiyini təyin edir.

Dialoqun iki tipini ayırırlar:

- proqram tərəfindən idarə olunan dialoq;
- istifadəçi tərəfindən idarə olunan dialoq.

Proqram tərəfindən idarə olunan dialoq proqram təminatına daxil olan sərt, xətti və ya ağacşəkilli, yəni mümkün alternativ variantları daxil edən dialoqun ssenarisinin mövcudluğunu nəzərdə tutur. Bu cür dialoq adətən hər bir addımda daxil edilməli olan informasiyanı dəqiqləşdirən çox saylı izahlı kömək ilə müşahidə olunur.

İstifadəçi tərəfindən idarə olunan dialoqda dialoqun ssenarisi tələb olunan əməliyyatların yerinə yetirilməsi üçün sistemi istifadə edən istifadəçidən asılıdır. Bu zaman sistem

müxtəlif istifadəçi ssenarilərinin realizə olunması imkanını təmin edir.

Dialogun forması. “Həmsöhbətlər” tərəfindən başa düşülən dil olmadan dialogun baş verməsi mümkün deyil. Dialog aparılan dilin təsvirinə onun sintaksis (dilin və ya onun formalarının mümkün cümlə quruluşunu (sözlər, cümlələr) təyin edən qaydalar) və semantikasının (dilin və ya onun tərkibinin sintaktik baxımdan düzgün cümlə quruluşlarının mənasını təyin edən qaydalar) tərifləri daxildir.

Dialogun üç forması fərqləndirilir:

- fraza forması;
- direktiv forma;
- cədvəl forması.

Fraza forması istifadəçi ilə “ünsiyyətin” təbii dildə və ya onun altçoxluqunda aparılmasını nəzərdə tutur. Dialogun tərkibini əmr, nəqli və sual cümlələri və suallara cavablar təşkil edir. Əksər hallarda sadə cavabı nəzərdə tutan dialoglar istifadə olunur.

Frazaların emalı zamanı söz forması anlayışından istifadə edilir. *Söz forması* dedikdə qonşu probel və ya durğu işarələri arasında yerləşən mətn hissəsi başa düşülür.

Morfoloji təhlil dedikdə kontekstdən asılı olmayaraq söz formalarının təhlili başa düşülür. Morfoloji təhlilin iki üsulu mövcuddur:

– deklarativ üsul – lüğətdə hər bir sözün mümkün söz formalarının mövcudluğu nəzərdə tutulur, bu zaman təhlil lüğətdə söz formalarının axtarışından ibarətdir. Həmin üsul ixtiyari kombinasiyada kiçik və böyük hərflərdən təşkil olunmuş məlumatların emalını təmin edir;

– prosedura üsulu – cari söz formasından (sonralar identifikasiya olunan) əsas sözün seçilməsini nəzərdə tutur.

Söz formaları tanındıqdan sonra məlumatın sintaktik təhlili yerinə yetirilir. Təhlilin nəticələrinə görə məlumatın sintaktik strukturu təyin edilir, yəni cümlənin təhlili aparılır.

Sonra semantik təhlil yerinə yetirilir, yəni söz formaları arasında məna daşıyan nisbətlər təyin edilir. Bu zaman cümlənin mənasını təyin edən əsas predikatlar (xəbərlər) qeyd olunur.

Dialogun fraza formasını realizə edən interfeys aşağıdakıları etməlidir: məlumatları təbii-dil formasından daxili təsvir formasına və əksinə çevirməlidir, istifadəçi və sistemin məlumatlarının təhlil və sintezini yerinə yetirməlidir, dialogun baş vermiş hissəsini izləməli və yadda saxlamalıdır.

Fraza formasının çatışmayan cəhətləri:

- resursların böyük həcmdə sərfi;
- ifadələrin (xülasə edilmiş fikir) birmənalı şərhinə zəmanətin olmaması;
- uzun, qrammatik baxımdan düzgün frazaların daxil edilməsi zərurəti.

Fraza formasının üstün cəhəti – sistem ilə azad ünsiyyətin olmasıdır.

Direktiv forma xüsusən işlənmiş formal dilin əməllərinin (direktivlərin) istifadəsini nəzərdə tutur. Əmr dedikdə başlanan prosesin identifikatorunu və tələb olduqda proses üçün verilənləri daxil edən kombinəedilmiş verilənləri təsvir edən formal dilin cümləsi başa düşülür.

Əmr aşağıdakı kimi daxil edilə bilər:

- xüsusi formatlı mətn sətiri şəklində (əmərlər sətirində MS DOS əmərləri);
- klavişlər kombinasiyalarının sıxılması (Windows-tətbiqlərin “cəld müraciət” kombinasiyaları);
- şişanın hərəkət etdirilməsi (piktoqramları “daşımaqla”);
- ikinci və üçüncü üsulların kombinasiyası.

Direktiv formanın üstün cəhətləri:

- daxil edilən informasiyanın həcmnin kiçik olması;
- çeviklik, yəni əməliyyatın seçilməsi imkanı mümkün əməllərin seçilməsi ilə məhdudlaşır;
- istifadəçi tərəfindən idarə olunan dialoga yönəlmə;

– ekranın minimum sahəsinin istifadə edilməsi və ya heç istifadə edilməməsi;

– digər formalarla uyğunlaşma imkanı.

Direktiv formanın çatışmayan cəhətləri:

– ekranda izahlı köməyin praktiki olaraq olmaması, bu isə daxil edilən əmrlərin və onların sintaksisinin yadda saxlanmasını tələb edir;

– başlanmış proseslərin vəziyyəti haqqında əks əlaqənin, demək olar ki, olmaması;

– mətn informasiyasının daxil edilməsi və ya siçan ilə işləmə bacarıqlarının olması;

– istifadəçi tərəfindən sazlanma imkanının olmaması.

Direktiv forma tez-tez istifadə olunan əmrləri və ya klavişlər kombinasiyalarını asanlıqla yadda saxlayan peşəkar istifadəçi üçün rahatdır. Bu halda formanın üstün cəhəti (çeviklik və yaxşı zaman xarakteristikaları) daha parlaq özünü büruzə verir.

Cədvəl forması – istifadəçi proqram tərəfindən təklif olunan cavablardan birini seçir. Dialogun dili sadə sintaksis və birmənalı semantikaya malikdir və asanlıqla realizə oluna bilər. Forma istifadəçi üçün rahatdır, belə ki, seçmək hər zaman asandır, xüsusən də istifadəçi peşəkar olmayanda. Konkret cavaba mümkün cavablar çoxluğu sonlu olduqda bu forma istifadə oluna bilər. Mümkün olan cavabların sayı çox (20-dən çox) olduqda, cədvəl formasının istifadəsi məqsəduyğun deyil.

Cədvəl formasının üstün cəhətləri:

– izahlı köməyin mövcud olması;

– daxil etmə zamanı səhvlərin sayının azalması: istifadəçi informasiyanı daxil etmir, onu qeyd edir;

– istifadəçinin öyrətmə vaxtının azalması;

– digər formalar ilə uyğunlaşma imkanı;

– bəzi hallarda istifadəçi tərəfindən sazlanma imkanı.

Cədvəl formasının çatışmayan cəhətləri:

- ekran üzrə naviqasiya bacarıqlarının olması zərurəti;
- vizual komponentlərin təsviri üçün ekranın nisbətən böyük sahəsinin istifadəsi;
- ekranda informasiyanın daim yenilənməsi ilə əlaqəli olan kompüterin resurslarının gərgin istifadəsi.

Dialogun tipləri və formaları biri-birindən asılı olmayaraq seçilir, yəni istənilən forma dialogun hər iki tipi üçün tətbiq olunur.

Sinxron dialoglar – proqram təminatının normal işləməsi zamanı baş verən dialoglar.

Asinxron dialoglar – normal prosesin ssenarisi pozulduqda, sistem və ya istifadəçinin təşəbbüsü ilə yaranan dialoglar. Onlar sistem və ya istifadəçi tərəfindən təcili məlumatların alınması zamanı istifadə olunurlar.

Dialogların işlənməsi. Dialogların layihələndirilməsi və realizəsi mərhələləri aşağıdakılardır:

- *abstrakt dialogların* layihələndirilməsi – tələb olunan dialoglar çoxluğunun, onların əsas məlumatlarının və mümkün ssenarilərin təyin edilməsi;

- *konkret dialogların* layihələndirilməsi – hər bir dialogun tipi və formasının, həmçinin istifadə olunan dillərin sintaksis və semantikasının təyin edilməsi;

- *texniki dialogların* layihələndirilməsi – əsas və əlavə qurğuların seçilməsi və hər bir dialog üçün daxil etmə/xaric etmə proseslərinin layihələndirilməsi, həmçinin ötürülən məlumatların dəqiqləşdirilməsi.

Abstrakt dialogların əsasını avtomatlaşdırılması üçün proqram məhsulu nəzərdə tutulan texnoloji prosesin ideologiyası təşkil edir.

Ssenarilərdən başqa interfeysin vəziyyət diaqramları və ya dialog qrafları istifadə olunur.

Dialog qrafı – istiqamətləndirilmiş ölçülmüş qrafıdır, hər təpəsinə ekrandakı konkret şəkil (kadr) və ya istifadəçiyə mümkün olan əməllər dəsti ilə xarakterizə olunan dialogun

müəyyən vəziyyətidir. Təpələrdən çıxan qövslər istifadəçi tərəfindən qeyd olunmuş əməllərin yerinə yetirilməsi zamanı vəziyyətin mümkün dəyişmələrini göstərirlər. Qövslərin çəkirləri kimi vəziyyətdən vəziyyətə keçidin şərtləri və keçid zamanı yerinə yetirilən əməliyyatlar qeyd olunur.

Qrafdakı hər bir marşrut dialoqun mümkün variantına uyğun gəlir.

3.3. İstifadəçinin iş yerində İT-nin təşkili

3.3.1. Avtomatlaşdırılmış iş yeri

Bir qayda olaraq, istifadəçi (məsələn, iqtisadçı) predmet texnologiyası, yəni verilənlər üzərində aparılan əməliyyatlar ardıcılığı və onların qarşılıqlı əlaqələndirilməsi strukturu ilə yaxından tanışdır.

Funksional texnologiya müəyyən qaydalara görə yerinə yetirilmiş təminat və predmet texnologiyalarının sintezidir. Verilənlərin çevrilməsinin müəyyən mühiti kimi çıxış edərək funksional texnologiya texniki, proqram (VBİS, əməliyyat sistemi və s.), təşkilati (işçi heyət) və informasiya hissələrindən ibarət olan platformaya əsaslanır.

Son nəticədə, istifadəçi-mütəxəssis (iqtisadçı, menecer və s.) həm ayrı-ayrı informasiya texnologiyalarını, həm də onların müəyyən kompleksdə birləşmiş toplusunu istifadə edə bilər.

Rəhbər işçinin, qərar qəbul edən şəxsin məqsədlərinin yerinə yetirilməsini dəstəkləyən təminat və funksional informasiya texnologiyaları kompleksi avtomatlaşdırılmış iş yerləri (AİY) əsasında həyata keçirilir.

AİY-in təyinatı qoyulmuş məqsədlərin əldə edilməsi üçün qərarların formalaşdırılması və qəbul edilməsinin informasiya dəstəyindən ibarətdir.

Avtomatlaşdırılmış iş yeri dedikdə peşəkar əməyin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş və mütəxəssisə tələb olunan sənədlərin və verilənlərin hazırlanması, redaktə edil-

məsi, axtarışı və ekrana çıxarılması, çapı ilə təmin edən texniki və proqram vasitələrinin fərdi kompleksi başa düşülür.

AİY operatoru müəyyən funksiyaların yerinə yetirilməsi üçün tələb olunan bütün vasitələrlə təmin edir. AİY-in tərkibinə peşəkar-yönlü funksional və təminedicisi informasiya texnologiyaları toplusu ilə təchiz olunmuş və birbaşa iş yerində quraşdırılan fərdi kompüter daxildir.

Başqa sözlə, AİY – obyektin idarə edilməsi strukturuna və məqsədlərin paylanması sisteminə görə ayrılmış və müstəqil proqram-aparat kompleksi şəklində tərtib olunmuş iqtisadi informasiya sisteminin bir hissəsidir.

Funksional informasiya texnologiyası ya tam şəkildə, və ya onun hər hansı bir hissəsi AİY-in tərkibinə daxildir. Funksional informasiya texnologiyasının konkret olaraq hansı hissəsinin bu və ya digər AİY ilə əlaqəli olması, birinci növbədə, obyektin idarə edilməsi strukturunda məqsədlərin dekompozisiyası ilə müəyyən olunur. Avtomatlaşdırılmış iş yerində funksional informasiya texnologiyasının bu cür paylanması predmet texnologiyasının özünün tələblərini pozmamalıdır.

Əksər hallarda AİY-də vəziyyətin təhlili üçün informasiyanın ancaq hazırlanması imkanı həyata keçirilmişdir. Bu informasiya əsasında işçi bu cür təhlili yerinə yetirə və sonra idarəedici qərarı qəbul edə bilər.

İşçinin birbaşa iştirakı olmadan qərarların hazırlanması ancaq ekspert sistemlərində mümkündür. Ekspert sistemi “Necə etmək ki, ...?” sualına cavab verməlidir.

Ekspert sistemi – yüksək dərəcəli peşəkarların bilik və bacarıqlarının tətbiqi və bu biliklərin idarəetmə prosesində istifadəsi üçün nəzərdə tutulmuş bir sistemdir. Bu cür sistemlər məhdud tətbiq sahələri üçün işlənir, belə ki, onların istifadəsi biliklərin emalı və saxlanması üçün böyük həcmdə kompüter resurslarını tələb edir. Ekspert sistemlərinin qurulmasının əsasını biliklərin təsviri modellərinə əsaslanan biliklər bazası təşkil edir.

İstənilən informasiya texnologiyasının istifadəsi zamanı verilənlərin, proqramların və kompüter sistemlərinin mühafizəsi vasitələrinə xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Buna görə də AİY-lərin mühafizə olunması dərəcəsi onların təsnifləşdirilməsi əlamətlərindən biri kimi çıxış edə bilər.

Əgər meyar kimi idarəetmənin təşkilati strukturu götürülsə, onda şərti olaraq rəhbər işçinin AİY-ni, orta və operativ səviyyələrin idarə işçisinin AİY-ni qeyd etmək olar. İnformasiyanın seçici paylanması prinsipinə uyğun olaraq bu şəxslərin fərqli informasiya dəstəyinə ehtiyacları var.

Rəhbər işçidən düzgün qərarların qəbuluna imkan verən ümumiləşdirilmiş, doğru və müfəssəl informasiya tələb olunur. Ona müəssisənin fəaliyyətinin müxtəlif sahələrinin təhlili və planlaşdırılması vasitələri lazımdır. Bu vasitələrə iqtisadi-riyazi, statistik üsullar, müəssisənin müxtəlif sahələrinin fəaliyyətinin modelləşdirilməsi, təhlili, proqnozlaşdırılması üsulları aiddir. Təminat texnologiyalarından aşağıdakılar tələb olunur: cədvəl, qrafik, mətn prosessorları, elektron poçt, VBİS.

AİY-lərin nomenklaturası və onlara daxil edilən informasiya texnologiyalarına aşağıdakılar təsir edir:

- müəssisədə yaranmış idarəetmə strukturu;
- predmet sahələrinin texnologiyaları;
- işçilər arasında vəzifələrin və məqsədlərin bölüşdürülməsi.

Orta və operativ səviyyələrin idarə işçilərinin AİY-ləri konkret predmet sahəsində (anbarchıların, əməliyyatçıların, bank işçilərinin, sığorta şirkətləri işçilərinin və s. AİY-ləri) qərarların qəbulu və peşəkar fəaliyyətin həyata keçirilməsi üçün istifadə olunurlar.

3.3.2. Elektron ofis

Ofis anlayışı maddi və təşkilati aspektlərə malikdir. Birinci halda otaqlar və avadanlıqlar, ikinci halda isə idarəetmənin formaları və strukturu nəzərdə tutulur.

Ofis müstəqil idarə və ya daha iri təşkilati struktura daxil ola bilər. Ofisin fəaliyyətinin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, o tək son informasiya xidmətlərinin mənbəyi kimi deyil, insanların davranışını və ya maddi resursların paylanmasını rəqlamentləşdirən qərarlar mənbəyi kimi də çıxış edə bilər.

Ofisin birinci növbəli məqsədinin müştəri üçün əhəmiyyət kəsb edən qərarların qəbul edilməsini nəzərə alaraq, ofisin tərifini aşağıdakı kimi vermək olar. *Ofis* dedikdə informasiya resurslarını informasiya məhsullarına çevirən informasiya müəssisəsi başa düşülür.

Ofisdə kompüter və ya digər təşkilati texnikanın istifadəsi bir neçə mərhələdən keçib: ənənəvi ofis; istehsalat ofisi; elektron ofis.

Ənənəvi ofis – kifayət qədər geniş vəzifələrə malik, işçilərin sayı nisbətən az olan bir kollektivdir. Belə ofisdə ənənəvi işçi əməliyyatlarının tərkibinə materialların hazırlanması, çapı, sənədlərin yoxlanılması, poçt ilə iş, kartotekaların aparılması, informasiyanın axtarışı, informasiya fondlarının aparılması, hesablamaların yerinə yetirilməsi, telefonla işgüzar danışıqların aparılması, terminal qarşısında iş daxildir.

İstehsalat ofisi böyük həcmdə eyni tipli iş, onun ciddi formalizə olunması və işçilər arasında funksiyaların daha ciddi bölüşdürülməsi ilə xarakterizə olunur. Bu halda avtomatlaşdırmanın məğzi iri informasiya fondlarının yaradılması və aparılmasından, onların sistemləşdirilməsindən və s. ibarətdir.

Elektron ofis – əvvəlki fəaliyyət formalarının ənənələrini inkişaf etdirərək ofis fəaliyyətində kompüter vasitələrinin və rabitə vasitələrinin hərtərəfli istifadəsi konsepsiyasının həyata keçirilməsidir. Elektron ofisin əsas funksiya və vasitələrinə aşağıdakılar daxildir:

– sənədlərin qəbulu, tərtibatı və onlara nəzarət;

– kağızda surəti çıxarılmadan sənədlərə müraciətin təmin edilməsi;

– sənəd üzərində işçilərin distant və birgə işi, elektron poçt;

– verilənlərin fərdi emalı;

– sənədlərin tərtib edilməsi və onların çoxaldılması;

– verilənlər bazaları arasında informasiya mübadiləsi;

– sənədlərin aparılmasına nəzarətin avtomatlaşdırılması;

– elektron sənəd dövriyyəsinin təşkili;

– qərar qəbulunun informasiya dəstəyi;

– avtomatlaşdırılmış informasiya sistemləri ilə iş;

– məsafəli müraciət vasitələrindən istifadə edərək müşavirələrdə iştirak etmə və s.

Elektron ofis elektron poçt, fərdi kompüterlər və kompüter şəbəkələri hesabına insanların fiziki olaraq eyni məkanda yerləşmələrini tələb etmədən birbaşa qarşılıqlı əlaqə imkanını artırır.

Təşkilatın məqsədi və fəaliyyət xüsusiyyəti onun informasiya sistemini, həmçinin emal olunan və istehsal olunan informasiya məhsulunun növünü təyin edir.

Əgər təşkilatın (notarial kontorun, turist firmasının, informasiya agentliyinin və s.) məqsədi sənədlər şəklində tərtib olunmuş informasiya məhsulunun istehsalıdırsa, onda onun üçün ən vacib fəaliyyət elementi – fəaliyyətin xüsusiyyəti ilə əlaqəli və qərarların qəbulu üçün lazım olan informasiyanın saxlanmasıdır. Təchizat-satış təşkilatları üçün məhsulun satış bazarının, məhsul istehsalçılarının, məhsulun qiymətlərinin bilinməsi, sazişlərin bağlanması və kontraktların yerinə yetirilməsi çox vacibdir.

Lakin müasir biznes-təşkilatların fəaliyyət xüsusiyyətlərini nəzərə alaraq, fəaliyyətin ayrılmaz və vacib elementi kimi sənədlərin keçməsi prosesinin səmərəliliyinin təmin edilməsi çıxışdır.

Ofislərin iqtisadi fəaliyyəti zamanı mütəxəssislər tərəfindən həll olunan əsas məsələlərin təhlili onu göstərir ki, onların əsas informasiya tələbatları mövcud olan standart funksional və problem-yönlü aparat-proqram vasitələrinin köməyi ilə ödənilə bilər. Buraya aşağıdakılar daxildir: mətn, cədvəl və qrafiki informasiyanın emalı vasitələri; fərdi kompüterlər və sənədlərin operativ çoxaldılması vasitələri; müxtəlif növ EHM və şəbəkələr arasında qarşılıqlı əlaqələndirmə üçün elektron kommunikasiya vasitələri.

3.4. Hipermətn texnologiyaları

1945-ci ildə Vannever Buş (ABŞ prezidenti H.Trumenin elmi müşaviri) informasiyanın hesabatlar, məruzələr, layihələr, qrafiklər, planlar şəklində təsviri üsullarını təhlil etdikdə, həmin təsvirin səmərəsiz olduğunu başa düşərək, informasiyanın assosiativ təfəkkür prinsipinə görə yerləşdirilməsini təklif etdi. Bu prinsip əsasında “Memeks” (ingilis *memory* və *expander* sözlərinin birləşməsi) hipotetik maşının modeli yaradılmışdır. Həmin modelə görə informasiyanın saxlanması ilə yanaşı, bir-biri ilə əlaqəli olan mətn və şəkillərin əlaqələndirilməsi də nəzərdə tutulmuşdur. “Memeks” bir layihə kimi kağız üzərində qaldı, lakin iyirmi il sonra Teodor Nelson həmin prinsipi EHM-də realizə etdi və hipermətn adlandırdı. V.Buşun ideyalarının təsiri altında T.Nelson istifadəçiyə bir informasiya mənbəyindən digərinə elektron istinadlar vasitəsi ilə keçidi mümkün edən kompüter dilini yaratmışdır.

Hipermətn – assosiativ əlaqəli müstəqil bloklar şəklində təsvir olunmuş mətndir.

Adətən istənilən mətn bir istiqamətdə oxunan uzun simvollar sətri kimi təsvir olunur. Hipermətn texnologiyası ondan ibarətdir ki, burada mətn çoxölçülül (yəni şəbəkənin iyerarxik tipli strukturu ilə) mətn kimi təsvir olunur. Mətnin materialı fraqmentlərə bölünür. Kompüterin ekranında görünən digər

fragmentlərlə çox saylı əlaqələr ilə tamamlanmış hər bir fragment öyrənilən obyekt haqqında informasiyanın dəqiqləşdirilməsinə və seçilmiş əlaqə üzrə bu və ya digər istiqamətdə hərəkət etməyə imkan verir.

Hipermətn fragmentlərə bölünən və hər biri üçün müəyyən əlaqə tiplərinə görə digər fragmentlərə keçid göstərilmiş materialın təşkilinin qeyri-xətti şəbəkə formasına malikdir.

Əlaqələrin yaradılması zamanı müxtəlif əsaslara (açarlara) söykənmək olar, lakin istənilən halda əlaqələndirilən fragmentlərin məna, semantik yaxınlığı nəzərdə tutulur. Açıq görə hərəkət edərək öyrənilən obyekt haqqında daha ətraflı və ya yığcam məlumatların əldə edilməsi, mətnin tam şəkildə oxunması və ya məlum faktları nəzərə almadan materialın mənimsənilməsi mümkündür. Göstərilmiş əlaqələrə riayət edərək material yeganə ardıcılıq ilə deyil, istənilən ardıcılıq ilə oxuna və ya mənimsənilə bilər. Mətn qapalılığını itirir, prinsip etibarı ilə açıq olur, onun tərkibinə mövcud fragmentlər ilə əlaqələri göstərməklə yeni fragmentlərin daxil edilməsi mümkün olur. Mətnin strukturu pozulmur və ümumiyyətlə hipermətn əvvəlcədən müəyyən olunmuş struktura malik deyil. Beləliklə, *hipermətn* – strukturlaşdırılmamış sərbəst surətdə artırılan biliyin təsvirinin yeni texnologiyasıdır. Bununla o, informasiyanın təsvirinin digər modellərindən fərqlənir.

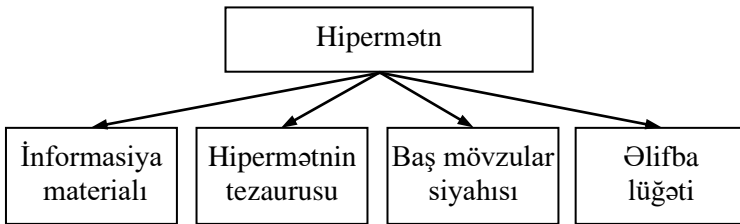
Hipermətn dedikdə şəbəkə təşkil edən istiqamətləndirilmiş əlaqələr arasında birləşmiş informasiya obyektləri (məqalələr) sistemi başa düşülür. Hər bir obyekt ekranın informasiya paneli ilə əlaqə yaradır. Həmin paneldə istifadəçi assosiativ olaraq əlaqələrdən birini seçə bilər. Obyektlər ancaq mətn obyektləri deyil, qrafiki, musiqi, multiplikasiya, audio- və video-texnika vasitələrindən istifadə edən obyektlər də ola bilərlər.

Hipermətnin emalı informasiyanın istifadə edilməsinin yeni imkanlarını (ənənəvi imkanlardan keyfiyyətcə fərqləndirən) yaratdı. Uyğun axtarış açarına görə axtarışın aparılması əvəzinə hipermətn texnologiyası bir obyektlərdən digərlərinə

onların mənə, semantik əlaqələrini nəzər almaqla hərəkət etməsini nəzərdə tutur.

Hipermətn texnologiyası informasiyanın emalını insan əvəzinə deyil, insanla birgə aparılmasına yönəlir və bununla da müəllif texnologiyasına çevrilir. Texnologiyanın istifadəsinin rahatlığı ondan ibarətdir ki, istifadəçi materialın öyrənilməsi və ya yaradılması prosesinə yanaşmanı şəxsi bilikləri, bacarıqları, peşəkarlıq dərəcəsi və hazırlığını nəzərə almaqla özü təyin edir. Hipermətn informasiyadan başqa, onun səmərəli axtarış aparatına da malikdir. İnformasiyanın formalizə olunması dərinliyinə görə hipermətn texnologiyası sənədli və faktoqrafik informasiya sistemləri arasında aralıq mövqe tutur.

Struktur baxımından hipermətn informasiya materialı, hipermətnin tezaurusu, baş mövzular siyahısı və əlifba lüğəti kimi elementlərdən ibarətdir (şəkil 3.2).



Şəkil 3.2. Hipermətnin struktur elementləri

İnformasiya materialı məqalənin başlığı və mətndən ibarət informasiya məqalələrinə ayrılır. İnformasiya məqaləsi fayl, mətndəki əlfəcin, web-səhifə şəklində ola bilər. Başlıq mövzu və ya təsvir olunan obyektin adından ibarətdir. İnformasiya məqaləsinin tərkibinə ənənəvi təriflər və anlayışlar daxildir, o bir paneldə yerləşməlidir və asan gözdən keçirilə bilən olmalıdır ki, istifadəçi onun diqqətlə oxunmalı və ya mənaya görə yaxın olan məqalələrə keçmək lazım olduğunu başa düşsün. İnformasiya məqaləsinə daxil edilən mətn izahatlar, misallar, qrafiklər, sənədlər və real aləmin obyektlərinin videotəsvirləri

ilə müşayiət oluna bilər. Həmin köməkçi məlumat vizual olaraq fərqləndikdə (məsələn, digər şriftlə verildikdə), mətnə ötürü baxış sadələşir.

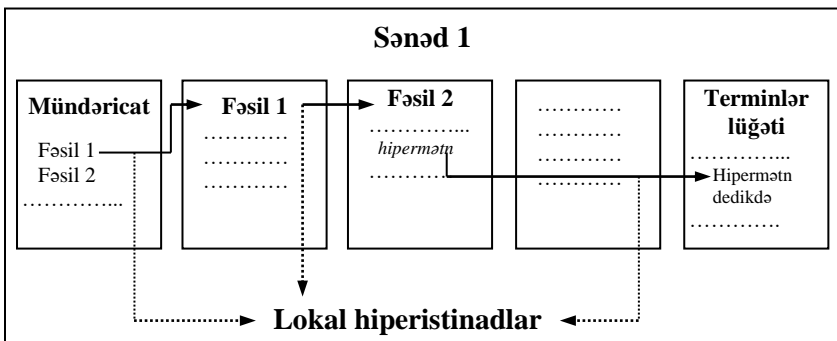
İnformasiya məqaləsinin mətnində tərifi, qeyd olunmuş anlayışın izahı və ya ümumiləşdirilməsi verilə bilən əlaqəli məqalələrin başlıqları olan açar və ya hiperistinadları ayırırlar. *Hiperistinad* dedikdə bir sənədin fraqmentinin digər sənəd və ya onun fraqmenti ilə mənə əlaqəsinin qeyd edilməsi vasitəsi başa düşülür. Hiperistinad kimi söz və ya cümlə çıxış edə bilər. Vizual olaraq hiperistinadlar qalan mətndən işıqlanma, qeyd olunma, digər şrift və ya rəng və s. ilə tərtib olunaraq fərqlənə bilər. Onlar assosiativ, semantik, mənə əlaqəsini və ya informasiya məqalələri arasında nisbətləri təmin edirlər.

Bütün hiperistinadlar iki kateqoriyaya ayrılabilir:

- lokal hiperistinadlar;
- qlobal hiperistinadlar.

Lokal hiperistinadlar – yerinə yetirildikləri sənəddən həmin sənədin digər hissələrinə istinadlardır. Lokal hiperistinadlara misal olaraq aşağıdakıları qeyd etmək olar (şəkil 3.3):

- mündəricatdan mətnin fəsilələrinə istinadlar;
- mətnin bir fəslindən digər fəslinə istinadlar;
- hər hansı bir termindən verilmiş mətnin terminlər lüğətində yerləşən tərifinə istinadlar və s.

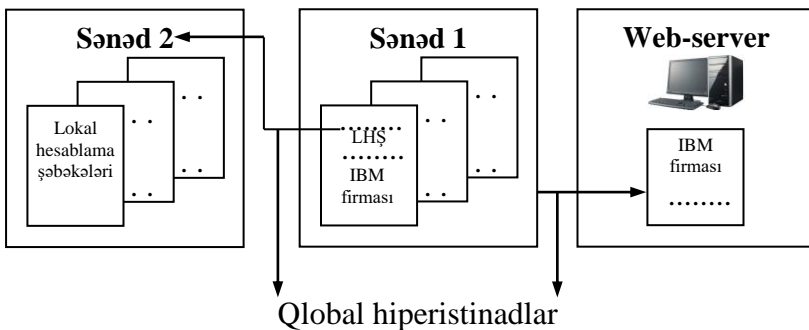


Şəkil 3.3. Lokal hiperistinadlara aid misal

Lokal hiperistinadlar praktiki olaraq hər zaman icra oluna bilirlər, yəni verilmiş istinadın icrası sənədin istinad üzrə keçid yerinə yetirilən hissəsinin peyda olunmasına gətirir.

Qlobal hiperistinadlar – digər sənədlərə, ümumi halda bu sənəddən xaric yerləşən istənilən resurslara istinadlardır. Qlobal hiperistinadlara misal olaraq aşağıdakıları qeyd etmək olar (şəkil 3.4):

- sənəd ilə məntiqi əlaqəsi olmayan və ondan asılı olmayan mövcud olan digər fayla istinadlar;
- uzaqlaşdırılmış Web-serverin səhifəsinə istinadlar.



Şəkil 3.4. Qlobal hiperistinadlara aid misallar

Qlobal hiperistinadlar üçün istinad edilərək tələb olunan resursun bu və ya digər səbəblərə görə olmaması halları mümkündür. Məsələn, istinad üzrə müraciət edilən fayl məhv edilib və ya Web-serverin səhifəsi köhnəlmişdir.

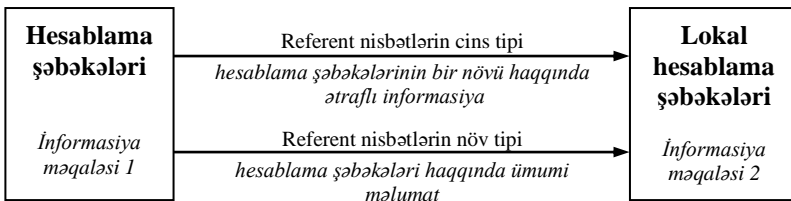
Hipermətnin tezaurusu – informasiya məqalələri arasında semantik nisbətləri əks etdirən və mənalara görə sözlərin axtarışı üçün nəzərdə tutulmuş avtomatlaşdırılmış lüğətdir. “Tezaurus” termini XIII əsrdə florensiyalı Brunetto Lotiki tərəfindən ensiklopediyanın adlandırılması üçün daxil edilmişdir.

Yunan dilindən tərcümədə həmin termin “xəzinə, ehtiyat, var-dövlət” deməkdir.

Hipermətnin tezaurusunun hər biri başlıq və yaxın olan tezaurus məqalələrinin başlıqları siyahısından ibarət olan tezaurus məqalələrindən ibarətdir. Tezaurus məqaləsinin başlığı informasiya məqaləsinin başlığı ilə üst-üstə düşür və digər informasiya məqalələri ilə nisbətlərin növləri haqqında verilənlərdən ibarətdir. Nisbətlərin növü məna əlaqəsinin mövcud olub-olmadığını təyin edir. İnformasiya məqalələrinin iki növünü qeyd etmək olar:

- referent nisbətlər;
- təşkilati nisbətlər.

Referent nisbətlər iki informasiya məqaləsinin məna, semantik, assosiativ əlaqəsinə işarə edirlər. İstinad edilən informasiya məqaləsində hiperistinad kimi ayrılmış tərif, izahat, anlayış, ümumiləşdirmə, anlayışın təfərrüatı verilə bilər. Referent nisbətlər cins – növ, növ – cins, tam – hissə, hissə – tam tipli əlaqəni təşkil edirlər. İstifadəçi əlaqənin cins tipinə görə daha ümumi informasiyanı əldə edir, əlaqənin növ tipinə görə isə cins mövzularından ümumi məlumatları təkrarlamadan daha təfərrüatlı informasiyanı əldə edir. İnformasiya məqalələrinin referent nisbətlərinə aid misallar şəkil 3.5-də göstərilmişdir.



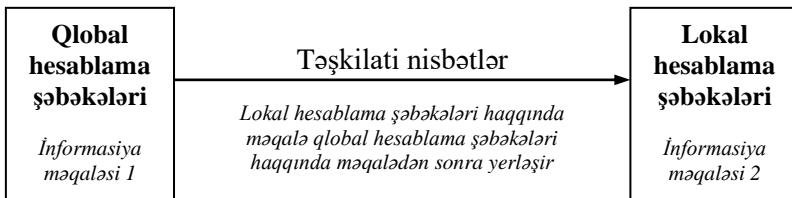
Şəkil 3.5. İnformasiya məqalələrinin referent nisbətlərinə aid misallar

Təşkilati nisbətlərə cins – növ, hissə – tam nisbətləri istinadlar olmayan, yəni informasiya nisbətləri arasında məna əla-

qələri olmayan nisbətlər aiddir. Onlar baş mövzular siyahısını, mündəricatı, menyunu, əlifba lüğətini yaratmağa imkan verirlər. Təşkilati nisbətlərə aid misal şəkil 3.6-da göstərilmişdir.

Baş mövzular siyahısının tərkibinə təşkilati nisbətləri olan informasiya məqalələrinin başlıqları daxildir. Adətən o menyu, kitabın mündəricatı, hesabat və ya informasiya materialı şəklində olur.

Əlifba lüğəti əlifba sırası üzrə düzülmüş bütün informasiya məqalələrinin adlarından ibarətdir. Əlifba lüğəti həmçinin təşkilati nisbətləri də realizə edir.



Şəkil 3.6. İnformasiya məqalələrinin təşkilati nisbətlərinə aid misal

Əl ilə tərtib olunmuş hipermətnlər çoxdan istifadə olunur. Bu arayış kitabçaları, ensiklopediyalar, həmçinin geniş istinadlar sistemi ilə təchiz olunmuş lüğətlərdir. Hipermətn texnologiyalarının tətbiq sahəsi çox genişdir. Burada nəşriyyat fəaliyyətini, kitabxana işini, öyrədici sistemləri, sənədlərin, qanunların, arayış təlimatlarının, verilənlər bazalarının, biliklər bazalarının və s. işlənməsini qeyd etmək olar.

Hipermətn şəklində verilmiş informasiyanı nəzərdən keçirərkən istifadəçi hipermətnin informasiya fraqmentləri ilə ixtiyari ardıcılıqla tanış ola bilər. İstifadəçinin informasiya fraqmentləri üzrə hərəkəti *naviqasiya* adlanır.

Təsnifat əlamətindən asılı olaraq naviqasiyanın aşağıdakı növlərini ayırmaq olar (şəkil 3.7):

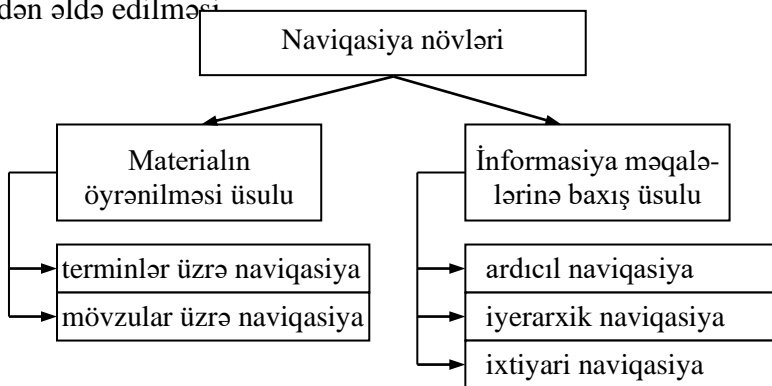
- materialın öyrənilməsi üsulu;

– informasiya məqalələrinə baxış üsulu.

Materialın öyrənilməsi üsuluna görə aşağıdakı naviqasiya növlərini ayırmaq olar:

– *terminlər üzrə naviqasiya* – bir-birindən alınan terminlər üzrə istifadəçinin ardıcıl hərəkəti;

– *mövzular üzrə naviqasiya* – seçilmiş mövzunun öyrənilməsi üçün tələb olunan bütün məqalələrin istifadəçi tərəfindən əldə edilməsi



Şəkil 3.7. Hipermətn sənədi üzrə naviqasiya növləri

İnformasiya məqalələrinə baxış üsuluna görə aşağıdakı naviqasiya növlərini ayırmaq olar:

– *ardıcıl naviqasiya* – hipermətn sənədində yerləşməsinə, yəni təbii ardıcılığa görə informasiyaya baxış;

– *iyerarxik naviqasiya* – seçilmiş mövzuya görə ümumi anlayışları xarakterizə edən informasiya məqalələrinə baxış, sonra ümumi anlayışların təfərrüatını verən informasiya məqalələrinə keçid;

– *ixtiyari naviqasiya* – yerinə yetirilmə ardıcılığı istifadəçinin şəxsi təcrübəsi, maraqları və əhval-ruhiyyəsi ilə müəyyən olunan hipermətn sənədinin istinadları üzrə ixtiyari hərəkət.

İstifadəçinin bir informasiya məqaləsindən digərinə keçidi daimi və ya müvəqqəti ola bilər. *Daimi keçid* – istifadəçi

yeni informasiya fraqmenti ilə tanış olmaq imkanına malikdir, sonra isə ilkin fraqmentə qayıtmadan növbəti informasiya məqaləsini seçə bilər. *Müvəqqəti keçid* – istifadəçi qeyd, şərh, terminin izahı ilə tanış olmaq imkanına malikdir, sonra isə mütləq ilkin informasiya fraqmentinə qayıtmalıdır.

3.5. Multimedia texnologiyaları

“Multimedia” anlayışı iki latın sözünün (*multi* – çox, *medium* – vasitə, birləşmə, uyğunluq) birləşməsi nəticəsində alınmışdır. Müasir informasiya texnologiyaları sistemlərində multimedia anlayışının istifadəsi kompüter mühitində real aləmin müxtəlif informasiya modellərinin insan tərəfindən daha tam mənimsənilməsinin sistemli effektini yaradaraq təqdim etməyə imkan verən alət vasitələrinin müxtəlifliyinin birləşməsi deməkdir. Deməli, multimedia anlayışı ilə müxtəlif informasiyanın təqdim edilməsi, saxlanması və emalı üçün kompüter texnikasının alət vasitələri malik olduğu imkanların məzmunu ilə əlaqəlidir. Multimedia sistemlərində bu cür müxtəliflik multimedanın baza elementləri, yəni mətn, təsvir, səs və videoinformasiya ilə təqdim olunmuşdur.

Multimedia – eyni zamanda bir neçə informasiya mühitindən (qrafika, mətn, video, fotosəkil, animasiya, səs effektləri, yüksək keyfiyyətli musiqi müşayiəti) istifadə edən kompüter texnologiyaları toplusudur.

Proqram təminatı ilə təchiz olunmuş müasir kompüter informasiyanın təqdim edilməsi, saxlanması, emalı və ötürülməsi proseslərinin avtomatlaşdırılmasını təmin edən alət vasitələrinin universal aparat-proqram sistemidir.

