

## 1-деңгей

### 1. Информатиканың пайда болуы және дамуы туралы айтып беріңіз?

Информатика термині 60 жылдарда Францияда электронды есептеуіш машина көмегімен автоматтандырылған ақпаратты өңдеумен айналысатын саланы атау үшін пайда болған. Informatique (информатика) француз термині information (ақпарат) және automatique (автоматика) сөздерінің бірігуіменен пайда болды және "ақпараттық автоматиканы немесе автоматтандырылған ақпаратты өңдеуді" білдіреді. Ағылшын тілдес мемлекеттерде бұл терминге computer science (компьютерлік техника туралы ғылым) синонимі сәйкес келеді.

Ақпаратты адам қызметінің жеке саласы ретінде бөлу ең алдымен компьютерлік техниканың дамуымен байланысты. Сонымен бірге, негізгі еңбек микропроцессорлық техникаға жатады, өйткені 70-ші жылдардың ортасында оның пайда болуы екінші электрондық революцияға әкеп соқтырды. Осы уақыттан бастап есептеуіш машинаның элементтік базасы ретінде интегралдық схемалар мен микропроцессорлар болды, ал компьютерлерді құру және қолдануымен байланысты сала өз дамуында түрткі күш алды.

### 2. Информатика құрылымына сипаттама бер?

Информатика кең мағынада адам қызметінің барлық салаларында телекоммуникациялық құралдар мен компьютерлер арқылы ақпаратты қайта өңдеумен байланысты әртүрлі ғылым, техника және өндіріс салаларының бірігуін ұсынады.

Информатика тар мағынада үш өзара байланысқан бөліктерден тұрады — техникалық құрал (hardware), программалық құрал (software), алго-ритмдік құрал (brainware). Өз кезегінде, информатиканың әрбір бөлігін әртүрлі позициядан қарастырады: халық шаруашылық саласы ретінде, іргелі ғылым және қолданбалы пән ретінде.

### 3. Ақпарат философиялық категория ретінде. Ақпаратты түрлендіру туралы айтып беріңіз?

Ақпарат түсінігі информатика үшін базалық және қазіргі ғылымда іргелі түсініктің бірі болып саналады. Ақпаратты біз ауызша немесе жазбаша түрде, қимыл не қозғалыс түрде бере аламыз. Күнделікті біздің оқыған газетіміз, радиодан естіген хабарымыз, теледидардан алған мәліметтеріміз, естіген жаңалықтарымыз жалпы көпшілікке арналған ақпарат құралы болып табылады.

Ақпарат алу дегеніміз - бізді қоршаған құбылыстар мен нысандардың өзара байланыстары, құрылымы мен олардың бір-біріне қатысуы жөнінде нақты мағлұматтар мен мәліметтер алу деген сөз. Философиялық түсінік бойынша ақпарат дегеніміз нақты әлемді (өмірді, қоршаған ортаны) мәліметтер және хабарламалардың көмегімен көрсету. Бұл хабарламалар тіл, бейнелеу, цифрлық мәліметтер, кестелер және т.б. түрінде болады. Жалпы мағынада ақпарат алмастыру - бұл адамдар арасында мәліметтер алмастыру, тірі және өлі табиғат, адамдар мен құрылымдар арасындағы берілетін белгілер алмастыру. Хабарды қабылдау кезінде қабылдағыштың жағдайы уақытқа байланысты өзгереді. Сондықтан, хабарды қабылдағыштың материалдық-энергетикалық жағдайын сипаттайтын уақытқа байланысты  $x(t)$  функциясы (мұнда  $t$  - уақыт) деп қарастыруға болады. Бұл  $x(i)$  функциясы үздіксіз болуы да, дискретті (үздікті) болуы да мүмкін. Соған байланысты үздіксіз ақпарат немесе дискретті ақпарат болады. Мысалы, үздіксіз ақпаратқа уақытқа байланысты өзгеріп отыратын ортаның температурасын, ал дискретті ақпаратқа хабардың белгілі бір қатынас тілінің таңбалары арқылы берілуін (жоғарыда келтірілген мысалдар) жатқызуға болады.

Кез келген үздіксіз хабарды дискретті хабарға айналдыруға болады, ол дискреттеу деп аталады. Функцияны дискреттеу үшін оның шексіз көп мәндерінің ішінен саны шектеулі және қалған мәндерді жуықтап сипаттай алатын мәндерді алады. Үздіксіз хабарды дискреттеу осы хабарды қандайда бір тілдің әліпби таңбалары арқылы бейнелеуге мүмкіндік береді. Бұл хабарды компьютер арқылы қабылдау, бейнелеу, сақтау, өңдеу және жіберу үшін аса маңызды.

### 4. Ақпаратты өрнектеу формалары туралы айтып беріңіз?

Ақпарат әрқашанда кейбір физикалық ортамен жіберілетін хабар түрінде беріледі. Ақпарат тасушысы кез келген пән саласы болуы мүмкін ол өз жағдайын жіберілетін хабарға байланысты өзгертіп отырады. Ақпарат не таңба, не арнайы белгілер арқылы бейнеленетін қағаз (мысалы, перфорация), жағдайы магнит көмегімен өзгертін магнитті материал (таспа, диск және т.б.) болуы мүмкін.

Ақпаратты өрнектеудің екі формасы бар: статикалық (сур. 4.а) және динамикалық. Жоғарыда айтылғандай, электр сигналдар көмегімен хабарды жіберу мүмкіншілігі ақпарат жіберуші мен қабылдаушыны біріктіретін байланыс арнасы арқылы жүзеге асады. Ақпаратты жіберу үшін ең алдымен оны түрлендіру керек. Кодтау — хабарды арна бойынша жіберу үшін ыңғайлы түрге келтіру. Мысал ретінде телеграмма түрінде жіберілген хабарды қарастыруға болады. Барлық символдар

телеграфтық код түрінде кодталады. Декодтау — қабылданған хабарды қайтадан қалпына келтіру операциясы.

Байланыс жүйесіне ақпаратты кодтау және декодтау үшін құрылғы енгізу қажет. Ондай құрылғыларды кодтаушы және декодтаушы деп атаймыз. Мұндай жүйелердің теориялық дәлелдеуін К. Шеннон өз жұмысында ұсынды.

#### **5. Ақпаратты өлшеу туралы айтып беріңіз?**

Ақпараттық өлшемдер әдетте, үш тұрғыда: құрылымдық, статистикалық және семантикалық тұрғыда қарастырылады.

Құрылымдық тұрғыда ақпарат жиымдардың құрылымы және оларды жәй ғана ақпараттық элементтерді қарапайым есептеу немесе комбинаторлық әдістер арқылы өлшеу қарастырылады. Құрылымдық тәсіл ақпараттық жүйелердің мүмкіндіктерін оларды қолдану шарттарынан тәуелсіз бағалау үшін қолданылады.

Статистикалық тәсілде энтропия ұғымы пайда болу ықтималдығын және қандай да бір хабардың ақпаратталғандығын ескеретін анықталмағандық өлшемі ретінде пайдаланылады.

Семантикалық тәсіл ақпараттық хабардың пайдалылығын немесе құндылығын айқындауға мүмкіндік береді.

#### **6. Ақпаратты жеткізу туралы айтып беріңіз?**

Қазіргі кездегі есептеуіш құралдар (дербес ЭЕМ-лар, микро-, мини- және макси- ЭЕМ-лар) есептеуіш жүйелер мен желілер құрамында қолданылады. Бұл жағдайда ақпаратты өрнектеудің тиімділігін ғана емес, бұрмалаусыз байланыс арнасы арқылы ақпаратты жеткізу сұрақтарын да шешу керек. Байланыс арналар негізінде мыналар қолданылуы мүмкін: пайдаланушының есептеуіш құралдарымен тікелей байланысы, телефон арнасы, телеграф арнасы, радиоарнасы, теледидарлық арна және басқа да байланыс арналары.

Арна түрі бұл кезде пайда болатын кедергінің сипаты мен шамасын анықтайды. Сондықтан, ЭЕМ-ның инженер - жобалаушысы техникалық, математикалық және программалық құралдарды өңдеу кезінде бұл жағдайларды ескеруі қажет. Кедергілерсіз арна арқылы ақпаратты жіберу. Кедергілермен арна арқылы ақпаратты жіберу.

#### **7. Ақпараттық жүйе ұғымына сипаттама бер?**

Жүйе теориясының қазіргі кездегі жағдайының сипаты теорияның концептуалды және әдіснамалық негіздеріне мамандардың жоғары назары болып табылады.

Бұл жүйе анықтамасына кіретін объектілердің әр алуандығымен түсіндіріледі. Қазіргі уақытта осы талаптарды қанағаттандыратын жүйенің бірыңғай анықтамалары жоқ. Негізгі анықтама ретінде мынаны анықтаманы аламыз. Жүйе - белгілі бір немесе берілген мағынада біртұтас бүтінді құрайтын белгілі немесе берілген байланыстармен және қатынастармен қоса дерексіздік немесе материалдық объектілердің жиынтығы.

#### **8. Ақпараттық жүйелердің даму кезеңдері туралы айтып беріңіз?**

Алғашқы ақпараттық жүйелер 50-ші жылдарда пайда болды. Осы жылдары олар төлем ақы есептерін есептеу үшін қолданылды да, электромеханикалық бухгалтерлік есептеу машиналарында жүзеге асырылды. Бұл қағаз құжаттарын дайындауда уақыт пен шығынды үнемдеуге әкелді.

60-шы жж. ақпараттық жүйелерге қатынастың өзгеруінің белгісі. Олар арқылы алынған ақпараттар көптеген параметр бойынша мерзімді есеп беру үшін қолданыла бастады. Ол үшін ұйымдарға тек төлем ақыны есептеуге және есептерді өңдеуге ғана емес, көптеген функцияны қамтамасыз ете алатын кең міндеті бар компьютерлік құрылғы қажет болды.

