



С. С. ҚОСИМОВ

АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

No 74482

Қосимов Содиқжон Собирович

Ахборот технологиялари. Ўқув қўлланма. 370 бет.

Ушбу қўлланма Ўзбекистондаги Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг Тараққиёт Дастури ва Ўзбекистон Республикаси Хукумати орасидаги қўшма “Ўзбекистон Хукуматида мамлакат ривожланиши учун Ахборот-коммуникация технологиялари сиёсатини шакллантириш ва жорий этишда кўмак” (“АКТ Сиёсати”) лойиҳаси ва Тошкент ахборот технологиялари университети билан ҳамкорликда ишлаб чиқарилган.

Мазкур қўлланма олий ўқув юртлари талабаларига мўлжалланган бўлиб, “Ахборот технологиялари” фанини чуқурроқ ўрганишга ёрдам беради. Шунингдек, ушбу қўлланмадан академик-лицей, касб-хунар коллежлари ўқувчилари ва мустақил ўрганувчилар фойдаланиши мумкин.

Қўлланмада ахборот технологияларининг алоқа ва телекоммуникация тизимларида қўлланилишига алоҳида аҳамият берилган. Китобда асосий диққат янги технологияларга қаратилган бўлиб, Интернет-технологияларининг қўлланилишига кенг эътибор берилган.

Қўлланма Тошкент ахборот технологиялари университети илмий-услубий кенгашида муҳокама этилган ва Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта Махсус Таълим Вазирлиги томонидан ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган.

Такризчилар:

ЎзМУ “Информатика ва амалий дастурлаш” кафедраси
мудири, ф-м.ф.д, профессор М. М. Арипов.

ТДИУ “Ахборот технологиялари ва менежмент”
кафедраси мудири, профессор Б. А. Бегалов.

Мухаррир:

Парпиева Қ.

Дизайнер:

Хван С.Ю.

ISBN 978-9943-326-00-2

© “Алоқачи” нашриёти

© Қосимов С.С.

КИРИШ

Сизнинг диққатингизга таклиф этилаётган ушбу ўқув қўлланма техник олий ўқув юртларининг талабаларига мўлжалланган бўлиб, ўқувчиларнинг техник олий таълим муассасалари бакалавриат йўналишларининг ўқув режаларида мавжуд “Информатика” фани мазмуни билан тўла равишда таниш, деган умидда тузилган, акс ҳолда “Информатика” фанининг асосий қисмини яна бир бор такрорлашни талаб этади.

“Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанлари (курслари)нинг узлуксиз, бир бири билан мантикий боғланган бўлиши керак, деган фикр пайдо бўлганлигига кўп вақт бўлди. Лекин, афсуски, шу вақтгача “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларини мактабдан бошлаб узлуксиз ўқитиш концепцияси ишлаб чиқилмаганлиги ачинарлидир.

Ҳозирги кунга келиб таълимда “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларини узлуксиз ўқитишга барча шароитлар мавжуд деб ҳисоблаймиз, уларнинг асосийлари куйидагилар:

- материалларининг ҳажми, мазмуни, аҳамияти ва муҳимлиги билан фарқ қиладиган “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларининг мантикий боғланган дастурининг мавжудлиги;
- фанларни ихтисослаштирилган дастурда, яъни бакалавриат йўналишларининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда ўқитиш имконияти;
- фанларнинг дастурида ахборот технологиялари соҳасининг ривожланишини ҳисобга олиш мумкинлиги.

“Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларини ўқитишнинг ўзига хос хусусиятларидан бири сифатида модуль тизимини кўрсатиш мумкин, чунки бу тизим талабалар билимининг турли-туманлигини ҳисобга олади. Модуль тизимининг яна бир ижобий хусусиятларидан бири фаннинг мазмунини кенгайтириш, ўзгартириш, такомиллаштириш ва янги модуль элементларини киритиш, шунингдек модуль орасида янги босқичларга ўтиш мумкинлигидир.

Услубият (методология) жиҳатидан “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларининг узлуксизлиги куйидагиларга асосланади:

- фанлар мазмунининг бирлиги, яъни бир-бирини

тўлдириши;

• ўқитиш усулининг ва билиш кўникмаларининг ўхшашлиги.

Юкоридагилар билан бир каторда ўқув қўлланмасини тайёрлашда республиканинг алоқа ва ахборот технологиялари соҳасида кадрлар тайёрлаш, қайта тайёрлаш ва мутахассислар малакасини ошириш бўйича базавий олий таълим муассасаси ҳисобланган Тошкент ахборот технологиялари университетида сўнгги йилларда “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанларини ўқитиш тажрибаси асос қилиб олинди. Баъзи олий таълим муассасаларининг бакалавриат йўналишлари ўқув режаларида “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” фанлари битта фан сифатида олиб борилади. Айни ҳолда, қўлланмадан фаннинг иккинчи қисмини ўзлаштиришда фойдаланишга маслаҳат берамиз.

Фанни ўқитиш модуль тизимида олиб борилишга мўлжалланган бўлиб, модуллар бир-бири билан мантикий боғланган.

ТАТУда сўнгги йилларда “Информатика” фанини ўқитиш фан бўйича талабалар билимининг турли-туманлигини ҳисобга олиб табақалаштирилган гуруҳларда олиб борилади. Мазкур тизимни “Ахборот технологиялари” фанини ўқитишда ҳам тажриба сифатида қўллашни тавсия этамиз.

Қўлланманинг баъзи модулларидан (бобларидан) академик лицей ва касб-хунар коллежлари ўқувчилари, шунингдек фанни мустақил ўрганувчилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Қўлланмада учрайдиган атамалар ва тушунчалар талқини барчамизга бир хил бўлиши учун қўлланманинг охирида алоҳида модуль сифатида глоссарий (тушунчаларнинг луғати) берилган.

Қўлланмани тайёрлашда О. А. Бакиров, С. Р. Саидходжаев, “Ахборот технологиялари” кафедраси ўқитувчилари Х. Б. Султанов (3-боб), Халимова Д. М. (4-боб) ва Ў. Р. Хамдамовлар (5-боб) яқиндан ёрдам берди. Ушбу ўқитувчиларга, шунингдек материаллардан фойдаланишга имконият яратган ва фойдали маслаҳатлар берган ҳамда компьютерда саҳифалашда, муҳаррирлик, мусахҳихлик ишларида ёрдам берган “Информатика” ва “Ахборот технологиялари” кафедралари ходимларига, тақризчиларга ҳамда қўлланма ҳақидаги барча фикр ва мулоҳазалари учун ҳурматли китобхонларга муаллиф ўз миннатдорчилигини изҳор этади.

Муаллиф



- 1.1. Ахборот тизими тушунчаси
- 1.2. Автоматлаштирилган ахборот тизимларининг асосий компонентлари
- 1.3. Ахборот тизимларининг ривожланиш босқичлари
- 1.4. Ахборот тизимидаги жараёнлар ва уларни жорий этиш
- 1.5. Ахборот тизимида ташкилотни бошқарув тузилмаси
- 1.6. Ахборот тизимини яратиш

1. АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ

1. 1. Ахборот тизими тушунчаси

«Тизим» деганда, бир вақтнинг ўзида ҳам ягона, яхлит деб қараладиган ҳар қандай объект, ҳам қўйилган мақсадларга эришиш манфаатларида бирлаштирилган турли элементлар мажмуи тушунилади.

Маълумки, бугунги кунда кўплаб турли хил тизимлар яратилган бўлиб, улар ўз таркиби ва бош мақсадлари бўйича бир-биридан фаркланади. Масалан, қуйидаги жадвалда бир неча тизимларга намуналар келтирилган.

Тизим	Тизим элементлари	Тизимнинг бош мақсади
Фирма	Одамлар, жиҳозлар, материаллар, бинолар ва бошқалар	Товарлар ишлаб чиқариш
Компьютер	Электрон ва электр механик элементлар, алоқа линиялари ва бошқалар	Маълумотларга ишлов бериш
Телекоммуникация тизими	Компьютерлар, модемлар, кабеллар, тармоқ дастурий таъминоти ва бошқалар	Ахборот узатиш
Ахборот тизими	Компьютерлар, компьютер тармоқлари, одамлар, ахборот ва дастурий таъминот	Профессional ахборот ишлаб чиқариш

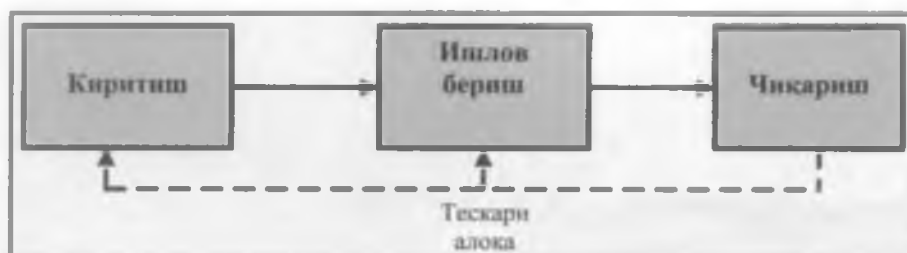
1.1-жадвал

«Тизим» тушунчаси кенг тарқалган ва жуда кўплаб маъноларда қўлланилади. Ахборот тизимларига нисбатан қўлланилганда аксарият ҳолларда техник воситалар ва дастурлар тўплами назарда тутилади. Компьютернинг факат аппарат қисмини тизим деб аташ мумкин. Муайян амалий вазифаларни бажариш учун ҳужжатларни юритиш ва ҳисоб-китобларни бошқариш жараёнлари билан тўлдирилган кўплаб дастурларни ҳам тизим деб ҳисоблаш мумкин.

Ҳар бир тизим тўрт асосий қисмдан иборат:

- киритиш;
- ишлов бериш;
- чиқариш;
- тесқари алоқа.

Ҳар бир тизим тўрт асосий қисмдан иборат: киритиш, ишлов бериш, чиқариш ва тесқари алоқа.



1.1 – расм. Тизимлар, уларнинг элементлари ва мақсадларига мисоллар.

Тизим	Элементлар			Мақсад
	Кириш	Ишлов бериш	Чикиш	
Университет	Талабалар, ўқитувчилар, ишчилар, китоблар	Ўқитиш, изланиш, хизмат кўрсатиш	Тайёр мутахассислар, тадқиқот, жамиятга, давлатга ва миллатга хизмат кўрсатиш	Илм орттириш
Кино	Актёрлар, режиссёрлар, ускуналар	Кинога олиш, нашр қилиш, тақсимлаш	Кинотеатрларга олиб келинган кинофильмлар	Қизиқарли кино, даромад
Чойхона	Гуруч, гўшт, сабзи, пир, ёғ ва бошқа масалликлар, меҳнат, бошқарув	Ош пишириш, чой дамлаш, хизмат кўрсатиш	Ош, чой, салатлар	Хордиқ учун шароит яратиш, даромад

1.1 – расм. Тизимлар, уларнинг элементлари ва мақсадларига мисоллар.

Ахборот тизимининг мақсади – муайян профессионал фаолият билан боғлиқ бўлган профессионал ахборот ишлаб чиқариш. Ахборот тизимлари ҳар қандай соҳадаги вазифаларни ҳал қилиш жараёнида зарур бўладиган ахборотни тўплаш, сақлаш, ишлов бериш, чиқариб беришни таъминлайди.

Ахборот тизими – қўйилган мақсадларга эришиш йўлида ахборотни тўплаш, сақлаш, ишлов бериш ва чиқаришда фойдаланиладиган воситалар, усуллар ва ходимларнинг ўзаро боғлиқ мажмуи.

Ахборот тизими – қўйилган мақсадларга эришиш йўлида ахборотни тўплаш, сақлаш, ишлов бериш ва чиқаришда фойдаланиладиган воситалар, усуллар ва ходимларнинг ўзаро боғлиқ мажмуи.

Мисол

Масалан, университет талабалари ва баҳолари ахборот тизимини олсак, “Киритиш” компоненти ҳар бир фандан ҳар бир талабани баҳолари бўлиши мумкин. “Ишлов бериш” компоненти ёрдамида талабаларнинг уртача баҳосини ҳисоблаш, таққослаш ва бошқа амаллар бажарилиши мумкин. “Чикариш” компонентида эса талабаларнинг умумий натижаларини тақдим этиш, аъло баҳога ўқийдиган талабаларнинг рўйхатини чиқариш каби вазифалар бажарилиши мумкин.

Бугунги кундаги замонавий ахборот тизими тушунчаси ахборотга ишлов беришнинг асосий техник воситаси сифатида шахсий компьютерлардан фойдаланишни кўзда тутди. Йирик ташкилотларда шахсий компьютерлар билан бир каторда ахборот тизимининг техник базаси таркибига мейнфрейм ёки супер электрон ҳисоблаш машиналари кириши мумкин. Бундан ташқари, ағаришлаб чиқарилаётган ахборот фойдаланувчиси бўлган ва усиз бу ахборотни олиш ва тақдим этиш мумкин бўлмаган одамнинг роли ҳисобга олинмас экан, ахборот тизими техникавий тимсолининг ўзи ҳеч қандай аҳамиятга эга бўлмай қолади.

Ташкилот деганда, умумий мақсадлар йўлида бирлашган ва умумий моддий ҳамда молиявий воситалардан моддий ва ахборот маҳсулотларини ҳамда хизматларини ишлаб чиқариш учун фойдаланадиган одамлар ҳамжамияти тушунилади. Матнда икки сўз - «ташкилот» ва «фирма» сўзлари тенг маъноларда қўлланилади.

Компьютерлар ва ахборот тизимлари ўртасида фарқ мавжудлиги равшандир. Компьютерлар ихтисослашган дастурий воситалар билан жиҳозланган бўлиб, ахборот тизимлари учун техникавий база ва восита ҳисобланади. Компьютерлар ва телекоммуникациялар билан иш олиб борадиган ходимлар ҳар қандай ахборот тизимининг мажбурий таркиби ҳисобланади.

Ахборот тизимларининг қўлланиш соҳалари турли-тумандир. Шунингдек, ҳар бир тизимга хос бўлган хусусиятлар ва ўзига хосликлар ҳам турли-тумандир. Муайян ахборот тизимининг хусусиятлари мажмуини белгиловчи қўплаб омиллар орасида учта асосий омилни ажратиб кўрсатиш мумкин, булар: тизимнинг техник даражаси; ишлов берилаётган ахборот характери; ахборотнинг ишлатиш мақсадлари, яъни ушбу тизим ҳал қилишда ёрдам

Ташкилот деганда, умумий мақсадлар йўлида бирлашган ва умумий моддий ҳамда молиявий воситалардан моддий ва ахборот маҳсулотларини ҳамда хизматларини ишлаб чиқариш учун фойдаланадиган одамлар ҳамжамияти тушунилади.

бериши мўлжалланган вазифалар доираси. Санаб ўтилган омиллар ҳам тизимнинг ўзида, ҳам фойдаланувчилар учун тақдим этиладиган ахборот шаклининг, ахборотга ишлов бериш жараёнлари характерининг ва тизимнинг ташки муҳит билан ўзаро алоқасининг, тизимнинг алгоритмик ва дастурий таъминотинг таркибини белгилаб беради.

Техника даражаси бўйича ахборот тизимлари куйидаги тизимларга бўлинади:

- **дастаки;**
- **механизациялашган;**
- **автоматлаштирилган;**
- **автоматлашган.**

Тизимни санаб ўтиш тартиби улар яратилишининг тарихий кетма-кетлигини акс эттиради.

Дастаки ахборот тизимларида ахборотга ишлов беришнинг барча жараёнлари қўлда бажарилади. Қўлда ишлов бериладиган тизимларнинг ахборот массивлари ҳажми унча катта бўлмайди, маълумотлар турли типдаги элтувчиларда сақланади. Бундай тизимларда ахборотни кидириш учун оддий селектив мосламалардан фойдаланилади. Аслини олганда, дастаки ахборот тизимлари тизим эмас, балки маълум белгилар мажмуи бўйича зарур ахборотни кидиришни енгиллаштирувчи қурилмалар ҳисобланади. Бу қурилмалар арзон, улар билан ишлаш оддий, уларни ишлатиш учун олий малакали хизмат кўрсатувчи ходимлар талаб этилмайди.

Механизациялашган ахборот тизимларида ахборотга ишлов бериш ва кидириш учун турли механизациялашган воситалардан фойдаланилади, улар орасида ҳисоблаш-перфорация машиналари энг кенг тарқалгандир. Механизациялашган ахборот тизимларида ахборот элтувчилари бўлиб, перфокарталар ҳисобланади. Бундай механизациялашган тизимларнинг техник воситалари таркибига перфорация машиналари тўплами кирази, уларнинг ҳар бири муайян бир вазифани бажаради. Перфоратор ёрдамида ахборот дастлабки ҳужжатлардан перфокарталарга ўтказилади. Сараловчи умумий белгиларга эга бўлган перфокарталарни алоҳида гуруҳлар бўйича жойлаштиради.

Автоматлаштирилган ва автоматлашган ахборот тизимларидаги ахборотни сақлаш, унга ишлов бериш ва кидириш учун ҳамда компьютерларда ахборотни тўплаш, тайёрлаш ва узатиш, шунингдек ахборотни истеъмолчига

чиқариб бериш билан боглик операцияларни бажариш учун ҳам фойдаланилади. Бу тизимлар кенг функционал имкониятларга эга ва ахборотнинг жуда катта ҳажмларини сақлаш ҳамда ишлов беришга кодир. Бу ерда ахборот элтувчилар компьютерларнинг хотира қурилмаларидир.

Энг кенг тарқалган автоматлаштирилган ахборот тизимлари (ААТ) ишида ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг турли босқичларида (ахборотни тўплаш ва уни компьютерга киритишга тайёрлаш, кидириш жараёнида) одам иштирок этади. Инсон ААТ нинг ташқи муҳит томонидаги шериги ҳисобланади ва чиқадиган ахборот тизими айнан унга мўлжаллангандир.

ААТда барча жараёнлар одам иштирокисиз ўтади. Одатда, автоматлашган тизимлардан анча йирик тизимлар таркибида, масалан объектлар ва технологик жараёнларни бошқаришнинг автоматлашган тизимларида фойдаланилади. Автоматлашган тизимларнинг «шериклари» роботлар, дастур воситасида бошқариладиган станоклар, технологик жараёнлар, ишлаб чиқариш объектлари ва бошқалар ҳисобланади. Бундай тизимларда киритиладиган ахборот сигналлар ёки бирор-бир физик катталиклар шаклида тақдим этилади, чиқадиган ахборотдан эса бошқариш ва созлаш учун фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда турли мақсадларга мўлжалланган кўплаб ахборот-маълумот тизимлари муваффақиятли ишлаб турибди, улар фойдаланувчиларнинг ахборот сўровларини қондириш учун йўналтирилган. Бундай тизимларнинг ўзига хос хусусияти шундаки, уларда сўровга мувофик равишда топилган ахборотдан айнан шу тизимнинг доирасида бевосита фойдаланилмайди, балки фойдаланувчига берилади, у олинган ахборотдан ўзига зарур исталган мақсадларда фойдаланади. Аэрофлот ва темир йўл транспортида жойларни олдиндан банд қилишнинг автоматлаштирилган тизими ана шундай ахборот-маълумот тизими учун мисол бўлиб хизмат қилади. Бу тизимлар оператив тизимларнинг типик мисоли ҳам бўла олади, чунки тизимга деярли ҳар бир мурожаат қилиш ахборот фондининг жорий ҳолати ўзгаришига олиб келади (жойлар банд қилинади, янги рейслар қўшилади ва ҳ.к.).

Ахборот-маълумот тизими сўровга мувофик равишда унинг ахборот фондида сақланаётган маълумотлар ичидан зарур ахборотларни кидириш ишларини амалга оширади. Қидириш бундай тизимларда асосий операциялардан

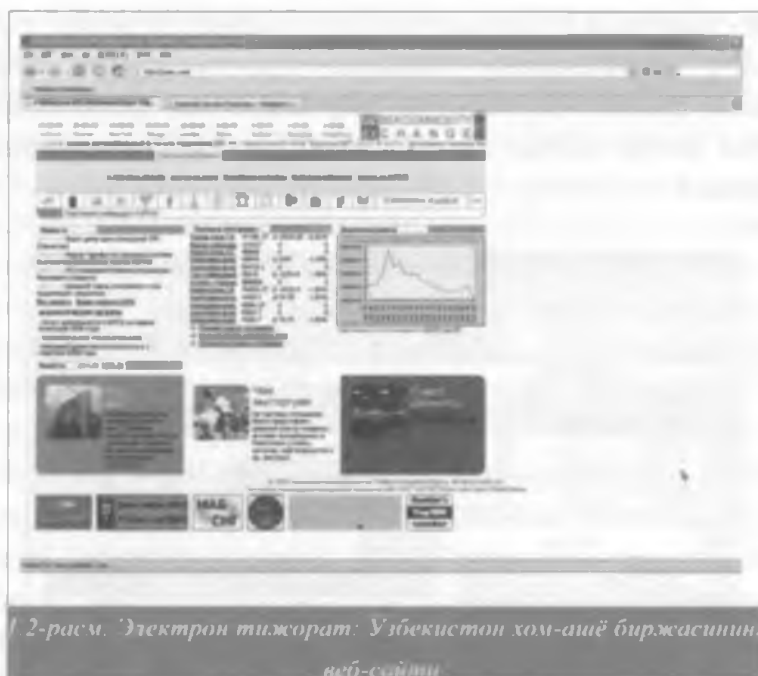
бири ҳисобланади, шунинг учун улар ахборот-кидирув тизимлари (АКТ) ҳамдир.

Бизнес ахборот тизимлари

Бизнесда ишлатиладиган куйидаги ахборот тизимлар турлари мавжуд: электрон тижорат тизимлари, транзакцияларни қайта ишлаш (processing), бошқарув АТ, қарорларни қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимлари. Ундан ташқари баъзи ташкилотлар махсус-мақсадли тизимларни ишлатадилар: сунъий интеллект, эксперт тизимлар, виртуал воқелик ва бошқалар.

Электрон тижорат – ахборот технологиялари ёрдамида амалга ошириладиган товарларни сотиш, ишларни бажариш ва хизмат кўрсатиш бўйича тадбиркорлик фаолияти. Электрон тижоратни тўрт йўналишга ажратиш қабул қилинган: бизнес бизнесга (business-to-business, B2B); бизнес истеъмолчига (business-to-consumer, B2C); бизнес маъмуриятга (business-to-administration, B2A); истеъмолчи маъмуриятга (consumer-to-administration, C2A). Шунингдек, кейинги вақтда истеъмолчи истеъмолчига (consumer-to-consumer, C2C) ва истеъмолчи бизнесга (consumer-to-business, C2B) моделлари ривож топмоқда.

Электрон тижорат – ахборот технологиялари ёрдамида амалга ошириладиган товарларни сотиш, ишларни бажариш ва хизмат кўрсатиш бўйича тадбиркорлик фаолияти.



Транзакцияларни қайта ишлаш (transaction processing) тизимлари

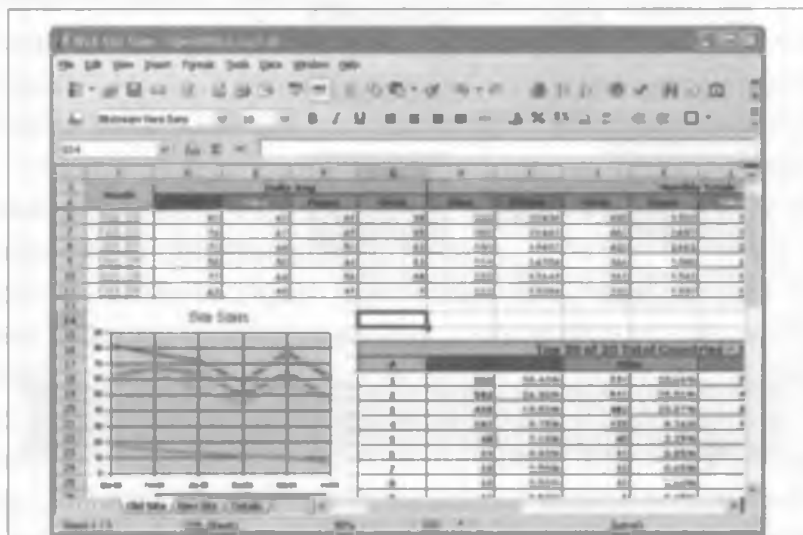
Транзакция - бизнесга боғлиқ ўзаро алмашиш.

Бошқарув тизимлари турли-туман бошқарув ва техник-иктисодий масалаларни ҳал қилиш учун мўлжалланган.

Ўтган асрнинг 50-йилларидан бошлаб компьютерлар бизнесда ҳарқунги майда, кўп меҳнатни талаб қиладиган ишларда ишлатила бошланган. **Транзакция** – бизнесга боғлиқ ўзаро алмашиш. Масалан: миждоз амалга оширган тўлов, ишчига тўланган иш ҳақи. **Транзакцияларни қайта ишлаш тизими** бу бизнес транзакцияларини сақлаб қолиш ва қайта ишлаш учун фойдаланиладиган одамлар, жараёнлар, дастурлар, маълумот базалари ва ускуналар билан ташкил этилган тўпламдир.

Бошқарув тизимлари турли-туман бошқарув ва техник-иктисодий масалаларни ҳал қилиш учун мўлжалланган. Одатда, бу тизимлар корхоналар, ташкилотлар, тармоқлар (масалан, касалхоналар, автоматлашган омборлар, моддий-техника таъминоти ва захира қисмларини бошқариш, кадрларни ҳисобга олиш ва бухгалтерия ҳисобининг ахборот тизимлари) АБТ доирасида ишлайди. Кўпинча, бу тизимлар айрим соҳаларга хизмат кўрсатади ва мустақил ҳисобланади, яъни ўзининг ахборот фонди, алгоритми ва дастурий таъминотига эга бўлади.

Бошқарув тизимлари интеграциялашган, маълумотлар базаси тамойили бўйича қурилган бўлиши мумкин. Бундай тизимлар корхонадаги айланиб юрувчи бутун ахборот оқимида ишлов беради ва корхонанинг ресурсларидан оқилона фойдаланган ҳолда унинг бир маромда ва режали ишлашини таъминлашга йўналтирилган бўлади.



1.3-расм. OpenOffice дастурининг бошқарув тизимида қўлланилиши

Техник воситалар ёрдамида фақат ахборот операцияларини автоматлаштиришга эришилади. Бевосита қарорлар қабул қилиш функцияларини ва бошқа бошқарув операцияларини одамнинг ўзи бажаради. Шунинг учун бошқарув тизимлари одатда алоҳида хизматлар ва корхона раҳбариятига турли маълумотномалар ва ҳисобот шакллари беришга йўналтирилган бўлади. Демак, бошқарув тизимлари бир вақтнинг ўзида ахборот-маълумот тизимларининг вазифаларини ҳам бажаради. Бу тизимларда сўровлар одатда доимий ва регламентли характерга эга бўлади. Ахборот тизими бу сўровларни амалга ошира бориб, назорат қилинадиган жараёнларнинг ҳолати тўғрисидаги ахборотга мунтазам равишда (ҳар куни, ҳар ҳафтада ва ҳоказо) ишлов бериш натижасида маълумот шакллариининг муайян рўйхатини беради, шунингдек бошқа турдаги сўровларга ҳам хизмат кўрсатади.

Бошқа ахборот тизимлар

Ахборот-ҳисоблаш тизимларида сақланаётган ахборотдан турли ҳисоблаш операциялари билан боғлиқ вазифаларни ҳал қилиш учун фойдаланилади. Бундай вазифаларга статистик ҳисобот ва таҳлил, об-ҳаво ва конларни прогнозлаш, ташхислаш (касалликларга ташхис қўйиш, ускуна ва приборларнинг носозликлари сабабларини аниқлаш) кабилар киради. Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари (АЛТ) доирасида ишлайдиган ахборот тизимларини ҳам ахборот-ҳисоблаш тизимларига киритиш мумкин. Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари асбобсозлик ва машинасозлик, радиоэлектроника ва кemasозликда турли лойиҳалар ҳисоб-китобларини бажаради, элементлар, схемалар, қурилмаларнинг параметрларини мақбуллаштириш вазифаларини ҳал қилади.

Ҳисоблаш тизимларининг функциялари ахборот тизимларининг бошқа турларига ҳам хос бўлиши мумкин. Масалан, кутубхоналарда фойдаланиладиган ҳужжатли ахборот-қидирув тизимлари доирасида қидириш вазифалари билан бир қаторда қўплаб ҳисоблаш-статистика вазифалари ҳам бажарилиши, китоб фондининг ҳаракати тўғрисидаги маълумотлар қайд этилиши, китобхонлар контингенти тўғрисидаги маълумотлар ҳисобга олиниши, ҳисоботлар учун материаллар тайёрланиши мумкин ва ҳоказо.

Ахборот-ҳисоблаш тизимларида сақланаётган ахборотдан турли ҳисоблаш операциялари билан боғлиқ вазифаларни ҳал қилиш учун фойдаланилади.

**Ахборот-мантикий
тизимлар
(интеллектуал
тизимлар)**

илгари бевосита
шаклда тизимга
киритилмаган,
балки тизимдаги
мавжуд ахборот
массивларини
мантикий
таҳлил қилиш,
умумлаштириш,
маълумотларни
қайта ишлаш асосида
ишлаб чиқиладиган
ахборотни бера
олади.

Юқорида кўриб чиқиладиган ахборот тизимларининг барча турлари фойдаланувчини фақат қачонлардир тизимга киритилган ва унинг ахборот массивларида сақланаётган маълумотлар ҳамда фактлар орасидаги зарур ахборот билан таъминлайди.

Ахборот-мантикий тизимлар бошқа тизимлардан фарқли ўларок илгари бевосита шаклда тизимга киритилмаган, балки тизимдаги мавжуд ахборот массивларини мантикий таҳлил қилиш, умумлаштириш, маълумотларни қайта ишлаш асосида ишлаб чиқиладиган ахборотни бера олади. Бундай тизимлар муайян даражада мутахассис-тадқиқотчи меҳнатининг ўрнини босиб, илмий-тадқиқот масалаларини ҳал қилиши мумкин. Уларни баъзан **интеллектуал тизимлар** деб атайдилар, чунки уларни ишлаб чиқишда сунъий интеллект назарияси қоидаларидан фойдаланилади.

Юқорида кўриб чиқилган барча тизимларда фойдаланувчиларнинг, шу жумладан, ҳисоблаш техникаси соҳасида мутахассис бўлмаган фойдаланувчиларнинг тизим билан ўзаро муомала қилиш воситаларини ривожлантириб бориш зарур. Бу воситалар ёрдамида фойдаланувчи ўз сўровларини шакллантиради, уларни тизимга киритади, тизим унга бераётган ахборотни қабул қилиб олади.

Турли тизимларда бу вазифа турлича ҳал қилинади. Баъзи тизимларда амалга оширилиши мумкин бўлган сўровларнинг қатъий белгиланган рўйхати мавжуд бўлади. Фойдаланувчи унинг талабларига имкон қадар тўла жавоб бера олиши мумкин бўлган сўровни танлайди ва уни тизимга кўрсатади. Бундай тизимлар намунали (стандарт) сўровли тизимлар деб аталади.

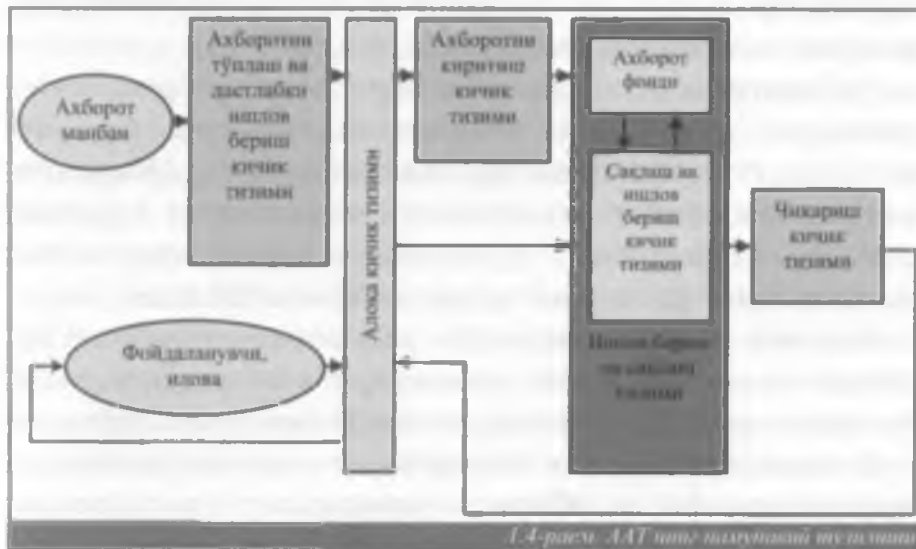
Ҳар қандай ихтиёрий сўровларни амалга ошира оладиган тизимлар фойдаланувчилар учун катта имкониятлар очиб беради. Сўровларни шакллантириш учун тизим сўровлар тилига, уларни тузиш қоидаларига эга бўлиши керак. Фойдаланувчининг тизим билан муомаласи инсоннинг машина билан мулоқоти шаклидаги муомаласидан қулайдир. Бунда фойдаланувчи олинаётган ахборот билан танишиб, ўз сўровини тузатиш имкониятига эга бўлади.

Шуни қайд этиб ўтиш зарурки, ҳар қандай муайян ахборот тизими тизимларнинг алоҳида ажратиб кўрсатилган турларига хос бўлган хусусиятлар мажмуи билан тавсифланиши мумкин. Шу билан бир қаторда ахборот тизимлари қўлланиш соҳасига боғлиқ ҳолда тизимнинг

ўзигагина хос хусусиятларга эга бўлади.

1.2. Автоматлаштирилган ахборот тизимларининг асосий компонентлари

Ҳар қандай автоматлаштирилган ахборот тизимлари (ААТ) ташки муҳит куршовида ишлайди, у ААТ учун киритиладиган ахборот манбаи ва чиқадиған ахборотнинг истеъмолчиси ҳисобланади. Ахборот оқими ААТ доирасида, тизимга киришдан бошлаб ундан чиқишгача ишлов беришнинг бир нечта босқичидан ўтади. Ахборотга ишлов беришнинг энг йирик босқичи ахборотни тўплаш, рўйхатга олиш ва дастлабки ишлов бериш, алоқа канали бўйича манбадан компьютерга узатиш, машина элтувчиларига ўтказиш, ахборот фондларини яратиш ва сақлаб туриш, машина ичида ишлов бериш ва чиқариладиган шаклга келтириш, алоқа канали бўйича компьютердан фойдаланувчига узатиш, фойдаланувчи қабул қилиши учун яроқли шаклга ўзгартиришдан иборат.



Ишлов беришнинг алоҳида босқичлари тегишли ААТ кичик тизимлари орқали амалга оширилади, улар ичида қуйидагиларни ажратиб кўрсатиш мумкин: киритиладиган ахборотни тўплаш ва дастлабки ишлов бериш, алоқа, ахборотни компьютерга киритиш, ахборотни сақлаш ва ишлов бериш, ахборотни чиқариш ва уни акс эттириш (чиқариш кичик тизими). ААТ нинг намунавий тузилиши 1.4-расмда келтирилган.

Ахборотни тўплаш ва дастлабки ишлов бериш кичик тизими ахборотга дастлабки ишлов бериш бўйича бир

Ахборотни тўплаш ва дастлабки ишлов бериш кичик тизими ахборотга дастлабки ишлов бериш бўйича бир қатор операцияларни бажаради.

катор операцияларни бажаради. Бу кичик тизим доирасида объектлар тўғрисида объект учун табиий бўлган шаклда, яъни табиий тилнинг сўзлари ва символлари, умумкабул қилинган санок тизими рақамларида такдим этилган дастлабки ахборотни (масалан, кадрларни ҳисобга олиш бўйича варақа мазмуни, беморни тиббий текшириш натижалари, мақолаларнинг матнлари, товар-транспорт юкхатлари мазмуни ва ҳоказо) тўплаш амалга оширилади.

Махсус текширувлар натижасида ахборот тизимининг ахборот фондида ҳали мавжуд бўлмаган маълумотлар танлаб олинади. Бу билан тизимда ахборот такрорланишининг олди олинади. Дастлабки ахборотнинг тизимга кейин киритилиши зарур бўлган элементларига дастлабки ишлов берилади, яъни тизимда қабул қилинган муайян шаклга ва форматга келтирилади: махсус бланкаларга ёзилади, белгиланган шаклдаги жадвалларга киритилади, ҳужжатли ахборот учун муайян коидалар бўйича аннотация ва библиографик баёни тузилади, физик параметрлари бирликларнинг ягона тизимига келтирилади. Дастлабки ишлов беришдан ўтган ва муайян тарзда шаклга келтирилган ахборот элтувчиларда, аксарият ҳолларда, қоғозда қайд этилади.

Ахборотни тўплаш ва дастлабки ишлов бериш кичик тизимидан олинadиган ахборот компьютерга бевосита киритиш учун ярамайдиган шаклда берилади. **Киритиш кичик тизимининг** вазифаси уни компьютерга киритиш, шунингдек ахборотнинг тўғри кўчирилиши ва юзага келган хатоларни назорат қилиб туришдан иборат бўлади.

Замонавий компьютерларда ахборотни киритиш учун кўпинча компьютер билан махсус тармоқ воситалари орқали боғланган дисплей ва алоқа каналларидан фойдаланилади.

Компьютерга киритилган ахборот машина хотирасига жойлаштирилади ва ахборот тизимининг ахборот фондини ҳосил қилади. Ахборот фондининг элементлари билан ишлов беришнинг турли операциялари: мантикий ва арифметик, саралаш ва кидириш, юритиш ва тузатиш операциялари бажарилади. Натижада ахборот фондининг долзарб ҳолатда сақланиши таъминланади, шунингдек ишлов бериш топшириғига мувофиқ бўлган чиқиш ахбороти шакллантирилади. Ахборот массивларини шакллантириш (структуралаштириш) ва сақлаб туриш, шунингдек ахборотга ишлов бериш бўйича барча амаллар ахборотни сақлаш ва ишлов бериш кичик тизими таркибига кирадиган дастурлар мажмуи бошқарувида амалга оширилади. Бу кичик тизим

Киритиш кичик тизимининг вазифаси ахборотни компьютерга киритиш, шунингдек ахборотнинг тўғри кўчирилиши ва юзага келган хатоларни назорат қилиб туришдан иборат бўлади.

индикаторлар ёрдамида чиқариб берилиши мумкин.

Кичик тизимларнинг ўзаро алоқаси ахборот манбалари ва фойдаланувчилар ҳудуд жиҳатдан марказий компьютер яқинида жойлашган, деган нуктаи назардан келиб чикиб баён этилди. Мавжуд ахборот тизимларида ахборот манбалари ва (ёки) фойдаланувчилар аксарият ҳолларда марказий компьютердан юз метрдан юзлаб километргача бўлган масофада жойлашган бўлади. Бундай ҳолларда марказий компьютер билан алоқа таркибига маълумотларни узатиш канали ва узокда жойлашган терминаллар (улар ҳозир ўзи компьютер ҳисобланади) кирадиган кичик алоқа тизими орқали амалга оширилади.

Узоклашган терминалларни – шахсий компьютерларни улаш учун алоқа каналларидан фойдаланилади, улар телефон тармоқлари, умумфойдаланиладиган маълумотларни узатиш тармоқлари ва маълумотларни узатишнинг махсус тармоқларидан иборатдир. Канал белгиланган йўналишда ва зарурий тезликда маълумотлар билан алмашилишни таъминлаши зарур. Маълумотларни узатиш каналлари маълумотларни фақат бир йўналишда узатишни таъминлайдиган – симплекс; маълумотларни ҳар икки йўналишда, лекин вақтнинг ҳар бир моментида фақат бир йўналишда узатишни таъминлайдиган – яримдуплекс; бир вақтнинг ўзида ҳар икки йўналишда маълумот узатишни таъминлайдиган дуплекс каналларга бўлинади. Манбаларнинг компьютер билан алоқа қилиши учун симплекс каналлардан фойдаланиш мумкин. Фойдаланувчининг марказий компьютер ёки компьютерлар билан алоқаси маълумотларни узатишнинг яримдуплекс ёки дуплекс каналлари орқали амалга оширилиши зарур, акс ҳолда, фойдаланувчининг компьютер билан диалог олиб боришининг имкони бўлмай қолади.

Узоклашган терминал — бу марказий компьютердан уни бевосита улаш имкониятини истисно этадиган масофада узокда жойлашган киритиш-чиқариш қурилмасидир. Терминал компьютер билан маълумотларни узатиш канали ёрдамида боғланади. Терминалдан олинadиган ахборотни компьютерга бевосита киритиш мумкин. Узокда жойлашган терминаллар сифатида шахсий компьютерлар, терминаллар, телетайплар, махсус терминаллар ва абонент пунктларидан фойдаланилади.

Кичик алоқа тизими терминалларнинг марказий компьютер билан ўзаро алоқасини таъминлайдиган ва унга

Узоклашган терминал — бу марказий компьютердан уни бевосита улаш имкониятини истисно этадиган масофада узокда жойлашган киритиш-чиқариш қурилмасидир.

ташки хотира курилмаларида ахборотни жойлаштириш ва ундан фойдаланиш имкониятини таъминлайди. Ахборотни сақлаш ва ишлов бериш кичик тизими, кичик тизимнинг ишини амалга оширувчи техник воситалар (шу жумладан, компьютернинг ўзи ҳам), шунингдек ахборот массивлари ахборотга ишлов бериш ва сақлаш тизими (АИСТ) га бирлашади. АИСТ ўз ичига ахборот массивлари, уларни ташкил этиш ва ишлов бериш усуллари, методлари ва алгоритмлари, тегишли дастурий ва техник воситалар мажмуини олади. АИСТ ташки муҳит билан киритиш-чиқариш воситалари ёрдамида алоқа қилиши АИСТ доирасида ҳал қилинадиган бир қатор вазифаларни кўриб чиқишда бу воситаларни ҳам албатта ҳисобга олиш зарур.

Ахборотга ишлов бериш кичик тизими адабиётларда кўп ҳолларда маълумотларга ишлов беришнинг автоматлаштирилган тизими (МИАТ) деб аталади, бунда «маълумотлар» тушунчаси «ахборот» тушунчаси билан синоним деб ҳисобланади.

«Ахборот» тушунчасидан одатда хабарнинг мазмун-моҳиятини таъкидлашни истаган ҳолатларда фойдаланилади. Лекин АИСТ нинг асоси бўлган компьютер ҳозирча ишлов берилаётган хабарларнинг маъносини идрок қилишга қодир эмас. Компьютерларга нисбатан кўпинча «маълумотлар» тушунчаси қўлланилади ва компьютер машина элтувчиларда тақдим этилган маълумотлар билан операцияларни бажаради, дейилади. Бунда ҳар қандай белгилар тўплами, унинг мазмунидан қатъи назар, маълумотлар ҳисобланади. Маълумотларга муайян маъно бериб, уларга ишлов беришни ахборотга ишлов бериш деб қабул қилинади. Шунинг учун бундан буён «ахборот» тушунчасидан асосан маъновий мазмуни муҳимлигини таъкидлаш зарурияти юзага келган ёки у ўзбек адабиётида кенг қўлланиладиган ва ўрнашиб қолган сўз бирикмалари таркибига кирган ҳоллардагина фойдаланамиз.

Ахборотни чиқариб бериш ва тасвирлаш кичик тизими (чиқариш тизими) берилган сўровга жавобни чиқариб беришни таъминлайди, бунда уни фойдаланувчи қабул қилиши учун қулай шаклда тақдим этади. Кичик тизим таркибига чиқариб бериладиган хабарнинг зарурий шаклини таъминлаб берадиган дастурлар мажмуи ва чиқариб берилаётган ахборот қайд этиладиган (акс этадиган) техник воситалар қиради. Сўровга жавоб босиш курилмаси, дисплей, график тузгич, турли табло ва

Ахборотни чиқариб бериш ва тасвирлаш кичик тизими (чиқариш тизими) берилган сўровга жавобни чиқариб беришни таъминлайди, бунда уни фойдаланувчи қабул қилиши учун қулай шаклда тақдим этади.

масофадаги терминални бошқариш имконини берадиган дастурни ҳам ўз ичига олади.

1.3. Ахборот тизимларининг ривожланиш босқичлари

Ҳисоблаш техникаси воситалари, дастурлаш ва математик таъминот тилларининг ривожланиб ва такомиллашиб бориши билан компьютерлар, маълумотларга ишлов беришнинг автоматлашган тизимлари тараккиётнинг бир неча босқичларини босиб ўтди. Илк босқичларда компьютерлар рақамли вазифаларни ечишда жуда оғир ҳисоблаш ишларини одам ўрнига бажарган. Бу ҳолда катта ҳажмдаги хотира талаб этилмаган, фойдаланиладиган дастурлаш тиллари эса рақамли маълумотлар билан ишлашга ва муҳандислик ҳисоб-китобларини бажаришга мўлжалланган.

Учинчи ва тўртинчи авлод компьютерларининг пайдо бўлиши, символли ахборотларга ишлов беришга мўлжалланган кучли операцион тизимларнинг ва дастурлаш тилларининг ишлаб чиқиши ҳисоблаш техникаси воситаларидан фойдаланишнинг янги йўллари очиб берди. Компьютерлар асосида турли ахборот вазифаларини ечиш ва фойдаланувчиларга ахборот хизмати кўрсатишга мўлжалланган АИСТлар яратила бошланди. Ушбу тизимларнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, ҳар бир АИСТ ўз ахборот фондига эга ва бу ахборот фондидан фойдаланадиган тор доирадаги амалий масалаларни ҳал қилишга йўналтирилган. Яратиладиган маълумотлар тўпламлари амалий дастурларда баён этилади ва фақат шу дастурлар билангина фойдаланилиши мумкин. Бошқа фойдаланувчилар ва иловалар бу маълумотлардан ўз мақсадлари йўлида фойдаланиш имкониятига эга эмаслар.

Мисол

Юқорида айтилганларни қуйидаги мисол билан изоҳлаймиз. Фараз қилайлик, корхонада айрим хизматлар вазифаларининг бир қисmini корхонанинг ҳисоблаш марказида мавжуд бўлган компьютер ёрдамида автоматлаштиришга қарор қилинди. Шунда бухгалтерия ўз мақсадлари учун корхонанинг ишчи ва хизматчилари туғрисидаги маълумотлардан иборат бўлган маълумотлар тўпламини яратди ва бу тўпламдан ўз вазифаларини

бажариш йўлида фойдаланади.

Кадрлар бўлими ҳам ўз вазифаларидан келиб чиққан ҳолда маълумотлар тўпламини яратади, бу тўплам ҳам корхонанинг ходимлари тўғрисидаги маълумотлардан иборат бўлади, бунинг устига, бу тўпламнинг бир қисми биринчи тўпламдаги маълумотларни акс эттиради. Натижада компьютер хотирасида сақланаётган кўплаб маълумотлар бир-бирини такрорлайди, бу эса компьютер хотирасининг ноқиллона сарфланишига олиб келади ва иктисодий жихатдан ҳам фойдали бўлмайди. Бундан ташқари, ҳисоблаш маркази техник воситалар таркибининг ўзгариши билан барча иловалар ўз дастурларига тегишли ўзгартиришларни киритишга мажбур бўладилар. Корхонанинг барча бўлинмалари фойдаланиши мумкин бўлган ягона битта маълумотлар тўпламини яратиш иктисодий томондан ҳам анча фойдали бўлар эди.

Маълумотлар базаси (МБ) - объектларнинг муайян классларини тавсифловчи ахборот массивларининг мажмуи

Маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ) - МБ ни яратиш ва уни долзарб ҳолатда сақлаб туришни амалга оширадиган, шунингдек, турли фойдаланувчиларнинг МБда сақланаётган ахборотлардан ўз мақсадлари учун фойдаланиш имкониятларини таъминлайдиган дастурлар мажмуи.

Маълумотлар банки - маълумотлар базаси, МББТ, шунингдек, МБда амалга оширилган техник воситалар мажмуи.

Бевосита фойдаланиш мумкин бўлган ташки хотира қурилмаларининг пайдо бўлиши билан бундай вазифани бажариш имконияти туғилди. Ахборот массивларини ташкил этишнинг шундай концепцияси ишлаб чиқилдики, у ягона ахборот массивидан турли фойдаланувчиларнинг турли иловалар учун фойдаланишларига имкон берди. Объектларнинг муайян синфларини тавсифловчи бундай ахборот массивларининг мажмуи **маълумотлар базаси (МБ)** деган ном олди. МБ ни яратиш ва уни долзарб ҳолатда сақлаб туришни амалга оширадиган, шунингдек, турли фойдаланувчиларнинг МБда сақланаётган ахборотлардан ўз мақсадлари учун фойдаланиш имкониятларини таъминлайдиган дастурлар мажмуи **маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ)** деб аталади. МБда барча маълумотлар билан бажариладиган операциялар МББТ бошқаруви остида автомат тарзда амалга оширилади. МБ нинг ишлаши **маълумотлар базаси маъмури** деб аталадиган мутахассис ёки мутахассислар жамоаси томонидан таъминланади. Маълумотлар базаси, МББТ, шунингдек, МБда амалга оширилган техник воситалар мажмуи **маълумотлар банкини** ҳосил қилади. Маълумотлар банкининг дастурий таъминоти таркибига, шунингдек, маълумотлар банкининг ўзини бошқарадиган дастурлар мажмуи ҳам қиради.

МБда сақланаётган маълумотлардан турли

фойдаланувчиларнинг фойдаланиш имконияти МБни тавсифловчи ва сакловчи дастурларни фойдаланувчиларнинг амалий дастурларидан ажратиш йўли билан таъминланади. Тизим ва фойдаланувчиларнинг дастурлари ўртасидаги алоқа МББТ таркибига кирадиган махсус боғловчи қўшимча дастур блоклари ёрдамида амалга оширилади. Қўшимча дастурлар фойдаланувчига МБдаги қўлаб маълумотлар орасидан унинг масаласини ҳал қилиш учун зарур бўлган маълумотни ажратиб беради. МБда сақланаётган ва бу фойдаланувчини қизиқтирмайдиган бошқа маълумотлар унинг учун «қўринмас» бўлиб туради. Фойдаланувчиларнинг дастурлари шундай ташкил этилганлиги туфайли МБ ва маълумотлар банкининг техник таъминотидаги ўзгаришларга боғлиқ бўлмайди, яъни мустақил бўлади. Ўзгаришлар юзага келган тақдирда эса, МБ маъмури қўшимча блоklarга зарур ўзгартиришларни киритади, фойдаланувчиларнинг дастурлари эса ўзгаришсиз қолади.

МБда сақланаётган маълумотлар реал, ҳақиқий дунёдаги объектларнинг тавсифларини беради, шу сабабли, маълумотларнинг тузилиши объектлар ва уларнинг тавсифлари ўртасидаги мавжуд аниқ муносабатлар ва мантикий алоқаларни акс эттириши зарур. МБнинг иш қобилияти ва самарадорлиги аксарият ҳолларда маълумотлар тузилиши қанчалик тўғри ташкил этилганлиги ва у компьютер хотирасида қандай акс эттирилганлиги билан белгиланади.

МБ муайян қонун-қоидаларга мувофиқ тузилади ва бир қатор талабларга жавоб бериши зарур бўлиб, улардан асосийлари қуйидагилардан иборат:

- **маълумотларнинг ортиқча такрорланмаслиги (энг кам ортиқчалик).** Маълумотларнинг ҳар бир элементи МБга бир марта киритилади ва у ерда ягона нусхада сақланади. Маълумотларни киритишда МББТ уларнинг такрорланмаслигини текширади;

- **долзарблаштириш имконияти.** МБда сақланаётган маълумотлар эскириши мумкин, бунда янги маълумотларни киритиш зарурияти туғилади. Маълумотларнинг тузилиши янги маълумотларни киритиш ва эскирганларини чиқариб ташлаш, шунингдек сақланаётган маълумотларга ўзгартириш киритиш имконини бериши зарур. Бунда МБнинг умумий схемаси ва фойдаланувчиларнинг дастурлари ўзгармаслиги керак. МБ схемасига ўзгартиришларни фақат

маъмургина кирита олади;

- **маълумотларнинг бутунлигини таъминлаш.** Тизимда фойдаланувчиларнинг эҳтиётсиз ҳаракатлари оқибатида тасодифий хатоликлар юз бериши, дастурларда хатолар ва ускуналарнинг тўхтаб қолиши юз бериши мумкин. МББТ бундай ҳолатларда маълумотларнинг йўқолиб кетмаслигини ва бузилган маълумотларни қайта тиклаш имкониятини таъминлаши зарур.

- **кидирувнинг юкори тезлиги.** Хотира қурилмаларида маълумотларни сақлаш усули маълумотлар банкининг диалог режимида ишлашини таъминлаши зарур;

- **хавфсизлик ва махфийлик.** Фойдаланувчилар фақат уларга керакли маълумотлар билангина ишлашлари зарур. Бошқа маълумотлардан фойдаланиш улар учун чекланган бўлиши керак. Тизимда сақланаётган маълумотлардан бунга тегишли ҳукуки бўлмаган шахслар фойдаланмасликлари зарур. МББТ, одатда, фойдаланувчиларни идентификациялаш воситаларига эга бўлади, бундан ташқари, махфий ахборотларни сақловчи МБ учун махфийликни таъминлашнинг махсус воситалари ишлаб чиқилади;

- **турли фойдаланувчиларнинг ҳар хил сўровларини таъминлаш имконияти.** Бу МБ учун асосий талаб ҳисобланади.

Маълумотлар банки, одатда ҳисоблаш техникаси соҳасида мутахассис бўлмаган фойдаланувчиларга ахборот хизмати кўрсатишга мўлжалланган бўлади. Бунинг учун МББТ таркибига муайян лингвистик воситалар: махсус ишлаб чиқилган сўровлар тили ёки бир нечта оператордан иборат ва маълумотларни излаш, ўқиш, ёзиб олиш, ўзгартириш имконини берадиган маълумотлар билан манипуляцияларни амалга ошириш тили киритилади.

Ҳозирги вақтда тайёр универсал МББТлар яратилган бўлиб, уларни муайян ахборот тизимларини лойиҳалашда асос сифатида олиш мумкин.

Автоматлашган ахборот тизимлари муайян ҳудуд бўйлаб тарқалган ва ўзаро бир-бири билан боғланган бир нечта алоҳида маълумотлар базасидан иборат бўлган **бўлинган (таксимланган) маълумотлар банки** асосида ишлаши мумкин. Таксимланган маълумотлар банкининг ишлашини таъминловчи ҳисоблаш техникаси воситаларининг мажмуи кўп машинали тизимни ҳосил қилади ва **ахборот-**

Бўлинган (таксимланган) маълумотлар банки - муайян ҳудуд бўйлаб тарқалган ва ўзаро бир-бир билан боғланган бир нечта алоҳида маълумотлар базасидан иборат бўлган ахборот тизими.

ҳисоблаш тармоғи (АХТ) деб аталади. Компьютер ва абонент қурилмалари бундай тармокнинг бўғинлари ҳисобланади, улар маълумотларни узатиш каналлари билан ўзаро боғланган шахсий компьютерлар асосида тузилиши мумкин. Алоҳида ахборот базалари корхоналар, ташкилотларнинг ҳисоблаш марказларида ташкил этилади ва ишлатилади, улар турли соҳалар бўйича ихтисослашган бўлиши мумкин. Таксимланган маълумотлар банки доирасида алоҳида олинган МБва тармокнинг алоҳида бўғинлари ўртасида ахборот билан эркин алмашилиш таъминланган. Зарурият туғилган ҳолларда алоҳида МБдан ягона ахборот фонди сифатида фойдаланиш мумкин. Бир нечта ЭХМни бирлаштириш айрим ҳисоблаш марказларини бошқаларининг техник воситалари АХТ ҳисобига резерв сифатида саклаб туриш, шунингдек айрим марказларнинг ҳисоблаш ресурсларини мураккаб масалаларни ечиш учун бирлаштириш имконини беради.

Таксимланган маълумотлар банклари ва АХТ ҳудудий тарқоқлиги даражасига кўра қуйидагиларга бўлинади:

- **глобал** – бир мамлакат ёки бир неча мамлакат ҳудудини камраб олади,
- **минтақавий** - муайян ҳудудий минтақалар, вилоятлар ва ҳоказоларни камраб олади;
- **маҳаллий** - битта ташкилот ёки ишлаб чиқариш бирлашмаси доирасида ташкил этилади ва айрим МБ лар ўртасидаги масофа бир неча километрдан ошмайди.

Ахборот тизимлари ва унинг таркибига кирувчи кичик тизимларнинг қисқача тавсифлари билан батафсил танишиб чиқилгандан сўнг улар ривожланишининг қисқача тарихини кўриб чиқиш ўринли бўлади. Турли даврларда ахборот тизимларининг ривожланиш тарихи ва улардан фойдаланиш мақсадлари 1.2-жадвалда келтирилган.

Дастлабки ахборот тизимлари 50-йилларда пайдо бўлди. Бу йилларда улар ҳисобларга ишлов бериш ва иш ҳақини ҳисоблашга мўлжалланган бўлиб, электромеханик-бухгалтерлик машиналарида амалга оширилар эди. Бу ҳужжатларни қоғозда тайёрлашга сарфланадиган вақт ва харажатларни бирмунча қискартиришга олиб келди.

60-йиллар ахборот тизимларига муносабат ўзгарган йиллар бўлди. Улардан олинган ахборот кўплаб параметрлар бўйича даврий ҳисоботлар учун қўлланила бошланди. Бунинг учун ташкилотларга илгари бўлганидек, факат ҳисоб рақамларига хизмат кўрсатадиган ва иш ҳақини

ҳисоблайдиган эмас, балки кенг мақсадларга мўлжалланган, кўплаб функцияларга хизмат кўрсата оладиган компьютер ускуналари талаб этиларди.

1.2-жадвал

Ахборот тизимларидан фойдаланишга ёлланушнинг утариши			
Вақт овар	Ахборотдан фойдаланиш концепцияси	Ахборот тизимлари турлари	Фойдаланиш мақсди
1950 - 1960 йй.	Ҳисоб-китоб ҳужжатларининг коғоздаги оқими	Электромеханика-бухгалтерия машиналарида ҳисоб-китоб ҳужжатларига ишлов бериш ахборот тизимлари	Ҳужжатларга ишлов бериш тезлигини ошириш. Ҳисобларга ишлов бериш ва иш ҳақини ҳисоблаш процедураларини соддалаштириш
1960 - 1970 йй.	Ҳисоботларни тайёрлашда асосий ёрдам	Ишлаб чиқариш ахбороти учун бошқарув ахборот тизимлари	Ҳисоботларни тайёрлаш жараёнини тезлаштириш
1970 - 1980 йй.	Сотишнинг бошқарув назорати	Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими. Юқори бошқарув бўғини учун тизимлар	Энг оқилона ечимни танлаб олиш
1980 - 2005 йй.	Ахборот – рақобатли устуликни таъминловчи стратегик ресурс	Стратегик ахборот тизимлари. Автоматлаштирилган офислар	Фирманинг омон қолиши ва гуллаб-яшнаши

70-йилларнинг боши 80-йилларда ахборот тизимларидан қарорлар қабул қилиш жараёнини қўллаб-қувватлаш ва тезлаштириш, бошқарув назорат воситаси сифатида кенг фойдаланила бошланди.

80-йилларнинг охирига келиб ахборот тизимларидан фойдаланиш концепцияси яна ўзгаради. Улар ахборотнинг стратегик манбаи бўлиб қолди ва исталган йўналишдаги ташкилотнинг барча даражаларида фойдаланилди. Бу даврнинг ахборот тизимлари ўз вақтида зарур ахборотни тақдим этиб, ташкилотга ўз фаолиятида муваффақиятга эришиш, янги товарлар яратиш ва хизматлар кўрсатиш, маҳсулотни сотиш учун янги бозорлар топиш, ўзига мос шерикларни таъминлаш, паст нархларда маҳсулот ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва кўплаб бошқа соҳаларда ёрдам беради.

1.4. Ахборот тизимидаги жараёнлар ва уларни жорий этиш

1.1-расмда аслида ахборот тизимининг архитектураси келтирилган ва ҳар бир функционал блокнинг вазифаси белгиланган, асосий вазифалар рўйхати тақлиф этилган ва

бундай тизимларда юз берадиган асосий жараёнларнинг қисқача баёни келтирилган. Ахборот тизимларини бундан кейинги ўрганиш учун уларда юз берадиган жараёнларни муфассал баён этиш зарур. Деярли ҳар қандай ахборот тизими учун унинг нормал ишлашини таъминлайдиган жараёнларни шартли равишда қуйидаги блоклардан иборат бўлган схема шаклида (1.5-расм) тасаввур этиш мумкин.

- ташқи ва ички манбалардан ахборот киритиш;
- киритилган ахборотга ишлов бериш ва уни қулай шаклда тақдим этиш;
- истеъмолчиларга тақдим этиш ёки бошқа тизимга узатиш учун ахборотни чиқариш;
- тесқари алоқа – бу киритилган ахборотни тузатиш учун ушбу ташкилот одамлари томонидан қайта ишланган ахборот.



Бошқарув деганда, ташкилий, режа, ҳисоблаш, таҳлил, назорат, рағбатлантириш каби функциялар амалга оширилганда қўйилган мақсадни таъминлаш тушунилади.

Ахборот тизими ўзининг қуйидаги хусусиятлари билан белгиланади:

- ҳар қандай ахборот тизими тизимларни тузишнинг умумий тамойиллари асосида таҳлил қилиниши, тузилиши ва бошқарилиши мумкин;
- ахборот тизими динамик ва ривожланиб борадиган тизим ҳисобланади;
- ахборот тизимларини тузишда тизимий ёндашувдан фойдаланиш зарур;
- ахборот тизимининг маҳсулоти ахборот бўлиб, унинг асосида қарорлар қабул қилинади;
- ахборот тизимини ахборотга ишлов беришнинг одам-компьютер тизими сифатида қабул қилиш зарур.

Бугун ахборот тизими дейилганда, аксарият кишиларнинг кўз ўнгига компьютер келади, ваҳоланки у

ахборот тизимининг бош компонентларидан (таркибий қисмларидан) биридир. Умуман олганда, ахборот тизимини компьютерсиз вариантда ҳам тушуниш мумкин.

Замонавий ахборот тизимлари улардан фойдаланадиган корхоналарга илгари ўзлари фойдалана олмаган бир қатор янги имкониятлар ва сифатларни бериши мумкин, хусусан ахборот тизими қуйидагиларга ёрдам бериши мумкин:

- математик усуллар ва интеллектуал тизимларни жорий этиш ҳисобига бошқарув масалаларини ҳал қилишнинг янада оқилона вариантларига эга бўлиш;
- автоматлаштириш ҳисобига ходимларни оғир меҳнатдан озод қилиш;
- ахборотнинг ишончлилигини таъминлаш;
- маълумотларни қоғоз ўрнига магнит дисклари ёки тасмаларида сақлаш, бу ахборотга компьютерда ишлов беришни анча оқилона ташкил этиш ва қоғозлардаги ҳужжат ҳажмини камайтиришга олиб келади;
- фирмада ахборот оқими структураси ва ҳужжатлар билан ишлаш тизимини такомиллаштириш;
- маҳсулот ишлаб чиқариш ва хизматлар кўрсатишга сарф-харажатларни камайтириш;
- истеъмолчиларга ноёб хизмат турларини кўрсатиш;
- янги бозорларни излаб топиш;
- харидор ва мол етказиб берувчиларга турли чегирмалар бериш ва хизматлар кўрсатиш ҳисобига уларни фирмага жалб этиш.

Корхоналар фаолиятини комплекс автоматлаштириш учун корпоратив ахборот тизимларини жорий этиш зарур, улар билан корпорациянинг олий бўғини – менежерлари иш олиб боради. Бу тизимлар қарорлар қабул қилиш учун зарур. Бу эса, ўз навбатида, менежерларнинг қуйи ва ўрта бўғини даражасида жорий ишлаб чиқариш функцияларини бажариш ва ишлаб чиқариш жараёнларини оператив бошқариш билан боғлиқ иш жойларини автоматлаштириш масаласи олдиндан ҳал қилинган бўлишини кўзда тутади.

Бугунги кунда корхона фаолиятини комплекс автоматлаштириш масаласини ҳал қилишга икки хил ёндашиш мавжуд:

- корпоратив тизимни ўз кучлари билан босқичма-босқич ишлаб чиқиш (жумладан, ташқаридаги фирмалар ва ташкилотларнинг алоҳида иш жойларини ёки ишлаб чиқариш жараёнларини автоматлаштириш имконини берадиган тайёр ёки буюртма дастурий маҳсулотларидан

фойдаланиш) ва

- корпоратив даражадаги тайёр ахборот тизимини жорий этиш.

Биринчи ёндашувнинг афзаллиги шундаки, ўз кучлари билан яратилаётган тизимда муайян корхона ишининг ўзига хос хусусиятлари ва эҳтиёжларини юкори даражада ҳисобга олиш мумкин бўларди. Лекин, шуни кайд этиб ўтиш керакки, бу сифат ҳар доим ҳам қимматли ҳисобланмайди. Яхши ташкил этилмаган бизнес-жараёнларни автоматлаштириш корхонадаги вазиятни фақат ёмонлаштиради, деган фикр мавжуд. Бунинг бир қанча исботи бўлиши аниқ. Шунинг учун ахборот тизимини ишлаб чиқишдан олдин, ишлаб чиқариш жараёнини таҳлил қилиш, агар зарурият бўлса, реинжиниринг ўтказиш зарур. Бундан ташқари, кўп ҳолларда тубдан ўзгартиришлар ҳавфи ва тайёр тизимларни жорий этиш билан боғлиқ бўлган катта сарф-харажатларга нисбатан секин-аста яхшиланиб боришларнинг «эволюцион» характери ва ишланмаларни босқичма-босқич молиялаштириш имконияти анча макбул кўринади.

Афсуски, автоматлаштириш муаммосини ҳал қилишнинг бу йўли вақт жиҳатдан жуда қўзилиб кетади, баъзан эса ишлаб чиқувчилар ташкилотда юз бераётган ўзгаришлар кетидан етиб бора олмаган ҳолларда «доимий ишлаб чиқиш» жараёнига айланиб қолади.

Охир оқибатда бундай автоматлаштириш натижаси деярли нолга тенг бўлиши, яъни ҳеч нарса бермаслиги мумкин.

Зарур молиявий маблағларга эга бўлган корпорациялар тайёр дастурий тизимларни афзал кўрадилар. Лекин бундай тизимларни жорий этишнинг муваффақияти маълум даражада корпорациянинг ўзи сотиб олаётган ахборот тизими буюрадиган «қоидалар» бўйича ишлашга тайёрлиги (ва имконияти) га боғлиқ бўлади. «Тайёр» ахборот тизими модуль архитектурага эга ва бундай тизимни жорий этиш жараёни босқичма-босқич – ишнинг энг оғир участкаларини автоматлаштирувчи модуллардан бошлаб бажарилиши мумкин. Бунда тизимнинг тегишли иш жойларида уланаётган модулларнинг янги функцияларидан фойдаланиш имконини берадиган «бутунлиги» таъминланади.

«Тайёр» ахборот тизимларини ишлаб чиқиш тажрибаси корпоратив ахборот тизимларини яратишга янгича ёндашувларни шакллантириш имконини берди. Бу

ёндашув турли ишлаб чиқариш фирмаларининг дастурий «компонент»ларидан тизим «йиғиш»га асослангандир.

Корпоратив ахборот тизимларининг компонент архитектураси етакчи дастурий таъминот ишлаб чиқарувчиларининг турли дастурий-аппарат платформаларида амалга ошириладиган ахборот тизимларининг компонент «йиғим»ини лойиҳалаш, ишлаб чиқиш ва технологиясига умумий стандартларни сақлаб туриши туфайли ишлаб чиқилиши мумкин бўлди.

Ахборот технологиялари ривожланишининг замонавий боскичида корпоратив ахборот тизимларини яратишнинг компонент технологияси кўпроқ ўзига жалб этади ва истикболли ҳисобланади. Ҳақиқатан ҳам у ўз кучлари билан тизимларни ишлаб чиқишга хос бўлган ахборот тизимининг зарурий компонентларини танлашдаги ўзгарувчанликни тижорат дастурий маҳсулотларига хос бўлган кўп қарра фойдаланиб текширишлардан ўтказилган коднинг ишончлилиги ва функцияларнинг тўлиқлиги билан бирлаштиради.

Бундан ташқари, компонент технология мавжуд ахборот тизимига унинг иш қобилиятини бузмаган ҳолда ўзгартиришларни тезда киритиш имконини беради. Бунда янги иловалар янги модуллар билан, эскилари эса тизимда қоладиган илгариги модуллар билан ишлаши мумкин бўлади. Натижада «мерос» бўлиб ўтадиган тизимлар муаммоси ҳал бўлади – функцияларини ўзгартириш ёки кенгайтириш учун уларни алмаштириш зарурияти бўлмайди, демак ахборот тизимини замонавийлаштириш ва қузатиш харажатлари қисқаради.

Ахборот тизимларининг компонент архитектураси ҳақиқатан мавжуд бўлиши учун қуйидаги уч шарт зарур:

1. тизимларнинг компонент ишлаб чиқилиши ва «йиғиш»ни таъминловчи ахборот тизимларини таҳлил қилиш ва лойиҳалаш услубиятининг мавжуд бўлиши;

2. компонентларни ишлаб чиқиш ва «йиғиш» технологиялари ва умумий стандартларга риоя қилинган тайёр дастурий компонентларнинг шаклланган бозори;

3. тизим компонентлари ўртасидаги ўзаро алоқани таъминлаб турадиган ахборот тизимлари «инфратузилмасини» дастурий таъминлашнинг стандарт компонентлари.

Фойдаланиш мумкин бўлган дастурий компонентлар ва уларнинг кутубхоналари сонининг тез суръатларда ошиб

бориши, компонент архитектурали тизимларни таҳлил қилиш, лойиҳалаш ва ишлаб чиқишнинг инструментал дастурий воситалари бозорининг доимий равишда кенгайиб бориши ва кўп компонентли тизимларнинг турли дастурий-аппарат платформаларида қўлланилиши, ахборот технологиялари соҳасидаги кўплаб мутахассисларнинг фикрига кўра, корпоратив ахборот тизимлари «шакли-тамойилини» тубдан ўзгартириб юборади.

Кўп компонентли тизимларни яратишга интилиш тенденцияси ActiveX ва JavaBeans компонентларидан фаол фойдаланиладиган интернет/интранет технологияларида айниқса кучли намоён бўлди. Умумий стандартларга асосланган компонент технологияларнинг афзалликларидан SAP (R3) каби тайёр тизимларнинг ишлаб чиқарувчилари ҳам фойдаланишга интиладилар.

Кўп компонентли ахборот тизимларини таҳлил қилиш ва лойиҳалаш услубияти ва воситалари компонент технологияларни амалга оширишда муваффақиятнинг муҳим омили бўлиб қолади. Компонент архитектурали ахборот тизимларини яратиш услубияти таксимланган тизимларни лойиҳалашнинг объектли-йўналтирилган услубиятидан «ўсиб» чиқди. Ҳозирги вақтда объектли-йўналтирилган таҳлил ва компонент архитектурали ахборот тизимларини лойиҳалаш соҳасида моделлаштиришнинг унификациялашган тилидан (UML - Unified Modeling Language ҳозирги вақтда OMG стандарт сифатида қабул қилинган) фойдаланишга асосланган услубият мавжуд.

Бу услубият биргаликда ишлаб чиқилган (C++, Java, Visual Basic, SmallTalk ва бошқа асосий дастурлаш тиллари, шунингдек ишланмалар ичида энг оммалашган – MS Visual Studio, Delphi, PowerBuilder лар қўллаб-қувватланади) визуал моделлаштириш, автоматлаштирилган тестлаш ва хужжатлаштиришнинг инструментал дастурий воситалари спектри билан қўллаб-қувватланади, улар дастурий тизимлар яратишнинг ҳаётий циклини ўз ичига камраб олади.

Мисол

Интернет тармоғида www.rational.com сайтида янги услубиятлар ва стандартлар, дастурий маҳсулотлар, нашр этилган ишлар ва фойдаланиш мумкин бўлган ресурслар тўғрисидаги кенг ва донмо тўлдирилиб ҳамда янгиланиб бориладиган ахборотлар (шу жумладан

ахборот тизимларини тузиш ва алоҳида қарорларни амалга ошириш мисоллари) ни олиш мумкин. Шу сайтнинг ўзида тизимни ишлаб чиқиш жараёнида юзага келадиган кўплаб масалалар ҳам муҳокама қилинади.

Бугунги кунда ахборот тизимларини лойиҳалаш ва ишлаб чиқишнинг компонент технологияси зарурий воситалар захираси ишлаб чиқишнинг мавжуд воситаларини қўллаб-қувватловчи визуал таҳлил ва моделлаштириш инструментларидан бошлаб, танлаш имкониятлари жуда кенг бўлган тайёр компонентларнинг кутубхоналаригача, шу жумладан турли дастурий-аппарат платформалари учун «инфраструктура» компонентларига эга деб ҳисоблаш мумкин. Бу ахборот технологиялари турли ишлаб чиқарувчилардан олинган компонентлар тўпламидан иборат бўлган тайёр тизимларнинг «конструкторлари» пайдо бўлиши бўсағасида турибди демакдир.

1.5. Ахборот тизимида ташкилотни бошқарув тузилмаси

Ташкилот – бу тизим. Пул, ходимлар, материаллар, машина ва ускуналар, маълумотлар ва ахборотлар, қарорлар корхонада доимий ишловда бўлади. 1.6-расмда кўриб турганингиздек, материаллар, одамлар ва пул ташки муҳитдан корхонага кириш компонентларидир. Улар трансформация механизмидан ўтиб ташки муҳитга чиқиш компоненти бўлади.

Ҳар қандай ахборот тизимининг ишлаб чиқувчилари ўз олдига қўядиган асосий мақсад ва вазифаларни қуйидагича таърифлаш мумкин:

- ахборот тизимининг тузилиши, унинг функционал мақсади ташкилот олдида турган мақсадларга мос келиши керак. Масалан, тижорат фирмасида – самарали бизнес, давлат корхонасида – ижтимоий-иқтисодий масалаларни ечиш;
- ахборот тизими одамлар томонидан назорат қилиниши керак, улар томонидан тушунилиши ва асосий ижтимоий ҳамда этик принципларига асосан ишлатилиши керак;
- аниқ, ишончли, замонавий ва тизимга солинган ахборотни ишлаб чиқиш.

Ахборот тизими қуришни уй қуриш билан солиштирса

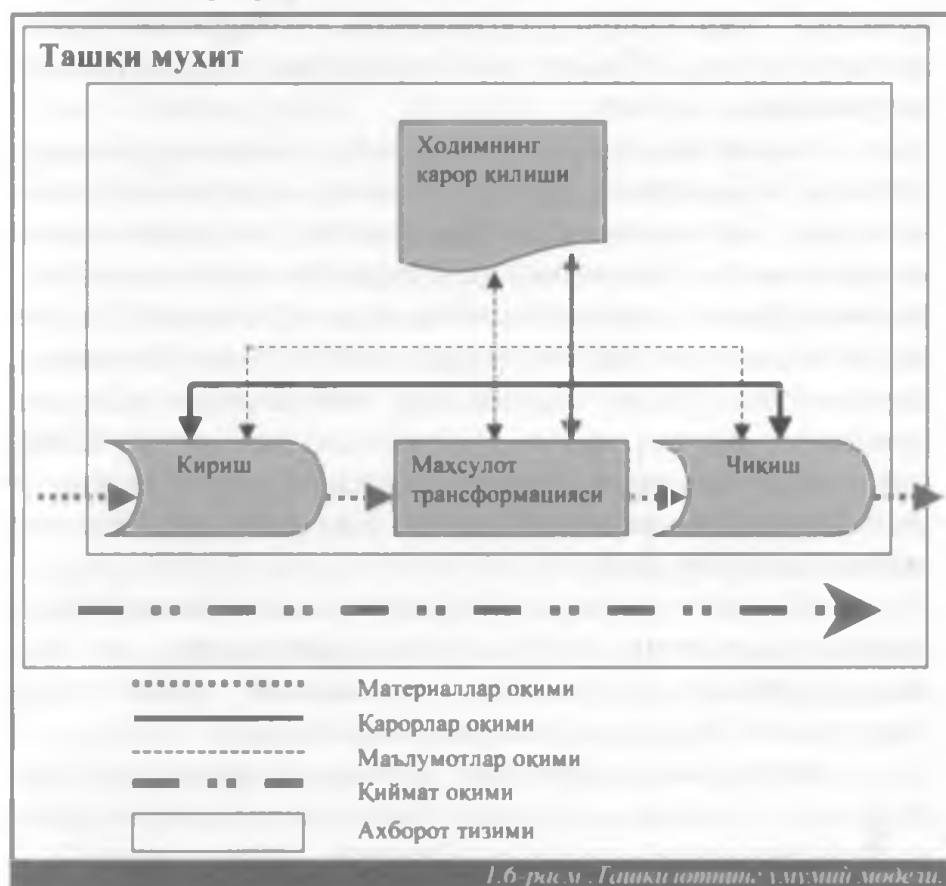
бўлади. Ёиштлар, миҳлар, цемент ва бошқа бирга тахланган материаллардан уй чиқмайди. Уй пайдо бўлиши учун лойиҳа, ер тузилиши, курилиш ва бошқалар керак.

Шу каби ахборот тизимини яратиш ва уни ишлатиш учун аввал ташкилотнинг тузилиши, функциялари ва сиёсатини, бошқарув ва қабул қилинаётган қарорларнинг мақсадларини, компьютер технологиясининг имкониятларини тушуниш керак. Ахборот тизими ташкилотнинг бир қисми ҳисобланади, ҳар қандай ташкилотнинг асосий элементлари (унсурлари)ни тузилиш ва бошқарув органлари, стандарт процедуралар, ходимлар, субмаданият ташкил этади.

Ахборот тизими тузишни ташкилот бошқарувининг тузилишини таҳлил қилишдан бошлаш керак.

Ташкилот барча бўлинмаларининг ишларини мувофиқлаштириш турли даражадаги бошқарув органлари томонидан амалга оширилади. **Бошқарув** деганда, ташкилий, режа, ҳисоблаш, таҳлил, назорат, рағбатлантириш каби функциялар амалга оширилганда қўйилган мақсадни таъминлаш тушунилади.

Бошқарув деганда, ташкилий, режа, ҳисоблаш, таҳлил, назорат, рағбатлантириш каби функциялар амалга оширилганда қўйилган мақсадни таъминлаш тушунилади.



- **Ташкилий функция** ташкилий тузилмани ва меъёрий ҳужжатлар комплекси (бўйсунуш, жавобгарлик, ваколат доираси, ҳуқуқ ва мажбуриятлар) ва бошқалар кўрсатилган ҳолда фирма, бўлим, лаборатория, гуруҳ ва шу кабиларнинг штат жадвалини ишлаб чиқишдан иборат. Кўпинча, бу бўлим лаборатория бўйича низомда ёки лавозим йўриқномаларида баён этилади.

- **Режалаштириш** (режа функцияси) қўйилган вазифаларни бажариш бўйича режаларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишдан иборат. Масалан, турли муддатлар (йил, чорак, ой, кун)га бутун фирма учун бизнес-режа, ишлаб чиқариш режаси, маркетинг тадқиқотлари режаси, молиявий режа, илмий-тадқиқот ишларини ўтказиш режаси ва ҳ.к.

- **Ҳисоб** функцияси фирма фаолиятининг кўрсаткичларини ҳисобга олиш усуллари ва шакллари: бухгалтерия ҳисоби, молиявий ҳисоб, бошқарув ҳисоби ва бошқаларни ишлаб чиқиш ёки тайёрларини ишлатишдан иборат. Умуман олганда, ҳисоб-китоб функциясига реал ҳўжалик жараёнлари тўғрисидаги ахборотни олиш, рўйхатга қўйиш, жамлаш, қайта ишлаш ва тақдим этиш деб таъриф бериш мумкин.

- **Таҳлил** ёки таҳлил функцияси режа ва буюртмаларни бажариш якунларини ўрганиш, таъсир этувчи омилларни аниқлаш, ларни аниқлаш, ривожланиш тенденцияларини ўрганиш ва ҳ.к. билан боғлиқ. Таҳлил қилинаётган объект ёки жараённинг мураккаблиги ва даражасига қараб, таҳлил турли мутахассислар томонидан бажарилади. Фирманинг бир йил ёки ундан кўпроқ давр мобайнидаги ҳўжалик фаолияти натижаларини мутахассислар, цех, бўлим даражасида эса иқтисодчи-мутахассис билан биргаликда ушбу даража менежери (бошлик ёки унинг ўринбосари) таҳлил қилиб чиқади.

- **Назорат** функцияси кўпинча менежер томонидан амалга оширилади: режаларнинг бажарилиши, моддий ресурсларнинг сарфланиши, молиявий маблағларни ишлатиш ва бошқалар устидан назорат қилиш.

- **Рағбатлантириш** ёки мотивация функцияси қўл остидаги ходимлар меҳнатини рағбатлантиришнинг турли усуллари ишлаб чиқиш ва қўллашни кўзда тутди:

- молиявий рағбатлар – иш ҳақи, мукофот, акциялар, лавозимда кўтарилиш ва ҳ.к.;

- психологик рағбатлар – ташаккурномалар, ёрликлар,

унвонлар, даражалар, ҳурмат тахтаси ва ҳ.к.

Сўнгги йилларда бошқарув соҳасида «қарор қабул қилиш» тушунчаси ва бу тушунча билан боғлиқ тизимлар, усуллар, қарор қабул қилишни қўллаб-қувватлаш воситалари фаол қўлланила бошланди.

Қарор қабул қилиш – вазиятни таҳлил қилиш, мақсадларни аниқлаш, бу мақсадга эришиш дастурини ишлаб чиқишга асосланган бошқарув объектига аниқ мақсадга қаратилган таъсир этиш хатти-ҳаракати. Ихтиёрий ташкилотнинг бошқарув тузилиши анъанага кўра уч даражага: операцион, функционал ва стратегик даражага бўлинади.

Бошқарув даражалари (бошқарув фаолиятининг тури) ечилаётган вазифаларнинг мураккаблиги билан белгиланади. Вазифа қанчалик мураккаб бўлса, уни ечиш учун шунчалик юқори бошқарув даражаси талаб қилинади. Бунда шунини тушуниб етиш керакки, зудлик билан (тезкор) ечилишини талаб қиладиган оддий вазифалар анча кўп миқдорда юзага келади, демак, улар учун бошқа – қарорлар тезкор қабул қилинадиган анча пастроқ бошқарув даражаси керак. Бошқарувда, шунингдек қабул қилинаётган қарорларни амалга ошириш динамикасини ҳисобга олиш керак, бу бошқарувни вақт омили нуктаи назаридан кўришга имкон беради. 1.7-расмда бошқарувнинг уч даражаси акс эттирилган бўлиб, улар ҳокимият, жавобгарлик, ечилаётган вазифаларнинг мураккаблиги ошиб бориши даражаси, шунингдек вазифаларни амалга ошириш бўйича қарорлар қабул қилиш динамикаси каби омиллар билан таққосланган.

Бошқарувнинг **операцион** (пастки) даражаси кўп марта қайтариладиган вазифа ва операцияларни бажариш ҳамда қиравчи жорий ахборотнинг ўзгаришига тезда муносабат билдиришни таъминлайди. Бу даражада бажарилаётган операцияларнинг ҳажми ҳам, бошқарув қарорларини қабул қилиш динамикаси ҳам анча юқори. Вазиятнинг ўзгаришига тез муносабат билдиришнинг зарурлиги сабабли, бошқарувнинг бу даражаси кўпинча тезкор деб аталади.

Бошқарувнинг **функционал** (тактик) даражаси биринчи даражада тайёрланган ахборотни бирламчи таҳлил қилишни талаб қиловчи вазифаларни ечишни таъминлайди. Бу даражада бошқарувнинг таҳлил каби

Қарор қабул қилиш – вазиятни таҳлил қилиш, мақсадларни аниқлаш, бу мақсадга эришиш дастурини ишлаб чиқишга асосланган бошқарув объектига аниқ мақсадга қаратилган таъсир этиш хатти-ҳаракати.

Бошқарувнинг операцион (пастки) даражаси кўп марта қайтариладиган вазифа ва операцияларни бажариш ҳамда қиравчи жорий ахборотнинг ўзгаришига тезда муносабат билдиришни таъминлайди.

Бошқарувнинг функционал (тактик) даражаси биринчи даражада тайёрланган ахборотни бирламчи таҳлил қилишни талаб қилувчи вазифаларни ечишни таъминлайди.

функцияси катта аҳамият касб этади. Ечиладиган вазифалар ҳажми камаяди, лекин уларнинг мураккаблиги ошади. Бунда керак бўлган қарорни тезкор ишлаб чиқишга ҳар доим ҳам имкон бўлмайди, таҳлил учун, англаш учун, етишмаётган маълумотларни тўплаш ва бошқалар учун қўшимча вақт талаб қилинади. Бошқарув маълумотларнинг келиб тушиш вақтидан то қарорлар қабул қилингунга ва улар амалга оширилгунга, шунингдек қарорларни амалга ошириш вақтидан то уларга бирор-бир тарзда муносабат билдирилгунга қадар юз бериши мумкин бўлган бир оз узилиш билан боғлиқдир.



Стратегик даража ташкилотнинг узоқ муддатли стратегик мақсадларига эришишга йўналтирилган бошқарув қарорларини ишлаб чиқишни таъминлайди.

Стратегик даража ташкилотнинг узоқ муддатли стратегик мақсадларига эришишга йўналтирилган бошқарув қарорларини ишлаб чиқишни таъминлайди. Қабул қилинаётган қарорларнинг натижалари узоқ вақт ўтганидан кейин намоён бўлиши сабабли, бу даражада бошқарувнинг стратегик режалаштириш каби функцияси алоҳида аҳамиятга эга. Бу даражада бошқарувнинг бошқа функциялари ҳозирча тўлигича ишлаб чиқилмаган. Кўпинча бошқарувнинг стратегик даражаси *стратегик* ёки *узоқ муддатли режалаштириш* деб аталади. Бу даражада қарор қабул қилишнинг ҳаққонийлиги анча узоқ вақт ўтганидан сўнг тасдиқланади. Ойлар ёки йиллар ўтиши мумкин. Бошқарув қарорларини қабул қилиш масъулияти жуда юқори ва нафакат математик ва махсус аппаратдан фойдаланиб таҳлил қилишнинг натижалари билан, балки менежерларнинг касбий фаҳм-фаросати ва олдиндан кўра билиш қобилияти билан белгиланади.

Ташкилотни бошқаришда ташкилот ходимларига алоҳида эътибор беришга мажбурмиз.

Ташкилот ходимларига турли малака ва бошқарув даражасидаги ходимлар – қайта ишлашнинг энг оддий ва содда операцияларини бажарувчи котибалардан тортиб, стратегик қарорлар қабул қиладиган мутахассислар ва менежерларгача киради.



1.8-расмда ходимлар малакасининг турли даражаларига бошқарув даражаларининг мослиги кўрсатилган:

- бошқарувнинг юқоридаги, стратегик даражасида – ташкилот (фирма) бошқаруви юқори бўғинининг менежерлари (ва унинг ўринбосарлари). Уларнинг асосий вазифаси – фирманинг бозордаги фаолиятини стратегик режалаштириш ва фирма ичидаги бошқарув тактикасини мувофиқлаштириш;
- ўртадаги, функционал даражада – ўрта бўғин менежерлари ва мутахассислар (хизматлар, бўлимлар, цехлар бошликлари, смена, участка бошлиғи, илмий ходимлар ва ҳ.к.). Асосий вазифа – берилган фаолият соҳасида асосий қарорларни қабул қилишда фирмани тактик бошқариш;
- пастки, операцион даражада – ижрочилар ва пастки бўғин менежерлари (бригадирлар, муҳандислар, масъул ижрочилар, усталар, меъёрловчилар, техниклар, лаборантлар ва ҳ.к.). Асосий вазифа – вазиятнинг ўзгаришига тезда муносабат билдириш ва тегишли тарзда ҳаракат қилиш.

Бошқарувнинг барча даражаларида фақат умумий функцияларни амалга оширувчи менежерлар ҳам, ўз ваколати доирасида бошқарув функцияларини амалга оширадиган мутахассис-менежерлар ҳам ишлайди.

Ташкилотдаги стандарт процедуралар – турли

Ташкилотдаги
стандарт
процедуралар
– турли вазиятларда
топшириқларни
бажаришнинг
аниқ белгиланган
қоидалари.

вазиятларда топшириқларни бажаришнинг аниқ белгиланган қоидалари. Улар ташкилот ишининг ишлаб чиқарилаётган маҳсулотга ҳужжатлар тузиш технологик операцияларидан бошлаб, то истеъмолчиларнинг аризаларини кўриб чиқишгача бўлган барча томонларини қамраб олади.

Ҳар қандай ташкилотнинг субмаданияти тасаввурлар, принциплар, феъл-атвор турларининг мажмуасидир. Унинг асосий таркибий бўлаги – мутахассиснинг ахборот маданияти алоҳида роль ўйнайди. Бу ахборот тизимида ҳам ўз аксини топиши керак. Стратегия, қоидалар, ташкилот процедуралари ва ахборот тизимининг аппарат, дастур, телекоммуникация қисмлари орасида ўзаро боғлиқлик мавжуд. Шунинг учун ахборот тизимларини жорий этиш ва лойиҳалаш босқичида ўз предмет соҳаси бўйича ечилиши кўзда тутилаётган муаммолар, вазифалар ва функциялар доирасини аниқловчи менежерларнинг фаол иштироки муҳимдир. Шунингдек, шуни қайд этиш лозимки, ахборот тизимлари ўз-ўзидан даромад келтирмайди, лекин унинг олинишига қўмаклашиши мумкин. Улар қиммат ва ҳаттоки, уларнинг тузилиши ва ишлатилиш стратегияси пухта ўйланмаган бўлса, бефойда бўлиши мумкин. Ахборот тизимларини жорий қилиш ишчилар функцияларини автоматлаштириш зарурати билан боғлиқ, демак, уларни оғир ишлардан озод этилишига қўмаклашади. Шунингдек, фирманинг тузилишида, агар одам омили ҳисобга олинмаган ва тўғри ижтимоий ҳамда психологик сиёсат танланмаган бўлса, кўпинча, жуда кийин ва оғриқли ўтадиган катта ташкилий ўзгаришлар юзага келиши мумкин.

Мисол

Стратегик даражада рақобатли устуникни таъминлаш учун ахборот тизимларини яратиш кийин бўлишига қарамай, баъзи ташкилотлар бунга эришадилар. Масалан, АКШнинг Американ Аэрлайнс компаниясининг SABRE компьютерлаштирилган резервация тизими унга рақобатлик устуникни таъминлади. Саёҳат агентликлари рейслар ҳақидаги маълумотларига тезкор равишда эга бўлдилар. Бу ўз навбатида саёҳатчиларга агентликалар томонидан рейсларни резервация қилиш, жойларни танлаш ва чипта сотиб олиш имкониятини яратди. Ўз навбатида саёҳат агентликларининг самарадорлиги ҳам ошди.

1.6. Ахборот тизимини яратиш

Ахборот тизимини қандай яратиш мумкин, деган саволига жавоб берайлик. Бу ҳақиқатан ҳам аксарият замонавий корхоналарда, уларнинг қандай бизнес билан шуғулланишидан қатъи назар, ҳал қилиниши зарур бўлган муаммодир. «Ахборот тизими» атамаси бизнес юритишни енгиллаштирувчи ёки «автоматлаштирувчи» дастурий маҳсулотлар синфига киради. Агар тизим бизнесни ахборот билан таъминлаш йўли билан қўллаб-қувватласа, «ахборот» тизими деб аталади (ҳар қандай одам ҳам зарур ахборотларни олиб туришга канча куч ва маблаг сарфланишини яхши билади). Тегишли дастур, агар у биттадан ортиқ (баъзи ҳолларда кетма-кет, баъзан эса параллел) функцияни бажарса (омбор хўжалигини юритишни қўллаб-қувватловчи ахборот тизимлари кенг тарқалган мисоллардан бири ҳисобланади: улар омборга товарлар келиб тушиши, харидорга товарлар берилишини кузатиб туради, шунингдек омборда ҳар бир маҳсулотнинг зарурий миқдори мавжудлигини назорат қилади) «тизим» деб аталади.

Тизимларни яратиш жараёни тизимларнинг яратилиш даври (system development life cycle) дейилади, чунки бу жараён билан боғланган фаолиятлар давомийдир. Тизимларнинг яратилишида йўл қўйилган хато қанчалик кеч аниқланса, шунчалик уни тузатиш қимматга тушади, чунки олдин қилинган ишлар ҳам яна қўриб чиқилиши зарур бўлади. Ана шунинг учун тизимлар яратилиши жараёнини босқичларга бўлиб, тизимлар яратишда маълум методлар ишлаб чиқилган.

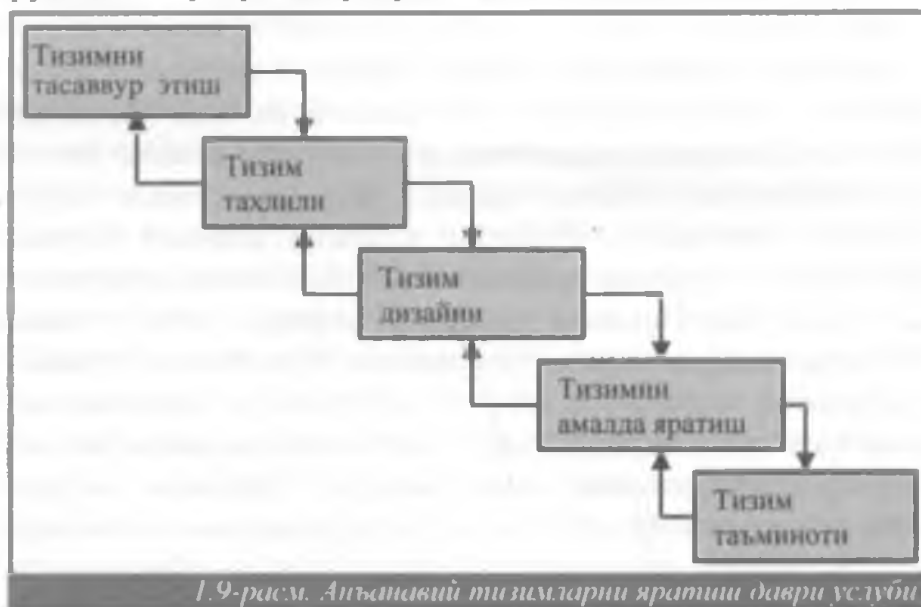
Анъанавий тизимларни яратиш даври услуби (уни яна “Шаршара” модели деб номлашади) қуйидаги босқичлардан иборат:

- Биринчи босқичда ҳал қилинадиган муаммо аниқланади ва унинг техник жиҳатдан амалга оширилиш имконияти ўрганилади. Бу ерда қўйиладиган савол “Муаммо нимадан иборат ва бу муаммони ечиш мумкинми?”.

- Тизим таҳлили босқичида “Муаммо ечилиши учун ахборот тизими нима қилиши керак?”-деган саволга жавоб изланади. Бу босқичда амалдаги тизим ва унинг иш жараёни ўрганилади. Бу эса тизимнинг кучлик тарафини, камчилиги ва янги имкониятларини намоён этади. Тизим таҳлили босқичидан чиқадиган натижа – тизим талаблари

Тизимларни яратиш жараёни тизимларнинг яратилиш даври (system development life cycle) дейилади, чунки бу жараён билан боғланган фаолиятлар давомийдир.

рўйхати ва уларнинг устунлиги.



• Тизим дизайни “Ахборот тизими муаммони ечиш учун қандай иш тутиши керак?”-деган саволга жавоб беради. Бу босқичнинг натижаси - янги ёки ўзгартирилган тизимнинг батафсил дизайни. Тизим дизайнида

- кириш, чиқиш, интерфейс;
- ускуналар, дастурлар, маълумотлар базаси, телекоммуникация, ходимлар ва процедуралар;
- ушбу компонентлар орасидаги алоқа ва муносабатлар батафсил кўрсатилади.

• Тизимнинг амалий яратилиш босқичида дастурчилар ишга тушиб, тизимни дастур ҳолатига олиб келишади. Бу босқичда, маълумотлар базаси амалда яратилади, дастур дастурлаш тилларида ёзилади, маълумотлар базаси тўлдирилади ва синовдан ўтказилади. Бу босқичнинг натижаси тўла функционал дастурдир.

• Яратилган ахборот тизими ишга тушгандан кейин вақт ўтган сари ўзгартиришлар киритилиши муқаррардир. Бу босқичда олдинги босқичдаги кўзга ташланмаган хатолар тўғриланиб тизим исталган даражага келтирилади.

“Шаршара” моделида ҳар босқич тугагандан кейин кўздан кечирилади ва текширилади. Агар бирон бир хато аниқланса, кейинги босқичга мутлақ ўтилмайди, балки олдинги босқич кўриб чиқилади.

Аъъанавий модель бошқарув учун жуда ҳам қулайдир. Чунки ҳар босқичдан кейин ҳамма қилинган ишлар қайта кўрилади ва ҳужжатланади. Ҳар қайси вақтда яратилиш жараёни қайси даражага етганлиги яққол аниқланади.

Анъанавий моделнинг кучли ва кучсиз тарафлари	
Кучли тарафлари	Кучсиз тарафлари
Ҳар бир боскич охирида қайта қўриши бошқарувага назорат имкониятини беради.	Тизим фойдаланувчилари яратувчилар тушунган ва англаган тизимни қабул қиладилар. Фойдаланувчиларнинг ва яратувчиларнинг тизим тўғрисидаги тушунчаси ҳар ҳил бўлиши мумкин.
Ҳар бир боскичдан кейин расмий ҳужжатлар тайёрланади.	Ҳужжатлаштириш қимматга тушади ва кўп вақт талаб қилади.
Расмий ҳужжатлар тизим талабларини кондиритини кузатиб бориш имкониятини беради.	Фойдаланувчилар талаблари купинча нотўғри тушинилади.
Бу услубда кўп оралик ярим маҳсулотлар яратилади ва уларни талаблар ва стандартларга мувофиқлиги қўрилади.	Фойдаланувчилар оралик маҳсулотларни қўрмайдилар ва уларни талабларга мувофиқлигини била олмайдилар.

Прототип усули

Прототип усули тизимлар яратилиш жараёнида такрорланиш ёндашувини қўллайдн. Ҳар бир такрорланишда талаблар ва муаммонинг альтернатив ечимлари аниқланади ва таҳлил қилинади, янги дизайн тайёрланади ва тизимнинг бир қисми амалда яратилади. Фойдаланувчилар прототипни ишлатиб қўрадилар ва ўз фикрларини билдирадилар (1.10-расм). Прототип усули тизимнинг муҳим қисмини тажрибавий яратилишидан бошланади. Яратилгандан кейин у такомиллаштирилади ва якуний версиясида ишлатилади.

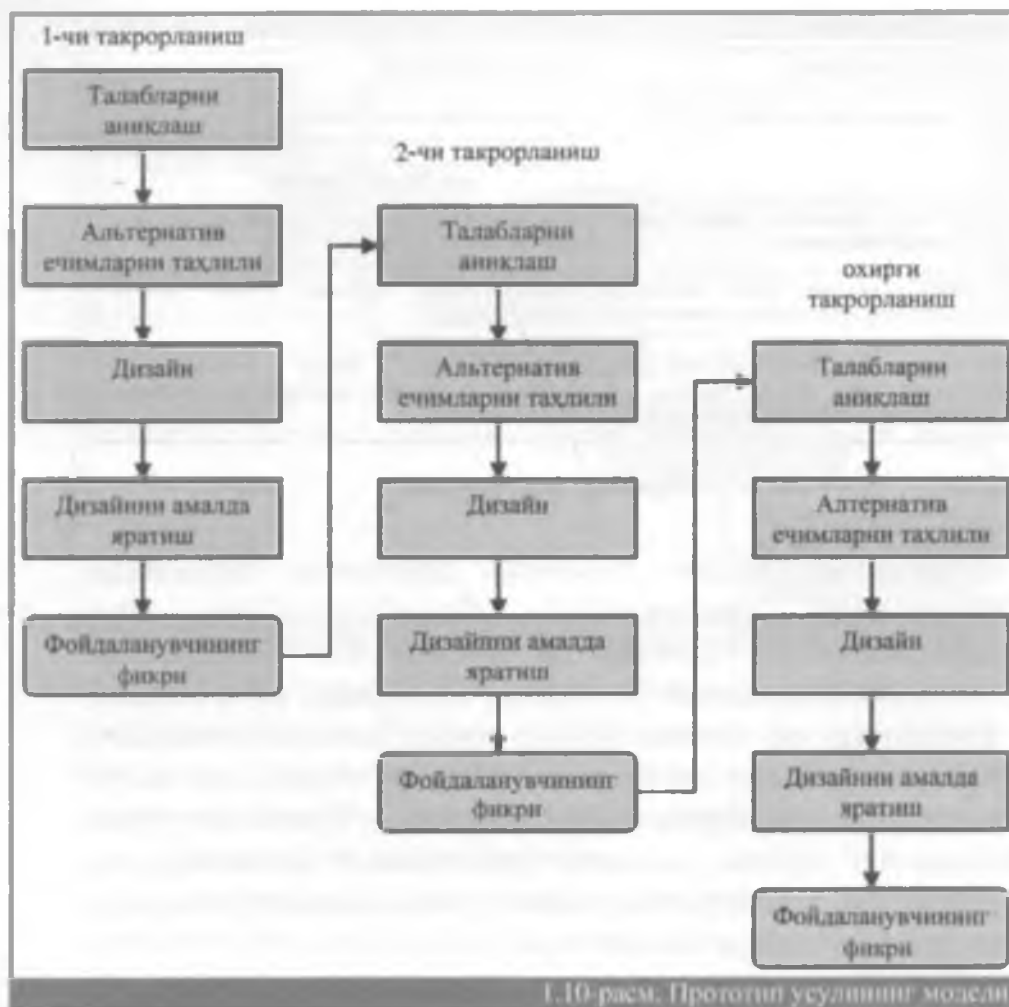
Прототипларнинг икки хили бўлади:

- **операцион прототип** – функционал прототип бўлиб уни асосида якуний прототип ишлаб чиқилади;
- **кейинчалик ташлаб юбориладиган прототип** – сохта прототип, тизимнинг тушунарсииз бўлган жойларини аниқлаштириш учун яратиладиган прототип. Масалан, тизимни янги ускуна билан боғлаш ноаниқ бўлса, ушбу прототип синаш учун яратилиши мумкин. Кейинчалик уни ташлаб юборса ҳам бўлади.

Ҳозирги замонда прототип усули **дастурларни тезкор яратиш (ДТЯ)** усулида ишлатилади. ДТЯ усули яратиш жараёнини тезлаштириш учун замонавий воситалар, техника, методологиялар ва тўртинчи авлод тилларини (4GL) ишлатади. ДТЯ воситаларига визуал дастурлаш воситаларини мисол қилиш мумкин: Microsoft Visual Basic, Borland C++Builder, Sybase PowerBuilder ва бошқалар. Бу асбоблар дастурлар кодининг катта қисмини ўзлари ишлаб чиқади ва дастурчига яратишда катта ёрдам беради.

Прототип усули тизимлар яратилиш жараёнида такрорланиш ёндашувини қўллайди.

ДТЯ усули яратиш жараёнини тезлаштириш учун замонавий асбоб, техника, методологиялар ва тўртинчи авлод тилларини (4GL) ишлатади.



1.10-расм. Прототип усулининг модели

Прототип усулининг кучли ва кучсиз тарафларини қуйидаги жадвалда кўриш мумкин.

Кучли тарафлари	Кучсиз тарафлари
Фойдаланувчилар тизимни ишлатиб кўриши мумкин ва ўзларининг фикрларини баён қилишлари мумкин.	Ҳар бир такрорланиш жараёни олдинги жараёнга асосланган. Охириги натижавий тизим сифатли эмас, балки миқдорий яхшироқ бўлиши мумкин.
Операцион прототип ҳафталар ичида ишлаб чиқирилиши мумкин.	Ҳар бир босқичда расмий текшириш йўқлиги учун кейинги босқичда нима қилиш кераклигини аниқлаш қийин бўлади ва жараён қачон тугалланиши ноаниқ бўлади.
Тизим усгани сари фойдаланувчилар тизим яратиш жараёнидан ва натижадан мамнун бўладилар.	Тизим ҳужжатлари одатда бўлмайди ёки тўлиқ бўлмайди, чунки асосий эътибор прототипга берилади.
Прототип усули йўл қўйилган хатоларни ва қолдириб кетган қисмларни аниқлашга ёрдам беради.	Тизимнинг самарадорлиги, ҳавфсизлиги ва бошқа муаммолар тезкор яратилишда ҳисобга олинмаслиги мумкин.



- 2.1. Ахборот технологиялари тушунчалари ва таърифлари
- 2.2. Янги ахборот технологиялари
- 2.3. Ахборот технологиялари ва ахборот тизимлари ўртасидаги нисбат
- 2.4. Ахборот технологиялари компонентлари
- 2.5. Маълумотларга ишлов бериш ахборот технологияси
- 2.6. Бошқариш ахборот технологиялари
- 2.7. Офисни автоматлаштириш
- 2.8. Қарорлар қабул қилиш ахборот технологиялари
- 2.9. Эксперт тизимлари
- 2.10. Биллинг тизимлари
- 2.11. Бизнесни бошқариш тизимлари

2. АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

2.1. Ахборот технологиялари тушунчалари ва таърифлари

Кейинги ўн йилликда янги фан – ахборот технологиялари тўғрисидаги фан (АТ фанлар) ёки **итология** вужудга келди, унинг асосий характерли белгилари қуйидагилардан иборат:

- одамнинг аклий имкониятларини кучайтирувчи билишнинг самарали усули ва инструменти сифатида билимлар ва фаолият турларининг барча соҳаларини ривожлантириш учун фундаментал аҳамияти;
- одам амалиёти ва турмушини ўзгартиришга мақсадли йўналтирилганлиги, одам ҳаёти ва фаолиятининг барча жабҳаларига кириб бориш қобилияти;
- умумаҳамиятга эга бўлган фан сифатида (математика ва фалсафа каби) фанлараро роли, бу, энг аввало, унинг методологик аҳамияти, ривожланган концептуал базиснинг, универсал қўлланиладиган парадигмалар, усуллар, амалий билимларни шакллантириш, таҳлил ва синтез қилиш учун тилларнинг мавжудлигига боғлиқ ҳолда келиб чиқади.

Итология предмети – ахборот технологиялари (АТ), шунингдек уларни яратиш ва қўллаш билан боғлиқ бўлган жараёнлардир. Итологиянинг асосий усуллари қуйидагилардан иборат:

1. Илмий билимларнинг структуризациясини амалга оширувчи ахборот технологиялари энг муҳим бўлимлари эталон моделларининг яхлит тизимидан иборат бўлган методологик ядро шаклидаги (метабилимлар) асосини яратиш. Ушбу усул архитектура спецификация номини олди.

2. АТни бу тизимларнинг интерфейс (чегара)ларида кузатилиши мумкин бўлган АТ, яъни АТ-тизимларини амалга ошириш спецификациялари шаклида тақдим этиш. Ушбу усул, шунингдек функционал спецификация деб ҳам аталади.

3. Ахборот технологиялари спецификацияларини ва уларнинг ҳаётий циклини бошқаришни стандартлаштириш, бу қатъий регламентланган фаолият асосида ихтисослашган халқаро ташкилотлар тизими томонидан амалга оширилади. Ушбу жараён базавий сертификатланган илмий билимларнинг тўпланишини таъминлайди, очик технологияларни яратиш учун асос бўлиб хизмат қилади.

Итология предмети – ахборот технологиялари (АТ), шунингдек уларни яратиш ва қўллаш билан боғлиқ бўлган жараёнлардир.

4. Ахборот технологиялари спецификациялари асосида ишлаб чиқилган ахборот технологияларини (яъни АТ тизимини) амалга оширишнинг айнан шу спецификацияларга мослигини текшириш (аттестация) аппарати (концепцияси ва услубияти), (моҳият жиҳатидан ушбу аппарат АТ маконида математик таҳлилдаги эпсилон-дельта аппарати ўйнайдиган ролни ўйнайди).

5. АТни профиллаш ёки АТ функционал профилларини ишлаб чиқиш – базавий ва унинг асосида ишлаб чиқилган (стандартлашган шаклда тақдим этилган) спецификацияларни ушбу спецификацияларнинг мос параметрларини созлаш билан комбинациялаш воситасида комплекс технологиялар спецификациясини куриш усули (моҳият жиҳатидан профиллаш базисли АТ маконида композицион оператор ҳисобланади, базис сифатида базавий, яъни стандарт спецификациялар хизмат қилади).

6. АТ профилларининг таксономияси (таснифий тизими), у АТ маконида идентификациялашнинг уникаллигини, АТлар ўртасидаги ўзаро алоқаларни яққол акс эттиришни таъминлайди.

7. Билимларни алгоритмлаш ва формализациянинг турли-туман усуллари, амалий АТ конструкциялаш усуллари (парадигмалар, дастурлаштириш тиллари, базавий очик технологиялар, АТ функционал профиллаш ва ҳ.к.).

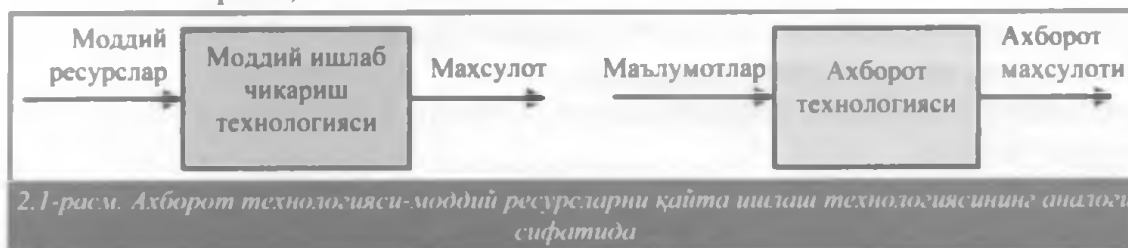
АТ одам фаолияти уёки бусоҳасининг акси бўлиб, унинг ҳаёт цикли давомида ўзгариб боради. АТ яратувчанлиги, турмушни, жамият амалиётини ўзгартиришга йўналтирилганлиги, одамнинг ҳаёти ва фаолияти шакллариининг барча соҳаларига уни сифат жиҳатидан ўзгартириш мақсадларида шиддатли тарзда кириб бориши билан ажралиб туради. Бугунги кунда АТни фанлар ичида энг ривожланаётган фан деб айтиш мумкин.

Технология (юнончадан - *techne*) - санъат, маҳорат, билиш деган маъноларни билдиради, бу эса жараёндан бошқа нарса эмас. Жараён дейилганда, қўйилган мақсадга эришиш учун йўналтирилган ҳаракатларнинг муайян мажмуи тушунилади. Жараён одам танлаган стратегия билан белгиланиши ва турли воситалар ҳамда усуллар мажмуи ёрдамида амалга оширилиши зарур.

Моддий ишлаб чиқариш технологияси дейилганда, хомашё ёки материалнинг ҳолатини, хусусиятларини, шаклини ўзгартириш, ишлов бериш, тайёрлаш воситалари ва усуллариининг мажмуи билан белгиланадиган жараён

Технология (юнончадан - *techne*) - санъат, маҳорат, билиш деган маъноларни билдиради, бу эса жараёндан бошқа нарса эмас.

тушунилади. Технология материянинг сифатини ёки дастлабки ҳолатини моддий маҳсулот олиш мақсадида ўзгартиради (2.1-расм).



Ахборот технологияси нефть, газ, фойдали қазилмалар ва бошқа шу каби анъанавий моддий ресурслар билан бир каторда, жамиятнинг қимматли ресурсларидан бири ҳисобланади, демак, уни қайта ишлаш жараёнини моддий ресурсларни қайта ишлаш жараёнларига ўхшатиш ва технология сифатида қабул қилиш мумкин. Бунда қуйидаги таъриф тўғри бўлади:

Ахборот технологияси – объект, жараён ёки ҳодиса (ахборот маҳсулоти) нинг ҳолати тўғрисида янги сифатдаги ахборот олиш учун маълумотларни тўплаш, уларга ишлов бериш ва узатиш воситалари ҳамда усулларининг мажмуидан фойдаланувчи жараён.

Моддий ишлаб чиқариш технологиясининг мақсади – инсон ёки тизимнинг эҳтиёжларини кондирувчи маҳсулот ишлаб чиқариш.

Ахборот технологиясининг мақсади – инсон томонидан таҳлил қилиш ва унинг асосида қандайдир хатти-ҳаракатни бажариш бўйича қарор қабул қилиш учун ахборот ишлаб чиқариш.

Маълумки, битта моддий ресурснинг ўзида турли технологияларни қўллаб, турли буюмлар, маҳсулотлар олиш мумкин. Худди шунинг ўзи ахборотни қайта ишлаш технологияларига ҳам хосдир.

Мисол

Математикадан назорат ишини бажариш учун ҳар бир талаба дастлабки ахборот (масаланинг дастлабки маълумотлари)ни қайта ишлашнинг ўз технологиясини қўллайди. Ахборот маҳсулоти (масалани ечиш натижаси) талаба танлайдиган ечинг технологиясига боғлиқ бўлади. Одатда қўлда бажариладиган (дастаки) ахборот технологияси қўлланилади. Агар бундай масалаларни еча оладиган компьютер ахборот технологияларидан фойдаланилса, ахборот маҳсулоти бошқача сифат касб этадиган бўлади.

Ахборот технологиясининг мақсади – инсон томонидан таҳлил қилиш ва унинг асосида қандайдир хатти-ҳаракатни бажариш бўйича қарор қабул қилиш учун ахборот ишлаб чиқариш.

2.1-жадвалда киёслаш учун технологияларнинг ҳар икки турининг асосий компонентлари келтирилган.

Технологияларнинг компонентларини қиёслаш	
Маҳсулот ишлаб чиқариш технологиясининг компонентлари	
Моддий	Ахборот
Хом ашё ва материалларни тайёрлаш	Маълумотлар ёки дастлабки ахборотни тўплаш
Моддий маҳсулот ишлаб чиқариш	Маълумотларга ишлов бериш ва ахборот натижаларини олиш
Ишлаб чиқилган истеъмол маҳсулотларини сотиш	Ахборот натижаларини фойдаланувчига унинг асосида қарор қабул қилиш учун узатиш

2.2. Янги ахборот технологиялари

Ахборот технологияси жамиятнинг ахборот ресурсларидан фойдаланиш жараёнининг энг муҳим таркибий қисми ҳисобланади. Ҳозирги вақтга келиб у бир нечта эволюция босқичларидан ўтди, бу босқичларнинг алмашилиши асосан илмий-техника тараққиётининг ривожланиши, ахборотни қайта ишлашнинг янги техник воситалари пайдо бўлиши билан белгиланади. Шахсий компьютер замонавий жамиятда ахборотни қайта ишлаш технологиясининг асосий техник воситаси бўлиб хизмат қилади, у технологик жараёнларни қуриш ва фойдаланиш концепциясига ҳам, натижали ахборот сифатига ҳам жиддий таъсир ўтказди. Ахборот соҳасига шахсий компьютерни жорий этиш ва алоқанинг телекоммуникация воситалари қўлланиши ахборот технологияларининг ривожланишида янги босқични белгилаб берди ва оқибатда «янги», «компьютер» ёки «замонавий» синонимларидан бирини қўшиш ҳисобига унинг номини ҳам ўзгартирди.

«Янги» сифати бу технологиянинг эволюцион характерини эмас, балки новаторлик характерини таъкидлайди. Уни жорий этиш шу маънода новаторлик ҳисобланадики, у ташкилотларда фаолиятнинг хилма-хил турлари мазмунини сезиларли даражада ўзгартиради. Янги ахборот технологияси тушунчасига коммуникация технологиялари ҳам киритилган, улар ахборотни турли воситалар билан, хусусан телефон, телеграф, телекоммуникациялар, факс ва бошқалар орқали узатишни таъминлайди. 2.2-жадвалда янги ахборот технологиясининг асосий характерли томонлари келтирилган.

Янги ахборот технологиялари (ЯАТ) – фойдаланувчи ишининг «дўстона» интерфейсли ахборот технологияси бўлиб, бунда шахсий компьютерлар ва телекоммуникация воситаларидан фойдаланилади.

“Компьютер” сифати уни амалга оширишнинг асосий техник воситаси компьютер эканлигини таъкидлайди. Янги (компьютер) ахборот технологиясининг учта асосий тамойили:

- компьютер билан интерактив (мулоқот) иш режими;
- бошқа дастурий маҳсулотлар билан интеграциялашганлиги;
- маълумотларни ҳам, вазифаларнинг қўйилишини ҳам ўзгартириш жараёнининг мослашувчанлиги.

Компьютер ахборот технологияси атамасини эмас, балки янги атамасини анча аниқроқ деб ҳисоблаш зарурга ўхшайди, чунки у унинг тузилишида нафакат компьютерлардан фойдаланишга асосланган технологияни, балки бошқа, айниқса телекоммуникацияларни таъминлайдиган, техника воситаларга асосланган технологияларни ҳам акс эттиради.

Изоҳ

Нисбатан яқинда пайдо бўлган ЯАТ атамаси аста-секинлик билан «янги» сўзини йўқотиб бормоқда. “ахборот технологияси” дейилганда эса ЯАТга нисбат берилган маъно тушунила бошланмоқда. Бундан кейинги матнларда биз оддийлик учун «янги» сифатини тушириб қолдирамыз ва унинг маъносини «ахборот технологияси» атамасига нисбатан ишлатамыз.

Моддий ишлаб чиқариш технологик жараёни турли техник воситалар ёрдамида амалга оширилади, уларга ускуналар, станоклар, асбоблар, конвейер линиялари ва ҳоказолар қиради.

Худди шу каби АТ учун ҳам худди шундай воситалар бўлиши керак. Ахборот ишлаб чиқаришнинг бундай техник воситалар бу жараённинг аппарат, дастурий ва математик таъминоти ҳисобланади. Улар ёрдамида дастлабки ахборот сифат жиҳатидан янги ахборотга қайта ишланади. Бу воситалар ичидан дастурий маҳсулотларни ажратиб кўрсатамыз ва уларни инструментарий деб атаيمиз, янада аниқлик учун уни ахборот технологиясининг инструментарийси деб аташ мумкин. Бу тушунчани аниқлаштирамыз.

Ахборот технологияси инструментарийси компьютерларнинг муайян тури учун бир ёки бир нечта

ўзаро боғлиқ дастурий маҳсулотлардан иборат бўлиб, унда ишлаш технологияси фойдаланувчи қўйган мақсадга эришишни таъминлайди. Инструментарий сифатида шахсий компьютерлар учун мўлжалланган дастурий маҳсулотларнинг кенг тарқалган қуйидаги турларидан фойдаланиш мумкин: матнли процессор (муҳаррир), столга ўрнатиладиган нашр тизимлари, электрон жадваллар, маълумотлар базасини бошқариш тизимлари, электрон ёзув китобчалари, электрон календарлар, функционал мақсадларга (молиявий, бухгалтерлик, маркетинг учун) мўлжалланган ахборот тизимлари, эксперт тизимлари ва ҳ.к.

2.3. Ахборот технологиялари ва ахборот тизимлари ўртасидаги нисбат

АТ унинг учун асосий муҳит ҳисобланадиган ахборот тизимлари билан узвий боғлиқдир. Бир карашда дарсликка киритилган ахборот технологияси ва тизимлари тушунчаси ўзаро жуда ўхшашдек туюлиши мумкин. Лекин аслида бундай эмас.

АТ компьютерларда сақланадиган маълумотлар устида мураккаблик даражаси турлича бўлган босқичлар, ҳаракатлар ва операцияларни бажаришнинг аниқ регламентланган қоидаларидан иборат бўлган жараён ҳисобланади. АТнинг асосий мақсади дастлабки ахборотни қайта ишлаш бўйича мақсадли ҳаракатлар натижасида фойдаланувчи учун зарур бўлган ахборотни олишдан иборатдир.