Baza elementlərinin (mətn, qrafika, səs və videoinformasiya) bitlər şəklində avtomatik yaradılmasını təmin edən, onları vahid proqram modulunda birləşdirməyə imkan verən və

ya hazır proqram məhsulunu (multimedia məhsulu) kompakt-diskdə yaratmağa imkan verən alət vasitələrini *multimedia vasitələri* adlandırırlar.

Multimedia tətbiqi dedikdə multimedia informasiya sistemi şəklində multimedanın baza elementlərinin bir-birləri arasında interaktiv istifadəçi interfeysi ilə birləşmiş proqram modulu başa düşülür.

Multimedanın informasiya sistemi ixtisaslaşdırılmış tətbiqi proqramlar paketinin alət vasitələrinin köməyi ilə yaradılır. Multimedia tətbiqi işləndiyi alətlər mühiti ilə hər zaman əlaqədər. Multimedia tətbiqinin bir proqram mühitindən digərinə köçürülməsi onların uyğunlaşmasından asılıdır.

İnteraktiv istifadəçi interfeysi dedikdə displayin ekranında əks olunan informasiya obyektlərinin idarə edilməsi üçün istifadəçinin alət vasitələri ilə dəfələrlə təkrar olunan dialoqun təşkili üsulu başa düşülür.

İnteraktiv iş rejimi çərçivəsində informasiya elementlərinə baxışın keçirilməsindən başqa, onların qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin idarə edilməsi də mümkündür. İstifadəçiyə əlaqəli obyektlər strukturu təqdim edilirsə, yəni multimedia elementləri artıq müəyyən məntiqi əlaqəyə malikdirlərsə, onda interaktiv multimedia hipermediaya çevrilir.

Hipermedia dedikdə multimedia-tətbiqinin vahid “ssenari” strukturunda süjet elementlərinin idarə edilməsinin proqramlaşdırılmış üsulu başa düşülür.

Növbəti vacib anlayış “multimedia-məhsuludur”. Multimedia-məhsulu dedikdə multimedia layihəsinə uyğun olaraq yaradılmış multimedia proqramının kompakt-diskə yazılmasının müasir kompüter və kommunikasiya vasitələrinin istifadəsinin son nəticəsi başa düşülür.

Multimedia layihəsi dedikdə əsas ideyanın həyata keçirilməsi və fəaliyyətin müəyyən predmet sahəsində istifadəçi tələblərinin ödənilməsi üçün nəzərdə tutulan multimedia informasiya sisteminin xarakteristikaları toplusu başa düşülür.

Verilən təriflərdən aydın olur ki, “multimedia layihəsi”, “multimedia-tətbiqi” və “multimedia-məhsulu” multimediantın vəhdət təşkil edən üç hissədən ibarət metodoloji strukturunu təşkil edirlər:

- multimedia konsepsiyasının (ideyasının) tərkibinin işlənməsi;
- multimediantın baza informasiya elementlərinin tərkibinin seçilməsi;
- multimediantın informasiya sisteminin strukturlaşdırılması və təşkili;
- multimediantın aparat-proqram platforması və alət vasitələrinin seçilməsi.

Multimediantın metodoloji sistemi multimedia sahəsində və istifadəçi tələbində müasir tələbləri nəzərə almaqla müəllif ideyalarının son proqram məhsuluna realizə edilməsinin ən yaxşı üsulunun seçilməsini təmin edən elmi-nəzəri bazadır. Bu cür sistem multimediantın informasiya sisteminin məzmununu və yaradılan informasiya məhsulunun keyfiyyətinin tələb olunan səviyyəsini təmin etməyə imkan verir.

Beləliklə, məzmun baxımından “multimedia” anlayışında baza informasiya elementlərinin (simvol-rəqəm formasında verilmiş mətn, qrafika (təsvir), səs və videoinformasiya) seçim və uyğunlaşdırma və ya kombinasiyasının prinsip və üsulları sistemi əks olunmuşdur. İnformasiyanın təsvirinin simvol-rəqəm vasitələri informasiyanın hər bir simvolunun kəmiyyət-parametrik prinsiplərinə əsaslanır. Bu prinsip real aləmin obyektlərinin informasiya modellərinin yaradılmasının, yəni riyazi modellər şəklində onların formal təsvirinin əsasını təşkil edir. Kompüter sistemi məntiqi və hesablama əməliyyatlarının alqoritmləşdirilməsi prinsipini nəzərə almaqla qurulmuşdur, buna görə də o ancaq formalizə olunmuş verilənlər ilə işləyə bilər.

Əgər mətn və qrafika bir informasiya elementləri kimi hər zaman kompüter sistemlərində emal edilirdisə, səs və

videotəsvidlər isə nisbətən “yeni simvol” elementləri hesab olunur. Səs və videoinformasiyanın kompüterdə təsviri, bundan başqa onun alqoritmləşdirilməsi kompüter texnologiyalarının yeni istiqamətinin (rəqəmsal texnologiyaların) inkişafını tələb etdilər.

Vahid proqram mühitində mətn, qrafika, səs və video-fayllar şəklində müxtəlif təsvir tiplərinə malik informasiya elementlərinin birləşməsi prosesinin təmin edilməsi üçün multimedia vasitələrinin xüsusi alət vasitələri mövcuddur. Multimedianın alət vasitələrinin müxtəlifliyinin istifadəsi multimedia texnologiyasının unikallığını yaradırlar. Bu cür unikallıq onunla əlaqədardır ki, “multimediya texnologiyası” anlayışı “texnologiya” sözünün fundamental məzmunu əsasında təyin edilməlidir (*techno* latın dilində sənət, peşə mənasını verib ilk əvvəl hər hansı bir məhsulun yaradılmasının alət vasitələrinin istifadə edilməsi bacarığı kimi şərh edilirdi).

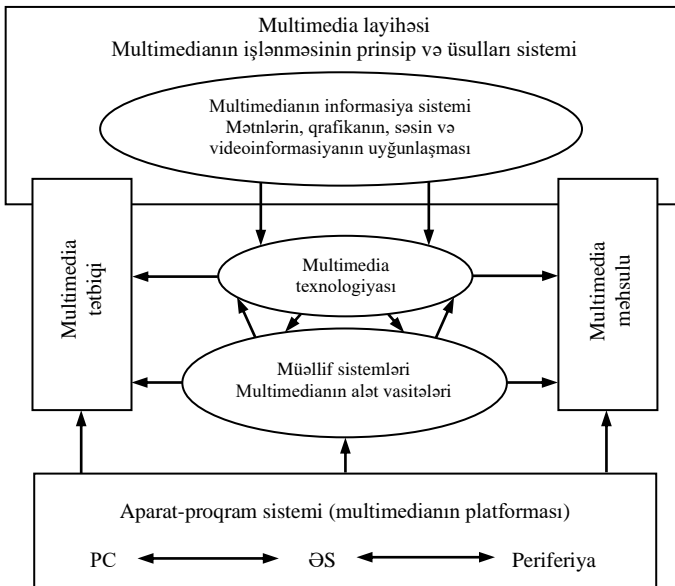
“Multimedia texnologiyası” anlayışı altında multimedianın informasiya elementlərinin yaradıcı emalının qarşılıqlı əlaqəli üsullar sistemi və müəllif multimedia sistemi vasitəsi ilə onların həmahəng birləşməsi üsulları başa düşülür. Multimedia texnologiyasına yiyələnmək üçün kompüter texnikası və proqram təminatı sahəsində bilik və bacarıqlar ilə yanaşı, ədəbi stilistika (üslub haqqında nəzəriyyə), bədii dizayn, psixologiya və bir çox digər sahələrdə bilik və bacarıqlara malik olmaq tələb olunur. Multimedia texnologiyası informasiyanın vizual təsvirindən simvol təsvirinə keçidi nəzərdə tutur.

Multimedia elementlərinin yaradılması, xüsusən də onların multimedia tətbiqinin strukturunda həmahəng birləşməsi və tərtibi zamanı, məhz *müəllif sistemlərinin* alət vasitələrindən istifadə bacarığı informasiyanın müxtəlif təsvir formaları ilə işləməsi üçün inkişaf etmiş bacarıqlar tələb olunur. Müəllif sistemləri ilə işləmə qabiliyyəti müxtəlif informasiyanın dərk edilməsinin müxtəlif effektlərinin əldə edilməsini mümkün edir.

Multimedianın müəllif sistemləri dedikdə multimedia tətbiqlərinin işlənməsi prosesini avtomatlaşdırmağa imkan verən ixtisaslaşdırılmış proqram məhsullarının alət vasitələri başa düşülür.

Multimedianın müəllif sistemləri müəyyən aparat təminatını tələb edən ixtisaslaşmış proqram məhsullarıdır. Bu cür təminat aparat-proqram platforması, yəni fərdi kompüterlər və uyğun əməliyyat sisteminin multimediasının standartı adlanır.

Şəkil 3.8-də multimedianın əsas sistemlərinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi zamanı yaranan multimedia mühiti sxematik olaraq göstərilmişdir. Həmin sxem multimedia sahəsində olan bilikləri layihənin yaradılması mərhələsindən nəticənin alınması anına kimi məntiqi ardıcılıq ilə sistemləşdirməyə imkan verir. Multimedia layihəsinin realizə edilməsinin nəticəsi multimedia-tətbiqi və ya multimedia-məhsuludur. Onların keyfiyyəti multimedianın aparat-proqram sisteminin və multimedianın informasiya sisteminin yaradılması üçün seçilmiş üsul və prinsiplərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsindən asılıdır.



Şəkil 3.8. Multimedia mühiti 48

Bu cür qarşılıqlı əlaqələndirmənin əsasını multimedia layihəsinin realizə edilməsinin bütün mərhələlərində müəllif sistemlərindən istifadə edərək təqdim olunan alət vasitələrinin istifadəsinin yaradıcı qabiliyyətini təyin edən multimedia texnologiyası təşkil edir.

“Multimedia mühiti” anlayışı müxtəlif sistemlər kompleksini (metodoloji, informasiya, texnoloji, texniki, proqram, müəllif, alət) daxil edir. Təqdim edilmiş sxem multimedanın bütün sistemləri arasında qarşılıqlı əlaqələndirmənin olmasını bildirir və multimedia məhsullarının yaradılması üçün peşəkar biliklər, bacarıq və qabiliyyətlərin çoxaspektliliyi haqqında fikir söyləməyə imkan verir.

Keyfiyyətli multimedanın yaradılması üçün istedad və ustalıq tələb olunur. Beləliklə, multimedanın yaradılması işinin bütün mərhələlərində nəticədə uğurla yekunlaşan müxtəlif informasiya elementlərinin yaradılması və uyğunlaşdırılmasının ən yaxşı üsullarının yaradıcılıq axtarışları qabiliyyətinin inkişafı tələb olunur. Yaradıcılıq prosesi multimedada uğurun əldə edilməsinin əsas amillərindən biridir, belə ki, o təxəyyülün və assosiativ bacarıqların inkişafı ilə əlaqədardır.

Hazırda multimedia texnologiyaları informasiya texnologiyalarının sürətlə inkişaf edən bir sahəsidir. Bu istiqamətdə bir çox şirkət (IBM, Apple, Motorola, Philips, Sony, Intel və s.), texniki universitetlər və studiyalar fəal işləyirlər. Multimedia-texnologiyalarının tətbiq sahələri çox müxtəlifdir: interaktiv öyrədici və informasiya sistemləri, avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri, əyləncə və s.

Bu texnologiyaların əsas səciyyəvi xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

– çoxkomponentli informasiya mühitinin (mətnin, səs, qrafikanın, fotonun, videonun) həmcins rəqəmsal təsvirdə birləşdirilməsi;

– böyük həcmli informasiyanın etibarlı (surətçixarma zamanı təhriflərin olmaması) və uzun müddətli saxlanmasının (zəmanətli saxlanma müddəti 10 il təşkil edir) təmin edilməsi;

– informasiya emalının sadəliyi (mühafizəkar əməliyyatlardan yaradıcı əməliyyatlara qədər).

Multimedia texnologiyasının ən geniş tətbiq sahəsi təhsildir. Belə ki, multimediyada fəal işləyərkən istifadəçi qəbul edilən informasiyanın 75%-ni yadda saxlayır, eşidilən informasiyanın isə ancaq 25%-i yadda saxlaya bilir.

Məktəbdə tədris edilən bir çox fənlər, muzeylər, şəhərlər, səyahət marşrutlarına aid videoensiklopediyalar hazırlanmışdır. Oyun formasında vəziyyət trenajorları elə yaradılmışdır ki, onlar öyrənməyə sərf edilən vaxtı azaldır. Bununla da oyun prosesi tədris ilə birləşir, nəticədə “tədris teatri” əldə edilir, öyrənmənin isə özünün yaradıcılıq imkanlarını ifadə edir. Distant təhsil üçün multimedia texnologiyaları xüsusi perspektivlər açır.

Multimedia texnologiyaları istehsal sahələrinin azalmasına, əmək məhsuldarlığının artmasına gətirən “ev sənayesinin” inkişafı üçün zəmin yaradır.

Multimedia texnologiyalarının əsas tətbiq istiqamətləri aşağıdakılardır:

– təhsil, əyləncə və s. məqsədlər üçün elektron nəşrlər;

– sifariş olunmuş verilişin baxılması imkanları və tələb olunan kitabın seçilməsindən tutmuş multimedia-konfranslarında iştirak etmə imkanına qədər olan telekommunikasiyalardan istifadə. Bu cür layihələr *Information Highway* adlanırlar;

– istifadəçinin sorğusuna görə əyani informasiyanı təqdim edən multimedia informasiya sistemləri (“multimedia-köşklər”).

Texniki vasitələr nöqtəyi-nəzərindən bazarda həm tam komplektləşdirilmiş multimedia-kompüterləri, həm də tərkib-

lərinə səs kartları, kompakt-disklərin ötürücüləri, coystiklər, mikrofonlar, akustik sistemləri daxil edən ayrı-ayrı komplektləşdiricilər və altsistemlər (*Multimedia Upgrade Kit*) təqdim olunur.

3.6. Şəbəkə IT-lərin xüsusiyyətləri

3.6.1. Kompüter informasiya şəbəkələri

Kompüter şəbəkəsi verilənlərin ötürülməsi vasitələri ilə birləşmiş kompüterlər toplusudur. Ümumi halda verilənlərin ötürülməsi vasitələrinin tərkibinə aşağıdakı elementlər daxil ola bilər: əlaqəli kompüterlər, rabitə kanalları (peyk, telefon, rəqəmsal, optik-lifli, radio və s.), kommutasiya avadanlığı, retranslyatorlar, siqnalların müxtəlif növlü çeviriciləri, digər element və qurğular.

EHM şəbəkəsinin arxitekturası şəbəkənin elementlərinin aparat və proqram təminatının qurulması və fəaliyyət prinsiplərini təyin edir.

Müasir şəbəkələr müxtəlif əlamətlərə görə təsnifləşdirilə bilər: kompüterlər arasındakı məsafə, topologiya, təyinatı, təqdim olunan xidmətlərin siyahısı, idarəetmə prinsipləri (mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş), kommutasiya üsulları, ötürmə mühitinin növləri və s.

Proqrama görə uyğun EHM-lərdən ibarət hesablama şəbəkələri həmcins və ya homogendirlər. Əgər şəbəkəyə daxil olan EHM-lər proqrama görə uyğun deyillərsə, onda belə şəbəkə qeyri-həmcins və ya heterogen adlanır.

Verilənlərin ötürülməsi təşkilinə görə şəbəkələr kanalların kommutasiyası, məlumatların kommutasiyası və paketlərin kommutasiyası kimi növlərə ayrılırlar. Verilənlərin ötürülməsinin qarışıq sistemlərini istifadə edən şəbəkələr də mövcuddur.

İdarəetmə üsuluna görə hesablama şəbəkələri aşağıdakı kimi təsnif olunur:

– mərkəzləşdirilməmiş idarəetmə əsasında qurulan şəbəkələr;

– mərkəzləşdirilmiş idarəetmə əsasında qurulan şəbəkələr;

– qarışıq idarəetmə əsasında qurulan şəbəkələr.

Birinci halda şəbəkənin tərkibinə daxil olan hər bir EHM icra olunan şəbəkə əməliyyatlarının qarşılıqlı əlaqələndirilməsi üçün tam həcmdə proqram vasitələri dəstinə malikdir. Bu cür şəbəkələr çox mürəkkəb və bahalıdırlar, belə ki, ayrı-ayrı EHM-lərin əməliyyat sistemləri şəbəkənin yaddaşının ümumi sahəsinə kollektiv müraciətin olmasını nəzərə alaraq işləyirlər. Bu halda hər bir konkret zaman anında yaddaşın ümumi sahəsinə ancaq bir EHM müraciət edə bilər. EHM-in işinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi isə şəbəkənin vahid əməliyyat sisteminin idarəsi altında yerinə yetirilir.

Qarışıq şəbəkələr şəraitində mərkəzləşdirilmiş idarəetmə əsasında yüksək prioritetə (üstünlüyə) malik və, bir qayda olaraq, böyük həcmdə informasiyanın emalı ilə əlaqəli olan məsələlərin həlli aparılır.

Quruluş strukturuna (topologiyaya) görə şəbəkələr bir-qovşaqlı, çoxqovşaqlı, birkanallı və çoxkanallı şəbəkələrə bölünürlər.

Təşkilati əlamətə və informasiya resurslarının istifadəsi üçün *istifadəçiyə təqdim olunan çoxsaylı imkanlara* görə bütün məlum olan şəbəkələr aşağıdakı kimi təsnif oluna bilər: lokal hesablama şəbəkələri; İnternet şəbəkəsi; korporativ şəbəkələr; elektron elanlar lövhələri şəbəkələri; FTN-texnologiyaları (*FidoNet Technology Network*, FTN) əsasında kompüter şəbəkələri.

Göstərilmiş təsnifat çərçivəsində elmi, tədris və tədris-elmi problemlərə yönələn şəbəkələr mövcuddur, yaradılır və inkişaf edirlər.

Şəbəkələr sosial, fərdi və kommersiya şəbəkələrinə ayrılır.

ISO-nun tövsiyələrinə görə fiziki səviyyə üçün sosial şəbəkələrin aşağıdakı sinifləri təyin olunmuşdur:

- 1000 km qədər – orta uzunluğa malik şəbəkələr;
- 10 000 km qədər – uzun şəbəkələr;
- 25 000 km qədər – ən uzun yerüstü şəbəkələr;
- 80 000 km qədər – peyk vasitəsi ilə magistral şəbəkələr;
- 160 000 km qədər – iki peyk vasitəsi ilə beynəlxalq magistral şəbəkələr.

Kompüterlər arasındakı məsafədən asılı olaraq şəbəkələr qlobal, regional və lokal şəbəkələrə ayrılır.

İxtiyari *qlobal şəbəkə* (*Global Area Network, GAN*) müxtəlif qitələrdə, müxtəlif ölkələrdə yerləşən abunəçiləri birləşdirir. Qlobal şəbəkə digər qlobal şəbəkələri, lokal şəbəkələri, həmçinin ayrıca qoşulan kompüterləri (uzaq məsafədə olan kompüterləri) və ya ayrıca qoşulan giriş-çıkış qurğularını əhatə edə bilər.

Qlobal şəbəkədə abunəçilər arasında qarşılıqlı əlaqələndirmə telefon rabitə xətləri, radiorabitə və peyk rabitə sistemləri əsasında yerinə yetirilir. Qlobal hesablama şəbəkəsi dünya informasiya resurslarının birləşdirilməsi və onlara müraciətin təşkili ilə bağlı problemin həllinə imkan yaradır. Qlobal şəbəkələrin dörd əsas növü mövcuddur: şəhər, regional, milli və transmilli.

Şəbəkələrə giriş-çıkışı təmin edən qurğular kimi, məsələn, çap edən və sürət çıxaran qurğular; kassa və bank aparatları; displeylər (terminallar) və fakslar istifadə oluna bilər. Qeyd etmək lazımdır ki, onlar arasındakı məsafə çox böyük ola bilər.

Regional hesablama şəbəkələri (*Metropolitan Area Network, MAN*) bir-birindən böyük məsafədə yerləşən abunəçiləri birləşdirir. Bu şəbəkə böyük şəhərin, iqtisadi regionun, ayrıca bir ölkənin abunəçilərini əhatə edə bilər. Adətən abunəçilər arasındakı məsafə onlarla, yüzlərlə kilometr təşkil edir.

Lokal hesablama şəbəkələri (Local Area Network, LAN) çox böyük olmayan ərazidə yerləşən abunəçiləri birləşdirir. Hazırda əraziyə görə lokal hesablama şəbəkələri abunəçilərinin paylanmasına ciddi məhdudiyyətlər qoyulmur. Lokal hesablama şəbəkəsində (LHŞ) kompüterlər arasında olan məsafə bir neçə kilometr təşkil edir.

Adətən LHŞ-lər müəyyən təşkilat (korporasiya, müəssisə) çərçivəsində təşkil olunurlar. Buna görə də onları bəzən korporativ sistemlər və ya şəbəkələr adlandırırlar. Bir qayda olaraq, bu zaman kompüterlər bir otaq, bina və ya qonşu binalarda yerləşirlər.

Qlobal, regional və lokal hesablama şəbəkələrinin birləşməsi dünya informasiya resurslarına müraciəti təmin edərək, çoxşəbəkəli iyerarxiyaların yaradılmasına imkan verir.

Beləliklə, kompüter şəbəkəsinin yaradılması üçün kompüterlər, rabitə xətləri və həmçinin kompüterlərin rabitə xətlərinə qoşulması üçün xüsusi qurğular tələb olunur, və şəbəkədə işin birgə idarə edilməsi üçün xüsusi proqram təminatı quraşdırılmalıdır.

3.6.2. Lokal hesablama şəbəkələri

MikroEHM və fərdi EHM-lərin meydana çıxması nəticəsində lokal hesablama şəbəkələri yaradıldı. Onlar istehsal obyektinin idarə edilməsini keyfiyyətə yeni səviyyəyə qaldırılmasına, EHM-dən istifadənin səmərəliliyinin artırılmasına, emal olunan informasiyanın keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına, kağızsız texnologiyanın həyata keçirilməsinə, yeni texnologiyaların yaradılmasına imkan verdilər. Keçən əsrin 80-ci illərindən başlayaraq lokal şəbəkələr geniş tətbiq tapdılar.

Lokal hesablama şəbəkəsi – otaq və ya müəssisə çərçivəsində kompüterləri birləşdirən məhdud sayda istifadəçilər üçün nəzərdə tutulmuş kompüter şəbəkəsidir. Lokal hesablama şəbəkəsinin hərtərəfli tərfi aşağıdakı kimi verilə bilər. *Lokal*

hesablama şəbəkəsi dedikdə şəbəkə əməliyyat sistemi və tətbiqi proqram təminatının idarəsi altında işləyən texniki vasitələr (kompüterlər, kabellər, şəbəkə adapterləri və s.) toplusu başa düşülür. Lokal kompüter şəbəkəsi ayrıca müəssisə (təşkilat) çərçivəsində informasiya mübadiləsinin asanlıqla aparılmasına imkan verir.

Lokal hesablama şəbəkələri müxtəlif əlamətlərə görə təsnif oluna bilərlər.

Təyinatına görə (həyata keçirilən funksiyaların xüsusiyyətinə görə) LHŞ aşağıdakı kateqoriyalara ayrılabilir:

- əsasən hesablama işlərini yerinə yetirən *hesablama LHŞ-ləri*;

- hesablama işlərindən başqa istifadəçilərin informasiya xidməti ilə bağlı işləri yerinə yetirən *informasiya-hesablama LHŞ-ləri*;

- əsasən istifadəçiləri informasiya ilə təmin edən (sənədlərin yaradılması və doldurulması, istifadəçiyə direktiv, cari, arayış və digər tələb olunan informasiyanın çatdırılması) *informasiya LHŞ-ləri*;

- istifadəçiyə tələb olunan mövzuya görə şəbəkə anbarlarından informasiyanın axtarılması üzrə ixtisaslaşan, informasiya LHŞ-in bir növü olan *informasiya-axtarış* lokal hesablama şəbəkələri;

- istifadəçi tərəfindən düzgün qərarların qəbulunun dəstəklənməsi üçün cari təşkilati, texniki və texnoloji informasiyanı emal edən və nəticəvi informasiyanı hasil edən *informasiya-məsləhət* lokal hesablama şəbəkələri;

- cari təşkilati, texniki, texnoloji informasiyanı emal edən və alınan nəticəvi informasiya əsasında idarə olunan sistemə təsirləri avtomatik hasil edən *informasiya-idarəedici* lokal hesablama şəbəkələri.

Şəbəkəyə qoşulan kompüterlərin sayına görə şəbəkələri kiçik (10-15 maşını birləşdirən), orta (50-yə qədər maşını birləşdirən), böyük (500-yə qədər maşını birləşdirən) şəbəkələrə ayırmaq mümkündür.

əşdirən) və böyük (50-dən çox maşını birləşdirən) şəbəkələrə ayırmaq olar.

Ərazidə yerləşmələrinə görə LHŞ-lər kompakt yerləşmiş (bütün kompüterlər bir otaqda yerləşir) və səpələnmiş (şəbəkənin kompüterləri müxtəlif otaqlarda yerləşir) şəbəkələrə ayrılır.

Keçirtmə qabiliyyətinə görə LHŞ-ləri üç qrupa bölürlər:

– rabitə kanalları olaraq nazik koaksial kabel və ya burulmuş cütdən istifadə edən kiçik keçirtmə qabiliyyətinə malik (verilənlərin ötürülmə sürəti saniyədə on meqabitə qədər olan) lokal hesablama şəbəkələri;

– rabitə kanalları olaraq yoğun koaksial kabel və ya ekranlaşdırılmış burulmuş cütdən istifadə edən orta keçirtmə qabiliyyətinə malik (verilənlərin ötürülmə sürəti saniyədə onlarla meqabit olan) lokal hesablama şəbəkələri;

– rabitə kanalları olaraq optik-lifli kabellərdən istifadə edən yüksək keçirtmə qabiliyyətinə malik (verilənlərin ötürülmə sürəti saniyədə yüzlərlə və hətta minlərlə meqabit olan) lokal hesablama şəbəkələri.

Kompüterlərin lokal hesablama şəbəkələrinə birləşməsi informasiya ilə kollektiv iş məsələlərinin həllini təmin edir.

1. *Faylların bölünməsi*. LHŞ çoxsaylı istifadəçilərə mərkəzi fayl-serverində saxlanan fayllar ilə eyni zamanda işləmə imkanını yaradır. Məsələn, müəssisə və ya şirkətdə bir neçə işçi eyni zamanda eyni idarəedici sənədləri istifadə edə bilirlər.

2. *Faylların ötürülməsi*. Lokal hesablama şəbəkəsi bir maşından digərinə istənilən ölçüdə faylların sürətlərinin cəld və etibarlı çıxarılmasına imkan verir.

3. *İnformasiya və fayllara müraciət*. Lokal hesablama şəbəkəsi istənilən işçi stansiyadan (yerləşməsindən asılı olmayaraq) tətbiqi proqramların işə salınmasına imkan verir.

4. *Tətbiqi proqram və verilənlər bazalarının bölünməsi*. LHŞ iki istifadəçiyə proqramın eyni sürətinin istifadə edilmə-

sinə imkan verir. Aydındır ki, bu zaman onlar eyni sənədi və ya verilənlər bazasındakı yazını eyni vaxtda redaktə edə bilməzlər.

5. *Tətbiqi proqramlara verilənlərin eyni vaxtda daxil edilməsi.* Şəbəkə tətbiqi proqramları bir neçə istifadəçiyə bu proqramların işləməsi üçün tələb olunan verilənlərin eyni vaxtda daxil edilməsinə imkan yaradırlar. Məsələn, verilənlər bazasında yazıların bir-birinə mane olmadan aparılması. Proqramların ancaq xüsusi şəbəkə versiyaları informasiyanın eyni vaxtda daxil edilməsinə imkan verirlər. Adi kompüter proqramları ancaq bir istifadəçiyə fayllar toplusu ilə işləmə imkanını yaradırlar.

6. *Printer və ya digər texniki qurğunun bölünməsi.* LHŞ müxtəlif işçi stansiyalarda bir neçə istifadəçiyə bir və ya bir neçə çap və ya digər qurğuların istifadəsini mümkün edir.

7. *Elektron poçt.* İstifadəçi lokal şəbəkəni poçt xidməti kimi istifadə edib və digər istifadəçilərə xidməti məktubları, məruzələri, məlumatları və s. ötürə bilər. Telefondan fərqli olaraq, elektron poçt abunəçi (abunəçilər qrupu) cari anda iş yerində olmadıqda belə məlumatı ötürəcək.

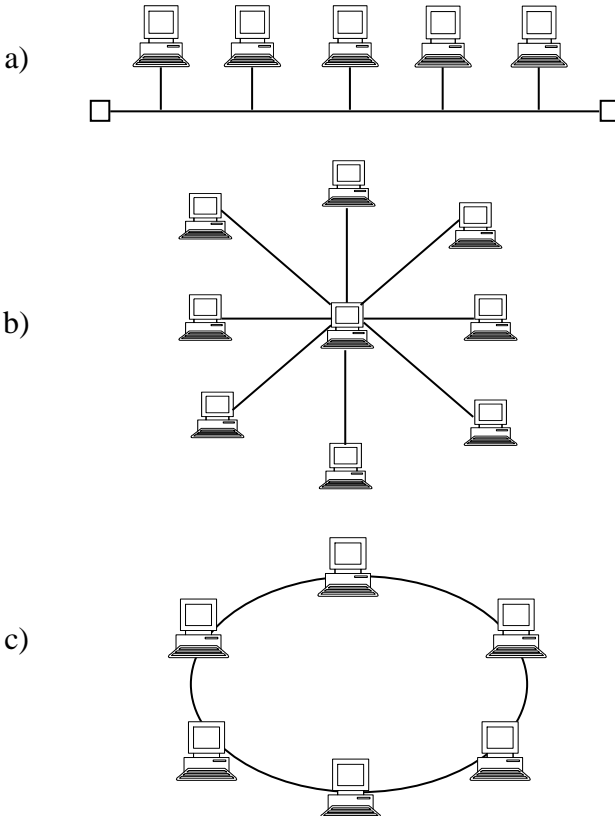
Lokal hesablama şəbəkəsinin topologiyası

Hesablama şəbəkəsinin topologiyası rabitə şəbəkəsinin strukturu, yəni abunəçilərin bir-biri və EHM ilə birləşməsi üsuluna görə təyin olunur. LHŞ-in əsas topologiyalarını nəzərdən keçirək.

Şin topologiyalı kompüter şəbəkəsində adətən bir kabeldən istifadə olunur və kompüterlər bu kabelə qoşulur (şəkil 3.9, a). Şinə qoşulmuş hər hansı bir kompüter kabel üzrə signalı ötürə bilər və bu signal bütün kompüterlərlə qəbul olunacaq. Kabelə qoşulan bütün kompüterlər kabel ilə ötürülən elektrik signalı qəbul edə biləcəyi üçün, hər bir kompüter digər kompüterə verilənlər ötürə bilər. Aydındır ki, şin topologiyalı şəbəkəyə qoşulmuş kompüterlər öz hərəkətlərini əlaqələndirməlidirlər, belə ki, istənilən zaman anında ancaq bir kompüter

siqnal ötürməlidir, əks halda xaos yarana bilər, yəni siqnalların üst-üstə düşməsi nəticəsində informasiya təhrif olunacaqdır.

Şin topologiyasında özündən bütün informasiyanı keçirən mərkəzi abunəçi yoxdur, bu da onun etibarlılığını artırır. Topologiyanın üstün cəhətləri kimi qiymətinin aşağı olması, verilənlərin ötürmə sürətinin yuxarı olması, şəbəkənin asan genişlənmə bilməsi imkanını (yeni abunəçilərin qoşulması şəbəkənin əsas xarakteristikalarına təsir etmir) göstərmək olar. Çatışmayan cəhətlərinə gəldikdə isə kifayət qədər mürəkkəb protokolların istifadəsini və fiziki zədələnmiş kabellərə görə həssas olmasını qeyd etmək olar.



Şəkil 3.9. LHŞ-in əsas topologiyaları

Kompüter şəbəkələrində bütün kompüterlər vahid mərkəzə qoşulduqda *ulduzvari* topologiya istifadə olunur (şəkil 3.9, b). Ulduzvari formaya malik olan şəbəkədə kompüterlərarası əlaqələr bir yerdə toplandığı üçün, ulduzvari topologiyalı şəbəkənin mərkəzini nüvə və ya konsentrator adlandırırlar. Ənənəvi konsentrator ötürücü kompüterdən verilənləri qəbul edən və qəbulediciyə ötürən elektron qurğudan ibarətdir. Bir qayda olaraq, mərkəzi kompüter ən güclüdür və mübadilənin idarə olunması funksiyaları məhz onun boynuna düşür. Bu topologiyanın şin topologiyasına nisbətən üstünlüyü – etibarlılığın yüksək olmasıdır. Kabeldə olan nasazlıq ancaq bu kabelə qoşulan kompüterə təsir edir və ancaq konsentratorun nasazlığı şəbəkəni sıradan çıxarır.

Təcrübədə ulduzvari topologiyalı şəbəkələr nadir hallarda simmetrik, yəni konsentrator bütün kompüterlərə nisbətən eyni məsafədə yerləşən struktura malik olurlar. Adətən konsentrator ona qoşulmuş kompüterlərdən aralı yerləşir.

Ulduzvari topologiyanın mənfi cəhəti şəbəkə avadanlığının baha olmasıdır. Ciddi çatışmazlıq abunəçilərin sayının məhdud olması ilə bağlıdır. Bəzən iyerarxik şəkildə bir neçə konsentratorun ulduzvari tipli əlaqələrlə birləşmiş şəbəkələrin qurulması məqsədəuyğundur. Hazırda iyerarxik ulduzvari topologiya həm lokal, həm də qlobal şəbəkələrdə istifadə olunan ən geniş yayılmış topologiya növüdür.

Halqavari konfiqurasiyalı şəbəkələrdə verilənlər, bir qayda olaraq, bir istiqamətdə, halqa üzrə bir kompüterdən digərinə ötürülür (şəkil 3.9, c). Əgər kompüter daxil olan verilənləri özünə aid olaraq tanıyarsa, onda onların sürətini öz daxili buferinə köçürür. Bu topologiyada bütün kompüterlər qapalı ilməyə birləşiblər: bir kabel birinci kompüteri ikinci kompüterlə birləşdirir, ikinci kabel ikinci kompüteri üçüncü kompü-

terlə birləşdirir və bu proses sonuncu kompüterin birinci kompüterlə birləşməsinə qədər davam edir. Qeyd etmək lazımdır ki, ulduzvari topologiyada olduğu kimi, halqavari topologiya kompüterlərin fiziki yerləşməsinə deyil (halqavari şəbəkənin kompüter və birləşmələri halqavari şəkildə yerləşməyə də bilər), iki kompüter arasında məntiqi birləşməni təsvir edir.

Ardıcıl konfigurasiyaya malik olduğu üçün halqavari topologiya imtinalara çox həssasdır: kabelin hər hansı bir seqmentinin nasazlığı bütün istifadəçilərə xidmət prosesini dayandırır. Bu problemin qarşısının alınması ikinci halqanın işə salınması yolu ilə həll olunur. Halqavari topologiya artıq yüklənmələrə ən dayanıqlı topologiyadır, belə ki, burada münəfişlər, həmçinin, mərkəzi abunəçi yoxdur.

Təcrübədə əksər vaxt hibrid lokal hesablama şəbəkələrindən istifadə olunur. Onlar konkret sifarişçinin tələblərinə uyğunlaşır və şin, ulduzvari və digər topologiyaların fraqmentlərini birləşdirirlər.

LHŞ-in aparat komponentləri

LHŞ-in əsas aparat komponentlərini işçi stansiyalar, serverlər, interfeys plataları və kabellər təşkil edir.

İşçi stansiyalar – bir qayda olaraq, şəbəkənin istifadəçilərinin iş yerləri hesab olunan FEHM-lərdir. İşçi stansiyaların tərkibinə qoyulan tələblər şəbəkədə həll olunan məsələlərin xarakteristikaları, hesablama prosesinin təşkili prinsipləri, istifadə olunan əməliyyat sistemi və bir sıra başqa amillər ilə təyin olunurlar.

Bəzən şəbəkə kabelinə birbaşa qoşulmuş işçi stansiyada maqnit disk daşıyıcılarının olmaması da mümkündür. Bu cür işçi stansiyalar disksiz işçi stansiyalar adlanırlar. Həmin işçi stansiyaların əsas müsbət cəhəti qiymətin aşağı olması, həmçinin sistemə icazəsiz müraciətlərdən və kompüter viruslarından mühafizə olunma səviyyəsinin yuxarı olmasıdır. Disksiz işçi stansiyanın mənfəəti müstəqil rejimdə (serverə qoşulmadan) işləmə imkanının olmaması, həmçinin işçi stansiyanın

özünə aid verilənlər və proqramlar arxivlərinə malik olmasındır.

LHŞ-də serverlər şəbəkə resurslarının paylanması funksiyalarını yerinə yetirirlər. Adətən onun funksiyaları kifayət qədər güclü fərdi kompüter, mini-EHM, böyük EHM və ya xüsusi EHM-serverə təhkim olunur. Bir şəbəkədə bir və ya bir neçə server ola bilər. Serverlərin hər biri müstəqil və ya işçi stansiya ilə uyğunlaşa bilər. İkinci halda serverin resurslarının ancaq bir hissəsi kütləvi müraciət üçün mümkün olur.

LHŞ-də bir neçə server olduqda, serverin hər biri ona qoşulmuş işçi stansiyaların işini idarə edir. Serverin kompüterləri və ona aid olan işçi stansiyalar toplusu əksər hallarda *domen* adlandırılır. Bəzən bir domendə bir neçə server yerləşir. Adətən onlardan biri baş serverdir, qalanları isə ehtiyat server (baş serverin imtinası baş verdikdə) və ya baş serverin məntiqi genişlənməsi rolunu oynayır.

Lokal şəbəkələrdə idarəetmənin iki əsas prinsipi (mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş) mövcuddur. Bu prinsiplərə görə şəbəkələr birrəngli və ayrılmiş serverli (fayl-serverli) şəbəkələrə bölünür.

Birrəngli şəbəkələr şəbəkənin işini təşkil edən xüsusi kompüterlərin ayrılmasını nəzərdə tutmurlar. Şəbəkəyə qoşularkən hər bir istifadəçi şəbəkəyə müəyyən resursları (disk fəzasını, printerləri) ayırır və digər istifadəçilər tərəfindən şəbəkəyə ayrılmiş resurslara qoşulur, yəni, bir qayda olaraq, hər bir kompüter həm kliyent, həm də server kimi fəaliyyət göstərir. Belə şəbəkələrin quraşdırılması, sazlanması çox sadədir və ayrılmiş serverli şəbəkələrə nisbətən çox ucuzdurlar.

Öz növbəsində, sazlanmanın mürəkkəbliyi və nisbətən baha olmalarına baxmayaraq ayrılmiş serverli şəbəkələr mərkəzləşdirilmiş idarəetmənin yerinə yetirilməsinə imkan yaradırlar. Burada serverdən başqa bütün kompüterlər işçi stansiyalar adlanırlar.

Server – resurs və xidmətlərini şəbəkənin istifadəçilərinə birgə istifadə üçün təqdim edən ayrılmış kompüterdir.

Kliyənt (müşəri) – serverin resurs və xidmətlərini istifadə edən kompüterdir.

Şəbəkənin hər bir kompüteri unikal şəbəkə adına malikdir. Bu ad kompüterin identifikasiya olunmasına imkan verir. Serverli şəbəkənin hər bir istifadəçisi şəbəkə adını və parolunu şəbəkə inzibatçısı ilə razılaşdırmalıdır. Şəbəkənin işləmə qabiliyyətinin təmini və onun inzibatlaşdırılması ilə sistem inzibatçısı məşğul olur, yəni sistem inzibatçısı lokal şəbəkənin işinin təşkilini idarə edir. Kompüterlərin adları, şəbəkə adları və istifadəçilərin parolları serverdə qeyd olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, serverli şəbəkədə müxtəlif funksiyalara malik kompüterlərdə müxtəlif əməliyyat sistemləri yazılır. Belə ki, server əməliyyat sistemlərindən biri serverdə quraşdırılır. Kliyənt olan kompüterlərə serverli şəbəkələrin kliyənti rolunun yerinə yetirilməsi vasitələrinə malik istənilən əməliyyat sistemi yazıla bilər.

Lokal kompüter şəbəkəsinin idarə edilməsinin asanlaşdırılması məqsədi ilə eyni müraciət hüququna malik olan kompüterlər işçi qruplarda birləşirlər.

Kompüter şəbəkəsi istifadəçilərinin resurslara müraciət etmə hüquqlarının bölünməsi və məhdudlaşdırılması üsullarının yığımı *şəbəkənin siyasəti* adlanır.