70-ші — 80-ші жж. басында АЖ-лер шешімді қабылдау процесін қолдайтын және жеделдететін басқарулық бақылау құралы ретінде кең қолданыла бастады.

80-ші жж. соңында АЖ-лерді қолдану концепциясы тағы да өзгерді. Олар ақпараттың стратегиялық көзі болып және ұйымның кез келген бағдарының барлық деңгейінде қолданылды. Бұл кезеңдегі ақпараттық жүйелер өз уақытында қажет ақпаратты бере отырып, ұйымдарға өз қызметінде табысқа жетуге, жаңа тауарлар мен қызмет көрсетуді құруға, жаңа өтім нарығын табуға, төмен бағамен өнімді шығаруды, ұйымдастыруға және т.с.с. мүмкіндік берді.

#### **9. Құрылымдық өлшем (геометриялық, комбинаторикалық, аддитивті (Хартли өлшемі) деген не?**

Құрылымдық өлшем. Ақпарат әрқашанда хабар түрінде беріледі. Хабардың элементар бірлігі- таңба. Топтарға жиналған таңбалар - сөздер. Сөздер немесе жеке таңбалар түрінде түзілген хабар әрдайым оның материалдық - энергетикалық (электрлік, жарықтық, дыбыстық сигналдар және т.т.) түрде беріледі.

Құрылымдық өлшемді пайдаланған кезде хабардың тек дискретті құрылымы ғана, ондағы ақпараттық элементтер саны, олардың арасындағы байланыстар ескеріледі. Құрылымдық тәсілде ақпарат өлшемдері геометриялық, комбинаторлық және қосылымды болып ажыратылады.

Геометриялық өлшем дискреттік бірлікпен ақпараттық хабардың геометриялық моделінің параметрін (ұзындығын, ауданын, көлемін және т.т.) өлшеуді қарастырады.

Комбинаторлық өлшемде ақпарат мөлшері элементтер (таңбалар) комбинациясының саны ретінде анықталады. Ақпараттың мүмкін мөлшері элементтерді теру, ауыстыру және орналастырудың мүмкін санымен бірдей болады.

Қосылымдық өлшемге (Хартли өлшемі) сәйкес ақпарат саны екілік бірлікпен- битпен- өлшенеді. Ол барынша кең таралған. Санның  $q$  тереңдігі мен  $n$  ұзындығы ұғымдары енгізіледі.

Санның  $q$  тереңдігі - ақпаратты өрнектеу үшін қабылданған таңбалар (элементтер) саны. Уақыттың әрбір мезетінде тек қандай да бір жалғыз таңба іске асырылады.

Санның  $n$  ұзындығы- берілген шама сандарын өрнектеу үшін қажетті және жеткілікті позициялар саны.

### **10. Статикалық өлшем (энтропия түсінігі, энтропияның қасиеті) деген не?**

Статистикалық өлшем. Ақпараттың статистикалық теориясында оқиғаның өзі емес, ол жайындағы ақпарат қарастырылатын ақпарат мөлшерінің жалпы өлшемі енгізіледі. Бұл мәселе К.Шеннонның «Ақпараттар теориясы бойынша таңдамалы еңбектер» атты жұмысында тереңінен қарастырылған. Егер пайда болу ықтималдығы бірге жақын жиі кездесетін оқиға жайында хабар пайда болса, онда қабылдаушы үшін мұндай хабарда ақпарат аз. Пайда болу ықтималдығы нөлге жақын оқиғалар жайындағы хабарларда да ақпарат аз.

Оқиғаны мүмкін болатын қандай да бір тәжірибенің нәтижесі деп қарауға болады және осы тәжірибенің барлық нәтижелері ансамбль (жарасымдылық) немесе оқиғалардың толық тобын құрайды. К.Шеннон тәжірибе кезінде пайда болатын, жағдайы анықталмағандық ұғымын енгізіп, оны энтропия деп атады. Ансамбль энтропиясы бұл оның анықталмағандығының, демек тәжірибенің әрбір мүмкін нәтижесі ықтималдары жиынының орташа функциясы сияқты сан өрнектелетін ақпараттылығының сан өлшемі. Энтропия келесі қасиеттерге ие:

1. Әрқашанда теріс емес, себебі ықтималдар бірден артпайтын шамалармен, ал олардың логарифмдері теріс сандармен немесе нөлмен өрнектелетіндіктен, (6) қосындысының мүшелері теріс емес.

2.  $p_i$  мәндерінің біреуі бірге тең, ал қалғанының барлығы нөлге тең болған жағдайда энтропия нөлге тең болады. Бұл тәжірибе жайында немесе шама жайында алдын ала бәрі белгілі және нәтижесі жаңа ақпарат бермейтін жағдай.

3. Барлық ықтималдары өзара тең болған кезде энтропия ең үлкен мәнді қабылдайды: Бұл жағдайда

4.  $A$  және  $B$  қалыптарының бірге іске асырылуы негізінде құрылатын  $AB$  нысанының энтропияларының қосындысына тең, яғни  $H(AB)=H(A)+H(B)$

### **11. Семантикалық өлшем (мазмұны, логикалылығы, мақсаттылығы мен барлығы) деген не?**

Семантикалық өлшем. Есептеуіш машиналар әртүрлі мазмұндағы сандық мәліметтерден, ән және тақпақ жазуға дейінгі ақпаратты өңдеп түрлендіреді. Осы ақпараттың бәрі сәйкес таңбалармен бейнеленеді. Әртүрлі сипаттағы ақпараттың мазмұнын бағалау- өте күрделі мәселе.

Семантикалық өлшем арасында ең көп таралғаны- ақпараттың мазмұндылығы, логикалық мөлшері, мақсаттылығы және маңыздылығы.

$i$  оқиғасының мазмұндылығы  $m(i)$  өлшем функциясы- оқиғаның терістеу мазмұндылығы арқылы өрнектеледі. Мазмұндылықты бағалау  $m(i)$  ақиқат және  $m(i)$  жалған логикалық функциялары, ықтималдар теориясындағы оқиға мен қарсы оқиғаның  $p(i)$ ,  $q(i)$  ықтимал функцияларына тұлғалық ұқсастығы бар математикалық логикаға негізделген.

Ықтимал сияқты, оқиғаның мазмұндылығы да шекті өзгереді. Ақпараттың статистикалық мөлшеріне ұқсас ақпараттың логикалық мөлшері мына өрнек бойынша есептеледі:

Статистикалық бағаның логикалықтан айырмашылығы, бірінші жағдайда, ақпарат мағынасының бағасына жақындататын қандай да бір оқиғаларды іске асыру ықтималдары ескеріледі. Егер ақпарат басқару жүйелерінде пайдаланылатын болса, онда оның пайдалылығын басқару нәтижесіне тигізетін әсері бойынша бағалаған жөн.

### **12. Кедергісіз канал бойынша, кедергісі бар канал бойынша ақпаратты беруді түсіндір**

Кедергілерсіз арна арқылы ақпаратты жіберу. Егер кедергілерсіз байланыс арнасы арқылы  $T$  ұзақтылығымен дискретті хабарлардың тізбегі берілсе, онда байланыс арнасы арқылы ақпаратты жіберу жылдамдығы (бит/с):

мұнда  $I$  – хабарлама тізбегінде бар ақпарат саны.

Ақпаратты жіберу жылдамдығының шекті мәні кедергілерсіз байланыс арнасының өткізу мүмкіндігі деп аталады.

Хабардағы ақпараттың саны жағдай ықтималдығы тең кезінде максималды. Онда

Жалпы жағдай да, ақпаратты жіберу жылдамдығы хабардың статистикалық қасиеттері мен байланыс арналардың параметрлерінен байланысты.

Өткізу мүмкіндігі - ақпараттың жіберу жылдамдығынан байланысты емес байланыс арнаның сипаттамасы. Байланыс арнасының өткізу мүмкіндігі мөлшерлі түрде байланыс арнасы бір секундта жібере алатын ақпараттың екілік бірліктерінің максималды санымен өрнектеледі.

Кедергілермен арна арқылы ақпаратты жіберу. Кедергілермен арна арқылы ақпаратты жіберу кезінде хабарлар бұрмаланады және қабылдайтын жақта сол жіберілген хабарды алғанына сенім болмайды.

Демек, хабар анық емес, оны қабылдап алғаннан кейін дұрыстық ықтималдығы бірге тең болмайды. Бұл жағдайда алынған ақпараттар саны кедергілерімен енгізілген анықсыздық шамасына дейін азаяды, яғни хабарды алуға дейін және одан кейінгі энтропияның айырмасы ретінде есептеледі: , мұнда  $H(i)$  — хабар көзінің энтропиясы; — қабылдағыш жақтың хабар энтропиясы.

Сөйтіп, кедергілермен байланыс арналары арқылы жіберу жылдамдығы

Шуы бар арнаның өткізу мүмкіндігі дегеніміз кедергісіз байланыс арнасы ақпарат көзімен келісілген жағдайда ақпаратты жіберудің максималды жылдамдылығы:

Егер ақпарат көзінің энтропиясы арнаның өткізу мүмкіндігінен ( $H < c$ ) аспаса, онда кедергілермен арна арқылы ақпаратты жіберуді қамтамасыз ететін код бар.

Аналогтық сигналдың шектелген орташа қуаты кезінде байланыс арнасының өткізу мүмкіндігі мұнда  $F_t$  — арнаның жиілік жолағы ( $\Gamma$ ); — сигналдың орташа қуаты; — байланыс арнасының жиілік жолағында амплитуданы таратудың қалыпты заңымен кедергінің орташа қуаты.

