



Цифрлық әдіскер

ақпараттық-білім беру ортасы

ДӘРІСТЕР ЖИНАҒЫ

Информатиканың теориялық мәселелері

Информатика ғылымының теориялық негіздері: ақпарат теориясы, алгоритмдер теориясы және есептеу күрделілігі.

Ақпарат теориясы

Кодтау және автоматтар теориясы

Алгоритмдер теориясы

Есептеу күрделілігі

ДӘРІС ЖИНАҒЫ

КІРІСПЕ

Қазіргі ақпараттық қоғам жағдайында информатика ғылымының теориялық негіздерін терең меңгерудің маңызы артып келеді. Ақпараттық технологиялардың жедел дамуы, цифрландыру үдерісінің барлық салаға енуі - болашақ мамандардан жоғары деңгейдегі теориялық дайындықты талап етеді. Осы орайда, алгоритмдер теориясы, формальды тілдер мен автоматтар теориясы, есептеу модельдері және күрделілік теориясы сияқты іргелі тақырыптарды меңгеру - информатика ғылымының негізін құрайды. Информатиканың теориялық негіздері - информатиканың негізгі ұғымдары және тарихи-философиялық негіздері, ақпарат теориясының бастамалары және ақпараттық ғылымдардың классификациялары, алгоритмдер және бағдарламалаудың теориялық негіздері, есептеу үдерістерін формализациялау, алгоритмдерді құру мен талдау, есептердің шешілу мүмкіндігін зерттеу, автоматтар мен формальды тілдер теориясы, есептеу күрделілігі мен тиімділігі, информатикадан қазіргі ғылыми бағыттар және олардың педагогикалық түсіндірмелері, информатика теориясы контекстіндегі жасанды интеллект және машиналық оқытумәселелерін қамтиды. Бұл ұғымдар студенттердің логикалық және формальды ойлау қабілетін дамытуға, ақпараттық жүйелерді құру мен талдау дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Оқу құралының мақсаты: білім алушыларға информатика ғылымы ретінде дамуының іргелі ұғымдары, концепциялары және бағыттары туралы тұтас ғылыми түсінік қалыптастыру, сондай-ақ теориялық білімді информатика оқыту саласындағы педагогикалық міндеттерді шешуде қолдану дағдыларын дамыту. Ұсынылып отырған «Информатиканың теориялық мәселелері» атты оқу құралы - жоғары оқу орындарының студенттеріне, магистранттарына және информатика саласына қызығушылық танытатын оқырмандарға арналған. Кітаптың мазмұны жоғары оқу орындарының оқу бағдарламасына сәйкес құрастырылған. Оқу құралында информатика ғылымының негізгі теориялық бағыттары жүйелі түрде қарастырылып, әрбір тақырып анықтамалармен, мысалдармен және тапсырмалармен толықтырылған. Бұл оқу құралы болашақ ақпараттық технологиялар мамандарының әдістемелік және кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруға, сондай-ақ ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға үлес қосады деп сенеміз.

1 ИНФОРМАТИКАНЫҢ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАРЫ ЖӘНЕ ТАРИХИ-ФИЛОСОФИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1 Информатика: тарихы және философиясы

Ғылым - қазіргі заманның ең маңызды және көпқырлы әлеуметтік феномені ретінде қоғамның барлық салаларына терең еніп, адамдардың күнделікті тіршілігіне әсер етуде. «Ғылым» ұғымының мәнін толық ұғыну үшін оның тарихи дамуына, ғылым мен мәдениет, ғылым мен қоғам арасындағы өзара байланыстарына көз жүгірту қажет. Ғылым әрдайым тарихи-мәдени кеңістікте қалыптасып, дамып отырады. Құбылысты жан-жақты түсіну үшін оның бастауын, тарихи кезеңдерін және даму заңдылықтарын білу маңызды. Ғылым тарихына үңілу - ғылымды тереңірек түсіну мен жеке кәсіби жолды дұрыс бағытта таңдауға көмектесетін маңызды аспект. Ғылыми жаңалықтар мен техникалық жетістіктердің қалыптасу жолымен танысу болашақ информатика мамандары үшін өз ісін жетілдіруде зор мүмкіндік береді. Ғылым тарихын мәдени контексте қарастыру кәсіби дүниетанымды кеңейтеді, ал бұрынғы ғалымдардың өмірі мен идеяларын зерттеу - олардың тәжірибесінен тағылым алуға жол ашады. Академик А.Л. Яншин ғылым дамуының тарихи зерттеусіз мүмкін еместігін атап өтсе, академик А.Д. Александров тарихи білімнің жалпы білім беру жүйесіндегі маңызын ерекше атап көрсеткен. Оның пікірінше, шынайы білім - халықтар мен ғылымның даму жолын, маңызды оқиғалар мен көрнекті тұлғалардың рөлін қамтуы қажет. Бұл тұрғыда тарих - адамдардың жасаған шынайы оқиғаларынан тұратын өмірлік драма. Ғылымды сипаттау үшін алдымен оның анықтамасын беріп өтсек, ғылым - бұл табиғи және әлеуметтік құбылыстардың мәнін ашатын, олардың ішкі заңдылықтарын, өзара байланыстарын жүйелеп көрсететін, ақиқатқа негізделген білім жиынтығы. 1948 жылы Норберт Винер «кибернетика» ұғымын қазіргі мағынасында енгізіп, жаңа ғылыми бағытқа жол ашты. Бұл сала тірі организмдер мен техникалық жүйелердің ақпаратты қабылдау, сақтау, өңдеу және тарату қабілеттерін зерттеуге бағытталған. Академик А.Н. Колмогоров бұл бағытты ақпараттық байланыс жүйелері негізінде түсіндірген. Кибернетикамен байланысты бағыттардың дамуы нәтижесінде алгоритмдер теориясы, программалау, деректер базасы, компьютерлік лингвистика сияқты бірқатар жаңа ғылыми салалар пайда болды. Ақпарат

ұғымы ғылыми ойлаудың негізгі категориясына айналып, биологиядан бастап қоғамтануға дейінгі көптеген ғылым салаларында қолданылуда. Ақпарат - тіршіліктің, дамудың және өзара әрекеттесудің негізі ретінде қарастырылады. Әсіресе ақпараттық алмасу - тірі ағзалар мен орта арасындағы байланыстарды сипаттаудың негізгі тетігі. Ақпарат енді тек әлеуметтік феномен ғана емес, физикалық заңдылықтарды сипаттауда да қолданыла бастады. Энтропия - жүйенің бейберекеттенуін сипаттаса, ақпарат - керісінше, тәртіп пен құрылымдылықтың өлшемі ретінде көрінеді. Бұл негізде ақпаратты «негэнтропия» ретінде қарастыруға болады, ал энтропия өскен сайын, ақпарат мөлшері азаяды. Ақпараттық компоненттің барлық ғылым салаларына енуі ғылым тарихында «ақпараттық жарылыс» деп бағалануда. Ақпараттың материалдық немесе энергетикалық емес екендігі - оның ғылыми-философиялық мәнін аша түседі: ол әлемнің құрылымы мен тәртібін сипаттайтын іргелі ұғым. XX ғасырдың соңы мен XXI ғасырдың басы - жоғары технологиялар дәуірі ретінде сипатталады. Бұл кезеңде ғылым мен техника арасындағы шекаралар жойылып, өзара ықпалдастық (конвергенция) тереңдей түсті. Технологиялық жетістіктер білімге негізделіп, өз кезегінде жаңа инновациялардың пайда болуына ықпал етуде. Жоғары технологиялар - бүгінгі өмірдің барлық салаларын қамтитын әмбебап құрал: телекоммуникация, нанотехнология, биотехнология, ғарыш саласы, медицина, саясат, әлеуметтік-гуманитарлық зерттеулер - бәрі де ақпараттық жүйелерге тәуелді. Информатика - қазіргі таңда қарқынды дамыған ғылымдардың бірі. Оның ықпалы күннен күнге артып келеді. Компьютерлік технологиялар мен автоматтандырылған жүйелер қоғамда «ақпараттандыру» үрдісін бастады. Қазіргі таңда өмірдің барлық салалары ақпараттық технологиялардың қолданылуына негізделген. Информатика енді тек техникалық жүйелердің процестерін ғана емес, табиғат пен қоғамдағы ақпараттық құбылыстардың заңдылықтарын да зерттейтін кешенді ғылым ретінде дамып отыр. Информатика - жаратылыстану, техникалық және гуманитарлық ғылымдарды біріктіретін пәнаралық бағыт ретінде қалыптасып келеді. Бұл ғылым табиғат пен адам, қоғам арасындағы ақпараттық өзара әрекеттестік заңдылықтарын анықтап, тұтас ғылыми көзқарас қалыптастыруға жол ашады. Информатика ғылымының іргелі негіздерін, оның ішінде тарихи және философиялық аспектілерін білу тек зерттеушілер үшін ғана емес, заманауи сауатты адам үшін де маңызды. Есептеуіш техниканың даму жолдарын білу - қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды жетілдіру үшін қажет негіз. Көптеген әлемдік университеттерде информатика мамандықтары бойынша (Computer Science, Software Engineering, Information Systems және т.б.) білім алушылар үшін есептеу техникасы мен ақпараттық жүйелердің тарихы міндетті курс ретінде енгізілген. Информатика тарихы болашақ педагогтің мәдени, кәсіби және тұлғалық қалыптасуына айтарлықтай ықпал етеді. Ол мұғалімнің дүниетанымын кеңейтіп, ғылыми эрудициясын арттырады. Сонымен қатар информатика пәні мен оның бөлімдерінің мектептік білімге қалай енгенін де түсінуге мүмкіндік береді. Көрнекті ғалымдар мен инженерлердің өмір жолын таныстыру - жоғары адамгершілік пен азаматтық жауапкершілікті дәріптеуде үлкен рөл атқарады. Олардың өмірі мен еңбегі жас ұрпаққа үлгі болып, кәсіби дамуға шабыт береді.

1.2 Ақпарат ұғымы және ақпараттық процестер

Ақпарат (латынша informatio- түсіндіру, хабардар ету) дегеніміз - кейбір мәліметтер, деректер мен мағлұматтар жиынтығын білдіретін ғылыми ұғымдардың ең кеңінен таралған түрі. Кибернетикалық жүйе тұрғысынан ақпарат үш негізгі аспектіні қамтиды: ақпараттық, басқару және ұйымдастыру. Ақпараттық аспект жүйенің сыртқы және ішкі ортасын бейнелеуге арналған сигналдар арқылы мәліметтерді жинау, көбейту және қайта өңдеу процесіне қатысты. Басқару аспектісі - жүйенің қызмет үрдістері мен оның алынған ақпаратқа негізделген қозғалыс бағыты мен мақсаттарына жету дәрежесін есепке алады. Ал ұйымдастыру аспектісі басқару жүйесінің құрылымын және оның кемелдік деңгейін сипаттайды. Ақпарат ұғымы кем дегенде үш негізгі элементке сүйенеді: ақпарат көзі, оны тұтынушы және таратушы орта. Ақпарат өздігінен таза күйінде таратыла, қабылдана немесе сақталмайды. Оның негізінде мәлімет жатыр. Мәлімет дегеніміз - ақпарат көзі арқылы және реттелген таңбалар тізбегі (мысалы, әріптер) арқылы өрнектелген нақты оқиғаның дәл баламасы. Байланыс арналары ақпаратты таратуға арналған құралдар болып табылады және хабарды тек сол арнаға бейімделген сигнал түрінде жеткізеді. Сигнал - байланыс арнасы арқылы тарайтын және оқиға, бақылау немесе басқару туралы ақпаратты жеткізетін таңба, физикалық процесс немесе құбылыс. Мысалы, электр сигналдары электронды тізбектерде, акустикалық сигналдар газ немесе қатты денелер арқылы таралады. Ақпаратты алу және оны түсіну тек сигналдың түсуімен емес, ақпарат көзі мен тұтынушы арасындағы арнайы келісім арқылы жүзеге асады. Егер тұтынушы белгіленген ережелер бойынша сигналдың мағынасын аша алмаса, сигналдың тіркелуі ақпараттың алынғанын білдірмейді. Осы тұрғыдан алғанда ақпарат - бір нысаннан екінші нысанға бейнелеу арқылы берілетін, оның құрылымы мен күйін көрсететін қасиет. Адам миының сезім мүшелері арқылы көп ақпарат алады, бұл ойлаудың негізгі материалы болып, ақыл-ой қызметінің негізін құрайды. Ақпарат теориясының негізінде әртүрлі мазмұндағы хабарды бір ортақ тілге аудару және оны сандық өлшеу мүмкіндігі жатыр. Мұндай сандық өлшем хабардың түріне қарамастан оны бағалауға мүмкіндік береді, бұл ақпараттың ғылыми теориясын қалыптастыруға негіз болады. Мысалы, энергия ұғымы табиғат құбылыстарын біркелкі қарауға мүмкіндік бергендей, ақпарат ұғымы мен оны өлшеу табиғаттағы түрлі үрдістерді бір көзқараспен зерттеуге жол ашады. Ақпараттың таралуы және оның қабылдауына әсер етуі оған жұмсалған энергия мөлшерімен анықталмайды, сондықтан ақпараттың негізгі ерекшелігі - оның бейэнергиялық сипаты. Ақпаратты пайдалану - көп мөлшердегі масса мен энергияны басқару үдерісін аз қуатты сигналдар арқылы бағыттау, бақылау және

тексеру мүмкіндігі. Мысалы, робототехникада күрделі бөлшектер мен тораптарды микропроцессорлардан берілетін аз қуатты басқару сигналдары басқарады. Философияда ақпараттың екі негізгі тұжырымы бар: атрибуттық және қызметтік. Атрибуттық тұжырым бойынша ақпарат - материяның қасиеті, ал қызметтік тұжырым ақпаратты тек өзін-өзі ұйымдастыратын жүйелердің қызметімен байланыстырады. Бұл екі тұжырым ақпараттың статикалық және динамикалық қасиеттерін көрсетеді. Ақпараттың салыстырмалы сипаты - белгілі жағдайда нысанға пайдалы ақпараттың алынуы, ал абсолютті сипаты - ақпараттың кез келген заттық құрылымға тән болуы. Ақпарат ұғымы энергия мен материямен қатар іргелі категорияға айналып, оның анықтамалары да әртүрлі: мазмұн белгісі, энтропияны азайту, байланыс, әртүрлілікті тарату, құрылым күрделілігі және таңдау ықтималдығы ретінде қарастырылады. Бұл анықтамалардың әрқайсысы ақпараттың дүниедегі өзгерістер мен үдерістердің өлшемі екенін көрсетеді. Ақпаратты зерттеуде техникалық, семантикалық және прагматикалық аспектілер бөлінеді. Техникалық аспект хабар тарату құралдары мен сигналдарды қорғау әдістерін зерттесе, семантикалық - хабардың мәнін дәл жеткізуге бағытталады. Прагматикалық аспект ақпараттың тұтынушыға әсер ету дәрежесін бағалайды. Кибернетикада ақпарат басқару мен тану процестерімен тығыз байланысты. Жүйе сыртқы және ішкі ақпаратты жинап, өңдеу арқылы өз ортасына бейімделеді. Басқару кибернетикалық жүйелерде ақпарат алу және беру арқылы жүйені қажетті күйге келтіру ретінде анықталады. Ақпарат екі түрге бөлінеді: құрылымдық (жүйеде бекіген өзгерістер) және жедел (басқару үрдісінде айналатын) ақпарат. Басқару мен тану үрдістерінің негізінде кері байланыс контурлары жатыр, олар ақпаратты жинап, саралап, жүйенің дамуын қамтамасыз етеді. Таным жүйесінде зерттеу нысандарының заңдылықтары анықталып, болжамдар жасалады. Ақпарат философияда болмыстың байланысы мен даму факторы ретінде қарастырылады. Кибернетикалық жүйелерде ақпарат үш негізгі түрге бөлінеді: биологиялық (тірі организмдердегі), машиналық және әлеуметтік ақпарат. Бұл ақпарат түрлері құрылымдық түрде ұқсас болып, оларды зерттеу жасанды ақпараттық жүйелерді құруға мүмкіндік береді. Ақпараттың белсенді ролі өмірдегі екі ірі кезеңде - өлі табиғаттан тіріге және жоғары жануарлардан адамға өту кезінде ерекше көрініс тапты. Ақпараттың жедел өсуі адамзаттың әлеуметтік өзара әрекетін арттырды, бұл жаңа ақпараттық қоғамның қалыптасуына негіз болды. Ақпараттық технологиялар білім мен ақпаратты жинақтауда, сондай-ақ мемлекеттік басқару мен қоғамды басқаруда маңызды рөл атқарады. Ақпараттық үрдістердің қарқынды дамуы адам әлеуетін арттырып, білім мен ақпараттанудың деңгейін жоғарылатуда. Бұл өз кезегінде қоғамның әлеуметтік, саяси және экономикалық белсенді топтарының пайда болуына әкеледі. Қоғамдағы ақпараттық қорлар мен технологияларды пайдалану қоғамның барлық салаларында ақпаратты тұтынудың шапшаңдығын арттырады және бұл ақпараттық қоғамның басты сипаттамаларының бірі болып табылады. Материя ұғымы және жүйелік көзқарас Материя - бұл әлемдегі барлық нысандар мен құбылыстардың өздеріне тән қасиеттері, байланыстары, өзара қатынастары мен қозғалыс формалары бар шексіз жиынтығы. Материалдық дүниенің құрылымдылығы мен ұйымдасқан жүйелілігі материяның өмір сүруінің іргетасын құрайды. Мұнда «жүйе» ұғымы маңызды орын алады. Жүйе дегеніміз - белгілі бір мақсатқа немесе қызметке бағындырылған және өзара әрекеттесетін элементтердің тұтас бірлігі. Осыған байланысты, жүйеден тыс материя бола алмайды. «Материя» ұғымы көбіне «жүйе» түсінігімен тығыз байланыста қарастырылады. Бұл көзқарасқа сүйене отырып, материалдық құрылым зат, энергия, ақпарат және білім сияқты элементтерден тұратын біртұтас жүйе ретінде қарастырылады (мысалы, 1-сурет арқылы бейнелеуге болады). Бұл құрамдастар жүйе ішінде тең маңызға ие және ешқайсысы басымды рөл атқармайды. Зат пен энергия - білім мен ақпараттың тасымалдаушылары ретінде қызмет атқарады. Білім - тәжірибенің жүйеленген және заттық бейнеге ие түрі. Ол белгілі бір құрылымда сақталып, уақыт ішінде тасымалданатын генетикалық ақпарат көзі ретінде қарастырылады. Зат - осы білімнің «тасымалдаушысы» немесе физикалық көрінісі. Энергия болса, білімнің қажеттілігі мен зәрулігін көрсететін, ақпаратты тасымалдауға мүмкіндік беретін құрамдас ретінде танылады. Жүйелердің өзара әрекеттесуі ақпарат алмасуы арқылы жүзеге асады. Бұл қасиет тұйық жүйелерге тән, яғни жүйеде субъект пен объект арасындағы байланыс мақсаттылыққа негізделіп құрылады. Егер жүйеде білім болса, ол сыртқа ашық жүйе ретінде қабылданады, себебі ақпарат зәрулік деңгейіне түспеген. Жүйенің ашықтығы немесе тұйықтығы сол білімнің ақпараттық қажеттілікке айналуына байланысты айқындалады. Ақпарат - материяның ажырамас сипаттарының бірі, ол материяның өзара әрекеттестігі барысында пайда болып, жүйенің ұйымдасу деңгейін сипаттайды. Бұл элемент - кибернетикалық жүйенің ішкі ресурсы, сырттан енгізілмейді. Табиғи жүйелерде ақпарат үрдіс ретінде жүреді: ол пайда болмайды, тек таратылады және қабылданады. Ал білім - адам тарапынан мақсатты түрде жасалатын құрылым, оның белгілі бір бөлігі кейін ақпаратқа айналады. Жүйенің ұйымдасқандығы оның ақпараттық қоры арқылы өлшенеді. Жүйенің ең қарапайым формасы - өзара әрекеттесіп, белгілі бір мақсатқа бағытталған объект пен субъект жұбы. Бұл қарапайым құрылым негізінде біртіндеп күрделене түсетін, көп элементтен тұратын жүйелер қалыптасады.