3.6.3. Verilənlərin kommutasiyası və ötürülməsi üsulları

Hesablama şəbəkələri fəaliyyət göstərən şəraitdə verilənlərin ötürülməsi sisteminin əsas funksiyası şəbəkənin istənilən abunəçilərinə informasiyanın cəld və etibarlı çatdırılmasının təşkilindən, həmçinin verilənlərin ötürülməsi ilə bağlı xərclərin azaldılmasından ibarətdir.

Verilənlərin ötürülməsi şəbəkəsinin vacib xarakteristikası informasiyanın çatdırılması vaxtıdır. Bu xarakteristika verilənlərin ötürülməsi şəbəkəsinin strukturundan, rabitə xətlərinin keçirtmə qabiliyyətindən, həmçinin şəbəkənin qarşılıqlı əlaqəli abunəçiləri arasında kanalların birləşməsi üsulundan və bu kanallar ilə informasiyanın ötürülməsi üsulundan asılıdır.

Hazırda rabitə kanallarının daimi qoşulması ilə (kommunikasiya olunmayan rabitə kanalları) və bu kanallarla informasiyanın ötürülməsi vaxtı ərzində kommutasiya ilə verilənlərin ötürülməsi sistemlərini qeyd etmək olar.

Kommutasiya dedikdə tranzit qovşaqlar vasitəsi ilə kommunikasiya şəbəkəsinin abunəçilərinin birləşməsi prosesi başa düşülür.

Kommutasiya olunmayan rabitə kanallarının istifadəsi zamanı abunəçi məntəqələrinin və EHM-lərin qəbul etmə/ötürmə vasitələri daimi olaraq bir-biri ilə birləşmiş vəziyyətdədirlər, yəni “*online*” rejimindədirlər. Bu halda kommutasiyaya çəkilən vaxt itkiləri olmur, informasiyanın ötürülməsi üçün sistemin yüksək hazırlıq dərəcəsi, rabitə kanallarının daha yüksək etibarlılığı və, nəticə kimi, informasiyanın ötürülməsinin doğruluğu təmin olunur. Rabitənin bu cür təşkilinin çatışmayan cəhətləri kimi verilənlərin ötürülməsi avadanlığının və rabitə kanallarının istifadəsi əmsalının aşağı olmasını, şəbəkənin istismarına çəkilən xərclərin yüksək olmasını qeyd etmək olar. Belə şəbəkələrin rentabelliyi bu kanalların kifayət qədər tam yüklənməsi zamanı əldə edilir.

İnformasiyanın ötürülməsi ərzində abunəçi məntəqələrinin və EHM-lərin kommutasiyası zamanı (“*off-line*” rejimi) kommutasiya qovşağının qurulması prinsipi verilənlərin ötürülməsi şəbəkələrində informasiyanın keçməsinin təşkili üsulları ilə təyin olunur.

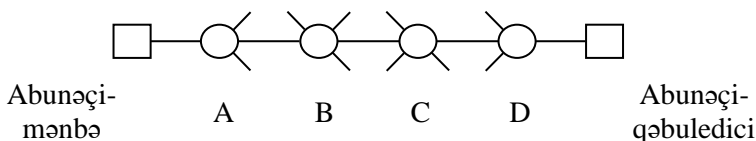
Kommutasiyaya əsaslanan şəbəkələrdə informasiyanın hazırlanması və ötürülməsinin üç əsas üsulu mövcuddur:

– kanalların kommutasiyası;

- məlumatların kommutasiyası;
- paketlərin kommutasiyası.

Kanalların kommutasiyası

Kanalların kommutasiyası üsulu şəbəkənin abunəçiləri arasında verilənlərin birbaşa ötürülməsi üçün fiziki rabitə kanalının qurulmasından ibarətdir (şəkil 3.10). Kommutasiya olunan kanalların istifadəsi zamanı verilənlərin ötürülməsi traktı (yolu) rabitə kanallarından və rabitə qovşaqlarında yerləşən kommutasiya qurğularından təşkil olunur.



Şəkil 3.10. Kanalların kommutasiyası

Birləşmənin qurulması abunəçinin verilmiş simvollar dəstinin rabitə kanalına ötürülməsindən ibarətdir. Həmin simvollar dəstinin uyğun kommutasiya qovşaqlarından keçməsi tələb olunan abunəçi ilə lazımi birləşmənin qurulmasını həyata keçirir. Bu tranzit kanalı rabitə seansının əvvəlində yaranır, bütün informasiyanın ötürülməsi vaxtı ərzində saxlanılır və informasiyanın ötürülməsi başa çatdıqdan sonra açılır. Belə birləşmə üsulu əsasən məlumatların fasiləsiz ötürülməsi tələb olunan şəbəkələrdə (məsələn, telefon rabitə kanallarının istifadəsi zamanı) istifadə olunur. Bu halda abunəçilərin əlaqəsi onlar tərəfindən eyni tipli avadanlığın, eyni rabitə kanallarının, həmçinin vahid kodların istifadəsi şəraitində mümkündür.

Şəbəkə abunəçilərinin birləşməsinin bu cür təşkil üsulunun üstünlüklərinə aşağıdakılar aiddir:

- tələbatların dəyişməsindən asılı olaraq birləşmə sisteminin çevikliyi;

– rabitənin qurulması və verilənlərin birbaşa ötürülməsi vaxtı ərzində kanalların istismarı hesabına kanalların istifadəsindən əldə edilən yüksək qənaət;

– rabitə kanallarının istismarına çekilən xərclərin aşağı olması.

Kanalların kommutasiyası üsulu daha operativdir, belə ki, o iki abunəçi arasında fasiləsiz ikitərəfli informasiya mübadiləsini aparmağa imkan verir.

Kommutasiya olunan rabitə kanallarının çatışmayan cəhətləri verilənlərin ötürülməsi sürətini və ötürülən informasiyanın doğruluğunu aşağı salan xüsusi və kommutasiya avadanlığının istifadəsi ilə əlaqəlidir.

Şəbəkədə informasiyanın ötürülməsi doğruluğunun artmasını təmin edən xüsusi üsul və vasitələrin istifadəsi ötürülən informasiyanın həcmnin artması hesabına verilənlərin ötürülməsi sürətinin aşağı düşməsinə gətirir.

İnformasiya axınlarının aparat hissəsinin və rabitə kanalının keçirtmə qabiliyyətindən aşağı düşməsi kanalın tam yüklənməsinə gətirir, pik yüklənmə zamanı isə müəyyən müraciətlərin itirilməsinə gətirib çıxara bilər.

Məlumatların kommutasiyası

Məlumatların kommutasiyası zamanı rabitə qovşağına daxil olan informasiya rabitə qovşağının yaddaşına ötürülür, sonra isə qəbuledicinin ünvanı təhlil olunur.

Tələb olunan kanalın məşğul olmasından asılı olaraq məlumat ya qonşu qovşağın yaddaşına ötürülür və ya növbəti ötürmə üçün növbəyə salınır.

Beləliklə, məlumatların kommutasiyası üsulu informasiyanın ötürülməsinin mərhələli olmasını təmin edir. Bu halda məlumatların tərkibinə ünvan əlaməti (başlıq) daxil olur. Ünvan əlamətinə uyğun olaraq şəbəkədə abunəçi-ötürücüdən abunəçi-qəbulediciyə informasiyanın avtomatik ötürülməsi yerinə yetirilir.

Rabitə şəbəkəsinin ayrı-ayrı hissələrinin işinin uzlaşdırılması funksiyaları, həmçinin məlumatların ötürülməsinin idarə edilməsini və onların uyğun emalını məlumatların kommutasiyası mərkəzləri (qovşaqları) yerinə yetirirlər.

Məlumatların kommutasiyası mərkəzinin əsas funksional təyinatı məlumatın ünvan əlamətinə, rabitənin keyfiyyəti və etibarlılığına qoyulan tələblərə uyğun olaraq abunəçidən abunəçiyə informasiyanın avtomatik ötürülməsinin təminatıdır.

Məlumatların kommutasiyası üsulu şəbəkənin ayrı-ayrı hissələrinin müstəqil işini təmin edir. Bu da eyni həcmli informasiyanın ötürülməsi zamanı rabitə kanallarının istifadəsinin səmərəliliyini mühüm dərəcədə (bu halda səmərəlilik maksimal qiymətin 80% - 90%-ni təşkil edə bilər) artırır.

Məlumatların kommutasiyası ilə sistemlərdə kanalların keçirtmə qabiliyyətində yaranan uyğunsuzluqların düzəldilməsi baş verir və çoxünvanlı məlumatların daha faydalı ötürülməsi həyata keçirilir (belə ki, qovşaq-ötürücü və qovşaq-qəbuledici arasında bütün kanalların eyni zamanda azad olunması tələb olunmur). İnformasiyanın ötürülməsi istənilən vaxt yerinə yetirilə bilər, belə ki, abunəçilərin bir-biri ilə birbaşa əlaqəsi vacib deyil.

Bu üsulun mənfi cəhətlərinə şəbəkənin abunəçiləri arasında rabitənin birtərəfli olması aid edilir.

Kanalların tam yüklənməsi və onların səmərəli istifadəsi üçün sadalanan kommutasiya üsullarının birgə istifadəsi mümkün kündür. Onun əsasını aşağıdakı şərtlər təşkil edir:

– eyni rabitə qovşağında kanalların kommutasiyası və məlumatların kommutasiyası üçün avadanlığın istifadə edilməsi (qovşaqda bu və ya digər kommutasiya üsulunun istifadəsi rabitə kanallarının yüklənməsindən asılıdır);

– iyerarxiyanın yuxarı səviyyələrinin qovşaqları üçün kanalların kommutasiyası əsasında şəbəkənin, aşağı səviyyələr üçün məlumatların kommutasiyası əsasında şəbəkənin təşkili.

Paketlərin kommutasiyası

Paketlərin kommutasiyası üsulu kanalların kommutasiyası və məlumatların kommutasiyası üsullarının bir sıra üstünlüklərini birləşdirir.

Paketlərin kommutasiyasında ötürməni başlamazdan əvvəl məlumat qeyd olunmuş uzunluğa malik kiçik paketlərə bölünür. Sonra bu paketlər şəbəkə ilə ötürülür. Təyinat qovşağında bu paketlər birləşərək yenidən ilkin məlumata çevrilirlər. Rabitə qovşağının yaddaş qurğusunda bu paketlərin uzun müddət saxlanması nəzərdə tutulmadığından, paketlər qovşaqdan qovşağa minimum vaxt ləngimələri ilə ötürülür. Bu mənada paketlərin kommutasiyası üsulu kanalların kommutasiyası üsuluna çox yaxındır.

Paketlərin kommutasiyası zamanı onların qeyd olunmuş uzunluğu paketlərin səmərəli emalını təmin edir, rabitə xətlərinin bloka alınmasının qarşısını alır və rabitə qovşaqlarının aralıq yaddaşının tələb olunan həcmi xeyli azaldır. Bundan başqa, informasiyanın ötürülməsi zamanı ləngimə vaxtı azalır, yəni informasiyanın ötürülməsi sürəti məlumatların kommutasiyası üsulunda analogi sürətdən yuxarıdır.

Üsulun mənfə cəhətlərinə şəbəkənin abunəçiləri arasında əlaqənin birtərəfli olmasını aid etmək olar.

Paketlərin kommutasiyası ilə rabitə sistemlərinin iki əsas növünü qeyd etmək olar:

- birinci növ sistemlərdə kommutasiya qurğusu qəbul olunmuş hər bir paketin təyinat ünvanını təhlil edir və informasiyanın ötürülməsi üçün tələb olunan kanalı təyin edir;

- ikinci növ sistemlərdə paketlər bütün kanal və terminallar ilə ötürülür. Hər bir kanal (terminal), öz növbəsində, paketin təyinat ünvanını təhlil edir və öz ünvanı ilə müqayisə edərək paketin qəbulunu və ötürülməsini (emalını) yerinə yetirir və ya bu paketi nəzərə almır.

Paketlərin kommutasiyası sistemlərinin birinci növü rabitə kanallarının və terminalların sayı çox olan qlobal

şəbəkələr üçün xasdır, ikinci növü isə abunəçilərin sayı az olan nisbətən qapalı sistemlərdə tətbiq olunur.

3.6.4. Hesablama şəbəkələrinin proqram təminatı

Hesablama şəbəkələrinin proqram təminatı şəbəkənin hesablama və informasiya resurslarına kollektiv müraciəti, informasiyanın operativ emalının artırılması və aparat vasitələrinin maksimum yüklənməsi məqsədi ilə, həmçinin ayrı-ayrı texniki vasitələrin imtinası və sıradan çıxması halında şəbəkənin resurslarının dinamik paylanması və yenidən paylanmasını təmin edir.

Hesablama şəbəkələrinin proqram təminatına üç komponent daxildir:

- şəbəkənin tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı EHM-lərin baza proqram təminatı ilə təşkil olunmuş *ümumi proqram təminatı*;
- idarəetmə məsələlərinin həyata keçirilməsi zamanı istifadəçilərin predmet sahəsinin xüsusiyyətini əks etdirən, tətbiqi proqram vasitələri ilə təşkil olunmuş *xüsusi proqram təminatı*;
- hesablama şəbəkəsinin bütün resurslarının vahid sistem kimi qarşılıqlı əlaqələndirilməsini dəstəkləyən və nizamlayan proqram vasitələri kompleksi olan *sistem şəbəkə proqram təminatı*.

Hesablama şəbəkəsinin proqram təminatında xüsusi yer sistem şəbəkə proqram təminatına ayrılır. Onun funksiyaları şəbəkənin paylanmış əməliyyat sistemi şəklində həyata keçirilir. Şəbəkənin əməliyyat sisteminin tərkibinə aşağıdakıları təmin edən idarəedici və xidməti proqramlar dəsti daxildir:

- proqramlararası müraciət üsulu (şəbəkənin müxtəlif qovşaqlarında həyata keçirilən kompleksin ayrı-ayrı tətbiqi proqramları arasında əlaqənin təşkili imkanı);
- ayrı-ayrı tətbiqi proqramların şəbəkənin resurslarına (ilk növbədə də giriş/ çıxış qurğularına) müraciəti;

– eyni hesablama resursuna müraciət zamanı tətbiqi proqram vasitələrinin işinin sinxronlaşdırılması;

– şəbəkə “poçt qutularından” istifadə edərək proqramlar arasında informasiya mübadiləsi;

– şəbəkənin hər hansı bir qovşağına qoşulmuş terminaldan, hesablama şəbəkəsinin uzaq məsafədə olan qovşağına qoşulmuş hər hansı bir qurğusundan operatorun əməllərinin yerinə yetirilməsi;

– istənilən terminaldan daxil edilən tapşırıqların uzaq məsafədən daxil edilməsi və onların istənilən EHM-də paket və ya operativ rejimdə yerinə yetirilməsi; şəbəkənin EHM-ləri arasında verilənlər dəstinin (fayllarının) mübadiləsi; uzaq məsafədə olan EHM-lərdə saxlanılan fayllara müraciət və bu faylların emalı;

– icazəsiz müraciətdən verilənlərin və şəbəkənin hesablama resurslarının mühafizəsi;

– şəbəkənin informasiya, proqram və texniki resurslarının istifadəsi haqqında müxtəlif növ arayışların verilməsi;

– bir istifadəçi terminalından digərlərinə mətn məlumatlarının ötürülməsi (elektron poçt).

Şəbəkənin əməliyyat sistemi vasitəsi ilə aşağıdakılar yerinə yetirilir:

– istifadəçinin məsələlərinin həlli ardıcılığının təyini;

– istifadəçinin məsələlərinin şəbəkənin müxtəlif qovşaqlarında saxlanan lazımi verilənlərlə təmini;

– şəbəkənin aparat və proqram vasitələrinin iş qabiliyyətinə nəzarət;

– hesablama şəbəkəsinin müxtəlif istifadəçilərinin yaranan tələblərindən asılı olaraq resursların plan üzrə və operativ paylanması təmini.

Şəbəkənin əməliyyat sistemi ilə yerinə yetirilən idarəetmənin tərkibinə aşağıdakılar daxildir:

– informasiyanın alınması və abunəçilərə verilməsi müddətinin və növbəliyinin planlaşdırılması;

– şəbəkənin EHM-ləri üzrə həll olunan məsələlərin paylanması;

– məsələlər və çıxış məlumatlarına prioritetlərin (üstünlüklərin) mənsub edilməsi;

– EHM şəbəkəsinin konfigurasiyasının dəyişdirilməsi;

– istifadəçinin məsələlərinin həlli üçün şəbəkənin informasiya hesablama resurslarının paylanması.

Şəbəkənin əməliyyat sisteminin köməyi ilə informasiyanın emalı prosesinin operativ idarə edilməsi aşağıdakıları təşkil etməyə imkan verir: tapşırıqların yerinə yetirilməsinin uçotu (və ya onların yerinə yetirilməməsi səbəblərinin təyin edilməsi); şəbəkədən məsələlərin keçməsi haqqında arayışların verilməsi; şəbəkədə yerinə yetirilən işlər haqqında verilənlərin toplanması.

Hesablama şəbəkəsinin tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı EHM-lərin əməliyyat sistemləri istifadəçilərin ənənəvi xidmət növlərinə aid tələblərini ödəyirlər: proqramlaşdırma və sazlanmanın avtomatlaşdırılması vasitələri, lokal verilənlər bazalarının informasiyalarına və tətbiqi proqram paketlərinə müraciət və s.

Elektron poçt sənədlərin ötürülməsini təmin edir, idarə işlərinin avtomatlaşdırılması zamanı uğurla istifadə olunur. Terminallar arasında məlumatların ötürülməsi elektron poçtun bir növü kimi götürülə bilər. Lakin əksər konkret hallarda elektron poçtun istifadəsi aralarında verilənlərin emalı qurğuları yerləşən xüsusi “poçt qutuları” vasitəsi ilə məlumatların ötürülməsini nəzərdə tutur.

Poçt qutusu – informasiyanın bir tətbiqi proqram ilə yazılması və şəbəkənin digər qovşaqlarında fəaliyyət göstərən tətbiqi proqramlar tərəfindən istifadəsi məqsədi ilə nəzərdə tutulmuş hesablama şəbəkəsinin yaddaşının ümumi sahəsidir. Belə “poçt qutularında” sənədlərin toplanması və onların növbəti əlavə emal imkanları aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

– ilkin nəticələrin və aralıq işçi materialların ötürülməsi ehtiyacı qalmır;

– konfidensial əlaqə kifayət qədər sadə həyata keçirilir, verilənlərin ötürülməsi prioritetləri, şəbəkədə sənəd dövriyyəsi və informasiya əlaqəsinin digər növləri təmin olunur.

3.6.5. Lokal hesablama şəbəkələrinin əsas parametrləri

Lokal şəbəkənin seçilməsi zamanı onun aşağıdakı xarakteristikalarına xüsusi diqqət yetirilməlidir:

– şəbəkənin topologiyası;

– şəbəkənin rəqəqləşdirilmiş növü (birrəqlı və ya ayrılmiş serverli);

– abunəçilər arasında informasiya mübadiləsinin format və proseduralarını rəqləmentləşdirən və şəbəkədə istifadə olunan protokolların növləri;

– istifadə olunan əməliyyat sisteminin növü;

– işçi stansiyaların maksimum sayı;

– işçi stansiyalar arasında maksimum mümkün olan məsafə;

– şəbəkəyə daxil olan kompüterlərin növü (şəbəkənin həmcins və qeyri-həmcins olması);

– verilənlərin ötürülməsinin fiziki mühitinin növü (kommutasiya olunan və ya olunmayan kanal; telefon kanalı; burulmuş cüt, koaksial kabel, optik-lifli kabel);

– maksimum keçirtmə qabiliyyəti;

– verilənlərin ötürülməsi üsulları (kanalların, məlumatların və paketlərin kommutasiyası);

– verilənlərin ötürülməsi növləri (sinxron və asinxron);

– monokanala müraciət üsulları;

– şəbəkənin ayrı-ayrı hissələrinin (qovşaqların və rabitə xətlərinin) sıradan çıxması zamanı onun iş qabiliyyətini qoruya bilməsi xüsusiyyəti ilə təyin olunan şəbəkənin etibarlılığı.

LHŞ-in seçilməsi və ya layihələndirilməsindən əvvəl şəbəkənin yaradılması məqsədləri, onun təşkilati və texniki istifadəsi xüsusiyyətləri, həmçinin aşağıdakılar müəyyən olunmalıdır:

– lokal hesablama şəbəkəsinin istifadəsi zamanı həlli nəzərdə tutulmuş problemlər;

– gələcəkdə həlli nəzərdə tutulmuş məsələlər;

– LHŞ-in yaradılması və istismara verilməsindən sonra onun texniki dəstəyinin kim tərəfindən yerinə yetirilməsi;

– lokal hesablama şəbəkəsindən qlobal İnternet şəbəkəsinə müraciətin olması vacibliyi;

– informasiyanın məxfiliyi və təhlükəsizliyinə qoyulan tələblər;

– lokal hesablama şəbəkəsinin yaradılması zamanı əldə edilməli olan texniki və proqram vasitələri;

– işçi heyətin hazırlıq səviyyəsi, tələb olunan tədrisin təmin edilməsi.

3.6.6. Hesablama şəbəkələrində informasiyanın təhlükəsizliyinin təmini

Hesablama şəbəkələrində şəxsi təşəbbüs və ya vəzifə borclarına uyğun hərəkət edən müəyyən şəxs və ya şəxslər qruplarına istifadəçi hüququ mənsub olunan informasiya yerləşir. Belə informasiya bütün növ kənar müdaxilələrdən mühafizə olunmalıdır, informasiyaya müraciət hüququna malik olmayan şəxslər tərəfindən oxunması və informasiyanın qəsdən dəyişdirilməsinin qarşısı alınmalıdır.

Sistem və verilənlər üçün fiziki mühafizə işçi EHM və rabitə qovşaqlarına görə yerinə yetirilə bilər, lakin bu böyük uzunluğa malik ötürmə vasitələri üçün mümkünsüz olur. Bu sə-

bəbdən hesablama şəbəkələrində verilənlərə icazəsiz müraciəti istisna edən və onların məxfiliyini təmin edən vasitələr istifadə olunmalıdır.

Verilənlərin emalı sistemlərinin və hesablama sistemlərinin fəaliyyətinin təhlili göstərir ki, sistem və şəbəkələrdə informasiyanın sızması və icazəsiz müraciətin müxtəlif istiqamətləri mövcuddur. O cümlədən:

- icazəli sorğuların yerinə yetirilməsindən sonra sistemin yaddaşında qalıq informasiyasının oxunması;
- mühafizə tədbirlərindən yayınaraq informasiya daşıyıcılarının və informasiya fayllarının sürətlərinin çıxarılması;
- qeydiyyatdan keçmiş istifadəçi kimi maskalanması;
- sistemin sorğuları kimi maskalanması;
- əməliyyat sisteminin çatışmazlıqlarından istifadəsi;
- avadanlıq və rabitə xətlərinə icazəsiz qoşulma;
- mühafizə mexanizmlərinin qəsdən sıradan çıxarılması;
- kompüter viruslarının daxil edilməsi və istifadəsi.

Hesablama şəbəkələrində və müstəqil işləyən FEHM-lərdə informasiyanın təhlükəsizliyinin təmin edilməsi təşkilati, təşkilati-texniki və proqram tədbirləri kompleksi ilə həyata keçirilir.

Təşkilati mühafizə tədbirlərinə aşağıdakılar daxildir:

- informasiyanın hazırlanması və emalının yerinə yetirildiyi otaqlara daxil olmanın məhdudlaşdırılması;
- məxfi informasiyanın emalı və ötürülməsinə ancaq yoxlanmış vəzifəli şəxslərin buraxılması;
- maqnit daşıyıcıların və qeydiyyat jurnallarının kənar şəxslərin müdaxiləsi mümkün olmayan seylərdə saxlanması;
- displey, çap və digər qurğular vasitəsilə emal olunan informasiyanın tərkibinə kənar şəxslər tərəfindən baxılması imkanının istisna edilməsi;
- rabitə kanalları ilə dəyərli informasiyanın ötürülməsi zamanı kriptografik kodların istifadə edilməsi;

– üzərində dəyərli informasiyanın fraqmentləri olan rəngləndirən lent, kağız və digər materialların ləğv edilməsi.

Təşkilati-texniki tədbirlərə aşağıdakılar daxildir:

– dəyərli informasiyanı emal edən avadanlığın qidalanmasını müstəqil qidalandırma mənbələrindən və ya xüsusi şəbəkə filtrləri vasitəsi ilə yerinə yetirilməsi;

– otaqların qapılarında kodlu qıfılların quraşdırılması;

– daxil etmə və xaric etmə zamanı informasiyanın əks etdirilməsi üçün mayekristallı və plazma displeylərinin istifadəsi, “sərt” sürətlərin alınması üçün isə şırnaqlı çap qurğuların və termoprinterlərin istifadəsi, belə ki, displey elə yüksək tezlikli elektromaqnit şüalanmaya malikdir ki, onun ekranından təsvirlərin bir neçə yüz kilometr məsafədən belə qəbul edilməsi mümkündür;

– FEHM-in ləğv edilməsi və ya təmirə göndərilməsi zamanı daimi yaddaş qurğusu və sərt maqnit diskləri daşıyıcılarında saxlanan informasiyanın məhv edilməsi;

– informasiyanın akustik üsulu ilə oxunması imkanının azaldılması məqsədi ilə klaviatura və printerlərin yumşaq altlıqların üstündə yerləşdirilməsi;

– elektromaqnit şüanın məhdudlaşdırılması məqsədi ilə informasiyanın emalı yerinə yetirilən otaqların metal və ya xüsusi plastmas parçalar vasitəsi ilə ekranlaşdırılması.

Texniki mühafizə vasitələri – maşın zallarının ekranlaşdırılması və nəzarət-keçid sistemlərinin təşkili vasitəsi ilə ərazi və otaqların mühafizəsi sistemləridir. Texniki vasitələrin köməyi ilə şəbəkələrdə və hesablama vasitələrində informasiyanın mühafizəsi aşağıdakıların köməyi ilə yaddaşa mürciətin təşkili əsasında həyata keçirilir:

– kompüterlərin yaddaşının müxtəlif səviyyələrinə mürciətin nəzarət olunması; verilənlərin və açarların daxil edilməsinin bloka alınması;

– identifikasiya məqsədi ilə nəzarət bitlərinin qeyd edilməsi və s.

İnformasiyanın mühafizəsinin proqram vasitələrinin arxitekturasına aşağıdakılar daxildir:

- təhlükəsizliyə nəzarət, o cümlədən sistemə daxil olma qeydiyyatına nəzarət, sistem jurnalında qeydiyyat, istifadəçinin hərəkətlərinə nəzarət;

- şəbəkə resurslarına müraciətin nəzarətinin mühafizəsi sisteminin pozulmasına reaksiya vermə (o cümlədən səsli reaksiya vermə); müraciət mandatlarına nəzarət;

- əməliyyat sistemlərinin (baza ümumsistem və şəbəkə) mühafizə olunmasına formal nəzarət; mühafizə alqoritmlərinə nəzarət;

- texniki və proqram təminatının fəaliyyətinin düzgünlüyünün yoxlanılması və təsdiqi.

İnformasiyanın etibarlı mühafizəsi və icazəsiz hərəkət hallarının aşkarlanması üçün sistemin fəaliyyətinin qeydiyyatı aparılır: sistemdə informasiyanın mühafizəsinə aid bütün əməliyyatlar qeyd olunan xüsusi gündəliklər və protokollar yaradılır.

Sorğunun daxil olma vaxtı, onun növü, sorğu verilən terminal və istifadəçinin adı qeyd olunur. Mühafizə sisteminin testləşdirilməsi məqsədi ilə xüsusi proqramlardan da istifadə olunur. Müntəzəm və ya təsadüfi seçilmiş vaxt anlarında bu proqramlar aparat və proqram mühafizə vasitələrinin iş qabiliyyətini yoxlayırlar.

İnformasiyanın mühafizəsinin təmini və icazəsiz sorğuların aşkarlanması ilə əlaqəli tədbirlərə real vaxt rejimində pozuntuların aşkar edilməsi proqramları aid edilir. Bu qrupa aid olan proqramlar mühafizə olunan informasiyaya qarşı icazəsiz hərəkətlərə gətirə bilən əməliyyatların qeyd edilməsi zamanı xüsusi signal yaradırlar. Signal pozuntunun növü, onun yaranması yeri və digər xarakteristikalar haqqında məlumat verə bilər. Bundan başqa, proqramlar mühafizə olunan informasiyaya müraciəti qadağan edə bilər və ya cinayətkarın aşkar edilməsinə və uyğun xidmət tərəfindən tutulmasına imkan ve-

rən iş rejimini (məsələn, giriş/çıxış qurğularının cəld yüklənməsi) simulyasiya edə bilirlər.

Ən geniş yayılmış mühafizə üsullarından biri informasiyanın məxfi olmasının aşkar şəkildə qeyd edilməsidir. Bir neçə məxfilik səviyyəsini dəstəkləyən sistemlərdə terminalın ekranına və ya çap qurğusuna istənilən informasiya vahidinin (məsələn, faylın, yazının və ya cədvəlin) verilməsi məxfilik dərəcəsini bildirən xüsusi qrifin verilməsi ilə müşayiət olunur. Bu tələb uyğun proqram vasitələri ilə həyata keçirilir. Proqram təminatının icazəsiz istifadə olunmasından mühafizə vasitələri ayrıca bir qrupa ayrılır.

Proqram məhsullarının istifadəsini tənzimləyən qanunverici vasitələrə xüsusi diqqət yetirilir.

Böyük təhlükəni kompüter virusları yaradır. *Kompüter virusu* – özünü digər proqramlara “yazdırır” bilən (yəni yoluxduran), həmçinin müxtəlif xoşagəlməz əməliyyatları yerinə yetirən xüsusi olaraq yazılmış, həcmcə kiçik olan bir proqramdır. Tərkibində kompüter virusu olan proqram yoluxmuş adlanır. Yoluxmuş proqram işləməyə başlayanda, əvvəlcə idarəetməni virus ələ keçirir. Bu virus digər proqramları tapır və yoluxdurur, bundan başqa bir sıra ziyanlı əməliyyatları (xüsusən, aktiv yaddaşı “zibilləyir“, faylları korlayır və s.) yerinə yetirir.

Virusun maskalanması üçün onun digər proqramların yoluxması ilə əlaqəli əməliyyatlar hər zaman deyil, müəyyən şərtlər ödənildikdə baş verir. Virus ona lazım olan əməliyyatları yerinə yetirdikdən sonra, idarəetməni yerləşdiyi proqrama ötürür və bu proqram adi vəziyyətdə olduğu kimi işləyir, yəni xaricdən yoluxmuş proqramın işi müəyyən müddət ərzində yoluxmamış proqramın işindən fərqlənmir. Viruslardan mühafizə tədbirləri görülməsə, kompüterlərin viruslara yoluxmasının nəticələri çox ağır ola bilər.

3.7. Telekommunikasiya qarşılıqlı əlaqələndirmə növləri

3.7.1. Elektron poçt

Elektron poçt (e-mail) – EHM istifadəçiləri arasında məlumatların saxlanması və ötürülməsi üçün xüsusi proqram paketidir.

Elektron poçt – EHM şəbəkələri ilə istənilən informasiyanın (mətn sənədlərinin, təsvirlərin, ədədi verilənlərin, səs yazılarının və s.) toplanması, qeyd edilməsi, emalı və ötürülməsi sistemidir.

Elektron poçt – kağız daşıyıcıları istifadə olunmadan istifadəçilərə məlumatların və ya sənədlərin mübadiləsinə imkan verən şəbəkə xidmətidir.

Elektron poçt aşağıdakı funksiyaları yerinə yetirir:

- ötürməzdən əvvəl sənədlərin redaktə edilməsi;
- sənədlərin xüsusi bankda saxlanması;
- korrespondensiyanın (poçt ilə göndərilən məktublar, teleqramlar və s.) ötürülməsi;
- ötürmə zamanı yaranan səhvlərin yoxlanılması və düzəldilməsi;
- qəbuledici tərəfindən korrespondensiyanın alınması haqda təsdiqin verilməsi;
- istifadəçinin “poçt qutusunda” informasiyanın saxlanması və oradan çıxarılması;
- alınmış korrespondensiyaya baxış.

Poçt qutusu – korrespondensiyanın saxlanması üçün xüsusi təşkil olunmuş fayldır. Poçt qutusu iki, yəni ötürmə və qəbul etmə səbətlərindən ibarətdir.

Korrespondensiyanın ötürülməsi üçün qəbuledicinin poçt qutusu ilə əlaqəsi on-line rejimində yaradıla bilər. Bu üsul rahat deyil, belə ki, korrespondensiyanın qəbul edilməsi üçün EHM-in işə salınmasının gözlənilməsi tələb olunur. Buna görə də poçt serverləri adlanan ayrı-ayrı kompüterlərin poçt qovşaqları

kimi ayrılması daha geniş yayılmış bir üsuldür. Bu zaman istifadəçilərin kompüterləri ən yaxın poçt serverinə qoşulurlar. Həmin server poçt ötürmələrini qəbul edir, saxlayır və qəbul ediciyə çatana qədər onları şəbəkə üzrə ötürür. Qəbulediciyə poçt ötürmələrinin çatdırılması onun ən yaxın poçt serveri ilə əlaqə yaratdığı zaman off-line rejimində baş verir.

İstifadəçiyə məlumatların ötürülməsi fərdi, qrup və ümumi rejimlərdə yerinə yetirilə bilər.

*Fərdi rejim*də qəbuledici kimi istifadəçinin kompüteri çıxış edir və korrespondensiyada onun ünvanı qeyd olunur.

*Qrup rejim*ində korrespondensiya eyni zamanda bir qrup qəbulediciyə ötürülür. Bu qrup müxtəlif əlamətlərə görə təşkil oluna bilər.

Poçt serverləri qrupun tanınması vasitələrinə malikdirlər. Məsələn, ünvan kimi “bu mövzu ilə maraqlanan hər kəs qəbul etməli” və ya bu məlumatı qəbul edən ünvanların siyahısı qeyd oluna bilər.

*Ümumi rejim*də korrespondensiya bütün istifadəçilərə (poçt qutuları sahiblərinə) ötürülməlidir. Son iki rejim vasitəsi ilə telekonfransların, elektron elanlar lövhələrinin təşkili mümkündür. Poçt qutularında artıq yüklənmələrin qarşısının alınması məqsədi ilə poçt serverlərində ünvanların arayış kitabçaları (tərkibində qrup və ümumi məlumatlar üçün filtrlər olan) saxlanılır.

Elektron poçt korrespondensiyaya baxış və onun redaktəsi üçün mətn redaktorlarını, qəbuledicinin təyin edilməsi üçün informasiya-axtarış sistemlərini, ötürülən informasiyanın siyahısının dəstəklənməsi vasitələrini, genişlənmiş xidmət növlərini təqdim edən vasitələri dəstəkləyir.

Qlobal EHM şəbəkələrinin əksəriyyəti elektron poçtu dəstəkləyirlər.

Elektron poçt bütün işgüzar sahələrdə tətbiq olunaraq sazişlərin təşkili vaxtını qısaldır. Xidmətlər sahəsinin genişləndirilməsi məqsədi ilə elektron poçtun fakslar şəbəkəsi ilə qarşı-

lıqlı əlaqələndirilməsi sistemləri yaradılmışdır.

Elektron poçt ilə korrespondensiyanın mübadiləsi rejimində işləmək üçün xüsusi proqramlar tələb olunur. Elektron poçtun iki əsas standartı mövcuddur:

- Internet Engineering Task Force tərəfindən işlənmiş Simple Mail Transfer Protocol (SMTP);

- International Telecommunications Union tərəfindən yaradılmış X.400 standartı.

SMTP standartı sadəliyi, ucuzluğu, çoxsaylı servis funksiyaları ilə diqqəti cəlb edir və bu səbəbdən də, xüsusən İnternet şəbəkəsində, çox geniş yayılmışdır.

X.400 standartı ciddiliyi, sərt standartlaşması, zamanətli xidmət səviyyəsi ilə kommersiya operatorlarının mövcudluğu, çox saylı milli kodların dəstəklənməsi ilə fərqlənir. Sadalanmış xüsusiyyətlərinə görə bu standart bütün dünyanın dövlət təşkilatları arasında, xüsusən də hökumət telekommunikasiya xətləri ilə işləyərəkən, çox məşhurdur.

Ümumiyyətlə, özünə hörmət edən firma hər iki poçt növünə malik olmalıdır.

3.7.2. Telekonfranslar

Elektron poçtun sonrakı inkişaf mərhələsi “elektron qəzetdir”. Həmin qəzetin abunəçiləri eyni zamanda onun müxbirləri rolunda da çıxış edə bilərlər. Belə qəzet İnternetdə telekonfranslar sistemi adı altında geniş yayılmışdır.

Telekonfrans – bu və ya digər problemi müzakirə edən bir qrup mütəxəssislərin distant ünsiyyətidir. Telekonfranslar tematik bölmələrə görə ayrılırlar. Telekonfransın informasiyası şəbəkənin abunəçiləri tərəfindən ötürülən xəbərlərdən, məlumatlardan, məqalələrdən təşkil olunur.

Elektron poçtdan fərqli olaraq, telekonfranslar sistemində əsas rejim kimi məlumatların konkret abunəçiyə deyil, bir qrup şəxslərə (arzu edənlərə) ötürülməsi çıxış edir.

Belə variantda məlumatın ötürülməsi mexanizmi “şayiələrin yayılmasına” oxşayır: yeni bir şey öyrənmiş (yeni məlumat almış) şəbəkənin hər bir qovşağı xəbərlər mübadiləsini apardığı bütün “tanış” qovşaqlara bu xəbəri ötürür. Beləliklə, ötürülmüş məlumat dəfələrlə təkrarlanaraq şəbəkə ilə yayılır və çox qısa vaxt ərzində telekonfrans iştirakçılarına çatır.

Telekonfranslar Usenet sistemi ilə xidmət olunurlar. İlk əvvəl Usenet sistemi müstəqil idi və bütün dünya üzrə kompüterlər arasında informasiyanın ötürülməsi məqsədi ilə işlənmişdir. Sonralar o tam şəkildə İnternet şəbəkəsinə inteqrasiya olundu və hazırda İnternet onun bütün məlumatlarının yayılmasını təmin edir. Bu texnologiyanın həyata keçirilməsi üçün şəbəkədə Usenet proqramı mövcuddur.

Usenet sistemi elektron elanlar lövhələri prinsipinə əsasən qurulub, yəni istənilən istifadəçi informasiyasını Usenet xəbərlər qrupunun birinə yerləşdirir və bu informasiya verilmiş xəbərlər qrupuna abunə olmuş istifadəçilər üçün mümkün olur. Məhz bu üsul ilə İnternetin əksər məlumatları yayılır (məsələn, ən çox sorğu olunan sualların siyahısı və ya proqram məhsullarının reklamı). Usenet şəbəkəsi beynəlxalq konfrans və seminarların elan edilməsi üçün çox yaxşı bir məkandır.

Usenet telekonfranslar sistemində insan fəaliyyətinin istənilən sahəsinə həsr olunmuş telekonfranslar mövcuddur. Hazırda bütün dünya üzrə yayılan telekonfrans mövzularının sayı 5000-i ötüb. Telekonfranslar iyerarxik prinsipə əsasən təşkil olunublar və yuxarı səviyyə üçün yeddi rubrika (fəsil) seçilmişdir. Öz növbəsində, onlardan hər biri yüzlərlə altqrupları əhatə edirlər. Bu zaman fayl sisteminin təşkilini xatırladan ağacvari struktur yaranır.

Usenet xidmətinin işi xüsusi proqram tərəfindən idarə edilir. Bu proqram telekonfransların seçilməsinə, məlumatlar ardıcılıqları ilə işləməsinə və məlumatların və onlara olan cavabların oxunmasına imkan verir.

Bu proqram telekonfranslara abunə olunma kimi funksiyaları

yanı da yerinə yetirir. İstifadəçi tematik seçim edir və proqram istifadəçini bu mövzu ilə əlaqəli məlumatlarla təmin edir. Əgər istifadəçi heç bir məhdudiyyət daxil etmirsə, onda susmaya görə istifadəçinin host-kompüteri əlaqəli olan bütün telekonfranslara abunə olur. Off-line rejimində hər hansı telekonfransda iştirak edərək istənilən abunəçi oraya onu maraqlandıran mövzu üzrə məlumat göndərə bilər. Bu proseduranın yerinə yetirilməsinin iki üsulu mövcuddur:

- məqalənin müəllifinin elektron poçt ünvanına cavabın birbaşa ötürülməsi;

- telekonfransın bütün istifadəçilərinə müəllifin məlumatının təqdim edilməsi.

On-line rejimində WWW altşəbəkəsi ilə telekonfrans real vaxtda keçirilə bilər. Telekonfrans iştirakçıları eyni vaxtda kompüterlərinin qarşısında yerləşir və konfrans zamanı aşağıdakı imkanlara malikdirlər:

- işgüzar tərəfdarlarına mətnlərin, təsvirlərin göstərilməsi;

- audio- və ya videodialoqun aparılması;

- ekrandakı təsvirin lazımi hissələrinin seçilməsi üçün distant qeyd edicidən istifadə edilməsi;

- fayl və məlumatların ötürülməsinin idarə edilməsi.

Audio- və videokonfranslar səs və vizual informasiyanın şəbəkə ilə mübadiləsinə imkan verirlər.