### **13. Ақпараттық жүйелердегі процестер туралы айтып беріңіз?**

Кез келген міндеттегі ақпараттық жүйенің жұмысын қамтамасыз ететін процестерді мына бөліктерге бөлуге болады:

- ішкі немесе сыртқы көздерден ақпаратты енгізу;
- кіріс ақпаратты өңдеу және оны ыңғайлы түрде ұсыну;
- тұтынушыларға ұсыну үшін ақпаратты шығару немесе басқа жүйеге жіберу;
- кері байланыс — кіріс ақпаратты түзету үшін осы ұйымның адамдарымен өңделген ақпарат.

### **14. Қамтамасыз ететін ішкі жүйелердің типтері қандай, айтып беріңіз?**

Қамтамасыз ететін ішкі жүйелердің типтері. Толығырақ автоматтандырылған ақпараттық жүйелерге тоқталайық. Ішкі жүйе - бір белгі бойынша белгіленген жүйенің бөлігі.

АЖ екі ішкі жүйеден тұрады: функционалдық және қамтамасыз ететін. АЖ-нің функционалдық бөлігі жоспарлаудың нақты міндеттерін шешу, басқарылатын объектілердің қызметін бақылау, есепке алу, реттеу және талдау сияқты ішкі жүйелерді қамтиды.

Аналитикалық зерттеу кезінде кәсіпорын түрінен, оның ерекшелігінен, басқару деңгейінен және басқа да факторларынан байланысты болатын әр түрлі ішкі жүйелерді белгілеуге болады. АЖ-нің функционалдық бөлігі қалыпты қызмет істеу үшін оның құрамына АЖ-нің қамтамасыз ететін бөліктерінің ішкі жүйелері (қамтамасыз ететін ішкі жүйелер деп аталатын) кіреді.

АЖ-нің жалпы құрлымын қолдану саласынан тәуелсіз ішкі жүйенің жиынтығы ретінде қарастыруға болады. Бұл жағдайда топтасудың құрылымдық белгісі туралы сөз қозғалады, ал ішкі жүйелер қамтамасыз ететін деп аталады. Сөйтіп, кез келген ақпараттық жүйенің құрлымы қамтамасыз ететін ішкі жүйелердің жиынтығымен көрсетілуі мүмкін. Қамтамасыз ететін ішкі жүйелердің арасынан ақпараттық, техникалық, математикалық, бағдарламалық, ұйымдық және құқықтық жасақтамаларды айырады





### 15. АЖ-ні есептердің құрылымдық белгілері бойынша топтастыруды айтып бер?

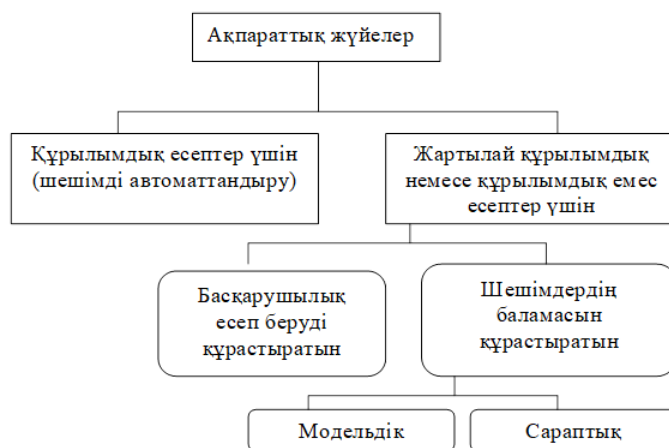
Есептердің құрылымдық түсінігі.

АЖ-лерді құру немесе топтастыру кезінде шешетін есептердің формалды-математикалық және алгоритмдік сипаттаумен байланысты мәселелер тууы мүмкін. Формальдау дәрежесінен барлық жүйенің жұмыс тиімділігіне, сонымен қатар алынып жатқан ақпараттар негізінде шешімді қабылдау үшін адамның қатысу дәрежесімен анықталатын автоматтандыру деңгейіне байланысты.

Есептерді математикалық сипатталуы неғұрлым анық болса, соғұрлым мәліметтердің компьютерлік өңдеуінің мүмкіншілігі жоғары және оны есептеу үрдісінде адамның қатысу дәрежесі соғұрлым аз болады. Бұл есептердің автоматтандыру дәрежесін анықтайды.

АЖ-лер құрылатын есептердің үш түрін ажыратады:

- құрылымдық (формалдық),
- құрылымдық емес (формалданбайтын),
- жартылай құрылымдық.
- Құрылымдық есеп – барлық элементтері мен олардың арасындағы өзара байланыстары белгілі есеп.
- Құрылымдық емес есеп – элементтерді анықтауға және оларды арасындағы байланысты орнатуға мүмкін емес есеп.
- Құрылымдық есепте дәл шешу алгоритімі бар, оның мазмұнын математикалық модельдер үлгісінде көрсетуге болады. Мұндай есептерді, әдетте бірнеше рет шешуге тура келеді. Құрылымдық есептерді шешу кезінде ақпараттық жүйелерді пайдалану мақсаты - олардың шешуін толық автоматтандыру, сондай-ақ адамның рөлін нөлге келтіру.



*Шешілетін есептердің құрылымдық белгісі бойынша ақпараттық жүйелердің топтастырылуы*

### 16. АЖ-ді қызмет ету белгілері және басқару деңгейлері бойынша топтастыру

Қызмет ету белгі ішкі жүйелердің міндеттерін, сонымен қатар оның негізгі мақсаттарын, міндеттерін және функцияларын анықтайды. АЖ-нің құрылымы оның функционалдық ішкі жүйелер жиынтығы ретінде ұсынылуы, ал қызмет ету белгісі АЖ-ді топтастыру кезінде пайдаланылуы мүмкін. Өндірістік және коммерциялық объектілердің шаруашылық тәжірибесінде АЖ тобының қызмет ету белгілерін анықтайтын, қызметтің типтік түрлері: өндірістік, маркетингтік, қаржылық, кадрлық болып табылады. Өндірістік қызмет тікелей өнімді шығарумен байланысты және өндіріске ғылыми-техникалық жаңалықтарды құру мен енгізуге бағытталған.

Маркетингтік қызметке мыналар кіреді: шығарылатын өнімдердің өндірушілері мен тұтынушыларының нарығын талдау, сатуды талдау; өнімдердің ілгері қозғалуы бойынша жарнамалық компанияларды ұйымдастыру; материалдық-техникалық жабдықтарды ұтымды ұйымдастыру.

Қаржылық қызмет бухгалтерлік, статистикалық, оперативтік ақпараттардың негізінде фирманың қаржылық ресурстарын бақылауды және талдауды ұйымдастырумен байланысты.

Кадрлық қызмет фирмаға қажетті мамандарды таңдап алуға және орналастыруға, сондай-ақ әр түрлі аспектілер бойынша қызметтік құжаттарды жүргізуге бағытталған.

Қызметтердің көрсетілген бағыттары ақпараттық жүйелердің типтік жиынтығымен анықтады:

- өндірістік жүйелер;
- маркетинг жүйелер;
- қаржылық және есепке алу жүйелері;
- фирма қызметтерінің ерекшеліктеріне тәуелді қосалқы функцияларды орындайтын, басқа да типтер.

Басқарушылық АЖ-де аналитикалық мүмкіншіліктердің кейбір қырлары бар. Олар істің жағдайлары туралы күнделікті ақпараттарды мұқтаждық ететін басқарушыларға қызмет көрсетеді.

Олардың басты міндеті фирмадағы күнделікті операцияларды бақылау және қатаң құрылымдық жинақтық есеп беру түрлерін кезең-кезеңмен қалыптастырудан тұрады. Ақпарат операциялық деңгейдің ақпараттық жүйесінен түседі.

Басқарушы АЖ-дің сипаттамалары:

- операцияларды бақылаудың деңгейінде құрылымдық және жартылай құрылымдық есептертердің шешімін қабылдауды қолдау үшін пайдаланылады;
- оперативтік жағдайлар бойынша бақылау, есеп беру және шешімді қабылдауға бағытталған;
- бар мәліметтерге және ұйымның ішінде олардың ағымына сүйенеді;
- аз аналитикалық мүмкіншіліктері мен оралымсыз құрылымы бар.

### 17. Автоматтандыру дәрежесі бойынша топтастыруды айтып бер?

Автоматтандыру дәрежесі бойынша топтастыру.

Ақпараттық процестерді автоматтандыру дәрежесіне байланысты фирманың басқару жүйесінде ақпараттық жүйелер қол, автоматикалық және автоматтандырылған (сур. 13) деп анықталады.

Қолмен АЖ ақпаратты өндірудің қазіргі кездегі техникалық құралдардың жоқтығымен және барлық операцияны адамның орындауымен сипатталады. Мысалы, компьютері жоқ фирмадағы менеджердің қызметі туралы қол АЖ-мен жұмыс істеп жатқанын айтуға болады.

Автоматикалық АЖ адам қатысуысыз ақпаратты өндіру бойынша барлық операцияларды орындайды.

Автоматтандырылған АЖ ақпаратты өңдеу процесінде адамның да, техникалық құрылғылардың да қатысуын болжайды, бірақ негізгі рөлі компьютерге беріледі.



### 18. Ақпараттық технология. Ақпараттық технология ұғымы түсіндір?

Ақпараттық технология (АТ) – ақпараттық ресурстарды қолдану процесін жеңілдетуге, олардың қауіпсіздігі мен жылдамдығын арттыруға бағытталған, ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу, шығару және тарату жұмыстарын атқаратын технологиялық тізбекке біріктірілген әдістердің, өндірістік процестердің және программалық – техникалық құралдардың жиынтығы.