Ахборот тизими таркибий қисмлари компьютерлар, компьютер тармоқлари, дастурий маҳсулотлар, маълумотлар базаси, одамлар, алоқанинг турли техник ва дастурий воситалар ва ҳ.к.лардан иборат бўлган муҳит ҳисобланади. Ахборот тизимининг асосий мақсади – ахборотни сақлаш ва узатишни ташкил этиш. Ахборот тизими ахборотга ишлов беришнинг “одам – компьютер” тизимидан иборатдир. Ахборот тизимининг функцияларини унга йўналтирилган АТни билмасдан туриб амалга ошириб бўлмайди. АТ ахборот тизими соҳасидан ташқарида ҳам мавжуд бўлиши мумкин.

Шундай қилиб, АТ анча кенг тушунча бўлиб, ахборот жамиятида ахборотни ўзгартириш жараёнлари тўғрисидаги ҳозирги замон тасаввурларини акс эттиради. Иккита ахборот технологиясини – бошқарув ва компьютер технологиясини оқилона қўшиб олиб бориш ахборот тизими муваффақиятли ишлашининг гаровидир.

Ахборот технологияси – ходимларнинг ахборотга компьютерда қайта ишлов бериш бўйича аниқ белгиланган мақсадга йўналтирилган ҳаракатлари мажмудир.

Ахборот тизими – компьютер ахборот технологияларидан фойдаланадиган ахборот маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун одам–компьютер тизими.

Процессор ўрта элементлардан ташкил топади: арифметик-мантаний қурилма, Бошқариш қурилмаси ва регистрлар.

Арифметик-мантаний қурилма математик ва мантикий операцияларни бажаради.

Бошқариш қурилмаси кетма-кетлик усулида дастурнинг кўрсатмаларини олиб, расшифровка қилади ва маълумотларнинг қириш ва чиқишини бошқаради.

Юқорида қайд этилганларни умумлаштириб, компьютер технологияси воситалари ёрдамида амалга ошириладиган ахборот тизими ва технологиясининг илгаригиларга нисбатан бирмунча торроқ тушунчасини таклиф этамиз.

Ахборот технологияси – ходимларнинг ахборотга компьютерда қайта ишлов бериш бўйича аниқ белгиланган мақсадга йўналтирилган ҳаракатлари мажмудир.

Ахборот тизими – компьютер ахборот технологияларидан фойдаланадиган ахборот маҳсулотлари ишлаб чиқариш ва қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун одам–компьютер тизими.

2.4. Ахборот технологиялари компонентлари

Замонавий ахборот тизимлари ахборот технологиялардан жуда кенг фойдаланади ва унга таянади. Ахборот технологиялари турта асосий элементлардан иборат:

- компьютер аппарат таъминоти;
- компьютер дастурлари;
- маълумотларни сақлаш;
- коммуникация технологиялари.

Компьютер аппарат таъминоти. Компьютер аппарат таъминоти турта асосий элементдан иборат: Қириш қурилмаси, ишлов бериш қурилмаси, маълумотни сақлаш қурилмаси ва чиқариш қурилмаси.

Маълумотларга ишлов бериш қобилияти компьютер тизимини жуда ҳам муҳим аспекти ҳисобланади. Ишлов бериш процессорларнинг амаллар бажариши билан ва асосий хотиранинг ўзаро таъсирдан мавжуд бўлади. **Процессор** ўрта элементлардан ташкил топади: арифметик-мантаний қурилма, бошқариш қурилмаси ва регистрлар. **Арифметик-мантаний қурилма** математик ва мантикий операцияларни бажаради. **Бошқариш қурилмаси** кетма-кетлик усулида дастурнинг кўрсатмаларини олиб, расшифровка қилади ва маълумотларнинг қириш ва чиқишини бошқаради. **Регистрлар** жуда тезкор хотира майдони бўлиб, операцияларни бажариши олдида, бажариш вақтида ва бажаргандан кейин маълумотларни вақтинча сақлаш учун ишлатилади. Асосий хотира (оператив хотира) процессор билан жуда боғлиқ. Асосий хотира дастурларнинг операцияларини ва маълумотларни сақлайди.



Компьютер дастурлари. Компьютер дастурларининг муҳим вазифаларидан бири компьютер қурилмалари ишини йўллантириш ҳисобланади. **Компьютер дастури** - компьютер инструкцияларининг кетма-кетлиги. Дастурларнинг икки асосий хили мавжуд:

- тизим дастурлари;
- амалий дастурлар.

Тизим дастурлари компьютер қурилмаларининг ва бошқа дастурларнинг функцияларини ва фаолиятини мувофиқлаштиради. Тизим дастури ҳар хил процессор ва ҳар хил қурилмалар учун алоҳида яратилади. Компьютер қурилмаларининг ва тизим дастурларининг айнан комбинацияси **компьютер тизимининг платформаси** деб аталади.

Амалий дастурлар – ташкилотнинг масалаларини ва вазифаларини амалга оширишда ёрдам беради.

Регистрлар жуда тезкор хотира майдони бўлиб, операцияларни бажариши олдида, бажариш вақтида ва бажаргандан кейин маълумотларни вақтинча сақлаш учун ишлатилади.

Асосий хотира дастурларнинг операцияларини ва маълумотларни сақлайди.

Компьютер дастури - компьютер инструкцияларининг кетма-кетлиги.

Тизим дастурлари компьютер қурилмаларининг ва бошқа дастурларнинг функцияларини ва фаолиятини мувофиқлаштиради.

Амалий дастурлар – ташкилотнинг масалаларини ва вазифаларини амалга оширишда ёрдам беради.

Дастурлар	Шахсий	Иш гуруҳи	Ташкилот
Тизим дастурлари	Шахсий компьютер операцион системаси	Тармоқ операцион системаси	Маинфреим операцион системаси
Амалий дастурлар	Мати билан ишлаш, электрон жадвал, маълумотлар базаси, графика	Электрон почта, гуруҳ режаси, бўлинган иш	Кадрлар бўлими, бухгалтерия дастурлари

2.2 жадвал. Дастурларнинг тури ва таъсир доираси

Компьютер қурилмаларини бошқариш тизим дастурларининг энг муҳим амалларидан бири ҳисобланади. **Операцион тизим** компьютер қурилмаларининг бошқариладиган компьютер дастурлари мажмуидир.

Операцион тизими компьютер курилмаларининг бошқарадиган компьютер дастурлари мажмуидир.

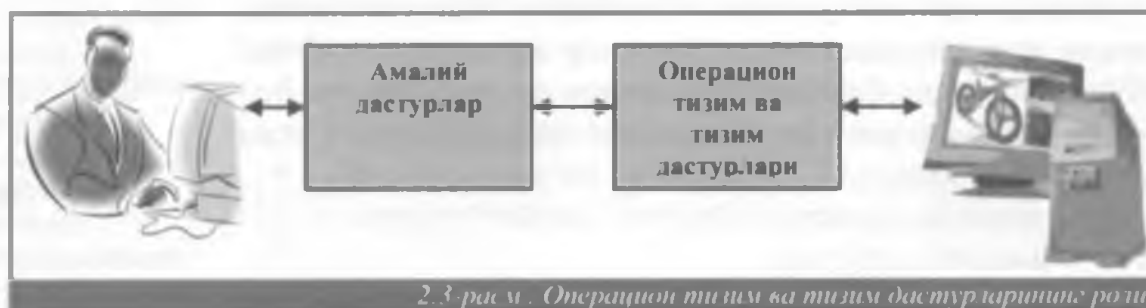
Кернел (Kernel) операцион тизимни юраги бўлиб, ундаги компонентларни боғлайди ва бошқа дастурларнинг фаолиятини бошқаради.

Операцион тизим компьютер ва амалий дастурлар орасидаги интерфейс ҳисобланади. Операцион тизим ҳар хил амаллар бажаради:

- компьютер курилмаларини ишга туширади;
- фойдаланувчи интерфейсини тақдим этади;
- курилмалардан мустақиллик даражасини таъминлайди;

- хотирани бошқаради;
- бажарилаётган дастурларни бошқаради;
- тармоқ билан ишлашни таъминлайди;
- тизим ресурсларини тақдим этишни бошқаради;
- файлларни бошқаради;

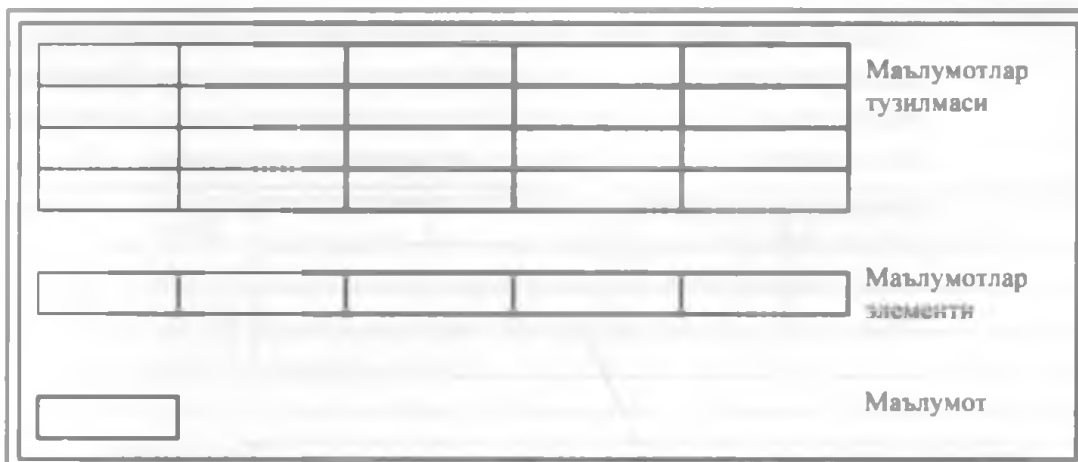
Кернел (Kernel) операцион тизимни юраги бўлиб, ундаги компонентларни боғлайди ва бошқа дастурларнинг фаолиятини бошқаради.



Маълумотларни сақлаш. Маълумотлар компьютер курилмалари ва дастурлари манипуляцияси ва коммуникацияларда узатилиш учун айнан бир шаклда ифодаланиши зарур. Маълумотларнинг икки турдаги ифодасини ажратишимиз мумкин: физик ифодаси ва мантикий ифодаси.

Маълумотларнинг мантикий ифодаси. Тизим дастурлари ва амалий дастурлар маълумотларнинг мантикий ифодаси билан ишлайди. Операцион тизим нуктаи назаридан маълумотлар файллар, файллар тури ва папкалар шаклида ифодаланган. Маълумотлар базаси бошқарув тизимининг нуктаи назаридан маълумотлар базаси, жадвал ва қатор орқали ифодаланган.

Маълумотлар одатда операцион тизимнинг ёки маълумотлар базаси бошқарув тизимининг мантикий маълумотлар тузилмаси шаклида сақланади. Ҳар қандай маълумотлар тузилмаси маълумотлар элементидан иборат. Маълумотлар элементи маълумотларнинг ўзидан, яъни тузилмаси қийматларидан иборат. Ҳар қандай маълумот типга эга.



2.4 - расм . Маълумотлар логик ифодаси

Мисол

Маълумотлар логик ифодасининг мисоли реляцион маълумотлар базаси бўлади. Жадвал реляцион маълумотлар базасининг маълумотлар структураси ҳисобланади. Ҳар бир жадвал маълумотлар элементлари бўлмиш каторлардан иборат ва ҳар бир катор маълумотлар бўлмиш устунлардан иборат. Ҳар бир катор идентификация кийматига эга ва бу устун жадвалнинг асосий калити аталади. Бошқа устунлар бошқа жадвалларни улайдиган ташки калит вазифасини бажариши мумкин.

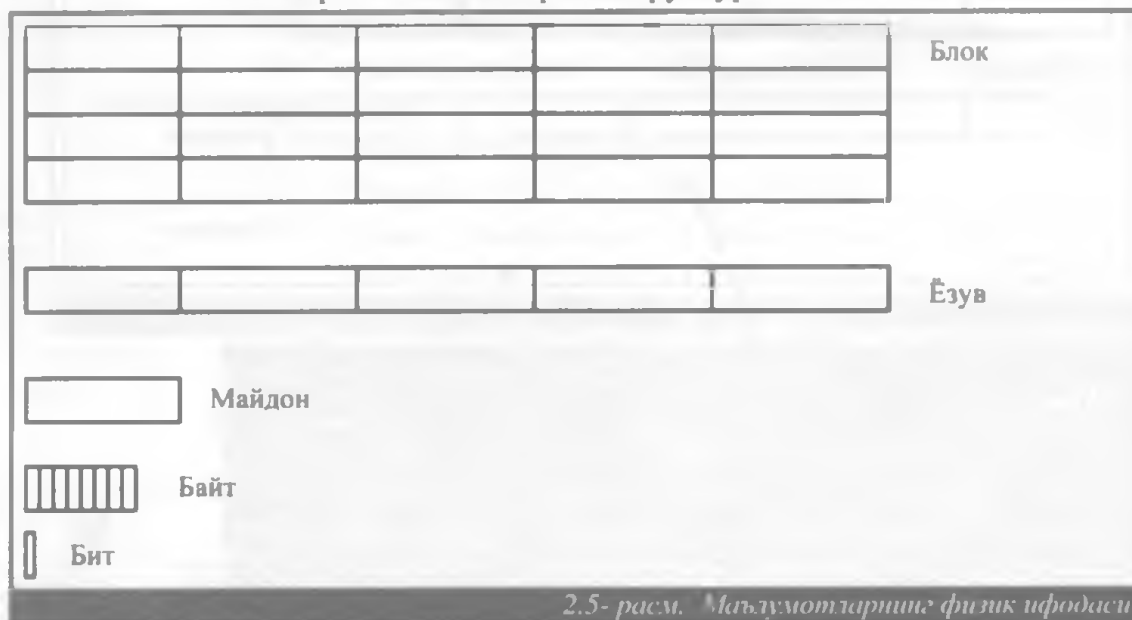
2.3- жадвал

Фанлар жадвали		
Фан.№	Фаннинг номи	Ўқитувчи
1	Ахборот технологиялари	235
2	Олий Математика	247
3	Операцион тизимлар	235

Ўқитувчилар жадвали	
Ўқитувчи.№	Исми, фамилияси
235	Жамшид Жалилов
247	Олимжон Бакиров

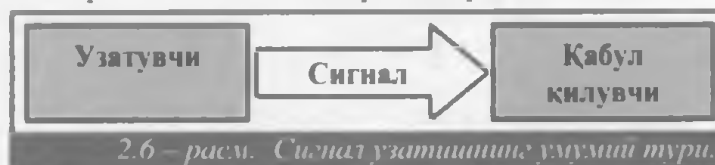
Маълумотларнинг физик ифодаси. Маълумотнинг энг кичик ифодаси бит ҳисобланади. Бит бу компьютернинг энг кичик қисмининг ҳолати – ўчиқ ёки ёниқ, яъни 0 ёки 1. Бир нечта битларнинг комбинацияси (одатда 8 бит) бир байтни ташкил этади. Бир байт битта символни ифода этади (мисоли “А” ҳарфини). Саклаш қурилмаларининг ҳажми одатда байтларда ифодаланади.

Саклаш курилмасининг энг кичик ўлчами блок ёки варақ ҳисобланади. Блок бу маълумотлар саклаш курилмасидаги узлуксиз жой ҳисобланади. Операцион тизим маълумотларни бошқаришда одатда файл структурасини ишлатади.



Коммуникация технологиялари компоненти

Коммуникация - сигналнинг узатувчидан қабул қилувчига бирор восита орқали узатилишидир. Сигнал эса, ўз навбатида, маълумот ва ахборотдан ташкил топган хабардир. Сигнал албатта бирор бир алоқа воситаси ёрдамида узатилади. Юборувчи ва қабул қилувчи ўртасида сигнал ташувчи ҳар қандай нарса алоқа воситаси ҳисобланиши мумкин. Инсонлар сўзлашганда, гапираётган киши (юборувчи) сигналларни юборишда алоқа воситаси сифатида ҳаводан фойдаланади. Телекоммуникацияда эса юборувчи сигналларни узатишда кабел сингари алоқа воситаларидан фойдаланади.



Агар коммуникацияни инсонлар мисолида тасаввур қилсангиз, уни таркибий қисмларини осонликча англаб этиш мумкин. Инсонлар ўзаро юзма-юз гаплашганларида бир-бирларига хабар узатадилар. Киши айти пайтда юборувчи ва бир ордан сўнг эса қабул қилувчи бўлиши ҳам мумкин. Демак, бир кишининг ўзи ҳам юборувчи, ҳам қабул қилувчи, ёки иккаласи ҳам бўлиши мумкин. Бу икки томонлама коммуникациянинг оддий кўринишидир.

Хабарларни етказиб беришда ишлатадиганимиз сигналлар - бу биз қўллайдиган сўзлар, биз сўзлашадиган тил. Мулоқот самарали чиқиши учун эса, иккала томон ҳам, юборувчи ва қабул қилувчи сигналларни тушунишлари ва бир хил талқин қила билишлари лозим. Масалан, расмдаги юборувчи қабул қилувчи тушунмайдиган тилда сўзлаяпти, ёки қабул қилувчи бошқача талқин қиладиган сўзни юборувчи бошқа бир маънода қўллаяпти, бундай ҳолларда самарали мулоқот (коммуникация) рўй бермайди.



2.7 – расм. Сигнал узатиш турлари: а) хаво орқали; б) сим орқали.

Яна шу нарсани таъкидлаш жоизки, коммуникация синхрон ёки асинхрон бўлиши мумкин. Синхрон коммуникацияда қабул қилувчи хабарларни тўғридан-тўғри, юборилган пайтнинг ўзида қабул қилиб олади. Оддий сўзлашув ва телефон сўзлашувлари синхрон коммуникацияга мисол бўлиши мумкин. Асинхрон коммуникацияда эса, қабул қилувчи хабарларни улар жўнатилганидан бир канча вақт ўтгач - бирор соат ёки бирор кундан кейин қабул қилиб олади. Почтадан ёки Интернет орқали электрон почтадан хат жўнатиш асинхрон коммуникацияга мисол бўлади. Академик тадқиқотчилар фаоллик билан синхрон ва асинхрон коммуникацияларнинг самарадорлиги, натижавийлиги ҳамда ташкилий жиҳатлари устида изланишлар олиб бораптилар. Иккала турдаги коммуникация ҳам, электрон ёки оддий йўл

билан амалга оширилишидан катъи назар, бизнесда муҳим роль ўйнайди.

Телекоммуникация деганда, сигналларнинг мулоқот учун электрон узатилиши тушунилади ва у телефон, радио ва телевизор каби воситаларни ўз ичига олади. Телекоммуникациянинг бизнес соҳасида сезиларли ўзгаришларга олиб келиш имконияти бор, чунки у вақт ва масофа каби тўсиқларни анча камайтиради. Телекоммуникация бизнесларнинг фаолият йўналишини ўзгартирибгина қолмай, тижорат йўсинига ҳам таъсир кўрсатмоқда. Тармоқларнинг бир бири билан ўзаро боғлиқлиги ва ахборот алмашинувининг энгиллиги рақобат бозорида юқори даражадаги сифат ва хизматларга кафил бўлмоқда. Маълумот алмашинуви, телекоммуникациянинг алоҳида таркибий қисми бўлиб, маълумотларнинг электрон жамланиши, қайта ишланиши ва тарқатилиши тушунилади. Телекоммуникацияни қўллаш орқали маълумот алмашинувига эришилади.

2.7-б) расмда телекоммуникациянинг умумий моделини кўришимиз мумкин. Модель юборувчи қисмдан бошланади ва инсон, компьютер, терминал ёки хабарни ҳозирлайдиган ҳар қандай восита бунга мисол бўлиши мумкин. Юборувчи сигнални телекоммуникация ускунасига юборади. Телекоммуникация ускунаси бир қанча вазифаларни бажаради, масалан сигнални бир кўринишдан иккинчи кўринишга ёки бир турдан иккинчи турга ўзгартириши мумкин.

Ишлаб чиқариш соҳасида фойдаланиладиган норма, норматив, технологик жараён, технологик операция ва ҳ.к. каби технологик тушунчалар ахборот технологиялари соҳасида ҳам қўлланиши мумкин. Ҳар қандай технологияда, жумладан, АТда ҳам, бу тушунчаларни ишлаб чиқиш учун ҳамма вақт ишни муайян бир мақсаддан бошлаш зарур. Сўнгра белгиланган мақсадга эришишга олиб келадиган кўзда тутилаётган барча ҳаракатларни структуралашга уриниб кўриш ва зарур дастурий инструментарийни танлаш зарур.

2.8-расмда ахборотга ишлов беришнинг технологик жараёни даражалар бўйича иерархик тузилма шаклида келтирилган:

1-даража - **босқичлар**, бу ерда кейинги даражалардаги операциялар ҳамда ҳаракатлардан иборат бўлган нисбатан узок давом этадиган технологик жараёнлар амалга оширилади.

2-даража - **операциялар**, уларни бажариш натижасида 1-даражада танланган дастур муҳитида муайян объект яратилади.

3-даража - **ҳаракатлар** ҳар бир дастур муҳити учун стандарт иш усуллари мажмуи бўлиб, тегишли операцияда қўйилган мақсадни бажаришга олиб келади. Ҳар бир ҳаракат экран мазмунини ўзгартиради.

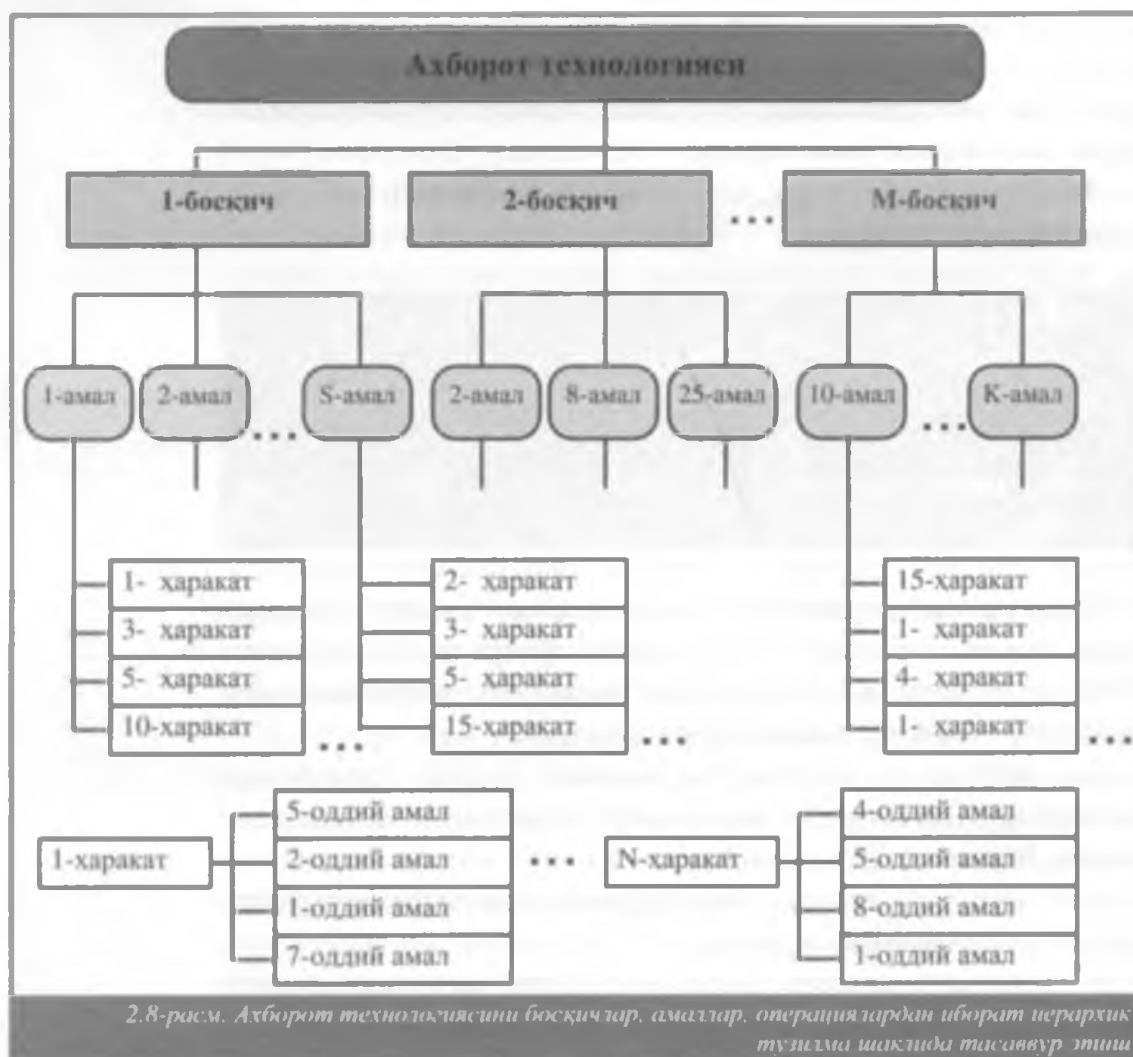
4-даража – “сичқонча” ва клавиатурани бошқариш бўйича **оддий операциялар**.

Изоҳ

Технологик жараён, албатта, 2.8-расмда келтирилган барча даражалардан иборат бўлиши шарт эмас. У инсталланган даражадан бошланиши ва ўз ичига боскичлар ва операцияларни олмаслиги, балки фақат ҳаракатлардан иборат бўлиши мумкин.

Технологик жараённинг боскичларини амалга ошириш учун турли дастурий муҳитлардан фойдаланиш мумкин. Ахборот технологияси бошқа ҳар қандай технологиялар каби куйидаги талабларга жавоб бериши керак:

- ахборотга ишлов беришнинг барча жараёнини боскичлар (фазалар), операциялар, амалларга бўлишнинг юқори даражасини таъминлаш;
- мақсадга эришиш учун зарур бўлган элементларнинг барча тўпламини ишга солиш;
- доимий характерга эга бўлиш. Технологик жараённинг боскичлари, амаллари ва операциялари стандартлаштирилган ва унификациялаштирилган бўлиши мумкин, бу ахборот жараёнларини мақсадли бошқаришни самарали амалга ошириш имконини беради.



2.5. Маълумотларга ишлов бериш ахборот технологияси

Маълумотларга ишлов беришнинг ахборот технологияси яхши тузилган масалаларни ҳал қилиш учун мўлжалланган бўлиб, бу масалалар бўйича зарурий кириш маълумотлари мавжуд бўлиши ва уларга ишлов беришнинг алгоритмлари ҳамда бошқа стандарт процедуралари маълум бўлиши керак. Бу технология бошқарув меҳнатининг баъзи бир доимий такрорланадиган оғир амалларини автоматлаштириш мақсадларида малакаси унча юқори бўлмаган ходимларнинг амалий (ижро) фаолияти даражасида қўлланилади (3.1-расмга қarang). Шунинг учун бу даражада ходимларнинг меҳнат унумдорлигини анча оширади. Уларни оғир ва машаққатли амаллардан озод этади, ҳатто ходимлар сонини қисқартиришга ҳам олиб келади. Операцион фаолият даражасида қуйидаги

масалалар ҳал қилинади:

- фирма томонидан амалга ошириладиган операциялар тўғрисидаги маълумотларга ишлов бериш;
- фирмада ишларнинг ҳолати тўғрисида даврий назорат ҳисоботларини тузиш;
- турли-туман жорий сўровларга жавоблар олиш ва уларни қоғозда ҳужжатлар ёки ҳисоботлар шаклида расмийлаштириш.

Мисол

Назорат ҳисоботи намунаси: нақд пул маблағларининг балансини назорат қилиш мақсадларида тузиладиган, банкка нақд маблағлар келиб тушиши ва берилиши тўғрисидаги кундалик ҳисоботлар.

Сўров намунаси: маълумотлар базасидан кадрлар бўйича сўров, у муайян лавозимни эгаллаш учун номзодларга қўйиладиган талаблар тўғрисидаги маълумотларни олиш имконини беради.

Ушбу технологияни барча бошқа технологиялардан фарқлаб турадиган маълумотларга ишлов бериш билан боғлиқ бир нечта ўзига хос хусусиятлари мавжуд:

- маълумотларга ишлов бериш бўйича фирмага зарур масалаларни бажариш. Ҳар бир фирма ўзининг фаолияти тўғрисидаги маълумотларга эга бўлиши ва бундай маълумотларнинг фирмада сақланиши қонун билан белгилаб қўйилган, улардан фирмада назоратни таъминлаш ва сақлаб туриш воситаси сифатида фойдаланиш мумкин. Шунинг учун ҳар қандай фирмада, албатта, маълумотларга ишлов беришнинг ахборот тизими бўлиши ва тегишли ахборот технологияси ишлаб чиқилган бўлиши шарт;
- факат яхши тузилган ва улар учун алгоритм ишлаб чиқилиши мумкин бўлган масалаларни ҳал қилиш;
- ишлов беришнинг стандарт процедураларини бажариш. Мавжуд стандартлар маълумотларга ишлов беришнинг намунавий процедураларини белгилаб беради ва барча турдаги ташкилотлар учун уларга риоя қилишни белгилаб қўяди;
- ишларнинг асосий ҳажмини имкон қадар кам одам иштирокида автоматик режимда бажариш;
- муфассал маълумотлардан фойдаланиш. Фирма фаолияти тўғрисидаги ёзувлар тафтиш ўтказишга имкон берадиган даражада муфассал характерга эга. Тафтишлар

жараёнида фирма фаолияти хронологик тартибда фаолиятининг бошланиш давридан охиригача ва охиригача давридан бошланиш давригача текширилади;

- воқеаларнинг хронологиясига диққатни қаратиш;
- муаммони ҳал қилишда бошқа даражадаги мутахассислар томонидан кичик бўлса ҳам ёрдам берилишини талаб қилиш.

Маълумотларга ишлов бериш АТнинг асосий компонентларини тақдим этамиз ва уларнинг тавсифларини келтирамиз (2.9-расм).



2.9-расм. Маълумотларга ишлов бериш ахборот технологиясининг асосий компонентлари

Маълумотларни тўплаш. Фирма маҳсулот ишлаб чиқариш ва хизматлар кўрсатишни бошлаган даврдан бошлаб, унинг ҳар бир ҳаракати маълумотларни тегишли тарзда ёзиб бориш билан бирга олиб борилади. Одатда, фирманинг ташқи оламга тааллуқли ҳаракатлари фирма томонидан амалга ошириладиган операциялар сифатида алоҳида ажратиб кўрсатилади.

Маълумотларга ишлов бериш. Келиб тушаётган маълумотлардан фирма фаолиятини акс эттирадиган ахборот яратиш учун қуйидаги намунавий операциялардан фойдаланилади:

- таснифлаш ёки гуруҳлаш. Дастлабки маълумотлар, одатда, бир ёки бир нечта белгидан иборат бўлган кодлар шаклида бўлади. Объектларнинг муайян белгиларини ифодаловчи бу кодлардан ёзувларни идентификация қилиш ва гуруҳлаш учун фойдаланилади;

- саралаш, унинг ёрдамида ёзувларнинг кетма-кетлиги тартибга солинади;
- арифметик ва мантикий операцияларни ўз ичига оладиган ҳисоблашлар. Маълумотлар устида бажариладиган бу операциялар янги маълумотларни олиш имконини беради;
- йириклаштириш ёки агрегатлаш, бу маълумотларнинг миқдорини камайтириш учун хизмат қилади ва яқуний ёки ўртача кийматларни ҳисоблаш шаклида амалга оширилади.

Маълумотларни сақлаш. Кўплаб маълумотларни кейинчалик улардан шу ернинг ўзида ёки бошқа даражаларда фойдаланиш учун операцион фаолият даражасида сақлаб қолиш зарур бўлади. Уларни сақлаш учун маълумотлар базаси яратилади.

Ҳисоботларни (ҳужжатларни) яратиш. Маълумотларга ишлов бериш ахборот технологиясида фирма ходимлари ва раҳбарият, шунингдек ташки шериклар учун ҳужжатлар яратиш зарур бўлади. Бунинг устига бундай ҳужжатларни фирма ўтказган операция муносабати билан бир марта ёки даврий равишда ҳар ой, йил чораги ёки йилнинг охирида тайёрлаш керак бўлади.

2.6. Бошқарув ахборот технологиялари

Бошқарувнинг ахборот технологияси мақсади фирмадаги қарорлар қабул қилиш билан алоқадор бўлган ҳеч бир истисносиз барча ходимларнинг ахборотга бўлган эҳтиёжини қондиришдан иборатдир. У бошқарувнинг барча даражаларида фойдали бўлиши мумкин.

Бу технология бошқарувнинг ахборот тизими муҳитида ишлашга мўлжалланган ва ҳал қилинадиган масалалар, агар уларни маълумотларга ишлов беришнинг ахборот технологияси ёрдамида ҳал қилинадиган масалалар билан қиёслаганда, жуда ёмон тузилган ҳолларда фойдаланилади.

Бошқарувнинг ахборот тизими турли функционал кичик тизимлар (бўлинмалар) ёки фирманинг бошқарув даражалари ходимларининг ахборотга бўлган ўхшаш эҳтиёжларини қондириш учун жуда тўғри келади. Улар етказиб берадиган ахборот фирманинг ўтмиши, бугунги куни ва келажаги тўғрисидаги маълумотларни ўз ичига олади. Бу ахборот доимий ёки махсус бошқарув ҳисоботлари шаклига эга бўлади.

Бошқарув назорати даражасида қарорлар қабул қилиш учун ахборот агрегатланган шаклда шундай тақдим этилиши

керакки, бунда маълумотларнинг ўзгариш йўналишлари, юзага келган оғишларнинг сабаблари ва қабул қилиниши мумкин бўлган қарорлар кўзга ташланиб турсин. Бу босқичда маълумотларга ишлов беришнинг қуйидаги масалалари ҳал қилинади:

- бошқарув объектининг режалаштирилган ҳолатини баҳолаш;
- режалаштирилган ҳолатдан оғишларни баҳолаш;
- оғишларнинг сабабларини аниқлаш;
- қабул қилиниши мумкин бўлган қарорлар ва ҳаракатлар таҳлили.

Бошқарувнинг ахборот технологияси ҳисоботларнинг хилма-хил турларини тузишга йўналтирилган.

Мунтазам ҳисоботлар уларни тузиш вақтини белгилаб берадиган ўрнатилган графикка мувофиқ тузилади, масалан, компаниянинг ойлик сотишлари таҳлили.

Махсус ҳисоботлар бошқарувчиларнинг сўровлари бўйича ёки компанияда режалаштирилмаган бирор-бир воқеа содир бўлганида тузилади. Ҳисоботларнинг ҳам у, ҳам бу турлари жамловчи, қиёсий ва фавқулодда ҳисоботларнинг шаклига эга бўлиши мумкин.

Жамловчи ҳисоботларда маълумотлар алоҳида гуруҳларга бирлаштирилган, сараланган ва айрим устунлар бўйича оралик ҳамда якуний натижалар шаклида тақдим этилган бўлади.

Қиёсий ҳисоботлар турли манбалардан олинган ёки турли белгилари бўйича таснифланган ва қиёслаш мақсадлари учун фойдаланиладиган маълумотлардан иборат бўлади.

Фавқулодда ҳисоботлар истисно (фавқулодда) характеридаги маълумотлардан иборат бўлади.

Бошқарувни қўллаб-қувватлаб туриш учун ҳисоботлардан фойдаланиш оғишлар бўйича бошқарувни амалга оширишда айниқса самарали бўлади.

Оғишлар бўйича бошқарув менежер томонидан олинadиган маълумотларнинг асосий мазмуни фирма ҳўжалик фаолиятининг баъзи бир белгиланган стандартлар (масалан, унинг режалаштирилган ҳолати)дан оғишлари бўлиши зарурлигини кўзда тутди. Фирмада оғишлар бўйича бошқарув тамойилларидан фойдаланилганда яратилadиган ҳисоботларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- ҳисобот фақат оғишлар юз берган ҳолдагина яратилиши зарур;
- ҳисоботдаги маълумотлар ушбу оғиш кўрсаткичи

учун критиклик киймати бўйича сараланган бўлиши керак;

- менежер улар ўртасидаги алоқани англаб етиши учун барча оғишларни биргаликда кўрсатиш маъкул;
- ҳисоботда меъёрга миқдор жиҳатидан оғишни кўрсатиш зарур.

Бошқарув ахборот технологияларининг асосий компонентлари 2.10-расмда кўрсатилган. Кириш ахбороти операцион даражадаги тизимлардан узатилади. Чиқиш ахбороти эса қарорлар қабул қилиш учун қулай бўлган шаклда бошқарув ҳисоботлари шаклида тузилади.



Маълумотлар базасининг ичидаги маълумотлар тегишли дастурий таъминот ёрдамида даврий ва махсус ҳисоботларга ўзгартирилади, улар ташкилотда қарорлар қабул қилишда иштирак этадиган мутахассисларга тақдим этилади. Кўрсатилган ахборотни олиш учун фойдаланиладиган маълумотлар базаси икки элементдан иборат бўлиши керак:

- 1) фирма ўтказадиган операцияларни баҳолаш асосида тўпланган маълумотлар;
- 2) бошқарув объекти (фирма бўлинмаси) нинг режалаштирилаётган ҳолатини белгиловчи режалар, стандартлар, бюджетлар ва бошқа меъёрий ҳужжатлар.

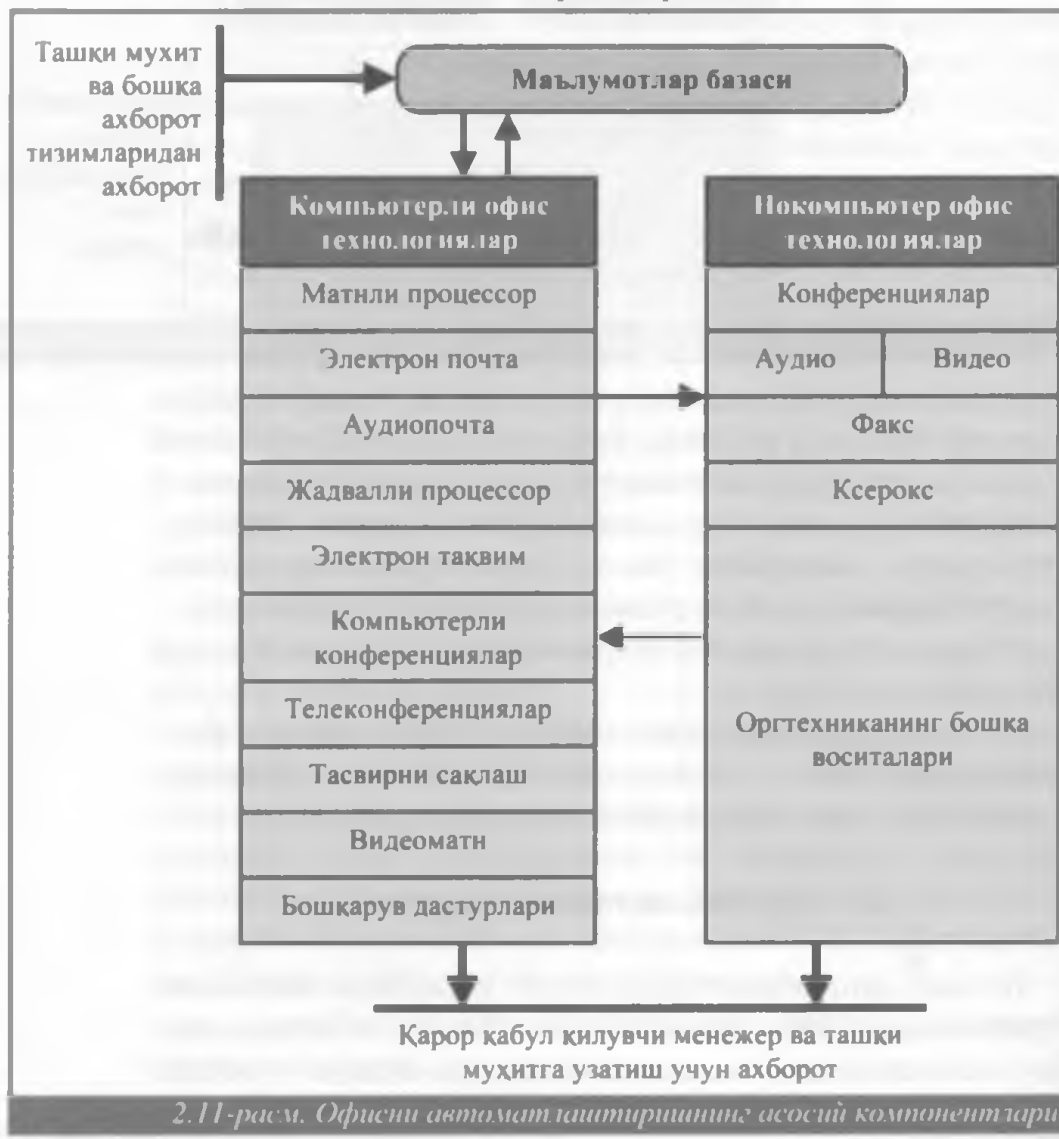
2.7. Офисни автоматлаштириш

Тарихан автоматлаштириш ишлаб чиқаришда бошланган ва кейинчалик офисга тарқалган, бунда дастлаб котибаларнинг оғир меҳнатини автоматлаштириш мақсади назарда тутилган. Коммуникация воситалари тобора ривожланиб боргани сари

офис технологияларини автоматлаштириш мутахассислар ҳамда бошқарувчиларни ҳам қизиқтира бошлади, улар автоматлаштиришда ўз меҳнат унумдорликларини ошириш имкониятини кўрдилар.

Офисни автоматлаштириш (2.11-расм) ходимлар коммуникациясининг мавжуд анъанавий тизими (уларнинг кенгашлари, телефон кўнғироқлари ва буйруклари) ўрнини босиш эмас, балки фақат тўлдиришга йўналтирилган. Бу ҳар икки тизим биргаликда қўлланиб, бошқарув меҳнатини автоматлаштириш ва бошқарувчиларга ахборот етказиб беришни янада яхшилашни таъминлайди.

Автоматлаштирилган офис фирмадаги бошқарувнинг барча даража менежерлари учун фақат ходимларнинг фирма ичидаги алоқасини таъминлаб берганлиги учун эмас, балки ташқи муҳит билан коммуникациянинг янги воситаларини тақдим этиши билан ҳам қулайдир.



Автоматлаштирилган офиснинг ахборот технологияси – ахборот билан ишлаш ва уни узатишнинг компьютерлар тармоғи ва бошқа замонавий воситалари базасида ҳам ташкилот ичида, ҳам ундан ташқарида коммуникация жараёнларини ташкил этиш ва саклаб туришдан иборат. Офиснинг автоматлаштирилган технологияларидан бошқарувчилар, мутахассислар, котибалар ва идора хизматчилари фойдаланадилар, улар айниқса муаммоларни гуруҳ бўлиб ҳал қилишда жуда қулайдир. Улар котибалар ҳамда идора хизматчиларининг меҳнат унумдорлигини оширади ва уларга тобора ошиб бораётган иш ҳажмини бажаришга имкон беради. Лекин бу афзаллик муаммоларни ҳал қилиш воситаси сифатида офисни автоматлаштиришдан фойдаланиш имкониятига нисбатан иккинчи даражали бўлиб ҳисобланади. Янада такомиллашган коммуникациялар натижасида менежерлар қабул қиладиган қарорлар сифатининг яхшиланиши фирманинг иқтисодий ўсишини таъминлаб бера олади.

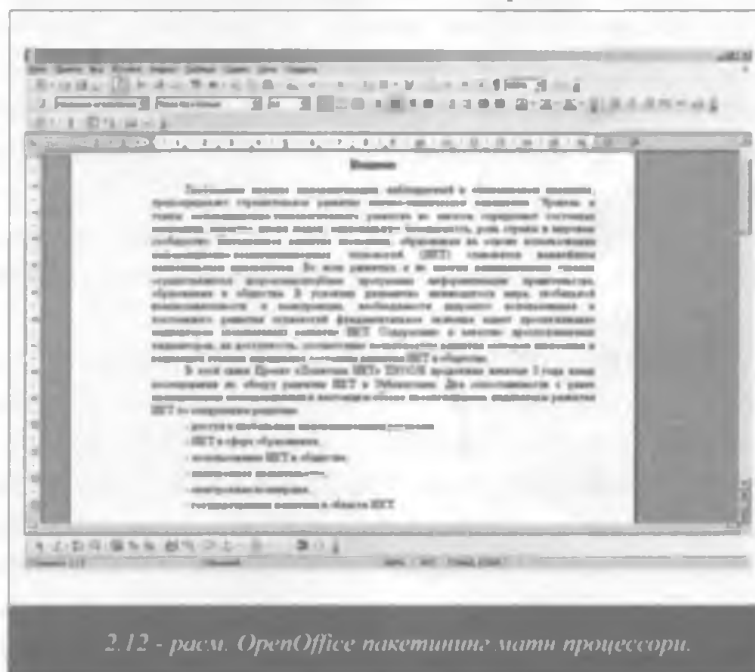
Ҳозирги вақтда офисни автоматлаштириш технологиясини таъминлайдиган компьютерлар ва нокомпьютер техник воситалар учун бир неча ўнлаб дастурий маҳсулотлар маълум: матнли процессор, жадваллар процессори, электрон почта, электрон таквим, аудиопочта, компьютер ва телеконференциялар, видеоматн, тасвирларни саклаш, шунингдек, бошқарув фаолиятининг ихтисослашган дастурлари: ҳужжатларни юритиш, буйруқларнинг бажарилишини назорат қилиш ва ҳ.к. Шунингдек, нокомпьютер воситалари: аудио- ва видеоконференциялар, факсимиль алоқа, ксерокс ва бошқа оргтехника воситаларидан кенг фойдаланилади.

Маълумотлар базаси. Ҳар қандай технологиянинг мажбурий компоненти маълумотлар базасидир. Автоматлаштирилган офисда маълумотлар базаси ўз ичида операцион даражада маълумотларга ишлов бериш технологияси каби фирманинг ишлаб чиқариш тизими тўғрисидаги маълумотларни тўплайди. Маълумотлар базасига ахборот фирмадан ташқаридан ҳам тушиши мумкин. Мутахассислар маълумотлар базаси муҳитида ишлаш бўйича асосий технологик операцияларни эгаллаган бўлишлари зарур. Ҳар куни электрон почта орқали биржадан валюта курслари ёки қимматли қоғозлар кодировкаси, шунингдек, ушбу фирманинг акциялари тўғрисида маълумотлар келиб тушиши мумкин. Улар бўйича маълумотлар базасининг

тегишли массивларига ҳар куни тузатишлар киритиб борилади. Маълумотлар базасидан ахборот матнли процессор, жадвалли процессор, электрон почта, компьютер конференциялари каби компьютер иловалари (дастурлари)нинг киришига узатилади. Автоматлаштирилган офиснинг исталган компьютер иловаси ходимларга бир-бирлари ва бошқа фирмалар билан алоқа қилиш имконини беради. Маълумотлар базасидан олинган ахборотларни узатиш, кўпайтириш, саклаш учун компьютердан ташқари бошқа техник воситаларда ҳам фойдаланилиш мумкин.

Матнли процессор - матили ҳужжатларни яратиш ва ишлов бериш учун мўлжалланган амалий дастурий маҳсулот туридир.

Матнли процессор - матнли ҳужжатларни яратиш ва ишлов бериш учун мўлжалланган амалий дастурий маҳсулот туридир. У сўзларни кўшиш ёки олиб ташлаш, гаплар ва хат бошиларини бошқа жойга кўчириш, формат белгилаш, матн элементлари ва режимлари билан турли ҳаракатларни амалга ошириш имкониятини беради. Ҳужжат тайёр бўлганида ходим уни ташқи хотирага ёзиб қўяди, сўнгра босмадан чиқаради ва зарурият бўлса компьютер тармоғи бўйича узатади. Шундай қилиб, менежер ихтиёрида ёзма коммуникациянинг самарали тури бўлади. Матнли процессор ёрдамида тайёрланган хатлар ва маърузаларни мунтазам олиб туриш менежерга фирмадаги вазиятни доимо баҳолаш имконини беради.



2.12 - расм. OpenOffice пакетидаги матн процессори.

Электрон почта (E-mail) - компьютерлардан тармоқда фойдаланишга асосланган бўлиб, фойдаланувчига тармок бўйлаб ўзининг шерикларига хабарлар юбориш, олиш ва саклаш имкониятини беради.

Электрон почта (E-mail) - компьютерлардан тармоқда фойдаланишга асосланган бўлиб, фойдаланувчига тармок бўйлаб ўзининг шерикларига хабарлар юбориш, олиш ва саклаш имкониятини беради. Бу ерда факат бир томонлама

алока бўлади. Бундай чеклов, кўплаб тадқиқотчиларнинг фикрига кўра, жуда муҳим эмас, чунки юзтадан элликта ҳолатда хизмат бўйича телефонда сўзлашувларнинг мақсади фақат ахборот олишдан иборат бўлади. Икки томонлама алокани таъминлаш учун электрон почта бўйича хабарларни кўп қарра жўнатиш ва олишга ёки коммуникациянинг бошқа усулидан фойдаланишга тўғри келади.

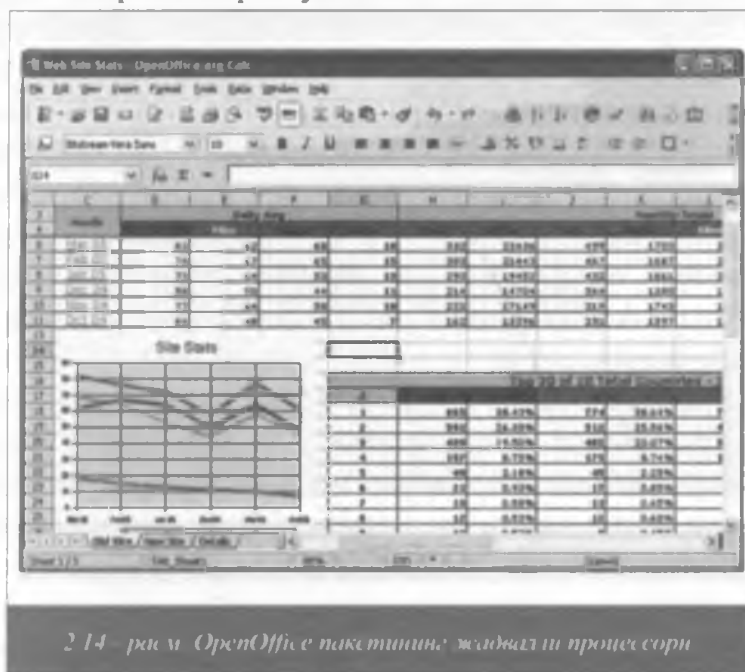
Электрон почта фойдаланилаётган дастурий таъминотга боғлиқ ҳолда ундан фойдаланувчига турли имкониятларни тақдим этиши мумкин. Юборилаётган хабардан электрон почтадан фойдаланувчиларнинг барчаси фойдаланиши мумкин бўлса, уни компьютернинг эълонлар тахтасига жойлаштириш керак, агар истак бўлса, бу хусусий хабар эканлигини кўрсатиш мумкин. Сиз, шунингдек, адресат хабарни олганлиги тўғрисидаги билдиришни ҳам юборишингиз мумкин. Фирма ўзида электрон почтани жорий этишга қарор қилган бўлса, унинг иккита имконияти бор. Биринчиси – хусусий техника ҳамда дастурий таъминотни сотиб олиш ва электрон почта функциясини бажарадиган хусусий компьютерлар маҳаллий тармоғини яратиш. Иккинчи имконият электрон почтадан фойдаланиш хизматларини сотиб олиш билан боғлиқ бўлиб, у ихтисослашган алоқа ташкилотлари томонидан мунтазам равишда тўлаб бориладиган ҳақ эвазига тақдим этилади.



2.13 - расм. Microsoft Outlook электрон почта дастури

Аудиопочта. Бу почта хабарларни овоз билан юбориш учун мўлжалланган. У электрон почтага ўхшаб кетади, фақат фарқи Сиз хабарларни компьютер клавиатураси ёрдамида

- математик моделлаштириш ва бошқа бир қатор ёрдамчи операцияларни ўтказиш.



Электрон таквим. У жадвал процессоридан иборат, маълумотларни тармоқ бўйлаб узатиш воситасига эга бўлиб, ташкилот бошқарувчилари ва бошқа ходимларининг иш жадвалини сақлаш ва улар билан турли ҳаракатларни амалга ошириш учун компьютернинг тармоқ вариантыдан фойдаланишнинг яна битта имкониятидир. Менежер (ёки унинг котибаси) учрашув ёки бошқа бир тадбир санаси ва вақтини белгилайди, ҳосил бўлган иш жадвалини кўриб чиқади, клавиатура ёрдамида ўзгартиришлар киритади. Электрон таквимнинг техника ва дастурий таъминоти электрон почтанинг ана шундай компонентлари билан тўла мос келади. Бундан ташқари, таквимнинг дастурий таъминоти аксарият ҳолларда электрон почта дастурий таъминотининг бир қисми ҳисобланади. Тизим қўшимча равишда бошқа менежерларнинг таквимларига ҳам эркин кириш имконини беради. У уларнинг ўз жадваллари билан автоматик тарзда учрашувлар вақтини келишиши ҳам мумкин. Электрон таквимдан фойдаланиш иш кунлари анча олдиндан режалаштириб қўйиладиган юқори бошқарув даражасидаги менежерлар учун айниқса самаралидир.

Умуман олганда, офисни автоматлаштиришни компьютер конференциялари ва телеконференциялар орқали бажариш самаралидир.

Электрон таквим - жадвал процессоридан иборат, маълумотларни тармоқ бўйлаб узатиш воситасига эга бўлиб, ташкилот бошқарувчилари ва бошқа ходимларининг иш жадвалини сақлаш ва улар билан турли ҳаракатларни амалга ошириш учун компьютернинг тармоқ вариантыдан фойдаланишнинг яна битта имкониятидир.

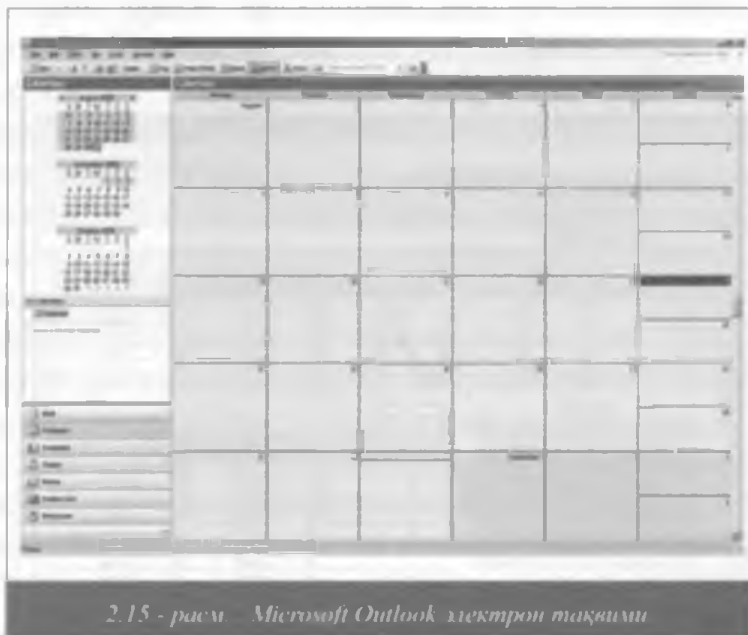
Тақомиллашган рақобат. Замонавий технологиялар харидор бозорнинг ихтиёрий қисмига оз транзакция харажатлари билан қира олиши, ахборот асимметриклигининг нолга тенглиги ва бошқаларга олиб келди. Шунинг учун мавжуд миқозларни ушлаб қолиш компания учун асосий вазифа ҳисобланади.

Ўзаро муносабатларнинг кўп каналлилиги. Миқоз ва фирма ўртасидаги алоқа турли усулларда амалга телефон, факс, web-сайт, почта, шахсий ташриф орқали оширилиши мумкин. Миқоз ҳам бу каналлар бўйича олинадиган барча ахборот кейинги ўзаро муносабатларда компания томонидан бутун мажмуада кўриб чиқилишини кутади.

Компаниянинг бозорга мўлжалланганлигининг ўзгариши. Аксарият компанияларнинг маҳсулот ва ишлаб чиқаришга мўлжалланган концепциялардан маркетинг концепцияларига ўтиши. Кўпчилик компаниялар сифат ва харажатларни (шу жумладан, ERP-тизимларидан фойдаланиш харажатларини) минималлаштиришнинг чегараларига етиб бўлган ва эътиборни миқозларнинг кўпроқ харид қилиши ва уларга хизмат кўрсатиш билан бирга бўладиган томонларга қаратади.

Бундан ташқари, CRM-тизимларининг шаклланишида ахборот ва коммуникация технологияларининг ривожланиши муҳим роль ўйнаганлигини ҳисобга олиш керак, уларсиз CRM-тизимларининг негизида ётадиган иловалар ҳам, ушбу иловалар ўртасидаги алоқа ҳам мавжуд бўлмасди.

CRM-иловалари компанияга буюртмачилар билан ўзаро муносабатларнинг ривожланиш тарихини кузатиш, доимий миқозлар билан кўп томонли алоқаларни мувофиқлаштириш ҳамда савдолар ва миқозга мўлжалланган маркетингни ҳам, Интернет орқали марказдан бошқаришга имкон беради. CRM-тизимлари харидорлар билан муносабатларни яхшилашга қисман имкон берган анчадан бери маълум иловаларга таянади. Булар SFA (Sales Force Automation – савдо агентларининг ишини автоматлаштириш тизими), SMS (Sales & Marketing System – савдолар ва маркетинг тўғрисида ахборот тизими), CSS (Customer Support System – миқозларга хизмат кўрсатиш тизими) каби тизимлардир. CRM-тизимлари ушбу иловаларнинг имкониятларини қамраб олади, бироқ янги функцияларни ҳам тақлиф этади. CRM-тизимини жорий этиш нафақат савдолар бўлими, балки фирманинг деярли барча бўлинмаларининг ишига



2.15 - расм Microsoft Outlook электрон тақвими

Компьютер конференциялари муайян муаммони ҳал қилаётган гуруҳ иштирокчилари ахборот билан алмашилиш учун компьютер тармоғидан фойдаланади.

Компьютер конференциялари муайян муаммони ҳал қилаётган гуруҳ иштирокчилари ахборот билан алмашилиш учун компьютер тармоғидан фойдаланади. Табиийки, бу технологиядан фойдаланиш ҳукукига эга бўлган шахслар доираси чекланган бўлади. Компьютер конференцияси иштирокчилари сони аудио— ва видеоконференциялар иштирокчилари сонидан анча кўп бўлиши мумкин. Адабиётларда телеконференция атамасини кўп учратиш мумкин. Телеконференция ўз ичига конференцияларнинг уч турини: аудио, видео ва компьютер конференцияларини олади.

Видеоматн. У монитор экранда матнли ҳамда график маълумотлар тасвирларини олиш учун компьютердан фойдаланишга асосланган. Қарор қабул қилаётган шахслар учун видеоматн шаклидаги ахборотларни олишнинг учта имконияти мавжуд:

- ўз компьютерларида видеоматн файлини яратиш;
- ихтисослашган компания билан унинг видеоматн файлларидан эркин фойдаланишга шартнома тузиш. Сотиш учун махсус мўлжалланган бундай файллар компаниянинг шундай хизматларни кўрсатувчи серверларида сақланиши ёки мижозга магнит ёки оптик дискларда етказиб берилиши мумкин;
- бошқа компаниялар билан уларнинг видеоматнли файлларидан эркин фойдаланиш бўйича шартнома тузиш.

Ҳозир компаниялар ўртасида ўз маҳсулотларининг каталоглари ва нархлари кўрсатилган ёрликчалари (прайс-

вараклари) билан видеоматн шаклида алмашилиш жуда оммалашмоқда. Видеоматнларни сотишга ихтисослашган компанияларга келганда эса, уларнинг хизматлари газета ва журналлар каби босма махсулотлар билан рақобатлаша бошламоқда. Масалан, кўпгина мамлакатларда ҳозир газета ва журналларни видеоматн шаклида буюртириш мумкин, биржа ахборотларининг жорий маълумотлари тўғрисида эса, гапирмаса ҳам бўлади.

Тасвирларни сақлаш. Жуда катта миқдордаги ҳужжатларни исталган шаклда узок вақт сақлаш зарур бўлади. Уларнинг сони шу қадар кўп бўлиши мумкинки, уларни ҳатто файллар шаклида сақлаш ҳам жиддий муаммолар туғдиради. Шунинг учун ҳам у компьютернинг ташки хотирасида бундан кейин ҳам сақлаш учун ҳужжатнинг ўзини эмас, балки образининг (тасвирини) рақамли шаклда сақлаш гоёси туғилди. Тасвирларни сақлаш (imaging) истикболли офис технологияси ҳисобланади ва махсус қурилма – образларнинг оптик танигичдан фойдаланиб, ҳужжат ёки фильм тасвирини рақамли шаклга ўгириш имконини беради. Рақамли форматда сақланган тасвир исталган вақтда экранга ёки принтерга ўзининг ҳақиқий шаклида чиқариб берилиши мумкин. Тасвирларни сақлаш учун ҳажми жуда катта бўлган оптик дисклардан фойдаланилади. Масалан, беш дюймли оптик диск 200 мингга яқин саҳифани ёзиб олиши мумкин.

Шуни эслатиб қўйиш керакки, тасвирларни сақлаш гоёси янги эмас ва илгари микрофильмлар ва микрофишалар асосида амалга оширилган. Ушбу технологиянинг яратилиши янги техникавий ечим – тасвирни рақамли ёзиб олиш билан биргаликда оптик дискнинг пайдо бўлишига кўмаклашди.

Аудиоконференциялар. Улар фирманинг ҳудудий жиҳатдан узокда жойлашган ходимлари ёки бўлинмалари ўртасида коммуникацияларни сақлаб туриш учун аудиоалоқадан фойдаланади. Аудиоконференцияларни ўтказишнинг энг оддий техника воситаси сўзлашувда иккитадан кўп иштирокчи катнашувини таъминлайдиган қўшимча қурилмалар билан жиҳозланган телефон алоқаси ҳисобланади. Аудиоконференцияларни ташкил этиш компьютер бўлишини талаб этмайди, фақатгина унинг иштирокчилари ўртасида икки томонлама аудиоалоқадан фойдаланишни кўзда тутати. Аудиоконференциялардан фойдаланиш қарорлар қабул қилиш жараёнини енгиллаштиради, у арзон ҳам қулай. Қуйидаги шартлар бажарилганда аудиоконференцияларнинг самарадорлиги

ошади:

- аудиоконференцияни ташкил этувчи ходим унда барча манфаатдор шахсларнинг иштирок этиш имкониятини олдиндан таъминлаб қўйиши;
- муҳокама қилинаётган муаммо доирасида мунозараларни сақлаб туриш учун конференция иштирокчилари сони жуда кўп бўлмаслиги (одатда олти кишидан кўп эмас);
- конференция дастури унинг иштирокчиларига олдиндан, масалан, факсимильалокавоситасидан фойдаланиб, хабар қилинган бўлиши;
- гапира бошлашдан олдин ҳар бир иштирокчи ўзини таништириши;
- конференциянинг ёзиб олиниши ва унинг сақланиши ташкил этилган бўлиши;
- конференция ёзуви босма ҳолда чиқарилиши ва унинг барча иштирокчиларига юборилиши.

Видеоконференциялар. Улар ҳам аудиоконференциялар қандай мақсадларга мўлжалланган бўлса, шундай мақсадларга мўлжалланган, лекин бунда видеоаппаратура қўлланади. Уларни ўтказиш ҳам компьютер бўлишини талаб этади. Видеоконференция жараёнида бир-биридан анча узок масофада бўлган унинг иштирокчилари телевизор экранида ўзларини ва бошқа иштирокчиларни кўриб турадилар. Телевизион тасвир билан бир вақтда овоз ҳам эшитилиб туради. Видеоконференциялар транспорт ва хизмат сафари харажатларини анча қисқартириш имконини берса ҳам, аксарият фирмалар уларни фақат шу сабабларга кўра қўлламайдилар. Бу фирмалар бундай конференцияларда муаммони ҳал қилишга ҳудудий жиҳатдан офисдан анча узокда жойлашган кўп сонли менежерларни ва бошқа ходимларни ҳам жалб этиш имкониятини кўрадилар. Видеоконференцияларни ташкил этишнинг учта конфигурацияси энг кенг тарқалган:

- *бир томонлама видео- ва аудио алоқа.* Бу ерда видео- ва аудио- сигналлар фақат бир йўналишда, масалан, лойиҳа раҳбаридан ижрочиларга йўналтирилган бўлади;
- *бир томонлама видео- ва икки томонлама аудиоалоқа.* Икки томонлама аудиоалоқа видео тасвирларни қабул қилиб олаётган конференция иштирокчиларига видеосигналларни юбораётган иштирокчи билан аудиоахборот билан алмашилиш имконини беради;
- *икки томонлама видео- ва аудиоалоқа.* Бу анча қиммат алоқа турида конференциянинг одатда бир хил мақомга эга

бўлган барча иштирокчилари ўртасида икки томонлама видео- ва аудиоалоқадан фойдаланилади.

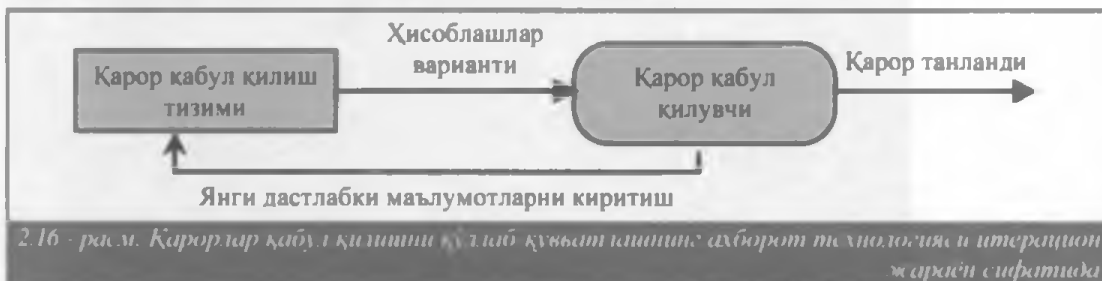
Факсимил алоқа. Бу алоқа коммутация каналининг бир учигаги ҳужжатни ўқиш ва унинг тасвирини коммутация каналининг иккинчи учига қайта тиклаб бера оладиган факс-аппаратларидан фойдаланишга асосланган. Факсимил алоқа муайян муаммони ҳал қилаётган гуруҳ иштирокчиларига, уларнинг географик жойлашувидан қатъи назар, ҳужжатларни тез ва осон етказиб бериш ҳисобига қарорлар қабул қилишга ўз ҳиссасини қўшиб келмоқда.

2.8. Қарорлар қабул қилиш ахборот технологиялари

Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимлари ва уларга тегишли ахборот технологиялари асосан америкалик олимлар куч-ғайратлари билан 70- йилларнинг охири – 80-йилларнинг бошларида пайдо бўлди, бунга шахсий компьютерлар, амалий дастурлар стандарт пакетларининг кенг тарқалиши, шунингдек сунъий интеллект тизимларини яратишдаги муваффақиятлар кўмаклашди.

Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш ахборот технологияларининг асосий хусусияти одам ва компьютернинг ўзаро алоқасини ташкил этишнинг сифат жиҳатдан бутунлай янги усулидир. Бу технологиянинг асосий мақсади бўлган қарорлар ишлаб чиқиш итерацион жараён натижасида юз беради (2.6-расм), унда қуйидагилар иштирок этади:

- қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими ҳисоблаш бўғини ва бошқарув объекти ролида;
- одам кириш маълумотларини берадиган ва компьютерда олинган ҳисобларнинг натижасини баҳолайдиган бошқарув бўғини сифатида.



Итерация жараёни одамнинг ихтиёрига кўра ниҳоясига етказилади. Бу ҳолда ахборот тизимининг фойдаланувчи билан биргаликда қарорлар қабул қилиш учун янги ахборот яратиш хусусияти тўғрисида гапириш мумкин. Ахборот технологияларининг қарорлар қабул қилишни қўллаб-

қувватлаш каби хусусиятига қўшимча сифатида унинг бир қатор фарқловчи тавсифларини кўрсатиш мумкин:

- масалаларни ҳал қилишга йўналтирилиши;
- компьютер маълумотларидан эркин фойдаланиш ва ишлов беришнинг анъанавий усулларини математик моделлар ва улар асосида масалаларни ечиш усуллари билан қўшиб олиб бориш;
- компьютердан профессионал бўлмаган фойдаланувчи фойдаланишига йўналтирилганлик;
- юқори мослашувчанлик, у мавжуд техник ҳамда дастурий таъминотнинг ўзига хос хусусиятларига, шунингдек, фойдаланувчининг талабларига мослашиш имкониятини таъминлайди.

Мисол

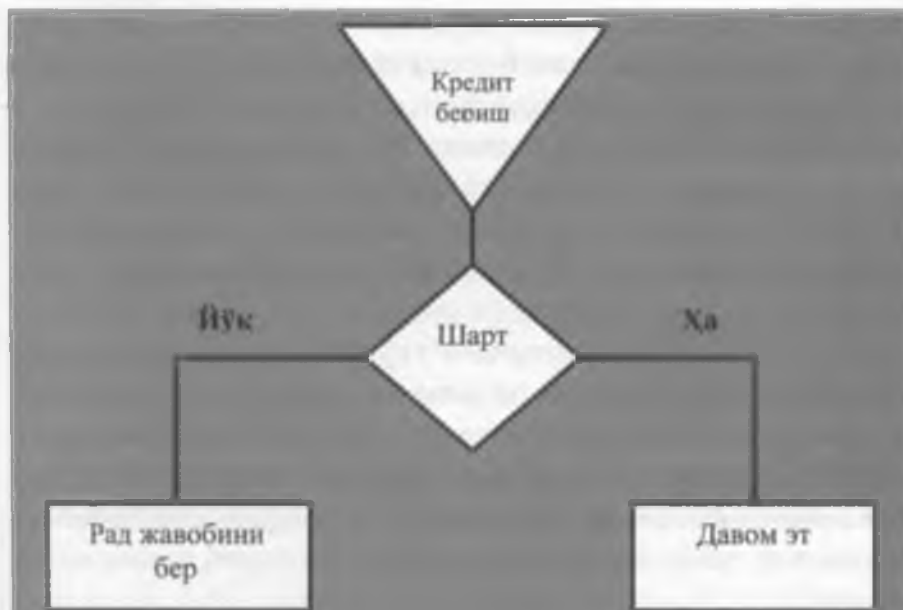
Қарорлар қабул қилиш назарияси миқдорий маълумотларга асосланган структуравий қарорларни ва бизнес қоидаларни бизнес ахборот тизими билан бирлаштиришини аниқлашда муҳим роль ўйнайди. Бизнес қоидаси ҳар қандай вазият содир бўлганда қандай иш тутилишини белгилайди.

Масалан, банк тизимида олдин кредит мажбуриятларини бажармаган миқдорга янги кредит бермаслик бизнес қоида бўлиши мумкин. Ҳар қандай бизнес қоида ҳодисаларга ва тест шартларига бўлинган. Ушбу ҳодисалар қоидаларни ишга туширади ва тест шартларидан ўтиб натижани келиб чиқаради.

Қарор қабул қилиш бир неча ҳаракат йўлларида энг тўғрисида ташлашни қамрайди. Тўғри ҳаракатларни қабул қилишни бошқарадиган бизнес қоидалар жуда ҳам мураккаб бўлиши мумкин. Ана шу учун биз диаграммалар ва жадваллардан фойдаланишимиз мумкин. Бу ўз қаторида қарорлар қабул қилиш технологияси яратилишида бизга ёрдам беради.

Масалан, кредитни беришлик бизнес қоидасини қуриб чиқсак. Бу қуйидагиларга бўлиниши мумкин:

Ҳодиса ёки жараён	Кредит бериш
Шарт	Олдинги кредит мажбуриятларини бажарганими?
Альтернатив натижалар	“Ҳа” ёки “Йўқ”
Альтернатив ҳаракатлар	Агар “Ҳа”: Давом эт Агар “Йўқ”: рад жавобини бер



Ушбу мисолда фақат битта шарт қўйилган. Лекин қўпинча бизнес қоидалар қўш ина шартларни қўяди ва агар у шартлар тўғри қўйилмаса уларни интерпретацияси нотўғри бўлиши мумкин. Қўпинча мураккаб вазиятларда қарорлар дарахти билан қарорлар жадвали бирга ишлатилади. Қарорлар дарахти биринчи тузилиб, келишига асосланган қарорлар жадвали тузилади. Ушбу ёндашув қуйидаги мисолда ишлатилган.

Қарорлар дарахти - ҳодисаларнинг ва қарорларнинг кетма-кетлигини кўрсатадиган диаграмма. У бизнес қоидаларни маълумотлар оқими схемаси орқали кўрсатади.

Қарорлар жадвали – қарорларнинг альтернатив натижаларини кўрсатади. Кредитни бериш қарор жадвали қуйида кўрсатилган.

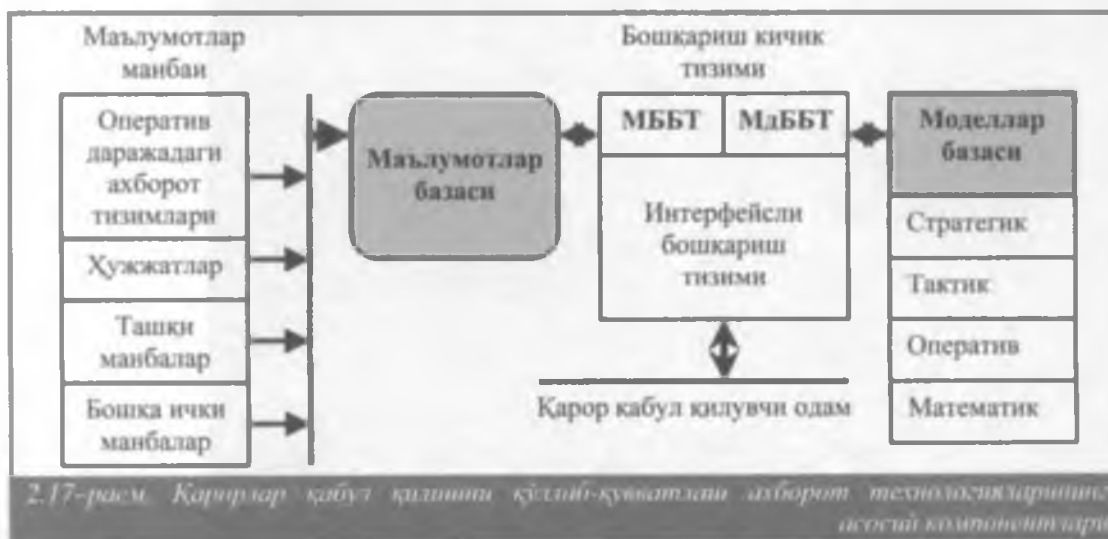
Қоида: Олдинги кредит мажбуриятларини бажарганми?	Ха	Йўқ
Ҳаракат: Давом эт.	Х	
Рад жавобини бер.		Х

Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлашнинг ахборот технологиясидан барча бошқарув даражаларида фойдаланиш мумкин. Бундан ташқари, бошқарувнинг турли даражаларида қабул қилинадиган қарорлар аксарият ҳолларда мувофиқлаштирилиши лозим. Шунинг учун ҳам тизим, ҳам

технологияларнинг муҳим функцияси ҳоҳ бошқарувнинг турли даражаларида, ҳоҳ битта даражасида қарорлар қабул қилувчи шахсларни мувофиқлаштиришдан иборатдир.

Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими тузилишини (2.17-расм) келтирилган, шунингдек, унинг таркибига кирувчи асосий технологик операцияларни белгилаб берадиган блокларнинг функцияларини кўриб чиқамиз.

Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими таркибига ўрта асосий компонент: маълумотлар базаси, моделлар базаси ва маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ), моделлар базасини бошқариш тизими (МдББТ) ва фойдаланувчи ҳамда компьютер ўртасидаги интерфейсни бошқариш тизимидан иборат бўлган дастурий кичик тизим киради.



2.17-расм. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш ахборот технологияларининг асосий компоненти

Маълумотлар базаси қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш ахборот технологияларида муҳим роль ўйнайди. Маълумотлардан бевосита фойдаланувчининг ўзи математик моделлар ёрдамида ҳисоб-китобларни бажариш учун фойдаланиши мумкин. Маълумотларнинг манбалари ва уларнинг хусусиятларини кўриб чиқамиз.

1. Маълумотларнинг бир қисми операцион даражадаги ахборот тизимларидан келиб тушади. Улардан самарали фойдаланиш учун бу маълумотларга дастлабки ишлов берилиши зарур. Бунинг учун икки имконият мавжуд:

- фирманинг операциялари туғрисидаги маълумотларга ишлов бериш учун қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими таркибига кирадиган маълумотлар базасини бошқариш тизимидан фойдаланиш;

- маълумотларга қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимидан ташқарида ишлов бериш, унинг махсус маълумотлар базасини яратиш. Бу вариант катта миқдорда тижорат операцияларини амалга оширадиган фирмалар учун анча афзал. Фирманинг операциялари тўғрисида ишлов берилган маълумотлар файлларни ҳосил қилади, улар ишончлиликини ошириш ва фойдаланиш тезлигини таъминлаш учун қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимидан ташқарида сақланади.

2. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимининг ишлаши учун фирманинг операциялари тўғрисидаги маълумотлардан ташқари, бошқа ички маълумотлар ҳам, масалан, ходимларнинг ҳаракати тўғрисидаги маълумотлар, муҳандислик маълумотлари талаб этилади, улар ўз вақтида тўпланиши ва компьютерга киритилиши ва сақланиши зарур.

3. Ташқи манбалардан олинган маълумотлар, айниқса бошқарувнинг юқори даражаларида қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун муҳим аҳамият касб этади. Ташқаридан олинishi зарур бўлган маълумотлар сифатида рақобатчилар, миллий ва жаҳон иқтисодиёти тўғрисидаги маълумотларни кўрсатиш мумкин. Ички маълумотлардан фаркли ўларок, ташқаридан олинган маълумотлар, одатда, бундай маълумотларни тўплашга ихтисослашган ташкилотлардан сотиб олинади.

4. Ҳозирги вақтда маълумотлар базасига яна битта маълумотлар манбаини – ўз ичига ёзишмалар, хатлар, контрактлар, буйруқлар ва ҳоказоларни оладиган ҳужжатларни ҳам киритиш масаласи кенг тадқиқ этилмоқда. Агар бу ҳужжатларнинг мазмуни компьютер хотирасига ёзиб олинса ва баъзи бир муҳим тавсифлар бўйича (мол етказиб берувчилар, истеъмолчилар, саналар, хизмат турлари ва бошқалар) ишлов берилса, тизим ахборотнинг янги қудратли манбаини олади.

Маълумотларни бошқариш тизими қуйидаги имкониятларга эга бўлиши керак:

- агрегатлаш ва филтрлаш процедураларидан фойдаланиш воситасида турли манбалардан олинadиган маълумотлар комбинациясини тузиш;

- у ёки бу маълумотлар манбаини тезда қўшиш ёки чиқариб ташлаш;

- фойдаланувчининг атамаларида маълумотларнинг мантикий структурасини тузиш;

- фойдаланувчининг иш муқобилларини тажрибада

текшириш учун норасмий маълумотлардан фойдаланиш ва уларни жойига қўйиш;

- ушбу маълумотлар базасининг фирмадаги мавжуд бошқа операцион маълумотлар базасидан тўла мантикий мустақиллигини таъминлаш.

Моделлар базаси. Моделларни яратишдан мақсад баъзи объектлар ва жараёнларни тавсифлаш ва мақбуллаштиришдан иборатдир. Моделлардан фойдаланиш қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимида таҳлиллар ўтказишни таъминлайди. Моделлар муаммони математик интерпретациялашга асосланган ҳолда муайян алгоритмлар ёрдамида қарорлар қабул қилиш учун фойдали бўлган ахборотни топишга қўмаклашади.

Мисол

Линияли дастурлаштириш модели ресурслар чекланган ҳолатларда маҳсулотнинг бир неча турларини тайёрлашнинг ишлаб чиқариш дастурини аниқлаш имкониятини беради.

Ахборот тизимлари таркибида моделлардан фойдаланиш статистик усуллар ва молиявий таҳлил усулларини қўллашдан бошланди, улар одатдаги алгоритм тилиди бериладиган буйруқлар билан амалга оширилади. Кейинчалик «агар бундай қилинса, нима бўлади?» ёки «шундай бўлиши учун нима қилиш керак?» каби ҳолатларни моделлаштириш имконини берадиган махсус тиллар яратилди. Моделларни қуриш учун махсус яратилган бундай тиллар ўзгарувчилар ўзгарган ҳолатларда ечимни топишни таъминлайдиган муайян турдаги моделларни қуриш имконини беради. Моделларнинг қўллаб турлари ва уларни таснифлаш усуллари, масалан, фойдаланиш мақсадига кўра, қўлланилиши мумкин бўлган иловалар соҳасига, ўзгарувчиларни баҳолаш усулига кўра бўлинадиган моделлар мавжуд.

Фойдаланиш мақсадларига кўра моделлар *оптимал*, яъни баъзи бир кўрсаткичларнинг минимум ёки максимум нукталарини (масалан, бошқарувчилар уларнинг қандай хатти-ҳаракатлари энг кўп фойда олиш ва харажатларни имкон қадар камайтиришга олиб келишини билишни истайдилар) топиш билан боғлиқ бўлган моделлар ва *тавсифий*, яъни баъзи бир тизимларнинг ишини тавсифловчи ва бошқарув (мақбуллаштириш) мақсадлари учун мўлжалланмаган моделларга бўлинади.

Баҳолаш усули бўйича моделлар детерминистик,

яъни бошлангич маълумотларнинг муайян қийматларида ўзгарувчиларни бир сон билан баҳолашдан фойдаланувчи ва стохастик, яъни бошлангич маълумотлар эҳтимоллик тавсифлари билан берилганлиги сабабли ўзгарувчиларни бир нечта параметрлар билан баҳоловчи моделларга бўлинади.

Детерминистик моделлар стохастик моделларга нисбатан анча оммалашган, чунки улар анча арзон, уларни қуриш ва фойдаланиш осонроқ. Бунинг устига, кўпинча уларнинг ёрдамида қарорлар қабул қилиш учун етарли бўлган деярли тўлиқ ахборотлар олинади.

Моделлар қўлланилиши мумкин бўлган иловалар соҳаси бўйича *ихтисослашган*, яъни фақат битта тизим томонидан фойдаланишга мўлжалланган ва *универсал*, яъни бир нечта тизимлар томонидан фойдаланилиши мумкин бўлган моделларга бўлинади.

Ихтисослашган моделлар анча қиммат, улар одатда ноёб тизимларни тавсифлаш учун қўлланилади ва катта аниқликка эга бўлади. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимларида моделлар базаси стратегик, тактик ва оператив моделлардан, шунингдек уларни қуриш учун фойдаланиладиган элементлар сифатида фойдаланиладиган моделлар блоки, модуллар ва процедураларнинг мажмуи шаклидаги математик моделлардан иборат бўлади (2.17-расм).

Стратегик моделлар бошқарувнинг юқори даражаларида ташкилотнинг мақсадларини, ушбу мақсадларга эришиш учун зарурий ресурслар ҳажмини, шунингдек бу ресурсларни сотиб олиш ва улардан фойдаланиш сиёсатини белгилаш учун фойдаланилади. Улар қорхонани жойлаштириш вариантларини танлаш, рақобатчиларнинг сиёсатини прогнозлашда ва ҳоказоларда ҳам фойдали бўлиши мумкин. Стратегик моделлар учун қамраб олишнинг анча кенглиги, ўзгарувчиларнинг кўплиги, маълумотларни йиғиқ агрегатланган шаклда тақдим этиш ҳосдир. Аксарият ҳолларда бу маълумотлар ташқи манбаларга асосланган бўлади ва субъектив характерга эга бўлиши мумкин. Стратегик моделларда режалаштириш одатда йиллар билан ўлчанади. Бу моделлар битта муайян фирмада фойдаланиш учун одатда детерминистик, тавсифий, ихтисослашган бўлади.

Тактик моделлар ўрта даражадаги бошқарувчилар томонидан мавжуд ресурсларни тақсимлаш ва улардан фойдаланишни назорат қилиш учун қўлланилади.

Моделлар қўлланилиши мумкин бўлган иловалар соҳаси бўйича ихтисослашган, яъни фақат битта тизим томонидан фойдаланишга мўлжалланган ва универсал, яъни бир нечта тизимлар томонидан фойдаланилиши мумкин бўлган моделларга бўлинади.

Улардан фойдаланилиши мумкин бўлган соҳалар сифатида куйидагиларни кўрсатиш мумкин: молиявий режалаштириш, ходимларга нисбатан талабларни режалаштириш, сотишни оширишни режалаштириш, корхонани компоновкалаш схемаларини куриш. Бу моделлар фирманинг факат айрим қисмларидагина қўлланилиши мумкин (масалан, ишлаб чиқариш ва сотиш тизимида) ва, шунингдек, ўз ичига агрегирланган кўрсаткичларни ҳам олиши мумкин. Тактик моделлар камраб оладиган вақт бир ойдан бошлаб икки йилгача муддатини ташкил этади. Бу ерда, шунингдек, ташқи манбалардан ҳам маълумотлар талаб қилиниши мумкин, лекин моделларнинг маълумотларини амалга оширишда асосий диққат-эътибор фирманинг ички маълумотларига қаратилган бўлиши керак. Одатда, тактик моделлар детерминистик, оптимизацион ва универсал модель сифатида амалга оширилади.

Тезкор моделлардан бошқарувнинг қуйи даражаларида кун ва ҳафталар билан ўлчанадиган тезкор қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш учун фойдаланилади. Бу моделларни қўллаш мумкин бўлган соҳалар дебиторлик ҳисоб-китоблари ва кредит ҳисоб-китоблари, таквим ишлаб чиқаришни режалаштириш, захираларни бошқариш ва ҳоказоларни ўз ичига олади. Тезкор моделлардан, одатда фирма ички маълумотларини ҳисоб-китоб қилиш учун фойдаланилади. Улар одатда детерминистик, оптимизацион ва универсал (яъни турли ташкилотларда фойдаланилиши мумкин) дир.

Математик моделлар математик усулларни амалга оширувчи модель блоклари, модуллар ва процедуралар мажмундан иборатдир. Бунга чизикли дастурлаштириш, вақт каторларини статистик таҳлил қилиш, регресснон таҳлил процедуралари ва ҳоказо оддий процедуралардан тортиб, мураккаблари ҳам кириши мумкин. Моделларни куриш ва саклаб туриш учун модель блоклари, модуллар ва процедуралардан алоҳида ёки комплекс тарзда фойдаланиш мумкин.

Моделлар базасини бошқариш тизими куйидаги имкониятларга эга бўлиши керак: янги моделларни яратиш ёки мавжудларини ўзгартириш, моделларнинг параметрларини янгилаб туриш ва саклаш, моделлар билан манипуляциялар олиб бориш.

Ахборот технологияларининг самарадорлиги ва мослашувчанлиги кўп ҳолларда қарорлар қабул қилишни

қўллаб-қувватлаш тизими интерфейсининг тавсифларига боғлиқ бўлади. Интерфейс: фойдаланувчининг тили; дисплей экранда мулоқотни ташкил этувчи компьютернинг хабарлар тили; фойдаланувчининг тилини белгилаб беради.

Фойдаланувчининг тили бу фойдаланувчининг клавиатура орқали экранга ёзиш имконини берадиган электрон каламлар; джойстик; «сичқонча»; овоз билан бериладиган буйруқлар ва ҳоказоларнинг имкониятларидан фойдаланиш йўли билан тизимга нисбатан бажарадиган ҳаракатларидир. Фойдаланувчи тилининг энг оддий шакли кириш ва чиқиш ҳужжатларининг шакллари яратиш ҳисобланади. Фойдаланувчи кириш шаклини (ҳужжатни) олиб, уни зарур маълумотлар билан тўлдиради ва компьютерга киритади. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими зарурий таҳлилларни ўтказди ва белгиланган шаклдаги чиқиш ҳужжати тарзида натижаларни чиқариб беради. Кейинги вақтда визуал интерфейсининг оммавийлиги анча ошди. Фойдаланувчи «сичқонча» манипулятори ёрдамида экранда расмлар шаклида тақдим этилган объектлар ва буйруқларни танлайди ва шу тариқа ўз ҳаракатларини амалга оширади. Одам овози ёрдамида компьютерни бошқариш энг содда усул бўлиб, шунинг учун ҳам фойдаланувчининг энг истаган тил шакли ҳисобланади. У ҳали етарли даражада ишлаб чиқилмаган ва шу сабабли ҳам ҳали унча оммавийлашмаган. Мавжуд ишланмалар фойдаланувчидан жиддий чекловларни; сўз ва ифодаларнинг маълум тўпламини; фойдаланувчи овозининг ўзига хос хусусиятларини ҳисобга олувчи махсус усткурмани; одатдаги равон нутқ шаклидаги эмас, балки дискрет буйруқлар шаклидаги бошқарувни талаб этади. Бундай ёндашув технологияси жадал такомиллаштирилмоқда ва яқин келажакда ахборотни нуткий киритишдан фойдаланадиган қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими пайдо бўлишини кутиш мумкин.

Хабарлар тили бу фойдаланувчи дисплей экранда кўрадиган нарсалар (белгилар, графика, ранг), принтерда олинган маълумотлар, товушли чиқиш сигналлари ва ҳоказолардан иборатдир. Фойдаланувчи ва тизим ўртасидаги мулоқот учун танланган шакл интерфейс самарадорлигининг муҳим ўлчовидир. Ҳозирги вақтда мулоқотнинг қуйидаги шакллари энг кенг тарқалган: сўров-жавоб режими, буйруқ режими, меню режими, қолдирилган жойларни ифодалар билан тўлдиришнинг компьютер томонидан тақлиф этиладиган режими. Ҳар бир шакл қўйилган вазифа тури, фойдаланувчи

ва қабул қилинадиган қарорнинг ўзига хос хусусиятларига боғлиқ ҳолда ўз камчиликлари ҳамда афзалликларига эга бўлиши мумкин. Узоқ вақтгача хабарлар тилининг ягона шакли босма ёки дисплей экранига чиқарилган ҳисобот ёки хабардан иборат бўлиб келган. Энди чиқиш маълумотларини тақдим этишнинг янги имконияти пайдо бўлди – у ҳам бўлса, машина графикаси. У экранда ва қоғозда уч ўлчовли шаклда рангли график тасвирлар ҳосил қилиш имкониятини беради. Чиқиш маълумотларининг кўргазмалилиги ва талқин қилинишини оширадиган машина графикасидан фойдаланиш қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш ахборот технологияларида борган сари оммалашиб бормоқда.

Кейинги бир неча йилда машина графикасини ривожлантирувчи янги йўналиш—мультипликация йўналиши кузатилмоқда. Мультипликация айниқса физик тизимлар ва объектларни моделлаштириш билан боғлиқ қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимининг чиқиш маълумотларини интерпретация қилиш учун самарали экан.

Яқин келажакда хабарлар тили сифатида одам овозидан фойдаланишни кутиш мумкин. Ҳозир бу шакл молия соҳасида қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимида қўлланилмоқда. Бунда фавқулодда ҳисоботлар генерацияси жараёнида у ёки бу нуктаи назарнинг ўзига хослиги сабаблари овоз билан тушунтириб берилади.

Фойдаланувчининг билимлари – бу фойдаланувчи тизим билан ишлаётганида билиши зарур бўлган нарсалар. Уларга нафакат фойдаланувчининг миёсидаги ҳаракатлар режаси, балки компьютер томонидан бериладиган дарсликлар, йўриқномалар, маълумотлар ҳам киради. Қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими интерфейсини такомиллаштириш юқорида кўрсатилган учта компонентнинг ҳар бирини ривожлантиришдаги муваффақиятлар билан белгиланади. Интерфейс куйидаги имкониятларга эга бўлиши керак:

- қарорлар қабул қилиш жараёнида фойдаланувчининг танлови бўйича мулоқот шакллари ўзгартириб, уларнинг турли шакллари қўллаш;
- маълумотларни тизимга турли усуллар билан узатиш;
- тизимнинг турли қурилмаларидан турли форматда маълумотларни олиш;
- фойдаланувчининг билимларини усталик билан қўллаб-қувватлаб туриш (сўров бўйича ёрдам кўрсатиш, айтиб туриш).

2.9. Эксперт тизимлари

Компьютер ахборот тизимлари ўртасида энг катта тараққиёт сунъий интеллектдан фойдаланишга асосланган эксперт тизимларини ишлаб чиқиш соҳасида қайд этилди. Эксперт тизими менежерга ёки мутахассисга тизимларда тўпланган билимларга доир ҳар қандай муаммо бўйича маслаҳат олиш имкониятини беради.

Мисол

АҚШнинг давлат агентлиги шундай бир эксперт тизимини яратган. У об-ҳаво ва ғаллага тегишли маълумотларни таҳлил қилиб, фермерларга ирригация, ўғит солиш ва ҳосил олишнинг оптимал вақтини белгилайди.

Сунъий интеллект дейилганда, одатда компьютер тизимларининг шундай ҳаракатларни бажариш қобилияти тушуниладики, агар бу ҳаракатларни одам бажарганда уни интеллектуал деб аташ мумкин бўларди. Аксарият ҳолларда бу ерда одамнинг фикрлаши билан боғлиқ қобилиятлар назарда тутилади. Сунъий интеллект соҳасидаги ишлар эксперт тизимлари билан чегараланмайди. Шунингдек, улар ўз ичига одамнинг асаб тизими, унинг эшитиш, кўриш, сезиш, ўқиш-ўрганиш қобилиятини моделлаштирувчи роботлар, тизимлар яратишни ҳам олади. Махсус масалаларни ёки вазифаларни ҳал қилиш махсус билимларни талаб этади. Лекин ҳар қандай компания ҳам ўз штатида унинг иши билан боғлиқ барча муаммолар бўйича экспертларни саклай ёки ҳатто ҳар сафар бундай муаммолар пайдо бўлганда уларни таклиф қила олмайди. Эксперт тизимлари технологиясидан фойдаланишнинг бош моҳияти экспертдан унинг билимларини олиш ва уни компьютер хотирасига киритиб, ҳар сафар зарурият туғилган ҳолларда ундан фойдаланишдан иборатдир. Эксперт тизимлари сунъий интеллектнинг асосий иловаларидан бири бўлиб, экспертларнинг у ёки бу билим соҳасидаги тажрибаларини эвристик қоидалар шаклида трансформацияловчи компьютер дастурларидан иборатдир. Эвристиклар қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш технологиялари доирасида масалаларни ҳал қилиш учун фойдаланиладиган оддий алгоритмлар сингари ишонч билан оптимал натижа олишни кафолатламайди. Лекин кўпинча улардан амалда фойдаланиш учун етарли даражада мақбул бўлган ечимларни беради. Буларнинг ҳаммаси

Эксперт тизимлари сунъий интеллектнинг асосий иловаларидан бири бўлиб, экспертларнинг у ёки бу билим соҳасидаги тажрибаларини эвристик қоидалар шаклида трансформацияловчи компьютер дастурларидан иборатдир.

эксперт тизимларидан маслаҳат берувчи тизимлар сифатида фойдаланиш имкониятини беради.

Эксперт тизимларида ва қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизимларида фойдаланиладиган ахборот технологияларининг ўхшаш томонлари шундан иборатки, уларнинг ҳар иккаласи ҳам қарорлар қабул қилишнинг юқори даражасини таъминлайди. Лекин уларнинг учта муҳим фарқлари бор:

- биринчи фарқ шу билан боғлиқки, қарорлар қабул қилишни қўллаб-қувватлаш тизими доирасида муаммоларни ҳал қилиш фойдаланувчининг уни тушуниш даражасини ва қарорни олиш ҳамда фикрлаш имкониятларини акс эттиради. Эксперт тизимлари технологияси, аксинча, фойдаланувчига унинг имконияти даражасидан ошиб кетадиган қарорлар қабул қилишни таклиф этади;

- кўрсатилган технологияларнинг иккинчи фарқи - эксперт тизимларининг ўз фикр-мулоҳазаларини қарорлар қабул қилиш жараёнида тушунтириб бериш қобилиятида акс этади. Аксарият ҳолларда бу тушунтиришлар фойдаланувчи учун қарорнинг ўзидан ҳам муҳим бўлади;

- учинчи фарқ - ахборот технологияларининг янги компоненти – билимлардан фойдаланиш билан боғлиқ.

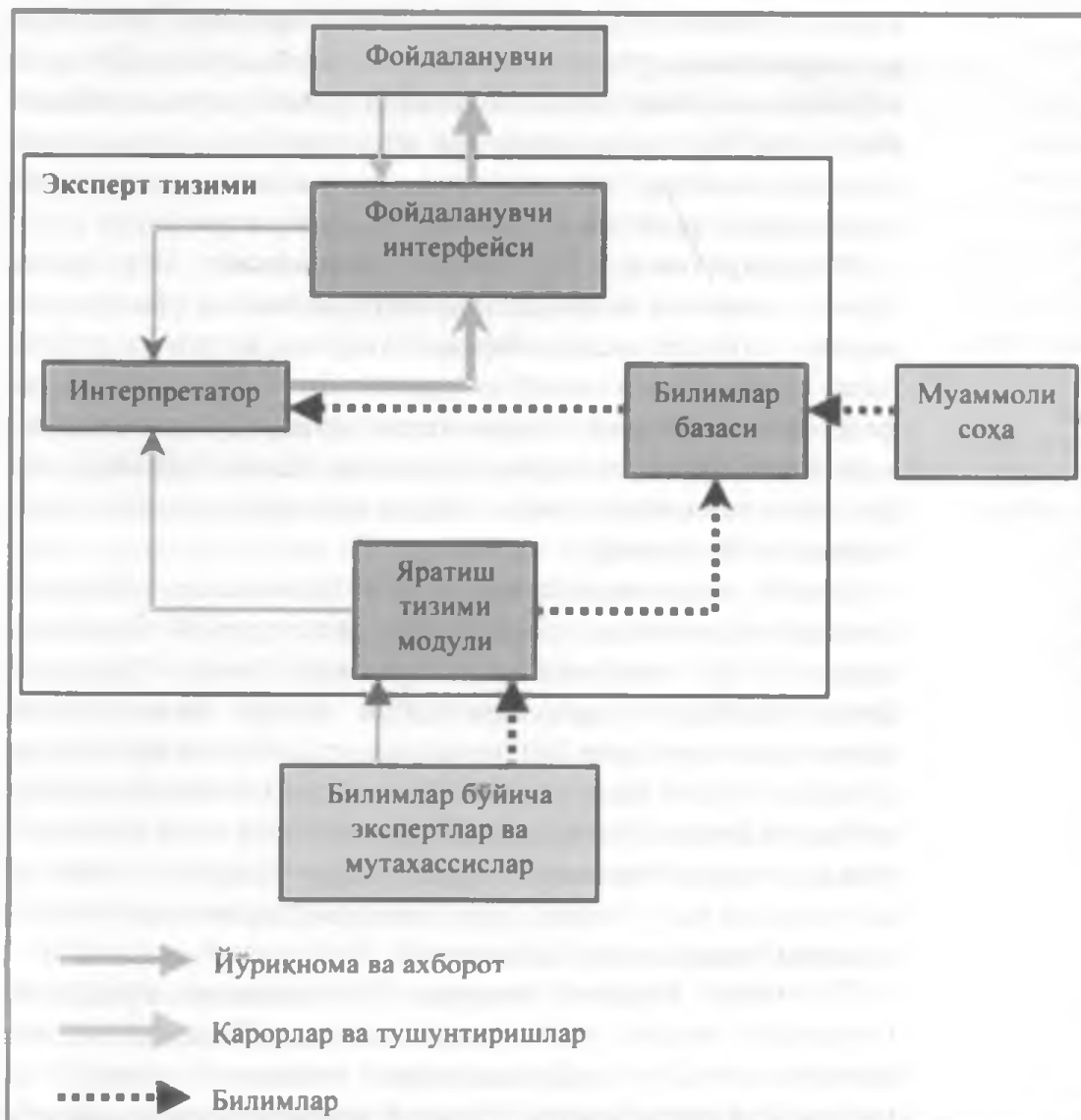
Эксперт тизимида фойдаланиладиган ахборот технологияларининг асосий компонентлари қуйидагилардан иборат (2.18-расм): фойдаланувчининг интерфейси, билимлар базаси, интерпретатор, тизимни яратиш модули.

Менежер (мутахассис) эксперт тизимига ахборот ва буйруқларни киритиш ва ундан чиқариб бериладиган ахборотни олиш учун интерфейсдан фойдаланади. Буйруқлар билимларга ишлов бериш жараёнининг йўналтириш параметрларини ўз ичига олади. Ахборот, одатда муайян ўзгарувчиларга бериладиган кийматлар шаклида берилади. Менежер ахборотни киритишнинг тўртта усулидан фойдаланиши мумкин: меню, буйруқлар, табиий тил ва ўз интерфейси. Эксперт тизимлари технологияси чиқариб бериладиган ахборот сифатида фақат ечимларни эмас, балки зарурий тушунтиришларни ҳам олиш имкониятини кўзла тутди. Тушунтиришларнинг икки тури фарқланади:

- сўровлар бўйича бериладиган тушунтиришлар. Фойдаланувчи исталган вақтда эксперт тизимдан ўз ҳаракатларини тушунтириб беришни талаб қилиши мумкин;

- муаммони ҳал қилиш бўйича олинган ечимни тушунтириш. Фойдаланувчи ечимни олганидан сўнг у қандай

олинганлигини тушунтириб беришни талаб қилиши мумкин. Тизим масалани ечишга олиб келган ўз мулоҳазаларининг ҳар бир қадамини тушунтириб бериши зарур.



2.18 расм. Эксперт тизими ахборот технологияларининг асосий компонентлари

Эксперт тизими билан ишлаш технологияси оддий бўлмаса ҳам, бу тизимларнинг фойдаланиш интерфейси дўстона бўлиб, одатда, мулоқот олиб боришда қийинчиликлар туғдирмайди.

Билимлар базаси. У муаммовий соҳани тавсифловчи фактлардан, шунингдек, бу фактларнинг мантикий ўзаро алоқасидан иборат бўлади. Билимлар базасида марказий ўрин қондаларга тегишли бўлади. Қонда ушбу муайян вазиятда нима қилиш кераклигини белгилаб беради ва икки қисмдан иборат бўлади: бажарилиши мумкин бўлган ёки бажариб бўлмайдиган шартлар ва, агар шартлар бажарилса, амалга оширилиши зарур бўладиган хатти-ҳаракатлар. Эксперт

тизимида фойдаланиладиган коидалар коидалар тизимини ташкил этади, у нисбатан оддий тизим учун ҳам бир неча минг коидадан иборат бўлиши мумкин. Билимларнинг барча турлари, предмет соҳасининг ўзига хос томонлари ва лойиҳалаштирувчи (билимлар бўйича муҳандис) нинг малакасига боғлиқ ҳолда мосликнинг у ёки бу даражаси билан битта ёки бир нечта семантик моделлар ёрдамида тақдим этилиши мумкин. Энг кенг тарқалган моделларга мантикий, продукцион, фрейм ва семантик тармоқлар киради.

Интерпретатор. Бу эксперт тизимининг бир қисми бўлиб, билимлар базасидаги мавжуд билимлар (фикрлаш)га муайян тартибда ишлов беради. Агар коидадаги шартларга риоя қилинаётган, муайян ҳаракатлар бажарилаётган ва фойдаланувчига унинг муаммосини ечиш варианты тақдим этилаётган бўлса, интерпретаторнинг ишлаш технологияси коидалар мажмуини (коида кетидан коидани) кетма-кет кўриб чиқишдан иборатдир.

Бундан ташқари, кўплаб эксперт тизимларида қўшимча блоклар киритилади: маълумотлар базаси, ҳисоблаш блоки, киритиш ва маълумотларни тузатиш блоки. Ҳисоблаш блоки бошқарув қарорлари қабул қилиш билан боғлиқ вазиятларда зарурдир. Бунда маълумотлар базаси муҳим роль ўйнайди, чунки унда режали, физик, ҳисоб-китоб, ҳисобот ва бошқа доимий ёки оператив кўрсаткичлар мавжуд бўлади. Маълумотлар базасидаги жорий ўзгаришларни ўз вақтида ва оператив акс эттириш учун маълумотларни киритиш ёки тузатиш блокидан фойдаланилади.

Тизимни яратиш модули. У коидалар тўпламини (иерархия) яратиш учун хизмат қилади. Тизимни яратиш модулининг асоси сифатида хизмат қилиши мумкин бўлган иккита ёндашув мавжуд: дастурлаштиришнинг алгоритм тилларидан фойдаланиш ва эксперт тизимлари қобиғидан фойдаланиш. Ҳар қандай маълум бўлган алгоритм тилидан фойдаланиш мумкин бўлишига қарамай, билимлар базасини тасаввур этиш учун махсус Лисп ва Пролог тиллари ишлаб чиқилган.

Эксперт тизимлари қобиғи тайёр дастурий муҳитдан иборат бўлиб, у муайян муаммони тегишли билимлар базасини яратиш йўли билан ҳал қилишга мослаштирилиши мумкин. Аксарият ҳолларда қобиклардан фойдаланиш дастурлаштиришга нисбатан эксперт тизимларини тезроқ ва осонроқ яратиш имконини беради.

2.10. Биллинг тизимлари

Биллинг тизими (инглизча bill – ҳисобварақ, billing – ҳисобварақ ёзиб бериш) – телекоммуникация операторлари томонидан абонентларга ҳисобварақлар тақдим этиш ва бошқа хизмат етказиб берувчилари билан ўзаро ҳисоб-китоблар учун ишлатиладиган ҳар бир миқдор учун алоқа хизматларининг қийматини ҳисоблайдиган ва барча тарифлар ва бошқа қиймат тавсифлари тўғрисидаги ахборотни сақлайдиган тизимдир. Улар бажарадиган операциялар цикли биллинг деб аталади. Биллинг тизими (БТ) бухгалтерия тизими, телекоммуникация операторлари учун махсус ишлаб чиқилган дастур таъминотидан иборат. Биллинг тизимлари (симли ва уяли) телефонияда ҳам, маълумотлар узатиш тармоқлари (интернет провайдерлар) да ҳам ишлатилади, шунингдек IP-телефонияда ҳам ўз ўрнига эга. Исталган БТ муайян маълумотлар базаларини бошқариш тизими (МББТ) асосида яратилади. Дунёдаги кўпчилик БТлари Oracle МББТ асосида яратилган. Бошқа МББТлар орасидан катта ҳажмдаги ахборот учун мўлжалланган Sybase ва Informix ни ажратиш кўрсатиш мумкин. Қуйидагилар эса баъзи биллинг тизимларининг номланиши: BIS, Flagship, CBOSS, Arbor, Bill-2000-prepaid. Шунинг қайд этиш лозимки, БТ деганда, одатда биллингни ташкил этишда иштирок этадиган аппарат таъминоти ҳам кўзда тутилади.

Биллинг тизимининг бир неча номланиши мавжуд: АҲКТ – автоматлаштирилган ҳисоб-китоб тизими; АБТ – ахборот биллинг тизими.

БТнинг муҳим сифатларидан бири унинг мослашувчанлиги, яъни ўзгарган вазиятларга мослашиш қобилияти ҳисобланади. Мослашувчан тизим нафақат операторнинг бир фурсатли эҳтиёжларига мослашган, балки созланувчанлик, модуллилик ва очиклилик каби жиҳатлар ҳисобида истиқболдаги вазифаларни ечишга имкон беради. Тизим қурилишининг модуль тизими бу шундай тамойилки, унда бутун тизим алоҳида қисмлар (модуллер) дан йиғилади. БТ ҳам шундай қисмлар – кичик тизимлардан ташкил топган. БТ, масалан, маълумотларни бирламчи қайта ишлаш кичик тизимини, биллингни тезкор бошқариш кичик тизимини, миқдорларни хабардор қилиш кичик тизимини ўз ичига олади. Тизимнинг очикликлари деганда, дастурий маҳсулот бошланғич қисмининг

Биллинг тизими-
телекоммуникация
операторлари
томонидан
абонентларга
ҳисобварақлар
тақдим этиш ва
бошқа хизмат етказиб
берувчилари билан
ўзаро ҳисоб-китоблар
учун ишлатиладиган
ҳар бир миқдор учун
алоқа хизматларининг
қийматини
ҳисоблайдиган ва
барча тарифлар
ва бошқа қиймат
тавсифлари
тўғрисидаги
ахборотни
сақлайдиган
тизимдир.

очиқликлиги кўзда тутилади ҳамда бу операторга келажакда ишлаб чикувчига қарам бўлиб қолмаслик ва тизимга мустақил хизмат кўрсатиш ва уни замонавийлаштиришга имкон беради. БТнинг мослашувчанлиги билан автоматлашган ҳисоб-китоблар тизимларининг қуйидаги жиҳати – кенг қўламлилиқ узвий боғлиқдир.

Юкланиш бўйича кенг қўламлилиқ (масштаблилиқ). Абонентлар базаси ўсган шароитда, қўшимча хизматлар пайдо бўлганида, БТни ўзгартириш ёки унинг дастурий қисмини қайтадан ишлаб чиқиш зарурати юзага келмаслиги керак. БТнинг имкониятларини кўпайтиришга тизимнинг аппарат қисмини замонавийлаштириш ҳисобига эришилиши керак. Кенг қўламлилиқ тизимларни лойиҳалаштираётганда катта ҳажмдаги маълумотларга мўлжалланган МББТдан фойдаланиш керак. МББТ кўп жараёنли иш режимини қўллаб-қувватлашни таъминлаши учун турли компьютер платформаларига мос келиши керак.

Ишончлилиқ исталган тизимга қўйиладиган асосий талаблардан биридир. БТнинг ишончлилиги тизимни ишлаб чиқишда фойдаланиладиган МББТ ва технологияларнинг ишончлилиги билан аниқланади. Амалий дастурий таъминотни етказиб берувчиси (ишлаб чикувчи)нинг ишончлилиги: унинг бозордаги ишлаш вақти ва билвосита кўрсаткич сифатида телекоммуникациялар бозорида у ишлаб чиққан тизимлар мавжудлигининг фоизи ҳам муҳим аҳамият касб этадиганлар қаторидадир. Бирок БТнинг ишончлилиги уларни ишлаб чиқишда аниқ стандартларга риоя қилиниши билан ҳам таъминланади.

Кўп тиллилиқ – ахборотни тақдим этиш учун турли тилларни ўрнатиш имконияти.

Кўп валюталлилиқ – ихтиёрий валюталар билан ишлаш имконияти.

Кечиктирилган биллинг – ҳисоб-китоблар амалга оширилган қўнғироқлардан кейин амалга ошириладиган биллинг.

Тезкор биллингда – ҳисобварақ балансининг ўзгариши сўзлашув жараёнида амалга оширилади ва Сизнинг ҳисобварағингиздаги қолдиқ тўғрисидаги ахборотни қўнғироқдан сўнг дарҳол олиш мумкин.

Биллингни оптималлаштириш – операторлар томонидан ўз БТларини яхшилаш ва такомиллаштириш.

Катта БТлари – йирик операторлар томонидан

кўлланиладиган тизимлар.

Биллингнинг постинги – биллинг ҳисоб-китобининг натижаларини қайд этиш; ҳисоб-китоблардан сўнг натижалар фойдаланувчиларга очик бўлади (жўнатилади, босмадан чиқарилади).

БТ мижозлар билан ҳисоб-китобларни автоматлаштиришга мўлжалланганлиги сабабли, у шартномани имзолашдан тортиб, то уяли алоқа хизматлари учун ҳисобварақларни ёзишгача автоматлаштиришни, шу билан бирга тўғри қилиб автоматлаштиришни таъминлаши керак. Автоматик хизматлар ва маълумотларни автоматик йиғиш кичик тизимлари ёрдамида АХКТ абонентларга ўз-ўзига хизмат кўрсатишга имконият бериши керак. Баъзи БТлари абонентларга Интернет орқали уланиш буюртмаларини расмийлаштириш ва хизматларга ҳақ тўлашга имкон беради.

Биллингни ташкил қилиш схемаси мураккаб эмас: уланишлар ва уларнинг давомийлиги тўғрисидаги ахборот коммутатор томонидан ёзилади ва бирламчи қайта ишлашдан сўнг ҳисоб-китоб тизимига берилади. Ҳисоб-китоб тизимига тарифлар «маълум». У чакирувни аниқлайди ва зарур ҳисоб-китобларни бажаради, бу билан абонентнинг ҳисобварагини тузади. Табиийки, тизимнинг хотирасида нафакат меъёрлар, тарифлар ва хизматлар тўғрисидаги ахборот, балки мижозлар, абонентлар ва бошқа алоқа хизматларини етказиб берувчилар (агар шундайлари мавжуд бўлса) билан имзоланган шартномалар, шунингдек турли каналлар ва йўналишлар бўйича ахборотни узатиш қиймати тўғрисидаги маълумотлар сақланиши керак (тизимда дилерларнинг мавжудлиги ҳам кўзда тутилган бўлиши керак: уларда бошқача нархлар бўлиши мумкин, масалан, уланишга). Бундан ташқари, исталган БТ тўловлар тарихини сақлайдиган базага эга бўлиши керак: фақат шу маълумотларгина тўлов жараёнини назорат қилиш ва абонентларни фаоллаштириш (деактивация) қилишга имкон беради. БТнинг бу функциясини ҳимоя функцияси деб ҳам аташ мумкин, чунки у алоқа хизматларига ҳақ тўламайдиганлар учун ушбу хизматлардан фойдаланишга имкон бермайди.

БТни функционал имкониятларига кўра, уч тоифага бўлиш мумкин: трансмиллий алоқа операторлари учун мўлжалланган, буюртмали миллий қўламдаги ва ҳудудий тармоқлар учун ўрта тоифадаги тизимлар.

Биринчи тоифага мансуб БТлари миллатлараро даражада, турли вақт минтакаларида ўзаро алоқани таъминлаши керак, яъни улар кўп валютали ва кўп тилли бўлиши керак.

Миллий кўламадаги буюртма тизимлари муайян операторга мос қилиб яратилади. Операторга мавжуд ҳисоб-китоб тизимига мос келадиган янги БТ керак бўлиб қолиши мумкин. Албатта, бундай биргина тизимларнинг қиймати анча юқори.



2.19-расм. Биллинг тизимининг тузилиши

Худуд кўламида БТ стандартлари билан чекланиб қолиш мумкин. Бирок бу тизимлар ҳам юқорида қайд этилган жиҳатлар: мослашувчанглик, кенг кўламлилик, ишончлилиққа эга бўлиши керак. Исталган БТ муайян алоқа операторининг бизнес-жараёнига тузилади ва соланади, хизматларни тақдим этишнинг технологик циклига мос келадиган ўз функциялари тўпламига эга, чакирувлар ва уланишлар тўғрисида унга ахборот етказиб берадиган муайян тармоқ жиҳози билан ишлаши мумкин, яъни БТ «кути» маҳсулоти ҳисобланмайди. Лекин амалда барча БТларни қўллаб-қувватлайдиган стандарт функциялар тўплами ҳам мавжуд. Унга қуйидагилар қиради:

- бошланғич ахборотни бирламчи қайта ишлаш ва таҳлил қилиш босқичида бажариладиган операциялар, масалан, уланишлар ва хизматлар тўғрисида маълумотларни олиш функцияси (коммутаторга сўровлар);
- тармоқ жиҳозини бошқариш операциялари: абонентларни фаоллаштириш/деактивация (камал қилиш/камалдан чиқариш) қилиш функциялари ва бевосита коммутаторга бериладиган абонентларни обуна қилиш шартларини ўзгартириш буйруқлари;
- қуйидагиларни ўзичига оладиган МББТ иловасининг асосий функциялари: коммутаторнинг чакирувлар ва

хизматлар тўғрисидаги ёзувларини тарификация қилиш; ҳисоб-китоб тизими маълумотлар базасининг жадвалларини тузиш ва таҳрир қилиш; ҳисобварақларни тақдим этиш ва уларни босмадан чиқариш; ҳисобварақларнинг кредит назорати; ҳисоботлар тузиш; архивлаш.

Аввал айтилганидек, БТ мослашувчанлик ёки модуллиликка эга бўлиши керак. АХКТ нинг ҳар бир унсури мижозга хизмат кўрсатиш технологик занжирининг муайян участкасининг амалга оширилишини таъминлайди. Биллингга хос асосий кичик тизимлар: уланишлар тўғрисидаги маълумотларни бирламчи қайта ишлаш кичик тизими, биллингни тезкор бошқариш ва мижозларни хабардор қилиш кичик тизими.

Маълумотларни бирламчи қайта ишлаш кичик тизими уланиш тўғрисидаги бошланғич ахборотни таҳлил қилади, тақдим этилаётган хизмат тоифаси ва траффик параметрлари (чакирувнинг йўналиши, манбаи, ўзаро ҳисоб-китоблар зонаси, роуминг шартлари)ни аниқлайди. Ушбу кичик тизим таркибига уланишлар тўғрисидаги бошланғич ахборот декодери қиради. Ушбу кичик тизимнинг энг мураккаб процедураларидан бири – роумингни қўллаб-қувватлаш. Гап шундаки, турли коммутаторлар (алоқа каналида ахборотни узатишнинг турли стандартларини ҳисобга олган ҳолда) ва биллинг тизимларининг турли хил форматдаги роуминг ёзувларини ушбу БТ фойдаланадиган ёзув форматига ўгириш талаб қилинади. Дастурий таъминот (ДТ) операторлар ўртасидаги уланишлар тўғрисидаги барча ёзувларга (ўтаётган траффикка мувофиқ) тарифларни белгилайди ва бошқа кичик тизимлар томонидан абонентлар билан ҳисоб-китоб қилиш, алоқа операторларининг ўзаро ҳисоб-китоблари ва ҳисоботлар тузиш учун фойдаланиладиган хизмат жадвалларини яратади. Замонавий БТлари турли телекоммуникация хизматларини қайта ишлашга имкон беради ва қулай ҳисобварақларни тақдим этишни (бир мижоз – бир баланс – бир ҳисобварақ) таъминлайди. Бунга, алоқа туридан қатъи назар, тарификация қилишни бажарадиган уланишлар, траффик ва хизматлар тўғрисидаги бошланғич ахборотни дастлабки қайта ишлашнинг «интеллектуал тизимлари»ни қўллаш ҳисобига эришилади.

Биллингни тезкор бошқариш кичик тизими автоматик тарзда ёки биллинг тизими оператори орқали коммутаторда абонентларнинг обуна шартларини ўзгартиришга, яъни

муайян абонентнинг алоқасини тўсиш ёки ушбу тўсишни бекор қилиш, хизматни улаш ёки узишга имкон беради. Сиз операторга телефон қиласиз ва: «Илтимос, менга овоз кутисини ёкиб беринг», дейсиз. Сизга: «Илтимос, ўз рақамингизни айтинг», деб жавоб беришади. Бир неча «илтифот алмашуви»дан сўнг Сизнинг овоз кутингиз ёқилган бўлади.

Замонавий биллингнинг ажралмас қисми овоз ва электрон хабарлар ёрдамида мижозларни хабардор қилиш кичик тизимидир. Ушбу кичик тизим хабарлар ва эълонлар жўнатиш учун база жадвалларидан ахборот олади. Барча БТлари учун қайд этилган функционал кичик тизимларга ажратиш «катъий» ҳисобланмайди. Бу факат «классик» АҲКТ нинг мисолидир.