3.7.3. Elan lövhələri

Əksər hallarda elektron elan lövhələri (*Bulletin Board System*, BBS) İnternetdən asılı olmayaraq mövcud olurlar.

Elektron elan lövhələri – modəmlərdən istifadə edərək telefon şəbəkəsi vasitəsi ilə qoşulması mümkün olan kompüterlərdir.

Elektron elan lövhələrində istifadəçiyə təqdim olunan informasiya ciddi şəkildə strukturlaşdırılmışdır. Bununla yana-

şı, BBS-də istifadə olunan proqram təminatı açar sözləri, frazalar, məlumatların mövzuları və ya onların kombinasiyalarına görə operativ axtarışın yerinə yetirilməsini mümkün edirlər.

Əsl elanlar lövhəsində olduğu kimi, BBS də mübadiləyə məruz qalmış informasiyanın toplanması yeridir. Bir qayda olaraq, BBS qovşağının tərkibinə məntiqə görə mövzulara ayrılmış müxtəlif istiqamətli, böyük sayda faydalı proqram məhsulları daxildir.

Sistemdə on-line rejimdə işləyərkən təklif olunan fayllar siyahısı ilə tanış olmaq mümkündür. BBS istifadəçisi üçün təyin olunmuş stansiya müraciət səviyyəsinə uyğun olaraq, onu maraqlandıran informasiyanı (ayrı-ayrı məlumatlardan istifadəçiyə tələb olunan fayl və proqramlara qədər) öz kompüterinə “endirmə” (*download*) və ya müəyyən informasiyanı “ötürə” (*up load*) bilər.

Bundan başqa BBS-də verilmiş stansiyanın istifadəçiləri arasında şəxsi və ictimai yazışma əraziləri mövcuddur. Ümumi məlumatların, reklamın, proqram təminatının axtarışı haqqında elanın, anonim məlumatların və digər informasiyanın bu cür yerləşdirilməsi mümkündür.

Ən iri və ən məşhur elektron lövhələr sistemi CompuServe sistemidir. Onun iki milyona qədər istifadəçisi mövcuddur. İmkanlarının genişləndirilməsi məqsədi ilə CompuServe İnternetə qoşulur və öz istifadəçilərinə İnternetin xidmətlərinə müraciət hüququnu təqdim edir.

Lokal telekommunikasiya sistemlərində təşkil olunmuş böyük sayda BBS-lərin yaradılması elektron poçt, fayllar, elektron telekonfransların sistemarası mübadilə tələbinin yaranmasına gətirdi. Nəticədə proqram təminatı yaradıldı və Fidonet global telekommunikasiya şəbəkəsinin işləmə qaydaları təyin olundu.

Fidonet şəbəkəsinin yaradılması minlərlə BBS-in lokal poçt qutularının birləşməsinə və onlar üçün vahid elektron poçt sisteminin yaradılmasına imkan verdi. Xidmətin nisbi ucuzlu-

ğuna baxmayaraq, BBS sisteminin dialoq sistemlərindən heç biri İnternet təqdim etdiyi imkanları istifadəçilərə verə bilmir.

3.8. Açıq sistemlər texnologiyası

3.8.1. Açıq sistem anlayışı

Çoxsaylı və müxtəlif avadanlıqdan istifadə edən çoxşaxəli şəbəkədə verilənlərin ötürülməsi və emalı kimi mürəkkəb proseslərin idarə edilməsi aşağıdakı əməliyyatların formalizə edilməsi və standartlaşdırılmasını tələb edir:

- kompüterlərin və telekommunikasiya sisteminin resurslarının ayrılması və azad edilməsi;
- birləşmələrin quraşdırılması və açılması;
- verilənlərin marşrutlaşması, uyğunlaşması, çevrilməsi və ötürülməsi;
- ötürmənin düzgünlüyünə nəzarət edilməsi;
- səhvlərin düzəldilməsi və s.

Kliyətlərin EHM-lərinin, serverlərin, rabitə xətlərinin və digər qurğuların qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin uyğunlaşması məsələsi protokollar adlanan müəyyən qaydaların təyin edilməsi ilə həll olunur. *Protokol* dedikdə şəbəkədə verilənlərin uyğunluğunun, çevrilməsinin və ötürülməsinin düzgünlüyünü təmin edən qarşılıqlı əlaqələndirmənin əsas proseduraları, alqoritmləri və formatlarını əhatə edən hesablama şəbəkəsinin obyektlərinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin qayda və üsullar dəsti başa düşülür. Hər bir protokol qonşu səviyyələr üçün şəffaf olmalıdır. *Şəffaflıq* dedikdə qarşılıqlı əlaqədə olan səviyyələr ilə başa düşülən informasiyanın (istənilən üsul ilə kodlaşdırılmış) ötürülmə xassəsi başa düşülür.

Protokol proseduralarının həyata keçirilməsi adətən xüsusi proqramlar, bəzi hallarda isə aparat vasitələri tərəfindən idarə olunur.

Standartlaşdırma üzrə beynəlxalq təşkilat tərəfindən açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi modeli (*Open System*

Interconnection, OSI) adlanan standart protokollar sistemi işlənmişdir. Protokolların standartlaşdırılması şəbəkələrin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi zamanı bir-birinin başa düşülməsi üçün vacibdir. Əksər hallarda OSI modeli açıq sistemlərin etalon yeddi səviyyəli məntiqi modeli adlandırılır.

Açıq sistem – qəbul olunmuş standartlara uyğun olaraq digər sistemlər ilə qarşılıqlı əlaqələndirmə üçün mümkün olan bir sistemdir.

OSI modeli uyğunlaşan şəbəkə proqram məhsullarının standartlarının qurulması üçün ümumi tövsiyələr sistemidir. Həmçinin OSI modeli bir-biri ilə uyğunlaşan şəbəkə avadanlığının işlənməsi zamanı istehsalçılar üçün baza təşkil edir, yəni bu tövsiyələr hesablama şəbəkələrinin aparat və proqram vasitələrində realizə olunmalıdır.

Hazırda açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi modeli geniş yayılmış şəbəkə arxitektura modeli hesab olunur. Model xüsusi qərarları deyil, ümumi funksiyaları rəqləntləşdirdiyi üçün real şəbəkələrə kifayət qədər imkanlar açılır. Hesablama şəbəkəsinin idarəetmə funksiyalarının və protokollarının nizama salınması üçün funksional səviyyələr daxil edilir. Ümumi halda şəbəkə yeddi funksional səviyyəyə malik olmalıdır. Hər bir səviyyə özünə aid məsələləri həll edir və üzərində yerləşən səviyyəyə xidmət göstərir.

Səviyyələr arasında ötürülən informasiya blokları standart formata malikdirlər: başlıq hissə, xidməti informasiya, verilənlər, sonluq hissəsi. Hər bir səviyyənin informasiya bloku aşağı səviyyəyə ötürüldükdə başlıqla təchiz edilir. Yuxarı səviyyənin başlığı aşağı səviyyə tərəfindən ötürülən verilənlər kimi qəbul olunur. Hər bir səviyyənin protokolları öz səviyyəsinin protokolunu və qonşu səviyyələr ilə interfeysləri emal edirlər.

Şəbəkədə qarşılıqlı əlaqələndirmənin təşkilini təmin edən protokollar dəsti *kommunikasiya protokolları steki* adlanır.

3.8.2. OSI modelinin səviyyələri

OSI modelinin səviyyələri aşağıdakılardır: tətbiqi, təqdimat, seans, nəqliyyat, şəbəkə, kanal, fiziki.

Tətbiqi səviyyə (Application layer) – şəbəkə ilə ötürülən informasiyanın mənbələri və istifadəçiləri olan şəbəkə terminallarının və eləcə də tətbiqi proseslərinin idarə edilməsidir. Bu səviyyə istifadəçinin proqramının işə salınmasını, onun icrası, verilənlərin daxil və xaric edilməsi, terminalların idarə edilməsi, şəbəkənin inzibati idarə edilməsini yerinə yetirir. Tətbiqi səviyyədə istifadəçinin proqramının işə salınması ilə əlaqəli (verilənlərin ötürülməsindən virtual realıq texnologiyasının formalaşdırılmasına qədər) müxtəlif xidmətlərin təqdim edilməsi təmin olunur. Bu səviyyədə verilənlərin ötürülməsi infrastrukturunun üstqurumu olan texnologiyalar fəaliyyət göstərir: elektron poçt, tele- və videokonfranslar, resurslara uzaqlaşdırılmış müraciət, internet mühitində iş və s. Bu səviyyə istifadəçi ilə interfeysə malikdir.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: X.400, NCR, HTTP, SMTP, FTP, FTAM, SAP, DNS, Telnet və s.

Təqdimat səviyyəsi (Presentation layer) – şəbəkə üzrə ötürülən verilənlərin tətbiqi proseslər üçün rahat şəkildə salınması məqsədilə interpretasiyası və çevrilməsidir. Bu səviyyə verilənlərin uyğunlaşdırılmış formatlarda və sintaksisdə təsvirini, müxtəlif dillərdən proqramların translyasiyası və interpretasiyasını, verilənlərin şifrələnməsini təmin edir. Təcrübədə bu səviyyənin bir çox funksiyası tətbiqi səviyyədə nəzərdə tutulmuşdur, buna görə də təqdimat səviyyəsinin protokolları geniş tətbiq tapmamış və şəbəkələrin əksəriyyətində praktiki olaraq istifadə olunmurlar. Bu səviyyə tətbiqi proqramlar ilə interfeysə malikdir və burada X.226 protokolu istifadə olunur.

Seans səviyyəsi (Session layer) – tətbiqi proseslər arasında seansların təşkili və keçirilməsidir. Bu səviyyənin birləşmənin qurulması və nizamlı verilənlər mübadiləsinin təyin edilməsi ilə əlaqəli bir çox funksiyası nəqliyyat

səviyyəsində realizə olunur. Buna görə də seans səviyyəsinin protokollarının tətbiqi məhduddur.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: X.225, RPC, NetBEUI və s.

Nəqliyyat səviyyəsi (Transport layer) – verilənlərin seqmentləşməsinin və ötürücüdən qəbulediciyə verilənlərin iki-tərəfli ötürülməsinin idarə edilməsidir. Seqment – nəqliyyat səviyyəsinin verilənlər blokudur. Səviyyə idarəedici informasiyanın mübadiləsinə və abunəçilər arasında məntiqi kanalın təşkilini, ötürülən verilənlərin keyfiyyətini təmin edir. Bu səviyyədə şəbəkə səviyyəsi tərəfindən təqdim olunan xidmətlərin (minimum xərc sərf edərək maksimum keçirtmə qabiliyyətinin təmin edilməsi sahəsində) istifadəsi optimallaşdırılır. Nəqliyyat səviyyəsi inkişaf etmiş protokollara malikdir və təcrübədə onlardan geniş istifadə olunur. Bu səviyyədə ötürülən informasiyanın doğruluğuna aid nəzarət məsələlərinə xüsusi diqqət yetirilir.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: X.224, TCP, UDP, NSP, SPX, SPP, RH.

Şəbəkə səviyyəsi (Network layer) – şəbəkədə verilənlərin ötürülməsinin məntiqi kanalının idarə edilməsidir. Səviyyə verilənlərin ünvanlaşdırılmasını və marşrutlaşmasını, kommutasiyanı (kanalların, paketlərin, məlumatların) və multipleksləşdirməni təmin edir. Bu səviyyədə şəbəkənin əsas telekommunikasiya funksiyası, yəni istifadəçilər arasında əlaqələrin təmin edilməsi realizə olunur. Şəbəkənin hər bir istifadəçisi bu səviyyənin protokollarını mütləq istifadə edir və şəbəkə səviyyəsinin protokolları tərəfindən istifadə olunan unikal şəbəkə ünvanına malikdir. Bu səviyyədə verilənlərin strukturlaşması, yəni paketlərə bölünməsi və paketlərə şəbəkə ünvanının mənsub edilməsi yerinə yetirilir. Paket – şəbəkə səviyyəsinin verilənlər blokudur.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: X.25, X.75, IP, IPX, IDP, TH, DNA-4.

Kanal səviyyəsi (Data Link layer) – şəbəkə səviyyəsinin obyektləri arasında verilənlərin ötürülməsinin fiziki kanalının təşkili və idarə edilməsi, fiziki birləşmələrin şəffaflığının təmin edilməsi, ötürülmə zamanı yaranan səhvlərə nəzarət və onların düzəldilməsidir. Bu səviyyədə çox sayda protokollar işləyir və onlar bir-birindən funksional imkanlara görə fərqlənilir. Məsələn, bu səviyyədə monokanala müraciət protokolu işləyir. İdarəetmə kadrlar səviyyəsində yerinə yetirilir. Kadr – kanal səviyyəsinin verilənlər blokudur.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: LAP-B, HDLC, SNAP, SDLC, IEEE 802.2.

Fiziki səviyyə (Physical layer) – şəbəkənin fiziki kanalı ilə birləşmənin qurulması, dəstəklənməsi və açılmasıdır. Fiziki səviyyə növbəti kanal səviyyəsinə xüsusi xidmətləri (məsələn, verilənlərin ötürülməsi üçün kanal səviyyəsinin komponentləri arasında fiziki birləşmənin həyata keçirilməsi) təqdim edir.

Bu səviyyədə istifadə olunan protokollar: Ethernet, Arcnet, Token Ring, IEEE 802.3.

Qeyd olunmuş idarəetmə səviyyələri müxtəlif əlamətlərə görə birləşə bilərlər:

- birinci, ikinci və qismən üçüncü səviyyələr əsasən aparat vasitələrinin hesabına realizə olunurlar; yuxarı səviyyələr (dördüncü səviyyədən yeddinci səviyyəyə kimi) və qismən üçüncü səviyyə proqram vasitələri ilə təmin olunurlar;

- birinci və ikinci səviyyələr abunəçi altşəbəkəyə xidmət edirlər; üçüncü və dördüncü səviyyələr kommunikasiya altşəbəkəsinə xidmət edirlər; beşinci – yeddinci səviyyələr şəbəkədə yerinə yetirilən tətbiqi proseslərə xidmət edirlər;

- birinci və ikinci səviyyələr fiziki birləşməyə cavabdehdir; üçüncü – altıncı səviyyələr ötürmənin və informasiyanın abunəçi avadanlığı üçün aydın olan formaya çevrilməsini təşkil edirlər; yeddinci səviyyə istifadəçinin tətbiqi proqramlarının icrasını təmin edir.

4. İnformasiya texnologiyalarının integrasiyası

4.1. Verilənlərin emalının paylanmış sistemləri

4.1.1. Verilənlərin paylanmış emalının xarakteristikası

Verilənlərin paylanmış emalı ən vacib şəbəkə texnologiyalarından biridir. Fərdi kompüterlər iş yerlərində, yəni informasiyanın yarandığı və istifadə olunduğu yerlərdə quraşdırılır. Onlar rabitə kanalları vasitəsi ilə birləşirlər. Bu da fərdi kompüterlərin resurslarının müxtəlif fəaliyyət sahələrinə görə paylanmasını və verilənlərin emalı texnologiyasını mərkəzləşdirilməyərək inkişaf etməsini mümkün etdi.

Verilənlərin paylanmış emalı istifadəçi və onun tətbiqi proqramları (tətbiqləri) şəbəkə sisteminin səpələnmiş qovşaqlarında yerləşmiş vasitələri ilə işləmə imkanının əldə edilməsindən ibarətdir.

Paylanmış mühitin proqramlarına malik olan sistemlər server və kliyent adlanan kompüterlərdən ibarətdir. Hər server özünün kliyentlər qrupuna malikdir.

Şəbəkə mühitinin proqram təminatı şəbəkə əməliyyat sistemləri tərəfindən xidmət olunur və dəstəklənir. Server rolunda əsas, daha güclü kompüter çıxış edir.

Paylanmış mühit paylanmış verilənlər bazasının təşkilini və verilənlər bazasının paylanmış idarəetmə sistemi kimi bir alətin olmasını tələb edir.

Verilənlərin paylanmış emalı informasiya işçisinin informasiyaya olan dəyişən tələbatının ödənilməsi səmərəliliyinin artırılmasına və bununla da qəbul olunan qərarların çevikliyinin təmin edilməsinə imkan verdi.

Verilənlərin paylanmış emalının üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- informasiyanın toplanması, qeyd olunması, saxlanması, ötürülməsi və verilməsi funksiyalarını yerinə yetirən bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan çoxsaylı istifadəçilərin olması;

– emal prosesinin paylanması və lokal verilənlər bazalarının müxtəlif EHM-lərdə saxlanması yolu ilə mərkəzləşdirilmiş bazanın hədsiz yüklənməsinin qarşısının alınması;

– şəbəkənin hesablama resurslarına informasiya işçisinin müraciət etməsinin təmin olunması;

– uzaq məsafədə yerləşmiş istifadəçilər arasında verilənlərin simmetrik mübadiləsinin təmin edilməsi.

Verilənlərin təsviri modellərinin iyerarxik, şəbəkə və rel-yasiya modellərinə görə təsnifləşdirilməsi verilənlər bazalarının idarəetmə sistemlərinin arxitekturası və onların emalı texnologiyalarına təsir etdi. VBİS-in arxitekturası onun fəaliyyətini iki növ prosesin (klient və serverin) qarşılıqlı əlaqələndirilməsi kimi təsvir edir.

Paylanmış emal və paylanmış verilənlər bazası anlayışları sinonim deyil. Əgər paylanmış emal zamanı baza ilə iş aparılırsa, onda nəzərdə tutulur ki, verilənlərin təsviri, emalı, baza ilə məntiqi səviyyədə iş klientin fərdi kompüterində yerinə yetirilir. Bazanın aktual vəziyyətdə saxlanması isə serverdə yerinə yetirilir.

Paylanmış verilənlər bazası istifadə olunduqda, o bir neçə serverdə yerləşir. Onunla iş həmin və ya başqa fərdi kompüterlərdə yerinə yetirilir və uzaqlaşdırılmış verilənlərə müraciət etmək üçün şəbəkə VBİS-in istifadəsi tələb olunur.

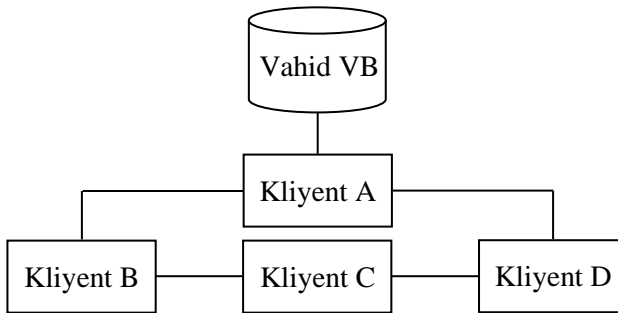
Verilənlərin emalının təşkili onların paylanması üsulundan asılıdır. Verilənlərin paylanmasının mərkəzləşdirilmiş, mərkəzləşdirilməmiş və qarışıq üsulları mövcuddur.

4.1.2. Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş təşkili

Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş təşkili həyata keçirilmə nöqtəyi-nəzərindən ən sadə təşkil üsuludur (şəkil 4.1).

Bir serverdə verilənlər bazasının yeganə surəti yerləşir. Verilənlər bazası ilə bütün əməliyyatlar bu server ilə təmin

olunur. Verilənlərə müraciət uzaq məsafədən sorğu və ya uzaq məsafədən tranzaksiya vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Üsulun üstün cəhəti verilənlər bazasının aktual vəziyyətdə saxlanmasının asan olması, çatışmazlığı isə bazanın həcmnin xarici yaddaşın həmi ilə məhdudlaşması; rabitəyə və vaxt ləngimələrinə çəkilən uyğun məsrəflərlə birgə bütün sorğuların yeganə serverə yönəlməsi ilə bağlıdır. Bunun nəticəsi də paralel emala məhdudiyyətin qoyulmasıdır.



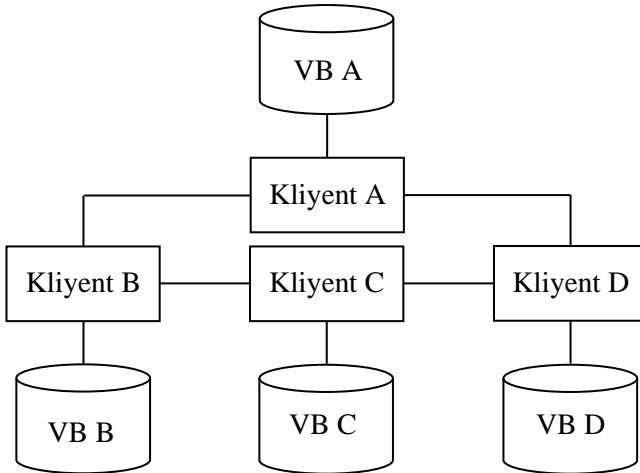
Şəkil 4.1. Verilənlərin mərkəzləşdirilmiş təşkili

Verilənlərin mərkəzləşdirilməmiş təşkili informasiya bazasının fiziki olaraq bir neçə paylanmış bazalara bölünməsinə nəzərdə tutur. Hər bir kliyənt ümumi informasiya bazasının bir hissəsi (şəkil 4.2), və ya ümumiyyətlə informasiya bazasının sürəti ola bilən özünün bazasını istifadə edir (şəkil 4.3). Bu da hər bir kliyənt üçün verilənlər bazasının təkrarlanmasına gətirir.

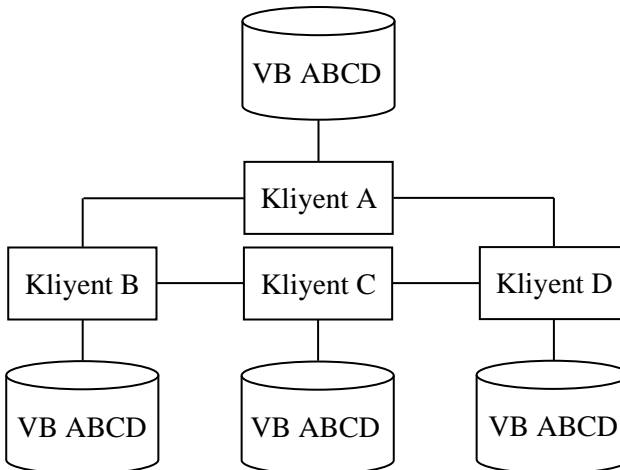
Bölünmə əsasında verilənlərin paylanması zamanı verilənlər bazası bir neçə serverdə yerləşir. Ayrı-ayrı hissələrin sürətlərinin olması yolverilməzdir.

Bu üsulun üstün cəhətləri aşağıdakılardır: sorğuların əksəriyyəti lokal verilənlər bazaları ilə ödənildiyindən, cavabın alınması vaxtı qısaldır; verilənlərin mümkünlüyü və onların saxlanması etibarlılığı artır; mərkəzləşdirilmiş paylanmaya

nisbətən, sorğuların seçilməsi və yenilənməsinin dəyəri aşağı düşür;
serverlərdən biri sıradan çıxdığı halda sistem qismən işlək vəziyyətdə qalır.



Şəkil 4.2. Paylanma üsulu ilə verilənlərin mərkəzləşdirilməmiş təşkili



Şəkil 4.3. Təkrarlama üsulu ilə verilənlərin mərkəzləşdirilməmiş təşkili

Verilənlərin mərkəzləşdirilməmiş təşkilinin müəyyən çatışmazlıqları da mövcuddur: uzaq məsafədən sorğu və ya tranzaksiyaların bir hissəsi bütün serverlərə müraciəti tələb edə bilər, bu isə gözləmə vaxtını və xidmətin qiymətini artırır; verilənlərin müxtəlif VB-lərdə yerləşmələri haqqında məlumat olmalıdır, lakin mümkünlük və etibarlılıq artır.

Bölünmüş verilənlər bazaları lokal və qlobal şəbəkələrin birgə istifadəsi zamanı çox yararlıdırlar.

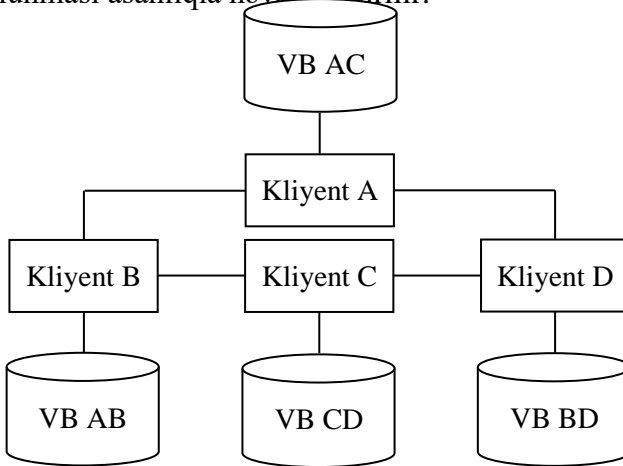
Təkrarlama üsulunun məğzi ondan ibarətdir ki, şəbəkənin hər bir serverində tam verilənlər bazası yerləşir. Bununla da verilənlərin ən etibarlı saxlanması təmin edilir. Üsulun çatışmayan cəhətləri kimi bunları qeyd etmək olar: xarici yaddaşın həcminə qoyulan tələblərin artması; sürətlərin uyğunlaşması üçün sinxronlaşdırma tələb olunduğuna görə bazaların təshih edilmələrinin çətinləşməsi. Təkrarlama üsulunun üstün cəhəti: bütün sorğular lokal yerinə yetirildiklərinə görə cəld müraciətin təmin edilməsi. Bu üsul etibarlılıq amili böhran vəziyyətdə olduqda, baza kiçik olduqda, yenilənmənin intensivliyi yüksək olmadıqda istifadə olunur.

4.1.3. Verilənlərin saxlanması qırıq təşkili

Paylanmanın iki üsulunu, yəni bölünməni və təkrarlamanı birləşdirən və hər iki üsulun mənfi və müsbət cəhətlərini birləşdirən verilənlərin saxlanması qırıq təşkili üsulu da mövcuddur (şəkil 4.4).

Bu halda şəbəkədə verilənlərin harada yerləşməsi haqda informasiyanın saxlanması tələb olunur. Bu zaman bazanın etibarlı və səmərəli fəaliyyətinin təmini məqsədi ilə ümumiyyətlə baza üçün ayrılmış yaddaşın həcmi və hər serverdə baza üçün ayrılmış yaddaşın həcmi arasında kompromis əldə

edilir; paralel emal, yəni paylanmış sorğu və ya tranzaksiyanın xidmət olunması asanlıqla həyata keçirilir.



Şəkil 4.4. Verilənlərin qarışıq təşkili

Verilənlərin təşkilinin qarışıq üsulunun çevikliyinə baxmayaraq sistemin məhsuldarlığına təsir edən amillərin qarşılıqlı asılılığı problemi, onun etibarlılığı və yaddaşa qoyulan tələblərin ödənilməsi problemi açıq olaraq qalır. Verilənlərin təşkilinin qarışıq üsulu ancaq şəbəkə VBİS-i mövcud olduqda mümkündür.

Kollektiv istifadə olunan VB-lərdə mərkəzi texnoloji manqa kimi verilənlər bazalarının serverləri çıxış edir. Verilənlər bazaları serverlərinin proqram vasitələri çoxistifadəçili tətbiqlərin həyata keçirilməsini, verilənlərin mərkəzləşdirilmiş saxlanması, tamlığını və təhlükəsizliyini təmin edirlər.

Lokal şəbəkələrdə istifadə olunan fayl-serverlərə nisbətən, verilənlər bazaları serverlərinin məhsuldarlığı bir tərtib yuxarıdır.

Lokal hesablama şəbəkələri bahalı periferiya qurğularının birgə istifadə edilməsi məqsədi ilə yaradılmışdır. Verilənlər bazaları serverlərinin istifadəsi çoxsaylı istifadəçilərin eyni

fayllara müraciətlərini mümkün etdi. Bu da şəbəkə VBİS-lərinin yaradılmasına şərait yaratdı.

Fayl-serverə əsaslanan şəbəkə VBİS-lərinin gücü kifayət etmir. Yüklənmiş şəbəkənin məhsuldarlığı aşağı düşür, verilənlərin tamlığı və təhlükəsizliyi pozulur. Məhsuldarlıqla bağlı problem prosessorların kifayət qədər gücə malik olduqları ilə deyil, fayl-serverlərin “hər şey və ya heçnə” prinsipinin həyata keçirmələri ilə bağlıdır. Təhlükəsizlik və tamlıq ilə bağlı problemlərin yaranması səbəbi əvvəlcədən fayl-serverlərdə qəza hallarında verilənlərin tamlığının qorunması və onların bərpa funksiyalarının nəzərdə tutulmaması ilə əlaqəlidir.

4.2. “Kliyənt-server” texnologiyaları

4.2.1. “Kliyənt-server” texnologiyasının xarakteristikası

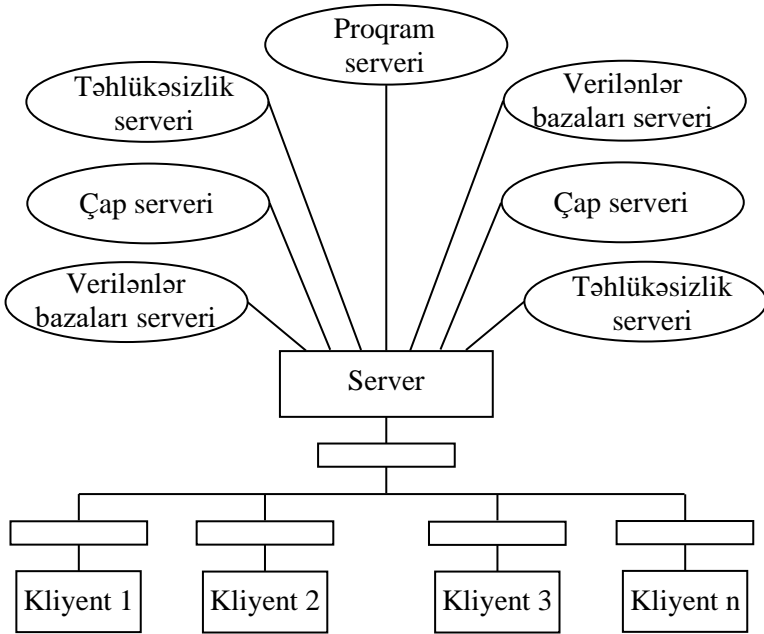
“Kliyənt-server” texnologiyası – şəbəkədə kompüterlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi modelidir. Bir qayda olaraq, belə konfigurasiyada kompüterlər eyni hüquqa malik deyillər. Onlardan hər biri özünəməxsus təyinatə malik olub, müəyyən rol oynayırlar.

Şəbəkənin bəzi kompüterləri prosessorlar, fayl sistemi, poçt xidməti, çap xidməti, verilənlər bazaları kimi informasiya-hesablama resurslarına malikdirlər. Digər kompüterlər isə birincilərin xidmətlərindən istifadə edərək bu resurslara müraciət imkanına malikdirlər.

Bu və ya digər resursu idarə edən kompüter bu resursun *serveri*, bu resursdan faydalanmaq istəyən kompüter isə *kliyənt* adlanır (şəkil 4.5).

Konkret server malik olduğu resursun növü ilə təyin olunur. Əgər belə resurs kimi verilənlər bazası çıxış edirsə, onda söhbət verilənlər bazaları serverindən gedir. Bu serverin təyinatı – bazadakı verilənlərin emalı ilə bağlı olan kliyəntlərin sorğularının xidmət olunmasıdır. Əgər resurs kimi fayl sistemi

çıxış edirsə, onda söhbət fayl-serverdən gədir. Verilənlər bazaları serverləri çox sayda müxtəlif tipli tətbiqlərin dəstəklənməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Verilənlər bazası serveri ilə interfeysin həyata keçirilməsi üçün obyekt-yönlü vasitələr, elektron cədvəllər, mətn prosessorları, qrafiki paketlər, stolüstü nəşriyyat sistemləri və digər informasiya texnologiyaları istifadə oluna bilər.



Şəkil 4.5. “Kliyent-server” modeli

Şəbəkədə eyni kompüter həm kliyent, həm də server rolunu yerinə yetirə bilər. Məsələn, tərkibində fərdi kompüterlər, böyük EHM və mini-kompüter olan informasiya sistemində, mini-kompüter kliyentlərin (fərdi kompüterin) sorğularını emal edən verilənlər bazası serveri kimi, böyük EHM-ə sorğuları istiqamətləndirən kliyent kimi də çıxış edə bilər.

Həmin prinsip proqramların qarşılıqlı əlaqələndirilməsinə də aid edilir. Əgər proqramlardan biri digərlərinə uyğun xidmətlər dəstini təqdim edərək müəyyən funksiyaları yerinə yetirirsə, onda belə proqram server kimi çıxış edir. Bu xidmətlərdən faydalanan proqramları kliyent adlandırırlar.

İnformasiyasının emalı verilənlər bazaları və bankları texnologiyalarının istifadəsinə əsaslanır. Bazada informasiya müəyyən qaydalara görə təşkil olunur və qarşılıqlı əlaqəli verilənlərin integrasiya olunmuş toplusu şəklindədir. Belə texnologiya böyük həcmli verilənlərin emalı sürətinin artmasını təmin edir.

Maşındaxili səviyyədə verilənlərin emalı alqoritm ilə təyin olunan əməliyyatlar ardıcılığının yerinə yetirilməsi prosesidir. Emal texnologiyası uzun inkişaf yolu keçmişdir. Bu gün verilənlərin emalı kompüterlər ilə yerinə yetirilir. Verilənlər istifadəçilərin tətbiqi proqramları ilə emal olunurlar.

Təşkilatların idarə edilməsi sistemlərində birinci dərəcəli məsələ istifadəçilərin, xüsusən də yuxarı səviyyənin istifadəçilərinin, tələblərinin ödənilməsi üçün verilənlərin emalıdır.

İnformasiya texnologiyalarının təkamülü prosesində istifadəçilər üçün kompüterlərin, proqram təminatının və kompüterlərdə yerinə yetirilən proseslərin sadələşdirilməsi və ucuzlaşdırılması səyləri diqqəti cəlb edir. Bununla yanaşı istifadəçilər hesablama sistemləri və şəbəkələri tərəfindən daha geniş və mürəkkəb xidməti əldə edirlər. Bu da kliyent-server adlanan texnologiyanın yaranmasına gətirir.

Lokal şəbəkədə mürəkkəb abunəçi sistemlərinin sayının məhdudlaşdırılması server və kliyent rolunda çıxış edən kompüterlərin yaranmasına gətirir.

“Kliyent-server” texnologiyalarının həyata keçirilməsi informasiya-hesablama proseslərinin səmərəliliyinə və qiymətinə görə, həmçinin proqram və texniki təminatın səviyyələrinə, komponentlərin əlaqə mexanizmlərinə, informasiyaya müraciətin operativliyinə görə fərqlənə bilər.

Serverdə təşkil olunmuş müxtəlif və mürəkkəb xidmətin əldə edilməsi istifadəçilərin işini daha məhsuldar edir və istifadəçilərə bir çox kompüter-kliyətlərin mürəkkəb proqram-texniki təminatına nisbətən daha ucuz başa gəlir.

Daha güclü olduğuna görə kliyent-server texnologiyası fayl-server texnologiyasını əvəz etdi. O, biristifadəçili sistemlərin üstünlüklərini (yüksək səviyyəli dialoq dəstəyi, “dostluq” interfeysi, qiymətin aşağı olması) daha iri kompüter sistemlərinin üstünlükləri ilə (tamlığın dəstəklənməsi, verilənlərin mühafizəsi, çoxməsələlilik) birləşməsinə imkan verdi.

Klassik anlamda VBİS verilənlər bazasının yaradılmasını və aktual vəziyyətdə saxlanmasını dəstəkləyən proqramlar dəstidir. Funksional olaraq VBİS üç hissədən ibarətdir: nüvə (VB), dil və proqramlaşdırmanın alət vasitələri.

Proqramlaşdırmanın alət vasitələri kliyəntin interfeysinə və ya xarici interfeysə aiddirlər. Onların tərkibinə sorğu dilində verilənlərin emalı prosesi daxil edilə bilər. *Dil* dedikdə VBİS ilə dəstəklənən prosedur və qeyri-prosedur əməllər toplusu başa düşülür. Ən geniş yayılan SQL və QBE dilləridir. Nüvə isə “verilənlər bazasının emalı” anlayışına daxil olan digər funksiyaları yerinə yetirir.

Kliyənt-server texnologiyasının əsas ideyası serverlərin güclü maşınlarda, dili istifadə edən kliyətlərin tətbiqlərini isə gücü daha az olan maşınlarda yerləşdirilməsidir. Bununla da daha güclü serverin və gücü daha az olan kliyətlərin resursları istifadə olunacaqdır.

Bazaya giriş/çıxış verilənlərin fiziki bölünməsinə deyil, məntiqi bölünməsinə əsaslanır, yəni server kliyətlərə bazanın tam sürətini deyil, məntiqi olaraq tələb olunan hissələrini ötürür, bununla da şəbəkənin trafikini azaldır.

Şəbəkənin trafiki – şəbəkədə məlumatlar axınıdır. Kliyənt-server texnologiyasında kliyəntin proqramları və onun sorğuları VBİS-dən ayrı saxlanılır.

Server kliyentlərin sorğularını emal edir, verilənlər bazasından tələb olunan verilənləri seçir, onları şəbəkə ilə kliyentlərə ötürür, informasiyanın yenilənməsini yerinə yetirir, verilənlərin tamlığını təmin edir.

“Kliyent-server” sistemlərinin əsas üstünlükləri kimi aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- şəbəkənin yüklənməsinin aşağı olması (işçi stansiya verilənlər bazasının serverinə müəyyən verilənlərin axtarışına görə sorğu ötürür, server özü axtarışı yerinə yetirir və şəbəkə ilə sorğunun ancaq emalı nəticələrini, yəni bir və ya bir neçə yazını qaytarır);

- yüksək etibarlıq (kliyent-server texnologiyasına əsaslanan VBİS-lər tranzaksiyaların tamlığını və nasazlıq zamanı avtomatik bərpanı təmin edirlər);

- istifadəçilərin hüquq səviyyəsinin çevik sazlanması (istifadəçilərin bir hissəsinə verilənlərə ancaq baxış, digərlərinə baxış və redaktə təyin edilə bilər, başqaları isə verilənləri heç görə bilməyəcəklər);

- böyük ölçülü sahələrin dəstəklənməsi (ölçüləri yüzlərlə kilobayt və meqabayt olan verilən tipləri dəstəklənir).

“Kliyent-server” sistemlərinə müəyyən çatışmazlıqlar da xasdır:

- məsafəyə görə paylanma və iş yerlərində kompüterlərin qeyri-həmcins olmalarına görə inzibatiləşdirmənin çətin olması;

- icazəsiz müraciətlərdən informasiyanın mühafizəsi də-rəcəsinin kifayət qədər olmaması;

- konkret informasiya sistemi üçün səciyyəvi olan kliyentlərin və serverin ünsiyyəti üçün qapalı protokolun olması.

Qeyd olunmuş çatışmazlıqların aradan qaldırılması məqsədi ilə mərkəzləşdirilmiş sistemlərin və ənənəvi “kliyent-server” sistemlərinin ən yaxşı xüsusiyyətlərini birləşdirən İntranet sistemlərinin arxitekturasından istifadə olunur.

4.2.2. Verilənlərin paylanmış emalı texnologiyasının əsas növləri

Verilənlərin paylanmış emalı texnologiyasının əsas növlərini nəzərdən keçirək:

1. Müstəqil kompüterə (yəni həm kliyent, həm server bir EHM-də yerləşən) yönələn kliyent-server texnologiyası.

Funksional imkanlarına görə bu cür sistem mərkəzləşdirilmiş VBİS-ə bənzəyir. Burada paylanmış emal və paylanmış VBİS dəstəklənir.

2. Mərkəzləşdirilmiş paylanmaya yönələn kliyent-server texnologiyası.

Bu texnologiyanın istifadəsi zamanı kliyent uzaq məsafədə olan vahid serverin verilənlərinə müraciət əldə edir; verilənlər ancaq oxuna bilər; verilənlərə dinamik müraciət uzaq məsafədə olan tranzaksiyalar və sorğular vasitəsilə həyata keçirilir, sistemin məhsuldarlığının aşağı salınmaması üçün onların sayı çox olmamalıdır.

3. Lokal hesablama şəbəkəsinə yönələn kliyent-server texnologiyası.

Bu texnologiya aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

- yeganə server bazaya müraciəti təmin edir;
- verilənlərin emalına, onların təsvirinə və bazaya məntiqi müraciətinə cavabdeh olan prosesi kliyent formalaşdırır;
- kliyent və server bir-biri ilə lokal şəbəkə vasitəsilə əlaqəli olduğundan, verilənlər bazasına müraciət ləngiyir.

4. Verilənlərin bir yerdə dəyişməsinə yönələn kliyent-server texnologiyası.

Bu texnologiyanın istifadəsi zamanı:

- paylanmış tranzaksiyanın emalı həyata keçirilir;

– uzaq məsafədə olan serverlər bir-biri ilə şəbəkə ilə əlaqəli deyillər, yəni server-koordinator yoxdur;

– kliyent ancaq özünün lokal bazasında verilənləri dəyişdirə bilər;

– “çıxılmaz vəziyyətin” (*deadlock*) yaranması təhlükəsi, yəni elə bir vəziyyət yaranır ki, bu zaman *A* məsələsi *B* məsələsi ilə bloka alınmış yazıları gözləyir, *B* məsələsi isə *A* məsələsi ilə bloka alınmış yazıları gözləyir.