Ақпараттық технология қоғамның ақпараттық ресурстарын қолдану процесінің маңызды бөлігі. Қазіргі уақытта ол бірнеше эволюциялық кезеңдерден өтті. Оның ауысуы ғылыми –техникалық прогрестің дамуымен, ақпаратты өндірудің жаңа техникалық құралдарының пайда болуымен анықталды. Қазіргі қоғамда ақпаратты өңдеу технологиясының негізгі техникалық құралдары - дербес компьютерлер. Ол технологиялық процестерді құру және қолдану концепциясына, сонымен қатар нәтижелік ақпараттық сапасына да әсер етті. Ақпараттық салаға дербес компьютерді енгізу және телекоммуникациялық байланыс құралдарын қолдану, жаңа ақпараттық технология дамуының жаңа кезеңін анықтады және нәтижесінде "жаңа", "компьютерлік" немесе "қазіргі кездегі" синонимдердің бірін қосу арқылы атаулары өзгерді.

Жаңа ақпараттық технология түсінігіне ақпаратты әр түрлі құралдармен жіберуді қамтамасыз ететін, әсіресе телефон, телеграф, факс және т.б. коммуникациондық технологиялар енгізілген.

### 19. Ақпараттық технологиялардың даму кезеңдерін айтып бер?

Дербес компьютердің пайда болуымен ақпараттық технологияның жаңа кезеңі пайда болды. Негізгі мақсаты кәсіптік, сондай-ақ тұрмыстық салалар үшін адамның дербес ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыру.

1. Бөлудің белгісі – ақпаратты өңдеу процесі мен есептің түрі.

1-ші кезең (60-70-ші жж.) – ұжымдық пайдаланушы режимінде есептеу орталықтарында мәліметтерді өңдеу. Ақпараттық технология дамуының негізгі бағыты адамның операциялық кері тартпалыққа негізделген әрекеттерді автоматтандыру.

2-ші кезең (80-ші ж. бастап) – стратегиялық есептерді шешуге бағытталған АТ-ларды құру.

2. Бөлудің белгісі – қоғамды ақпараттандыру жолында тұратын мәселелер.

1-ші кезең (60-шы ж. аяғына дейін) – аппараттық құралдардың мүмкіншілігі шектелген жағдайда үлкен көлемді мәліметтерді өңдеу мәселелерімен сипатталады.

2-ші кезең (70-ші ж. аяғына дейін) – IBM/360 сериялы ЭЕМ-ды таратумен байланысады. Бұл кезеңнің мәселесі – бағдарламалық жасақтаманың аппараттық құралдардың даму деңгейінен артта қалуы.

3-ші кезең (80-ші ж. басынан бастап) – компьютер кәсіби емес пайдаланушылардың құралы, ал ақпараттық жүйелер – оның шешімін қабылдауды қолдау құралы. Мәселелер – пайдаланушының қажеттілігін максималды қанағаттандыру және компьютерлік ортада жұмыс істеудің сәйкес интерфейсін құру.

4-ші кезең (90-шы ж. басынан бастап) – ұйым аралық байланыстардың және ақпараттық жүйелердің жаңа технологиясын құру. Осы кезеңнің мәселелері өте көп. Олардың маңыздалары мыналар:

- келісімдерді жасау және компьютерлік байланыстар үшін стандарттарды, хаттамаларды белгілеу;
- стратегиялық ақпаратқа кіруді ұйымдастыру;
- ақпараттың қорғауы мен қауіпсіздігін ұйымдастыру.

3. Бөлудің белгісі – компьютерлік технология беретін артықшылықтары.

1-ші кезең (60-шы ж. басынан бастап) – есептеуіш орталықтардың ресурстарын орталықтандырылған ұжымдық қолдануға бағытталған керітартпалық операцияларды орындау кезінде ақпаратты тиімді өңдеуімен сипатталады. Құрылған ақпараттық жүйелердің тиімділігін бағалаудың негізгі критеріі араларындағы өңдеуге жұмсалған және енгізу нәтижесінде қаражатты үнемдеудің айырмашылықтары болды. Бұл кезеңдегі негізгі мәселе ақпараттық жүйелері құрылып жатқан пайдаланушылардың психологиялық – жаман өзара әрекеттестігі және құрастырушылардың көзқарастары мен шешілетін мәселелерді түсінуінің айырмашылығы. Бұл мәселенің салдарынан пайдаланушылар нашар қабыл алатын жүйелер құрыла бастады және олардың үлкен мүмкіншілігіне қарамастан толық көлемде қолданбады.

2-ші кезең (70-ші ж. ортасынан бастап) – дербес компьютерлердің пайда болуымен байланысты. Ақпараттық жүйелерді құруға көзқарас өзгерді – бағыт қабылданатын шешімді қолдау үшін жеке пайдаланушы жағына ауысады. Пайдаланушы жүргізілетін өңдеуде қызығушылық білдіреді, құрастырушымен байланысы жақсарады, екі топ мамандарының өзара қарым – қатынасы пайда болады. Бұл кезеңде бірінші кезеңге тән мәліметтердің ортақтастырылған өңдеуі, сонымен қатар жергілікті есептерді шешуге және пайдаланушының жұмыс орында жергілікті мәліметтер базасымен жұмыс істеуге негізделген мәліметтердің ортақтастырылмаған өңдеуі пайдаланылады.

3-ші кезең (90-шы ж. басынан бастап) – бизнестегі стратегиялық артықшылықтарды талдау түсінігімен байланысты және ақпараттың таратылған өңдеуінің телекоммуникациялық технологияр жетістіктерінде негізделген. Сәйкес ақпараттық технологиялар ұйымға бәсекелестік күресте тұруға және артықшылықтарды алуға көмектесу қажет.

4. Бөлудің белгісі – технологияның құрал-саймандар түрлері

1-ші кезең (XIX ғ. екінші жартысына дейін) – «қолмен» ақпараттық технологиясын құрайтын құралдар: қауырсын, сия, кітап. Коммуникациялар хаттарды, пакеттерді пошта арқылы жіберу жолымен қолдық тәсілімен жүзеге асырылды. Технологияның негізгі мақсаты – ақпаратты қажет түрде ұсыну.

2-ші кезең (XIX ғ. аяғынан бастап) – «механикалық» технологиясын құрайтын құралдар: жазу машинкасы, телефон, диктофон, поштаны жеткізудің ең жетілген құралдарымен жабдықталған. Технологияның негізгі мақсаты – ақпаратты қажет түрде өте ыңғайлы құралдармен ұсыну.

3-ші кезең (XX ғасырдың 40-60 жж.) – «электрлік» технологиясын құрайтын құралдар: үлкен ЭЕМ-дер мен сәйкес бағдарламалық жасақтама, электрлі жазу машинкалары, ксерокөшірмелер, портативті диктофондар. Технологияның мақсаты өзгереді. Ақпараттық технологиядағы ерекше көңіл ақпаратты ұсыну түрінен оның мазмұнын қалыптастыруына ауысады.

4-ші кезең (70-ші ж. басынан бастап) – «электрондық» технология, негізгі құралдарына үлкен ЭЕМ –лар мен олардың негізінде құрылған кең базалық спектроммен және мамандырылған бағдарламалық кешендерімен жабдықталған автоматтандырылған басқару жүйелері мен ақпараттық-іздеу жүйелері жатады. Көптеген объективті және субъективті факторлар ақпараттық технологияның жаңа концепциясының алдына қойылған міндеттерді шешуге рұқсат берген жоқ. Бірақ, басқарушы

ақпараттың мазмұнды жағын қалыптастыру тәжірибесі алынды және технология дамуының жаңа кезеңіне өту үшін кәсіптік, психологиялық және әлеуметтік базасы дайындалды.

5-ші кезең (80-ші ж. ортасынан бастап) – «компьютерлік» («жаңа») технология, негізгі құрайтын құралға әртүрлі міндеті бар стандартты бағдарламалық өнімдерден тұратын кең спектрлі дербес компьютер жатады. Бұл кезеңде нақты мамандармен шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесін құруда пайда болатын, АБЖ –нің жекешелендіру процесі жүргізіледі. Мұндай жүйелерде басқарудың әртүрлі деңгейлері үшін кірістірілген зерде мен талдау элементтері бар, дербес компьютерде жүзеге асырылады және телекоммуникацияны пайдаланады. Микропроцессорлық базаға ауысуына байланысты тұрмыстық, мәдениеттік және басқа да міндеті бар техникалық құралдар өзгерістерге ұшырайды. Жалпы және жергілікті компьютерлік желілер әртүрлі салаларда кең қолданыла бастайды.

## **20. Ақпараттық технологияларды пайдалану мәселелерін айтып бер?**

Ақпараттық технологияның пайдалану әдістемесі.

Есептеуіш орталықтардың ЭЕМ–да ақпаратты орталықтандырылған өңдеу тарихи бірінші құрылған технология болды. Үлкен ЭЕМ–мен жабдықталған ұжымдық пайдалануға арналған ірі есептеуіш орталықтар құрылды. Осындай ЭЕМ –ді пайдалану үлкен массивті ақпараттарды өңдеуге және оның негізінде кейін пайдаланушыларға берілетін түрлі ақпараттық өнімдер түрлерін алуға мүмкіндік берді.

Орталықтандырылған технология әдіснамасының артықшылықтары:

- пайдаланушының мәліметтер базасы түріндегі үлкен массивті ақпараттар мен кең номенклатуралы ақпараттық өнімге жүгіну мүмкіншілігі;
- оны ортақтастырылып қабылдауға байланысты ақпараттық технологияны даму мен жетілдіру бойынша әдістемелік шешімдерді оңай енгізуі.