Биллинг тизимларининг стандартлари. Турли операторларнинг турли БТлари ўртасида ўзаро тушунишни таъминлаш учун (масалан, бу роумингда талаб этилади) биллинг стандартлари гуруҳи ишлаб чиқилган. Асосий халқаро стандартлар гуруҳлари 3 тадир.

1. 1998 йили ANSI Америка стандартлар институти ANSI 124 стандартини тасдиқлади. ANSI 124 ни кейинчалик такомиллаштириш ва қўллаб-қувватлаш билан TIA ассоциацияси шуғулланди. Шундан сўнг CIBERNET компанияси ANSI 124 стандартида хабарларни узатишда бизнес-жараёнларнинг спецификацияларини аниқлаш учун ишчи гуруҳ ташкил этди ва бу NSDP-B&S номини олди. Ушбу спецификациялар телекоммуникация операторларнинг бизнес-жараёнлари ва ANSI 124 стандарти бўйича коммутаторлар ўртасидаги маълумотлар алмашувида узатиладиган ахборот ўртасидаги бир маъноли мосликни ўрнатади.

2. 1998 йили ҳозирги вақтда CIBERNET ва унинг қўмитаси CAC-IS томонидан қўллаб-қувватланадиган биринчи Шимолий Америка биллинг стандарти CIBER нинг таърифи эълон қилинди. Бу қўмита биллинг тизимлари ишлаб чиқувчилари ва телекоммуникация операторларини бирлаштиради. CIBER ни қўллашнинг бош соҳаси – AMPS стандартидаги уяли тармоқлар.

3. TAP Европа стандарти (келиб чиқиши бўйича) 1992 йили пайдо бўлди. У TADIG ишчи гуруҳи томонидан қўллаб-қувватланади. Европанинг кўпчилик операторлари учинчи версияси мавжудлигига карамай, TAP2 дан фойдаланади. 1995 йилдан бошлаб TD.27 ёки NAG-

TAP2 спецификация сифатида маълум бўлган TAP2 модификацияси АҚШда ҳам қўллана бошлади.

2.11. Бизнесни бошқариш тизимлари

Маълумки, маркетинг назариясида компаниянинг бозорга мўлжалланган тўртта асосий концепциясини кўриб чиқиш қабул қилинган. Улардан биринчи иккитаси – ишлаб чиқаришга мўлжалланган ва маҳсулотга мўлжалланган концепциялар – у ёки бу жиҳатдан, агар компаниянинг товари энг юкори сифатга ва энг паст нархга эга бўлса, у муваффақият қозонади, деб тасдиқлайди. Яъни бу концепциялар ишлаб чиқариш жараёнини яхшилашга қаратилган. Бошқа икки концепция – савдоларга мўлжалланганлик ва маркетинг концепцияси – фирма тажовузкор савдо сиёсатини юритиши, мақсадли бозорларнинг зарурат ва эҳтиёжларини доимо ўрганиб бориши ва уларни рақобатчиларига қараганда юкорирок даражада қондириши кераклигига бориб тақалади. Шунга мос равишда, сўнгги пайтда кастомизация каби фирманинг миқозлар билан ишлаш ёндашуви пайдо бўлди. Фирма ўз мақсадли бозорининг эҳтиёжларини ўрганибгина қолмайди, балки ҳар бир миқознинг эҳтиёжларини, унинг индивидуал афзаллигини аниқлашга ҳаракат қилади ва унга ноёб маҳсулот таклиф этади. Бундай ёндашув хизматлар соҳасида энг кўп тарқалган, ваҳоланки, унинг қўлланилишини бизнеснинг бошқа соҳаларида ҳам топиш мумкин.

Ишонч билан айтиш мумкинки, замонавий дунёда фирманинг тўртта концепциянинг бирини ўзига мўлжал қилиб олиши, гарчи аввал компания фақат ишлаб чиқаришга мўлжалланган назариядан фойдаланган ҳолда бозорда етакчи бўлиши мумкин бўлган бўлса-да, муваффақиятга етакламайди. Ҳозир идеал ҳолатда компания ўз фаолиятида маркетингнинг юкорида қайд этилган барча концепцияларини эътиборга олиши керак. Замонавий технологиялар нафакат ушбу стратегияни олиб бориш харажатларини сезиларли пасайтиришга, балки маркетингнинг ҳар бир концепциясини фирманинг фаолиятида қўллашнинг самарадорлигини оширишга имкон беради.

Сўнгги пайтда фирманинг ички фаолиятини оптималлаштириш ва автоматлаштириш учун

Сўнги пайтда фирманинг ички фаолиятини оптималлаштириш ва автоматлаштириш учун режалаштириш, тайёрлаш, ҳисоб ва назорат каби жараёнларни такомиллаштиришга қаратилган ERP (Enterprise Resources Planning) деб аталадиган тизимлар қўлланилади.

режалаштириш, тайёрлаш, ҳисоб ва назорат каби жараёнларни такомиллаштиришга қаратилган ERP (Enterprise Resources Planning) деб аталадиган тизимлар қўлланилади. ERP-тизимларини ишлаб чиқиш ва жорий этишда компанияда мижозга «ташқи дунё унсури» сифатида қаралади ва у катта таъсир кўрсатмайди. Бошқа айтганда, ERP-тизимлари ички бизнес-жараёнларини оптималлаштириш ҳисобига рақобат устунликларига эришишга қаратилган.

Бу муносабатда компания мижози эътибори марказида бўлган CRM (Customer Relationships Management) тизимлари бунга зид ҳисобланади. CRM-тизимлари мижозни ташкилот соҳасига «интеграция қилиш»га имкон беради – фирма ўз мижозлари ва уларнинг эҳтиёжлари тўғрисида максимал даражада мавжуд бўлган ахборотни олади, бу маълумотлардан келиб чиқиб, фаолиятининг барча жиҳатлари: ишлаб чиқариш, реклама, савдо, дизайн, хизмат кўрсатиш ва бошқаларга тааллуқли ўз ташкилий стратегиясини куради. Ушбу шарҳ айнан шундай тизимларга бағишланган.

Дастур ишлаб чиқарувчи	Дастурнинг номи
Oracle	Oracle Manufacturing
SAP	SAP R/3
Baan	Triton
PeopleSoft	PeopleSoft
J.D. Edwards	WorldSoftware and One World
Ross Systems	iRensissance
QAD	MFG/Pro

CRM-тизимлари мижозни ташкилот соҳасига «интеграция қилиш»га имкон беради – фирма ўз мижозлари ва уларнинг эҳтиёжлари тўғрисида максимал даражада мавжуд бўлган ахборотни олади, бу маълумотлардан келиб чиқиб, фаолиятининг барча жиҳатлари стратегиясини куради.

Ҳозирги вақтда ERP-тизимларининг жаҳон бозори анча барқарорлашди, CRM-тизимлари бозори эса энди ривожланмокда. Баъзи маълумотларга қараганда, 1999 йили CRM-тизимлари бозори 3 млрд. долларга яқинни ташкил қилди, 2002 ва 2003 йилларда эса мос равишда 12 ва 17 млрд. долларга яқинлашди. Ҳозирнинг ўзида ушбу тизимларни жорий қилган кўпгина компаниялар ундан катта самара олишмокда. Уларнинг интеграция қилинишидан ташкилот кўшимча самарадорликка эришиши мумкин. Ишлаб чиқувчиларнинг ўзи баъзан ERP-тизимларини CRM-тизимларининг унсурлари билан таклиф этмокда.

CRM-тизимларининг келиб чиқиш сабабларини кўриб чикамиз. Бу тизимларни жорий этиш кўпгина муаммоларни ечиш имконини беради.

Сунгги пайтда фирманинг ички фаолиятини оптималлаштириш ва автоматлаштириш учун режалаштириш, тайёрлаш, ҳисоб ва назорат каби жараёнларни такомиллаштиришга қаратилган ERP (Enterprise Resources Planning) деб аталадиган тизимлар қўлланилади.

режалаштириш, тайёрлаш, ҳисоб ва назорат каби жараёнларни такомиллаштиришга қаратилган ERP (Enterprise Resources Planning) деб аталадиган тизимлар қўлланилади. ERP-тизимларини ишлаб чиқиш ва жорий этишда компанияда мижозга «ташқи дунё унсури» сифатида қаралади ва у катта таъсир кўрсатмайди. Бошқа айтганда, ERP-тизимлари ички бизнес-жараёнларини оптималлаштириш ҳисобига рақобат устунликларига эришишга қаратилган.

Бу муносабатда компания мижози эътибори марказида бўлган CRM (Customer Relationships Management) тизимлари бунга зид ҳисобланади. CRM-тизимлари мижозни ташкилот соҳасига «интеграция қилиш»га имкон беради – фирма ўз мижозлари ва уларнинг эҳтиёжлари тўғрисида максимал даражада мавжуд бўлган ахборотни олади, бу маълумотлардан келиб чиқиб, фаолиятининг барча жиҳатлари: ишлаб чиқариш, реклама, савдо, дизайн, хизмат кўрсатиш ва бошқаларга тааллуқли ўз ташкилий стратегиясини куради. Ушбу шарҳ айнан шундай тизимларга бағишланган.

Дастур ишлаб чиқарувчи	Дастурнинг номи
Oracle	Oracle Manufacturing
SAP	SAP R/3
Baan	Triton
PeopleSoft	PeopleSoft
J.D. Edwards	WorldSoftware and One World
Ross Systems	iRensissance
QAD	MFG/Pro

CRM-тизимлари мижозни ташкилот соҳасига «интеграция қилиш»га имкон беради – фирма ўз мижозлари ва уларнинг эҳтиёжлари тўғрисида максимал даражада мавжуд бўлган ахборотни олади, бу маълумотлардан келиб чиқиб, фаолиятининг барча жиҳатлари стратегиясини куради.

Ҳозирги вақтда ERP-тизимларининг жаҳон бозори анча барқарорлашди, CRM-тизимлари бозори эса энди ривожланмоқда. Баъзи маълумотларга қараганда, 1999 йили CRM-тизимлари бозори 3 млрд. долларга яқинни ташкил қилди, 2002 ва 2003 йилларда эса мос равишда 12 ва 17 млрд. долларга яқинлашди. Ҳозирнинг ўзида ушбу тизимларни жорий қилган кўпгина компаниялар ундан катта самара олишмоқда. Уларнинг интеграция қилинишидан ташкилот қўшимча самарадорликка эришиши мумкин. Ишлаб чиқувчиларнинг ўзи баъзан ERP-тизимларини CRM-тизимларининг унсурлари билан тақлиф этмоқда.

CRM-тизимларининг келиб чиқиш сабабларини кўриб чиқамиз. Бу тизимларни жорий этиш кўпгина муаммоларни ечиш имконини беради.

Такомиллашган рақобат. Замонавий технологиялар харидор бозорнинг ихтиёрий қисмига оз транзакция харажатлари билан кира олиши, ахборот асимметриклигининг нолга тенглиги ва бошқаларга олиб келди. Шунинг учун мавжуд мижозларни ушлаб қолиш компания учун асосий вазифа ҳисобланади.

Ўзаро муносабатларнинг кўп каналлилиги. Мижоз ва фирма ўртасидаги алоқа турли усулларда амалга телефон, факс, web-сайт, почта, шахсий ташриф орқали оширилиши мумкин. Мижоз ҳам бу каналлар бўйича олинadиган барча ахборот кейинги ўзаро муносабатларда компания томонидан бутун мажмуада кўриб чиқилишини кутади.

Компаниянинг бозорга мўлжалланганлигининг ўзгариши. Аксарият компанияларнинг маҳсулот ва ишлаб чиқаришга мўлжалланган концепциялардан маркетинг концепцияларига ўтиши. Кўпчилик компаниялар сифат ва харажатларни (шу жумладан, ERP-тизимларидан фойдаланиш харажатларини) минималлаштиришнинг чегараларига етиб бўлган ва эътиборни мижозларнинг кўпроқ харид қилиши ва уларга хизмат кўрсатиш билан бирга бўладиган томонларга қаратади.

Бундан ташқари, CRM-тизимларининг шаклланишида ахборот ва коммуникация технологияларининг ривожланиши муҳим роль ўйнаганлигини ҳисобга олиш керак, уларсиз CRM-тизимларининг негизида ётадиган иловалар ҳам, ушбу иловалар ўртасидаги алоқа ҳам мавжуд бўлмасди.

CRM-иловалари компанияга буюртмачилар билан ўзаро муносабатларнинг ривожланиш тарихини кузатиш, доимий мижозлар билан кўп томонли алоқаларни мувофиқлаштириш ҳамда савдолар ва мижозга мўлжалланган маркетингни ҳам, Интернет орқали марказдан бошқаришга имкон беради. CRM-тизимлари харидорлар билан муносабатларни яхшилашга қисман имкон берган анчадан бери маълум иловаларга таянади. Булар SFA (Sales Force Automation – савдо агентларининг ишини автоматлаштириш тизими), SMS (Sales & Marketing System – савдолар ва маркетинг тўғрисида ахборот тизими), CSS (Customer Support System – мижозларга хизмат кўрсатиш тизими) каби тизимлардир. CRM-тизимлари ушбу иловаларнинг имкониятларини камраб олади, бироқ янги функцияларни ҳам таклиф этади. CRM-тизимини жорий этиш нафакат савдолар бўлими, балки фирманинг деярли барча бўлинмаларининг ишига

Тақомиллашган рақобат. Замонавий технологиялар харидор бозорнинг ихтиёрий қисмига оз транзакция харажатлари билан кира олиши, ахборот асимметриклигининг нолга тенглиги ва бошқаларга олиб келди. Шунинг учун мавжуд миқозларни ушлаб қолиш компания учун асосий вазифа ҳисобланади.

Ўзаро муносабатларнинг кўп каналлилиги. Миқоз ва фирма ўртасидаги алоқа турли усулларда амалга телефон, факс, web-сайт, почта, шахсий ташриф орқали оширилиши мумкин. Миқоз ҳам бу каналлар бўйича олинадиган барча ахборот кейинги ўзаро муносабатларда компания томонидан бутун мажмуада кўриб чиқилишини кутади.

Компаниянинг бозорга мўлжалланганлигининг ўзгариши. Аксарият компанияларнинг маҳсулот ва ишлаб чиқаришга мўлжалланган концепциялардан маркетинг концепцияларига ўтиши. Кўпчилик компаниялар сифат ва харажатларни (шу жумладан, ERP-тизимларидан фойдаланиш харажатларини) минималлаштиришнинг чегараларига етиб бўлган ва эътиборни миқозларнинг кўпроқ харид қилиши ва уларга хизмат кўрсатиш билан бирга бўладиган томонларга қаратади.

Бундан ташқари, CRM-тизимларининг шаклланишида ахборот ва коммуникация технологияларининг ривожланиши муҳим роль ўйнаганлигини ҳисобга олиш керак, уларсиз CRM-тизимларининг негизида ётадиган иловалар ҳам, ушбу иловалар ўртасидаги алоқа ҳам мавжуд бўлмасди.

CRM-иловалари компанияга буюртмачилар билан ўзаро муносабатларнинг ривожланиш тарихини кузатиш, доимий миқозлар билан кўп томонли алоқаларни мувофиқлаштириш ҳамда савдолар ва миқозга мўлжалланган маркетингни ҳам, Интернет орқали марказдан бошқаришга имкон беради. CRM-тизимлари харидорлар билан муносабатларни яхшилашга қисман имкон берган анчадан бери маълум иловаларга таянади. Булар SFA (Sales Force Automation – савдо агентларининг ишини автоматлаштириш тизими), SMS (Sales & Marketing System – савдолар ва маркетинг тўғрисида ахборот тизими), CSS (Customer Support System – миқозларга хизмат кўрсатиш тизими) каби тизимлардир. CRM-тизимлари ушбу иловаларнинг имкониятларини камраб олади, бироқ янги функцияларни ҳам таклиф этади. CRM-тизимини жорий этиш нафақат савдолар бўлими, балки фирманинг деярли барча бўлинмаларининг ишига

таъсир қилади. Умуман олганда, компания миққозининг ўз ташиқлоти билан тесқари алоқаси айнан шу тизим орқали ташиқил этилган.

CRM-тизими нима ва унинг функциялари қандайлигини аниқлашга ҳаракат қиламиз. CRM – бу, биринчи навбатда, қирувчи унсурлари компания миққози билан боғлиқ барча маълумотлар, чиқувчи унсурлари эса, умуман олганда, компания ёки унинг алоҳида унсурларининг (компаниянинг муайян ишчисига) ўзини тутишига таъсир қиладиган ахборот ҳисобланадиган тизим (ўзаро боғлиқ тарқибий қисмлар тўплами)дир. Оддийроқ қилиб айтганда, CRM-тизими бу, биринчидан, миққоз тўғрисида ахборот тўплаш, иккинчидан, уни сақлаш ва қайта ишлаш, учинчидан, бу ахборот базасида ҳулосалар чиқариш, уни бошқа иловаларга экспорт қилиш ёки факат зарурат туғилганида бу ахборотни қулай қўринишда тақдим этишга имқон берадиган иловалар тўпламидир. Аслида, бу фурсатларнинг ўзи ҳам CRM-тизимларининг қалит функциялари ҳисобланади.

Ахборотни йиғиш тизими ташиқилот ходимига миққоз тўғрисидаги ахборотни маълумотлар базасига қулай усулда қиритиш ёхуд миққознинг ўзига бу ахборотни қиритишга (масалан, рўйхатдан ўтишда ёки интернет-мағазинда товар харид қилишда) имқон беради. CRM-тизимига миққоз тўғрисидаги барча мавжуд маълумотлар қиритилади. Табиийки, миққоз-компанияларда ўзаро таъсир этишига тааллуқли ахборот ҳам ҳисобга олинади (ўзаро таъсир этишнинг мақсади – харид, ахборот олиш; харид қилишда – харид қилинган товарнинг тавсифи, нархи, сони, харид мақсади, тўлов тури ва ҳ.к.). Ушбу барча маълумотлар компаниянинг миққоз билан ўзаро таъсир этишида, яъни икки томон ўртасидаги ихтиёрий алоқада - миққознинг компанияга шахсий ташиқифи, телефон, почта, факс ёки Интернет орқали алоқада ҳар гал янгиланади.

Сақлаш ва қайта ишлаш. Тизим олинган ахборотни сақлаш ва берилган мезонлар бўйича муҳимлигига қўра саралашга (ранжирлашга) имқон беради. Бунда барча маълумотлар корпорация учун стандарт шаклда сақланади (одатда, Microsoft SQL Server технологиясидан фойдаланилади). Бундан ташиқари, CRM-тизими берилган параметрларга мувофиқ олинган ахборотни уни кейинчалиқ экспорт қилиш мақсадида таҳлил қилиши мумқин.

Ахборотни экспорт қилиш. CRM-тизими томонидан ахборотни тақдим этиш унинг муҳим функцияси

ҳисобланади. Тизимда сақланаётган маълумотлар турли бўлинмалар томонидан ва турлича кўринишда талаб қилиниши мумкин. Масалан, CRM-тизими тарихий маълумотларнинг экстраполяцияси асосида муайян миқдорга қандай товарни таклиф қилиш афзалроқ эканлигини аниқлаши мумкин. Агар миқдор доимий харидор бўлса, тизим унга чегирма берилиши кераклигини эслатади. Нихоят, компания ходимиға фақат миқдорнинг фирма билан тарихий алоқалари тўғрисида ахборот керак бўлиб қолиши мумкин ва тизим бу маълумотларни кўргазмалар кўринишда тақдим этади. Табиқи, ахборотни алоқида миқдор бўйича ҳам, мақсадли гуруҳ бўйича ҳам чиқариш имконияти кўзда тутилган (савдолар бўлими ходимиға муайян миқдор тўғрисида ахборот қизиқарли бўлса, маркетинг бўлимиға маълум гуруҳ бўйича умумлаштирилган маълумотлар муҳим бўлса керак).

CRM-тизими яратиши мумкин бўлган маълумотларни ишлатиш тўғрисида гапирганда, нафақат компания ходимлари, балки бевосита миқдорнинг ўзи ҳам ушбу ахборотдан фойдаланиши мумкинлигини қайд этиш лозим. Бунда замонавий технологиялар буни ташкилот ходимларининг ҳеч қандай ёрдамсиз қилишга имкон беради. Аввал айтилганидек, CRM-тизими миқдор ва компаниянинг ўзаро муносабатлари билан боғлиқ тарихий маълумотлар билан ишлайди, лекин бу унинг барча имкониятлари, дегани эмас. Баъзан компанияға илк маротаба мурожаат этаётган миқдорға унга мос келадиган маҳсулотни реал вақт режимида танлашга имкон беради. Миқдор, унинг фикрича, компания таклиф қилиши мумкин бўлган маҳсулот тўғрисида маълумотларни киритади, тизим эса бу маълумотларни қайта ишлагач, унга белгиланган параметрларға мос келадиган товарлар рўйхатини чиқариб беради. Бунинг учун тизимда компания таклиф этаётган барча товарлар бўйича маълумотлар бўлиши керак. Бу маълумотлар автоматик тарзда ERP-тизимининг ишлаб чиқарилган маҳсулотнинг ҳисобиға жавоб берадиган қисмидан импорт қилиниши мумкин.

CRM-тизимлари мослашувчан ва қулай ҳисобланади, компанияларға турли вазифаларни ечишга имкон беради. CRM-тизимини жорий этаркан, компания ўз олдидаги мақсадларидан келиб чиқиб, қирувчи параметрлар ва ушбу маълумотларни қайта ишлаш, таҳлил қилиш усуллари ўзгаради. Фойдаланиш мақсадиға мувофиқ, стандарт

CRM-тизимларининг уч кўринишини ажратиб кўрсатиш мумкин.

Тезкор фойдаланиш. Тизим бевосита мижоз билан ўзаро муносабатлар – савдо ва хизмат кўрсатиш жараёнларининг давом этишида компания ходими томонидан муайян мижоз бўйича ахборотни тезкор олиш учун фойдаланилади. Бундай ҳолатда ходимга алоҳида мижоз бўйича йиғилган ахборотни кўргазмали кўринишда тақдим этадиган илова тизимнинг асосий таркибий қисми ҳисобланади. Биринчи навбатда, тизимдан барча кичик тизимлар ўртасидаги яхши интеграция ва мижоз билан бўладиган ихтиёрий ўзаро таъсир этиш жараёнида маълумотлар базасини тўлдириб бориш имконияти талаб этилади. CRM-тизимларининг ушбу типи анъанавий бизнесда энг кенг тарқалган ҳисобланади.

Таҳлилий фойдаланиш. Тизимдан мижоз/мижозларнинг ўзига ҳам, фирманинг фаолиятига ҳам тааллуқли бўлган турли маълумотларни таҳлил қилиш учун фойдаланилади. Энг самарали маркетинг, савдолар, мижозларга хизмат кўрсатиш стратегияси ва бошқаларни ишлаб чиқиш учун ушбу маълумотларда статистик қонуниятлар кидирилади. Кичик тизимларнинг яхши интеграцияси, ишлаб чиқилган статистик маълумотларнинг катта ҳажми, самарали таҳлилий инструментарий, корхона фаолиятини автоматлаштирадиган бошқа тизимлар билан интеграцияни талаб этилади. Бундай тизимлар яратадиган маълумотлар маркетинг бўлими томонидан талаб қилиниши, компания ходимларининг воситачилигисиз мижозга тақдим этилиши мумкин. CRM-тизимларининг бундай тури анъанавий бизнесга караганда кўпроқ электрон тижоратда қўлланилади.

Коллаборацион фойдаланиш. CRM-тизимлари мижозларга, умуман олганда, фирманинг фаолиятига, шу жумладан дизайн ишлаб чиқиш, маҳсулот ишлаб чиқариш, етказиш ва унга хизмат кўрсатиш жараёнларига анча катта таъсир қилиш имкониятини тақдим этади. Бунинг учун компаниянинг ички жараёнлари доирасида минимал харажатлар билан мижозларни ҳамкорликка жалб қилишга имкон берадиган технологиялар талаб қилинади. Мижоз бундай тизимларга кириш учун, кўпинча, Интернет тармоғидан фойдаланади ва улар электрон тижорат соҳасида энг кенг тарқалган.

Замонавий CRM-тизимларининг асосий қисми «Мижоз-

Сервер» тамойилига асосланади, CRM-тизимларининг барча маълумотлари битта марказий маълумотлар базасида сақланади ва қайта ишланади, mijozлар эса улардан узоқлашган терминаллар орқали эркин фойдаланиш имкониятига эга бўлади. Бундай CRM-тизимларининг mijozлари компанияга нисбатан ҳам ташқи, ҳам ички фойдаланувчилар бўлиши мумкин. Mijoz ва Сервер ўртасидаги ўзаро таъсир этиш Intranet/Internet асосида амалга оширилиши мумкин. Сўнгги ҳолатда тизимга Internet орқали кириш учун mijoz стандарт web-браузердан фойдаланади (OLAP технологиясининг имкониятларини қўллаб-қувватлаш учун JAVA тилидан фойдаланилади). «Сервер» қисми одатда иккита иловадан иборат – маълумотларни сақлаш, қайта ишлаш учун МББТ ва ушбу маълумотларни онлайн режимида таҳлил қилиш учун OLAP-сервери. Кўпинча, компаниялар МББТ сифатида Oracle, Interbase, Microsoft SQL Server каби машҳур ишлаб чиқарувчиларнинг маҳсулотларидан фойдаланади. Ҳар бир CRM-тизимлари ишлаб чиқарувчисининг индивидуал ечими одатда OLAP-иловаларини қуриш ҳисобланади.

Ҳозирги кунда Microsoft SQL Server 7.0 Windows учун маълумотлар базаларини бошқаришнинг энг кучли дастурий сервери ҳисобланади. Бу автоконфигурацияни қўллаб-қувватлайдиган OLAP-сервер билан қўшилган биринчи дастурий сервердир. Аксарият CRM-тизимлари айнан Microsoft SQL Server 7.0 да қурилган. Бу маҳсулотнинг маълумотлар билан ишлашдаги асосий афзалликлари симметрик кўп жараёнли қайта ишлаш, ўрнатилган нусха кўпайтириш механизмлари, Internet ва электрон почта билан узвий интеграция ва бошқалар ҳисобланади. SQL Server автостатистикани олиб боради, маълумотларни (text ва image форматларида) тармокда чоп этишда қўмаклашадиган Web Assistant модулига эга. SQL Trace утилitasi mijozларнинг фаоллигини график кўринишда қайд этишга имкон беради. Microsoft SQL Server 7.0 нинг энг катта афзаллиги - унинг Microsoft BackOffice оиласидаги маҳсулотлар билан узвий интеграцияси ҳисобланадики, бу ушбу МББТни корпоратив маълумотлар базаларини қуриш ва маъмурлаш учун идеал инструментга айлантиради. Бундан ташқари, SQL Server катта ҳажмдаги маълумотларни сақлашнинг ташқи манбалари (масалан, Microsoft SNA Server ёрдамида мейнфреймлар) билан алоқани кўзда тутди.

CRM-тизимларини ишлаб чиқишда Oracle компаниясининг Oracle8i маълумотлар базаси Microsoft SQL Server 7.0 га рақиб бўлиши мумкин. Oracle8i тизими Oracle8 МББТга асосланади ва Интернетда маълумотларни ҳисоблаш ва қайта ишлашга мўлжалланган. Ушбу МББТнинг сузсиз афзаллиги унинг деярли хоҳлаган замонавий ОТнинг бошқаруви остида ишлаши мумкинлиги ҳисобланади (Microsoft SQL Server каби фақатгина Windows бошқаруви остида эмас). Oracle8i мультимедиа маълумотлари ва транзакцияларни онлайн қайта ишлаш (OLTP)ни қўллаб-қувватлайди. Бу фойдаланувчиларга ҳавфсизлик ва ишончлилиكنинг юкори даражасида маълумотлар билан ишлашга имкон берадиган Web ахборотни бошқариш учун интеграция қилинган инструментал воситаларга эга ягона тизимдир. Oracle8i нинг концепцияси – Java тилини маълумотларни қайта ишлашнинг барча даражаларида, шу жумладан Oracle8i серверидаги VM Java да қўллашдир.

Таъкидлаш жоизки, CRM-тизимларининг сервер қисмини амалга ошириш баъзи ҳолларда ASP (Application Service Provider) тамойили бўйича қурилиши мумкин: фойдаланувчи компания CRM-тизими етказиб берувчисининг серверида жойлашган барча ДТни ижарага олади. Бу тизимларнинг барча миждозлари (шу жумладан маъмур ҳам) Интернет тармоғи ёрдамида иловага кириш ҳуқуқига эга. Умумий ҳолатда, Ушбу иловани харид қилган компания ASP бизнес-иловага киришни у ёки бу схема бўйича ундириладиган ойлик тўлов шартларида таъминлайди. ASP хизматини таклиф қилаётган фирманинг мажбуриятларигабурутмачига иловаларишлаши учун зарур бўлган дастурий таъминот, аппарат воситалари ва тармок инфратузилмаларини тақдим этиш киради. Шунингдек, ASP натижаларни қайта ишлаш, тизим интеграцияси ва ўқитишни таъминлайди.

Электрон тижоратда ишлатиладиган CRM-тизимлари тўғрисида тўлиқроқ гапиришдан олдин атамаларни аниқлаб олиш керак. Барча замонавий CRM-тизимлари бизнеснинг қайси соҳасида ишлатилишига қарамай, Интернет-технологияларидан фойдаланади. Замонавий CRM лар компания ходимиға миждоз тўғрисида керакли ахборотни Интернет оркали олишға ва уни реал вақт режимида OLAP-технологиялари ёрдамида таҳлил қилишға имкон беради. Шу билан бирға, CRM-тизимларини ишлаб чиқувчилар кўпинча ўз маҳсулотларининг номларига «е» ҳарфини

кўшиб кўядилар, лекин бу «е»-CRM-тизимларининг электрон бизнесга ҳеч қандай дахли йўқ.

Шу ернинг ўзида, Интернет-тижорат соҳасида ишлаётган компаниялар томонидан фойдаланиладиган CRM-тизимлари сифатида eCRM-тизимлари ҳақида гап кетади. Бу тизимлар оддий CRM-тизимларининг барча функциялари (энг фойдали харидорларни аниклаш, миждоз бўйича ахборотни кўргазмалар тарзда кўринишда тақдим этиш ва ҳ.к.)га эга бўлиш билан бирга, улар компаниянинг web-сайти билан тўлиқ интеграциялашади – сайтдаги барча ахборот eCRM-тизимига келиб тушади. Тизимнинг ўзи сайтнинг тузилишини аниклаши ва интернет-харид ёки интернет-хизматлар кўрсатиш жараёнида ҳар бир миждозга самарали хизмат кўрсатиши мумкин. eCRM-тизимлари компаниянинг web-сайти орқали ёки электрон почта бўйича амалга оширилган харидор ва сотувчи ўртасидаги барча алоқаларни рўйхатга олади ва таҳлил қилади. Бундан ташқари, бу тизимлар интернет-маркетингни ишлаб чиқиш ва таҳлил қилишга йўналтирилган бўлиши мумкин. Шунингдек, агар компания ўзининг асосий фаолиятдан ташқари Интернетда ўз бизнесини юритса, eCRM-тизими алоҳида модуль билан асосий CRM-тизимига интеграция қилинган бўлиши мумкин.

Электрон тиждоратда CRM-тизимларининг энг кенг тарқалган тури интернет-магазинлар учун eCRM-тизимларидир (бу бозорда eCRM-тизимларини ишлаб чиқувчиларнинг кўпчилиги мавжуд). Интернет орқали савдо қиладиган фирмаларда eCRM-тизимларидан фойдаланиш миждоз ва компаниянинг бутун ўзаро харакатлари давомида – потенциал миждозларни кидиришдан тортиб то товарни етказиб беришгача юз беради. Ниҳоят, eCRM-тизимлари Интернетда хизматлар, хусусан, молиявий интернет-хизматлари – банкинг, трейдинг, суғурталаш хизматларини кўрсатадиган компаниялар томонидан ишлатилиши мумкин.

Миждоз учун интернет-магазиннинг асосий қисми магазиннинг web-сайти ҳисобланади. Миждоз унинг ёрдамида товарлар тўғрисида ахборот олади ва уларга буюртма беради. Миждоз зарур товар кидириб, сайтнинг бир жойидан иккинчисига ўтади – кидирув машинаси ва гипермуздожаатларни ишлатади. Буюртма пайтида миждоз етказиб бериш усули ва жойи тўғрисида ахборот киритади, тўлов турини танлайди. eCRM-тизими ушбу барча

маълумотларни кейинчалик таҳлил қилиш учун кузатиб боради. Кўпинча сайтга кирувчиларга магазин сайтида рўйхатдан ўтиш таклиф этилади. Бу ҳолатда мижоз нафакат келгуси харидлари билан боғлиқ ахборот (етказиб бериш жойи, тўлов тури, олувчининг исми)ни, балки билвосита маълумотлар – оилавий ҳолати, даромади, қизиқтираётган товарнинг турини киритади. Буларнинг ҳаммаси eCRM-тизимлари томонидан ҳисобга олинади.

Мижоз ва компаниянинг ўзаро алоқа қилиш босқичларини ва бу босқичларда eCRM-тизимларини қўллаш имкониятларини кўриб чиқамиз.

Реклама маркетинги – янги мижозларни жалб қилиш ва мавжуд мижозлар билан муносабатларни қўллаб-қувватлаш. Янги мижозларни жалб қилишда eCRM-тизимларининг роли қуйидаги омилларни аниқлашдан иборат (www.hyperion.ru/em.htm материаллари бўйича).

- ташриф буюрувчиларнинг эътиборини жалб қилиш жиҳатидан web-саҳифалар қанчалик самарали ҳисобланади;

- электрон рекламанинг ҳажми ва жадаллиги савдолар ҳажмида қандай акс этади;

- реклама кампанияларини ўтказишда қандай алоқа воситалари энг кўп самара беради: электрон почта ёки оддий почта;

- қайси реклама кампаниялари инвестициялар сармоялар копланишининг энг катта коэффицентини беради;

- у ёки бу турдаги кидирув машиналари учун қайси калит сўзлар энг самаралидир.

Доимий мижозлар билан муносабатларни қўллаб-қувватлашда одатда электрон почта ишлатилади. Бунинг учун компания ва мижознинг олдинги ўзаро муносабатлари асосида eCRM-тизимлари томонидан яратиладиган маълумотлар жалб қилинади. Мижоз фақат уни қизиқтирадиган ахборотнигина жўнатиши керак. Масалан, магазин харидорни у буюртма қолдирган ёки (унга қизиқарли бўлиш эҳтимоли юқори бўлган – севимли ижрочининг янги аудиоальбоми ёки севимли муаллифнинг китоби) келиб тушган янги товар тўғрисида хабардор қилиши мумкин. Байрам арафасида мижозга (агар у компанияда ишласа) ходимлар учун ёки ўз оиласи учун совға харид қилишни таклиф қилиш мумкин, бунда ушбу совғаларнинг рўйхатини дарҳол тақдим этиш мумкин.

Web-витрина – товарларни мијозга кўриб чиқиш учун тақдим этиш. eCRM-тизимининг асосий функцияси товарларнинг тўғри жойлаштирилиши ва web-сайт бўйича қулай навигацияни таъминлаш ҳисобланади. Интернет-технологиялар магазин сайтига кирган мијозни (унинг компьютетрини) аниқлаши мумкин ва шунга мувофиқ, товарнинг витринада кўрсатилиши, сайт интерфейси ва бошқаларни кастомизация қилишга имкон беради. Сайтнинг бош саҳифасида мијозни исми билан қутлаш, харидорнинг минтақаси ва бу минтақада мавжуд товарларни автоматик тарзда аниқлаш, мијозни магазинга келиб тушган унга кизиқарлироқ ҳисобланган янги товарлар ҳақида хабардор қилиш мумкин.

Ушбу ҳолатда eCRM-тизими – web-сайтга кирувчиларнинг реакциясини прогнослаш ва йўналтиришга имкон берадиган таҳлилий илова. Тизим web-сайтларнинг техник самарадорлигини баҳолашнинг хилма-хил мезонлари ва таҳлил қилиш процедураларининг мавжудлигини кўзда тутиши керак. Web-сайтлар билан боғлиқ фаолиятни вақт оралиқлари, компаниялар, URL-манзилларга мурожаатлар, энг кўп қизиқиш уйғотадиган маҳсулот ва хизматлар турлари, шунингдек бошқа кўпгина мезонлар бўйича баҳолашга имкон бериши керак. Саҳифаларни кўриш режимлари, ташрифларнинг ўртача сони, мулоқот қилиш вақтидаги ўзгаришлар, сервердан берилган саҳифалар ўртача сонининг фоиз ўзгаришлари тенденциялари ва бошқа кўп нарсани таҳлил қиларкан, тизим web-саҳифаларнинг оптимал ишлашига ва унга кирувчиларнинг ижобий муносабатига эришишга имкон беради.

Товар буюртмаси – мијоз танлаган товарга буюртмани расмийлаштириш жараёни. Харидор танланган товарни тасдиқлайди, етказиб бериш усули, жойи ва вақти, тўлов усули ва бошқаларни аниқлайди. Бу процедураларни соддалаштириш eCRM-тизимининг функцияси ҳисобланади. Тизим мијознинг олдинги барча буюртмаларини «хотирада сақлаши» ва харидор киритиши лозим бўлган ахборотни имкон қадар камайитириши керак.

Товарни мијозга етказиш – хариднинг якунловчи ҳолати. eCRM-тизими мијозга унинг буюртмаси шаклланганлиги тўғрисидаги ахборотни тақдим этиши керак. Харидорни бу ҳақда электрон почта орқали хабардор қилиш мумкин, бунда компания ходимига тизим иловасига бир неча ўзгарувчиларни киритиш керак бўлади.

Сервис-марказ – товар харид килингани ва етказиб берилганидан кейин мижоз ҳар доим ташкилот web-сайти орқали ёки электрон почта бўйича сотувчига ёрдам сўраб мурожаат қилиши мумкин. eCRM-тизими компания ходимиغا хабарни қайта ишлашда қўмаклашади, масалан, мижоз электрон почтасининг манзили бўйича барча мижоз-компания ўзаро муносабатлари, барча харидлар, серия рақамлари ва бошқаларни аниқлайди. Кафолатли таъмирлаш/алмаштириш зарур бўлган ҳолларда тизим энг яқин кафолатли хизмат кўрсатиш пунктини аниқлайди ва у ерга хизмат кўрсатиш учун сўров юборади. Бундан ташқари, тизим мижоз манзилига қўрилган чоралар тўғрисида хабар тайёрлашга ёрдам бериши мумкин.

Шундай қилиб, eCRM-тизими магазин web-сайти билан узвий интеграциялашган бўлиши керак. Кўпинча, интернет-магазинлар учун интернет-сайтлар кўринишида тайёр ечимларни таклиф этаётган компаниялар бу ечимларга eCRM-тизимларига хос функцияларга эга модулларни интеграция қилади.

Молиявий хизматлар ҳақида гапирганда шуни эътиборга олиш керакки, рақобатнинг замонавий босқичида яхши созланган CRM-тизимининг мавжудлиги компания учун зарурат ҳисобланади: eCRM-тизимдан фойдаланмасдан ташкилот ўз мижозларига самарали хизмат кўрсата олмайди. Бундан ташқари, молиявий компаниялар томонидан Internet орқали хизматлар тақдим этиш учун ишлатиладиган замонавий тизимларга бошиданок eCRM типигаги тизимлар қўшилган. Шунинг учун ушбу ҳолатда Интернет-хизматларни тақдим этишда фойдаланиладиган умумий тизим доирасида «мижоз билан самарали ишлаш»га жавоб берадиган кичик тизим ёки модуль сифатида eCRM ҳақида гапириш тўғривроқ бўларди. Бундай ёндашувда, Интернет-хизматининг тизими бошидан CRM модулига эга бўлганида, айнан шу модуль ва Интернет-хизмати тизими қолган қисмининг функциялар бўлинишини аниқлаш қийин. Қуйида CRM тизимларини ишлаб чиқувчиларининг ўзлари молиявий ташкилотлар учун ажратиб кўрсатадиган функциялар келтирилган, лекин уларнинг баъзилари шубҳали бўлиши мумкин ва уларни Интернет-хизмати тизимининг ўз функцияларига киритиш мумкин бўларди.

- eCRM-тизими мижоз учун оддий ва ўзи фаҳмлаб олиб тушунадиган ўз-ўзига хизмат кўрсатиш функцияси билан ташкилотга қўмаклашиши керак. Мижоз энг кам

ахборот такдим этиши ва хизматни ўтказиш учун кам вақт сарфлаши керак;

- тизим реал вақт режимида тарихий ва ҳозиргина киритилган ахборотга асосланган ҳолда мижоз учун мос келадиган маҳсулотни танлашга имконият такдим этиши керак;

- Cross-sells/up-sells имконияти. Интернет-хизматларини такдим этаркан, тизим реал вақт режимида мижозга қўшимча маҳсулот ёки хизмат таклиф қилиши керак;

- тизим энг жозибадор мижозларни келажакда улар билан ишлаш учун аниқлашга имкон бериши, молиявий компания ходимиға ҳар бир мижоз тарихи (шу жумладан, кредит тарихи) кўргазмалари тарзда такдим этиши керак;

- тизим мижознинг компания томонидан кондирилиши мумкин бўлган яширин эҳтиёжларини аниқлашга имкон бериши керак. Анъанавий CRM-тизими каби, eCRM мижознинг оилавий аҳволи, даромади, доимий афзал кўришлари тўғрисидаги маълумотлар асосида ушбу мижозга муайян вақтда қандай молиявий маҳсулот зарурлигини таҳлил қилишга ёрдам бериши керак.

Такдим этилаётган интернет-хизматининг туридан катъи назар, ҳоҳ у интернет-трейдинг, интернет-банкнинг ёки интернет-сугурталаш бўлсин, eCRM-тизимларини қўллаш мақсадлари охир-оқибат биттадир. Интернет-хизматининг турига қараб eCRM - тизимларини қўллашнинг хусусиятларини кўриб чиқамиз.

Банк хизмат кўрсатишида хизматнинг (кредитлаш, депонентлаш, пул ўтказмалари ва ҳ.к.) моҳияти мижоз ва компания ўртасидаги муносабатлар қайси каналлар орқали амалга оширилишига қараб ўзгармайди. eCRM тизимини айнан интернет-банкнинг қўллашнинг ягона хусусияти «Мижоз-Банк» тизими мижоз қисмининг интерфейсини кастомизация қилиш ҳисобланади. eCRM-тизими мижозни банк тизимида энг тез ва осон аутентификация қилиш, ушбу мижоз ҳаммасидан кўпроқ бажарадиган операцияларини аниқлашга (бунинг устига, кастомизация қилинган интерфейс қуриш мақсадида), яъни банк томонидан кастомизация қилинган хизматларни таклиф этиш учун негизни яратишга қўмаклашиши керак. eCRM-тизимларининг банк кичик тизимларига мижозларга қўшимча хизматларни ташкил қилиш, масалан, мижоз

учун бевосита сайтда java-апплет кўринишида бажарилган молиявий калькулятор ёрдамида (кўпгина параметрларга қараб) қарз олиш/депонентлаш турини танлаб олиш имкониятини ҳам киритиш мумкин.

Интернет-суғурталашда eCRM-тизимлари интернет-магазинлари учун eCRM-тизимлари билан қайсидир жиҳатдан ўхшашдир, лекин бу ҳолатда Интернет орқали харид қилинаётган товар суғурта полнси ҳисобланади. Тизим web-сайт саҳифаларидан, шунингдек суғурта шартномаси, полнси, электрон почта бўйича ёзишмалар ва бошқалардан олинган миждоз тўғрисидаги барча ахборотни йиғиши ва қайта ишлашидан ташқари, eCRM-тизими куйидаги функцияларни бажариши керак.

- хар бир янги ёки доимий миждоз учун web-шакллари тўлдириш асосида индивидуал суғурта дастурини танлаш. 10 та web-анкета (100 таҷа савол) асосида миждозга реал вақт режимида муайян суғурта компанияси ва унинг суғурталаш бўйича дастурини танлаб берадиган Америка суғурта порталлари энг ёрқин мисол ҳисобланади;

- миждозга хизмат кўрсатиш – суғурта қилдирувчига Интернет орқали компания web-сайтида суғурта тўловининг аҳволи, унинг муддатлари, шартларини кўриш, суғурта ходисаси тўғрисида хабар бериш ва бошқаларга имконият яратиб бериш.

Доимий миждоз учун суғурта дастурини танлашда eCRM-тизими интернет-харид жараёнини енгиллаштириш мақсадида олдинги барча суғурталарни хотирада тутмоғи керак. Суғурта дастурлари, кўпинча, қиска ва узок муддатли бўлади – 1 ойдан 1 йилгача, шунинг учун суғурта қилдирувчига суғурталаш шартларини янги давр учун янгилашга тўғри келади.

Яширин эҳтиёжларни таҳлил қилиш асосида мақсадли дастурларни тақдим этиш. CRM-тизими йиғадиган ахборот ёрдамида компания ходимлари миждозга уни энг кўп қизиқтирадиган хизматлар ёки товарларни тақлиф этишлари мумкин. Масалан, агар инвестор одатда хавф-хатар мавжуд вазиятларни очиб берса, брокер инвестор номига нархлари паст облигацияларни сотиб олиш тўғрисидаги тақлиф билан ахборот йўналтириши мумкин. Агар миждоз таваккалчиликка у даражада мойил бўлмаса, брокер анча диверсификацияланган инвестициялар портфелини тақлиф этиши мумкин.

CRM-тизимлари бухгалтерия, молия ва хўжалик

ҳисоби бўйича конунчиликни ҳисобга оладиган ERP-иловаларига караганда анча кам даражада қайта ишлашни талаб этади. CRM-тизимларини исталган мамлакатда маҳаллийлаштириш нисбатан осон – оптималлаштиришнинг асосий қисмини таржима ташкил қилади.

Кўпинча CRM-тизимларини ишлаб чикувчи аксарият компаниялар ERP-тизимларининг ҳам ишлаб чикувчилари ҳисобланади ва бу тизимлар ягона модулда тақдим этилади. Биринчи навбатда, бу сўнгги пайтларда анъанавий CRM-тизимларига асосланадиган электрон бизнес учун eCRM-тизимларини тақлиф қилаётган ушбу тизимлар бозорининг эски иштирокчиларига тааллуқлидир. Бироқ интернет-технологияларининг барча томонларини ҳисобга олувчи тўлақонли eCRM-ечимлари бу тизимларни дастлаб ишлаб чиқаётган, нисбатан ёш компаниялар томонидан тақдим этиляпти. Уларнинг асосий мижозлари DOT.COM-ташкilotлари ҳисобланади. иловадаги жадвалда CRM-тизимлари ишлаб чикувчилари келтирилган. Ҳар бир маҳсулот ўз кучли ва заиф томонларига эга ва одатда соҳаларнинг бирида энг яхши функционалликка эга, бошқа соҳалар эса бир оз «ортда қолади». Кўпинча, бу маҳсулотни яратиш нимадан бошланганлиги (савдолар, сервис ёки маркетингни автоматлаштириш) билан изоҳланади. Универсал маҳсулот мавжуд эмас, шу сабабли компания учун нима энг долзарблигини аниклаш ва мос маҳсулотни танлаш зарур.

Шуни таъкидлаш жоиз эдики, аксарият йирик ишлаб чикувчиларда доимий замонавийлаштириб ва такомиллаштириб бориладиган ягона CRM-маҳсулоти мавжуд эмас. Компания бир вақтнинг ўзида параллель равишда бир неча CRM-ечимларини қўллаб-қувватлаши мумкин, бунда уларнинг бири анча олдин яратилган, лекин ҳанузгача бозорда мавжуд ва талабга эга бўлиши мумкин, бошқаси – нисбатан янги ва барча замонавий технологияларни ҳисобга оладигани эса бозорни эндигина эгаллай бошлаган бўлиши мумкин.

Компания ресурсларини бошқаришнинг тўла функционал ягона тизимидан фойдаланиш компанияни самарали бошқаришни ташкил қилиш, ташки муҳит ўзгаришларига жавоб бериш тезлигини ошириш, мижозларга хизмат кўрсатиш сифатини оширишда корхонага катта устунликлар бериши мумкин. Бундай тизимга эгалик қилиш компания харажатларининг анча сезиларли моддаси ҳисобланади ва

бу харажатларнинг фойдаси пухта ҳисобланиши ва таҳлил қилиниши керак. Самарадорликни ҳисоблаш учун қуйидаги коэффициентлар қўлланилади:

- инвестициялар қайтими кўрсаткичи (ROI);
- эгаликнинг ялпи қиймати (TCO);
- харажатлар самарадорлигининг таҳлили (cost-benefits analysis).

Бу коэффициентлар мустақил ҳисобланмайди – инвестициялар қайтими ва харажатлар самарадорлиги кўрсаткичлари тизимга эгалик қилишнинг ялпи қиймати асосида ҳисобланади. Бунда бошқа параметрларни таққосламасдан эгаликнинг ялпи қийматини ҳисоблашнинг ўзи тизимдан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги тўғрисида тасаввур бермаслиги мумкин: ягона тизимда қанчалик кўп фойдаланувчилар ишласа ва тизим асосида ётадиган бизнес жараёнлар қанчалик мураккаб бўлса, эгаликнинг ялпи қиймати шунчалик юқори бўлади, бироқ ягона ахборот муҳитини таъминловчи бундай тизимнинг фойдаси ҳам шубҳасиз юқори бўлади.

Ички корпоратив талабларга қараб, компания ўз самарадорлик кўрсаткичларини танлаши мумкин. Биз талаб этилган коэффициентларни ҳисоблашда эътиборга олиниши керак бўлган омилларни акс эттиришга ҳаракат қилиб кўрамиз.

Жаҳон амалиёти кўрсатишича, йирик компаниялар ҳар 5 йилда бошқарувнинг компьютер тизимини алмаштирадilar ёки тизимнинг тубдан янги версиясига ўтадилар. Бу турли омиллар билан боғлиқ.

Ўзининг бизнес жараёнларини қайта кўриб чиқиш:

- компания стратегик мақсадларининг ўзгариши;
- бозорда рақобатнинг кучайиши;
- ходимлар ваколатининг ошиши ва компания ичида эҳтиёжларни тушунишнинг кўпайиши;
- бошқарувнинг Manufacturing Resources Planning (MRP II), Just-In-Time (JIT), Supply Chain Management (SCM), Customer Relationship Management (CRM), Activity Based Costing (ABC) ва бошқалар каби замонавий, компьютерларни ишлатишга мўлжалланган технологияларини жорий этишнинг зарурлиги.

Мавжуд тизимнинг эскириши:

- янги аппарат платформасини ишлатишга ўтиш;
- замонавий тизим дастурий таъминотини ишлатишга ўтиш;

- мавжуд тизим сакланаётган ахборот хажми, транзакцияларни қайта ишлаш тезлиги ва бошқалар бўйича унумдорлик талабларига жавоб бера олмайди.

Янги ахборот технологияларини ишлатишга ўтиш:

- 2 ёки 3 погонали миждоз-сервер архитектураси;
- узоклашган миждоз жойларининг ишлашини Internet орқали қўллаб-қувватлаш;
- ҳамкорлар ва миждозлар учун ўз-ўзига хизмат кўрсатиш тизимлари: B2B, B2C тизимларини жорий этиш;
- турли хил офис иловалари билан интеграциянинг зарурлиги.

Бунда компаниянинг нафакат ERP тизими тақдим этадиган функционал ва технологик устунликларини таҳлил қилиб чиқиши, балки бу устунликларни компания стратегик ривожланишининг талаблари билан таққослаши таҳлил учун жуда муҳимдир. Жорий этиш лойиҳасини амалга оширмасликнинг мумкин бўлган йўқотишларини (opportunity cost) ҳисоблаш вазифаси компаниянинг стратегик ёки тактик бизнес режаларига эришмаслик зарарларини ҳисоблашга олиб келади.

ERP тизимига инвестициялар қайтими тизимнинг ўзидан эмас, балки у қўллаб-қувватлайдиган бизнес жараёнлар самарадорлигининг ортишидан келади. Корхона ресурсларини бошқариш тизими, у қанчалик яхши бўлишидан қатъи назар, компания унумдорлигини оширишга жуда кучли таъсир этмайди. Агар сиз янги тизим жорий этилганидан сўнг аввалги бизнес жараёнларга амал қилишда давом этсангиз, сиз худди ўшандай ёки эҳтимол ёмонроқ унумдорликни кутишингиз мумкин. ERP тизими кўпгина янги турдаги бизнес жараёнларни таъминлаши ва қўллаб-қувватлаши мумкин, лекин бу бизнес жараёнлар қандай бўлиши кераклигини ечиш ва уларни кейинчалик ишлатиш ёки қабул қилмаслик бўйича қарор қабул қилиш – бу компаниянинг ўз вазифаси. Харажатлар самарадорлиги кўрсаткичини олиш учун ҳисоблаш керак бўладиган тизимдан фойдаланиш самарадорлиги, биринчи навбатда, муваффақиятли бизнес стратегиясини амалга оширишга боғлиқдир.

Компания унумдорлиги муҳим кўрсаткичларининг у ёки бу даражасига эришишни кўриб чиқмасдан, компаниянинг бозордаги вазиятини тубдан яхшилашга қаратилган АТнинг тўғри ва самарали жорий этилиши тўғрисида

гапириш мумкин эмас. Тизим ташкилотнинг стратегик ва тактик мақсадларига эришиш учун созланган бўлиши керак. Агар компаниялар ERP-тизимларини жорий этишда корпоратив стратегияни инкор этсалар ва унинг факат тактик вазифаларни амалга ошириш технологияси сифатида ишлатилишига қарасалар, шубҳасиз, олинган устунликларга қарамай, компания бизнесида тубдан яхшиланишлар бўлмаслиги ҳам мумкин. Бундай лойиҳалардаги нисбий фойда, кўпинча, шунчалик камки, кўпчилик ушбу замонавий тизимларни юқори даражали деб ҳисоблай бошлайди. Шу билан бирга, тизимнинг фойдалилиги сезиларли даражада қамайиб борадики, бу нисбатан катта бўлмаган эгаликнинг ялпи қийматида ҳам оғир ҳисобланади. Ўз бизнесининг стратегиясини аниқлаш ва бу стратегияни танланаётган ERP тизими ечиши лозим бўлган мақсад ва вазифаларда акс эттириш жорий этиш тўғрисидаги қарорни қабул қилишда энг муҳими ҳисобланади. Агар сиз қуйидаги саволларга (албатта, имкон қадар) фактларга асосланган жавоблар бера олсангиз, инвестициялардан кутилаётган қайтимни баҳолаш ҳаракати шунчалик муваффақиятли бўлади:

- бизнес унумдорлигини ўзгартиришнинг қандай (стратегик ва тактик) кўрсаткичлари ишлатилади?
- бизнес жараёнлар унумдорлигидаги кутилаётган ўзгаришлар жавобгарлиги ва ҳисоби аниқланганми?
- тизим рақобатчиларимиз ишининг самарадорлик даражасига эришишга ёки ундан ўзиб кетишга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?
- тизим молиявий ва тезкор режаларни бажаришнинг режалаштирилиши ва назорат қилинишини яхшилашга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?
- тизим миқдорийларимиз билан ўзаро муносабатларни яхшилашга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?
- тизим савдолар ҳажмини оширишга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?
- тизим буюртмаларни бажариш вақтини қамайтиришга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?
- тизим ишлаб чиқариш ва операцион харажатларни қамайтиришга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?

- тизим омбор захираларига инвестицияларни камайтиришга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?

- тизим янги маҳсулотни ишлаб чиқиш ва уни бозорга олиб чиқиш вақтини қисқартиришга ёрдам берадими? Қандай қилиб, қанчалик ва қачон?

Мустақил ахборот агентликларининг маълумотларига караганда, тўғри, пухта режалаштирилган жорий этишда компаниялар ҳақиқатан ҳам сезиларли натижаларга эришиш мумкин, масалан:

- операцион ва бошқарув харажатларини қисқартириш – 15%;
- айланма маблағлардан иқтисод қилиш – 2%;
- сотиш циклини камайтириш – 25%;
- тижорат харажатларини пасайтириш – 35%;
- омбор захираларининг суғурта даражасини пасайтириш – 20%;
- дебитор қарздорликни камайтириш – 12%;
- ҳисоб-китоблардаги маблағларнинг айланишини ошириш – 25%;
- моддий захираларнинг айланишини ошириш – 30%;
- асосий фондлардан фойдаланишни яхшилаш – 30%.

Замонавий ERP тизимининг қиймати юқори. Шунинг учун талаб этилаётган маҳсулот ва муайян тизимни тузиш лозим бўладиган модулларнинг оптимал тўпламини танлаш ўта муҳимдир. Корхона ресурсларини бошқаришнинг бўлғуси тизимидан фойдаланиш самарадорлигини ҳисоблаш учун тизимнинг бутун амал қилиш муддати давомида кўзда тутиладиган харажатларни ўта пухталиқ билан баҳолаш зарурдир. Тизимнинг ҳаётий циклини шартли равишда 6 босқичга бўлиш мумкин:

- танлаш;
- харид қилиш;
- жорий этиш;
- ишлатиш;
- яхшилаш;
- янги тизимга алмаштириш.

Тизим ҳаёти босқичларининг ҳар бирида юзага

келадиган харажатларни қуйидагича тартибга солишга ҳаракат қиламиз:

- жиҳоз;
- тизим ДТ;
- амалий ДТ;
- ташқи консалтинг – ташқи маслаҳатчилар хизмати;
- ички иш – ERP-тизимини жорий этиш ва қўллаб-қувватлаш билан банд бўлган ходимлар иш ҳақи;
- ERP-тизими билан боғлиқ умумий ишлаб чиқариш харажатлари.

Тизимни танлашга киришишдан аввал компания тизим билан унинг бутун ҳаёт муддати давомида ишлайдиган ички ходимлар гуруҳини тузиши керак. Эҳтимол, компания раҳбарияти компания ходимлари фақат тизимни танлаш ва ишлатишда иштирок этади, деган қарорга келар, тизимни жорий этиш, қўллаб-қувватлаш ва келажакда мумкин бўлган ўзгартириш ишлари эса тўлиғича маслаҳатчи компанияга юклатилади. Бошқа–энг сўнгги вариант ҳам бўлиши мумкин: барча ишни бажарадиган ўз жорий этиш гуруҳи тузилади, ташқи маслаҳатчилар эса фақат ўта мураккаб техникавий вазифаларни ечиш учун жалб қилинади. Бинобарин, ERP тизими билан боғлиқ харажатлар тузилиши ва ҳажми вариантга қараб сезиларли равишда ўзгариб туради – ва компания раҳбарияти танлаган ўз АТ инфратузилмасини ривожлантириш стратегиясига боғлиқ бўлади. Шунинг учун ички консалтинг харажатларини тавсифлаганда биз исталган ҳолатда фақат компания ходимлари томонидан қилиниши керак бўлган харажатларни ажратиб кўрсатамиз, қолган харажатларни эса ташқи консалтинг категориясига кўямиз.

Лойиҳа бўйича умумий ишлаб чиқариш харажатларига келсак, уларни ҳисоблашда қуйидаги моддаларини эътиборга олиш лозим:

- ечимнинг потенциал ва танланган етказиб берувчилар билан ўзаро ҳаракатига боғлиқ харажатлар;
- ахборот-таҳлилий материалларни харид қилиш;
- ички жорий этиш гуруҳи ишлаётган хонани ижарага олиш;
- ички жорий этиш гуруҳи ишлатаётган жиҳознинг амортизацияси.

Жиҳозни, шунингдек турли хилдаги дастурий таъминотни харид қилиш бу босқичда рўй бермайди.

Ташки консалтинг – бўлгуси ахборот тизимида қўйиладиган талабларни йиғиш, ҳужжатлаштириш ва таҳлил қилиш; мавжуд бизнес жараёнларининг моделини қуриш; ERP тизимларини намоёни этиш сценарийларини ишлаб чиқиш. Ички иш – турли етказиб берувчилар таклиф этаётган ечимларни қўриб чиқиш ва баҳолаш.

Жихоз:

- маълумотлар базалари серверлари, (3 поғонали мижоз-сервер архитектураси учун) иловалар, (Internet да ўз-ўзига хизмат кўрсатиш учун иловаларни амалга оширишда) web-серверлар учун компьютер таъминоти;

- талаб этиладиган АТ инфратузилмаларини ва маълумотларни узатиш хавфсизлигига қўйиладиган талабларни қўллаб-қувватлаш учун коммуникация жиҳози;

- янги фойдаланувчилар ишчи станцияларини харид қилиш ёки эскиларини такомиллаштириш;

- бошқа ёрдамчи компьютер таъминоти, шу жумладан маълумотларни захиралаш воситалари, принтерлар, факс-модемлар ва ҳ.к.

Тизим ДТ:

- серверлар учун операцион тизим;
- ишчи станциялар учун операцион тизим;
- маълумотлар базаларини бошқариш тизими.

Амалий ДТ:

- ERP тизимида лицензия;
- қўшимча ДТ учун лицензия, агар талаб этилса, бироқ харид қилинаётган ERP тизимида талаб қилинадиган функционаллик бўлмаса:

- молиявий ҳисоботни консолидация қилиш тизими;
- узоқ ва қисқа муддатли бюджетларни тайёрлаш ва ижросини назорат қилиш тизими;
- ҳужжатлар айланишини бошқариш тизими;
- ихтиёрий ҳисоботларни ишлаб чиқиш ва тарқатиш тизими, шу жумладан OLAP воситалари ва ҳ.к.

Тизимнинг нархи иш жойи учун 1500 дан 5000 АҚШ долларигача тебраниши мумкин. Бунда энг қиммат тизимларда, масалан, SAP R/3 да, функционалликнинг зарур даражасидан яққол устунлик мавжуд, яъни ўртача бозорга мансуб кўпгина компаниялар томонидан фойдали ҳисобланса ҳам, талаб этилмайдиган функционаллик учун ҳақ тўлашга тўғри келади. Иш жойи учун ўртача қиймати

2000\$ АҚШ долларни ташкил қиладиган тизимлар, масалан, Microsoft Navision Ахарта, кўпинча функционаллилиқнинг оптимал тўпламига эга ва фойдали функционаллилиқ ҳар бир янги версиясида ошиб боради, бунда маҳсулот нархи амалда ўзгармайди.

Ташқи консалтинг

Агар ечим турли етказиб берувчилар томонидан такдим этилаётган бўлса, таклифлар, ишлаб чиқарувчиларнинг мослигини таҳлил қилиш учун учинчи фирмаларни жалб қилиш харажатлари юзага келиши мумкин.

Ички иш -

- компания ҳукукий хизматининг иши;
- етказиб беришлар бўлимининг иши.

Жиҳоз – кўшимча техникани яна сотиб олиш мумкин; бу кўпинча унумдорлиқнинг талаб қилинаётган даражасига эришиш учун ERP тизимининг МББТ серверлари ва иловаларига бўлган талабларини етарлича баҳолай олмаслиқ билан боғлиқ.

Ташқи консалтинг – тизимни ишлата бошлаш, шу жумладан келгуси жараёнларни моделлаштириш, тизимнинг дизайни, фойдаланувчиларни ўқитиш, тизимни синовдан ўтказиш, маълумотларни тайёрлаш ва юклаш, фойдаланувчиларни янги тизимда ишлашга ўтиш жараёнида қўллаб-қувватлаш бўйича барча ишлар комплекси.

Ички иш – келгуси жараёнларнинг моделини ишлаб чиқиш ва тасдиқлаш, янги тизимда ишлашга ўқитиш учун ходимлар вақти, тизимни синовдан ўтказишда иштирок этиш.

Тахминан тизимни жорий этиш нархини ўртача бозор тизимлари учун дастурий таъминотнинг қиймати билан таққослаганда, 1:1,5 нисбатда ва йирик бозор тизимлари учун 1:3 нисбатда баҳолаш мумкин. Бунда SAP R/3 каби тизимда маҳсулотни ўз нархи, масалан, Ахарта тизимига нисбатан анча юқори бўлади; бир иш жойини жорий қилишнинг солиштирма қиймати SAP да 5 марта юқоридир.

Тизимни танлашда унга тез ўзгарувчан бозор эҳтиёжлари шароитида шубҳасиз зарур бўладиган ўзгартиришлар қиритиш қанчалик кўп меҳнат талаб этишини баҳолаш лозим. Мураккаб тузилган ички жараёнли тизимда бундай хилдаги ўзгартиришларни бажаришга анча кўп меҳнат

кетади. Шунингдек, мослашув жараёнини осонлаштириш учун ўрнатилган қулай дастурлаш тилининг мавжудлигига эътибор бериш керак. Microsoft Business Solutions қонунчиликка тўлиқ мос келадиган тизимларни етказиб беради. Бироқ тизим қанчалик мураккаб бўлса, ушбу мосликни марказдан туриб таъминлаш шунчалик қийин бўлади. Шундай қилиб, мураккаб тизимларда, одатда, мослик вазифалари ички персонал ёки жорий этишни ўтказаятган компания томонидан ҳал этилади. Иккала ҳолатда ҳам бундай тизимни ишлатишда миждоз учун эгаллик қилиш қиймати ошади.

Тизимни ишлатиш жараёнида тизимни қўллашнинг ташкилий доираларини кенгайтириш зарурати пайдо бўлади, бу жиждоз, тизим ва амалий дастурий таъминот учун қўшимча харажатларни талаб қилади.

Ташқи консалтинг – турли хилдаги вазифаларни ечиш учун талаб қилинади:

- янги ходимларни ўқитиш;
- маълумотларни текшириш;
- ҳисоботларнинг янги шакллариини ишлаб чиқиш;
- маҳаллий қонунчиликнинг ўзгариши билан боғлиқ ўзгаришларни жорий этиш;
- янги йўналишлар, бўлимлар ва бошқаларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ тизимнинг янги функцияларини жорий этиш.

Ички иш -

- тизимни қамраб олган инфратузилма; шу жумладан жиждоз, операцион тизимлар, МББТ серверлари, иш қобилиятини қўллаб-қувватлаш;
- ERP тизимининг бошқариловлар билан интеграцияси воситаларини қўллаб-қувватлаш;
- маълумотларни мунтазам захиралаш.

Вакт ўтиши билан тизимни нафақат ҳудудий жиждатдан кенгайтириш, яъни унда ишловчи персоналнинг сонини ошириш, балки тизимни қўллашнинг функционал соҳаларини кенгайтириш ҳам талаб қилинади, бу жиждоз, тизим ва амалий дастурий таъминот учун қўшимча харажатларни талаб қилади. Шунинг учун лойиҳа бўйича харажатларни режалаштиришда тизим ривожланишининг барча мумкин бўлган истикболларини кўзда тутиш жуда муҳимдир.

Ташқи консалтинг

- бизнес жараёнларнинг реинжиниринги;

- тизимни қисман ёки тўлиқ қайта жорий этиш.

Ички иш – кам ёки кўп кўламда, худди тизимни жорий этиш жараёнидагидек.

Жиҳоз ва тизим дастурий таъминоти унинг аппарат платформаси, ишлатилаётган операцион тизимлар ва тизим ишлайдиган МББТ ўз соҳасидаги индустриал стандарт ва ERP тизими ишлаб чиқарувчилари орасида қанчалик тарқалганлиги ҳисобланади. Агар шундай бўлса, кейинги тизимни харид қилиш компанияга арзонроққа тушиши аниқдир. Ташқи консалтинг маълумотларни янги тизимга кўчириб ўтказиш ва трансформация қилишни ташкил қилиш қанчалик мураккаб ва кўп меҳнат талаб қилишидир.

Агар компаниянинг лойиҳани жорий этиш билан боғлиқ таваккалчилиги кўриб чиқилмаса, тизимнинг режадаги ялпи қийматини ҳисоблаш тўлиқ бўлмайди, чунки уларни минимал қилиш ёки уларни ҳақиқатда бартараф этиш ишлари компания учун қўшимча ресурсларни сарфлашни англатади, буларнинг асосийлари:

1) жорий ёки талаб этиладиган бизнес жараёнлар учун ДТ функционаллигининг мос эмаслиги:

- а) «кўп тўлаш» – яқин келажак (~ 2 йил)да ишлатилмайдиган функционалликка ҳақ тўланади ёки
- б) «кучсиз тизим» – ДТ талаб этилаётган жараёнларни автоматлаштириш учун зарур функционалликка эга эмас;

2) тизимни жорий этиш сметасидан ошиб кетиш (маслаҳат хизматлари):

- а) лойиҳа кўламларини етарлича баҳолай олмаслик,
- б) ўз инсон ресурсларини ортиқча баҳолаб юбориш: талаб этилаётган мутахассисларни ёллашнинг иложи йўқлиги, лойиҳада иштирок этиш учун вақт ажратишнинг иложи йўқлиги ва, ниҳоят, етарли бўлмаган профессионал тайёргарлик,
- с) жорий этиш лойиҳасини қониқарсиз тарзда бошқариш;

3) жорий этишнинг итератив жараёни:

- а) узокқа чўзиладиган жорий этиш ҳолатида, бизнесни юритишнинг устувор йўналишлари ва усуллари (нобарқарор шароитда) ўзгариши мумкин, демак жорий этилган тизим уни ишлатишга топшириш вақтида бизнеснинг жорий талабларига мос келмайди,
- б) бизнес-жараёнларни кейинчалик тизимнинг функционаллигига ўтказиш учун бизнес-жараёнларни

анча батафсил қайта ишлашни талаб қиладиган тизим корхонага ички жараёнларни бозорнинг ташки шартларига мослаштириш учун «тезда» қайта куришга имкон бермайди;

4) корхона иш самарадорлигининг пасайиши:

- а) персоналнинг ўзгаришларга қарши чиқиши,
- б) тизимдаги ички ахборот оқимларини, ҳаттоки ўз соҳасида жаҳон тажрибасининг энг яхши ютуқлари бўлса ҳам, маҳаллий шароитларда тўлиқ ёки умуман қўллаб бўлмайди,
- с) жорий этишнинг узок жараёни унга корхона экспертларининг ҳар доим ва шунингдек узок вақт жалб қилинишини талаб қилади,
- д) мураккаб тизим узок ўқитишни ва тажрибасиз сўнгги фойдаланувчиларнинг мослашишига кўп вақт талаб қилади.

Бизнес учун қизиқарли ушбу бўлимнинг хулосасида сўнгги пайтдаги энг машҳур ERP-даъвогарлар: Microsoft Navision Аҳарта ва SAP R/3 га тўхталиб ўтиш жоиз эди. ДТ учун лицензия, техник қўллаб-қувватлаш, МББТ, сервер жиҳозининг қиймати каби нарх параметрларини киёслаш устида тўхталиб ўтирмаймиз-да, бу тизимларни жорий этиш бўйича бир неча шарҳлар бериб ўтамиз.

Бой функционалликнинг мавжудлиги ERP тизими учун катта ютуқ ҳисобланади, лекин шундай бўлиши мумкинки, уларнинг энг зўри оддий калькулятор ёки солиқ ҳисоботини тайёрлаш воситаси сифатида ишлатилиши ҳам мумкин. Бу ерда бир неча сабаблар бўлиши мумкин – жорий этишни амалга оширувчи маслаҳатчи компанияни нотўғри танлашдан тортиб лойиҳанинг мақсад ва вазифаларини нотўғри ифодалашгача. Ҳозир сотиб оламиз, бўладиган бўлса, бўлсин, керак бўлиб қолар ёки кейин бир гап бўлар каби сабаблар эса кўпинча етарлича баҳоланмайдиган қўшимча ресурслар сарфланишига олиб келади.

Жорий этиш компаниянинг бизнес-жараёнларида жиддий ўзгаришлар юз беришини кўзда тутаяди, бу ўзгаришлар жорий этиш услубияти ва жорий этилаётган ERP-тизимининг мавжуд функционаллиги оқибатида юз беради. SAP R/3 тоифасидаги тизимлар учун умумқабул қилинган жорий этиш амалиёти – компаниядаги жараёнларни тизимнинг мавжуд бой функционаллилигига тортиш, бу эса ўз-ўзидан компания жорий этиш лойиҳасини бошқариш

харажатларининг сезиларли ошишига, шунингдек, катъий амалга оширилган алгоритмларга мувофик ўз жараёнларининг ўзгаришларига олиб келади.

Ўртача тоифадаги деярли барча тизимларни ва хусусан, бу тоифанинг яхши вакиллари сифатида MS Navision Attain ва Ахapta тизимларини жорий этиш услубиятига корхонанинг талаб этилаётган жараёнларига мослашувчанлигига бошидан мўлжалланиши хосдир, яъни жорий этиш фокуси тизимнинг функционаллилигига эмас, буюртмачининг жараёнларига қаратилган. ERP-тизимида интеграция қилинган, юкори поғонали ва тўлиқ функционал ишлаб чиқиш муҳити мавжуд бўлганида эса жорий этиш командасининг қўлидан чиққан ҳақиқий санъат асари бўладиган тизимни яратиш мумкин дир.

Тизим харажатларини кўпайтирувчи яна бир муҳим жиҳат - жорий этиш лойиҳасида ишлайдиган ва кейин тизимни қўллаб-қувватлайдиган тизим функционаллигининг турли соҳалари бўйича мутахассислар сони ҳисобланади. Тизимнинг функционаллилиги қанчалик улкан бўлса ва у қанчалик кенг камровли ва универсал ҳисобланса, уни биладиган мутахассислар шунчалик тор соҳада ихтисослашган бўлади ва улар меҳнат бозорида шунчалик қиммат туради. Бинобарин, бир хил вазифани ечиш лойиҳасида иштирок этаётган функционал мутахассислар сони MS Navision Ахapta га қараганда SAP R/3 ва Oracle e-Business да кўпроқ бўлади. Амалга оширилган лойиҳаларнинг кўпгина режаларини таҳлил қилиш асосида бундай ошиш коэффициенти 250% га яқинни ташкил этади.

Шунингдек, ERP тизимини матн муҳаррирлари, электрон жадваллар, почта хизматлари, ҳужжатлар айланиши тизимлари ва бошқалар каби компанияда ишлатиладиган бошқа back-office ва front-office иловалари билан биргаликда ишлатиш ва интеграция қилишнинг зарурлиги тўғрисида унутмаслик керак. Компьютер технологияларининг кўпгина соҳаларида де-факто стандарти ҳисобланадиган Microsoft нинг ягона технологияларини ишлатиш Microsoft Navision Attain ва Ахapta тизимларини уларнинг рақобатчиларидан сезиларли даражада ажратиб кўрсатади.

Шуни ёдда тутиш зарурки, корхонанинг комплекс бошқариш тизимини танлаши оддий тадбир эмас, аксарият ҳолларда бу пул масаласи эмас – ERP тизимини жорий этишга катта миқдорда ресурслар инвестиция қилишнинг

кераклиги ёки керакмаслиги бу компаниянинг бозордаги ракобатбардошлилиги ва етакчилиги гини қўллаб-қувватлаш масаласидир. Тизимга сарфланган инвестицияларнинг қайтиши компаниянинг янги бизнес жараёнидаги қобилияти билан аниқланади. Бу борада эгалик қилиш харажатларини режалаштириш ва ҳисобга олиш лозим.



- 3.1. Очик тизимларнинг ўзаро алоқаси модели
- 3.2. Тармоқдаги қурилмаларнинг ўзаро алоқасини ташкил қилиш
- 3.3. Компьютер тармоқларида маълумотлар билан ишлаш технологиялари
- 3.4. Маълумотларга тақсимланган ишлов бериш муҳитида ишлаш технологияси
- 3.5. Сўровларга ишлов беришнинг базавий технологиялари

3. ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АСОСЛАРИ

Ахборот технологияларини қўллашнинг энг муҳим соҳаларидан бири - телекоммуникация ва алоқа тармоғи ҳисобланади. Бу ерда ахборот тизимлари ахборот оқимларини бошқариб ва трафикни тартибга солиб алоқа тармоғининг узлуксиз ишлашини таъминлайдиган зарур восита ҳисобланади. Қуйида келтирилган маълумотлар факат телекоммуникациялардаги АТ дунёсига назар солишга имкон беради. АТдан фойдаланишнинг барча жабҳаларини факат учинчи ва тўртинчи курсларда ўқитиладиган ўқув курсларида етарли даражада тўлиқ ўрганиш мумкин.

3.1. Очик тизимларнинг ўзаро алоқаси модели

Ҳисоблаш техникаси воситаларининг ривожланиши, айниқса шахсий компьютерларнинг пайдо бўлиши *маҳаллий ҳисоблаш тармоғи* (МХТ) деб номланадиган янги типдаги ахборот-ҳисоблаш тизимларининг яратилишига олиб келди.

МХТ ишлаб чиқаришни автоматлаштирилган лойиҳалаш ва технологик тайёрлаш тизимлари, ишлаб чиқариш ва технологик мажмуаларни бошқариш тизимлари, идора тизимлари, борт бошқаруви тизимлари ва бошқаларда кенг қўлланилмоқда. МХТ турли ишлаб чиқариш бўлинмаларини бошқаришнинг мураккаб тизимларини қуришда самарали усул ҳисобланади. МХТ тиббиёт, кишлок хўжалиги, таълим, фан ва бошқа соҳаларда жадал жорий этилмоқда.

Маҳаллий тармок – (LAN – Local Area Network), ушбу ном нисбатан катта бўлмаган ҳудуд (бир корхона, офис, бир хона)да жойлашган компьютерларнинг бирлашувига мос келади. МХТ учун мавжуд стандартлар (тегишлича Ethernet ва ARCNET) 2,5 км дан 6 км гача бўлган масофадаги компьютерлар орасида алоқани таъминлайди.

МХТ – компьютерлар, бошқа периферия қурилмалари (принтерлар, диск контроллерлари ва бошқалар)нинг боғланишини таъминлайдиган ва уларга умумий диск хотирасидан, периферия қурилмаларидан биргаликда фойдаланишга, маълумотлар билан алмашишга имкон берадиган аппарат воситалари ва алгоритмлар тўпламидир.

Ҳозирги вақтда ахборот-ҳисоблаш тизимларини 3 та

МХТ
– компьютерлар,
бошқа периферия
қурилмалари
(принтерлар, диск
контроллерлари
ва бошқалар)нинг
боғланишини
таъминлайдиган
ва уларга умумий
диск хотирасидан,
периферия
қурилмаларидан
биргаликда
фойдаланишга,
маълумотлар
билан алмашишга
имкон берадиган
аппарат воситалари
ва алгоритмлар
тўпламидир.

3. ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АСОСЛАРИ

Ахборот технологияларини қўллашнинг энг муҳим соҳаларидан бири - телекоммуникация ва алоқа тармоғи ҳисобланади. Бу ерда ахборот тизимлари ахборот оқимларини бошқариб ва трафикни тартибга солиб алоқа тармоғининг узлуксиз ишлашини таъминлайдиган зарур восита ҳисобланади. Қуйида келтирилган маълумотлар фақат телекоммуникациялардаги АТ дунёсига назар солишга имкон беради. АТдан фойдаланишнинг барча жабҳаларини фақат учинчи ва тўртинчи курсларда ўқитиладиган ўқув курсларида етарли даражада тўлиқ ўрганиш мумкин.

3.1. Очиқ тизимларнинг ўзаро алоқаси модели

Ҳисоблаш техникаси воситаларининг ривожланиши, айниқса шахсий компьютерларнинг пайдо бўлиши *маҳаллий ҳисоблаш тармоғи* (МХТ) деб номланадиган янги типдаги ахборот-ҳисоблаш тизимларининг яратилишига олиб келди.

МХТ ишлаб чиқаришни автоматлаштирилган лойиҳалаш ва технологик тайёрлаш тизимлари, ишлаб чиқариш ва технологик мажмуаларни бошқариш тизимлари, идора тизимлари, борт бошқаруви тизимлари ва бошқаларда кенг қўлланилмоқда. МХТ турли ишлаб чиқариш бўлинмаларини бошқаришнинг мураккаб тизимларини қуришда самарали усул ҳисобланади. МХТ тиббиёт, қишлоқ хўжалиги, таълим, фан ва бошқа соҳаларда жадал жорий этилмоқда.

Маҳаллий тармок – (LAN – Local Area Network), ушбу ном нисбатан катта бўлмаган ҳудуд (бир корхона, офис, бир хона)да жойлашган компьютерларнинг бирлашувига мос келади. МХТ учун мавжуд стандартлар (тегишлича Ethernet ва ARCNET) 2,5 км дан 6 км гача бўлган масофадаги компьютерлар орасида алоқани таъминлайди.

МХТ – компьютерлар, бошқа периферия қурилмалари (принтерлар, диск контроллерлари ва бошқалар)нинг боғланишини таъминлайдиган ва уларга умумий диск хотирасидан, периферия қурилмаларидан биргаликда фойдаланишга, маълумотлар билан алмашишга имкон берадиган аппарат воситалари ва алгоритмлар тўпламидир.

Ҳозирги вақтда ахборот-ҳисоблаш тизимларини 3 та

МХТ

– компьютерлар, бошқа периферия қурилмалари (принтерлар, диск контроллерлари ва бошқалар)нинг боғланишини таъминлайдиган ва уларга умумий диск хотирасидан, периферия қурилмаларидан биргаликда фойдаланишга, маълумотлар билан алмашишга имкон берадиган аппарат воситалари ва алгоритмлар тўпламидир.

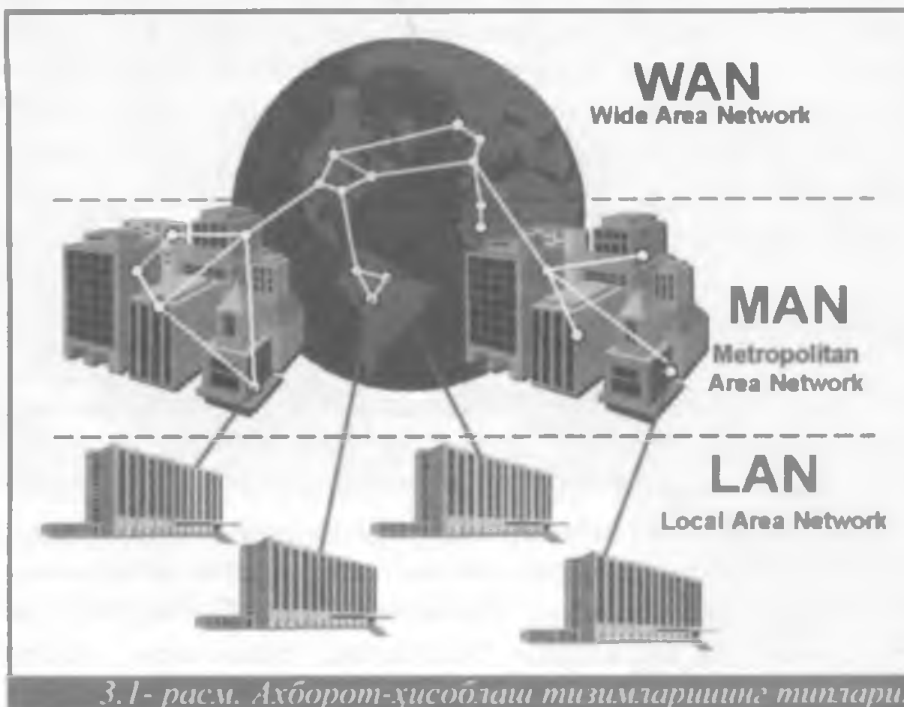
LAN (Local Area Network)
– корхона, муассаса,
бир ташкилот
доирасидаги
маҳаллий тармоқ;

MAN (Metropolitan Area Network) шаҳар ёки минтакавий тармоқ, яъни шаҳар, вилоят ва шу қабилар доирасидаги тармоқ;

WAN (Wide Area Network) – мамлакат, китъа, бутун дунё абонентларини боғловчи глобал тармоқ.

асосий типга бўлиш қабул қилинган (3.1- расм):

- LAN (Local Area Network) – корхона, муассаса, бир ташкилот доирасидаги маҳаллий тармоқ;
- MAN (Metropolitan Area Network) шаҳар ёки минтакавий тармоқ, яъни шаҳар, вилоят ва шу қабилар доирасидаги тармоқ;
- WAN (Wide Area Network) – мамлакат, китъа, бутун дунё абонентларини боғловчи глобал тармоқ.



Маълумотларни узатиш воситалари бир компанияга тегишли бўлган ва фақат шу компания эҳтиёжларига ишлатиладиган ахборот тизимларини *Корхона қўламидаги тармоқ* ёки *Корпоратив тармоқ (Enterprise Network)* деб аташ қабул қилинган. Ишлаб чиқариш корхоналарининг ишини автоматлаштириш учун кўпинча MAP/TOP протоколлари базасидаги тизимлар ишлатилади:

MAP (Manufacturing Automation Protocol) – ишлаб чиқариш корхоналари, заводлар учун тармоқ (конструкторлик бўлимлари ва ишлаб чиқариш, технологик цехларнинг ишлари автоматлаштирилади). MAP детални ишлаб чиққан конструктордан бу деталь тайёрланадиган жиҳозгача бўлган ягона технологик бўғинни яратишга имкон беради.

TOP (Technical and Office Protocol) – техник ва маъмурий муассасани автоматлаштириш протоколи.

MAP/TOP тизимлари - ишлаб чиқариш корхонасининг ишини тўлиқ автоматлаштирадиган тизим.

МХТнинг асосий мақсади – ЭХМ ресурслари: дастурлар, периферия қурилмаларининг мослиги, терминаллар, хотираларни таксимлашдир. Демак, МХТ қиймати уланаётган иш станцияларининг қийматига нисбатан кам бўлиши керак бўлган маълумотларни узатишнинг ишончливате зкортизими га эга бўлиши керак. Бошқача қилиб айтганда, узатилаётган ахборот бирлигининг қиймати иш станцияларида ахборотни қайта ишлаш қийматидан анча паст бўлиши керак. Шундан келиб чикиб, таксимланган ресурслар тизими сифатида МХТ куйидаги тамойилларга асосланиши лозим:

- ягона узатиш муҳити;
- ягона бошқарув усули;
- ягона протоколлар;
- мослашувчан модулни ташкил этиш;
- ахборот ва дастурий мослик.

Халқаро стандартлаштириш ташкилоти (ISO) турли мамлакатларда йиғилган кўп машинали тизимлар тажрибасига асосланиб, очик тизимлар архитектурасининг концепциясини – халқаро стандартларни ишлаб чиқишда ишлатиладиган эталон моделини илгари сурди.

Бу модель асосида ҳисоблаш тармоғи турли хил аппарат ва дастурий воситаларни ўз ичига олган таксимланган ҳисоблаш муҳити сифатида намоён бўлади.

Вертикал бўйича ушбу муҳит ҳар бирига тармок ва зифаларидан бири юклатилган мантикий поғоналар каторидан иборат бўлади.

Горизонтал бўйича ахборот-ҳисоблаш муҳити очик тизимлар тузилишининг талаблари ва стандартларига жавоб берадиган маҳаллий қисмлар (очик тизимлар)га бўлинади.

Қандайдир функцияни бажарадиган ва у ёки бу даража таркибига кирадиган очик тизим қисми *объект* деб аталади.

Бир поғона объектларининг ўзаро таъсир этиши амалга ошириладиган қоидалар *протокол* (алоқа услубиёти) деб аталади.

Протоколлар тармок объектлари ўртасида ахборот алмашиш тартибини белгилайди. Улар ўзаро таъсир этадиган иш станцияларига бир-бирига чакирувлар юбориш, маълумотларни талқин қилиш, хато вазиятларни қайта ишлаш ва бошқа кўпгина турли функцияларни бажаришга имкон беради. Протоколларнинг моҳияти аниқ кўрсатилган махсус буйруқлар ва уларга жавоблар билан тартибга солинган алмашишлардан иборат (масалан, жисмоний алоқа поғонасини белгилаш – маълумотлар блокларини бир жисмоний муҳитга

МХТнинг асосий мақсади – ЭХМ ресурслари: дастурлар, периферия қурилмаларининг мослиги, терминаллар, хотираларни таксимлашдир.

Протоколлар тармок объектлари ўртасида ахборот алмашиш тартибини белгилайди. Улар ўзаро таъсир этадиган иш станцияларига бир-бирига чакирувлар юбориш, маълумотларни талқин қилиш, хато вазиятларни қайта ишлаш ва бошқа кўпгина турли функцияларни бажаришга имкон беради.

4. *Транспорти* – қуйи (жисмоний, каналли, тармоқли) даражаларни дастурий воситалар билан амалга ошириладиган юкори даражалар билан боғлайди. Бу даража тармоқда маълумотларни шакллантириш воситаларини уларни узатиш воситаларидан ажратади. Бу ерда ахборотни маълум узунлиги бўйича бўлиш амалга оширилади ва юбориладиган манзил аниқлаштирилади. Транспорт даражаси узатилаётган хабарлар ёки боғланишларни мультимплексация қилишга имкон беради. Хабарларни мультимплексация қилиш хабарларни бир вақтнинг ўзида бир неча алоқа линиялари бўйича узатишга имкон беради, боғланишларни мультимплексациялаш эса – турли боғланишлар учун бир неча хабарларни бир жўнатмада узатади.

5. *Сеансли* – ушбу поғонада икки ўзаро алоқа қилаётган фойдаланувчи ўртасидаги алоқа сеансини бошқариш амалга оширилади (алоқа сеансининг бошланиши ва тугашини аниқлайди: нормал ёки аварияли; алоқа сеансининг вақти, давомийлиги ва режимини аниқлайди; маълумотлар узатишда оралиқ назорат ва қайта тиклаш учун синхронлаш нукталарини аниқлайди; алоқа сеанси давомида хатолардан сўнг маълумотлар йўқолмасидан боғланишни қайта тиклайди).

6. *Тақдим этишли* – фойдаланувчи дастури учун зарур шаклда маълумотларни тақдим этиш, жараёнларнинг ўзаро таъсир этишини яратиш ва талкин қилиш, маълумотларни кодлаш/кодларини очиш, шу жумладан, маълумотларни компрессия ва декомпрессия қилишни бошқаради. Иш станцияларида турли операцион тизимлар ишлатилиши мумкин: DOS, UNIX, OS/2. Уларнинг ҳар бири ўз файл тизимига, маълумотларни сақлаш ва қайта ишлаш форматларига эга. Ушбу поғонанинг вазифаси ахборотни узатишда маълумотларни ахборот тизимида ишлатиладиган форматга қайта ўзгартириш хисобланади. Маълумотларни қабул қилишда маълумотларни тақдим этишнинг ушбу поғонаси тескари қайта ўзгартиришни бажаради. Шундай қилиб, турли операцион тизимлар ишлатиладиган станциялар ўртасида маълумотлар билан алмашишни ташкил қилиш имкони юзага келади. Маълумотларни тақдим этиш форматлари қуйидаги жиҳатлари билан фарқланиши мумкин:

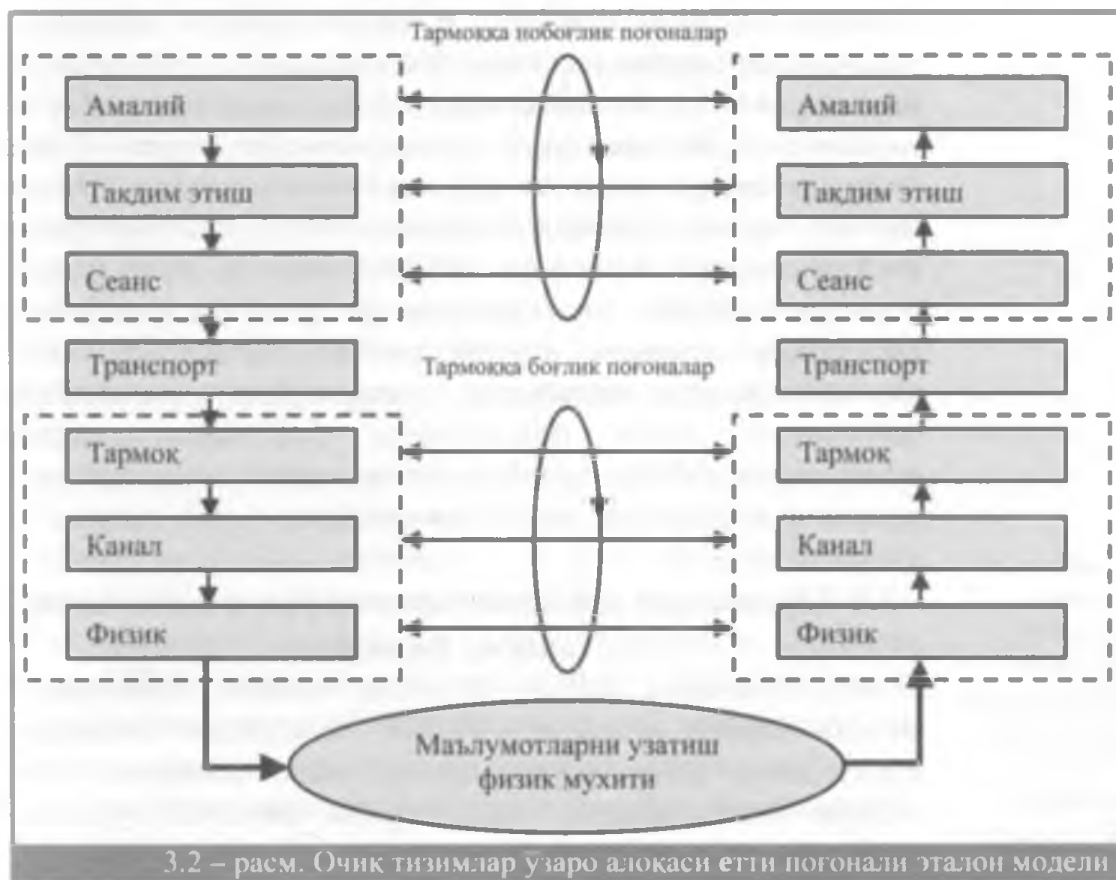
- битларнинг кетма-кет қилиш тартиби ва битлардаги

белгининг ўлчами;

- байтларнинг кетма-кет келиш тартиби;
- белгиларни тақдим этиш ва кодлаш;
- файллар тузилиши ва синтаксиси.

Маълумотларни компрессия қилиш ва жойлаш маълумотларни узатиш вақтини қисқартиради. Узатилаётган ахборотни кодлаш уни ушлаб олишдан ҳимоялашни таъминлайди.

7. *Амалий* – амалий тармоқ дастурлари, хизмат кўрсатувчи файллар унинг ихтиёрида бўлади, шунингдек ҳисоблаш, ахборот-кидирув ишлари, ахборотни мантиқан қайта ўзгартириш, почта хабарларини узатиш ва бошқаларни бажаради. Бу поғонанинг бош вазифаси – фойдаланувчи учун қулай интерфейсни таъминлаш. Алмашиш турли поғоналарда турли ахборот бирликлари: битлар, кадрлар, сеансли хабарлар, фойдаланувчи хабарлари билан юз беради.



3.2 – расм. Очик тизимлар узаро алоқаси етти поғонали эталон модели

МХТда протоколлар

МХТни ташкил қилиш протоколлар ва интерфейслар

иерархиясини ўз ичига оловчи жараёнларни кўп поғонали бошқариш принципига асосланади. Физик канални бошқариш (ФКБ) протоколи жисмоний алоқа канали орқали маълумотларни тақдим этиш шакли ва узатиш тартибини белгилайди, маълумотлардаги кадрларнинг боши ва охирини белгилайди, каналнинг ўтказиш қобилиятига мос тезликда сигналларни шакллантиради ва қабул қилади.

Иккинчи (каналли) даражани икки кичик даражага бўлиш мумкин: каналдан эркин фойдаланишни бошқариш (КФБ) ва ахборот каналини бошқариш (АКБ).

КФБ протоколи канал орқали маълумотларни узатиш тартибини, маълумотларни танлашни белгилайди.

АКБ протоколи маълумотларнинг тўғрилигини таъминлайди, яъни маълумотларни узатишда текширув кодлари шаклланади.

Кўпчилик МХТларда тармоқ даражасининг зарурлиги йўқолади. Моноканалларни ўз ичига оладиган бир неча МХТни комплекслашда унга мурожаат этилади.

Маълумотларни узатишни бошқариш (МУБ) протоколи маълумотлар алмашишдаги жараёнларнинг эҳтиёжлари ва бошқарувнинг куйи поғоналари ташкил қиладиган ахборот каналининг чекланишлари ўртасидаги фарқларни йўққа чиқарадиган транспорт интерфейсини таъминлайди. Юқори даража – алоқа сеансини бошқариш (АСБ), маълумотларни тақдим этишни бошқариш (МТЭБ), амалий дастурларни бошқариш (АДБ) – протоколлари ўз функциялари бўйича мос глобал тармоқ протоколларига ўхшашдир, яъни терминалларнинг жараёнлар, дастурларнинг узоклашган файллардан эркин фойдаланиш, файлларни узатиш, вазифаларни узокдан туриб киритиш, график ахборот билан алмашиш ва бошқалар амалга оширилади.

3.2 Тармоқдаги қурилмаларнинг ўзаро алоқасини ташкил қилиш

Маълумотларга ишлов беришни ташкил этиш усули муайян тармоқ операцион тизими томонидан таъминлаб туриладиган фойдаланувчиларнинг ўзаро алоқасига кўра ахборот тизимларининг икки турини ажратиб кўрсатиш мумкин:

- иерархик тармоқлар;
- мижоз/сервер тармоқлари.

Иерархик тармоқларда маълумотларни сақлаш, уларга ишлов бериш, фойдаланувчига тақдим этиш билан

боғлиқ барча вазифаларни марказий компьютер бажаради. Фойдаланувчи марказий компьютер билан терминал ёрдамида алоқа қилади. Ахборотларни киритиш ва экранга чиқариш операцияларини марказий компьютер бошқаради.

Иерархик тармоқнинг афзалликлари:

- бузилмасдан ишлашни, маълумотларнинг сақланишини таъминлашнинг яхши ишланган технологияси;
- ахборотни муҳофалаш ва махфийликни таъминлашнинг ишончли тизими.

Камчиликлари:

1. аппарат ва дастурий таъминотининг қиймати, ишлатиш харажатларининг юқорилиги;
2. тармоқнинг тез ишлаши ва ишончилигининг марказий компьютерга боғлиқлиги.

Мижоз/сервер тизимларида маълумотларга ишлов бериш икки объект: сервер ва миждоз ўртасида тақсимланган. **Мижоз** – бу вазифа, иш станцияси, фойдаланувчи. У сервер учун сўров тузиши, файлни ўқиши, ёзувларни излаши ва ҳоказоларни бажариши мумкин. **Сервер** – сўровга ишлов берадиган қурилма ёки компьютер. У маълумотларнинг сақланиши, бу маълумотлардан эркин фойдаланишни ташкил этиш ва маълумотларни миждозга узатиш учун жавоб беради. Мижоз/сервер тизимларида маълумотларга ишлов бериш миждоз ва сервер ўртасида тақсимланган, шунинг учун ҳам миждоз ва сервер сифатида фойдаланиладиган компьютерларнинг иш унумига талаб иерархик тизимлардагига нисбатан анча паст. Ўзаро алокани ташкил этиш бўйича миждоз/сервер усулидан фойдаланувчи тизимларнинг икки турини ажратиб кўрсатиш қабул қилинган:

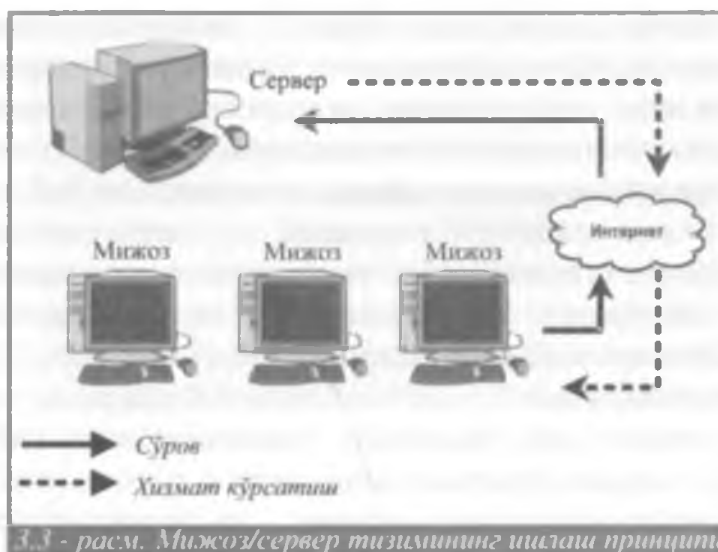
- тенг ҳуқуқли тармоқ;
- сервер ажратилган тармоқ.

Тенг ҳуқуқли тармоқ – бу иш станцияларининг ўзаро алоқасини бошқаришнинг ягона маркази бўлмаган, маълумотларни сақлашнинг ягона қурилмаси бўлмаган тармоқ (3.4 - расм). Бундай тармоқнинг операцион тизими барча иш станциялари бўйича тақсимланган, шунинг учун ҳар бир иш станцияси бир вақтнинг ўзида ҳам сервер, ҳам миждоз сифатида функцияларни бажариши мумкин. Фойдаланувчи бундай тармоқда бошқа иш станцияларига уланган барча қурилмалар (принтерлар, каттик дисклар ва ҳоказолар) дан эркин фойдалана олади.

Мижоз – бу вазифа, иш станцияси, фойдаланувчи..

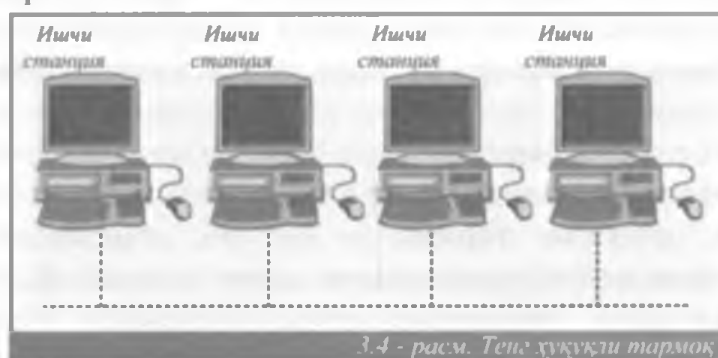
Сервер – сўровга ишлов берадиган қурилма ёки компьютер.

Тенг ҳуқуқли тармоқ – бу иш станцияларининг ўзаро алоқасини бошқаришнинг ягона маркази бўлмаган, маълумотларни сақлашнинг ягона қурилмаси бўлмаган тармоқ



Афзалликлари: қийматининг пастлиги (тармоққа уланган барча компьютерлардан фойдаланилади ва тармоқнинг ишлаши учун зарур ДТ баҳосининг ўртачалиги); ишончлилигининг юқорилиги (битта иш станцияси ишдан чикганда ахборотнинг факат баъзи қисмларидан фойдаланиш мумкин бўлмайди).

Камчиликлари: тармоқнинг иши бир вақтда ишлаётган станциялар сони 10 та дан ортиқ бўлмагандагина самарали бўлади; иш станциялари ўзаро алоқасини самарали бошқариш ва ахборотнинг махфийлиги таъминланишини ташкил этишнинг қийинлиги; иш станциялари ДТни янгилаш ва ўзгартиришнинг қийинлиги.



Сервери ажратилган тармоқ – бу ерда компьютерлардан бири тармоқ сервери – умумий фойдаланиладиган маълумотларни сақлаш, иш станциялари ўртасидаги ўзаро алоқани ташкил этиш, сервис хизматларини амалга ошириш функциясини бажаради (3.5 - расм). Бундай компьютерда операцион тизим бажарилади ва барча ажратиладиган қурилмалар (каттик дисклар, принтерлар, модемлар ва ҳ.к.) унга уланади, маълумотларни сақлаш, топшириқларни

босмадан чиқариш, топшириқларга масофадаи туриб ишлов бериш ишларини бажаради. Иш станциялари сервер орқали ўзаро алоқа қилади, шунинг учун бундай тармоқни мантикий ташкил этишни «юлдуз» топологияси тарзида тасаввур этиш мумкин, бунда марказий қурилма сервер ҳисобланади.

Афзалликлари: маълумотларга ишлов беришнинг тезлиги юқори (марказий компьютернинг тез ишлаши билан белгиланади ва серверга бир вақтнинг ўзида бир нечта фойдаланувчидан тушадиган сўровларга ишлов бериш ва бажаришга мўлжалланган махсус тармоқ операцион тизими ўрнатилади); ахборотни ишончли муҳофазалаш ва махфийликни таъминлаш тизимига эга; бошқаришда тенг ҳуқуқлиларга нисбатан оддий.

Камчиликлари: бундай тармоқ сервер учун алоҳида компьютер зарурлиги сабабли ҳам қимматроқ; тенг ҳуқуқлига нисбатан мослашувчанлиги анча паст.



3.5 - расм. Сервери ажратилган тармоқ

Сервери ажратилган тармоқлар анча кенг тарқалган ҳисобланади.: LAN Server, IBM Corp., VINES, Banyan System Inc., NetWare, Novell Inc бундай турдаги тармоқ операцион тизимига мисол бўлади

Тармоқ қурилмаларининг ўзаро алоқасида маълумотларни узатиш усуллари алоҳида аҳамиятга эга.

Бўғинлар ўртасида маълумотлар билан алмашилишда маълумотларни узатишнинг уч усулидан фойдаланилади:

- симплекс (бир томонга йўналтирилган) узатиш (телевидение, радио);
- яримдуплекс (ахборотни қабул қилиш /узатиш навбати билан амалга оширилади);
- дуплекс (икки томонга йўналтирилган), ҳар бир станция бир вақтнинг ўзида маълумотларни узатади ва қабул қилиб олади.

Маълумотларни узатиш учун ахборот тизимларида кетма-кет узатиш энг кўп қўлланилади. Кетма-кет узатишнинг асинхрон ва синхрон усулларида кенг фойдаланилади.

Асинхрон узатишда ҳар бир символ алоҳида узатилади. Старт битлари қабул қилгични узатиш бошланганлиги тўғрисида огоҳлантиради. Сўнгра символ узатилади. Узатишнинг ишончлилигини аниклаш учун жуфтлилик битидан фойдаланилади (агар символдаги бирликлар сони ток бўлса жуфтлилик бити 1га, акс ҳолда 0 га тенг бўлади). Сўнгги бит - «стоп бит» узатиш тугаганлиги тўғрисида сигнал беради.

Афзалликлари: унча мураккаб бўлмаган ишланган тизим; унча қиммат бўлмаган (синхронга нисбатан) интерфейс ускунаси.

Камчиликлари: ўтказиш қобилиятининг учдан бир қисми хизмат битларини узатишга сарфланади (старт/стоп ва жуфтлик битини); синхронга нисбатан узатиш тезлигининг унча юқори эмаслиги; хатолар кўп бўлган ҳолларда жуфтлик бити ёрдамида олинган ахборотнинг ишончлилигини аниқлаб бўлмайди.

Асинхрон узатишдан маълумотлар билан вақти-вақти билан алмашинадиган ва маълумотларни узатишнинг юқори тезлиги талаб этилмайдиган тизимларда фойдаланилади. Баъзи тизимлар жуфтлик битидан символ бити сифатида фойдаланади, ахборотни назорат қилиш эса маълумотлар билан алмашиниш протоколлари даражасида бажарилади (Xmodem, Zmodem, MNP).

Синхрон усулдан фойдаланилганда маълумотлар блоклаб узатилади. Қабул қилгич ва узатгичнинг ишини синхронлаштириш учун блок олдидан синхронлаштириш битлари узатилади. Сўнгра маълумотлар, хатоларни аниклаш коди ва узатишнинг тугаганлиги символи узатилади. Синхрон узатишда маълумотлар ҳам символлар, ҳам битлар оқими сифатида узатилиши мумкин. Хатоларни аниклаш коди сифатида, одатда, *хатоларни аниқлашнинг циклик ортикчаллик коди (CRC) дан фойдаланилади. У маълумотлар майдони таркиби бўйича ҳисоблаб чиқилади ва қабул қилинган ахборотнинг ишончлилигини аниқлаш имконини беради.*

Афзалликлари: маълумотларни узатиш самарадорлигининг юқорилиги; маълумотларни узатиш тезлигининг юқорилиги; хатоларни аниқлашнинг ишончли ўрнатилган механизми.

Камчиликлари: анча мураккаб ва унга мос равишда анча қимматроқ интерфейс ускунаси.

Тармоқларнинг ўзаро алоқасида коммутация воситаларини кўриб чиқамиз.

Хатоларни аниклаш коди сифатида, одатда, хатоларни аниқлашнинг циклик ортикчаллик коди (CRC) дан фойдаланилади. У маълумотлар майдони таркиби бўйича ҳисоблаб чиқилади ва қабул қилинган ахборотнинг ишончлилигини аниқлаш имконини беради.

МХТ ни кабелларнинг исталган типи билан яратиш мумкин. Энг арзон кабел телефонияда фойдаланиладиган эшилган сим жуфтдан иборат бўлган **ўрама жуфт** кабелдир (3.6 - расм). У **экранланган** ва **экранланмаган** бўлиши мумкин. Экранланган кабел электр магнит ҳалакитларига анча бардошли бўлади. Лекин амалиётда аксарият ҳолларда экранланмаган кабелдан фойдаланилади, чунки бундай турдаги кабелдан телефон линияларини ўтказишда фойдаланилади ва экранланган кабелдан анча арзон. Кичик муассасалар учун жуда қулай. Ушбу кабелнинг камчиликлари сигналларнинг сўниш коэффиценти юқорилиги ва электрмагнит ҳалакитларига юқори даражада сезгирлиги, шунинг учун МХТ да ўрама жуфтликдан фойдаланишда фаол қурилмалар ўртасидаги энг юқори масофа 100 метргача бўлади.



3.6 – расм. Урама жуфт кабелнинг қўриниши

Коаксиал кабел. Бу кабелдан маълумотлар узатишнинг иккита турли тизимида фойдаланилиш мумкин: сигнални модуляциялаб ва модуляцияламасдан узатиш. Биринчи ҳолда рақамли сигнал ШК дан қандай шаклда узатилса, ундан шундай шаклда фойдаланилади ва дарҳол кабел бўйлаб қабул қилиш станциясига узатилади. У тезлиги 10 Мбит/сек гача ва энг юқори таъсир радиуси 4000 м бўлган битта узатиш каналига эга. Иккинчи ҳолдарақамли сигнал аналогли сигналга айлантирилади ва у қабул қилиш станциясига йўналтирилади, у ерда у яна рақамли сигналга айлантирилади. Сигнални айлантириш операциясини модем (модулятор/демодулятор) бажаради; ҳар бир станция ўз модемига эга бўлиши керак. Маълумотларни узатишнинг бу усули кўп каналли (ўнлаб каналлар бўйича узатишни таъминлайди, бунинг учун фақат битта кабелдан фойдаланади) ҳисобланади. Бундай усул билан товушларни видеосигналларни, маълумотларни узатиш мумкин. Кабел узунлиги 50 км гача етиши мумкин. Сигналларни модуляциялаб узатиш модуляцияламасдан

узатишга нисбатан анча қиммат туради. Шунинг учун йнрик корхоналар ўртасида маълумотларни узатишда ундан фойдаланиш анча самарали бўлади.



Оптик толали кабел МХТ да фойдаланиладиган энг янги технология ҳисобланади. Бунда ахборот элтувчи ёруғлик нури бўлади, у тармоқ томонидан ўзгартирилади ва сигнал шаклини олади. Бундай тизим ташки электр ҳалақитларига бардошли ва шунинг учун маълумотларни тез (2 Гбит/с гача) ва хатосиз узатиш мумкин бўлади ҳамда узатилаётган ахборотнинг махфийлигини таъминлайди. Бундай кабелларда каналлар сони жуда кўп бўлади. Маълумотлар фақат симплекс режимида узатилади, шу сабабли маълумотлар билан алмашилишни ташкил этиш учун қурилмани иккита оптик тола билан улаш зарур (амалиётда оптик толали кабел ҳамма вақт жуфт толали бўлади). Камчиликлари каторида қиймати юқорилиги ва улаш мураккаблигини кўрсатиш мумкин.

Микро тўлқин диапазонидаги радиотўлқинлардан **симсиз маҳаллий тармоқ (СМТ)**ларда узатиш воситаси сифатида ёки МХТ ўртасидаги алоқа учун кўприklar ёки шлюзлар ўртасида фойдаланилади. Биринчи ҳолда станциялар ўртасидаги энг юқори масофа 200-300 метрни ташкил этади, иккинчи ҳолда бу масофа бевосита кўришиб турадиган бўлиши керак. Маълумотларни узатиш тезлиги – 2 Мбит/с гача. СМТ лар маҳаллий тармоқларни ривожлантиришда истикболли йўналиш ҳисобланади. Уларнинг афзаллиги – оддийлиги ва мобиллиги. Кабел симларини ўтказиш ва монтаж қилиш билан боғлиқ муаммолар йўқолади. Иш станцияларида интерфейс платаларини ўрнатишнинг ўзи етарлидир ва тармоқ ишлаш учун тайёр бўлади. СМТ нинг кенг ривожланишига бундай тармоқлар учун стандартларнинг йўқлиги тўсқинлик қилмоқда. Турли фирмалар томонидан бажарилган мавжуд СМТ лар одатда, ўзаро тўла бир-бирига

мос келмайди. Ҳозирги вақтда бу - IEEE 802.11 протоколига халқаро стандартлар қабул қилинган.

Коммутация тармоғи ўз ичига телефон, коаксиал кабел, йўлдошли алоқа каналларидан фойдаланадиган физик (магистрал) алоқа каналлари билан уланган кўплаб серверлар ва ЭҲМ ларни олади. Ахборотни узатиш усулига кўра, ҳисоблаш тармоқлари каналларни коммутациялаш тармоқлари, хабарларни коммутациялаш тармоқлари, пакетларни коммутациялаш тармоқлари ва интеграл тармоқларга бўлинади. Бу усулларнинг ҳар бири ўз афзалликлари ва камчиликларига эга. Каналларни коммутациялаш тармоқларининг афзаллиги уни амалга оширишни соддалигида, камчилиги эса каналлардан фойдаланиш коэффициентининг пастлиги, маълумотларни узатиш қийматининг юқорилиги, бошқа фойдаланувчиларнинг узок вақт кутиб қолиши кабилардан иборат. Хабарларни коммутациялашда маълумотлар (хабарлар) ни узатиш канал бўшаганидан сўнг, у олувчининг манзилига етиб боргунча амалга оширилади. Ҳар бир сервер хабарларни қабул қилиш, текшириш, тўплаш, йўналтириш ва узатишни амалга оширади. Ушбу усулнинг камчилиги ахборот узатиш тезлигининг пастлиги, фойдаланувчилар ўртасида мулоқот олиб бориш имкони йўқлигидан иборат. Афзалликларига ахборот узатиш қийматининг пастлиги ва узатишни тезлаштириш кабиларни киритиш мумкин. Пакетли коммутациялаш тузилиши унча катта бўлмаган қайдланган пакетлар (хабарларнинг бир қисми) билан алмашилишни кўзда тутаяди, улар коммутация бўғинларида навбатлар ҳосил бўлишига имкон бермайди.

Афзалликлари: тез уланиши, ишончлилиги, тармоқдан фойдаланиш самарадорлиги. Ушбу усулда пакетларни узатиш муаммоси қайдланган йўналтириш усули ҳал этилади. У йўналишлар жадвали бўлишини кўзда тутаяди, унда бир фойдаланувчидан иккинчисига йўналиш кўрсатилган бўлади. Каналлар, хабарлар ва пакетлар коммутациясини амалга оширувчи тармоқлар интеграциялашган деб аталади. Бундай тармоқларга ҳозирги вақтда ишлаб чиқилган АТМ янги тармоқ технологиялари киради.

АТМ – бу коммуникацион технология бўлиб, турли типдаги ахборотларни узатиш учун пакетлар ва каналларни коммутациялаш тамойилларини бирлаштиради. АТМ – (узатишнинг асинхрон режими), бу технология нутқ, маълумотлар ва видеоахборотларни ягона рақамли шаклда алоқанинг мавжуд битта канали бўйича интеграцияланган

холда узатишни кўзда тутати. Бу фойдаланувчига берилган алоқа каналини ўтказиш полосаси бўйича чеклашлардан воз кечиш, каналларни узатилаётган ахборот турига кўра таксимлашдан воз кечиш ва кўрсатиладиган хизматлар доирасини анча кенгайтириш имкониятини беради. Янги технологиянинг асосий афзалликлари узатиладиган ахборотнинг кандайдир бир турига ориентациянинг йўқлиги ҳисобланади. Турли ахборот манбаларидан олинган ва АТМ доирасида бирлаштириладиган ахборот оқимлари ўтказиш полосасига талаблар бўйича бир-бирларидан кескин фаркланади. Агар МХТ маълумотлари аксарият ҳолларда пакетларни етказиб беришнинг кафолатланган вақтини ва тегишлича алоқа каналининг ўтказиш полосаси доимийлигини талаб қилмайди, кабел телевидениеси тизими ва нутқларни интерфаол режимда узатиш эса бу шартсиз умуман мавжуд бўлмайди. Шунинг учун АТМ тармоғида уланишни таъминлаш процедураси олдиндан кандай турдаги ахборот узатилишини, талаб этиладиган ўтказиш полосасини ва алоқа каналини банд қилиб туриш устуворлигини аниқлашни кўзда тутати, бу бўғинлар ўртасидаги алоқа каналларига тушадиган юкланишни имкон қадар камайтириш ва белгиланган сифатли хизматлар кўрсатишни таъминлайди.

АТМларнинг ахборот узатишнинг мавжуд технологияларидан асосий фарк қилувчи хусусияти узатиш тезлигининг юкорилигидир – алоқа каналига /10 Гбит/с гача. (бугунги кунда – 2,5 Гбит/с). АТМ маҳаллий ҳамда глобал тармоқлар бажарадиган функцияларни объектив равишда қўшиб олиб боради. Узоклашган фойдаланувчиларга исталган умумий ахборот ресурсларидан эркин фойдаланиш имкони берилади, шунингдек глобал телекоммуникацияларнинг қўплаб хизматлари таъминланади. АТМ технологияларининг бу хусусияти толали-оптик алоқа каналлари базасида интеграциялашган таксимланган корпоратив ахборот тармоқларини яратишда жуда муҳимдир. Бундан ташқари, трафигига (видео– ва CAD/CAM файлларидан иборат) ўзига хос талаблар қўйиладиган тезлиги юкори бўлган МХТ, шунингдек хизмат кўрсатиш қўшиб олиб бориладиган минтакавий ва шаҳар ичидаги кенг полосали тармоқларда узатишнинг магистрал ва абонент каналлари АТМ ларни қўллашнинг самарали даражалари ҳисобланади.

АТМ ларнинг анъанавий МХТ ларидан асосий фарк қилувчи хусусияти шундан иборатки, АТМ ўз табиатида кўра, виртуал уланишларни ўрнатишга йўналтирилган. Виртуал

уланиш – бу ахборот узатиш учун икки ёки ундан ортик охирги қурилмалар ўртасида муайян тарзда тузилган муҳит. **Виртуал канал** қайд этилган йўналиш бўлиб, у ушбу алоқа сеансида барча уяларни бир фойдаланувчидан иккинчисига ўтказадиган коммутаторлар портлари номерларининг кетма-кетлигидан иборат бўлади. Виртуал каналлар ҳамма вақт бир томонга йўналтирилган бўлади, яъни худди шу фойдаланувчилар ўртасида тескари йўналишда маълумот узатиш учун идентификаторларнинг бошқа номерларидан фойдаланилади.

Виртуал йўл тушунчаси тармоқнинг қандайдир бир участкасида ишлатилади: бир нечта виртуал канал айнан бир йўналиш бўйича ўтади, бу коммутаторга виртуал каналларнинг бутун бир гуруҳини қайта улаш имконини беради. Ҳар бир жисмоний канал бир нечта виртуал йўл ва каналларга эга бўлиши мумкин. Виртуал уланишлар тузилмаси жисмоний каналлар билан боғлиқ бўлмаганлиги учун ҳам АТМ тармоғи топологияси исталганча бўлиши мумкин. Коммутаторлар бунда шина, ҳалқа ёки юлдузга уланган, кўпинча эса бу барча уланишларнинг аралашмаси бўлиши мумкин. Бу алоқаларни захиралаш имконини беради, бу эса, ўз навбатида, тармоқ ишончлилигини оширади.