Buna görə də paylanmış VBİS ziddiyyətli sorğuların üst-üstə düşməsinə nəzarət vasitələrinə malik olmalıdır. Verilənlərin paylanması bölünmə üsulu ilə həyata keçirir.

5. Verilənlərin bir neçə yerdə dəyişməsinə yönələn kliyent-server texnologiyası.

Əvvəlki texnologiyadan fərqli olaraq, burada müxtəlif serverlər arasında verilənlərin ötürülməsi protokolunu dəstəkləyən server-koordinatoru mövcuddur. Uzaq məsafədə olan müxtəlif serverlərdə paylanmış tranzaksiyaların emalı mümkündür. Bu isə paylanmış VBİS-in işlənməsinə zəmin yaradır. VBİS vasitəsi ilə sürətlərin ötürülməsi yolu ilə qarışıq paylanma strategiyası həyata keçirilir.

6. Paylanmış VBİS-ə yönələn kliyent-server texnologiyası.

O, bölünmə və təkrarlanma strategiyasını təmin edir, verilənlərə müraciətin daha cəld əldə edilməsinə imkan verir. Paylanmış VBİS serverin yerləşmə yerindən asılı olmayaraq kliyentin müstəqilliyini, qlobal optimallaşmanı, bazanın tamlığınapaylanmış nəzarəti, paylanmış inzibati idarəetməni təmin edir.

Bütün texnologiyalarda kliyentin tətbiqi proqramlarının və verilənlər bazaları serveri ilə iki əlaqə üsulu mövcuddur: birbaşa və birbaşa olmayan. Birbaşa əlaqə zamanı kliyentin tətbiqi proqramı birbaşa olaraq verilənlər bazasının serveri ilə əlaqə yaradır, birbaşa olmayan əlaqə zamanı isə uzaq məsafədə

olan serverə müraciət lokal bazanın vasitələri ilə təmin olunur. Hər iki üsulun birləşməsi mümkündür.

Kliyənt-server texnologiyasının istifadəsi işin bir hissəsini serverdən kliyəntin kompüterinə (peşəkar vəzifələrin yerinə yetirilməsi üçün alət vasitələri ilə təchiz olunmuş) keçirilməsinə imkan verir.

Bununla da bu texnologiya verilənlər bazaları serverinin imkanlarının müstəqil artırılmasına və kliyəntin alət vasitələrinin təkmilləşdirilməsinə imkan verir. Kliyənt-server texnologiyasının çatışmayan cəhəti EHM-in (serverin) məhsuldarlığına tələblərin artırılması, hesablama şəbəkəsinin idarə edilməsinin çətinləşməsi, şəbəkə VBİS-i olmadıqda isə paylanmış emalın təşkilinin çətinləşməsindən ibarətdir.

4.3. Elektron sənəd dövriyyəsi sistemləri

4.3.1. Elektron sənəd dövriyyəsinin prinsipləri

Elektron sənəd dövriyyəsi ilə əlaqəli olan bir neçə anlayışı nəzərdən keçirək. *Elektron sənəd dövriyyəsi* dedikdə standartlaşdırılmış formada və sistemdə qəbul olunmuş rəqlamentlər əsasında xidməti elektron sənədlər üzərində yerinə yetirilən əməliyyatlar sistemi (manipulyasiya sistemi) başa düşülür.

Növbəti anlayış elektron sənəddir (elektron formada verilmiş sənəd). Elektron formada verilmiş sənəd aşağıdakıları təsvir edir:

- hesablama texnikasının, informasiyanın emalı, saxlanması və ötürülməsinin digər vasitələrinin elementlərinin vəziyyətləri dəsti şəklində təsvir olunmuş verilənləri;

- insan tərəfindən birmənalı mənimsənilən formaya çevrilməni mümkün edən və identifikasiya üçün atributlara malik olan verilənləri.

Elektron sənəd maşın daşıyıcısında saxlanır. *Maşın daşıyıcısında sənəd* dedikdə sənəddə qeyd olunmuş informasiyanın elektron hesablama maşını tərəfindən emalını təmin

edən daşıyıcılardan və yazılma üsullarından istifadə edərək yaradılmış sənəd başa düşülür.

Elektron sənəd dövriyyəsi sisteminə qoyulan əsas tələblər aşağıdakılardır:

- sənədləşdirmə sistemləri və formaları standartlarının tələblərinə uyğunluq;
- paylanmış emal (məsafəyə görə paylanmış sistemlərdə işləmə imkanı);
- miqyaslanma (sistemin genişlənməsi imkanı);
- modulluq prinsipinin tətbiqi (təhkim olunmuş funksiyaları lokal yerinə yetirməyə qadir olan, sistemin məntiqə ayrılmış, nisbətən müstəqil hissələrin mövcudluğu);
- sistemin açıq olması (digər proqram və sistemlərlə inteqrasiya olunma imkanı);
- digər aparat platformalarına keçirilmə.

Elektron sənəd dövriyyəsi sistemlərində aşağıdakılar yerinə yetirilir:

- maşın daşıyıcılarında elektron sənədlərinin fayl şəklində təşkili;
- elektron sənədlərinin idarə edilməsi (*document management*);
- kompüter şəbəkəsi ilə elektron sənədlərinin ötürülməsi;
- elektron sənədlər üzərində qrup şəklində iş (*groupware*);
- işlər axınının (*workflow*) idarə edilməsi.

Əksər hallarda bu texnologiyaları məsələlərin həlli və məlumatların mübadiləsi mümkün olan ümumi informasiya mühitinin yaradılması yolu ilə yeni “*collaboration and messaging*” (əməkdaşlıq və məlumatlar mübadiləsi) konsepsiyasının yaradılması ilə birləşdirirlər.

Elektron sənədlərinin idarə edilməsi sistemi (*Electronic Document Management Systems, EDMS*) – elektron sənədlərin yaradılması, toplanması, saxlanması, emalı və ötürülməsi əməliyyatlarının səmərəli təşkilinə imkan verən qurğular və

proqramlar toplusudur. Tarixi olaraq qeyd olunmuş əməliyyatların yerinə yetirilməsi texnologiyaları müstəqil yaranır və inkişaf edirdilər. Lakin korporasiya miqyasında informasiyaya maksimal dərəcədə tam və səmərəli müraciətin təmin edilməsi üçün onların integrasiyası vacibliyi aydın görünür. Buna görə də son dörd əməliyyatın bir anlayış, yəni manipulyasiya əməliyyatı adı altında birləşməsi məqsəduyğundur. Qeyri-formal (ixtiyari) və xidməti (rəsmi) elektron sənəd anlayışlarını ayırmaq lazımdır.

Qeyri-formal elektron sənəd – maşın daşıyıcısında yazılmış istənilən məlumat, məktub, mətnidir. *Xidməti elektron sənəd* dedikdə rekvizitləri normativ tələblərə uyğun tərtib olunmuş maşın daşıyıcısında yazılmış elektron məlumat başa düşülür.

Elektron sənədlər mətn, qrafika, cədvəl verilənləri, audio-və video informasiya, multimedia və s. kimi müxtəlif təsvir formalarına malik ola bilərlər.

4.3.2. Elektron sənəd dövriyyəsinə təmin edən texnoloji əməliyyatlar

Elektron sənədlərin idarə edilməsi əməliyyatlarını üç qrupa ayırmaq olar: sənədlərin yaradılması, onların saxlanması və sənədlər üzərində manipulyasiya. Saxlanma sistemləri həm müstəqil, həm də elektron sənədlər üzərində manipulyasiya sistemlərinin tərkibinə daxil ola bilərlər.

Elektron sənədlərin yaradılması

Mürəkkəb sənədlərin yaradılması mətnin yığılması, redaktəsi, şəkillərin hazırlanması, səhifələrin maketləşdirilməsi, çap edilməsi kimi əməliyyatların yerinə yetirilməsini tələb edir. Əksər hallarda sənədlər üçün materiallar mənbəyi kimi təsvirlərin skanerləşdirilməsi sistemləri, fakslar, elektron poçt, elektron cədvəllər, qrafiklər, çertyojlar və s. çıxış edir.

Sənədlərin yaradılması əməliyyatlarının skaner və problem-yönlü tətbiqi proqramlar paketləri dəsti ilə (birinci növbədə, mətnlərin redaktəsi proqramları və ya masaüstü nəşriyyat sistemləri) təchiz olunmuş kompüterdə səmərəli yerinə yetirilməsi mümkündür.

Başqa vasitələrlə hazırlanmış fraqmentlərin (şəkillərin, fotoşəkillərin, sxemlərin, möhürlərin, imzaların və s.) sənədə daxil edilməsi üçün skanerdən istifadə oluna bilər.

Elektron sənədlərin idarə edilməsi sistemlərində aşağıdakıları istifadə etmək olar:

- mətn redaktorları: MS Word, Corel Word Perfect, Lotus WordPro, Brief, Multi Edit, Norton Editor və s.;

- nəşriyyat sistemləri: MS Publisher, Adobe Frame və PageMaker, Corel Print Office, Ventura və s.;

- skanerlər vasitəsilə alınan təsvirlərin redaktorları: Water Mark Professional, Photo Styler, Paint Imaging və s.;

- CorelDraw, PageMaker, Photoshop və Illustrator paketlərini daxil edən Adobe Publishing Collection firmasının bədii nəşriyyatlarla işləmək üçün paketlər dəsti;

- digər çoxsaylı proqram məhsulları.

Elektron sənədlərin saxlanması

Elektron sənədlərin saxlanması sistemi kompüterin xarici yaddaşında sənədlərin səmərəli saxlanmasını və aktuallaşdırılmasını, həmçinin səmərəli axtarışını və onlara konfidensial (məxfi) müraciəti təmin etməlidir.

Həqiqətən, informasiyanın kompüterdə saxlanması kağızda saxlanmasından fərqli olaraq qat-qat rahatdır, belə ki, istənilən anda verilənlər dəyişdirilə bilər, əlavələr daxil edilə bilər və tələb olunan sayda nüsxələr çap oluna bilər. Xarici yaddaşda saxlanılan informasiya (o cümlədən elektron sənədlər) anbarları verilənlər bazaları adlanırlar.

Verilənlər bazalarının yaradılması və xidmət olunmasının təşkili və proqram təminatı “verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri” adı altında birləşmiş proqram məhsullarının səlahiyyətləri.

yətidir. Bu qrupa aid olan geniş tətbiq tapmış proqram vasitələri aşağıdakılardır: Access, SQL, Oracle, FoxPro, Paradox, Delphi, Adabas, Informix, dBase, Clipper və s.

Elektron sənədlər üzərində manipulyasiya sistemləri

Elektron sənədlər üzərində manipulyasiya sistemi – digər sistemlərdən fərqli olaraq daha çox idarəçilik fəaliyyətinə yönəlmiş, idarəetmə sisteminin xüsusi altsistemidir. Həmin altsistemin əsas funksiyaları aşağıdakılardır:

- müxtəlif formata və təsvir formalarına malik sənədlərin saxlanması sisteminin yaradılması;

- sənədin versiyaları, mürəkkəb çoxkomponentli və çox-formatlı sənədlərlə iş;

- sənədlərin icrasına nəzarət;

- sənədlərin elektron yayılması;

- müxtəlif seçim meyarlarına görə sənədlərin axtarışı;

- şəbəkədə dövr edən sənədlərlə rahat interfeysin yaradılması;

- sənədlərin çapı və çoxaldılması;

- sənədlərin arxivlərinin və kolleksiyalarının aparılması;

- sənədlərə müraciət hüquqlarının məhdudlaşdırılması.

Elektron sənədlər üzərində manipulyasiya əməliyyatlarına sənədlərin yaradılması əməliyyatı ilə birləşərək, yəni sənədlərin idarə edilməsinin kompleks sistemlərinin tərkibində baxılması məqsədəuyğundur.

Sənədlərin idarə edilməsi funksiyalarını yerinə yetirən çoxsaylı proqram məhsulları mövcuddur: Docs Open, Lan Docs, Link Works, WorkFlow, Work Man, Effect Office, Office Media, Dyntax, World View və s.

Bundan başqa, yuxarıda adları çəkilmiş sənədlərin idarə edilməsi əməliyyatlarını qismən və ya tam şəkildə həyata keçirən universal integrasiya olunmuş proqram sistemlərini (Water Mark Professional, Lotus, Works) göstərmək olar. Məsələn, integrasiya olunmuş sistemlər arasında lider hesab olunan Microsoft Office sisteminin tərkibinə MS Word mətn redak-

toru, MS Excel cədvəl prosessoru, MS Access verilənlər bazasının idarəetmə sistemi (Microsoft Office-in professional versiyasında), MS Mail elektron poçt və onun MS Form Designer genişlənməsi, Outlook elektron katib proqramı, MS Power Point təqdimat proqramı və s. daxildir. Microsoft Office-in proqram vasitələrindən istifadə etməklə, aşağıdakıların təmin edilməsi mümkündür:

- daxil olan və xaric edilən informasiyanın emalı;
- elektron sənədlərin yaradılması və redaktəsi;
- nəticələri qrafiklər, diaqramlar və s. şəkildə əyani təsvir etməklə verilənlərin toplanması və təhlili;
- rahat axtarışı və müraciəti təmin etməklə verilənlər bazalarında elektron sənədlərin saxlanması;
- elektron poçt və faksimil əlaqə ilə elektron sənədlərin marşrutlaşması və çatdırılması;
- sənədlərin keçməsinin və elektron katibin dispetçerləşdirilməsi funksiyası;
- elektron sənədlərin rahat formatlaşdırılması və çapı və s.

4.3.3. Sənədlərin ixtisaslaşdırılmış idarə edilməsi sistemləri

Sənədlərin ixtisaslaşdırılmış idarə edilməsi sistemləri universal sistemlərdən aşağıdakı xarakteristikalarına görə fərqlənirlər:

- geniş kitabxana xidmətləri dəstindən istifadə edərək müxtəlif formata malik sənədlərin dəstəklənməsinin təmini;
- sənədlərin yaradılması, resenziya olunması, redaktəsi və yayılması üçün hazırlanmasını daxil edərək sənədlərin həyat dövrünün ilk mərhələlərinə diqqətin artırılması; sənədlərin yaradılmış versiyalarının müşahidə və onlara müraciətin nəzarət edilməsi;

– sənədlərin avtomatik arxivləşdirilməsinin yerinə yetirilməsi.

Fayl sisteminə müraciət etmədən sənədlərin idarə edilməsi sistemlərinin və xarici tətbiqlərin qarşılıqlı əlaqələndirmə standartı kimi ODMA sistemi (*Open Document Management API (Application Program Interface* – kargüzarlıq interfeysi)) çıxış edir. Sənədlərin idarə edilməsi sistemləri sinfinə aid ənənəvi məhsulların nümayəndələri aşağıdakılardır:

- DOCSFusion (PC DOCS, Inc);
- Documentum (Documentum, Inc);
- DocuLive (Siemens Nixdorf Informations system);
- Excalibur (Excalibur Technologies) və s.

Bu sistemlərin iri müəssisələrdə istifadəsi nəzərdə tutulmuşdur. Onlar universallıq, miqyaslanma, təhlükəsizlik ilə xarakterizə olunur, müxtəlif tipli sənədlərin mərkəzləşdirilmiş arxiv ilə yüksək keyfiyyətli işi təmin edirlər.

İxtiyari sayda müxtəlif formatlı elektron sənədlərdən ibarət olan sənədlərin yaradılması, qovluqlar şəklində istənilən verilənlər dəstinin təşkili mümkündür. Qeyd etmək lazımdır ki, müxtəlif tərtibata malik sənəd vahid bir sənəd kimi dərc edilə bilər.

Kağız sənədlər arxivdə qeyd olunur və skaner vasitəsi ilə elektron formaya çevrilirlər. Sənədin eyni versiyasının eyni zamanda redaktəsi arxivdə işarə edilməklə bloka alınır.

Sistemlər müxtəlif növ daşıyıcılarda sənədlərin çoxsəviyyəli saxlanmasını və bir səviyyədən digərinə keçməsinə (sənədə müraciət tezliyinə uyğun və ya tapşırılmış müddət başa çatdıqdan sonra) təmin edirlər.

Bu məqsədlə ARCIS (*Archiving and Imaging System*) arxiv sistemi və Docs Open istifadə olunurlar. Sənədlərin bir neçə saxlanma yerini qeyd etmək olar. Bir neçə serverdə yerləşə bilməsinə baxmayaraq arxiv məntiqi olaraq vahid bir sistemdir.

Sənədlərə müraciətin nəzarəti istifadəçilərin identifikasiyasını, istifadəçilərin müxtəlif imtiyazlı qruplara daxil edilməsi, sənəd üzərində aparılan işin protokollaşdırılmasını nəzərdə tutur.

Qeyd olunan sistemlər Oracle, Sybase, Microsoft SQL Server kimi əksər sənaye VBİS-lər ilə və digər ODBC-uyğunlaşan SQL verilənlər bazaları ilə işləyə bilirlər. Geniş istifadə olunan sənədlərin idarə edilməsi sistemləri kimi *Document Management Extensions* və *Team Office* sistemlərini göstərmək olar.

İnteqrasiya olunmuş Team Office sistemi – istifadəçilərə elektron sənədlərə müraciəti təmin edən, bir-biri ilə operativ əlaqəni və rahat işçi mühiti təmin edən tam ofis açıq informasiya sistemidir. O, bir çox aktual mətn prosessorları, işgüzar qrafika sistemləri, cədvəl prosessorları, verilənlərin idarə etmə sistemləri ilə işi dəstəkləyir. Sistem zəngin kitabxananı (*Team Library*), elektron poçtu (*Team Mail*), telekonfrans sistemi və elanlar lövhəsini (*Team Forum*), müxtəlif tədbirlərin planlaşdırılması və resurslarının paylanması üçün elektron gündəliyi (*Team Calendar*), işgüzar əməliyyatların elektron koordinatoru və istifadəçilər arasında informasiyanın marşrutizatorunu (*Team Flow*) təşkil edən proqramlara malikdir.

4.3.4. Elektron sənədlər üzərində qrup şəklində iş

Sənədlər üzərində qrup şəklində iş texnologiyası (*GroupWare*) müəssisənin (təşkilatın) informasiya modelinə əsaslanır və strukturlaşmamış informasiyanın idarə edilməsinə imkan verir.

Elektron sənədlər üzərində qrup şəklində iş əlavə təşkilati strukturlaşma olmadan bir kollektiv məsələnin yerinə yetirilməsini nəzərdə tutur.

Qrup şəklində iş aşağıdakı müraciət üsulları ilə dəstəklənir:

- fayllar və verilənlər bazasına şəbəkə müraciəti;
- elektron poçt (konfrans və diskussiyaları daxil edərək);
- terminal müraciət, faylların ötürülməsi və elektron elanlar lövhəsi;
- hipermətnə (hipermediaya) baxış və onun interpretasiyası.

Kollektiv iş zamanı aşağıdakılar vacib hesab olunur: re sursların birgə istifadəsi nəticəsində yaranan münaqişələrin həlli üçün qruplaşmaların olması; indikator və parollara görə icazəli daxilolma; müraciət hüquqları vasitəsi ilə informasiyanın mühafizəsi. Əlavə təhlükəsizlik səviyyəsi şifrələmə və elektron imzanın üsul və vasitələri ilə dəstəklənir.

Qrup şəklində işi dəstəkləyən sistemlər kimi Domino/Notes (Lotus Development), Groupwise (Novell), Microsoft Exchange (Microsoft) sistemlərini göstərmək olar.

4.4. Verilənlər anbarları texnologiyaları

4.4.1. Verilənlər anbarlarının struktur komponentləri

İnformasiya texnologiyalarının integrasiyası istiqamətlərindən biri verilənlər anbarlarının istifadəsi ilə əlaqəlidir. Verilənlər anbarları texnologiyalarının ümumi xarakteristikasını verək.

Verilənlər anbarı (Data warehouse) – idarəedici qərarların qəbulunun dəstəklənməsi məqsədi ilə predmet-yönlü, integrasiya olunmuş, zamanla əlaqəli və dəyişməyən verilənlər toplusudur. Tərifindən göründüyü kimi anbarda verilənlərin təşkili texnologiyaları aşağıdakı xassələr ilə fərqlənilir:

- predmet-yönlük xassəsi: anbarda verilənlər təşkilatın təbii fəaliyyətinin mühüm aspektləri (məsələn, mal, alıcı, satış və s.) ətrafında təşkil olunmalıdır;
- integrasiya olunma xassəsi: anbardakı informasiya verilənlərin təhlili imkanlarını təmin edən bütöv struktura integrasiya olunmalıdır;

– zamanla əlaqəlilik xassəsi: verilənlər anbarına verilənlərin vəziyyətlərinin ani çəkiliş dəsti kimi baxıla bilər, belə ki, zaman atributu anbarın verilənlər strukturlarında həmişə aşkar şəkildə mövcuddur;

– dəyişməzlik xassəsi: anbara bir dəfə daxil edilmiş verilənlər heç vaxt dəyişmir, sadəcə olaraq daimi dəyişən operativ sistemlərdən yeniləri ilə artırılırlar.

Anbarlar ümumi xarakteristikalara malikdirlər. Onlardan biri – verilənlərin strukturlaşdırılmasıdır. Verilənlər anbarları strukturlaşdırılmış şəkildədirlər, tərkiblərinə qərarların qəbulunu dəstəkləyən bütün sistemlərdə verilənlərin emalı üçün vahid mənbəni təşkil edən baza verilənləri daxildir.

Anbardakı elementar verilənlər müxtəlif formada təsvir oluna bilərlər. Verilənlər anbarları çox böyükdür, belə ki, onların tərkibinə inteqrasiya olunmuş və detallaşdırılmış verilənlər daxildir.

Bütün verilənlər anbarları üçün ümumi olan xarakteristikalarla yanaşı, anbarların müxtəlif növlərinə fərdi xüsusiyyətlər də xas ola bilər.

Müəssisə üçün verilənlər anbarının təsviri misalında verilənlər anbarları texnologiyasının əsas komponentlərini nəzərdən keçirək (şəkil 4.6).

Operativ verilənlər müxtəlif mənbələrdən toplanır:

– korporativ verilənləri saxlayan iyerarxik və şəbəkə verilənlər bazaları;

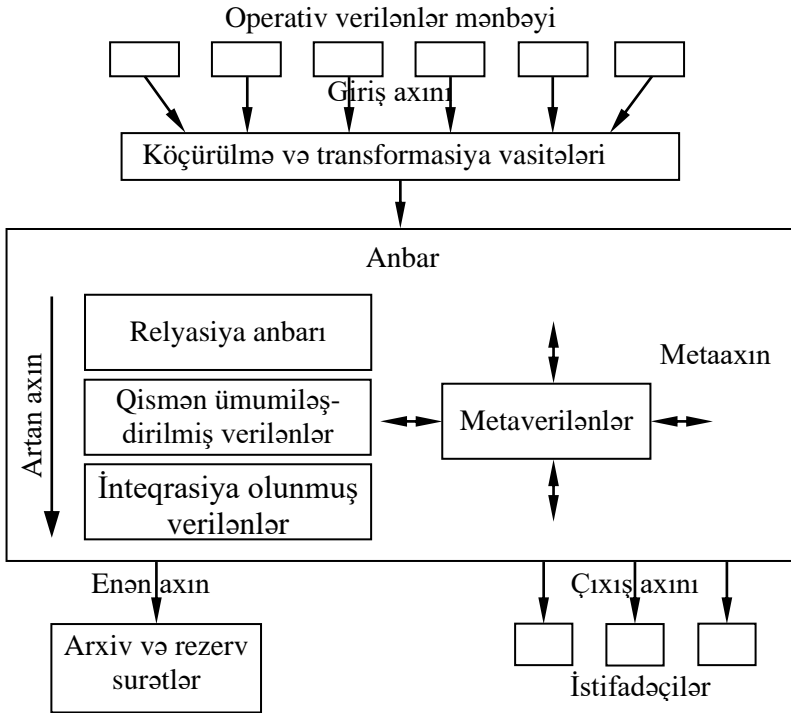
– müxtəlif bölmələrin operativ verilənlərini saxlayan relyasiya verilənlər bazaları;

– qapalı serverlər;

– xarici sistemlər (İnternet, tədarükçülərin verilənlər bazaları və s.).

Daxil olan operativ verilənlər təmizlənir, inteqrasiya olunur və relyasiya anbarına yığılır. Bu cür verilənlər hesabatların qurulması vasitələrinin köməyi ilə təhlil oluna bilərlər. Sonra verilənlər (tam və ya qismən) OLAP-təhlil üçün verilənlərin

köçürülməsi və transformasiyası vasitələrindən istifadə edilərək hazırlanırlar. OLAP-təhlil müraciət vasitələrini və verilənlərin təhlilini istifadə edərək həyata keçirilir. OLAP (*Online Analytical Processing*, OLAP – operativ analitik emal) sinfinə aid sistemlərin təyinatı istifadəçilər üçün verilənlərə çevik, intuitiv anlaşılan və sadə müraciətin təmin edilməsidir.



Şəkil 4.6. Verilənlər anbarının əsas komponentləri və axınları

Anbarın ən vacib elementi metaverilənlərdir. *Metaverilənlər* anbarın istənilən prosesləri ilə istifadə olunan verilənlərin strukturunu, yerləşməsini və transformasiyasını təsvir edirlər. Metaverilənlər müxtəlif məqsədlərlə istifadə oluna bilər, məsələn, verilənlərin çıxarılması və yüklənməsi; anbarın

və sorğuların xidmət olunması. Müxtəlif proseslər üçün metaverilənlər müxtəlif struktura malik ola bilirlər, yəni eyni verilənlər elementi üçün metaverilənlərin bir neçə variantı mövcud ola bilər.

4.4.2. Anbarda verilənlərin informasiya axınları

Verilənlər anbarları texnologiyasında verilənlərin beş əsas informasiya axını qeyd etmək olar (şəkil 4.6).

Giriş axını ilkin verilənlərin çıxarılması, təmizlənməsi və anbara yüklənməsi proseslərindən ibarətdir. Daxil olan verilənlər anbarda müəyyən tələblərə uyğun olaraq yenidənqurmaya məruz qalırlar. Yenidənqurmaya aşağıdakı əməliyyatlar daxil ola bilər: verilənlərin təmizlənməsi; verilənlərin çevrilməsi; verilənlərin daxili ziddiyyətsizliyinin və onların anbarın verilənlərinə görə ziddiyyətsizliyinin yoxlanılması.

İnformasiyanın çıxarılması prosesinin mürəkkəbliyi müxtəlif informasiya mənbələri arasında uyğunluq dərəcəsindən asılıdır.

Artan axın anbarda saxlanan verilənlərin dəyərinin artması ilə əlaqədardır və aşağıdakı prosesləri daxil edir:

- istifadəçi üçün rahat və faydalı olan informasiyanın təsvirlərinin alınması məqsədi ilə həm relyasiya əməliyyatlarının, həm də verilənlərin mürəkkəb statistik təhlilin aparılması yolu ilə verilənlərin ümumiləşdirilməsi;

- daha rahat təsvir formatına (elektron cədvəllər, diaqramlar və s.) çevirməklə verilənlərin qablaşdırılması;

- verilənlərin istifadəsi və onlara müraciət üçün hazır olmalarının artırılması məqsədi ilə ilkin verilənlərin uyğun qruplara paylanması.

Enən axın verilənlərin arxivləşdirilməsini və rezerv (ehtiyat)

yat) nüsxələrinin çıxarılmasını təyin edir. Həmçinin ənənə axının tərkibinə proqram və ya aparat təminatında nasazlıqlardan sonra verilənlər itdikdə anbarın cari vəziyyətinin bərpa edilməsi imkanını təmin edən əməliyyatlar da daxildir.

Çıxış axını – istifadəçilərə verilənlərin təqdim edilməsidir. Çıxış axınının formalaşdırılması üçün istifadəçiyə anbarın ən uyğun verilənlərinə müraciəti təmin etməklə, müxtəlif sorğuların yaradılmasına imkan verən səmərəli işləyən alətləri olan bir mühit təqdim olunmalıdır. Bu axının tərkibinə son istifadəçilərin işçi stansiyalarına çatdırılan müxtəlif obyektlərə aid bildirişlər də daxil ola bilər.

Metaaxın metaverilənlərin idarə edilməsini təyin edir. O, metaverilənlərin yerdəyişmələri ilə əlaqəlidir. Metaverilənlərin tərkibinə verilənlər anbarının zamana görə dəyişən informasiyasının təsviri daxil olduğu üçün, metaaxının özü də zamana görə yenilənməlidir.

4.4.3. Qlobal verilənlər anbarları

Qlobal verilənlər anbarları korporasiyanın qlobal informasiya təsviri üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu cür anbarların üç növünü qeyd etmək olar:

- verilənlərin coğrafi baxımdan emalı (məsələn, Bakıdakı biznesin Londondakı biznes ilə inteqrasiyası tələb olunur);

- verilənlərin funksional baxımından emalı üstünlüyü (istehsal fəaliyyəti tədarüklər ilə inteqrasiya olunmalıdır, onlar, öz növbəsində, satışlarla, satışlar isə tədqiqatlarla inteqrasiya olunmalıdır və s.);

- verilənlərin sahə baxımından emalı (məsələn, çap işinin konsaltinq ilə inteqrasiyası tələb olunur, konsaltinqin tibbi avadanlıq sahəsindəki biznes ilə, onun isə, öz növbəsində, proqram təminatı sahəsindəki ixtisaslaşma ilə inteqrasiyası).

Verilənlərin qlobal anbarlarının xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, qlobal səviyyədə ümumi ölçülərin sayı əksər hallarda

çox az olur. Yeganə ümumi ölçü vahidi puldur və biznesin integrasiyası ancaq onun vasitəsi ilə əldə edilə bilər. Bundan başqa, verilənlərin qlobal anbarı dəyişikliklərə məruz qalır. Əgər digər anbarlarda baza verilənlərinin dəyişməsi nadir hallarda baş verirsə, bu növ anbarlarda dəyişikliklər daima və əsas hissədə baş verir. Buna görə də verilənlərin qlobal anbarlarının yerləşməsi və xidmət olunması üçün istifadə olunan struktur və texnologiya bu fasiləsiz dəyişikliklərin dəstəklənməsinə imkan yaratmalıdır.

4.5. Geoinformasiya texnologiyaları və sistemləri

4.5.1. Əsas anlayışlar

İdarəetmə sistemlərində sosial və texniki tənzimləmə məsələlərinin həlli zamanı küllü miqdarda fəza informasiyasından (topoqrafiya, hidroqrafiya, infrastruktur, kommunikasiyalar, obyektlərin yerləşməsi) istifadə olunur.

Mövcud resursların səmərəli idarə edilməsi, həyatın bütün sahələrinin inkişafının planlaşdırılması və operativ idarə edilməsi üçün düzgün idarəedici qərarların seçilməsində yararlı olan informasiyanın toplanmasının, saxlanması və təhlilinin avtomatlaşdırılmış sistemi tələb olunur. Bu cür sistem kimi coğrafi və fəza verilənləri əsasında müxtəlif informasiyanı vahid informasiya-analitik kompleksə integrasiya edən geoinformasiya sistemləri (GİS) çıxış edir.

Geoinformasiya texnologiyaları – fəza təbiəti ilə aşkar ifadə olunaraq müəyyən əməliyyat fəzasında (coğrafi, iqtisadi və s.) işləyən texniki və sosial sistemlərin fəaliyyətinin informasiya dəstəyidir.

Geoinformasiya texnologiyaları – coğrafi informasiya sistemlərinin yaradılması üçün onların funksional imkanlarını realizə etməyə imkan verən texnoloji əsasdır.

Coğrafi informasiya sistemi – fəza verilənlərinin toplanmasını, saxlanmasını, emalını, müraciət edilməsini, əks etdirilməsi və yayılmasını təmin edən informasiya sistemidir.

Geoinformasiya sistemi – fəza-zaman verilənlərini daxil etməklə müxtəlif növ verilənlərin yaradılması və emalı vasitələrinin və həmçinin onların elektron xəritələr sistemi şəklində təsviri üçün vasitələr kompleksidir.

Çoğrafi verilənlər – yer səthinin istənilən hissəsini və ya bu səth üzərində yerləşən obyektin təsvir edən verilənlərdir. Həmin verilənlər obyektləri Yer kürəsinin səthində yerləşməsi nöqtəsindən göstərilir, yəni onlar ərazinin “coğrafi bağlanmış” xəritəsini təsvir edirlər.

Fəza verilənləri – obyektlərin yerləşməsi və ya hadisələrin yayılmaları haqqında verilənlərdir. Onlar müəyyən koordinat sistemində, sözlə və ya rəqəmli təsvirlə təqdim olunurlar.

Kompüterin ekranında hər hansı bir vəziyyətin qrafiki təsviri müxtəlif qrafiki təsvirlərin əks etdirilməsini nəzərdə tutur. Ekranı formalaşmış qrafiki təsvir saxlama mühiti nöqtəyindən fərqlənən iki hissədən ibarətdir: qrafiki əsas və ya qrafiki fon və digər qrafiki obyektlər. Həmin digər qrafiki təsvirlərə görə “əsas təsvir” ikiölçülü fəza təsviridir. Geoinformasiya tətbiqlərinin realizə edilməsi zamanı əsas problem konkret predmet sahəsinin formalizə olunmuş təsvirinin və onun elektron xəritədə əks olunmasının çətin olmasıdır.

Beləliklə, GIS-texnologiyaları elektron xəritə sistemləri şəklində təqdim edilən zaman-fəza verilənləri ilə iş və müxtəlif kateqoriyalı istifadəçilərə predmet yönümlü emal mühitinin vasitə və üsullarının praktikaya geniş tətbiqi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

İstənilən geoinformasiya sisteminin əsasını yer səthinin hər hansı bir sahəsi (şəhər, ölkə və ya qitə) haqqında informasiya təşkil edir. Verilənlər bazası informasiya qatları şəklində təşkil olunur. Əsas qatın tərkibinə coğrafi verilənlər (topoqrafik əsas) daxildir. Onun üzərinə verilmiş ərazidə yerləşən

obyektlər (kommunikasiyalar, sənaye obyektləri, kommunal təsərrüfat, torpaqdan istifadə və s.) haqqında informasiya daşıyan qat qoyulur. Hər bir obyekt və ya hadisə haqqında müfəssəl informasiya verilənə qədər növbəti qatlar sadalanan obyektlər haqqında olan verilənləri dəqiqləşdirir və konkretləşdirirlər. Qatların yaradılması və bir-birinin üzərinə qoyulması zamanı qatlar arasında tələb olunan əlaqələr yaradılır, bu da modelləşdirmə və verilənlərin intellektual emalı vasitəsi ilə obyektlər üzərində fəza əməliyyatlarının yerinə yetirilməsinə imkan yaradır.

Geoinformasiya sistemlərinin xüsusiyyətləri:

1. GİS-də verilənlərin inteqrasiyasının əsasını coğrafi informasiya təşkil edir, lakin geoinformasiya sistemlərində həll olunan məsələlərin əksəriyyəti coğrafi məsələlərdən uzaqdırlar.

2. GİS-də texnologiyaların inteqrasiyasının əsasını avtomatlaşdırılmış layihələndirmə texnologiyaları təşkil edir, lakin həll olunan məsələlər layihə məsələlərindən uzaqdırlar.

3. Tərifə görə GİS informasiyanın saxlanması sistemlərinə aiddir, lakin funksional təyinatına görə geoinformasiya sistemi verilənlərin emalı və idarə edilməsi sinfinə aid edilə bilər.

Geoinformasiya sistemlərinin işi üçün güclü aparat vasitələri tələb olunur:

- böyük həcmli yaddaş qurğuları;
- əks etdirmə sistemləri;
- yüksəksürətli şəbəkə avadanlığı.

Coğrafi informasiya sisteminin proqram nüvəsi bir sıra komponentdən ibarətdir. Onlar aşağıdakıları təmin edirlər:

- fəza verilənlərinin daxil edilməsi;
- çoxqatlı verilənlər bazalarında verilənlərin saxlanması;
- mürəkkəb sorğuların realizə edilməsi;
- fəza təhlili;
- əvvəlcədən daxil edilmiş və müraciət qaydalarına görə strukturlaşdırılmış informasiyaya baxış;

- rastr təsvirlərinin vektor formasına çevrilməsi;
- müəyyən magistraldan, meşə-park massivindən və ya çirklənmənin yayılması proseslərindən, geoloji və digər hadisələrindən məsafələrin modelləşdirilməsi;

- ərazi relyefinin təhlili.

Geoinformasiya sistemlərinin verilənlərinin əsas sinfini tərkibinə həndəsi informasiya daxil olan və fəza aspektini əks etdirən koordinat verilənləri təşkil edirlər. Koordinat verilənlərinin əsas tiplərinə nöqtə (qovşaqlar, təpə nöqtələri), xətt (açıq xətt), kontur (qapalı xətt), poliqon (areal, rayon) aiddir.

Baxılan verilən tipləri bir çox müxtəlif əlaqələrə malikdirlər və bu əlaqələri şərti olaraq üç qrupa ayırmaq olar:

- sadə elementlərdən mürəkkəb obyektlərin qurulması üçün əlaqələr;

- obyektlərin koordinatlarına görə hesablanan əlaqələr;

- verilənlərin daxil edilməsi zamanı xüsusi təsvir və semantika vasitəsi ilə təyin olunan əlaqələr.

GİS-texnologiyalarının istifadəsi zamanı verilənlərin vizual təsvirlərinin əsasını qrafiki mühit təşkil edir. Qrafiki mühitin əsasını vektor və rastr modelləri təşkil edir. GİS-in layihələndirilməsi zamanı vacib parametrlərdən biri modelin ölçüsüdür. İkiölçülü (2D) və üçölçülü (3D) koordinat modelləri istifadə olunur. İkiölçülü modellər xəritələrin yaradılması zamanı, üçölçülü modellər isə geoloji proseslərin modelləşdirilməsi, mühəndis tikililərin layihələndirilməsi (bənd, su anbarı, karxana və s.), qaz və maye axınlarının modelləşdirilməsi zamanı istifadə olunurlar. Üçölçülü modellərin iki tipi mövcuddur: saxta üçölçülü (üçüncü koordinat qeyd olunanda) modellər və əsil üçölçülü modellər.

Müasir GİS-lərin əksəriyyəti informasiyanın kompleks şəkildə emalını təmin edirlər:

- ilkin verilənlərin toplanması;

- informasiyanın yığılması və saxlanması;

– müxtəlif modelləşdirmə növləri (semantik, imitasiya, həndəsi, evristik);

– avtomatlaşdırılmış layihələndirmə;

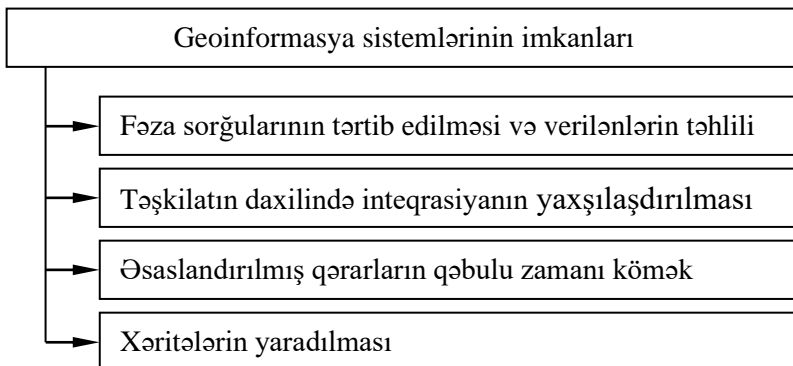
– sənədləşmə təminatı.

GIS-in istifadə sahələri kimi əsasən aşağıdakıları qeyd etmək olar: elektron xəritələr; şəhər təsərrüfatı; dövlət torpaq kadastrı; ekologiya; distant zondlama; iqtisadiyyat; hərbi təyinatlı xüsusi sistemlər.

GIS-texnologiyaları müasir integrallaşdırılmış informasiya texnologiyalarına aid yaxşı bir misaldır. Onun istifadəsi geniş sinfə aid tətbiqi məsələlərin həllərinin səmərəliliyinin artırılmasını təmin edir. Bu cür məsələlərə misal olaraq urbanizə olunmuş ərazilərin ekoloji monitorinqini, geoekoloji cəhətdən ərazilərə bölünməsinə, torpaq və tikililərin dəyərinin qiymətləndirilməsini; bələdiyyə xidmətləri üçün elektron xəritələrin yaradılmasını, yeni tikinti üçün ərazilərin seçilməsini, faydalı qazıntı ehtiyatlarının qiymətləndirilməsini və s. göstərmək olar.

4.5.2. Geoinformasiya sistemlərinin imkanları

Geoinformasiya sistemləri ilə təqdim olunan əsas imkanlar şəkil 4.7-də qeyd edilmişdir:



Şəkil 4.7. Geoinformasiya sistemləri ilə təqdim edilən əsas imkanlar

1. Fəza sorğularının tərtib edilməsi və verilənlərin təhlili. GİS müştərilərin sorğularına cavabların verilməsi vaxtının azaldılmasına; tələb olunan tədbirlər üçün uyğun ərazilərin aşkar edilməsinə; müxtəlif parametrlər (torpaqlar, iqlimlər və s.) arasında qarşılıqlı əlaqələrin aşkar edilməsinə; elektrik şəbəkələrində kəsilmələr baş verdikləri yerlərin aşkar edilməsinə köməklik edir.