Сурет 1.1 -Материя құрылымы

Жүйе элементтерінің өзара әрекеттесуінің семантикасы және ақпараттық өзектілік.Материалдық жүйелердегі элементтердің өзара байланысы мен әрекеттесу мағынасы жүйенің ішкі құрылымының күрделілігіне, оның өзін-өзі реттеу, сақталу және даму қажеттілігіне байланысты қалыптасады. Өркениет тарихында жүйелік көзқарас тұрғысынан үш негізгі кезеңді бөліп қарастыруға болады. Бірінші кезең - XVI ғасырға дейінгі уақыт, мұнда басымдық материалдық

жүйелерге берілді. Екінші кезең - XVI ғасырдан XX ғасырға дейінгі аралықта энергетикалық жүйелер алдыңғы қатарда болды. Үшінші кезең - XX ғасырдан бастап, бүгінгі күнге дейін жалғасып келе жатқан ақпараттық жүйелер дәуірі. Қазіргі дәуір ақпаратпен жұмыс істеуді қамтамасыз ететін электрондық құрылғылардың кең қолданысқа енуімен ерекшеленеді. Мұндай құрылғыларға есептеу машиналары, дыбыстық және бейнелік құрылғылар, сондай-ақ байланыс құралдары жатады. Бұл технологиялар адамның мақсатқа бағытталған ойлау қабілетін автоматтандырып, ықтимал шындық нұсқаларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Дегенмен, мұндай күрделі жүйелердің орталық субъектісі ретінде адам қалуын жалғастыруда. Адам мен машина біріктірілген жүйелерде ақпараттың мағынасы адамның қатысуымен ашылады. Машина, қандай дамыған түрінде болса да, өзі өндіретін немесе өңдейтін ақпаратқа семантикалық мазмұн бере алмайды. Ол тек адам енгізген мазмұнды жеткізуші құрал қызметін атқарады. Табиғи және жасанды жүйелердің басты айырмашылығы да осында: жасанды ақпараттық жүйелерге мәліметтер сырттан, адам арқылы енгізіледі. Машиналарда сана, түсінік немесе зияткерлік жоқ. Сондықтан машина шығаратын ақпарат синтаксистік сипатта ғана болады, ал оның мазмұны тек адамға тиесілі. Адамдар бірігіп әрекет еткенде, олар арасындағы ақпарат алмасу өзара келісімділік пен қызметті үйлестіруге негізделеді. Кибернетикада ақпараттың басты мағынасы - бұл қатынастық, байланыс орнату функциясында. Ол ақпарат көзі мен оны қабылдаушы субъектінің үздіксіз байланысын сипаттайды. Мұндай байланыс жүйенің ортаның ықпалына дер кезінде жауап қайтару қабілетін де қамтиды. Бұл тек мақсат айқын болғанда ғана мүмкін болады, себебі мақсат - болашақта қол жеткізгісі келетін шынайылықтың жоспарланған көрінісі. Болашақ әрекеттер мен олардың орындалу үлгілерін құру үшін өткен тәжірибенің нәтижелерін пайдалану - алдын ала бейнелеу үдерісінің негізі. Осы тұрғыдан ақпарат жүйелік сипатқа ие: ақпарат жөнінде сөз қозғау үшін белгілі бір мақсатқа қол жеткізуге ұмтылатын субъект болуы және сол субъект үшін қызығушылық тудыратын нысан туралы мәлімет болуы қажет. Бұл жағдайда, жүйеге қажетсіз немесе қолданылмайтын білім ақпарат қатарына жатпайды. Соған қарамастан, кез келген жүйе үшін алдыңғы тәжірибені сақтау - оның тұрақты дамуы мен тіршілігін қамтамасыз етудің маңызды факторы. Осы мақсатта білім қызмет етеді. Білім тек гносеологиялық ұғым емес, ол ұрпақтан-ұрпаққа берілетін тәжірибенің генетикалық көрінісі ретінде де танылады. Ақпарат - бұл білімнің әрекет үстінде қолданылатын бөлігі. Дегенмен, белсенді түрде қолданылып жатқан білім мен тек сақтаулы күйдегі білімнің жүйелік салмағы бірдей емес. Ақпараттың қатынастық процеске әсері субъект білімінің деңгейін өзгертеді. Бұл өзгеріс негізінде ақпараттың жүйелік сигнал ретіндегі мәні ашылады. Жүйенің алдыңғы және кейінгі күйі арасындағы салыстырмалы айырмашылық оны қоздырушы фактор ретінде көрінеді. Мұндай сигналдық механизм жүйенің күй өзгерісін ажырата алу қабілетіне негізделген. Бұл принцип ақпарат мазмұны қандай болса да, барлық материалдық жүйелерге ортақ сигналдық құрылымның маңыздылығын көрсетеді.

1.3 Ақпарат тасымалдаудың эволюциясы және оның адамзатқа ықпалы. Әдетте социологтар қоғамның өркениеттік дамуының қай кезеңінің болмасын ерекше белгісін мемлекеттік құрылымның типі деп есептеген. Соңғы кездері адамзат тарихын технологиялық революциялардың заңды тізбегі ретінде қарастыру қажет деп есептейтін пікір үлкен сенімге ие болып отыр. Сөйтіп, технологиялық революция деп өз кезегінде қоғамдық өндіріс пен қоғамды өмірлік қамтамасыз етуді ұйымдастырудың тәсілдерімен және құралдарымен анықталатын қоғамдағы басым технологиялық құрылымның түбірлі өзгерісін түсінеміз. Өз кезегінде, әр технологиялық революцияның негізінде технологиялық дамудың жаңа сапалы деңгейіне қоғамның өтуіне қажетті шарттарды құратын ақпараттық революция жатыр. Ақпараттық революцияның мәні ақпаратты өңдеу саласындағы түбегейлі өзгерістерге байланысты қоғамдық қатынастардың түрленуімен түсіндіріледі. Мұндай түрлендірулердің салдары адамзат қоғамының жаңа сапаға ие болуы болып табылады. Басқа сөзбен айтқанда, ақпараттық революция қоғамның информатиканың бүтіндей жаңа құралдарын пайдалануы мен өзара ақпараттық әсерлесу үрдістері дамуының сапалық жаңа деңгейіне көшуі болып табылады. Негізгі ақпараттық революциялар. Қазіргі уақытта, адамзат қоғамының бүкіл даму тарихында алты негізгі ақпараттық революцияны бөліп көрсетуге болады. Бірінші ақпараттық революция тілдің және адамның айқын сөйлеу тілінің пайда болуына байланысты. Дәлірек айтқанда, тілдің дамуы адам санасының дамуына орасан зор әсерін тигізді, ал оның практикалық қызметте пайдаланылуы алғашқы ақпараттық технологиялардың, яғни осы қызметті ұтымды ұйымдастыруға қажетті білім мен дағдылардың жасалуына негіз болды. Тіл абстрактылы ойлау үрдістерінің дамуын, яғни адамдардың интеллектуальды қызметінің пайда болуын, сонымен қатар буыннан буынға ертегілер, мифтер және аңыздар түрінде берілген мағлұматтар қорын жасау мен таратуды мүмкін етті. Қай уақытта болмасын аңыз-жыр айтушылардың көне мағлұматтарды сақтаушы және таратушы ретінде жалпы құрметке бөленуі бекер емес. Алғашқы қауымдастық қоғамда тек "тірі білімдер" пайдаланылып таратылды. Оны тасымалдаушылар тірі адамдар - қариялар, абыздар, бақсылар болды. Мұндай жағдайда қоғамдағы білімнің қорлануы мен таратылу үрдісі өте баяу жүзеге асырылды. Қорланған білімді сақтау айтарлықтай сенімді болмады. Тасымалдаушылардың қайтыс болуына байланысты көптеген мағлұматтар жоғалып, жаңадан қалыптасуы тиіс болды. Ал оның қалыптасуына бірнеше жүз жыл уақыт кетті. Бұл жағдай адамдар білімді иесіздендіруді үйреніп, оларды материалды тасымалдаушыларда сурет, сызба, шартты белгілер түрінде (олардың көпшілігі осы уақытқа дейін сақталған) белгілеуіне байланысты түпкілікті түрде өзгерді. Дәл осыған байланысты қазіргі көптеген зерттеушілер екінші ақпараттық революцияны жазудың пайда болуымен байланыстырады. Жазудың пайда болуы адамзат қоғамында қорланған білімнің сақталуын қамтамасыз етіп қана қоймай, сонымен бірге, осы білімнің сенімділігін арттырып, оның бұрынғыдан да кеңінен таралуына қажетті жағдайлар туғызуға мүмкіндік берді. Бұл өркениет дамуындағы ірі қадам болды, оның салдарын біз

қазіргі уақытқа дейін сезінудеміз. Атап айтқанда, жазудың пайда болуына байланысты осы атаулардың қазіргі түсінігіндегі ғылым мен мәдениеттің дамуы мүмкін болды. Қоғамның ақпараттық ортасы да айтарлықтай өзгерді, адамдар өзара жазба хабарлармен алмасуы арқасында ақпараттық қатынастың жаңа түрлері пайда болды. Тарихи жазбалар, поэзия және әдебиеттер пайда болып, қазіргі уақытта біз ақпараттық мәдениет деп атап жүрген жаңа, әрі өзіндік құбылыстың элементтері дүниеге келді. Сондай-ақ, білім беру ұғымы да жаңа мәнге ие болды. Қазір "білімді" адам деп оқу мен жазу дағдысын тек ана тілінде ғана емес, басқа тілде де жеткілікті жақсы меңгерген адам есептелетін болды. Жазудың пайда болуы көптеген өндірістік және әлеуметтік үрдістерді ұйымдастыру саласындағы білімнің қорланып, таралуының қуатты қозғаушы күші болғаны табиғи нәрсе. Осындай тәжірибелерді жазба құжаттар, сызбалар және суреттер түрінде тіркеу "технологиялардың" пайда болу үрдісіне - өркениет дамуындағы жаңа ұғымның пайда болуына әкелді. Ол өркениеттің ары қарай даму барысында шешуші роль атқарды. Үшінші ақпараттық революция қайта өрлеу дәуірінде басталды. Ол кітап бастырушылықтың шығуымен байланысты болды. Оны алғашқы тиімді ақпараттық технологиялардың бірі ретінде тану қажет. Әлеуметтік практикаға бұл жаңалықтың кеңінен енгізілуі алғашқы ақпараттық дүмпуге әкелді. Қоғамда пайдаланылатын ақпараттық құжаттар саны күрт көтерілді. Оның ішінде ең бастысы - ақпарат, ғылыми білім мен ақпараттық мәдениеттің одан әрі кеңінен таралуы басталды. Баспа кітаптарының алғашқы кітапханалары - алдымен жеке меншік сипаттағы, одан кейін бұқаралық кітапханалар пайда болды. Баспа кітап білімді басты сақтаушы және оның көзіне айналды. Кітап басу үрдісінің салыстырмалы түрде қарапайымдылығы, баспа кітаптарының үлкен тиражы, қолжазба кітаппен салыстырғандағы құнының төмендігі - осының бәрі қоғамдағы білім алу, білім беру және өз бетімен білім алу мүмкіндіктерінің айтарлықтай кеңеюіне әкелді. Кітап бастырушылық ойлап шығарылмаса, Колумб Америка жағалауына жасалған даңқты саяхатын жүзеге асыруға қажетті білімді ала алмаған болар еді. Өйткені, кедей тігіншінің баласының Плиния мен Марко Полоның аса құнды қолжазбаларына қолы жетпейтін еді. Тек олардың баспа басылымдарының пайда болуы оған жер шарын айналатын саяхат туралы идеяны қалыптастыруға қажетті білім алуға мүмкіндік берді. Баспа басылымдарына деген тез өсетін сұраныстың әсерінен әр текті баспа өнімдерін дайындау мен басып шығарудың технологиялары пайда болып, жетілдіріле түсті. Баспаханалар (типография) өндіріс кәсіпорындарының кеңінен таралған түрлерінің біріне айналды. Жаппай ақпаратты басу құралдары: газет, журнал, жарнамалық хабарландырулар, ақпараттық анықтамалықтар және т.б. пайда болғаннан бастап, шамасы үшінші ақпараттық революция өзінің шыңына (апогейіне) жетті. Бұл күндері осындай басылымдардағы ақпараттың жалпы жылдық көлемі тез өсуде. Сонымен, әлемдегі ақпарат көлемінің жалпы заңдылықпен ұлғаюына қарай соңғы жылдары әртүрлі ақпаратты электронды тасымалдаушылардың барынша кең пайдаланылуына да қарамастан баспа өнімдерінің көлемі өсу үстінде. Төртінші ақпараттық революция XIX ғасырда радио, телефон және теледидар тәрізді жаңа ақпараттық қатынас құралдары ойлап табылып, барынша кеңінен тарала бастаған кезден басталды. Бұл құралдар бүгінде дамыған елдердің әрбір от басында іс жүзінде бар және қоғамдық сананың қалыптасуына айтарлықтай әсер етуде. Осындай құралдардың арқасында адамдар енді жалғыздықты және өздерін қоршаған қоғамнан оқшауланғандықты сезінбеуде. Өйткені, олар тек өз елінің ғана емес, біздің планетаның айтарлықтай бөлігінің ортақ ақпараттық кеңістігіне қосылған. Дәл осылар қазір көп адамдарға әлемдегі өтіп жатқан оқиғаларға өзінің қатыстылығын сезінуге, планетадағы саяси, экономикалық және мәдениеттік өмір туралы хабардар болуына мүмкіндік береді. Біз енді өз өмірімізді әлемдегі ақпараттық кеңістіктен тыс ойламаймыз. Ал, бұл адам санасының қалыптасуындағы маңызды жәйт болып табылады. Бүгінде адам өзін тек өз елінің азаматы ғана емес, белгілі бір дәрежеде, бүкіл әлем азаматы ретінде де сезінеді. Қоғамның ақпараттық саласына төртінші ақпараттық революция әкелген жаңа сапа жаңа қатынас желілерімен бұрын болып көрмеген ақпарат көлемінің таратылуынан ғана емес, сонымен қатар, ақпараттық қатынастың өте жоғары тездікпен жүзеге асырылуынан да тұрады. Біздің планетада бүгінде өтіп жатқан кез келген оқиға оны мекендеушілердің басым көпшілігіне олар қай жерде болмасын бірнеше сағат ішінде белгілі болады. Сондықтан да, біз өзімізді ортақ жалпы адамзаттық «үйдің» - Жер планетасының - тұрғыны ретінде барынша көбірек сезіне бастадық. Сөйтіп, ақпараттық революция барлық адамзаттың қоғамдық санасын өзгертеді, оны барған сайын ауқымды ете түседі. Бесінші ақпараттық революция XX ғасырдың 50-жылдарында басталды, яғни цифрлық есептеу техникасы құралдары әлеуметтік практикада пайдаланыла бастаған кезден басталды. Бұл құралдардың ғылыми, экономикалық және әлеуметтік ақпараттарды өңдеу үшін қолданылуы адамның ақпараттық ресурстарды белсенділендіруі мен тиімді пайдалануы бойынша мүмкіндіктерін өте маңызды түрде өзгертті. Бұл үрдіс әсіресе соңғы жиырма жылдың ішінде, дербес ЭЕМ құрастырылып, өндіріске кеңінен шығарыла бастаған кезден қарқынды дамыды. Олардың пайда болуы қоғамның ақпараттық саласында нағыз бетбұрыс жасады. Көбінесе, адамдардың психологиясы мен ғылыми, педагогикалық және өндірістік қызметі практикасын өзгертті. ЭЕМ-дердің пайда болуы қазіргі есептеуіш техникалардың, алдыңғы кезекте, дербес ЭЕМ-дердің мүмкіндіктерін пайдалануға арнайы бағытталған жаңа ақпараттық технологиялардың қарқындап өсуін өмірге әкелді. Бұл мүмкіндіктер бүгінде онша сарқа пайдаланылған жоқ. XXI ғасырдың басында -ақ, біз ақпаратты сақтау, өңдеу және тарату бойынша адам мүмкіндіктерін елеулі түрде жоғарылататын жаңа жоғары тиімді есептеуіш техника құралдарының пайда болатынына куә болуымыз да әбден ықтимал. Мысалы, жапонның TOSHIBA фирмасы NOTEBOOK типті дербес компьютерлерді жетілдірудің жаңа өз программасы жөнінде хабарлады. Фирма осы программаны жүзеге асыру нәтижесінде аса жоғары сипаттамалы ықшам дербес ЭЕМ-дер үйірін жасауды жоспарлап отыр. Жаңа компьютердің диаметрі 17 мм-лік 10 оптикалық дискіден тұратын