Одатдаги маҳаллий тармоқлар (Ethernet, Token Ring) қабул қилиб олувчи қурилманинг тайёрлигини текшириб ўтирмайди, балки у ерга ахборот пакетини шундай жўнатиб юборади. Пакетда юборилаётган манзил кўрсатилган бўлиши керак, уни тармоқ қурилмалари ўз манзили билан солиштириб текшириб кўради. АТМ га бирор-бир хабарни узатишдан олдин хабар манбаи бўлган станция хабар юборилаётган станциянинг уни қабул қилиб олишга тайёрлигини текширади ва шундан кейингина уланиш ўрнатилади. Фақат шу икки станцияга ахборот оқими кўриниб туради.

АТМ виртуал каналларнинг коммутациясига жойланган киска пакетлар (уялар)ни коммутациялайди. Одатдаги ахборот пакетларидан фаркли ҳолда уяларда манзилли ахборот ва назорат суммаси бўлмайди. Коммутациялаш ташкил этилган уланишлардан бирини белгиловчи виртуал каналнинг идентификатори асосида амалга оширилади. Хато эҳтимоли жуда кам бўлган юқори сифатли кабелли тизимдан фойдаланилганлиги сабабли ҳам назорат суммаси зарур эмас, деб ҳисобланади. АТМ протокол билан улашга мўлжалланган. Ахборотни узатишдан олдин фойдаланувчилар ўртасида виртуал ёки мантикий алоқа канали ташкил этилади, бу

Виртуал уланиш – бу ахборот узатиш учун икки ёки ундан ортик охирги қурилмалар ўртасида муайян тарзда тузилган муҳит.

Виртуал канал қайд этилган йўналиш бўлиб, у ушбу алоқа сеансида барча уяларни бир фойдаланувчидан иккинчисига ўтказадиган коммутаторлар портлари номерларининг кетма-кетлигидан иборат бўлади.

ўзаро алоқа тугагунга қадар уларнинг ихтиёрида бўлади. Бу каналнинг ўлчамлари трафик тури ва унинг интенсивлигига боғлиқ ҳолда турлича бўлиши мумкин.

Товушни узатиш учун фақат талаб этиладиган белгиланган ўтказиш полосаси аниқланади, компьютерлар ўртасида файл билан алмашилиш учун эса трафикнинг ўртача ва энг юқори интенсивлиги кўрсаткичлари берилади. Уялар доимий узунликка эга (53 байт) бўлгани учун истеъмолчига янги ахборот келишининг тўхталиб қолиши ҳар доим бир хил бўлади. АТМ уяларига улар коммутатор орқали ўтаётганида ишлов бериш осон. Пакетга ишлов беришда йўналтиргич дастлаб уни тўлалигича буферга қабул қилиб олади, назорат суммасини текширади, манзилли ахборотни, маълумотлар майдони мазмунини таҳлил қилади ва фақат шундан кейингина ушбу пакетни жўнатади. Замонавий йўналтиргичлар дастурлари миллионлаб код қаторига эга бўлади, шунинг учун ҳам бундай қурилмалар қиммат. Улардан фаркли ўлароқ, АТМ коммутатори ўз масалаларини аппарат йўли билан ҳал қилади. Коммутатор уянинг сарлавҳасидаги идентификаторни ўқиб, унинг мазмуни тўғрисида фикрлаб ўтирмасдан уни бир портдан иккинчи портга юборади. Юқорида айтилганлардан келиб чиқиб қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

- АТМ тармоғи ҳамма вақт ҳам барча амалга оширилган виртуал каналларга нисбатан катта ўтказиш қобилиятига эга. Бунда тармоққа янги фойдаланувчиларнинг уланиши тармоқнинг ўз мантикий воситалари томонидан чекланиши ҳисобига назорат амалга оширилади;
- маълумотлар оқимини бошқаришни охириги ускуна амалга оширади;
- жисмоний даражада хатолар деярли йўқ;
- йўқотилган уялар фоизи жуда кичик ва уни олдиндан айтиш мумкин. АТМ ишончсиз каналларда ишлай олмайди.
- ҳозирги вақтда мавжуд бўлган телекоммуникация тизимларининг бир қатор камчиликлари мавжуд:
 - улар узатадиган ахборот турига боғлиқлиги;
 - мослашувчанликнинг йўқлиги, замонавий телекоммуникация тизимлари бошқарув тизимлари томонидан узатилаётган ахборот ҳажмига, узатиш тезлигига, ахборотни етказиб бериш вақти ва ишончлилигига қўйиладиган талабларнинг ўзгаришига мослашишни деярли таъминламайди;
 - ресурслардан фойдаланиш самарадорлиги пастлиги.

Ҳозирги вақтда АТМ технологиялари базасида ягона телекоммуникация тизими – кенг полосали рақамли интеграл хизмат кўрсатиш тармоғини яратиш имконияти пайдо бўлди, у қуйидаги функцияларни бажаришни таъминлайди:

- ягона асинхрон кўчириш усули (АТМ) ёрдамида барча турдаги ахборотни ташиш, бунда ҳар бир фойдаланувчи тармоқдан ўзига зарур бўлган ресурснигина олади;

- ҳам ахборотни тўсиш эҳтимоли, ҳам етказиб бериш вақтига бўлган талабларни бажарган ҳолда интерфаол хизматлар ва ахборотни тақсимлаш хизматларини қўллаб-қувватлаш;

- абонентлар ўртасида уланишни ўрнатиб ва ўрнатмай туриб режимларни саклаб туриш;

- ҳам узлуксиз, ҳам блокли трафикни узатиш, бу мультиплексирлаш ҳисобига ягона тармоқ ресурсларидан янада самарали фойдаланиш имконини беради;

- сигналларга рақамли ишлов бериш асосида тармоқ ичида сигналлар ва хабарларни ўзгартириш;

- фойдаланувчиларни телебошқарув ва теленазорат, видеотелефон, маълумотларни юқори тезликда узатиш, маълумотлар ва видеоахборотларни талабга кўра чиқариб бериш каби хизматлар билан таъминлаш;

- кун сайин телекоммуникация тармоқларида АТМ технологияларини жорий этишга бўлган кизиқишнинг ортиб боришини омиллар билан тушунтириш, улар:

- маълумотларга масофадан туриб ишлов бериш тизимининг ривожланиши, бу анча катта ҳажмдаги ахборотни ҳақиқий вақт миқёсида узатишни талаб этади;

- МХТ ни бирлаштирувчи юқори тезликли трактларга талабнинг тинмай ошиб бориши;

- ҳаракатчан ва ноҳаракатчан тасвирлар билан алмашилиш бўйича хизматлар кўрсатишга фойдаланувчилар эҳтиёжининг ортиб бориши.

- ҳисоблаш тармоқларининг ривожланишида икки йўналиш кузатилади:

- бир томондан, маҳаллий тармоқларни (LAN) юқори тезликда ахборот билан алмашилишни таъминлаш имконияти билан шаҳар (MAN) ва глобал (WAN) тармоқларга бирлаштириш йўналиши мавжуд;

- иккинчи томондан, иш станциялари ва ШЭҲМ иш унумининг жадал ошиб бориши муносабати билан, шунингдек станциялар мультимедиа-терминаллари бўлиб бориши муносабати билан маҳаллий тармоқларнинг ўзида

хам иш тезлигининг кескин ошиш йўналиши мавжуд.

Айтиш керакки, глобал тармоқларда алоқаларни ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари бор.

Глобал тармоқларда МХТ ўртасидаги алоқа кўприклар воситасида амалга оширилади. Кўприклар – дастурий аппарат мажмуасидан иборат бўлиб, МХТ ларни ўзаро, шунингдек МХТ ва узоклашган ишчи станцияларини (ИС) улайди, бу билан уларга ахборот тўплаш ва алмашилиш имкониятларини кенгайтириш учун бир-бирлари билан ўзаро алоқада бўлишга имкон яратиб беради. Кўприк одатда бир хил ўзаро алоқа протоколлари, маълумотларни узатишнинг бир хил муҳити ва бир хил тузилишдаги манзилдан фойдаланадиган иккита тармоқни ўзаро улайди.

Маҳаллий кўприк масофа бўйича кабел чегарасида жойлашган тармоқлар ўртасида маълумотларни узатади. Маҳаллий кўприклар қуйидаги ҳолларда қўлланилади:

- алоқа линияларининг иш тезлигини ошириш ва кийматини камайтириш мақсадларида катта тармоқларни икки ва ундан кўп кичик тармоқларга бўлиш учун. Масалан, битта ташкилотда турли бўлимлар битта тармоқнинг ўзидан бўлиб фойдаланади. Катта тармоқлар кичикларига нисбатан секинроқ ишлаши сабабли ихчам жойлашган бўлимларни кичик тармоқларга бўлиш имконияти бор. Маҳаллий кўприкдан фойдаланиб бўлимлар маълумотлардан худди битта тармоқда ишлаётгандек фойдаланишни давом эттиришлари мумкин, бунда улар кичик тармоқка хос бўлган тез ишлаш ва мослашувчанликка эга бўладилар.



3.8-расм. Катта тармоқни сегментларга бўлиш намунаси

- маҳаллий кўприк ёрдамида тармоқнинг жисмоний имкониятларини кенгайтириш мумкин. Агар Netware тармоғи унинг манзил аппарат схемаси томонидан қўллаб-қувватлаб

Маҳаллий кўприк
масофа бўйича
кабел чегарасида
жойлашган
тармоқлар ўртасида
маълумотларни
узатади.

туриладиган ва йўл қўйилиши мумкин бўлган миқдордаги бўғинларга эга бўлса ҳамда яна бир нечта бўғинни қўшиш зарурияти бўлса, бундай тармоқни кенгайтириш учун кўприкдан фойдаланилади. Бунда тармоққа қўшимча файл серверини улаш шарт эмас.

• тармоқларни интертармоққа бирлаштириш. Ҳар бир тармоқнинг фойдаланувчилари бошқа тармоқларнинг ахборотидан эркин фойдалана олишлари учун бу тармоқларни интертармоқ ҳосил қилиб бирлаштириш керак бўлади.

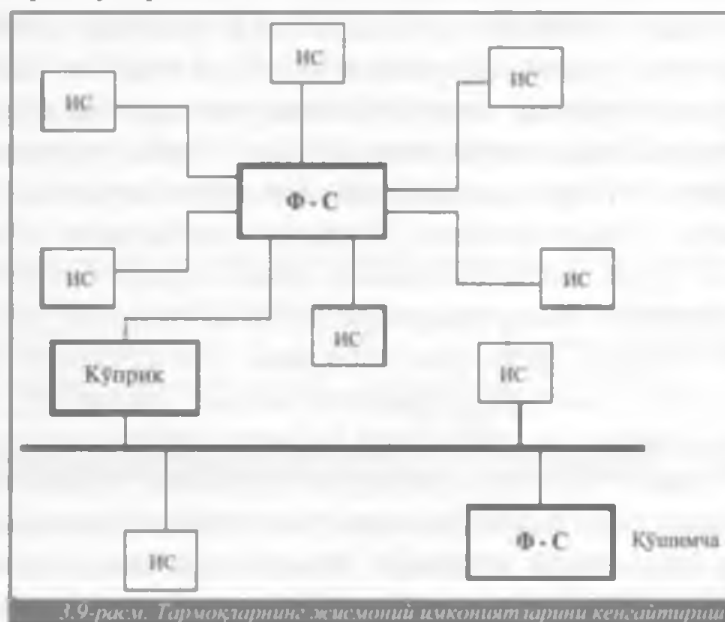
Узоқлашган кўприклар масофа тармоқларни кабел воситасида улаш имкониятини бермайдиган ҳолларда қўлланилади.

Мисол

Турли шаҳарлардаги тармоқларни улаш узоқлашган кўприкдан фойдаланиш заруриятини келтириб чиқаради, чунки маҳаллий кўприк учун мўлжалланган кабел узунлигининг чекланганлиги бунга сабаб бўлади. кланган

Узоқлашган кўприк узоқлашган тармоқ ёки узоқлашган иш станциялари билан улаш учун узатишнинг оралик муҳити (телефон линияси) дан фойдаланади. Тармоқнинг узоқлашган тармоқ билан алоқасида кўприкни уланишнинг ҳар бир учидан ўрнатиш зарур, тармоқнинг узоқлашган иш станцияси билан алоқасида эса фақат тармоқдагина кўприк ўрнатиш талаб этилади.

Узоқлашган ўзаро алоқани ташкил этиш учун модемларни танлаш алоқа каналларининг тавсифлари ва турлари, шунингдек модемларнинг имкониятларига қўйиладиган талаблар ва уларнинг қиймати билан белгиланади.



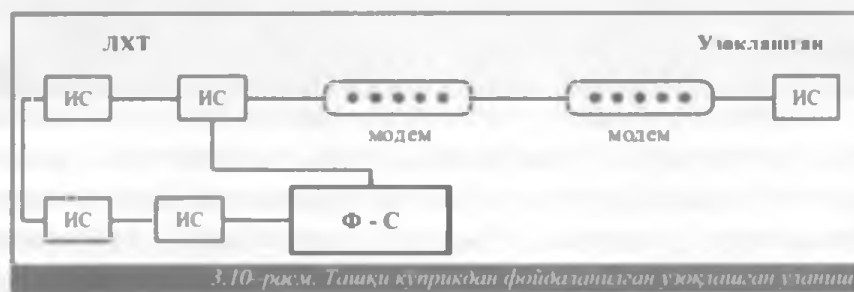
3.9-расм. Тармоқларнинг жисмоний имкониятларини кенгайтириш

Узоқлашган кўприклар масофа тармоқларни кабел воситасида улаш имкониятини бермайдиган ҳолларда қўлланилади

Тармоқнинг узоқлашган тармоқ билан алоқасида кўприкни уланишнинг ҳар бир учидан ўрнатиш зарур, тармоқнинг узоқлашган иш станцияси билан алоқасида эса фақат тармоқдагина кўприк ўрнатиш талаб этилади

Ҳисоблаш тармоғи тармоқдан фойдаланувчиларга ўз ишларида тармоқнинг маълумотларни босмадан чиқариш сервисидан фойдаланиш имконини беради. Принтерлар, плоттерлар ёки исталган периферик қурилмалар тармоқнинг босиш қурилмалари (БК) бўлиши мумкин.

БК агар у ташқаридан ишчи станцияси ИСга ёки тармоққа уланган ва ундан тармоқнинг турли участкаларидаги турли фойдаланувчилар ёки фойдаланувчилар гуруҳининг манфаатлари йўлида фойдаланиладиган бўлса, тармоқ босиш қурилмаси ҳисобланади. Замонавий БК нинг охириги моделлари катта функционал имкониятларга, юқори иш унумига эга. Улар анча қиммат ва улардан маҳаллий босиш қурилмаси сифатида фойдаланиш катта моддий харажатлар билан боғлиқ бўлади.



Босиш сервиси бирданига бир нечта фойдаланувчига босиш қурилмасидан самарали фойдаланиш имкониятини беради. Масалан, тармоққа уланган XEROX фирмасининг битта лазер принтери, бошқа принтерларни сотиб олмай, анча маблағ тежаш имконини беради.

Тармоққа уланмаган станция унга уланган принтерга уланиш учун сўров юборганда бу сўров дархол бажариш учун йўналтирилади. Агар фойдаланувчи тармоққа уланган принтерлар билан ишлайдиган бўлса, у босиш қурилмасига чиқарадиган ахборот дастлаб файл ёки принт-серверга, сўнгра принтерга йўналтирилади. Принтер навбатдаги сўровни бажариш учун тайёр бўлганида принт-сервер босиш учун навбатда турган топшириқни танлайди ва уни ушбу навбатга тегишли бўлган принтерга юборади. Принт-сервер файл-сервер (Ф-С) дастурий компонентининг таркибий қисми бўлиши мумкин, у навбатдаги босишга тайёр топшириқни танлаб олади ва уни принтерга йўллайди. Принт-сервер шунингдек тармоқда ихтисослашган станция шаклида ҳам бўлиши мумкин, у тармоқда босиш жараёнларига хизмат кўрсатишга йўналтирилган ёки кўприк дастурий таъминоти

билан қўшилган бўлади. Тармоқда босиш жараёни одатдаги узоклашган ИС га уланган принтерларда ҳам амалга оширилиши мумкин.

Принт-сервер тармоқнинг босиш имкониятларини оширади, у тармоқка уланган турли компьютерларга уланган деярли барча принтерларга хизмат кўрсата олади ва файл-сервер ёки ихтисослашган ИС га инсталляция қилинган (инсталляция – ШЭХМ га дастурий маҳсулот ўрнатиш) бўлиши мумкин.

Принт-сервер тизимида босиш жараёни қуйидаги тарзда амалга оширилади: ИС қобиғи тармоқ бўйлаб файл ёки принт-серверга файл жўнатади, у ерда тизимий режалаштиришга мувофик равишда буферланади ва навбатга қўйилади, бунда босиш учун параметрлар кўрсатилади.

Фойдаланувчилар босиш учун ахборотни бир вақтнинг ўзида юборганларида биринчи бўлиб олинган сўровга биринчи навбатда ишлов берилади. Барча кейинги сўровлар навбатга қўйилади ва, агар уларга юқори устунлик берилмаса, шундай кетма-кетликда ишлов берилади.

Қандай босиш кераклигини белгилаб берувчи тавсифлар босиш учун иш топшириқлари бўлиб хизмат қилади. Уларга босиш режими, формати, нусхалар сони, шунингдек ишни бажарадиган аниқ принтерни кўрсатиш кабилар киради. Ҳар бир фойдаланувчи босиш учун топширик тузади ва уни файл ёки принт-серверга юборади, бу ерда у навбатга қўйилади.

Тармоқ операцион тизими битта принтерга бир нечта навбатга хизмат кўрсатиш имконини беради ва битта навбатга бир нечта принтер хизмат кўрсатиши мумкин бўлади. Масалан, босиш учун бир нечта сўровлар мавжудлигида Printer0 ва Printer1 принтерларига устуворлиги анча юқори бўлган навбатлардаги топшириқларни бажариш юклатилади. Шунингдек қайси фойдаланувчиларга ҳар бир навбатга босиш учун топширик жойлаштиришга рухсат этилганлигини аниклаш мумкин.



Босиш учун қўйилган ҳар қандай навбат махсус воситалар ёрдамида режалаштирилган бўлиши зарур. Файл-сервер консолларидан ёки тайёрланган autoexec.sys файлидан

чиқариладиган буйруқлар ёрдамида босишга қўйилган навбатлар ва принтерлар ўртасида мувофиқлик ўрнатиш мумкин.

3.3. Компьютер тармоқларида маълумотлар билан ишлаш технологиялари

Ҳозирги вақтда шахсий компьютерлар (ШК) нинг унча катта бўлмаган маҳаллий тармоқларидан саноат корпоратив ахборот тизимлари – UPSIZING га ўтиш жуда долзарбдир. Аксарият ўрта ва йирик давлат ва тижорат ташкилотлари аста-секин фақат шахсий компьютерлардан фойдаланишдан воз кечмоқдалар, бугунги куннинг вазифаси – очик ва тақсимланган ахборот тизимларини яратишдан иборат.

Бугунги кунда ахборот технологияларининг ривожланиши – аксарият ҳолларда турли платформалардан фойдаланувчи узоклашган компьютер ва маҳаллий тармоқларни ягона ахборот тизимига бирлаштирувчи корхона ва корпорацияларнинг ягона тармоқларини яратишдан иборат. Яъни компьютерлардан фойдаланувчиларни ягона ахборот маконига бирлаштириш ва уларга ресурслардан биргаликда эркин фойдаланиш имкониятини бериш. Лекин бу ерда алоқа каналларини ташкил этиш бўйича (Ethernet кабелини шаҳар бўйлаб, бунинг устига планетанинг бошка учига қадар тортиб олиб бориб бўлмайди) кўплаб қийинчиликлар юзага чиқади. Корпоратив тармоқларни қуришда баъзан телефон каналларидан фойдаланилади, лекин бундай алоқа ишончли эмас, бунинг устига ажратилган алоқа линияларининг ижараси қиммат, самарадорлиги эса паст. Турли МХТ ларни корпоратив тармоққа қўшиш, шунингдек катта компьютерлар, масалан IBM mainframe ёки VAX ни улашда муаммо юзага келади. Шунинг учун ҳам корпоратив тармоқ қуриш масаласи осон иш эмас.

Биринчи муаммо – бу алоқа канали. Корпоратив тармоқнинг коммуникация протоколи мавжуд глобал тармоқларда қабул қилинганга мос бўлиши учун маълумотлар узатишнинг умумий фойдаланиладиган мавжуд глобал тармоқларидан фойдаланиш энг макбулдир. X.25 протоколининг танлаш бу ҳолда энг оқилона ҳисобланади. Ушбу протокол ҳатто сифати паст алоқа линияларида ҳам ишлаш имконини беради, чунки у узоклашган терминалларни катта ЭҲМ га улаш учун ишлаб чиқилган ва тегишлича хатоларни тузатишнинг қучли воситаларини ўз ичига олади ва бу билан фойдаланувчини

бундай ишлардан озод этади.

Х.25 протоколларининг янада ривожланганлари - Frame Relay, шунингдек АТМ типигаги янги протоколлар бўлиб, улар катта тезликни таъминласа ҳам, мукамал алоқа линиялари бўлишини талаб қилади ва шу сабабли ҳам якин келажакда кенг қўлланилмаса керак. Мамлакатимиздаги мавжуд умумфойдаланиладиган глобал тармоқлар - SprintNet, Infotel, Pochet ва бошқалар Х.25 базасида қурилган.

Х.25 протоколи битта линияда 4096 тагача виртуал алоқа каналларини ташкил этиш имконини беради. Агар офисга битта ажратилган линия тортиб келинса, ундан бир нечта узоклашган офисни бирлаштириш, корпоратив ахборот ресурсларини улаш учун электрон почта, маълумотлар базасидан *бир вақтнинг ўзида* фойдаланиш мумкин.

Ажратилган линия – бу оддий телефон линияси бўлиб, у билан 9600-28800 бит/с тезликда ишлаш мумкин. Бундан ҳам тезроқ ишлайдиган линиялар (64 Кбит/с ва ундан катта) анча қиммат туради.

Одатда, Х.25 тармоқлари икки турда – Switch ёки пакетларни коммутациялаш марказлари (ПКМ) ва PAD (packet assembler/disassembler – пакетларни йиғувчи/ишлаб чиқувчи), шунингдек маълумотлар пакет адаптери (МПА) ёки терминал концентратор деб аталадиган ускуналарда қурилади. МПА Х.25 тармоғига порт оркали охириги қурилмаларни улаш учун хизмат қилади. Корпоратив тармоқда МПА дан фойдаланишга мисол банкоматларнинг банкнинг марказий компютерига уланишидир. ПКМ – унинг вазифаси йўналишни аниқлаш, яъни ахборот юбориладиган жисмоний линиялар ва улардаги виртуал каналларни танлашдан иборат.

Қўпчилик фойдаланадиган МББТ га ўтиш – келажакда ташкилотларнинг фаолиятини таъминлаб берадиган сифат жиҳатидан технологик сакраш ҳисобланади. Янги ахборот тизимларига ўтишни амалга ошириш миждоз-серверларнинг ҳозир фойдаланилаётган ва истикболдаги моделларига боғлиқдир.

Мижоз-сервер моделлари – бу тармоқдаги компютерларнинг ўзаро алоқа қилиш технологиясидир. Ҳар бир компютер ўз вазифасига эга ва ўзининг муайян ролини бажаради. Тармоқдаги баъзи компютерлар ахборот-ҳисоблаш ресурслари (процессорлар, файл тизими, почта хизмати, босиш хизмати, маълумотлар базаси)га эга бўлиб, уларни бошқаради, бошқалари бу хизматларга мурожаат этиб, улар хизматидан фойдаланади. У ёки бу ресурсни бошқарадиган компютер бу ресурснинг **сервери**, ундан фойдаланадиган

бундай ишлардан озод этади.

X.25 протоколларининг янада ривожланганлари - Frame Relay, шунингдек ATM типигаги янги протоколлар бўлиб, улар катта тезликни таъминласа ҳам, мукамал алоқа линиялари бўлишини талаб қилади ва шу сабабли ҳам якин келажакда кенг қўлланилмаса керак. Мамлакатимиздаги мавжуд умумфойдаланиладиган глобал тармоқлар - SprintNet, Infotel, Pochet ва бошқалар X.25 базасида қурилган.

X.25 протоколи битта линияда 4096 тагача виртуал алоқа каналларини ташкил этиш имконини беради. Агар офисга битта ажратилган линия тортиб келинса, ундан бир нечта узоклашган офисни бирлаштириш, корпоратив ахборот ресурсларини улаш учун электрон почта, маълумотлар базасидан *бир вақтнинг ўзида* фойдаланиш мумкин.

Ажратилган линия – бу оддий телефон линияси бўлиб, у билан 9600-28800 бит/с тезликда ишлаш мумкин. Бундан ҳам тезроқ ишлайдиган линиялар (64 Кбит/с ва ундан катта) анча қиммат туради.

Одатда, X.25 тармоқлари икки турда – Switch ёки пакетларни коммутациялаш марказлари (ПКМ) ва PAD (packet assembler/disassembler – пакетларни йиғувчи/ишлаб чикувчи), шунингдек маълумотлар пакет адаптери (МПА) ёки терминал концентратор деб аталадиган ускуналарда қурилади. МПА X.25 тармоғига порт орқали охириги қурилмаларни улаш учун хизмат қилади. Корпоратив тармоқда МПА дан фойдаланишга мисол банкоматларнинг банкнинг марказий компьютерига уланишидир. ПКМ – унинг вазифаси йўналишни аниқлаш, яъни ахборот юбориладиган жисмоний линиялар ва улардаги виртуал каналларни танлашдан иборат.

Қўпчилик фойдаланадиган МББТ га ўтиш – келажакда ташкилотларнинг фаолиятини таъминлаб берадиган сифат жиҳатидан технологик сакраш ҳисобланади. Янги ахборот тизимларига ўтишни амалга ошириш мижоз-серверларнинг ҳозир фойдаланилаётган ва истикболдаги моделларига боғлиқдир.

Мижоз-сервер моделлари – бу тармоқдаги компьютерларнинг ўзаро алоқа қилиш технологиясидир. Ҳар бир компьютер ўз вазифасига эга ва ўзининг муайян ролини бажаради. Тармоқдаги баъзи компьютерлар ахборот-ҳисоблаш ресурслари (процессорлар, файл тизими, почта хизмати, босиш хизмати, маълумотлар базаси)га эга бўлиб, уларни бошқаради, бошқалари бу хизматларга мурожаат этиб, улар хизматидан фойдаланади. У ёки бу ресурсни бошқарадиган компьютер бу ресурснинг **сервери**, ундан фойдаланадиган

бундай ишлардан озод этади.

Х.25 протоколларининг янада ривожланганлари - Frame Relay, шунингдек АТМ типигаги янги протоколлар бўлиб, улар катта тезликни таъминласа ҳам, мукамал алоқа линиялари бўлишини талаб қилади ва шу сабабли ҳам яқин келажакда кенг қўлланилмас керак. Мамлакатимиздаги мавжуд умумфойдаланиладиган глобал тармоқлар - SprintNet, Infotel, Pochet ва бошқалар Х.25 базасида қурилган.

Х.25 протоколи битта линияда 4096 тагача виртуал алоқа каналларини ташкил этиш имконини беради. Агар офисга битта ажратилган линия тортиб келинса, ундан бир нечта узоклашган офисни бирлаштириш, корпоратив ахборот ресурсларини улаш учун электрон почта, маълумотлар базасидан *бир вақтнинг ўзида* фойдаланиш мумкин.

Ажратилган линия – бу оддий телефон линияси бўлиб, у билан 9600-28800 бит/с тезликда ишлаш мумкин. Бундан ҳам тезроқ ишлайдиган линиялар (64 Кбит/с ва ундан катта) анча қиммат туради.

Одатда, Х.25 тармоқлари икки турда – Switch ёки пакетларни коммутациялаш марказлари (ПКМ) ва PAD (packet assembler/disassembler – пакетларни йиғувчи/ишлаб чиқувчи), шунингдек маълумотлар пакет адаптери (МПА) ёки терминал концентратор деб аталадиган ускуналарда қурилади. МПА Х.25 тармоғига порт оркали охириги қурилмаларни улаш учун хизмат қилади. Корпоратив тармоқда МПА дан фойдаланишга мисол банкоматларнинг банкнинг марказий компьютерига уланишидир. ПКМ – унинг вазифаси йўналишни аниқлаш, яъни ахборот юбориладиган жисмоний линиялар ва улардаги виртуал каналларни танлашдан иборат.

Қўпчилик фойдаланадиган МББТ га ўтиш – келажакда ташкилотларнинг фаолиятини таъминлаб берадиган сифат жиҳатидан технологик сакраш ҳисобланади. Янги ахборот тизимларига ўтишни амалга ошириш миқроз-серверларнинг ҳозир фойдаланилаётган ва истикболдаги моделларига боғлиқдир.

Мижоз-сервер моделлари – бу тармоқдаги компьютерларнинг ўзаро алоқа қилиш технологиясидир. Ҳар бир компьютер ўз вазифасига эга ва ўзининг муайян ролини бажаради. Тармоқдаги баъзи компьютерлар ахборот-ҳисоблаш ресурслари (процессорлар, файл тизими, почта хизмати, босиш хизмати, маълумотлар базаси)га эга бўлиб, уларни бошқаради, бошқалари бу хизматларга мурожаат этиб, улар хизматидан фойдаланади. У ёки бу ресурсни бошқарадиган компьютер бу ресурснинг **сервери**, ундан фойдаланадиган

компьютер эса мижоз деб аталади.

Ҳар бир муайян сервер ўзи эгалик қиладиган ресурс тури билан белгиланади. Масалан, маълумотлар базаси серверининг вазифаси мижозларнинг маълумотларга ишлов бериш билан боғлиқ сўровларига хизмат кўрсатишдан иборат; файлли сервер ёки **файл-сервер** файл тизимини бошқаради ва ҳ.к. Бу тамойил дастурларнинг ўзаро алоқасига ҳам тааллуқлидир. Хизматларнинг тегишли тўпламини тақдим этиш ишларини бажарадиган дастур **сервер** сифатида қаралади, бу хизматлардан фойдаланадиган дастурларни эса **мижоз** деб аташ қабул қилинган. Дастурлар учун функцияларнинг тақсимланганлиги характерлидир, яъни амалий дастур функцияларининг бир қисми мижоз-дастурда, бошқа қисми эса сервер-дастурда амалга оширилади, уларнинг ўзаро алоқаси учун эса **протокол** белгиланади. Бу функцияларни кўриб чиқамиз. Мижоз-сервер технологиясининг асосий тамойилларидан бири стандарт интерфаол иловалар функцияларини турли табиатга эга бўлган тўртта гуруҳга бўлишдан иборат.

Биринчи гуруҳ. Бу маълумотларни киритиш ва тасвирлаш функциялари.

Иккинчи гуруҳ – ушбу предмет соҳаси учун характерли бўлган соф амалий функцияларни бирлаштиради (банк тизими учун ҳисобварақлар очиш, бир ҳисобварақдан иккинчисига пул ўтказиш ва ҳ.к.).

Учинчи гуруҳ – ахборот-ҳисоблаш ресурсларини сақлаш ва бошқаришнинг фундаментал функциялари (маълумотлар базаси, файл тизимлари ва ҳ.к.).

Тўртинчи гуруҳ – биринчи учта гуруҳ функциялари ўртасидаги алоқани амалга оширувчи хизмат функциялари.

Шу муносабат билан ҳар қандай иловада қуйидаги мантикий компонентларни ажратиб кўрсатиш мумкин:

- тақдим этиш компоненти (presentation), биринчи гуруҳ функцияларини амалга оширади;
- амалий компонент (business application), иккинчи гуруҳ функцияларини бажаради;
- ахборот ресурсларидан эркин фойдаланиш компоненти (resource manager), учинчи гуруҳ функцияларини бажаради, шунингдек уларнинг ўзаро алоқа усуллари тўғрисида келишув киритилади ва аниқлаштирилади (ўзаро алоқа протоколи).

Мижоз-сервер технологиясини амалга оширишдаги фарқлар қуйидаги омиллар билан белгиланади:

- бу компонентлардан ҳар бири қўшилган дастурий

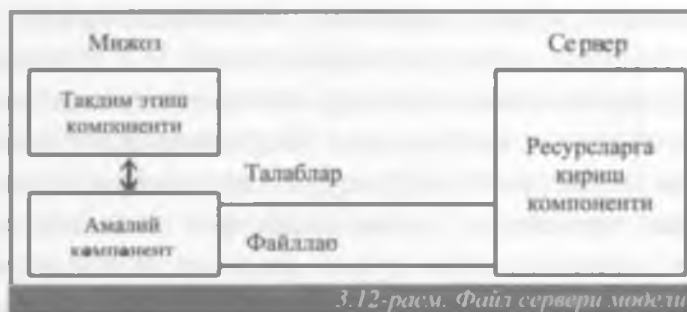
таъминот турлари билан;

- барча учта гуруҳ функцияларини амалга ошириш учун фойдаланиладиган дастурий таъминот механизмлари билан;
- тармоқдаги компьютерлар ўртасида мантикий компонентларнинг тақсимланиш усули билан;
- компонентларнинг ўзаро алоқаси учун фойдаланиладиган механизмлар билан.

Қуйидаги моделларда амалга оширилган тўртта ёндашувни ажратиб кўрсатиш мумкин:

- файл-сервер модели (File Server - FS);
- узоклашган маълумотлардан эркин фойдаланиш модели (Remote Data Access - RDA);
- маълумотлар базаси сервери модели (Data Base Server - DBS);
- иловалар сервери модели (Application Server - AS).

(FS) – шахсий компьютерларнинг маҳаллий тармоқлари учун базавий ҳисобланади. Яқин вақтгача ватанимизнинг бундай тизимлардан фойдаланувчи ишлаб чиқувчилари ўртасида FoxPro, Clipper, Clarion, Paradox каби тизимлар оммалашган эди. Тармоқдаги компьютерлардан бири файл-сервери ҳисобланади ва бошқа компьютерларга файлларга ишлов бериш бўйича хизматларни кўрсатади. Файл сервери тармоқ операцион тизими (Novell NetWare) ни бошқариш ишларини бажаради ва ахборот ресурслари (яъни файллар) дан фойдаланишда компонент ролини ўйнайди. Бошқа шахсий компьютерларда тармоқда илова ишлайди, унинг кодларида тақдим этиш компоненти ва амалий компонент қўшилиб кетган бўлади (3.12-расм).



3.12-расм. Файл сервери модели

Алмашиниш протоколи иловага файл серверидаги файл тизимларидан эркин фойдаланишни таъминловчи чақирувлар тўпламидан иборат бўлади.

Ушбу модель технологиясининг камчиликларига тармоқ трафигининг пастлиги (илова учун зарур бўлган кўплаб файлларни узатиш), маълумотлар (файллар) билан кўп

операцияларни амалга ошириб бўлмаслиги, маълумотлардан эркин фойдаланиш хавфсизлигининг тегишли воситалари йўқлиги (фақат файл тизими муҳофазаланган) ва х.к. кабиларни киритиш мумкин.

Узоклашган маълумотлардан эркин фойдаланиш (RDA) модели FS-моделидан ахборот ресурсларидан эркин фойдаланиш усули билан кескин фаркланади. RDA-моделида тақдим этиш компоненти кодлари ва амалий компонент кодлари қўшилиб кетган ва компьютер-мижозда бажарилади. Ахборот ресурсларидан эркин фойдаланиш (агар гап маълумотлар базаси тўғрисида кетаётган бўлса SQL) махсус тил ёки махсус кутубхона функцияларини (агар API – амалий дастурлаштириш махсус интерфейси бўлса) чакириш билан таъминланади.

Ахборот ресурсларига сўровлар тармоқ бўйлаб узоклашган компьютерга юборилади, у сўровларга ишлов беради ва бажаради, мижозга маълумотлар блокини кайтаради (3.13-расм).



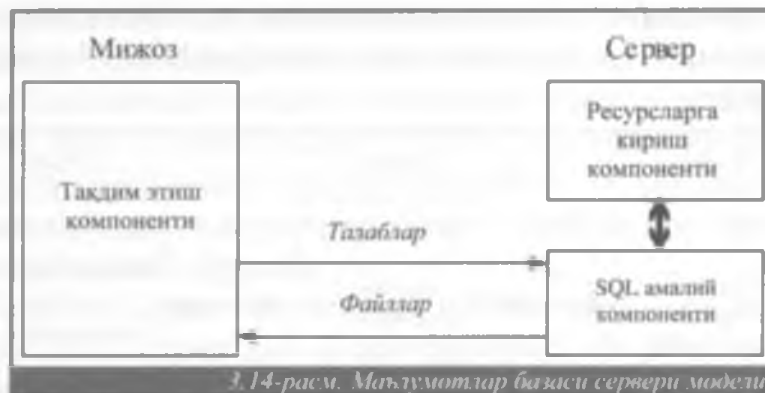
3.13-расм. Узоклашган маълумотлардан фойдаланиш модели

Мижоз-сервер архитектураси тўғрисида гапирилганда ушбу модель кўзда тутилади. RDA-моделининг асосий афзаллиги мижоз-сервер интерфейсининг SQL тили шаклида унификацияланиши ва иловалар ишлаб чиқиш воситаларини танлаш имконияти кенглигидан иборатдир. Камчиликларига мижоз ва сервернинг SQL-сўровлар воситасидаги ўзаро алоқасида тармоқнинг анча сезиларли юкланиши битта дастурда табиатига кўра турли (тақдим этиш ва амалий) функциялар қўшилиб кетганлиги сабабли RDA да иловаларни маъмурлаш имкониятининг йўқлиги кабиларни киритиш мумкин.

Маълумотлардан фойдаланишга маълумотлар базаси сервери модели (DBS) хизмат қилади.

Бу модель баъзи реляцион МББТ ларда (Informix, Ingres,

Sybase, Oracle) амалга оширилган (3.14-расм). Унинг асосини сақланаётган процедуралар механизми – SQL-серверни дастурлаштириш воситаси ташкил этади. Процедуралар маълумотлар базасининг луғатида сақланади, бир нечта мижозлар ўртасида тақсимланади ва SQL-сервер ишлаётган компьютернинг ўзида бажарилади. DBS-моделида тақдим этиш компоненти мижоз-компьютерда бажарилади, амалий компонент сақланадиган процедуралар тўплами сифатида расмийлаштирилган бўлади ва МБ нинг компьютер-сервериди ишлайди. Шу ернинг ўзида маълумотлардан эркин фойдаланиш компоненти, яъни МББТ ядроси бажарилади.



Ахборот ресурси тушунчаси маълумотлар базасигача торайтирилган, чунки сақланаётган процедуралар механизми – DBS-моделининг фарқ қилувчи тавсифи бўлиб, фақат МББТдагина мавжуд.

DBS-моделининг афзалликлари:

- амалий функцияларнинг марказлаштирилган тарзда бошқариш имконияти;
- трафикнинг пасайтирилганлиги (SQL-сўровлар ўрнига тармоқ бўйича сақланаётган процедуралар чакириклари юборилади);
- процедураларни бир нечта иловалар ўртасида тақсимлаш имконияти;
- процедураларни бажаришнинг бир марта яратилган ягона режасидан фойдаланиш ҳисобига компьютер ресурсларининг тежалиши.

Қамчиликларига қуйидагилар қиради:

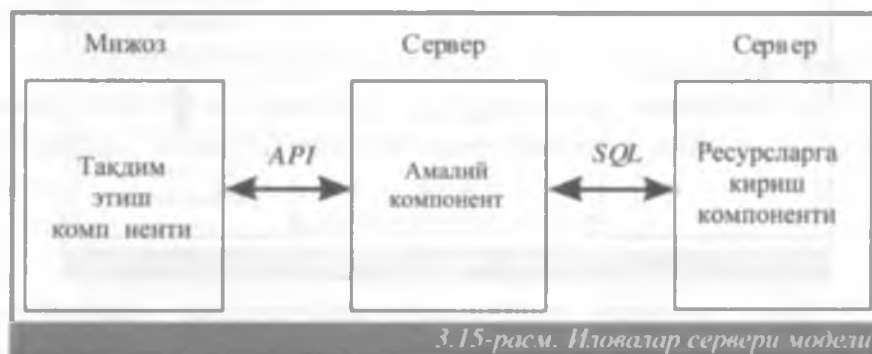
- турли-туман SQL процедуралар кенгайтмасидан иборат бўлган сақланаётган процедураларни ёзиш воситаларининг чекланганлиги, улар тасвир воситалари ва функционал имкониятлари бўйича C++ ёки Pascal тиллари билан қиёсланганда анча ортда қолади. Уларнинг фойдаланиш соҳаси турли-туман сақланаётган процедураларни тестлаш

ва созлаш имконияти йўқлиги сабабли муайян МББТ билан чегараланган.

Амалда аксарият ҳолларда аралаш моделлардан фойдаланилади, бунда маълумотлар базасининг бутунлиги ва баъзи оддий амалий функциялар сақланаётган процедуралар (DBS-модель) билан таъминланади, анча мураккаб функциялар эса компьютер-мижоз (RDA-модель) да бажариладиган бевосита амалий дастурда амалга оширилади.

Фойдаланувчи билан интерфейс учун жавоб берадиган иловалар сервери модели (AS) ни кўриб чиқайлик.

Бу модель фойдаланувчи билан интерфейс учун жавоб берадиган (яъни 3.15-расмдаги биринчи гуруҳ функцияларини бажарадиган) мижоз-компьютер бажарадиган жараёндан иборатдир.



3.15-расм. Иловалар сервери модели

Амалий компонент амалий функцияларни бажарувчи жараёнлар гуруҳи сифатида амалга оширилган ва иловалар сервери (Application Server - AS) деб аталади. Ахборот ресурсларидан ресурслар менежери (масалан, SQL-сервер) эркин фойдаланишга рухсат беради. Амалий компонентлардан маълумотлар базаси, почта хизматлари ва бошқалар каби ресурслардан эркин фойдаланиш мумкин. Ресурслар менежери ишлайдиган компьютерга жойлаштирилган AS SQL-сўровларни тармоқ бўйлаб юбориш заруриятидан озод этади, бу тизимнинг самарадорлигини оширади. RDA ва DBS моделлари функцияларни тақсимлашнинг икки бўғинли схемасига таянади:

- RDA-моделида амалий функциялар мижоз-дастурга берилган (амалий компонент тақдим этиш компоненти билан қўшилиб кетган);
- DBS-моделида уларни бажариш учун масъулиятни МББТ ядроси (амалий компонент ахборот ресурсларидан эркин фойдаланиш компонентига қўшилади) ўз устига олади.

AS-моделда функцияларни тақсимлашнинг уч бўғинли

схемаси амалга оширилган. Бу ерда амалий компонент илованинг энг муҳим ажратилган элементи сифатида алоҳида кўрсатилган. Моделларни қиёслаганда, AS энг мослашувчан ва универсал характерга эгадир.

Янги ахборот тизимига ўтиш принциплари

Янги ахборот тизимига ўтишда тўртта моделдан биттасини танлаш, ахборот тизими архитектураси компонентлари ва ўтиш инструментларини танлаш каби масалаларни ҳал қилиш зарур бўлади. Энг кенг тарқалган АТ FS-модель (уни дастлабки деб қабул қиламиз) ҳисобланади, мақсадли сифатида эса RDA-модель (энг кенг тарқалган ва нисбатан оддий) ни оламиз. Амалиётда ўтишнинг бошқа схемалари (FS-->DBS, RDA--->DBS, RDA-->AS, FS-->AS) ҳам кузатилади. Энг кўп учрайдиган ҳолат бу FS-->RDA, бу ШК маҳаллий тармоқларидан маълумотлар базаси сервери бор тизимлар архитектурасига ўтишдир.

Кейинги кадам – ўз асосида RDA-модель – компьютер-мижоз ва маълумотлар базаси серверига эга бўлган тизим архитектураси компонентларини аниқлаш. Муаммо бу компонентларнинг аппарат ва базавий дастурий таъминотларини танлашдан иборат бўлади.

Бугунги кунда Unix ва Windows (кенг тарқалганлиги, иловалар сонининг кўплиги, фаол фойдаланиладиган русчалаштирилган маҳсулотлар тўпламининг кенглиги) бошқаруви остидаги шахсий компьютерлардан фойдаланилади. Windows нинг энг муҳим афзаллиги – МББТ га йўналтирилган SQL билан ишловчи иловаларни тезда ишлаб чиқиш воситаларининг кўплиги ва бу воситалардан ватанимиз фойдаланувчиларининг эркин фойдалана олиши.

МБ сервери тўғрисида гапирганда шуни эслатиб ўтиш жоизки, бу жуда кучли компьютер бўлиши керак ва у катта хажмдаги диск хотирасининг тезлиги жуда юкори бўлган ишончли механизмлари ва магнит тасмаларда архивлаш тизими билан жиҳозланган бўлиши зарур. Унинг иши саноат стандартлари ишини таъминлайдиган кўп вазифали кўп фойдаланиладиган ОТ бошқаруви остида амалга оширилиши зарур.

Қандай оралик қатлам сервислари ва иловалар серверлари бўлади?-саволига жавоб берамиз.

Бугунги кунда энг оммалашган илова серверларининг турларидан бири **маълумотлардан эркин фойдаланиш**

серверлари (Data Access Server) хисобланади, улар одатда кўпроқ иловалар шаклида (кутубхона шаклида камрок) ишлатилади. Улар маълумотлардан эркин фойдаланиш билан боғлиқ бўлган функцияларга (баъзан эса бошқа функциялар, масалан бу маълумотларга статистик ишлов бериш ёки хисоботларни генерациялаш) эга. Одатда, бундай илова-серверларнинг ўзи серверли МББТ мижозлари бўладилар. Ҳар қандай ҳолда ҳам бундай серверлар юқорида санаб ўтилган маълумотлардан эркин фойдаланиш кутубхоналаридан фойдаланади.

Фойдаланиладиган иловалар ва маълумотлардан эркин фойдаланиш сервери ўртасида функцияларнинг тақсимланиши оқилона ташкил этилганда ишчи станцияси дастурий таъминотининг конфигурацияси фойдаланиладиган иловага унга зарур сервис қандай аталиши (ёки бошқача усулда идентификацияланиши) ва бевосита шу сервиснинг ўзи ёки вазифаси ушбу мижоз учун зарур сервисни излаш бўлган воситачи-сервис тармокнинг қайси бир компютерида жойлашган бўлиши зарурлиги тўғрисида ахборот беришдан иборат бўлиб қолади (3.16-расм).

Транзакциялар мониторлари деб аталадиган сервисларни ҳам шу тоифа сервисларига киритиш мумкин. Транзакциялар мониторлари, одатда, маълумотларни тақсимланган ҳолда (маълумотларни бир нечта маълумотлар базаларида, яъни турли МББТ ларида ва жисмоний жихатдан турли компютерларда) сақлайдиган ва бир вақтнинг ўзида тақсимланган транзакциялар (яъни, маълумотларни бир нечта турли МБда ёки тўла бажариладиган ёки бутунлай рад этиладиган ва яхлит бир бутун деб қараладиган модификациялаш) деб аталадиган бир нечта маълумотлар базасидан эркин фойдаланадиган иловаларга эга бўлган ахборот тизимларида қўлланилади.

Агар битта маълумотлар базасининг ичидаги оддий транзакциялар МББТ серверлари томонидан муваффақият билан таъминлаб туриладиган бўлса ва бу маълумотлар базасининг объектлари (индекслари, сақланадиган процедуралар, сервер чекловлари ва бошқалар) шаклида амалга оширилса, тақсимланган транзакциялар МББТдан ташқарида алоҳида таъминланиши талаб этилади. Айнан ана шу транзакциялар мониторида амалга оширилади, 3.17-расм).

Шуни қайд этиб ўтамизки, фақат маълумотлардан эркин фойдаланишнинг ўзигина эмас, балки фойдаланувчилар

иловасининг бошқа функциялари ҳам алоҳида сервис шаклида амалга оширилиши мумкин, масалан, маълумотларни кўп ўлчовли таҳлил қилиш ва статистик ишлов бериш, ҳисоботларни генерациялаш ва босмадан чиқариш, ҳисоб-китобларни бажариш, маълумотларни шифрлаш ва бошқа кўпгина ишларни бажариши мумкин. Бу ҳолда функционаллик серверлари (functionality server) тўғрисида гапирилади. Шунинг кўра, функционаллик сервери маълумотлардан эркин фойдаланиш серверига нисбатан анча умумий тушунча; маълумотлардан эркин фойдаланиш сервери функционаллик серверининг фақат бир хусусий ҳоли, ҳолос. Битта функционаллик сервери умуман олганда бир нечта сервислардан иборат бўлиши мумкин. Одатда, функционаллик серверига ностандарт ресурслар, масалан, оддий иш станциясига нисбатан ортиқча оператив хотира ҳажми, ностандарт ускуналар, ностандарт операцион тизим ёки бошқа ДТ (шу жумладан, маълумотлардан эркин фойдаланиш учун кутубхоналар) талаб этиладиган вазифалар юклатилади.

Амалда умумий серверлар билан бир каторда ихтисослашган сервислар ҳам қўлланилади.

Оралик қатлам сервисларининг алоҳида тури-ихтисослашган сервислардир. Бу сервислар функционаллик серверлари тўпламидан иборат бўлган тизимнинг нормал ишлашини таъминлаш учун мўлжалланган.

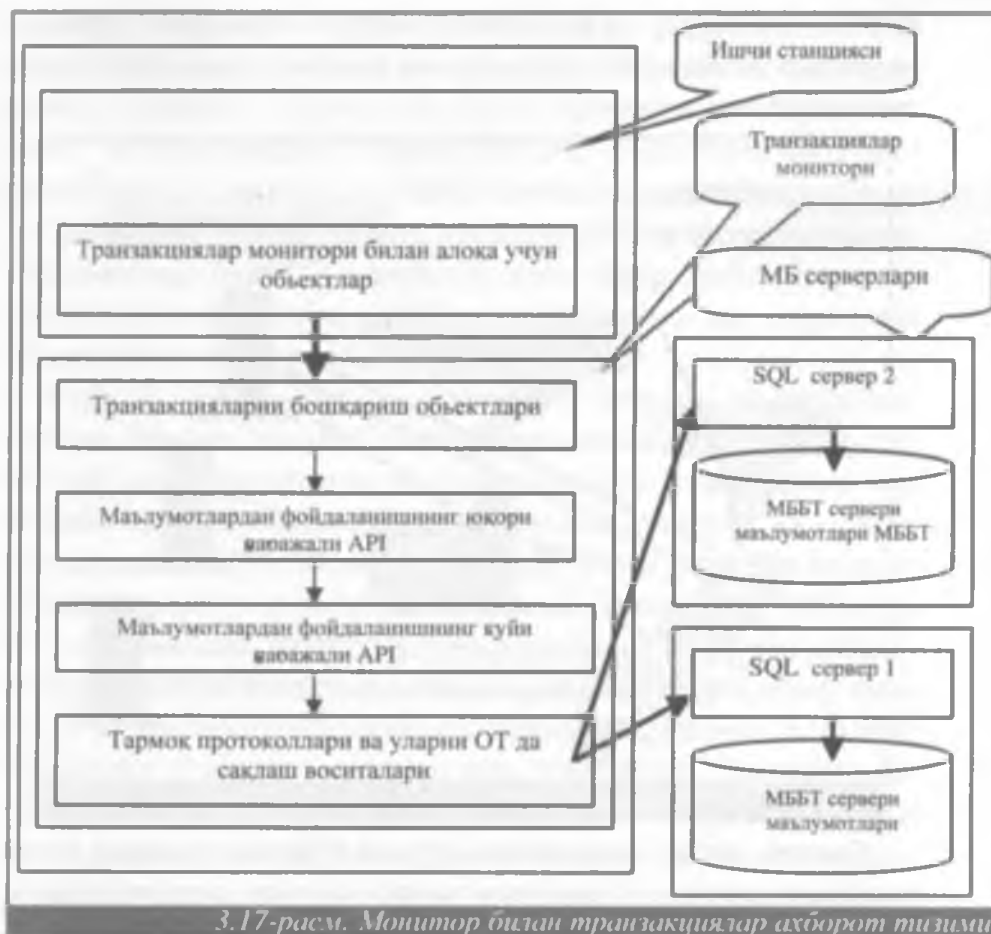
Афсуски, бундай сервисларни таъсирчан қўлланиладиган атамалар (ҳам русча, ҳам инглизча) жуда турли-туман бўлиб, кўп жиҳатдан уларнинг иши қандай спецификацияга бўйсунуши ва ушбу сервис унинг бир қисми бўлган муайян дастурий маҳсулотда ушбу спецификациянинг қандай амалга оширилишидан фойдаланилишига боғлиқ. Кўпинча битта атаманинг ўзи (масалан, брокер, агент ёки демон) турли спецификацияларда ва турли маҳсулотларда ўзи бажарадиган вазифаси бўйича умуман фарқланадиган сервисларни билдиради, баъзан эса сервисни эмас, сервисларда бошқа ном билан амалга оширилган концепцияни англатади. Бундай ҳолни эътибордан қочирмаслик зарур.

Ихтисослашган сервислардан энг кенг тарқалганлари муайян шароитларда муайян фойдаланувчиларга ушбу ихтисослашган сервис ишлаётган компьютердаги у ёки бу функционаллик серверларидан фойдаланиш имконини берувчи сервислардир. Баъзан бундай сервис илова шаклида, баъзан эса операцион тизимнинг сервис сифатида бажарилиши мумкин.



Inprise Visibroker маҳсулотида спецификация амалга оширилган ҳолларда у *Object Activation Daemon*, Inprise OLEnterprise ёрдамида COM-серверларидан эркин фойдаланиш ҳолларида – *Object Factory*, TCP/IP протоколи ёрдамида COM-серверларидан эркин фойдаланиш ҳолларида – *Borland Socket Server*, Inprise AppCenter ҳолларида – *AppCenter Agent* деб аталади. Microsoft DCOM нинг тегишли серверидан фойдаланилган ҳолда унга ва шу каби бошқа серверларга нисбатан баъзан *Service Control Manager* атамаси қўлланилади (қаранг, масалан, Brockschmidt K. What OLE is really about, www.microsoft.com/oledev/olecom/aboutole.html).

Ушбу сервиснинг ҳаракатлари ҳақиқатан ҳам душман разведкаси агентининг ҳаракатларини эслатади – ушбу компьютернинг функционаллик серверидан фақат бундай сервис ишга туширилган бўлсагина фойдаланиш мумкин. Хавфсизлик нуқтан назаридан шундай қилинади – ушбу компьютер томонидан тақдим этиладиган сервисдан исталган вақтда ҳар кимга фойдаланиш имкониятини бериб қўйиш ноокилона иш бўлар эди.

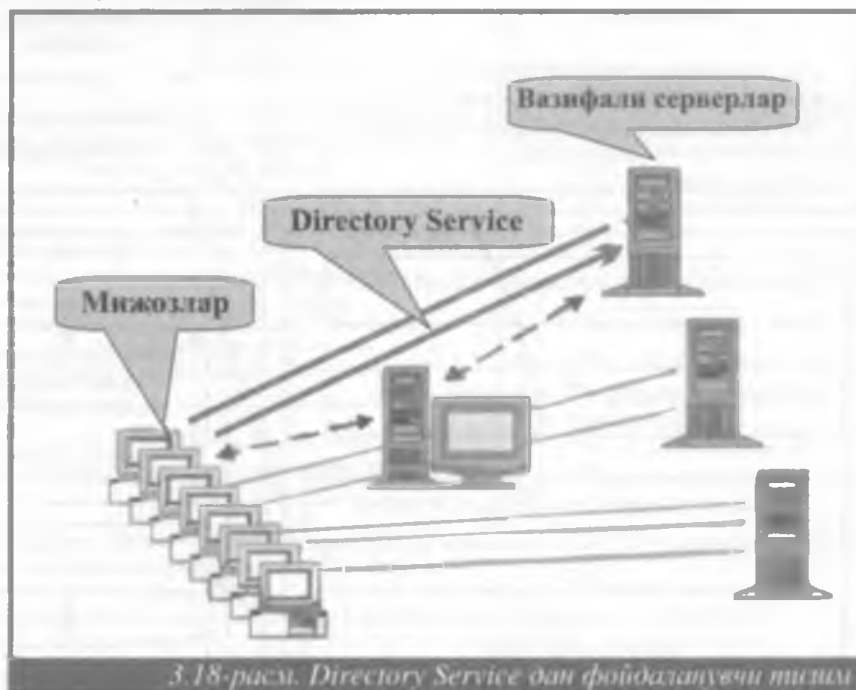


3.17-расм. Монитор билан транзакциялар ахборот тизими

Бундай сервисга эга бўлган иловага функционаллик серверидан эркин фойдаланишни таъминлашдан ташқари бошқа мажбуриятлар ҳам юкланиши мумкин (масалан, Object Activation Daemon каби функционаллик серверини ишга тушириш ёки Borland Socket Server каби маълумотларни узатиш ва қабул қилиш).

Ихтисослашган сервисларнинг яна битта кенг тарқалган тури – бу уларга мурожаат қилган мижозлар учун функционаллик серверларини излаш билан шуғулланадиган ва у ёки бу сервисга эҳтиёжи бўлган мижоз ҳамда сервис (бу ҳолда функционаллик сервери) етказиб берувчиси ўртасида воситачилик қиладиган сервислардир. Баъзан бундай сервислар *Directory Service* умумий атамаси билан ҳам юритилади. Одатда бундай сервислардан бир нечта бир хил функционаллик серверлари бўлган тизимларда фойдаланилади ва уларга мурожаат қилган мижозларни ушбу тизим учун белгиланган коидаларга мувофиқ равишда бу серверларга улайди (масалан, тасодифан, бу билан мижоз иловалари томонидан серверларни ишга тушириш балансига эришилади; ёки қандайдир муайян серверга уланиш бўлмай

қолган ҳолларда эса бошқа, захира серверига улайди; мурожаат этган миждоз учун сервер танлаш қондалари турли-туман бўлиши мумкин).



Қандай қилиб миждознинг сўрови бўйича серверни ишга тушириш мумкин? Агар ишга тушириладиган серверни битта бўлса ва миждозга уни идентификациялаш ва тармокнинг қайси компьютеридан излаш зарурлиги маълум бўлса, у ушбу серверни ишга туширишга рухсат этиш учун масъул сервисга (Service Control Manager) мурожаат қилади. Рухсат олингандан сўнг бу сервис бошқа сервисга, функционаллик серверини ишга тушириш учун масъул бўлган сервисга (юқорида айтиб ўтилганидек, ҳар икки сервис битта иловада амалга оширилган бўлиши мумкин) мурожаат қилади. Сўнгги сервис тегишли иловани (агар сервер ҳали ишга туширилмаган ёки ҳар бир миждозга ўзининг сервери нусхаси зарур бўлса) ишга туширади ёки ишга тушириб бўлинган сервер ичида ушбу миждоз билан ўзаро алоқада бўладиган объектлар яратилади.

Агар ишга тушириладиган сервер бир нечта бўлса, миждознинг сўрови бўйича улардан бирини узоқдан ишга тушириш ва бу ишга туширишларнинг жойи тўғрисидаги маълумотлар ёки миждознинг ўзига, ёки унинг сўрови бўйича ишга туширишни амалга ошираётган сервисга маълум бўлган ҳолдагина бажарилиши мумкин. Оддий ҳолларда серверни ишга тушириши мумкин бўлган реализациялар рўйхати миждоз иловасида жойлашган бўлади. Масалан, Delphi 4 даги SimpleObjectBroker компоненти айнан ана шундай рўйхатга эга;

бундай компонентли мижоз иловаси ҳар бир ишга туширишда тасодикий ҳолда рўйхатда кўрсатилган реализациялардан бирига уланади. Умуман олганда, реализацияларни излаш учун ихтисослашган сервислардан фойдаланилаётганда бундай рўйхат мижоз иловасида алоҳида сақланади.

Табиийки, бунинг учун тизимда қандайдир ихтисослашган маълумотлар базаси мавжуд бўлиши зарур, унда уларнинг реализациясидан иборат бўлган сервислар ва серверлар тўғрисидаги маълумотлар бўлади.

Бундай маълумотлар базасини яратиш бўйсунити мумкин бўлган умумий спецификациянинг ўзи йўқ, чунки бундай олиб қаралганда бу каби маълумотлар базаси ҳар қандай платформада бўлиши мумкин. COM ва унинг кенгайтмалари (OLEnterprise каби) да бундай базалар ролини Windows реестри муваффақият билан бажаради. CORBA да бу маълумотлар иккита репозитарийда (биттасида сервер интерфейслари, бошқасида эса уларнинг реализацияси, яъни аниқ илова-серверлар рўйхатга олинади) сақланади. Inprise AppCenter ўзининг маълумотлар базасидан фойдаланади (унинг реализацияси бир нечта платформалар учун мавжуд), бунда у махсус илова томонидан бошқарилади, бу илова унга бошқа сервислардан тушган мурожаатларни рўйхатга олади.

Шуни қайд этамизки, серверни брокер ёки мижоз сўрови бўйича узоқдан ишга тушириш фақат у ишга туширилиши мумкин бўлган шарт-шароитлар бажарилган ҳолдагина амалга оширилиши мумкин. Илгари айтиб ўтилганидек, компьютерда ушбу серверни узоқдан ишга туширишга рухсат берувчи сервис ишга туширилган бўлиши ва бу рухсатни олиш учун (масалан, мижоз иловасининг фойдаланувчиси бу серверга мурожаат қилиш ҳуқуқига эга) тегишли шартлар бажарилган бўлиши керак.

3.4. Маълумотларга тақсимланган ишлов бериш муҳитида ишлаш технологияси

Энг муҳим тармоқ технологияларидан бири маълумотларга тақсимланган ишлов беришдир. У фойдаланувчининг ахборотга эҳтиёжини қондириш самарадорлигини ошириш ва улар қабул қиладиган қарорларнинг тезкорлиги ҳамда мослашувчанлигини таъминлаш имконини беради.

Ахборотга тақсимланган ишлов беришнинг афзалликлари куйидагилардан иборат:

- Ўзаро алоқа боғлайдиган фойдаланувчилар сонининг кўплиги;

- Маълумотларга ишлов беришни таксимлаш ва маҳаллий маълумотлар базаларини турли ЭҲМ ларда саклаш ҳисобига марказлаштирилган маълумотлар базаси зиммасига тушадиган энг юкори юкланишларни бартараф этиш;

- фойдаланувчининг ЭҲМ тармоғи ҳисоблаш ресурсларидан эркин фойдаланиш имконияти;

- узокдаги фойдаланувчилар ўртасида маълумотлар билан алмашинишни таъминлаш.

Таксимланган ишлов беришда база билан иш олиб борилади, яъни маълумотларни такдим этиш, уларга ишлов бериш, мантикий даражада база билан ишлаш мижоз компютерида, базани иш ҳолатида саклаб туриш эса серверда амалга оширилади. Таксимланган маълумотлар базаси мавжудлигида база бир нечта серверда жойлаштирилади. Ҳозирги вақтда инсон фаолиятининг барча йўналишлари: иктисодиёт, молия, статистика, илмий-техника, маркетинг, патент ахбороти, электрон ҳужжатлар ва ҳоказолар бўйича маълумотлар базаси яратилган.

Таксимланган маълумотлар базаси (ТМБ) ни яратишга маълумотларга ишлов беришнинг иккита йўналиши, бир томондан, интеграциялаш, иккинчи томондан, марказлаштиришдан чиқариш туртки бўлди.

Интеграция маълумотлар базасини марказлаштирилган тарзда юритиш ва бошқаришни кўзда тутди. Марказлаштиришдан чиқариш маълумотларни улар тўпланган ёки ишлов берилган жойда саклашни таъминлайди, бунда ишлов бериш тезлиги ошади, киймати пасаяди, тизимнинг ишончлилиги ортади.

Таксимланган маълумотлар базаси – қисмлари тармоқ таркибига кирадиган алоҳида ЭҲМ да жойлаштирилган маълумотлар базаси. Бунда баъзи бир маълумотлар такрорланиши мумкин. ТМБ ни лойиҳалашда объект бир нечта қисмга (фрагментларга) бўлинади ва ҳар бир фрагмент битта ёки бир нечта компютерга жойлаштирилади. Фрагментларнинг жойлаштирилишида улар ортиқча бўлиши ёки бўлмаслиги мумкин.

Ортиқча жойлаштиришда фрагментларнинг такрорланиш даражасини аниклаш зарур. Такрорланишдан олинadиган фойда маълумотларни танлаш ва уларни янгилаш ҳажмлари нисбатига тўғри мутаносибдир. Маълумотлар базасининг яхлитлигини таъминлаб туриш учун барча нусхаларни тузатиш талаб этилади. Такрорланишнинг устунлиги фрагментларни саклаш қиймати ортиши билан камаяди

Таксимланган маълумотлар базаси – қисмлари тармоқ таркибига кирадиган алоҳида ЭҲМ да жойлаштирилган маълумотлар базаси.

ва аксинча тизимнинг рад этиш (радия) ларга нисбатан баркарорлиги ортгани туфайли ортади. Фойдаланувчиларнинг ТМБ билан ишлаш самарадорлиги уларнинг ТМБ даги маълумотлар, уларнинг тузилиши ва жойлаштирилиши тўғрисидаги ахборот билан таъминланганлигига боғлиқ бўлади. Бу вазифани маълумотларнинг лугат-маълумотномаси бажаради, у тармоқнинг битта ЭХМ ёки бир нечта ЭХМ да такрорланган ҳолда бўлади. Бунда лугат-маълумотнома таксимланган тузилишга эга бўлиши мумкин, яъни унинг алоҳида фрагментлари тармоқнинг ишчи станциялари бўйлаб жойлаштирилади.

Маълумотлар базасини ташкил этишга сўровларга ишлов беришнинг юкори тезлигини, маҳфийликни, маълумотларнинг мустақиллигини (жисмоний ва мантикий), хавфсизлигини таъминлаш каби умумий талаблар қўйилади. Санаб ўтилган талаблардан ташқари, ТМБ га қуйидаги «шаффофлик» талаблари ҳам қўйилади: МБ нинг таксимланган таркиби; маълумотлардан биргаликда фойдаланиш; таксимланган ҳолда ишлов бериш.

МБ нинг таксимланган таркиби охириги фойдаланувчилар ва дастурларнинг тармоқ ишчи станцияларида ахборотни жойлаштириш усулидан мустақиллигини кўзда тутаяди, яъни ТМБ га сўровлар марказлаштирилган МБ га сўровлар каби тузилади. Маълумотлардан биргаликда фойдаланиш айнан бир хил маълумотлардан бир нечта фойдаланувчи ТМБ нинг бутунлигини бузмаган ҳолда модификация қилиши мумкинлигини кўзда тутаяди.

Таксимланган ишлов беришнинг «шаффофлиги» фойдаланувчилар ва дастурларнинг маҳаллий ҳисоблаш тармоғитуривақўлланиладиган тармоқдастурий таъминотидан мустақил эканлигини билдиради. Фойдаланувчининг сўровига бир нечта ЭХМ да ишлов бериш мумкин.

Фойдаланувчиларнинг ТМБ дан эркин фойдаланиши ва маъмурий ишларни олиб бориш таксимланган маълумотлар базаларини бошқариш тизими (ТМББТ) ёрдамида амалга оширилади, у қуйидаги функцияларнинг бажарилишини таъминлайди:

- сўровда талаб этилаётган маълумотларни сакловчи ЭХМ ни автоматик тарзда аниқлаш;
- таксимланган сўровларни алоҳида ЭХМ ларнинг МБ га кичик сўровларга декомпозиция қилиш;
- сўровларга ишлов беришни режалаштириш;

- хусусий кичик сўровларни узатиш ва уларни узоқдаги ЭХМ ларда бажариш;
- хусусий кичик сўровларни бажариш натижаларини қабул қилиш;
- тармокнинг турли ЭХМларида такрорланадиган маълумотларнинг нусхаларини қелишилган ҳолатда сақланишини таъминлаш;
- фойдаланувчиларнинг ТМБ дан параллел равишда эркин фойдаланишларини бошқариш;
- ТМБ нинг бутунлигини таъминлаш.

3.5. Сўровларга ишлов беришнинг базавий технологиялари

Маълумотларни бошқаришнинг амалий дастурлари уларга таксимланган ишлов бериш учун зарур восита ҳисобланади. Тармокнинг мижоз-сервер архитектураси турли амалий дастурларга бир вақтнинг ўзида умумий маълумотлар базасидан фойдаланиш имконини беради. Шу нарса равшанки, маълумотларни бошқариш дастурларини ишчи станцияларидан серверга қўчириш ишчи станциялари ресурслари ортишига ёрдам беради, кўпроқ хусусий, маҳаллий вазифаларни бажариш имконини беради. Ушбу архитектура шунингдек маълумотларни бошқаришнинг маълумотлар базасини муҳофазалаш, маълумотларнинг бутунлигини (яхлитлигини) таъминлаш, ресурслардан биргаликда фойдаланишни бошқариш каби бир қатор муҳим функцияларини марказлаштириш имконини беради.

Маълумотларга тармокда ишлов беришда мижоз-сервери архитектурасининг муҳим афзалликларидан бири сўровларни амалга ошириш вақтини қискартириш имкониятидир. Бунинг тасдиғи сифатида тармок мижоз-сервери архитектурасида ахборотга ишлов беришнинг иккита базавий технологиясини ва анъанавий бўлган файл-сервердан фойдаланиш технологиясини кўриб чиқамиз.

Айтайлик, маълумотлар базасининг амалий дастури ишчи станциясида ишга туширилган ва фойдаланувчига баъзи излаш шартларига жавоб берадиган барча ёзувларни олиши зарур. Анъанавий **файл сервери** муҳитида ишчи станциясида бажариладиган маълумотларни бошқариш дастури маълумотлар базасининг ҳар бир ёзуви серверига сўров юбориши зарур бўлади (3.19а-расм). Ишчи станциясидаги маълумотларни бошқариш дастури ёзув излаш шартларига

жавоб беришини фақат у ишчи станциясига узатилгандан сўнггина аниқлаши мумкин.

Ахборотга ишлов беришнинг ушбу технологик варианты маълумотларни тармоқ канали бўйлаб узатишга кўп вақт сарфлайди.

Мижоз-сервер муҳитида эса, аксинча, ишчи станцияси маълумотлар базаси серверига юкори даражали сўров юборади. Маълумотлар базаси сервери дискда ёзувларни излайди ва уларни таҳлил қилади. Сўров шартларига жавоб берадиган ёзувлар серверда тўпланиши мумкин. Сўнгра сўров тўла бажариб бўлингандан кейин ишчи станциясидаги фойдаланувчига излаш шартларига жавоб берадиган барча ёзувлар узатилади (3.19 б-расм).

Ушбу технология тармоқ трафигини пасайтириш ва тармоқнинг ўтказиш қобилиятини ошириш имконини беради. Бунинг устига дискдан фойдаланиш ва маълумотларга ишлов бериш операцияларини бир тизимда бажариш ҳисобиға сервер сўровларга ишчи станциясида ишлов берилгандан кўра тезроқ ишлов бериш ва излашни таъминлайди.

Маълумотларни бошқариш дастури



Ишчи станцияси сўровларини узатиш дастури



Ўзгарувчанлик даражасига кўра барча МБни икки синфга бўлиш мумкин:

А – шартли-доимий (асосан маълумотномалар тизими учун);

Б – кучли динамик (банк, биржа тизимлари учун ва х.к.).

Биринчи ва иккинчи синф МБни юритиш учун МББТдан фойдаланилади, улар бир-биридан ҳам функционал имкониятлар ҳам ишлатиш тавсифлари бўйича анча фарк қилади.

Масалан,

- *шартли-доимий МБ* учун энг муҳим кўрсаткичлар сўровларга ишлов бериш тезлиги ва МБ бўйича чиқиш ҳисоботларини тузиш тезлигидир, транзакцияларни ишлаш тезлиги ва МБ нинг бутунлигини назорат қилиш каби кўрсаткичлар унчалик муҳим бўлмайди;

- *ўта кучли МБ* учун, транзакцияларнинг ишлаш тезлиги, ҳисоботларни тузиш тезлиги, МБ нинг бутунлигини назорат қилиш имконияти, транзакциялар ва ўқиш бўйича келишилганлик каби кўрсаткичлар биринчи ўринга чиқади. Бу ерда сўровларга ишлов бериш тезлиги унчалик муҳим эмас.

Шунинг учун ҳам ҳар қандай МББТ турли синфдаги МБ билан ишлашда бирдек муваффақиятли қўлланавермайди. CLIPPER, FOXPRO каби тизимлар биринчи синф МБ-(А) ларга мўлжалланган ва бунда яхши натижалар мавжуд, Informix каби МББТ ва бошқалар саноатда қўлланилиши учун яратилган.

Юкорида айтиб ўтилганлардан шундай хулоса келиб чиқади: қандай қилиб ҳар икки (А) ва (Б) синф талабларини қондирадиган энг мақбул йўлни топиш мумкин. Бу бирига қарама-қарши бўлган масаланинг ечими маълумотлар базасининг файлларини дифференциал ташкиллаштиришдан ёки дифференциал файллардан (ДФ) фойдаланишдан иборат.

Кейинги вақтда МББТ ишлаб чиқарувчи етакчи фирмалар ДФ ғоясидан фойдаланишга киришдилар. Қуйидаги омиллар бунга сабаб бўлди:

- IBM PC да ҳал қилинадиган масалалар синфи анча кенгайди, энди «шахсий компьютер» атамаси ҳақиқатга мос келмай қолди;
- маҳаллий ҳисоблаш тармоқларининг (МХТ) кенг тарқалганлиги;
- кўп одам фойдаланадиган ва кўп вазифали тизимларнинг ишлаб чиқиши;
- ЭХМ техника базасининг (асосан диск хотирасининг) жадал ривожланиши.

МБ ва МХТ га нисбатан қўлланишда ДФ нинг моҳиятига тўхталиб ўтамиз. Турли МХТ ғоясини амалга ошириш МББТ ларида анча фарқ қилади. ДФ ғояси ўз ичига учта қондани олади:

- маълумотлар базаси ҳар қанақасига янгиланган ҳолларда ҳам МБ нинг асосий файли ўзгаришсиз қолади, яъни *МБ нинг ҳар қандай ўзгаришлари махсус ўзгаришлар файли – ДФ да секин-аста тўпланиб боради*;
- унинг учун ҳеч қандай индекслар тузилмайди ва сақлаб турилмайди
- ДФнинг ўлчами анча катталашиб, муайян ўлчамга (МБ нинг тахминан 24-40%) етганда маъмур қулай вақт топиб пакет режимида барча ўзгаришларни МБ нинг асосий файлига киритади.

ДФ нинг афзалликларига МБ нинг юқори даража ишончлилиги, бутунлигини ва транзакцияларнинг ишлаш тезлигини таъминлашни киритиш мумкин.

ДФ дан фойдаланилганда транзакциялар ишлашининг қандай тезлигини таъминлаш мумкин деган савол муҳим

ДФ ни афзалликларига МБ нинг юқори даража ишончлилиги, бутунлигини транзакцияларни ишлаш тезлигини таъминлаш киритиш мумки

- аҳамият касб этади. МБ бундай ташкил этилганида транзакцияларнинг ишлаш тезлиги ўнлаб марта ортади.
- Бунда маълумотлар базасининг сервери оддий файл-серверни эслатади.

Индексларга келганда эса уларни сақлаб туриш муаммоси йўқ (МБ да ёзувларни қўшиш, ўчириш ва модификация қилиш тезлиги энг юкори даражада бўлади). МБ га қўшимчалар киритиш оддий файлга қўшимчалар киритишдан фаркланмайди. МБ ёзувларини янгилаш вақти МБ нинг ўлчамига, калитларнинг узунлигига, уларнинг сонига боғлиқ эмас. Блокировкага вақт сарфи (МБ ва МХТ ларининг энг нозик жойларидан бири) имкон қадар камайтирилган. Ўқиш бўйича маълумотларнинг келишилганлигини таъминлаш учун жадвални бутунлай блокировкалаш зарурияти йўқ, бир қатор МББТ да шундай бўлади, яъни сўров (ҳисоботни тузиш) бажарила бошланганда МББТ ДФ даги катта манзилни «эслайди» (бир зумда расмга олиш каби). Бунда ўз сўровини инициализацияловчи фойдаланувчи «ўз вақти»ни кутиб ўтиришга мажбур эмас. У фойдаланувчилардан ҳеч бирини «кўрмайди» ва МБ нинг расмини айнан шу вақтнинг ўзида олади. Кейин сўров бажарилиб боргани сайин (хатто жуда тез) ёзув-мақсадларнинг бир қисми ўзгартирилиши ёки ўчириб ташланиши мумкин бўлади. Бу ДФ катта манзилларида ўз аксини топади, шунинг учун МББТ сўровни бажариш бошлангандан кейин бўладиган маълумотларнинг ҳар қандай ўзгартирилишини эътиборга олмайди.

МБ га тушган мураккаб ва узок муддатли сўровларни тузатиш кафолатланади, яъни ўқиш ва транзакциялар бўйича келишув таъминланади. Бунда МБ да излаш қандай олиб борилади? Бу ҳолда ассоциатор бўйича қўплаб ёзув-мақсадлар, уларнинг асосий МБ даги манзиллари сони ва рўйхати топилади, шундан сўнг ДФ «ассоциатори»нинг ўқиши бошланади ва бу рўйхат тузатилади. Шу тузатиш ҳисобига излаш вақти ошади, бунда унинг катталиги ДФ ўлчамига боғлиқ бўлади. МБ ни ўз вақтида янгилаш МБ маъмури зиммасига юклатилган бўлади. ДФ билан боғлиқ сарф-харажатларни истисно этишда МБ даги ўзгаришларни уларга пакет усулида ишлов бериш учун тўплаш ва ДФ ни излашда ҳисобга олмаслик мумкин. Бир қатор тизимларда, масалан банк тизимида, янгилаш – «назорат қилинадиган кечикиш» циклари ўртасида аниқликнинг бирмунча йўқотилишига йўл қўйилади. Юкоридагилардан ташқари, ДФ дан фойдаланиш қуйидагиларни таъминлайди:

- маъмурга тасодифан ўчириб юборилган ёзувларни қайта тиклаш имконияти берилишини;
- • индексли файлларни ИСнинг ўзида сақлаш (зарурият бўлса) имкониятини;
- таксимланган МБни яратиш имкониятини;
- транзакцияларнинг бир вақтда бажарилишини.

Маълумотларнинг бир-бирига зид бўлмаслиги ёзувлар поғонасида эгаллаш механизми билан таъминланиши мумкин. Маълумотларнинг бир-бирига зид келмаслиги (нозиддиятлилиги) ёзиш поғонасидаги тутиб олиш механизми- исталган мумкин бўлган киритилишлардаги транзакцияларнинг қайтиб тушиши билан таъминланади.



- 4.1. Web-дизайн ва браузерлар
- 4.2. HTML гиперматнли саҳифаларни белгилаш тили
- 4.3. Web-саҳифадан фойдаланишни таъминлаш
- 4.4. Web-саҳифаларида матн ва графикани тақдим этиш
- 4.5. Web-серверлар
- 4.6. Сайт яратишнинг асосий қоидалари ва босқичлари

4. ЗАМОНАВИЙ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Изоҳ

Интернет – бу алоқа тизими ва бир вақтда, ахборот тизими, мулоқот муҳитидир. Интернет тарихи тахминан XX асрнинг 60-йилларидан бошланади.

1969 йилда ARPA агентлиги (замонавий тадқиқот лойиҳалари Агентлиги) “paketларни коммутацияловчи” тажрибавий тармоқ яратиш мақсади билан тадқиқотлар ўтказиш бошлади. Бу тармоқ яратилди ва жуда оддий ва тушунарли ном ARPANET, яъни агентлик тармоғи номини олди. Тармоқ маълумотлар оқимини алоқа тармоғида мустақил узатиш технологиясини ўрганиш учун яратилган эди.

Тадқиқот проектининг муваффақиятли ривожланиши билан, тармоқни яратишда қатнашган кўпгина корхоналарлар ўзларининг ҳар қонги ишларида уни ишлата бошлади, ва 1975 йилда тажрибавий тармоқни ишлайдиган деб эълон қилинди, унинг мажбурияти DCA (АҚШ Мудофавий алоқа Агентлиги) га юклатилди. Бир вақтнинг ўзида, мутахассислар TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol – узатиш жараёнини бошқариш протоколи / Интернет-протокол) асосларини яратиш устида иш олиб боришди.

1983 йилда TCP/IP Ҳарбий Стандартлар (MIL STD) сифатида қабул қилинди, шундан сўнг ARPANET га уланган барча хостлар (компьютерлар)дан фақат маълумотлар оқими билан ишлашнинг талаб қила бошланди. ARPANET иккита алоҳида тармоқ: MILNET (Ҳарбий Тармоқ) – Маълумотлар узатиш Мудофавий Тармоғи (DDN) нинг махфий қисми ва янги (кичиклаштирилган ўлчамдаги) ARPANET га бўлинган бир пайтда “Internet” атамаси тарқала бошлади. “Internet” атамасини иккила тармоқни биргаликда назарда тутаётганда ишлатишар эди.

1985 йилда Миллий Фан Фонди (NSF) ўзининг тармоғи – NSFNet ни яратишда қатнашди ва у тез орада интернетга уланди. Дастлаб NSF таркибига 5та суперкомпьютер марказлари қирар эди (лекин ARPANET дагидан камроқ), алоқа каналларидаги маълумот узатиш тезлиги ҳа 56 кбит/с дан ошмас эди. NSFNet нинг яратилиши Интернетни қандай ишлатиш мумкинлигини кўришга имкон яратгани

учун унинг ривожланишига катта хисса қўшди. Фонд АКШ даги хар бир олим, хар бир мухандис битта тармоққа “уланган” бўлиши керак, деган вазифани ўз олдига қўйди, шу мақсадда қўнгина регионал ва локал тармоқларни бирлаштириши мумкин бўлган яна ҳам тезроқ каналли тармоқни яратишга киришди.

1990 йилда APRANET узининг иш фаолиятини формал якунлади, яна 5 йилдан сўнг эса NSFNet интернет оркестрида биринчи скрипка ролини ўйнамай қолди.

Интернет уни қанақа мулжаллашган ва лойиҳалаштиришган чегараларидан ўтиб кетди, у уни яратган агентлик ва организациядан ўсиб кетди, улар энди унинг ривожланишида асосий роль ўйнай олишмасди. Бугунги кунда бу таксимланган коммутацион элементлар – алоқа хаблари ва каналларига асосланган кучли бутун дунё тармоғидир. 1983 йилдан бошлаб интернет экспонента бўйича катталаниб бормоқда, ва ўша вақтлардан биргина қисм зўрға сакланиб қолган: интернет хали ҳам TCP/IP протоколлари йиғиндиси асосида ишламоқда.

Агар “интернет” атамаси бошида IP интернет-протоколи базасида яратилган тармоқни изохлаш учун ишлатилган бўлса, ҳозирда эса бу суз глобал маъно касб этган ва баъзида бирлашган тармоқлар йиғиндисининг номи сифатида ишлатилади. Шундай қилиб, интернет – бу хар бир ягона IP протокол орқали бир-бирига уланган алоҳида, физик маънода, улар ҳақида бир мантикий тармоқ сифатида қарашга руҳсат берадиган тармоқлар йиғиндиси.

Интернетнинг кенг тарқалиши TCP/IP протоколларига кучли қизиқишни келтириб чиқарди, яқунда протоколни тушуниб, ҳаммасидан олдин, худди шу протоколни локал ҳисоблаш тармоқларини (LAN - Local Area Network), уларнинг Интернетга уланиши ҳатто ўйланмаган пайтда, қуриш учун ишлатиб, унга қатор бошқа иловалар яратган мутахассислар ва компаниялар пайдо бўлди. Бундан ташқари TCP/IP протоколи интернет-технологияларини, шу қаторда WWW (World Wide Web) – дунё турини ички корпоратив ахборотнинг эффектив алмашинувини йўлга қўйиш учун қуролланишга олган корпоратив тармоқларни яратишда ишлатила бошланди. Бу корпоратив тармоқлар “интранет” номини олди ва улар интернетга улана олиши ёки уланмаслиги мумкин.

1990 йилдан бошлаб интернет баъзи даражада ўзиривожланувчи объектга айланди, мухандисларнинг

антишича, унда мусоат тескари алоқа ҳаракат қилади, яъни канча кўп ресурслар (информацион ва физик) доступний бўлса, шунча кўп одамлар ва компаниялар шу ресурсларга доступни қўлга киритишга интилади.

4.1. Web-дизайн ва браузерлар

Internet тармоғини фойдаланувчиларга тармок ресурсларидан эркин фойдаланиш имкониятини берадиган WEB серверларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Бундай серверларда Internetда тақдим этилган ахборотнинг катта қисми жамланган. Фойдаланувчининг ихтиёрий ахборотни олиш тезлиги бундай серверларни қандай қўришга боғлиқ. Бу бўлимда WEB- серверларни ташкил қилиш, бундай серверларни яратиш мумкин бўлган воситалар билан танишишга имкон берадиган, шунингдек WEB серверга «қўйилган» ихтиёрий ахборотдан эркин фойдалана олиш ва бу ахборот бузилмасдан кўрсатилиши учун мижоз компютерида нима мавжуд бўлиши зарурлиги тўғрисидаги маълумотлар ўрин олган.

WEB- серверда – мижоз компютери тизимини ташкил қилишнинг умумий тамойиллари нуқтаи назаридан мижоз-сервер технологиялари ишлатилади. Бунда серверда, одатда, WEB серверда акс эттириладиган барча маълумотларни сақлайдиган МБ ва илованинг сервер қисми ўрнатилади, фойдаланувчининг ишчи станциясида эса ахборотни кўриш учун анча оддий восита ўрнатилади. Бу тизимда WEB илованинг сервер қисми «қалин» сервер кўринишида тақдим этилади, мижоз машинасида эса «юпка» мижоз ўрнатилган бўлади.

Ҳозирги кунда оддий WEB серверни яратиш технологиясини анча оддий вазифа деб ҳисобласа бўлади. Асосий қийинчилик сервер саҳифасини бадий безашдан иборат. Тармокдаги у ёки бу сервернинг муваффақияти кўп жиҳатдан айнан саҳифалар қандай безатилганига боғлиқ. Ахборот саҳифаларга қандай бўлинганлиги ва матндаги мурожаатлар қандай белгиланганлиги ҳам муҳим роль ўйнайди. WEB серверни яратишнинг ушбу муҳим жиҳатлари ҳозир катта қизиқиш уйғотмайди, аввал WEB серверни ўзининг асосини нима ташкил этиши ва фойдаланувчиларнинг компютерларида қандай саволлар ечилиши кераклиги билан танишиш талаб этилади. Ахборотни тақдим этишнинг қулайлиги авваламбор фойдаланувчиларнинг

ишчи станцияларида ўрнатилган воситаларга боғлиқ бўлганлиги сабабли WEB серверни яратишда ишлатиладиган технологияларни ўрганишни айнан улардан бошлаймиз.

WEB технологиясининг «ёшлигига» қарамай, ҳозирги кунда браузерлар деб аталадиган ахборотни кўриш учун ўндан ортиқ турли воситалар мавжуд.

Кўпчилик WEB серверлари ишлаб чикувчилари (WEB-дизайнерлар) WEB-дизайннинг муҳим муаммоларидан бири – ҳар бири HTML ва сценарийларни турлича қўллаб-қувватлайдиган браузерлар ва платформаларнинг кўплиги тўғрисида бир фикрдалар. Ҳар бир янги браузернинг чиқиши билан уларнинг характеристикалари ва имкониятлари яхшиланади, лекин бу аввалги версиялар йўқ бўлиб кетишини англатмайди. Кўп ҳолларда инсонлар энг янги ва энг яхши нарсалар кетидан қувишга мойил эмаслар. Бирлари уларда бори билан қаноатлансалар, бошқалари эса браузерларни улар учун танлаб бўлган фирма ёки муассасаларнинг компьютерларида ишлайдилар.

WEB-саҳифа дизайнини браузерларнинг олдинги версиялари эгаларини инкор этмасдан туриб қандай қилиб эстетик ва техникавий жиҳатдан қизиқарли қилиш мумкин? Наҳотки, ихтиёрий браузерда ишлашга мўлжалланган WEB-саҳифа албатта зерикарли бўлиши керак? Ҳаммага бирдай ёкиш мумкинми? Йўқ бўлса, қизикни қаердан ўтказиш лозим? Эски версияларнинг қанчаси сизнинг саҳифангиз билан ишлайди?

Web-дизайнда қатъий қоидалар йўқ. Бош вазифа – саҳифанинг мазмунини имкон қадар кўп фойдаланувчилар эркин фойдаланадиган қилишдан иборат бўлганлиги сабабли олдинга интилиш учун тажриба ҳам, мавжуд воситаларни эътиборга олган ҳолда янги технологияларни ишлатиш ҳам бир хил даражада муҳимдир. Дизайнерлик қарори муваффақиятининг гарови аудиториянинг эҳтиёжларини тушуниш ва саҳифа қандай ишлатилиши тўғрисида аниқ тасаввурга эга бўлишдадир.

Netscape Navigator ва **Microsoft Internet Explorer** браузерлари. Бозорда икки асосий браузер устунлик қилади: Netscape Navigator ва Microsoft Internet Explorer. Улар биргаликда, уларнинг барча версияларини қўшганда, ҳозирда ишлатилаётган браузерларнинг тахминан 90 %ни (ёки ундан кўпроғини) ташкил этади.

Бу икки браузер бозорда ҳукмронлик қилиш учун ўзаро

ракобатлашмоқда. Улар курашининг натижаси сифатида HTML-тегларининг фирма коллекцияси ҳамда турли технологияларнинг бир-бирига мос бўлмаган амалга оширишлари (Dynamic HTML, ҳамда JavaScript ва Cascading Style Sheets – каскадли стиллар жадваллари) юзага келди. Бошқа томондан, Netscape ва Microsoft ўртасидаги ракобат, умуман олганда, WEB муҳитнинг тез ривожланишига кўмаклашди.



Рис. 1. Microsoft Internet Explorer браузер

Кўпчилик WEB серверлар ишлаб чиқарувчилари ўз ишида Navigator ва Internet Explorer га мўлжал қиладилар, чунки улар бозорнинг энг кўп улушига эга. Шунга қарамасдан, сиз эътиборга олишингиз мумкин бўлган бир қатор бошқа браузерлар ҳам мавжуд.

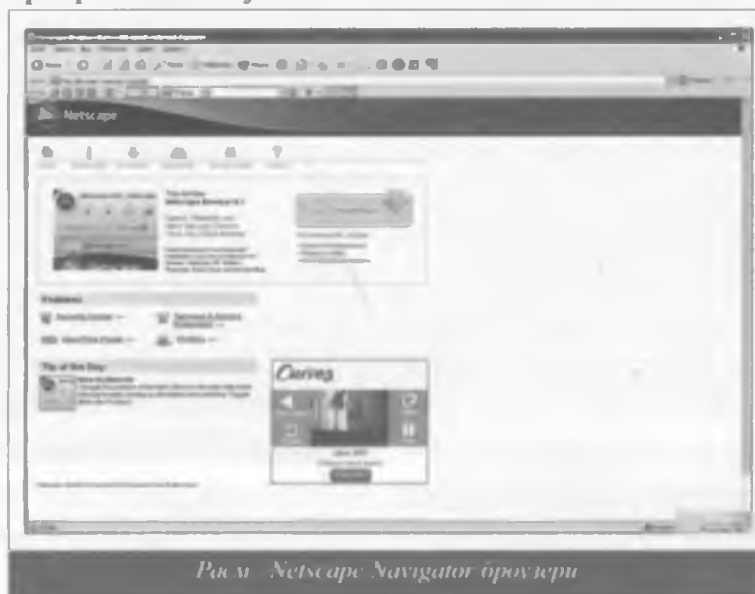


Рис. 2. Netscape Navigator браузер

Баъзи бир хужжатлаштирилган фарклар куйидагилардан иборат: ўзига ўрнатиладиган шрифтлари кўллаб-қувватлашнинг мавжуд эмаслиги; CSS филтрлари ва ўтишлар (матн элементлари учун ишлатиладиган объектдан тушадиган соя каби визуал эффектлар)ни кўллаб-қувватлашнинг мавжуд эмаслиги; мультимедияни бошқариш элементлари (одатда муаллифлик мультимедиа дастурий воситалари томонидан яратиладиган ўтишлар ва анимациялар эффектлари)нинг мавжуд эмаслиги; DHTML ни амалга ошириш билан боғлиқ муаммолар.

Броузерлар нафакат компьютерга балки уяли телефон, PDA ва бошқа кичик электрон машиналарга ҳам ишлаб чиқарилмоқда.

Opera. Opera – бу Ослодаги Opera Software (Норвегия) компанияси томонидан яратилган кичиккина ва оддийгина браузер. Бу браузер жуда кам вақт ичида юкланади ва диск ҳажмига минимал талаблар қўяди. Opera нинг афзаллиги HTML стандартларига тўлиқ мос келиши ҳисобланади. Анча обрўли браузерлар ўтказиб юборадиган тегларни ёзишдаги ноаникликлар (масалан, ёпувчи тегларни қолдириб кетиш, нотўғри ўрнатиш ва х.к.) бу браузерда тўғри акс этмайди. Opera 5.0 Java, каскадли стиллар жадваллари ва DHTML ни кўллаб-қувватлайди.

Opera фойдаланишнинг тезлиги бўйича биринчи ўринларда турмаса-да, кўпчилик ишлаб чиқувчилар коднинг тўғрилигига амин бўлиш учун ўз сайтларини Opera да текширишни давом эттирмоқдалар.

Lynex. Lynex – бу фақат матнни кўришни таъминлайдиган бепул тарқатиладиган браузер, сизга Webдан тез ва ишончли эркин фойдаланишни таклиф этади. У Web-саҳифани базавий функционал характеристикалар бўйича текшириш учун яроқли бўлган стандарт сифатида машҳур бўлди. Оддийлигига қарамай, бу браузер эскирмайди. Lynex ҳар доим такомиллаштирилади ва замонавийлаштирилади. Ҳозир у жадваллар, шакллар ва ҳатто JavaScript ни ҳам таъминлайди!

Агар қайси браузерлар энг кўп ишлатилиши маълум бўлса, қайси технологиядан фойдаланиш ва тесқари мослик учун қайдан қизик ўтказиш тўғрисида қарор қабул қилиш осон бўлади. Энг ишончли ахборотни, албатта, саҳифа ташрифларининг статистикасини юритиш билан олиш мумкин.

Интернетда браузерлар тўғрисида статистик

маълумотларни такдим этадиган бир канча саҳифаларни топиш мумкин. Бу саҳифалардаги статистика ушбу сайтларни ўзига ташриф буюришларнинг таҳлилига асосланган бўлиб, бу статистик танланмани шундай типдаги сайтлар билан қизиқадиган тор доирадаги фойдаланувчиларгача чеклайди, – эҳтимол янги автомобилларни харид қилиш ёки телекурслар дастурлари билан қизиқадиган фойдаланувчилар бошқа браузерларни ишлатади. Browser-Watch сайтида жойлашган статистик маълумотлар ҳар бир алоҳида олинган браузернинг версиялари, кичик версиялари ва ундан кичик версиялари тўғрисида батафсил маълумот беради.

4.2. HTML гиперматнли саҳифаларни белгилаш тили

WEB технологиясининг асосини гиперматнли мурожаатлар ташкил қилади. Гиперматнни белгилаш тили (HTML – Hyper-text Markup Language) Web-ҳужжатлар яратиш учун махсус ишлаб чиқилган тилдан иборат. У экранда чиқарилмайдиган, лекин браузерга ҳужжатнинг ичидаги матн бўлақларини қандай акс эттиришни кўрсатадиган махсус йўриқномалар (теглар)нинг синтаксиси ва жойлашишини аниқлайди. У шунингдек маҳаллий ёки Интернет тармоғидаги бошқа ҳужжатларга мурожаатларни яратиш учун ҳам ишлатилади.

Изоҳ

HTML стандарти ва Web учун бошқа стандартлар W3C консорциуми (World Wide Web Consortium) раҳбарлиги остида ишлаб чиқилган. Стандартлар, спецификациялар ва янги таклифларнинг лойиҳаларини <http://www.w3.org/> сайтида топиш мумкин. Ҳозирги вақтда асосий браузерлар тобора кўпроқ қўллаб-қувватлаётган HTML 4.0 спецификациясига амал қилмоқда.

HTML Compendium теглари тўғрисидаги ахборот (HTML бўйича қисқача қўлланма) Ron Woodall томонидан яратилган. HTML компендиуми <http://www.htmlcompendium.org> сайтида жойлашган.

Амалиётда HTML стандартига Microsoft Internet Explorer ва Netscape Navigator каби энг машҳур браузерлар томонидан таклиф этилган ва қўллаб-қувватланадиган тегларнинг мавжудлиги катта таъсир ўтказди. Ушбу теглар ҳозирги пайтда амалдаги HTML спецификациясининг таркибига

WYSIWYG (What You See Is What You Get – нимани кураётган бўлсанг, ўшани оласан)

HTML хужжати матн (саҳифанинг ичидаги нарса) ва ичига ўрнатилган теглар – ичидаги нарсанинг тузилиши, ташқи кўриниши ва функциялари тўғрисидаги йўриқномалардан иборат.

кириши ҳам, кирмаслиги ҳам мумкин.

HTML ни таҳрир қилиш воситалари. HTML хужжатлари оддий матнли ASCII-файллари ҳисобланади. Бу уларни яратиш учун ихтиёрий, ҳаттоки минимал имкониятли матн муҳарриридан фойдаланиш мумкинлигини англатади. HTML ни ёзиш учун махсус ишлаб чиқилган таҳрирлаш воситалари мавжуд. Улар вақтни тежашга имкон беради, чунки такрорланадиган операцияларни бажариш, масалан, хужжатлар, жадвалларнинг дастлабки созламаларини бериш ёки шунчаки матнда стилларни қўллаш учун тезкор эркин фойдаланиш клавишларига эга.

WYSIWYG муаллифлик воситаси. Сўнгги йиллар муаллифлик воситалари бозорининг кескин ўсиши билан характерланади. WYSIWYG (What You See Is What You Get – нимани кураётган бўлсанг, ўшани оласан) тоифасидаги HTML-муҳаррирлари HTMLни ёзишни кўпроқ матнларни таҳрирлаш дастурига ўхшаш бўлган график интерфейсига эга. Бу дастурларнинг бирламчи мақсади саҳифаларни маркерлаш дастурлари ишлаб чикувчини PostScript тилининг буйруқларини теришдан ҳимоя қилгани каби, фойдаланувчиларни HTML тегларидан озод этиш бўлган. Бугунги кунда уларнинг аҳамияти ошди, чунки улар бир вақтнинг ўзида HTML нинг бошланғич матнига эркин фойдаланишни таъминлаган ҳолда, хужжатлар тайёрлашнинг самарадорлиги ва автоматлаштириш даражасини оширади.

Ҳозирги кунда энг машҳур WYSIWYG-муҳаррирлари: Macromedia Dreamweaver, Golive CyberStudio (факат Macintosh компьютерлари учун), Microsoft FrontPage, FileMaker Claris, Home Page, Adobe PageMill ҳисобланади.

HTML теглари. HTML хужжати матн (саҳифанинг ичидаги нарса) ва ичига ўрнатилган теглар – ичидаги нарсанинг тузилиши, ташқи кўриниши ва функциялари тўғрисидаги йўриқномалардан иборат. HTML хужжати икки асосий қисмга бўлинади: сарлавҳа – head ва тана – body. Сарлавҳа ичидаги нарсани тавсифловчи хужжат тўғрисидаги унинг номланиши ва улубий ахбороти каби маълумотлардан иборат. Танада эса хужжатни ичидаги нарсанинг ўзи (браузер ойнасига чиқариладиган нарса) жойлашади.

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>
    Бу саҳифани боши.
  </TITLE>
```

Сўнгги тег бошланғич тег каби номга эга, фақат унинг олдида слэш (/) туради. Унга тегни «ўчирувчи» сифатида қараш мумкин. Сўнгги тег ҳеч қачон атрибутлардан иборат бўлмайди.

Баъзи ҳолларда сўнгги тег мажбурий эмас ва браузер тегнинг охирини контекстдан аниқлаб олади. Кўпинча, `<p>` (хатбоши) сўнгги теги қолдириб кетилади. Браузерлар аввал бу тегни ҳеч қандай тугатишсиз қўллаб-қувватлаган, шунинг учун кўпчилик Web муаллифлари қисқа шаклни ишлатишга қўниккан. Ҳамма тегларда бунга рухсат берилмаган ва ҳамма браузерлар ҳам уларнинг йўқлигини кечирмайди. Шунинг учун, агар шубҳалар бўлса, матнга ёпувчи тегни киритинг. Бу, айниқса, сиз ҳужжатда каскадли стиллар жадвалларидан фойдаланганингизда муҳимдир.

Автоном (мустақил) теглар. Баъзи теглар якунловчи тегларга эга эмас, шунинг учун улардан алоҳида (автоном) элементларни саҳифада жойлаштиришда фойдаланилади. Улардан бири `<img>` тасвир теги ҳисобланади, у шунчаки графикани саҳифа оқимида жойлайди. Бошқа автоном теглар – бу қаторнинг узилиши (`<br>`), горизонтал чизик (`<hr>`) ҳамда `<meta>` ва `<base>` каби ҳужжат тўғрисида ахборотни ўз ичига оладиган ва экранга чиқариладиган ичидаги нарсага таъсир қилмайдиган теглар.

Атрибутлар. Атрибутлар тегни кенгайтириш ёки ўзгартириш учун унга қўшилади. Битта тегга бир неча атрибутларни қўшиш мумкин. Агар тегнинг атрибутлари тегнинг номидан кейин келса, улар бир ёки бир неча пробел билан ажратилади. Кетма-кет келиш тартиби муҳим эмас. Кўпчилик атрибутлар унинг номидан кейин жойлашган тенглик белгиси (=) дан кейин келадиган қийматга эга. Қийматлар узунлиги 1024 та белги билан чекланган. Қийматлар регистрга таъсирчан бўлиши мумкин. Баъзан қийматлар (иккитали ёки биттали) қўштирноқ ичида бўлиши керак. Қийматни ёзиш қоидалари қуйидагича:

- агар қиймат битта сўз ёки сондан иборат бўлса ва фақат ҳарф (a-z), рақам (0-9) ва махсус белгилар (нукта `<.>` ёки дефис `<->`) дан тузилган бўлса, уни қўштирноқсиз тенглик белгисидан кейин қўйиш мумкин;

- агар қиймат вергуллар ёки пробеллар билан ажратилган бир неча сўздан иборат бўлса ёки нукта ёки дефисдан бошқа махсус белгиларни ўз ичига олса, уни қўштирноқ ичида қўйиш керак. Масалан, URL қўштирноқни талаб этади, чунки у `“://”` белгиларни ўз ичига олади. Шунингдек, ранг қийматларини

Атрибутлар тегни кенгайтириш ёки ўзгартириш учун унга қўшилади.

HTML ҳужжатида инкор этилади. Матн ва элементлар ҳужжат матнининг оқидамида `<p>` ёки `<br>` теги учрамагунча кейинги сатрга кўчирилаверади. Агар матн (`<pre>`) берилган форматли матн сифатида белгиланган бўлса, катор узгичлари чиқарилади;

- табуляция белгилари ва кўплик пробеллари. Браузер HTML ҳужжатида табуляция белгиси ёки бир неча кетма-кет келган пробел белгиларини учратса, у фақат битта пробелни чиқаради. Шундай қилиб, ҳужжатда “far, far away” бўлса, браузер “far, far away” деб чиқаради. Кўшимча пробелларни матн оқимида узлуксиз пробел белгиси (` `) дан фойдаланиб қўйиш мумкин. Бундан ташқари, агар матн форматланган (`<pre>` тегларида жойлашган) бўлса, барча пробеллар чиқарилади;

- кўплик `<p>`-теглар. Матн билан бўлинмайдиган `<p>` тегларининг кетма-кетлиги барча браузерлар томонидан ортиқча деб талқин қилинади. Ичидаги нарсалар фақат битта `<p>` теги бўлгандагидек чиқарилади. Кўпчилик браузерлар бир канча `<br>` тегларини бир неча янги каторга ўтишлар сифатида чиқаради;

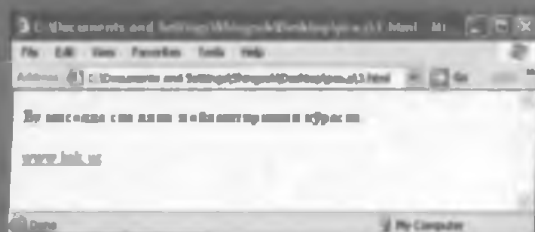
- аниқлаб олинмайдиган теглар. Агар браузер тегни тушунмаса ёки у нотўғри берилган бўлса, браузер уни инкор этади. Тег ва браузерга қараб, бу турли натижаларга олиб келиши мумкин. Браузер ёки ҳеч нимани чиқармайди, ёки у тегнинг ичидаги нарсани оддий матн сифатида акс эттириши мумкин;

- изоҳлардаги матн. Браузерлар изоҳларни билдириш учун ишлатиладиган `<!--` ва `-->` махсус элементлари ўртасидаги матнни чиқармайди. Изоҳни бошлаш белгиларидан кейин ва тугатиш белгиларидан олдин албатта пробел туриши керак. Изоҳнинг ўзига деярли ҳамма нарсани жойлаштириш мумкин. Изоҳларни ўрнатиш мумкин эмас. Microsoft Internet Explorer да изоҳларни билдирадиган `<comment>...</comment>` фирма теги мавжуд. Бироқ уни бошқа браузерлар қўллаб-қувватламайди.



“#rrggbb” форматидан фойдаланиб беришда қўштирнок зарурдир.

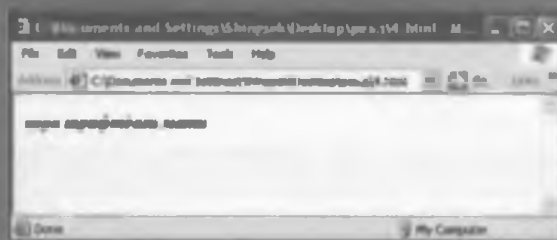
```
<HTML>
  <BODY>
    <P> Бу мисолда сиз линк жойлаштиришни кўрасиз. </P>
    <a href=http://www.link.uz>www.link.uz
  </a>
  </BODY>
</HTML>
```



Агар сиз қўштирнокни ишлатиш кераклиги ёки керакмаслигига ишонч ҳосил қилмасангиз, уларни ҳар доим ҳамма кийматлар учун ишлатинг.

HTML тегларига бир неча тегнинг битта элементга таъсир қилиши учун бошқа HTML-теглар жойлаштирилиши мумкин. Бу ичига қўйиш дейилади ва уни тўғри амалга ошириш учун ичига қўйилган тегнинг бошланғич ва сўнгги теглари албатта ташки тегнинг бошланғич ва сўнгги теглари ўртасида жойлашиши керак, масалан:

```
<HTML>
  <BODY>
    <EM><STRONG>қора шрифтдаги матн</STRONG>
  </EM>
  </BODY>
</HTML>
```



Браузерлар инкор этадиган ахборот. Қуйида HTML ҳужжатида мавжуд бўлган ахборот, шу жумладан браузерлар билан кўришда инкор этиладиган маълум теглар келтирилади. Унинг таркибига қуйидагилар киради:

- қаторлар узилиши. Қатор охирининг белгилари

```
<!-- Бу ерда расмни жойлаштирамиз -->
<HTML>
  <BODY>
    <P> Бу расм жойлантириш мисоли</P>.
  </BODY>
</HTML>
```

4.3. Web-саҳифадан фойдаланишни таъминлаш

Қайд қилинган ўлчамли Web-саҳифани ишлаб чиқишда унинг учун экран ўлчамини танлашга тўғри келади. Бунда саҳифани энг кўп фойдаланувчилар эркин фойдаланадиган (ва тўғри акс эттириладиган) қилиб яратиш керак. Бунинг ечими эса оддий: энг кўп ишлатиладиган дисплейнинг ажрата олишини аниқлаш лозим ва саҳифани унга мослаб, бутун иш сатҳини тўлдирадиган қилиб ишлаб чиқиш керак.

Саҳифаларни кўриш жараёнида горизонтал айлантриш (прокрутка)ни ишлатишга тўғри келмаслиги учун кўпчилик дизайнерлар саҳифаларни 640x480 форматида ишлаб чиқишни тавсия қиладилар. Горизонтал прокрутка ҳамма вақт ўзлаштиришни кийинлаштиради, шунинг учун дизайнерлар анъанага кўра уни рад этадилар.

Ҳозирги кунга келиб кўпчилик ишлаб чикувчилар 800x600 ни стандарт ажрата олиш деб ҳисоблаяпти. Бундан ҳам юқорирок ажрата олишларга мўлжалланган саҳифаларни эса жуда камчилик ишлаб чиқадиладар. Албатта, сизнинг карорингиз биринчи навбатда аудиторияга боғлиқ бўлади. Масалан, агар сайтнинг ресурслари графика дизайнерлари учун мўлжалланган бўлса, улар энг камида 800x600 ажрата олишли дисплейларга эга деб ҳисоблаймиз ва шунга мувофик саҳифа ишлаб чиқилади. Агар сайт WebTV ёки қандайдир бошқа акс эттириш қурилмаси учун махсус аталган бўлса, мўлжални ушбу муайян қурилмага олиш керак.

Хурматга лойик Web-дизайн чекланган имкониятли, хусусан, кўриш ва эшитишда кийналадиган фойдаланувчилар эркин фойдаланиши мумкин бўлган саҳифаларни ишлаб чиқишни ўз ичига олади. World Wide Web консорциуми Web ни барча фойдаланувчилар учун янада эркин фойдаланишни мақсад қилиб қўйган Web Accessibility Initiative (WAI) ташаббусини эълон қилди. Бироқ ушбу ташаббуснинг

муваффақияти унда қўйилган вазифаларга мувофиқ Web-сайтларни ярата оладиган (ёки ярата олмайдиган) оддий ишлаб чикувчиларнинг иштирок этишига боғлиқ.

Қўриш қобилияти чекланган фойдаланувчилар экранда жойлашган тасвири катталаштириш учун махсус қурилмалардан фойдаланиши мумкин. Бундай ҳолатда дизайнга ҳеч қандай махсус талаблар қўйилмайди. Қўришида муаммолари бор кўпчилик одамлар саҳифанинг ичидаги нарсани баланд овозда ўқийдиган дастурий таъминот билан биргаликда (Лупх каби) матн браузерларидан фойдаланади. Ихтиёрий вазиятда асосий эътибор ҳужжатнинг тузилиши ва унинг матнига қаратилади.

HTML 4.0 воситалари. HTML 4.0 спецификацияси Web-ҳужжатларни анча кенг доирадаги фойдаланувчилар эркин фойдаланадиган қилиш учун махсус яратилган бир қатор янги атрибутлар ва тегларни ўз ичига олади. HTML 4.0 нинг баъзи янги имкониятлариникискачасана бўтаммиз. (<http://www.w3.org/WAI/References/HTML4-access> сайтида имкониятларнинг кенгайтирилган рўйхати, <http://www.w3.org/TR/REC-html40> сайтида эса ушбу версиянинг тўлиқ спецификациялари жойлашган.) HTML 4.0 эркин фойдаланишни таъминлайдиган қуйидаги янги имкониятларни таклиф этади:

- ҳужжат тузилиши ва унинг ташқи кўринишини кейинчалик янада бўлиш. HTML 4.0 стили тўғрисидаги ахборотни каскадли стиллар жадвалларида жойлаштиришни таклиф этади;
- навигация ёрдами, масалан, эркин фойдаланиш клавишлари ва фақат клавиатурани ишлатиш билан саҳифа элементларидан эркин фойдаланиш учун табуляция тартибини индексация қилиш;
- график ва матнли мурожаатларни бирлаштирадиган янги мижоз карта-тасвирига тегишли тавсиялар;
- нутқ ва бошқа қурилмаларга қисқартма ва акронимларни талқин қилишга ёрдам берадиган `<abbr>` ва `<acronym>` янги теглари;
- жадвалларнинг қаторлари ва устунларини мантиқан гуруҳлашнинг имконияти, жадвалларни талқин қилишни осонлаштириб, уларни сарлавҳалар, резюме ва ичидаги нарсанинг узун тавсифлари билан таъминлаш;
- формаларни бошқариш элементларини гуруҳлаш ва ўзлаштириш учун анча равшан бўлган узун танлов рўйхатларини яратиш имконияти. Формалар элементларидан, шунингдек табуляция ва тезкор эркин фойдаланиш

клавишлари оркали эркин фойдаланилади;

- муқобил матнни яратишнинг такомиллашган механизми. Энди `alt` атрибути `<img>` теги учун мажбурийдир. Тасвирларга анча узун матнли изоҳлар билан алокани таъминлаш учун `longdesc` атрибути киритилган.

Ихтиёрий элемент тўғрисида ахборот қўшиш учун `title` атрибутини ишлатиш мумкин.

CSS воситалари. Каскадли стиллар жадваллари ёки CSS (инглизча Cascading Style Sheets дан олинган) HTML ни янада ривожланишининг оқибати ҳисобланади ва бизга ахборот тақдим этишнинг кейинги поғонасига ўтишга имкон беради. Стиллар жадваллари саҳифанинг мазмунан ичидаги нарсани ва унинг безатилишини бўлишга имкон беради.

HTML стандартининг биринчи версияларида ахборотнинг ташқи кўринишини бошқариш учун ҳеч қандай воситалар кўзда тутилмаган эди. Гиперматннинг умумий концепцияси матнни акс эттиришга кодир исталган қурилмага ахборотдан эркин фойдалана олишлигига қаратилган эди. Маркерлаш учун фақат мантикий теглар, аниқловчи сарлавҳалар, кичик сарлавҳалар, рўйхатлар, хатбошлари, цитаталар ва ҳ.к. — яъни ҳужжатни тузилишидан иборат элементларнинг ўзидан фойдаланиш тавсия этилган эди. Ташқи кўринишнинг талқин қилиниши эса тўлиғича охириги терминалга юкланар эди.

Бирок ўша даврдан бери анча нарса ўзгарди ва HTML стандарти бирламчи шаклини йўқотди. Аввал Netscape тақдим этилаётган ахборотнинг ташқи кўринишини анча кенгрок бошқаришга имкон берадиган «яхшилланган тегларни» қўшди. Янгилик ўрнашиб қолди ва Netscape нинг барча кенгайтиришлари *de facto* стандарт бўлди. Кейин Microsoft ҳам худди шундай қилди. Кўп нарса фаҳмланганида эса, HTML мантикий ва безатиш теглари, бир-бирига мос тушмайдиган кенгайтмаларнинг аралашмасидан иборат эди ва бирламчи концепция — ахборотни унинг чиқариш бўйича характеристикаларидан қатъи назар ихтиёрий қурилмада тақдим этишга тўлиқ жавоб бермайдиган бўлганди.

Ўшанда кенг қўламдаги стандартлаштириш қўлланилганди. Бунинг натижасида HTML 3.2 стандарти дунёга келди. У инкилобий бўлмади, фақатгина барча янгиликларни ўз жойига қўйди ва браузерларни ишлаб чиқувчилар учун умумий тавсиялар ишлаб чиқди. Инкилобий ўзгаришлар янги стандарт — HTML 4.0 ёки, уни бошқача аташларича, Dynamic HTML да киритилди. Қатламлар, стиллар жадваллари ва

CSS Стиллар жадваллари саҳифанинг мазмунан ичидаги нарсани ва унинг безатилишини бўлишга имкон беради.

браузернинг универсал объект модели муомалага киритилди.

Янги стандартда HTML концепциясининг манбаига қайтишга ҳаракат қилиб қўрилди. Тўртинчи версия биринчи версия каби саҳифаларни шундай қилиб яратишни тавсия этадики, улар ихтиёрий қурилмада акс этсин – ҳоҳ у 21” дисплей ёки уяли телефоннинг кичкина оқ-қора экрани бўлсин.

Ахборотнинг ташқи кўринишини тақдим этиш муаммоси қандай тарзда ечилди? Ёндашувнинг инқилобийлиги ҳам айнан шундадир. Барча безатишни ташқи стиль файлига чиқариш тавсия этилади. Асосий саҳифа эса фақат ахборотдан ва зарур стилларга мурожаатлардан иборат бўлади.

Саҳифани кўрсатишда муайян қурилмада ҳолатга мос стиллар жадвали ишлатилиши керак. Уяли телефон ва компьютер дисплейи учун улар, табиийки, турлича бўлиши керак. Биринчи ҳолатда биз ахборотни энг қулай ва ихчам қилиб тақдим этишга имкон берадиган минимал безатишдан фойдаланамиз. Иккинчи ҳолатда эса шрифтли ва рангли безатишнинг барча бойликлари бизнинг ихтиёримизда бўлади.

Стиллари жадвалини сайтни яратишда ахборотни чиқариш мўлжалланаётган қурилмаларнинг ҳар бири учун фақат бир марта ёзиш керак. Шунингдек, стиллар жадвали бутун сайт учун ягона бўлиши мумкин. Бинобарин, саҳифаларнинг ҳар бири учун стилларнинг бир хил тавсифини қайтариш шарт эмас.

Барча стиль ахборотининг битта ташқи файлда жойлашиши биз учун бошқа фойдали имкониятларни ҳам очиб беради – фақат битта(!) стиль файлининг ичидагиларини ўзгартириб, биз санокли сонияларда бутун сайт дизайнини алмаштиришимиз мумкин. Бунда ҳеч қандай қўшимча ўзгартиришлар керак бўлмайди. Табиийки, буларнинг барчаси сайт бирламчи тўғри лойиҳалаштирилган ҳолатдагина тўғри ҳисобланади.

CSS2 (Cascading Style Sheets, Level 2) – каскадли стиллар жадваллари бўйича энг сўнгги тавсия, саҳифаларни график бўлмаган ва визуал бўлмаган қурилмалар томонидан яхшироқ талқин қилиниши учун механизмларни тақдим этади. Тақомиллаштиришлар қуйидагичадир:

- фойдаланувчи яратган стиллар жадвали- каскаддаги анча юқори поғонадаги барча стиллар жадвалларини алмаштириши мумкин бўлган механизмлар. Бу сўнгги фойдаланувчига акс эттиришни тўлиқ бошқаришга имкон беради. Фойдаланувчи махсус талабларга мувофиқ

саҳифаларни чиқариш учун созланадиган стиллар жадвалларини яратиш имкониятини олади;

- юкланаётган шрифтлар учун махсуслантирилган кўллаб-қувватлаш – шу тариқа саҳифанинг ташқи кўринишини яхшилаш учун матнни графикага жойлаштириш тенденцияси камаяди;

- ичидаги нарсани ташқи кўринишдан ажратадиган вазиятни белгилаш ва текислаш механизмлари. Бу стиллар жадваллари HTML тегларидан акс эттиришнинг алоҳида эффектларини яратиш учун нотўғри фойдаланишни бартараф этиши керак. HTML тегларидан ҳужжатни мантиқан тузилишини белгилашда фойдаланиш мумкин ва бу билан уни визуал бўлмаган воситачиларнинг талқин қилиши учун анча оддийроқ қилинади.

- Web бўйича етказилган ахборотни овоз билан чиқариш учун бошқариш воситалари;

- Мўлжални тўғри олиш мақсадида ҳужжатга қўшиш мумкин бўлган рақамли маркерлар каби яхшиланган навигация воситалари.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Style Sheets</TITLE>

<STYLE TYPE = "text/css">

  EM { background-color: #8000FF;
    color: white }

  H1 { font-family: Arial, sans-serif }

  P { font-size: 18pt }

  .blue { color: blue }

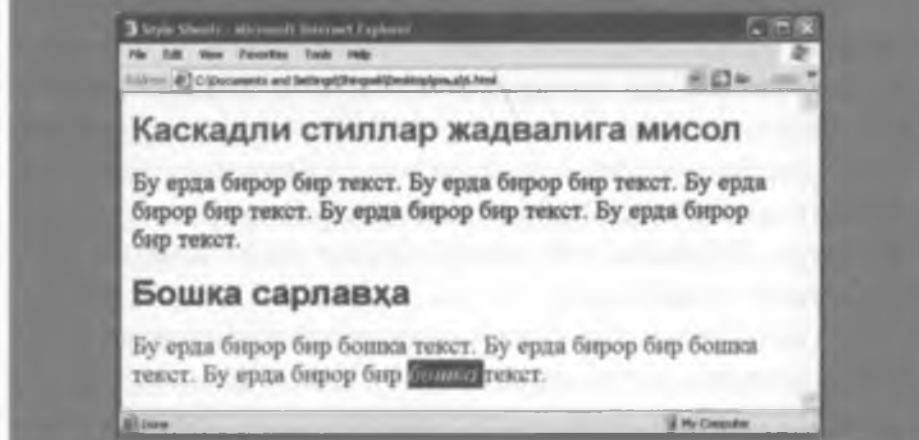
</STYLE>
</HEAD>

<BODY>
<H1 CLASS = "blue">Каскадди стиллар жадвалига
мисол</H1>
<P>Бу ерда бирор бир текст. Бу ерда бирор бир текст. Бу ерда
бирор бир текст. Бу ерда бирор бир текст. Бу ерда бирор бир текст.
</P>
```

```

<H1>Бошқа сарлавҳа</H1>
<P CLASS = "blue">Бу ерда бирор бир бошқа текст. Бу
ерда бирор бир бошқа текст. Бу ерда бирор бир
<EM>бошқа </EM>текст.
</P>
</BODY>
</HTML>

```



XML воситалари. HTML таглари хужжатни экранда кўринишини тафсирлайди. XML таглари хужжатдаги маълумотларни тафсирлаш учун ишлатилади. Ундан ташқари XML ердамида янги тагларни яратиш мумкин. Масалан агар бизда китоблар тўғрисидаги маълумотлар базаси бўлса биз китоблар номи, муаллифи, ISBN номери маълумотларитни янги таглар билан тақдим этишимиз мумкин. XML да маълумотлар структуравий ҳолда сақланади. XML асосан маълумотлар алмашувида жуда кўп ишлатилади, чунки XML платформадан мустақил бўлиб HTTP орқали ишлаши жуда қулай.

```

<?xml version = "1.0"?>

<kitob>
  <nomi> Олдий XML </nomi>
  <sana> 7 Май, 2006 </sana>

  <muallif>
    <familiyasi> Бакиров </familiyasi>
    <ismi> Олимжон </ismi>
  </muallif>

  <malumot> XML жуда ҳам асон </malumot>
</kitob>

```

4.4. Web-саҳифаларида матн ва графикани тақдим этиш

Web учун профессионал графикани яратишда четлари текисланган матндан фойдаланилади. Текислаш нотекис четлардаги енгилгина размытость бўлиб, ранглар ўртасидаги ўтишларни текислайди. Текисланмаган четлар, аксинча, керттик-мертик ва поғонали кўринади. Жуда кичик ўлчамдаги (10 пункт ёки ундан кам) матн бу умумий кондадан истиснодир, чунки текислашни кўллаш уни деярли фарқлаб бўлмайдиган қилади. Кичик ўлчамлардаги матн силликлашсиз анча яхши кўринади.