Осындай әдіснамасының кемшіліктері :

- пайдаланушыға ақпаратты тез алуға мүмкіндік туғызбайтын төмен деңгейлі жұмысшылардың жауапкершілігі шектеулі болғандықтан, басқару шешімдерді дұрыс өңдеуге кедіргі жасайды;
- ақпаратты алу және пайдалану процесінде пайдаланушының мүмкіншіліктерін шектеу.

## **21. Мәліметтерді өңдеудің АТ-ларына сипаттама бер?**

Мәліметтерді өңдеудің АТ-лары. Мәліметтерді өңдеудің ақпараттық технологиялары (АТ) қажетті кіріс мәліметтері бар және оларды өңдеудің алгоритмі мен басқа стандартты процедуралары белгілі болатын жақсы құрылымдық есептерді шешуге арналған. Бұл технология жоғарғы емес білікті персоналдың операциялық (орындаушылық) қызмет деңгейінде басқарылатын еңбектің кейбір кертартпа тұрақты қайталанатын операцияларды автоматтандыру мақсаты үшін қолданылады.

Мәліметтерді өңдеудің ақпараттық технологияларының негізгі компоненттері мәліметтерді жинау, мәліметтерді өңдеу, мәліметтерді сақтау және есеп берулерді құру болып табылады (сур.15).

Мәліметтерді жинау. Фирма өнімдер мен қызметтерді шығарғаннан кейін оның әрбір іс-әрекеті мәліметтердің сәйкес жазулармен жүргізіледі. Әдетте, сыртқы ортаға тиетін фирманың іс-әрекеті, фирмамен шығаратын операциялары ретінде ерекше көзге көрінеді.

Мәліметтерді өңдеу. Фирманың қызметін бейнелейтін келіп-түскен мәліметтен ақпаратты құру үшін, келесі типтік операциялар пайдаланылады:

- жіктеу немесе топтастыру. Алғашқы мәліметтерде бір немесе бірнеше нышандардан тұратын кодтардың түрлері бар. Объектілердің нақты белгілерін анықтайтын бұл кодтар жазбаларды топтастыру мен сәйкестендіру үшін пайдаланылады;
- сұрыптау, ол арқылы жазбалар тізбегі реттеледі;
- арифметикалық және логикалық операцияларды енгізетін есептеу. Мәліметтермен орындалатын бұл операциялар, жаңа мәліметтер алуға мүмкіншілік береді;
- ірілендіру немесе реттелу, мәліметтердің санын кішірейту үшін керек және қорытынды немесе орташа мәндерді есептеу түрінде іске асыру үшін қажет.

Мәліметтерді сақтау. Операциялық қызмет деңгейіндегі көптеген мәліметтерді осында немесе басқа деңгейде кейінгі пайдалану үшін сақтау қажет. Оларды сақтау үшін мәліметтер базасы құрылады.

Есеп берулерді (құжаттарды) құру. Мәліметтерді өңдеудің ақпараттық технологиясында фирманың басшылықтары мен қызметкерлері үшін, сондай-ақ сыртқы әріптестері үшін құжаттарды құру қажет. Бұл кезде құжаттар немесе фирмамен операцияларды жүргізумен байланысты, әрбір айдың аяғында, тоқсанында немесе жылында мерзімдік түрде жүргізілуі тиіс.

## **22. Басқарудың АТ-ларына сипаттама бер?**

Басқарудың АТ-лары. Басқарудың ақпараттық технологиясының мақсаты шешім қабылдаумен істері бар, фирма қызметкерлерінің бірін қалдырмастан ақпараттық қажеттілігін қанағаттандыру. Ол басқарудың кез келген деңгейінде пайдалы болуы мүмкін.



Бұл технология басқарудың ақпараттық жүйесінің ортасындағы жұмысқа бағытталған және шешілетін есептердің нашар құрылымдығы кезінде пайдаланылады.

Басқарудың АЖ әр түрлі функционалдық ішкі жүйелердегі (бөлімшедегі) немесе фирманың басқару деңгейіндегі қызметкерлердің ұқсас ақпараттық қажеттілігін қанағаттандыру үшін сай келеді. Олармен жеткізілетін ақпарат фирманың өткен кездегі, қазіргі кездегі және болашақ кездегі туралы мағлұматтарды қамтиды. Бұл ақпарат жүйелі немесе арнайы басқаратын есеп беру түрінде болады.

Басқаратын бақылау деңгейінде шешімдерді қабылдау үшін ақпарат мәліметтерінің өзгеру тенденциялары, пайда болған ауытқулардың себептері және мүмкіншілік шешімдері қарастырылатындай етіп агрегарлық түрде көрсетілуі керек. Осы кезеңде мәліметтерді өңдеудің келесі міндеттері шешіледі:

- басқару объектісінің жоспарланған жағдайының бағалануы;
- жоспарланатын жағдайдан ауытқулардың бағалануы;
- ауытқулардың себептерін анықтау;
- мүмкіншілік шешімдер мен іс-әрекеттерді талдау.

### **23. Шешімдерді қабылдауды қолдаудың АТ-ларына сипаттама бер?**

Шешімдерді қабылдауды қолдаудың АТ. Шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесі және оларға сәйкес ақпараттық технологиялар негізінен 70-ші жылдардың басында 80 жылдардың аяғында Американдық ғалымдардың күшімен пайда болды. Оған дербес компьютерлердің, қолданбалы бағдарламалардың стандарты пакеттерінің кеңінен таралуы, сонымен қатар жасанды зерде жүйесін құрудағы жетістіктер әсер етті.

Шешімдерді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологиясының негізгі ерекшелігі адам мен компьютердің арасындағы өзара әрекеттестікті ұйымдастырудың жаңа әдісі болып табылады. Осы технологияның негізгі мақсаты болып табылатын шешімді өндіру итерациялық үрдістің нәтижесінде жүргізіледі. Оған мыналар қатысады:

- есептеуіш буыны мен басқару объектісі рөліндегі шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесі;
- адам кіріс мәліметтерді беретін және компьютерде есептеудің алынған нәтижесін бағалайтын басқарушы буыны ретінде.

Шешімдерді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологиясының осы ерекшеліктеріне қосымша бірнеше айырмашылық сипаттамаларын көрсетуге болады:

- нашар құрылымдық (формальды) есептерді шешуге бағдарлау;
- математикалық модельдер және олардың негізінде есепті шешу әдістерінің мүмкіншілігімен компьютерлік мәліметтерді өңдеу және кіру дәстүрлі әдістерінің үйлесімі;
- компьютердің кәсіби емес пайдаланушысына бағыттылығы;
- техникалық және бағдарламалық жасақтамада бар ерекшеліктеріне, сонымен қатар пайдаланушының талаптарына бейімделу мүмкіншілігін қамтамасыз ететін жоғарғы бейімделуі.

Шешімдерді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологиясы басқарудың кез келген деңгейінде қолданылуы мүмкін. Бұдан басқа, басқарудың әр түрлі деңгейлерінде қабылданатын шешімдер жиі үйлестірілуі тиіс. Сондықтан жүйелер мен технологиялардың маңызды функциясы басқарудың әр түрлі деңгейлерінде, сонымен қатар бір деңгейде шешімдерді қабылдайтын адамдарды үйлестіру болып табылады.

Шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінің құрамына басты үш компонент кіреді: мәліметтер базасы, модельдер базасы және мәліметтер базасын басқару жүйесінен (МББЖ), моделдер базасын басқару жүйесінен және пайдаланушы мен компьютер арасындағы интерфейсті басқару жүйесінен тұратын бағдарламалық ішкі жүйе.

### **24. Мәліметтер базасына сипаттама бер?**

Мәліметтер базасы. Ол шешімдерді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологияларында маңызды рөл атқарады. Пайдаланушы мәліметтерді математикалық моделдер көмегі арқылы есептеулер үшін пайдалануы мүмкін. Мәліметтер көздерін және олардың ерекшеліктерін қарастырайық.

1. Мәліметтердің бір бөлігі ақпараттық жүйенің операциялық деңгейінен түседі. Оларды тиімді пайдалану үшін мәліметтер алдын ала өңделінуі керек. Ол үшін екі мүмкіндік бар:

- шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінің құрамына енетін фирманың операциялары туралы мәліметтерді өңдеу үшін мәліметтер базасын басқару жүйесін пайдалану;
- шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінен тыс өңдеу жүргізу, ол үшін арнайы мәліметтер базасын құру керек.

2. Фирманың операциялары туралы мәліметтерден басқа шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесімен жұмыс істеуі үшін басқа да ішкі мәліметтер қажет, мысалы персоналдарды ауыстыру туралы

мәліметтер, инженерлік мәліметтер өз уақытында жинақталу, енгізілу және қамтамасыз етілу керек мәліметтер және т.б.

3. Басқарудың жоғарғы деңгейіндегі әсіресе шешімдерді қабылдауды қолдау үшін сыртқы көзден алынған мәліметтер маңызды орын алады. Қажетті сыртқы мәліметтер ішінде ұлттық және әлемдік экономикадағы бәсекелестер туралы мәліметтерді көрсетуге болады. Ішкі мәліметтермен салыстырғанда сыртқы мәліметтер оларды жинауға арналған мамандырылған ұйымдардан алынады.

4. Қазіргі уақытта мәліметтер базасына тағы бір мәліметтер көзінен хаттарды, келісім-шарттарды, бұйрықтарды т.с.с. құжаттарды енгізу туралы мәселе кеңінен зерттелуде. Егер бұл құжаттардың мазмұны жадыға жазылса және содан кейін кейбір кілттік сипаттамалар бойынша (жабдықтаушы, тұтынушы, мезгіл, қызмет түрлері т.б.) өңделсе, онда жүйе жаңа қуатты ақпарат көзін алады.