ұзақ уақыттық жады көлемі 20 Гбайтты құрайды, ол 300 беттік 40-50 мың кітапқа сыятын ақпараттың көлеміне бара бар. Онымен қоса компьютердің өзінің көлемі әдеттегі портсигардың көлемінен артпайды, ал құны екі мыңға жуық АҚШ долларын құрайды. Осындай сипаттамалы ДЭЕМ-нің пайда болып, жаппай таралуы есептеуіш техниканың әлеуметтік қолданыс шеңберін елеулі түрде кеңейтіп, оны шын мәнісіндегі дербестікке қол жеткіздіруі әбден ықтимал. Бүгінде осы үрдістің әлеуметтік салдарын болжау өте күрделі, бірақ, оның барынша әсер қалдыратыны шүбәсіз. Сонымен, бесінші ақпараттық революцияның адамзатқа әкелген аса маңызды және негізінде жаңа сапа - өркениеттің бүкіл даму тарихында адам алғаш рет өзінің интеллектуалдық қызметін нығайту үшін аса тиімді құрал алғанында. Бұл тарихта бұрын ешқашан болмаған, және нақ осы жағдай өркениетті дамудың сапалы жаңа сатысына көтеруі тиіс. Қоғамды ақпараттандыру әлеумет техникалық революция ретінде. Бүгінде әлемнің бір қатар елдерінде білімнің кеңінен пайдаланылуына негізделген қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуының жаңа тұжырымдамасы талқылануда. Жалпы ұлттық және аймақтық білімнің тарамды жүйесін құру және оларды дамудың стратегиялық ресурсы ретінде пайдалану экономиканың, экологияның, урбанизациялаудың, халықтың жұмысбастылығының көптеген мәселелерін, сондай-ақ, білім беруді, мәдениетті және қоғамды демократияландыруды дамыту мәселелерін шешуге мүмкіндік береді деп ескеріледі. Осы мақсатта мемлекеттік, аймақтық бағдарламалар жасалып, жүзеге асырылуда. Бұл үрдіс Қазақстанда да басталды. Қоғамды ақпараттандырудың ғылыми-техникалық сән емес екенін зерттеулер көрсетуде. Бұл қысқа мерзімді науқан емес, өз дамуының жаңа сапалы кезеңіне көшетін өркениет дамуының заңды үрдісі. Адамзат жаңа дәуірге - ақпарат дәуіріне енуде. Жақын арада ақпарат тек біздің планетамыздағы халықтың басым көпшілігі еңбегінің нәтижесі ғана емес, сонымен қатар, сол еңбектің нысаны да болады. Басқаша айтсақ, адамдардың іскерлік белсенділігінің барлық саласы барынша жоғары дәрежеде ақпарат пен ғылыми білімді пайдаланумен байланысты болады. Бұл қоғамды интеллектуалдандырудың аса жоғары деңгейін көрсетеді, оған жету білім беру жүйесіндегі түбірлі өзгерістерді талап етеді. Қоғамды ақпараттандыру қоғамның өмірлік қызметінің барлық саласына революциялық әсер етеді, адамдардың өмір сүру жағдайы мен қызметін, мәдениетін, іс-әрекет стереотипін, ой жүйесін маңызды түрде өзгертеді. Сондықтан да, біздің көз алдымызда өтіп жатқан қоғамды ақпараттандыру үрдісін жаңа социотехникалық революция ретінде бағалау керек. Оның ақпараттық негізін нәтижесі біздің планетамыздағы жаңа өркениет - ақпараттық қоғамның қалыптасуы болып табылатын алтыншы ақпараттық революция құрайды. Ақпараттық революциялар барлық уақытта бүкіл әлемдік тарихтың, олардан кейін өркениет дамуының басқа сапалы кезеңдері басталып отырған сындарлы нүктелері болып келді. Міне, осылар бүтіндей жаңа технологиялардың пайда болуы мен дамуының басты себептері болды. Ал, олардың таратылуы, өз кезегінде, өзінің әлеуметтік-экономикалық дамуының жаңа деңгейіне өтіп отырған қоғамның өзінің де түбірімен өзгеруіне әкелді. Әрқашанда осылай болды, ал бүгін де осылай өтуде. Адамзат есеп бойынша кезекті алтыншы ақпараттық революцияны бастан кешіруде. Сонымен қатар, бүгінгі ақпараттық революцияның өзінің айырықша сипаты мен ерекшеліктері бар, олар сөзсіз аса мұқият және объективті ғылыми талдауды қажет етеді. Қоғамды ақпараттандыру ауқымды үрдіс ретінде "Ақпараттандыру" атауы XX ғасырдың 80-жылдарының басында отандық ғылыми әдебиеттерде пайда болды. Оның пайда болуы әлеуметтік маңызды ақпараттың барлық түрлерін қалыптастыру, сақтау және пайдалану үшін информатика құралдарын барынша кеңінен пайдалануға қоғамдағы әлеуметтік қажеттіліктердің пайда болуымен байланысты. 2003 жылы Қазақстан Республикасында қабылданған "Ақпараттандыру туралы" заңда "ақпараттандыру" терминіне төмендегідей анықтама берілген: "Ақпараттандыру - жеке және заңды тұлғалардың ақпараттық қажеттілігін қанағаттандыру мақсатында ақпараттық технологияларды пайдалану негізінде ақпараттық ресурстар мен ақпараттық жүйелерді қалыптастырып, дамытуға бағытталған ұйымдастырушылық әлеуметтік -экономикалық және ғылыми-техникалық үрдіс". Бұдан ақпараттық ресурстардың өзі бұл заңда "ақпараттық жүйелерде сақталатын, сәйкес программалық қамтумен біріктірілген, ақпаратты пайдаланушылардың қызығушылығын туғызатын электрондық жүйеленген ақпарат (ақпараттық мәліметтер қоры)" ретінде анықталады. Қазақстанда ақпараттандыру үрдісін дамытуға арналған бұл заңның мәнін қайта бағалау қиын. Мұнда алғаш рет біздің еліміздің заң шығару практикасында қазіргі заңгерлерге түсінікті және жеткілікті түрде қатаң атаулармен өркениеттің дамуындағы мүлде жаңа құбылыс туралы барынша күрделі, әрі кешенді түсінікті бейнелеуге талпыныс жасалып отыр. Ол құбылыс "қазіргі әлемдік деңгейдегі ақпараттық технологиялардың дамуын, сондай-ақ, еліміздің әлеуметтік және экономикалық дамуының қамтамасыз етілуін ескере отырып, Қазақстан Республикасының ақпараттық инфрақұрылымының қалыптасуы мен даму үрдісі" болып табылады. Сөйтіп, бұл заңда ақпараттандыру жалпы мемлекеттік мәні бар қоғамды дамыту үрдісі ретінде қарастырылады. Бұл дамудың негізі болып ақпараттық ресурстарды қалыптастыру мен пайдалану жарияланады. "Ақпараттандыру" ұғымына философиялық тұрғыдан толық анықтама берген академик А.П. Ершов былай деп жазды: "Ақпараттандыру - бұл адамзат қызметінің қоғамдық мәні бар барлық түрлерінде сенімді, жеткілікті және қазіргі білімді пайдалануды қамтамасыз етуге бағытталған кешенді шаралар." Ол бұған қоса ақпарат "көбінесе қоғамның табысты даму қабілеттілігін қамтамасыз ететін, бүтіндей қоғамның стратегиялық ресурсы" болатынын атап айтты. Қоғамды ақпараттандырудың объективті шарттылығы. Академик А.П. Ершов қоғамды ақпараттандыру үрдісін тек социотехнологиялық революция деп қана емес, сонымен қатар, табиғи және әлеуметтік үрдістердегі ақпараттың рөлін философиялық және нақты ғылыми ұғыну жүретін қоғамның интеллектуалдық дамуының маңызды кезеңі деп қарастырды. Ол, ақпараттандыру - бұл жалпы және адамзат өркениеті дамуының кезек күттірмейтін кезеңі, әлемнің

ақпараттық суретін меңгеру, табиғаттағы және қоғамдағы ақпараттың қызмет ету заңдарының бірлігін, олардың практикалық қолданылуын түсіну, ақпаратты өңдеу мен өндіру индустриясын құру кезеңі деп дұрыс ойлаған. Бұл сөздердің 1988 жылы, яғни жиырма жыл дерлік бұрын қоғамды ақпараттандыру үрдісі өзінің ауқымды дамуын енді ғана бастаған кезде жазылғанына қарамастан, олар әулиелік сөздер еді, оның әділеттілігіне біз өзіміздің ғылыми және практикалық қызметіміздің нәтижесінде барынша көз жеткізудеміз. Сөйтіп, қоғамды ақпараттандыру үрдісі өркениет дамуының заңды ауқымды үрдісі болып табылады және ол толып жатқан объективті факторлар мен шартты түрде байланысқан. Олардың ең маңыздылары: Адамның өзі құрған жасанды өмір сүру ортасының-техносферасының сенімділігі мен орнықтылығын барынша төмендететіп, тез өсетін күрделілігі; Планетаның табиғи ресурстарының таусылуы және осыған байланысты қазіргі уақытта үстем өркениеттің экстенсивті даму парадигмасынан бас тарту қажеттілігі; Экологиялық қауіптің өсуі және қазіргі уақыттағы аса өзекті де күрделі мәселе - биологиялық түр ретіндегі адамзаттың тірі қалу мәселесін шешудің іздеудің қажеттілігі. Ауқымды үрдіс ретіндегі ақпараттандыру дамуының негізгі бағыттары.Қоғамды ақпараттандыру өркениет дамуының стратегиялық факторы болып табылады. Ол өз кезегінде ақпараттың ерекше қасиетімен адамзатқа жоғарыда аталған ауқымды мәселелерді шешуге және жаңа да орнықты және қауіпсіз даму парадигмасына өтуге айқын мүмкіншіліктер береді. Соңғы жылдары дамып келе жатқан қоғамды ақпараттандырудың ауқымды үрдісінің жалпы өркениеттік мәні оның өмірдің барлық жақтары мен адамдардың кәсіби қызметін қамтитынымен ғана көрініс таппайды. Ол сонымен қатар адамзат қоғамы дамуының ең маңызды қырларын барыншы көп ауқымдыландырумен де көрініс табады. Соңғы жылдары ауқымды ақпараттық байланыс желілері мен ақпараттық қатынастың: спутниктік теледидар, радиохабар, телефондық байланыс пен ақпаратты факсимилді тарату құралдары, жоғары жылдамдықты құрлықаралық супермагистральды пайдаланатын трансұлттық компьютерлік ақпараттық телекоммуникациялық жүйелердің қалай қарқынды дамып келе жатқанын біз көріп отырмыз. Осының нәтижесінде біздің планетамызда жаңа ақпараттық өркениет тіршілігінің негізін көрсететін жаңа ауқымды жалпы планетаралық ақпараттық орта қалыптасып келеді. Қоғамды ауқымды ақпараттандыру жаңа геосаяси үрдістердің дамуына белсенді ықпал етуде. Олардың ішіндегі ең маңыздылары төмендегілер:

- трансұлттық корпорацияларды, халықаралық еңбекті бөлу мен өнімдерді сататын халықаралық рынокты құруда көрінетін экономиканы ауқымдандыру;
- жалпы ғылыми жобалармен, сондай-ақ, ғылыми ақпарат алмасу үрдістерін күшейтумен, халықаралық телеконференциялар жүргізумен айналысатын ғалымдардың тарамды халықаралық шығармашылық ұжымдарын құруда байқалатын ғылымды ауқымдандыру;
- қашықтан білім беру жүйесін дамытуда, ашық территориялық тарамды университеттер мен колледждер, кәсіптік мамандықты көтеру орталықтарын құруда көрінетін білім беруді ауқымдандыру;
- электронды кітапханалар мен көркем сурет галереяларының, көркемдік және музей экспозицияларының, сондай-ақ, аса құнды құрылыс және архитектура объектілерінің электронды нұсқаларын жасау өзіндік белгілері болатын мәдениетті ауқымдандыру. Осы үрдістердің бәрінің даму нәтижесі адамзат қоғамының өзін барынша ауқымдандыруы бәрінен де ықтимал, және енді ХХІ ғасырда, яғни Магелланның жер шарына саяхатынан 300 жылдан кейін ол өзін бірегей жалпы планетаралық организм ретінде барынша сезіне алады. Қоғамды ақпараттандыру үрдісінің ауқымды сипаты мен өркениеттің арықарай дамуы үшін оның стратегиялық мәні қазіргі уақытта әлі де тиісті түрде жете түсініліп отырған жоқ екендігін атап өту қажет. Қазіргі саясаткерлер мен мемлекет басшыларының басым бөлігі осы үрдістің тек технократтық жағын, оның өндіріс пен жаңа технологиялардың дамуына әсерін ғана қабылдайды. Ақпараттандырудың әлеуметтік, мәдениеттанымдық және геосаяси қырлары өте төменгі дәрежеде қабылданады. Болашақ үшін стратегиялық аса маңызды болып табылса да, оның өркениеттік астары іс-жүзінде, мүлдем ескерілмейді. Шынында, атап айтқанда, ақпарат дамудың нағыз сарқылмас ресурсы болып табылады. Ғалымдар келешекке адамзаттың көптеген ауқымды мәселелерін оны пайдалана отырып шешу мүмкіндігімен өз үміттерін байланыстырады. Сондықтан академиялық және жоғары оқу орындарындағы ғылым бөлімдерінде істейтін ғалымдардың бар ықыласын тек қоғамды ақпараттандыру үрдісінің әртүрлі қырларына ғана емес, сондай-ақ, ақпарат феноменінің өзіне, оның қасиеттері мен даму ресурсы ретіндегі ерекшеліктеріне аудару аса маңызды және өзекті болып табылады. Қоғам дамуының қазіргі кезеңіндегі ақпарат рөлінің жоғарылауы.Бүгінде қазіргі өркениеттің дамуы индустриалдық ақпараттық қоғамнан кейінгі қалыптасу бағытында өтіп жатқандығында ешқандай күмән жоқ. Мұндай қоғамның қалыптасуы дамыған елдерде аса жоғары қарқынмен өтуде. Кейбір болжамдар бойынша, бұл үрдіс ХХІ ғасырдың ортасында өзінің шарықтау шегіне (апогейіне) жетеді. Ақпараттандыру үрдісінде қоғамның барлық салалары информатика құралдарымен толығымен түседі, ақпараттандыру үрдісінің әр түрін оңтайландыруға арналған ақпараттық технологиялардың жаңа түрлері енгізіліп, дами түседі. Адамзат қызметінің түрлі саласы бойынша автоматтандырылған білім және мәліметтер банкі құрылады. Сөйтіп, қоғам өміріндегі ақпараттың рөлі арта береді, өйткені оның тиімді пайдаланылуы тек ғылымның, білім берудің және мәдениеттің өркендеуіне ғана әсер етіп қоймай, сонымен бірге, мемлекеттің экономикалық беріктігі мен ұлттық қауіпсіздігін де қамтамасыз етеді. Бұл күндері біз, ақпараттың біздің қызметіміздің қосалқы атрибуты ғана емес, қоғам дамуының стратегиялық маңызды ресурсы