Икки комплектдаги шрифтлар. Web-саҳифани базавий HTML воситалари билан ишлаб чиқишда иккита комплектдаги шрифтлар мавжуд: мутаносиб ва белгиланган кенгликдаги шрифт. Муаммо шундан иборатки, уларнинг қайси бири ва қайси ўлчами акс эттиришда ишлатилиши номаълумдир.

Мутаносиб шрифт, бошқача қилиб айтганда, «ўзгарувчан кенгликдаги шрифт» ҳар бир белги учун унинг чизилишига қараб турли миқдордаги жойни ажратади. Масалан, мутаносиб шрифтда бош «W» ҳарфи горизонтал бўйича катта «l» ҳарфига қараганда кўп жой эгаллайди. Times, Helvetica ва Arial каби гарнитуралар мутаносиб шрифтларнинг намунаси ҳисобланади.

Web-браузерлар Web-саҳифадаги аксарият матнлар учун, шу жумладан, асосий матн, сарлавҳалар, рўйхатлар, цитаталар ва бошқалар учун мутаносиб шрифтларни ишлатади. Одатда, асосий матннинг катта бўлакларини улар мутаносиб шрифтларда босмадан чиқарилган бўлса ўқиш қулайроқдир. Кўпчилик фойдаланувчилар сукут бўйича ўрнатилган шрифтларни алмаштиришга вақтлари бўлмаганлиги сабабли, сизнинг саҳифангиздаги матн 10 ёки 12 ўлчамдаги Times (Netscape) ёки Helvetica (Microsoft Internet Explorer) шрифти билан акс этишини жуда катта эҳтимол билан кутиш мумкин. Бу фақатгина умумий кондадир, холос.

Белгилаган кенгликдаги шрифт шрифтнинг барча белгилари учун бир хил жой тақдим этади. Катта бош «W» ҳарфи «l» ҳарфидан кўп жой эгалламайди. Courier ва Monaco каби гарнитуралари белгиланган кенгликдаги шрифтлар ҳисобланади. Web-браузерларда белгиланган кенгликдаги шрифтлардан қуйидаги HTML-теглар: <pre>

<tt>, <code>, <kbd>, <samp>, <xt> ичидаги ихтиёрий матнни акс эттириш учун фойдаланади

Кўпчилик сукут бўйича ўрнатилган шрифтларни соғлашни ўзгартирмаганлиги сабабли, кўрсатилган тегларда жойлашган матн Courier типидagi шрифтларнинг бирида чиқарилади.

Тасвирлардаги матн. Дизайнерлар шрифтлар устидан абсолют назоратни ўрнатишнинг энг тўғри усули – матнни тасвирга жойлаштириш эканлигини тез тушундилар. GIF файллари кўринишида бажарилган сарлавҳалар, кичик сарлавҳалар ва эълонларни тез-тез кўриш мумкин. Кўпгина Web-саҳифалар фақат графикада тақдим этилган бўлиб, саҳифанинг бутун матнини ўз ичига олади. HTML-матннинг ўрнига графикадан фойдаланишнинг афзалликлари шубҳасиз аниқдир:

- шрифтнинг типи, ўлчами, интерлиньяж, ҳарфлар ўртасидаги оралик, ранг ва текислашни – яъни фақат HTML да кийинчилик туғдирадиган барча атрибутларни аниқлаш мумкин;

- сизнинг саҳифангиз барча графика браузерларида чиқаришда бир хил бўлади.

Лекин бу усулда ҳам қатор камчиликлар мавжуд:

- тасвир матнга қараганда узоқроқ юкланади, чунки графика файллари одатда HTML-матнларга қараганда анча катта бўлади;

- нографика браузерларида ичидаги нарсай ўқотилади. Графיקани кўра олмайдиган (ёки кўришни хоҳламаётган) фойдаланувчилар матнни ҳам кўришмайди. Графика тасвирининг ўрнидаги муқобил матн (Alt атрибутидан фойдаланилади) ёрдам беради, лекин унинг имкониятлари чегараланган ва бу ҳар доим ҳам мавжуд бўлмаган графика ахборотини тенглаштиришнинг ишончли усули бўлмайди;

- тасвирда жойлашган ахборотни индексациялаш ёки уни излашни ташкил қилиш мумкин эмас. Натижада ҳужжатдан ахборотнинг муҳим қисмлари чиқариб ташланади.

Шрифт ўлчами. Одатда шрифтнинг ўлчами пунктларда белгиланади (72 пункт (пт) = шрифт баландлигининг 1 дюйми), лекин афсуски, бу ўлчамлар платформалар ўртасида етарлича аниқ ўтказилмайди. Бу қисман уларнинг операцион тизимлари турли ажрата олишли дисплейларни бошқариши сабабли рўй беради. Одатда, Windows – 96 нукта/дюйм, MacOS – 72 нукта/дюйм экраннинг ажрата

олишидан фойдаланади. MultiScan мониторларининг ажрата олиши анча юқорирак бўлади.

Web-саҳифаларда графикани такдим этишда ҳозирги пайтда Web даги барча тасвирлар икки форматда: GIF ва JPEG форматларида такдим этилган. Эслатиб ўтиш ўринли бўлган учинчи рақиб, PNG формати, браузерларнинг қўллаб-қувватлаши ва эътибори учун курашмоқда.

GIF. GIF – Graphics Interchange Format ни Web нинг анъанавий формати деб аташ мумкин. У Web-браузерлар қўллаб-қувватлаган файлларнинг биринчи формати бўлган ва ҳозирги кунгача ҳам Web нинг асосий графика формати бўлиб келмоқда. Унинг хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- 256 дан ортиқ бўлмаган рангни қўллаб-қувватлайди (кам бўлиши мумкин ва кўпинча шундай ҳам бўлиши керак);
- ранглار палитрасидан фойдаланади;
- LZW усули бўйича ахборотни йўқотишсиз зичлашдан фойдаланади (бу усул PKZIP архиваторида қўлланиладиган зичлашга ўхшаш ва бинобарин, GIF-файллар кейинчалик яна зичланмайди);
- каторлараро ёйишни қўллаб-қувватлайди;
- оқимли формат ҳисобланади, яъни расмни кўрсатиш уни ола бошлаш вақтида бошланади;
- палитрадаги рангларнинг бирига шаффоф атрибутини белгилашга имкон беради, бу шаффоф деб аталадиган GIF ларни яратишда қўлланилади;
- бир файлда бир неча тасвирларни сақлаш имкониятига эга, бу анимация қилинган GIF ларни тайёрлашда қўлланилмоқда;
- файлга изоҳ қўйиш, тасвирларни кўрсатиш орасида ушланиб қолишни бажариш ва бошқаларга имкон берадиган файлга бошқарувчи блокларни қўйиш имкониятини қўллаб-қувватлайди.

Энди эса ушбу хусусиятлар нималарга олиб келиши мумкинлиги тўғрисида бироз тушунтириш бериб ўтамиз. Юқорида ёзганимиздек, GIF 256 дан кўп бўлмаган рангни қўллаб-қувватлайди, бу эса биз GIF-форматида сақланадиган барча тасвирлар ушбу чегара доирасига сиғиш учун (турли дастурлар бунга турлича эришадилар) ранглар миқдорини камайитишини аңлатади. Бу ердан эса хулоса келиб чиқади – агар ранглари бир-бирига уйғун ўтадиган ва илғаш қийин бўлган ранг туслари бор яхши

<tt>, <code>, <kbd>, <samp>, <xtp> ичидаги ихтиёрий матнни акс эттириш учун учун фойдаланади

Кўпчилик сукут бўйича ўрнатилган шрифтларни сошлашни ўзгартирмаганлиги сабабли, кўрсатилган тегларда жойлашган матн Courier типидagi шрифтларнинг бирида чиқарилади.

Тасвирлардаги матн. Дизайнерлар шрифтлар устидан абсолют назоратни ўрнатишнинг энг тўғри усули – матнни тасвирга жойлаштириш эканлигини тез тушундилар. GIF файллари кўринишида бажарилган сарлавҳалар, кичик сарлавҳалар ва эълонларни тез-тез кўриш мумкин. Кўпгина Web-саҳифалар фақат графикада тақдим этилган бўлиб, саҳифанинг бутун матнини ўз ичига олади. HTML-матннинг ўрнига графикадан фойдаланишнинг афзалликлари шубҳасиз аниқдир:

- шрифтнинг типи, ўлчами, интерлиньяж, ҳарфлар ўртасидаги оралик, ранг ва текислашни – яъни фақат HTML да кийинчилик туғдирадиган барча атрибутларни аниқлаш мумкин;

- сизнинг саҳифангиз барча графика браузерларида чиқаришда бир хил бўлади.

Лекин бу усулда ҳам катор камчиликлар мавжуд:

- тасвир матнга караганда узоқроқ юкланади, чунки графика файллари одатда HTML-матнларга караганда анча катта бўлади;

- нографика браузерларида ичидаги нарсайўқотилади. Графיקани кўра олмайдиган (ёки кўришни хоҳламаётган) фойдаланувчилар матнни ҳам кўришмайди. Графика тасвирининг ўрнидаги муқобил матн (Alt атрибутидан фойдаланилади) ёрдам беради, лекин унинг имкониятлари чегараланган ва бу ҳар доим ҳам мавжуд бўлмаган графика ахборотини тенглаштиришнинг ишончли усули бўлмайди;

- тасвирда жойлашган ахборотни индексациялаш ёки уни излашни ташкил қилиш мумкин эмас. Натижада ҳужжатдан ахборотнинг муҳим қисмлари чиқариб ташланади.

Шрифт ўлчами. Одатда шрифтнинг ўлчами пунктларда белгиланади (72 пункт (пт) = шрифт баландлигининг 1 дюйми), лекин афсуски, бу ўлчамлар платформалар ўртасида етарлича аниқ ўтказилмайди. Бу қисман уларнинг операцион тизимлари турли ажрата олишли дисплейларни бошқариши сабабли рўй беради. Одатда, Windows – 96 нукта/дюйм, MacOS – 72 нукта/дюйм экраннинг ажрата

олишидан фойдаланади. MultiScan мониторларининг ажрата олиши анча юқорирок бўлади.

Web-саҳифаларда графикани тақдим этишда ҳозирги пайтда Web даги барча тасвирлар икки форматда: GIF ва JPEG форматларида тақдим этилган. Эслатиб ўтиш ўринли бўлган учинчи рақиб, PNG формати, браузерларнинг қўллаб-қувватлаши ва эътибори учун курашмоқда.

GIF. GIF – Graphics Interchange Format ни Web нинг анъанавий формати деб аташ мумкин. У Web-браузерлар қўллаб-қувватлаган файлларнинг биринчи формати бўлган ва ҳозирги кунгача ҳам Web нинг асосий графика формати бўлиб келмоқда. Унинг хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

- 256 дан ортиқ бўлмаган рангни қўллаб-қувватлайди (кам бўлиши мумкин ва кўпинча шундай ҳам бўлиши керак);
- ранглар палитрасидан фойдаланади;
- LZW усули бўйича ахборотнинг ўқотишсиз зичлашдан фойдаланади (бу усул PKZIP архиваторида қўлланиладиган зичлашга ўхшаш ва бинобарин, GIF-файллар кейинчалик яна зичланмайди);
- каторлараро ёйишни қўллаб-қувватлайди;
- окимли формат ҳисобланади, яъни расмни кўрсатиш уни ола бошлаш вақтида бошланади;
- палитрадаги рангларнинг бирига шаффоф атрибутини белгилашга имкон беради, бу шаффоф деб аталадиган GIF ларни яратишда қўлланилади;
- бир файлда бир неча тасвирларни сақлаш имкониятига эга, бу анимация килинган GIF ларни тайёрлашда қўлланилмоқда;
- файлга изоҳ қўйиш, тасвирларни кўрсатиш орасида ушланиб қолишни бажариш ва бошқаларга имкон берадиган файлга бошқарувчи блокларни қўйиш имкониятини қўллаб-қувватлайди.

Энди эса ушбу хусусиятлар нималарга олиб келиши мумкинлиги тўғрисида биров тушунтириш бериб ўтамиз. Юқорида ёзганимиздек, GIF 256 дан кўп бўлмаган рангни қўллаб-қувватлайди, бу эса биз GIF-форматида сақланадиган барча тасвирлар ушбу чегара доирасига сиғиш учун (турли дастурлар бунга турлича эришадилар) ранглар миқдорини камайтиришини аниқлатади. Бу ердан эса хулоса келиб чиқади – агар ранглари бир-бирига уйғун ўтадиган ва илғаш қийин бўлган ранг туслари бор яхши

фотосуратни олсак, у ўзгартирилгандан сўнг ҳаммаси анча ёмон бўлади – туслар илганмайдиган бўлади ва бутун фотосурат табиий кўринишини йўкотади. Шунинг учун агар фотосуратни GIF форматида саклаш ва барча ранг тусларини бериш шарт бўлса, хийлаларга боришга тўғри келади. Масалан, фотосуратга қандайдир бадийий филтрни қўллаш ва уни расмга айлантириш ёки тон беришни қўллаш мумкин. Расмлар ва чизмаларни бу форматда саклашда ҳеч қандай муаммолар мавжуд эмас, улар одатда яхши сиқилади ва кўп рангларни ўз ичига олмайди.

JPEG. Web даги иккинчи энг машҳур графика формати JPEG – Joint Photographic Experts Group ҳисобланади. У ранг тўғрисида 24-разрядли ахборотга эга бўлади. Бу GIF форматидаги 256 рангдан фаркли ўларок 16,77 млн. ранг деганидир. JPEG да йўқотишли зичлашдан фойдаланилади. Бу шуни англатадики, зичлаш жараёнида тасвир тўғрисидаги баъзи ахборот чиқариб юборилади, лекин аксарият ҳолларда тасвир сифатининг ёмонлашиши зиён келтирмайди ва ҳаттоки кўпинча сезилмайди ҳам.

Ранглари уйғун ҳолда бир-бирига ўтадиган фотосурат ёки ихтиёрий тасвирларни JPEG-форматида саклаган яхши, чунки у кичик ҳажмдаги файлга сиғадиган тасвирнинг анча юқори сифатини таклиф этади. Шунга қарамасдан, JPEG бир хил рангдаги графика тасвирлари учун энг яхши қарор ҳисобланмайди, чунки бу формат рангларда хол-хол доғлар ҳосил қилади ва сўнгги файл, одатда, ўшандай тасвир учун GIF-файлга қараганда бироз катта бўлади.

PNG. Web да доимий ишлатиш учун рақобатлашаётган учинчи графика формати ҳам мавжуд. Бу баъзи афзалликларига қарамасдан 1994 йилдан бери у ёки бу жихатдан унча кўп фойдаланилмаётган PNG – Portable Network Graphic форматидир. Браузерлар ичига ўрнатилган графика сифатида PNG форматини эндигина қўллаб-қувватлай бошлади, бироқ PNG Web да оммавий формат бўлиш учун барча имкониятларга эга. Айнан шунинг учун ҳам у бу ерда «катта учлик»ка киритилган. PNG йўқотишсиз зичлаш схемасидан фойдаланган ҳолда 8-разрядли индексация килинган рангларни, 16-разрядли ярим тонларни ёки 24-разрядли тўла рангли тасвирларни қўллаб-қувватлаши мумкин. Бу тасвирнинг анча юқори сифатини, баъзан эса GIF формати билан таққослаганда кичикроқ ҳажмдаги файлни таъминлайди. Бундан ташқари, PNG файллари бир неча ажойиб функцияларга эга, масалан,

гамма коэффициентини бошқариш ва шаффофликнинг ўзгартириладиган даражалари (бу фон расмини таркок майин соялар орқали кўрсатишга имкон беради).

Тасвирлар файлининг ажрата олиши ва ўлчами. Web тасвирлари фақат дисплей экранда жойлашгани сабабли, уларнинг ажрата олишини дюймдаги пикселларда (ppi – pixels per inch) ўлчаш техник жиҳатдан тўғри бўлади. Ажрата олишни ўлчашнинг бошқа бирлиги – дюймдаги нукталар сони (dpi – dots per inch) босма тасвирларнинг ажрата олишига тааллуқли ва босмадан чиқарадиган қурилманинг ажрата олишига боғлиқ бўлади.

Графиканинг реал ўлчамлари дисплейнинг ажрата олишига боғлиқ бўлганлиги сабабли, Web-мухит учун дюймларда ўлчаш номақбул, ўлчашнинг ягона муҳим бирлиги пиксел бўлмоқда.

Тасвирни 72 ppi ажрата олиш билан яратиш қулайдир (экранда тақдим этиш учун бу энг яхши вариантдир), бунда пикселлардаги умумий ўлчамларга эътибор бериш керак. Web да графика яратиш жараёнида дюймларни умуман ишлатмаслик мумкин. Тасвирнинг саҳифадаги бошқа тасвирлар билан таққосланган ўлчами ва браузер ойнасининг умумий ўлчами муҳимдир.

Масалан, кўпчилик фойдаланувчилар ҳамон 640x480 пикселдаги ажрата олишли 14-дюймли дисплейларни ишлатади. Экраннинг барча жойини графика қўйилмаси билан тўлик тўлдириш учун унинг кенглигини 600 пикселдан ошмайдиган қилиш керак (бунда ўнг ва чап томондаги пикселларнинг бир қисми ойна учун ва айлантириш йўли учун ишлатилиши эътиборга олинади). Саҳифадаги бошқа тугмачалар ва тасвирларнинг ўлчамини 600 пикселли кенгликка эга банерга нисбатан пикселларда ўлчаш керак.

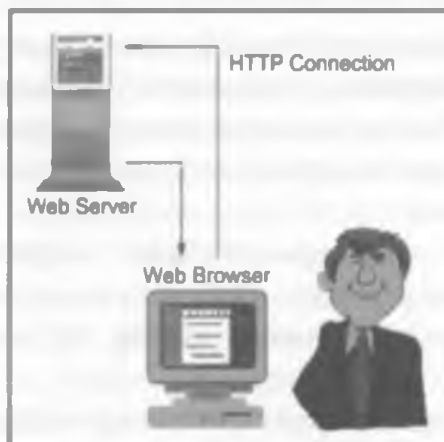
Файл ўлчами. Шубҳасизки, айнан графика Webни бугунги кўринишга олиб келган. Графика Web-саҳифа учун тармок бўйича узатиш вақтини ошришини унутмаслик керак, графиканинг катта ҳажми юклаш учун сезиларли вақт кетишини аңлатади, бу эса ўқувчининг сабрини, айниқса у стандарт модем боғланишидан фойдаланган ҳолда алоқани боғлаётган бўлса синайди.

Ушбу муносабатда Web-дизайнер учун ягона энг муҳим қоида бор: графика тасвири файлининг ўлчами имкон қадар кичик бўлиши керак! Тармок бўйича узатишга мўлжалланган тасвирларни яратиш ишлаб чиқувчилар учун

юклаш вақти муаммосига жиддий ёндашиш масъулиятини юклайди.

4.5. Web-серверлар

Сервер – (ушбу ҳолатда) ҳужжатлар ва бошқа маълумотлар бўйича сўровларни бажаришга имкон берадиган, компьютер бошқарадиган ихтиёрий дастурий таъминотдир.



Сервер – (ушбу ҳолатда) ҳужжатлар ва бошқа маълумотлар бўйича сўровларни бажаришга имкон берадиган, компьютер бошқарадиган ихтиёрий дастурий таъминотдир. Ҳужжатларни сўраб оладиган ва уларни акс эттирадиган (браузер каби) дастурлар мижозлар деб аталади. Мисол учун,

карта-тасвирлар билан ишлашда фойдаланиладиган «сервер томонида» ва «мижоз томонида» атамалари жараёни бошқараётган машинага тааллуқлидир. Мижоз томонидаги функциялар фойдаланувчининг машинасида, сервер томонидаги функциялар – узокдаги машинада бажарилади.

Web-серверлар браузерлар (мижоз дастурлари)нинг сўровларига жавоб беради, берилган файлларни топади (ёки CGI сценарийсини бажаради) ва ҳужжат ёки сценарий натижасини кайтаради. Web-браузерлар ва серверлар Hypertext Transfer Protocol протоколи (HTTP, гиперматнни узатиш протоколи) бўйича алоқада бўлади.

Серверларнинг дастурий таъминоти. Аксарият серверлар Unix (Linux) платформасида ишлайди. Айнан шунинг учун Web дунёсида Unix тизимининг атамаларидан фойдаланилади. Иш жараёнида бир неча Unix-буйруқларни ўрганишга тўғри келади. Бирок Windows ва ҳаттоки MacOS серверларининг сони доимо ошиб бормокда. Баъзи сервер пакетлари Unix буйруқлар каторидан бошқаришга муқобил равишда график интерфейсни таклиф этади.

NCSA Server, Apache, CERN, Netscape Servers, Internet Information Server (IIS) каби серверлар машҳур ҳисобланади.

Ҳозирги кунда кўпчилик (тахминан 70%) серверлар Apache ёки ундан олдинги NCSA да ишлайди. Сервернинг

муайян типи дизайнер қиладиган ишларнинг катта қисмига, масалан, графикани яратиш ёки базавий HTML-файлларни ишлаб чиқишга таъсир қилмайди. Албатта, у Server Side Includes каби Web-сайтларни яратишнинг анча такомиллашган усулларига, MIME типларини қўшишга ва маълумотлар базалари томонидан бошқариладиган Web-саҳифаларга таъсир қилади.

Ўзак каталог. Браузер ҳужжатни сўраганида, сервер ҳужжатнинг жойлашган жойини ҳужжатнинг ўзак каталогидан бошлаб аниқлайди. Бу каталог Web воситасида биргаликда ишлатиладиган барча ҳужжатларни сақлаш учун конфигурация қилинган. У ҳужжатга кўрсатадиган URL да албатта кўриниши шарт эмас, шунинг учун файлларни юклашда қайси каталог ўзак каталоги ҳисобланишини билиш муҳимдир.

Индекс файллари. URL яқинидаги тўғри слэш (/) URL файлга эмас, каталогга мурожаат қилаётганлигини билдиради. Сукут бўйича серверлар URL да кўрсатилган каталогнинг ичидаги маълумотни акс эттиради. Бирок кўпчилик серверлар каталог рўйхатининг ўрнига алоҳида файлни акс эттиришга конфигурация қилинган, бу файл индекс файли деб номланади. Индекс файллар одатда index.html номига эга бўлса, баъзи серверларда улар welcome.html ёки default.html деб номланиши мумкин.

Агар сервер индекс файлини топишга конфигурация қилинган бўлса ва уни топа олмаётган бўлса, унинг ўрнига каталогнинг мазмуни акс эттирилиши мумкин, лекин бу файлларни бегоналар учун заиф қилиб қўяди. Шу сабабга кўра ҳар бир каталогдаги саҳифалардан бирини (одатда бош саҳифани) index.html (ёки бошқа шартли ном) билан аташ яхши бўлади.

HTTP жавоб сарлавҳалари. Сервер файлнинг жойини аниқлаган заҳоти у файлдаги маълумотларни баъзи HTTP жавоб сарлавҳалари (response headers) билан бирга браузерга қайтариб юборади. Бу сарлавҳалар браузерни келаётган файл, шу жумладан ундаги маълумотлар тури («файлдаги маълумотлар тури» ёки «MIME тури» сифатида маълум бўлган) тўғрисидаги ахборот билан таъминлайди. Одатда сервер файл кенгайтмаси бўйича форматни аниқлайди, масалан, gif кенгайтмали файл тасвир файли сифатида тушунилади.

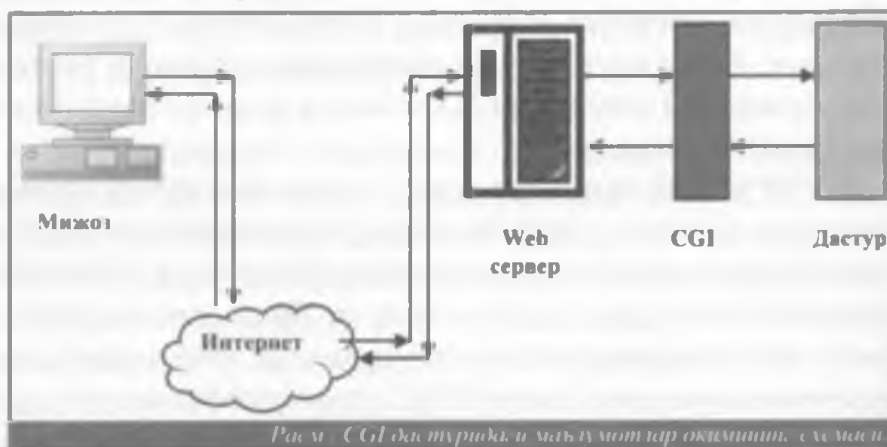
Браузер сарлавҳадаги ахборотни ўқийди ва файл билан нима қилишни аниқлайди. У файлни ойнага чиқариши ёки

тегишли ёрдамчи ёки ўрнатилган иловани (plug-ins) ишга тушириши мумкин.

CGI сценарийлари. HTML файлларига мурожаат килишнинг ўрнига, URL CGI дастурини ишга туширишни талаб килиши мумкин. CGI қисқартмаси – Common Gateway Interface (умумий шлюз интерфейси) деганидир. У Web-серверга серверда ишлаётган бошқа дастурлар (CGI сценарийлари) билан алоқада бўлишга имкон беради. CGI сценарийлари одатда Perl, C ёки C++ тилларида ёзилади.

CGI сценарийларидан излаш, сервер томонида тасвир карталарини, ўйинларни бошқариш каби турли функцияларни бажариш учун фойдаланилади. Лекин сценарийлардан асосан шаклларга ишлов бериш учун фойдаланилади.

Серверларнинг кўпчилик маъмурлари CGI сценарийларини CGI-BIN (CGI-binaries нинг қисқартирилгани) деб аталадиган махсус каталогда сақлаш қондасига амал қиладилар. Улар битта каталогда сақланаётганда маъмурларга серверни бошқариш ва унинг хавфсизлигини таъминлаш қулай. Агар CGI сценарийларини браузерлар сўраб қолса, сервер функциясини бажаради ва браузерга динамик мазмунини қайтаради. Масалан ҳар куни ўзгарадиган янгиликлар ахборотини CGI дастури маълумотлар базасидан олиб HTML форматига ўтказиб мижозга тақдим этади. CGI дан ташқари динамик сайтларни яратиш вомиталри жуда ҳам кўп, масалан PHP, JSP, ASP, NET ва бошқалар.



SSI дан фойдаланиш. SSI – Server Side Includes ёки – сервер томонидаги уланиш. SSI – бу директивалар бўлиб, улар бевосита HTML-кодга ўрнатилади ва Web-серверга кўрсатмалар бериш учун хизмат қилади. SSI-қўйилмалар деб аталадиган бундай директиваларни учратганда Web-

сервер уларни ўзгартиради ва тегишли ҳаракатларни бажаради. Масалан, бошқа файлдан HTML-фрагментни қўйиш, баъзи ўзгарувчиларга (масалан, браузер типигаги) боғлиқ ҳолда саҳифачаларни динамик тузиш ва бошқа бир катор унча ёқимли бўлмаган ишларни бажаради.

SSI нинг афзаллиги бизга муайян тузилишга эга ва барча саҳифаларида код элементлари такрорланадиган ҳажми етарли даражада катта бўлган сайтни сақлаб туриш зарур бўлганда намоён бўлади. Сервер уланишлари қўлланилганда сайтни ҳар бири саҳифанинг ўзига тегишли қисми учун жавоб берадиган алоҳида блоклардан иборат сайт сифатида кўриш қулай. Бу блоklar деярли ўзгармайди ва саҳифадан-саҳифага такрорланади. Бу блоklarга саҳифанинг бош меню, реклама қўйилмалари, саҳифани безашнинг такрорланувчи элементлари каби элементларини киритиш мумкин. Жисмонан бу блоklar HTML-файллардан иборат бўлиб, уларнинг топширигини бажариш учун зарур бўладиган коднинг бир қисмига эга бўлади.

Сервер саҳифа оддий саҳифа эмаслиги ва SSI-директивалари мавжудлиги билиши учун у махсус кенгайтмага эга: *.shtml ёки *.shtm, унинг мавжудлиги Web-серверни саҳифачага олдиндан ишлов беришга мажбур қилади. Умуман олганда, кенгайтма Web-сервер конфигурациясига боғлиқ ҳолда ҳар қандай бўлиши мумкин, лекин асосан айнан *.shtml қўлланилади.

Тўлиқ саҳифа Web-сервер томонидан бир зумда шакллантирилади, бунда саҳифа коди куйидагича блоклардан йиғилади. Серверга қандай блокни ва қаерга қўйиш зарурлигини кўрсатиш учун изох сифатида махсус шаклдаги ёзувдан фойдаланилади. Масалан, мана бундай:

```
<!--#command param="value" -->
```

бунда # – SSI-қўйилманинг бошланиш белгиси; command – SSI-буйруқ; param – SSI-буйруқ параметрлари.

Дизайнер нуқтаи назаридан SSI нинг биринчи афзаллиги, сайтни сақлаб турувчи Web-мастерга бундай ёндашилганда дизайнни тасодифан бузиб қўйишдан қўрқмаса ҳам бўлади. Мураккаб верстка (саҳифалаш) элементлари SSI дан фойдаланиш ҳисобига яширилган, ва саҳифа ичини сақлаб туриш анча осон ва ёқимли иш бўлади.

Иккинчи, ундан кам бўлмаган муҳим афзаллиги – бу сайт дизайнини бир зумда ўзгартириш имконияти, у ичида ахборот мавжуд бўлган сайтнинг саҳифасини қайта ишлаб чиқишни талаб этмайди. Дизайнни алмаштириш

учун сайтнинг ташқи кўринишини шакллантирувчи SSI-кўйилмани қайта ёзиш кифоя.

Каталоглар тузилиши. Web Unix доирасидан келиб чиққанлиги сабабли унинг кўплаб битимларига риоя қилади. Масалан, гиперҳаволада URL йўлни тўғри кўрсатиш учун Unix платформасида каталогларни ташкил этишни тушуниш талаб этилади.

Каталоглар (“файлларни саклаш жойи”) иерархик тузилма шаклида ташкил этилган. Энг юқори каталог туб каталог сифатида маълум, у бевосита слэш (/) билан белгиланади. Туб каталог бир нечта каталогдан иборат бўлиши мумкин, уларнинг ҳар бири ҳам ўзининг кичик каталогларига эга бўлиши мумкин ва ҳоказо. Кичик каталог ўзи унинг таркибига кирадиган каталогнинг авлоди деб аталади (бу каталогнинг ўзи эса «ота-она» деб аталади).

Йўл номи (path name) – бу нотация, ундан аниқ бир файл ёки каталогни кўрсатиш учун фойдаланилади. У исталган мақсадга етиш учун қандай йўлни босиб ўтиш кераклигини кўрсатади. Йўлларнинг икки тури бор: абсолют (ўзак каталогдан) ва нисбий (турган каталогингизнинг ўзидан).

Файл номлари тўғрисида битим. Файллар тармок бўйлаб муваффақиятли саёҳат қилиши учун уларни файллар номлари тўғрисидаги битимда белгиланганга мувофик равишда номлаш зарур:

- файлларнинг номларида ораликлар қолдириш ман этилади;

- файлларнинг номларида ?, %, # каби махсус белгилардан фойдаланмаган маъкул. Ҳарфлар, рақамлар, чизиш белгилари (оралиқ ўрнига), дефислар ва нукталар билан чекланиш яхшироқ;

- кенгайтма тўғри танланиши зарур. HTML ҳужжатлари html (ёки Windows сервери учун htm) кенгайтмасини талаб қилади. GIF график файллари gif, JPEG файллари эса – .jpg ёки .jpeg кенгайтмасига эга. Кенгайтмаси нотўғри файлларни браузер Web да узатиш учун рухсат этилган файллар сифатида таний олмайди;

- HTML файллари номлари регистрга таъсирчан. Бу мажбурий бўлмаса ҳам, фақат куйи регистр ҳарфларидан фойдаланган яхшироқ. Бу файллар номини эслаб қолишни осонлаштиради.

Ҳужжатларни юклаш (FTP). Web-дизайнер серверга мурожаат қиладиган энг кўп транзакция серверга HTML-ҳужжатларни, тасвирларни ёки мультимедия файлларини

юклашдир. Файллар тармок бўйлаб FTP (File Transfer Protocol, файлларни узатиш протоколи) деб аталадиган усул ёрдамида компьютерлар ўртасида узатилади. Telnet сессиясида Unix да ишлашда ftp дастурини ишга тушириш ва буйрук катори аргументлари сони жуда кўп бўлган файлларни узатиш мумкин.

IBM PC ва Macintosh компьютерларида бир катор график интерфейсли FTP дастурлари бор, улар файлларни Unix буйрук каторидан фойдаланиб узатиш заруриятидан озод этади. Бундан ташқари, аксарият ҳолларда FTP функциялари GoLive Cyberstudio, Claris HomePage ва Dreamweaver каби HTML-муҳаррирлари бевосита WYSI-WYG га ўрнатилган бўлади. Macintosh компьютерларида махсус дастурлар оммалашган бўлиб, улар файлларни «ташиш» усулида узатади. PC да WS_FTP ва AceFTP каби анчагина оддий FTP дастурлари мавжуд.

Netscape Navigator ва Internet Explorer браузерлари шунингдек оддий FTP-мижозлар сифатида ҳам ишлайди ва “drag-and-drop” интерфейсидан фойдаланиб, файлларни ҳам юклаш, ҳам тушириш имконини беради.

FTP жараёни. Қандай инструментарийдан фойдаланишдан қатъи назар, базавий тамойиллар ва жараёнлар ўзгаришсиз қолади.

1. FTP дастурини ишга тушириш, сервер билан улаш. Сервернинг аниқ номини, рўйхатга олинган номни ва паролни киритиш керак.

2. Файллардан нусха олиш керак бўлган каталогни топамиз. FTP-дастурларини бошқариш воситаларидан фойдаланиб янги каталог яратиш ёки сервердаги мавжуд файллар ва каталогларни ўчириш мумкин.

3. Узатиш режимини белгилаймиз. Узатиш вақтида энг асосийси – маълумотларни иккиланган ёки ASCII режимида узатишни ҳал қилиш зарур. ASCII-файллар ҳарфий-рақамли символлардан иборат бўлади. Баъзи FTP-дастурлар ASCII файлларини «матнли файл» сифатида қарайди. HTML ҳужжатларини ASCII ёки матн сифатида узатиш керак.

Иккиланган файллар компиляцияланган маълумотлардан (бир ва нуллардан) иборат бўлади, уларга бажарилаётган дастурлар, тасвирлар, фильмлар ва ҳоказо мисол бўла олади. Баъзи дастурлар иккиланган режимни «ишлов берилмаган маълумотлар» (“raw data”) ёки «тасвирлар» (“Image”) сифатида қарайди. Барча график (.gif ёки .jpeg)

юклашдир. Файллар тармок бўйлаб FTP (File Transfer Protocol, файлларни узатиш протоколи) деб аталадиган усул ёрдамида компьютерлар ўртасида узатилади. Telnet сессиясида Unix да ишлашда ftp дастурини ишга тушириш ва буйрук катори аргументлари сони жуда кўп бўлган файлларни узатиш мумкин.

IBM PC ва Macintosh компьютерларида бир қатор график интерфейсли FTP дастурлари бор, улар файлларни Unix буйрук каторидан фойдаланиб узатиш заруриятидан озод этади. Бундан ташқари, аксарият ҳолларда FTP функциялари GoLive Cyberstudio, Claris HomePage ва Dreamweaver каби HTML-муҳаррирлари бевосита WYSIWYG га ўрнатилган бўлади. Macintosh компьютерларида махсус дастурлар оммалашган бўлиб, улар файлларни «ташиш» усулида узатади. PC да WS_FTP ва AceFTP каби анчагина оддий FTP дастурлари мавжуд.

Netscape Navigator ва Internet Explorer браузерлари шунингдек оддий FTP-мижозлар сифатида ҳам ишлайди ва “drag-and-drop” интерфейсидан фойдаланиб, файлларни ҳам юклаш, ҳам тушириш имконини беради.

FTP жараёни. Қандай инструментарийдан фойдаланишдан қатъи назар, базавий тамойиллар ва жараёнлар ўзгаришсиз қолади.

1. FTP дастурини ишга тушириш, сервер билан улаш. Сервернинг аник номини, рўйхатга олинган номни ва паролни киритиш керак.

2. Файллардан нусха олиш керак бўлган каталогни топамиз. FTP-дастурларини бошқариш воситаларидан фойдаланиб янги каталог яратиш ёки сервердаги мавжуд файллар ва каталогларни ўчириш мумкин.

3. Узатиш режимини белгилаймиз. Узатиш вақтида энг асосийси – маълумотларни иккиланган ёки ASCII режимида узатишни ҳал қилиш зарур. ASCII-файллар ҳарфий-рақамли символлардан иборат бўлади. Баъзи FTP-дастурлар ASCII файлларини «матнли файл» сифатида қарайди. HTML ҳужжатларини ASCII ёки матн сифатида узатиш керак.

Иккиланган файллар компиляцияланган маълумотлардан (бир ва нуллардан) иборат бўлади, уларга бажарилаётган дастурлар, тасвирлар, фильмлар ва ҳоказо мисол бўла олади. Баъзи дастурлар иккиланган режимни «ишлов берилмаган маълумотлар» (“raw data”) ёки «тасвирлар» (“Image”) сифатида қарайди. Барча график (.gif ёки .jpeg)

ва мультимедия файллари иккиланган ёки “Raw Data” сифатида узатилиши зарур. Fetch (MacOS) да сиз MacBinary параметрларини аниқлашингиз мумкин, у файлни тўлалигича, ресурслар шахобчаси (файлнинг иш столи пиктограммалари ва Macintosh компютери учунгина хос бўлган маълумотлардан иборат қисми) билан узатади. Бу вариантдан факат бир Macintosh компютеридан иккинчисига узатишдагина фойдаланиш мумкин. Иккиланган режимда узатишда ресурслар шахобчаси Macintosh компютерларида яратилган мультимедия файлларида ажратилади.

Баъзи FTP-дастурлари шунингдек Auto параметрига ҳам эга, у сизга ҳар икки турдаги файллардан иборат бутун каталогни узатиш имконини беради. Дастур ҳар бир файлни текширади ва уни матнли ёки иккиланган режимда узатиш кераклигини аниқлайди. Бу функция барча дастурларда ҳам 100 % га ишончли эмас, шунинг учун ундан эҳтиёткорлик билан, натижа тўғрилигига ишонч ҳосил қилингандан сўнг фойдаланиш керак.

4. Файлларни серверга узатиш. FTP стандарт протоколи файлларни фойдаланувчи компютеридан серверга узатишни белгилаш учун «жойлаштириш» (“put”) ва файлни сервердан компютерга юклашни белгилаш учун «олиш» (“get”) атамаларидан фойдаланади, шунинг учун улардан FTP дастурида ҳам фойдаланиш мумкин. Бир вақтнинг ўзида бир нечта файлни юклаш мумкин.

5. Узиш. Узатиш тугаганидан сўнг сервер билан алоқа тугатилади. Бундан олдин узатиш муваффақиятли бўлганлигига ишонч ҳосил қилиш учун браузерга узатилган файлларни тестлаш мумкин.

Эркин фойдаланиш ҳукукини ўрнатиш. Файлларни Web-серверга узатишда файллардан эркин фойдаланиш бўйича барча ҳуқуқлар ҳар бир киши ўқий оладиган қилиб ўрнатилганлигига ишонч ҳосил қилиш керак. Фойдаланиш ҳукукини ким файлни (агар бу дастур бўлса) ўқий ва ёза олса (тахрир қилса) ёки бажара олса, ўша назорат қилади. Эркин фойдаланиш ҳукукини файл, файллар гуруҳи эгаси ёки барча фойдаланувчилар учун ўрнатиш талаб этилади. Файлдан фойдаланиш ҳукукини факат файл муаллифи ўрната олади.

FTP дастуридан эркин фойдаланиш ҳукукини ўрнатиш. Баъзи FTP-дастурлар эркин фойдаланиш ҳукукини диалог ойнасида сукут бўйича ўрнатиш имконини

беради. Web нинг кўпроқ мақсадларига эришиш учун фойдаланувчига тўла фойдаланиш эркинлигини бериш, бошқа фойдаланувчиларни чеклаш, уларга фақат ўқиш имкониятини бериш зарур. Балки сервер маъмурининг бундай ўрнатишга розилигини олиш керак бўлар.

Файллар типи (MIME-типлари). Серверлар ҳар бир хужжатга сарлавҳа қўшади, у браузерга қандай турдаги файл жўнатилаётганлигини хабар қилади. Браузер бу ахборотга асосланиб, файл билан нима қилиш кераклигини: ёки унинг мазмунини ойнада акс эттириш ёки тегишлича ўрнатилган ёки ёрдамчи иловани ишга туширишни аниқлайди.

4.6. Сайт яратишнинг асосий қоидалари ва босқичлари

Браузерларни танлаш ва янги технологиялардан фойдаланиш тўғрисида тўғри қарор қабул қилиш кўп ҳолларда фойдаланувчиларнинг танланган аудиториясига боғлиқ бўлади. Янги сайт ишлаб чиқишдан аввал тадқиқотлар ўтказиб, қандай платформалар, браузерлар, техникавий янгиликлар афзал қўрилаяпти, фойдаланувчилар уланишнинг қандай тезликларидан фойдаланаётганлигини аниқлаш зарур. Агар мавжуд сайт қайта ишланаётган бўлса, олдин серверда рўйхатга олинган ёзувлар, сайтдан фойдаланиш тўғрисида сақланаётган ахборот таҳлил қилинади.

Ҳамма нарсани олдиндан кўра билиш мумкин эмас, лекин дастлабки босқичда қуйидаги қоидаларга амал қилиш мумкин:

- агар илмий ёки академик мазмундаги сайт ишлаб чиқиляётган бўлса, ушбу сайт lpx (ёки бошқа нографик браузер)да қандай ишлашига алоҳида эътибор қаратиш зарур;

- агар сайт истеъмолчилар учун мўлжалланган, масалан, сайт болалар учун ўргатувчи ўйинчоқларни таклиф этадиган бўлса, aol-браузерлар учун сайтнинг юкланиш тезлиги ва ташқи кўринишига эътибор берилади;

- агар сайт назорат остидаги истеъмолчилар учун мўлжалланган, масалан, корпоратив бўлса, сизнинг миждларингиз қайси платформа ва қандай браузерлардан фойдаланишини аниқ билган ҳолда, бу браузер нимага қодирлигини, шу жумладан товуш эффектлари – хуштаклар, кўнғироқлар ва ҳатто ўз ишланмаларингизни кўрсата оласиз;

- агар ёш фанатлар учун компьютер ўйинлари сайти ишлаб чиқиладиган бўлса, улар браузерлар ва ўрнатилган иловаларнинг энг сўнгги версияларидан фойдаланишлари (ёки сиз бу нарса улар учун зарурлигини айтсангиз, албатта уни топишлари) ни аниқ тахмин қилиш мумкин.

Кўп мақсадли сайтларнинг аксарияти учун «фаркларни ажратиш» ёндашувидан фойдаланиш маъқулдир, агар ресурслар имкон берса, бир нечта версияларни яратинг ва уларга тегишлича хизмат кўрсатинг.

Қандай қилиб дисплейларнинг кўплаб турлари ва кўриш шарт-шароитлари саҳифаларни ишлаб чиқишда қарорлар қабул қилишга таъсир этиши мумкин? Кўпинча дисплейларни фақат унинг ўлчамларига (ёки, аниқроқ айтилса унинг ажрата олишига) кўра ва ранг имкониятлари бўйича фарқлайдилар. Шунга қарамай, фарклар шу билан тугамаслигини ёдда тутиш зарур. Баъзи фойдаланувчилар сайтни телевизор экранларида кўришлари мумкин. Шу билан бирга, бошқалар Web ни ўз қафтларида PDA (Personal Digital Assistant, персонал рақамли котиб) ёки уяли телефон экранда кўришлари ҳам мумкин. Кўриш қобилияти чекланган фойдаланувчилар эса сизнинг саҳифангизни кўрмайдилар, балки эшитадилар.

Дисплей ўлчамини билиш – бу фақат ишнинг бир қисми, холос, чунки операцион тизим ва браузернинг ўзи экранда анча катта жойни эгаллайди. Браузер ойнасидаги ҳақиқатан ҳам фойдаланилиши мумкин бўлган макон ўлчами (у браузер ойнасининг «ишчи» ёки «тирик» макони деб ҳам аталади) компьютернинг операцион тизими, фойдаланиладиган браузер ва фойдаланувчининг ўзи шахсан ўрнатган параметрларга боғлиқ бўлади.

Ойнанинг энг кичик иш макони браузернинг барча кўринадиган асбоблари (тугмачалар, жойлашиш панеллари ва айлантириш полосаси кабилар) билан ўлчанади. Ойнанинг энг катта иш макони барча мажбурий бўлмаган элементларни ёпган ҳолда ўлчанади, бу браузер ойнасини ушбу ажрата олиш учун энг катта бўлишини таъминлайди.

Лекин бу фақат иккита энг чекка ҳолатлардир. Амалиётда браузер ойнасининг ўлчамлари ўзгариб туради. Тугмачаларниг бир қисми экранда кўриниб туради, лекин ҳаммаси эмас. Айлантириш полосалари автоматик тарзда уланиб ва ўчириб турилади, шунинг учун уларни ҳисобга олиш қийин. Ажрата олиши жуда юқори бўлган (1024 пиксел ва ундан юқори) дисплейдан фойдаланувчилар ҳар

доим ойнани тўла очадилар, кўпинча эса бир вақтнинг ўзида бир нечта ойнани очадилар. Булар билан бир қаторда яна кўплаб маълум бўлмаган омиллар борки, улар ҳам браузер ойнаси ўлчамига таъсир қилиши мумкин.

Дисплей рангларининг ўзига хос хусусиятлари. Мониторлар, агар улар рангли бўлса, тасвирлаб берадиган ранглари бўйича фаркланади. Бу ишлаб чиқувчининг қарорига таъсир қиладиган яна битта омил. Мониторлар одатда 24-разрядли (16,77 млн. ранг), 16-разрядли (65 536 ранг) ёки 8-разрядли (256 ранг) бўлади.

«Ҳақиқий», рангларнинг 24-разрядли маконида олинган ранглар 8-разрядли дисплейларда браузерлар билан ишлов берилганда бузилади (доғлар ва майда холлар билан чиқарилади).

Лекин 216 рангдан иборат тўплам мавжуд бўлиб, у MacOS ва Windows тизимий палитралари рангларида тузилган ва 8-разрядли дисплейларда бузилмайди. Бу ранглар тўплагининг номларидан бири – Web-палитра (Web Palette). Кўпчилик дизайнерлар саҳифа барча фойдаланувчилар учун бирдек кўриниши учун Web-графики ва HTML элементларини яратишда шу палитрадан фойдаланишни афзал биладилар.

Агар сайт монохром ёки ярим тонли (Gray Scale) дисплейлардан фойдаланувчиларга мўлжалланадиган бўлса, юқори контрастли графика қўлланиши зарур. Ранглар кулрангнинг кўплаб тусларига ўзгартирилганда (ёки қора ва оқ пикселлар билан аралаштирилганда) фақат рангларнинг ёрқинлиги аҳамиятга эга бўлади. Тўқ кулранг-яшил фонда ёзилган тўқ кизил ранг матнни тасаввур қилиб кўринг. Булар контраст тусларнинг ранги бўлса ҳам, улар умумий ёрқинлиги бўйича бир-бирига яқин, шу сабабли матн ярим тонли дисплейда кўрилганда деярли кўринмайдиган бўлиб қолади.

Web-саҳифанинг аниқ ўлчамини аниқлашдаги биринчи қадам дисплей таъминлаб берадиган энг катта маконни аниқлаш бўлиши зарур. Компьютер дисплейлари турли стандарт ўлчамларга эга бўлади ва, одатда, дюймларда ўлланади. Дисплейларнинг баъзи бир типик ўлчамларини келтириш мумкин – 14", 15", 17", 19" ва 21".

Дисплейнинг ажрата олиши – экрандаги пикселларнинг умумий сони (picture's element – сурат элементи) анча муҳим тавсиф ҳисобланади. Ажрата олиши қанчалик юқори бўлса, тасвир анча муфассал ва аниқ кўриниши мумкин.

Сиз пикселларнинг сонини билган ҳолда унга мувофик равишда тасвир (пикселларда ўлчанадиган) ва саҳифа элементларини яратишингиз мумкин.

Шуни ёдда тутиш муҳимки, ушбу дисплейда ажрата олиши қанчалик юқори бўлса, экраннинг мавжуд маконида шунча кўп пикселлар прессланган бўлади. Натижада пикселлар камрок бўлиб қолади ва тегишлича саҳифанинг бошқа элементлари ва тасвири ҳам кичиклашади.

Айнан ана шу сабаб бўйича Web да ўлчовлар дюймларда эмас, балки пикселларда ўлчанади. Сизнинг тизимингизда дюймларда берилган катталиқ бошқа фойдаланувчиларнинг дисплейларида камрок ёки кўпроқ кўриниши мумкин. Сиз пикселлар билан ишлаётганингизда элементлар ўлчамининг бир-бирига нисбати қандайлигини биласиз.

Энди Web нафақат шахсий компьютерлар учун мўлжалланган. Web-браузерлар WebTV, чўнтак PDA-қурилмалари ва ҳатто уяли телефонлар шаклида яшаш хоналари, портфеллар ва машиналарга тобора дадил кириб бормокда. Дизайнерларнинг янги ташвишлари улар дисплейларининг ўлчамлари жуда кичиклиги билан боғлиқдир.

Чўнтак қурилмалари. Web нинг янада кўпроқ оммалашуви алоқанинг чўнтак компьютерлари, PDA ва уяли телефонлар каби чўнтак қурилмаларидан фойдаланишнинг тобора кенгайиб бориши билан биргаликда шунга олиб келдики, Web-браузерлар жуда кичик ўлчамларгача зичлашди. Бундай қурилмаларнинг аксарияти сайт мазмунини акс эттириш учун «юпка» мижоз (thin client) – мижоз-терминал каби браузерлардан фойдаланади. Браузернинг бу тури процессорга жуда кам талаблар қўйган ҳолда мижоз томонида ишлайди ва ишларнинг асосий ҳажмини бажаришни серверларга қолдиради.

Масалан, HitchHiker браузерлари томони 2 дюймли уяли телефоннинг монохром квадрат дисплейидан ишлаш учун махсус ишлаб чиқилган. ProxiWeb браузерлари оммалашган PDA PalmPilot (шунингдек IBM WorkPad ва янги Palm III) дан эркин фойдаланишни таъминлайдиган бошқа мижоз мисоли сифатида келтирилиши мумкин. У портатив қурилмаларда акс эттириш учун мўлжалланган Web-саҳифаларга ишлов берадиган прокси-сервердан фойдаланиб ишлайди. ProxiWeb ҳатто графикани ҳам монохром маиший карталарга айлантириб беради, бунда муайян даражада саҳифанинг дастлабки кўриниши сакланиб қолади (бу график

сарлавҳалар учун энг фойдалидир).

Портатив курнлмалар учун унча кўп сайт махсус ишлаб чиқилмаган, лекин улар тобора оммалашиб бораётганлиги сабабли ҳозирнинг ўзидаёқ фойдаланувчиларнинг бу қисми манфаатларини ҳисобга олмаслик мумкин эмас. Аксарият ҳолларда чўнтак қурилмалари дисплейлари маконининг чекланганлиги шароитида Lynex каби матнли браузерлар учун фойдаланиш мумкин бўлган сайтлар яратиш бўйича тавсиялар саҳифалар ишлаб чиқишда қўлланилиши мумкин. Бунда эркин фойдаланишни таъминлаш бўйича юқоридаги маслаҳатларни ҳам ҳисобга олиш зарур.

Ўзгарувчан саҳифалар (ўлчами ўзгаради ва ойнанинг турли ўлчамларига соланади) ва ўлчами қайдланган (ишлаб чиқувчига саҳифалар ўлчамини яхшироқ бошқариш имконини беради) саҳифалар ўртасида улардан бирини танлаш масаласи дисплейнинг ажрата олиш хусусиятлари билан боғлиқ. Ҳар бир ёндашув фойдасига анча салмоқли аргументлар мавжуд. Табиийки, улардан ҳар бирига қарши чиқиш ва ёклаш учун яхшигина сабабларни топиш мумкин.

Мослашувчан саҳифаларни ишлаб чиқиш. Web-саҳифалар сукут бўйича мослашувчан қилиб ишлаб чиқилади. HTML-файл матни ва элементлари браузер ойнасига тушади, бунда улар, дисплейнинг ўлчамидан қатъи назар, бутун маконни тўлдиради. Агар браузер ойнасининг ўлчами ўзгарса, элементлар янги ўлчамларга солаш учун бошқатдан киритилади. Web нинг моҳияти мана шунда намоён бўлади. Кўплаб дизайнерлар онгли равишда саҳифаларни улар Web-ойна кенгайишлари ва зичланишларига бардош бериши учун шундай қилиб ишлаб чиқадилад. Бу ёндашув ўзининг афзалликлари ва камчиликларига эга.

Афзалликлари:

- Web-саҳифалар ажрата олиши турлича бўлган дисплейларда акс эттирилади, мослашувчан саҳифани ҳар қандай дисплейга чиқариш учун солаш мумкин;
- Дисплейнинг бутун макони тўлдирилган, аксарият ҳолларда ўлчами қайдланган саҳифаларни ишлаб чиқувчилар томонидан режалаштириладиган бўлмаслиги маъқул бўлган очик жойлар йўқ;
- Мослашувчан саҳифалар дизайни ўз табиатиға кўра ҳеч қандай қийинчилик туғдирмайдиган бўлиб, «олтин ўрталик»ка анча яқин туради. Бундай стандартларға

мувофик фойдаланувчиларнинг аксарияти учун қулай бўлган саҳифа «яхши» деб ҳисобланади.

Камчиликлари:

- катта дисплейларда қатор узунлиги ҳаддан ортиқ бўлиши мумкин, бунда матн браузер ойнасининг бутун энини тўлдиради. Узун қаторлар экрандан ўқиш учун, айниқса, ноқулайдир, шунинг учун ойна ёки фреймининг бутун эни матн билан тўлдирилганда кўп фойдаланувчилар учун ўқиш шароитлари анча ёмонлашади;
- катта дисплейларда элементлар экранда етарли даражада уйғун жойлашган бўлади, кичик дисплейларда улар зич бўлади;
- мослашувчан дизайн натижаларини олдиндан айтиш қийин ва саҳифалар турли фойдаланувчиларда турлича бўлади.

Ўлчами қайдланган саҳифаларни ишлаб чиқиш. Кимда-ким саҳифаларни белгилаш устидан кўпроқ назорат ўрнатишни истаса, эни қайдланган саҳифалар ишлаб чиқиш керак бўлади, у, дисплей ўлчами ёки ойна ўлчамлари ўзгаришларидан қатъи назар, барча фойдаланувчилар учун доимий бўлади. Бу ёндашув ноширлик ишида саҳифалар яратиш тамойилларига асосланган бўлиб, бу тамойиллар доимий тўрни, саҳифада жойлашган элементларнинг нисбатини ва қаторларнинг қулай узунлигини сақлаб туриш кабилардан иборатдир.

Афзалликлари:

- дисплей ўлчамларидан қатъи назар саҳифа бир хил кўринади. Бу, айниқса, барча ташриф буюрувчилар учун ўзининг имиджини бир хил қилиб кўрсатишга интиладиган компаниялар учун муҳимдир;
- кенглиги қайдланган саҳифа ва устунлар узун қаторларни яхшироқ бошқаришни таъминлайди. Катта дисплейларда кўришда қаторлар жуда ҳам узун бўлиб кетмаслиги учун жадваллардан фойдаланиш мумкин.

Камчиликлари:

- агар браузернинг ушбу ойнасининг ўлчами саҳифа тўридан кам бўлса, саҳифанинг баъзи қисмлари кўринмай қолади ва бўйламасига айлантириш талаб этилиши мумкин. У деярли ҳар доим ишни қийинлаштирувчи тўсиқ сифатида қабул қилинади, шунинг учун ҳам аксарият ҳолларда ундан қочиш зарур. Ечимлардан бири – кўпчиликка тўғри келадиган саҳифа ўлчамини танлаш;

- илгаригидек браузерларда чиқариладиган символлар ўлчамини назорат қилиш мураккаб иш, элементлар ишлаб чиқиш вақтида фойдаланилган ўлчамга нисбатан каттарок ёки кичикроқ ўлчамдан фойдаланиш натижасида олдиндан айтиб бўлмайдиган даражада сурилиб кетиши мумкин;
- саҳифа тасвирини тўлалигича назорат қилишга интилиш бу муҳитга қарши чиқиш демакдир. Web – бу босма нашр эмас, унинг ўз кучли томонлари ва хусусиятлари бор. Мослашувчан дизайн стратегияси химоячилари Web да қайдланган дизайнга ўрин йўқ, деб айтадилар.

Албатта, Web-саҳифалар тўлалигича қайдланган ёки мослашувчан бўлиши шарт эмас. Ҳар иккала ёндашувни бирлаштирувчи саҳифалар ишлаб чиқиш мумкин.

Битта барчага маълум бўлган усул шундан иборатки, жадваллардан фойдаланиб қайдланган саҳифа белгилари яратилади, сўнгра у саҳифада шундай марказлаштириладики, катта дисплейларга чиқарилганда янада мувозанатлашган ҳолатда кўринади (ўнг томондан экран худди бўшдек кўринмайди). Бу усулдан фойдаланишда жадвални фон тасвирига нисбатан аниқ жойлаштириш мумкин эмас.

Иккинчи ёндашув жадваллар ёки фреймлар гуруҳидан фойдаланишдан иборат бўлиб, улар абсолют ва нисбий ўлчамларининг комбинациялари белгиланган устунлар (ёки фреймлар) дан таркиб топади. Бу ҳолда ойна ўлчами ўзгарганида битта устун ёки фрейм олдинги кенглигини саклаб қолади, шу вақтнинг ўзида бошқалари ўлчамини ўзгартиради ва бўш жойларни тўлдиради.

Анчагина микдордаги анимациялар, товушлар ва интерфаолликнинг ажойиб усулларида иборат бўлган саҳифачани 100 Кбайтли файлга жойлаштириш мумкинми? Бу саҳифа Netscape Navigator да ҳам, Internet Explorer Internet Explorer да ҳам бирдек ишлашини таъминласа бўладими? Macromedia компанияси уйғунлик ва унумдорлик муаммоларининг аксариятини Flash ишлаб чиқариш йўли билан ҳал қилди, бугунги кунда у жуда ривожланиб кетди ва Web-дизайн техник асбобларининг тўлақонли қисмига айланди.

Бу нималиги тўғрисида қисқа ва аниқ тушунтириш. Plug-in лар (уланадиган модуллар) мавжуд, улар браузер ичига ўрнатилади ва Flash саҳифаларни кўриш учун хизмат қилади. Улар Flash Player деб аталади. Netscape Navigator ва Internet Explorer нинг охириги версиялари бу модуллар

ўрнатиб қўйилган (агар ўрнатилмаган бўлса, уларни бепул Macromedia сайтидан қўчириб олиш мумкин). Шунингдек Flash дастури ҳам мавжуд бўлиб, унинг ёрдамида бу саҳифалар яратилади.

Flash нинг асосий афзалликлари ва Macromedia дан профессионал ишлаб чиқувчиларнинг фойдаланиш тўғрисидаги статистикани келтириб ўтамиз:

- ҳосил бўладиган файллар ўлчамининг кичиклиги, ва мос равишда уларни тармоқдан анча тез юклаш мумкинлиги. Flash тасвирларнинг вектор форматидан фойдаланади ва растрли ҳамда товушли файлларни зичлайди, (улардан Flash саҳифаларда фойдаланиш мумкин), бу саҳифа ўлчамини кичрайтиришга ва уни чиқариб олиш вақтини қискартиришга ижобий таъсир қилади;

- браузерлар ўртасидаги уйғунлик муаммоларини бартараф этиш. HTML дан фаркли равишда Flash Internet Explorer да, Netscape Navigator да ҳам бирдек ишлайди. Хатто браузерлар учун Java (Flash Java Player) поддержка қиладиган махсус примочка-проигривател варианты ҳам бор;

- кудратли ҳодисавий-бошқариладиган тил. Macromedia Flash да махсус тилдан фойдаланилади, унинг ёрдамида ўз саҳифангиз учун «интеллект» яратиш мумкин.

- Flash anti-aliasing (қўшни рангларни аралаштириш ёрдамида контурларни текислаш) автомат таянчга эга. Натижада Flash да чизилган оддий чизик ёки доира кўз учун жуда ёқимли кўринади. Профессионаллар чизадиган расмлар тўғрисида-ку, гапирмаса ҳам бўлади;

- Flash да саҳифалар яратишни хатто бола ҳам эплэй олади ва, тан олиш керакки, бу жуда ёқимли машғулоти. Агар дизайн ва рассомлик малакаларига эга бўлсангиз, Сизнинг ҳаёлотингиз учун Flash берадиган кенг майдон очилади;

- Flash аста-секин де-факто стандарти бўлиб бормокда. Кенг интерфаоллик, графика, товуш ва кичик ўлчам зарур бўлган ҳолларда Flash нинг ўрнини ҳеч нарса боса олмайди.

Macromedia Flash нинг ўзига хос хусусиятлари. Flash – вектор анимацияли ностандарт интерфейсларни дастарлаштириш тилидир. Бу ерда интерфейсларнинг ностандартлигига асосий эътибор берилади. Бунда нима назарда тутилади, бу нима учун керак ва нимага олиб келади?

Flash – вектор анимацияли ностандарт интерфейсларни дастарлаштириш тилидир.

“Ностандарт” интерфейсларнинг “стандарт” (“стандарт” дейилганда одатдаги HTML интерфейслари назарда тутилади) интерфейслардан бир қатор фарклари бор:

- махсус бошқарувчи объектлар (тугмачалар, панеллар, блоклар). Мисол учун, Microsoft Word да рулетка – ностандарт объект. Уни HTML да деярли амалга ошириб бўлмайди, фақат сурагани, лекин интерфаол функционалликни эмас;
- объектларнинг мустақил жойлаштирилиши, бошқача айтганда объектларни бир-бирига нисбатан жойлаштириш эмас, балки координаталари ва даражалари бўйича жойлаштириш. DHTML да бундай имконият мавжуд, лекин DHTML да фақат жуда оддий нарсаларнигина амалга ошириш мумкин;
- ҳар қандай объект билан «шаффоф» ўзаро алоқа, яъни барча объектлар тенг, унинг бир қисми тизимга, бир қисми сизнинг кодингизга тегишли, деган ҳолат юзага келмайди, ва бунда ишлов бериладиган ходисалар тўплами барча учун битта бўлади.

Шу каби «ностандартлик» натижасида анчагина қулай, янада кўргазмали, янада функционал интерфаол интерфейс яратишда эркинлик юзага келади. Бу тақдим этиладиган сервис даражасини аниқ оширади, демак, “customer satisfaction” (мижоз талабларини қондириш) га эришилади ва оқибатда тизим янада рақобатбардош бўлиб боради.

Айнан Flash ҳар қандай асбобга нисбатан бундай интерфейсларни умуман соддарок қилиш имкониятини беради.

Macromedia Flash дан қачон фойдаланиш керак? Бу ерда Flash ни қўллашнинг иккита принципиал шарт мавжудлигини тушуниш муҳим:

- анимация доирасидан ташқарида Flash ни қўллаш соҳасини аниқ танлаш зарур.
- бу асбобдан тўғри фойдаланишни билиш зарур.

Биринчи шарт жуда оддий. Flash, қаерда ностандарт интерфейс қўлаб янги имкониятлар берадиган бўлса, қаерда интерфаоллик зарур бўлса, қаерда “спартанча” ташқи кўриниш тўғри келмайдиган бўлса, ўша ерда зарур. Барча бу талаблар тўғри келганда Flash дан тизим қуриш асбоби сифатида фойдаланиш тўғрисида ўйлаб қуриш мумкин бўлади.

Flash ни қўллашнинг «саводхонлиги» нима билан белгиланади? Муайян лойиҳада айнан Flash дан

фойдаланишнинг афзалликлари қандайлигини ва қандай қийинчиликларга дуч келиш мумкинлигини аниклаб олиш зарур.

Ишлаб чиқиш жараёнида Flash муҳитида дастурлаштиришнинг асосий ютуқлари нимадан иборат:

- деярли ҳар бир аниқ дастурлаштирилган функция кўплаб жойларда фойдали бўлиши дарҳол равшан бўлади.
- универсал серверни қуриш имконияти бор.
- мантикнинг бир қисми сервер қисмидан мижоз қисмига осон кўчирилади.
- Control-элементлари (босма тугмачалар, меню, рўйхатлар, жадваллар) тўпламида ва версткасида эркинлик.

Қийинчиликларнинг катта қисми ишнинг умумий усуллари ва қоидаларини ишлаб чиқиш билан ҳал қилинади. Сервер қисмида ҳам, Flash да ҳам баъзи механизмлар тўпамини яратиш дастурлаштиришнинг тамомила янги даражасига чиқиш имконини беради.

Сизнинг сайтингизга ташриф буюрувчиларнинг аксарияти қандай браузерлардан фойдаланишини аниклаб олгач, Сиз ўз ишланмангизда қандай HTML теглар ва Web технологиялардан фойдаланиш мақсадга мувофиқлигини ҳал қила оласиз. Худди шундай тарзда Сиз Java ёки JavaScript каби воситалардан фойдалансангиз, фойдаланувчиларнинг қанча қисмини йўқотиш хавфи борлигини ҳам аниклаб олишингиз мумкин.

Браузерларнинг функционал имкониятлари фарқлари дилеммаси кўндаланг бўлганда Web-дизайнерлар муаммони ҳал қилишга турлича ёндашувларни ишлаб чиқдилар, улар бир-бирига зидлик даражаси бўйича фарқланади. У ёки бу сайтни таъминлашнинг «тўғри» усули унинг нимага мўлжалланганлиги ва аудиториясига боғлиқ бўлиши равшандир.

Энг оддий саҳифани ишлаб чиқиш. Ишлаб чиқувчиларнинг унча кўпчиликини ташкил этмайдиган қисми Web дан барча фойдалана оладиган бўлиши керак, деб ҳисоблайдилар. Улар шунингдек ташки томондан тақдим этиш усули муаллифнинг эмас, балки охириги фойдаланувчининг қўлида бўлиши керак, деб ҳисоблашлари мумкин. Улар фақат энг ишончли, текширилган стандартдан фойдаланишга ва саҳифа барча браузерлар билан ишлашига ишонч ҳосил қилишга интиладилар.

Охирги версия учун ишланма. Ишлаб чикувчиларнинг яна битта гурухи умуман бошқача нуқтаи назарни қўллаб-қувватлайдилар. Улар оммалашган браузерларнинг энг охирги, энг янги версиялари учунгина саҳифалар яратадилар. Уларни бошқа браузерлардан фойдаланувчилар бу саҳифадан эркин фойдалана олмасликлари ташвишга солмайди. «Уларга янги версияни ўрнатишни маслаҳат беринг – бу бепул», деган фикр кўпинча бундай йўл тутишни оқлагандек айтилади. Бундан ташқари, факат битта муайян браузернинг охирги версияси билан ишловчи муаллифлар ҳам мавжуд. Шунини қайд этамизки, бундай ёндашув интранет тармоқлари доирасидагина оқилона бўлиши мумкин.

Фарқларнинг бўлиниши. Аксарият дизайнерлар келишувни афзал кўрадилар. Дизайнерлар орасида Web-саҳифалар тўғрисида «нозик деградацияланади» (“degrade gracefully”) ибораси кенг тарқалганган бўлиб, у DHTML ёки JavaScript каби энг янги технологиялардан шундай фойдаланишни билдирадики, бунда саҳифаларнинг браузерларнинг анча олдинги версияларида ҳам ишлаши таъминланади.

Ҳар бир кишига – эҳтиёжларига кўра. Бошқа бир муваффақиятли, лекин анча сермехант ёндашув – сайтнинг фойдаланувчиларнинг турли имкониятларига мўлжалланган бир нечта версияларини яратиш. Баъзи сайтлар фойдаланувчиларга улар қандай версияларни кўриб чиқишни исташларини ўзлари ҳал қилишларига қўйиб берадилар. Кўпинча фойдаланувчи сайтга кираётганда ундан эффектларнинг тўлиқ тўплами бор версия ва оддий матнли версия ўртасида ёки фреймлар ва фреймларсиз версиялар ўртасидан ўзига маъқул версияни танлаши сўралади. Бундай вариант бошқарувни фойдаланувчининг қўлига беради.

Яна битта қизиқарли ёндашув – браузер турига мос бўлган версияни автомат тарзда ишга тушириш, у сўровни амалга оширади. JavaScript фойдаланилаётган браузер турига боғлиқ ҳолда ҳаракатларни белгилаб беради. Бундан ташқари, саҳифалар сервер қўшилмалари (Server Side Includes) билан иш жараёнида муайян браузер учун йиғилиши мумкин.

HTML ни текшириш воситалари. Қандай браузер танланганидан қатъи назар, муваффақият шартларидан бири HTML ни тўғри дастурлаштиришдан иборатдир.

Бир қатор онлайнли ресурслар мавжуд бўлиб, улар Web-сайт ни турли сифат кўрсаткичларига, шу жумладан, сиз томонидан ёзилган дастур браузерлари билан мослигини (ёки HTML-спецификациялар билан келишилганлигини) текширади. Бундан ташқари, HTML текширувчи воситалар – хатолар борлигини текширувчи код мавжуд. HTML сифатини текшириш бўйича энг оммалашган хизматларни куйидагилар кўрсатади:

WebSiteGarage	http://www.websitegarage.com;
NetMechanic	http://www.netmechanic.com;
Doctor HTML	http://www.imagiware.com.

АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ



- 5.1. Автоматлаштирилган ахборот тизимларида маълумотларни тақдим этиш даражалари
- 5.2. Ёзувнинг ички тузилмаси
- 5.3. Маълумотлар тузилишининг таснифи
- 5.4. Хотирада маълумотларни кетма-кет ва боғлиқ тақдим этиш
- 5.5. Элементар маълумотлар

5. АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ

Ахборот тизимларининг қўлланиш соҳалари турли-туман. Бундай шароитларда иккита бир хил тизимни топиш кийин. Улар асосий хусусиятлари ва ўзига хос томонлари билан фаркланади, масалан: ишлов берилаётган ахборот характери, мақсадли функциялари, тизимнинг техникавий даражаси ва ҳоказо. Санаб ўтилган хусусиятлар ахборотни ҳам тизимда, ҳам фойдаланувчи учун тақдим этиш шакли, ахборотга ишлов бериш жараёнларининг характери ва ахборот тизимларининг муҳит билан ўзаро алоқаси, аппарат ва дастурий таъминотнинг таркибига таъсир этади.

Ахборот тизимларининг асосий белгилари бўйича таснифлаш олдинги бўлимларда кўриб чиқилган эди. Равшанки, ахборотни сақлаш, ишлов бериш ва излаш учун компьютерлардан фойдаланиладиган автоматлаштирилган ва автомат ахборот тизимларини ушбу кўриб чиқиш предмети деб ҳисоблаш керак. Сўзсиз, бугунги кунда бу тизимлар функционал имкониятларининг кенглиги, ахборотнинг катта массивларини сақлаш ва ишлов бериш қобилияти билан фаркланади. Бу тизимларнинг ўзига хос характерли хусусияти компьютерлардан турли-туман агрегатларда ва бўғинларда, хусусан ахборотни тўплаш, тайёрлаш, узатиш ва тақдим этишда, кенг фойдаланишдан иборат.

Ҳар қандай ахборот тизими унинг учун киритиладиган ахборот манбаи ва тақдим этиладиган ахборот истеъмолчиси ҳисобланадиган ташки муҳит қуршовида ишлайди. Бундай тизим доирасида, тизимга киришдан бошлаб ва ундан чиққунга қадар, ахборот оқими бир нечта ишлов бериш босқичидан ўтади. Маълумки, ахборотга ишлов беришнинг асосий босқичларига ахборотни тўплаш, рўйхатга олиш ва дастлабки ишлов бериш, алоқа канали бўйлаб манбадан компьютерга узатиш, ахборот массивларини яратиш ва сақлаб туриш, ахборотни чиқариб бериш шаклларини шакллантириш, алоқа канали бўйлаб компьютерлардан истеъмолчига узатиш, фойдаланувчи қабул қилиши учун қулай шаклга ўтказиш кабилар кирadi.

Ахборот тизимининг компютерида тушадиган ахборот атроф- муҳитдаги объектлар ёки алоҳида таркибий

кисмларнинг ҳолатини, алгоритмлар эса унга ташки мухитда ишлов беришнинг тегишли қоидаларига мос бўлган ишлов беришнинг баъзи қоидаларини акс эттиради.

Компьютерларга узатиладиган ахборот хотирада ахборот массивларини ҳосил қилиб жойлашади, ахборот массивлари эса биргаликда ахборот фондини ташкил этади. Ахборот массивлари муайян тузилма тарзида ташкил этилади, у ҳақиқий олам объектининг тузилиш таркиби, унинг айрим элементлари ўртасидаги алоқалар ва уларнинг характерлари билан боғлиқдир.

Массив ҳамда фонд элементлари билан умуман олганда ишлов беришнинг турли операциялари амалга оширилади, қуйидагилар улар ичида энг асосийлари ҳисобланади: мантикий ва арифметик операциялар, ахборотни саралаш ва излаш, юритиш ҳамда тузатиш киритиш. Бу операциялар натижасида ахборотнинг долзарблиги таъминланади, яъни атроф-мухит ва унинг компьютердаги модели ўртасида зарурий мувофиқлик таъминланади. Бундан ташқари, чиқариб бериладиган ахборот ишлов бериш топшириқларига мувофиқ равишда шакллантирилади.

5.1. Автоматлаштирилган ахборот тизимларида маълумотларни тақдим этиш даражалари

Илгари белгиланганидек, автоматлаштирилган ахборот тизимлари ҳақиқий оламдаги объектлар тўғрисидаги ахборотни сақлайди ва ишлов беради. Катта объектларни, уларнинг табиий мураккаблигини ҳисобга олган ҳолда, композиция тамойилларидан фойдаланиб алоҳида агрегат ва бўғинларга бўлиш қабул қилинган. Муайян объект ёки унинг бир қисмини таърифловчи ахборотнинг муайян мажмуи мантикий ёзув ёки оддийгина қилиб ёзув деб аталади. Муайян синфга оид кўплаб объектларни таърифловчи ёзувлар тўплами ахборот массивлари деб аталади.

Ҳақиқий оламда объектлар ва уларнинг алоҳида агрегатлари ўртасида турли даражадаги мураккабликка эга бўлган муайян муносабатлар ва ўзаро алоқалар мавжуд бўлади. Ахборотга ишлов бериш ва сақлаш тизимларини ишлаб чиқиш жараёнида бу муносабатлар аниқланади ва ёзувлар ҳамда ахборот массивларини структуралаш йўли билан акс эттирилади. Маълумотлар ўртасидаги алоқа ва муносабатларни аниқлаб беришни таъминлайдиган ахборот массивларининг ташкилий шакли маълумотлар тузилмаси деб аталади. Маълумотларга

Муайян объектнинг бир қисми таъриф ахборотнинг мажмуи маълумот ёки оддий қилиб ат

Маълумотлар ўртасидаги муносабатлар аниқлаб бериш таъминлаш а массивлар ташкилий маълумотлар тузилмаси ат

кисмларнинг ҳолатини, алгоритмлар эса унга ташқи муҳитда ишлов беришнинг тегишли қоидаларига мос бўлган ишлов беришнинг баъзи қоидаларини акс эттиради.

Компьютерларга узатиладиган ахборот хотирада ахборот массивларини ҳосил қилиб жойлашади, ахборот массивлари эса биргаликда ахборот фондини ташкил этади. Ахборот массивлари муайян тузилма тарзида ташкил этилади, у ҳақиқий олам объектининг тузилиш таркиби, унинг айрим элементлари ўртасидаги алоқалар ва уларнинг характерлари билан боғлиқдир.

Массив ҳамда фонд элементлари билан умуман олганда ишлов беришнинг турли операциялари амалга оширилади, қуйидагилар улар ичида энг асосийлари ҳисобланади: мантикий ва арифметик операциялар, ахборотни саралаш ва излаш, юритиш ҳамда тузатиш киритиш. Бу операциялар натижасида ахборотнинг долзарблиги таъминланади, яъни атроф-муҳит ва унинг компьютердаги модели ўртасида зарурий мувофиқлик таъминланади. Бундан ташқари, чиқариб бериладиган ахборот ишлов бериш топшириқларига мувофиқ равишда шакллантирилади.

5.1. Автоматлаштирилган ахборот тизимларида маълумотларни тақдим этиш даражалари

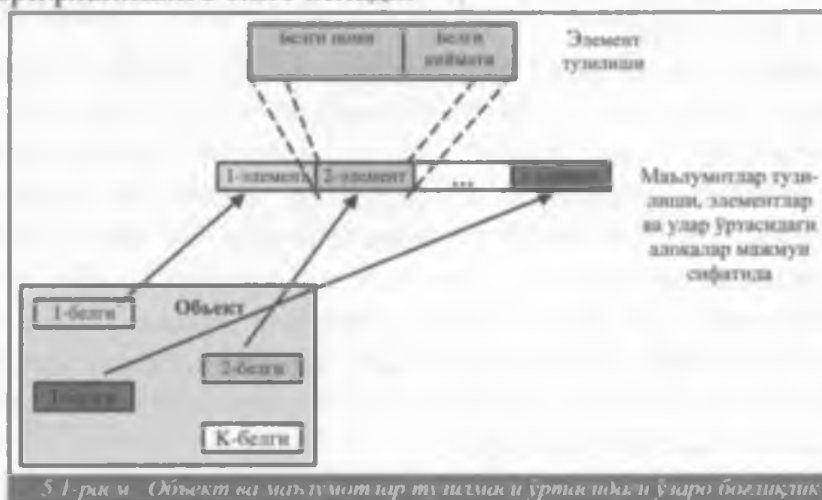
Илгари белгиланганидек, автоматлаштирилган ахборот тизимлари ҳақиқий оламдаги объектлар тўғрисидаги ахборотни сақлайди ва ишлов беради. Катта объектларни, уларнинг табиий мураккаблигини ҳисобга олган ҳолда, композиция тамойилларидан фойдаланиб алоҳида агрегат ва бўғинларга бўлиш қабул қилинган. Муайян объект ёки унинг бир қисмини таърифловчи ахборотнинг муайян мажмуи **мантикий ёзув** ёки оддийгина қилиб ёзув деб аталади. Муайян синфга оид кўплаб объектларни таърифловчи ёзувлар **тўплами ахборот массивлари** деб аталади.

Ҳақиқий оламда объектлар ва уларнинг алоҳида агрегатлари ўртасида турли даражадаги мураккабликка эга бўлган муайян муносабатлар ва ўзаро алоқалар мавжуд бўлади. Ахборотга ишлов бериш ва сақлаш тизимларини ишлаб чиқиш жараёнида бу муносабатлар аниқланади ва ёзувлар ҳамда ахборот массивларини структуралаш йўли билан акс эттирилади. Маълумотлар ўртасидаги алоқа ва муносабатларни аниқлаб беришни таъминлайдиган ахборот массивларининг ташкилий шакли **маълумотлар тузилмаси** деб аталади. Маълумотларга

Муайян объект ёки унинг бир қисмини таърифловчи ахборотнинг муайян мажмуи мантикий ёзув ёки оддийгина қилиб ёзув деб аталади.

Маълумотлар ўртасидаги алоқа ва муносабатларни аниқлаб беришни таъминлайдиган ахборот массивларининг ташкилий шакли маълумотлар тузилмаси деб аталади.

ЭХМ да ишлов бериш жараёнида уларнинг ахборот тўлиқлиги йўқолмаслиги, ҳақиқий оламда объектлар ўртасидаги мавжуд муносабатларнинг маъноси бузилмаслиги учун тузилмаларни доимий кузатиб бориш зарур, яъни ишлов бериш жараёнидаги ҳар қандай операциялар маълумотлар тузилмасини бузмаслиги керак. Тузилмада таърифланаётган объектнинг хусусиятлари акс эттирилган, шунинг учун тузилманинг бузилиши унинг хусусиятлари йўқолишига ва оқибатда объектнинг номувофик таърифланишига олиб келади.



Маълумотларни тақдим этишнинг учта даражаси мавжуд:

- Мантикий даража
- Саклаш даражаси
- Жисмоний даража

Мантикий даражада объектлар ва уларнинг тавсифлари ўртасидаги мавжуд ҳақиқий муносабатларни акс эттирувчи маълумотларнинг мантикий тузилмалари билан ишланади, бу тавсифлар маълумотлар тизимдан фойдаланувчига қандай шаклда тақдим этилишини кўрсатиб беради.

Мантикий даражада объектлар ва уларнинг тавсифлари ўртасидаги мавжуд ҳақиқий муносабатларни акс эттирувчи маълумотларнинг мантикий тузилмалари билан ишланади, бу тавсифлар маълумотлар тизимдан фойдаланувчига қандай шаклда тақдим этилишини кўрсатиб беради. Маълумотларнинг мантикий тузилмаларини ишлаб чиқишда тизимдан фойдаланувчиларнинг ахборотга эҳтиёжи ва бу ахборот ҳал қилиши мўлжалланаётган вазифалар характери ҳам ҳисобга олинади. Бу даражада ахборот бирлиги мантикий ёзув ҳисобланади, тегишли мантикий ёзув билан тавсифланадиган объект муайян белгилари – хусусиятлари билан характерланади, улар ёзув атрибутлари шаклида ифодаланади. Мантикий даражада тизимнинг ишлаб чиқувчиси таърифланадиган объектлар синфини тўлиқ характерловчи белгилар рўйхатини белгилайди. Белгиларнинг мажмуи ва уларнинг ўзаро алоқаси мантикий ёзувнинг ички тузилмасини белгилайди.

Маълумотларнинг мантикий тузилмаси ААТ да улар тўғрисидаги маълумотларга ишлов берилаётган объектларни тўлиқ таърифлаб бериши; объектлар ва уларнинг тавсифлари ўртасидаги ҳақиқий муносабатларни мос равишда акс эттириши; тизимдан фойдаланувчиларнинг ахборотга эҳтиёжини кондиришни ва иловаларнинг топшириқларини ҳал қилишни таъминлаши зарур. **Объектнинг қайси хусусиятлари** ёзув атрибутларида акс эттирилиши зарурлигини тизим ишлаб чиқувчиси **етарлилик тамойилларидан** келиб чиққан ҳолда ҳал қилади.

Маълумотларни тақдим этишнинг мантикий даражасида тизимнинг техник ва математик таъминоти (компьютер тури, хотира қурилмаси (ХҚ) тури, дастурлаштириш тили, операцион тизим) ҳисобга олинмайди.

Саклаш даражасида **сакланадиган тузилмалар** – компьютерлар хотирасидаги маълумотларнинг мантикий тузилмалари билан операциялар бажарилади. Саклаш тузилмаси тўлалигича маълумотларнинг мантикий тузилмасини акс эттириши ва уни ААТ (автоматлаштирилган ахборот тизимлари) ишлаш жараёнида қўллаб туриши зарур. Бу даражада ҳам ахборот бирлиги мантикий ёзув ҳисобланади. ААТ ҳеч қандай бузилишга йўл қўймай мантикий даражани саклаш даражасига ўтказиши керак.

Машинанинг оператив хотираси ва ташқи хотира турли имкониятларга эга, шунинг учун ОХ (оператив хотира) ва ТХҚ (ташқи хотира қурилмалари) да маълумотларни ташкил этиш восита ва усуллари ҳам турличадир. Саклаш тузилмаларини ишлаб чиқиш ёки танлашда маълумотлар сакланадиган ХҚ тури ҳисобга олинади, маълумотларнинг тури ва формати белгиланади, шунингдек мантикий тузилмаларни долзарб ҳолатда саклаб туриш усули аниқланади.

Маълумотларни ОХ ва ТХҚ да тақдим этишнинг турли усуллари маълум, маълумотларнинг айнан битта мантикий тузилмаси компьютер хотирасида турли саклаш тузилмалари билан амалга оширилиши мумкин. Саклашнинг ҳар бир тузилмаси маълумотларга киришнинг муайян усули ва улар билан операцияларни бажаришнинг муайян имкониятларидан иборат. У маълумотларни жойлаштириш учун зарур бўлган хотира ҳажми билан характерланади. Маълумотларга ишлов бериш самарадорлиги бевосита саклаш тузилмасини танлашга боғлиқ. Саклашнинг тўғри танланган тузилмаси керакли ёзувларни тезда излаб топиш, мантикий тузилмани бузмаган ҳолда янги ёзувларни киритиш ва эскиларини

Объектнинг қайси хусусиятлари ёзув атрибутларида акс эттирилиши зарурлигини тизим ишлаб чиқувчиси етарлилик тамойилларидан келиб чиққан ҳолда ҳал қилади.

Саклаш даражасида сакланадиган тузилмалар – компьютерлар хотирасидаги маълумотларнинг мантикий тузилмалари билан операциялар бажарилади.

ўчириш, шунингдек ёзувларни тузатиш имкониятини, машина хотирасининг кам сарфланишини таъминлайди.

Саклаш тузилмалари дастурий воситалар билан қўллаб-қувватлаб турилади. Саклашнинг бир қатор тузилмаларини амалга ошириш учун дастурлаштиришнинг муайян тиллари талаб этилади, шунинг учун саклаш тузилмаларини ишлаб чиқиш ёки танлашда маълумотлар билан ишлаш дастурлари ёзиладиган дастурлаштириш тилининг имкониятларини ҳисобга олиш зарур.

Жисмоний даражасида саклаш тузилмасини бевосита аниқ бир компьютернинг аниқ хотирасида амалга ошириш вазифаси ҳал қилинади.

Маълумотларни тақдим этишнинг жисмоний даражасида маълумотларнинг жисмоний тузилмалари билан ишланади. Бу даражада саклаш тузилмасини бевосита аниқ бир компьютернинг аниқ хотирасида амалга ошириш вазифаси ҳал қилинади. Бу даражада ахборот бирлиги жисмоний ёзув ҳисобланади, у бир ёки бир нечта мантикий ёзув жойлашадиган ташувчининг участкасидан иборат бўлади. Хотира тузилишини ишлаб чиқишда муайян техника воситаларнинг параметрлари таҳлил қилинади: хотира тури ва ҳажми, адресация усули, маълумотларга кириш усули ва вақти. Бу даражада компьютернинг асосий ва ташқи хотираси ўртасида маълумотлар билан алмашилиш вазифалари ҳал қилинади.



Барча даражадаги маълумотлар тузилмасини ишлаб чиқишда маълумотларнинг мустақиллик тамойили таъминланиши керак. Маълумотларнинг жисмоний мустақиллиги маълумотларнинг жисмоний жойлашиши ва тизимнинг техника таъминотидаги ўзгаришлар мантикий тузилмалар ва амалий дастурларга таъсир этмаслиги, яъни уларда ўзгаришларга сабаб бўлмаслиги кераклигини англатади. Маълумотларнинг мантикий мустақиллиги саклаш тузилмаларидаги ўзгаришлар маълумотларнинг мантикий тузилмалари ва амалий дастурларда ўзгаришларга олиб келмаслиги зарурлигини англатади. Бундан ташқари, янги фойдаланувчилар ва янги сўровларнинг пайдо

бўлиши муносабати билан маълумотларнинг мантикий тузилмаларига киритиладиган ўзгаришлар тизимнинг бошқа фойдаланувчилари амалий дастурларига таъсир этмаслиги керак.

Маълумотларнинг мустақиллиги тамойилига риоя қилиш маълумотларнинг алоҳида турлари: виртуал ва шаффоф маълумотлардан фойдаланиш имконини беради.

Виртуал маълумотлар фақат мантикий даражадагина мавжуд бўлади. Дастурлаштирувчи бу маълумотлар ҳақиқатан ҳам мавжуддек тасаввур этади ва у ўз дастурларида улар устида операцияларни бажаради. Ҳар сафар бу маълумотларга мурожаат этилганда операцион тизим муайян тарзда уларни тизимда жисмонан мавжуд бўлган бошқа маълумотлар асосида яратади. Баъзи маълумотларни виртуал деб эълон қилиш машина хотирасини тежаш имконини беради.

Шаффоф маълумотлар мантикий даражада мавжуд эмас, деб тасаввур этилади. Бу дастурлаштирувчидан ёки фойдаланувчидан маълумотларнинг мантикий тузилмаларини жисмоний тузилмаларга ўзгартириш ва амалий дастурларни соддалаштиришда фойдаланиладиган кўплаб мураккаб механизмларни яшириш имконини беради.

5.2. Ёзувнинг ички тузилмаси

Мантикий ёзув ахборот тизимларида ахборот массивининг асосини ташкил этади. Мантикий ёзув алоҳида муайян муносабатлар билан боғланган элементлардан иборат бўлиб, кўп даражали тузилмага эга бўлиши мумкин. Қуйи даража элементларидан анча юқори даража элементларини шакллантириш муайян қоидаларга мувофиқ амалга оширилади.

Биринчи, энг паст даража элементлари **элементар маълумотлар** ҳисобланади - сонлар, символлар, мантикий маълумотлар, белгилардир. Элементар маълумотларни дастур бутунлигича ўқийди ва ишлов беради, уларнинг қисмларига кириш мумкин эмас. Одатда бу маълумотлар ахборот излашнинг бевосита объекти бўлмайди, лекин бир қатор ҳолларда улардан эркин фойдаланиш таъминланган бўлиши керак. Масалан, излаш жараёнида айрим символларни солиштириш зарурияти юзага келиши мумкин.

Ҳар бир турнинг элементар маълумотлари хотирада тақдим этишнинг муайян шаклига эга бўлади, уларни саклаш учун қатъий белгиланган хотира ҳажми ажратилади. Элементар

Биринчи, энг паст даража элементлари элементар маълумотлар ҳисобланади - сонлар, символлар, мантикий маълумотлар, белгилардир.

Ўзув майдони
иккинчи даража
элементи
хисобланади. Бу
муайян маънога эга
бўлган, лекин маъно
жихатидан тугал
бўлмаган элементар
маълумотларнинг
кетма-кетлигидир.

маълумотларни сақлаш форматларини билиш маълумотлар массивлари ва дастурларни жойлаштириш учун зарур хотира ҳажмини ҳисоблаб чиқиш имконини беради.

Ўзув майдони иккинчи даража элементи ҳисобланади. Бу муайян маънога эга бўлган, лекин маъно жихатидан тугал бўлмаган элементар маълумотларнинг кетма-кетлигидир. Алоҳида ўзув майдонини ҳосил қилидиган маълумотлар тегишли белгини – **объект хусусиятини таърифлаб** беради.

Объектнинг ҳар бир белгиси **ўз номи ва максадига эга** (5.1-расм.). Масалан, улар тўғрисидаги маълумотлар ААТ да сақланаётган талабалар учун белгилар сифатида талабалик билетининг номери, фамилияси ва ўзлаштиришнинг ўртача баллидан фойдаланиш мумкин. Ҳар бир аниқ талаба бу белгиларнинг муайян қийматлари билан тавсифланади, масалан, белгининг номи **ЎРТАЧА БАЛЛ**, қиймати – 4,7. Айрим талабалар бир номдаги белгиларнинг қийматлари билан фаркланадилар.

Шуниси равшанки, объектни тавсифловчи белгиларнинг сони ўзувдаги майдонлар миқдорини белгилайди. Ҳар бир майдонга тегишли **белгининг қиймати** жойлаштирилади. Ўзув майдони номланади, бунда **майдон номи белгининг номига** мос тушиши ҳам мумкин.

Ишлов бериш ёки излаш жараёнида ўзувни идентификациялаш учун фойдаланиладиган белги **калитли ёки ўзув калити** деб аталади. Калитдан иборат бўлган ўзув майдони **калитли майдон** деб аталади. Агар калитнинг мавжуд бўлиши мумкин қийматларидан ҳар бири ягона ўзувни идентификация қиладиган бўлса, калит ноёб деб аталади. Масалан, талабалик билетининг номери ушбу олий ўқув юртининг талабалари тўғрисидаги маълумотларни сақлаётган массивнинг ҳар бир ўзуви учун ноёб ҳисобланади.

Ўзувда хизмат ахборотларини: қайдлар, далиллар ва турли кўрсаткичларни сақлаш учун қўшимча майдонлар кўзда тутилиши мумкин. Ўзув майдони турли иловаларда, шунингдек бу майдон асосий калитли майдон бўлган ҳолларда ахборот излаш объекти бўлиши мумкин. Лекин, илгари қайд этиб ўтилганидек, ўзув майдони маъно жихатидан тугалликка эга эмас. Масалан, **ЎРТАЧА БАЛЛ** майдони излаш объекти бўлиши мумкин, аммо бу майдоннинг қиймати талабанинг фамилияси, исми ва отасининг исми маълум бўлгандан кейингина ахборот қийматига эга бўлади.

Ўзув майдони тушунчасини машина хотираси майдони тушунчаси билан бир хил, деб қарамаслик керак. Бу

тушунчалар маълумотларни тақдим этишнинг турли даражаларига хосдир. Ёзув майдонини сақлаш учун машина хотирасининг ҳам қайдланган, ҳам ўзгарувчан узунликдаги бирлигидан фойдаланиш мумкин.

Ёзувлар майдони маълумотлар гуруҳига (маълумотлар агрегати, гуруҳий маълумот) бирлаштирилади. **Маълумотлар гуруҳи** – ёзув ички тузилмасининг учинчи даражали элементи– яхлит бир бутун сифатида қараладиган маълумотларнинг номланган элементлари мажмудан иборат. Масалан, МАНЗИЛ номига эга бўлган маълумотлар гуруҳи ШАҲАР, КЎЧА, УЙ НОМЕРИ, ХОНАДОН НОМЕРИ каби маълумотлар элементида ташкил топади. Гуруҳ ўз элементи сифатида бошқа маълумотлар гуруҳига эга бўлиши мумкин. Маълумотлар гуруҳи муайян маънога эга ва излаш объекти бўла олади, лекин маъно жиҳатидан тугалланганликка эга эмас. Масалан, манзилни, у кимнинг манзили эканлиги маълум бўлсагина, билиш фойдалидир.

Мантикий ёзув — бу майдонлар ёки маълумотлар гуруҳининг номланган мажмудан иборат. Ёзув алоҳида мантикий бирлик ҳисобланади ва маъно жиҳатидан тугал бўлади.

Ҳар бир ёзув якка бир объектни ёки объектлар синфини таърифлайди. Мантикий ёзув ахборот излашнинг бевосита предмети, ахборотга ишлов беришнинг асосий бирлиги ҳисобланади.

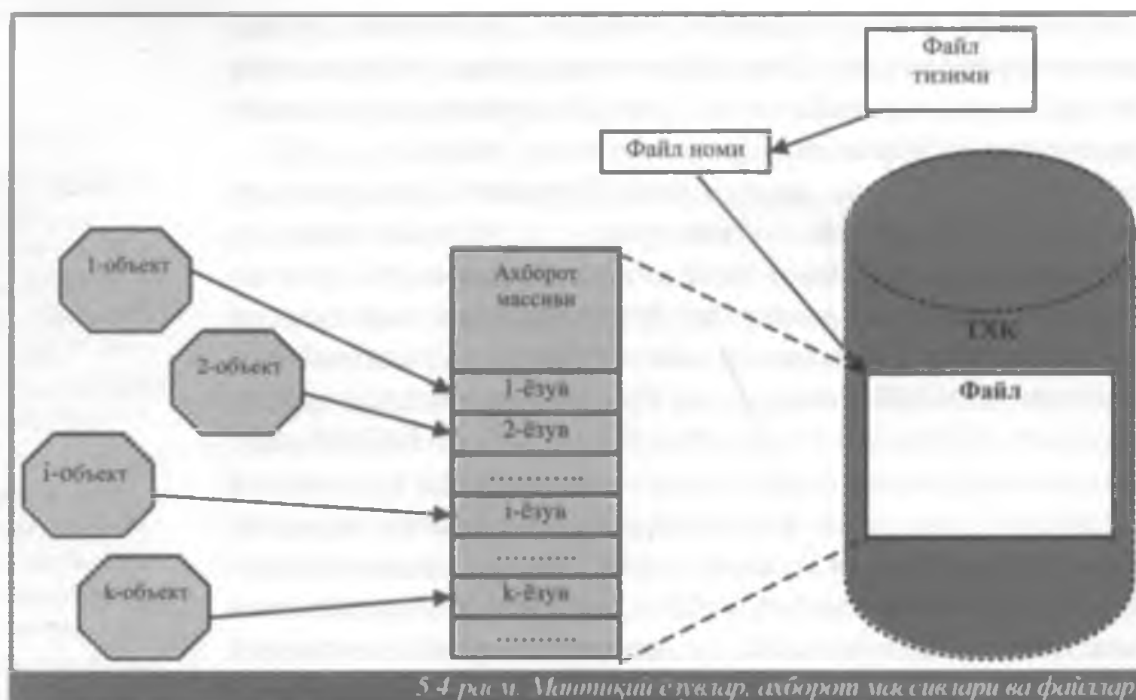
Майдонлар рўйхати, уларнинг жойлашиш кетма-кетлиги ва улар ўртасидаги ўзаро алоқалар ёзувнинг ички тузилмасини ташкил этади, у охир-окибатда ёзувнинг турини белгилайди. Ёзув майдонлари бири иккинчисидан кейин кетма-кет жойлашиши мумкин, бу ҳолда ёзув структураланмаган деб аталади. Ёзув структураланган, майдонлар ўртасида мураккаб нозизикий алоқалар билан боғланган бўлиши мумкин. Ёзувларни структуралаш маълумотлар базасининг асосий концепцияларидан бирини ташкил этади.



Ёзувлар майдони
маълумотлар
гуруҳига
(маълумотлар
агрегати, гуруҳий
маълумот)
бирлаштирилади.
Маълумотлар
гуруҳи – ёзув ички
тузилмасининг
учинчи даражали
элементи– яхлит
бир бутун сифатида
қараладиган
маълумотларнинг
номланган
элементлари
мажмудан иборат.

Мантикий ёзув —
бу майдонлар
ёки маълумотлар
гуруҳининг
номланган
мажмудан иборат.

Майдонлар рўйхати,
уларнинг жойлашиш
кетма-кетлиги ва улар
ўртасидаги ўзаро
алоқалар ёзувнинг
ички тузилмасини
ташкил этади, у охир-
окибатда ёзувнинг
турини белгилайди.



5.4 рас. м. Мантикий ёзувлар, ахборот массивлари ва файллар

Объектларнинг муайян синфини тавсифловчи алоҳида мантикий ёзувлар **ахборот массивига** бирлаштирилади. ТХК да сақланадиган массивлар **файллар** деб аталади. Файл ўз номига эга бўлади ва яхлит бутунлик деб қаралади. Масалан, ўқув гуруҳидаги барча талабалар тўғрисидаги ёзувлар мажмуи алоҳида файл сифатида қаралиши мумкин.

5.3. Маълумотлар тузилиши таснифи

Илгари ААТ ларнинг ишлаш жараёнида ёзувлар ва массивлар ўзгаради, деб айтиларди. Бунда массивларга янги ёзувлар қўшилади ва керак бўлмай қолган ёзувлар ўчирилади. Шу муносабат билан массивлар билан амалга ошириладиган операциялар ва массивларни ташкил этадиган айрим ёзувларнинг ичидаги маълумотлар устида бажариладиган операциялар фаркланади.

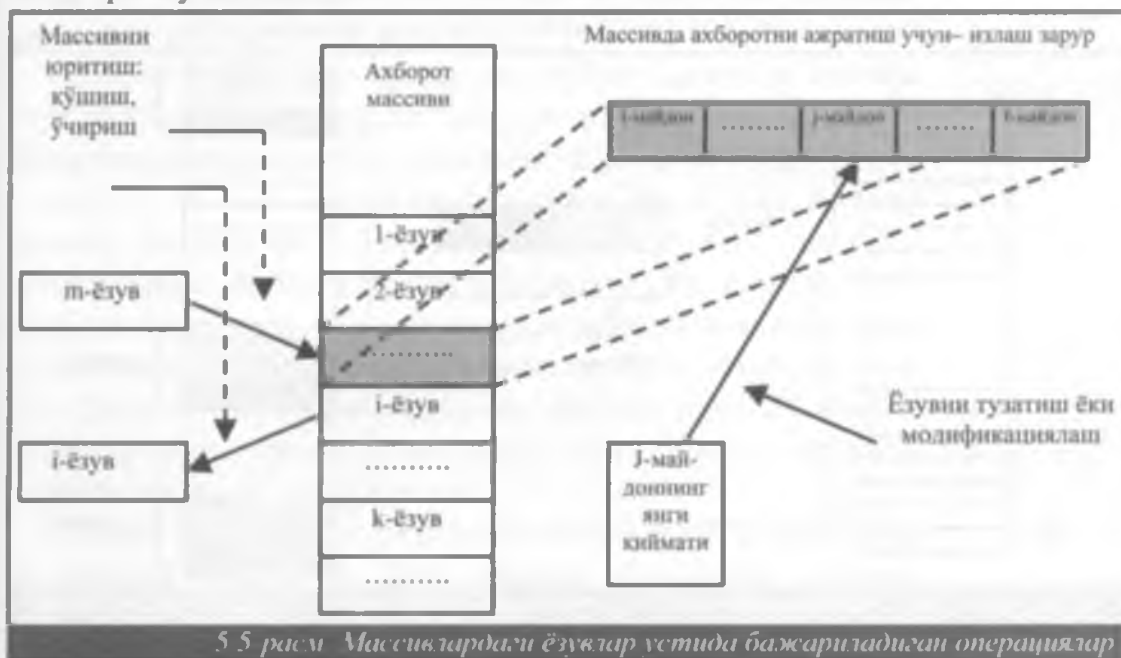
Ёзувларни қўшиш (киритиш) ва ўчириш (чиқариб ташлаш) дан иборат бўлган ахборот массивини долзарб ҳолатда сақлаб туриш жараёни **юрйтиш** деб аталади.

Объектларнинг айрим тавсифлари вақт ўтиши билан ўзгариши мумкин, шунинг учун ёзувларга тегишли ўзгартиришларни киритиш зарур. Ёзувларга ўзгартиришларни киритиш жараёни **тузатиш ёки модификация** деб аталади.

ААТ да амалга ошириладиган ҳар қандай операциянинг охириги мақсади ёзув ҳисобланади. Муайян ёзувга янги

ёзувларни қўшиш, эскиларини ўчириш ёки тузатиш, ундаги ахборотга ишлов бериш учун энг аввало керакли ёзувни ёки унинг массивдаги жойини топиш зарур. Шунинг учун излаш операциялари ахборотни сақлаш ва ишлов бериш тизимлари учун анъанавий бўлиб, ААТ да энг кўп бажариладиган операциялар деб ҳисоблаш мумкин. Ёзувни излаш имкон қадар тез амалга оширилиши зарур, чунки излаш вақти маълум даражада ахборотга ишлов бериш умумий вақтини белгилайди. Равшанки, ААТ нинг бу хусусиятлари сақлаш даражаси қандай ташкил этилганлиги ва массивлар ҳамда файлларда ёзувларни излаш учун қандай қондалар, алгоритмлар қабул қилинганлигига боғлиқ бўлади.

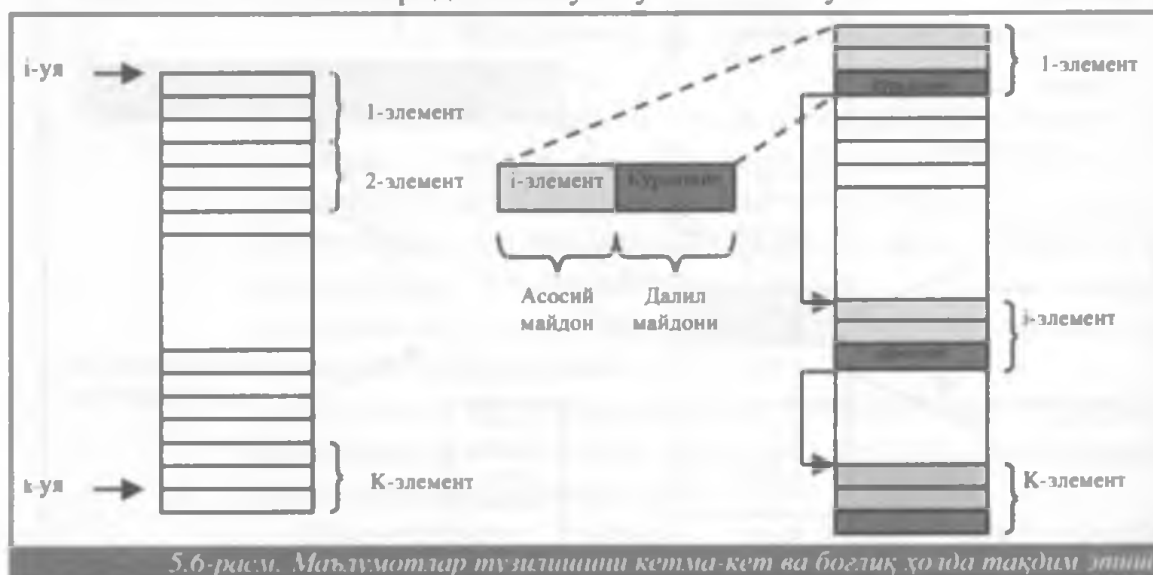
Ахборот массивининг «ҳаётийлигини» таъминлаш учун маълумотларни ташкил этувчи тузилмалар массивни юритиш ва айрим ёзувларни тузатиш, ёзувларни тезкор излаш имконини бериши, массивлар учун хотиранинг кам сарфланишини таъминлаши керак. Юкорида санаб ўтилган талаблар қарама-қарши талаблардир, шунинг учун ААТ нинг битта тавсифини яхшилашга олиб келадиган талабларни кучайтириш унинг бошқа тавсифлари ёмонлашишига олиб келиши мумкин. Маълумотларнинг тузилмаларини танлашда кўпинча бу масаланинг ҳар томонини ҳисобга оладиган ечимларга тўхталинади.



Маълумотлар тузилиши чизиқий ва ночизиқий тузилмаларга бўлинади. Нозикий тузилмаларда чизиқийлардан фарқли ўларок тузилма элементлари (ёзувлар) ўртасидаги алоқа бўйсунмиш муносабатлари ёки қандайдир мантикий шартлар

билан белгиланади. Маълумотларнинг чизикий тузилмаларига массив, стек, навбат, жадвал киради. Ночизикий тузилмаларга дарахтлар, графлар, кўп боғлианишли рўйхатлар ва рўйхатли тузилмалар киради.

Маълумотларнинг бир қатор тузилмалари ёзувга бошқа ёзувни қўшиш ёки ўчириш имконини бермайди, фақат ёзувни тузатишга йўл қўяди. Бу ўлчамни қайд этилган тузилмалардир. **Ўлчамли ўзгарувчан тузилмалар** ёзувларга янги ёзувларни киритиш, ўчириш имконини беради ва бу билан ахборот массивнинг динамик равишда ўзгаришига имкон беради. Компьютер хотирасида тузилмаларнинг қандай усулда (кетма-кет ёки боғлиқ) берилишига боғлиқ ҳолда ўлчамли ўзгарувчан тузилмаларга ёки олдиндан захира сифатида сақлаб турилган хотира блокада, ёки бутунлай бўш бўлган манзил маконида ўсиш ва камайиш имконияти берилади. Биринчи ҳолда тузилма элементлари сонини олдиндан билиш ва ахборот массивининг энг катта ўлчамли учун хотира блокларини ажратиш зарур. Агар тузилма элементларининг сони мўлжалдагидан кўп бўлса, ортиқча элементларни хотирада жойлаштириб бўлмайди. Агар элементлар камроқ бўлса, хотира участкасидан фойдаланилмай қолади. Маълумотлар боғлиқ ҳолда берилганда ўзгарувчан ўлчамли тузилмалар бемалол ўсиши ва камайиши мумкин. Тузилма элементлари сони илгаридан маълум бўлмаслиги мумкин.



5.6-расм. Маълумотлар тузилишини кетма-кет ва боғлиқ ҳолда тақдим этиши

Маълумотларнинг турли тузилмалари ўз элементларига ҳам турлича ёндашиш имконини беради: баъзи бир тузилмаларда унинг ҳар қандай элементига, бошқаларида эса фақат қатъий белгиланган элементга кириш мумкин. Элементларга киришнинг чекланиши керакли ёзувларни излаб топиш вақти

ошишига олиб келади.

Маълумотлар тузилиши бир турда ва бир неча турда бўлиши мумкин. Бир турдаги тузилмаларда барча элементлар бир турдаги ёзувлардан иборат бўлади. Бир турда бўлмаган тузилмаларда турли типдаги ёзувлар битта тузилманинг элементлари бўлиши мумкин.

5.4. Хотирада маълумотларни кетма-кет ва боғлиқ тақдим этиш

Компьютерларнинг хотирасида маълумотлар сақлаш даражасида кетма-кет ёки ўзаро боғлиқ ҳолда жойлашиши мумкин (5.7-расмга қarang). Демак, маълумотларни сақлашнинг уларни тегишлича кетма-кет ва боғлиқ ҳолда тақдим этишдан фойдаланадиган сақлаш тузилмалари фаркланади.

Кетма-кет тақдим этишда маълумотлар машина хотирасида кетма-кет жойлашган қўшни уяларда жойлаштирилади. Бунда ёзувлар жойлашувининг жисмоний тартиби мантикий тузилма билан белгиланадиган мантикий тартибга тўла мос бўлади, яъни мантикий тузилма маълумотлар жойлашувининг жисмоний тартиби билан қўллаб-қувватланади. Хотиранинг кетма-кет уяларида жойлаштирилган ёзувларнинг мажмуи кетма-кет рўйхат деб аталади.

Ахборот массивини кетма-кет рўйхат шаклида сақлаш учун хотирада массивнинг энг катта ўлчамига мос бўш уялар блоки ажратилади. Қуйидаги: В ёзув, А ёзув, F ёзув, С ёзув, ..., N ёзув мантикий тартибига эга бўлган ёзувлар машина хотирасида 5.7a-расмда кўрсатилгандек тартибда жойлаштирилади. Янгидан пайдо бўладиган ёзувлар блокнинг охирида хотиранинг бўш участкасида жойлашади. Агар янги ёзувларнинг миқдори захира блокадаги бўш уялар сонидан кўп бўлса, бу ёзувларни хотирада жойлаштириб бўлмайди. Агар ёзувлар мўлжалланганидан кам бўлса, хотирада фойдаланилмаган уялар қолади.

Ахборот массивини юритиш жараёнида ёзувлар қўшилади ва чиқариб ташланади. Янги ёзувлар рўйхатнинг охирига қўшилади. Масалан, $(N + 1)$ -ёзув $100 + (N + 1)$ манзилли уяда жойлаштирилади. Ёзувларни ўчиришда хотирада бўш уялар қолади. 5.7б-расмда $(N + 1)$ -ёзув қўшилган ва иккита ёзув: А ёзув ва F ёзув ўчирилган. 102 ва 103 уялар бўшаб қолган. Хотиранинг бўш уялари бўлган рўйхат зич бўлмайди. Вакт ўтиши билан анча уялар бўшаб қолиши мумкин. Хотиранинг

Хотиранинг кетма-кет уяларида жойлаштирилган ёзувларнинг мажмуи кетма-кет рўйхат деб аталади

бу участкалари бўшлиғича қолмаслиги учун вақти-вақти билан бутун маълумотлар массиви қайта ёзилади, бунда барча ёзувлар 5.7,б-расмда кўрсатилганидек сурилади. Массивни қайта ёзиш қўшимча машина вақтининг сарфланишини талаб этади. Массивни тузатиш жараёнида янгиланиши зарур бўлган ёзувлар хотирадан ўқилади ва уларга зарурий тузатишлар киритилади. Тузатилган ёзувлар хотиранинг бўш уяларига рўйхат охирига ёзилади.

Маълумотларнинг кетма-кет тақдим этилишидан одатда массивнинг чегаравий ўлчамини олдиндан айтиш мумкин бўлган ҳолларда чизиқий маълумотлар тузилмасини амалга ошириш учун фойдаланилади.

ААТ иловалари кўпинча узлуксиз равишда янгиланадиган, тузатиладиган маълумотлар билан ишлашига тўғри келади ва маълумотларнинг кетма-кет рўйхат шаклида тақдим этилиши хотирадан самарасиз фойдаланишга, машина вақтининг массивни қайта ёзишга сарфланишига олиб келади. Бир қатор топшириқлар учун маълумотларнинг кетма-кет тақдим этилиши умуман мақсадга номувофик. Бундай ҳолларда маълумотлар тузилмасини ташкил этишда боғланишли тақдим этишдан фойдаланилади.

хотира уяси манзили	ёзувлар	Уя манзили	ёзувлар	Уя манзили	ёзувлар
101	В ёзув	101	В ёзув	101	В ёзув
102	А ёзув	102		102	С ёзув
103	ёзув.	103			.
104	С ёзув	104	С ёзув	100+N+2	N ёзув
....	.		.	100+(N+1)-2	(N+1) ёзув
100+N	N ёзув	100+N	N ёзув	Бўш участка	
Бўш участка		100+(N+1)	(N+1) ёзув		
		Бўш участка			
а)		б)		в)	

5.7 расм. ААТ хотирасида маълумотларни кетма-кет тақдим этиш. Хотира уялари блокти
а) массив яратилгандан сўнг, б) сўнгги қўшилгандан ва учирилгандан сўнг, в) массив
қайта ёзилгандан сўнг.

Маълумотларни боғланишли тақдим этишда ҳар бир ёзувда қўшимча майдонча кўзда тутилади, унга кўрсаткич (ишорат) жойлаштирилади. Бу ҳолда ёзувлар кетма-кетлигининг жисмоний тартиби мантиқий тартибга мос келмаслиги мумкин. Машина хотирасида ёзувлар исталган бўш уяга жойлашади ва ўзаро кўрсаткичлар билан боғланади, улар мантиқан ушбу ёзувдан кейин келадиган ёзув жойлашган жойни кўрсатиб туради. Кўрсаткични кўпинча кейинги ёзув сақланадиган

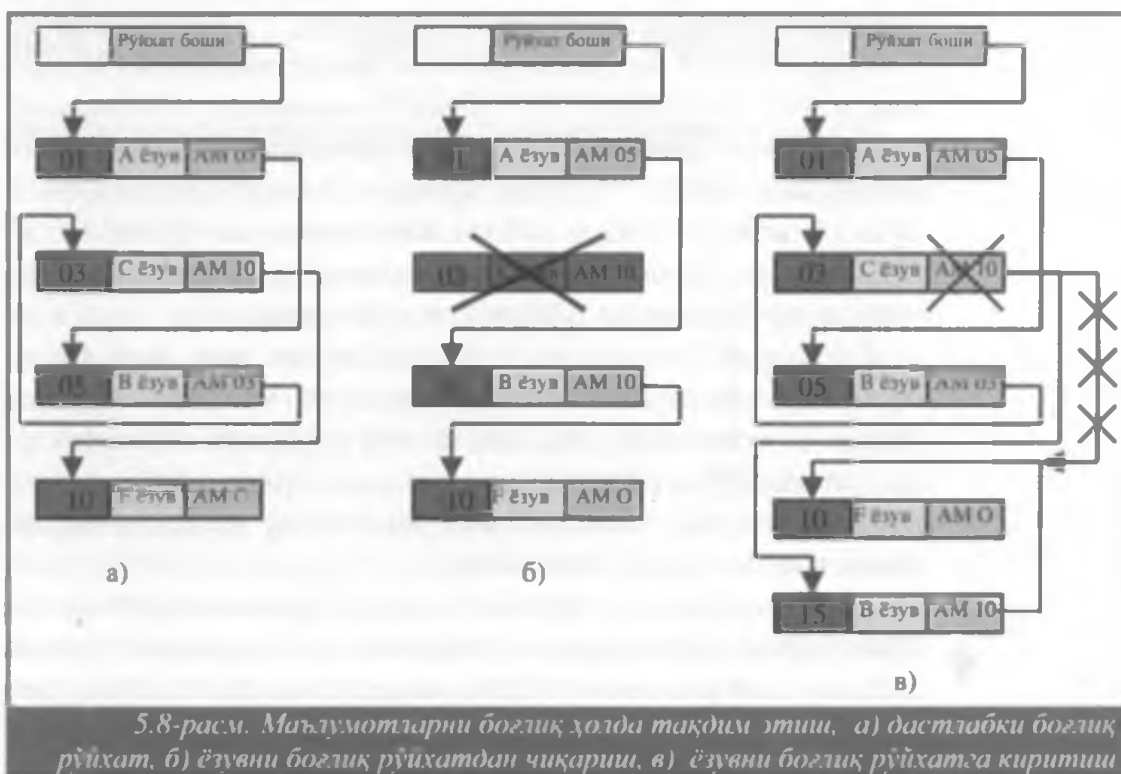
хотира уясининг манзили сифатида ҳам қараш мумкин.