Мәліметтерді басқару жүйесі келесі мүмкіншіліктерге ие болу қажет:

- агрегаттық және сүзгілеу процедураларын қолдану арқылы әр түрлі көздерден алынған мәлімет комбинацияларын құру;
- мәлімет көздерін жедел қосу немесе алып тастау;
- пайдаланушының терминінде мәліметтің логикалық құрылымын құру;
- пайдаланушыны жұмыс баламалығын эксперименталды тексеру үшін ресми емес мәліметтерді пайдалану және іс-әрекеттер жасау;
- фирма аясында жұмыс істейтін бұл мәліметтер базасын басқа операциялық мәліметтер базасынан толық логикалық тәуелсіздігін қамтамасыз ету.

## **25. Модельдер базасына сипаттама бер?**

Модельдер базасы. Модельдер базасының мақсаты – кейбір объектілер мен үрдістерді сипаттау мен оңтайландыру. Модельдерді қолдану шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінде талдауды жасауды қамтамасыз етеді. Модельдер, мәселенің математикалық талдауына негізделі отырып, нақты алгоритмдер көмегі арқылы шешімді дұрыс қабылдау үшін пайдалы ақпаратты табуға жағдай жасайды. Шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінде модельдер базасы стратегиялық, тактикалық, оперативтік және математикалық модельдерден тұрады.

Стратегиялық модельдер жетістіктеріне қажетті ресурстардың көлемін, ұйымдардың мақсаттарын орнату, сондай-ақ осы ресурстарды сатып алу және пайдалану саясаты үшін басқарудың жоғарғы деңгейінде пайдаланылады.

Тактикалық модельдер бар ресурстарды пайдалануды бақылау мен бөліп тарату үшін орта деңгейінде басқарушыларымен қолданылады.

Оперативтік модельдер күндермен және апталармен өлшенетін, оперативтік шешімдерді қабылдауды қолдау үшін басқарудың төменгі деңгейінде пайдаланылады.

Математикалық модельдер математикалық әдістерді жүзеге асыратын, модельдік блоктардың, модульдердің және процедуралардың жиынтығынан тұрады.

Модельдер базасының басқару жүйесі келесі мүмкіншіліктерге ие болу керек: жаңа модельдер құру немесе қолданып жүргендерді өзгерту, модельдердің параметрлерін қолдау және жаңарту, модельдермен манипуляция жасау.

## **26. Сараптық жүйелердің ақпараттық технологияларына сипаттама бер?**

Сараптық жүйелердің ақпараттық технологиялары. Жасанды зердені пайдалануына негізделген компьютерлік ақпараттық жүйелердің ортасындағы кең өрлеу, сарапшы жүйелерді өңдеу саласында белгіленген. Сарапшы жүйелер менеджерге немесе маманға осы жүйелермен толықтырылған білімдер туралы кез келген мәселе бойынша сарапшылар кеңесін алуға мүмкіндік береді. Жасанды зерде - адамның ой-өрісінен шығатын жасанды деп аталатын іс-әрекеттерге жатқызатын компьютерлік жүйелердің қабілетін түсінеміз. Бірақта, бұл жерде бәрінен бұрын адамның ой-өрісімен байланысты қабілеттердің түрлері айтылған. Олар өзіне адамның жүйке жүйесін, оның естуін, көруін, танымын, оқуға қабілеттілігін моделдейтін жұмыстарды, жүйелерді құрады.

Сарапшы жүйелердің технологиясын пайдаланудың басты идеясы сарапшыдан оның білім алып және оларды компьютердің жадысына жүктеп, қажет болған жағдайда пайдалану.

Сарапшы жүйелерде және шешім қабылдауды қолдау жүйелерінде пайдаланылатын ақпараттық технологиялардың ұқсастығы сондай, олардың екеуі де шешім қабылдауды қолдаудың жоғары деңгейін қамтамасыз етеді. Бірақта, үш маңызды айырмашылық бар. Біріншісі, шешімдерді қабылдауды қолдау жүйесінің аясында проблемаларды шешу оның пайдаланушының түсінік деңгейін бейнелейді және оның шешімін алу мен ұғыну мүмкіншілігімен байланысты. Сарапшы жүйелердің технологиясы, керісінше, пайдаланушыға оның мүмкіншіліктерінен асып түсетін шешімдерді қабылдауға ұсынады. Көрсетілген технологияның екінші айырмашылығы шешім алу процесінде сарапшы жүйелердің өз пікірлерін түсіндіре алу қабілеттіліктерімен айқындалады. Өте жиі осы түсініктер шешімге қарағанда,

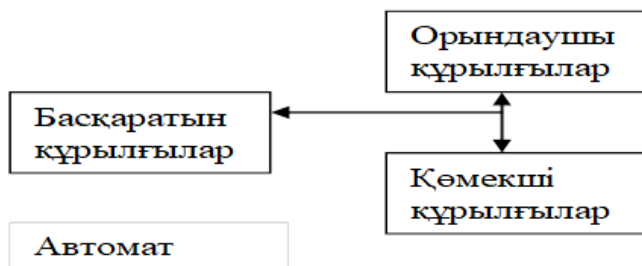
пайдаланушы үшін өте маңызды болып келеді. Үшінші айырмашылық, білім – ақпараттық технологияның жаңа компонентін пайдаланумен байланысты.

Сарапшы жүйеде пайдаланылатын ақпараттық технологиялардың негізгі компоненттері: пайдаланушының интерфейсі, білімдер базасы, интерпретатор, жүйені құру модулі.

## 27. ЭЕМ-ді автомат ретінде қарастырып, сипаттама бер?

Пайдаланушы көзқарасынан есептеуіш машина әртүрлі міндеттерді шешу кезінде күрделі және көпретті операцияларды орындайтын «қара жәшік» ретінде ұсынылады. Бұл «қара жәшік» қалай құрастырылғаны туралы толық мағлұматты, ақпаратты ұсыну, түрлендіру және қайта өңдеу процесін талдау кезінде алуға болады. Ол үшін бірнеше маңызды жағдайларды белгілеу керек.

1. Ең алдымен кез келген есептеуіш машина (ЕМ) автоматты түрде жұмыс істейді. Бұл жағдайда ЕМ автомат ретінде 20 суретте көрсетілген құрылымдық схема түрінде сипатталуы мүмкін.



Бұл құрылымдық схеманың элементтері әмбебап міндеттегі электронды есептеуіш машинаға қатысты келесі түрмен анықталуы мүмкін. Автоматқа орындаушы элементтер негізінде мыналар енгізіледі:

- арифметикалық-логикалық құрылғы (АЛҚ)

- жад

- ақпаратты енгізу-шығару құрылғысы

Автоматтың басқарушы элементі жұмыстың автоматикалық режимін қамтамасыз ететін басқару құрылғысы болып табылады.

Автоматтың көмекші құрылғылары автоматтың мүмкіншілігін кеңейтетін және жақсартатын барлық қосымша құрылғылар болу мүмкін.



## 28. ЭЕМ - программалық басқарылатын цифрлы автомат дегенді қалай түсінесің?

ЭЕМ - программалық басқарылатын цифрлы автомат

Бұл жағдай екі іргелі ойды негіздейді. Біріншісі, ЭЕМ – цифрлық және дискретті ақпаратты қайта өңдеу мен түрлендіру автоматы. Ол ЭЕМ кірісінде берілетін барлық ақпарат таңдалған санау жүйесіндегі цифрлар немесе сандар жиынына түрлендірілуі керек екенін білдіреді. Өйткені, өңдеушілер үшін санау жүйені таңдау ең жауапты міндеттерінің бірі болып табылады. Екіншісі, ЭЕМ арнайы программамен басқарылады, ол не ЭЕМ-ға енгізілуі, не оның жадысында сақталынуы мүмкін. ЭЕМ – жадысының ең маңызды функцияларын атап шығайық.

Жад (есте сақтайтын құрылғы) - ақпаратты сақтауға және қолданбалы программаларды жүктемелеуге арналған аймақ. Машина жадында есепті шешу программасы бар, ол арқылы барлық машина жұмысының басқарылуы іске асырылады.

Жадты сипаттайтын негізгі параметрлері - жад сыйымдылығы мен жадқа қатынау уақыты.

Жад сыйымдылығы - компьютердің сақтауыш құрылғысында бір мезгілде сақталынатын мәліметтердің ең жоғарғы көлемі. Олар биттермен, байттармен, машиналық сөздермен, символдармен өлшенеді.

Жадқа қатынау уақыты - жадқа ақпаратты енгізудің басы және аяғы арасындағы уақыт аралығы. Ол жадқа сөзді жазуға және орын іздеуге уақыттың шығының сипаттайды. Есте сақтайтын құрылғыларды құру үшін физикалық элемент ретінде электрондық схемалар, магниттік ленталар және дискілерлі, оптикалық есте сақтау элементтері және т.б. қолданады.

Цифрлық ақпараттың негізгі түрлендірушісі арифметикалық-логикалық құрылғы.

Арифметикалық - логикалық құрылғы (АЛҚ) -арифметикалық және логикалық операцияларды орындауға арналған процессор құрамындағы құрылғы. Ол қарапайым операцияларды орындау уақытымен сипатталады: орташа тез әрекеттестігімен, яғни уақыт бірлігінде орындалатын арифметикалық немесе логикалық әрекеттер санымен; орындайтын қарапайым әрекеттер жиынымен. АЛҚ-ның негізгі сипаттамасы барлық әрекеттер орындалатын санау жүйелері болып табылады.

### **29. Пост машинасының жұмысын түсіндір**

Пост машинасы - шексіз таспадан және жылжыма бөліктен тұратын абстракты машина. Таспа белгіленген немесе бос ұяшықтарға бөлінеді.