екенін барынша көбірек түсіне бастадық. Ал, оның пайдаланылуы басқа да барлық ресурс түрлерін - энергетикалық, материалдық және адамдық - үнемдеуге мүмкіндік береді. Бұған Жапон еліндегі соңғы жиырма жыл ішіндегі әлеуметтік-экономикалық өрлеу феномені айқын мысал бола алады. Ешқандай жекеменшік шикізаты мен энергетикалық ресурсы жоқ мемлекет қысқа мерзім ішінде халқының әлеуметтік қамтамасыз етілуі мен өзінің экономикалық даму деңгейі жөнінде дүние жүзінде екінші орынға көтерілді. Бүгінде ол орташа өмір сүру ұзақтығының аса жоғары көрсеткішіне ие. Мұның бәрі осы елдің қоғамды ақпараттандыру саласындағы ғылыми негізделген ұлттық саясатының жүзеге асырылуының, ақпараттық технологиялар мен ақпараттық ресурстардың тиімді пайдаланылуы мен дамуының нәтижесі болып табылады. Қазір Жапонияны көптеген елдер: Оңтүстік Корея, Сингапур және Тайланд елдері үлгі етуде. Ақпараттық қоғамның негізгі белгілері. "Ақпараттық қоғам" ұғымының анықтамасы. Индустриалдық өндірістің, әлеуметтік, экономикалық және саяси өмірдің күрделенуі адамзат қызметінің барлық саласындағы үрдістердің динамикалық өзгерісі, бір жағынан, білім қажеттілігінің өсуіне әкелсе, ал басқа жағынан, осы қажеттіліктерді қанағаттандырудың жаңа құралдары мен тәсілдерін жасауға әкеліп тіреді. Компьютерлік техника мен ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы әртүрлі ақпаратты пайдалану негізінде құрылған ақпараттық қоғам деп аталатын қоғамның дамуына түрткі болды. Ақпараттық қоғамда компьютерлендіру үрдісі адамдардың сенімді ақпарат көзіне кіруіне мүмкіндік береді, адамды мезі ететін жұмыстардан босатады, өндірістік және әлеуметтік салаларда ақпаратты өңдеуді автоматтандырудың ең жоғарғы деңгейін қамтамасыз етеді. Қоғам дамуының қозғаушы күші материалдық емес, ақпараттық өнім өндіру болуы тиіс. Ал, материалдық өнім кеңірек ақпаратты бола түседі, бұл оның құнындағы инновация, дизайн және маркетинг үлесінің артуын білдіреді. Ақпараттық қоғамда тек өндіріс ғана емес, сонымен бірге өмір құрылымы, құндылықтар жүйесі тұтастай өзгереді, материалдық құндылықтарға қатысты мәдени шаралардың мәні арта түседі. Бәрі өндіріс пен тауарды тұтынуға бағытталған индустриалдық қоғаммен салыстырғанда ақпараттық қоғамда ой еңбегінің үлесін арттыруға әкелетін интеллект пен білім тұтынылып өндіріледі. Адамнан шығармашылыққа қабілеттілік талап етіледі, білімге деген сұраныс артады. Ақпараттық қоғамның материалдық технологиялық базасы компьютерлік техникалар мен компьютерлік желілер, ақпараттық технологиялар мен телекоммуникациялық байланыстар негізіндегі әртекті жүйелер болып табылады. Ақпараттық қоғам - ондағы жұмыс істейтіндердің көбі, ақпаратты, әсіресе, оның ең жоғарғы формасы - білімді - өндірумен, сақтаумен, өңдеумен және жүзеге асырумен айналысатын қоғам болып табылады. XX-XXI ғ.ғ. аралығында алдыңғы қатарлы елдердегі ғылым мен техниканың дамуының нақтылы практикасында теоретиктер жасаған ақпараттық қоғам көрінісі біртіндеп көрінетіндей келбет алып келеді. Бүкіләлемдік кеңістік электрондық коттедждер мен пәтерлерде тұратын адамдардың бірыңғай компьютерлендірілген ақпараттық қауымдастығына айналуы мүмкін деп болжануда. Кез келген тұрғын үй мүмкіндігінше электрондық аспаптар мен компьютерлендірілген құрылғылармен жабдықталады. Адамдардың қызметі негізінен ақпаратты өңдеуге жұмылдырылады, ал материалдық өндіріс пен энергияны өндіру машинаға жүктелетін болады. Ал, Қазақстан Республикасына келетін болсақ, ол бүгіндері өзінің макроэкономикалық сипаттамасы бойынша дамушы елдер қатарына кіреді және индустриалдық қоғамнан одан кейінгі қоғамға көшу енді ғана басталды. Ақпараттық қоғамның ерекше белгілері. Ақпараттық қоғамға көшу кезінде компьютерлік және телекоммуникациялық ақпараттық технологиялар негізінде ақпаратты өңдеудің жаңа индустриясы пайда болады. Бірқатар ғалымдар ақпараттық қоғамның ерекше белгілерін бөліп көрсетеді:

- ақпараттық дағдарыс мәселесі шешілген, яғни ақпарат көшкіні мен ақпарат тапшылығы арасындағы қарама-қайшылық шешілген;
- басқа ресурстармен салыстырғандағы ақпараттың приоритеті қамтамасыз етілген;
- дамудың басты формасы ақпараттық экономика болады;
- қоғамның негізіне жаңа ақпараттық техникалар мен технологиялардың көмегімен автоматты түрде тудыру, білімді сақтау, өңдеу және пайдалану алынған;
- ақпараттық технология адамның әлеуметтік қызметінің барлық саласын қамтитын ауқымды сипат алады;
- барлық адамзат өркениетінің ақпараттық тұтастығы қалыптасады;
- информатика құралдарының көмегімен әр адамның барлық өркениеттің ақпараттық ресурстарына еркін кіруі жүзеге асырылған. Жоғарыда аталған жағымды тұстарымен қатар, қауіпті тенденциялар да болжануда:
- қоғамға жаппай ақпарат құралдарының барынша көп әсер етуі;
- ақпараттық технологиялар ұйымдар мен адамдардың жеке өмірін бұзуы мүмкін;
- сапалы және сенімді ақпаратты іріктеу мәселесі бар;
- адамдардың көбіне ақпараттық қоғамдық ортаға бейімделуі қиын болады. "Ақпараттық элита" (ақпараттық технологияларды жасаумен айналысатын адамадар) мен тұтынушы арасының ажырау қаупі бар. Ақпараттық қоғамның жолына жақын тұрған ақпараттық индустриясы дамыған елдер қатарына АҚШ, Жапония, Англия, Германия және Батыс Еуропа елдерін жатқызу керек. Бұл елдерде мемлекеттік саясаттың бір бағыты ретінде инвестицияға және ақпараттық индустрияға, компьютерлік жүйелер мен телекоммуникацияларды дамытуға инновацияларды

қолдауға байланысты бағыттар алынған. Ақпараттық қоғам қалыптастыру үрдісінің әлеуметтік-экономикалық аспектілері. Қоғамдағы ақпарат көлемінің теңдессіз тез өсуі ХХ ғасырдың екінші жартысында барынша айқын болған “ақпараттық дүмпу” деген атқа ие болды. Біздің өркениетіміздің өз дамуындағы жаңа кезеңге, адамзат дамуының жаңа, ақпараттық эрасының басына көшуінің бір белгісі болды. Бұл жағдайда бүкіләлемдік қауымдастықтың қай елінің болмасын өндіріске, білімді өндіру, пайдалану мен қорландыруға қабілеттілігі олардың әрі қарай даму мүмкіндігі мен болашағын бағалауда анықтаушы болатындығын ескере отырып, елдердің келесі төрт негізгі тобын бөліп көрсетуге болады:

- шетелдік лицензия бойынша тек шикізат, азық-түлік пен халық тұтынатын тауарларды өндіретін елдер;
- шетелдік лицензия бойынша және жартылай өзіндік технологиялар бойынша техникалық өнім өндіретін елдер;
- өзіндік технологияларды өндіретін елдер (бұларға Жапония мен Оңтүстік Корея жақсы мысал болады);
- тек жаңа технологияларды ғана емес, сонымен бірге жаңа білім өндіретін елдер. Сөйтіп, ақпарат пен ғылыми білімді кең көлемді пайдалануға негізделген ақпараттық қоғамды қалыптастыру үрдісі дүние жүзінде бір қалыпты жүзеге асырылып жатқан жоқ, өйткені ол, қай ел болмасын, оның жалпы даму деңгейімен анықталады. Қоғамды ақпараттандыру үрдісі тұтас әлеуметтік қызмет жүйесінің күшейтілуін жүзеге асыра отырып, оның ішінде табиғи түрде болуы тиіс. Сондықтан қоғамды ақпараттандыру үрдісін үш өзара байланысқан үрдістердің жиынтығы ретінде қарастыру ұсынылады, атап айтқанда:
- ақпаратты жинақтау, сақтау және тарату әдістері мен құралдарын жетілдіруге бағытталған қоғамды медиатациялау үрдісі;
- ақпаратты өңдеу мен іздеу құралдарын жетілдіру мақсатындағы қоғамды компьютерлендіру үрдісі;
- ақпараттың қабылдануы мен тудырылуына, жаңа білім қалыптастыру адамдардың қабілеттілігін дамытуды, оның ішінде, жасанды интеллект құралдарының мүмкіндіктерін пайдалану арқылы да көрсететін қоғамды интеллектуалдандыру үрдісі. Қоғамды ақпараттандыру үрдісінің осы барлық үш құраушысы инструментальдық-технологиялық қана емес, сонымен бірге ең бастысы, әлеуметтік, “адамдық” компоненттерді (бөліктерді) де қамтитындығын байқау қиын емес. Ақпараттық экономика. Ақпараттық экономиканың айырмашылық ерекшеліктері. Бүгінде ақпараттық сала капитал бөлуге ең тиімді салалардың бірі болып табылады. Қоғамды ауқымды ақпараттандыру, ақпараттық техника мен жаңа ақпараттық технологиялар құралдарының қарыштап дамуы, әртүрлі ақпараттық қызмет түрлеріне қоғам қажеттілігінің артуы, соңғы он жыл ішіндегі ұлттық және ауқымды ақпараттық телекоммуникациялық жүйелердің қалыптасуы – осының бәрі экономиканың жаңа секторының – ақпараттық экономиканың пайда болуына әкелді. Ақпараттық экономиканың бірқатар бұлтартпас ерекшеліктері бар. Олардың ішіндегі ең маңыздылары төмендегілер болып табылады: Ақпараттық өндіріс, ақпараттық өнімдер және қызметтер аса ғылыми ауқымды болып табылады. Сондықтан оның ішкі және сыртқы рыноктағы сапасы мен бәсекелестігі әр елдің технологиялық даму деңгейіне, алдыңғы кезекте жаңа ақпараттық технологияның пайдаланылуы мен даму деңгейіне елеулі түрде тәуелді болады. Ал, бұл өз кезегінде, ғылымның, білім берудің және өндіріс мәдениетінің даму деңгейімен анықталады. Ақпараттық экономиканың өнімдері бұл күндері қоғамдық шаруашылықтың бірқатар салаларының өндіріс, құрылыс, транспорт, қазып шығарушы салаларының тез дамуының ең маңызды себепкері болып табылады. Ол сондай-ақ, ғылым мен білім беруді дамытудың негізгі құралы және катализаторы қызметін атқарады, сонымен бірге, осы дамуды күннен күнге жаңа құралдар арқылы үнемі ынталандырып және қолдап отырады. Ақпараттық экономика модельдер мен тіпті өз өнімдерінің бүтіндей буындарын ауыстырудағы тым жоғары қарқындылығымен ерекшеленеді. Бұл жағынан экономика дамуының басқа секторларының бәрінен де алда келеді. Бұл өндірісті ұйымдастырудың жоғары жұмылдыруын қамтамасыз етудің қажеттілігіне өнімнің жаңа моделін шығаруға оның шұғыл қайта құрылу мүмкіндігіне әкеледі. Бұл жаңа ақпараттық техниканың, жобалауды автоматтандыру, икемді автоматтандырылған өндіріс пен программамен қайта құрылатын өндірістік роботтардың кеңінен қолданылуы негізінде ғана мүмкін болады. Ақпараттық өнімнің көптеген түрлері мен ақпараттық технологиялар өздерінің қызмет мүмкіндіктеріне қарай екі жақты, азаматтық және әскери мақсатта қолданылатын өнім болып табылады. Бұған көптеген есептеуіш техника мен мәліметтерді тарату құралдары, нақты уақыт аралығында нысандарды басқарудың ақпараттық технологиялары, сондай-ақ, күрделі жүйелер мен үрдістердің іс-әрекетін модельдеу мен болжау жатады. Сондықтан, ақпараттық экономиканың дамуы әр елдің әскери-өндірістік кешенінің дамуымен өте тығыз байланысты және ол айтарлықтай дәрежеде сол елдің қорғаныс қабілеті мен ұлттық қауіпсіздігін қамтамасыз ету деңгейін анықтайды. Ақпараттық экономика қоғам дамуының басқа да ресурстар түрлерін (шикізат, энергия, адам және материалдық ресурстарын) үнемдеуге алғышарт болатын өндіріс пен білімді тиімді пайдалануға арналған құралдар жасауды қамтамасыз етеді. Сондықтан да ол ауқымды экологиялық дағдарысты жеңу мен орнықты және қауіпсіз даму моделіне көшу үшін маңызды себепкер болып табылады. Ақпараттық экономиканың дамуы тұрғылықты халықтың жұмысбастылығының жаңа құрылымын жасайды, жеке еңбек пен шығармашылықтың (оның ішінде үйдегі жұмыс) жаңа түрлерінің дамуына жол ашады. Ол адамдардың өмір сүру ортасын маңызды түрде өзгертетін өнімдер мен қызметтің жаңа түрлерін жасап, кеңінен таратады. Сондай-ақ,

адамның өзінің дамуына, қоғамда жаңа ақпараттық мәдениет пен жаңа рухани құндылықтардың қалыптасуына жаңа мүмкіндіктер жасайды. Ақпараттық экономика қоғамдық ресурстардың арнайы түрімен - ақпараттық ресурспен айналысады, ал оның тауар ретінде көбею, таралу және пайдаланылуы барысында ерекше қасиеттері бар. Бұл қасиеттер мен ерекшеліктер қоғамның құқықтық саласында әлі де жеткілікті ескерілмейді де күн тәртібіне толып жатқан мүлде жаңа ғылыми, құқықтық және әлеуметтік мәселелерді ұсынады. Олардың кейбіреуі төменде қарастырылады. Ақпараттық ресурстардың түрлері мен топтамасы. Ресурс ұғымы С.И.Ожеговтың орыс тілі сөздігінде қандай да бір нәрсенің шығу көзі, қоры ретінде анықталады. Қазіргі экономикада ең кеңінен таралғаны ресурстардың төмендегідей негізгі түрлері туралы түсініктер болып табылады:

- табиғи ресурстар - адамдардың өз қажеттіліктерін (материалдық немесе рухани) қанағаттандыру үшін пайдаланылатын табиғат нысандары;
- энергетикалық ресурстар - қоғамның тіршілік әрекеті үрдісінде пайдаланылатын энергия тасушылар;
- материалдық ресурстар - адам жасаған және қоғамдық өндіріс пен тұтыну үрдісінде пайдаланылатын шикізат, материалдар, жабдықтар, үйлер мен құрылыстар;
- еңбек ресурстары - еңбек етуге қажетті білімі мен ептілігі бар адамдар;
- қаржы ресурстары - мемлекет пен қоғамның қарамағындағы ақшалай қаражат. Ақпараттық қоғамда назар салу мен мән беру салты ресурстың дәстүрлі түрлерінен ақпараттық ресурсқа ауыстырылады. Ақпараттық ресурс барлық уақытта болып келді, бірақ не экономикалық, не басқа категория ретінде қарастырылмады. Ешкім ол туралы арнайы айтпады және оның үстіне ешқандай анықтамалар енгізбеді. Қоғамды ақпараттандырудағы негізгі ұғымдардың бірі "ақпараттық ресурстар" ұғымы болды. Оның талқылануы мен түсіндірілуі ақпараттық қоғамға көшу жөнінде айтыла бастаған кезден жүргізіледі. ҚР-ның 2003 жылы қабылданған "Ақпараттандыру туралы" заңында ақпараттандыру мен ақпараттық ресурстар ұғымдарына төмендегідей анықтамалар берілген:
- ақпараттандыру - жеке және заңды тұлғалардың ақпараттық қажеттілігін (сұранысын) қанағаттандыру мақсатында ақпараттық технологияларды пайдалануға негізделген ақпараттық ресурстар мен ақпараттық жүйелерді қалыптастырып, дамытуға бағытталған ұйымдастырушылық, әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық үрдіс;
- ақпараттық ресурстар - ақпараттық жүйелерде болатын, сәйкес программалық қамтумен біріктірілген, ақпаратты пайдаланушылардың қызығушылығын туғызатын электрондық жүйеленген ақпарат (ақпараттық мәліметтер қоры);
- құжатталған ақпарат - материалдық тасымалдаушыда тіркелген, оны ұқсатуға болатын реквизиттері бар ақпарат. ҚР-ның "Ақпараттандыру туралы" заңы қоғамның ақпарат саласындағы қатынастарын реттеуге тиісті жаңа құқық саласы - ақпараттық заң шығаруды қалыптастыруға негіз жасайтын, шын мәніндегі, алғашқы негізгі заң болып табылады. Оған осы қатынастардың меншіктік құқық, ақпараттық ресурстарға иелік етіп, билік жүргізу, ақпаратқа кіру құқығы мен оны тарату тәрізді маңызды жақтары жатады. Ақпараттық ресурстар білімді көрсету формасы ретінде. Ақпараттық ресурс ұғымы тек әлеуметтік информатиканың ғана емес, сондай-ақ, тұтасымен алғанда, іргелі ғылым санатындағы информатиканың да аса маңызды ұғымы болып табылады. Дегенмен, әлемдік ғылыми әдебиеттерде ақпараттық ресурс ұғымы, оның қоғамды ақпараттандыру мәселесінде негізгілердің бірі болғанына қарамастан, әлі де бірмәнді анықталған жоқ. Мұндағы қиындық ақпараттық ресурс ұғымының әлі де болса нақты анықталмаған "білім", "ақпарат", "ақпараттық үрдіс", "когнитивті үрдіс" тәрізді іргелі ұғымдармен тығыз байланытылығында болып отыр. Сондықтан әлеуметтік информатика саласындағы бұдан кейінгі ғылыми зерттеулердегі маңызды мәселе білімді көрсету формасы ретіндегі ақпараттық ресурстың мәнін, оның әлеуметтік үрдістердегі рөлін ашу мәселесі, сондай-ақ, қоғамдағы ақпараттық ресурстардың әралуан түрлерінің қалыптасу, түрлену және таратылу заңдылықтарын анықтап, зерттеу болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін, шамасы, қоғамдағы ақпараттық үрдістердің тек жаңа түсінігі ғана талап етіліп қоймай, сонымен бірге білімді қалыптастыру үрдісінің түсінігіне де жаңаша келу қажет. Қазіргі уақытта когнитология мен интеллектуалдық жүйелер теориясында білімнің төмендегідей негізгі түрлері қабылданғанын атап көрсету қажет:
- адам қызметінде пайдаланылатын ұғымдар мен терминдердің мағынасын ашатын ұғымдық білім;
- табиғат пен қоғамдағы нысандардың құрылымын, сондай-ақ, оның жұмыс істеу принципін түсінуге мүмкіндік беретін конструктивті білім;
- белгілі бір мақсатқа жетуге немесе үрдістердің ұтымды жүзеге асырылуына бағытталған әрекеттердің ретін анықтайтын процедуралық (алгоритмдік) білім;
- ақиқаттылығы теориялық немесе эксперименттік жолмен анықталған қандай да бір фактілерді беретін фактографиялық білім. Қазіргі қоғамда жоғарыда аталған білім түрлері әртүрлі формаларда берілуі мүмкін. Және де ақпараттық ресурстар білімнің мүмкін болатын берілу формаларының бірін ғана білдіреді, ол аса маңызды, бірақ онша жалғыз емес. Сондықтан да, қоғамды ақпараттандыру үрдісінің теориясы мен практикасының қажеттіліктерімен