Маълумотларни ўзаро боғланган ҳолда тақдим этишга асосланган сақлаш тузилмаларини боғланган рўйхатлар деб ҳам аташади. Агар ҳар бир ёзув битта кўрсаткичга эга бўлса, рўйхат бир боғланишли, кўрсаткичлар сони кўп бўлса, рўйхат кўп боғланишли бўлади.

Маълумотлар тузилмаси ёзувларнинг куйидаги мантикий кетма-кетлигини акс эттиради дейлик: А ёзув, В ёзув, С ёзув, F ёзув. Ёзувлар 01, 03, 05, 10 манзилли хотира уяларида жойлаштирилган. Ҳар бир ёзувнинг кўрсаткич майдонида алоқа манзили (АМ) жойлашади ва у мантиқан шу ёзувдан кейинги ёзувнинг уяси манзилини белгилаб беради. Массивни сақлаш тузилмаси 5.8,а-расмда кўрсатилган. Бу расмда стрелкалар билан ёзувларни ўқиш тартиби кўрсатилган.

Уялардан бири – бош уя – рўйхатнинг биринчи ёзуви жойлашган уяни кўрсатувчи кўрсаткичга эга. Кўрсаткичларга мувофиқ 01 уянинг ичидаги ёзув (А ёзув) ўқилади, кейин 05 (В ёзув), 03 (С ёзув), 10 (F ёзув) уяларнинг ёзувлари ўқилади. Рўйхатнинг охириги ёзуви кўрсаткич майдонидаги АМ О белгиси рўйхатнинг охирини билдиради. АМ О белгиси ўрнига тизим томонидан кўрсаткич сифатида қабул қилинмайдиган маълумотларнинг исталган элементида фойдаланиш мумкин.

Агар ҳар бир ёзув битта кўрсаткичга эга бўлса, рўйхат бир боғланишли, кўрсаткичлар сони кўп бўлса, рўйхат кўп боғланишли бўлади.



Маълумотларни боғланган ҳолда тақдим этиш

маълумотлар билан турли операцияларни бажариш учун кенг имкониятлар очиб беради ва саклаш тузилмаларининг катта мослашувчанлигини таъминлайди. Боғланган рўйхатни юритиш жараёнида янги ёзувларни қўшиш ва эскиларини ўчириш массив элементларини қайта ёзишни талаб этмайди, балки тегишли кўрсаткичларни ёзувларнинг мантикий тартибини бузмаган ҳолда ўзгартириш йўли билан амалга оширилади.

Бир боғланишли рўйхатни юритиш жараёнида кўрсаткичларни ўзгартириш процедурасини кўриб чиқамиз.

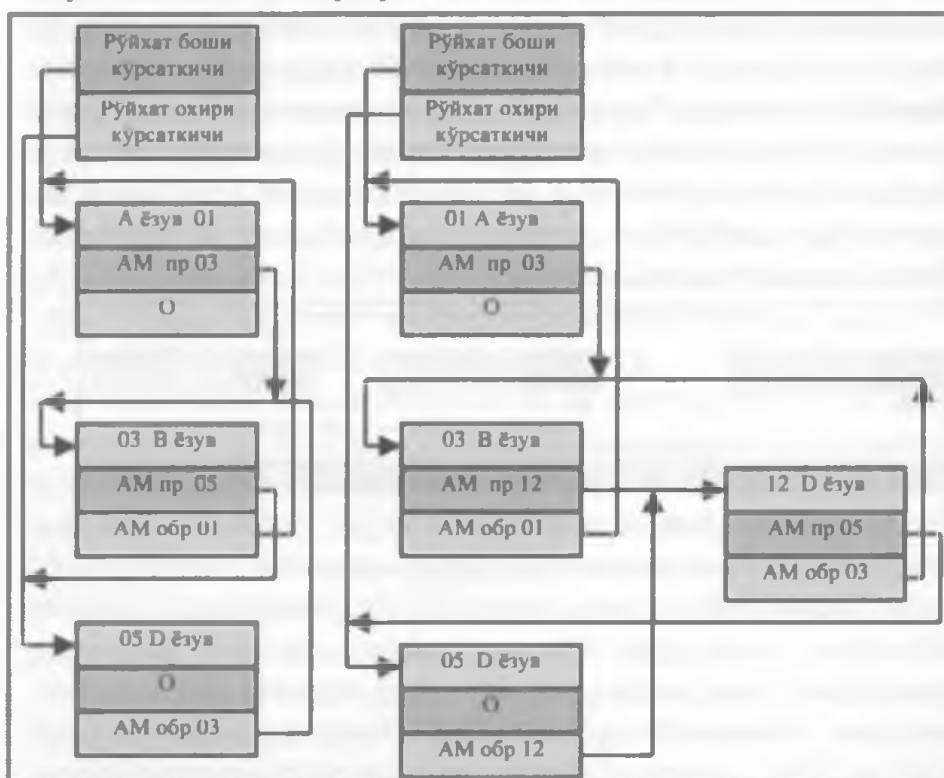
Ўчириш операциясини бажаришда ўчирилаётган ёзув ўзининг барча майдонлари, шу жумладан кўрсаткич майдони билан бирга массивдан чиқарилади. Бунда кўрсаткичлар занжири узилади ва рўйхатнинг кейинги ёзувларига кириш мумкин бўлмай қолади. Мантикий жиҳатдан ўчирилаётган ёзувдан кейин келадиган ёзув кўрсаткичи «осилган» деб аталади, чунки у мавжуд бўлмаган ёзувни кўрсатиб туради ва рўйхатнинг ёзувлар занжири унда узилади. Ёзувлар эргашишининг мантикий занжири ўзгармаслиги учун ёзувни ўчиришдан олдин кўрсаткичларни алмаштириш керак. Бунда ўчирилаётган ёзув кўрсаткичининг қиймати мантиқан ундан олдинги ёзув кўрсаткичи майдонига киритилади.

Рўйхатдан 03 манзилли уяда сақланаётган ва АМ10 алоқа манзилига эга бўлган С ёзувини чиқарамиз (5.8а-расм). Бунинг учун ундан олдинги ёзув (В ёзув)нинг кўрсаткич қийматини АМ10 га ўзгартирамиз. Энди С ёзувига ўтиб бўлмайдиган ва С ёзув рўйхатдан чиқарилган бўлиб қолди (5.8б-расм). Бўшаган уя кўрсаткичлар ёрдамида бўш уяларнинг боғланган рўйхатига қўшилади.

Ёзувларни ўчиришнинг бошка усули ҳам бор, бунда чиқариб ташланаётган ёзув махсус ўчириш белгиси билан белгиланади, жисмонан эса рўйхатда қолаверади. Бу ҳолда кўрсаткичлар майдонидан эркин фойдаланиш мумкин, ёзувлар занжири бузилмайди ва кўрсаткичларни алмаштириш талаб этилмайди.

Бир боғланишли рўйхатга янги ёзув киритиш учун бўш уялар рўйхатидан биринчи уя олинади, унинг ахборот майдонига янги ёзув жойлаштирилади, кўрсаткич майдонига эса мантикий жиҳатдан ундан кейин келадиган ёзув сақланадиган манзил киритилади. Янги ёзувли уя манзили эса мантиқан ундан олдинги ёзувнинг кўрсаткичи

элементига қўшимча кўрсаткич киритилади, у рўйхат бўйича тескари йўналишда ҳаракат қилишни белгилайди. Бундай рўйхат **икки йўналишли** деб аталади. Кўрсаткич майдонига мантиқан ушбу ёзувдан олдин келадиган ёзувли уя манзили киритилади (5.10а-расм). Бош уя бу ҳолда рўйхатнинг биринчи ва охири уяси кўрсаткичларига эга бўлади. Икки йўналишли рўйхатда излаш ишларини рўйхатнинг ҳам бошидан, ҳам охиридан бошлаш мумкин. Ёзувларни қўшиш (ўчириш) жараёнида икки боғланишли рўйхатда, 5.10б-расмда кўрсатилганидек, тўғри ва тескари кўрсаткичларнинг ўзгариши юз беради. Тескари кўрсаткичнинг мавжудлиги кўрсаткичларни ўзгартириш алгоритминини соддалаштириш имконини беради, чунки ўчирилаётган ёзувнинг тескари кўрсаткичи мантиқан бу ёзувдан олдинги ёзув уясининг манзилини сақлаб қолади.



5.10-расм. Икки йўналишли рўйхат, а) дастлабки рўйхат, б) янги ёзув рўйхатига киритиш.

Битта боғланишли рўйхатда бу манзилни қўшимча процедуралар ёрдамида аниқлаш зарур. Икки йўналишли рўйхатдан фойдаланишда ахборот массивларини излаш ва юритиш жараёнлари тезлашади, лекин кўрсаткичлар учун хотира сарфи ошади.

Маълумотларни боғлиқ ҳолда тақдим этишни амалга ошириш учун дастурлаштириш тили муайян воситаларга,

бўлиб қолади. Янги ёзувларни жойлаштириш учун исталган бўш уядан фойдаланилиши мумкинлиги учун рўйхатни чекланмаган тарзда кўпайтириб бориш мумкин ва бунинг учун олдиндан хотирани захиралаш талаб этилмайди.

5.8-расмда мантикан С ёзувидан кейин келадиган янги киритилган D ёзувли рўйхат тасвирланган. D ёзув 15 манзилли уяга жойлаштирилади. Кўрсаткичлар алмаштирилгандан сўнг ёзувларнинг A ёзув, B ёзув, C ёзув, D ёзув, F ёзув мантикий кетма-кетлигини таъминлайдиган 01, 05, 03, 15 ва 10 хотира уяларини ўқиш тартиби белгиланади.

Бир боғланишли рўйхатни ёпик ҳалқа шаклида ташкил этиш мумкин (5.9-расм). Бу ҳолда биринчи ёзувнинг манзили охириги ёзувнинг кўрсаткичи бўлади. Бундай рўйхат яна **циклик** рўйхат ҳам деб аталади. Циклик рўйхатни исталган уядан бошлаб кўриб чиқа бошлаш мумкин. Кўриб чиқилган ёзувлар сони рўйхатдаги ёзувлар умумий сонига ёки кўрсаткичнинг биринчи ўқилган уя манзили билан тўғри келиши кўриб чиқишнинг тугаганлиги шартидир. Охириги ҳолатда биринчи ўқилган уя манзили эслаб қолиниши ва ҳар сафар навбатдаги ёзувни ўқишда унинг кўрсаткичи билан солиштирилиши керак.

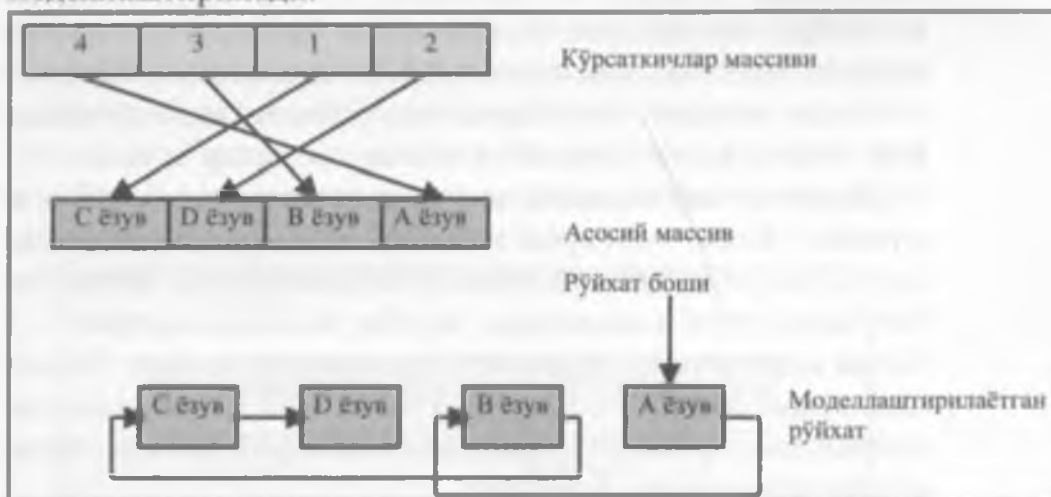


Маълумотларни боғланган ҳолда тақдим этишдан маълумотларнинг нозичикий тузилмаларини сақлаш учун, шунингдек ахборот массивининг энг чегаравий ўлчами олдиндан номаълум бўлган (демак, хотира ўлчамига талабларни ҳам олдиндан белгилаб бўлмайди); ахборот массиви тез-тез ўзгартириб туриладиган, маълумотлар устида кўп сонли қўшиш ва ўчириш операциялари бажариладиган ҳолларда чизикий тузилмаларни амалга ошириш учун фойдаланилади. ЭХМ хотирасида маълумотларни қандай тақдим этишни танлаш масаласини ҳал қилишда маълумотларни боғланган тарзда тақдим этиш кўрсаткичлар учун машина хотирасининг қўшимча сарфланишига олиб келишини ёдда тутиш зарур.

Бир қатор вазифаларни бажаришда боғланган рўйхат бўйича ҳар икки йўналишда ҳаракат қилиш имкониятига эга бўлиш зарур. Бунинг учун рўйхатнинг ҳар бир

Бир боғланишли рўйхатни ёпик ҳалқа шаклида ташкил этиш мумкин. Бу ҳолда биринчи ёзувнинг манзили охириги ёзувнинг кўрсаткичи бўлади. Бундай рўйхат яна циклик рўйхат ҳам деб аталади.

хусусан «кўрсаткич» типдаги маълумотларга эга бўлиши керак. «Кўрсаткич» типдаги маълумотларга эга бўлмаган дастурлаштириш тиллари билан ишлашда маълумотларни боғлиқ ҳолда тақдим этиш массив тузилмаси ёрдамида моделлаштирилади.



5.11-расм. Боғланган рўйхатни массив тузилмаси ёрдамида моделлаштириш

Маълумотлар тузилмаси $M(I)$ массив сифатида белгиланган бўлсин. Ёзувлар жойлашишининг жисмоний тартибига мос келмайдиган массив элементларини ўқиш тартибини белгилаш учун кўрсаткичларнинг ёрдамчи векторини $N(J)$ ташкил этиш мумкин, унинг элементлари – яхлит сонлар – асосий массив ёзувларининг тартиб номерини (индексини) белгилаб беради. 5.11-расмда иккита бир ўлчамли массив: кўрсаткичлар массиви $N(J)$ ва $M(I)$ ёзувларнинг асосий массиви, шунингдек моделлаштирилётган рўйхат акс эттирилган. Асосий массивни ўқиш процедураси $I = N(J)$ эканлигини ҳисобга олган ҳолда ташкил этилади. Шундай қилиб $N(J)$ вектор J қиймати 1 дан 4 гача ўзгарганда асосий массивнинг ёзувларини ўқишнинг қуйидаги тартибини белгилаб беради: A ёзув, B ёзув, C ёзув, D ёзув. Массив тузилмаси ёрдамида боғланган ҳолда тақдим этилган маълумотларни моделлаштиришнинг бошқа усулидан фойдаланиш мумкин. Бунда массивнинг ҳар бир elementi бир нечта (камида иккита) майдондан иборат бўлиши керак. Охирги майдон кўрсаткич учун ажратилади. Бу майдоннинг қиймати (бутун сон) боғланган рўйхатнинг кейинги elementi ҳисобланадиган массив элементининг индекси ёки номеридан иборат бўлади.

5.5. Элементар маълумотлар

Элементар маълумотлар (сонлар, символлар, мантикий маълумотлар, кўрсаткичлар) машина ичида маълум тарзда жойлашади ва ЭХМ хотирасининг муайян бирликларини эгаллайди. Бу ахборот массивларини жойлаштириш учун зарур хотира ҳажмини ҳисоблаб чиқиш имконини беради.

Сонли маълумотлар барча дастурлаштириш тилларида бор. Уларга яхлит, моддий ва комплекс сонлар киради.

Яхлит сонлар иккилик ва ўнлик шаклларида берилиши мумкин. Яхлит сонларни иккилик шаклларида сақлашда битта сон учун битта машина сўзи ажратилади. Четки ўнг бит белги учун ажратилади. Мусбат 0 билан, манфий – 1 билан кодланади (5.12-расм). Сонлар учун жойлар ўнгдан чапга қараб ажратилади, сонлар билан эгалланмаган қолган жойлар ноллар билан тўлдирилади. Манфий сонлар одатда кўшимча код билан берилади.

Сонларни ўнлик шаклида сақлашда соннинг ҳар бир ўнлик раками тўрт разрядли иккилик коди билан кодланади, яъни байтда иккитадан ўнлик рақамлар эслаб қолинади. Сонларни сақлашнинг бундай шакли жойланган ўнлик шакл деб аталади. Белги учун четки ўнг ярим байт ажратилади, мусбат 1100, манфий – 1101 кодига эга бўлади. Масалан, жойланган ўнлик шаклида тақдим этилган +9613 сони қуйидаги кўринишда ёзилади: 1001 0110 0001 0011 1100.



5.12-расм. Яхлит мусбат ўнлик соннинг машинада тақдим этилиши

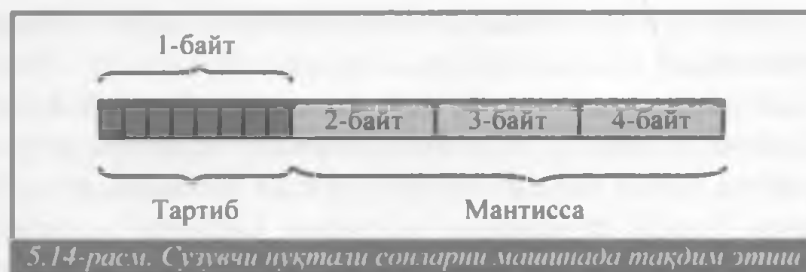


5.13-расм. Яхлит мусбат ўнлик сони тақдим этиши

Моддий сонлар қайдланган ва сузувчи вергулли шаклда тақдим этилиши мумкин. Қайдланган вергул (нукта) ли моддий сонлар яхлит сонлар каби сақланади. Сақлаш тузилмасида нуктанинг ҳолати акс эттирилмайди, у транслятор билан қайд этилади.

Катта разрядлиликка эга сонлар одатда сузувчи нуктали

шаклда тақдим этилади. Улар икки қисм: мантисса ва тартибдан иборат бўлади. Ҳар икки қисмни сақлаш учун одатда машина сўзи, баъзи компьютерларда кўш сўз ажратилади. Тартиб қуйидагича сақланади – катта чап байтда, бу байтнинг чап битидан мантисса белигсини сақлаш учун фойдаланилади (5.14-расм). Сон мантиссаси иккилик, саккизлик ёки ўн олтилик шаклида тақдим этилиши мумкин. Кўп компьютерлар сузувчи нуқтали сонларни иккиланган аниқлик билан бериш имкониятига эга. Улар учун ажратиладиган хотира ҳажми икки марта кўпайтирилади.



Символли маълумотларга лотин ва кирилл алифбосининг ҳарфлари, бош ва кичик ҳарфлар, ракамлар, операция белгилари ва махсус символлар, бошқарувчи символлар киради. Лотин ва рус ҳарфлари, ракамлар, операция белгилари ва махсус символлардан маълумотларга ишлов бериш вазифаларини бажариш, матнни шакллантириш, дастурларни ёзиш учун фойдаланилади. Бошқарув символларидан маълумотларни структуралаш, ахборотларни узатиш, файлларни тузиш учун фойдаланилади.

Турли компьютерлар символларнинг турли тўпламлари билан ишлайди ва турли символ кодларидан фойдаланади. Одатда символлар уч разрядли саккизлик код ASCII билан кодланади. Хотирада сақлаш учун ҳар бир символнинг саккизлик коди иккилик кодга ўзгартирилади ва унга бир байт ажратилади. Байтнинг четки чап битидан назорат разрядини сақлаш учун фойдаланилади.

Мантикий маълумотлар фақат иккита қиймат: «ҳа» ва «йўқ» ни қабул килади. Мантикий маълумотлар билан Бул алгебрасининг турли операциялари амалга оширилади: OR, AND, NOT - инверсия ва бошқалар.

Мантикий катталикларнинг машина хотирасида тақдим этилиши дастурга ишлов берувчи транслятор ва компьютер турига боғлиқ. Мантикий маълумотларни сақлаш учун агар улар «ҳақиқат» бўлса қиймати 1 га тенг, «ёлғон»

бўлса 0 га тенг бўлган битта битдан фойдаланиш мумкин бўларди, лекин аксарият машиналарда хотиранинг ягона битидан фойдаланиш имконияти йўқ. Саклашнинг бошқа усулида мантикий элементни тақдим этиш учун машина сўзи ажратилади. Бу ҳолда -TRUE- и -FALSE- қийматлари машина сўзининг четки чап байтида тегишлича саккизта бирлик ва саккизта нолли битлар билан тақдим этилади. Мантикий катталикларни бундай тақдим этиш усули машина хотирасидан самарасиз фойдаланишга олиб келади. Лекин бунда мантикий ахборотга тез кириш таъминланади, чунки машина буйруқларини бажаришда машина сўзи ОХ ва процессор ўртасида алмашинувнинг ягона бирлиги ҳисобланади.

Мантикий катталикларни фойдалан учун 1 байт дан фойдаланиш мумкин. «Ҳақиқат» қиймати четки ўнг разрядда ноллар ва битта бирдан иборат бўлган битларнинг кетма-кетлиги билан кодланади. «Ёлғон» қиймати ноллардан иборат бўлган битларнинг кетма-кетлиги билан кодланади. Бундай тақдим этиш анча самарали, чунки у тезкор эркин фойдаланишни таъминлайди ва машина хотирасидан тежаб фойдаланади.

Сонсиз операцияларни амалга оширувчи дастурларда маълумотларнинг анча фойдали тури айрим символлар эмас, балки айрим символлардан конкатенация (уланиш) операцияси билан ҳосил қилинадиган символлар қатори ҳисобланади. Қаторлар устида конкатенация, кичик қаторни излаб топиш ва алмаштириш, қаторларнинг ўхшашлигини текшириш, қатор узунлигини белгилаш каби муайян операцияларни амалга ошириш мумкин.

Қаторни ҳосил қилувчи символлар хотиранинг кетма-кет жойлашган байтларида эслаб қолинади. Символларни ASCII га кодлашда ҳар бир символ учун ё байт ажратилади, шунинг учун машина сўзида символларнинг бутун сони жойлашади. Узунлиги қайдланган қаторни жойлаштириш учун талаб этиладиган хотира ҳажми дастурда эълон қилинганга мувофиқ транслятор билан захира сифатида саклаб қўйилади. Энг катта ўлчами дастурда кўрсатилган узунлиги ўзгарувчан қаторлар учун қаторнинг энг катта узунлиги бўйича хотира ажратилади.

Битлар қатори «0» ва «1» символларидан иборат бўлган символлар қаторининг алоҳида тури ҳисобланади. Бит қаторларини хотирада саклаб қолиш учун ҳар бир элементга битта иккилик разряд ажратилади. Машина

сўзида, масалан, узунлиги 32 битдан иборат бўлган бит қатори жойлашиши мумкин. Бит қаторлари устида символ қаторлари устида бажариладиган операцияларни бажариш мумкин.

Кўрсаткич (боғлама, далил) — бу ўлчами қайдланган маълумотларнинг элементидир. Ундан машина хотирасида маълумотларни боғланган ҳолда тақдим этиш учун фойдаланилади. Кўрсаткич маълумотнинг мутлак ёки нисбий манзили бўлиши мумкин. Нисбий кўрсаткич шу соҳанинг баъзи базавий манзилига нисбатан хотира соҳасидаги сурилиш қийматига эга бўлади. Кўрсаткич манзил бўлганлиги учун у ҳам худди манзил каби сақланади. Аксарият компьютерларда манзилни сақлаш учун хотирада сўз ёки ярим сўз ажратилади.



6.1. Массивлар

6.2. Стеklar

6.3. Навбат

6.4. Жадвал

6. МАЪЛУМОТЛАРНИНГ ЧИЗИҚЛИ ТУЗИЛМАСИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ

6.1. Массивлар

Массив – бу маълумотларни кетма-кет такдим этишдан фойдаланиб амалга ошириладиган қатъий белгиланган ўлчамдаги маълумотларнинг чизикли тузилмасидир. Маълумотлар тузилмаси сифатида массив тушунчаси ААТ томонидан қайта ишланадиган маълумотлар мажмуасини аниқловчи ахборот массиви тушунчаси билан айнан бир хил эмас. Бунинг сабаби қуйидагича.

Массивнинг ҳар бир элементи бир ёки бир неча индекслар билан идентификация қилинади. Индекс – бу қиймати тегишли элементнинг массивдаги жойини аниқлайдиган бутун сондир ва у ушбу элементдан эркин фойдаланиш учун ишлатилади. Массивнинг алоҳида элементлари ўзгариши мумкин (яъни ёзувлар модификация қилиниши мумкин), лекин массив элементларининг умумий сони ҳамиша ўзгармас бўлиб қолади, демак, массивлар учун қўшиш ва ўчириш операциялари мавжуд эмас.

Массивнинг ҳар бир элементини идентификация қиладиган индекслар сонига қараб бир ўлчамли ва кўп ўлчамли массивлар фарқланади.

Бир ўлчамли массив вектор деб аталади. $A = \{A(1) A(2) \dots A(i) \dots A(N)\}$ вектори – бу хотиранинг ёнма-ён уяларида жойлашган элементлар (ёзувлар)нинг кетма-кетлигидир. Векторнинг бирлик индекси ҳар бир элементнинг кетма-кетликдаги жойини кўрсатади.

Векторнинг биринчи элементи учун ажратилган биринчи байтнинг манзили вектор базасининг манзили дейилади. Вектор, умуман олганда, базанинг манзили, элементлар ўлчами ва уларнинг сони ёки элементлар ўлчами ва индекс ўзгаришининг диапазони билан аниқланади (6.1-расм). Агар L_0 – векторни сақлаш учун ажратилган хотира блокидаги биринчи байтнинг манзили, s – ҳар бир элементни сақлаш учун ажратилган байтлар сони бўлса, ихтиёрий i -элементнинг манзили қуйидагича бўлади:

$$\text{loc}(A_i) = L_0 + s(i - 1),$$

(loc инглизча location – жойлашган жойини аниқлаш).

L_0 базасининг манзили дастурни трансляция қилиш

Массив – бу маълумотларни кетма-кет такдим этишдан фойдаланиб амалга ошириладиган қатъий белгиланган ўлчамдаги маълумотларнинг чизикли тузилмасидир.

Индекс – бу қиймати тегишли элементнинг массивдаги жойини аниқлайдиган бутун сондир ва у ушбу элементдан эркин фойдаланиш учун ишлатилади.

Бир ўлчамли массив вектор деб аталади.

жараёнида транслятор томонидан аниқланади. Шу вақтнинг ўзида вектор учун декларацияда аниқланган унинг ўлчамига мувофиқ хотира захирага олинади. Трансляция жараёнида хотира манзилларнинг кетма-кет ошиб бориши тартибида тақсимланади. Манзилларнинг камайиб бориши тарафига хотира тақсимланиши ҳам бўлиши мумкин. Ушбу вазиятда $s(i-1)$ киймат $L0$ дан айириб ташланади.



Векторни хотирада тақдим этиш улар дастурлаш тилида қандай таърифланганлигига боғлиқ эмас. Исталган таърифда ушбу тақдим этиш бир хил бўлади.

Икки ўлчамли массив матрица деб аталади. Матрицанинг ҳар бир элементи икки индекс билан аниқланган. Умумий ҳолатда матрица ихтиёрий ўлчамга эга бўлиши, яъни кўп ўлчамли бўлиши мумкин. Кўп ўлчамли массив бир ўлчамли эквивалент массив билан тақдим этилган бўлиши мумкин. Масалан, матрицага элементлари ўз навбатида вектор ҳисобланадиган вектор сифатида қараш мумкин. Бунда матрица компьютер хотирасида «қаторлар катори» ва «устунлар катори» сифатида кўрилиши ва сақланиши мумкин. Биринчи ҳолатда

A(1,1)	A(1,2)	A(1,3)
A(2,1)	A(2,2)	A(2,3)
A(3,1)	A(3,2)	A(3,3)

матрицаси қуйидаги вектор кўринишида тақдим этилади:
 $A(1, 1) A(1, 2) A(1, 3) A(2, 1) A(2, 2) A(2, 3) A(3, 1) A(3, 2) A(3, 3)$. Матрица элементларини шундай кетма-кетликда сақлаш қаторлар бўйича жойлаштириш дейилади.

Бошқа ҳолатда, матрица «устунлар катори» сифатида кўрилса, унинг элементлари хотирада устунлар бўйича

куйидаги тартибда жойлашади:

$A(1,1) A(2,1) A(3,1) A(1,2) A(2,2) A(3,2) A(1,3) A(2,3) A(3,3)$.

Қаторлар бўйича жойлаштирилганда $A(i,j)$ матрица элементининг манзили куйидаги ифода билан аникланади:

$\text{loc}(A_{i,j}) = L_0 + \text{ст}(i - 1) + \text{с}(j - 1)$, бу ерда m – устунлар сони.

Умумий ҳолатда массив ихтиёрий ўлчамга эга бўлиши мумкин. n -ўлчамли массив учун ўлчамлар сони, шунингдек, индекслар ўзгариши диапазонининг юқори ва пастки чегаралари кўрсатилади.

Бир қатор вазиятларда бир массивда турли типдаги маълумотларни сақлашга тўғри келиб қолади. Бундай массив ҳар хил турдаги массив дейилади. Масалан, талабанинг шахсий карточкасини сақлашда фамилия, ёш, манзил, ўртача балл ва бошқалар массив элементлари ҳисобланади. Ушбу бир талаба тўғрисидаги маълумотлар хотирада қатъий белгиланган узунликдаги бир ўлчамли турли турдаги массив сифатида сақланиши мумкин. Шундай массив элементларидан эркин фойдаланиш белги шаклида тақдим қилинган индекс бўйича амалга оширилиши мумкин. Масалан, массивнинг биринчи элементидан эркин фойдаланиш учун NAME индекси бўйича, иккинчи элементга эса AGE индексини ишлатиш мумкин ва ҳ.к.

Бир ўлчамли турли турдаги массивлардан кўп ўлчамли турли турдаги массивлар, масалан, гуруҳнинг барча талабаларини таърифловчи массив ташкил этилиши мумкин.

6.2. Стеklar

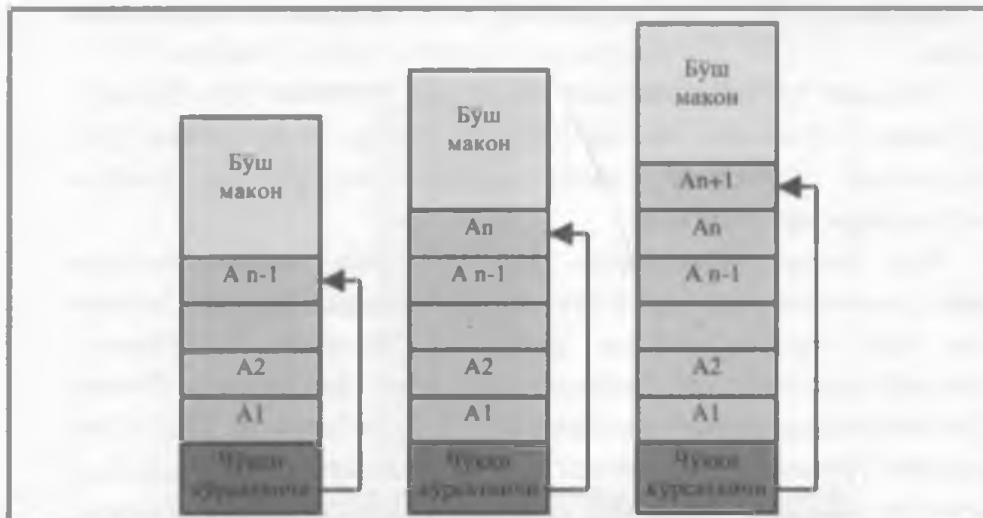
Стек – массив тузилмасидан фаркли равишда, элементларни киритиш ёки чиқариб ташлашга имкон берадиган ўзгарувчан ўлчамнинг чизикли тузилмасидир, яъни стекада маълумотлар ҳажми дастурнинг бажарилиши вақтида уйғун равишда ортиши ва камайиши мумкин.

Стекли тузилманинг хусусияти шундан иборатки, элементлардан эркин фойдаланиш, элементларни киритиш ва чиқариб ташлашни фақат тузилманинг бир томонидан – стек чўккисидан амалга ошириш мумкин бўлади. Шунинг учун стека охирида киритилган элемент биринчи бўлиб ўқилади ёки танланади. Бундай тузилмада ахборот «охирида келди, биринчи кетди» принципи бўйича қайта ишланади. Стекнинг тузилмаси баъзан LIFO (инглизча Last In, First Out) типдаги

Стек – массив тузилмасидан фаркли равишда, элементларни киритиш ёки чиқариб ташлашга имкон берадиган ўзгарувчан ўлчамнинг чизикли тузилмасидир, яъни стекада маълумотлар ҳажми дастурнинг бажарилиши вақтида уйғун равишда ортиши ва камайиши мумкин.

LIFO (инглизча Last In, First Out)- охирида келди, биринчи кетди

тузилма дейилади, бу қачонки, фақат юқоридаги ликобчани олиш мумкин бўлган ликобчалар тўплами мисолида яхши тушунилади. Аввал юқоридаги ликобчани, сўнгра кейингисини олиш мумкин. Ликобчалар тўпламнинг юқори қисмига биттадан қўшилади.

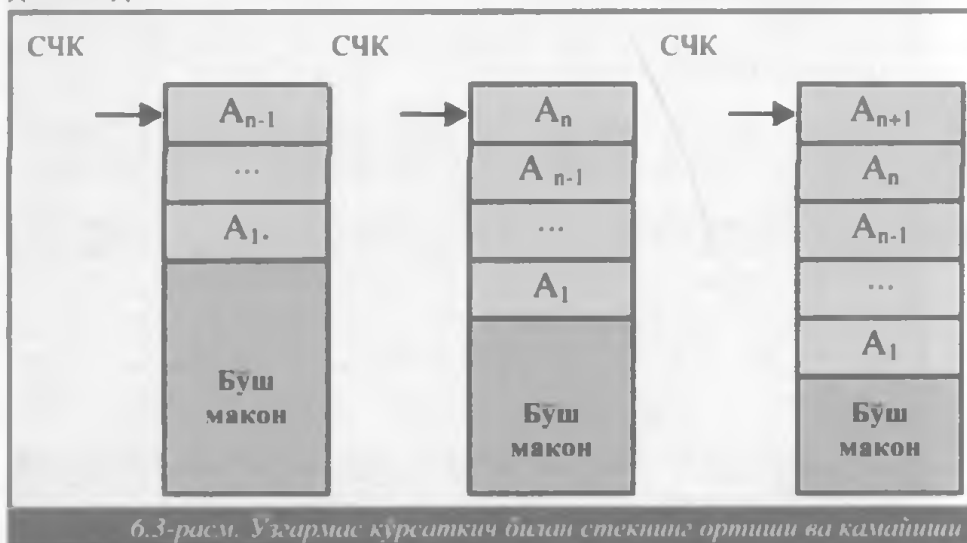


6.2-расм. Стекни кетма-кет тақдим этганда унинг ортиши ва камайиши

Стекнинг тузилмаси эркин фойдаланиш чекланган маълумотлар тузилмаси ҳисобланади, чунки фақат стекнинг чўққисида жойлашган элементдан эркин фойдаланиш мумкин бўлади. Бу элемент жорий элемент деб аталади. Жорий элементнинг жойи тўғрисидаги ахборот, одатда, стекнинг бош уясида жойлашадиган стек чўққисининг кўрсаткичи (СЧК)да сақланади.

Стекларни сақлаш учун маълумотларни ҳам кетма-кет, ҳам боғланган тақдим этишдан фойдаланиш мумкин. Кетма-кет тақдим этишдан фойдаланганда стекнинг энг охирги ўлчамини билиш зарур. Кўзда тутиладиган ушбу энг чекка ўлчам учун мослаб хотира захирага олинади ва унинг ичида стек ортади ва қисқаради. Блокнинг биринчи уяси стек чўққисининг кўрсаткичини ўз ичига олади. Стек бўш бўлганида кўрсаткич ўзини-ўзи кўрсатади. Ҳар бир янги элемент киритилганида чўққи кўрсаткичи бир бирликка кўпаяди. 6.2-расмда хотира блоки ва унда жойлашган бошланғич стек, шунингдек киритилган ва чиқариб ташланган элементли стеклар тасвирланган. Стекдан эркин фойдаланишни шундай қилиб ташкил этиш мумкинки, бунда чўққи кўрсаткичининг қиймати стек мавжуд бўлган ҳамма вақт давомида ўзгармас бўлиб қолади. Бундай ҳолатда эркин фойдаланиш ҳар доим стек учун мослаб захирага олинган хотира блокнинг битта уясида амалга оширилади. Шу уяга

чўкки кўрсаткичи ўриатилади, унда стекининг жорий (энг юкори) элементи сақланади. Элемент киритилганида ёки чиқариб ташланганида стекнинг барча элементлари хотира блокининг ичида мос равишда пастга ёки юкорига силжийди. Бундай ҳолатда киритиш операциясини «итариб киргизиш», чиқариб ташлаш операциясини эса – «итариб чиқариш» дейилади.



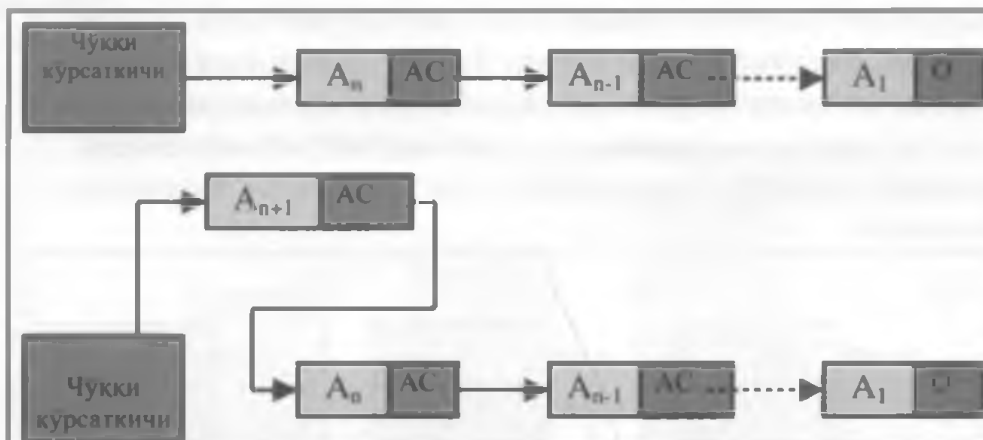
6.3-расм. Ўзгармас кўрсаткич билан стекнинг ортиши ва камайиши

Кетма-кет тақдим этишнинг камчилиги шундан иборатки, стекнинг тўлиб кетиши хавфи ҳамиша бўлади; акс ҳолда захирага олинган хотиранинг бир қисми ишлатилмай қолади.

Маълумотларни боғланган тақдим этишдан фойдаланганда стек учун мослаб хотирани олдиндан захирага олишнинг зарурати бўлмайди. Стекнинг барча элементлари хотира бўйича ёйиб ташланади ва ўзаро кўрсаткичлар билан боғланади. СЧК стекнинг энг юкоридаги элементи жойлашган уяга кўрсатади. Элементлар киритилганида ёки чиқариб ташланганида чўкки кўрсаткичининг қиймати ўзгаради. Янгидан киритилаётган элемент хотиранинг ихтиёрий бўш уясига жойлаштирилади ва у мос равишда боғланган рўйхат кўрсаткичларини ўзгартириш йўли билан стекка қўшилади (6.4-расм). Маълумотларни боғланган тақдим этишда стек чексиз ошиши мумкин.

Маълумотлар мазмуний моҳиятини баҳолашсиз киритиш ва чиқариб ташлаш операцияларини тезлик билан бажариш талаб этилган вазиятларда стек тузилмаси жуда қулай келади. Асосий рўйхатдан ўчирилган ихтиёрий уя бўш хотира стекининг чўкқисига қўшилади. Бўш хотира стекига киритилган сўнгги уя асосий рўйхатнинг янги ёзувини жойлаштириш учун биринчи бўлиб ишлатилади. Бўшаган уяларнинг бўш хотира стекига киритилишини бошқарадиган

алгоритм кўпинча «ахлат йиғувчи» деб аталади.



6.4-расм. Боғланган тақдим этишда стекка элементни киритиши

Стекли тузилмалар ичига қўйилган кичик дастурлар ва кўп поғонали узилишларни амалга оширишда, трансляторларда, шунингдек алгоритмлари рекурсив усул билан энг яхши таърифланадиган вазифаларни ечишда кенг қўлланилади.

```
typedef ихтиерий-тип stackItemType;

struct stackNode
typedef stackNode* ptrType;

class stackClass
{
public:

    stackClass();
    stackClass(const stackClass& S);
    ~stackClass();

    bool StackIsEmpty() const;
    void Push(stackItemType NewItem, bool& Success);
    void Pop(bool& success);
    void GetStackTop(stackItemType& StackTop, bool& Success) const;

private:
    ptrType TopPtr;
};

#include "StackP.h"
#include <stddef.h>
#include <assert.h>

struct stackNode
{
    stackItemType Item;
```

```

    PtrType Next;
};

stackClass::stackClass() : TopPtr(NULL)
{
}
stackClass::stackClass(const stackClass& S)
{
    if (S.TopPtr == NULL)
        topPtr = NULL;
    else
    {
        TopPtr = new stackNode;
        assert(TopPtr !=NULL);
        TopPtr->Item = S.TopPtr->Item;

        ptrType NewPtr = TopPtr
        for (ptrtype OrigPtr = S.TopPtr->Next);
        OrigPtr !=NULL;
        prigPtr = OrigPtr->Next)
        {
            NewPtr->Next = new stackNode;
            assert(NewPtr->Next != NULL);
            NewPtr = NewPtr->Next;
            NewPtr->Item = OrigPtr->Item;
        }

        NewPtr->Next = NULL;
    } //End if
}

stackClass::~~stackClass()
{
    bool Success;

    Pop(Success);
    while(Success)
        Pop(Success);
}

bool stackClass::StackIsEmpty() const
{
    return bool (TopPtr == NULL);
}

void stackClass::Push(stackItemType NewItem,
bool& Success)
{
    PtrType NewPtr = new stackNode;
    Success = bool(NewPtr !=NULL);
    if (Success)
    {

```



```

    NewPtr->Item =NewItem;
    NewPtr->Next = TopPtr;
    TopPtr = NewPtr;
} //End if
}

void StackClass::Pop(bool& Success)
{
    Success = bool(!StackIsEmpty());
    if (Success)
    { //stack не пустой, стираем заголовок
        ptrType Temp = TopPtr;
        TopPtr = TopPtr->Next;
        Temp->Next = NULL;
        delete Temp;
    } //End if
}

void  stackClass::Pop(stackItemType& StackTop,
bool& Success)
{
    Success = bool(!StackIsEmpty())
    if (Success)
    {
        StackTop = TopPtr->Item;
        ptrType Temp = TopPtr;
        TopPtr = TopPtr->Next;
        Temp->Next = NULL;
        delete Temp;
    }
}

void      stackClass::GetStackTop(stackItemType&
StackItemType& StackTop, bool& Success) const
{
    Success = bool(!stackIsEmpty());
    if (success)
        StackTop=TopPtr->Item;
}
//End

```

6.3. Навбат

Навбат – бу
ўзгарувчан ўлчамдаги
чизикли тузилмадир.

Навбат – бу ўзгарувчан ўлчамдаги чизикли тузилмадир. Элементларни навбатдан чиқариб ташлашга бир томондан – навбатнинг бошидан рухсат берилади. Элементларни киритиш фақат тескари томондан – навбатнинг охиридан бўлиши мумкин. Бундай тузилмадаги маълумотлар улар келиб тушишига қараб «биринчи келди, биринчи кетди» принципи бўйича қайта ишланади. Адабиётда навбат

тузилмаси FIFO (инглизча First In, First Out) типигаги тузилма дейилади. Буига светофорнинг очилишини кутаётган автомобиллар навбати анъанвий мисол ҳисобланади. Светофорга биринчи бўлиб келган автомобиль чорраҳадан биринчи бўлиб ўтиб кетади, яъни навбатдан чиқарилади. Охирида келган ва навбатнинг охирида ўтиб кетишни кутаётган автомобиль чорраҳадан охириги бўлиб ўтади.

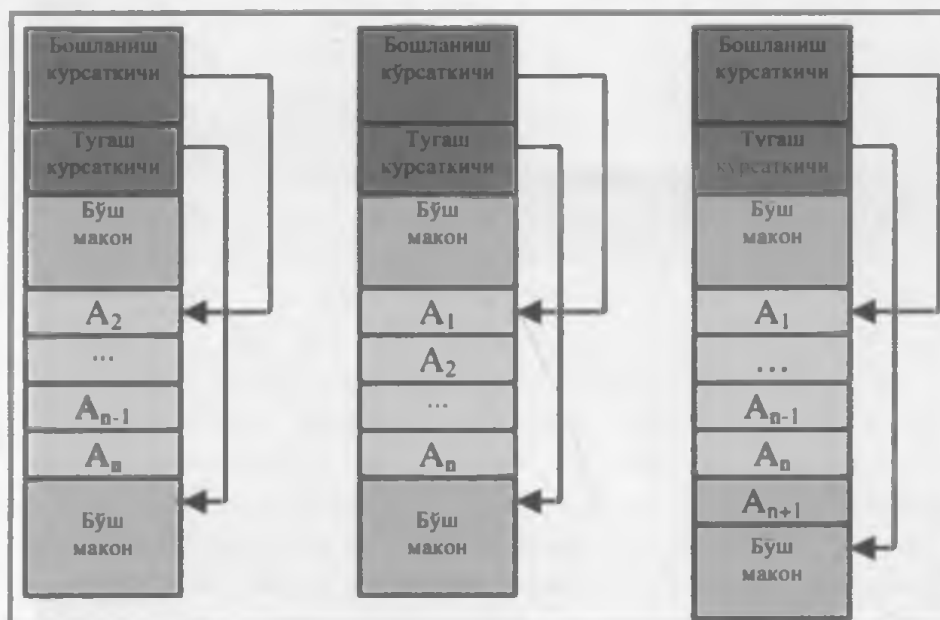
FIFO (инглизча First In, First Out)-
биринчи келди,
биринчи кетди

Навбат элементларидан эркин фойдаланиш бошланиш ва тугаш кўрсаткичи бўйича амалга оширилади. Бошланиш кўрсаткичи биринчи бўлиб чиқариб ташланадиган ёки ўкиладиган навбат элементини кўрсатади. Тугаш кўрсаткичи навбатдаги сўнгги ёзувдан кейин келадиган хотиранинг бўш уясига ўрнатилади. Янги келган ёзув, яъни навбатнинг янги элементи айнан шу уяга жойлашади.

Навбат тузилмасини амалга ошириш учун ЭҲМ хотирасида маълумотларни ҳам кетма-кет, ҳам боғланган тақдим этишдан фойдаланилади. Навбатга кетма-кет тақдим этишда стекдаги каби хотира блоки захирага олинади, унинг ичида навбат ортиши ва камайиши мумкин. Ҳар бир янги элемент киритилиши билан тугаш кўрсаткичи бирликка ўзгаради. Янги элементларни киритиш натижасида навбат тугаши кўрсаткичи захирага олинган хотира блокнинг охирига етса, у блокнинг бошига кўчирилади. Агар тугаш кўрсаткичи бошланиш кўрсаткичига етиб олса, бу хотира блоки тўлганлигини англатади.

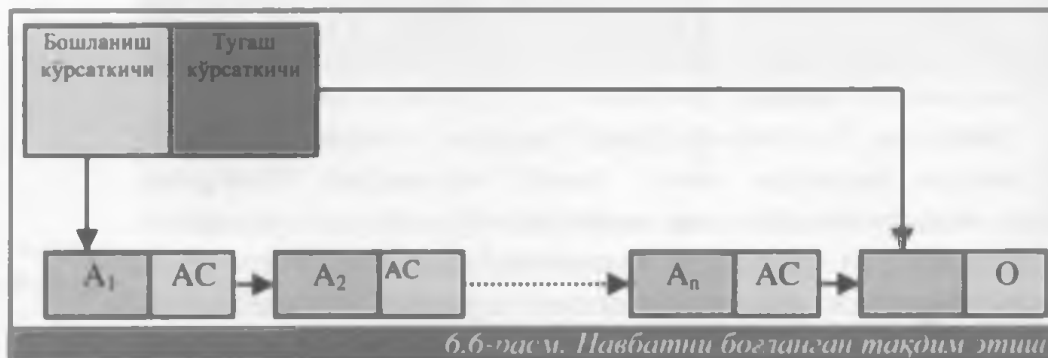
Элементни чиқариб ташлашда бошланиш кўрсаткичи бирликка ўзгаради. Агар бошланиш кўрсаткичи тугаш кўрсаткичи билан мос тушса, навбат бўш бўлади. Маълумотларни кетма-кет тақдим этишда захирага олинган хотира блоки ичидаги навбатни жойлаштириш схемаси 6.5-расмда тасвирланган. Шу ернинг ўзида навбат элементларини киритиш ва чиқариб ташлашда кўрсаткичлар қандай ўзгариши ҳам кўрсатилган.

Навбатни боғланган турда тақдим этишда хотирани олдиндан захирага олиш талаб этилмайди. Навбатни шакллантирувчи ёзувлар ихтиёрий бўш хотира уяларида жойлашади ва ўзаро кўрсаткичлар билан боғланади (6.6-расм). Бундай навбат чексиз ортиши мумкин. Элементларни киритиш ва чиқариб ташлашда фақат бошланиш ва тугаш кўрсаткичларининг киймати ва алоқа кўрсаткичларининг киймати ўзгаради, холос.



6.5-расм. Навбатни кетма-кет таъдим этганда унинг ошиши ва камайиши

Навбат тузилмаси маълумотларни қайта ишлашнинг турли вазифаларини ечишда ишлатилади. Масалан, вақтни таксимлаш билан ҳисоблаш тизимини моделлаш навбат тузилмаси ишлатиладиган анъанавий вазифалардан бири ҳисобланади. Бундай тизимда кўпчилик фойдаланувчилар бир вақтнинг ўзида битта асосий хотирадан фойдаланиб ягона марказий процессор билан ишлайди. Бажарилишни кутаётган фойдаланувчиларнинг дастурлари навбатни ташкил этади. Навбатни ташкил этиш ва унга хизмат кўрсатишнинг ишлаб чиқилган принципи кўп жиҳатдан бундай тизим ишлашининг самарадорлигини белгилаб беради.



6.6-расм. Навбатни боғланган тақдим этиш

```

#include "Queuep.h" //
#include <stddef.h> //
//
//
struct queueNode
{
    queueitemType Item;
    ptrType Next;
}; //

queueClass::queueClass() : BackPtr(NULL) {}
//

queueclass::queueClass(const queueClass& Q)
{
}

queueclass::~queueClass()
{
    bool Success;
    while (!QueueIsEmpty())
        QueueDelete(Success);
}

bool queueclass::QueueIsEmpty() const
{
    return bool(BackPtr == NULL);
} //

void queueclass::QueueInsert(queueitemType NewItem,
    bool& Success)
{
    //
    ptrType NewPtr = new queueNode;
    Success = bool(NewPtr != NULL); //
    if (Success)
    { //
        if (QueueIsEmpty())
            //
            NewPtr->Next = NewPtr;
        else
        { //
            NewPtr->Next = BackPtr->Next;
            BackPtr->Next = NewPtr;
        } // end if
        BackPtr = NewPtr; //
    } // end if
} // end Queueinsert

void queueClass::QueueDelete(bool& Success )

```

```

{
    Success = bool(!QueueIsEmpty());
    if (Success)
    { //
        if (FrontPtr == BackPtr) //
            BackPtr = HULL; //
        else
            BackPtr->Next = FrontPtr->Next;
        FrontPtr->Next = NULL; //
        delete FrontPtr;
    } // end if
} // end QueueDelete

void queueClass::QueueDelete(queueItemType&
QueueFront,
bool& Success)
{
    Success = bool (!QueueIsEmpty());
    if (Success)
    { // queue is not empty; retrieve front
        ptrType FrontPtr = BackPtr->Next;
        QueueFront = FrontPtr->Item;
        QueueDelete(Success); //
    }
}

void queueClass::GetQueueFront(queueItemType&
QueueFront,
bools & Success) const
{
    Success= bool (!queueIsEmpty());
    if (success)
    {
        ptrType FrontPtr = BackPtr->Next;
        QueueFront = FrontPtr->Item;
    } //
} //
//End

```

Жадвал – бу ҳар бир элементи калитининг маълум киймати билан тавсифланадиган ва элементларидан эркин фойдаланиш калит бўйича амалга ошириладиган маълумотларнинг чизикли тузилмасидир.

6.4. Жадвал

Жадвал – бу ҳар бир элементи калитнинг маълум киймати билан тавсифланадиган ва элементларидан эркин фойдаланиш калит бўйича амалга ошириладиган маълумотларнинг чизикли тузилмасидир. Олдинги кўриб чиқилган барча маълумотлар тузилмаларида тузилма элементларидан эркин фойдаланиш чегараланган, чунки фақат сақлаш тузилмаси индекс ёки кўрсаткич воситасида

эркин фойдаланишни таъминлаётган элемент ўқилиши мумкин, бунда эркин фойдаланиш жараёнида ёзувлар майдонларининг киймати ҳеч қандай таҳлил қилинмайди.

Ахборотни автоматлаштирилган ҳолатда қайта ишлашнинг кўпгина вазифаларида муайян аломатларга эга объектлар тўғрисидаги ёзувларга мурожаат қилиниши керак. Бу ҳолатда эркин фойдаланиш жараёнида ёзув (одатда, калит) майдонининг қандайдир кийматини таҳлил қилиш зарур бўлади, бунинг асосида ушбу ёзувни ўқиш ва уни қайта ишлашга узатишнинг зарурлиги тўғрисидаги масала ҳал қилинади. Калит бўйича эркин фойдаланиш дейиладиган бундай эркин фойдаланиш маълумотларнинг жадвал тузилмасида амалга оширилади.

6.7-расмда талабалар тўғрисидаги ахборотни ўз ичига олган маълумотлар жадвал шаклида тақдим этилган. Жадвалнинг ҳар бир қатори – бу жадвал тузилмасининг элементи ҳисобланган ёзувдир, жадвалнинг устунлари – бу ёзувларнинг атрибутларидир. Жадвалнинг ихтиёрий элементида калит бўйича эркин фойдаланиш мумкин, элементларни киритиш ва чиқариб ташлаш ҳам калитнинг кийматига мувофиқ амалга оширилиши мумкин. Жадвал ёзувларининг калити (6.7-расм) рейтинг дафтарчасининг рақамини ўз ичига олган ҳар бир ёзувнинг биринчи майдони ҳисобланади. Жадвал тузилмалари операцияларнинг трансляторларида кенг ишлатилади. Жадвалларда, масалан, кириш тилининг белгилари ва уни ички тақдим этиш кодлари, ёзувларнинг идентификаторлари ва уларни сақлашнинг тегишли манзиллари ва бошқалар сақланади.

Рейтинг дафтарчаси рақами	Фамилияси, исми, отасининг исми	Ўртача балл	Жамоат иши
123265	Абдуллаев Қ.А.	4,30	Касаба уюшмаси ташкилотчиси
123266	Абидов И. Н.	4,45	Гуруҳ сардори
.....			
124565	Яхшиев А. Р.	4,95	Талабалар комиссияси раиси

6.7-расм. Маълумотларни жадвалда тақдим этиш мисоли

Жадвалларни компьютер хотирасида сақлаш учун маълумотларни кетма-кет ва боғланган ҳолда тақдим этишдан фойдаланилади.

Кетма-кет тақдим этишда жадвал кетма-кет рўйхат кўринишида сақланади. Жадвалнинг ёзувлари олдиндан захирага олинган хотира блокида бирин-кетин жойлашади.

Бундай жадвалларни тузиш ва тўлдириш осон, янги ёзувларни жадвалнинг охирига минимал вақт ичида қўшиш осон. Бирок бундай жадвалларда излаш узок давом этади, чунки кетма-кет равишда жадвалнинг биринчисидан бошлаб барча ёзувлари кўриб чиқилади ва уларнинг калит майдонлари қиймати таҳлил қилинади. Кўриб чиқиш керакли ёзув топилмагунича ёки бутун жадвални кўриб чиқишдан сўнг керакли ёзувнинг йўқлиги сигнали ишлаб чиқилмагунича амалга оширилади.

Одатда, жадвал ёзувлари қандайдир принцип бўйича (масалан, калит қийматининг ортиб бориши бўйича ёки ёзувлар, мурожаатларнинг сони бўйича) тартибга солинади ва тартибга солинган кетма-кет рўйхат кўринишида сақланади. Бу ҳолатда излаш махсус усулларни ишлатиш ҳисобига сезиларли равишда тезлаштирилиши мумкин. Бирок тартибга солинган кетма-кет рўйхатни юритиш қийинлашади ва у билан бир қатор қўшимча процедуралар бирга келади. Шундай қилиб, масалан, кетма-кет тартибга солинган рўйхатга янги жадвал ёзувини киритиш учун янги ёзув ўз калитининг қийматига мувофик рўйхатда эгаллаши керак бўлган ўринни аниқлаш зарур. Хотиранинг тегишли уяси бўшатилиши керак, бунинг учун барча ёзувлар бир уяга кўчирилади, яъни массивнинг бир қисми қайта ёзилади.

Мисол учун, ёзувлар жадвали 6.8 а-расмда тасвирланган тартибга солинган кетма-кет рўйхат кўринишида сақланадиган бўлсин. Ёзувлар калит сўзларининг алфавити бўйича тартибга солинган. Ёзув D ни рўйхатга киритиш учун уни калитнинг қийматига мувофик жисмоний даражада ёзув C дан кейин уя 104 га жойлаштириш зарур. Бунинг учун барча кейинги ёзувларни бир уяга катта манзиллар томонига суриш керак (6.8 б-расм). Шундай қилиб, ахборот массивини янги ёзув келиши билан ҳар гал қайта ёзиш зарур.

Жадвалларни тартибга солинган кетма-кет рўйхат шаклида сақлашдан жадвалнинг охириги ўлчами олдиндан маълум бўлган, маълумотларга ишлов бериш вазифалари эса маълумотларга тез-тез мурожаат этиб туришни (тез-тез излашни), лекин маълумотларни жуда кам ўчириш ва қўшишни талаб этадиган ҳолларда фойдаланиш жуда қулайдир.

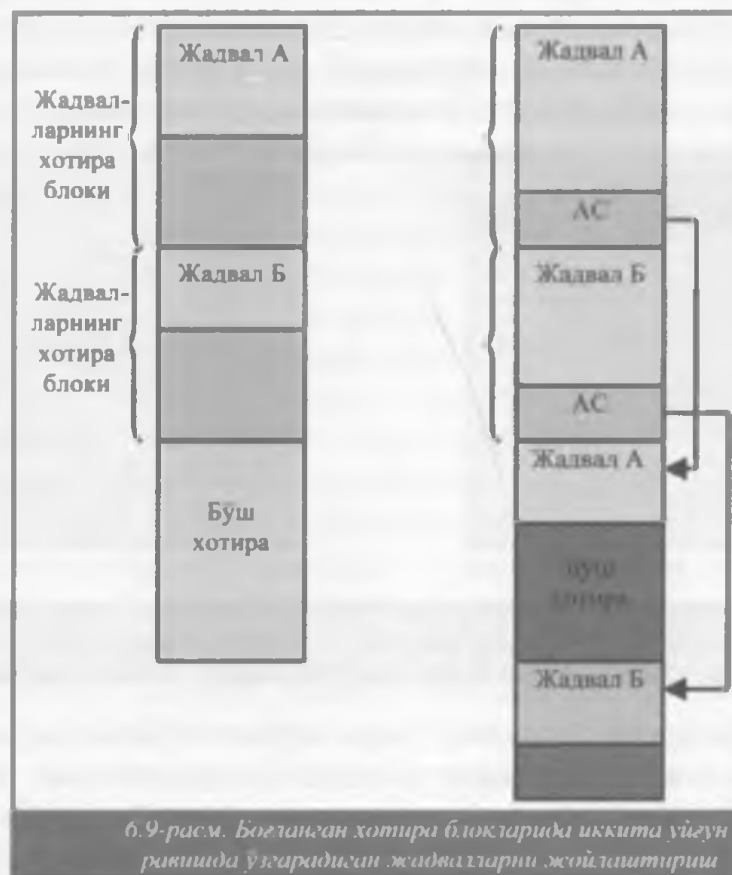
Тартибга солинган жадвал ўзаро боғланган рўйхат шаклида сақланиши мумкин. Бунда динамик равишда

ўзгартирилиб бориладиган жадвални юритиш қайта ёзиш процедураларини бажаришни талаб этмайди. Лекин бундай жадвалда ёзувларни кўрсаткич томонидан белгиланган тартибда кетма-кет кўриб чикибгина излаш мумкин.

101	Ёзув А	101	Ёзув А
102	Ёзув В	102	Ёзув В
103	Ёзув С	103	Ёзув С
104	Ёзув F	104	Ёзув D
.....		105	Ёзув F
100+N	Ёзув N		
Бўш макон		100+N	Ёзув N
а)		б)	

6.8-расм. Жадвални кетма-кет тақдим этиши
 а) бошланғич жадвал, б) жадвалга янги ёзувни киритиши

Жадвалларни сақлаш учун кўпинча маълумотларни тақдим этишнинг аралаш усулидан фойдаланилади. Бунда ахборот массивини яратишнинг дастлабки боскичида ҳар бир жадвалнинг ёзувлари захирананган хотира блокларида кетма-кет жойлаштирилади. Жадваллар ўсиб боргани сайин блоклар ҳам тўлиб боради. У ёки бу блок бутунлай тўлиб бўлганда, бу жадвал учун янги хотира блоки ажратилади, у кўрсаткич орқали олдинги тўлган блок билан боғланади. 6.9-расмда боғланган хотира блокларида сақланаётган иккита уйғун равишда ўзгариб борадиган А ва В жадвалларини хотирада жойлаштириш кўрсатилган. А жадвалнинг хотира блоки тўлганидан сўнг хотиранинг бўш жойида А жадвал учун биринчи блок билан кўрсаткич орқали боғланган янги блок ажратилади. В жадвал ҳам ўсиб боргани сайин у учун ҳам янги хотира блоки ажратилади. Сақлашнинг бундай структураси элементлари сони олдиндан номаълум бўлган жадвал тузилмаларини хотирада жойлаштириш учун қулайдир.



Жадвалларни сақлаш учун кўпинча ҳар бир жадвалдан бевосита фойдаланишни таъминлайдиган хотирада жойлаштириш усулидан фойдаланилади.

Агар жадвалнинг барча N ёзувлари киймати турлича бўлган K_i калитларига эга ва ҳар қандай $0 < i < N$ $f(K_i)$ учун 0 дан i гача яхлит кийматни қабул қиладиган $f(K_i)$ функция топилган бўлса, $f(K_i)$ кийматни K_i калитли ёзув жойлаштирилган хотира уясининг манзили сифатида қараш мумкин. $f(K_i)$ функция ўзгартириш функцияси ёки бошқача қилиб айтганда жойлаштириш функцияси дейилади. Ҳар қандай ёзувдан фойдаланиш учун калитнинг киймати бўйича шу ёзув сақланаётган манзил бевосита ҳисоблаб чиқиш йўли билан топилади. Бундай жадвалларда излаш вақти жуда кам бўлиб, вақт асосан $f(K_i)$ ни ҳисоблашга сарфланади.

Ўзгартириш функцияларини, генерацияланувчи ноёб манзилларни танлаш анча қийин вазифа ҳисобланади ва махсус тадқиқотларни талаб этади.

Жадвалли тузилма мавжуд объектлар ва уларнинг тавсифлари ўртасидаги кўплаб муносабатларни акс

этиришнинг энг кенг тарқалган ва одатий, қулай шаклидир. Маълумотларни ва уларнинг структуравий муносабатларини жадвал шаклида тақдим этиш маълумотлар массивларини ташкил этиш учун реляцион алгебра усулларида фойдаланиш имконини бери, бу эса маълумотларга ишлов беришнинг реляцион тизими пайдо бўлишига олиб келди.

7

МАЪЛУМОТЛАРНИНГ НОЧИЗИҚИЙ ТУЗИЛМАСИ



- 7.1. Графлар ва дарахтлар
- 7.2. Дарахтлар турлари
- 7.3. Дарахтсимон тузилмаларни саклаш
- 7.4. Кўп боғлиқ рўйхат билан акс эттириладиган маълумотлар тузилмалари
- 7.5. Рўйхатли тузилмалар
- 7.6. Ёзув кодини унинг манзилига ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари

7. МАЪЛУМОТЛАРНИНГ НОЧИЗИҚИЙ ТУЗИЛМАСИ

7.1. Графлар ва дарахтлар

Маълумотлари ААТда қайта ишланадиган объектлар ўртасидаги муносабатлар кўпинча ночизиқий характерга эга бўлади. Булар мантиқий шартлар билан аниқланадиган муносабатлар, «бирнинг кўпга» типдаги муносабатлар ёки «кўпнинг кўпга» типдаги муносабатлар бўлиши мумкин.

«Бирнинг кўпга» типдаги муносабатлар иерарик характерга эга ва дарахтсимон тузилма билан акс эттирилади. Масалан, олий ўқув юрти ўқув бўлинмаларининг тузилмаси, шунингдек кутубхоналарда қабулқилинган Универсал ўнлик таснифлаш (УЎТ) иерархия кўринишида берилиши мумкин. Китоб мундарижаси дарахтсимон тузилма кўринишида тақдим этилиши мумкин. Дарахтсимон тузилма алгебраик ифодаларни ечиш алгоритмларини куриш учун, маълумотлардан эркин фойдаланишни тезлаштирадиган маълумотномаларни яратиш учун, саралаш ва излаш учун қўлланилади.

«Кўпнинг кўпга» муносабатлари анча универсал характерга эга ва графлар тузилмаси билан акс эттирилади. «Кўпнинг кўпга» муносабатларига мисол келтириб ўтамиз. Ҳар бир олий ўқув юрти (ОЎЮ) ўз битирувчиларини турли корхоналарга тақсимлайди. Бир вақтнинг ўзида ҳар бир корхона турли ОЎЮларидан мутахассисларни олади. Бунинг натижасида тузилган схема (7.1-расм) кўпчилик ОЎЮларининг кўпчилик корхоналар билан алоқасини акс эттиради.

Умумий кўринишдаги граф бир катор чўкки (бўғим)лар ва чўккилар жуфтлигини боғловчи кирралардан иборат. Агар «кирра» ва «чўкки» тушунчаларига маълум бир маъновий мазмун киритилса, графларни маълумотларни тақдим этиш учун ишлатиш мумкин. Шундай қилиб, графнинг чўкқиларига маълум бир объектларни қарши қўйиш мумкин, бунда кирралар объектлар ўртасидаги муносабатларга мос келади.

Маълумотлар базаларининг тузилмаси бўйича адабиётларда йўналтирилган граф кўринишига эга маълумотлар модели тармоқ деб аталади. Ихтиёрий

Умумий кўринишдаги
граф бир катор
чўкки (бўғим)лар
ва чўккилар
жуфтлигини боғловчи
кирралардан иборат.

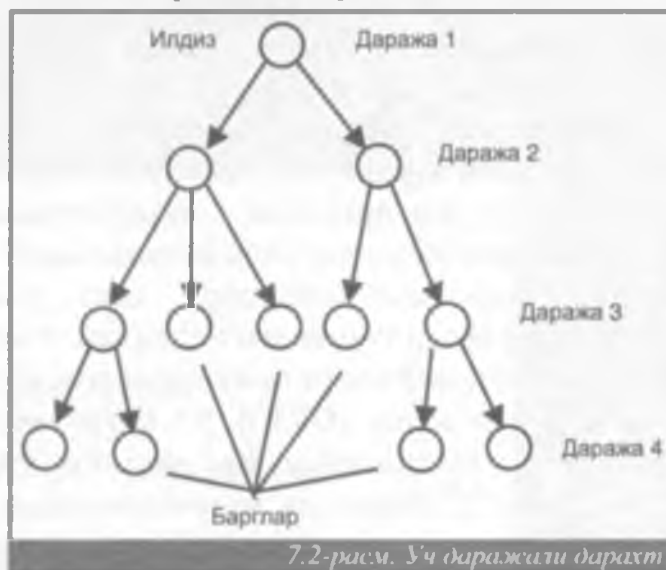
чўккилар жуфтлигида биттадан кўп бўлмаган киррага эга бўлган йўналтирилган граф кўринишида ифодаланадиган тармок оддий тармок ҳисобланади. Параллель кирраларга эга йўналтирилган граф кўринишида ифодаланадиган тармок мураккаб тармок дейилади.



7.1-расм. «Кўпнинг кўпга» муносабатига мисол

Дарахт баъзи чекловларга эга графдан иборат, яъни бу циклларга эга бўлмаган йўналтирилган графдир.

Дарахт баъзи чекловларга эга графдан иборат, яъни бу циклларга эга бўлмаган йўналтирилган графдир. Дарахтнинг чўкки (бўғим)лари даражалар бўйича ташкил килинган, яъни маълум иерархияга бўйсунган. 7.2-расмда уч даражага эга дарахт тасвирланган.



7.2-расм. Уч даражали дарахт

Дарахтнинг ихтиёрий бўғими юқорирок даражадаги ягона бўғим – яратувчи билан ҳамда куйи даражадаги m бўғимлар – яратилган билан боғланган. Энг юқори даражада дарахтнинг бошида илдиз деб аталувчи ягона бўғим мавжуд. Дарахт ҳар бир шохининг охирида жойлашган ва яратилганларга эга бўлмаган бўғимлар барглар деб аталади. Ўзаро боғланмаган дарахтларнинг мажмуи ўрмонни ҳосил қилади.

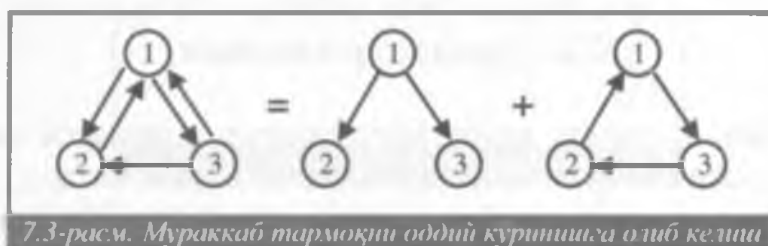
Дарахтларда йўналиш албатта яратувчидан яратилганга қараб бўлади, шунинг учун кирраларда кўрсаткичларни кўрсатмаса ҳам бўлади. Илдиздан қандайдир бўғимгача бўлган йўл узунлиги ушбу бўғимнинг даражасига тенг. Бўғим жойлашган даража шу бўғимнинг қийматини

белгилайди. Дарахт даражаларининг миқдори дарахт баландлигини белгилайди.

Баъзан дарахтларни тасвирлашда генеалогик дарахтлар (шажара)ни тасвирлашда ишлатиладиган алоҳида атамаларни қўллаш қулайдир. Масалан, яратувчи чўккини баъзан ота деб, барча яратилганларни эса – авлодлар ёки ўғиллар деб аташади.

Дарахтларни график тасвирлаш усулидан ташқари бошқа усуллар ҳам мавжуд. Уларнинг бири, масалан, китоб мундарижасини тузишда қўлланилади.

Маълумотларнинг дарахтсимон тузилмасини тармоқ тузилмаларига караганда ЭХМ хотирасида амалга ошириш анча қулайдир. Бундан ташқари, тармоқлар билаш ишлаш учун дарахтлар билан ишлашга караганда анча мураккаб дастурий таъминот талаб этилади. Шунинг учун бир қатор вазиятларда ҳар бир тармоқни дарахтларнинг маълум мажмуаси билан алмаштириб, тармоқ тузилмалари оддий кўринишга олиб келинади. Бунда агар мураккаб тармоқни дарахтлар кўринишида акс эттириш керак бўлса, у аввал оддий кўринишга келтирилади, сўнг эса олинган оддий тармоқлар дарахтлар билан алмаштирилади.

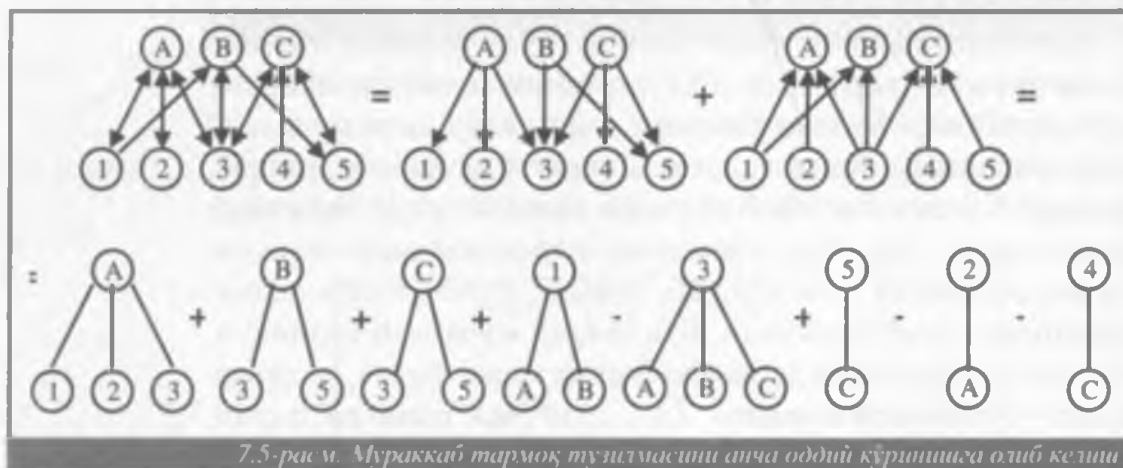
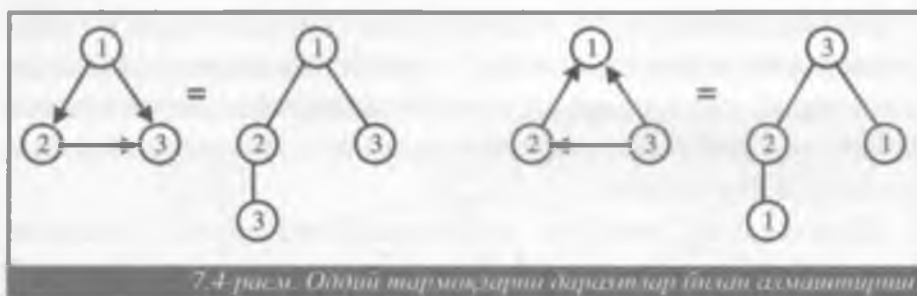


7.3-расм. Мураккаб тармоқни оддий кўринишга олиб келиш

Мураккаб тармоқ ортикчаликни киритиш билан оддий кўринишга келтирилади. Бунда мураккаб тармоқнинг барча элементлари икки марта қайтарилади. 7.3-расмда мураккаб тармоқни иккита оддий тармоққа алмаштириш йўли билан унинг қандай қилиб оддий кўринишга келтирилиши кўрсатилган.

Оддий тармоқлар ҳам ортикчаликни киритиш билан дарахтларга алмаштирилади (7.4 расм), бунда тармоқ элементлари қатори такрорланади. 7.1-расмда тасвирланган мураккаб тармоқни дарахтсимон тузилма билан алмаштиришнинг мисоли 7.5-расмда келтирилган.

Мантикий даражада киритилган ортикчалик барча ёзувларга эмас, балки фақат унинг калитига тегишли бўлиши мумкин ва бу билан маълумотлар учун ажратилган хотира ҳажмининг ортишига сабаб бўлмаслиги мумкин.



7.2. Дарахтлар типлари

У ёки бу дарахт каноатлантирадиган шартларга қараб, дарахтларнинг турли типлари ажратиб кўрсатилади.

Кўп ҳолларда ҳар бир алоҳида даражада бўғимларни кетма-кет келишининг нисбий тартиби маълум аҳамиятга эга. Бўғимларнинг кетма-кет келишининг тартиби берилган дарахт тартибга солинган дарахт (масалан, алгебраик ифодалар) деб аталади. 7.6-расмда дарахт тасвирланган бўлиб, бўғимларнинг кўрсатилган рақамланишига мувофиқ уни айланиб ўтиш қуйидаги алгебраик ифодани олишга имкон беради:

$$a * b - c + d / e$$

Турли хилдаги дарахтларда ҳар бир бўғим турли типдаги ёзув билан ифодаланган бўлади. Масалан, механизмга техникавий хизмат кўрсатиш графигини акс эттирувчи дарахтсимон тузилманинг бўғими (7.7-расм) техник воситанинг характеристикаси, техникавий хизмат кўрсатишни ўтказган механикнинг атрибутлари, хизмат кўрсатиш санаси ва бошқаларни тасвирлайдиган ёзувлар ҳисобланади. Ушбу барча ёзувлар турли форматга,

Ҳар бир бўғими
ир хил сондаги
юхларга эга дарахт
ювозанатлашган
арахт ҳисобланади.

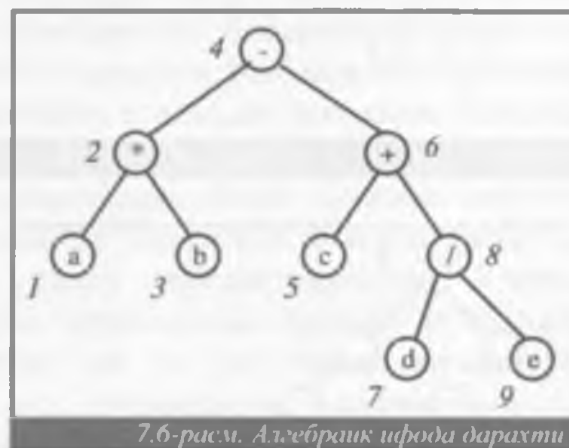
майдонларнинг турли таркибига эга, яъни турли типдаги ёзувлар ҳисобланади.

Ҳар бир бўғими бир хил сондаги шохларга эга дарахт мувозанатлашган дарахт ҳисобланади. Мувозанатлашган n -даражали дарахтда $(n-1)$ -даража тўлиқ тўлдирилган бўлса, у **симметрик дарахт** деб аталади. Мувозанатлашган дарахтда ҳар бир яратувчи иккитадан кўп бўлмаган яратилганга эга бўлса, у **иккилик ёки бинар дарахт** деб аталади. Иккилик дарахтда яратувчидан яратилганларга йўналиш ўнгга ва чапга бўлиши мумкин. Ушбу чапга боғланиш воситаси билан боғланган барча бўғимлар **чап кичик дарахт** (чап шох)ни ташкил қилади, ушбу ўнгга боғланиш воситаси билан боғланган бўғимлар **ўнг кичик дарахт** (ўнг шох)ни ташкил қилади.

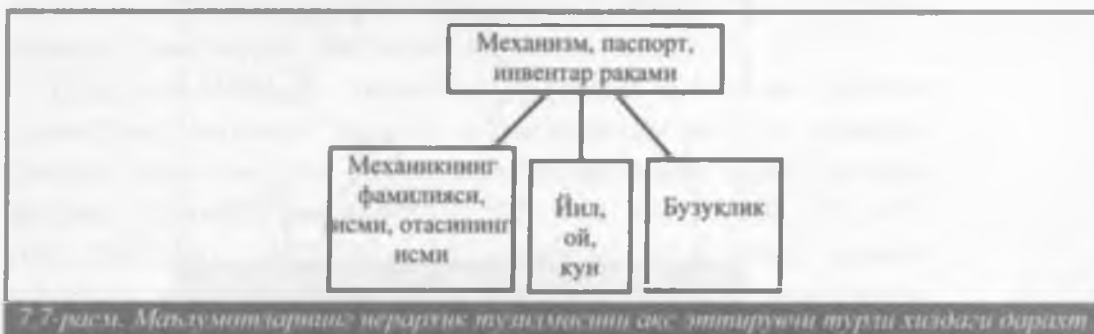
Ҳар бир бўғими бир хил сондаги шохларга эга дарахт мувозанатлашган дарахт ҳисобланади.

Мувозанатлашган n -даражали дарахтда $(n-1)$ -даража тўлиқ тўлдирилган бўлса, у **симметрик дарахт** деб аталади.

Мувозанатлашган дарахтда ҳар бир яратувчи иккитадан кўп бўлмаган яратилганга эга бўлса, у **иккилик ёки бинар дарахт** деб аталади.



7.6-расм. Алгебраик ифода дарахти



7.7-расм. Маълумотларнинг иерархик тузилмасини асос элитурувчи турли хилдаги дарахт

Иккилик дарахтлари ЭҲМда қайта ишлаш ва сақлаш учун энг қулайдир. Бирок предмет соҳасининг жуда кам муносабатлари бевосита иккилик дарахт кўринишида тақдим этилиши мумкин. Шунинг учун кўпчилик ҳолларда маълумотларнинг мантикий тузилмасини тақдим этадиган дарахтнинг тузилмаси аниқланганидан сўнг олинган ихтиёрий дарахт бинар дарахтга келтирилади. Бунда қуйидаги тарзда иш кўрилади. Ҳар бир яратувчи бўғим учун

ундан чикувчи, энг чапдагисидан ташқари барча кирралар йўқотилади. Ўша даражанинг барча «ажралиб чиққан» яратилганлари «...га ўхшаш» кўрсаткичлар билан чапдаги яратилганга боғланади. 7.8 расм ихтиёрий дарахтсимон тузилмани кўрсаткичлар ёрдамида тузилманинг яратилган ва ўхшаш элементларида иккилик дарахт кўринишида тақдим этишни намоён этиши.



Иккилик дарахтда йўналишларга маълум мантикий маъноси карши қўйилиши мумкин. Масалан, кўпинча чап йўналиш яратувчи бўғимдаги ёзувга караганда кичикрок кийматдаги калитли ёзув жойлашган бўғимга олиб боради, деб, ўнг йўналиш эса каттарок калитга эга ёзувли бўғимга олиб боради, деб қабул қилинади. Фақат ёзувлар калит майдонларининг киймати кўрсатган ҳолда шундай дарахт кураимиз. Ёзувлар қайта ишлашга қуйидаги кетма-кетликда берилсин: 21, 7, 33, 38, 19, 100, 36, 63, 180, 51, 290,

баландлиги минималдир, шунинг учун бундай дарахт бўйича зарур ёзувларни излашда ихтиёрий бошка дарахтга караганда камрок ўқиш ва таккослаш операциялари талаб этилади.

Мувозанатлашган дарахтларнинг симметрик кўринишга яқинлашиш даражасининг характеристикаси учун **дарахт ҳажми** тушунчаси ишлатилади:

$\sum NL(n)$, бунда N – дарахтдаги даражалар сони, $L(n)$ – n -даражадаги бўғимлар сони.

Бу формуладан фойдаланиб, 7.9- ва 7.10- расмларда ифодаланган дарахтларнинг ҳажмлари мос равишда 43 ва 28 га тенглигини аниклаш мумкин. Умумий ҳолатда, дарахтнинг ҳажми канчалик кичик бўлса, у шунчалик симметрик дарахтга яқин бўлади. Симметрик мувозанатлашган дарахт минимал ҳажмга эга бўлади.

Симметрик дарахтга янги ёзувни киритиш учун кўшимча процедураларни бажариш зарур, буларнинг натижасида бошланғич кетма-кетлик янги ёзув калитининг қийматига мувофик янгидан тартибга солинади ва дарахт қайта қурилади. Бу процедуралар кўшимча машина вақтини талаб этади, шунинг учун симметрик дарахт тузилмасини ахборот массивида излашни кўпинча, киритиш операциялари кам бўлган вазиятларда ишлатиш қулайдир.

Дарахтсимон тузилмаларни қайта ишлашда **айланиб ўтиш** операцияси энг типик ҳисобланиб, бу процедурани бажаришда ҳар бир бўғим фақат бир марта қайта ишланади. Ихтиёрий бинар дарахтни пасайиб борадиган (илдиз бўғимдан пастга баргларга), ошиб борадиган (барглардан юқорига илдизга) ва аралаш (энг чапдаги баргдан илдиз орқали энг ўнгдаги баргга) айланиб ўтишлар билан айланиб ўтиш мумкин. Айланиб ўтиш усуллари дарахтга кириш нуктаси, дарахт бўйича йўналиш ҳаракати, кичик дарахтга нисбатан илдиз бўғимини қайта ишлаш вақти билан фарқланади. Биринчи ҳолатда, илдиз бўғими унинг икки (аввал чап, сўнгра ўнг) кичик дарахти қайта ишланганидан олдин, иккинчи ҳолатда – чап ва ўнг кичик дарахтлар қайта ишланганидан сўнг, учинчи ҳолатда – чап кичик дарахт қайта ишланганидан сўнг, лекин ўнг кичик дарахт қайта ишланишидан олдин қайта ишланади. Дарахтни айланиб ўтиш усулларининг моҳиятини тушуниб етишда яратилганларга эга дарахтнинг ихтиёрий бўғими илдиз бўғими бўлиши мумкинлигини ёдда тутиш лозим. Санаб

260, 286. Биринчи ёзув дарахт илдизига жойлаштирилади, колганлари қабул килинган йўналишлар мантикига мувофиқ жойлашади. Сафланиш натижасида 7.9-расмда ифодаланган дарахт ҳосил бўлади. Бундай дарахтда зарур кийматдаги калитли ёзувни излаш қуйидаги қоида бўйича амалга оширилади: агар изланаётган калит ушбу бўғим калитидан кичик бўлса, бу бўғимдан чапга қараб ҳаракат қилиш лозим бўлади, агар изланаётган калит катта бўлса, ҳаракатни ўнг йўналишда давом эттириш лозим бўлади.

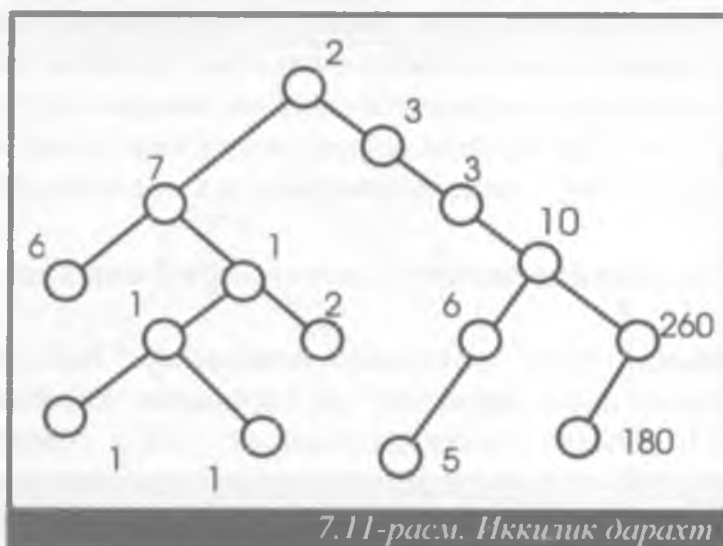
Маълумотларни қайта ишлашнинг турли процедураларини бажариш учун симметрик дарахтлар энг қулай ҳисобланади. 7.9-расмда олинган дарахт симметрик эмаслиги кўриниб турибди. Симметрик дарахтни қуриш учун икки босқичда бажариладиган бошланғич кетма-кетликни дастлабки қайта ишлаш зарур бўлади. Биринчи босқичда ёзувларнинг бошланғич кетма-кетлиги калит майдон кийматларининг ўсиб бориши ёки қамайиб бориши бўйича тартибга солинади. Иккинчи босқичда дарахтни турли даражаларининг бўғимларида жойлаштириладиган калитлар аниқланади. Илдиз бўғимда тартибга солинган кетма-кетликнинг марказида жойлашган ва унинг иккига бўладиган калит жойлаштирилади. Кетма-кетликнинг чап ва ўнг яримларини иккига бўладиган калитлар мос равишда чап ва ўнг кичик дарахтларни иккинчи даражасининг бўғимларида жойлаштирилади. Кетма-кетликнинг янгидан олинаётган бўлақларини бўлиш ва тегишли даражаларнинг калитларини топиш процедураси дарахт тўлиқ қурилмагунча давом этади.

Юқорида кўриб чиқилган ёзувлар кетма-кетлигини симметрик иккилик дарахт кўринишида тақдим этамиз, бунинг учун эса уни калит кийматларининг ўсиб бориши бўйича тартибга соламиз: 7, 19, 21, 33, 36, 38, 51, 63, 100, 180, 260, 286, 290. 51 кийматига эга калит дарахт илдизига жойлаштирилади. 21 ёки 33 калитлар чап кичик дарахтдаги, 180 ёки 260 калитлар эса ўнг кичик дарахтдаги иккинчи даража бўғими бўлиши мумкин. Бизнинг мисолда 33 ва 180 калитлари танлаб олинган. Бошқа даражаларнинг бўғимлари ҳам худди шу тарзда аниқланади. Қуриш натижасида олинган дарахт (7.10- расм) симметрик ҳисобланади.

Симметрик дарахт ажойиб хусусиятга эга: дарахтдаги илдиздан ихтиёрий жойгача бўлган йўллар бир хил узунликка эга. Бу узунлик минималдир, сабаби дарахтнинг

ўтилган ҳар бир усул билан дарахтни айланиб ўтишда бўғимларни ўқиш тартибини батафсилроқ кўриб чиксак.

Пасайиб борадиган айланиб ўтиш. Бу ҳолатда илдиз биринчи бўлиб ўкилади. Кейинчалик бўғимлар пастга ёки чапга ҳаракат жараёнида ўкилади. Агар чапга йўл бўлмаса, ҳаракат энг яқин ўнгдаги йўл бўйича давом этади. Бунда навбатдаги бўғимни кўриб чиқилганидан сўнг дарҳол ундан чикувчи шохлар чапдан ўнгга кўриб чиқилади. 7.11-расмда тасвирланган дарахтни пасайиб борадиган усул билан айланиб ўтишда унинг чўққилари қуйидаги тартибда пайдо бўлади: 21, 7, 6, 19, 17, 13, 18, 20, 33, 38, 100, 63, 51, 260, 180.



Ортиб борадиган айланиб ўтиш. Ўқиш чапдаги баргдан бошланади. Ҳар бир бўғим унинг чап ва ўнг яратилганлари ўқилганидан сўнг ўкилади. Дарахт чўққиларини (7.11-расм) ўқиш тартиби қуйидагича: 6, 13, 18, 17, 20, 19, 7, 51, 63, 180, 260, 100, 38, 33, 21.

Аралаш айланиб ўтиш. Биринчи бўлиб чап барг

ўкилади, сўнгра кетма-кет кўтарилишлар ва пасайишлар келади. Ҳар бир бўғим факатгина унинг чап кичик дарахти тўлик айланиб бўлинганидан кейин ўкилади, сўнгра ўнг кичик дарахт айланиб ўтилади. Бунда 7.11-расмдаги дарахт бўғимлари куйидаги тартибда ўкилади: 6, 7, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 33, 38, 51, 63, 100, 180, 260. Аралаш айланиб ўтиш натижасида калитлар қийматларининг ошиб бориши бўйича тартибга солинган кетма-кетлик ҳосил бўлишини сезиш кийин эмас.

Ҳар бир муайян қайта ишлаш вазифасини ечишда у ёки бу айланиб ўтиш усули анча қулай бўлиши мумкин. Масалан, аралаш айланиб ўтиш дарахтнинг маълум чўкқиларида (қ. 7.6-расм) берилган функцияларни ҳисоблаш учун, шунингдек маълумотлар массивларини тартибга солиш учун ишлатилади. Ошиб борадиган ва пасайиб борадиган усуллар ЭХМ операцион тизимларининг трансляторларида арифметик ва алгебраик ифодаларнинг тескари ва тўғри поль ёзувларини олиш учун ишлатилади.

Дарахтни айланиб ўтишда аввал дарахтнинг қисмлари бўйича тушиш, кейин эса кетма-кет кўтарилиш талаб этилади. Дарахт тузилмасида бошидан мавжуд мумкин бўлган ҳаракат йўналишлари тўғрисидаги ахборот илдиздан дарахт бўйича пастга, чапга ёки ўнгга ҳаракатланиш имкониятини таъминлайди. Дарахт бўйича юқорига ҳаракат пастга ҳаракатланишда қабул қилинган тартибга тескари амалга оширилиши кераклиги сабабли, юқорига кўтарилиб бориш учун йўналишлар кўрсаткичларини эслаб қолиш зарур. Бунинг учун стек тузилмаси жуда мос келади.

7.3. Дарахтсимон тузилмаларни сақлаш

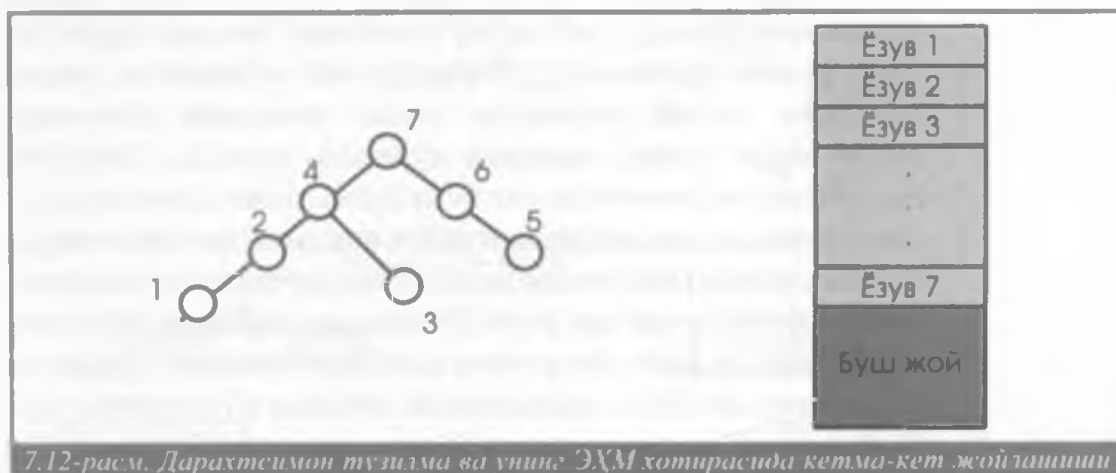
Иловалар учун мантикий тузилмалар типларининг энг муҳими m -ли дарахтлар ва тармоқлар ҳисобланади. Бирок 7.1-бандда таъкидланганидек, ЭХМ хотирасида иккилик дарахтларни сақлаш энг оддий ташкил қилинади ҳамда тармоқ ва ихтиёрий дарахт тузилмалари қандай қилиб иккилик дарахтларга келтирилиши кўрсатилганди. Шу муносабат билан мазкур параграфда айнан иккилик дарахтларни сақлашни ташкил қилишга асосий эътибор қаратилади.

Иккилик дарахтларнинг тузилмалари маълумотларнинг ҳам кетма-кет, ҳам боғланган тақдим этилишидан фойдаланган ҳолда ЭХМ хотирасида амалга оширилиши

мумкин. Кетма-кет такдим этишдан фойдаланганда дарахт бўғимларини айланиб ўтиш тартиби белгиланган бўлиши керак, яъни дарахт тартибга солинган бўлиши керак. Айланиб ўтиш қондаси билан аниқланадиган ёзувларни келишининг мантикий тартиби ёзувларнинг ташувчида жисмонан жойлашишига таянади. Ёзувлар дарахт бўғимларини айланиб ўтиш тартибига мос кетма-кетликда бирин-кетин жойлашади.

Дарахтни саклаш учун дарахтнинг максимал ўлчамига мос хотира блоки ажратилади. 7.12-расмда иккилик дарахт тасвирланган ва унинг ажратилган хотира блокида жойлашиши кўрсатилган. Бўғимларни рақамлаш уларни айланиб ўтишнинг ўтнатилган тартибига мос келади. Дарахтнинг ҳар бир чўққисида рақами бўғим рақами билан мос келадиган маълум ёзув жойлашган.

Тузилмага янги ёзувни киритиш учун, авваламбор, бу ёзув калитининг кийматиға мувофик унинг дарахтдаги жойи аниқланади. Сўнгра кетма-кет келиш тартибини таъминлаш учун ташувчида бу ёзув учун жой бўшатилади, бунинг учун ажратилган хотира блоки ичидаги барча ёзувлар сурилади ва янги ёзув массивга киритилади. Ёзувни чиқариб ташлашда дарахт ва массивни қайта қуриш ҳам зарур бўлади.



7.12-расм. Дарахтсимон тузилма ва унинг ЭХМ хотирасида кетма-кет жойлашиши

Кетма-кет саклаш усули маълумотлар дарахтсимон тузилмасининг барча афзалликларидан фойдаланишга имкон бермайди ва маълумотларни ЭХМ хотирасида кетма-кет такдим этишни кўриб чиқиш жараёнида 7.4-бандда кайд этиб ўтилган барча камчиликларга эга.

Одатда дарахтсимон тузилмаларни саклаш учун маълумотларни боғланган такдим этиш ишлатилади. Бу

билан тузилманинг катта мослашувчанлиги таъминланади, чунки маълумотларни қўшиш ва ўчириш операциялари массивни қайтадан ёзишсиз бажарилади. Боғланган такдим этишда дарахт чексиз ўсиши мумкин.

Иккилик дарахт ЭХМ хотирасида икки боғли рўйхат бўлиб акс эттирилади ва унинг иккала кўрсаткичи тўғри йўналишга олиб боради. 7.13-расмда келтирилган форматга эга икки боғли рўйхатнинг ҳар бир элементи ахборот майдони (унга DATA деб ном қўямиз) ва кўрсаткичларни ўз ичига олувчи иккита майдон (LPTR ва RPTR) дан иборат бўлади. DATA майдони ушбу чўкки билан боғлиқ ахборотни ўз ичига олади. LPTR майдони – чап кўрсаткични, RPTR майдони ўнг кўрсаткични ўз ичига олади. Ихтиёрий кўрсаткич мос йўналишда элементлар бошка йўқлигини англатувчи 0 кийматини қабул қилиши мумкин. Агар иккала кўрсаткич 0 кийматига эга бўлса, ушбу бўғим варак ҳисобланади.



Кўпинча дарахтларни қуришда чап кўрсаткич – кичик, ўнг кўрсаткич эса катта калит кийматидаги ёзувга йўналишни беради, деб қабул қилинади. Бундай дарахт ва уни сақлаш тузилмаси 7.14-расмда акс эттирилган, ундан дарахтни сақлаш тузилмаси унинг мантикий тузилмаси билан жуда ўхшаш эканлиги кўриниб турибди. Дарахтни боғланган такдим этишнинг бу хусусияти маълумотларнинг дарахтсимон тузилмаларини қайта ишловчи алгоритмларни ишлаб чиқишда ишлатилиши мумкин. Дарахтга янги элемент (янги ёзув)ни киритиш учун бўш хотира стекидан бўш уяча танланади ва янги ёзув унга жойлаштирилади. Дарахтда калитнинг энг яқин кийматли ва керакли йўналишга олиб борадиган бўш кўрсаткичли бўғим изланади. Бу кўрсаткич майдонига янги ёзувли ячейканинг абсолют ёки нисбий манзили киритилади. Ёзув рўйхатга қўшилган бўлади.

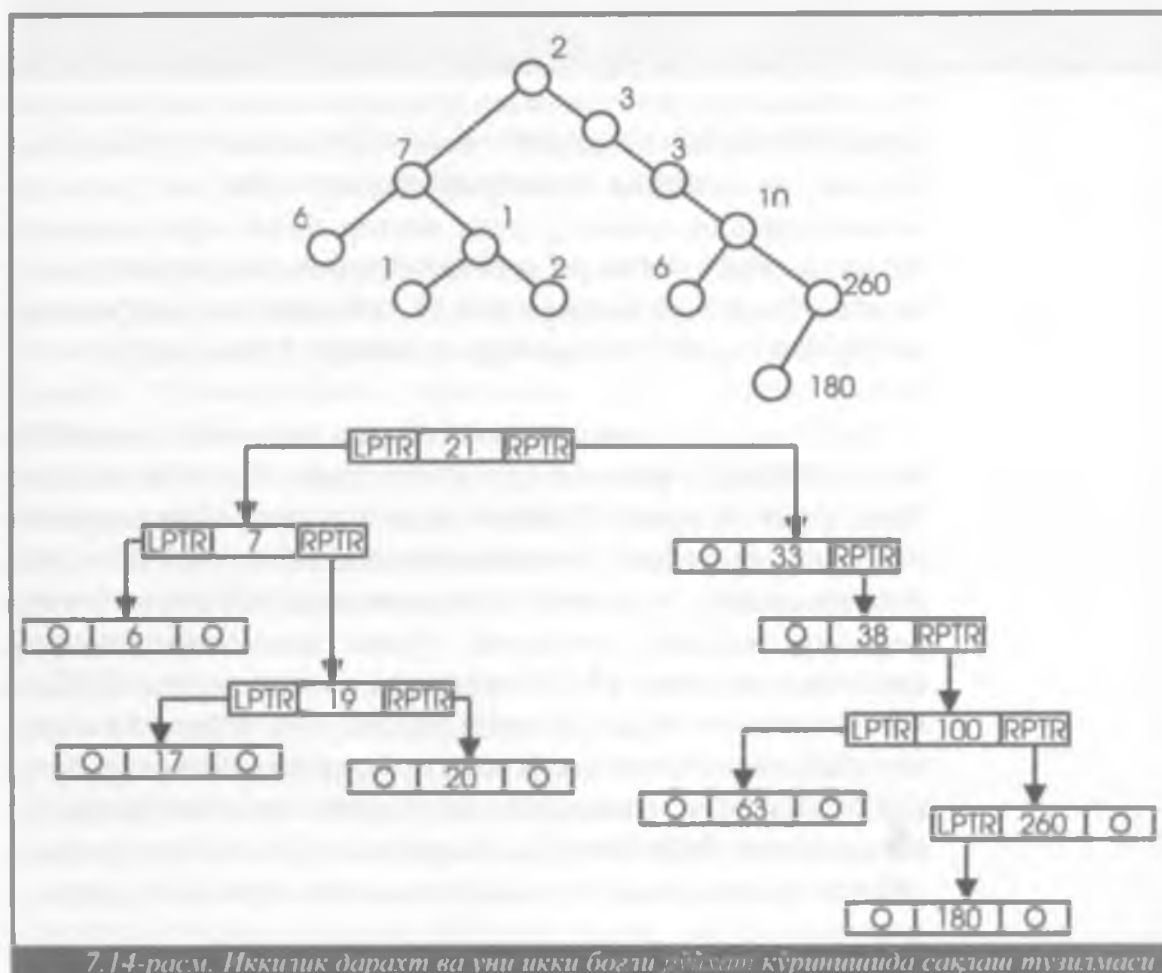
7.14-расм тузилмасига 36 калитли янги ёзувни қўшамиз. 36 калитли бўғим 38 калитли бўғимга уланади, унинг чап кўрсаткичи янги ёзувли ячейкага ўрнатилади (7.15-расм). Дарахт элементини чиқариб ташлашда қуйидаги вариантлар мавжуд бўлиши мумкин:

биринчи – чиқариб ташланаётган элементнинг иккала

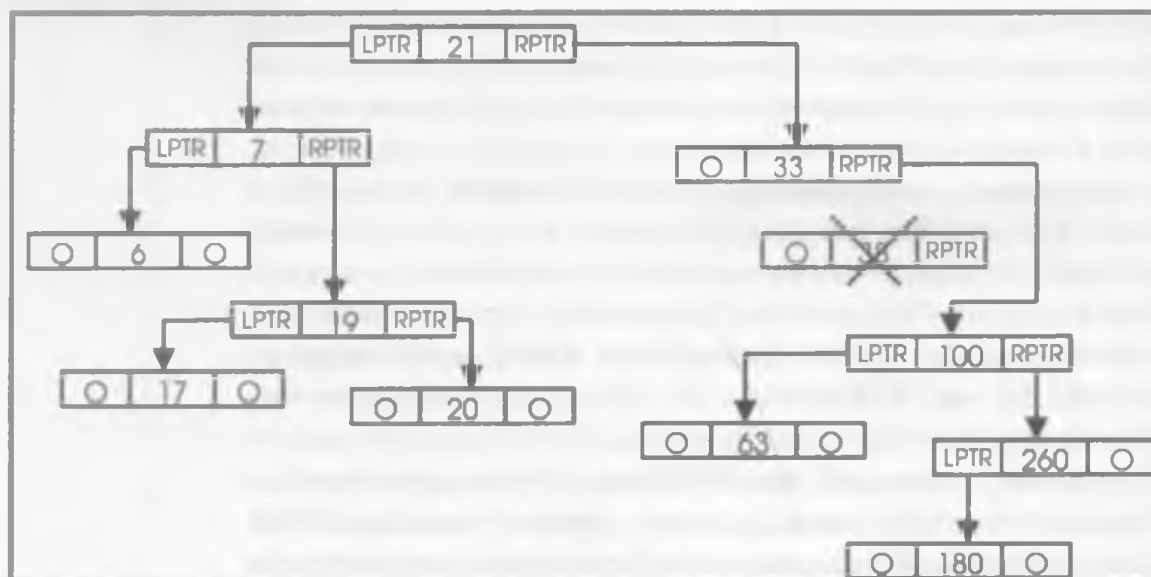
кўрсаткичи «бўш» (7.15-расмдаги 180 калитли бўғим). Бу ҳолатда яратувчи бўғимда тегишли кўрсаткич 0 га ўрнатилади ва чиқариб ташланаётган бўғимдан эркин фойдаланиш мумкин бўлмайди;

иккинчи – чиқариб ташланаётган элемент битта «бўш эмас» кўрсаткичга эга (7.15-расмдаги 63 калитли бўғим). Бу ҳолатда яратувчининг тегишли кўрсаткичи чиқариб ташланаётган бўғимнинг «бўш эмас» кўрсаткичи билан алмаштирилади. Кўриб чиқилаётган мисолда 100 калитли бўғимнинг чап кўрсаткичи 63 калитли бўғимнинг чап кўрсаткичи билан алмаштирилган;

учинчи – чиқариб ташланаётган элементнинг иккала кўрсаткичи «бўш эмас», яъни чиқариб ташланаётган бўғим эркин фойдаланиш саклаб қолиниши керак бўлган иккита яратилганга эга. Бу ҳолатда яратилганлардан бири иккинчи вариантга мувофиқ дарахтга қўшилиши мумкин, «боғланмай қолган» бўғим эса дарахтга қўшиш қондаси бўйича қўшилади.



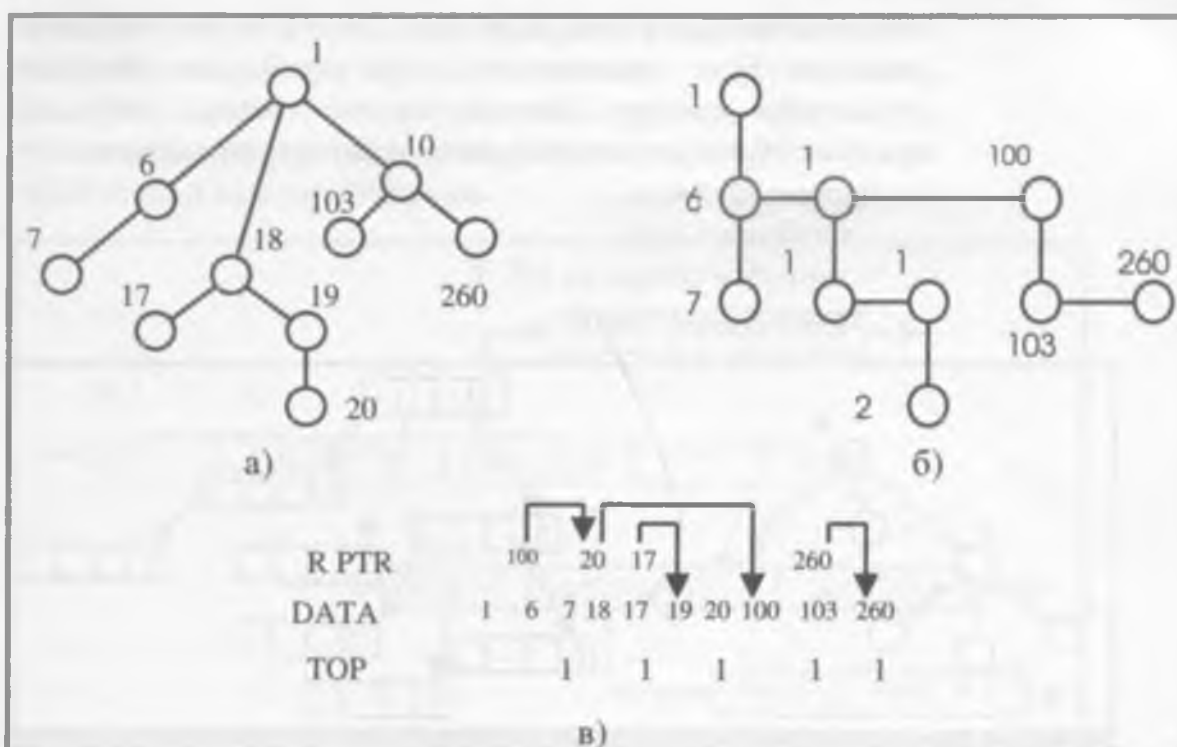
7.14-расм. Иккилик дарахт ва уни икки боғли рўйхат кўринишида сақлаш тузилмаси



7.15-расм. Икки боғли рўйхатга элементларни киритиш ва ундан чиқариб танилаш

Дарахтсимон тузилмаларни икки боғли рўйхат кўринишида амалга ошириш учун боғланган маълумотлар билан ишлаш воситаларига эга бўлган дастурлаш тилидан фойдаланиш қулайдир. Лекин бунинг учун махсус воситаларга эга бўлмаган дастурлаш тилларидан фойдаланиш имконияти ҳам йўқ эмас. Бунда дарахтсимон тузилмалар массив тузилмаси ёрдамида моделлаштирилади. Бундай такдим этишнинг кенг тарқалган усулларида бирини ишлатишда ихтиёрий дарахт иккилик дарахтга айлантирилади, кейин у учта вектор билан ифодаланади. Шундай қилиб, 7.16а-расмда тасвирланган ихтиёрий дарахт иккилик дарахтга келтирилган (7.16б-расм) ва учта вектор: RPTR, DATA, TOP билан ифодаланган (7.16в-расм).

DATA асосий массиви дарахтнинг барча чўккиларидан иборат бўлиб, уларнинг кетма-кет келиш тартиби пасайиб борадиган айланиб ўтишга мос келади. Чўккиларнинг бундай тартибда жойлаштирилишида LPTR чап кўрсаткичлари тушириб қолдирилиши мумкин, чунки ҳар бир чапдаги яратилган чўкки жисмонан бевосита яратувчидан сўнг DATA векторида жойлашган бўлади. RPTR вектори шунга ўхшаш чўкки учун кўрсаткичларга эга. Кўрсаткич сифатида худди ўша даражага тегишли DATA массиви элементининг тартиб рақами (индекси) ишлатилади. TOP вектори – бирликлар DATA векторининг сўнгги чўккиларини белгилайдиган иккилик вектордир.



7.16-расм. Дарахтни массив тузилмаси ёрдамида тақдим этиш:
 а – ихтиёрий дарахт, б – тегишли иккилик дарахт, в – иккилик дарахтни акс
 эттирувчи векторлар

7.4. Кўп боғлиқ рўйхат билан акс эттириладиган маълумотлар тузилмалари

Боғланган рўйхатнинг ҳар бир элементи иккидан ортиқ тўғри кўрсаткичларга эга бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда сақлаш тузилмаси **кўп боғли рўйхат** дейилади. Адабиётда бундай тузилмаларни ифодалаш учун «мультибоғли рўйхат» атамасидан ҳам фойдаланилади.

Кўп боғли рўйхатлардан m -ли дарахтлар кўринишига эга маълумотлар тузилмаларини хотирада акс эттириш учун фойдаланилади. 7.17-расмда m -ли дарахт ва бу дарахтни машина хотирасида акс эттирувчи кўп боғли рўйхат тасвирланган.

Предмет соҳаси объектлари ўртасидаги кўпгина муносабатларни кўп боғли рўйхатлар кўринишида тақдим этиш қулайдир. Масалан, қандайдир китобнинг предмет кўрсаткичини яратишга имкон берадиган маълумотларни тақдим этишни кўриб чиқамиз. Китобда ишлатиладиган асосий атамалар предмет кўрсаткичида лексик-график тартибда тақдим этилган бўлиши керак. Баъзи атамалар асосий атамадан сўнг лексик-график тартибда ёзиладиган

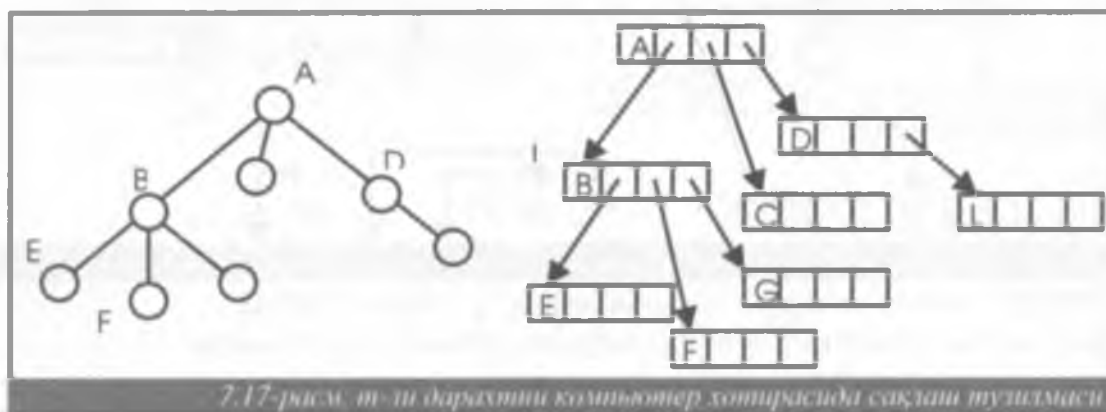
кичик атамаларга эга. Ҳар бир асосий атама ва кичик атамадан сўнг тегишли атамалар учрайдиган бетларни кўрсатувчи сонлар тўплами келади. Мисол сифатида предмет кўрсаткичининг фрагментини кўриб чиқамиз:

Дарахт 32, 44, 112

- иккилик 33,45

- тартибга солинган 35

Эркин фойдаланиш ...



7.17-расм. т-ли дарахтини компьютер хотирасида сақлаш тузилмаси

Уч типдаги ёзувлар: асосий атаманинг TIP 1 номли ёзуви, кичик атаманинг TIP 2 ёзуви, бетнинг TIP3 ёзуви предмет кўрсаткичини акс эттирадиган кўп боғли рўйхатнинг элементлари ҳисобланади. 7.18-расмда бу ёзувларнинг форматлари ва тузилмавий ўзаро муносабатлари тасвирланган.

Асосий атамага мос келадиган ёзув тўртта майдондан иборат: TERM, SUBTERM PTR, PACE TERM, TERM PTR. Асосий атаманинг номи TERM майдонида жойлаштирилади. SUBTERM PTR майдонига кичик атамаларнинг боғланган чизикли рўйхатининг кўрсаткичи жойлашган. PACE TERM майдони ушбу атама учрайдиган бетлар рақами рўйхатининг кўрсаткичларини сақлайди. TERM PTR майдони кейинги асосий атамани ўз ичига оловчи рўйхат элементининг кўрсаткичини ўз ичига олади.

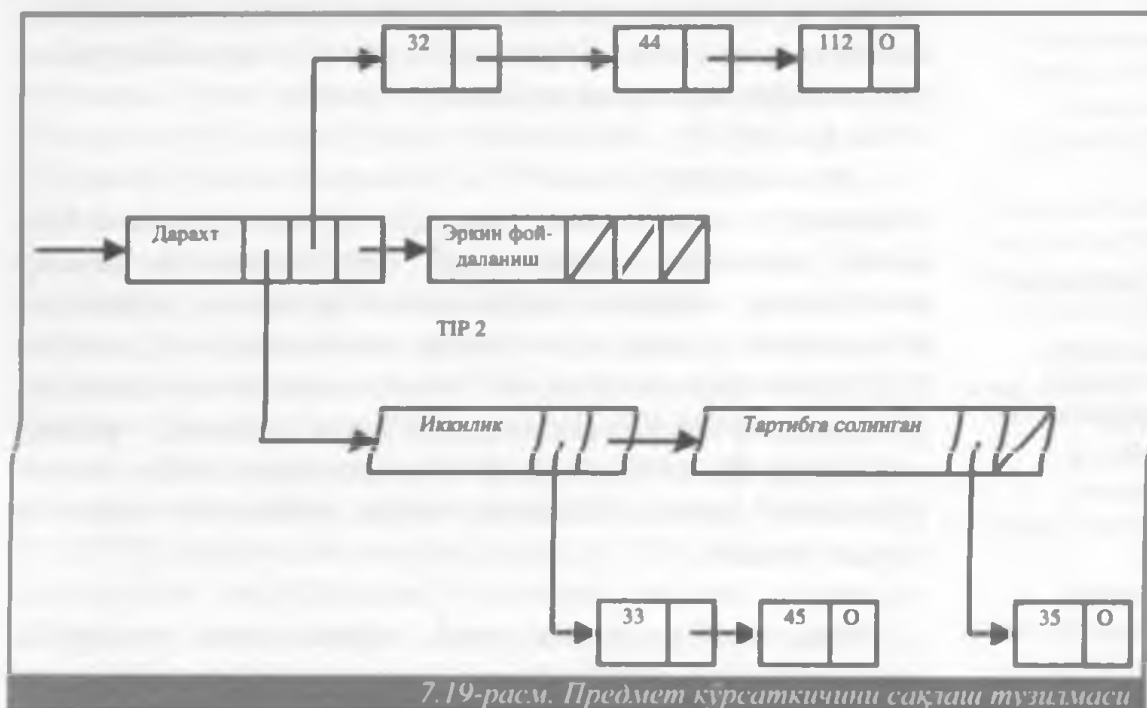
Кичик атаманинг ёзуви учта майдондан иборат: SUBTERM, SUBTERM PACE, SUBTERM PTR. Бу майдонлар мос равишда қуйидаги маълумотларни ўз ичига олади: кичик атама номи, бетлар рўйхатининг кўрсаткичи, кейинги кичик атаманинг кўрсаткичи.

Бет ёзуви PAGE бет рақамининг ва PAGE PTR кейинги бет кўрсаткичининг майдонларини ўз ичига олади.

7.19-расмда кўрсаткичларнинг ўзгарувчан микдоридаги

Кўп боғлиқ рўйхат билан акс эттириладиган маълумотлар тузилмалари

кўп боғли рўйхатдан иборат предмет кўрсаткичининг фрагментини сақлаш тузилмаси кўрсатилган. Кўрсаткичларнинг ўзгарувчан миқдоридаги кўп боғли рўйхатлар машина хотирасида ихтиёрий мувозанатлашмаган дарахтларни ҳам акс эттиради.



7.5. Рўйхатли тузилмалар

Аввалроқ кўриб чиқилган барча маълумотлар тузилмаларида тузилманинг ҳар бир элементи объект тўғрисидаги алоҳида ёзувдан иборат. Тузилманинг бундай элементи бўлинмайдиган ҳисобланади ва атомар дейилади.

Бир қатор иловаларда маълумотлар тузилмаларини элементларининг ўзи тузилмага эга бўлиши ва рўйхат кўринишида тақдим этилган бўлиши мумкин. Автомобилни қисмларга ажратиш жарёнини акс эттирувчи рўйхат бунга мисол бўлиши мумкин. Аввал автомобиль асосий агрегатларга ажратилади, агрегатлар кейинчалик бўғимларга бўлинади, уларни эса ўз навбатида алоҳида қисмларга ажратиш мумкин.