Абстракциялық Пост пен Тьюринг машиналары программа қасиеттері туралы әр түрлі пайымдауларды дәлелдеу үшін керек. Оларды 1936 жалы американ математигі Эмил Пост пен ағылшын математигі Аллан Тьюринг ұсынған. Бұл машиналар бастапқы мәліметтерді «енгізуге», және программа орындалғаннан кейін нәтижені «оқуға» мүмкіндік беретін, толық детерминирленген болып табылатын әмбебап орындаушыларды білдіреді. Пост машинасы Тьюринг машинасынан қарағанда қарапайымдылау. Ол арқылы ЭЕМ үшін программа құрудың бірінші дағдыларын үйретуге болады.

Пост абстракциялық машинасы бірдей ұяшықтарға бөлінген үздіксіз таспа мен бүркеншіктен тұрады. Таспаның әрбіреуі бос немесе «V» таңбасымен толтырылуы мүмкін. Бүркеншік бір ұяшыққа сол жаққа немесе бір ұяшыққа оң жаққа таспа бойымен жылжи алады, егер бұл таңба алдын ала болмаса, онда таспа ұяшығына таңбаны енгізе алады, егер болса, оны өшіре алады немесе ұяшықта таңбаның бар болуын тексере алады. Таспаның ұяшықтары таңбамен толтырылған туралы ақпарат машина жұмысының процесі кезінде өзгере алатын таспаның күйін сипаттайды.

Әрбір уақыт аралығында бүркеншік («—») таспаның бір ұяшығының үстінде орналасады. Таспа күйімен қоса бүркеншіктің орналасу орны туралы ақпарат Пост машинасының жағдайын сипаттайды,

Пост машина командасының құрлымы келесідегідей:  $n K m$ , мұнда  $n$  – команданың реттік нөмірі,  $K$  – бүркеншікпен орындалатын әрекет,  $m$  – орындауға жататын келесі команданың нөмірі.

Пост машинасының алты командасы бар.

1. Бүркеншікті оң жақтағы бір ұяшыққа жылжыту  $n \otimes m$
2. Бүркеншікті сол жақтағы бір ұяшыққа жылжыту  $n \vdash m$
3. Бүркеншік орналасқан ұяшыққа таңбаны енгізу,  
 $n M m$
4. Бүркеншік орналасқан ұяшықтан таңбаны өшіру,  
 $n C m$
5. Бүркеншік орналасқан ұяшықта таңбаның бар болуын тексеру; егер таңба болмаса, басқару  $m1$  командасына беріледі, керсінше  $m2$  -ге
6. Машинаны тоқтату  $n$  Тоқта  $n$

### **30. Тьюринг машинасының жұмысын түсіндір**

Тьюринг машинасы. Тьюринг машинасы - құрылымына бос немесе белгіленген алфавиттің символы бар ұяшықтарға бөлінген шексіз таспамен әрекеттесетін шектеулі анықталған автомат кіретін абстракты автомат. Тьюринг ықтималдық машинасы — бір таспасында символдардың кездейсоқ тізбектігі жазылған (әр адымда осы таспадағы бір символ оқылатын) көп таспалық машина.

Тьюринг машинасы Пост машинасына ұқсас, бірақ басқаша жұмыс істейді.

Тьюринг машинасы (ТМ) есептеу таспадан (ұяшықтарға бөлінген және оң жақтан емес, сол жақтан шектелген), оқитын және жазатын бүркеншіктен, таспа созылынқы механизмнен және кейбір ақырғы жиынтыққа жататын  $q_0, q_1, \dots, q_s$  дискретті қалып-күйдін бірінде орналасатын операциялық орындаушы құрылғыдан тұрады. Мұнда  $q_0$  бастапқы қалып - күйі деп аталады.

ТМ жұмыс реті ( $a_0, a_1, \dots, a_t$  жұмыс әліпбиімен және  $q_0, q_1, \dots, q_s$  қалып-күйлерімен) Тьюринг машинасының кестесімен түсіндіріледі. Бұл кесте төрт бағанасы және  $(s + 1)(t + 1)$  жолы бар матрица. Әрбір жолдың келесі түрі бар

$q_i a_j v_{ij} q_{ij}, \quad 0 \leq i \leq s, \quad 0 \leq j \leq t, \quad q_{ij} \in \{q_0, q_1, \dots, q_s\}.$

Мұнда  $v_{ij}$  арқылы  $\{a_0, a_1, \dots, a_t\}$  әліпбиі біріктіру элементі мен таспа созылынқы механизм үшін ұйғарымдар жиыны  $L$  – таспаны сол жаққа қарай ауыстыру,  $P$  – таспаны оң жаққа қарай ауыстыру,  $C$  – машинаны тоқтату (ТОҚТА) белгіленген;  $v_{ij}$  – ұяшыққа  $a_0, a_1, \dots, a_t$  әліпбидің таспа символын енгізуден, бүркеншігін жылжуынан, машина тоқтауынан тұратын ТМ-ның әрекеті;  $q_{ij}$  келесі қалып-күй болады.

ТМ келесі ережелерге сәйкес жұмыс істейді: егер ТМ  $q_i$  қалып-күйде болса, бүркеншік жұмыс торында  $a_j$  символын оқиды. Кестеде  $q_i a_j$  символдарынан басталатын  $q_i a_j v_{ij} q_{ij}$  жол бір рет кездеседі дейік. Егер  $v_{ij}$  – жұмыс әліпбидің әріпі болса, онда бүркеншік жұмыс ұяшығының ішіндегісін өшіріп, онда осы әріпті енгізеді. Егер  $v_{ij}$  – таспа созылынқы механизм үшін  $r$  немесе  $l$  командасы болса, онда лента оң



жаққа қарай немесе сол жаққа қарай бір ұяшыққа жылжытылады (егер таспаның сол жақ шетіне шығып кетпесе). Егер  $v_{ij} = s$ , онда машиналық тоқтату болады.

Тьюринг машинасының схемасы — ағымдағы әрекетке тәуелді Тьюринг машинасының барлық мүмкін болатын қадамын санау (ақырғы емес қалып-күй, қабылданатын символ). Комбинация, әдетте, екі кірісі бар кесте түрінде беріледі, кестенің тор көзінде Тьюринг машинасы қадамының коды (машинаның командалары) болады.

**31. Сандық ақпаратты бір позициялық жүйеден екіншісіне ауыстыруды айтып бер**

**32. Сандық ақпараттарды көрсету формаларын айтып бер**

ТМ ның жұмыс әліпбиінде әр түрлі символдарының бар болуы таспада еркін мәтіндік және сандық ақпаратты көрсетуге мүмкіндік береді, ал ТМ басқарушы ортасының өтетін жерлері әр түрлі жағдайларда жұмыстың ағымдағы нәтижелерін Тьюринг машинасымен есте сақтауға модельдейді. ТМ-ның жұмыс ретін анықтайтын кесте программа болмайды (оның ұйғарымдары бірінің соңында бірі тізбектелінбей орындалады, таспада бар кейбір мәтіндегі символдарды ауыстыруын суреттейді). ТМ-ның кестесін жиі Тьюринг машинасының схемасы деп атайды.

**33. Тиянақты үтірлі сандарды көрсетуді түсіндір**

**34. Жылжымалы үтірлі формадағы сандарды көрсетуді түсіндір**

**35. Теріс сандарды көрсетуді түсіндір**

Кез-келген А пікірінен, оны теріске шығара отырып, яғни А пікірі орын алмайды, орындалмайды деп қабылдап, жаңа пікір алуға болады. А пікірін теріске шығаруды  $\bar{A}$  деп белгілейді және «А емес» деп оқылады.

A	$\bar{A}$
1	0
0	1

Теріске шығару функциясының мынандай қасиеттері бар:

1. Кез-келген А аргументінің екі рет теріске шығарылуы сол аргументтің өзіне тең, яғни  $A = \bar{\bar{A}} = A$ .
2. Қандай да бір логикалық теңдік бар болса, оның екі жағын да теріске шығару бұл теңдікті бұзбайды: яғни  $A1=A2$  болса,  $\bar{A1} \square \bar{A2}$ .

Егер бірінші пікірді А, ал екінші пікірді В әріптерімен белгілесек, онда берілген сөйлемдерді қысқаша «А және В» деп жазады.

«А және В» деген пікірді А, В пікірлерінің *конъюнкциясы* (латынша conjunction байланыстырамын деген сөз) деп атайды.

Пікірлер конъюнкциясы, оны құрайтын А және В пікірлерінің екеуі де шын болғанда ғана ақиқат болады, ал егер А немесе В екеуінің бірі жалған болса, онда конъюнкция да жалған болады. А және А пікірлерінен құрылған конъюнкцияны  $A \wedge B$  немесе  $A \& B$  («А және В» деп оқылады) түрінде белгілейді.  $A \wedge B$  конъюнкциясы үшін ақиқат кестесі мынандай болады (кесте 5):

A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

A	B	$A \vee B$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

A	B	$A \Rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

**36. Логикалық алгебраның негізгі ұғымдары туралы айтып беріңіз**

Автоматикалық қондырғы - құрылымдар үшін, сыртқы бір әсердің болмау әсері, тізбектің ажырауы мен тұйықталуы, тізбекте электр ағысының жүру-жүрмеуі және т.б. құбылыстар-шартты түрде қабылданған логикалық процестер болып табылады. Бұл процестердің біреуі- тәуелсіз, екіншілері - тәуелді құбылыстар. Тәуелсіз құбылыстар шамалар аргумент деп, ал тәуелді шамалар функциялар деп аталады. Математикалық символдарды қолдана отырып, аргументті-Х, функцияны - У арқылы белгілеу қабылданған, яғни  $y=f(X)$ .

Пікір деп тек қана ақиқаттық тұрғыдан бағаланатын кез-келген тұжырым түсіндіріледі. Буль алгебрасы тұрғысынан қарағанда пікірдің ақиқат немесе жалған болуы мүмкін.