байланыстырылатын зерттеулердің даму нәтижесінде теориялық және әлеуметтік информатиканың түйілісінде екі жаңа ғылыми пән пайда болуы мүмкін деп ұйғаруға болады: ақпараттық ресурстардың қалыптасу қасиеттері мен заңдылықтары туралы білімнің жиынтығы ретінде қарастырылатын информология және ақпараттық ресурстардың бір формалардан басқа формаларға түрлену заңдылықтары туралы және олардың қоғамдағы таралу үрдістері туралы ғылым - информдинамика. Қоғамның ақпарат ресурстарын білім ретінде түсінетін болсақ, онда олар оны жинақтаған, жалпылаған, талдаған және жасаған адамдардан шеттетілген. Бұл білімдер құжаттар, мәліметтер қоры, білім қоры, алгоритмдер, компьютерлік программалар, сондай-ақ, әдебиет, ғылым, өнер туындылары түрінде материалданған. Қазіргі уақытта ақпараттық ресурстарды сандық және сапалық бағалаудың, сондай-ақ, оларға қоғамның қажеттілігін болжаудың әдіснамасы әлі жасалған жоқ. Бұл индустриалдық қоғамнан ақпараттық қоғамға көшу аралығын ұзарта түседі. Сонымен қатар, ақпараттық қоғамдағы өндіріс пен ақпараттың ресурстарды тарату саласына еңбек ресурстарының қандай көлемде тартылу қажеттілігі белгісіз. Болашақта бұл мәселелердің шешілетіні сөзсіз. Ақпараттық ресурстарды топтастыру. Ақпараттық ресурстарды топтастыру үшін олардың төмендегідей маңызды параметрлері пайдаланылуы мүмкін:

- оларда сақталған ақпарат тақырыбы - қоғамдық-саяси, ғылыми, қаржы-экономикалық, экологиялық, медициналық және т.б.;
- меншік формасы - мемлекеттік, қоғамдық ұйымдар, акционерлік, жеке;
- ақпаратпен жұмыс істеу мүмкіндігі - ашық, жабық, құпия;
- белгілі бір ақпараттық жүйеге қатыстылығы - кітапханалық, архивтік, ғылыми-техникалық және т.б.;
- ақпарат көзі - ресми ақпарат, БАҚ жарияланымдары, статистикалық есеп беру, социологиялық зерттеу нәтижелері және т.б.;
- ақпараттың міндеті мен пайдаланылу сипаты - бұхаралық, аймақтық, ведомстволық және т.б.;
- ақпараттың берілу түрлері - мәтіндік, цифрлық, графикалық, мультимедиялық;
- ақпарат тасымалдаушылар түрі - қағаз, электрондық. Ақпараттық технологиялар - қазіргі қоғамның даму үрдісінің катализаторы. Қазіргі қоғамның даму кезеңінің жалпы заңдылықтарының бірі - әлеуметтік кеңістіктің барынша технологияландырылуы, яғни әртекті технологиялардың адам өмірі мен қызметінің барлық саласында дамуы мен барынша таралуы болып табылады. Бұл күндері біз технологиялық қоғамда өмір сүретінімізді толығымен негіздеп айта аламыз. Бұған толығымен келтірілетін объективті себептер бар. Олар аяқталуы жақын индустриалдық өркениеттің және оны ауыстыратын кейінгі өркениеттің жалпы даму заңдылықтарымен түсіндіріледі. Соңғы жылдары байқалып келе жатқан өндірістік, экономикалық және әлеуметтік үрдістердің барынша күрделіленуі, кооперация мен халықаралық еңбек бөлінісінің кеңінен дамуы, автоматтандырылған өндірістердің пайда болуы мен өндірушілердің сыртқы және ішкі рыноктарда бәсекелестік қабілетін қамтамасыз ететіндей өз өнімдерінің жоғары сапасына кепілдік беруге ұмтылысы - осының бәрі әртүрлі өндірістік технологиялардың кеңінен таралып, дамуын өмірге әкелген аса әсерлі әлеуметтік факторлар. Өндірістік үрдістерді технологияландыру қазіргі қоғамның тауар мен жаппай сұраныс қызметтеріне деген қажеттілігін ғана қанағаттандырып қоймай, сонымен бірге, табиғи және материалдық ресурстарды, энергияны, шикізатты, құрал-жабдықтарды тиімдірек пайдалануға, ең бастысы - өндірістік үрдістерді жүзеге асыруға қажетті әлеуметтік уақытты үнемдеуге мүмкіндік берді. Соңғы фактор қандай да бір технологияның болашағын бағалауда аса маңызды болып көрінеді. Белгілі нақты технологияны пайдалану есебінен жеткізілетін өндірістік, әлеуметтік немесе ақпараттық үрдісті жүзеге асыруға кететін әлеуметтік уақытты үнемдеу оның әлеуметтік тиімділігінің негізгі көрсеткіші болып табылады. Өйткені, қоғамның басты байлығы - бұл оның барлық еңбекке жарамды мүшелері жиынтығының негізінде қалыптасатын "әлеуметтік уақыт бюджеті". Сондықтан да, қоғамға осы бюджетті ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретін ғылыми жетістіктер, инновациялар, өнер табыстары және жетілдірулер - бұл бюджет үшін аса құнды және олардың болашағы бар болып табылады. Осы жағдайды ескере отырып, соңғы жылдары дамыған елдерде болашағы бар технологияларды енгізу мен дамыту мәселелеріне барынша назар аударылуда. Бұл күндері қоғамда әлемдік рыноктың айтарлықтай жаңа типі - келешегі бар технологиялар рыногы қалыптасып келе жатқандығын айтуға болады. Технологиялар қоғамның өндіріс бұйымдары, тауарлар және қызмет тәрізді маңызды өнімдеріне айналып келеді. Осы жағдайда әлемдік рыноктың құрамындағы технологиялардың үлес салмағы жедел өсу үстінде, болашақта бұл тенденция бар мүмкіндігінше сақталатын да болады. Дамыған елдердің тәжірибесі жоғары технологиялар рыногы, олардың елдің ішіндегі таралуы мен сыртқы рынокқа шығарылуы осы елдерге экономикалық қуаттылық пен әлеуметтік тұрақтылық әкелетінін көрсетіп отыр. Қазіргі Қазақстанның экономикалық жағдайы жоғары технологияларды дамыту мен тарату саласында барынша белсенді әрекеттерді талап етеді. Бұл Қазақстан Республикасының алдағы жылдардағы мемлекеттік ғылыми-техникалық саясатының маңызды бағыттарының бірі болуы тиіс. Әлеуметтік технологиялар. Әлеуметтік технология дегеніміз жиі қайталанатын нақты әлеуметтік үрдісті ұтымды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін ғылыми білім мен іс-тәжірибенің жоба түрінде (яғни әлеуметтік пайдалануға жарамды, тұлғаланған түрде) шоғырланып берілуі болып

табылады. Мұндағы ұтымдылықты арттыру осы үрдісті жүзеге асыруға қажетті еңбек шығынын, уақытын, адамдық немесе материалдық ресурстарды үнемдеу мүмкіндігін білдіреді. Аталған ғылыми бағытты дамыту қажеттілігі әртүрлі әлеуметтік бағдарламалар мен жобаларды ұйымдастыру әдістерінің тиімділігін арттыру қажеттілігімен түсіндіріледі. Бұл мақсаттар үшін қоғамдағы жинақталған күрделі техникалық жүйелерді құру мен енгізудің оң тәжірибелері барынша көп пайдаланылады. Шынында да, қазіргі уақытта жүзеге асыруға ұсынылған көптеген жалпымемлекеттік, аймақаралық және аймақтық жобалар мен бағдарламалар тек айтарлықтай терең ғылыми-әдістемелік зерттеуді талап етіп қана қоймай, сонымен бірге, ұйымдастыру-басқару сипатындағы әдістер мен нұсқауларды да қамтуы тиіс. Олар тек нақты тұжырымдалған мақсаттар мен міндеттерді ғана емес, сондай-ақ, оларға жетудің сандық көрсеткіштерін де қамтуы тиіс. Оларда жобаның жүзеге асырылу кезеңдері мен мерзімдері, сондай-ақ, оған қажетті материалдық және адамдық ресурстар, құқықтық және ақпараттық қамтамалар анықталуы тиіс. Жоғарыда айтылғандардан, қоғам дамуы үшін әлеуметтік технологияның аса маңызы бар екендігі айқын. Ол технологиялар өздерінде адамдардың әлеуметтік қызметінің озық тәжірибесін шоғырландырып, оның таратылуы мен шығармашылық дамуын қамтамасыз ететіндігімен түсіндіріледі. Әлеуметтік технологиялардың тағы бір маңызды ерекшелігін атап көрсетуге болады. Ол қоғамдағы әлеуметтік қызметтің барлық саласындағы мамандардың жоғары кәсіптік квалификациясының сақталып, дамуына көмектесетін аса тиімді құралы болып табылатындығымен түсіндіріледі. Әлеуметтік технологиялар практикада тексерілген әлеуметтік мәселелерді шешудің эксперименттік модельдері бола тұрып, адам тәрбиесін тәртіпке келтіреді. Одан қызметтің белгілі бір, аса жоғары стандарттарының орындалуын талап етеді, сондықтан да адамдарда осыған қажетті жеке тұлғалық қасиеттердің қалыптасып, дамуына әсер етеді. Сөйтіп, қоғамдағы озық әлеуметтік технологиялардың енгізіліп, даму мәселесі адам ресурстарының сапалы дамуымен, қоғамның өзінің интеллектуалдану мәселесімен тығыз байланысты. Ақпараттық технология - бұл жобалық формада берілген (яғни іске пайдалануға жарамды, тұлғаланған түрде) барынша жиі қайталанатын ақпараттық үрдісті ұтымды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін ғылыми білім мен практикалық іс-тәжірибенің шоғырланып берілуі, мұнда осы үрдісті жүзеге асыруға қажетті еңбек шығынын, адам және материалдық ресурстар энергиясын үнемдеуге болады. Ақпараттық технологиялар қазіргі қоғамдық қызметтің әртүрлі салаларында, әрине, алдыңғы кезекте - ақпараттық салада - кеңінен қолданылады. Олар баспа өнімдерін дайындау мен шығарудан бастап, табиғат пен қоғамда дамуының ауқымды үрдістерін ақпараттық модельдеу мен болжауға дейінгі әралуан ақпараттық үрдістерді оңтайландыруға мүмкіндік береді. Қоғам дамуының қазіргі кезеңіндегі ақпараттық технологиялардың рөлі мен мәнін талдай отырып, бұл рөлдің стратегиялық маңызы болып табылатынын, ал бұл технологиялардың мәні жуық арада жедел артатындығы туралы толығымен негізделген қорытынды жасауға болады. Бұл күндері қоғамның технологиялық дамуы саласындағы анықтаушы рөлі дәл осы технологияларға тән. Өндірістік және әлеуметтік технологияларға қатысты оларды басым орынға көтеретін ақпараттық технологиялардың бірнеше бірегей қасиеттері бұл қорытындылардың дәлелі болып табылады. Бұл қасиеттердің аса маңыздылары төменде қарастырылады. Ақпараттық технологиялардың аса маңызды қасиеттері. Қоғамның дамуы үшін стратегиялық мәні бар ақпараттық технологиялардың ерекше қасиеттерінің ішінен келесі жеті қасиетті ерекшелеген жөн. Ақпараттық технологиялар бүгінде оның дамуының аса маңызды стратегиялық факторы болып табылатын қоғамның ақпараттық ресурстарын тиімді пайдалануға және оларды жандандыруға мүмкіндік береді. Ақпараттық ресурстарды (ғылыми білім, жаңалықтар, өнертабыстар, технологиялар, озық тәжірибе) тиімді пайдаланып, оны жандандыру мен таратудың басқа да ресурстарды - шикізат, энергиялар, пайдалы қазбалар, материалдар мен жабдықтар, адам ресурстары, әлеуметтік уақытты - айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік беретінін тәжірибе көрсетіп отыр. Ақпараттық технологиялар соңғы жылдары адамзат қоғамының тіршілігінде күн сайын үлкен орын алатын ақпараттық үрдістерді оңтайландыруға және көп жағдайларда автоматтандыруға мүмкіндік береді. Өркениеттің дамуы ақпараттық қоғамның қалыптасуы бағытында өтіп жатқаны жалпыға мәлім. Мұндағы жұмысбасты халықтың көпшілігінің еңбегінің нысандары мен нәтижелері материалдық құндылықтар емес, ең бастысы ақпарат және ғылыми білім болып табылады. Қазірдің өзінде дамыған елдерде жұмысбасты халықтың көпшілігі ақпаратты дайындау, сақтау, өңдеу және тарату үрдістерімен қай дәрежеде болса да байланысты. Сондықтан да осы үрдістерге сәйкес ақпараттық технологияларды меңгеруге және іс жүзінде пайдалануға мәжбүр. Ақпараттық үрдістер басқа аса күрделі өндірістік немесе әлеуметтік үрдістердің маңызды элементтері болып табылады. Сондықтан ақпараттық технологиялар сәйкес өндірістік немесе әлеуметтік технологиялардың құраушысы ретінде жиі қарастырылады. Мұнда олар, әдетте, осы технологиялардың аса маңызды "интеллектуалды" қызметтерін жүзеге асырады. Өндірістік бұйымдарды автоматты жобалау жүйелері, икемді автоматтандырылған және роботтандырылған өндіріс, технологиялық үрдістерді басқарудың автоматтандырылған жүйелері және т.б. осыған тән мысалдар бола алады. Бұл күнде ақпараттық технологиялар адамдар арасындағы ақпараттық әсерлестікті қамтамасыз етуде, сондай-ақ, бұқаралық ақпаратты дайындау мен тарату жүйелерінде маңызды рөл атқарады. Дәстүрлі болған байланыс құралдарына (телефон, телеграф, радио және теледидар тәрізді) қоса әлеуметтік салада электрондық телекоммуникация жүйелері кеңірек пайдаланылады. Бұған тән мысалдарға электрондық почта, ақпаратты факспен тарату және тематикалық тақырыптық байланыстың басқа түрлері де жатады. Бұл құралдар біздің қоғам мәдениетімен жылдам астасады. Өйткені олар адамдарға айтарлықтай қолайлы жағдай