Misal. Rieltorlar GİS-i, misal üçün, müəyyən məsafədə yerləşən, şiferli dam örtüklü, üç otaqlı və mətbəxi 10 m² olan evlərin axtarışı, sonra isə bu tikililərin daha təfərrüatlı təsvirinin verilməsi üçün istifadə edirlər. Sorğu əlavə parametrlərin (məsələn, dəyər) daxil edilməsi ilə dəqiqləşdirilə bilər. İş yerindən müəyyən məsafədə yerləşən evlərin siyahısı alınır.

2. Təşkilatın daxilində inteqrasiyanın yaxşılaşdırılması. GİS-in əsas üstünlüklərindən biri mövcud verilənlərin coğrafi birləşməsi əsasında təşkilatın və onun resurslarının idarə edilməsinin yaxşılaşdırılmasının yeni imkanlarının olmasından və onların birgə istifadəsi imkanı və müxtəlif altbölmələr tərəfindən uyğunlaşmış modifikasiyasından ibarətdir. Birgə istifadə imkanı və müxtəlif struktur altbölmələri tərəfindən artırılan və düzəldilən verilənlər bazası hər altbölmənin və ümumilikdə təşkilatın səmərəli işinin artırılmasına imkan verir.

Misal. Mühəndis kommunikasiyaları ilə məşğul olan kompaniya tam informasiyanın əldə edilməsi və uyğun sahələrin (məsələn, su kəməri) kompüterin ekranında (və ya kağız nüsxələrində) əks etdirilməsindən başlayıb, bu işlərin təsir edəcəyi sakinlərin avtomatik təyin edilməsi və su təchizatında nəzərdə tutulmuş kəsilmələr haqqında onların məlumatlandırılması ilə qurtararaq təmir və ya profilaktik işləri dəqiq planlaşdırır.

3. Əsaslandırılmış qərarların qəbulu zamanı kömək. GIS – qərarların verilməsi üçün bir alət deyil, o, sorğulara cavabları və fəza verilənlərinin təhlil funksiyalarını təmin edən, təhlilin nəticələrini rahat və əyani formada verən qərarların qəbulu proseduralarının səmərəliliyini sürətləndirməyə və artırmağa imkan verən vasitədir.

Misal. Planlaşdırma orqanlarının sorğularına görə müxtəlif informasiyanın təqdim edilməsi, ərazi münaqişələrinin həlli, obyektlərin yerləşdirilməsi üçün optimal yerlərin (müxtəlif nəzər nöqtələrindən və müxtəlif meyarlara görə) seçilməsi və s. kimi məsələlərin həllində GIS köməklik edir. Qərarların qəbulu üçün tələb olunan informasiya əlavə mətni izahatlar, qrafiklər, diaqramlar verilməklə yığcam kartoqrafik şəkildə təqdim oluna bilər. Mənimsənilməsi və ümumiləşdirilməsi üçün mümkün informasiyanın olması məsul şəxslərə müxtəlif mümkün olan verilənlərin toplanması və başa düşülməsinə vaxt sərf etmədən söylərini qərarların axtarışına yönəltməyə imkan verir. Bir neçə həll variantının kifayət qədər cəld nəzərdən keçirilməsi, ən səmərəli və faydalı həllin seçilməsi mümkündür.

4. Xəritələrin yaradılması. Ənənəvi əl və ya avtomatik xəritəçəkmə üsullarından fərqli olaraq GIS-də xəritələrin yaradılması prosesi daha sadə və çevikdir. O, verilənlər bazasının yaradılmasından başlanır. İlk verilənlərin alınması mənbəyi kimi adi kağız xəritələrin rəqəmlənmiş formalarının istifadəsi mümkündür. GIS əsasında yaradılan kartoqrafik verilənlər bazaları fasiləsiz (ayrıca vərəqlər və regionlara bölünmədən) və konkret miqyas ilə əlaqəli olmayan ola bilərlər.

Misal. İstənilən ərazi üçün, istənilən miqyasda, tələb olunan yüklənmə ilə, tələb olunan simvolları ayırmaqla xəritələrin (elektron şəkildə və ya sərt nüsxələrdə) yaradılması mümkündür. İstənilən vaxt verilənlər bazası yeni verilənlərlə (məsələn, digər verilənlər bazalarından) tamamlana bilər, tərkibində olan verilənlər isə zərurət yarandıqca təshih oluna bilərlər. İri

təşkilatlarda yaradılmış topoqrafik verilənlər bazası digər şəbələr və altşəbələr tərəfindən əsas kimi istifadə oluna bilər. Bu zaman verilənlərin sürətlərinin cəld çıxarılması və lokal və qlobal şəbəkələr ilə ötürülməsi mümkündür.

4.6. Korporativ informasiya sistemləri

4.6.1. Korporativ informasiya sistemi anlayışı

Hazırda müxtəlif növ informasiya texnologiyalarının integrasiya olunmuş adlanan vahid kompüter-texnoloji kompleksə birləşməsi tendensiyası müşahidə olunur. *İntegrasiya olunmuş informasiya texnologiyaları* dedikdə müxtəlif növ İT-lərin birləşməsi başa düşülür. Burada xüsusi yer kommunikasiya vasitələrinə ayrılır. Onlar fəaliyyətin müxtəlif növlərinin avtomatlaşdırılmasının geniş texnoloji imkanlarının təmin edilməsi ilə yanaşı, avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyalarının müxtəlif şəbəkə variantlarının (lokal, çoxsəviyyəli paylanmış, qlobal hesablama şəbəkələri, elektron poçt, integral xidmətli rəqəmsal şəbəkələr) yaradılması əsasını da təşkil edirlər.

Avtomatlaşdırılmış informasiya texnologiyaları verilənlərin ötürülməsi, emalı, toplanması, saxlanması və mühafizəsi qurğuları ilə təşkil olunmuş obyektlər toplusunun texnoloji qarşılıqlı əlaqələndirilməsinə yönəlmişdir və idarəedici proseslərin həyata keçirilməsi üçün çox mürəkkəb olan verilənlərin emalının integrasiya olunmuş kompüter sistemləridir.

Verilənlərin emalının integrasiya olunmuş kompüter texnologiyaları mürəkkəb informasiya-texnoloji və proqram kompleksi kimi layihələndirilir. O, verilənlərin vahid təsvir üsulunu və istifadəçilərin sistemin komponentləri ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsini dəstəkləyir, mütəxəssislərin peşəkar fəaliyyətləri prosesində yaranan informasiya və hesablama ehtiyaclarını təmin edir.

İnteqrasiya olunmuş kompüter texnologiyaları korporativ informasiya sistemlərinin tətbiqi üçün bazanı təmin edirlər. Hazırda korporativ informasiya sistemi (KİS) inteqrasiya olunmuş informasiya idarəetmə sistemlərinin adıdır. Bu sistemlər inteqrasiya olunmuş avtomatlaşdırılmış idarəetmə sistemlərinin varisidirlər.

Ümumi mənada *korporasiya* (latınca *corporatio* – birlik) anlayışı mərkəzləşdirilmiş idarə altında işləyən və ümumi məsələləri həll edən müəssisələrin (təşkilatların) birləşməsini bildirir. Bir qayda olaraq, korporasiyanın tərkibinə müxtəlif regionlarda və hətta müxtəlif ölkələrdə (transmilli korporasiyalar) yerləşən müəssisələr daxildir. Korporasiya mürəkkəb, çoxprofilli strukturdur və buna görə də paylanmış iyerarxik idarəetmə sisteminə malikdir.

Korporasiyanın tərkibinə daxil olan müəssisələr, şöbələr və inzibati ofislər, bir qayda olaraq, biri-birindən aralı yerləşirlər. Onlar arasındakı informasiya əlaqəsi korporasiyanın kommunikasiya strukturunu təşkil edir və onun əsası informasiya sistemidir.

İnformasiya modeli – müəssisədə mövcud olan bütün informasiya axınlarını, emal qaydalarını və informasiya sahəsinin bütün elementlərinin marşrutlaşma alqoritmlərini təsvir edən biznes-modelin (biznes-model – verilmiş dəqiqlik ilə müəssisənin mürəkkəb bir sistem kimi təsviridir) altçoxluğudur.

İnformasiya sistemi – tərkibinə aşağıda qeyd olunan vacib elementləri daxil edən bütün informasiya-sənəd axınlarının idarə edilməsi prosesində iştirak edən müəssisənin tam infrastrukturudur:

- informasiya sisteminin fəaliyyətinin qaydalar və alqoritmlər toplusu olan informasiya modeli. İnformasiya modelinin tərkibinə bütün sənəd formaları, arayış kitabçalarının strukturları, verilənlər və s. daxildir;

- informasiya modelinin inkişaf rəqlamenti və ona dəyişikliklərin daxil edilməsi qaydaları;

– informasiya modelinin formalaşdırılması və inkişafına görə məsuliyyət daşıyan kadr resursları (inkişaf departamenti, dəvət olunan mütəxəssislər);

– konfigurasiyası informasiya modelinin tələblərinə uyğun gələn proqram təminatı;

– proqram təminatının sazlanması və uyğunlaşmasına, onun təsdiq olunmuş informasiya modelinə uyğun gəlməsinə məsuliyyət daşıyan kadr resursları;

– sazlanan strukturlara (xüsusi sazlamalar, verilənlər bazaları strukturları və s.), proqram təminatının konfigurasiyasına və onun funksional modullarının tərkibinə dəyişikliklərin daxil edilməsi rəqlamenti;

– proqram təminatının (işçi yerlərdə kompüterlər, peri feriya qurğuları, telekommunikasiya kanalları, sistem proqram təminatı, VBİS) istismarı tələblərinə uyğun gələn aparat-texniki baza;

– aparat-texniki bazanın xidməti heyətini daxil etməklə istismar-texniki kadr resursları;

– proqram təminatının istifadəsi qaydaları və istifadəçi təlimatları, istifadəçilərin öyrədilməsi rəqlamenti və sertifikatlaşdırılması.

Korporasiyanın resurslarına maddi (materiallar, hazır məhsul, əsas vəsaitlər), maliyyə, insan (heyət), biliklər, KİS daxildir.

İstənilən müəssisənin idarəetmə sistemi üç əsas altsistemdən ibarətdir:

1. Satışların və əməliyyatların planlaşdırılması.

2. Tələb olunan resursların (materialların, istehsal güclərinin, əmək resurslarının və s.) təfəsilatlı planlaşdırılması.

3. İstehsal və tədarük prosesində planların icrasının idarə edilməsi.

Bütün bu altsistemlər KİS əsasında realizə olunurlar.

Korporativ informasiya sistemləri dedikdə verilənlərin hər-tərəfli təhlilinə, qərarların qəbulunun dəstəklənməsinin informasiya sisteminin istifadəsinə, elektron sənəd dövriyyəsinə və kargüzarlığa

əsaslanan əraziyə görə paylanmış korporasiyanın integrallaşdırılmış idarəetmə sistemləri başa düşülür. KİS-in vəzifəsi müəssisənin idarəetmə strategiyasının və qabaqcıl informasiya texnologiyalarının birləşdirilməsidir.

Korporativ informasiya sistemi – avtomatlaşdırmanın ideya və üsullarını realizə edən müəssisənin texniki və proqram vasitələrinin birləşməsidir.

KİS-in əsas *vəzifəsi* – maksimum gəlirin əldə edilməsi və müəssisənin bütün əməkdaşlarının maddi və peşəkar tələblərinin ödənilməsi üçün müəssisənin bütün resurslarının (maddi-texniki, maliyyə, texnoloji və intellektual) səmərəli idarə edilməsidir.

Tərkibinə görə KİS – hər bir konkret müəssisənin müəyyən mənada unikal məsələsini həll edən vahid informasiyaya görə həmcins sistemdə birləşdirilmiş müxtəlif proqram-aparat platformalarının, müxtəlif istehsalçıların universal və ixtisaslaşdırılmış tətbiqlərinin toplusudur. Yəni KİS – insan-maşın sistemi olmaqla insanın intellektual fəaliyyətini dəstəkləyən bir alətdir, və insanın təsiri altında aşağıdakıları yerinə yetirməlidir:

- müəyyən təcrübə və formalizə olunmuş bilikləri toplamalıdır;

- daima təkmilləşməli və inkişaf etməlidir;

- ətraf mühitin dəyişən şərtlərinə və müəssisənin yeni tələblərinə cəld uyğunlaşmalıdır.

Müəssisənin kompleks şəkildə avtomatlaşdırılması müəssisənin bütün əsas işgüzar proseslərinin kompüter texnologiyaları müstəvisinə çevrilməsini və biznes-proseslərin informasiya dəstəyini təmin edən xüsusi proqram vasitələrinin istifadəsini nəzərdə tutur. İşgüzar proseslərin müasir idarəetmə sistemləri vahid informasiya sistemini formalaşdıraraq, ətrafında müxtəlif proqram təminatını birləşdirməyə imkan verirlər. Bununla da əməkdaşların və altbölmələrin fəaliyyətinin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi, onların lazımı informasiya ilə təmin

edilməsi, icra intizamına nəzarət problemləri həll olunur, rəhbərlik isə istehsal prosesinin gedişatı haqqında doğru verilənləri vaxtında əldə edir və qərarların operativ qəbulu və həyata keçirilməsi üçün vasitələrə malikdir. Ən vacibi isə alınan avtomatlaşdırılmış kompleksin çevik açıq bir struktur olmasıdır və bu strukturun asanlıqla dəyişdirilməsi, əlavə modullar və ya xarici proqram təminatı ilə tamamlanması mümkündür.

Korporativ informasiya sistemi dedikdə aşağıdakı minimum tələbləri ödəyən müəssisənin informasiya sistemi başa düşülür:

- sistemin funksional tamlığı;
- informasiyanın etibarlı mühafizəsi sistemi;
- sistemin uyğunlaşması və müşayiəti üçün alət vasitələrinin mövcudluğu;
- uzaq məsafədən müraciətin və paylanmış sistemlərdə işin realizə olunması;
- işlənmiş informasiya sistemləri və müəssisədə fəaliyyət göstərən digər proqram məhsulları arasında verilənlər mübadiləsinin təmini;
- informasiyanın birləşməsi imkanı;
- istismar prosesində sistemin vəziyyətinin təhlili üçün xüsusi vasitələrin mövcudluğu.

KİS-in tətbiqinin *üstünlükləri* kimi aşağıdakıları göstərmək olar:

- müəssisənin bütün altbölmələrinin fəaliyyəti haqqında doğru və operativ informasiyanın alınması;
- müəssisənin idarə edilməsinin səmərəliliyinin artırılması;
- işçi əməliyyatların icrasına çəkilən vaxtın azalması;
- fəaliyyətin daha səmərəli təşkili hesabına işin ümumi səmərəliliyinin artırılması.

Korporativ informasiya sisteminin məqsədi, məsələləri və baza komponentləri

KİS-in əsas məqsədi – müəssisənin fəaliyyətinin səmərəliliyinin artırılmasıdır, və bu məqsədin əldə edilməsi üçün aşağıdakı məsələlər həll olunmalıdır:

- müəssisənin ayrı-ayrı şöbələr və xidmətlərində mövcud olan informasiya axınlarının vahid informasiya fəzasında birləşdirilməsi;

- informasiyanın əldə edilməsinin operativliyinin artırılması, həmçinin onun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;

- idarəedici qərarların qəbul edilməsi sürətinin artırılması və doğru, keyfiyyətli giriş informasiyasının emalı hesabına risklərin aşağı salınması.

İnformasiya sisteminin funksionallığı müəssisənin fəaliyyət xarakteri və biznesin növündən, təşkilati və hüquqi strukturundan, filialların coğrafi yerləşməsindən və s. asılıdır.

Lakin istənilən müəssisənin biznes-proseslərinin informasiya dəstəyi və avtomatlaşdırılması üçün tələb olunan KİS-in əsas funksionallığını qeyd etmək olar:

- mühasibat uçotu, əmək haqqının hesablanması proseslərinin informasiya dəstəyi və avtomatlaşdırılması, həmçinin daxili korporativ standartlar və xarici qanunvericilik ilə rəqləmənləşdirilən daxili və xarici maliyyə və vergi hesabatlarının formalaşdırılması;

- müəssisənin paylanmış elektron sənəd dövriyyəsinin dəstəklənməsi (sənədin yaradılması, sənədin razılaşdırılması əməliyyatının dəstəklənməsi, sənədin uçota alınması, sənədin elektron versiyasının saxlanması, icazəsiz müraciətlərdən mühafizə, arxivləşdirmə);

- təşkilati-funksional strukturun, kargüzarlığın və kadr sənəd dövriyyəsinin informasiya dəstəyi;

- normativ-arayış informasiyasının dəstəklənməsi və aparılması.

Eyni zamanda KİS-in tərkibinə korporasiyanın informasiya fəzasının dəyişməsinə təmin edən komponentlər də daxil olmalıdır:

– VB-nin redaktə edilməsi, cədvəllərin strukturunun, sahələrinin, əlaqələrin, indekslərin və s. modifikasiyası;

– informasiyanın daxil etmə, baxış və təshih etmə interfeyslərinin modifikasiyası;

– biznes-proseslərin strukturu və funksiyalarının idarə edilməsi;

– istifadəçinin işçi yerinin təşkilati və funksional təyinatının dəyişməsi;

– istehsal hesabatlarının, mürəkkəb təsərrüfat əməliyyatların və formaların yaradılması;

– informasiyanın avtorizə edilməsi (informasiyanın təhlükəsizliyi məqsədi ilə), verilənlərin daxil edilməsi və dəyişdirilməsi vaxtının qeydiyyatı, verilənlərin daxil və xaric edilməsi protokolunun aparılması;

– istismar zamanı sistemin vəziyyətinin təhlili vasitələri.

Sistemin vəziyyətinin təhlili aşağıdakı tədqiqatların aparılmasını nəzərdə tutur:

– verilənlər bazalarının arxitekturasının optimallığı;

– alqoritm və proqramların işləmələrinin səmərəliliyi;

– statistika: yazıların, sənədlərin, tranzaksiyaların və s. sayı;

– icra olunmuş əməliyyatlar jurnalları;

– disk yaddaşının istifadə olunan həcmi;

– işləyən stansiyaların siyahısı, sistem daxili poçt.

KİS-in xarakteristikaları

KİS-in ən vacib xarakteristikalarına aşağıdakılar aiddir:

– informasiya sisteminin arxitekturası (elementlərin tərkibi və qarşılıqlı əlaqəsi);

– şəbəkə texnologiyaları, onların miqyası və şəbəkənin topologiyası;

– informasiya sistemində realizə olunan idarəetmənin funksional strukturu (altsistemlərin tərkibi, məsələlər kompleksi);

– informasiyanın saxlanması təşkilati forması (mərkəzləş-

dirilmiş və ya paylanmış verilənlər bazası);

- sistemin keçirtmə qabiliyyəti (tranzaksiyaların emal edilmə sürəti);

- verilənlərin informasiya anbarının həcmi;

- sənədlər sistemi və sənəd dövriyyəsi;

- KİS-in istifadəçilərinin sayı;

- istifadəçi interfeysi və onun imkanları;

- informasiyanın toplanması, ötürülməsi, emalı, saxlanması, çıxarılması, yayılması proseslərinin tipli informasiya texnologiyaları;

- korporasiya miqyasında idarəetmənin tam dövrünün təmin edilməsi: informasiya və funksional inteqrasiya şəraitində əks əlaqə əsasında normallaşdırma, planlaşdırma, uçot, təhlil, tənzimləmə;

- idarəetmə sistemi və obyektinin əraziyə görə paylanması və böyük miqyaslı olması;

- idarəetmə sisteminin struktur komponentlərinin texniki və proqram təminatının tərkibinin qeyri-həmcins olması;

- maliyyəni, işçi heyəti, tədarükü, satışı və istehsalın idarə edilməsi prosesini birləşdirən idarəedici qərarların işlənməsi üçün vahid informasiya fəzası;

- inkişaf etmiş hesablama platformalarında qeyri-həmcins hesablama mühitində fəaliyyət;

- real vaxt miqyasında idarəetmənin realizə olunması;

- informasiya komponentlərinin yüksək etibarlılığı, təhlükəsizliyi, açıqlığı və miqyaslanması.

4.6.2. Korporativ şəbəkə

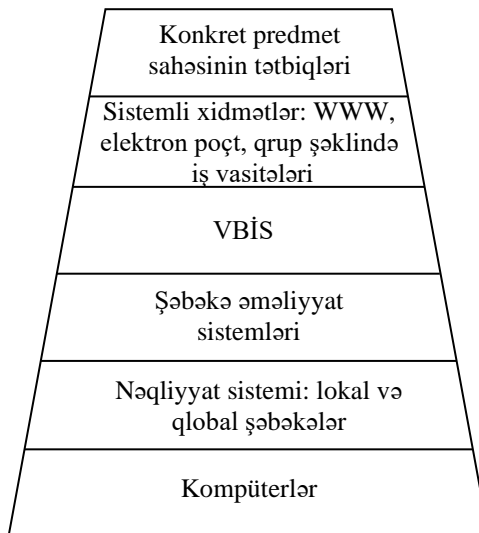
Korporativ informasiya sistemlərinin ayrılmaz hissəsi kimi korporativ şəbəkələr çıxış edir.

Korporativ şəbəkə dedikdə korporasiya sistemində istifadə olunan müxtəlif tətbiqlər arasında informasiyanın ötürülməsini təmin edən sistem başa düşülür. Bu zaman hesab olunur

ki, şəbəkə maksimum dərəcədə universal olmalıdır, yəni minimum xərclər və məhdudiyyətlər ilə artıq mövcud olan və gələcək tətbiqlərin integrasiyasını mümkün etməlidir.

Korporativ şəbəkənin bir neçə qarşılıqlı əlaqəli qatdan ibarət olan mürəkkəb bir sistem kimi nəzərdən keçirilməsi məqsədəuyğundur. Korporativ şəbəkəni təsvir edən piramidanın əsasını kompüterlər, yəni informasiyanı saxlayan və emal edən mərkəzlər qatı, və kompüterlər arasında informasiya paketlərinin etibarlı ötürülməsini təmin edən nəqliyyat altsistemi təşkil edir (şəkil 4.8).

Nəqliyyat sistemi üzərində kompüterlərdə tətbiqlərin işini təşkil edən və nəqliyyat sistemi vasitəsi ilə öz kompüterinin resurslarını ümumi istifadəyə təqdim edən şəbəkə əməliyyat sistemləri qatı işləyir.



Şəkil 4.8. Korporativ şəbəkənin qatlarının iyerarxiyası

Əməliyyat sistemi üzərində müxtəlif tətbiqlər işləyir, lakin əsas korporativ informasiyanı nizamlanmış şəkildə sax-

layan və onun üzərində axtarış əməliyyatlarını icra edən VBİS-lər xüsusi rol oynadığından, sistem tətbiqlərinin bu sinfi ayrıca korporativ şəbəkə qatına ayırır.

Növbəti səviyyədə sistem xidmətləri işləyir. Onlar diskdə saxlanan milyonlarla və milyardlarla bitlər arasında lazımi informasiyanın axtarışı üçün VBİS-dən alət kimi istifadə edərək son istifadəçilərə həmin informasiyanı qərarın qəbulu üçün rahat formada təqdim edir, bundan başqa, bütün tip müəssisələr üçün informasiyanın müəyyən ümumi emal əməliyyatlarını yerinə yetirirlər. Bu xidmətlərə WWW xidməti, electron poçt sistemi, qrup şəklində iş vasitələri və s. aiddir.

Korporativ şəbəkənin yuxarı səviyyəsi konkret müəssisə və ya konkret tipli müəssisələr üçün səciyyəvi olan məsələləri həll edən xüsusi proqram sistemlərini təqdim edir. Bu cür sistemlərə misal olaraq bankların avtomatlaşdırılması sistemlərini, mühasibat uçotunun təşkilini, avtomatlaşdırılmış layihələndirməni, texnoloji proseslərin idarə olunmasını və s. göstərmək olar.

Korporativ şəbəkənin son məqsədi yuxarı səviyyənin tətbiqi proqramlarında realizə olunmuşdur, lakin onların uğurla işləməsi üçün digər qatlarda yerləşən altsistemlərin funksiyalarının dəqiq işləməsi tələb olunur.

Korporativ şəbəkə, bir qayda olaraq, əraziyə görə paylanmış şəbəkədir, yəni bir-birindən aralı yerləşən ofislər, altbölmələr və digər strukturları birləşdirir. Əksər hallarda korporativ şəbəkənin qovşaqları müxtəlif şəhərlərdə, bəzən isə ölkələrdə yerləşirlər.

Bu cür şəbəkənin qurulma prinsipləri hətta bir neçə binanı əhatə edən lokal şəbəkənin yaradılması zamanı istifadə olunan prinsiplərdən fərqlənirlər. Əsas fərq ondan ibarətdir ki, əraziyə görə paylanmış şəbəkələr icarəyə götürülmüş və kifayət qədər ləng olan rabitə xətlərini istifadə edirlər.

Lokal şəbəkənin yaradılması zamanı əsas xərclər avadanlığın alınması və kabelin çəkilməsinə sərf olunursa, əraziyə

görə paylanmış şəbəkələrdə isə xərclərin əsas hissəsi kanalların istifadəsi ilə bağlı icarə ödəmələri təşkil edir və bu xərclər verilənlərin ötürülmə sürəti və keyfiyyəti yüksəldikcə artır. Bu məhdudiyyət çox vacibdir və korporativ şəbəkənin layihələndirilməsi zamanı ötürülən verilənlərin həcmnin minimuma endirilməsi üçün bütün tədbirlər görülməlidir. Qalan hallarda isə korporativ şəbəkə istifadə olunan tətbiqlərin və onların şəbəkə ilə ötürülən informasiyanın necə emal olunması ilə bağlı heç bir məhdudiyyət qoymamalıdır.

Burada tətbiqlər dedikdə sistem proqram təminatı ilə (verilənlər bazaları, poçt sistemləri, hesablama resursları, fayl servisi və s.) yanaşı, son istifadəçi işlədiyi vasitələr də başa düşülür. Korporativ şəbəkənin əsas vəzifəsi müxtəlif qovşaqlarda yerləşən sistem tətbiqlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi və bu tətbiqlərə uzaq məsafədə olan istifadəçilərin müraciət etməsidir.

Korporativ şəbəkənin yaradılması zamanı həll olunan birinci problem rabitə kanallarının təşkili ilə əlaqəlidir. Problemin təbii həlli artıq mövcud olan qlobal şəbəkələrin istifadəsidir. Bu halda ofislərdən ən yaxın şəbəkə qovşaqlarına kimi kanalların təmin edilməsi kifayətdir. Bu zaman qovşaqlar arasında informasiyanın çatdırılması məsələsini qlobal şəbəkə öz üzərinə götürəcəkdir. Hətta bir şəhər daxilində kiçik şəbəkənin yaradılması zamanı gələcək genişlənmə və mövcud qlobal şəbəkələr ilə uyğunlaşan texnologiyaların istifadəsi nəzərə alınmalıdır. Bu zaman ağla gələn ilk, əksər hallarda isə yeganə şəbəkə İnternetdir.

İntranet – korporativ idarəetmənin aləti kimi

“İntranet” və ya “intraşəbəkə” termini şəbəkələrin inkişafında yeni istiqamətin qeyd edilməsi üçün istifadə olunur. Həmin istiqamətin əhəmiyyətini vurğulamaq üçün tək onu qeyd etmək olar ki, şəbəkə proqram təminatının aparıcı istehsalçıları bu istiqamətə xüsusi diqqət yetirirlər. Əgər müəssisənin rəhbərliyi onların lokal və ya korporativ şəbəkələrinin

hazırda və gələcəkdə şəbəkənin təşkilinə qoyulan müasir tələblərin ödənilməsini istəyirsə, onda İntranetə keçid labüddür.

Novell korporasiyası İntranet terminini aşağıdakı kimi tərif edir: “Müasir korporativ şəbəkələr ilk əvvəl Internet qlobal şəbəkə mühiti üçün işlənmiş xidmətləri birləşdirirlər və inkişafı nəticəsində bu gün onlar istifadəçilərə istənilən vaxt və istənilən yerdə hesablama resursları və informasiyaya müraciətin yeni çevik vasitələrini təqdim edirlər. Məhz həmin korporativ şəbəkələr intraşəbəkələr adlanırlar”.

İntranet şəbəkəsi dedikdə Internet texnologiyasının istifadəsi hesabına geniş imkanlara malik və Internet şəbəkəsinə çıxışı olan, lakin kənar istifadəçilərdən öz resurslarına müraciəti mühafizə edən fərdi şirkətdaxili və ya şirkətlər arası kompüter şəbəkəsi başa düşülür.

İntranet şəbəkəsi lokal şəbəkələrin və Internet şəbəkəsinin vasitələrindən istifadə edərək şirkətlər arası və şirkətdaxili informasiyanın saxlanması, ötürülməsi, emalı və müraciət edilməsi sistemi kimi də təyin edilə bilər. Qlobal kommunikasiyaların texnologiyası olan Internetdən fərqli olaraq, İntranet şəbəkəsi korporativ kommunikasiyaların idarə edilməsini yerinə yetirən texnologiyadır.

Internet və İntranet tək səslənməsinə görə yaxın deyil, onlar eyni qurulma qaydalarına da malikdirlər, həmçinin hər iki şəbəkədə informasiyaya müraciətin edilməsi və şəbəkənin idarə edilməsi üçün eyni proqram təminatı istifadə oluna bilər.

Tamfunksionallı intraşəbəkəni əsas səkkiz xidmət təyin edir: fayllarla iş, çap, kataloqlar ilə iş, səmərəli mühafizə, məlumatların mübadilə sistemi, web-nəşrlərin daxil edilməsi və onlara baxış, qlobal şəbəkələrin təşkili və onların idarə edilməsi.

Operativ ünsiyyət imkanlarının hesabına Internet və İntranet texnologiyaları insan fəaliyyətinin bütün sahələrinə nüfuz edirlər, və faktiki olaraq işgüzar əlaqələrin standartına çevrilirlər. Həmin texnologiyaları tətbiq etməyən müəssisələr

sivil cəmiyyətin inkişafından geri qalır və bununla da iflasa uğrama riskini artırılar.

İntranet sistemlərinin əsas üstün cəhətləri aşağıdakılardır:

- serverdə istifadəçiyə rahat şəkildə təqdim edilməsi üçün informasiya (verilənlər deyil) hasil olunur;

- kliyent və server arasında informasiya mübadiləsinin təşkili üçün açıq tipli protokoldan istifadə olunur;

- tətbiqi sistem serverdə yerləşir, kliyentlərdə ancaq proqram-naviqator yerləşir;

- server və iş yerlərinin mərkəzləşdirilmiş idarə edilməsi asanlaşır;

- istifadəçinin proqram təminatından (əməliyyat sistemi, VBİS və s.) asılı olmayan interfeys unifikasiya olunur.

İntranetin əsasını təşkil edən prinsiplər

İntranetin əsas prinsiplərini müxtəlif tərəflərdən nəzərdən keçirək.

Birincisi, İntranet – təşkilatın “intellektidir”.

İntranet – İnternet texnologiyasına, Web servislərə, TCP/IP və HTTP əlaqə protokollarına, HTML səhifələrinə əsaslanan daxili informasiya sistemidir. İntranet – müəssisəyə (təşkilata) özünü bir obyekt, qrup, ailə kimi (hər biri vəzifəsini bilən və hər birinin işi müəssisənin təkmilləşdirilməsi və sağlamlaşdırılmasına yönələn) təyin etməyə imkan verən texnologiyadır. Bunun əldə edilməsi üçün bütün tapşırıqlar, proseslər, əlaqələr, qarşılıqlı əlaqələndirmələr, infrastruktur, layihələr, cədvəllər, büdcələr və mədəniyyət, bir sözlə, təşkilatın hər bir elementi, interaktiv olaraq, vahid interfeys vasitəsi ilə birləşdirilir. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, müəssisənin hər bir əməkdaşı tələb olunan informasiyadan istifadə edə bilər və səlahiyyətlərindən asılı olaraq, informasiyanı artırır. Başqa sözlə, İntranet təşkilatın “intellektini” təyin edir. Bu intellektin məqsədi hər bir əməkdaşın işçi masasının minimum xərclər sərf edərək elə təşkilidir ki, fəaliyyəti daha məhsuldar, məhsul isə daha rəqabətə davamlı və vaxtında olsun.

İkincisi, İntranet – fərdi intellektir.

İnternet – aparat vasitələrinin, texnologiyanın və proqram təminatının birləşməsidir. İntranet – bir qədər başqadır. Əgər müəssisədə artıq İnternet varsa, onda İntranetin qurulması üçün tələb olunan hər bir element artıq mövcuddur. Əslində İntranetin qurulması fərdi intellektin qurulmasına bənzəyir. Bunun üçün qərarların qəbulunun öyrənilməsi üçün təcrübi yanaşmalar, bütün informasiya fəzasında dəqiq, aydın məsələlər ilə işləmə, gələcəkdə işin yaxşılaşdırılması məqsədi ilə informasiyanın öyrənilməsi tələb olunur. Bütün bunlar informasiyanın tələb olunan şəxslərə vaxtında ötürülməsini tələb edir.

Üçüncüsü, İntranet – vahid rabitə vasitəsidir.

İntranet – eyni zamanda lokal şəbəkə, “klient-server” sistemi, fərdi kompüterdir və, bir sözlə, əvvəllər də müxtəlif müəssisələrdə informasiya ilə işləmək üçün istifadə olunan vasitədir. Lakin əvvəllər bütün maşınlar, proqram təminatı və rabitə sistemləri birbaşa olaraq onların mülkiyyəti idi. Hər bir yeni informasiya növü üçün proqramçılar qrupu və yeni proqram təminatı olmadan daxili əlaqə mümkün deyildi. İntranet vasitəsi ilə bütün informasiyaya, tətbiqi proqramlara, verilənlərə, biliklərə, proseslərə və s. müraciət İnternet üçün eyni brauzerdə mümkündür. Müxtəlif formatlara çoxsaylı çevrilmələr artıq yoxdur, və deməli, itirilmiş vaxt, versiyaların uyğunsuzluğu və s. yoxdur. Bunun əvəzinə İntranet insanları İnternet, Web serverlər və verilənlər bazaları ilə yeganə qayda üzrə birləşdirir, bu zaman insanlar üçün, köhnə proqram təminatı olduqda belə, öyrənmə prosesini asanlaşır.

Dördüncüsü, İntranet – təşkilati mərkəzdir.

İntranet – informasiya səviyəsində müəssisənin qurulması və bu informasiyanın tələb olunan şəxslərə təqdim edilməsi imkanıdır. Əgər hər bir əməkdaş müəssisənin fəaliyyəti, strategiyası, idarəetmə prinsipləri, müştəri və işgüzar tərəfdarları haqqında xəbərdardırsa, onda o ümumi işə verdiyi tövsiyəsi üzərində söylərini cəmləşdirə biləcəkdir. Müəssisənin məğzini

hamı üçün başa düşülən şəkildə əks etdirən web-səhifə uğurun ekvivalentidir. Bütün filiallar və nümayəndəliklər mərkəzi məlumatlara daimi müraciət edir və göstərişləri yerinə yetirə bilirlər. Beləliklə, qlobal şəbəkə tək uzun məsafələrə informasiyanın ötürülməsi üçün istifadə olan ucuz bir vasitə kimi deyil, müəssisədə prosesin idarə edilməsi aləti kimi də istifadə olunur.

5. Proqramlaşdırma texnologiyasının alətləri

5.1. Proqram idarəetmə prinsipləri

EHM-in fəaliyyətinin əsasını proqram idarəetmə prinsipi təşkil edir. Bu prinsipin məğzi aşağıdakı kimidir. Məsələnin həlli alqoritmini realizə edən əmrlər ardıcılığından ibarət olan proqram kompüterin yaddaşına daxil edilir, bundan sonra onun birinci əmrdən avtomatik icrası başlayır. İcra olunmuş hər bir əməliyyatdan sonra, maşın avtomatik olaraq növbəti əmrin icrasına keçir və bu proses hesablamaların sonunu bildirən əmərə qədər davam edir.

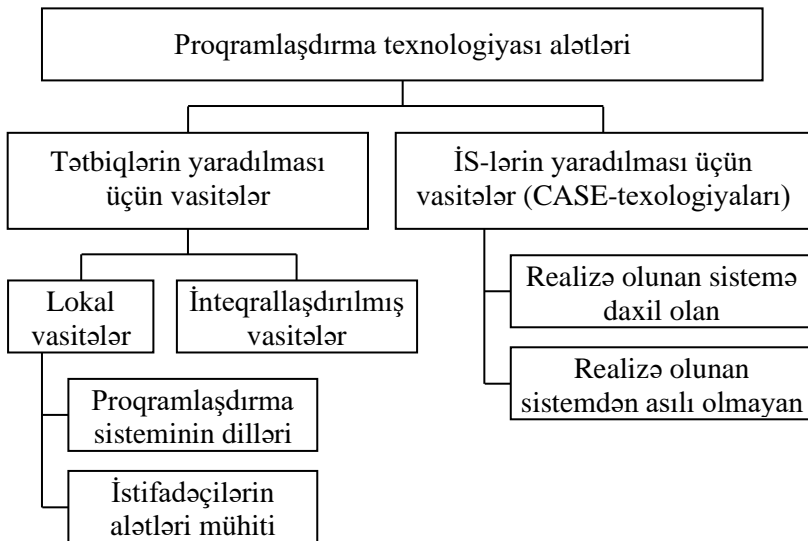
Hazırda proqram məhsullarının yaradılması texnologiyası ilə bağlı istiqamət uğurla inkişaf etdirilir. Bu proqramların istehsalının sənaye texnologiyasına keçidlə, proqramların istehsalı və istismarına çəkilən müddətin, əmək və material xərclərinin azalması, zamanətli keyfiyyət səviyyəsinin təmin edilməsi ilə əlaqəlidir.

Proqramlaşdırma texnologiyasının alətləri dedikdə proqramlaşdırma texnologiyasını dəstəkləyən (təmin edən) proqram məhsulları başa düşülür. Onların təqribi təsnifatı şəkil 5.1-də göstərilmişdir.

Bu istiqamətlər çərçivəsində proqram məhsullarının aşağıdakı qrupları formalaşmışdır:

– Tətbiqlərin yaradılması vasitələri: proqramların yaradılması ilə bağlı ayrı-ayrı işlərin yerinə yetirilməsini təmin edən lokal vasitələr; proqramların yaradılması ilə bağlı qarşılıqlı işlər kompleksinin yerinə yetirilməsini təmin edən proqramların layihəçilərinin integral vasitələri.

– Proqram sistemlərinin təhlili, layihələndirilməsi və yaradılması üsullarını təqdim edən və informasiya sistemlərinin işlənməsi və realizə olunması proseslərinin avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulmuş CASE-texnologiyaları.



Şəkil 5.1. Proqramlaşdırma texnologiyasının alətlərinin təsnifatı

5.2. İnformasiya sisteminin qurulma əsasları

Bir qayda olaraq, informasiya sisteminin işlənməsi konkret müəssisə (təşkilat) üçün yerinə yetirilir. Müəssisənin fəaliyyətinin xüsusiyyətləri, şübhəsiz, informasiya sisteminin strukturuna təsir göstərəcəkdir. Eyni zamanda müxtəlif müəssisələrin strukturları bir-birinə bənzəyirlər. Hər bir müəssisə, fəaliyyət sahəsindən asılı olmayaraq, müəssisənin bu və ya digər fəaliyyət növünü yerinə yetirən bir sıra altbölmələrdən ibarətdir. Məşğul olduqları fəaliyyətdən asılı olmayaraq, bu yanaşma bütün təşkilatlara şamil olunur.

Beləliklə, istənilən təşkilata hər biri kifayət qədər mürəkkəb struktura malik olan qarşılıqlı əlaqəli elementlər toplusu kimi baxıla bilər. Altbölmələr arasındakı əlaqələr də kifayət qə-

dər mürəkkəbdir. Ümumi halda müəssisənin altbölmələri arasında üç növ əlaqəni qeyd etmək olar:

– *funksional əlaqələr* – hər bir altbölmə vahid biznes-proses çərçivəsində müəyyən işləri yerinə yetirir;

– *informasiya əlaqələri* – altbölmələr arasında informasiya (sənədlər, fakslar, yazılı və şifahi əmrlər) mübadiləsi baş verir;

– *xarici əlaqələr* – bəzi altbölmələr xarici sistemlər ilə qarşılıqlı əlaqədədirlər, onu da qeyd etmək lazımdır ki, bu əlaqələr həm informasiya, həm də funksional xarakterli ola bilərlər.