Пікірлер қарапайым және күрделі болуы мүмкін. Пікірдің мәні қандай да болсын басқа бір пікірлердің мәндеріне тәуелсіз болса, қарапайым пікір деп аталады. Ақиқаттық мәні басқа пікірлердің мәндері арқылы анықталатын пікір күрделі пікір болып саналады. Кез-келген күрделі пікір кейбір екілік аргументтердің, яғни қарапайым пікірлердің логикалық функциясы болып табылады.

Кез-келген А пікірінен, оны теріске шығара отырып, яғни А пікірі орын алмайды, орындалмайды деп қабылдап, жаңа пікір алуға болады. А пікірін теріске шығаруды деп белгілейді және «А емес» деп оқылады.

А

1 0

0 1

А мен арасындағы байланыстылықты кесте арқылы кескіндеуге болады (кесте1). Мұндағы «Ш=1-шындықты, «Ж=0»- жалғандықты белгілейді, осы түрдегі кестені шындық кестелер деп атайды.

«А және В» деген пікірді А, В пікірлерінің конъюнкциясы (латынша conjunction байланыстырамын деген сөз) деп атайды.

«А немесе В формуласындағы пікірді, А, В пікірлерінің дизъюнкциясы (латынша disjunctio - ажыратамын деген сөз) деп атайды.

«Егер А, онда В» түріндегі пікір А, В пікірлерінің импликациясы (латынша implicatio тығыз байланыстырамын деген сөз) деп аталады.

( $A \Rightarrow B$ ) ( $B \Rightarrow A$ ) пікірін А және В пікірлерінің эквиваленциясы деп атайды және оны  $A \Leftrightarrow B$  деп белгілейді.  $A \Leftrightarrow B$  жазбасы «В болғанда және сонда ғана А болады» деп оқылады. Сонымен,  $A \Leftrightarrow B$  эквиваленциясы А және В пікірлерінің екеуі де ақиқат немесе екеуі де жалған болғанда және тек сонда ғана шын болады екен.

### 37. Логикалық алгебраның элементар функциялардың қасиеттерін айтып бер

Логикалық ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС функцияларының арасындағы қызғылықты байланыстарды Морган теоремаларымен былайша сипаттайды:  $X1 \square X2 = X1 \& X2$ .

Бұл алгебрасының ең маңызды теоремалары келесі кестеде келтірілген:

1a $\bar{1} = 1$	1ә $\bar{1} = 0$
2a $X \vee 0 = X$	2ә $X \& 1 = X$
3a $X \vee 1 = 1$	3ә $X \& 0 = 0$
4a $X \vee \bar{X} = 1$	4ә $X \& X = X$
5a $X \vee X = X$	5ә $X \& \bar{X} = 0$
6a $(X) \vee X$	
7a $X1 \vee X2 = X2 \vee X1$	7ә $X1 \& X2 = X2 \& X1$
8a $X1 \vee X1 \& X2 = X1$	8ә $X1 \& (X1 \vee X2) = X1$
9a $X1 \vee \bar{X}1 \& X2 = X1 \vee X2$	9ә $X1 \& (\bar{X}1 \vee \bar{X}2) = X1 \& X2$
10a $(X1 \vee X2) \vee X3 = X1 \vee (X2 \vee X3) = X1 \vee X2 \vee X3$	10ә $X1 \& (X2 \vee X3) = (X1 \& X2) \& X3 = X1 \& X2 \& X3$
11a $X1 \vee X2 \& X3 = (X1 \vee X2) \& (X1 \vee X3)$	11ә $X1 \& (X2 \vee X3) = (X1 \& X2) \vee (X1 \& X3)$

Логикалық элементтердегі ақпарат өңдейтін күрделі схемалар, логикалық ЖӘНЕ (И), НЕМЕСЕ (ИЛИ) және ЕМЕС (НЕ) элементтерінен жинастырылады. Логикалық элементтер белгілі тәртіппен жалғанған диод, транзистор, резистор мен конденсаторлардан тұрады. Техникада арнаулы интегралды технологиямен жасалған жартылай өткізгішті логикалық элементтер кеңінен қолданылады.

Логика алгебрасынан 0 және 1 сандары айтылатын ой-пікірлердің, тұжырымдардың шындығын және жалғандығын сипаттау үшін қолданылады. Ақпарат хабарды жеткізуді қамтамасыз ететін физикалық шаманың өзгерісін сигнал деп атайды. Қабылдағышты ток немесе кернеу өзгерісі ретінде көрсететін электр сигналы ЭЕМ де ақпарат тасымалдаушы болып табылады. Ақпарат көзінің міндеті осы өзгерісті туғызу. Егер электр сигналы уақыт бойынша үзіліссіз болса, оны аналогты сигнал деп атайды. Бұл сигнал ақпаратты кернеу немесе токтың үзіліссіз өзгерісі түрінде тасымалдайды. Керісінше, үзілісті болып келетін сигнал дискретті немесе цифрлы сигнал деп аталады.

### 38. Ақпараттық модельдеу туралы ұғымды түсіндір

Модель - модельдеу мақсаты тұрғысынан оқып үйренетін объектінің құбылыстың кейбір жақтарын ұқсастырып бейнелейтін жаңа объект. Ол материалдық объект түрінде, математикалық байланыстар жүйесі ретінде немесе құрылымды имитациялайтын программа күйінде құрастырылады да, қарастырылатын объектінің жұмыс істеуін зерттеу үшін қолданылады. Модельге қойылатын негізгі талап - оның қасиеттерінің негізгі объектіге сәйкес келуі, яғни барабарлығы.

Модельдеу - кез-келген құбылыстардың, процестердің немесе объект жүйелерінің қасиеттері мен сипаттамаларын зерттеу үшін олардың үлгісін құру (жасау) және талдау; бар немесе жаңадан

құрастырылған объектілердің сипатын анықтау немесе айқындау үшін олардың аналогтарында (моделінде) объектілердің әр түрлі табиғатын зерттеу әдісі.

Модельдеудегі ең бастысы модельдеуші объекті мен оның моделі арасындағы өзара ұқсас қатысы болып табылады. Барлық модельдердің көп бейнелілігі негізінен үш топқа бөлінеді:

- материалдық (табиғи) модельдеуші объектінің сыртқы түрін, құрылымын (кристал торлардың модельдері, глобус), жағдайын (самолеттің радио басқарылымды моделі) бейнелейтін кішірейтілген/ұлғайтылған көшірмелері;
- бейнеленуші модельдер (геометриялық нүктелер, математикалық маятник, идеал газ, шексіздік);
- ақпараттық модельдер - модельденуші объектінің ақпаратты кодтау тілдерінің бірінде жазылған сипаттамасы (сөздік сипаттау, схемалар, сызбалар, картиналар, суреттер, ғылыми формулалар, бағдарламалар).

### **39. Модель құрудың негізгі кезеңдерін айтып бер**

Біріншіден модельдеу мақсаты тұрғысынан объектіні талдау қажет. Бұл сатыда объектінің модельдеу субъектісіне таныс барлық қасиеттері қарастырылады. Объектінің көптеген қасиеттері мен белгілерінің арасынан модельдеуде бейнеленуге тиісті қасиеттердің нақты болуы мүмкін.

Модельдеу мақсаты анықталған соң - модельдеу мақсаты тұрғысынан модельдеуші объектінің нақты белгілерін айқындау қажет.

Бұл белгілердің:

- объектінің сыртқы түріне;
- объектінің құрылымына;
- объектінің күйіне қатысы болуы мүмкін.

Модельдеу объектісінің ерекшеленген белгілерін ұсыну формаларын таңдау - модельдеу практикасының келесі сатысы болып табылады. Модельдерді ұсынуда формалаудың: сөздік сипаттама, сызба, кесте, формула, схема, алгоритм, компьютерлік бағдарлама сияқты түрлерінің қолданылуы мүмкін.

Объектінің ерекшеленген қасиеттері мен белгілерінің бейнелеу формасы таңдалынған соң, таңдалған формадағы ерекшеленген қасиеттерге байланысты формалдау жұмысына кірісу қажет.

Формалдау процесі, мысалы математикалық модель бұйымның жиналу сызбасын құруда өзіндік ерекшеліктері мен сатыларына иелік етеді. Формалдау сатысының нәтижесі ақпараттық модель болады. Модельдеу процесін аяқтау туралы айтпас бұрын құрылған модельдің модельдеу мақсатына және объектіге адекваттылығын тексеру қажет. Құрылған модельде мақсатқа сәйкес қайшылықтар кездессе сызбаны түзету, бағдарламаға өзгерістер енгізу, қолданылатын формулаларды нақтылау әрекеттерін орындап, модельдің дәлдігін қайта тексеру қажет. Алынған модельдің модельдеу объектісінің бейнелену адекваттылығына талдау жасап, модельдеу мақсатына жету - модельдеудің соңғы сатысы.

### **40. Математикалық модельдеу және есептеу эксперименті дегенді қалай түсінесің?**

Модельдеу тілі - зерттеліп жатқан объектіні үлгілеу үшін қажетті бастапқы ақпарат берілетін жобалау тілі.

Математикалық модель- объектінің қызметі мен құрылымын сипаттайтын математикалық тәуелділіктер жүйесі, яғни математикалық формулалар мен теңдеулер арқылы өрнектілігін объектілердің математикалық сипаттамалары.

Математикалық модельдеу - процестер мен құбылыстарды олардың математикалық модельдерінде зерттеу әдісі. Тәжірибе жасауға мүмкіндік болмаған, қиын немесе қолайсыз жағдайларда ғана пайдаланылады. Жеке жағдайда аналитикалық модельдеу болып табылады.