туғызып қана қоймай, сонымен бірге әлемдік қауымдастықтың интеграциялану және ауқымдандырылу, ішкі және халықаралық экономикалық, мәдени байланыстардың кеңеюі, халықтардың миграциясы мен оның планета бойынша барынша динамикалық орын ауыстыру үрдістерінен туындайтын көптеген өндірістік, әлеуметтік және тұрмыстық мәселелерді шешеді. Бүгінде ақпараттық технологиялар қоғамды интеллектуалдандыру, оның білім беру жүйесі мен мәдениетін дамыту үрдісінде басты орын алады. Іс жүзінде, барлық дамыған және көптеген дамушы елдерде компьютерлік және теледидарлық техника, оптикалық дискілердегі оқу бағдарламалары мен мультимедиа технологиялары тек жоғарғы оқу орындарының ғана емес, сонымен бірге, бастауыш және орта білім беру жүйесінің де әдеттегі атрибуттарына айналып отыр. Оқытатын ақпараттық технологияларды пайдалану, өз бетімен білім алу, жалғастырып оқыту жүйелерінің, сондай-ақ, мамандықты көтеру мен кадрларды қайта даярлау жүйелерінде аса тиімді әдіс болып шықты. Қазіргі уақытта ақпараттық технологиялар, сондай-ақ, жаңа білім алу және жинақтау үрдістерінде де басты рөл атқаруда. Бұдан ғылыми-техникалық ақпаратты жинақтау, топтау және тарату жолымен ғылыми зерттеулерді ақпараттық сүйемелдеудің дәстүрлі әдісінің орнына іргелі және қолданбалы ғылымдарды ақпараттық сүйемелдеудің жаңадан ашылып жатқан мүмкіндіктерін пайдалануға негізделген жаңа әдістер дүниеге келуде. Олар қазіргі ақпараттық технологиялар жемісі. Мұнда алдыңғы кезекте, ғалымға өзінше бір "есептеу экспериментін" жүргізуге мүмкіндік беретін, ғылым арқылы зерттелетін үрдістер мен құбылыстарды ақпараттық модельдеу әдістерін айтуға болады. Мұндағы тәжірибе жағдайлары табиғи тәжірибе жағдайында аса үлкен күрделіліктен, аса қымбаттылықтан немесе тәжірибеші үшін қауіптіліктен іс жүзінде көбінесе орындалмайтындығы жағдайында таңдалуы мүмкін. Екінші келешегі бар бағыт - нашар тұлғасызданатын есептердің, сондай-ақ, алғашқы мәліметтері айқындалмаған және толымсыз ақпаратты есептердің шешімін табуға мүмкіндік беретін жасанды интеллект әдістері болып келеді. Бұл жағдайда айтылған есептер класының шешімін автоматты түрде іздеу логикасы адам миы пайдаланатын метапроцедураларға жақындай түседі. Үшінші келешегі бар бағыт - когнитивті компьютерлік графика әдістері. Өртүрлі математикалық формулалар мен заңдылықтарды бейнелеп көрсетуге мүмкіндік беретін бұл әдістердің көмегімен сандар теориясындағы аса күрделі теоремалар дәлелденіп те қойды. Сонымен қатар, олардың пайдаланылуы, шамасы, адамның өзін-өзі тануына, өз санасының - табиғаттың аса күрделі де асыл құпиясының, жұмыс істеу принциптерін танып-білуіне жаңа мүмкіндіктер ашады. Қоғам дамуының қазіргі кезеңі үшін бұлтартпас маңызы бар ақпараттық технологиялар дамуының мәні олардың пайдаланылуының адамзаттың ауқымды мәселелерін шешуге айтарлықтай әсер ете алмайтындығында болып тұр. Ол, ең алдымен, әлемдік қауымдастық бастан кешіп отырған өркениеттің ауқымды дағдарысын жеңіп шығу қажеттілігіне байланысты мәселелер. Шындығында, ауқымды үрдістерді ақпараттық модельдеу әдістері, әсіресе, ғарыш ақпараттық мониторинг әдістерімен бірге, әлеуметтік және саяси шиеленіс жоғары аймақтардағы, сондай-ақ, қоғам үшін зор қауіп төндіретін экологиялық апатты аудандардағы, табиғи және ірі технологиялық апатты орындардағы көптеген дағдарысты жағдайларды болжау мүмкіндігін бүгін-ақ қамтамасыз ете алады. Ақпараттық технологиялардың тиімділік белгісі (критерийі). Кез келген технология түрлері тиімділігінің жеткілікті әмбебап жалпы белгісі ретінде іс жүзінде пайдалану нәтижесінде қол жеткізілетін әлеуметтік уақытты үнемдеуді алуға болады. Бұл белгінің тиімділігі, әсіресе, ақпараттық технологиялар мысалында жақсы байқалады. Бүгін және жақын болашақта ақпараттық технологиялардың қай түрлерін осы белгі тұрғысынан алып қарағанда ең озығы деуге болады? Әлеуметтік уақытты үнемдеу қажеттілігі біздің назарымызды, ең алдымен, барынша бұқаралық ақпарат үрдістерімен байланысты технологияларға аударады. Бұл үрдістерді оңтайландыру оларды кеңінен және жиі пайдаланудың есебінен әлеуметтік уақытты үнемдеуге ойлағанымыздай мүмкіндік беруі тиіс. Табиғат пен қоғамдағы ақпараттық заңдардың ортақ сипаты. Материяның әртүрлі түрлері өзара әрекеттескенде, бұл әрекеттестіктің сипаты әрқилы болып келеді. Осы себепті де ақпараттың семантикалық мәні түрліше сипатта көрініс табады. Мысалы, өлі табиғаттағы екі элементтің арасындағы өзара әрекеттестік олардың қозғалысы арқылы, яғни материяның сақталу заңы негізінде айқындалады. Мұндай жүйелерде әрекеттесу күштері қозғалыс параметрлерін реттеп, ақпараттың тасымалдаушысы рөлін атқарады. Қозғалыстағы нысан туралы - оның орны, бағыты мен мақсаты жайлы - ақпарат болмаған жағдайда, сондай-ақ оны реттейтін күштердің әсерінсіз, қозғалыс жүзеге аспайды. Ақпарат белгілі бір физикалық процестер арқылы жеткізіледі, мысалы, әртүрлі сәуле түрлері арқылы. Кез келген әрекеттестік жүйесінде энергия мен тепе-теңдік сақталуы тиіс, бұл ақпараттық үйлесімділікті де қажет етеді. Биологиялық жүйелер - өзін-өзі ұйымдастыратын, құрылымы жағынан иерархиялық түрде байланысқан, мақсатқа бағытталған энергетикалық процестермен ерекшеленеді. Бұл жүйелердегі барлық процестер ақпаратпен тығыз байланысты. Белгілі бір үрдіс жүйе ішінде нақты орында орналасып, оның ерекшеліктерін, маңызын және жалпы жүйе мақсатына жетудегі рөлін анықтайды. Егер бұл үрдісті жүйе элементі ретінде қарастырмасақ, онда ол туралы ақпаратты толық қамти алмаймыз. Өсімдіктер тіршілігі навигациялық, температуралық, жарықтық және басқа да табиғи өрістерге тікелей тәуелді. Бұл жүйелерде тіршілік үшін күрес өлі табиғаттағыдан әлдеқайда қарқынды жүреді. Субъект пен объект арасындағы байланыс өсімдіктерде клеткалық деңгейде іске асады. Олар кеңістікте қозғалмаса да, мысалы, эвкалипт немесе секвойя, тіршілік ету үшін қажетті ақпараттық және энергетикалық үрдістерді жүргізе алады. Жануарлар дүниесінде қозғалыс шектеулігі жүйке жүйесінің пайда болуына себеп болды. Қозғалыс - тіршіліктің негізі. Бұл жағдайда субъект-объект әрекеттестігі бүкіл

ағза деңгейінде көрініс табады. Мысалы, акула қозғалыс арқылы ағзасына оттегі жеткізеді. Адамның пайда болуымен субъект-объект қатынасы жаңа сапалық деңгейге көтерілді. Қоғамдық құрылым - бұл материяның өзара әрекеттесуінің ең күрделі түрі, саналы индивидтер мен әлеуметтік қауымдастықтар арқылы жүзеге асады. Бұл әрекеттестік белсенді мақсатқа бағытталған үрдістермен ерекшеленеді. Осыдан, «ақпарат» түсінігі басқару теориясының іргелі ұғымдарының бірі ретінде қарастырылады. Оның негізі - барлық жүйелердің элементтері арасындағы мақсатқа бағытталған байланыстарды сипаттауында жатыр. Адамның саналы әрекеттерінде орталық жүйке жүйесі сезім мүшелерінен ақпаратты қабылдап, бұлшық еттерге жеткізуші ғана емес, сонымен қатар бұл процесті тұйық түрде іске асыратын маңызды басқару жүйесі. Материя мен энергиямен қатар, ақпарат - әлемнің құрылымында шешуші рөл атқаратын негізгі элемент. Ақпаратсыз материалдық жүйелерде қозғалыс та, басқару да мүмкін емес - бұл техникалық жүйелерге де, тірі организмдерге де, адам қоғамына да тән. Ақпараттың мәні - материяның семантикалық мазмұны ретінде жүйені сипаттайтын, нысан туралы, оның мақсаты мен оған әсер ету жолдары жайлы мағлұматтарда жатыр. Кез келген материя түрінің екі элементі бір-біріне қатысты ақпарат көзі де, оны қабылдаушы да бола алады. Сәйкес субъект пен объект біріккен жүйе түзеді. Жердегі тіршіліктің эволюциясы нәтижесінде эвкалипт, секвойя, акула мен адам тәрізді дамыған кибернетикалық жүйелер қалыптасты. Адамның ақпараттық қатынас жүйесі оның интеллектуалдық және физикалық қызметтерімен тығыз байланысты. Адам дыбысты, көріністі, мәтінді, иісті, дәмді және дене түйсіктерін қабылдау арқылы ақпаратты таниды. Қабылданған сигналдарды өңдеу, түсіндіру, қорытынды жасау, шешім қабылдау қабілеті артуда. Адамдар арасындағы бірлескен әрекет пен кооперация дамуда. Қоғамдық құрылымдар пайда болып, оқыту мен ақпаратты тарату жүйелері жетілуде. Әлеуметтік жүйелердің басқарылу мен реттелу деңгейі - қоғамдағы ақпараттық қарым-қатынастың даму деңгейімен тығыз байланысты. Қазіргі кезеңде бұл фактор адам өмірінде аса маңызды рөлге ие. Халық санының өсуі, өндіріс көлемінің артуы және еңбек бөлінісінің күрделенуі тұтынушы мен өндіруші арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін ақпараттық жүйелердің жетілдірілуін талап етеді. Алайда қазіргі жүйелер бұл байланысты толық қамти алмай отыр, әрі табиғи түрде қоғам өміріне ене қоймаған. Бұл қиындықтарды шешу үшін адам секілді кибернетикалық және қатынастық жүйелерді дамыту қажет. Ақпараттық семантикалық жүйелерді зерттеу нәтижелері табиғи (биологиялық) және жасанды (техникалық) жүйелер арасында терең ұқсастық бар екенін көрсетеді. Бұл ұқсастық тек сыртқы құрылымда емес, ішкі мазмұнында да жатыр. Табиғаттың негізгі заңдылықтары барлық жүйелерге бірдей әсер етеді. Өлі және тірі жүйелер арасындағы айырмашылықтарға қарамастан, олардың құрылымдық және қызметтік ортақтығы бар. Табиғи және жасанды жүйелерден тұратын объективті әлем адам санасында субъективті түрде көрініс табады. Осыған сәйкес, адам мен қоғамға тән әлеуметтік ақпарат қалыптасты.

1.4 Ақпараттық өрлеу кезеңдері және оқытудың ақпараттық технологияларының (ОАҚ) мүмкіндіктері

Қазіргі заман өркениетінің дамуы тікелей түрде ақпараттық қоғамның қалыптасуымен сабақтас. Бүгінгі білім мен технологияның қарқынды даму деңгейі әрбір адамнан сапалы білім мен кәсіби машықтарды меңгеруді, жастардан белсенді және шығармашылық қабілетпен жұмыс істеуді талап етеді. Елбасының «Жаңа әлемдегі жаңа Қазақстан» атты жолдауында айтылғандай, ақпараттық технологиялар мен оны тарату әдістеріне негізделген мамандандырылған білім беру жүйесін құру қажеттілігі алға қойылған. Сонымен қатар, онлайн оқыту әдістерін жетілдіру және елімізде білім беруге бағытталған теледидар арнасын ашу керектігі де нақты атап өтілген. Бүгінде білім беру саласы жаңартылған педагогикалық технологияларды қолдануға және заманауи ақпараттық құралдарды кеңінен пайдалануға мұқтаж. ХХІ ғасыр - бұл ақпараттық және технологиялық мәдениеттің ғасыры. Бұл кезең - қоршаған ортаға, денсаулыққа, кәсіби мәдениетке ерекше назар аударатын уақыт. Осы тұрғыдан алғанда, кәсіптік білім беруде ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану білім алушылардың оқу материалын тиімді әрі терең меңгеруіне жағдай туғызуға бағытталған. Электрондық оқулықтар, бақылау бағдарламалары, оқу софтвері сияқты құралдар оқу үдерісін қолдау мақсатында кеңінен қолданылуда. Компьютер - қазіргі кәсіптік оқытудың басты құралына айналды. Бәсекеге қабілетті, жан-жақты білімді және ақпараттық технологияларды еркін меңгерген жұмысшы мамандарды даярлау үшін оқу үдерісі үнемі жаңартылып, материалдық-техникалық база заманауи деңгейде қамтамасыз етілуі керек. Қазіргі кезеңде ақпарат алмасу мен қарым-қатынастың маңызды құралы ретінде АКТ кеңінен енуде. Жастардың бойында ақпараттық мәдениетті қалыптастыру - ақпараттық қоғам құрудың басты шартына айналып отыр. Осы орайда білім алушылардың ақпараттық сауаттылығын арттыруда жаңаша әдіс-тәсілдерді пайдалану өзекті мәселеге айналған. Білім беру жүйесінің басты мақсаты - жан-жақты дамыған, рухани бай тұлға тәрбиелеу. Сол себепті ақпараттық-коммуникациялық технологияларды сабақта кеңінен қолдану арқылы жеке тұлғаның қабілеттерін ашу - заман талабы. «Білім берудегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» ұғымы «жаңа оқыту технологиялары», «компьютерлік оқыту әдістері» сияқты терминдермен тығыз байланысты. АКТ - бұл компьютерлік техника, электрондық оқулықтар, интерактивті тақта,

модельдеу, интернет ресурстарын пайдалану арқылы оқытуға негізделген жүйе. Елбасымыз атап өткендей, қазіргі жастар үшін заманауи, әлемдік деңгейдегі ақпараттық білім өте қажет. Ақпарат білім мен ғылымның, жалпы дамудың негізгі ресурсына айналууда. Жаһандық білім беру үрдістерінің негізгі бағыттары мыналар:

- Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамыту;
- Ақпараттық мәдениетті қалыптастыру. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының 11-бабының 9-тармағында кәсіптік білім беру бағдарламаларын қоғам мен еңбек нарығы талаптарына бейімдеу үшін қашықтан оқыту, кредиттік технология, ақпараттық-коммуникациялық құралдарды тиімді енгізу міндеттелген. Интерактивті тақталар, мультимедиялық құралдар мен онлайн сабақтар ақпараттық технологиялардың көрінісі ретінде білім сапасын арттыруда үлкен рөл атқарады. Оларды қолдану:
- Білім алушыны еркін ойлауға үйретеді;
- Сөздік қорын байытады;
- Өз ойын ашық жеткізуге және ізденуге итермелейді;
- Шығармашылық қабілетін арттырып, ұжыммен жұмыс жасауға үйретеді;
- Өз бетімен білім алуға, технологияларды қолдануға дағдыландырады. «Қанша білсең, ізден тағы, тағы да» деген Жүсіп Баласағұн мен белгілі педагог Ушинский: «Мұғалім білімін үздіксіз арттырып отырмаса, оның ұстаздығы да тоқтайды» деп орынды айтқан. Сондықтан әрбір ұстаз өз сабағына қазіргі заман талабына сай дайындалып, АКТ-ны кең көлемде қолдануы шарт. Ақпараттық қоғамның басты талабы – оқушыларға ақпараттық сауаттылық негіздерін үйрету, логикалық әрі құрылымдық ойлау қабілеттерін дамыту, ақпараттық технологияларды қолдану дағдыларын меңгерту. Бұл арқылы оқушылар ақпараттық қоғамда өз орнын табуға үйренеді. Ақпараттық технология – бұл заманауи техникалық және бағдарламалық құралдардың көмегімен ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу және тарату үдерістерін жүзеге асыратын жүйе. Коммуникация болса – ақпаратты жеткізу әдістері мен оны сақтайтын, жазып алатын құрылғылар жиынтығы. Электрондық оқулықтар да – ақпараттық оқыту құралдарының маңыздысы. Олар арқылы оқушылар жеке жұмыс істей алады, оқытушы оқу үдерісін толық бақылауға мүмкіндік алады. Сонымен қатар оқушы теориялық білімін тәжірибемен ұштастырып, ақпаратты визуалды қабылдау арқылы есте сақтау қабілетін дамытады. Мұндай оқулықтарда бейнематериалдар, тесттер, сөздіктер және тапсырмалар қамтылған. Оқытудағы басты мақсат – білім сапасын арттыру, үздіксіз әрі тиімді бақылау жасау, ізденіс пен шығармашылық қабілетті дамыту. Электронды оқулықтар мен АКТ қолдану сабақ барысында техникалық құралдар мен дидактикалық материалдарды тиімді пайдаланып, білім алушының пәнге қызығушылығын арттырады, білім деңгейін тереңдетеді және өз бетінше жұмыс істеуіне жағдай жасайды. ХХІ ғасыр – ақпараттық қоғам ғасыры. Осы бағытта жаңаша ойлай алатын, ақпаратты тиімді игере білетін құзыретті мамандарды даярлау – кезек күттірмейтін міндет. Қоғамда АКТ-ның маңызы арта түсіп, білім беру жүйесінде оны тиімді пайдалану – сапалы білім мен кәсіби дамудың басты кепіліне айналууда. Ақпарат рөлі адамға белгісіз эмоциональді әсер етуімен шектелсе де, таза техникалық (автоматтық) және адами-машиналық (автоматтандырылған) жүйеде ол көбінесе басқарушы әсер тудыру үшін пайдаланылады. Жүйелердегі ақпарат айналымын жеке кезеңдерге бөлуге болады. Ақпараттың материалдық тұғыры сигнал болғандықтан, бұл сигналдардың айналым және түрлендім кезеңдері болады (1.2-сурет). Ақпаратты қабылдау кезеңінде қандай да бір нысан (үрдіс) жайындағы ақпаратты белгілі бір мақсатпен шығарып алу және талдау жүзеге асырылады, нәтижесінде объект бейнесі қалыптасады, оны тану және бағалау жүргізіледі. Осы жерде қазіргі жағдайдағы бізді қызықтыратын ақпаратты кедергі келтіретіндерінен (шулардан) бөліп алу қажет. Ал, бұл көп жағдайда елеулі қиындықтар туғызады. Екі қарама-қарсы қалыпты айыру қабылдаудың қарапайым түрі болып табылады: бар болуы (“иә”) мен жоқ болуы (“жоқ”), ал күрделірек түрі – өлшеу. Ақпаратты дайындау кезеңінде нормалау, аналог-цифрлық түрлендіру, шифрлау сияқты амалдар орындалады. Кей жағдайда бұл кезең қабылдау кезеңінде көмекші ретінде қарастырылады. Қабылдау және дайындау нәтижесінде сигнал тарату және өңдеу үшін ыңғайлы түрде алынады.