Müxtəlif müəssisələrin ümumi struktura malik olmaları informasiya sistemlərinin vahid qurulma prinsiplərini ifadə etməyə imkan yaradır. Ümumi halda informasiya sisteminin işlənməsi prosesi iki nəzər nöqtəsi baxımından götürülə bilər:

– layihəçilərin (layihəçi qruplarının) işlərinin tərkibinə görə. Bu halda işlənmə prosesinin əsas iş axınları anlayışları (icraçılar, hərəkətlər, hərəkətlər ardıcılığı və s.) ilə ifadə olunan statik aspekti nəzərdən keçirilir;

– zamana və ya işlənən sistemin həyat dövrünün mərhələlərinə görə. Bu halda işlənmə prosesinin dövrlərin, mərhələlərin, iterasiyaların anlayışları ilə ifadə olunan dinamik təşkili nəzərdən keçirilir.

Müəssisənin informasiya sistemi müəyyən bir layihə kimi işlənir. Layihələrin idarə edilməsinin bir çox xüsusiyyəti və layihənin işlənməsi mərhələləri (həyat dövrünün mərhələləri) tək predmet sahəsindən deyil, layihənin xarakterindən də (yəni texniki və ya iqtisadi) asılı olmayaraq ümumi hesab olunurlar. Buna görə də əvvəlcə layihələrin idarə edilməsi ilə bağlı bir sıra ümumi məsələlərin nəzərdən keçirilməsi məqsəda uyğundur.

Layihə dedikdə əvvəlcədən dəqiq müəyyən olunmuş məqsədlərə malik ayrıca bir sistemin məhdud zamana görə məqsədyönlü dəyişdirilməsi başa düşülür.

İdarə olunan obyekt kimi layihənin aşağıdakı əsas xüsusiyyətlərini qeyd etmək olar:

– dəyişkənlik, yəni layihənin məqsədləri ilə ifadə olunan sistemin mövcud vəziyyətindən arzu olunan vəziyyətə məqsədyönlü keçirilməsi;

– son məqsədin məhdud olması;

– vaxtın məhdud olması;

– büdcənin məhdud olması;

– tələb olunan resursların məhdud olması;

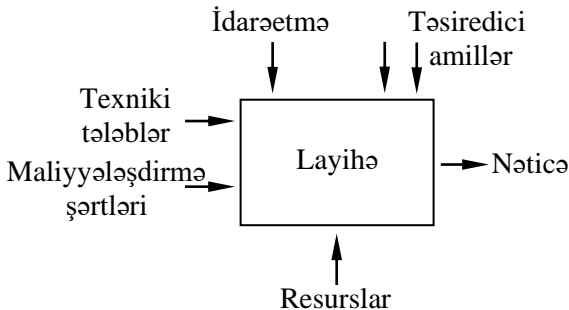
– layihənin realizə olunan müəssisə üçün yeniliyi;

– komplekslik, yəni layihənin tərəqqi və nəticələrinə birbaşa və ya dolaylı təsir edən bir çox amilin olması;

– hüquqi və təşkilati təminat, yəni layihənin realizə olunması müddəti ərzində xüsusi təşkilati strukturun yaradılması.

Layihələrin planlaşdırılması və onların idarə edilməsindən bəhs etdikdə nəzərə almaq lazımdır ki, burada söhbət hər hansı bir dinamik obyektin idarə edilməsindən gedir. Buna görə də layihənin idarə edilməsi sistemi kifayət qədər çevik olmalıdır ki, işçi proqramda əsaslı dəyişikliklər etmədən modifikasiya imkanı mümkün olsun.

Sistemli planda layihə “qara qutu” şəklində təsvir oluna bilər. Burada giriş kimi texniki tələblər və maliyyələşdirmə şərtləri, işin yekunu kimi isə tələb olunan nəticələrin əldə edilməsi çıxış edir (şəkil 5.2). İşlərin yerinə yetirilməsi lazımı resursların (materiallar, avadanlıq, insan resursları) mövcudluğu ilə təmin olunur.



Şəkil 5.2. “Qara qutu” şəklində layihənin təsvir edilməsi

İşin səmərəliliyi resursların paylanması, görülən işlərin ardıcılığının qarşılıqlı əlaqələndirilməsini, daxili və xarici təsiredici amillərin tarazlaşdırılmasını təmin edən layihənin realizə olunması prosesinin idarə edilməsi hesabına əldə edilir.

İdarəetmə sistemləri nəzəriyyəsi baxımından bir idarəetmə obyektini kimi layihə müşayiət olunan və idarə olunan olmalıdır, yəni layihənin icrasına nəzarət etmək üçün müəyyən xarakteristikalar ayrılır (müşayiət olunma xassəsi). Bundan başqa, layihənin realizə olunmasının gedişinə vaxtında təsir edən mexanizmlərin mövcudluğu tələb olunur (idarə olunma xassəsi).

İdarə olunma xassəsi qeyri-müəyyənlik və predmet sahəsinin dəyişkən olması şəraitində xüsusən aktualdır. Belə vəziyyət informasiya sistemlərinin işlənməsi ilə bağlı layihələrə xasdır.

Layihənin məqsədyönlü olmasının və mümkünlüyünün, onun realizə olunması işinin təhlilinin, həmçinin layihənin qoyulmuş məqsədlərinin əldə edilməsi dərəcəsinin qiymətləndirilməsi və faktiki nəticələrin planlaşdırılmış nəticələr ilə müqayisəsinin əsaslandırılması üçün layihənin bir sıra xarakteristikaları mövcuddur. Bu xarakteristikalardan vacib olanları texniki-iqtisadi göstəricilərdir: işlərin həcmi; icra müddəti; maya dəyəri; layihənin realizə olunması ilə təmin olunan iqtisadi səmərə; layihənin sosial və ictimai dəyəri.

Layihələrin təsnifatı

Layihə tətbiq sahəsinə, tərkibinə, predmet sahəsinə, miqyaslarına, müddətinə, iştirakçıların tərkibinə, mürəkkəblik dərəcəsinə, nəticələrin dəyərinə və s. görə fərqlənə bilər. Layihələr həmçinin müxtəlif əlamətlərə görə təsnif oluna bilər.

Layihənin sinfi layihənin tərkibi və strukturuna görə təyin olunur. Adətən aşağıdakıları fərqləndirirlər:

– monolayihə (istənilən tip, növ və miqyasa malik ayrıca bir layihə);

– multilayihə (bir sıra monolayihələrdən ibarət olan və çoxlayihəli idarəetməni tələb edən kompleks layihə).

Layihənin tipi layihənin yerinə yetirildiyi əsas fəaliyyət sahələrinə görə təyin olunur. Beş layihə tipini ayırmaq olar: texniki, təşkilati, iqtisadi, sosial, qarışıq.

Texniki layihələr aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdirlər:

– layihənin əsas məqsədi dəqiq təyin olunmuşdur, lakin aralıq nəticələr əldə olunduqca ayrı-ayrı məqsədlər dəqiqləşdirilməlidir;

– layihənin başa çatma vaxtı və müddəti əvvəlcədən müəyyən olunmuşdur, onların dəqiq gözlənilməsi məqsədəuyğundur, lakin əldə edilmiş aralıq nəticələri və layihənin ümumi inkişafından asılı olaraq onlar da düzəlişlərə məruz qala bilər.

Layihənin miqyası büdcənin həcmi və iştirakçıların sayı ilə təyin olunur: çox kiçik layihələr; kiçik layihələr; orta layihələr; iri layihələr. Layihələrin miqyaslarına daha konkret formada da (sahə, korporativ, müəssisə) baxıla bilər.

İnformasiya sisteminin layihələndirilməsinin əsas mərhələləri

İşlərin mürəkkəbliyi və həcmindən asılı olmayaraq hər bir layihə müəyyən vəziyyətlərdən, yəni “layihə hələ yoxdur” vəziyyətindən “layihə artıq yoxdur” vəziyyətinə kimi keçir. İdeyanın yaranması anından layihənin tam başa çatması anına kimi inkişaf mərhələlərinin bir neçə mərhələyə ayrılması məqsədəuyğundur.

Mərhələlərin sayı və onların tərkibinin təyin edilməsində müəyyən fərqlər mövcuddur, belə ki, bu xarakteristikalar konkret layihənin yerinə yetirilməsi şərtlərindən və heyətin təcrübəsindən asılıdır. Buna baxmayaraq informasiya sisteminin işlənməsi prosesinin məntiqi və əsas tərkibi bütün hallarda əsasən eynidir.

İnformasiya sisteminin aşağıdakı inkişaf mərhələlərini qeyd etmək olar:

1. Konsepsiyanın formalaşdırılması. Burada əsas işlər layihənin təyin edilməsi və onun konsepsiyasının işlənməsindən ibarətdir:

- ideyanın ifadə edilməsi, məqsədlərin qoyulması;
- layihənin əsas heyətinin tərtib edilməsi;
- sifarişçinin və digər iştirakçıların tələblərinin öyrənilməsi;

– ilkin verilənlərin toplanması və mövcud vəziyyətin təhlili;

– əsas tələb və məhdudiyyətlərin, lazımi material, maliyyə və əmək resurslarının təyin edilməsi;

– alternativlərin müqayisəli qiymətləndirilməsi;

– təkliflərin təqdim edilməsi, onların ekspertizası və təsdiqi.

2. Texniki tapşırığın işlənməsi. Burada həll olunan məsələlər texniki təklifin işlənməsi və sifarişçi ilə müqavilənin bağlanması ilə əlaqədardır:

– layihənin əsas tərkib hissəsinin, layihənin baza strukturunun işlənməsi;

– texniki tapşırığın işlənməsi və təsdiqi;

– layihənin baza struktur modelinin planlaşdırılması, dekompozisiyası;

– layihənin smeta və büdcəsinin tərtib edilməsi, resurslara olan tələbatların təyin edilməsi;

– təqvim planların və görülməli işlərin cədvəllərinin tərtib edilməsi;

– sifarişçi ilə müqavilənin bağlanması;

– layihə iştirakçılarının kommunikasiya vasitələrinin işə salınması və işlərin gedişinə nəzarət.

3. Layihələndirmə. Bu mərhələdə altsistemlər, onların qarşılıqlı əlaqələri təyin olunur, layihənin icrasının və resursların istifadəsinin ən səmərəli üsulları seçilir. Bu mərhələ üçün

səciyyəvi olan işlər aşağıdakılardır:

- baza layihə işlərinin yerinə yetirilməsi;
- fərdi texniki tapşırıqların işlənməsi;
- konseptual layihələndirmənin yerinə yetirilməsi;
- texniki spesifikasiyaların və təlimatların hazırlanması;
- layihənin təqdim edilməsi, onun ekspertizası və təsdiqi.

Bu mərhələdə giriş və çıxış informasiya axınlarının, onların tiplərinin, verilənlərin, proqramların, kompüter sistemlərinin mühafizəsi vasitələrinin təyin edilməsi məsələləri həll olunur. Bu zaman aşağıdakılar işlənir:

– *verilənlərin sxemi* məsələlərin həlli zamanı yaranma anından istifadəçiyə çatdırılana qədər verilənlərin yolunu qrafiki olaraq əks etdirir və emal mərhələlərini, eləcə də istifadə edilən verilənlər daşıyıcılarını təyin edir;

– *əməliyyatlar menyusu* – ekranda şaquli şəkildə əməliyyatlar qrupunu əks etdirən obyektlər siyahısı olub istifadəçilərə seçim imkanı verir;

– *resurslar sxemi* – məsələnin həlli üçün tələb olunan verilən bloklarının və emaledici vasitələrin konfigurasiyasını əks etdirir;

– *proqramın sxemi* proqramda əməliyyatların ardıcılığını əks etdirir;

– *proqramların qarşılıqlı əlaqəsi sxemi* proqramların aktivləşdirilməsi və uyğun verilənlərlə qarşılıqlı əlaqəsi yolunu göstərir;

– *sistemin işinin sxemi* əməliyyatlar və verilənlər axınının idarə edilməsini, sistemdə verilənlərin emalının texnoloji prosesini əks etdirir.

4. Hazırlanma. Bu mərhələdə layihə üzrə işlərin qarşılıqlı əlaqələndirilməsi, operativ nəzarəti, altsistemlərin hazırlanması, onların birləşdirilməsi və testdən keçirilməsi yerinə yetirilir. Burada görülən əsas işlər aşağıdakılardır:

– proqram təminatının hazırlanması ilə bağlı işlərin yerinə yetirilməsi;

- sistemin tətbiqi üçün hazırlıq işlərinin yerinə yetirilməsi;

- layihənin əsas göstəricilərinə nəzarət edilməsi və tənzimlənməsi.

5. Sistemin istismara verilməsi. Bu mərhələdə sınaqlar, real şəraitdə təcrübə istismarı keçirilir, layihənin yerinə yetirilməsinin nəticələri və mümkün olan yeni müqavilələr haqqında danışıqlar aparılır. Yerinə yetirilən işlər kimi aşağıdakıları qeyd etmək olar.

- kompleks şəkildə sınaqlar;

- yaradılan sistemin istismarı üçün işçi heyətin hazırlanması;

- işçi sənədlərin hazırlanması, sistemin sifarişçiyə təhvil və onun istismara verilməsi;

- sistemin müşayiəti, dəstəklənməsi, servis xidməti;

- layihənin nəticələrinin qiymətləndirilməsi və yekun sənədlərin hazırlanması;

- münaqişə vəziyyətlərinin həll edilməsi və layihə üzrə işlərin yekunlaşdırılması;

- növbəti layihələr üçün təcrübə verilənlərinin toplanması, təcrübənin, vəziyyətin təhlili, inkişaf istiqamətlərinin təyin edilməsi.

İkinci və qismən üçüncü mərhələləri sistemli layihələndirmənin mərhələləri, son iki mərhələni isə (bəzən buraya layihələndirmə mərhələsini də daxil edirlər) realizə etmə mərhələləri adlandırırlar.

Layihənin başlanğıc mərhələləri əldə edilən nəticəyə həlledici təsir göstərilir, belə ki, bu mərhələdə informasiya sisteminin keyfiyyətini təyin edən əsas qərarlar qəbul edilir. Bu zaman layihənin son nəticəsinə adətən 30% konsepsiya və təklif mərhələsi, 20% layihələndirmə mərhələsi, 20% hazırlanma mərhələsi, 30% obyektin təhvil verilməsi və layihənin başa çatması öz təsirini göstərir.

Bundan başqa sistem layihələndirmə mərhələsində buraxılan səhvlərin aşkarlanmasına digər mərhələlərdə olduğundan iki dəfə artıq vaxt sərf edilir. Buna görə də ilkin mərhələlərdə layihənin işlənməsini xüsusi diqqətlə yerinə yetirmək lazımdır. İlkin mərhələlərdə daha çox rast gəlinən səhvlər aşağıdakılardır:

- sifarişçinin maraqlarının təyin edilməsindəki səhvlər;
- az əhəmiyyətli olan kənar maraqlarda diqqətin cəmlənməsi;
- məsələnin ilkin qoyuluşunun düzgün izah edilməməsi;
- detalların kafi olmayan dərəcədə və ya səhv başa düşülməsi;
- funksional xüsusiyyətlərin (sistem tələblərinin) tam olmaması;
- tələb olunan resursların və müddətin təyin edilməsindəki səhvlər;
- mərhələlər arasında uyğunluğun nadir hallarda yoxlanması və sifarişçi tərəfindən nəzarətin olmaması.

5.3. İnformasiya sistemlərinin həyat dövrü

İnformasiya sisteminin həyat dövrü ərzində baş verən proseslər

Həyat dövrü anlayışı informasiya sistemlərinin layihələndirilməsi metodologiyasının əsas anlayışlarından biridir. İnformasiya sisteminin həyat dövrü informasiya sisteminin yaradılması haqqında qərar qəbul olunduğu andan istismardan götürülməsi anına qədər davam edən fasiləsiz bir prosesdir.

İnformasiya sisteminin həyat dövrünü rəqlamentləşdirən ISO/IES 12207 standartı mövcuddur. ISO (*International Organization of Standardization*) – Beynəlxalq standartlar təşkilatı və IEC (*International Electrotechnical Commission*) – Elektrotexnika üzrə beynəlxalq komissiyadır.

ISO/IEC 12207 standartı informasiya sisteminin yaradılması zamanı yerinə yetirilməsi vacib olan proseslər, əməliyyat

yatlar və məsələlərdən ibarət olan həyat dövrünün strukturunu təyin edir. Həmin standartda uyğun olaraq həyat dövrünün strukturu üç qrup proseslərə əsaslanır:

- həyat dövrünün əsas prosesləri (əldə etmə, tədarük, işlənmə, istismar, müşayiət);

- əsas proseslərin icrasını təmin edən köməkçi proseslər (sənədləşdirmə, konfigurasiyanın idarə edilməsi, keyfiyyətin təmin edilməsi, verifikasiya, attestasiya, qiymətləndirmə, audit, problemlərin həlli);

- təşkilati proseslər (layihələrin idarə edilməsi, layihənin infrastrukturunun yaradılması, həyat dövrünün təyini, qiymətləndirilməsi və yaxşılaşdırılması, öyrətmə).

Həyat dövrünün *əsas prosesləri* arasında vacib olanları işlənmə, istismar və müşayiətdir. Hər bir proses müəyyən məsələlər və onların həlli üsulları, əvvəlki mərhələlərdə əldə edilmiş ilkin verilənlər və nəticələr ilə səciyyələnir.

İnformasiya sisteminin *işlənməsi* proqram təminatının və tapşırılmış tələblərə uyğun onların komponentlərinin yaradılması ilə əlaqəli işləri daxil edir. Proqram təminatının tərkibinə aşağıdakılar da daxildir:

- layihə və istismar sənədlərinin hazırlanması;

- işlənmiş proqram məhsullarının testləşdirilməsinin keçirilməsi üçün tələb olunan materialların hazırlanması;

- işçi heyətin öyrədilməsinin təşkili üçün tələb olunan materialların hazırlanması.

İşlənmə informasiya sisteminin həyat dövrü proseslərindən ən vacibidir və, bir qayda olaraq, onun tərkibinə strateji planlaşdırma, təhlil, layihələndirmə və realizə olunma (proqramlaşdırma) daxildir.

İstismar işlərini hazırlıq və əsas işlərə ayırmaq olar. Hazırlıq işlərinə aşağıdakılar aiddir:

- verilənlər bazasının və istifadəçilərin işçi yerlərinin konfigurasiya olunması;

- istifadəçilərin istismar sənədləri ilə təmin edilməsi;

- heyətin öyrədilməsi.
- Əsas istismar işlərinə isə bunlar daxildir:
 - istismar;
 - problemlərin məhdudlaşdırılması və onların yaranma səbəblərinin aradan qaldırılması;
 - proqram təminatının modifikasiyası;
 - sistemin təkmilləşdirilməsi ilə əlaqəli təkliflərin hazırlanması;
 - sistemin inkişafı və təkmilləşdirilməsi.

Texniki dəstək xidmətləri istənilən informasiya sisteminin fəaliyyətində vacib rol oynayır. İnformasiya sisteminin istismarı mərhələsində peşəkar texniki xidmətin olması qarşıya qoyulan məsələlərin həlli üçün vacib şərtlərdən biridir.

İnformasiya sisteminin texniki xidmətinin təşkili üçün əsas işlər aşağıdakılardır:

- sistemin daha məsuliyyətli qovşaqlarının seçilməsi və onların boş dayanmaları ehtimalının təyin edilməsi;
- texniki xidmətin vəzifələrinin daxili (xidməti altşöbələr tərəfindən həll edilən) və xarici (ixtisaslaşmış xidməti təşkilatlar tərəfindən həll edilən) olaraq təyin edilməsi;
- təsvir edilmiş tapşırıqlar çərçivəsində texniki xidmətin təşkil edilməsi üçün zəruri olan daxili və xarici resursların təhlilinin aparılması və səlahiyyətlərin bölünməsi. Təhlil üçün əsas meyarlar: avadanlıq üçün zamanətin olması, təmir fondunun vəziyyəti, işçi heyətin ixtisaslaşma dərəcəsi;
- texniki xidmətin təşkil edilməsi planının hazırlanması: yerinə yetirilən mərhələlərin təyin edilməsi, onların yerinə yetirilmə vaxtının və mərhələlərdəki məsrəflərin təyin edilməsi, heyətin məsuliyyətləri.

Keyfiyyətli texniki xidmətin təmin edilməsi yüksək peşəkarlığa malik mütəxəssislərin cəlb edilməsini tələb edir. Həmin mütəxəssislər gündəlik inzibati məsələlər ilə yanaşı, nasazlıqlar yarandığı zaman sistemin iş qabiliyyətinin cəld bərpa edilməsi imkanına malik olmalıdırlar.

Köməkçi proseslər arasında vacib yerlərdən birini konfigurasiyanın idarə edilməsi tutur. Bu proses ilk növbədə işlənmə və müşayiət proseslərini dəstəkləyir. Çoxsaylı komponentlərdən ibarət olan mürəkkəb informasiya sistemlərinin yaradılması zamanı komponentlər arasında əlaqələrin və funksiyaların nəzərə alınması, vahid strukturun yaradılması və bütün sistemin inkişafının təmin edilməsi problemi yaranır. Konfigurasiyanın idarə edilməsi həyat dövrünün bütün mərhələlərində informasiya sisteminin müxtəlif komponentlərində aparılan dəyişiklikləri müntəzəm olaraq nəzərə almağa və nəzarət etməyə imkan verir.

Layihənin idarə edilməsi işlərin *planlaşdırılması və təşkili*, layihəçilər heyətinin tərtib edilməsi və icra olunan işlərin müddəti və keyfiyyətinə nəzarət məsələləri ilə bağlıdır. Layihənin texniki və təşkilati təminatına aşağıdakılar daxildir:

- layihənin realizə olunması üçün üsul və alət vasitələrin seçilməsi;

- işlənmənin aralıq vəziyyətlərinin təsviri üsullarının təyin edilməsi;

- yaradılmış proqram təminatının sınaqdan keçirilməsi üçün üsul və vasitələrin işlənməsi;

- heyətin öyrədilməsi.

Layihənin keyfiyyətinin təmin edilməsi informasiya sisteminin komponentlərinin verifikasiyası, yoxlanması və testləşməsi problemləri ilə əlaqəlidir. *Verifikasiya* dedikdə verilmiş mərhələdə layihənin əldə edilmiş cari vəziyyətinin həmin mərhələnin tələblərinə uyğunluğunu müəyyən edən bir proses başa düşülür. *Yoxlama* dedikdə layihənin parametrlərinin ilkin tələblərə uyğunluğunu müəyyən edən bir proses başa düşülür. *Yoxlama* qismən testləşməyə uyğun gəlir. *Testləşmə* həqiqi və gözəlinən nəticələr arasındakı fərqlərin təyin edilməsi və informasiya sisteminin xarakteristikalarının ilkin tələblərə uyğunluğunun qiymətləndirilməsi üçün aparılır.

İnformasiya sisteminin həyat dövrünün strukturu

İnformasiya sisteminin tam həyat dövrünün tərkibinə, bir qayda olaraq, strateji planlaşdırma, təhlil, layihələndirmə, realizə olunma, tətbiq və istismar daxildir. Ümumi halda həyat dövrü bir neçə mərhələyə ayrıla bilər. Prinsip etibarilə bu bölmə ixtiyari xarakter daşıyır. Rational Software korporasiyası ilə təklif olunan metodologiyaya görə həyat dövrünün dörd mərhələsi, yəni başlanğıc, dəqiqləşdirmə, quraşdırma və keçid mərhələləri mövcuddur.

Hər bir mərhələnin sərhədləri müəyyən vaxt müddəti ilə təyin olunmuşdur. Bu vaxt müddəti ərzində müəyyən vacib qərarlar qəbul edilməli və əsas məqsədlərə nail olunmalıdır.

Başlanğıc mərhələdə sistemin tətbiq sahəsi və sərhəd şərtləri müəyyən olunur. Bu məqsədlə işlənən sistemin qarşılıqlı əlaqədə olduğu bütün xarici obyektlər araşdırılmalı və bu qarşılıqlı əlaqənin xüsusiyyəti yüksək səviyyədə təyin olunmalıdır. Başlanğıc mərhələdə sistemin bütün funksional imkanları təyin olunur və onlar arasında mühüm olanların təsviri aparılır.

Mərhələnin tətbiqinin nəticələri kimi aşağıdakılar qəbul edilir:

- işlənmənin müvəffəqiyyətlik meyarları;
- riskin qiymətləndirilməsi;
- işlənmənin icrası üçün tələb olunan resursların qiymətləndirilməsi;
- əsas mərhələlərin başa çatdırılması müddətlərini qeyd etməklə təqvim planı.

Dəqiqləşdirmə mərhələsində tətbiqi sahənin təhlili aparılır, informasiya sisteminin arxitekturasının əsası işlənir.

Sistemin arxitekturası ilə bağlı qərarların qəbulu zamanı işlənən sistemin tam şəkildə nəzərə alınması vacibdir. Yəni sistemin əksər funksional imkanlarının təsviri və sistemin ayrı-ayrı elementləri arasında qarşılıqlı əlaqələrin nəzərə alınması tələb olunur.

Dəqiqləşdirmə mərhələsinin sonunda arxitektura həllərinin və layihədə risk yaradan əsas elementlərin aradan qaldırılması qaydalarının təhlili aparılır.

Quraşdırma mərhələsində istifadəçiyə təhvil edilə bilən tamamlanmış məhsul işlənir. Bu mərhələ başa çatdıqdan sonra hazırlanmış proqram təminatının iş qabiliyyəti yoxlanılır.

Keçid mərhələsində işlənmiş proqram təminatının istifa dəçilərə təhvil verilməsi yerinə yetirilir. Real şəraitdə işlənmiş sistemin istismarı zamanı müxtəlif növ problemlər yaranır. Bu problemlərin həlli hazırlanmış məhsula düzəlişlərin edilməsi ilə bağlı əlavə işlərin aparılmasını tələb edir. Bir qayda olaraq, bu səhvlərin və işdəki kəsirlərin aşkar edilməsi ilə əlaqəlidir. Mərhələnin sonunda layihədə qoyulmuş məqsədlərə nail olunmamağı təyin edilir.

İnformasiya sisteminin həyat dövrünün modelləri

Həyat dövrünün modeli dedikdə sistemin tələblərinin təyin edilməsi anından, onun ləğv edilməsi anına kimi sistemin bütün həyat dövrü ərzində proqram məhsulunun işlənməsi, fəaliyyəti və müşayiəti zamanı yerinə yetirilən, tərkibində proseslər, əməliyyatlar və məsələlər daxil olan bir struktur başa düşülür.

Həyat dövrünün modeli informasiya sisteminin xüsusiyyətindən, yaradıldığı və fəaliyyət göstərdiyi şəraitdən asılıdır. Hazırda həyat dövrünün ən geniş yayılmış modelləri aşağıdakılardır:

- kaskad modeli, bəzən “şəlalə” (*waterfall*) modeli də adlanır;

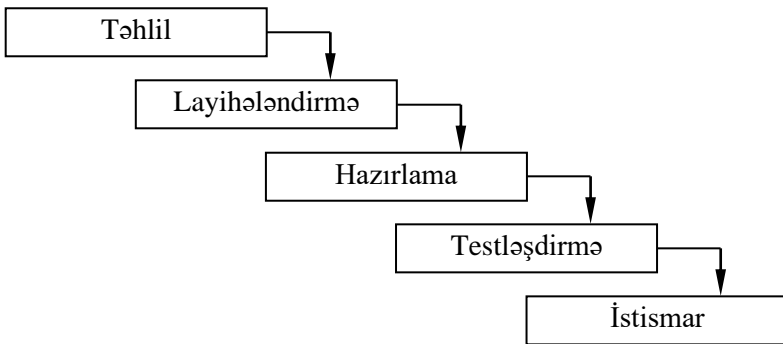
- spiral modeli;

- prototip modeli.

Kaskad modeli istənilən tətbiq sahələrində müxtəlif sistemlərin işlənməsinə klassik yanaşmanı nümayiş etdirir. Bu model keçən əsrin 70-ci və 80-ci illərinin birinci yarısında informasiya sistemlərinin işlənməsi üçün geniş tətbiq olunurdu.

Kaskad modeli işlərin ardıcıl təşkilini nəzərdə tutur. Bu zaman modelin əsas xüsusiyyətini qeyd etmək lazımdır: bütün layihə mərhələlərə bölünür və bir mərhələdən digərinə keçid, əvvəlki mərhələdə işlər tamamlandıqdan sonra baş verir. Hər mərhələ tam şəkildə tərtib olunmuş sənədlər dəstinin hazırlanması ilə başa çatır.

Kaskad modelində predmet sahəsindən asılı olmayaraq aşağıdakı layihə mərhələlərini ayırmaq olar (şəkil 5.3):



Şəkil 5.3. Həyat dövrünün kaskad modeli

- sifarişçinin tələblərinin təhlili;
- layihələndirmə;
- hazırlama;
- testləşdirmə və sınaq istismarı;
- hazır məhsulun təhvil verilməsi.

Birinci mərhələdə problem tədqiq olunur, sifarişçinin bütün tələbləri dəqiq formalaşdırılır. Bu mərhələdə əlaqədar tərəflərlə razılaşdırılmış texniki tapşırıq işlənir.

İkinci mərhələdə texniki tapşırıqda nəzərdə tutulmuş tələbləri ödəyən layihə qərarları işlənir. Həmin mərhələdə tərkibində layihənin realizə olunması üçün lazımi verilənlər olan layihə sənədləri dəsti hazırlanır.

Üçüncü mərhələdə layihə realizə olunur. Burada əvvəlki mərhələdə alınmış layihə qərarlarına uyğun proqram təminatı

işlənir. Realizə olunma üçün istifadə olunan üsullar prinsipial mənə daşımır. Mərhələnin yerinə yetirilməsi nəticəsində hazır proqram məhsulu yaradılır.

Dördüncü mərhələdə hazırlanmış proqram təminatının texniki tapşırıqda qeyd olunmuş tələblərə uyğunluğu yoxlanılır. İnformasiya sisteminin real şəraitdə aparılan sınaq istismarı müxtəlif növ gizli çatışmazlıqları aşkar etməyə imkan verir.

Sonuncu mərhələdə hazır layihə təhvil verilir. Bu mərhələnin əsas vəzifəsi sifarişçini onun bütün tələblərinin tam həcmdə ödənilməsinə inandırmaqdır.

Kaskad modeli bir sıra müsbət xüsusiyyətlərə malikdir:

- hər bir mərhələdə tamliq və uyğunluq meyarlarına cavab verən tamamlanmış layihə sənədləri dəsti tərtib olunur;

- görülcək işlərin məntiqi ardıcılıqla yerinə yetirilməsi onların tamamlanması vaxtının və uyğun xərclərin planlaşdırılmasına imkan verir.

Üstünlüklərlə yanaşı, informasiya sistemlərinin işlənməsi zamanı kaskad modelinin tətbiqini məhdudlaşdıran müəyyən çatışmayan cəhətlərini də qeyd etmək lazımdır:

- nəticələrin alınmasının xeyli ləngiməsi;

- hər bir mərhələdə səhvlər və çatışmazlıqlar, bir qayda olaraq, növbəti mərhələlərdə aşkar olunur, nəticədə isə əvvəlki mərhələyə qayıtmaq ehtiyacı yaranır.

- layihə üzrə işlərin paralel yerinə yetirilməsi ilə bağlı çətinliklər;

- hər bir mərhələdə informasiya izafiliyinin yaranması;

- layihənin idarə edilməsi çətinliyi;

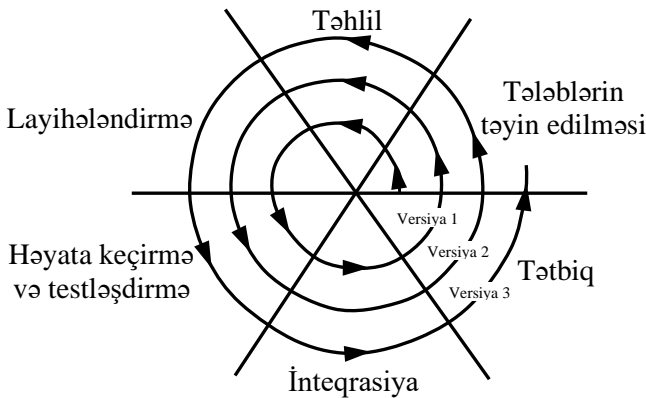
- riskin yüksək olması və sərmayə qoyuluşunun etibarlı olmaması.

Spiral modeli, kaskad modelindən fərqli olaraq, informasiya sisteminin iterasiya prosesi ilə hazırlanmasını nəzərdə tutur. Bu zaman həyat dövrünün ilkin mərhələlərinin (təhlil və layihələndirmə) əhəmiyyəti artır. Bu mərhələlərdə prototiplərin

yaradılması yolu ilə texniki qərarların realizə olunma imkanı yoxlanılır və əsaslandırılır.

Hər bir iterasiya məhsulun daxili və ya xarici versiyasının hazırlanmasına gətirən tamamlanmış işlənmə dövrünü təşkil edir (şəkil 5.4). Tamamlanmış sistemin alınması üçün məhsul iterasiyadan-iterasiyaya təkmilləşdirilir.

Spiralın hər buruğu sistemin proqram məhsulunun fraqmentinin və ya versiyasının yaradılmasına uyğun gəlir. Burada layihənin tələbləri, məqsədləri və xarakteristikaları dəqiqləşdirilir, layihənin keyfiyyəti təyin edilir, spiralın növbəti buruğunda görülməli işlər planlaşdırılır. Hər bir iterasiyada layihənin incəlikləri ardıcıl olaraq dəqiqləşdirilir. Nəticədə əsaslandırılmış variant seçilir və həmin variant son məhsula çevrilir.



Şəkil 5.4. Həyat dövrünün spiral modeli

İterativ yanaşma mürəkkəb sistemlərin yaradılmasının obyektiv olaraq spiral dövrünü əks etdirir. O, cari mərhələdə işlərin tamamlanmasını gözləmədən növbəti mərhələyə keçidi və əsas məsələnin həllini, yəni sistemin istifadəçilərinə iş qabiliyyətinə malik məhsulun mümkün qədər tez təqdim edilməsini təmin edir. Bununla da layihənin dəqiqləşdirilməsi və ona əlavələrin daxil edilməsi prosesi xeyli sadələşir.

Proqram təminatının hazırlanmasına spiral yanaşma kaskad modelinin bir çox mənfi cəhətlərini aradan qaldırmağa imkan verir. Bundan başqa, işlənmə prosesini daha çevik edərək bir sıra əlavə imkanları təqdim edir.

Spiral modelin aşağıdakı üstünlüklərini qeyd etmək olar:

- sifarişçinin tələbləri dəyişdikdə layihəyə dəyişikliklərin daxil edilməsini asanlaşdırır;

- informasiya sisteminin ayrı-ayrı elementlərinin vahid sistemdə integrasiyası tədricən və fasiləsiz davam edir;

- risklərin səviyyəsinin azalması;

- hazırlanan məhsula taktiki dəyişiklikləri daxil edərək, layihənin idarə edilməsinin çevikliyini təmin edir;

- komponentlərin təkrar istifadəsini sadələşdirir;

- daha etibarlı və dayanıqlı sistemin əldə edilməsinə imkan yaradır;

- layihələndirmə mərhələsinin təkmilləşdirilməsinə imkan yaradır.

Spiral modelinin əsas problemi növbəti mərhələyə keçid anının təyin edilməsi ilə əlaqəlidir. Onun həlli zamanı həyat dövrünün hər bir mərhələsi üçün vaxt məhdudiyyətləri qoyulur. Əks halda işlənmə prosesi əldə olunanların sonsuza qədər təkmilləşdirilməsinə çevriləcək. Buna görə də hər bir iterasiyanın tamamlanması plana uyğun aparılmalıdır.

İşlərin planlaşdırılması adətən əvvəlki layihələrdə alınmış statistik verilənlər və layihəçilərin fərdi təcrübəsi əsasında aparılır.

Praktikada informasiya sistemlərinin layihələndirilməsi zamanı hansı sistemin qurulması və onun hansı məsələləri həll edəcəyi barədə birmənalı, doğru və yekun qərarın qəbul edilməsi vacib rol oynayır. Əvvəlki (kaskad və spiral) modellərdə bu məsələlər analitik olaraq həll edilir və bu qərarların nəticələri ətraflı olaraq texniki tələblər kimi sənədləşdirilir (məsələn, texniki tapşırıq səviyyəsində). Bu zaman sifarişçi ilə layihəni reallaşdıran texniki tapşırıqın ayrı-aryı hissələrini

özlərinə məxsus təsvir edə bilərlər. Ona görə də formalaşdırılan tələblər çox zaman natamam və qeyri-dəqiq olur və sifarişçini maksimum olaraq sistemin yaradılması prosesinə cəlb etməklə bunu aradan qaldırmaq olar.

Prototip (nümunə) *modelin* əsasında eksperimental (prototip) sisteminin qurulması ideyası durur. Bu modeli adətən tez prototipləşmənin struktur təkamül modeli adlandırırlar.

Sürətləndirilmiş təkamül modeli dedikdə fərz edilən sistemin tez yaradıla, genişlənə və modifikasiya edilə bilən işçi modeli başa düşülür. Bu işçi model sistemin bilavasitə realizə edilməsindən əvvəl onun funksiyaları və açar komponentləri haqqında tam təsəvvür yaradır.

Sistemin sifarişçiləri (son istifadəçilər) prototip onların bütün tələblərini ödəyəənə qədər sürətləndirilmiş prototipi və öz iradlarını analiz edirlər. Tələblərin təyin edilməsi prosesinin başa çatmasından sonra (sürətləndirilmiş prototipin işlənməsi yolu ilə) sistemin ətraflı layihəsi formalaşdırılır, prototip əsasında isə son məhsul hazırlanır.

Sürətləndirilmiş prototipləşmənin struktur təkamül modelindən istifadənin üstünlükləri analoqu olmayan informasiya sistemlərinin işlənməsində daha aşkar görünür. Eləcə də aşağıdakı əlamətlər olduğu zaman bu cür modelə ehtiyac duyulur:

- təqdim edilən tələblər əvvəlcədən məlum olmadıqda, uğursuz formalaşdırıldıqda və ya tələblər ardıcılığı qeyd edilmədikdə;

- bəzi komponentləri prototipləşdirmək, bəzilərini isə ənənəvi üsullarla işləyib hazırlamaq (məsələn, kaskad modellə kombinə etmə, yəni layihənin ilkin mərhələsində prototipləşmə, son mərhələdə kaskad modelindən istifadə edilir) məqsədə uyğundur;

- sifarişçi üçün heç bir dəyəri olmayan sistemin yaradılmasının real riskinin mövcudluğu olduqda;

- alqoritmlər və interfeyslər mürəkkəb olduqda.

5.4. İnformasiya sistemlərinin işlənməsi metodologiyası və texnologiyası

İnformasiya sistemlərinin yaradılması metodologiyası informasiya sisteminin qurulması prosesinin təşkili və bu prosesin idarə olunmasının təmin edilməsindən ibarətdir.

İnformasiya sistemlərinin yaradılması metodologiyası vasitəsilə yerinə yetirilən əsas məsələlər (uyğun alət vasitələri dəstinin köməyi ilə) aşağıdakılardır:

- müəssisənin məqsəd və vəzifələrinə cavab verən və işgüzar proseslərin avtomatlaşdırılması tələblərinə uyğun gələn informasiya sistemlərinin yaradılmasının təmini;

- əvvəlcədən razılaşdırılmış büdcə çərçivəsində, müəyyən olunmuş vaxt müddəti ərzində verilmiş parametrlərlə sistemin yaradılması;

- müəssisənin fəaliyyətinin dəyişən şərtlərə uyğunluğunun təmin edilməsi məqsədi ilə sistemin müşayiət edilməsinin, dəyişdirilməsinin və genişlənməsinin sadəliyi;

- açıqlıq, köçürülə bilmə və miqyaslanma tələblərinə cavab verən informasiya sistemlərinin yaradılmasının təmin edilməsi;

- yaradılan sistemdə əvvəl işlənmiş və müəssisədə tətbiq olunan informasiya texnologiyaları vasitələrinin (proqram təminatı, verilənlər bazaları, hesablama texnikası vasitələri, telekommunikasiyalar) istifadə edilməsinin mümkünlüyü.

Layihələndirmənin metodologiya, texnologiya və alət vasitələri (CASE-vasitələr) istənilən informasiya sisteminin layihəsinin əsasını təşkil edir. Metodologiya informasiya sistemlərinin həyat dövrünün proseslərinin yerinə yetirilməsini təmin edən konkret texnologiyalar və onları dəstəkləyən standartlar, metodikalar və alət vasitələri ilə realizə olunur.

Layihələndirmə texnologiyasının əsas məzmununu texnoloji təlimatlar təşkil edir. Bu təlimatlar texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsi ardıcılığının təsvirindən, bu və ya digər

əməliyyatın yerinə yetirilməsindən asılı olan şərtlərdən və əməliyyatların təsvirindən ibarətdir.

Layihələndirmə texnologiyası üç tərkib hissədən ibarətdir:

- layihələndirmənin texnoloji əməliyyatlarının yerinə yetirilmə ardıcılığı;

- texnoloji əməliyyatların yerinə yetirilməsinin nəticələrinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə olunan meyar və qaydalar;

- layihələndirilən sistemin təsviri üçün istifadə olunan qrafiki və mətn vasitələri (notasiyalar).

Hər bir texnoloji əməliyyat aşağıdakı material və informasiya resursları ilə təmin olunmalıdır:

- əvvəlki əməliyyatda alınmış və standart şəkildə təqdim olunmuş verilənlər (və ya ilkin verilənlər);

- metodik materiallar, təlimatlar, normativlər və standartlar;

- proqramlar və texniki vasitələr;

- icraçılar.