Ихтиёрий элементининг ўзи рўйхат бўлиши мумкин бўлган маълумотлар тузилмаси **рўйхатли тузилма** дейилади. Шунингдек, адабиётда бундай маълумотлар тузилмаларини аниқловчи қуйидаги атамалар ҳам мавжуд: тармокланган рўйхатлар, мультирўйхатли файллар, тармокланган файллар.

Агар рўйхатлар думалок қавсларга олинса, элементлар эса вергуллар билан ажратилса, қуйидаги кетма-кетликка рўйхат сифатида қараш мумкин:

(a, b, c, d),
(a,(b,c,d),e,(f,g)).

Биринчи кетма-кетлик чизикли рўйхат ҳисобланади, чунки кетма-кетликнинг ҳар бир элементи атомар ҳисобланади. Иккинчи кетма-кетлик рўйхатли тузилмани ифодалайди, бу ерда a, e – атомар элементлар, a (b, c, d) ва (f, g) – рўйхатли тузилманинг элементлари ҳисобланадиган рўйхатлар. Кетма-кетликнинг ўзига асосий рўйхат сифатида, (b, c, d) ва (f, g) элементларига эса – асосий рўйхатдан тармокланадиган кичик рўйхатлар сифатида қараш мумкин.

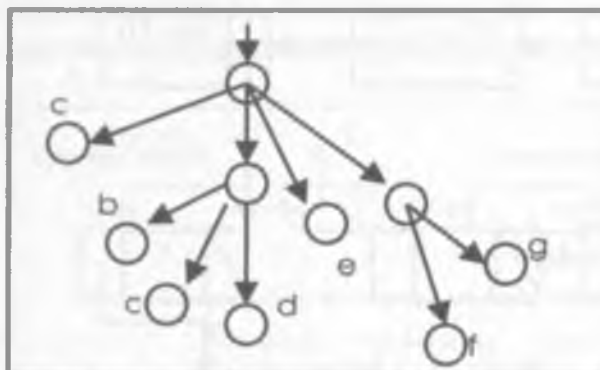
Рўйхатли тузилмани граф кўринишида тасвирлаш мумкин (7.20-расм). Графнинг бошланғич чўққиси рўйхатга киришга мос келади. Графнинг бошқа ихтиёрий чўққиси ёки атомар, ёки тузилмавий чўққи ҳисобланади. **Атомар чўққилар** рўйхатли тузилмаларнинг атомар элементларига мос келади ва объектлар тўғрисидаги ахборотни ўз ичига олади. **Тузилмавий чўққилар** объектлар тўғрисидаги ахборотга эга бўлмайди, улар кичик рўйхат ҳисобланадиган элементларга мос келади.

Ихтиёрий элементининг ўзи рўйхат бўлиши мумкин бўлган маълумотлар тузилмаси **рўйхатли тузилма** дейилади.

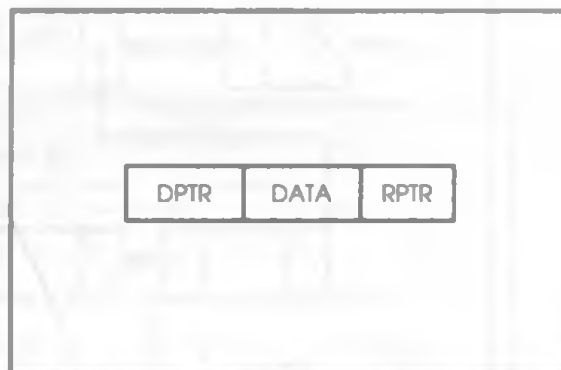
Атомар чўққилар рўйхатли тузилмаларнинг атомар элементларига мос келади ва объектлар тўғрисидаги ахборотни ўз ичига олади.

Тузилмавий чўққилар объектлар тўғрисидаги ахборотга эга бўлмайди, улар кичик рўйхат ҳисобланадиган элементларга мос келади.

ахборотга эга бўлмайди, улар кичик рўйхат ҳисобланадиган элементларга мос келади.



7.20-расм. Рўйхатли тузилмани граф кўринишида тақдим этиш



7.21-расм. Рўйхатли сўзнинг формати

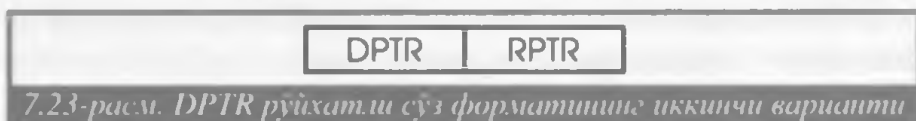
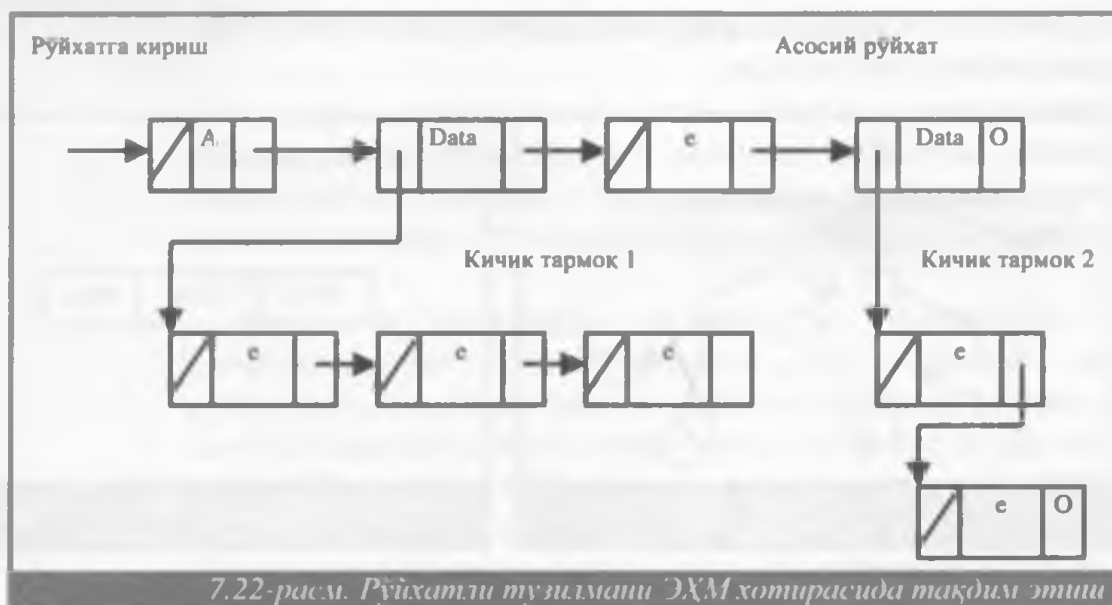
ЭХМ хотирасида тақдим этиш учун рўйхатли тузилмалар боғланган тақдим этишни талаб этади. У чўққиларнинг динамик жойлашиши, элементларни киритиш ва чиқариб ташлашнинг осонлиги, кичик рўйхатларни бўлиш имкониятини таъминлайди ва массив учун хотирани дастлаб захиралашни талаб этмайди.

Рўйхатли тузилманинг ҳар бир сақланадиган элементи – бу **рўйхатли сўздир**. Атомар чўққига мос келадиган рўйхатли сўзни **атомар сўз** деб, тузилмавий чўққига мос келадиган рўйхатли сўзни **тузилмавий сўз** деб атаймиз. Рўйхатли сўзнинг формати 7.21-расмда тасвирланган.

Атомар сўзнинг DATA майдони объект тўғрисидаги ахборотни сақлайди. Тузилмавий сўзнинг DATA майдонида кичик рўйхатни маълум тарзда тавсифловчи ахборот, масалан, кичик рўйхатнинг номи, аъзолар сони ва бошқалар жойлашади. DPTR майдонида кичик рўйхат биринчи элементининг кўрсаткичи, RPTR майдонида – асосий рўйхат кейинги элементи ёки ушбу кичик рўйхат кейинги элементининг кўрсаткичи жойлашади. Атомар сўз бўш DPTR майдони билан белгиланади. 7.20-расмдаги граф кўринишига эга рўйхатли тузилмани сақлаш тузилмаси 7.22-расмда тасвирланган. Аввалдагидек, рўйхат охири О белгиси билан белгиланади.

Рўйхатли тузилманинг ҳар бир сақланадиган элементи – бу **рўйхатли сўздир**.

Атомар чўққига мос келадиган рўйхатли сўзни **атомар сўз** деб, тузилмавий чўққига мос келадиган рўйхатли сўзни **тузилмавий сўз** деб атаймиз.



Юкорида тасвирланган рўйхатли сўзнинг формати хар бир объект билан боғланган ахборот хотирада кам жой оладиган ва тахминан бир хил ҳажмга эга бўладиган ҳолларда қулайдир. Кўпчилик иловаларда атомар ахборот учун катта ҳажмдаги хотира талаб этилади. Бундай ҳолларда 7.23-расмда тақдим этилган рўйхатли сўз форматининг иккинчи вариантдан фойдаланилади. RPTR майдони олдинги форматдаги каби функцияларни бажаради. Атомар сўзнинг DPTR майдонида объект тўғрисидаги ахборотнинг ўзи сақланмайди. Бу майдонда ушбу атомар элемент билан боғланган ахборотни сақлаш жойининг кўрсаткичи жойлашади. Тузилмавий сўзнинг DPTR майдони тармоқланадиган кичик рўйхатнинг биринчи элементига кўрсатади. Рўйхатли сўзнинг бундай форматини ишлатганда атомар ва тузилмавий сўзларни фарқлашга имкон берадиган қандайдир воситани, масалан, маркер майдонини кўзда тутиш керак. 7.24-расмда рўйхатли сўз форматининг иккинчи вариантини ишлатувчи кўрилатган рўйхатли тузилмани ЭХМ хотирасида тақдим этиш тасвирланган.

Рўйхатли тузилмани акс эттирувчи граф бошланғич чўққига эга бўлганидек, тузилманинг асосий рўйхати ҳам бошдан ёки бош сўздан бошланиши мумкин. Бош сўзнинг RPTR майдонида асосий рўйхат биринчи элементининг

кўрсаткичи жойлашган, DPTR кўрсаткичи нолга қўйилади, DATA майдонига (агар у мавжуд бўлса) барча тузилмани маълум тарзда тавсифловчи ахборот киритилади. 7.24-расмда тасвирланган тузилма бош сўздан бошланади.



Юқорида кўриб чиқилган рўйхатли тузилма дарахтсимон характерга эга, чунки 7.20-расмда тасвирланган граф дарахтдан иборатдир. Умумий ҳолатда ихтиёрий дарахт рўйхатли тузилма билан акс эттирилиши мумкин, бироқ ҳар қандай рўйхатли тузилма ҳам дарахт кўринишида тақдим этилмаслиги мумкин. Иккилик рўйхат (y, (z, w), (z, (z, w), a)) бунга мисол бўлиши мумкин. Бундай тузилмада битта кичик рўйхатнинг ўзи бир вақтнинг ўзида иккита рўйхатнинг аъзоси ҳисобланади. Ушбу рўйхатдан иборат граф 7.25-расмда тасвирланган. 7.26-расмда ушбу тузилманинг ЭХМ хотирасида қандай кўринишда тақдим этилиши кўрсатилган. Кичик рўйхат 2 асосий рўйхатнинг элементи бўла туриб, бир вақтнинг ўзида кичик рўйхат 1 нинг элементи ҳисобланади.

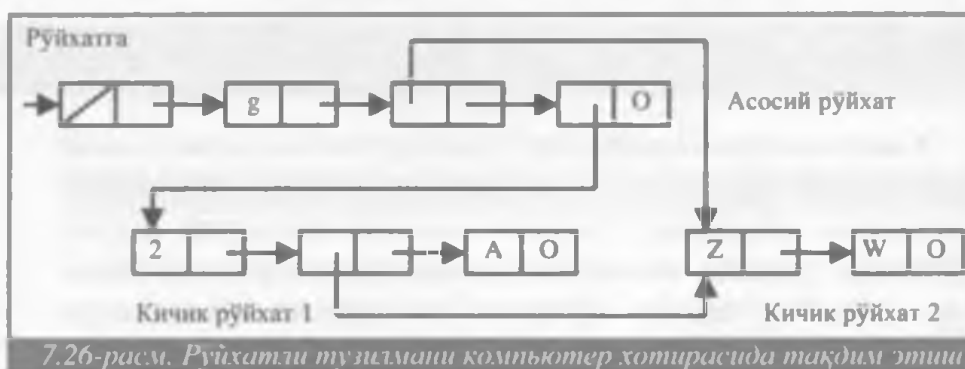
Рўйхатли тузилмаларни ташкил қилишда ёзувлари асосий рўйхатнинг элементи бўладиган объектлар алоҳида кўрсатилади. Қолган барча объектлар улар билан маълум мантикий алоқада бўлган асосий рўйхатнинг элементларидан тармоқланадиган иккинчи даражадаги кичик рўйхатга гуруҳланади. Иккинчи даражадаги кичик рўйхатнинг ҳар бир элементидан учинчи даражадаги кичик рўйхат тармоқланади ва ҳ.к.

Рўйхатли тузилманинг элементларини киритиш ва чиқариб ташлаш боғланган рўйхатлардагидек рўй беради. Киритишда маълумотлар келишининг мантикий тартибига мувофиқ равишда янги элемент жойлашиши керак бўладиган тузилмадаги жой аниқланади. Кўрсаткичларни

мос равишда алмаштириш йўли билан янги ёзувли уяча рўйхатнинг керакли жойига киритилади.



7.25-расм. Рўйхатли тузилма графи



7.26-расм. Рўйхатли тузилмани компьютер хотирасида тақдим этиши

Рўйхатли тузилманинг элементларини чиқариб ташлашда ўта эҳтиёткорлик билан ҳаракат қилиш керак, чунки бузилиши керак бўлган рўйхатга бошқа рўйхатлар мурожаат қилиши мумкин ва бунда «осилиб қолган» кўрсаткичларнинг пайдо бўлиш хавфи мавжуд бўлади. Масалан, кичик рўйхат 2 энди 7.26-расмда тасвирланган тузилманинг элементи ҳисобланмасин. Уни асосий рўйхатдан ўчириш учун тегишли тузилмавий сўзнинг DPTR кўрсаткичи нолга ўрнатилади ва ўчирилади кичик рўйхатдан эркин фойдаланиш узилади. Энди кичик рўйхат 2 нинг уячалар блокинни қайтадан ишлатиш учун бўш хотира рўйхатига қўшиш мумкиндек туюлади. Бирок бу ҳолатда тузилмада бўшаган блокдан эркин фойдаланишни таъминлайдиган (кичик рўйхат 1 нинг тузилмавий сўзида) «осилиб қолган» кўрсаткич қолиб кетади. Агар бу блок кейинчалик қайтадан ишлатилса, сўнгра эса «осилиб қолган» кўрсаткич бўйича мурожаат рўй берса, дастур энди умуман бошқа мақсадларга мўлжалланган яна ўша блокка мурожаат этади. Натижаларни олдиндан айтиб бўлмайди. Шунинг учун дастурчи рўйхатли тузилмаларни юритишда хотирани

бўшатиш ва кўрсаткичларни назорат қилиш масалаларига алоҳида эътибор бериши лозим. Бўш хотира устидан бажариладиган операцияларнинг тўғрилигини назорат қилишнинг турли усуллари мавжуд. Масалан, мурожаатлар ҳисоблагичлари усулидан фойдаланиш мумкин бўлиб, унга мувофиқ ҳар бир хотиранинг ишлатилаётган блоки учун шу блокнинг кўрсаткичи дастурнинг канча турли элементларига эга эканлигини кўрсатувчи ҳисоблагич яратилади. Блок биринчи марта захирага олинганида, унинг ҳисоблагичи 1 бирлигига ўрнатилади. Ҳар гал шу блок учун янги кўрсаткич яратилганида, ҳисоблагичнинг қиймати бир бирликка ошади. Ҳар гал кўрсаткич йўқ қилинганида, ҳисоблагич қиймати бир бирликка камаяди. Ҳисоблагич қиймати нолга тенг бўлганида, блокдан фойдаланиш мумкин бўлмайди ва у бўш хотира рўйхатига қайтарилиши мумкин бўлади.

7.6. Ёзув кодини унинг манзилига ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари

Операцион тизимларда ва маълумотлар базаларини бошқариш тизимларида маълумотлардан тўғридан-тўғри эркин фойдаланишни таъминлайдиган ёзув кодини унинг манзилига ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари кенг ишлатилади. Бу ҳолатда ёзувни сақлаш манзили ёзувлар массиви устидан бажариладиган мантиқий ҳаракатларсиз, яъни аввал топилган ёки ёзилган маълумотларга нисбатан жойлашиши бўйича эмас, балки ёзув коди ёки унинг калити устидан бажариладиган қандайдир процедура ёрдамида аникланади. Бунда хотирага мурожаат қилиш вақти олдинги мурожаат амалга оширилган маълумотларнинг жойлашишига ҳам, жорий мурожаат амалга оширилаётган маълумотларнинг жойлашишига ҳам боғлиқ бўлмайди.

Манзилни ҳисоблаш учун чизикли ёки ночизикли ўзгартиришларни амалга оширувчи турли процедуралардан фойдаланилади, бунинг натижасида мутлақ ёки нисбий манзил аникланиши мумкин. Ҳисобланаётган манзил бўйича жойлаштириш усули ОХда маълумотларни ташкил қилиш – тўғридан-тўғри эркин фойдаланишли жадваллар учун ҳам, ТХҚда маълумотларни ташкил қилиш – тўғридан-тўғри эркин фойдаланишли файллар учун ҳам ишлатилади.

Калит устида процедураларни амалга оширувчи ва ёзув

Калит устида процедураларни амалга оширувчи ва ёзув манзилини яратувчи функциялар **ўзгартириш функциялари** дейилади. Маълумотларни қайта ишлаш бўйича адабиётда бу функцияларни купинча **рандомизация функциялари** (инглизча random access – ихтиёрий эркин фойдаланиш) деб аталади.

Хеш-функция ёзув калити ёки уни кодининг кийматини аникловчи ракамлар ёки битлар кетма-кетлигини хешлайди (яъни майда булакчаларга майдалайди ва маълум тарзда уларни кўчиради), натижада ёзувлар жойланадиган ва изланадиган хеш-манзил пайдо бўлади.

манзилини яратувчи функциялар **ўзгартириш функциялари** дейилади. Маълумотларни қайта ишлаш бўйича адабиётда бу функцияларни купинча **рандомизация функциялари** (инглизча random access – ихтиёрий эркин фойдаланиш) деб аталади. Ўзгартириш функциясига қўйиладиган асосий талаб у уникал манзилни яратиши кераклигидан иборат.

Агар ахборот массивининг барча ёзувлари катъий белгиланган узунликка ва калитнинг уникал кетма-кет кийматларига эга бўлса, калит қабул қилиши мумкин бўлган кийматлар диапазони эса мавжуд хотира манзилларининг диапазонидан ортиқ бўлмаса, калитни ёзув сақланадиган манзилга бир хил маънода ўзгартирилишини таъминлайдиган чизикли функцияни топиш мумкин бўлади. Масалан, манзилларни ҳисоблаш учун қуйидаги ўзгартиришдан фойдаланиш мумкин: $a_i = K_i - P$, бу ерда a_i – ёзув рақами ёки манзили, K_i – ёзув калитининг киймати, P – қандайдир мусбат сон.

50 та ёзувли массивда калит 0201 дан 0250 гача бўлган кийматларни қабул қилсин. $P = 200$ деб танлаймиз. Шунда $K = 0211$ ва $K = 0241$ калитли ёзувлар массивда мос равишда 11- ва 41-ўринни эгаллайди.

Реал маълумотлар ҳолатида массив ёзувлари ҳар доим ҳам калитнинг кетма-кет кийматларига эга бўлмайди ва энг оддий чизикли ўзгартиришлардан фойдаланганда хотира уячаларининг бир қисми бўш қолади. Бу ҳолатларда манзилларни ҳисоблаш учун анча мураккаб ўзгартириш функциялари – **хешлаш функциялари** ёки **хеш-функциялари** (инглизча to hash – кесмоқ, майдаламоқ, аралашма ҳосил қилиш) дан фойдаланилади. Хеш-функция ёзув калити ёки уни кодининг кийматини аникловчи ракамлар ёки битлар кетма-кетлигини хешлайди (яъни майда бўлакчаларга майдалайди ва маълум тарзда уларни кўчиради), натижада ёзувлар жойланадиган ва изланадиган хеш-манзил пайдо бўлади. Масалан, свертка усули бўйича калитни ўзгартиришни амалга оширувчи кўпқўлланиладиган хешлаш функцияси калитни бир неча қисмларга бўлади, сўнгра улар талаб этилаётган диапазондаги сон шаклланадиган қилиб қўшилади. Агар биз, мисол учун, саккиз хонали $K = 97434658$ ва $K = 31269857$ калитларига эга бўлсак ва уларни уч хонали манзилларга акс эттиришни хоҳласак, қуйидаги операцияларни бажаришимиз мумкин:

$$h(97434658) = 974 + 346 + 58 = 378,$$

$$h(31269857) = 312 + 698 + 57 = 067.$$

Ёзув кодини унинг манзилга ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари

Бу ерда h белгиси калитни хеш-функция қайта ишлаётганини англатади. Ҳисобланаётган манзиллар уч хонали бўлиши учун қўшиш 1000 модуль бўйича бажарилади. 1000 модуль бўйича қўшиш натижаси йигиндини 1000 га бўлгандан кейин қолган қолдик ҳисобланади.

Хешлаш функцияси ёзув калитини унинг манзилига бир маъноли ўзгартирилишини таъминлаши керак, бунда манзиллар маълумотларни сақлаш учун ажратилган хотира соҳаси бўйича имкон қадар текис тақсимланган бўлиши керак. Шу билан бирга, хеш-функция ўта мураккаб бўлмаслиги керак, чунки ўзгартиришлар учун керак бўладиган вақт юритиш, излаш ва қайта ишлаш операцияларини бажариш вақтига қўшилади. Яхши хеш-функция тезкор бўлади ҳамда уникал ва анча текис тақсимланган манзилларни яратади.

Турли хил хеш-функциялар маълумки, уларнинг ҳар бири калит қийматларининг аниқ тақсимланишида яхши натижаларни таъминлайди. Бироқ энг яхши хеш-функцияда ҳам бир хил манзилни олиш эҳтимоли мавжуддир. **Коллизиялар**, яъни турли ёзувлар бир хил манзилни оладиган вазиятларнинг рўй бериши деярли муқаррардир.

Энг кенг тарқалган хешлаш функцияларининг биридан фойдаланиш қандай қилиб коллизияларнинг юзага келишига олиб келишини кўриб чиқамиз. Функция бўлиш усулига асосланган ва қуйидаги кўринишда аниқланади:

$$h(K) = K \bmod m + 1,$$

бу ерда m – бўлувчи. $h(K)$ ни ҳисоблаш учун K ёзув калити m га бўлинади ва $K \bmod m$ га тенг бўлинма қолдиғи 1 га оширилади. $m = 101$ деб оламиз ва 2000, 2001, ..., 2017 калитлар устидан $h(K)$ ўзгартиришни бажарамиз. Калитлар 82, 83, ..., 99 манзилларда акс эттирилади. Бу манзилларнинг ўзи $h(K)$ функцияси томонидан 3313, 3314, ..., 3330 калитлар учун яратилган бўлади, яъни коллизия юзага келади.

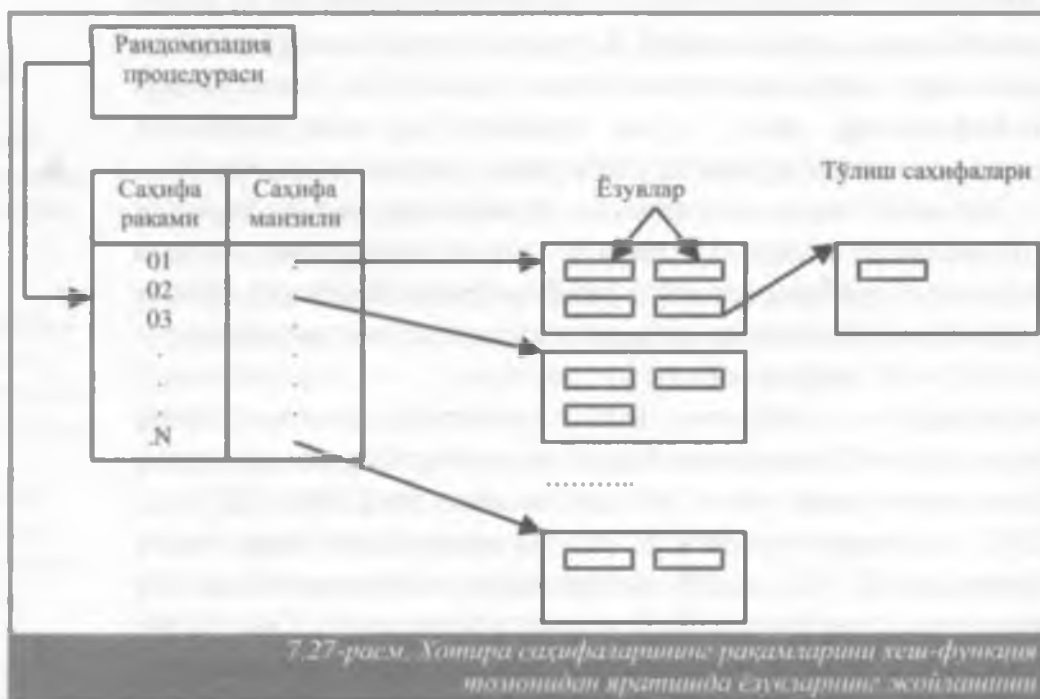
Коллизияларни ҳал қилишнинг турли усуллари мавжуд. Уларнинг биридан фойдаланганда хеш-манзил қайта хешланади, яъни манзил маълум ўзгаришларга учрайди. Масалан, коллизиядаги хеш-манзил константага кўпайтирилиши мумкин, бунинг натижасида янги манзил пайдо бўлади. Бундай ўзгартиришлар бўш ҳисобланадиган хотира уячасининг манзили яратилмагунича бир неча марта бажарилиши мумкин. Ёзувни излашда ҳам

Коллизиялар-
яъни турли
ёзувлар бир хил
манзилни оладиган
вазиятларнинг рўй
бериши.

ўзгартиришларнинг ўша кетма-кетлиги бажарилади.

Коллизияларни бартараф этишнинг бошқа усули кетма-кет кўриб чиқиш учун бошланғич нукта сифатида яратилган манзилни ишлатишдан иборадир. Хотирада бўш жойни излаш шу манзилдан бошланади.

Амалиётда коллизияларни бартараф этишга имкон берувчи ҳисобланган манзиллардан фойдаланишнинг куйидаги усули энг кенг тарқалган. Бунда рандомизация процедураси томонидан яратиладиган манзил муайян бир ёзувни сақлаш манзили эмас, балки ушбу манзилни олган барча ёзувлар жойлашган хотира соҳаси ёки хотира саҳифасини сақлаш манзили деб ҳисобланади. Саҳифа доирасида ёзувлар келиб тушиш тартибига кўра кетма-кет ёки ўрнатилган кандайдир мантикий тартибга мувофик жойлашиши мумкин. Агар вақт ўтиши билан саҳифа тўлса, хотирада олдинги кўрсаткич билан боғланадиган янги саҳифа ажратилади.



Хеш-функция саҳифанинг мутлак манзили ёки унинг рақамини яратиши мумкин. Сўнгги ҳолатда маълумотнома яратилиб, унда саҳифалар рақамларига мос равишда ТХҚ ёки ОХдаги мутлак манзил кўйилади. Саҳифалар маълумотномаси ОХда сақланади. Одатда, нисбий адресация афзал ҳисобланади, чунки бунда маълумотларнинг катта мустақиллиги таъминланади. Маълумотлар хотирада қайта ишлаш дастурларини ўзгартиришсиз кўчиб юриши мумкин,

Ёзув кодини унинг манзилига ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари

маълумотномани тегишлича коррекция қилиш зарур бўлади, холос. 7.27-расмда хотира саҳифаларининг рақамларини хеш-функция томонидан яратишда ёзувларнинг жойлашиш схемаси кўрсатилган.

Ёзувларни излаш, модификация қилиш ва чиқариб ташлашда берилган калит устида жойлаштиришдаги каби ўзгартиришлар бажарилади. Агар ушбу саҳифада ёзув бўлмаса, тўлиш саҳифалари кўриб чиқилади.

Модификация операциясини бажаришда топилган ёзувга зарур ўзгаришлар киритилади ва ёзув аввалги манзил бўйича жойлаштирилади. Агар калит майдон модификация қилинса, ёзув ўчирилади. Калитнинг янги қиймати рандомизация процедураси томонидан қайта ишланади ва ёзув тегишли хотира соҳасига жойлаштирилади.



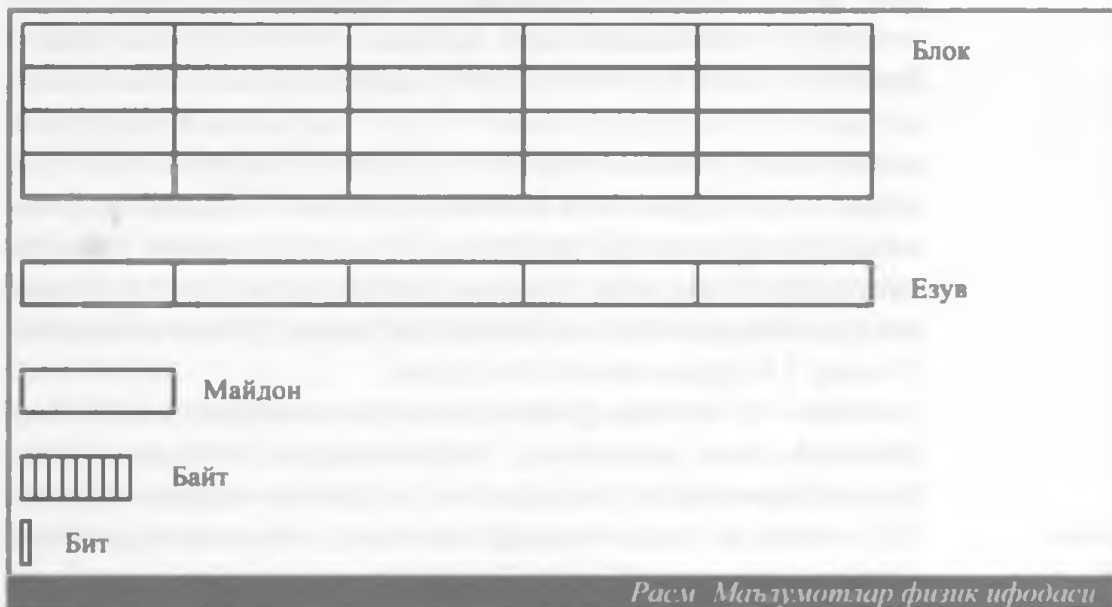
- 3.1. Ташки сақлаш қурилмаларида маълумотларни ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари
- 3.2. Файллар турлари ва уларга ишлов бериш режимлари
- 3.3. Кетма-кет файл
- 3.4. Индексли-кетма-кет файл
- 3.5. Тўғри файл
- 3.6. Кутубхона файли

8. МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАШҚИ ХОТИРА ҚУРИЛМАЛАРИДА САҚЛАШ

8.1. Ташқи сақлаш қурилмаларида маълумотларни ташқил этишнинг ўзига хос хусусиятлари

Маълумотларнинг катта массивлари ва архив маълумотлари ташқи хотира (ТХ) қурилмаларида жойлаштирилади, у ерда улар файлларда сақланади. Компьютернинг математик таъминот тизимларида одатда файллар – файл тизимлари билан ишлаш учун воситалар мавжуд бўлади.

Ташқи хотира қурилмаларида сақланадиган маълумотлар тўплами учун асосий ахборот бирликлари - мантикий ёзув; жисмоний ёзув ёки блок; файл; том ҳисобланади.



Ташқи хотира қурилмаси (ТХҚ) даражасида мантикий ёзув оператив хотира (ОХ)да маълумотларни ташқил этиш ва ишлов бериш усуллари кўриб чиқишда фойдаланиладиган айнан ўша ахборот бирлигини билдиради. Лекин файл тизими учун ёзув маълумотларнинг фақат узунлиги билан тавсифланадиган энг кичик ва бўлинмас элементидан иборатдир. Мантикий ёзувнинг узунлиги фойдаланувчининг амалий дастури билан белгиланади ва байт ёки машина сўзларида ифодаланади. Маълумотларни бошқариш тизимларида узунлиги қайдланган, ўзгарувчан ва номаълум ёзувлар фарқланади. Ҳар қандай форматда ёзувларнинг

калити бўлиши ёки бўлмаслиги мумкин.

Фойдаланувчи-дастурчи учун кулай бўлган ёзувлар тавсифи (хусусан, ёзув узунлиги) аксарият ҳолларда ТХҚ ва ОХ ўртасидаги алмашилишларни ташкил этиш учун нокулай бўлади. Мантикий ёзувлар билан алмашилиш кўп миқдордаги киритиш-чиқариш буйруқларини талаб этади ва ТХ қурилмасининг хотира ҳажмидан фойдаланишни ёмонлаштиради. Шунинг учун ташкил элтувчига жойлаштиришда ёзувлар **блоклар** ёки жисмоний ёзувларга бирлаштирилади ва ТХҚ ва ОХ ўртасидаги алмашилиш блоклар орқали амалга оширилади. Битта блокка бирлаштирилган мантикий ёзувлар миқдори **блоклаш коэффициент**и деб аталади.

Маълумотларни блокларга бирлаштириш уларга мантикий ишлов беришга таъсир этмайди. Ёзувлар блоки ТХҚ дан ОХ нинг махсус ажратилган соҳаси – **буферга** узатилади.

Буферда жисмоний ёзув блокдан чиқарилади ва ишлов бериш учун ОХ нинг бошқа соҳаларига узатилади. Блокнинг энг катта ўлчами буфер ҳажми билан чекланади. Буфер худди навбат каби ташкил этилган. Буфер бўшагани сари унга кейинги жисмоний ёзув жойлашади. Ишлов беришдан ўтган мантикий ёзувлар битта-битталаб буферга тушади. Буферда мантикий ёзувларнинг блоклаш коэффициентига тенг бўлган маълум миқдори тўплангандан сўнг ҳосил бўлган жисмоний ёзувлар ТХ қурилмасига узатилади.

Файл – бу тизимда ўз номи ва баёнига эга бўлган мантикий боғлиқ ёзувлар мажмуидир. Файл номидан фойдаланиб унга бирлаштирилган маълумотларга мурожаат қилиш мумкин. Файл номи ва унинг тавсифлари махсус ёзув бошқарувчиси – **файл белгис**ида бўлади. Тизимдаги мавжуд барча файллар, уларни сақлаш манзиллари билан биргаликда махсус каталокка ёзилади, унинг ёрдамида файлларни номи бўйича автоматик тарзда излаш таъминланади. Файлнинг кўриб чиқилган таърифи бу атаманинг мантикий интерпретациясини беради. Жисмоний файл ахборот ташувчи юзасининг участкасидан иборат бўлади, бу ерда жисмоний ёзувлар умумий ном остида сақланади. Файл, масалан магнит тасма (МТ) нинг бир қисмини, бутун бир тасмани ёки бир нечта тасмани эгаллаши мумкин.

Файл ёзувлари билан ҳам оператив хотирада сақланаётган массив ёзувлари билан амалга ошириладиган барча операциялар бажарилади: киритиш, модификация, излаш. Ёзув ёки бир нечта ёзув билан амалга ошириладиган алоҳида

Файл ёзувлари билан ҳам оператив хотирада сақланаётган массив ёзувлари билан амалга ошириладиган барча операциялар бажарилади: киритиш, модификация, излаш. Ёзув ёки бир нечта ёзув билан амалга ошириладиган алоҳида операция транзакция деб аталади.

операция **транзакция** деб аталади. Ҳар қандай транзакцияни бажариш учун ишлов берилиши керак бўлган ёзув калити ва операция турини аниқлаш зарур. Бир катор ҳолларда қўшимча ахборот зарур бўлади.

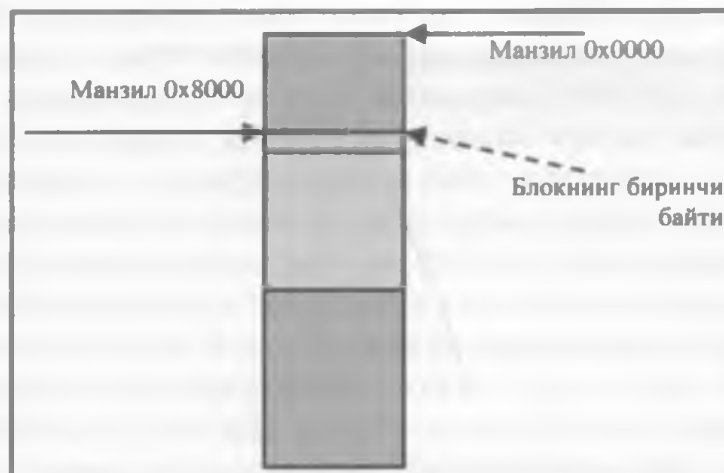
Файллар тизимда турли элтувчиларда сақланиши мумкин. Ҳар бир элтувчини, унга жойлаштирилган файл ўлчамидан қатъий назар, тўла номлаш имконияти бўлиши учун маълумотлар томи деган тушунча киритилган. **Том** – бу алоҳида манзилли жисмоний элтувчи, масалан алмаштириладиган дисклар пакети, магнит барабан, магнит тасма ғалтагидир. Битта том чегарасида битта ёки бир нечта файл жойлаштирилиши мумкин ва бунда том тегишлича бир ёки кўп файлли деб аталади. Битта файл бир нечта томни эгаллаши мумкин, бундай ҳолда у кўп томли файл бўлади. Томни идентификацияловчи ахборот элтувчининг махсус ажратилган участкасида жойлаштирилади ва махсус ёзув – том белгисини ҳосил қилади. Операцион тизим у бўйича томни ТХҚ га ўрнатиш тўғрилигини назорат қилишни таъминлайди.

ТХҚ томлари тизимда катта миқдорларда тўпланиши мумкин. Ҳар бир томнинг аҳамияти ва мазмуни тўғрисидаги ахборот махсус ёрликчалар – **ташқи белгиларга** ёзилади. Улар ҳар бир томга ташқи томондан ёпиштириб қўйилади. Ташқи белгининг тузилишини ҳисоблаш маркази маъмурияти белгилайди.

ТХҚ да сақланадиган маълумотлар манзилини аниқлаш қандай амалга оширилишини қисқача кўриб чиқамиз. Томларнинг манзилини белгилаш (идентификациялаш) ташқи белгиларга мувофиқ амалга оширилади. Ҳар бир файл ТХҚ да абсолют манзилга эга бўлади. Файл тизими файлларнинг номлари ва уларнинг абсолют манзиллари ўртасидаги мувофиқликни белгилайди. Файлнинг бошланиши файл белгиси билан аниқланади.

Ҳар бир блок ва ҳар бир мантикий ёзув ҳам манзилга эга – ушбу манзил блокнинг ёки ёзувнинг биринчи байт манзили ҳисобланади. Манзил мутлақ ёки нисбий бўлиши мумкин. Мутлақ манзил томдаги ёзувнинг жисмоний ҳолатини муайян қурилма атамаларида бевосита белгилайди. Мутлақ манзил вазифасининг принципи илгари кўриб чиқилган. Блокнинг нисбий манзили – бу файлнинг биринчи блокига нисбатан блокнинг тартиб номери. Ёзувнинг нисбий манзили бу ёзув жойлашган блок манзили ва сурилиш йўли билан белгиланади. Сурилиш манзилланаётган ёзув бошланишидан аввалги

блокдаги байтлар сонига тенг. Муайян ёзувга мурожаат қилинганда унинг нисбий манзили мутлоқ манзилга ўзгартирилади.



ТХҚ да маълумотлар тузилишини ташкил этиш учун кўрсаткичлардан кенг фойдаланилади, улар файлдаги бошқа ёзувга ёки бошқа файлнинг ёзувига юбориладиган ахборотдан иборат бўлади. Кўрсаткич сифатида ёзув калити, унинг мутлак ёки нисбий манзилдан фойдаланиш мумкин.

Кўрсаткич сифатида мутлак манзилдан фойдаланишда кўрсаткичлар кўрсатиб турган ёзувларни элтувчи жисмоний жиҳатдан суриш мумкин эмас, чунки бунда кўрсаткичлар «осилиб қолиши», яъни хотиранинг бўш жойларини кўрсатиб туриши мумкин. Бу ҳолда ёзувларни ўчириш ҳам хавфли. Хотиранинг бўшаган жойларига янги ёзувларни жойлаштиришда эски «осилиб қолган» кўрсаткичлар сохта мантикий боғланишларни ўрнатиши мумкин. Кўрсаткичларнинг «осилиб қолиши» хавфини бартараф этиш учун ҳар бир ёзувни ўчиришда унга ўрнатилган барча кўрсаткичларни излаб топиш ва тузатиш зарур.

8.2. Файллар турлари ва уларга ишлов бериш режимлари

Маълумотлар файлли тузилмаларининг қуйидаги турлари мавжуд: кетма-кет, индексли- кетма-кет; тўғри ва кутубхона файллари.

Файлларнинг санаб ўтилган турлари бир-биридан уларнинг ёзувларини ташки ташувчида жойлаштириш усули билан фаркланади: биринчи ҳолда ёзувларни жойлаштиришда ёзув калити ва унинг жойи (сақлаш манзили) ўртасида ўзаро боғланиш бўлиши, иккинчи ҳолда эса бундай боғланиш

бўлмаслиги мумкин. Илгари айтиб ўтилганидек, ёзув калити ёзувни аниқ белгиловчи ва уни бошқа ёзувлар ичидан ажратиб олиш имконини берувчи ахборотдир.

Файл ёзувларини сақлашга энг оддий ёндашув бу уларни кетма-кет жойлаштиришдан иборатдир. Кетма-кет файллар айнан шундай ташкил этилади. Файлларни ташкил этишнинг барча бошқа усуллари қуйидаги асосий мақсадларни кўзлайди: файлларнинг кўриб чиқиладиган бўлакларини кичрайтириш ёки керакли ёзувдан бевосита фойдаланишни таъминлаш. Файлли тузилмалар бошқа маълумотлар тузилмалари каби ёзувларни киритиш ва ўчириш, уларни излаш ва модификациялаш имкониятини бериши керак, лекин таклиф этиладиган файлларни ташкил этиш усулларида ҳеч бири маълумотлар билан бажариладиган бу операцияларни мураккаблаштириб юбормаслиги керак.

Файл тузилмасининг тавсифлари ва унинг элементларига ишлов бериш мумкин бўлган режимларнинг самарадорлиги, аксарият ҳолларда, бу файлни жойлаштириш мўлжалланаётган ТХҚ турига боғлиқ бўлади. Кетма-кет файллар ташки ташувчиларнинг барча турларида яратилиши, файлларнинг қолган учта тури эса бевосита фойдаланиладиган элтувчиларда - магнит дисклари (МД)да яратилиши мумкин.

Файлларнинг барча турлари учун уларга ишлов беришнинг учта асосий режими бўлиши мумкин: кетма-кет, ихтиёрий ва тузатиш режими.

Ишлов беришнинг кетма-кет режимида файл ёзувлари ТХҚ дан ОХ га узатилади ва ўша ерда улар ташувчида қандай жойлашган бўлса, уларга шу тартибда ишлов берилади. Бунда ишлов бериш кетма-кетлиги ҳеч қанақасига амалий дастурларга боғлиқ бўлмайди.

Ихтиёрий режимда ёзувлар ОХ га узатилади ва у ерда амалий дастур қандай талаб этса, шундай тартибда уларга ишлов берилади. Масалан, файл муассаса ходимлари тўғрисидаги маълумотлардан иборат бўлсин. Айрим ходимлар тўғрисида маълумотнома олиш талаб этилади. Кетма-кет ишлов беришда ОХ га файлнинг барча ёзувлари киритилади ва сўнгга кетма-кет кўриб чиқилади. Бутун файлни кўриб чиқиш натижасида керакли ёзувлар топилади. Ихтиёрий ишлов бериш режимида эса ёзувларни кўриб чиқиш тартибини белгилаш, масалан, ходимларнинг табель номери бўйича кўриб чиқиш мумкин, бунда бутун файлни кўриб чиқиш талаб этилмайди.

Тузатиш режимида файлга янги ёзувлар киритилади, эскирган ёзувлар ўчирилади ва мавжудлари модификация

килинади. Тузатиш учун керакли ёзувни излаб топиш талаб этилади. Излашда файлга ҳам кетма-кет, ҳам ихтиёрий режимда ишлов бериш мумкин. Ҳар бир режимнинг самарадорлиги файл турига боғлиқ бўлади.

8.3. Кетма-кет файл

Кетма-кет файлни шакллантиришда ёзувлар элтувчида уларнинг келиб тушиш тартибида жойлаштирилади. Ҳар бир навбатдаги ёзув файлнинг охириги ёзувидан кейин бўш бўлган жойга жойлаштирилади. Ёзувларни жойлаштиришда калит ёки мантикий ёзув идентификатори ва унинг элтувчидаги жойи ўртасида ҳеч қандай боғланиш бўлмайди.

Ташки хотира қурилмаларининг барча турлари файлларни кетма-кет шакллантириш имкониятини таъминлайди. Айрим қурилмалар фақат кетма-кет файлларни сақлаш учун мўлжалланган бўлади. Бу қурилмаларнинг ишлаш принципига мувофиқ равишда айрим ёзувлардан эркин фойдаланиш учун файлнинг бундан олдинги барча ёзувларидан фойдаланиш талаб этилади. Бундай қурилмаларга магнит тасмаларидаги тўплагичлар (МТТ), қаторлаб босиш қурилмалари киради. Магнит дискдаги тўплагичлар (МДТ) кетма-кет файл билан бирга файлларнинг бошқа турларидан фойдаланишга ҳам йўл қўяди.

Кетма-кет файл ёзувларидан фақат жорий ёзув кўрсаткичи орқали кетма-кет фойдаланиш мумкин. У файлнинг ўқилган ёки ёзилган охириги ёзувини кўрсатиб туради. Операцион тизим охириги ёзиш ёки ўқиш буйруғи йўналтирилган манзилни эслаб қолади ва кейинги буйруқ кейинги манзил бўйича юборилади. Файлни кўриб чиқишнинг тугаш вақти файл охирининг махсус белгиси бўйича аникланади. Перфокарта файлида, масалан, охириги перфокарта / * белгиларига эга бўлади. Магнит тасмалари (МТ) ва магнит дискларидаги (МД) файллар файлнинг сўнгги белгиларига эга.

Одатда кетма-кет файлларнинг ёзувлари узунлиги белгилаб қўйилган бўлади. Лекин баъзи тизимлар узунлиги ўзгарувчан ёзувлар билан ишлаш имконини беради. Бунда блокнинг энг катта узунлиги белгилаб қўйилади, маълумотларни бошқариш тизими унга қанча ёзув жойлаш мумкин бўлса, шунча ёзувни жойлаштиради. Ҳар бир блок блокнинг узунлиги спецификациясига, ҳар бир ёзув эса, ёзувлар узунлиги спецификациясига эга бўлиши керак.

Ахборот кетма-кет файлдан фойдаланувчининг дастурига

ва, аксинча, қандай узатилишини тўларок кўриб чиқамиз.

Ахборот кетма-кет файлдан фойдаланувчининг дастурига қандай узатилишини тўларок кўриб чиқамиз.

Олдинги параграфларда мантикий ёзувлар ТХҚ да жойлаштиришда блокраниши, ТХҚ ва ОХ ўртасидаги маълумотлар билан алмашилиш мантикий ёзувлар блоклаб жойлаштириладиган буфер оркали амалга оширилиши қайд этилган эди. READ-таклифнинг биринчи бажарилишида ёзувлар блоки ТХҚ дан буферга узатилади. Сўнгра блокнинг биринчи ёзуви дастурнинг маълумотлар соҳасига узатилади. READ операцияларининг бундан кейинги ҳар бир бажарилишида буферда тартибли турган ёзувлар маълумотлар соҳасига узатилади. Буфердаги барча ёзувлар узатиб бўлингандан сўнг кейинги READ-таклифи ТХҚ дан янги блокни буферга узатишга чакиради. Худди шу каби процедуралар, факат тескари тартибда, WRITE операцияларини бажаришда амалга оширилади. Блокни қайта узатиш вақтида дастурларни бажаришда бир оз тўхталиш (бир неча миллисекунд) бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳақиқий вақт миқёсида ишловчи тизимларда бир неча буфердан иборат навбатдан фойдаланилади. Бўшаган буфер бошқа буфернинг ёзувларига ишлов берилаётган вақтда тўлдирилади. Сўнгра буферларнинг роли алмашинади. Бунда дастурни бажаришдаги тўхталишлар бартараф этилади.

Кетма-кет ташкил этилган файлларга кетма-кет ишлов бериш ва ишлов беришнинг энг табиий режими. Кетма-кет ишлов бериш жараёнида ёзувлар уларнинг элтувчиларда жисмоний жойлашиш тартибига кўра танлаб олинади. Кетма-кет ишлов беришда ҳар бир ёзув албатта кўриб чиқилиши сабабли ёзувлар билан бажариладиган барча операцияларни шундай гуруҳлаш қулайки, бунда ҳар бир ўкиладиган ёзувга тўлиқ ишлов берилсин ва уни файлдан қайта ўқиш талаб этилмасин.

Ишлов беришнинг барча бажариши мумкин бўлган вазифаларини бажариш учун файлнинг ҳамма ёзувларига айнан битта кетма-кетликда ишлов бериладиган ҳолларда кетма-кет ишлов бериш самаралидир. Масалан, «Абитуриентлар» файлига ишлов беришда ҳар бир абитуриент учун ҳеч бир истисносиз бошланғич маълумотларнинг муайян мажмуига эга бўлиш ва унга ҳар бир имтихондан сўнг тегишли тузатишлар киритиш, ўртача баллни ҳисоблаш ва ҳоказолар зарур.

Одатда, кетма-кет файл ёзувлари калитининг қиймати

бўйича тартибга солинади. Калит сифатида фойдаланиладиган ёзув атрибутини тўғри танлаш жуда муҳим. Кўп иловаларда фойдаланиладиган ва ёзувларга ишлов бериш кетма-кетлигини сақлаб қоладиган калит энг яхши ҳисобланади. Агар ёзувларга ишлов бериш кетма-кетлиги турли топшириқларда турлича бўлса, саралашнинг оралиқ операцияларини бажаришга тўғри келади, бу эса машина вақтининг кўп сарфланишига олиб келади. Файлнинг турли калитларига мувофик равишда сараланган бир нечта нусхаларини яратиш мумкин, лекин бу хотиранинг кўп сарфланишига олиб келади.

Эркин ишлов бериш файлнинг ҳар қандай ёзувини унинг калитига мувофик равишда амалий дастурга узатишни кўзда тутлади. Кетма-кет файлда ёзув калити ва унинг ташувчидаги жойлашган жойи ўртасида боғлиқлик йўқлиги сабабли ОХ га файлнинг барча ёзувлари биринчисидан бошлаб кетма-кет узатилади. Ёзувларни кўриб чиқиш зарур кийматга эга калитли ёзув топилмагунча давом этади, яъни файлга ҳақиқатан кетма-кет ишлов берилади. Ёзувни излаш вақти унинг элтувчидаги жойига боғлиқ; демак, кетма-кет файлга эркин ишлов бериш самарали эмас.

Тузатиш режимида янги ёзувлар фақат файл охирига қўшилиши мумкин. Зарурият туғилганида файлнинг тартибга солинганлигини сақлаб қолиш учун янги ташкил этилган файл сараланади.

Кетма-кет тартибга солинган файлни тузатиш учун (янги ёзувлар киритиш ёки уларни модификациялаш) алоҳида тузатишлар файлини яратиш мумкин, у киритиладиган ёки модификацияланадиган ёзувлардан иборат бўлиб, калитининг киймати бўйича улар тартибга солинган бўлади. Янги яратилган ва аввалги файллар қўшиш операцияси билан бирлаштирилади. Натижада аввалги файлнинг янги версияси яратилади.

Кетма-кет файллардан ёзувларни ўчириш учун уларни ўчириш белгиси билан белгилаш мумкин. Лекин бунда хотирадан самарасиз фойдаланилади, чунки ўчирилган ёзувлар элтувчида жой эгаллаб тураверади. Ўчириладиган ёзувлар янги файл яратиш йўли билан жисмонан йўқ қилинади.

8.4. Индексли-кетма-кет файл

Индексли-кетма-кет файл кўп даражали маълумотнома тамойили бўйича ташкил этилади. Индексли-кетма-кет файлни ташкил этиш кетма-кет ва тўғри ташкил этиш

ўртасидаги келишувдан иборат: ёзувлардан бевосита эркин фойдаланиш имкониятини таъминлашда файлнинг кетма-кет тартибга солинганлиги сақлаб қолинади, бу кўплаб иловалар учун жуда фойдали бўлади. Индексли-кетма-кет файлнинг ҳар бир мантикий ёзуви унинг калитидан иборат бўлган атрибутга эга бўлиши керак.

Ташки хотира қурилмаси фойдаланишнинг зарурий турини таъминлайдиган ҳолдагина ёзувлардан калит бўйича бевосита эркин фойдаланиш мумкин. МТ даги хотира қурилмаси – кетма-кет фойдаланиш имконини берадиган қурилма ҳисобланади. У индексли-кетма-кет файлни сақлаш учун ярамайди. Кўп ҳолларда бу мақсадлар учун МТТ дан фойдаланилади, шунинг учун бундан кейинги матнда файл тузилмалари айнан ана шундай қурилмаларда жойлаштирилган, деб ҳисобланади.

Индексли-кетма-кет файл учта: асосий, индексли ва тўлиш соҳаларидан иборат.

Асосий соҳа ёзувни у дастлаб яратилган вақтда ёзиб олиш учун хизмат қилади. Мантикий ёзувлар цилиндр йўлчасига кетма-кет, биринчи калитдан бошлаб унинг киймати ортиб бориши тартибида ёзиб борилади. Асосий соҳа ёзувларининг формати 8.2-расмда келтирилган. Ёзув калит майдони ва маълумотлар майдонидан иборат. Калит майдонида ёзув калити, маълумотлар майдонида эса ёзувнинг ўзи жойлаштирилади.

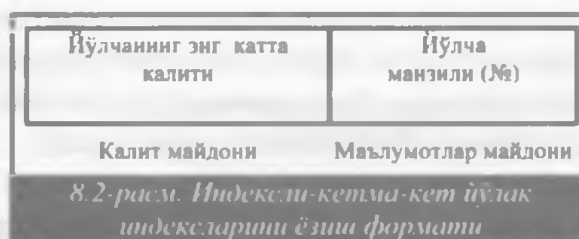
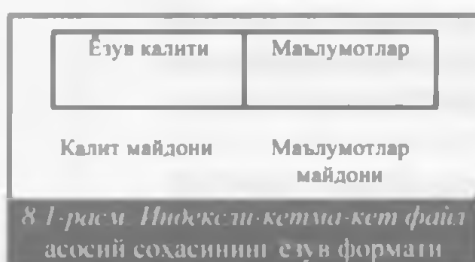
Индекс соҳаси (кўп даражали маълумотнома соҳаси) — индексли-кетма-кет файлнинг иккинчи катта соҳаси. У операцион тизимнинг маълумотларни бошқариш дастурлари билан автоматик тарзда яратилади. Индекс соҳасида маълумотларнинг хизмат тўпламлари – индекслари жойлаштирилади. Одатда, улар иккита: йўлчалар индекси ва цилиндрлар индексидан иборат бўлади.

Йўлчалар индекси – бу индекснинг қуйи даражаси. Индекс йўлкалари ёзувларининг формати 8.3-расмда келтирилган. Ёзувлар бу ерда ҳам иккита майдондан иборатдир. Маълумотлар майдонида индекс йўлкалари ёзуви йўлка манзили (номери) га эга бўлиб, бу ёзув у билан боғлиқдир. Калит майдонида бу йўлкадаги охириги ёзув калитининг киймати кўрсатилади. Бу калит йўлкадаги энг катта калит бўлади, ёзувлар бу калит доирасида калит кийматининг ошиб бориши тартибида тартибга солинган. Йўлкалар индексидagi ёзувлар миқдори файл ёзувлари эгаллаган цилиндр йўлкалари сонига тенг. Йўлкалар

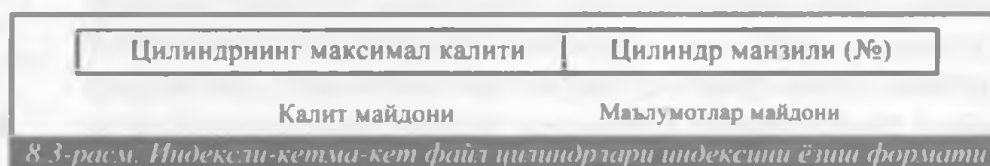
Асосий соҳа ёзувни у дастлаб яратилган вақтда ёзиб олиш учун хизмат қилади.

Индекс соҳаси (кўп даражали маълумотнома соҳаси) — индексли-кетма-кет файлнинг иккинчи катта соҳаси. У операцион тизимнинг маълумотларни бошқариш дастурлари билан автоматик тарзда яратилади.

индекси цилиндрнинг нолинчи йўлкасида жойлашади.



Цилиндрлар индекси ёзувлар бир нечта цилиндрда қандай жойлашишини кўрсатади. Цилиндрлар индексининг ҳар бир ёзуви (8.4-расм) калит майдонида цилиндрнинг охирги ёзуви (бу цилиндрнинг энг катта калити) калитининг қийматидан иборат бўлади. Маълумотлар майдонида бу цилиндрнинг манзили жойлашади. Цилиндрлар индексидаги ёзувлар миқдори сақланаётган файллар банд қилган дискли пакет цилиндрлари сонига тенг бўлади. Цилиндрлар индекси алоҳида цилиндрда жойлаштирилади.

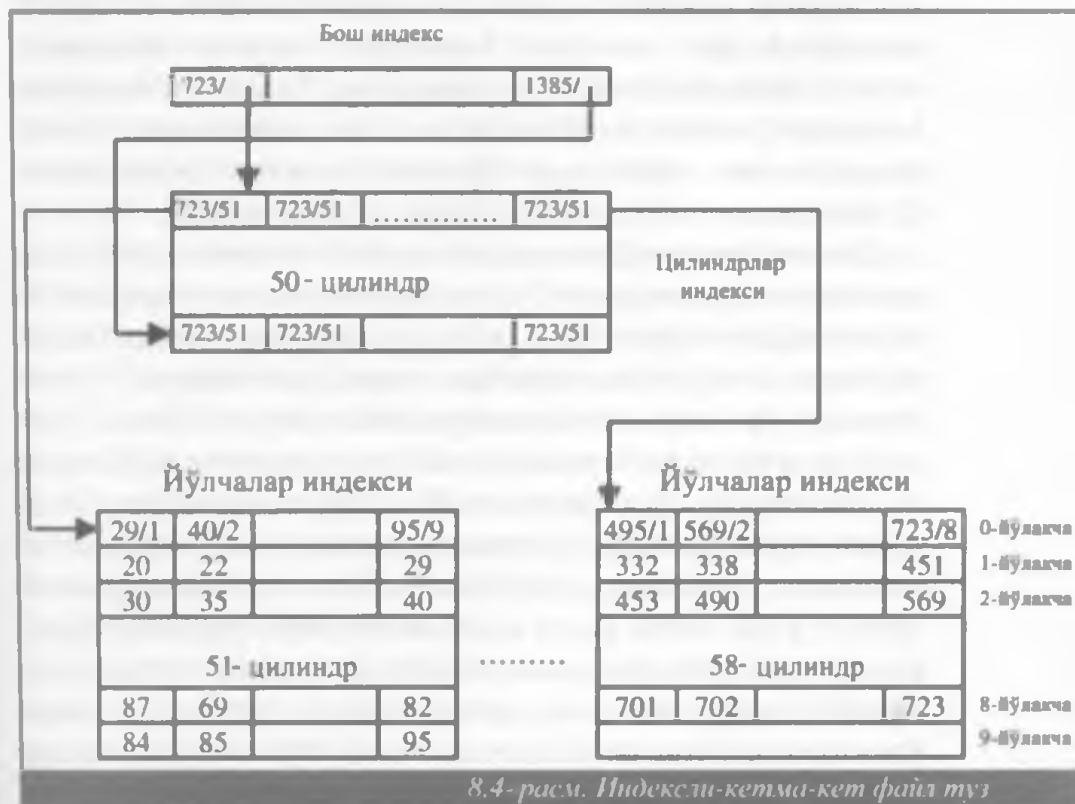


Олти дискли пакетда жойлаштирилган индексли-кетма-кет файл тузилишининг бир қисми 8.5-расмда кўрсатилган. Файл 51-дан 66-гача бўлган цилиндрларни эгаллайди. Файлнинг максимал калити — 1385. Цилиндр индекси 50 цилиндрнинг учта йўлкасида жойлаштирилган. Расмда иккита цилиндрга жойлаштирилган файлнинг бир қисми келтирилган ва цилиндрлар индекси билан ўрнатиладиган алоқа кўрсатилган. Калитларнинг қиймати цилиндрлар ва йўлчалар манзилидан қия чизик билан ажратилган.

721 калитли ёзувга мурожаат қилиш учун дастлаб цилиндрлар индекси йўлаги кўриб чиқилади ва берилган калит қийматидан катта ёки унга тенг калитли ёзув топилади. Бу ёзувнинг маълумотлар майдони 721 калитли ёзув жойлашиши (агар у бу файлда умуман мавжуд бўлса) керак бўлган цилиндр номеридан иборат бўлади. 8.5-расмдан кўриниб турибдики, цилиндр индексининг тегишли ёзуви 58 - цилиндрни кўрсатиб турибди. МДТ дан фойдаланиш механизми бу цилиндрдан ахборотни ўқиш учун ўрнатилади ва йўлаклар индекси сақланадиган ноль йўлча кетма-кет кўриб чиқилади. Йўлаклар индексидан

калити берилган калитдан катта ёки тенг ёзув топилади. Бу ёзувнинг майдонида берилган калитли ёзув жойлашиши керак бўлган йўлаклар манзили бўлади. Мисолдан кўриниб турганидек, 721 калитли ёзувни 58-цилиндрнинг саккизинчи йўлагидан излаш зарур экан. Ёзув – эркин фойдаланиш механизмини тиклаш каллаклари шу йўлкага ўтказилади ва йўлкани кетма-кет қараб чиқиш йўли билан керакли ёзув кидирилади.

Цилиндрлар индексининг ҳажми ортиши билан файл ёзувларидан фойдаланиш вақти ҳам ортади. Шунинг учун кўп цилиндрларни эгаллайдиган жуда катта файллар учун яна битта, энг юқори индекс даражаси – бош индекс яратилади. Бош индекс ёзувлари калитининг майдонида цилиндрлар индексининг тегишли йўлкасига калитнинг энг юқори қиймати мавжуд. Бош индекснинг ёзувлари цилиндрлар индекси йўлкаларидан эркин фойдаланишни таъминлайди. Бош индекс ўрнатадиган алокалар 8.5-расмда кўрсатилган. Бош индекс чакирилгандан сўнг файл билан ишлаш вақти мобайнида оператив хотирада бўлади. Файлни индексли-кетма-кет ташкил этиш унга ҳам кетма-кет, ҳам бевосита тўғридан-тўғри режимда ишлов беришга йўл қўяди.



Индексли-кетма-кет файлга бирин-кетин ишлов бериш

тартиби мантиқан кетма-кет файлга кетма-кет ишлов бериш тартибига ўхшаш. Ёзувларга калитининг қиймати билан белгиланадиган тартибда ишлов берилади. Файллар калитининг қиймати ортиб бориши бўйича тартибга солинганлиги сабабли, ёзувларга кетма-кет ишлов беришда улар файлга қандай тартибда ёзилган бўлса, деярли шу тартибда ўкилади.

Фойдаланувчиларнинг тасаввурида индексли-кетма-кет файлга ишлов бериш кетма-кет файлга кетма-кет ишлов беришдан ҳеч қандай фарк қилмайдигандек кўринса ҳам, шунинг ёдда тутиш керакки, бу турдаги файлларнинг ёзувларидан фойдаланиш бир-биридан анча фарк қилади. Индексли-кетма-кет файлга кетма-кет ишлов бериш режими ўз хусусиятларига эга. Масалан, бутун файлнинг ўзига эмас, фақат унинг бир қисмига, кўрсатилган ёзувдан бошлаб ишлов бериш мумкин. Бунда олдинги барча ёзувларни кўриб чиқиш керак бўлмайди, чунки кетма-кет ишлов беришни бошлаш керак бўлган ёзувга бевосита бемалол ўтиш таъминланади.

Эркин ишлов беришда амалий дастурлар исталган кетма-кетликдаги калитларни белгилайди. Мантикий ёзувлар белгиланган кетма-кетликда ишлов беришга узатилади.

Тузатиш режимида файл ёзувларини ўчириш ва қўшиш муаммоси ҳал этилади. Ёзувларни қўшиш муаммоси, одатда, файл жойлашган қурилманинг ўзида тўлиш соҳаси (соҳалари) яратиш йўли билан ҳал қилинади. Тўлиш соҳаларининг икки тури бўлиши мумкин: цилиндрнинг тўлиш соҳаси ва мустақил бўлган тўлиш соҳаси.

Цилиндрнинг тўлиш соҳаси асосий соҳанинг йўлкалари жойлашган цилиндрнинг ўзида бир нечта махсус ажратилган йўлкалардан иборат бўлади. Агар янги ёзув унинг калити қийматига мувофиқ равишда аввалдан мавжуд бўлган ёзувлар ўртасига жойлаштирилиши керак бўлса, унда қуйидаги ҳолат юз беради. Цилиндрлар индекси ва йўлкалар индекси ёрдамида янги ёзув жойлаштирилиши керак бўлган йўлка унинг калити бўйича қидирилади. Бу ёзув асосий соҳанинг йўлкасида керакли жойга жойлаштирилади, бунинг учун барча катта калитли ёзувлар сурилади. Бунда калити энг катта бўлган ёзув асосий соҳанинг йўлкасидан сиқиб чиқарилади ва цилиндрнинг тўлиш соҳасига ўтказилади. Энди асосий соҳанинг бу йўлкаси калитининг қиймати бошқачалиги билан характерланади ва йўлкалар индексига тегишли ўзгартиришлар киритиш зарур бўлади.

учун ажратилади. Мустакил тўлиш соҳасидаги ёзувлар цилиндрларнинг тўлиш соҳасидаги ёзувлар каби бир-бири билан боғланади.



Мустакил тўлиш соҳасидан фойдаланиш ёзувларга эркин кириш вақтининг анча отришига олиб келиши мумкин, чунки эркин фойдаланиш механизмини асосий ва мустакил тўлиш соҳалари цилиндрлари ўртасида суришга кўп вақт сарфланади. Шунинг учун узок вақт фойдаланиладиган файллар вақти-вақти билан қайта ташкил этиб турилади. Одатда, файлни ёзувлар мустакил тўлиш соҳасига ўта бошлаши билан дархол қайта ташкил этишга киришилади. Бунда файлнинг ёзувлари кетма-кет нусхалар олиб, вақтинча файлга жойлаштирилади, сўнгра асосий файл янгидан тузилади. Қайта тузиш натижасида тўлиш соҳасининг барча ёзувлари асосий файлга киритилади.

Ўчириш вақтида ёзувлар файлдан чиқарилмайди, факат ўчирилгансифатида белгиланади. Ўчириш белгисисифатида, масалан, ёзувнинг биринчи байтида жойлаштирилган '1111111'В битлар каторидан фойдаланиш мумкин. Агар вақт ўтиши билан файлга айнан ўчирилган ёзувнинг калити билан янги ёзув киритилса, ўчирилган ёзув эгаллаган хотира уясидан такроран фойдаланилади.

Файл, агар уни тузиш ва номлаш вақтида барча йўлкаларда бўш блоклар ва барча цилиндрларда бўш йўлкалар колдирилса, узок вақт қайта ташкил этилмай сақланиши мумкин. Лекин бу ҳолда ҳар доим хотиранинг асоссиз равишда кўп сарфланиши хавфи мавжуд бўлади.

Индексли-кетма-кет эркин фойдаланиш воситаларини

операцион тизим таъминлаб беради, бу билан дастурлаштирувчи индексларни юритиш ва тўлиш соҳаларида алоқалар ўрнатиш заруриятидан озод қилинади.

8.5. Тўғри файл

Тўғри файлларда (баъзан улар тўғридан-тўғри эркин фойдаланиш файллари деб ҳам аталади) ёзув калити ва унинг ташувчидаги жойлашган ўрни ўртасида бевосита алоқа мавжуд бўлади. Файлга мантикий ёзув киритишда ёзув калити ушбу ёзув жойлаштириладиган хотира манзилига ўзгартирилади ёки акс эттирилади. Ёзув калитини унинг манзилига ўзгартириш усуллари илгари кўриб чиқилган.

ТХҚ га жойлаштириладиган ёзувлар блокланади ва фақат битта ёзувнинг ўзидан эмас, балки мантикий ёзувлар блокдан фойдаланиш таъминланади. Блокда блок манзили ҳисобланадиган манзилни ўзига олган ёзувлар жойлаштирилади. Мантикий ёзувга мурожаат қилинганида рандомлаштириш процедураси ёзув калити бўйича изланаётган ёзув сақланиши зарур бўлган блок манзилни топади. Блок ёзувлари ОХ нинг буфер соҳасига кўчирилади, у ерда блокдан керакли мантикий ёзув ажратиб олинади. Энг кичик манзилли бирлик сектордан иборат бўлган дискли хотира қурилмалари учун блокнинг ўлчами сектор ўлчамига тенг қилиб танланади.

Блок ўлчами чекланганлиги сабабли кўп мантикий ёзувларга айнан битта блокнинг манзилига мос бўлган манзилни бериш унинг тўлиб қолишига олиб келади. Шунинг учун қарама-қаршилиқларни бартараф этиш муаммосини ҳал қилиш тўғри файл учун асосий блокнинг сигмай қолган ёзувларини жойлаштиришдан иборат бўлади. Бунинг учун одатда хотирани саҳифалаб ташкил этишда қўлланиладиган воситалардан фойдаланилади. Бу ёзувларни жойлаштириш учун хотиранинг махсус блоклари (тўлиш блоклари) ажратилади, улар кўрсаткич воситасида асосий соҳанинг тегишли блоки билан боғланади. Тўлиш блокида ёзувлар кетма-кет биридан кейин иккинчиси жойлаштирилади. Қарама-қаршилиқ ҳолатидаги ҳар бир навбатдаги ёзув хотиранинг биринчи бўшаган участкасида жойлаштирилади. Зарур мантикий ёзувга мурожаат этилганда, унинг калити бўйича ушбу ёзув жойлашиши зарур бўлган асосий блок манзили ҳисоблаб топилади.

Тўғри файлларда (баъзан улар тўғридан-тўғри эркин фойдаланиш файллари деб ҳам аталади) ёзув калити ва унинг ташувчидаги жойлашган ўрни ўртасида бевосита алоқа мавжуд бўлади.

Блок буферга кўчирилади ва у ерда зарур ёзув топилган ёки топилмаганлиги аникланади. Агар ёзув асосий блокда бўлмаса, буферга тўлиш блоки ичидаги ёзувлар кўчирилади. Агар зарур ёзув топилса излаш муваффақиятли тугалланади. Агар хотиранинг бўш участкаси топилса, ёки излашда яна дастлаб кўриб чиқилган блокка қайтилса, излаш муваффақиятсиз деб ҳисобланади.

Тўлиш блокларини хотиранинг асосий соҳасидаги каби манзил бирликларда, масалан айнан битта цилиндр чегарасида жойлаштирган маъқул. Бу ёзув-қайта тиклаш каллаклари сурилишининг олдини олиш имконини беради. Лекин хотиранинг битта манзил бирлиги чегарасида асосий блок ва тўлиш блокларининг юзага келадиган навбатма-навбат жойлашиши манзилни белгилаш чизиқий схемасининг бузилишига олиб келади, бу эса бундай тўлиш ёзувларини жойлаштириш усулининг муҳим камчилиги ҳисобланади.

Қарама-қаршиликларни ҳал қилишнинг бошқа усулида айнан ўша битта манзилни олган ёзув асосий соҳанинг исталган бўш блокида жойлаштирилади ва кўрсаткич билан занжир қилиб боғланади. Лекин бундай усул кўрсаткичлар ҳисобига ёзув узунлигининг ортишига олиб келади. Агар файл унча катта бўлмаган ёзувлар тўпламидан ташкил топган бўлса, бу ҳол муҳим бўлиши мумкин. Бу ҳолда тўлиш соҳаси ёзувларига мурожаатлар, аксарият ҳолларда, эркин фойдаланиш механизмининг сурилишларига олиб келади.

Агар файлдаги ёзувлар сони кам, ёзувларнинг ўлчами эса етарли даражада катта бўлса, тўғри файлни ташкил этиш учун тўғри манзил белгилаш схемасидан фойдаланиш мумкин. Бунда ёзувларнинг калитлари ва уларнинг манзиллари ўртасидаги мослик кесишадиган далиллар жадвали деб аталадиган жадвал билан ўрнатилади. Манзиллар ва калитлардан иборат бу жадвалда ҳар бир калитга ташқи хотиранинг ноёб манзили белгиланган. Мантикий ёзувдан эркин фойдаланиш учун калитнинг берилган қиймати бўйича жадвалдан ташқи манзилни топиш ва киритиш-чиқариш буйруғи билан бу манзилдан керакли ёзувни ажратиб олиш керак. Жадвал кетма-кет тартибга солинмаган рўйхат каби ташкил этилиши мумкин. Бу ҳолда унга янги ёзувларни киритиш осон, лекин излашни фақат кетма-кет кўриб чиқиш (танлаш) йўли билан олиб бориш мумкин. Жадвал калитининг қиймати бўйича тартибга

солиниши мумкин, бунда излашни тезлаштириш учун иккиланган излашни қўллаш қулайдир. Лекин тартибга солинган жадвалга ёзувларни киритиш ва ўчириш уни қайта тузиш билан боғлиқ бўлади.

Тўғри файлнинг манзиллари мутлак (муайян жисмоний қурилмалар манзили) ёки нисбий манзил бўлиши мумкин. Манзил нисбий бўлганда, у файл эгаллаб турган хотира участкаси бошидан бошлаб ҳисобланган блок ёки йўлка номеридан иборат бўлади. Бу ҳолда нисбий манзилни мутлак манзилга айлантириш киритиш-чиқариш дастурлари билан амалга оширилади. Нисбий манзилдан фойдаланишда амалий дастурлар МДТ тури, пакетдаги файлнинг жойи, цилиндрдаги йўлкалар миқдоридан мустақил бўлади, яъни уларга боғлиқ бўлмайди.

Тўғри файлда ёзувлардан ҳам тўғридан-тўғри ҳам кетма-кет эркин фойдаланишга йўл қўйиладиган файлни ташкил этиш талабларини бартараф этиш ҳисобига эркин фойдаланиш самарадорлигига эришилади. Шунинг учун тўғри файл кетма-кет ишлов бериш учун мўлжалланмаганлиги кўриниб турибди, лекин умуман олганда, тўғри файл ёзувларига кетма-кет ишлов бериш ҳам мумкин.

Кетма-кет ишлов беришда амалий дастур бирор-бир ёзувнинг манзилини белгилаши, сўнгра файлга ҳар бир мурожаатда бу манзилни бир бирликка ошириши мумкин. Бунда ёзувлар дискда жисмонан қандай жойлашган бўлса, шу тартибда кетма-кет ўқилади, ёзувларнинг мантикий кетма-кетлиги таъминланмайди. Бу режим файл ёки файл бир бўлагининг ҳеч бир истисносиз барча ёзувларига ишлов бериш вазифаси юзага келганда зарур бўлади.

Тўғри файл учун табиий бўлган ихтиёрий ишлов беришда ишлов бериладиган ёзув калити манзилга ўзгартирилади ва ишлов бериш характериға кўра шу манзил бўйича ёзув яратилади, ўчирилади, ўзгартирилади, ажратиб олинади. Ўзгартириладиган ёзув, агар унинг калити ўзгартирилмаса, олдинги манзили бўйича хотирадаги жойига қайтарилиши мумкин.

Файлни тузатиш режимида асосий соҳаға ёки тўлиш соҳасига уларнинг калитлари ва белгиланган манзилларига мувофик равишда янги ёзувлар қўшилади. Ўчирилган ёзувлар, одатда, ўчириш симболи билан белгиланади. Ўчирилган ёзув эгаллаб турган хотира маконидан шу манзилни олган янги ёзув учун фойдаланилиши мумкин.

Ўчирилган ёзувларнинг жисмонан файлда мавжуд бўлиб туриши излашда ортиқча таҳлилларни талаб этади, шунинг учун динамик тўғри файлларни вақти-вақти билан қайтадан тузиб туриш зарур. Файлни қайта тузиш файлни кетма-кет ўқиш ва кейин фақат долзарб ёзувлардан иборат бўлган тўғри файлни яратиш йўли билан амалга оширилади.

8.6. Кутубхона файли

Кутубхона файли кетма-кет ташкил этилган бўлимлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири ўз номига эга ва битта ёки бир нечта мантикий ёзувлардан иборат бўлади.

Кутубхона файли кетма-кет ташкил этилган бўлимлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири ўз номига эга ва битта ёки бир нечта мантикий ёзувлардан иборат бўлади. Файл бошланишида махсус хизмат бўлими жойлашган бўлиб, у маълумотнома ёки файл мундарижаси деб аталади. Мундарижа алоҳида бўлимларга тегишли элементлардан иборат бўлиб, ҳар бир элемент бўлим номи ва унинг манзили (бўлимнинг биринчи ёзуви манзили) га эга.

Кутубхона файлининг ҳар бир бўлиmidан бевосита мундарижа орқали фойдаланилади. Бўлимларнинг ёзувлари уларнинг элтувчида жисмоний жойлашиш тартибига кўра кетма-кет кўриб чиқилади. Кутубхона файлидан фойдаланишнинг ўзига хос мисоли кутубхона дастури ҳисобланади. Бу ҳолда ҳар бир бўлим алоҳида бир дастур ёки кичик дастурдан иборат бўлади, уларни бўлим номи билан чақириш мумкин. Кутубхоналарга хизмат кўрсатиш, яъни уларга янги дастурларни жойлаштириш, илгари ёзилганларини ўчириш, дастурларнинг номини ўзгартириш, улардан нусха кўчириш ва ҳоказо ишлар умумий ном билан «Кутубхоначи» деб аталадиган махсус тизимий дастурлар мажмуи воситасида амалга оширилади.

Кутубхона файлига ихтиёрий ишлов бериш талаб этилаётган бўлимга бевосита мурожаат этиш ва файлнинг айрим бўлимларига ихтиёрий кетма-кетликда ишлов беришдан иборатдир.

Кетма-кет ишлов беришда битта бўлимга тегишли бўлган ёзувлар кетма-кет ўқилади ва ишлов берилади. Бир катор топшириқларда бундай ишлов бериш соддалиги ва амалий дастурларни ёзиш қулайлиги билан самарали ҳисобланади.

Кутубхона файлини тузатиш бўлимларни қўшиш ва ўчиришдан иборатдир. Янги бўлимлар файл охирида хотиранинг бўш қисмида жойлаштирилади ва улар тўғрисидаги маълумот мундарижага киритилади. Бўлимни



- 9.1. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг асосий тушунчалари
- 9.2. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг боскичлари
- 9.3. Маълумотларга ишлов бериш ишончлилигини ошириш усуллари

Ўчиришда мундарижанинг тегишли элементи ҳам ўчирилади, бу билан бўлимнинг ўзувларидан фойдаланиш мумкин бўлмайди. Лекин хотиранинг ўчирилган бўлими эгаллаб турган қисмидан файллар зичлаштирилмагунча фойдаланиб бўлмайди, бу жараён давомида файлнинг барча бўлимлари сурилади (қайта ёзилади), мундарижа эса тузатилади. Бунда бўлимлар ўртасидаги фойдаланилмаётган қисмлар чиқариб ташланади ва хотира соҳасининг охирида файл учун ажратилган бўш участка кўпаяди. Бу қисмга янгидан ташкил этиладиган бўлимлар жойлаштирилади.

9. АХБОРОТГА ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

9.1. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг асосий тушунчалари

Ахборотга ишлов бериш технологик жараёни белгиланган кетма-кетликда бажариладиган операциялар мажмуидан иборатдир. Операция дейилганда бир иш жойида бажариладиган муайян ҳаракатлар мажмуи тушунилади. Технологик жараён операцияларни элементар операцияларга бўлиб, ҳар бир операцияни деталлаштиради. Ҳар бир элементар операцияни бажариш фойдаланиладиган техник воситалар, зарур ресурслар, операцияларни бажариш шартлари ва вақти, қийматтавсифларини белгилаб берадиган йўриқномалар, дастурлар ёки бошқа кўрсатмалар билан тартибга солинади. Ахборотга ишлов бериш жараёнининг операцияларга бўлиш ахборотга ишлов беришга меҳнат ва маблағ сарфини ҳисоблаб чиқиш имконини беради. Ишлаб чиқилган технологик жараён маълумотлар бирлигига кам сарф-ҳаражат қилиб якуний мақсадни, энг юқори аниқлик ва ишончлиликини таъминлаши зарур.

Операция дейилганда бир иш жойида бажариладиган муайян ҳаракатлар мажмуи тушунилади.

Ахборотга автоматлаштирилган ишлов беришнинг ўзига хос хусусияти ишлов бериш операциялари ва ҳар бир операцияни бажариш вариантларининг турлитуманлиги билан белгиланади. Технологик жараёнга фақат муайян ахборотга ишлов берувчи ҳар қандай тизимда амалга оширса бўладиган типовой операцияларгина киритилиши керак. Ахборотга ишлов беришнинг қуйидаги типовой операцияларини ажратиб кўрсатиш мумкин дастлабки ахборотни тўплаш, бирламчи ишлов бериш ва рўйхатга олиш (бирламчи ташувчиларда қайд қилиш); маълумотлар ва абонентларнинг сўровларини алоқа каналлари бўйича узатиш; маълумотлар ва сўровларни қабул қилиш ва ҳисобга олиш; қабул қилинган ахборотнинг ишончлилигини назорат қилиш ва хатоларини бартараф этиш; маълумотларни ташувчи машиналарга кўчириш ва кўчиришнинг тўғрилигини назорат қилиш; маълумотларни ЭҲМ га киритиш ва киритиш тўғрилигини назорат қилиш;

маълумотларга машина ичида ишлов бериш ва чиқиш ахборотини тузиш; чиқиш хужжатларини тайёрлаш ва уларни фойдаланувчига узатиш.

Типовой операциялардан типовой технологик жараёнлар тузилади. Типовой технологик жараёнларнинг турли вариантлари тизим ҳал қиладиган вазифалар доирасини, дастлабки ахборотнинг характери ва даврийлигини, қўлланиладиган ҳисоблаш техникаси воситаларининг тури ва таркибини, фойдаланиладиган ахборот ташувчиларни, дастурий таъминот таркибини ва бошқа бир қатор омилларни ҳисобга олади.

Технологик операциялар иш (ижро) ва назорат операцияларига бўлинади. *Ишчи операциялари* технологик жараённинг асосини ташкил этади.

Ўз навбатида уларни ҳам тайёрлов ва асосий операцияларга бўлиш мумкин. Тайёрлов операциялари маълумотларни ўзгартиришга тайёрлайди ёки операцияларни бажаришга қўмаклашади (масалан, кириш шакллари тузиш, перфорациялаш, дастлабки хужжатларни комплектлаш). Асосий операциялар асосан машина ичида ишлов бериш жараёнида бажарилади ва маълумотларни арифметик ҳамда мантикий ўзгартиришлар билан боғлиқ бўлади.

Нazorat операциялари маълумотлар ва натижаларнинг ишончлилигини таъминлашга қаратилгандир. Улар дастлабки, жорий ва кейинги назорат операцияларига бўлинади. Дастлабки назорат кириш маълумотларининг ишончлилигини кузатади, жорий назорат операцияларни бажариш сифатини (масалан, босиб чиқаришнинг аниқлигини), кейинги назорат эса бажарилган операциялар натижаларининг ишончлилигини ва аниқлигини таъминлайди.

Технологик жараён белгиланган мезонлар бўйича оптималлаштирилиши мумкин. Бунда барча жараёни бажаришга моддий харажатлар минималлаштирилиши ёки бутун ишлов бериш жараёнини бажариш вақти қисқартирилиши мумкин. Оптималлаштириш мезони сифатида ахборотнинг энг юкори даражада аниқлиги ва ишончлилиги қабул қилиниши мумкин.

Оптималлаштириш масалаларини ҳал қилиш учун

операцияларнинг мажмуи сифатида технологик жараённинг математик модели курилади ва умуман технологик жараён ҳамда айрим операцияларнинг миқдорий баҳолаш имконини берувчи асосий тавсифлари аниқланади. Шундагина оптималлаштиришнинг вазифаси белгиланган чекланишларда мақсадли функцияларни минималлаштириш (ёки максималлаштириш) дан иборат бўлади.

9.2. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг босқичлари

Бажариш навбатига кўра барча технологик жараёнларни урта гуруҳга бўлиш мумкин: ахборотга машина олди, машина ичида ва машинадан кейин ишлов бериш. Ҳар бир гуруҳ ахборотга ишлов бериш жараёнининг тегишли босқичини бажаришни таъминлайди ва ахборотни тақдим этишнинг кириш ва чиқиш шакллари билан характерланади.

Ахборотга машина олди ишлов бериш ахборотни тўплаш, рўйхатга олиш, дастлабки ишлов бериш, маълумотларни машина ташувчиларга кўчириш, маълумотларни алоқа канали бўйича узатиш, шунингдек назорат операцияларини бажаришни кўзда тутди. Машина олди ишлов бериш операциялари ахборотни тўплаш ва дастлабки ишлов бериш, алоқа ва киритиш кичик тизимлари доирасида бажарилади.

Ахборот манбаларидан тушадиган ахборот хабарларидан объектларни тавсифловчи ахборот параметрлари (ҳужжатларнинг белгилари, буюмларнинг реквизитлари ва ҳоказо) ажратиб олинади ва ушбу ААТ да қабул қилинган кириш шакллари тузилади. Ҳужжатли ААТ да дастлабки ишлов бериш босқичида ҳужжатларга маъно жиҳатидан ишлов бериш операциялари амалга оширилади, у рефератлар, аннотациялар, библиографик тавсифлар тузиш, индеклашдан иборат бўлади. Олинган шакллар дастлабки ташувчилар (бланклар, карталар) да қайд этилади. Дастлабки ишлов бериш операциялари одатда қўлда бажарилади. Фойдаланувчилардан тушадиган сўровларга ҳам дастлабки ишлов берилади.

Тўлдирилган киритиш шакллари маълумотларни

Ахборотга машини
олди ишлов
бериш ахбороти
тўплаш, рўйхат
олиш, дастлабк
ишлов бериш
маълумотлари
машин
ташувчилар
кўчириш
маълумотлари
алоқа канал
бўйича узатиш
шунингдек назор
операцияларин
бажаришни кўзд
тутди

улардан машина ташувчиларга ўтказиш учун узатилади. Машина ташувчиларига маълумотларни кодлаштириш маълумотларни тайёрлашнинг тегишли курилмаларида амалга оширилади.

Маълумотларни тайёрлашнинг перфокарта технологияларига таянадиган тизимлар ахборотнинг техник ташувчиси сифатида перфокарталардан фойдаланади. Перфокарталарга ва перфоленталарга перфорациялаш, шунингдек перфорациялаш сифатини назорат қилиш жуда сермехнат операциялар ҳисобланади.

Маълумотларни тайёрлашда маълумотлар курилма клавиатураси билан киритилади. Киритилаётган маълумотларнинг экранда акс этиб туриши маълумотларни ёзишнинг кўз билан назорат қилиб туриш имконини беради. Маълумотларни тайёрлаш курилмаларидан фойдаланишда маълумотларни тайёрлаш вақти назорат қилиш ва хатоларни тузатиш харажатлари камайиши ҳисобига анча қисқаради.

Машина ташувчиларида кодланган маълумотлар компьютерга киритилади. Маълумотларни компьютер хотирасига юклаш операцион тизимнинг махсус киритиш-чиқариш дастурлари бошқаруви остида амалга оширилади.

Маълумотларни тайёрлашнинг кўп терминалли тизимларидан фойдаланилганида ахборот компьютерга дисплейнинг ўзидан киритилади. Бунда маълумотларни тайёрлаш технологик жараёнининг операциялари сони камаёди.

ААТ телеишлов бериш режимида ишлаганда маълумотларни тайёрлаш технологик жараёнига маълумотларни алоқа каналлари бўйича узатиш ва маълумотларни узатишнинг тўғрилигини назорат қилиш операциялари қўшилади.

Машинада ишлов бериш фойдаланувчиларнинг сўровларини амалга ошириш учун бажариладиган (излаш, саралашнинг фойдаланиладиган усуллари билан) ишлов бериш жараёнлари характери билан ва ахборот массивларини юритиш жараёнларини ташкил этилиши билан белгиланади. Бунда ахборот массивлари маълумотларининг тузилмаси типи ва тизимий дастурий таъминот таркиби ҳал қилувчи роль ўйнайди. Тизимий

Машинада ишлов бериш фойдаланувчиларнинг сўровларини амалга ошириш учун бажариладиган (излаш, саралашнинг фойдаланиладиган усуллари билан) ишлов бериш жараёнлари характери билан ва ахборот массивларини юритиш жараёнларини ташкил этилиши билан белгиланади.

дастурий таъминот ҳисоблаш жараёнларини бошқаради, компьютер ресурсларидан самарали фойдаланишни таъминлайди, амалий дастурларни тайёрлаш ва созлаш процедураларини амалга оширади.

Машинада ишлов бериш технологик жараёнларини амалга оширишда фойдаланувчиларнинг амалий дастурлари ва амалий дастурлар пакетларидан фойдаланилади. Ҳисоблаш ва ахборот тизимлари математик таъминотини типларга бўлиш ва стандартлаштириш машина ичида ишлов беришнинг типик операцияларини ажратиш имконини беради.

Ишлов беришнинг пакетли режимида типик операцияларга иш массивларини шакллантириш (массивларни хотирада жойлаштириш, ахборот фондининг бошқа массивлари билан алоқалар ўрнатиш), массивларни тартибга солиш (саралашнинг у ёки бу стандарт усули билан), ўрнатилган излаш алгоритмига мувофиқ равишда излаш операциялари, чиқиш массивларини шакллантириш, ишлов бериш натижаларини чиқариб бериш кабиларни киритиш мумкин.

Ташкил этишнинг модуль тамойили туфайли операциялар тизимлар, замонавий ЭҲМ лар уларнинг бошқаруви остида ишлайди, ишлов беришнинг муайян вазифаларини қилиш учун генерацияланиши мумкин. Амалий дастурлар пакетлари ва маълумотлар базасини бошқариш тизимлари таркибига қирадиган генерациялаш воситалари уларни ишлов берилаётган ахборотнинг муайян тавсифлари ва ишлов бериш процедураларига мувофиқ равишда генерациялаш имконини беради.

Машина ичида ишлов бериш натижасида чиқиш маълумотлари шакллантирилади, улар ишлов бериш вазифасининг типига кўра алоҳида ёзув, ёзувлар гуруҳи, турли якуний шакллар (жадваллар), файл маълумотлари шаклида бўлиши мумкин.

Машинадан кейинги ишлов бериш чиқиш маълумотларини тақдим этишнинг талаб этиладиган шакллари, чиқиш шакллари тасвирлаш ёки уларни ахборот ташувчиларда қайд қилиш, чиқиш шакллари фойдаланувчилар ёки иловаларга узатишни таъминлайди. Чиқиш ахборотини тақдим этишнинг аниқ шакли

Машинадан кейинги ишлов бериш чиқиш маълумотларини тақдим этишнинг талаб этиладиган шакллари, чиқиш шакллари тасвирлаш ёки уларни ахборот ташувчиларда қайд қилиш, чиқиш шакллари фойдаланувчилар ёки иловаларга узатишни таъминлайди.

унинг мақсади ва ахборотни тасвирлашнинг техник воситалари таркибига боғлиқ бўлади. Масалан, агар чиқиш маълумотлари кейинчалик амалий дастурлар билан ишлов бериш учун мўлжалланган бўлса, улар операцион тизимнинг муайян соҳасига узатилиши ёки машина ўқийдиган ташувчиларга ёзиб кўйилиши мумкин. Бир вақтнинг ўзида бу маълумотлар босишга ёки дисплей экранига чиқарилиши ҳам мумкин. Фойдаланувчига бериладиган маълумотлар босишга узатилади ёки дисплей экранига чиқарилади (мулоқот режимида). Фойдаланувчи учун мўлжалланган чиқиш маълумотларини акс эттириш учун шунингдек табло, индикаторлар, графокурғичлардан фойдаланилади.

Чиқиш маълумотлари чиқаришдан олдин таҳрири қилинади, таҳрир қилиш маълумотларни шакллантириш ва уларни қабул қилинган шаблонга мувофиқ ёки фойдаланувчи кўриши учун қулай шаклга келтиришдан иборат бўлади. Махсус дастурий модуллар ёрдамида чиқиш шаклининг сарлавҳаси («шапкаси») тузилади, шунингдек зарур хабарлар ва изоҳлар чиқарилади.

Ҳозирги вақтда ишлаётган ААТ ларида чиқиш маълумотларининг асосий ҳажми дисплей экранига ёки қоғозга босма ҳолда чиқарилади. Қоғозни тежаш мақсадларида маълумотларни чиқариш технологик жараёни чиқиш шакллариининг оқилонга тузилмасини таъминлаши, шунингдек чиқиш шакллариини қоғозда шундай жойлаштиришни кўзда тутиши керакки, у қоғоз юзасида фойдаланилмайдиган жой деярли қолмасин. Чиқиш файлларини ташкиллаштиришда чиқиш маълумотларини фойдаланувчи учун қулай шаклда тақдим этиш ҳақида ҳам ўйлаш, бунда саҳифаларнинг имкон қадар тўла бўлишини таъминлаш зарур.

Пакет режимида машинадан кейинги ишлов бериш технологик жараёни умумий ҳужжатларни чиқариш ва фойдаланувчига узатиш билан тугалланади. Ҳужжатли АҚТ ларда чиқиш ахборотидан нусхалар олинади, масалан, микрофильмлаштирилади, кўпайтирилади, брошюра ҳолига келтирилади ва фойдаланувчиларга узатилади ёки тарқатилади.

9.3. Маълумотларга ишлов бериш ишончилигини ошириш усуллари

Ахборотга ишлов бериш ва сақлаш тизимларига кўйиладиган энг муҳим талаблар маълумотларнинг ишончилиги ва бутунлигини таъминлаш ҳисобланади. *Ишончилик* деб маълумотларнинг улар ўзи акс эттираётган ҳақиқатга мувофиқлигига айтилади. *Бутунлик* бу АИСТ таркибидан ишлаётган ускуналарда бирор-бир бузилишлар юзага келган вақтда маълумотларнинг сақланиб қолиши демакдир.

Маълумотларнинг ишончилиги ахборотга дастлабки ишлов бериш босқичида, маълумотларни алоқа каналлари бўйлаб узатиш ва уларни компьютерга киритиш жараёнида, ишлов бериш жараёнидаги хато арифметик ва мантикий ўзгартиришлар натижасида йўқотилиши мумкин. Ишончилиги бузилиши натижасида маълумотлар нотўғри бўлиб қолади, уларнинг мазмуни бузилади, сонли тавсифлари ўзгаради. Ишлов берилаётган маълумотлар ва натижаларнинг ишончилигини таъминлаш учун ишлов бериш технологик жараёнининг бузилишлар юзага келиши мумкин бўлган жойлари ва сабабларини аниқлаш, маълумотларни назорат қилиш ва юзага келган хатоларни тузатиш чора-тадбирларини кўриш зарур. Хатолар маълумотларни дастлабки ташувчиларда қайд этишда юзага келиши мумкин. Бу хатоларни аниқлаш учун олдиндан назорат қилиш операциялари бажарилади. Уларга, масалан, назорат суммаларини (ҳар бир қатор ёки устун бўйича, ҳар бир ҳужжат ёки унинг бир тўплами бўйича) ҳисоблаш киради. Назорат суммалари кейинчалик дастлабки шаклларни машина ташувчиларида кодлашнинг тўғрилигини текшириш вақтида ҳисобланади. Олинадиган суммалар тенг бўлиши зарур.

Маълумотларни тайёрлашда ёзилаётган ва дисплей экранида акс эттирилаётган маълумотлар кўз билан назорат қилиб борилади. МТ ларга ёзилган маълумотларни текшириш маълумотларни дастлабки ҳужжатдан клавиатурада қайтадан териш йўли билан амалга оширилади. Маълумотлар блоклаб назорат қилинади. Ёзувлар блоки буфер ОХга солиштириб ўкилади ва блок

Ишончилик д
маълумотларни
улар ўзи а
эттираётган ҳақиқат
мувофиқлиги
айтилад

Бутунлик
АИСТ таркибид
ишлаёт
ускуналарда бир
бир бузилиш
юзага келган вақт
маълумотларни
сақланиб қоли
демакд

символининг ҳар бир коди босилган тегишли клавиша коди билан солиштирилади. Кодлар тўғри келмаган ҳолларда клавиатура блокировкаланади ва индикаторга тегишли сигнал чиқарилади. Нотўғри ёзилган символ тузатилиши мумкин.

Маълумотларни алоқа канали бўйича узатишнинг тўғрилигини турли усуллар билан назорат қилиш мумкин. Улардан бирида қабул қилиш ва узатиш пунктларида узатилаётган ва қабул қилинаётган ахборотнинг муайян қисмлари бўйича назорат суммалари ҳисоблаб чиқилади. Маълумотларни узатишда хатолар йўқлигида бу суммалар тенг чиқади. Суммалар бир-бирига мос келмаган ҳолларда узатиш пунктига тегишли сигнал тушади ва ахборотнинг ушбу қисми қайтадан узатилади.

Маълумотларни узатиш тўғрилигини назорат қилиш учун хатоларни аниқлашнинг махсус кодларидан фойдаланилади. Улар алоқа канали бўйича берилган ёки компьютерга киритилган коднинг тўғрилигини автоматик тарзад аниқлаш имконини беради. Шу мақсадларда маълумотлар коди назорат разрядлари билан тўлдирилади, унинг қиймати кодларнинг айрим разрядларини муайян ўзгартиришлар йўли билан ҳисобланади.

Маълумотларни компьютерга киритиш вақтида юзага келиши мумкин бўлган хатоларни аниқлаш учун киритиш жараёнида киритилаётган маълумотлар компьютернинг операцион тизими воситалари билан назорат қилинади. Киритилаётган маълумотларни назорат қилишнинг турли шакллари мавжуд. Mainframe компьютерларида, масалан, ҳар бир ёзув майдони форматининг унинг таърифига мувофиқлиги, ёзув узунлигининг тўғрилиги, ёзув майдони қийматининг муайян диапазонга тегишлилиги, ҳар бир ёзув бўйича назорат суммаси, ёзувларнинг жойлашиш тартиби ва бошқалар текширилиши мумкин. Хатоси бор ёзувлар аниқланганида босишга тегишли хабар чиқарилади, унинг асосида хато ёзувлар, масалан, тузатиш файллари ёрдамида тўғриланади.

Ишлов бериш жараёнида юзага келган хатоликларни аниқлаш мақсадида процедуралар алгоритмларида оралик натижаларни текшириш учун чиқиш нуқталари кўзда тутилади. Бу натижалар бир нечта (одатда иккита) турлича

усул билан олинади, натижалар эса дарҳол қиёсланади.

Технологик жараёнга киритиладиган назорат қилишнинг муайян усуллари ва воситаларини танлаш ахборотнинг муҳимлиги, унинг структуравий ташкил этилиши, ҳажми, барқарорлиги ва бошқа тавсифларига боғлиқдир.

АИСТ да турли хатолар натижасида маълумотлар йўқотилиши (уларнинг бутунлиги бузилиши) мумкин. Маълумотлар йўқотилишининг олдини олиш учун уларни сақлашда машина ташувчиларни механик шикастланишлар ва жисмоний таъсирлардан (масалан, магнит майдонларидан) муҳофаза қилишнинг махсус чоратадбирлари таъминланади. Аппаратда бузилишлар юз бериши ва дастурий хатоликлар (магнит дискнинг «задири», электрон ускунанинг бузилиши, файлларнинг ўчиб кетиши, хотиранинг «бегона» соҳасига тушиб қолганида маълумотларнинг бузилиши) натижасида ҳам маълумотлар йўқотилиши мумкин. Маълумотларни тиклаш имкониятини таъминлаш учун ААТ ахборот массивлари одатда дублланади, яъни компьютер хотирасида ҳар бир файлнинг иккита (ёки ундан кўпроқ) нусхалари сақланади. Асосий файлларнинг МДларга жойлаштирилган дубликатлари анча арзон бўлган визуал хотира қурилмалари (ВХҚ)да, масалан, оптик дискларда сақланиши мумкин.

ААТ да маълумотларнинг файллари баъзан кўпроқ, баъзан эса камроқ бўлса ҳам тез-тез янгиланади, демак тегишлича ҳар сафар эскирган такрорланувчи файлларни янгилаш ёки ҳар сафар янгиланган файлларнинг янги нусхаларини яратиш зарур бўлади. Айнан битта файлнинг кўп сонли дубликатларини яратиш усули маълумотларнинг бутунлигини таъминлашнинг энг яхши усули эмас. Кўпроқ файлларнинг ташки ташувчилар гуруҳидаги циркуляциясидан фойдаланилади. Бунда тизимда бир вақтнинг ўзида бир нечта версиялар ёки кўпинча айтиладигандек айнан бир файлнинг авлодлари (анча олдинги ва унинг бир қатор янгиланган модификациялари) сақланади.

Ишлатилаётган асосий файлга 0 номери берилади ва бу файл «ўғил» деб аталади. Шу файлнинг бундан олдинги версиясига 1 номери берилади ва «ота» деб аталади. Ундан ҳам олдинги «бобо» файлнинг номери 2 бўлади.

Иш файлини янгилашда «тузатиш» файли ташкил этилади. 0-файл тузатилади ва 2-файл ўрнига ёзилади. Бунда 2-файл ўчирилиб кетади, бошқа барча файллар номерини ўзгартиради. Тузатишгача 0 номерига эга бўлган файл «ота» файл, 1 номерли файл эса «бобо» файлга айланади. Тузатилган файлга 0 номери берилади.

Агар ишлов бериш жараёнида «ўгил» версиясининг ўчирилиши юз берса, сақланаётган тузатишлар файли ёрдамида яна қайтадан «ота»нинг «ўгил»га ўтказиши бажарилади. Агар бу ўтказиш жараёнида ҳам бузилишлар бўлса, «бобо»нинг «ўгил»га ўтказилиши амалга оширилади.

Ўта муҳим тизимларда файлларнинг анча олдинги версиялари ҳам сақланиши мумкин.



10.1. Саралашнинг асосий тушунчалари ва
принциплари

10.2. Маълумотларнинг чизиқий тузилмаларини
саралашнинг асосий усуллари

10.3. Маълумотларни дарахтсимон тасаввур
этишдан фойдаланиладиган саралаш
усуллари

10.4. Ташки саралаш

10.5. Саралаш усулларини танлашда ҳисобга
олинадиган омиллар

10. АХБОРОТ МАССИВЛАРИНИ ТАРТИБГА СОЛИШ УСУЛЛАРИ

10.1. Саралашнинг асосий тушунчалари ва принциплари

Агар маълумотлар ЭХМ хотирасида муайян тартибда сакланадиган бўлса, ахборотга ишлов бериш ва уни излаш билан боғлиқ кўп масалалар оддийроқ, тезроқ ва самаралироқ ҳал қилинади. Бир қатор ҳолларда маълумотларнинг тартибга солинганлигидан фойда аниқ бўлиб, махсус исботлашларни талаб этмайди. Агар лугат ёки телефон маълумотномасида сўзлар ва фамилиялар алифбо тартибида жойлаштирилмаганда улардан фойдаланиш қанчалик қийин бўлишини тасаввур этиш мумкин. Лекин маълумотларни саралаш зарурияти масаласи ҳар сафар муайян вазифага нисбатан ҳал қилиниши зарур. Бунда ташки хотира қурилмалари имкониятлари, оператив хотира ҳажми, маълумотларга мурожаат қилиш тезлиги, уларни янгилаб туриш тезлиги ва ишлов бериш характери кабиларни таҳлил қилиш зарур.

Турли иловаларда тартибга солишнинг турли мезонларидан фойдаланилади. Маълумотлар уларга мурожаат қилиш эҳтимолининг қиймати, қанча тез-тез мурожаат этиб турилишига кўра тартибга солиниши мумкин. Одатда, тартибга солиш калит бўйича амалга оширилади.

Ахборот тизимлари билан ишлов бериладиган маълумотлар бирлиги бир қатор ахборот майдонларидан иборат бўлган ёзув ҳисобланади. Калит битта ёзув майдони ичидаги нарсалар (калит майдони) ёки муайян майдонлар мажмуидан иборат бўлиши мумкин. Кейинги ҳолда калит таркибий деб аталади. Ёзув фақат биттагина майдондан иборат бўлиши мумкин ва бу ҳолда у калитли ҳисобланади. Тартибга солишда натижасида ёзувлар калитларнинг қиймати ортиб бориши ёки камайиб бориш бўйича жойлашади. Бундай тартибга солиш жараёни саралаш деб аталади. Масалан, факультет талабалари тўғрисидаги маълумотлардан иборат бўлган ёзувлар талабаларнинг рейтинг дафтарчалари номерлари бўйича тартибга солинган бўлиши мумкин.

Баъзан, айниқса, ёзувларнинг калити таркибий бўлган ҳолларда, тартибга солинган ёзувлар ичида ҳам тартибга солиш зарур бўлади, Масалан, факультетнинг барча

Калит битта ёзув майдони ичидаги нарсалар (калит майдони) ёки муайян майдонлар мажмуидан иборат бўлиши мумкин. Кейинги ҳолда калит таркибий деб аталади.

Тартибга солишда натижасида ёзувлар калитларнинг қиймати ортиб бориши ёки камайиб бориш бўйича жойлашади. Бундай тартибга солиш жараёни саралаш деб аталади.

талабалари тўғрисидаги ёзувлар гуруҳларнинг рақамлари бўйича, ҳар бир гуруҳ ичида эса фамилияларнинг биринчи ҳарфи алифбо тартибида тартибга солинган бўлиши мумкин. Бу ҳолда гуруҳ номери катта, фамилиянинг ҳарфи эса кичик калит бўлади.

Умуман олганда, калитларнинг бир нечта даражаларини белгилаш мумкин, бунда катта калит биринчи ранг калит, кичик калитлар эса тегишлича иккинчи, учинчи **ранг калитлари** деб аталади ва ҳоказо. Бу ҳолда саралаш босқичма-босқич амалга оширилади. Дастлаб, ёзувлар массиви биринчи ранг калит бўйича сараланади Сўнгра биринчи ранг калитнинг кийматлари бир хил бўлган ёзувлар иккинчи калит ранги бўйича сараланади ва ҳоказо. Масалан, луғатнинг биринчи ранг калити сўзнинг биринчи ҳарфи, иккинчи ранг калити эса иккинчи ҳарфи ва ҳоказо бўлади.

Саралаш жараёнида ёзувлар хотирада шундай жисмоний сурилиши мумкинки, бунда кичик калитли ёзув катта калитли ёзувдан олдинда жойлашиб қолади. Лекин ҳар доим ҳам жисмоний сурилиш содир бўлмайди. Бир қатор ҳолларда ёрдамчи жадвал тузиш ва унинг ёрдамида калитларининг тартибига мувофик жойлашган ёзувлардан эркин фойдаланиш таъминланади. Масалан, кўрсаткичлар векторидан фойдаланиш мумкин, унинг ҳар элементи ёзувнинг индекси ёки манзилидан иборат бўлади. Вектор элементларининг юриш тартиби асосий массив элементларининг тартибга солинган кетма-кетлигини белгилаб беради.

Калит майдонида сонли ёки белгили маълумотлар сақланиши мумкин. Калитининг характериға кўра, ёзувлар сонли усулда ёки алифбо-рақамли усулда сараланади. Сонли саралашда ёзувлар калитининг кийматига қараб ортиб борадиган ёки камайиб борадиган тарзда тартибга солинади. Агар калит майдонида белгили маълумотлар сақланаётган бўлса, саралашда белгиларнинг қаторлари солиштирилади. Саралаш натижасида массив ёзувларининг лексик-график тартибда жойлашиш тартиби белгиланади. Символларни солиштиришда уларни машинада тақдим этишнинг иккиламчи кодлари солиштирилади. Катта кодга эга бўлган белги катта ҳисобланади.

Символларнинг қаторларини солиштириш муайян қоидаларга мувофик амалга оширилади. Айтайлик, латин алифбоси белгиларининг икки қатори солиштирилаяпти: $X_1 X_2 \dots X_m$ ва $Y_1 Y_2 \dots Y_n$, бу ерда X_i ва Y_i – белгилар, уларнинг ҳар бирига муайян иккиланган код тўғри келади. $X_1 X_2 \dots X_m$

катори куйидаги ҳолларда $Y_1 Y_2 \dots Y_n$ каторидан кичик деб ҳисобланади:

1. Агар биринчи катор иккинчисидан қисқа ва биринчи каторнинг барча белгилари иккинчи каторнинг қисми бўлса, яъни $m < n$, $X_1 X_2 \dots X_m = Y_1 Y_2 \dots Y_m$ (масалан, MASK < MASKED);

2. Агар биринчи каторнинг навбатдаги белгиси иккинчи каторнинг тегишли белгисидан кичик бўлса, яъни баъзи $i \leq \min(m, n)$ учун $X_i = Y_i$, $X_2 = Y_2$, ..., $X_{i-1} = Y_{i-1}$ лигида $X_i < Y_i$ бўлса (масалан, DATA < FILE, READ < RECORD).

Умуман олганда, белгилар каторини саралашда дастлаб биринчи белги бўйича сараланади. Биринчи белгилари бир хил бўлган каторлар гуруҳи иккинчи белги бўйича сараланади ва ҳоказо, яъни турли рангдаги калитлар бўйича саралаш принципига риоя қилинади.

Баъзан ахборот массивининг ягона усулда сараланмаслиги қулай бўлади. Бундай вазият турли иловалар калит сифатида массив ёзувларининг турли майдонларидан фойдаланадиган ҳолларда юзага келади. Ушбу илова учун зарур калит бўйича асосий массивни саралаш ҳар сафар бевосита маълумотларга ишлов беришни бошлаш олдидан амалга оширилади. Ишлов бериш тугалланганидан сўнг сараланган массив йўқотилади. Бунда саралаш вақти маълумотларга ишлов беришнинг умумий вақти ҳисобига киритилади.

Бир катор ҳолларда турли калитлар бўйича сараланган массивлар ёки файллар ЭХМ хотирасида доимий сакланади. Бундай массивлар **инверсланган (тескариланган) массивлар** дейилади. Бунда хотиранинг кўп сарфланиши, кўпинча, ишлов бериш жараёнининг тезлашиши ҳисобига ўзини оклайди.

Саралаш жараёнида фойдаланиладиган техника воситалари таркибига кўра ички ва ташки саралаш фарқланади. Агар тартибга солинадиган массив тўлалигича оператив хотирада жойлашадиган ва саралаш жараёнида давомида ўша ерда турадиган бўлса, бу **ички саралаш** ҳисобланади. Ташки саралаш ҳажми оператив хотиранинг бўш хотирасидан ортиқ бўлган маълумотлар массивларида ўтказилади. Бу ҳолда дастлабки ва сараланган маълумотлар массивлари ташки хотира қурилмаларида жойлашади. Саралаш жараёнида дастлабки массивнинг бир қисми оператив хотирада ўкилади, у ерда ички саралаш усуллари билан сараланади, сўнгра ташки хотира қурилмасига ёзиб олинади. Бу жараён

Бир катор ҳолларда турли калитлар бўйича сараланган массивлар ёки файллар ЭХМ хотирасида доимий сакланади. Бундай массивлар инверсланган (тескариланган) массивлар дейилади.

Агар тартибга солинадиган массив тўлалигича оператив хотирада жойлашадиган ва саралаш жараёнида давомида ўша ерда турадиган бўлса, бу ички саралаш ҳисобланади.

бир неча марта такрорланади. Шу тарика саралаб олинган ёзувлар кетма-кетлиги кейинчалик бирлаштирилади. Ташки хотира қурилмасидаги тартибга солинган маълумотлар кетма-кетлигини бирлаштириш операцияси қўшилиш деб аталади. Шундай қилиб, ташки саралаш ишлов беришнинг икки босқичини: ички саралаш ва қўшилишни ўз ичига олади.

Ички саралашнинг қўплаб усуллари мавжуд ва уларнинг ҳар бири ўз афзалликлари ва камчиликларига эга бўлиб, маълумотлар ва аппаратуранинг муайян конфигурацияларида бошқаларидан самаралироқ бўлиши мумкин. Саралаш усулларининг тавсифларини баҳолаш ҳар бир муайян ҳолатда бу усуллардан бирини тўғри танлаш имконини беради.

Ёзувларнинг дастлабки кетма-кетлиги турли даражада тартибга солинган бўлиши мумкин. Балки ёзув элементлари белгиланган тартибда жойлашган бўлиши мумкин.

Бошқа бир ҳолатда элементлар белгиланганга тескари, яъни ёзувларнинг дастлабки кетма-кетлиги тескари тартибда жойлашган бўлиши мумкин. Умуман олганда, кетма-кетлик элементлари исталган ихтиёрий тартибда жойлашиши мумкин. Ёзувларнинг дастлабки кетма-кетлигининг қандай тартибда жойлашганлик даражасига кўра, солиштиришлар ва жойини ўзгартиришларнинг у ёки бу сони талаб этилади. Саралаш усулини баҳолашда солиштиришлар ва ўрнини ўзгартиришларнинг энг кўп ва кам сонларини топиш жуда осон. Бу операцияларнинг ўртача сонини аниқлаш учун комбинаториканинг тегишли бўлимларини жалб этиш зарур. Амалиётда усул тавсифларининг ўртача қийматларини баҳолаш учун бу тавсифларнинг ўртача арифметик қийматларини арпроксимациялашдан фойдаланилади.

Одатда, саралаш жараёнида бажариладиган солиштириш операцияларининг ўртача сони ва элементларнинг ўрнини алмаштириш ёки ўзгартиришларнинг ўртача сони турли усулларни баҳолаш мезонлари ҳисобланади. Саралаш самарадорлиги солиштиришларнинг ўртача сонини массив элементларининг сонига бўлинмаси сифатида аниқланади.

Одатда, ЭХМ ларнинг операцион тизимлари, ҳеч бўлмаганда, битта дастур – саралаш утилитасидан иборат бўлади. Лекин маълумотларга ишлов беришнинг муайян вазифаларини ҳал қилишда утилита таклиф этаётган усул яроксиз бўлиши ва бошқа усулни ишлаб чиқиш ёки фойдаланишга тўғри келиши мумкин. Шу муносабат билан саралашнинг асосий усулларини билиш ва муайян вазифа учун яроқли бўлган у ёки бу усулни баҳолай олиш муҳимдир.

Ташки хотира
қурилмасидаги
тартибга солинган
маълумотлар
кетма-кетлигини
бирлаштириш
операцияси қўшилиш
деб аталади

яъни тартибга солинаётган кетма-кетлик элементлари ёзувлар калитининг қийматлари ҳисобланади. 10.1-расмда белгиланган рақамлар ушбу ўтишда калитининг энг кичик қиймати бўйича танлаб олинган ёзувларни билдиради. Ушбу ўтиш учун қўшалок чизикдан чапда жойлашган элементлар тартиб бўйича қўйилгандир. 6 та элементдан иборат бўлган ёзувларнинг А кетма-кетлиги беш ўтишда сараланиб бўлди. Ушбу усулнинг тавсифларини баҳолаймиз. N элементдан иборат кетма-кетликни саралаш учун N - 1 ўтиш талаб этилади, чунки ҳар бир ўтишда тартибга солинган кетма-кетликнинг ҳар бир тегишли фақат битта элемент киритилади. I – ўтиш учун N - i солиштириш талаб этилади. Демак, солиштиришларнинг умумий сони

$$C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N-i) = 0,5N(N-1)$$

Юқорида кўриб чиқилган усул билан саралашда солиштиришлар сони дастлабки кетма-кетликнинг тартибга солинганлик даражасига боғлиқ бўлмайди. Шунинг учун олинган ифода солиштиришларнинг энг кам, энг кўп ва ўртача сонини аниқлайди. Солиштиришларнинг ўртача сонини баҳолаш учун ифодаларнинг қуйидаги аппроксимациясидан фойдаланиш мумкин (1): $0,5 N^2$. Бундай аппроксимация N = 100 лигида 1 % ва N = 1000 лигида 0,1 % хатоликка йўл қўйиши мумкин. Танлаш усули билан саралашда солиштиришларнинг ўртача сони $0,5N^2$ га муносабат деб ҳисоблаш мумкин.

Элементларнинг жойини алмаштириш миқдори дастлабки кетма-кетлик элементларининг жойлашувига боғлиқдир. Лекин исталган ҳолда ҳам битта ўтиш давомида биттадан ортиқ бўлмаган жой алмаштириш талаб этилади; демак жой алмаштиришларнинг энг кўп сони N - 1 га тенг. Энг яхши ҳолда, яъни дастлабки кетма-кетлик тартибга солинган бўлса битта ҳам жой алмаштириш талаб этилмайди. Демак, жой алмаштиришлар ўртача сони N/2 га муносабатдир.

```

void selectionSort(int numbers[], int array_size)
{
    int min, temp;
    for (i = 0; i < array_size-1; i++)
    {
        min = i;
        for (j = i+1; j < array_size; j++)
        {
            if (numbers[j] < numbers[min])
                min = j;
        }
        temp = numbers[i];
        numbers[i] = numbers[min];
        numbers[min] = temp;
    }
}

```

i	A(i)	1-ўтиш	2-ўтиш	3-ўтиш	4-ўтиш	5-ўтиш
1	10	4	4	4	4	2
2	4	10	9	7	2	4
3	11	9	7	2	7	7
4	9	7	2	9	9	9
5	7	2	10	10	10	10
6	2	11	11	11	11	11

10.2-расм Алмаштириш усулида саралаш мисоли (пуфакча)

Алмаштириш усулида (пуфакча) саралаш жараёнида кўшни элементлар жуфлаб солиштирилади.

Алмаштириш усули (пуфакча). Бу усул билан саралашда тартибга солинадиган кетма-кетлик хотиранинг дастлабки кетма-кетлик жойлашган ерида ташкил этилади. Саралаш жараёнида кўшни элементлар жуфлаб солиштирилади. Агар солиштирилаётган элементлар ўртасидаги тартиб бузилган бўлса уларнинг жойлари алмаштирилади. Бу алмаштириш усули кўпинча пуфакча усули деб ҳам аталади, чунки энг кичик элементлар ҳар бир ўтишда худди пуфакчаларга ўхшаб кетма-кетликнинг биринчи позицияси йўналишида «калкиб» чиқади. 10.2-расмда пуфакча усулида саралаш намунаси келтирилган. Биринчи ўтиш давомида A1 ва A2 элементлари солиштирилади. Агар $A2 < A1$ бўлса, элементларнинг жойлари алмаштирилади, бунда A2 элемент биринчи позицияни, A1 элемент эса иккинчи позицияни эгаллайди. Бу жараён A2 ва A3, A3 ва A4 элемент жуфтлари учун такрорланади ва ҳоказо. Биринчи ўтишдан сўнг энг катта элемент N позицияни эгаллайди, энг кичик элемент эса битта позицияга юқорига кўтарилади («калкиб чиқади»)

Ҳар бир кейинги ўтишда навбатдаги энг катта элементлар тегишлича N - 1, N - 2 ва ҳоказо позицияларни эгаллайди,

натижада тартибга солинган массив тузилади.