Сурет 1.2 - Сигналдар

Тарату және сақтау кезеңдерінде ақпарат не бір орыннан басқа орынға, не бір уақыт мезетінен басқа уақытқа дейін жіберіледі.. Осы кезеңдердегі пайда болған теориялық есептер бір-біріне жақын болғандықтан, ақпаратты сақтау кезеңі көбінесе жеке кезең болып бөлінбейді. Бұл кезде ақпаратты тарату барынша кеңірек түсінікке ие болады. Қашықтыққа тарату үшін физикалық табиғаты әртүрлі, оның ішінде ең көп тарағаны электрлік және электромагниттік арналар пайдаланылады. Соңғы он жылдықта болашағы бар оптикалық арна да солардың қатарына енді. Ақпаратты сақтау үшін негізінен жартылай өткізгіштік және магниттік тұғырлар пайдаланылады. Арнаның шығуында шулардың әсеріне тап болған сигналды шығарып алу екіншілей қабылдау сипатына сай келеді. Ақпаратты өңдеу кезеңдерінде оның жүйе үшін қызығушылық тудыратын қажетті жалпы және маңызды өзара тәуелділігі анықталады. Өңдеу кезеңінде (басқа кезеңдердегі сияқты) ақпаратты түрлендіру не ақпараттық құралдармен, не адамның көмегімен жүзеге асырылады. Егер өңдеу үрдісі қалыпқа келтірілсе, онда ол техникалық құралдардың көмегімен орындалуы мүмкін. Қазіргі күрделі

жүйелерде бұл қызметтер ЭЕМ және микропроцессорларға жүктеледі. Егер өңдеу үрдісі қалыпқа келтірілмесе және шығармашылық тәсілді талап етсе, онда ақпаратты өңдеу адамның көмегімен жүзеге асырылады. Басқару әсерлерін таңдау есебін шешу (шешімді қабылдау кезеңі) басқару жүйелерінде ақпаратты өңдеудің маңызды мақсаты болып табылады. Ақпаратты бейнелеу кезеңі адам қатысуымен байланысты кезеңдерден бұрын болуы тиіс. Бейнелеу кезеңінің мақсаты – адамға қажетті ақпаратты оның сезім мүшелеріне әсер ете алатындай “құрылғының” көмегімен беру. Әсер ету кезеңінде ақпарат жүйедегі қажетті өзгерістерді жүзеге асыру үшін пайдаланылады. Хабар – ақпарат тұғыры. Ақпаратты жеткізудің бірарналы жүйесінің құрылымдық сұлбесі 1.3- суретте көрсетілген.

Сурет 1.3 – Ақпаратты жеткізудің бірарналы жүйесінің құрылымдық сұлбесі

Ақпарат жүйеге хабар түрінде түседі. Ақпаратты қамтитын таңбалардың немесе алғашқы сигналдардың жиынтығы хабар деп түсініледі. Жалпы жағдайда хабар көзі ақпараттың жай-күйі немесе сондағы болып жатқан үрдіс жайындағы ақпаратты қабылдайтын АК ақпарат көзінің (зерттелетін немесе бақылау жүргізілетін нысанның) АТ және алғашқы түрлендіруіштің (бергіш, адам-оператор және т.б.) жиынтығын құрайды. Хабар дискретті және үзіліссіз деп бөлінеді. Дискретті хабар жеке элементтерді – таңбаларды – ақпарат көзінің бір-бірілеп беруі нәтижесінде қалыптасады. Өртүрлі таңбалар жиыны хабар көзінің әріппесі деп, ал таңба саны – әріппе көлемі деп аталады. Дербес жағдайда өзара байланыстың анықталған ережелерін қанағаттандыратын жасанды немесе табиғи тілдің әріптері таңба бола алады. Мәліметтер дискретті хабардың көп таралған түрлері болып табылады. Үзіліссіз хабар элементтерге бөлінбейді. Олар үзіліссіз мәндер жиынын қабылдайтын уақыт функциясымен сипатталады. Сөйлеу, теледидарлық бейне – үзіліссіз хабардың типтік мысалы бола алады. Байланыс жүйелерінің бірқатарында тарату сапасын арттыру мақсатында үзіліссіз хабар дискретті түрге айналдырылады. Байланыс арнасы бойынша хабарды тарату үшін оған белгілі бір сигналды сәйкес қою қажет. Ақпараттық жүйелерде хабарды бейнелейтін (таситын) физикалық үрдісті сигнал деп түсінеді. Хабарды берілген байланыс арнасы бойынша тарату үшін ыңғайлы сигналға түрлендіру сөздің кең мағынасында, кодтау деп аталады. Қабылданған сигнал бойынша хабарды қалпына келтіру амалы декодтау деп аталады. Үлгілік сигналдарды танудың қарапайымдылығын және сенімділігін қамтамасыз ету үшін олардың санын ең аз шамаға дейін қысқартқан жөн. Сондықтан, әдетте, бастапқы таңбаларды басқа әріппедегі таңбадар деп аталатын аз санды таңбалармен өрнектеу амалына жүгінеді. Бұл амалды белгілегенде тар мағынада қарастырылатын сол “кодтау” атауы пайдаланылады. Осындай амалды орындайтын құрылғы кодтаушы немесе К кодері деп аталады. Таңбалар әріппесі таңба әріппесінен аз болғандықтан, әрбір таңбаға кодтық тіркес деп аталатын қандай да бір таңбалар тізбегі сәйкес келеді. Кодтық тіркестегі таңбалар санын оның мәнділігі, нөлдік емес таңбалар санын – салмағы деп атайды. Осылайша, таңбаларды бастапқы әріппенің таңбаларымен салыстыру амалы үшін “декодтау” атауы пайдаланылады. Оны техникалық орындау декодтаушы құрылғымен немесе БД декодерімен іске асырылады. Қарапайым байланыс жүйесінде кодтаушы, демек, декодтаушы құрылғы да болмауы мүмкін. Таратушы құрылғы үзіліссіз хабарларды немесе таңбаларды нақты байланыс желісі бойынша өту үшін (не кейбір есте сақтаушы құрылғыда сақтау үшін) ыңғайлы сигналдарға түрлендіруді іске асырады. Бұл жерде таңдалған тұғырдың бір немесе бірнеше параметрлері таратылатын ақпаратқа сәйкес өзгереді. Мұндай үрдіс модуляция деп аталады. Ол М модулятормен жұмыс істейді. Сигналдарды таңбаларға кері түрлендіру ДМ демодулятормен жүзеге асырылады. Таратушы құрылғыдан сигналдардың қабылдаушы құрылғыға түсуін қамтамасыз ететін кез келген физикалық ортаны (ауа, металл, магниттік таспа және т.б.) байланыс желісі деп түсініледі. Бөгеуілдің бәсеңсуі, бұрмалануы және әсері салдарынан байланыс желісінің ұшығындағы сигналдар таратылған сигналдардан өзгеше болуы мүмкін. Таратылған сигналдардан қабылданған сигналдардың кездейсоқ ауытқуын тудыратын кез келген ішкі (атмосфералық бөгеуілдер, өндірістік бөгеуілдер) және сол сияқты сыртқы (бөгеуіл көзі – байланыс жабдығының өзі болып табылатын) кедергі жасайтын ауытқуды бөгеуіл деп атайды. Жүйенің әртүрлі блоктарына бөгеуілдің әсер эффектісін байланыс желісі сипаттамаларының балама өзгерісімен ескеруге тырысады. Сигнал мен бөгеуіл қоспасынан қабылдау құрылғысы сигналды бөліп шығарады және декодердің көмегімен жалпы жағдайда таратылған сигналдан өзгеше хабарды қалпына келтіреді. Қабылданған хабардың жіберілген хабармен сәйкестік өлшемі тарату сенімділігі деп аталады. Байланыс жүйесінің негізгі мақсаты – хабардың берілген тарату сенімділігін қамтамасыз ету. Байланыс жүйесінің ұшығынан қабылданған хабар бастапқы ақпарат тиесілі абонент-алушыға түседі. Хабарды жеткізуге арналған құралдар жиынтығы байланыс арнасы деп аталады. Бір пунктке шоғырланған көздер тобынан басқа пунктте орналасқан алушылар тобына ақпаратты тарату үшін байланыс желісінде қажетті арналар санын ұйымдастырып, көбінесе тек бір ғана желіні пайдаланған жөн. Мұндай жүйелер көпарналы деп аталады. Сигналдар көмегімен хабар тарату. Сигнал ұғымының түсінігі бір мағыналы емес. Сөздің кең мағынасында сигнал деп ақпараттың материалдық тұғыры түсіндіріледі. Және сигналдарға табиғи сигналдарды да белгілі мақсатпен құрылған арнайы сигналдарды да жатқызады. Мысалы, қоршаған әлемді көруге мүмкіндік туғызатын жарық сигналдары, космостық сигналдар – табиғи сигналдар болып табылады. Нысандағы немесе үрдістегі өзгерістер туралы ақпаратты алу мақсатында өндірілген сигналдар (эталондық сигналдар) арнайы құрылған сигналдарға мысал бола алады. Егер арнайы ескертілмесе, бұдан әрі “сигнал” ұғымы хабарды ақпараттық жүйеде тарату үшін арнайы жасалынған тар мағынадағы сигнал ретінде пайдаланылады. Ақпарат тұғыры аталатын қандай-да бір физикалық нысан немесе үрдіс сигналдың материалдық негізін құрайды. Модуляция

үрдісінде тұғыр сигналға айналады. Таратылатын хабарға сәйкес уақыт бойынша өзгертін тұғыр параметрлері ақпаратты параметрлер деп аталады. Ақпарат тұғыры ретінде табиғи әртүрлі тербелістер, көбінесе, дербес жағдайды - () тұрақты күйін - қамтитын гармоникалық тербелістер пайдаланылады. Техникалық ақпараттық жүйелерде электрлік кернеу немесе ток түріндегі ақпарат тұғырлары кеңінен таралған. Сондықтан, анықтылық үшін, бұдан әрі сигналдар моделін қарастырғанда, оларды электрлік сигналдармен байланыста қарастырамыз. тұғырында жалғыз ғана ақпаратты параметр бар, ол - деңгей (мысалы, кернеу деңгейі). Гармоникалық электрлік тербелісті пайдаланған кезде амплитуда, жиілік, фаза сияқты параметрлер ақпаратты параметрлер бола алады. Тербелістерді анықталған және кездейсоқ деп бөлу қабылданған. Кез келген уақытта дәл анықталған тербелістер анықталған тербелістер деп аталады. Кездейсоқ тербелістер олардың параметрлерінің кейбір мәндерін алдын ала айту мүмкін еместігімен ерекшеленеді. Олар бізді қызықтыратын ақпараттарды (кездейсоқ сигналдар) арқалауы барысында сигналдар ретінде, немесе бізді қызықтыратын сигналдарды бақылауға кедергі жасаған кезде бөгеуіл ретінде қарастырылуы мүмкін. Байланыс арналарының, сигналдардың және бөгеуілдердің ортақ қасиеттерін оқу барысында біз олардың, мазмұнын және қызметін модельдермен алмастыра отырып, нақты физикалық табиғатынан алшақтаймыз. Модель - бұл маңызды факторларды бейнелейтін нысанды, үрдісті немесе құбылысты сипаттаудың таңдалынған тәсілі. Ақпараттық жүйелердің жұмыс істеу тиімділігін арттыру мәселесі ақпарат көзі мен байланыс арнасын сипаттайтын негізгі параметрлердің арасындағы сандық қатынастарды орнатумен байланысты. Математикалық модельдер бізді қызықтыратын көрсеткіштермен анықталатын тәсілге тәуелді әртүрлі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін. Іргелі зерттеу жалпы түрдегі модельдің параметрлерінің арасындағы тәуелділікті айқындауға мүмкіндік беретін математикалық қатынастардың жиынтығын құраудан тұратын аналитикалық модельдеу әдісіне негізделеді. Бұл жерде параметрлері нақты нысандардың физикалық қасиеттеріне қайшы келетін модельдер кеңінен пайдаланылады. Мысалы, сигнал моделі көбінесе шетсіз созылмалы (синусоида), функциялардың қосындысымен беріледі. Сондықтан, шынсаңсыз мәнісінде бақылауға сай нәтижелерді алуға кедергі жасамайтын шарттарға көңіл аудару маңызды. Хабарлар көзі әр хабарды қандай да бір ықтималмен жіберетіндіктен, ақпараттық параметр мәнінің өзгеруін дәл болжау мүмкін емес. Демек, сигнал негізінде кездейсоқ тербелісті білдіреді және оның аналитикалық моделі ықтималды сипаттамалармен анықталатын тек кездейсоқ үрдіс болуы мүмкін. Осыған қарамастан, анықталған тербеліс жағдайында да шартты түрде анықталған сигнал жайында айтылады. Мұндай сигнал таратудың қажеті жоқ белгілі хабарды бейнелейді. Оған уақыт бойынша толық анықталған функция түріндегі модель сәйкес келеді. Хабарды дискреттендіру. Ақпаратты үзіліссіз және дискретті деп бөледі.

Сурет 1.4 - Ақпаратты беру тәсілдері

1.4. а-суретте бейнеленген функциясы үзіліссіз (1.4. ә сурет) және дискретті (1.4. б - сурет) түрде берілуі мүмкін. Үзіліссіз түрде бұл функция аргументінің өзгеру аралығында кез келген нақты мәндерді қабылдауы мүмкін, яғни, үзіліссіз функцияның мәндер жиыны ақырсыз. Дискретті түрде функциясы аргументтің белгілі мәндерінде ғана нақты мәндерді қабылдауы мүмкін. Дискреттілік аралығы (яғни аргументтің көршілес мәндерінің ара қашықтығы) қаншалықты аз алынса да, аргументтің (егер ол ақырсыз емес болса) өзгеруінің берілген аралығы үшін дискретті функцияның мәндер жиыны ақырлы (шектеулі) болады. Ақпараттық параметрдің құрылымына тәуелді сигналдар дискретті, үзіліссіз және дискретті-үзіліссіз сигналдар деп бөлінеді. Дискретті хабар ақпарат пен уақыт біртіндеп жасайтын элементтердің ақырлы жиынынан тұрады. Элементтер (таңбалар) жиыны ақпарат көзі әріппесін құрайды. Үзіліссіз хабарлар уақыт бойынша өзгертін қандай да бір физикалық шамамен беріледі. Дискреттендіру (уақыт бойынша), кванттау (деңгей бойынша) жолымен ақырлы уақыт аралығында ақырлы хабарлар жиыны алынады. Көп жағдайда қандай да бір физикалық үрдістің өтуі туралы ақпарат уақыт бойынша үзіліссіз өзгертін сигналдар түрінде сәйкес бергіштермен өндіріледі. Сигналдың аналогтық берілу түрінен цифрлыққа өтудің кейбір жағдайларда ақпаратты таратуда, сақтауда және өңдеуде едәуір артықшылығы бар. Түрлендіру арнайы құрылғылардың - үзіліссіз сигнал түрлендіргіштерінің-көмегімен іске асырылады және уақыт бойынша дискреттендіру және деңгей бойынша кванттау орындалуы мүмкін. функциясымен сипатталатын сигналдардың әр түрін қарастырайық. Үзіліссіз аргументті үзіліссіз функция. функциясы мен аргументі қабылдай алатын мәндер сәйкес және аралығын толтырады. Дискретті аргументті үзіліссіз функция. функциясының мәндері аргументі мәндерінің дискретті жиынында ғана анықталады. шамасы аралығында кез келген мән қабылдай алады. Үзіліссіз аргументті дискретті функция. функциясы қабылдай алатын мәндер сандарының дискретті қатарын құрайды. аргументінің мәндері аралығындағы кез келгені болуы мүмкін. Дискретті аргументті дискретті функция. функциясы және аргументі қабылдай алатын мәндер сәйкес және аралығын толтыратын және сандарының дискретті қатарын құрайды. Қарастырылған әр түрдің біріншісі үзіліссіз сигналдарға, екіншісі және үшіншісі - дискретті-үзіліссіз, ал төртіншісі - дискретті сигналдарға жатады. Үзіліссіз түрдегі ақпаратты дискретті түрдегі ақпаратқа көшіру амалы уақыт бойынша кванттау, немесе дискреттендіру деп аталады. Демек, үзіліссіз аргументті сигналды дискретті аргументті сигналына түрлендіру дискреттендіру болып табылады. сигналының үзіліссіз мәндер жиынын , дискретті мәндер жиынына түрлендіру деңгей бойынша кванттау болып табылады; (сигналдың үшінші түрі). Дискреттендіру және деңгей бойынша кванттау амалдарын бірге қолдану үзіліссіз сигналын және координаталары бойынша дискретті сигналға түрлендіруге мүмкіндік береді (төртінші түр). Дискреттендіру нәтижесінде бастапқы функциясы жеке мәндерінің жиынтығымен

алмастырылады. функциясының мәндері бойынша қандай да бір қателікпен бастапқы функциясын қайтадан қалпына келтіруге болады. мәндері бойынша қайтадан қалпына келтіру (интерполяциялау) нәтижесінде алынған функцияны қайта өндіруші деп атаймыз және арқылы белгілейміз. Сигналдарды дискреттендіру кезінде функцияларға қаншалықты жиі есептеу жүргізу керектігі, яғни дискреттендіру қадамы қандай болу керектігі жайындағы сұрақты шешуге тура келеді. Дискреттендірудің аз қамында өңдеу кесіндісіне функцияны есептеу саны үлкен және қайта өндіру дәлдігі - жоғары болады. Дискреттендірудің үлкен қадамында есептеу саны азаяды, бірақ бұл жерде, әдетте, қайта өндіру дәлдігі төмендейді. Есептеудің ең аз санында берілген дәлдікпен бастапқы сигналды беруді қамтамасыз ететін дискреттендіру тиімді болып табылады. Есептеудің жүйелілігіне, дискреттендіру және қалпына келтіру дәлдігінің бағалау шартына, базистік функцияның түріне, аппроксимация принципіне байланысты ақпаратты дискреттендіру және қалпына келтіру әдістері жіктестіріледі. Есептеу жүйелілігі дискреттендірудің бірқалыптылығымен анықталады.