Əməliyyatın yerinə yetirilməsinin nəticələri müəyyən standart şəkildə təqdim olunmalıdır ki, növbəti texnoloji əməliyyatın yerinə yetirilməsi zamanı onlara uyğunluq mənim-sənilsin.

İnformasiya sistemlərinin layihələndirilməsi, işlənməsi və müşayiət edilməsi texnologiyasının ödədiyi tələblər aşağıdakı kimi ifadə oluna bilər:

- informasiya sisteminin tam həyat dövrünün dəstəklənməsi;

- təyin edilmiş keyfiyyət və müəyyən olunmuş vaxt müddəti ərzində sistemin işlənməsi məqsədlərinin əldə edilməsinin təmin edilməsi;

- layihənin altsistemlərə bölünməsi imkanının təmin edilməsi;

- ayrı-ayrı altsistemlərin layihələndirməsinin kiçik qrup-

lar (3-7 nəfər) tərəfindən aparılmasının təmin edilməsi;

- minimum vaxt müddəti ərzində işlək sistemin əldə edilməsinin təmin edilməsi;

- layihənin quruluşunun idarə edilməsi imkanının nəzərə alınması, layihə və onun tərkib hissələrinin versiyalarının yaradılması, layihə sənədlərinin avtomatik verilməsi imkanı və onun versiyalarının layihənin versiyaları ilə sinxronlaşdırılması;

- icra olunan layihə qərarlarının sistemin realizə olunma vasitələrindən asılı olmamasının təmin edilməsi.

5.4.1. CASE-texnologiyalar

CASE-texnologiyalar (*Computer-Aided Software/System Engineering*, CASE – Kompüterin köməyi ilə proqram təminatının/sisteminin qurulması texnikası) müxtəlif sahələr üzrə mütəxəssisləri (sistem-analitikləri, layihəçilər, proqramçılar) cəlb edərək layihənin adətən kollektiv şəkildə realizə olunmasını tələb edən mürəkkəb informasiya sistemlərinin yaradılması zamanı istifadə olunur. CASE-texnologiyanın əsas üstün cəhəti layihəçilərin lokal şəbəkədə işləməsi, layihənin istənilən fraqmentlərinin eksport/importu, layihənin təşkilati idarə edilməsi imkanının olması hesabına layihə üzrə kollektiv işin dəstəklənməsidir.

CASE-texnologiya avtomatlaşdırmanın proqram vasitələri kompleksi ilə dəstəklənən proqram təminatının mürəkkəb sistemlərinin metodoloji təhlili, layihələndirilməsi, işlənməsi və müşayiət edilməsi toplusudur. CASE-texnologiya proqram təminatının layihələndirilməsi və işlənməsi prosesini avtomatlaşdırmağa imkan verən sistem-analitikləri, layihəçilər və proqramçılar üçün alət vasitəsidir.

CASE-in əsas məqsədi proqram təminatının layihələndirilməsi işini onun kodlaşdırılmasından və işlənmənin növbəti mərhələlərindən ayırmaqdır.

CASE-texnologiyaların alət vasitələri yaranan məsələlərin həllini sadələşdirərək, sistemin həyat dövrünün bütün mərhələlərində tətbiq olunurlar.

CASE-texnologiyalar informasiya sisteminin layihələndirilməsi işini proqramlaşdırma və sazlama proseslərindən ayırmağa imkan verir: sistemin layihəçisi təfərrüatlara diqqətini yayındırmadan, daha yüksək səviyyədə layihələndirmə ilə məşğul olur. Bu layihələndirmənin artıq ilk mərhələlərində səhvlərə yol verilməməsinə və daha mükəmməl proqram məhsullarının əldə edilməsinə imkan verir.

Bu texnologiya təhlil və layihələndirmə mərhələlərinə daha çox təsir edərək, informasiya sisteminin işlənməsinin bütün mərhələlərini dəyişdirir.

Bir sıra hallarda CASE-texnologiyasının tətbiqi informasiya sisteminin layihələndirilməsi və işlənməsi proseslərinin çərçivəsindən kənara çıxır. Texnologiya şirkətlərin təşkilatı və idarəetmə strukturlarının modellərinin optimallaşdırılmasına imkan verir və planlaşdırma, maliyyələşdirmə, öyrətmə kimi məsələləri daha yaxşı həll etməyə şərait yaradır. Beləliklə, CASE-texnologiyası bu və ya digər layihənin optimal realizə olunmasına yönələrək şirkətin fəaliyyətinin əsaslı dəyişməsinə və ya biznesin ümumi səmərəliliyinin artırılmasına imkan verir.

Layihə üzərində aparılan kollektiv iş informasiya mübadiləsini, məsələlərin yerinə yetirilməsinə nəzarəti, dəyişikliklərin və versiyaların izlənməsini, planlaşdırmanı, qarşılıqlı əlaqələndirməni və idarəetməni nəzərdə tutur. Bu cür funksiyaların realizə olunmasının əsasını adətən repozitari adlanan layihənin ümumi verilənlər bazası təşkil edir. Əslində, *repozitari* – işlənən tətbiqdə proseslər, verilənlər və obyektlərin əlaqələri haqqında məlumatlar saxlanan informasiya arxividir.

Müasir CASE-sistemlərinin əksəriyyətində əyani diaqramlara əsaslanan struktur təhlil və layihələndirmə metodologiyaları tətbiq olunur. Bu zaman layihələndirilən sistemin modelinin təsviri üçün qraflar, diaqramlar, cədvəllər və sxem-

lərdən istifadə olunur. Bu cür metodologiyalar layihələndirilən sistemin ciddi və əyani təsvirini təmin edirlər. Həmin təsvir sistemin ümumi xülasəsindən başlanır, sonra iyerarxik strukturu əldə edərək detallaşdırılır.

CASE-texnologiyalar praktiki olaraq bütün növ proqram təminatlarının (sistem, idarəedici, tətbiqi) yaradılmasında tətbiq edilir. CASE-vasitələrin açar əlaməti kimi struktur sistem analizi və layihələndirmə metodologiyaların dəstəklənməsi çıxış edir.

Struktur metodologiyaların avtomatlaşdırılması ilə yanaşı, CASE-texnologiyaları aşağıdakı üstünlüklərə də malikdir:

- avtomatik nəzarət vasitələrinin hesabına yaradılan proqram təminatının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması;

- ilkin mərhələlərdən gözlənilən nəticənin qiymətləndirilməsinə imkan verən qısa müddət ərzində gələcək sistemin prototipinin yaradılması;

- layihələndirmə və işlənmə proseslərinin sürətləndirilməsi;

- layihəçinin rutin əməliyyatlardan azad edilməsi;

- işlənmənin inkişafının və müşayiətinin dəstəklənməsi.

CASE-texnologiyaların vasitələri iki qrupa ayrılır:

- realizə olunan sistemə daxil olan – sistemin layihələndirilməsi və realizə olunması ilə bağlı bütün qərarlar seçilmiş VBİS ilə əlaqəlidir;

- realizə olunan sistemdən asılı olmayan – layihələndirmə ilə bağlı bütün qərarlar həyat dövrünün ilkin mərhələlərinin unifikasiyasına və bu mərhələlərin sənədləşdirilməsinə yönəlir, realizə olunma vasitələrinin seçilməsində böyük çeviklik təmin edilir.

5.4.2. RAD metodologiyası

Kompüter informasiya sistemlərinin mövcudluğunun ilkin mərhələsində onların işlənməsi ənənəvi proqramlaşdırma

dillərində aparılırdı. Lakin işlənən sistemlərin mürəkkəbliyinin və istifadəçilərin tələblərinin artması nəticəsində işlənmə müddətinin azalmasını təmin edən yeni vasitələr tələb olundu. Bu proqram təminatı sahəsində yeni istiqamətin, yəni tətbiqlərin cəld işlənməsi üçün alət vasitələrinin yaranmasına təkan verdi. Həmin istiqamətin inkişafı proqram təminatı bazarında informasiya sistemlərinin həyat dövrünün praktiki olaraq bütün mərhələlərinin avtomatlaşdırılması vasitələrinin yaranmasına gətirdi.

Tətbiqlərin cəld işlənməsi vasitələrinin istifadəsinə əsaslanan informasiya sistemlərinin işlənməsi metodologiyası son zamanlar geniş yayılıb və tətbiqlərin cəld işlənməsi metodologiyası (*Rapid Application Development*, RAD) adı altında məlumdur. Bu metodologiya müasir informasiya sistemlərinin həyat dövrünün bütün mərhələlərini əhatə edir.

RAD dedikdə tətbiqlərin ayrı-ayrı informasiya komponentlərini funksional olaraq əks etdirən, müəyyən qrafiki obyektlər dəsti ilə işləməyə imkan verən, tətbiqi informasiya sistemlərinin cəld işlənməsini təmin edən xüsusi alət vasitələri kompleksi başa düşülür.

Tətbiqlərin cəld işlənməsi metodologiyası adətən üç əsas elementə əsaslanan informasiya sistemlərinin işlənməsi prosesini nəzərdə tutur:

- nisbətən kiçik olan proqramçılar dəsti (adətən 2-10 nəfər);
- nisbətən qısa vaxt müddəti (2-6 ay) üçün tərtib olunmuş görülməli işlər cədvəli;
- sifarişçi ilə sıx əlaqədə olmanı nəzərdə tutan işlənmənin iterasiya modeli.

RAD metodologiyasının istifadəsi zamanı layihəçilərin təcrübəsi və peşəkarlığı vacib rol oynayır. Layihəçilər qrupu proqram təminatının təhlili, layihələndirilməsi, proqramlaşdırılması və testləşdirilməsi sahəsində təcrübələri olan peşəkarlardan ibarət olmalıdır.

RAD metodologiyasının əsas prinsiplərini aşağıdakı kimi vermək olar:

- layihənin iterasiya (spiral) modelinin istifadəsi;
- həyat dövrünün hər bir mərhələsində işlərin tam başa çatdırılmasının vacib olmaması;
- informasiya sisteminin işlənməsi zamanı sifarişçi və gələcək istifadəçilər arasında sıx əlaqənin olması;
- CASE-vasitələrin və tətbiqlərin cəld işlənməsi vasitələrinin istifadəsi;
- layihəyə dəyişikliklərin daxil edilməsini və hazır sistemin müşayiətini asanlaşdıran konfigurasiyanın idarə edilməsi vasitələrinin istifadəsi;
- son istifadəçilərin tələblərini tam həcmdə realizə və müəyyən etməyə imkan verən prototiplərin istifadəsi;
- layihənin testləşdirilməsi və inkişafının işlənmə ilə eyni zamanda aparılması;
- işlənmənin az sayda olan peşəkarlar tərəfindən aparılması;
- sistemin işlənməsinin düzgün idarə edilməsi, dəqiq planlaşdırılması və yerinə yetirilməsinə nəzarətin olması.

Tətbiqlərin cəld işlənməsi metodologiyasının istifadəsi zamanı informasiya sisteminin həyat dövrü dörd mərhələdən ibarətdir:

- tələblərin təhlili və planlaşdırılması mərhələsi;
- layihələndirmə mərhələsi;
- hazırlama mərhələsi;
- tətbiq mərhələsi.

Tələblərin təhlili və planlaşdırılması mərhələsində aşağıdakılar icra olunur:

- işlənən informasiya sisteminin yerinə yetirəcəyi funksiyaları;
- ilk növbədə işlənməsi tələb olunan funksiyalar;
- informasiya tələblərinin təsviri;

- layihənin miqyasının məhdudlaşdırılması;
- mərhələlər üçün vaxt müddətinin təyini;
- təyin olunmuş maliyyə çərçivəsində, mövcud aparat və proqram vasitələri əsasında layihənin realizə olunması imkanı.

Layihənin realizə olunması prinsip etibarı ilə mümkün olduqda, tələblərin təhlili və planlaşdırılması mərhələsinin nəticəsi kimi üstünlüklər göstərilməklə işlənən informasiya sisteminin funksiyalarının siyahısı, sistemin ilkin funksional və informasiya modelləri olacaqdır.

Layihələndirmə mərhələsində təbiiqlərin işlək prototiplərinin tez alınması üçün vacib alət kimi CASE-vasitələr çıxış edir.

CASE-vasitələr ilə yaradılmış prototiplər istifadəçilər tərəfindən təhlil olunurlar. Bu zaman əvvəlki mərhələdə aşkar olunmayan tələblər dəqiqləşdirilir və əlavə olunur. Beləliklə, bu mərhələdə də gələcək istifadəçilərin sistemin texniki layihələndirilməsində iştirakı vacibdir.

Sonra bu mərhələdə təhlil və ehtiyac yarandıqda sistemin funksional modelinin təşhihi aparılır. Sistemin hər bir prosesi təfərrüatı ilə nəzərdən keçirilir.

Tələb yarandıqda hər bir elementar proses üçün natamam prototip (ekran formaları, dialoq pəncərələri və ya hesabat) yaradılır. Natamam prototip anlaşımazlıqları və qeyri-birmənalılığını aradan götürməyə imkan verir. Sonra verilənlərə müraicənin ayrılması tələbləri müəyyən olunur.

Proseslərə hərtərəfli baxıldıqdan sonra, işlənən sistemin funksional elementlərinin sayı təyin olunur. Bu informasiya sisteminin bir sıra altsistemlərə bölünməsinə mümkün edir. Hər altsistem ayrıca layihəçilər qrupu tərəfindən RAD-layihələr üçün münasib vaxt (təxminən ay yarım) ərzində realizə olunur. CASE-vasitələrdən istifadə edərək layihə bir neçə qrup arasında bölüşdürülür, yəni funksional model bölünür.

Bu mərhələdə tələb olunan sənədlər dəsti tərtib olunur.

Mərhələnin əsas nəticələrinə aşağıdakıları aid etmək olar:

- sistemin ümumi informasiya modeli;
- sistemin bütövlükdə və ayrı-ayrı layihəçilər qrupları tərəfindən realizə olunan altsistemlərin funksional modelləri;
- müstəqil işlənən altsistemlər arasında CASE-vasitələr ilə dəqiq təyin olunmuş interfeyslər;
- ekran formalarının, dialog pəncərələrinin və hesabatların qurulmuş prototipləri.

Layihələndirmə mərhələsində RAD metodologiyasının istifadəsi xüsusiyyətlərindən biri yaradılan hər bir prototipin gələcək sistemin müəyən hissəsinə nüfuz etməsidir. Beləliklə, növbəti mərhələyə daha müfəssəl və faydalı informasiya ötürülür. Ənənəvi yanaşmada real tətbiqlərin yaradılması üçün nəzərdə tutulmayan prototipləşdirmə vasitələrindən istifadə olunurdu. Buna görə də işlənmiş prototiplər növbəti mərhələlərdə istifadə oluna bilmirdi və layihədə anlaşılmazlıqların aradan götürülməsi məsələsi həll olunduqdan sonra prototiplər “atılırdı”.

Hazırlama mərhələsində tətbiqin cəld işlənməsi yerinə yetirilir. Bu mərhələdə əvvəl alınmış modellər və qeyri-funksional xüsusiyyətli tələblər əsasında real sistemin iterativ hazırlanması yerinə yetirilir. Tətbiqin işlənməsi proqramlaşdırmanın vizual vasitələrindən istifadə edilərək aparılır. Proqram kodunun tərtibi CASE-vasitələrin tərkibinə daxil olan kodun avtomatik generatorlarının köməyi ilə yerinə yetirilir. Kod işlənmiş modellər əsasında yaradılır.

Hazırlama mərhələsində də sistemin istifadəçilərinin iştirakı vacibdir. Belə ki, əgər işlənmə zamanı sistem əvvəl təyin olunmuş tələbləri ödəmirsə, onda istifadəçilər əldə edilmiş nəticələri qiymətləndirir və düzəlişlər edirlər. Sistemin testlənməsi birbaşa işlənmə zamanı yerinə yetirilir.

Hər bir layihəçi qrupunun işi tamamlandıqdan sonra sistemin konkret hissəsinin digərlərinə tədricən inteqrasiyası aparılır, tam proqram kodu formalaşır, tətbiqin bu hissəsinin

digərləri ilə birgə, sonra isə sistemin tam şəkildə testləşdirilməsi icra olunur.

Fiziki layihələndirmə aşağıdakılar ilə yekunlaşır:

- verilənlərin paylanması tələbi müəyyən olunur;
- verilənlərin istifadəsinin təhlili aparılır;
- verilənlər bazasının fiziki layihələndirilməsi yerinə

yetirilir;

- aparat resurslarına tələblər müəyyən olunur;
- məhsuldarlığın artırılması üsulları təyin olunur;
- layihənin sənədlərinin işlənməsi prosesi başa çatır.

Bu mərhələnin nəticəsi istifadəçilərin bütün tələblərinə cavab verən hazır informasiya sistemi olur.

Tətbiq mərhələsi işlənmiş informasiya sisteminin istifadəçilərinin öyrədilməsindən ibarətdir.

Sistemin hazırlanması mərhələsi uzun müddətli olmadığından, sistemin tətbiqi ilə bağlı planlaşdırılma və hazırlıq işləri sistemin layihələndirilməsi mərhələsində başlanmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, İS-in qurulmasının yuxarıda baxılan sxemi universal deyil. Bu sxemdən kənara çıxma hallarına da rast gəlmək olar.

Bütün üstünlüklərinə baxmayaraq, RAD metodologiyası universal hesab oluna bilməz. Onun tətbiqi müəyyən müəssisə üçün işlənən nisbətən kiçik sistemlərin yerinə yetirilməsi zamanı daha səmərəli hesab olunur.

Tamamlanmış məhsul hesab olunmayan, yəni sadəcə olaraq, informasiya sisteminin xüsusi elementləri toplusu olan xüsusi sistemlərin işlənməsi zamanı isə layihənin idarə edilməsi və keyfiyyəti kimi göstəriciləri böyük rol oynayırlar. Bu keyfiyyətlər layihənin işlənməsinin sadəliyi və sürəti ilə ziddiyyət təşkil edə bilirlər. Bu onunla əlaqəlidir ki, xüsusi sistemlər adətən mərkəzləşdirilmiş şəkildə müşayiət olunur və müxtəlif proqram-aparat platformalarına, verilənlər bazalarının idarəetmə sistemlərinə, kommunikasiya vasitələrinə uyğunlaşa bilər, həmçinin mövcud işlənmələrə inteqrasiya oluna bilirlər.

Buna görə də bu cür layihələr üçün yüksək səviyyəli planlaşdırma və ciddi layihələndirmə qaydası, əvvəlcədən işlənmiş protokollara və interfeyslərə ciddi riayət etmə tələb olunur. Bu amillər sistemin hazırlama sürətini aşağı salır.

RAD metodologiyası xüsusi informasiya sistemlərinin yaradılması ilə yanaşı, mürəkkəb hesablama proqramlarının, əməliyyat sistemlərinin və ya mürəkkəb mühəndis-texniki obyektlərin idarə edilməsi proqramlarının yaradılması üçün də yararlı deyil.

RAD metodologiyası istifadəçi interfeysi ikinci dərəcəli olan (yəni sistemin işinin məntiqinin əyaniliyi təyin olunmadıqda) tətbiqlərdə istifadə oluna bilməz. Bu cür tətbiqlərə misal olaraq real vaxt tətbiqlərini, drayverləri və ya müxtəlif xidmətləri göstərmək olar.

İnsanların təhlükəsizliyindən asılı olan sistemlərin (məsələn, nəqliyyatın və ya atom elektrik stansiyalarının idarə edilməsi sistemləri) işlənməsi zamanı da RAD metodologiyasının istifadəsi mümkün deyil. Belə ki, RAD metodologiyasının əsasını iterativ yanaşma təşkil edir və bu yanaşmaya görə sistemin ilk versiyaları tam iş qabiliyyətinə malik olmayacaqlar, bu isə fəaclərə gətirə bilər.

5.5. Proqram məhsullarının layihələndirilməsi üsulları

Alqoritm və proqramların layihələndirilməsi üsulları çox zəngindir. Onlar müxtəlif əlamətlərə görə təsnif oluna bilərlər. Bu əlamətlərdən əsasları aşağıdakılardır:

- layihə işlərinin avtomatlaşdırılma dərəcəsi;
- işlənmə prosesinin qəbul olunmuş metodologiyası.

Alqoritm və proqramların layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılma dərəcəsinə görə aşağıdakıları qeyd etmək olar:

- ənənəvi (avtomatlaşdırılmamış) layihələndirmə üsulları;
- avtomatlaşdırılmış layihələndirmə üsulları (CASE-texnologiya və onun elementləri).

Alqoritm və proqramların avtomatlaşdırılmamış layihələndirilməsi çox sayda layihəçilərin iştirakını tələb etməyən əməktutumuna və struktur mürəkkəbliyinə görə kiçik ölçülü proqram məhsullarının işlənməsi zamanı istifadə olunur. İşlənən proqram məhsullarının əməktutumu, bir qayda olaraq, böyük deyil, proqram məhsulları isə əksər hallarda tətbiqi xarakter daşıyırlar.

Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə layihə işlərinə çəkilən əməyin aşağı salınmasına, onların yerinə yetirilməsi müddətinin qısaldılmasına, böyük layihəçilər heyətinin işinin əlaqələndirilməsinə, alqoritm və proqramların standartlaşdırılmasına imkan yaradır.

Avtomatlaşdırılmış yanaşma layihəçilərin texniki və proqram əməklərinin “təchizat vəsaitlərinin tamamilə təzələnməsini” (güclü kompüterlər, bahalı proqram alətləri, layihəçilərin peşəkarlığının artırılması və s.) tələb edir. Alqoritm və proqramların avtomatlaşdırılmış layihələndirilməsinin öhdəsindən ancaq güclü şirkət (müəyyən sinfə aid proqram məhsullarının işlənməsində ixtisaslaşmış, proqram vasitələri bazarında dayanıqlı yer tutan) gələ bilər.

Alqoritm və proqramların layihələndirilməsi müxtəlif yanaşmalara əsaslanı bilər:

- proqram məhsullarının struktur layihələndirilməsi;
- predmet sahəsinin və onunla əlaqəli tətbiqlərin informasiya modelləşdirilməsi;
- proqram məhsullarının obyekt-yönlü layihələndirilməsi.

Struktur layihələndirmənin əsasını ardıcıl dekompozisiya, ayrı-ayrı elementlərə məqsədyönlü strukturlaşdırma təşkil edir. Struktur layihələndirmənin tipik üsulları aşağıdakılardır:

- proqramların azalan layihələndirilməsi, kodlaşdırılması və testlənməsi, yəni verilənlərin emalının ümumi funksiyasının sadə funksional elementlərə ardıcıl bölünməsi;

– modul proqramlaşdırılması, yəni proqramın ardıcıl modullara (hər biri bir və ya bir neçə tamamlanmış funksiyanı yerinə yetirən) bölünməsi;

– struktur proqramlaşdırma, yəni proqram məhsulunun yaradılması zamanı verilənlərin emalı alqoritmlərinin idarəedici strukturlarının istifadə edilməsi.

Predmet sahəsinin informasiya modelləşdirilməsinin əsasını alqoritm və proqramların layihələndirilməsi zamanı verilənlərin təyinedici rolu haqqında əsasnamə çıxış edir. Proqram məhsullarının layihələndirilməsinə bu cür yanaşma verilənlərin saxlanması və emalının təşkilinin proqram məhsullarının (verilənlər bazalarının idarəetmə sistemləri) yaranması və inkişafı hesabına əmələ gəlmişdir.

Bu yanaşma aşağıdakı tərkib hissələrdən ibarətdir:

– predmet sahələrinin informasiya təhlili;

– informasiya modelləşdirilməsi, yəni qarşılıqlı əlaqəli verilənlər modelləri kompleksinin qurulması;

– verilənlərin emalı funksiyalarının sistem layihələndirilməsi;

– verilənlərin emalı proseduralarının hərtərəfli yaradılması.

Predmet sahəsinin informasiya təhlili informasiya obyektində baş verən prosesləri və onlar arasında informasiya axınlarını göstərən verilənlər axınlarının diaqramlarının (informasiya-texnoloji sxemlərin) qurulmasını nəzərdə tutur.

Informasiya modelləşdirilməsi iki təsvir səviyyəsinə malik informasiya modellərinin qurulmasından ibarətdir:

– predmet sahəsinin inteqrasiya olunmuş verilənlər strukturlarını əks etdirən verilənlərin saxlanması və emalının proqram realizasiyası vasitələrindən asılı olmayan informasiya-məntiq modeli;

– verilənlərin saxlanması və emalı mühitinə yönələn dataloji model.

Verilənlərin struktur vasitələri ilə predmet sahəsinin funksiyaları modelləşdirilir, emal funksiyalarının qarşılıqlı əlaqəsi izlənilir, giriş və çıxış informasiyasının tərkibi, verilənlərin giriş strukturlarının çıxış strukturlarına çevrilməsinin məntiqi dəqiqləşdirilir.

Verilənlər bazasının realizə olunma vasitələrinin seçilməsi dataloji modellərin növünü və, deməli, verilənlərin çevrilməsi alqoritmlərini təyin edir. Əksər hallarda verilənlərin relasiya təsvirindən və uyğun proqramlaşdırma dillərindən istifadə olunur.

Proqram məhsullarının layihələndirilməsinə obyekt-yönlü yanaşma aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- obyektlər sinfinin seçilməsi;
- obyektlərin və onların emal üsullarının səciyyəvi xassələrinin təyin edilməsi;
- siniflər iyerarxiyasının yaradılması, obyektlərin və onların emal üsullarının xassələrinin irsən qəbul edilməsi.

Hər bir obyekt həm verilənləri, həm də bu verilənlərin emalı proqramını birləşdirir və müəyyən sinfə aid edilir. Sınıf vasitəsi ilə eyni proqram kodu ona aid olan müxtəlif obyektlər üçün tətbiq edilə bilər.

Proqram məhsullarının işlənməsi üçün ənənəvi yanaşmalar verilənlər və onların emalı prosesləri arasında mövcud fərqləri hər zaman qeyd edirlər. Belə ki, informasiya modeləşdirilməsinə yönələn texnologiyalar əvvəlcə verilənləri spesifikasiya edir, sonra isə bu verilənləri istifadə edən prosesləri təsvir edirlər. Struktur yanaşma texnologiyaları, birinci növbədə, verilənlərin emalı proseslərinə və əlaqəli proseslər arasında informasiya axınlarının təşkilinə yönəlmişdir. Proqram məhsullarının obyekt-yönlü texnologiyası verilənlər və prosesləri məntiqi obyektlərdə birləşdirir.

5.6. Açıq informasiya sistemlərinin profilləri

Müasir mürəkkəb informasiya sistemlərinin yaradılması, müşayiət edilməsi və inkişafı açıq sistemlərin qurulması metodologiyasına əsaslanır. Açıq informasiya sistemləri müasir cəmiyyətin bütün əsas sahələrinin (dövlət idarəetmə orqanları, sahibkarlıq fəaliyyəti, maliyyə-kredit, istehsal, elm və təhsilin) informasiyalaşdırılması prosesində yaradılır. Açıq informasiya sistemlərinin inkişafı və istifadəsi informasiya texnologiyalarının funksional standartlaşdırılması metodologiyası əsasında standartların tətbiqi ilə sıx əlaqədardır.

Mürəkkəb və paylanmış informasiya sistemlərinin yaradılması və inkişafı zamanı müxtəlif səviyyəli baza standartları və normativ sənədlər toplusunun tərtib edilməsi və tətbiqi, sistemin müəyyən edilmiş funksiyalarının realizə olunması üçün lazım olan tələb və tövsiyələrin ayrılması tələb olunur. Unifikasiya və reqlamentləşdirilmə məqsədi ilə həmin baza standartları toplusu müəyyən sinfə aid layihələr, funksiyalar, proseslər və sistemin komponentlərinə görə uyğunlaşdırılmalı və konkretləşdirilməlidir. Bununla əlaqədar olaraq funksional standartlaşmanın əsas aləti kimi informasiya sisteminin profili anlayışı yaranmışdır.

Profil dedikdə verilmiş funksiya və ya funksiyalar qrupunun həyata keçirilməsi üçün nəzərdə tutulmuş əsas və köməkçi imkanların dəqiq təyin olunmuş altçoxluqları ilə birgə bir neçə baza standartları toplusu başa düşülür.

Profil standartlaşdırma obyektinin funksional xarakteristikalarına görə formalaşır. Profildə onun tərkibinə daxil olan hər bir baza standartının və ya normativ sənədin mümkün imkanları və parametrlərinin qiymətləri ayrılır və təyin olunur.

Profil onda istifadə olunmuş baza standartları və normativ sənədlərə zidd olmamalıdır. O, alternativ variantlardan vacib olmayan imkanları, parametrlərin qiymətlərini seçməli və mümkün olan çərçivədə tətbiq etməlidir.

Baza standartlarının eyni toplusu əsasında informasiya sistemlərinin müxtəlif layihələri üçün müxtəlif profillər yara-

dıla və təsdiq oluna bilər. Profili işləyib hazırlayanlar tərəfindən aparılan profilin baza sənədlərinin məhdudlaşdırılması və onların uyğunlaşdırılması verilmiş tətbiq sahəsində profilə uyğun gələn sistemin ayrı-ayrı komponentlərinin keyfiyyətini, uyğunluğunu və düzgün qarşılıqlı əlaqələndirilməsini təmin etməlidir.

İnformasiya sistemlərinin problem-yönlü tətbiq sahəsindən asılı olaraq, baza standartları və profilləri birbaşa olaraq direktiv, idarəedici və ya tövsiyə sənədləri kimi, həmçinin texnoloji mərhələlərin və ya proseslərin yaradılması, müşayiət edilməsi və inkişafı məqsədi ilə avtomatlaşdırılmış vasitələrin seçilməsi və ya layihələndirilməsi üçün normativ baza kimi istifadə oluna bilər.

Adətən iki profillər qrupu nəzərdən keçirilir:

- informasiya sisteminin arxitektura və strukturunu reqlamentləşdirən profillər;

- sistemin layihələndirilməsi, işlənməsi, tətbiqi, müşayiət edilməsi və inkişafı proseslərini reqlamentləşdirən profillər.

Tətbiq sahəsindən asılı olaraq profillər müxtəlif kateqoriyalara və uyğun olaraq müxtəlif təsdiq statuslarına malik ola bilərlər:

- baxılan layihə çərçivəsində standartlaşdırılmış layihə qərarlarını təyin edən konkret informasiya sisteminin profilləri;

- müəyyən sifə aid tətbiqi məsələlərin həlli üçün nəzərdə tutulmuş informasiya sisteminin profilləri.

İnformasiya sistemlərinin profilləri standartlar və normativ sənədlər əsasında müəyyən və təsvir olunmuş tələblər, xarakteristikalar, obyekt və proseslərin göstəricilərinin ancaq bir hissəsini unifikasiya edir və reqlamentləşdirirlər. Sistemin funksional və texniki xarakteristikaların digər hissəsi sifarişçilər və layihəçilər tərəfindən normativ sənədləri nəzərə almadan yaradıcılığı tətbiq etməklə təyin olunur.

İnformasiya sisteminin profilinin formalaşdırılması prinsipləri

İnformasiya sistemlərinin profillərinin istifadəsi aşağıdakı məsələləri həll etməlidir:

- layihələrin əmək tutumunun aşağı salınması;
- informasiya sisteminin komponentlərinin keyfiyyətinin artırılması;
- işlənən sistemlərin genişləndirilməsi və miqyaslandırılmasının təmin edilməsi;
- əvvəllər ayrılıqda həll olunan məsələlərin informasiya sistemində funksional integrasiyası imkanının təmin edilməsi;
- tətbiqi proqram təminatının daşına bilməsinin təmin edilməsi.

Qeyd olunmuş məsələlərin prioritetindən asılı olaraq, profilin formalaşdırılması üçün standartların və sənədlərin seçilməsi həyata keçirilir.

İnformasiya sistemləri profillərindən istifadənin aktuallığı informasiya texnologiyalarının standartlaşdırılmasının müasir vəziyyəti ilə təyin olunur. Həmin vəziyyət aşağıdakılar ilə xarakterizə olunur:

- mürəkkəb informasiya sistemlərinin yaradılması və tətbiqinə qoyulan tələblərin natamam və qeyri-bərabər ödənilməsinin təmin edən bir çox beynəlxalq və milli standartlar mövcuddur;

- beynəlxalq və milli standartların işlənməsi, razılaşdırılması və təsdiqinə sərf edilən müddətin çox olması onların konservatizmliyinə (mühafizəkarlığına, yəni köhnəpərəstliyə, yeniliyə zidd olmaya) və müasir informasiya texnologiyalarından xroniki olaraq geri qalmasına gətirir;

- funksional standartlar ilə ən sadə obyektlər və kütləvi proseslər (telekommunikasiyalar, proqramlaşdırma, proqram və verilənlərin sənədləşdirilməsi) dəstəklənmiş və reqlamentləşdirilmişdir. İri paylanmış informasiya sistemlərinin yaradılması və inkişafı ilə əlaqəli yaradıcılıq prosesləri (sistemli təhlil və layihələndirmə, komponent və sistemlərin integrasiyası, sınaq və sertifikatlaşdırma) standartların tələb və tövsiyələri ilə dəs-

təklənməmişdir, belə ki, bu proseslərin təsviri və unifikasiyası çox çətinidir;

– normativ və metodik sənədlərin təkmilləşdirilməsi və uyğunlaşdırılması bir sıra hallarda onların əsasında milli və beynəlxalq standartların yaradılmasına imkan verir.

İnformasiya sistemlərinin profillərinin formalaşdırılmasına müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. İnformasiya texnologiyalarının beynəlxalq funksional standartlaşdırılmasında profilin kifayət qədər sərt tərfi qəbul olunur. Hesab olunur ki, onun əsasını qəbul olunmuş beynəlxalq və milli standartlar təşkil edə bilər. De-fakto standartlarının və şirkətlərin normativ sənədlərinin istifadəsi qadağandır. Bu cür yanaşmada müasir informasiya sistemlərinin mürəkkəb obyektlərinin arxitektura və strukturlarının konkret funksiyalar və xarakteristikalarının unifikasiyası, rəqlamentləşdirilməsi və parametrləşdirilməsi çətinləşir.

İnformasiya sistemlərinin profillərinin işlənməsi və tətbiqinə digər yanaşma isə de-fakto standartlarına və beynəlxalq konsorsiumların tövsiyələrinə cavab verən uyğunlaşdırılmış və parametrləşdirilmiş baza beynəlxalq və milli standartların istifadəsindən ibarətdir.

Açıq sistemlər mühitinin etalon modeli istənilən informasiya sisteminin iki tərkib hissəyə ayrılmasını təyin edir: tətbiqlər (tətbiqi proqramlar və proqram kompleksləri) və həmin tətbiqlərin fəaliyyət göstərdiyi mühit.

Tətbiq və mühit arasında standartlaşdırılmış interfeyslər (*Application Program Interface, API*) təyin olunur. Həmin interfeyslər istənilən açıq sistemin profillərinin vacib hissəsidir. Bundan başqa, profillərdə funksional hissələrinin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsinin unifikasiya olunmuş interfeysləri və sistemin mühitinin komponentləri arasında qarşılıqlı əlaqələndirmə interfeysləri təyin oluna bilər. İcra olunan funksiyaların və qarşılıqlı əlaqələndirmə interfeyslərinin spesifikasiyaları sistemin komponentlərinin profilləri şəklində tərtib olu-

na bilər. Beləliklə, iyerarxik strukturlu informasiya sistemlərinin profillərinin tərkibinə aşağıdakılar daxil ola bilər:

- konkret sistem ilə yerinə yetirilən funksiyaların standartlaşdırılmış təsviri;

- sistemin xarici mühit ilə qarşılıqlı əlaqələndirilməsi funksiyaları;

- informasiya sisteminin tətbiqləri və mühiti arasında standartlaşdırılmış interfeyslər;

- sistemə daxil olan ayrı-ayrı funksional komponentlərin profilləri.

Konkret profilin səmərəli istifadəsi üçün aşağıdakılar tələb olunur:

- bir təşkilat və ya təşkilatlar qrupu üçün ümumi olan standartların istifadə olunduğu məntiqi əlaqə ilə birləşdirilmiş problem-yönlü fəaliyyət sahələrinin ayrılması;

- profilə daxil edilməli olan standartların və normativ sənədlərin, onların istifadəsi variantları və parametrlərinin identifikasiyası;

- yeni standartların və ya normativ sənədlərin yaradılması tələb olunan konkret profilin sahələrinin sənədləşdirilməsi və bu profilə aid olan çatışmayan standart və normativ sənədlərinin işlənməsi üçün vacib ola bilən xarakteristikaların identifikasiyası;

- profilin onun kateqoriyasına uyğun olaraq (standartları daxil edərək), normativ sənədlərin müxtəlif variantlarını, eləcə də əlavə parametrləri (profil ilə birbaşa əlaqəli ola bilən) daxil edərək formalizə edilməsi;

- profili nəşr etməli və/və ya gələcəkdə yayılması məqsədi ilə formal mərhələlərdən keçirilməsi.

Profillərin istifadəsi zamanı testləşmə, sınaq və sertifikatlaşdırma vasitəsi ilə onların istifadəsinin düzgünlüyünün yoxlanılmasının təmin edilməsi vacib məna daşıyır. Bunun üçün profilin istifadəsi zamanı nəzarət və testləşmə texnologiyasının yaradılması tələb olunur. Həmin texnologiya layihə-

nin yerinə yetirilməsinin hər mərhələsində metodikalar, alət vasitələri və tərtib olunan sənədlərin tərkib və məzmunu ilə dəstəklənməlidir.

Profillərin istifadəsi layihələndirilən informasiya sisteminin komponentlərinin keyfiyyətini və qarşılıqlı əlaqələndirilməsini yoxlayan testlərin işlənməsi zamanı unifikasiyaya zəmin yaradır. Profillər elə təyin olunmalıdırlar ki, onların realizasiyalarının testləşdirilməsi mümkün qədər tam şəkildə standartlaşdırılmış metodikaya uyğun aparılsın. Bu zaman əvvəllər işlənmiş metodikaların tətbiqi mümkündür. Belə ki, beynəlxalq standartlar və profillər hamı tərəfindən tanınan attestasiya testlərinin yaradılmasının əsasını təşkil edirlər.

İnformasiya sistemlərinin profillərinin strukturu

Profillərin işlənməsi və tətbiqi informasiya sistemlərinin layihələndirilməsi, işlənməsi və müşayiət olunması proseslərinin tərkib hissəsidir. Profillər həyat dövrünün bütün mərhələlərində sistemin və onun komponentlərinin müvafiq olacağı baza standartları dəstini təyin etməklə hər bir konkret informasiya sistemini xarakterizə edirlər.

Sifarişçi nöqtəyi-nəzərindən vacib olan standartlar sistemin layihələndirilməsinə aid texniki tapşırıqda verilməlidir və onun ilkin profilini təşkil etməlidir. Texniki tapşırıqda qeyd olunmayan standartlar, sonralar sifarişçi ilə razılaşdırılaraq layihəçi tərəfindən əlavə oluna bilər. Beləliklə, konkret sistemin profili dinamik xarakter daşıyır, o, informasiya sisteminin layihələndirilməsi zamanı inkişaf edir, konkretləşdirilir və öz əksini sistemin layihə sənədlərində tapır.

Konkret sistemin profilinə verilmiş layihənin tərkibində işlənmiş komponentlərin spesifikasiyaları və istifadə olunmuş hazır proqram və aparat vasitələrinin spesifikasiyaları (bu vasitələr uyğun standartlar ilə spesifikasiya olunmayıbılsa) daxil olunur. Sistemin layihələndirilməsi və sınağı başa çatdıqdan sonra, profil sistemin istismarı, təkmilləşdirilməsi və inkişafı zamanı müşayiət edilməsinin əsas aləti kimi istifadə olunur.

İnformasiya sisteminin profilinin ümumi strukturu

Konkret informasiya sistemlərinin profillərinin formalaşdırılması və tətbiqi beynəlxalq və milli standartlar, idarə normativ sənədləri, həmçinin de-fakto standartları əsasında yerinə yetirilir. Profillərin düzgün tətbiqinin təmin edilməsi üçün onların təsvirinə aşağıdakılar daxil olmalıdır:

- konkret profilin istifadəsi məqsədlərinin təyini;
- konkret profil ilə təyin olunan standartlaşdırma obyektinə və ya prosesinin funksiyalarının dəqiq siyahısı;
- konkret profilə daxil edilmiş baza standartlarının və spesifikasiyaların istifadəsi ssenariləri;
- informasiya sisteminə və ya onun profilə uyğun gəlmələrini təyin edən komponentlərinə olan tələblər, və uyğunluğun testləşməsi üsullarına olan tələblər siyahısı;
- profili təşkil edən konkret standartlar dəstinə və digər normativ sənədlərə normativ istinadlar;
- bütün ilkin sənədlərə informasiya istinadları.

İnformasiya sisteminin həyat dövrünün mərhələlərində əsas funksional profillər seçilir və tətbiq olunur:

- tətbiqi proqram təminatı profili;
- informasiya sisteminin mühitinin profili;
- informasiya sistemində informasiyanın mühafizəsi profili;
- informasiya sisteminə daxil edilmiş alət vasitələrinin profili.