Ҳар бир ўтишдан сўнг ушбу ўтиш давомида жой алмаштиришлар бўлган-бўлмаганлигини текшириб қўйиш мумкин. Агар жой алмаштиришлар бўлмаган бўлса, бу кетма-кетлик тартибга солинганлиги ва кейинги ўтишлар талаб этилмаслигини билдиради. Ўтишлар давомида алмаштиришда иштирок этадиган охириги элемент (10.2-расмда бу элементлар қўш чизик билан чизилган) қайд этилади. Навбатдаги ўтишда тагига чизилган элемент ва барча ундан кейинги элементлар солиштиришда иштирок этмайди, чунки шу позициядан бошлаб кетма-кетлик тартибга солинган бўлади.

Бу усул учун солиштиришлар сони саралаш учун зарур бўладиган ўтишлар сонига боғлиқ. Энг ёмон ҳолда, яъни кетма-кетлик тескари тартибда бўлса, ҳар бир i -ўтишда алмаштиришлар бажарилади, ўтишлар сони эса $N - 1$ га тенг. Бунда саралаш учун алмаштиришлар сони энг кўп бўлади. $S_{\max} = (N - 1) + (N - 2) + (N - 3) + \dots + 1$ арифметик прогрессия аъзолари суммасига тенг,

$$\text{яъни} \quad C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N-i) = 0,5N(N-1).$$

Энг яхши ҳолда, дастлабки кетма-кетлик тартибга солинганда бор-йўғи битта ўтиш ва $N - 1$ солиштириш талаб этилади. Солиштиришларнинг энг кам сони $C_{\min} = N - 1$. Солиштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га тенг.

Пуфакча усулида саралашда алмаштиришлар сони дастлабки кетма-кетликнинг тартибга солинганлик даражасига боғлиқ бўлади. Агар дастлабки кетма-кетлик тўла тартибга солинган бўлса, алмаштиришлар йўқ. Дастлабки кетма-кетлик тескари тартибда тартибга солинган бўлса, яъни калитининг қиймати камайиб бориш тартибда жойлашган ёзувларни калитининг қиймати ошиб бориш тартибида саралаш зарур бўлганда, алмаштиришлар сони энг кўп бўлади. Бу ҳолда алмаштириш ҳар бир солиштиришда бўлади ва умумий алмаштиришлар сони $0,5N(N - 1)$ га тенг бўлади. Ўртача алмаштиришлар сони $0,25N^2$ га муносибдир.

```

void bubbleSort(int numbers[], int array_
size)
{
    int i, j, temp;

    for (i = (array_size - 1); i >= 0; i--)
    {
        for (j = 1; j <= i; j++)
        {
            if (numbers[j-1] > numbers[j])
            {
                temp = numbers[j-1];
                numbers[j-1] = numbers[j];
                numbers[j] = temp;
            }
        }
    }
}

```

уйиш усулида
иринчи массивдан
иементни олиб
ккинчи массивни
йғри жойига
ойлаштирилади.

Кўйиш усули. Саралашнинг бу усулидан фойдаланишда тартибга солинган кетма-кетлик хотиранинг бўш участкасида яратилади. Саралаш учун сараланган ёзувлар массивлари узунлигига тенг хотира ҳажми ажратилади (битта массив ердамида ҳам амалга ошириш мумкин). Дастлабки ва тартибга солинган кетма-кетлик хотиранинг турли участкаларида жойлашганлиги сабабли уларни белгилаш учун турли белгилардан фойдаланамиз. Дастлабки кетма-кетлик элементларини A_i , тартибга солинган кетма-кетлик элементларини B_j билан белгилаймиз..

Дастлабки A кетма-кетликнинг биринчи элементи A_i хотиранинг бўш участкасида биринчи позицияни эгаллайди, яъни B кетма-кетликнинг биринчи элементи B_1 бўлиб қолади. A_2 элемент B_1 билан солиштирилади. Агар солиштириш натижасида $A_2 < B_1$ бўлса, B_1 элемент битта позицияга сурилади, A_2 элемент унинг илгариги жойини эгаллайди. Энди хотиранинг бўш участкасида калитининг қиймати ошиб борадиган тартибда жойлашган кетма-кетликни ҳосил қиладиган иккита B_1 ва B_2 элементи жойлашган бўлади.

Саралаш жараёнининг ҳар бир i -ўтишида A_i элемент навбати билан B кетма-кетликнинг B_1 элементидан бошлаб барча элементлари билан солиштирилади. A_i дан катта бўлган B_j аниқланганда $B_j, B_{j+1}, B_{j+2}, \dots, B_{j-1}$ элементлари битта позицияга сурилади ва j -позицияни эгаллайдиган A_i элементи учун жой бўшатади.

А	10	4	11	9	7	2
1-ўтиш	10					
2-ўтиш	4	10				
3-ўтиш	4	10	11			
4-ўтиш	4	9	10	11		
5-ўтиш	4	7	9	10	11	
6-ўтиш	2	4	7	9	10	11

10.3-расм. Қўйиш усулида сараланиш

N элементдан иборат кетма-кетлик N ўтишда сараланади. Биринчи ўтишда солиштиришлар талаб этилмайди, чунки биринчи элемент хотиранинг биринчи уясида жойлашган бўлади. Кейин ҳар бир i-ўтиш давомида энг ёмон ҳолда i - 1 солиштириш бажарилади. Дастлабки кетма-кетлик керакли тартибда саралаб бўлинган ҳолат энг ёмон ҳисобланади.

Солиштиришларнинг энг кўп сони $1 + 2 + 3 + \dots + (N - 1)$ арифметик прогрессия аъзоларига тенг ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N - i) = 0,5 N (N-1)$$

Агар дастлабки кетма-кетлик тескари тарзда тартибга солинган бўлса, саралаш учун солиштиришларнинг энг кам сони $C_{\min} = N - 1$ талаб этилади. Солиштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

Жой алмаштиришларнинг энг кам сони нолга тенг ва дастлабки кетма-кетлик тартибга солиб бўлинган ҳолларда шундай бўлади. Жой алмаштиришнинг энг кўп сони $C_{\max}$ тескари тартибда тартибга солинган дастлабки кетма-кетлик учун талаб этилади. Жой алмаштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

```
void insertionSort(int numbers[], int array_size)
{
    int i, j, index;

    for (i=1; i < array_size; i++)
    {
        index = numbers[i];
        j = i;
        while ((j > 0) && (numbers[j-1] > index))
        {
            numbers[j] = numbers[j-1];
            j = j - 1;
        }
    }
}
```

А	10	4	11	9	7	2
1-ўтиш	10					
2-ўтиш	4	10				
3-ўтиш	4	10	11			
4-ўтиш	4	9	10	11		
5-ўтиш	4	7	9	10	11	
6-ўтиш	2	4	7	9	10	11

10.3-расм. Қўйиш усулида сараланиш

N элементдан иборат кетма-кетлик N ўтишда сараланади. Биринчи ўтишда солиштиришлар талаб этилмайди, чунки биринчи элемент хотиранинг биринчи уясида жойлашган бўлади. Кейин ҳар бир i -ўтиш давомида энг ёмон ҳолда $i - 1$ солиштириш бажарилади. Дастлабки кетма-кетлик керакли тартибда саралаб бўлинган ҳолат энг ёмон ҳисобланади.

Солиштиришларнинг энг кўп сони $1 + 2 + 3 + \dots + (N - 1)$ арифметик прогрессия аъзоларига тенг ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N - i) = 0,5 N (N - 1)$$

Агар дастлабки кетма-кетлик тескари тарзда тартибга солинган бўлса, саралаш учун солиштиришларнинг энг кам сони $C_{\min} = N - 1$ талаб этилади. Солиштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

Жой алмаштиришларнинг энг кам сони нолга тенг ва дастлабки кетма-кетлик тартибга солиб бўлинган ҳолларда шундай бўлади. Жой алмаштиришнинг энг кўп сони $C_{\max}$ тескари тартибда тартибга солинган дастлабки кетма-кетлик учун талаб этилади. Жой алмаштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

```
void insertionSort(int numbers[], int array_size)
{
    int i, j, index;

    for (i=1; i < array_size; i++)
    {
        index = numbers[i];
        j = i;
        while ((j > 0) && (numbers[j-1] > index))
        {
            numbers[j] = numbers[j-1];
            j = j - 1;
        }
    }
}
```

А	10	4	11	9	7	2
1-ўтиш	10					
2-ўтиш	4	10				
3-ўтиш	4	10	11			
4-ўтиш	4	9	10	11		
5-ўтиш	4	7	9	10	11	
6-ўтиш	2	4	7	9	10	11

10.3-расм. Қўйиш усулида саралаш

N элементдан иборат кетма-кетлик N ўтишда сараланади. Биринчи ўтишда солиштиришлар талаб этилмайди, чунки биринчи элемент хотиранинг биринчи уясида жойлашган бўлади. Кейин ҳар бир i-ўтиш давомида энг ёмон ҳолда i - 1 солиштириш бажарилади. Дастлабки кетма-кетлик керакли тартибда саралаб бўлинган ҳолат энг ёмон ҳисобланади.

Солиштиришларнинг энг кўп сони $1 + 2 + 3 + \dots + (N - 1)$ арифметик прогрессия аъзоларига тенг ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N-i) = 0,5 N (N-1)$$

Агар дастлабки кетма-кетлик тескари тарзда тартибга солинган бўлса, саралаш учун солиштиришларнинг энг кам сони $C_{\min} = N - 1$ талаб этилади. Солиштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

Жой алмаштиришларнинг энг кам сони нолга тенг ва дастлабки кетма-кетлик тартибга солиб бўлинган ҳолларда шундай бўлади. Жой алмаштиришнинг энг кўп сони $C_{\max}$ тескари тартибда тартибга солинган дастлабки кетма-кетлик учун талаб этилади. Жой алмаштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

```
void insertionSort(int numbers[], int array_
size)
{
    int i, j, index;

    for (i=1; i < array_size; i++)
    {
        index = numbers[i];
        j = i;
        while ((j > 0) && (numbers[j-1] > index))
        {
            numbers[j] = numbers[j-1];
            j = j - 1;
        }
    }
}
```


А	10	4	11	9	7	2
1-ўтиш	10					
2-ўтиш	4	10				
3-ўтиш	4	10	11			
4-ўтиш	4	9	10	11		
5-ўтиш	4	7	9	10	11	
6-ўтиш	2	4	7	9	10	11

10.3-расм. Қўйиш усулида саралани

N элементдан иборат кетма-кетлик N ўтишда сараланади. Биринчи ўтишда солиштиришлар талаб этилмайди, чунки биринчи элемент хотиранинг биринчи уясида жойлашган бўлади. Кейин ҳар бир i -ўтиш давомида энг ёмон ҳолда $i - 1$ солиштириш бажарилади. Дастлабки кетма-кетлик керакли тартибда саралаб бўлинган ҳолат энг ёмон ҳисобланади.

Солиштиришларнинг энг кўп сони $1 + 2 + 3 + \dots + (N - 1)$ арифметик прогрессия аъзоларига тенг ва қуйидаги формула билан аниқланади:

$$C_{\max} = \sum_{i=1}^{N-1} (N - i) = 0,5 N (N-1)$$

Агар дастлабки кетма-кетлик тескари тарзда тартибга солинган бўлса, саралаш учун солиштиришларнинг энг кам сони $C_{\min} = N - 1$ талаб этилади. Солиштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

Жой алмаштиришларнинг энг кам сони нолга тенг ва дастлабки кетма-кетлик тартибга солиб бўлинган ҳолларда шундай бўлади. Жой алмаштиришнинг энг кўп сони $C_{\max}$ тескари тартибда тартибга солинган дастлабки кетма-кетлик учун талаб этилади. Жой алмаштиришларнинг ўртача сони $0,25N^2$ га мутаносибдир.

```
void insertionSort(int numbers[], int array_size)
{
    int i, j, index;

    for (i=1; i < array_size; i++)
    {
        index = numbers[i];
        j = i;
        while ((j > 0) && (numbers[j-1] > index))
        {
            numbers[j] = numbers[j-1];
            j = j - 1;
        }
    }
}
```

```

    }
    numbers[j] = index;
    }
    :
}

```

Ҳисоблаш усули. Тартибга солинган В кетма-кетлик дастлабки кетма-кетлик А ни хотиранинг бўш соҳасида саралаш натижасида яратилади. Усул шунга асосланганки, тартибга солинган кетма-кетликнинг $(K+1)$ -элементи роппа-роса К элементга ортик, демак, $(K+1)$ -позицияни эгаллайди. Саралаш жараёнида ҳар бир i -ўтишда дастлабки кетма-кетликнинг i -элементи бошқа барча қолган элементлар билан жуфтлаб солиштирилади. Агар солиштириш натижасида $A_i > A_j$ лиги аниқланса, К сон қиймати биттага оширилади. Ўтиш тугаллангандан сўнг К нинг қиймати A_i га нисбатан кичик бўлган элементлар сонига тенг бўлиб қолади. В кетма-кетликдаги i -элемент позициясининг номери $K+1$ га тенг.

Ҳисоблаш усулида саралаш намунаси 10.4-расмда келтирилган. Биринчи ўтиш натижасида дастлабки кетма-кетликнинг биринчи элементи $A(1) = 10$ тўртта элементга ортиклиги аниқланди ва у учун $K = 4$ деб белгиланади. Бу элемент тартибга солинган В кетма-кетликда бешинчи позицияни эгаллайди. Худди шу тартибда кетма-кетликнинг бошқа элементлари позицияси белгиланади.

N элементлардан иборат кетма-кетликни саралаш учун N ўтиш талаб этилади, ҳар бир ўтишда N солиштириш бажарилади. Ўтишлар ва солиштиришлар сони дастлабки кетма-кетликнинг тартибга солинганлик даражасига боғлиқ бўлмайди. Шу сабабли ушбу усул учун солиштиришларнинг энг катта, энг кичик ва ўртача сони N^2 га тенг.

Ҳисоблаш усулида саралашнинг кўриб чиқилган алгоритмидан фақат дастлабки кетма-кетликда бир хил элементлар, бошқача айтганда тартибга солинган массивда калитининг қиймати бир хил ёзувлар бўлмаганда фойдаланиш мумкин. Калитининг қиймати бир хил бўлган ёзувлари бор массивларни саралаш учун алгоритмни модификациялаш зарур.

i	1	2	3	4	5	6
$A(i)$	10	4	11	9	7	2
Ўтиш №	1	2	3	4	5	6
K	4	1	5	3	2	0
$B(k+1)$	2	4	7	9	10	11

10.4-расм. Ҳисоблаш усулида саралаш

Шелл усули. 1959 йилда Д.Л.Шелл томонидан таклиф этилган ва кенг фойдаланиладиган бу усул жуда кам хотира талаб этади ва саралашда юкори тезликни таъминлайди. Усул қўйиш усули каби элементларни солиштириш ва жойини алмаштиришдан фойдаланади, лекин ундан фаркли ўларок солиштиришда қўшни элементлар эмас, балки бир-биридан муайян масофада бўлган элементлар солиштирилади. Алмаштириш зарурияти туғилганида элементлар қўйиш усулидаги каби битта позицияга эмас, шу масофанинг ўзига сакраб ўтади.

Юкорида усул билан саралаш учун N элементдан иборат кетма-кетлик $N/2$ ёки N тоқ сон бўлса $(N - 1) / 2$ гуруҳга бўлинади. Ҳар бир гуруҳ икки элементдан иборат бўлади. Агар элементлар сони тоқ бўлса, бир қисми уч элементдан иборат бўлади. Битта гуруҳга мансуб элементлар бир-биридан $N/2$ позицияда жойлашади. Бу масофа кадам деб аталади. 10.4-расмда дастлабки кетма-кетлик A нинг ўн битта элементи бешга тенг кадам билан бешта гуруҳга бўлинган. Битта гуруҳга мансуб элементлар кавслар билан бирлаштирилган.

Биринчи ўтиш давомида ҳар бир гуруҳ элементлари қўйиш усули билан тартибга солинади. 10.5-расмдаги мисолга мурожаат этамиз. Биринчи ўтиш натижасида биринчи гуруҳ элементларининг келиш тартиби ўзгартирилади. Элемент биринчи позицияни эгаллайди, 3 ва 5-элементлар ўнг томонга сурилади ва тегишлича олтинчи ҳамда ўн биринчи позицияларни эгаллайди. Шунингдек иккинчи гуруҳ элементлари (21 ва 7) ва бешинчи гуруҳ элементлари (9 ва 2) жой алмашади.

Кейинги ҳар бир ўтишни амалга ошириш учун Шелл олдинги кадам (каср сонларда унинг бутун қисми олинади) нинг ярмига тенг бўлган кадам белгилашни таклиф этди. Бундай ҳолда кўриб чиқиладиган мисолимиз учун гуруҳ элементлари ўртасидаги кадам иккинчи ўтишда иккига тенг.

Иккинчи ўтишда икки гуруҳ элементлари тартибга солинади: 1, 6, 2, 11, 10, 5 элементларидан иборат бўлган биринчи гуруҳ ва 7, 4, 3, 8, 9 элементларидан иборат бўлган иккинчи гуруҳ. Иккинчи ўтиш натижасида бу гуруҳнинг элементлари уларнинг киймати ошиб бориши бўйича тартибга солинган бўлади.

Шелл усули
қўйиш усули каби
элементларни
солиштириш
ва жойини
алмаштиришдан
фойдаланади, лекин
ундан фаркли ўларок
солиштиришда
қўшни элементлар
эмас, балки бир-
биридан муайян
масофада бўлган
элементлар
солиштирилади.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A(i)	3	11	6	4	9	5	7	8	10	2	1
1-ўтиш	1	7	6	4	2	3	11	8	10	9	5
2-ўтиш	1	3	2	4	5	7	6	8	10	9	11
3-ўтиш	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

10.5-расм. Шелл усулида саралаш мисоли

Учинчи ўтиш учун 1 га тенг бўлган қадам белгиланади ва ягона гуруҳ тартибга солинади. Жуфт солиштиришлар ва алмаштиришлар натижасида дастлабки кетма-кетлик учинчи ўтишдан сўнг тўла тартибга солинган бўлади.

N элементдан иборат кетма-кетликни саралаш учун $\log_2 N$ га якин ўтишлар талаб этилади. Шелл усулида саралаш учун зарур бўлган солиштиришлар сони қадамга жуда боғлиқдир. Шу вақтгача қадамларнинг кетма-кетлигини қандай танлаш зарур деган масала муҳокама қилиб келинмоқда. Шеллнинг ўзи томонидан $N/2$, $N/4$, $N/8$ ва ҳоказо кетма-кетлик таклиф этилган. Солиштиришлар сонини баҳолаш $N \log_2 N$ формула бўйича амалга оширилади.

```

void shellSort(int numbers[], int array_size)
{
    int i, j, increment, temp;

    increment = 3;
    while (increment > 0)
    {
        for (i=0; i < array_size; i++)
        {
            j = i;
            temp = numbers[i];
            while ((j >= increment) && (numbers[j-increment] > temp))
            {
                numbers[j] = numbers[j - increment];
                j = j - increment;
            }
            numbers[j] = temp;
        }
        if (increment/2 != 0)

```

```

increment = increment/2;
else if (increment == 1)
increment = 0;
else
increment = 1;
}
}

```

10.3. Маълумотларни дарахтсимон тақдим этишдан фойдаланиладиган саралаш усуллари

Ёзувлар массивини бинар дарахт ёрдамида ҳам саралаш мумкин. Саралаш жараёни дарахтни куриш ва уни айланиб ўтиш фазаларидан иборат бўлади.

Калитининг қиймати 3, 11, 6, 4, 9, 5, 7, 8, 10, 2, 1 дан иборат бўлган кетма-кетликдан иккиланган дарахт тузамиз (10.6-расм). Сўнгра ҳосил бўлган дарахтни аралаш айланб ўтишни кўллаймиз. 10.2-бандда кўриб чиқилганидек, аралаш айланиб ўтишда дастлаб чап кичик дарахт, сўнгра боғламанинг ўзи, ундан кейин эса ўнг кичик дарахт ўқилади. Дарахт боғламалари ичидагиларни ўқиш натижасида (10.6-расм) бундай айланиб ўтиш жараёнида белгиларнинг шундай кетма-кетлиги ҳосил бўлади: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1 (кўриниб турибдики, бу кетма-кетлик калит белгисининг қиймати ошиб бориши бўйича сараланган).



10.6-расм. Саралаш дарахтини тузиш

Саралаш учун зарур солиштиришлар сони дарахтни куриш жараёнида бажариладиган солиштириш операциялари сонига тенг. 10.6-расмда келтирилган дарахтни куриш учун 29 та солиштириш операцияси талаб этилади. Бу рақам дарахтга дастлабки кетма-кетликнинг ҳар бир навбатдаги белгисини киритишда бажариладиган солиштиришлар сонини қўшиш йўли билан олинган.

10.1-жадвалда ҳар бир белги учун солиштиришлар сони келтирилган, шунингдек янгидан киритилаётган белги солиштириладиган дарахт элементлари қиймати қайд этилган.

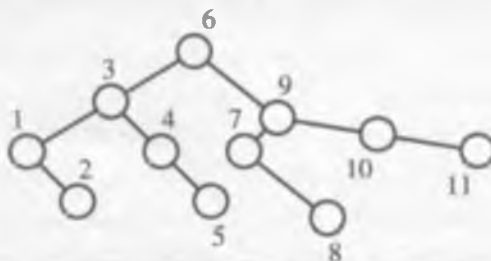
Солиштиришларнинг жами сони — 29. Солиштиришлар сони саралаш олдидан маълумотларни жойлаштиришга боғлиқ. Бу боғлиқликни иллюстрациялаш учун қуйидаги иккита кетма-кетлик учун саралаш дарахтини курамиз: 6, 3, 9, 1, 4, 7, 10, 2, 5, 8, 11 ва 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 (10.7, 10.8-расмлар). Бу дарахтларни қуриш учун зарур бўлган солиштиришлар сонини аниқлаш қийин эмас, у тегишлича 22 ва 55 га тенг.

Саралаш дарахти мувозанатлашганга қанча яқин бўлса, яъни унинг ҳажми қанча кичик бўлса солиштиришлар сони ҳам шунча кам бўлади. Мувозанатлашган дарахтда солиштиришлар сони энг кам бўлишига эришилади ва у $N \log_2 N$ формуласи билан баҳоланади, бу ерда N – сараланадиган ёзувлар сони. Иккиланган мувозанатлашган дарахтда саралаш илгари кўриб чиқилган саралаш

10.1-жадвал.

Дарахтни тузишда бажариладиган солиштиришлар сони

Калит	Солиштиришлар сони	Солиштириладиган элементлар
3	0	-
11	1	3
6	2	3, 11
4	3	3, 11, 6
9	3	3, 11, 6
5	4	3, 11, 6, 4
7	4	3, 11, 6, 9
8	5	3, 11, 6, 9, 7
10	4	3, 11, 6, 9
2	1	3
1	2	3, 2



10.7-расм. Сараланишиг мувозанатлиштирилган иккиланган дарахти

усулларининг ўртасида солиштиришлар сони энг кам бўлишини талаб этади.



Агар тартибга солиб бўлинган кетма-кетликни саралашга уриниб кўрилса, солиштиришлар сони энг юқори бўлади. Айнан ана шундай саралаш дарахти 10.8-расмда кўрсатилган. Бу ҳолда солиштиришлар сони $0,5(N^2 - N)$ формула билан баҳоланади, яъни $0,5N^2$ га мутаносиб.

Аксарият ҳолларда дарахт бўйича саралашда кутилаётган солиштиришлар сонини баҳолаш учун $aN \log^2 N$ ифодадан фойдаланилади, бу ерда a киймат дарахтнинг мувозанатлашганлигига боғлиқ. Одатда a кийматнинг ўзгариш диапазони 1 дан 2 гачани ташкил этади. Аввал дастлабки кетма-кетликка саралаш дарахти мувозанатлашадиган қилиб ишлов берилганда a кийматини камайтириш мумкин. Дарахт бўйича саралашдан хотира ҳажми жуда кичиклигида тез саралаш талаб этиладиган ҳолда фойдаланилади.

10.4. Ташқи саралаш

Сараланадиган маълумотлар ҳажми катта бўлганида ва ОХ нинг бўш ҳажмидан ошиб кетганида саралаш учун ТХҚларидан фойдаланилади. Одатда, энг арзон ва ҳажмдор ТХҚси сифатида МТ қўлланилади.

МТни қўллаб ташқи саралашнинг энг умумий шакли мувозанатлашган p -тасмали қўшилишдир. Бу қўшилиш учун $2n$ МТ ва $2n$ тасма тортиш қурилмалари талаб этилади.

Битта МТ да жойлашган дастлабки тартибга солинмаган кетма-кетлик қуйидаги тарзда n МТ га тарқатилади. Биринчи ёзув – биринчи МТ га, иккинчиси – иккинчи МТ га n -ёзув эса n -МТ га ёзилади. Кейин $(n + 1)$ -ёзув яна биринчи МТ га, $(n + 2)$ -ёзув эса иккинчи МТ га ва ҳоказо, яъни тартибга солинмаган кетма-кетликнинг барча ёзувлари n МТ га тарқатиб чиқилмагунча ёзиб чиқилади.

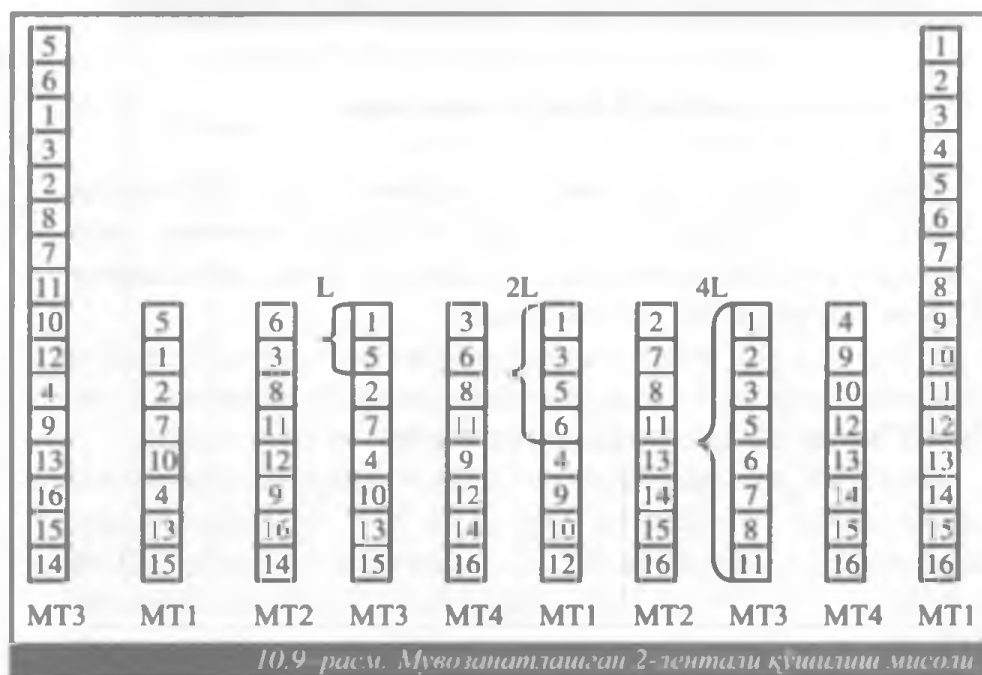
Мувозанатлашган p -тасмали қўшилиш икки боскичда амалга оширилади. Биринчи боскичда ҳар бир МТ да сакланаётган ёзувлардан L узунликдаги тартибга солинган занжирлар тузилади. Барча занжирлар бир хил узунликка эга бўлганлиги сабабли қўшилиш мувозанатлашган

деб аталади. Занжирларни тартибга солиш ОХда амалга оширилади ва ҳар бир занжирнинг узунлиги саралаш учун ажратилган ОХ ҳажмидан келиб чиқиб белгиланади. Тартибга солинган занжирлар p та бўш МТ га жойлаштирилади. Сўнгра бу тасмалар бошига қайтариб айлантрилади ва ташқи саралашнинг иккинчи босқичи – қўшиш операциялари бажарилади.

Қўшилиш жараёни бир нечта циклда амалга оширилади. Ҳар бир қўшиш циклидан сўнг тартибга солинган занжирлар узунлиги p марта ортади. Қўшилиш натижасида ёзувларнинг ягона тартибга солинган кетма-кетлиги шакллантирилади. Адабиётларда p -тасмали қўшилиш p -йўлли қўшилиш деб ҳам аталади.

Қуйидаги мисолда икки тасмали қўшилиш қандай амалга оширилишини кўриб чиқамиз.

Эслатиб ўтамиз, бундай қўшилиш учун 4 МТ талаб этилади. Саралаш жараёнида ёзувларни магнит тасмаларида жойлаштириш 10.9-расмда келтирилган (бу ерда фақат ёзувларнинг муҳим (калит) белгилари қиймати кўрсатилган).



10.9-расм. Мувозанатланган 2-тептали қўшилиш мисоли

Аввал МТ3 га жойлаштирилган дастлабки кетма-кетлик иккита МТ–МТ1 ва МТ2 га юқорида баён этилган тартибда тарқатилади. Деяйлик, ОХнинг бўш соҳасида фақат иккита ёзувни жойлаштириш мумкин. Бунда саралашнинг биринчи босқичи натижасида ҳар бири иккита ёзувдан иборат бўлган ва калитининг қиймати ортиб бориши тартибига

солинган занжирлар тузилади. Бу занжирлар МТЗ ва МТ4 га жойлаштирилади, МТ1 ва МТ2 эса бўш бўлади ва улардан маълумотларни ёзиш учун яна фойдаланиш мумкин.

Энди қўшилиш босқичи бошланади. Қўшилишнинг биринчи циклида МТЗ ва МТ4 дан биринчи занжир элементлари жуфтлаб солиштирилади ва тартибга солинади, сўнгра МТЗ ва МТ4 дан иккинчи занжирлари элементлари ва ҳоказо. Янгидан тузилаётган тартибга солинган узунлиги 2L ли занжирлар МТ1 ва МТ2 га жойлаштирилади.

Иккинчи циклда МТ1 ва МТ2 даги биринчи занжирларнинг элементлари, кейин МТ1 ва МТ2 да иккинчи занжир элементлари солиштирилади ва тартибга солинади. Янгидан тузилаётган узунлиги 4L тартибга солинган занжирлар МТЗ ва МТ4 да жойлаштирилади. Ва ниҳоят МТЗ ва МТ4 даги занжирларни солиштириш ва тартибга солиш натижасида МТ1 да жойлаштирилган ягона тартибга солинган ёзувлар занжири тузилади. Барча солиштиришлар ОХда амалга оширилади. Ҳар бир циклни бажариш олдидан МТ бошига қайта айлантирилади.

Қўшилиш босқичида ёзувлар калитини солиштириш кетма-кетлиги 10.2-жадвалда келтирилган.

Изоҳ

I – солиштириладиган занжирлар элементлари; II – тузилаётган занжирлар элементлари. Агар солиштиришда занжирлардан бири тугаган бўлса, бошқа занжирнинг қолган элементлари янгидан тузилаётган занжир охирига ёзилади.

Бирлаштириб саралаш. Бўлиб ташлаб ҳал этиш асосида ишловчи саралашнинг икки муҳим алгоритми, тез саралаш ва бирлаштириб саралаш, бир хил рекурсив ифодаланишга эга ва самарадорлиги юқоридир. Қуйида келтирилган мисол массивни саралашни кўрсатади, лекин одатда бирлаштириб саралаш алгоритми ташқи файллар учун мўлжалланган. Ушбу алгоритмни $A[F...L]$ кўринишдаги массивда қўлланишини кўриб чиқамиз.

Бирлаштириб саралаш шундай рекурсив саралаш алгоритмики, бунда унинг бажарилиши, массив элементларининг қандай жойлашувидан қатъий назар, бир хил бўлади. Айтайлик, сиз массивни иккига бўласиз, ҳар бир бўлакни алоҳида саралайсиз ва бу икки сараланган бўлакни битта яхлит массивга бирлаштирасиз. Расмда [1, 4, 8] ва

Бирлаштириб саралаш усулида массивни иккига бўласиз, ҳар бир бўлакни алоҳида саралайсиз ва бу икки сараланган бўлакни битта яхлит массивга бирлаштирасиз..

[2, 3] бўлақлар [1, 2, 3, 4, 8] массивга бирлаштирилган.

10.2-жадвал.

1-цикл		2-цикл		3-цикл	
I	II	I	II	I	II
1, 3	1	1, 2	1	1, 4	1
5, 3	3	3, 2	2	2, 44	2
5, 6	5	3, 7	3	3, 4	3
	6	5, 7	5	5, 4	4
2, 8	2	6, 7	6	5, 9	5
7, 8	7		6	5, 9	5
	8		8	7, 9	7
	11		11	8, 9	8
4, 9	4	4, 13	4	11, 9	9
10, 9	9	9, 13	9	11, 10	10
10, 12	10	10, 13	10	11, 12	11
	12	12, 13	12		12
13, 14	13		13		13
15, 14	14		14		14
15, 16	15		15		15
	16		16		16

Саралаш куйидагича олиб борилган, биринчи бшлакдаги элемент иккинчи бўлакдаги элемент билан солиштирилган ва уларнинг кичикроғи вақтинча ташкил қилинган массивга жойлаштирилади. Ушбу жараён ихтиёрий бўлакдаги элементлар тугагунча давом эттирилади. Жараён тугагач эса сиз қолган элементларни осонгина вақтинча ташкил қилинган массивга кўчирасизю Ва ниҳоят вақтинчалик ташкил қилинган массивда керакли натижа олинади.

Савол тугилади массив бўлақларини, бирлаштиришдан аввал , қандай қилиб саралаймиз? Бирлаштириб саралаш массив бўлақларини бирлаштириб саралаш алгоритми асосида саралайди яъни ўз-ўзини рекурсив чакиради. Куйида бирлаштириб саралашнинг псевдокоди келтирилган:

Mergesort (A, F, L)

// A[F...L] ни саралайди

// 1. массивнинг биринчи қисмини саралайди

// 2. массивнинг иккинчи қисмини саралайди

// 3. икки сараланган бўлакни бирлаштиради

Икки қисми бирлаштириш:

А. $1 < 2$, ана шу учун 1 TempArray га жойлаймиз

Б. $4 > 2$, ана шу учун 2 TempArray га жойлаймиз

В. $4 > 3$, ана шу учун 3 TempArray га жойлаймиз
 Г. Ўнг тараф бўшади, қолган чап тарафдагиларни TempArray га жойлаймиз.



```

void mergeSort(int numbers[], int temp[],
int array_size)
{
  m_sort(numbers, temp, 0, array_size - 1);
}
void m_sort(int numbers[], int temp[],
int left, int right)
{
  int mid;
  if (right > left)
  {
    mid = (right + left) / 2;
    m_sort(numbers, temp, left, mid);
    m_sort(numbers, temp, mid+1, right);
    merge(numbers, temp, left, mid+1, right);
  }
}
void merge(int numbers[], int temp[],
int left, int mid, int right)
{
  int i, left_end, num_elements, tmp_pos;
  left_end = mid - 1;
  tmp_pos = left;
  num_elements = right - left + 1;

  while ((left <= left_end) && (mid <= right))
  {

```

```
if (numbers[left] <= numbers[mid])
{
    temp[tmp_pos] = numbers[left];
    tmp_pos = tmp_pos + 1;
    left = left + 1;
}
else
{
    temp[tmp_pos] = numbers[mid];
    tmp_pos = tmp_pos + 1;
    mid = mid + 1;
}

while (left <= left_end)
{
    temp[tmp_pos] = numbers[left];
    left = left + 1;
    tmp_pos = tmp_pos + 1;
}
while (mid <= right)
{
    temp[tmp_pos] = numbers[mid];
    mid = mid + 1;
    tmp_pos = tmp_pos + 1;
}

for (i=0; i <= num_elements; i++)
{
    numbers[right] = temp[right];
    right = right - 1;
}
}
```

10.5. Саралаш усуллари танлашда ҳисобга олинадиган омиллар

Кўриб чиқилган саралаш усуллари турли шаклда бўлиши мумкин; улардан ҳар бирини амалга оширишда турли процедуралар зарур бўлади. Масалан, 10.2-бандда алмаштириш усулининг фақат битта модификацияси – пуфакча усули баён этилган. Бу усулнинг бошқа модификациялари ҳам бўлиши мумкин. Элементларни қўйиш йўли билан саралаш моҳият жиҳатидан тартибга солинган кетма-кетликка янги элементларни кетма-кет қўйишга асосланган саралаш усуллари гуруҳининг умумий номланишидир. 10.2-бандда кўриб чиқилган усулнинг

принципини тўла кўрсатиб берадиган чизиқий қўйишдан ташқари яна марказлашган ва иккиланган қўйишлар ҳам мавжуддир.

Адабиётларда саралашнинг маълумотларни дарахтсимон шаклда тақдим этишдан фойдаланадиган турли усуллари баёнини топиш мумкин.

Кўриб чиқилган иккиланган дарахт бўйича саралаш усулидан ташқари саралашнинг турнирли саралаш деб аталадиган кенг синфи ҳам мавжуд. Қўшилиш принциpidан фойдаланадиган саралашнинг ҳам турли модификациялари мавжуд.

Бир қатор монографиялар ҳамда махсус тадқиқотлар саралашнинг турли усуллари ҳамда алгоритмларини кўриб чиқиш ва баҳолашга бағишланган. Одатда, компьютернинг асосий хотирасида амалга ошириладиган саралаш кўп вақт талаб этмайди ва аксарият ҳолларда кўриб чиқилган усуллардан исталганидан фойдаланилади. Турли усулларнинг комбинациясидан ҳам фойдаланиш мумкин. Бунда саралашнинг ҳар бир босқичида сараланадиган элементлар сонига боғлиқ ҳолда солиштиришларининг энг кам сонини таъминлайдиган усулдан фойдаланилади.

Лекин баъзида муайян талабларга жавоб берадиган саралаш усулини танлаш ёки ишлаб чиқиш зарурияти юзага келади. Бундай вазият ОХнинг бўш ҳажмига катъий чеклашлар қўйилган ҳолларда, шунингдек сараланадиган маълумотларнинг тавсифлари қандайдир оддий бўлмаган тарзда қўшилиши натижасида одатдаги яхши усуллардан фойдаланиш унча самара бермайдиган ҳолатларда юзага келиши мумкин. Бундай вазифани ҳал қилиш учун саралаш самарадорлигига таъсир қилиши мумкин бўлган турли омилларни таҳлил қилиш ва танланган усулни тест дастурларида синаб кўриш зарур.

Ташқи саралаш дастурини ишлаб чиқиш анча мураккаб мустақил вазифа бўлиб, самарали саралаш-қўйиш дастурларини яратиш билан тор соҳа мутахассислари шуғулланадилар. Одатда, ЭХМ нинг математик таъминоти таркибида тайёр ташқи саралаш пакети мавжуд бўлади ёки уни сотиб олиш мумкин. Фақат дастлабки маълумотлар ёки муайян компьютернинг конфигурациясига боғлиқ бўлган у ёки бу сабабларга кўра тайёр пакетдан фойдаланиш мумкин бўлмаган ҳолларда мустақил равишда ташқи саралаш дастурини ишлаб чиқишга тўғри келади.

Саралашнинг у ёки бу усулини танлаш ва баҳолашда

ҳисобга олиними зарур бўлган асосий омилларни кўриб чиқамиз.

Сараланадиган массивнинг ўлчами. Сараланиши зарур бўлган массивдаги ёзувлар миқдорини баҳолаш ташқи саралаш кераклиги ёки керакмаслигини, яъни саралаш учун ОХнинг бўш ҳажми етарли эканлигини аниқлаш имконини беради. Бунда хотиранинг энг кичик ҳажмидан фойдаланувчи усулларни қўллаш зарурияти ҳам аниқлаб олинади.

Калит узунлиги. Калитнинг узунлиги ва ёзув чегарасидаги жойлашган ўрни солиштириш операцияларини бажариш учун зарур вақтни белгилаб беради. Бунда калит эркин фойдаланиш мумкин бўлган ёзув майдони эканлигини ёки калитни ёзувдан чиқариб олиш учун қўшимча тадбирлар, масалан «маскировкалаш» заруриятини аниқлаб олиш керак. Кейинги ҳолда калитни чиқариб олиш учун сарфланадиган вақтни баҳолаш зарур.

Калит машина билан бевосита ишлов бериладиган тузилмага тўғри келадими-йўқми ва ушбу машинада солиштиришлар вақти калитдаги белгилар сонига боғлиқми-йўқми, буни билиш ҳам жуда муҳимдир. Балки калитга олдин ишлов бериш ва уни анча қулайроқ шаклда тақдим этиш зарурияти юзага келиши мумкин.

Калитлар тури. Солиштириш вақти маълумотларнинг ички тақдим этилишига ва уларнинг турли типларини солиштириш буйруқларининг мавжудлигига боғлиқ. Масалан, агар компьютерда «ўнликлар бўйича солиштириш» буйруғи бўлмаса, калитни иккитали кодга айлантиришга тўғри келиши мумкин. Калитларни ўзгартириш вақти саралаш вақтига қўшилади.

Маълумотларнинг дастлабки тақсимланиши. Аксарият ҳолларда дастлабки кетма-кетлик ёзувлари калитларининг тақсимланиши тасодикий бўлади, яъни сараланаётган калитларнинг турли тартибда келиш эҳтимоли тенгдир. Лекин маълумотларни тўплаш процедураси уларни қисман тартибга солишни таъминлаши мумкин. Ёзувларни дастлабки жойлаштиришдаги қонуниятларни аниқлаш шундай саралаш усулини танлаш имконини берадики, бу усул дастлабки кетма-кетликда калитларнинг ушбу муайян тақсимланиш тартибида солиштиришлар сони энг кам бўлишини таъминлайди.

Калитларнинг такрорланиш эҳтимоли. Баъзи иловаларда такрорланувчи калитларни аниқлаш зарур

бўлади. Бундай ҳолларда саралаш алгоритми тенгликка текширишни кўзда тутиши керак. Такрорланишларни аниклаш зарур бўлмаган ҳолларда калитларнинг тенглик ҳолатларида алмаштиришларнинг олдини олиш муҳимдир.

Ёзувларнинг узунлиги. Ёзувларнинг узунлиги уларнинг миқдори билан биргаликда саралаш учун зарур бўладиган ОХ ҳажмини баҳолаш имконини беради. Катта узунликдаги ёзувларни саралашда оператив хотирани тажаш учун калитлар ёзувлардан ажратилиши мумкин. Бу ҳолда сараланаётган фақат калит майдони ва тегишли ёзув сакланаётган жой кўрсаткичига эга бўлади. Саралаш натижасида калитларнинг тартибга солинган кетма-кетлиги ва ёзувларни ўқишнинг тегишли тартибини белгилаб берувчи кўрсаткичлар кетма-кетлиги юзага келади. Бунда ёзувларнинг ўзи хотирада у ёки бу жойга кўчирлмаслиги мумкин бўлади, бу узатишлар сонини қисқартиради.

Саралаш натижасида ўрнатилган ёзувлар келишининг мантикий тартиби ёзувлар келишининг жисмоний тартиби билан белгиланиши мумкин. Бу ҳолда ёзувларни хотирада тегишлича суриш зарур бўлади.

Ҳар қандай саралаш бу дастур демакдир ва саралаш процедурасининг тавсифларининг баҳоси дастур қанчалик яхши тузилганлигига боғлиқ бўлади. Иккита турли усулларнинг иш унумидаги фарқ «яхши» ва «ёмон» дастурлаштирилган айнан битта усул ўртасидагига нисбатан бир неча марта кам бўлиши мумкин. Саралаш процедураси учун сарфланадиган ҳақиқий машина вақти массивларни кўриб чиқиш, қиёслаш ва циклларни ташкил этиш, маълумотларни бошқа жойга кўчириш кичик дастурлари, кичик дастурларнинг алоқаси кабиларга боғлиқ бўлади.



11.1. Ахборот излашнинг асосий принциплари

11.2. Кетма-кет излаш

11.3. Излашнинг тезлаштирилган усуллари

11.4. Иккиланган дарахт бўйича излаш

11.5. Маълумотлардан бевосита эркин фойдаланадиган
излаш усули

11.6. Кўп аспекти излашнинг ўзига хос
хусусиятлари

11. МАССИВЛАРДА АХБОРОТ ИЗЛАШ

11.1. Ахборот излашнинг асосий принциплари

Компьютер ёрдамида ахборотга ишлов беришнинг исталган жараёнида ҳар қандай ҳисоблаш ишларини бажаришда бир неча марта машина хотирасидаги зарур маълумотларни излаш масаласини ҳал қилишга тўғри келади. Бунда, одатда, маълумотларнинг имкон қадар тез топилиши талаб этилади.

Излаш ишлари ААТ фойдаланувчилари ёки иловалардан тушадиган сўровларга жавобан олиб борилади. Биринчи ҳолда сўров очик ҳолда шакллантирилади ва уни амалга ошириш учун излаш алгоритми ишлаб чиқилади ва тегишли дастурлар ёзилади.

Иловалардан тушадиган сўровлар очик шаклда шакллантирилмайди, лекин ҳар қандай дастурни бажаришда излаш опреациялари амалга оширилади. Масалан, ўзгарувчига унинг номи билан ҳар қандай қилинган мурожаатларда операцион тизим бу ўзгарувчининг жорий киймати сақланаётган хотира уясини излашга киришади.

Ахборот массивидан айнан изланаётган ахборот жой олган ёзувни излаб топиш учун уни қандайдир йўл билан «таниш» зарур. Бунинг устига ушбу ёзув сўровни кониктирадими-йўқми, буни аниқлаш керак. Агар бериш мезонлари билан белгиланадиган шартлар бажарилса, ёзув сўровни кониктиради деб ҳисобланади. Ахборот излашнинг асосий вазифаси – ёзув ичидаги маълумотларнинг белгиланган бериш мезонларига мослиги тўғрисидаги масалани ҳал қилишдан иборат.

ААТгатушадиган сўров муайян тарзда шакллантирилади. Бунда **излаш аргументи** шакллантирилади.

Сўровнинг турига кўра излаш аргументи турли шакл ва мураккаблик даражасига эга бўлиши мумкин. Энг оддий ҳолда, яъни муайян белгиларга эга бўлган объект тўғрисидаги ёзувни топиш керак бўлганида шу белгининг ўзи излаш аргументи бўлади. Бундай излаш, одатда, бир аспектли, яъни битта белгиси бўйича излаш дейилади.

Излаш аргументи объектнинг муайян, шу жумладан асосий бўлмаган белгилари рўйхатидан иборат бўлиши мумкин, у ҳолда **кўп аспектли** деб аталади.

Излаш аргументи белгилар ва мантикий операциялар

(конъюнкция, дизъюнкция, инверсия ва бошқалар) дан иборат бўлган буль алгебраси формуласи ёки кўплик назарияси, ёки бу белгилар устидаги назарий-кўплик операциялари (бирлаштириш, кесиб ўтиш ва ҳоказо) дан иборат бўлиши мумкин. Бундай аргумент бўйича излашда ёзув майдони қийматлари устида тегишли операциялар бажарилади. Бу излаш босқичининг ўзидаёқ ёзувнинг ахборот мазмунини муайян даражада баҳолаш имконини беради. Излашнинг бундай туридан илмий-техника ёки бошқа матнли ахборотга ишлов берадиган автоматлаштирилган тизимларда фойдаланилади. Бундай тизимларда излашда у ёки бу белгилари бўйича топилган ҳужжатнинг мазмунини ва унинг сўров мазмунига мослик даражасини баҳолаш муҳимдир.

Ҳар қандай ҳолда ҳам излаш аргументининг исталган шаклида ахборот излаш жараёни формал жараён бўлиб, муайян символларни қиёслаш ёки улар устида қандайдир операцияларни бажаришдан иборатдир. Бу жараён изланаётган ахборот табиатига боғлиқ бўлмайди. Излаш жараёнининг формаллиги излаш учун ҳам компьютердан, ҳам турли механизациялашган тизимлардан, ҳатто дастаки курилмалардан ҳам фойдаланиш имкониятини беради. Излаш сифати, унинг самарадорлиги тизимни ишлаб чиқиш босқичида аникланади ва сўровнинг мазмуни ва маъноси излаш аргументида, ҳужжатнинг мазмуни эса ёзув майдони мазмунида қанчалик аниқ ва тўлиқ акс эттирилганига боғлиқ бўлади.

Ахборот излашнинг қуйидаги турлари мавжуд:

Мослиги бўйича излаш. Излаш аргументи бир ёки бир нечта белгилар (ёзув майдонлари) номи ва уларнинг қийматларидан иборат бўлади. Излаш жараёнида ахборот массивидан номланган майдонларнинг қийматлари кўрсатилган ёзувлар ажратилади. Бу ҳолда бевосита мос тушиш маълумотни чиқариб бериш мезони ҳисобланади. Бундай излаш натижасида муайян белгиларнинг аниқ қийматларига эга бўлган объектлар тўғрисида маълумотлар олинади.

Интервал бўйича излаш. Излаш аргументи бир ёки бир неча белгилар номидан ва бу белгилар қийматларининг ўзгариш чегарасидан иборат бўлади. Излаш жараёнида

ахборот массивидан тегишли майдонларининг киймати белгиланган чегараларда ётадиган кўплаб ёзувлар ажратиб олинади. Бу ерда белгиланган интервалга тегишли маълумотларни чиқариб бериш мезони ҳисобланади. Излаш натижасида фойдаланувчини кизиктирган белгилар киймати кўрсатилган диапазон чегарасидан чиқмайдиган объектлар тўғрисидаги маълумотлар олинади.

Ифодалар бўйича излаш. Излаш аргументи арифметик ёки назарий-кўплик ифодаси ёки буль алгебраси формуласидан иборат бўлади. Белгиларнинг номи операнда ҳисобланади. Излаш жараёнида массивнинг барча ёзувлари тегишли майдонларидаги мавжуд нарсалар устида зарур операциялар бажарилади: ёки излаш аргументи билан белгиланган ифоданинг киймати ҳисоблаб чиқилади, ёки назарий-кўплик операциялари бажарилади, ёки ифоданинг ҳақиқийлиги аниқланади. Бундай излашда фойдаланиладиган чиқариб бериш мезонлари мантикий мезонлар деб аталади.

Анча мураккаб бўлган сўровлар, одатда, шундай шаклга келтириладик, бунда юкорида санаб ўтилган излаш турларидан бири билан уларни амалга ошириш мумкин бўлсин. Ахборот излаш процедураси кўпинча излаш мантики ва излаш стратегияси нуктаи назаридан қаралади.

Излаш мантики излаш топшириқларининг сўзлар билан берилган мазмуний баёнини белгилаб беради, излаш аргументи турини аниқлайди, топилган ахборотнинг сўровга мослигини баҳолаш мезонларини белгилайди. Излаш мантики компьютернинг хотира қурилмасида ахборот массивларини ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари, компьютернинг тури ва конфигурацияси, ҳисоблаш тизимининг математик таъминоти кабиларга боғлиқ бўлмайди. Айнан излаш мантики излаш самарадорлиги – тўлиқлиги ва аниқлигини баҳолашни белгилайди.

Излаш стратегияси — бу излаш мантикини муайян тизим шароитида амалга оширишдир. Излаш стратегиясини ишлаб чиқишда сақланаётган ахборот характери, ахборот массивлари ҳажми ва ХҚ (хотира қурилмаси) тури баҳоланади; компьютер хотирасидан маълумотларни излашнинг маълум бўлган битта усули танланади ёки ўзига хос усули ишлаб чиқилади; сўровлар

ва жавоблар шакллари ҳисобга олган ҳолда излаш алгоритми белгиланади. Излаш стратегиясини ишлаб чиқишда ахборот массивларини ташкил этиш усули, яъни маълумотларни ташкил этиш учун фойдаланилган структуралар тури албатта ҳисобга олинади. Ахборотни излаш тезлиги стратегик масалаларни саводли ва оқилона ҳал қилишга боғлиқ бўлади.

Ушбу бобда кўриб чиқиладиган барча материал дастурий излашга тааллуқли бўлиб, муайян алгоритмлар бўйича тузилган дастурлар ёрдамида амалга оширилади. Унинг давомийлиги ахборот массиви, маълумотлар тузилиши, фойдаланиш усули, алгоритмлар ва дастурлар сифатига боғлиқ бўлади.

Ассоциатив хотирлаш қурилмаларига эга бўлган компьютерларда излаш операциялари аппарат воситалари билан амалга оширилади. Аппарат (схема) воситасида излаш тезлиги бўйича ҳар қандай дастурий усулдан устун туради, бунинг устига аппарат воситасида излаш вақти юқорида санаб ўтилган омилларнинг бирортасига ҳам боғлиқ бўлмайди. Ундан фойдаланиш ҳозирги вақтда ишлатилаётган компьютерларда катта ҳажмдаги ассоциатив хотира қурилмалари йўқлиги сабабли чеклангандир. Катта ассоциатив хотирага эга бўлган компьютерларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш маълумотларнинг жисмоний тузилишини жиддий ўзгартиришларга ва ахборотга автоматлашган ишлов бериш тизимлари иш унумининг анча ортишига олиб келади.

11.2. Кетма-кет излаш

Излашнинг кетма-кет усулини кетма-кет саралаш усули деб ҳам аташади. Бу энг универсал, энг оддий ва энг узоқ давом этадиган излаш усулидир. Кетма-кет излашдан ахборот массивларининг ҳар қандай ташкил этилишида, маълумотларнинг турли тузилишида, турли излаш аргументларида фойдаланиш мумкин. Излаш жараёнида массивнинг ҳар бир ўзувига кетма-кет мурожаат этилади ва бунда ушбу ўзув чиқариб бериш мезонларини қониктириши аниқланади.

Мослиги бўйича бир аспекти излашда тартибга солинмаган ахборот массивида ўзувлар калити ҳамда излаш аргументларини солиштириш массивнинг барча N ўзувлари кўриб чиқилмагунча давом эттирилади. Изланаётган

калитли ёзувлар фойдаланувчига тақдим этилади ёки яна қайта ишлаш учун амалий дастурларга узатилади.

Масалан, ёзувлар калити қийматлари ортиб бориши бўйича тартибга солинган массивда жорий ёзув калитининг қиймати излаш аргументи қийматидан ортиб кетиши билан излашни дарҳол тўхтатиш мумкин. Интервал бўйича бир аспектли излашда ҳам тартибга солинган массивда излашни барча массив кўриб чиқилгунга қадар тўхтатиш мумкин.

N ёзувдан иборат массивда тадрижий излаш учун ўртача $(N + 1)/2$ солиштириш (суратдаги бир N жуфт бўлмаганда пайдо бўлади) талаб этилади. Энг ёмон ҳолда, изланаётган ёзув массивнинг энг охирида бўлса ёки умуман у ерда бўлмаса, N солиштириш талаб этилади.

Кетма-кет излаш — тартибга солинмаган структураланмаган массивларда маълумотларни излашнинг ягона вариантдир. Лекин, шуни ёдда тутиш керакки, ахборот массивлари ҳажми жуда катта бўлган ҳолларда излаш шунчалик узоқ давом этадики, у бутунлай фойдасиз ҳам бўлиб қолиши мумкин. Аниқроқ айтганда, бундай ҳолда излаш усули эмас, ахборот массивини ташкил этиш фойдасиз бўлади. Катта ҳажмдаги ахборот ёки тартибга солинган, ёки, энг яхшиси, структураланган бўлиши зарур.

Тартибга солинмаган массивларда ахборот излаш жараёни бирмунча тезлаштирилиши мумкин.

Ҳар қандай излаш алгоритми массив тугашини текшириш блокига эга бўлади. Одатда, ҳар сафар навбатдаги ёзувга мурожаат қилишдан олдин бундай текшириш амалга оширилади. Лекин массив тугашини ҳар бир солиштириш вақтида текшириб ўтирмаслик мумкин. Бунинг учун массив охирига калити изланаётган ахборот калитига тенг бўлган сохта $(N + 1)$ ёзуви киритилади. Бунда массивнинг охири фақат излаш аргументи жорий ёзув калити қиймати билан мос келган ҳолда текширилади. Агар бу ёзув массив ичида бўлса, излаш муваффақиятли тугалланади ва зарур ёзув топилган ҳисобланади. Агар бу ёзув $(N + 1)$ бўлса, демак, излаш муваффақиятсиз бўлади, яъни керакли ёзув массивда йўқ бўлади.

Агар массив учун умумий маълумотнома ташкил этилган бўлса, тартибга солинмаган массивда тадрижий излаш анча кам вақт талаб этади. Маълумотнома ҳажми асосий массив ҳажмидан кам бўлганлиги учун унда ахборот излаш тезроқ бўлади.

Кетма-кет излаш — тартибга солинмаган структураланмаган массивларда маълумотларни излашнинг ягона вариантдир.

11.3. Излашнинг тезлаштирилган усуллари

Кетма-кет тартибга солинган ахборот массивларида излашни анча тезлаштириш мумкин. Излашнинг тезлаштирилган усулларига иккиланган ва блокли излаш усулларини киритиш мумкин.

Иккиланган энг тезкор усуллардан биридир. Ёзувлар калитининг киймати ошиб бориши бўйича тартибга солинган массив ўртасида жойлашган ёзувга биринчи мурожаат қилинади. Ёзув калити излаш аргументи билан солиштирилгандан сўнг бундай кейин массивнинг қайси қисмига мурожаат қилиш кераклиги аниқланади.

Иккиланган излаш, бошқача айтганда, **бинар ёки дихотомик излаш** энг тезкор усуллардан биридир. Ёзувлар калитининг киймати ошиб бориши бўйича тартибга солинган массив ўртасида жойлашган ёзувга биринчи мурожаат қилинади (11.1-расм). Ёзув калити (K) излаш аргументи (A) билан солиштирилгандан сўнг бундай кейин массивнинг қайси қисмига мурожаат қилиш кераклиги аниқланади. Агар ёзув калити киймати излаш аргументи кийматидан катта бўлса, кейинги мурожаат массивнинг биринчи қисми ўртасида жойлашган ёзувга қилинади. Акс ҳолда, массивнинг иккинчи қисми ўртасида жойлашган ёзувга мурожаат қилинади. Ушбу процедура массивнинг $1/4$, $1/8$, $1/16$ ва ҳоказо қисмларида, изланаётган ёзув топилгунга қадар ёки излаш олиб борилаётган интервал бўш бўлгунга қадар олиб борилади.

Усулнинг камчилиги шундан иборатки, ҳар икки мурожаат ўртасида муайян манзил ёки кейинги ўқиладиган ёзув номери учун ҳисоблашлар олиб бориш зарур.

N ёзувлардан иборат массивда керакли ёзувни топиш учун ўртача $\lceil \log_2 N \rceil - 1$ солиштириш талаб этилади. Энг ёмон ҳолатда $\lceil \log_2 N \rceil + 1$ солиштириш талаб этилади.



```
int binarySearch(int sortedArray[], int first,
int last, int key) {

    while (first <= last) {
        int mid = (first + last) / 2;
        if (key > sortedArray[mid])
            first = mid + 1;
        else if (key < sortedArray[mid])
            last = mid - 1;
        else
            return mid;
    }
    return -(first + 1);
}
```

Блокли излаш шундан иборатки, ёзувлар калитининг киймати ошиб бориш бўйича тартибга солинган массив муайян сондаги блокларга бўлинади. Агар блоклар сони $\sqrt{N}$ га тенг бўлса излаш учун энг кам вақт талаб этилади. Бу ерда N — массивдаги ёзувларнинг умумий сони. Бунда блокдаги ёзувлар сони ҳам $\sqrt{N}$ га тенг.

Излаш жараёнида излаш аргументи A блокларнинг охириги ёзувлари билан кетма-кет солиштирилади. Агар солиштиришда излаш аргументи A нинг киймати навбатдаги блокнинг охириги ёзуви калитидан кичик бўлса, бу блокнинг барча ёзувлари калити кетма-кет A билан солиштирилади. Керакли ёзув топилганида, у кейин қайта ишлов бериш учун узатилади. Агар керакли ёзув топилмаса, алгоритмда излашнинг муваффақиятсиз бўлганлиги тўғрисида хабар беришни кўзда тутиш мумкин. Блокли излаш схемаси 11.2-расмда келтирилган.

Блокли излаш шундан иборатки, ёзувлар калитининг киймати ошиб бориш бўйича тартибга солинган массив муайян сондаги блокларга бўлинади. Излаш жараёнида излаш аргументи блокларнинг охириги ёзувлари билан кетма-кет солиштирилади.



11.2-расм. Блокли излаш схемаси

Массивнинг охирги блокадаги ёзувлар сони бошқа блоклардаги ёзувлар сонига тенг бўлмаслиги мумкин, шунинг учун охирги блокда элементни излашни (уни кетма-кет кўриб чиқишни) алоҳида алгоритм билан баён этиш қулай.

Керакли ёзувни топиш учун солиштириш талаб этилади. Энг ёмон ҳолатда 2 солиштириш талаб этилади. Керакли ёзув охирги блокда жойлашган ва унда биринчи позицияни эгаллаган (бу блокни охиридан бошлаб кетма-кет кўриб чиқишда) ёки охирги позицияни эгаллаган (бу блокни бошидан бошлаб кетма-кет кўриб чиқишда) бўлса, бу энг ёмони бўлади. 10 000 та ёзувли массивда бунда 199 та кўриб чиқиш талаб этилади.

Бу алгоритмнинг турли модификациялари бўлиши мумкин. Масалан, навбатдаги мурожаат блок охирига эмас, балки унинг бошига, яъни унинг биринчи ёзувига бўлиши мумкин. Жорий блокни шунингдек унинг охиридан ёки бошидан кетма-кет кўриб чиқиш мумкин. 11.2-расмдаги схемада мурожаат блок охирига амалга оширилган, жорий блокни кетма-кет кўриб чиқиш ҳам шундай унинг охиридан бошланган.

Излашнинг тезкор усуллари фақат маълумотлар кетма-кет тақдим этиладиган ва ёзувлар узунлиги қайдланган ҳолларда яхши натижалар беради. Маълумотларни сақлаш учун боғланган тақдим этишлардан фойдаланишда навбатдаги ёзувнинг манзили ёки номерини ҳисоблаб учун қўшимча вақт зарур бўлади. Излашнинг тезкор усуллари компьютернинг ОХсида сақланаётган массивларга нисбатангина қўллаш зарур. ТХҚ да сақланаётган маълумотлар массивларида излашда иккита кетма-кет солиштириш ўртасида ташувчи ёки эркин фойдаланиш механизмини суриш талаб этилади.

Блокли излашга ўхшаш излаш кўп даражали маълумотнома тизими билан таъминланади. Лекин бунда маълумотномани сақлаш учун қўшимча хотира ва уни юритишга кўп машина вақти сарфланади.

11.4. Иккиланган дарахт бўйича излаш

Ахборот излашнинг кўриб чиқилган энг тезкор усулларида бири бинар излаш ҳисобланади. Лекин бу усул фақат баъзи бир чеклашлар билан қўлланилади:

ундан факат узунлиги қайдланган тартибга солинган ёзув массивларида маълумотлар кетма-кет тақдим этиладиган ҳолларда фойдаланиш мумкин, излаш жараёнида эса муайян ҳисоблашларни бажариш зарур. Шунини қайд этиб ўтиш керакки, кетма-кет тартибга солинган маълумотлар излаш учун қулай, юритиш учун ноқулай, чунки ёзувларни қўшиш ёки ўчиришда ҳар бир массивни қайта ёзиш талаб этилади.

Маълумотларнинг тузилиши иккиланган дарахт шаклида бўлгандагина маълумотларни боғланган тарзда тақдим этишдан фойдаланадиган массивларда тезкор излаш олиб бориш мумкин. Бундай массивларда тезкор излашдан ташқари ёзувларни киритиш ва ўчириш ҳам осон.

Иккиланган дарахт шаклидаги тузилмада излаш кўрсаткичлар кўрсатиб турадиган йўналишда олиб борилади. Бўғиннинг ўнг кўрсаткичи калити катта ёзувларга, чап кўрсаткич эса калити кичик ёзувларга олиб боради. Навбатдаги ёзув манзили ва номери бунда талаб этилмайди.

Биринчи мурожаат дарахт илдизига қаратилади. Бунда кейинги ҳар бир мурожаат қилишда излаш аргументи жорий бўғиннинг ёзуви калити билан солиштирилади ва кейинги мурожаат йўналиши аникланади. Агар солиштириш натижасида излаш аргументи киймати жорий бўғин ёзуви калитидан катта бўлса, кейинги мурожаат алоқанинг ўнг манзили бўйича қилинади, акс ҳолда, ўнг кичик дарахтдан чиққан бўғинга мурожаат қилинади.

Иккиланган мувозанатлаштирилган дарахт бўйича излашда солиштиришлар сони кам бўлади ва вақт ҳам кам талаб этилади. Мувозанатлаштирилган иккиланган дарахтда излашда солиштиришларнинг ўртача сони $\log_2 N$ га мутаносиб, бу ерда N – дарахт бўғинлари сони. Яхши мувозанатлашган дарахтда солиштиришларнинг энг катта сони дарахт даражалари сонига тенг бўлади.

Иккиланган дарахт бўйича излаш жараёнида янги элементни қўйиш мумкин бўлади. 10.7-расмда тасвирланган дарахт тузилишига эга ёзувлар массивига калит 12 ли ёзувни қўйиш керак бўлсин. Излаш жараёнида тўртта солиштириш операциясидан кейин бундай калитли ёзув массивда мавжуд эмаслиги аникланади. Агар ёзув жойлаштирилган хотира уясига калит 11 ли ўнг кўрсаткич ўрнатилса, бу ёзув тузилмага киритилган бўлади.

10.8-расмда тасвирланган дарахт бўйича излашда энг

Иккиланган дарахт бўйича излаш усулида биринчи мурожаат дарахт илдизига қаратилади. Бунда кейинги ҳар бир мурожаат қилишда излаш аргументи жорий бўғиннинг ёзуви калити билан солиштирилади ва кейинги мурожаат йўналиши аникланади.

ёмон баҳолар олинади. Бу ҳолда солиштиришлар ўртача сони $N/2$, солиштиришларнинг энг юқори сони N га тенг бўлади, яъни бундай излаш тадрижий излашга ўхшаш бўлади.

Мувозанатлаштирилган иккиланган дарахт тузилмаси маълумотларнинг энг мослашувчан тузилмаси ҳисобланади. У массивни юритиш учун энг яхши имкониятларни (унинг чекланмаган ўсишини, ёзувларни тез қўйиш ва ўчириш), энг тез саралаш ва излашни таъминлаб беради.

```
struct node {
    int data;
    struct node* left;
    struct node* right;
}

static int lookup(struct node* node, int target) {
    if (node == NULL) {
        return(false);
    }
    else {
        // 2. see if found here
        if (target == node->data) return(true);
        else {
            if (target < node->data) return(lookup(node->left, target));
            else return(lookup(node->right, target));
        }
    }
}
```

11.5. Маълумотлардан бевосита эркин фойдаланадиган излаш усули

Юқорида кўриб чиқилган барча излаш усуллари излаш аргументини массивдаги мавжуд ёзувлар калити билан солиштиришга асосланган. Энг тезкор излашлар – иккиланган ва иккиланган дарахт бўйича излашдан фойдаланишда солиштиришларнинг энг кам сони $\log_2 N$ га мутаносиб бўлиши мумкин.

Агар ЭХМ хотирасидаги ҳар бир ёзув ҳолати бу ёзувнинг калити қиймати билан белгиланадиган, яъни жойлаштириш учун ёзув кодини унинг манзилиги айлантириш усулидан фойдаланилган бўлса, излаш вақти давомийлиги ахборот

массивининг ўлчамига боғлиқ бўлмайди,

Агар ўзгартириш функцияси калитни хотира манзилига бир қийматли ўзгартиришни таъминласа, калит қиймати белгиланган ёзувни излаш учун массивга бир марта мурожаат қилиш талаб этиларди. Ҳақиқатда эса, айнан бир манзилнинг ўзида бир нечта турли калитлар акс эттириладиган бўлса, излаш вақтида хотирага мурожаатлар сони ўзгартириш функциясига ва карама-қаршиликларни ҳал қилишнинг фойдаланиладиган усулига боғлиқ бўлади.

Ўзгартириш функцияси сифатида хеш-функциялардан, карама-қаршиликларни ҳал қилиш учун эса — қайта хешлашдан фойдаланилганда мурожаатлар сонининг энг яхши баҳосини олиш мумкин. Бунда кўплаб калитлар жойлаштирилаётган манзил маконида бир текис жойлаштирилганда энг яхши натижаларга эришилади.

Излаш учун бевосита манзилга йўллаш усулидан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги масаласини ҳал қилишда қуйидаги фикрларни эътиборга олиш зарур:

- излашда бевосита манзилга йўналтирилган излаш усули катта ахборот массивларига ишлов беришда бошқа усулларга нисбатан ўзининг афзалликларини энг тўла намоён қилади;

- бевосита эркин фойдаланишдан фойдаланадиган излашни фақат бир аспекти излашда, яъни айнан манзилга айлантирилган калит бўйича излашда қўллаш мумкин;

- ҳар қандай усул билан излаш муваффақиятсиз бўлгандан сўнг, керакли ёзув массивда мавжуд эмаслиги тўғрисидаги хабардан ташқари, қиймати бўйича изланаётган калит қийматига яқин бўлган массивдаги мавжуд калит ҳақида ҳам ахборот олинади, бу ахборот излашда жуда фойдалидир;

- илгари кўриб чиқилган барча усуллардан интервал бўйича излашда фойдаланиш мумкин, бевосита манзилга йўналтирилган усул эса фақат мослик бўйича излашни таъминлайди;

- маълумотларда ўзгаришлар юзага келганда аксарият ҳолларда ўзгартириш функциясини ҳам алмаштириш зарур бўлади, етарли даражада яхши ўзгартириш функциясини топиш эса узоқ вақт талаб этади, шу сабабли ҳақиқий вақт тизимларида бу излаш тури макбул бўлмаслиги мумкин.

11.6. Кўп аспектли излашнинг ўзига хос хусусиятлари

Юқорида кўриб чиқилган ахборот излаш усуллари мослик бўйича ёки интервал бўйича бир аспектли излашни таъминлайди. Бунда излаш аргументи ёзув калити, уни белгиловчи эса дастлабки калит ҳисобланади.

Кўп аспектли излашда излаш аргументи ёзувнинг бир нечта белгиларидан (атрибутларидан) иборат бўлади, лекин у дастлабки калит бўлмаслиги ҳам мумкин.

Кўп аспектли излашда излаш аргументи ёзувнинг бир нечта белгиларидан (атрибутларидан) иборат бўлади, лекин у дастлабки калит бўлмаслиги ҳам мумкин. Масалан, ушбу ОЎЮда таҳсил олаётган барча талабалар тўғрисидаги ёзувлар массивида муайян мутахассислик бўйича ўқиётган ва енгил атлетика билан шуғулланаётган ўсмирлар тўғрисидаги маълумотлар зарур бўлиб қолиши мумкин.

Умумий ҳолда кўп аспектли излашда сўровда кўрсатилган белгиларнинг (атрибутларнинг) муайян қийматлари бўлган ёзувларни топиш талаб этилади. Бундай сўровларни бажаришда кўпинча компьютер хотирасида маълумотларнинг қандай тузилишда сақланиши ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлади.

Агар маълумотлар хотирада кетма-кет рўйхат шаклида сақланаётган бўлса, кўп аспектли излаш учун излашнинг тадрижий усулидан фойдаланиш мумкин. Бунда кетма-кет кўриб чиқишда массивдаги юқорида кўрсатилган белгиларнинг қийматларига эга бўлган барча ёзувлар қидирилади. Агар бу белгилардан бири – асосий калит бўлса, калит бўйича тезкор излаш усулини қўллаш мумкин. Сўнгра ажратиб олинган ёзувларнинг кичик массивларида тадрижий излаш олиб борилади, унинг натижасида барча бошқа белгиларнинг берилган қийматларини тавсифловчи ёзувлар аниқланади.

Бундай излаш кўп вақт олишини махсус исботлаб ўтиришнинг ҳожати йўқ, чунки тадрижий излаш энг узок давом этадиган жараён эканлиги олдиндан маълум. Бундан ташқари, излаш жараёнида оралик маълумотлар массивларини тузиш зарур бўлади, бунинг учун эса қўшимча хотира талаб этилади.

Кўп аспектли излаш усуллариининг катта синфи **инверс массивлардан** фойдаланиш тпринципига асосланган. ТХҚ да сақланаётган маълумотлар учун бу ҳолда «инвертланган файллар» атамасидан фойдаланилади.

Асосий ва инверс массивлар ўртасидаги фарк

куйидагилардан иборат. Асосий массивнинг ҳар бир ёзуви муайян объектга мос келади ва бу объектни тавсифловчи белгилар рўйхатидан иборат бўлади. Инверс массивнинг ҳар бир ёзуви муайян белгига мос бўлади ва бу белги билан тавсифланадиган объектлар рўйхатига эга бўлади. Масалан, телефон маълумотномасини шундай инверслаш мумкинки, бунда ундаги ҳар бир ёзув кўчалар ва шу кўчада истиқомат қилувчи АТС абонентларининг рўйхатидан иборат бўлади. Бу ҳолда излаш ишлари абонентнинг манзили бўйича олиб борилади.

Инверс массивлар сони одатда излаш нечта белги билан олиб борилаётган бўлса, шу белгилар сонига тенг бўлади. Массивлар тегишли белгининг қиймати бўйича тартибга солинган бўлиши мумкин ва унда тезкор излаш мумкин бўлади.

Ахборот излаш натижасида ҳар бир инверс массив бўйича кўплаб объектлар аниқланади. Ундаги объектлар битта белгининг муайян қиймати бўйича тавсифланади. Кесишиш операцияси сўровда санаб ўтилган барча белгиларнинг муайян қийматларини тавсифловчи объектларни ажратиш олади.

Мисол

Айтайлик, тизимда деталларнинг ранги ва оғирлиги тўғрисидаги маълумотлар сақланади. Маълум рангга (РАНГ = РЗ) ва оғирликка (ОҒИРЛИК = ОЗ) эга бўлган барча деталларни топиш талаб этилади. Излаш аргументи иккита айтилган белгидан иборат; демак, излаш учун иккита инверс массив яратиш зарур. Бевосита ва инверс массивлар фрагменти 11.1-жадвалда келтирилган.

Излаш натижасида инверс массивларда РАНГ=РЗ 2, 4, 7, 11 деталлардан иборат бўлган тўпламга эга эканлиги, ОҒИРЛИК=ОЗ 7, 11, 9 тўпламдан иборатлиги аниқланади. Тўпламларнинг кесишиш операцияси сўровда кўрсатилган белгиларнинг белгиланган қийматларига эга бўлган деталларни (7, 11) топиши имконини беради.

Худди шу тарика излашнинг мантикий аргументидан иборат сўровга ҳам жавобни излаш ишларини ўтказиш мумкин, чунки тўпламларнинг кесишиши операцияси

11.1-жадвал.

Бевосита ва инверс массивлар фрагментлари

Деталлар	РАНГ ва ОҒИРЛИК белгилари қиймати
1	P1, O1
2	P3, O1
3	P1, O3
4	P3, O3
5	P1, O4
6	P2, O4
7	P3, O2
8	P2, O4
9	P4, O2
10	P4, O3
11	P3, O2

Бевосита массив

ОҒИРЛИК белгиси қиймати	Деталлар
O1	1, 2, 3
O2	7, 9, 11
O3	3, 4, 10
O4	6, 8, 12

Инверс массив

ОҒИРЛИК белгиси қиймати	Деталлар
B1	1, 2, 3
B2	7, 9, 11
B3	3, 4, 10
B4	6, 8, 12

Инверс массив

И (конъюнкция) логикӣ операцияларига мос келади. Бу ҳолда излаш аргументи P3AO2 формула шаклида ёзилади.

Инверс массивларда кейин тўпламларни бирлаштириш операцияларини бажариш йўли билан олиб бориладиган ахборот излашларда ЁКИ (дизъюнкция) операциясидан иборат бўлган сўров бўйича излаш амалга оширилади. Масалан, бизнинг мисолимиз учун ёки $PAN\bar{I}=P3$ ёки ОҒИРЛИК O2 га эга бўлган кўплаб деталлар тўпламини (2, 4, 7, 9, 11) топиш мумкин.

Биз кўриб чиқаётган мисолда инверт массивининг ҳар бир ёзуви объектлар номерларининг рўйхатидан иборат бўлиши кўзда тутилган эди. Ҳақиқатда эса бу асосий массив ёзувлари рўйхати бўлиб, у тегишли объектлар тўғрисидаги маълумотлардан иборат бўлади. Хотирани тежаш мақсадларида инверс массивларда ёзувларнинг ўзи эмас, балки бу ёзувлар сақланадиган манзилларнинг кўрсаткичлари сақланиши мумкин.

Инвертланган массивлар ҳар сафар излашни бошлаш олдидан яратилиши ва кейин йўқотилиши мумкин. Бунда машина хотираси тежалади, лекин излаш вақти кўпаяди.

Белгиларнинг маълум рўйхати бўйича тез-тез излашларда бир марта яратилган инверс массивлар компьютер хотирасида сақланиши мумкин. Бунда излаш вақти қисқаради.



12.1. Маълумотнома тизими

12.2. Умумий маълумотнома

12.3. Ягона маълумотнома

12.4. Мувозанатлашган дарахт тузилишига асосланган
маълумотнома

12. МАЪЛУМОТНОМАЛАР

12.1. Маълумотнома тизими

Маълумотларга ишлов бериш вазифаларини ҳал қилишда кўпинча ёзувларнинг кетма-кет жойлашган массивлари билан уларни тартибламай ишланади. Бундай ҳолда ёзувлар калит майдонига эга бўлади ва улардан шу калит орқали эркин фойдаланиш мумкин.

Бунда калитининг қиймати бўйича зарур ёзувни излаш учун массивнинг барча ёзувларини кетма-кет кўриб чиқиш талаб этилади. Бундай излаш самарасиз ва узок давом этадиган жараёндир. Кетма-кет жойлашган массивларда ахборотни тезкор излашни ташкил этишда массив тартибга солинган бўлиши керак. Лекин тезкор излашни ташкил этиш учун массивнинг барчаси ОХда жойлашган бўлиши керак. ТХҚларда жойлашган кетма-кет массивларда тезкор излаш учун маълумотларни ташкил этишнинг бир катор усулларида фойдаланилади, улар излаш соҳасини торайтириш имконини беради. Бу усуллардан фойдаланишда бутун массив ичидан ёзувлари сони чекланган блокни ажратиб олиш имкониятини таъминлайди, улар ичида изланаётган ёзув бўлиши зарур.

Бунда кетма-кет ишлов берилаётган ёзувлар сони блок ўлчами билан чегараланади. Излаш соҳасини торайтиришни таъминловчи усуллар гуруҳи маълумотнома тизимида асосланган.

Маълумотномаларнинг умумий, ягона, мувозанатлашган дарахт тузилишига асосланган турли хиллари мавжуд. Улар учун ҳажми асосий массивнинг ҳажмидан кўп қарра кичик бўлган қўшимча маълумот массиви (маълумотнома) нинг яратилиши умумий ҳисобланади. Маълумот массиви, одатда, ОХ да сақланади; маълумотнома ёзувларининг узунлиги асосий массив ёзувлари узунлигига нисбатан анча кичик қилиб танланади.

Маълумотнома тизими тартибга солинмаган массивларда ва ўзгарувчан узунликдаги ёзувлар массивларида излашни тезлаштиришни таъминлайдиган маълумотларни ташкил этишнинг ягона тизимидир.

12.2. Умумий маълумотнома

Умумий маълумотнома асосий тартибга солинмаган массив учун яратилади, у ҳам кайдланган, ҳам ўзгарувчан узунликдаги ёзувлардан иборат бўлиши мумкин.

Маълумотнома ёзувлари моддалар деб аталади.

Умумий маълумотнома асосий тартибга солинмаган массив учун яратилади, у ҳам кайдланган, ҳам ўзгарувчан узунликдаги ёзувлардан иборат бўлиши мумкин.

Умумий маълумотномада асосий массивнинг ҳар бир ёзуви учун битта маълумот ёзуви яратилади. Маълумотнома ёзувлари моддалар деб аталади.

Умумий маълумотноманинг ҳар бир моддаси калитлар майдони ва кўрсаткич майдонларига эга бўлади. Кўрсаткич ушбу калитга эга бўлган ёзувнинг асосий массивдаги жойини белгилаб беради. Агар асосий массив ОХда жойлашган бўлса, кўрсаткич байтгача аниқликда белгиланадиган ёзувни сақлаш манзили ҳисобланади. Агар асосий массив ТХҚларида жойлашган бўлса, кўрсаткич ёзувнинг файлдаги ёки хотира қурилмасидаги абсолют ёки нисбий позицияси (МТ даги зона номери ёки МД да йўл номери) ни белгилаб беради. Маълумотноманинг моддалари одатда калитнинг қиймати бўйича тартибга солинади.

Янги ёзув қўшилганида, у асосий массивнинг охирида хотиранинг бўш жойига жойлаштирилади. Бу янги ёзув учун маълумотномада тегишли модда ташкил этилади. Агар маълумотнома тартибга солинган бўлса, янги модда калитининг қийматига мувофиқ равишда керакли жойга киритилади, бунда маълумотномадаги ёзувлар сурилади ва янги ёзув учун жой бўшатади.

Ёзувлар ўчирилганда улар асосий массивдан йўқотилади ёки ўша жойнинг ўзида қолса ҳам, жисмонан фойдаланиб бўлмайдиган бўлиб қолади. Маълумотнома керак бўлмай қолган моддани ўчириб, унинг моддаларини суриш йўли билан янгиланади ёки модда сақланиб қолади, лекин махсус белги билан белгилаб қўйилади, бу белги асосий массив ёзувидан фойдаланиб бўлмаслигини кўрсатади.

Керакли ёзувни излаш маълумотномани кўриб чиқишдан бошланади. Кетма-кет ёки тартибга солинган маълумотномада излашнинг тезкор усулларида фойдаланилади. Зарур калитли модда топилганидан сўнг, кўрсаткич бўйича асосий массивга мурожаат қилинади, у ердан керакли ёзув ўкилади. Агар маълумотномада ушбу калит учун модда топилмаса, демак, керакли ёзув массивда йўқ.

Маълумотнома маълумотларни боғланган ҳолда тақдим этишдан фойдаланиб ташкил этилиши мумкин. Бу ҳолда моддани ўчириш ёки қўшишда маълумотномани қайта ёзиб

ўтириш талаб этилмайди, фақат кўрсаткичларгина тегишли тарзда ўзгартирилади. Бундай маълумотномани дарахт тузилишидан фойдаланиб ташкил этиш кулай.

Маълумотнома моддалари микдори асосий массив ёзувлари микдорига тенг бўлади, шунинг учун маълумотларни бундай ташкил этиш мақсадга мувофиқ эмасдек кўринади, лекин шуни унутмаслик керакки, фақат иккита унча катта бўлмаган майдондан иборат бўлган маълумотнома ёзувлари узунлиги асосий массив ёзувлари узунлигидан анча кам. Шунинг учун ҳам маълумотноманинг ҳажми асосий массив ҳажмидан анча кичик ва маълумотнома ОХда жойлаштирилиши мумкин.

Умумий маълумотномадан фойдаланиш тартибга солинмаган кетма-кет массивларда ахборот излашни тезлаштиришнинг ягона имкониятидир, чунки тартибга солинмаган массивнинг барча ёзувларини кетма-кет кўриб чиқиш тартибга солинган маълумотномада тез излаш билан алмаштирилади. Умумий маълумотнома, шунингдек ёзувларининг узунлиги ўзгарувчан массивларда излашни тезлаштиришнинг ягона воситаси ҳисобланади, чунки бундай массивларни тартиблаш мумкин эмас ва уларда излашнинг тезлаштирилган усулларидан фойдаланиб бўлмайди.

12.3. Ягона маълумотнома

Ягона маълумотномани ташкил этишда асосий массив ёзувларнинг калитлари киймати бўйича тартибга солинади. Тартибга солинган массив **блокларга** бўлинади, ҳар бир блок маълум микдордаги ёзувларга эга бўлади. Блокларнинг ўлчамлари турлича бўлиши мумкин, яъни турли сондаги ёзувлардан иборат бўлади. Одатда, бир хил ўлчамдаги блоклар ўрнатилади. Ҳар бир блокка маълумотномада битта модда юритилади, у калит майдони ва кўрсаткич майдонидан иборат бўлади. Кўрсаткич майдонидаги ҳар бир модда ўзи тегишли бўлган блокнинг биринчи ёзуви манзилидан иборат бўлади, калит майдонида эса – шу блокнинг охириги ёзуви калитининг киймати кўрсатилади. Моддаларнинг бундай ташкил этилишида ҳар бир блок учун унинг таркибига кирувчи ёзувларнинг калитлари диапазони маълум бўлади, чунки маълумотнома олдинги моддасининг калити блок ёзувлари калитлари кийматининг қуйи чегарасини, ушбу модданинг калити эса юқори чегарасини белгилаб беради.

12.1-расмда кетма-кет жойлашган ёзувлар массиви ва унга тегишли маълумотноманинг бир бўлаги кўрсатилган.

Ягона
маълумотномани
ташкил этишда
асосий массив
ёзувларнинг
калитлари киймати
бўйича тартибга
солинади.

Асосий массивнинг ҳар бир ёзуви учун унинг сақлаш манзили ва калитининг қиймати кўрсатилган. Ёзувнинг ўзи жойлашадиган майдончалар эса кўрсатилмаган.

Калитининг қиймати бўйича керакли ёзувни излаш икки боскичда амалга оширилади. Биринчи боскичда маълумотнома қараб чиқилади ва изланаётган ёзув жойлашган блок аниқланади. Маълумотномани тузиш принципи унинг тартибга солинганлигини таъминлайди, шунинг учун маълумотномани қараб чиқишда излашнинг тезкор усулларидан фойдаланиш мумкин. Иккинчи боскичда кўрсаткич билан ушбу блокка мурожаат этилади ва блок ёзувлари кетма-кет кўриб чиқилади. Кўриб чиқиш жараёнида керакли ёзув топилади ёки бундай ёзув массивда йўқ эканлиги аниқланади. Маълумотларни бундай ташкил этишда кетма-кет ишлов бериладиган ёзувлар сони блок ўлчами билан чегараланади. Агар блоклар сони ва блокдаги ёзувлар сони $\sqrt{N}$ (N – асосий массив ёзувлари танаси) га тенг бўлса, ягона маълумотномадан фойдаланиб излаш янада самарали бўлади.

Асосий массивнинг ёзувларини қўшиш ва ўчириш муайян кийинчиликлар билан боғлиқ, бу кийинчиликлар шу билан тушунтириладики, иккита кетма-кет тартибга солинган массив: асосий массив ва маълумотномани янгилашга тўғри келади.

Асосий массивга 43 калитли ёзувни киритамиз (12.1-расм). Бунинг учун 49 калитига эга бўлган ёзувдан бошлаб барча ёзувлар битта уяга пастга сурилади. 43 калитли ёзув 42 калитли ёзувдан кейин жойлаштирилади. Асосий массивнинг ёзувларини суриш натижасида янги ёзувдан қуйида жойлашган блоклар калитлари қийматларининг энг юқори чегаралари ўзгарди, шунинг учун маълумотнома ёзувларига тегишли тузатишлар киритиш зарур. 12.2-расмда янги ёзув киритилган асосий массив ва тузатилган маълумотнома тасвирланган.

Ёзувларни ўчириш ҳам асосий массивни қайта ёзиш ва маълумотномага ҳам тегишли ўзгартиришлар киритиш билан боғлиқ. Ўчирилган ёзувлар массивда қолиши мумкин, лекин бунда вақт ўтиши билан катта миқдорда «чиқинди», яъни кераксиз ахборотдан иборат хотира уялари ҳосил бўлади.

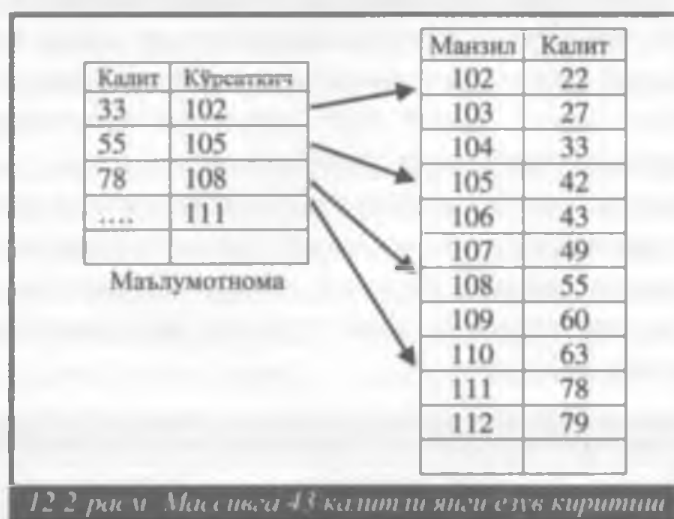
Бир қатор ҳолларда янги ёзувларни киритиш жараёнини енгиллаштириш учун асосий массивнинг ҳар бир блоки охирида хотиранинг захира уялари қолдирилади. Бундай массив зич бўлмаган массив деб аталади. Лекин ҳар доим бу уялар етмай қолиши ёки улардан тўла фойдаланилмаслик мумкин деган ҳавф сақланиб қолади. Маълумотномада

Бир қатор ҳолларда янги ёзувларни киритиш жараёнини енгиллаштириш учун асосий массивнинг ҳар бир блоки охирида хотиранинг захира уялари қолдирилади. Бундай массив зич бўлмаган массив деб аталади.

хотиранинг бўш уйлари бўлмаслиги керак, яъни у доим зич бўлиши керак, акс ҳолда, излаш жараёниларида тезкор усуллардан фойдаланиб бўлмайди.

Ягона маълумотномани юритиш жараёнида юзага келадиган мураккабликларни ҳисобга олган ҳолда шундай хулоса чиқариш мумкин, яъни маълумотларнинг бундай тузилмаси массивга муурожаатлар сони жуда кўп бўладиган, лекин массивнинг ўзи ўзгармай қоладиган ҳолларда самаралидир.

Ягона маълумотнома узунлиги ўзгарувчан ёзувлар учун ҳам ташкил этилиши мумкин.



Катта ахборот массивлари учун блоклар сони жуда катта бўлиши мумкин, унга мувофиқ маълумотнома ҳам катта бўлади. Бундай ҳолда **иккинчи даражали маълумотнома** ташкил этилади. Бунда биринчи даражали маълумотнома блокларга бўлинади ва ҳар бир блокка иккинчи даражали маълумотномада модда юритилади (12.3-расм). Бу ҳолда

асосий массив блокининг энг яхши ўлчами 4/3. Умунан олганда, маълумотнома бир нечта даражаларга эга бўлиши мумкин. Бундай маълумотнома кўп даражали деб аталади. Даражаларнинг сони ортиши натижасида кетма-кет кўриб чиқиладиган ёзувлар миқдори ҳам камаяди, чунки асосий массив блокининг ўлчамларини камайтириш имконияти пайдо бўлади. Лекин бунда маълумотнома учун хотира ҳажми ошади.

Кўп даражали маълумотномада ахборот излаш энг юқори даражани кўриб чиқишдан бошланади, сўнгра кўрсаткич бўйича яқиндаги даражага мурожаат этилади ва бу иш изланаётган ёзув жойлашган асосий массив блокини топгунга қадар давом эттирилади.



Асосий массивни юритиш жараёнида ҳар сафар янги ёзув киритилганда маълумотнома юқорида айтиб ўтилган тарзда тузатилиши зарур. Бунда кўп даражали маълумотномада барча даражаларга тузатиш киритилади.

Ахборот излаш самарасини таъминлайдиган маълумотнома даражалари сони асосий массивнинг ўлчамига боғлиқ бўлади. 12.1-жадвалда асосий массиви 1000 000 ёзувдан иборат бўлган, даражаларининг сони турлича маълумотнома учун маълумотлар мавжуд.

12.1-жадвал. Даражалар сони турлича бўлган маълумотнома учун маълумотлар

Даражалар сони	Блок ўлчами	Маълумотнома эгаллаган хотира	Мурожаатларнинг ўртача сони
0	0	0	500 000
1	1000	1000	1000
2	100	10 000	150
3	31	33 000	63
4	16	66 000	40
5	10	100 000	30

Жадвалдан кўриниб турибдики, икки даражали маълумотнома мурожаатлар сонини анча камайтиради, уч даражали маълумотномага ўтишда эса мурожаатлар сонининг камайиши нисбатан унча катта бўлмайди, эгалланадиган хотира ҳажми эса анча ошади.

12.4. Мувозанатлашган дарахт тузилишига асосланган маълумотнома

Агар маълумотномани ташкил этиш учун маълумотларни боғлиқ ҳолда тақдим этишдан фойдаланилса, кўп даражали маълумотномани юритиш билан боғлиқ кийинчиликлар камаяди. Кўп даражалари маълумотнома бунда **ўсиб борувчи мувозанатлашган дарахт**, у шунингдек **В-дарахт** деб ҳам аталади, принципи бўйича тузилади. В-дарахт тузилиши ТХҚларида сакланадиган катта ахборот массивлари учун уларни юритиш ва ахборотни излаш операцияларини бажаришда юқори тезликни таъминлайди. В-дарахт принципи бўйича ташкил этилган маълумотнома **индекс**, маълумотноманинг даражаси эса – **индекс даражаси** деб аталади.

Дарахтсимон маълумотноманинг ҳар бир чўққиси хотиранинг m уясидан ташкил топган блокдан иборат. Ҳар бир уяда калит майдони ва кўрсаткич майдонидан иборат маълумот ёзуви жойлашади. Кўрсаткич блокнинг ҳар бир уясини яқиндаги қуйи даражанинг яратилган блоки билан боғлайди.

Индекснинг юқори (биринчи) даражаси мавжуд бўлиши мумкин бўлган калит кийматларининг бутун диапазонини m йирик интервалга бўлади. Биринчи даражанинг ҳар бир уяси индекснинг иккинчи даражаси уялари блоки билан боғланган, иккинчи даражанинг ҳар бир блокнинг ҳар бир уяси учинчи даража уялари блоки билан боғланган ва ҳ.к. Ҳар бир блокнинг охириги уяси яратувчи уя калитининг кийматига эга. Қуйида жойлашган ҳар бир даражанинг блоки калитлар кийматининг тегишли диапазонини янада майдароқ t интервалга бўлади. Энг қуйи даражанинг уялари кўрсаткичлар воситасида асосий массивнинг ёзувлари билан боғланган. Индекснинг барча даражалари калит кийматининг ортиб бориши бўйича тартибга солинган. Маълумотнома мувозанатлашган дарахт тузилишига эга бўлганлиги учун унинг факат энг қуйи даражаси тўлдирилмаган бўлиши мумкин. Индекснинг янги даражаси қуйи даражанинг барча блоклари тўлик тўлгандан

сўнггина ҳосил қилиниши мумкин.

Дарахтсимон маълумотномада ёзувларни излаш, тузатиш, янгиларини киритиш ва эскиларини ўчириш операцияларини бажариш усуллари маълумотларнинг дарахтсимон тузилмалари ва кўп даражали маълумотномаларни юритиш ва уларда ёзувларни излашнинг илгари кўриб чиқилган усулларининг умумлаштирилгани ҳисобланади.

Калитининг киймати аниқ бўлган ёзувни излаш индекснинг юкори даражасини кўриб чиқишдан бошланади. Индекс блокада изланаётгандан катта ёки унга тенг калит киймати қидирилади, бунда блокнинг олдинги ёзуви кичикрок кийматдаги калитга эга бўлиши керак. Топилган ёзувдан кўрсаткич бўйича индекснинг иккинчи даражаси яратган блокка тушилади ва унда изланаётган калит кийматидан катта ёки унга тенг ёзув қидирилади. Бу ёзувдан учинчи даражанинг яратилган блоккага ўтилади ва асосий массивдан керакли ёзув топилганга ёки керакли ёзув йўқлиги ҳақидаги хабар олингунга қадар шу тарзда давом этилади.

Маълумотномани кўриб чиқиш учун зарур солиштириш операцияларининг энг катта сони M га тенг, бу ерда M — индекс даражалари сони. Солиштириш операцияларининг энг кичик сони M га тенг.

Янги маълумот ёзуви унинг калити кийматига мувофик ҳолда маълумотномага киритилади, бунда индекс даражаларининг тартибга солинганлиги бузилмаслиги керак. Қуйи даражанинг ҳолатига кўра янги ёзув киритилганида қуйидаги вариантлар бўлиши мумкин:

1. Қуйи даражанинг тегишли блокада бўш уя бор. Бу ҳолда калит ҳамда кўрсаткичга эга бўлган янги маълумот ёзуви шу уяга жойлаштирилади.

2. Қуйи даражанинг керакли блокада бўш уяча йўқ. Бу ҳолда қуйи даражанинг ёзувлари бошқа блокнинг яқиндаги бўш бўлган уячаси томонга сурилади. Бўшаган уячага янги ёзув жойлаштирилади. Зарурият бўлса, юкоридаги индекс даражасига тузатиш киритилади. Илгари кўриб чиқилган кўп даражали ягона маълумотномадан фаркли равишда ушбу ҳолда маълумотноманинг барча даражаларини қайта ёзиб чиқиш талаб этилмайди.

3. Қуйи даража индекси бутунлай тўлган. Янги маълумот ёзувини киритиш учун бўш хотирадан уялар блоки олинади ва индекснинг янги даражасини шакллантириш бошланади. Бунинг учун охирги уяга калитининг киймати янги киритилаётган ва индекснинг қуйи даражасида мавжуд

бўлган қийматга яқин бўлган ёзув киритилади. Янги ёзув блокнинг иккинчи уясига киритилади, у кўрсаткич воситасида юқоридаги даражанинг тегишли уяси билан боғланади.

Айтайлик, маълумотномада учинчи даража лик тўлиб бўлган ва янги ёзув киритиш учун тўртинчи даражани ташкил этиш талаб этилади. Маълумотномани ташкил этиш учун В дарахт тузилишидан фойдаланиш катта массивларда ахборот излаш самарадорлигининг юқори бўлишини ва хотирадан унумли фойдаланишни таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Ахборот технологиялари. Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун. акад. С. Ғуломов таҳририда.
- Т.: Ўқитувчи, 2002 –143 б.
2. Марахимов А. Р., Раҳманқулова С. Н. Интернет ва ундан фойдаланиш асослари. Ўқув қўлланма.
- Т.: 2001. – 176 б, расмлар.
3. Холматов Т. Х. ва бошқалар. Информатика: Олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик.
- Т.: Ўзбекистон миллий энциклопедияси, 2003–256 б.
4. Қосимов С. С., Обидов А. А. Компьютер олами.
- Т.: “Чўлпон”. 2001. – 127б.
5. Қосимов С. С., Васильев В. Н. Оптик - толали алоқа линиялари: Маълумотномали қўлланма.
- Т.: ТЭАИ, 2002. – 205 б.
6. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов.
- СПб.: Питер, 2004. – 703 с.: ил.
7. Гордеев А. В., Молчанов А. Ю. Системное программное обеспечение.
- СПб.: Питер, 2004. – 703 с.: ил.
8. Гроднева С., Заберин Ю. Интернет в Вашем доме.
- М.: “РИПОЛ КЛАССИК”. 2001. - 480 с.
9. Данилов А., Вихарев Н., Белов А. Интернет: Самоучитель.
- СПб.: Питер, 2001. – 464 с.: ил.
10. Интернет: Энциклопедия. 3-е издание. /Ю. Соломицан. В. Колмогоров.
- СПб.: Питер, 2003. – 592 с.: ил.
11. Информатика. Учебное пособие (+CD). /Под общ. ред. Н. А. Черноскутова
- СПб.: Питер, 2005. – 272 с.: ил.

12. Информационные технологии. Путеводитель по новой экономике.
- М.: Коммерсант, 2002. – 320 с.
13. Информационная технология управления. Учебное пособие для вузов. /Под ред. Б. А. Титоренко. 2-е изд. доп.
- М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 439 с.
14. Компьютерная графика. Энциклопедия. / В. Райнбоу.
- СПб.: Питер, 2003. – 768 с.: ил.
15. Коровченко Э. С. Энциклопедия Internet 2004.
- М.: «Новый издательский дом», 2004. – 752 с.
16. Леонтьев. В. П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера.
- М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2003. – 540 с.
17. Олифер Б. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 2-е издание.
- СПб.: Питер, 2005. – 864 с.: ил.
18. Петров В. Н. Информационные системы. Учебник для вузов.
- СПб.: Питер, 200. – 688 с.: ил.
19. Степанов А. Н. Информатика. Учебник для ВУЗов. 4-е издание.
- СПб.: Питер, 2005. – 684 с.: ил.

**Бошланғич ҳарфлари билан ўқиладиган сўз
бирикмалари
(қискартирилган сўзлар)**

ААТ	Автоматлаштирилган ахборот тизимлари
АБТ	Автоматлаштирилган бошқарув тизимлари
АБТ	Ахборот биллинг тизими
АДБ	Амалий дастурларни бошқариш
АИСТ	Ахборотга ишлов бериш ва сақлаш тизими
АКБ	Ахборот каналини бошқариш
АҚТ	Ахборот кидирув тизимлари
АҚШ	Америка қўшма штатлари
АЛТ	Автоматлаштирилган лойиҳалаш тизимлари
АМ	Алоқа манзили
АСБ	Алоқа сеансини бошқариш
АТ	Ахборот технологиялари
АТС	Автоматлаштирилган телефон станцияси
АҲКТ	Ахборотлаштирилган ҳисоб-китоб тизими
АҲТ	Ахборот-ҳисоблаш тизими
БК	Босиш қурилмаси
БТ	Биллинг тизими
ВХҚ	Визуал хотира қурилмаси
ДТ	Дастурий таъминот
ДТЯ	Дастурларни тезкор яратиш
ДФ	Дифференциал файл
ИС	Ишчи станция
КФБ	Каналдан эркин фойдаланишни бошқариш
МБ	Маълумотлар базаси
МД	Магнит диск
МдББТ	Моделлар базасини бошқариш тизими
МДТ	Магнит дискларда тўплағич
МИАТ	Маълумотга ишлов беришнинг автоматлаштирилган тизими
МББТ	Маълумотлар базасини бошқариш тизими
МПА	Маълумотлар пакет адаптери
МТ	Магнит тасма
МТТ	Магнит тасмаларда тўплағич
МТЭБ	Маълумотларни тақдим этишни бошқариш
МУБ	Маълумотларни узатишни бошқариш
МҲТ	Маҳаллий ҳисоблаш тармоғи
ОТ	Операцион тизим
ОЎЮ	Олий ўқув юрти
ОХ	Оператив хотира

ПКМ	Пакетларни коммутациялаш марказлари
СМТ	Симсиз маҳаллий тармок
СЧК	Стек чуққисининг кўрсаткичи
ТАТУ	Тошкент ахборот технологиялари университети
ТМБ	Таксимланган маълумотлар базаси
ТМББТ	Таксимланган маълумотлар базасини бошқариш тизими
ТХ	Ташқи хотира
ТХҚ	Ташқи хотира қурилмаси
УЎТ	Универсал ўнлик таснифлаш
ФКБ	Физик канални бошқариш
Ф-С	Файл – сервер
ХҚ	Хотира қурилмаси
ШК	Шахсий компьютер
ШЭҲМ	Шахсий электрон-ҳисоблаш машинаси
ЭҲМ	Электрон-ҳисоблаш машинаси
ЯАТ	Янги ахборот технологиялари

CRM –тизимларини ишлаб чиқувчи етакчи компаниялар рўйхати

Компания	Кучли томонлари	CRM-тизимларининг қисқача тавсифи
Siebel www.siebel.com	Савдолар	Интернет-компанияларни куриш ва фаолиятини таҳлил қилишга мўлжалланган eCRM-тизимлари оиласи. Тизимлар (10 типдаги) фаолият тури бўйича табақалашган интернет-савдолар, интернет-аукционлар, молиявий хизматлар ва ҳ.к. Оддий Siebel eCRM-тизимлари анъанавий компанияларнинг бутун маркетинг фаолиятини қамраб олади.
Hyperion www.hyperion.com	Маркетинг	CRM Analysis иловалар оиласи OLAP-серверга асосланади, фирманинг миқдор билан боғлиқ барча фаолият соҳаси савдолар ва буюртмалар марказининг ишлаши, маркетингни таҳлил қилиш имконини беради, миқдор билан тесқари алоқага қўмаклашади. Интернет-магазин билан ишлаш ва web-сайт тузилишини яхшилашга қаратилган алоҳида eCRM-тизими мавжуд.
Epicor www.epicor.com	ECRM	«E by Epicor» маҳсулоти ўз интернет-ваколатхоналарини очмоқчи бўлган анъанавий иқтисодиётнинг ўртача компаниялари учун айнан мос келади. Тизим интернет-портални яратишга ва уни маркетинг, савдоларни таҳлили қиладиган, миқдорни қўллаб-қувватлайдиган eFrontOffice CRM-тизими ёрдамида самарали бошқаришга имкон беради.
Tranzline www.tranzline.co.uk	Маркетинг	CRMSoft тизими компанияга нисбатан ички ҳисобланган фойдаланувчилар (маркетинг, савдолар, хизмат кўрсатиш бўлими)га мўлжалланган, «миқдор-сервер» стандарт архитектурасига эга. Сервер барча SQL МББТларда қўрилиши мумкин, бу ушбу тизимни амалда ихтиёрий компанияга ўз ахборот тузилишига интеграция қилиш имкониятини беради.

BroadVision www.broadvision.com	eCRM (интернет-портални қуриш)	<u>BroadVision</u> иловалар тўплами компанияга электрон бизнес кастомизация қилинган корпорация портали, интернет-магазинни қуриш ва бошқариш, интернет-ҳисоб-китоларини ташкил қилиш, маркетинг стратегиясини ишлаб чиқиш ва таҳлил қилиш ва бошқаларни юритишга имкон беради.
Vignette www.vignette.com	eCRM (интернет-маркетинг)	Vignette Relationship Management Server (VRMS)нинг асосий CRM-тизими мижозлар ва етказиб берувчилар тўғрисида барча ахборотни йиғиш, мижозларни релевант гуруҳларга сегментлаш, компания маркетингининг самарасини аниқлашга имкон беради. VRMSга асосланган бошқа иловалар B2B ва B2C тизимларини қуришга ишлатилиши мумкин.
PeopleLink www.peoplelink.com	eCRM	CRM-тизими контрагентлар (C2C, B2C, P2P partner-to-partner) ўртасидаги самарали алоқаларни ташкил қилишга қаратилган. Мижознинг бутун цикл давомидаги барча сўровларини кондирадиган интернет-илловалар яратишга имкон беради маҳсулотни тавсифлаш тизими, FAQ тизими, web-форумлар, чатлар ва ҳ.к.
PeopleSoft www.peoplesoft.com	Маркетинг	Шу номдаги ERP-тизимининг модули. Vantive CRM-тизимининг тўртта иловаси eHelpDesk, eSales, eService ва eFieldService компания ходимида Интернет орқали мижоз тўғрисида барча йиғилган ахборотни олиш ва таҳлили қилишга имкон беради.
Pivotal www.pivotal.com	eCRM	Компания савдолар, маркетинг ва хизмат кўрсатиш бўйича маълумотларни реал вақтда Интернет орқали таҳлил қилишга имкон берадиган иловалар оиласини таклиф этади, Pivotal eRelationship CRM-тизими эса бу маълумотларни умумлаштиради. CRM-тизими ASP сценарийси бўйича қурилиши
SAP www.sap.com	eCRM	Шу номдаги ERP-тизимининг модули mySAP CRM учта компонентдан иборат: 1) операцион фронт-офисдан олинган барча ахборотни компания ходимлари (бож-офис)га тақдим этиш учун умумлаштириш; 2) таҳлилий; 3) ~~коллаборатив~~ (collaborative) CRM мижозлар.

Corema (ICL Fujitsura тегишли) www.icl.com	Савдолар	Европа ва АҚШ чакана савдо фирмалари томонидан ишлатилади. Уни ишлатишнинг муваффақиятли мисолларидан бири ICL-Retail Systems маълумотларни сақлаш технологияси ишлатилган ҳолда имтиёзли чегирмалар дастури амалга оширилган АҚШдаги Camelot Music фирмаларининг мусика магазинлари тармоғининг тажрибаси. Яна бир мисол WHSmith фирмаси магазини: тизим ёрдамида у оғир вақтларни бошидан кечирди. 1996 йили ўз фаолиятининг 200 йиллик тарихида биринчи марта унинг зарарлари 195 млн. фунтни ташкил этди. Имтиёзлар дастурини ўтказиш натижасида харидорларнинг магазинларга ташрифи 18%га, ўртача хариднинг миқдори 26%га ошди.
SI Corporation www.si.com	eCRM (интернет-хизматлар)	SI Customer CRM-тизими молиявий хизматлар учун ихтиёрий SI ахборот тизимининг интеграция қилинган қисми ҳисобланади. SI Customer мижоз ва унинг операциялари туғрисидаги барча ахборотни йиғди, ҳам ички фойдаланувчиларга (мақсадли маркетингни ташкил этиш), ҳам ташқи фойдаланувчиларга (ҳисобварақнинг ҳолати туғрисида ҳисобот, шахсий қилинган молиявий ахборот олиш) мўлжалланган.
Genesys www.genesys.com	Сервис	Genesys компанияси барча турдаги конференциялар аудио ва видео конференциялар, компьютер конференциялари ва web-конференцияларини куриш учун дастурий маҳсулотларни ишлаб чиқувчиси ҳисобланади.
SAS www.sas.com	Маркетинг	SAS CRM маркетинг бўлимига мўлжалланган. Тизим мижоздан олинган барча маълумотни қайта ишлаш, гуруҳлар бўйича ҳисоботлар тузиш, сегментларга бўлиш, маркетинг стратегиясини ишлаб чиқиш ва бошқаларга имкон беради.

Intenia www.intenia.com	Савдолар	Компания бир неча тизимларни таклиф этади: eCRM Web Shop B2C, B2B компонентлари интернет-магазинлар куриш учун тайёр счиларни ўз ичига олади. Анъанавий бизнес учун тизимлар Movex Sales нархнинг шаклланиши, савдолар статистикаси, маҳсулотлар каталоглари. Sales даги маълумотлар mijozлар тўғрисида барча ахборот мавжуд бошқа тизим Movex Marketingда ишлатилади. Movex Service & Rental тизим ҳар бир алоҳида компания учун лойиҳалаштирилади.
Oracle www.oracle.com www.oracle.ru	Савдолар	Oracle CRM электрон бизнесни юритиш E-Business Suite 11i тизимининг интеграция қилинган қисми ҳисобланади. Ушбу интеграциялашган тизим SAP, Siebelнинг шунга ўхшаш маҳсулотларидан паст нархи билан фарқ қилади. CRM-модуль савдоларни таҳлил қилиш ва мувофиқлаштириш, интернет-магазинни бошқаришга мўлжалланган.
Baan www.baan.com www.baan.ru	Савдолар	iBaan ERP-тизимидаги модуль iCRM кичик модуллардан иборат: 1) iSales ихтиёрий узоклашган терминалга DBSync технологияси ёрдамида сотувчи mijozлар ва маҳсулотлар тўғрисида ихтиёрий ахборотни олиши мумкин; 2) iPrices нархларни моделлаштириш ва iCRM-FrontOffice га юклаш.
Open Market www.openmarket.com	eCRM	Open Market e-Business Suit (eCRM билан бирга) иловалар тўплами сайтларни, (барча бизнес-мантик амалга оширилган) Приложениялар Серверларини куриш ва бошқаришга, mijozлар ва етказиб берувчилар бўйича маълумотларни интеграция қилишга мўлжалланган. Маркетинг тадқиқотларини ўтказишга имкон беради.
NortelNetworks www.nortelnetworks.com	Сервис	Clarify eBusiness интернет-магазинлар учун мўлжалланган CRM-тизими. Web-сайтнинг кастомизацияси, mijozни самарали қўллаб-қувватлаш, интернет-маркетингни яратиш ва таҳлил қилишга қаратилган. Энг йирик mijoz Microsoft.

Exchange Applications www.exapps.com	Маркетинг	Xchange Dialogue умумий номидаги тўртта асосий CRM-маҳсулоти мижозлар тўғрисида ахборот олиш, уни қайта ишлаш ва маркетинг кампанияларини ишлаб чиқишга мўлжалланган. Xchange Real Time тизими мижознинг web-сайтда ишлаётганида маълумотларни реал вақтда қайта ишлашга хизмата қилади. Xchange for Banking банк спецификасини ҳисобга олган ҳолда маркетинг кампанияларини куриш учун мижозлар тўғрисида маълумотларни таҳлил қилиш.
Symix www.svmix.com	Савдолар	SYMIXнинг SyteWeb иловаси web-сайтни прайслар, каталоглар ва бошқалар билан яратиш ва созлашга имкон беради. SyteSelect мижозга Интернет орқали график муҳитда ўз уникал буюрмасини шакллантиришга имкон беради. SytePower савдолар статистикаси, даромадлар, фойдалар ва бошқа молиявий кўрсаткичларни таҳлил қилиш. Россиядаги дистрибьютор СОКАП фирмаси www.socap.ru. Кўпроқ ўз маҳсулотларининг савдосини ўзлари амалга оширадиган ишлаб чиқарувчилар (саноат корхоналари)га мос келади, «соф» сотувчиларга кам даражада мос келади.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	2
1. АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИ	5
1.1. Ахборот тизими тушунчаси	6
1.2. Автоматлаштирилган ахборот тизимларининг асосий компонентлари	15
1.3. Ахборот тизимларининг ривожланиш боскичлари	19
1.4. Ахборот тизимидаги жараёнлар ва уларни жорий этиш	24
1.5. Ахборот тизимида ташкилотни бошқарув тузилмаси	30
1.6. Ахборот тизимини яратиш	37
2. АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	41
2.1. Ахборот технологиялари тушунчалари ва таърифлари	42
2.2. Янги ахборот технологиялари	45
2.3. Ахборот технологиялари ва ахборот тизимлари ўртасидаги нисбат	47
2.4. Ахборот технологиялари компонентлари	48
2.5. Маълумотларга ишлов бериш ахборот технологияси	56
2.6. Бошқарув ахборот технологиялари	59
2.7. Офисни автоматлаштириш	61
2.8. Қарорлар қабул қилиш ахборот технологиялари	71
2.9. Эксперт тизимлари	81
2.10. Биллинг тизимлари	85
2.11. Бизнесни бошқариш тизимлари	91
3. ТАРМОҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АСОСЛАРИ	118
3.1. Очик тизимларни ўзаро алоқаси модели	119
3.2. Тармоқдаги қурилмаларнинг ўзаро алоқасини ташқил қилиш	126
3.3. Компьютер тармоқларида маълумотлар билан ишлаш технологиялари	142
3.4. Маълумотларга тақсимланган ишлов бериш муҳитида ишлаш технологияси	155
3.5. Сўровларга ишлов беришнинг базавий технологиялари	158
4. ЗАМОНАВИЙ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАР	164

4.1. Web-дизайн ва браузерлар	167
4.2. HTML гиперматнли саҳифаларни белгилаш тили	171
4.3. Web-саҳифадан фойдаланишни таъминлаш	177
4.4. Web-саҳифаларида матн ва графикани тақдим этиш	183
4.5. Web-серверлар	188
4.6. Сайт яратишнинг асосий қоидалари ва боскичлари	195
5. АВТОМАТЛАШТИРИЛГАН АХБОРОТ ТИЗИМЛАРИДА МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ	207
5.1. Автоматлаштирилган ахборот тизимларида маълумотларни тақдим этиш даражалари	209
5.2. Ёзувнинг ички тузилмаси	213
5.3. Маълумотлар тузилишининг таснифи	216
5.4. Хотирада маълумотларни кетма-кет ва боғлиқ тақдим этиш	219
5.5. Элементар маълумотлар	226
6. МАЪЛУМОТЛАРНИНГ ЧИЗИҚЛИ ТУЗИЛМАСИ ВА УЛАРНИ САҚЛАШ	230
6.1. Массивлар	231
6.2. Стеklar	233
6.3. Навбат	238
6.4. Жадвал	242
7. МАЪЛУМОТЛАРНИНГ НОЧИЗИҚИЙ ТУЗИЛМАСИ	248
7.1. Графлар ва дарахтлар	249
7.2. Дарахтлар типлари	252
7.3. Дарахтсимон тузилмаларни сақлаш	258
7.4. Кўп боғлиқ рўйхат билан акс эттириладиган маълумотлар тузилмалари	263
7.5. Рўйхатли тузилмалар	266
7.6. Ёзув кодини унинг манзилига ўзгартиришга асосланган жойлаштириш усуллари	271
8. МАЪЛУМОТЛАРНИ ТАШҚИ ХОТИРА ҚУРИЛМАЛАРИДА САҚЛАШ	276
8.1. Ташқи сақлаш қурилмаларида маълумотларни ташқил этишнинг ўзига хос хусусиятлари	277
8.2. Файллар турлари ва уларга ишлов бериш режимлари	280
8.3. Мунтазам (кетма-кет) файл	282

8.4. Индексли-кетма-кет файл	284
8.5. Тўғри файл	291
8.6. Кутубхона файли	294
9. АХБОРОТГА ИШЛОВ БЕРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	296
9.1. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг асосий тушунчалари	297
9.2. Ахборотга ишлов бериш технологик жараёнининг боскичлари	299
9.3. Маълумотларга ишлов бериш ишончлилигини ошириш усуллари	303
10. АХБОРОТ МАССИВЛАРИНИ ТАРТИБГА СОЛИШ УСУЛЛАРИ	307
10.1. Саралашнинг асосий тушунчалари ва принциплари	308
10.2. Маълумотларнинг чизикий тузилмаларини саралашнинг асосий усуллари	312
10.3. Маълумотларни дарахтсимон тасаввур этишдан фойдаланиладиган саралаш усуллари	321
10.4. Ташки саралаш	323
10.5. Саралаш усуллари танлашда ҳисобга олинадиган омиллар	328
11. МАССИВЛАРДА АХБОРОТ ИЗЛАШ	332
11.1. Ахборот излашнинг асосий принциплари	333
11.2. Кетма-кет излаш	336
11.3. Излашнинг тезлаштирилган усуллари	338
11.4. Иккиланган дарахт бўйича излаш	340
11.5. Маълумотлардан бевосита эркин фойдаланадиган излаш усули	342
11.6. Кўп аспекти излашнинг ўзига хос хусусиятлари	344
12. МАЪЛУМОТНОМАЛАР	348
12.1. Маълумотнома тизими	349
12.2. Умумий маълумотнома	350
12.3. Ягона маълумотнома	351
12.4. Мувозанатлашган дарахт тузилишига асосланган маълумотнома	355
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ	358
ҚИСҚАРТИРИЛГАН СЎЗЛАР РЎЙХАТИ	360
ИЛОВА	362

Мухаррир: Парписва Қ.

Саҳифаловчи-дизайнер: Хван С.Ю.

Тошкент ахборот технологиялари университети
тасарруфидаги "АЛОҚАЧИ" нашриёти
37-06 - шартнома
Тошкент ш., Амир Темур кучаси, 108-уй

Босишга рухсат этилди 06.11.2006
Бичими 60x84 1/8. "Timez UZ" ҳарфида терилди.
Офсет босма усулида босилди.
Босма табағи - 46,25. Нашриёт ҳисоб табағи - 44,05.
Адади 1000 нусха. 884, 1687 - буюртмалар.

ЁАЖ "Seal Mag" ҚК босмахонасида чоп этилди,
700000, Тошкент шаҳри, Қори Ниёзий куч., 39

Тошкент ахборот технологиялари университетининг
кутубхона фонди учун.