Сурет 1.5 - Ақпаратты дискреттендіру тәсілдері

Егер сигналды өңдеудің барлық кесіндісінде аралықтарының ұзақтығы болса, онда дискреттендіру бірқалыпты деп аталады. Бірқалыпты дискреттендіру әдістерін іске асыру алгоритмдері мен аспабы өте қарапайым болғандықтан оларды кеңінен қолданады. Дегенмен, бұл жағдайда есептеу едәуір көп болуы мүмкін. Егер есептеулердің арасындағы аралықтың ұзақтығы әртүрлі, яғни болса, онда дискреттендіру бірқалыпты емес деп аталады. Бірқалыпты емес әдістердің екі тобы ерекшелінеді: бейімделетін және программаланушы. Бейімделетін әдістерде сигнал параметрлерінің ағымдық өзгеруіне байланысты аралықтары өзгереді. Программаланушы әдістерде не түсетін ақпаратты талдау негізінде оператормен, не жұмыстың алдын ала орнатылған программасына сәйкес аралықтары өзгереді. Сигналды дискреттендіру дәлдігінің бағалау шарты ақпаратты алушымен таңдалынады және сигналды мақсатты пайдалануында және аппараттық (программалық) іске асыру мүмкіндіктеріне байланысты. Басқаларына қарағанда көбінесе ең көп ауытқу, ортаквадраттық, интегралдық және ықтималдық шарттары пайдаланылады. Базистік (жуықтаушы, қайта өндіруші) функциялар түрі негізінен сигналдарды дискреттендіру мен қалпына келтіру құрылғыларының (программаларының) күрделілігін шектеу талаптарымен анықталады. Қайта өндіруші функциялары жалпы жағдайда, олар бір бірінен айырмашылығы болса да, әдетте жуықтаушы функцияларымен бірдей болады. Көбінесе дискреттендіру мен қалпына келтіру үшін Фурье және Котельников қатарларын, Чебышев және Лежандр көпмүшесін, дәрежелік көпмүшелерді, Уолш және Хаар функцияларын, гипергеометриялық функцияларын пайдаланады. Бірқалыпты дискреттендіруде қадамы және есептеу жиілігі - тұрақты шамалар. Бірқалыпты дискреттендіру моделі синхронды автоматтар моделіне өте жақсы келеді. Котельников теоремасы өңдеу үшін түсетін ақпараттың мөлшері мен жылдамдығына елеулі түрде әсер ететіндей дискреттендіру қадамын таңдауды іске асыруға мүмкіндік береді. Есептеудің мезеттерінде сигналының үзіліссіз мәндерін дискреттік мәндерге түрлендіру деңгейі бойынша кванттау болып табылады (5-сурет). функциясының өзгеру графигіне сәйкес оның шын мәндері алдын ала берілген 1, 2, 3, 4, 5 немесе 6 дискреттік деңгейлер түрінде беріледі. Есептеу мезетінде функция не дәл (мәні - 4 - деңгей), не қандай да бір қателікпен (мәні - 2 - деңгей, мәні - 6 - деңгей) берілуі мүмкін.

Сурет 1.6 - Деңгей бойынша кванттау

Деңгей бойынша кванттау кванттау қадамының шамасына байланысты бірқалыпты және бірқалыпты емес болуы мүмкін. кванттау қадамы (аралығы) деп айырымы ұғылады, мұндағы - кванттаудың көршілес деңгейлері. сигналының берілген мәні үшін кванттау деңгейін екі тәсілмен өрнектеуге болады: сигналы кванттаудың жақын деңгейімен теңдестіріледі; сигналы кванттаудың жақын кіші (немесе үлкен) деңгейімен теңдестіріледі; Түрлендіру үрдісінде сигналының мәні кванттау деңгейімен кескінделетіндіктен, ал әрбір деңгейге өзінің нөмірі (сан) сәйкес қойылатын болса, онда ақпаратты тарату немесе сақтау кезінде шамасының шын мәнінің орнына сәйкес санын пайдалануға болады. шкаласы бойынша масштабты біле отырып, кванттау деңгейінің шын мәнін оңай қалыпқа келтіруге болады. Артық емес бірқалыпты кодтың көмегімен кванттаудың деңгейін өрнектеу үшін разряд талап етіледі. Мұндай түрлендіру шулармен немесе кванттау қателігімен қоса жүреді. Кванттау қателігі сигналының шын мәнінің кванттау деңгейінің сәйкес мәнімен алмастырылуына байланысты. Кванттаудың максимум қателігі сигналды кванттау деңгейімен теңдестіру тәсіліне тәуелді. Қарастырылған тәсілдің біріншісі үшін ол - 0,5, екіншісі үшін - $\frac{1}{2}$ - ге тең. Кванттау қадамы қаншалықты кіші болса, кванттау қателігі соншалықты аз болады. Кванттау қадамы шамасында кванттау қателігінің үлестірімдік теңықтимал заңы бар деп қабылдауға болады, яғни қадам шамасында функцияның кез келген мәні теңықтимал болады. түріндегі дәрежелі алгебралық көпмүшелер өте жиі пайдаланылады, мұндағы - көпмүше дәрежесі, - нақты коэффициенттер. Функцияның осы класынан нөлінші және бірінші дәрежелі көпмүшелерді қолдану толығымен зерттелген. Алгебралық көпмүшелер программалауға және ЭЕМ-да өңдеу үшін қолайлы. Функцияның тиімді жүйесін таңдау белгілі қиындықтарды туғызады, өйткені берілген дәлдікпен сигналды сипаттау үшін дискретті сипаттамалар санын минимумдау есебін шешкен кезде аппаратураның (программалардың) күрделілігін, ақпаратты беруде мүмкін болатын кідіру уақытын және басқа

факторларды ескеру керек. Үзіліссіз ақпаратты дискреттіге түрлендірудегі дискреттендіру әдісі ЭЕМ-де сақталатын немесе түрлендірілетін ақпараттар мөлшеріне әсер етеді. Котельниковтың маңызды теоремасына сай жиіліктердің шектеулі спектрі бар функция толық есептеу жиілігімен алынған өзінің мәндерінің дискретті жиынымен анықталады:

(1.1) мұндағы - сигналының жиіліктер спектріндегі максимум жиілік; - бұрыштық жылдамдық.

функциясы қателіксіз дәл мәндері бойынша Котельников қатары түрінде қайта өндіріледі:

(1.2) мұндағы - дискреттендіру қадамы.

Котельников теоремасы шектеулі спектрі бар сигналдар үшін дұрыс. Нақты сигналдардың - ақпарат тұғырларының - ақырлы ұзақтығы бар. Мұндай сигналдардың спектрлері шектелмеген, яғни нақты сигналдар шектеулі спектрі бар сигнал моделіне дәл сәйкес келмейді, және нақты сигналдарға Практикалық есептер үшін, алайда, функцияны дәл қалпына келтіру талап етілмейді, тек берілген дәлдікпен қалпына келтіру қажет. Сондықтан Котельников теоремасын шектеулі емес спектрлі функция үшін аппроксимация ретінде қарастыруға болады. Практикада есептеу жиілігін көбінесе келесі формула бойынша анықтайды:

(1.3)

мұндағы - қор коэффициенті (); - сигналының спектріндегі ең үлкен мүмкін жиілік, мысалы, сигналдың шектеулі жиілік спектрінде шоғырланған толық энергия үлесінің ескерілуімен. Жоғарыда айтылғаннан үзіліссіз ақпаратты дискреттіге түрлендіру ақпаратты қысумен (оның мөлшерін азайтумен) қоса жүргізілетіні шығады. Деңгей бойынша кванттау - ақпаратты қысу тәсілдерінің бірі. Кванттау және дискреттендіру ЭЕМ-ның нақты нысандармен (үрдістермен) байланыстарында пайдаланылатын ақпарат түрлендіргіштерде кеңінен қолданыс табуда.

2 АҚПАРАТ ТЕОРИЯСЫНЫҢ БАСТАМАЛАРЫ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ҒЫЛЫМДАРДЫҢ КЛАССИФИКАЦИЯЛАРЫ

Ақпарат теориясының негізін салу негізінен американ ғалымы Клод Шеннонның 1948 жылы жариялаған «Байланыстың математикалық теориясы» атты еңбегімен байланыстырылады. Дегенмен, ақпарат теориясының дамуы тек осы еңбектен ғана құралмай, басқа ғалымдардың да зерттеулерімен толықтырылды. Мысалы, 1928 жылы Ральф Хартли ақпараттың сандық өлшемін алғаш ұсынса, 1933 жылы В.А. Котельников үзіліссіз функцияның жекелеген нүктелеріндегі мәндердің жиынтығымен берілу мүмкіндігін дәлелдеді. Сонымен қатар, 1946 жылы Котельников бөгеуіл жағдайындағы сигналдарды қабылдаудың тиімді әдістерін тапты. Ақпарат теориясының математикалық негізіне үлкен үлес қосқан академик А.Н. Колмогоров тербелістердің статистикалық теориясы саласында 1941 жылы маңызды нәтижелер берді. Кейінгі жылдары ақпарат теориясы шетелдік ғалымдар - В. Макмиллан, А. Файнштейн, Д. Габор, Р. М. Фано, Ф. М. Вудворд, С. Гольдман, Л. Бриллюэн және басқа да мамандардың еңбектерімен дамыды. Сонымен қатар, кеңес ғалымдары - А. Н. Колмогоров, А. Я. Чинчин, В. И. Сифоров, Л. М. Финк, Р. Л. Добрушин, М. С. Пинскер және А. Н. Железнов сияқты зерттеушілер де ақпарат теориясын жетілдіруге зор үлес қосты. Ақпарат теориясының классикалық бағыттары көбінесе байланыс жүйелерінің тиімділігін арттыруға арналған маңызды теориялық мәселелерді шешуге бағытталды. Бұл бағытқа мыналар жатады: сигналдарды талдау арқылы олардың тасымалдайтын ақпарат мөлшерін бағалау; байланыс каналдарындағы хабарларды таратудың ең жоғары жылдамдығын анықтау, әсіресе бөгеуіл әсер еткенде; сонымен қатар, хабарларды кодтау мен декодтаудың теориялық мүмкіндіктерін зерттеу. Жалпы, байланыс жүйесін тиімді ету қағидаларын жетілдіру ақпарат теориясының кең ауқымды мәселесі болып саналады. Бұл бағытқа жүйенің барлық локальды мәселелері - мысалы, хабарды дұрыс қабылдау және өңдеу мәселелері - кіреді. Ақпарат теориясының кең тұрғысы ақпарат ұғымына қатысты барлық сұрақтар мен есептерді қарастырады. Бұл сала ақпаратты алу, тарату, сақтау, өңдеу және қолдану процестерін зерттейді. Мұнда кибернетика, биология, психология, лингвистика, педагогика сияқты көптеген ғылым салаларының мәселелері қарастырылады. Сондай-ақ, ақпарат теориясы ақпараттың синтаксистік (құрылымдық), семантикалық (мағыналық) және прагматикалық (қолданбалы) деңгейлерін қамтиды. Ақпарат теориясының математикалық табиғаты оның әртүрлі ғылым салаларында кеңінен қолданылуына ықпал етті. Оның негізгі ұғымдары - энтропия, ақпарат мөлшері, есептеу қабілеті - ықтималдық арқылы анықталады. Бұл теорияның негізгі идеялары басқа ғылымдарда да қолданылатын теориялық-ақпараттық тәсіл ретінде белгілі. Бұл тәсіл көптеген зерттеулерде жаңа теориялық және практикалық нәтижелерге жетуге мүмкіндік берді. Дегенмен, оның нақты өмірлік жағдайларда дәл сәйкес келмейтін жағдайлары да кездеседі. Сондықтан, әсіресе адамның ойлау және ақпаратты өңдеу процестерін модельдеу кезінде ақпарат теориясын аса мұқият пайдалану қажет. Ақпарат теориясының қолданбалы бөлімі, әсіресе автоматтандырылған басқару жүйелерін құруда, информатика мамандарын дайындауда маңызды орын алады. Мұндай жүйелердің жұмыс істеуі ақпаратты қабылдау, тарату, сақтау және өңдеу кезеңдеріне тікелей тәуелді, өйткені дұрыс

басқару шешімдерін қабылдау үшін ақпаратсыз жұмыс істеу мүмкін емес. Ақпарат ұғымының түсінігі бойынша ол әрдайым материалдық-энергетикалық формада, яғни сигнал түрінде көрініс табады. Техникалық құралдардың көмегімен өңделетін, нақты тұлғаланған ақпарат мәлімет деп аталады.

2.1 Ақпаратты өлшеу мәселесі

Ақпаратты тарату және түрлендіру теориясының маңызды тақырыбы - ақпараттың өлшемі, көлемі және сапасын анықтау. Информатикада көбінесе ақпараттың өзінен гөрі, оның саны ұғымы маңызды. Бұл ұғымды анықтау үшін алдымен ақпарат пен анықталмағандық арасындағы тығыз байланыс түсінігіне назар аудару керек. Мысалы, 4 подъезі және 5 қабаты бар, жалпы 100 пәтерден тұратын үйде бір адам тұрады делік. Егер бізде ол адамның қай жерде тұратыны жайлы ешқандай ақпарат болмаса, онда оның кез келген пәтерде тұруы ықтималдылығы тең, яғни анықталмағандық деңгейі 100-ге тең болады. Егер бізге адамның бірінші подъезде тұратыны белгілі болса, анықталмағандық 4 есе азаяды, өйткені ол қазір 25 пәтердің бірінде ғана болуы мүмкін. Егер қабат нөмірі белгілі болса, онда таңдаудың мүмкіндігі 20 пәтерге дейін қысқарады. Ал подъез бен қабат нөмірлері екеуі де белгілі болса, таңдаудың нұсқалары 5 пәтерге дейін азаяды. Соңғысы - нақты пәтердің нөмірін білу, бұл кезде анықталмағандық жойылып, нысана дәл анықталады. Бұл мысал ақпарат пен анықталмағандық арасындағы байланыстың негізін көрсетеді: ақпарат көп болған сайын, анықталмағандық азаяды. Бірақ анықталмағандық пен ақпараттың өзара байланысын толық түсіну үшін тағы бір мысал қарастырсақ болады. Мысалы, термометрден ауа температурасының -10°C екенін анықтадық делік. Ауа температурасының мүмкін болатын диапазоны -40°C -тен $+35^{\circ}\text{C}$ -ке дейін деп есептейік. Бұл жағдайда ақпарат мөлшері осы шектерге байланысты өзгеруі мүмкін. Егер температура -60°C -тан төмен түсетін аймақта өлшеу жүргізілсе, онда ақпараттың мағынасы өзгереді, өйткені мұндай жағдай сирек болады. Егер ауа температурасы үнемі -10°C болса, онда термометрді қараудың өзі ақпараттық мәні болмай қалады, себебі оның көрсеткіші алдын-ала белгілі. Жоғарыдағы мысалдар ақпараттың мөлшері (санын) талдауда бірден күрделі болып көрінуі мүмкін. Сондықтан қарапайым мысалдан бастайық. Мысалы, электр шамы қосұлы немесе өшірулі болуы мүмкін. Біз оның қай күйде тұрғанын білмейміз және сол туралы ақпарат алғымыз келеді. Бұл үшін былай сұрақ қоюға болады: «Шам қосұлы ма?» немесе «Шам өшірулі ме?». Алайда, бір сұрақ жеткілікті болады, себебі жауап біреу болса, екіншісі анықталады. Нақтылау үшін бірінші сұрақты қарастырайық: «Шам қосұлы ма?». Осы сұраққа жауап ретінде екі нұсқаның біреуі беріледі: «Иә» немесе «Жоқ». Жауап алынған соң, белгісіздік жойылып, қажетті ақпарат қол жеткізіледі. Бұл сұрақ «иә-жоқ» типіндегі сұрақтарға жатады. Мұндай сұрақтардың әрқайсысына екі ғана жауап мүмкін: «иә» немесе «жоқ». «Иә-жоқ» типті жауап арқылы алынған ақпараттың ең кіші бірлігі бит деп аталады (ағылш. bit - binary digit, яғни екілік таңба). Бит - ақпараттың ең кіші өлшем бірлігі, 1 биттен аз ақпарат алу мүмкін емес. 1 бит ақпарат алған кезде белгісіздік 2 есеге қысқарады. Электр шамы бұл бит түсінігіне жақсы мысал: қосұлы немесе өшірілген, магниттелген немесе магниттелмеген жүрекше, ток өткізетін немесе өткізбейтін жартылай өткізгіш диод және т.б. Осы жүйеде ақпараттың көлемі 2 битке тең, ал мүмкін болатын жағдайлар саны - 4. Енді 3 шамнан тұратын жүйеге назар аударайық. 3 бит ақпарат алу үшін 3 сұрақ қою қажет болады. Бұл жүйеде 8 түрлі күй болуы мүмкін. Осыған ұқсас, 4 шам болса - 4 бит ақпарат және 16 түрлі күй, 5 шамда - 5 бит және 32 күй, 6 шамда - 6 бит пен 64 күй, 7 шамда - 7 бит және 128 күй, ал 8 шамда - 8 бит және 256 түрлі күй бар. Ақпараттың көлемі мен мүмкін болатын күй саны арасындағы байланыс Хартли формуласымен беріледі: мұндағы I - битпен берілген ақпарат көлемі, N - мүмкін болатын жағдайлар саны. Енді бұрынғы мысалдағы үйді қарастырайық. Егер үйде 100 пәтер болса, онда таңдау мүмкіндігі 100 күйге тең, ал таңдау үшін қажетті ақпарат мөлшері болады. Егер подъезд нөмірі белгілі болса, онда жағдайлар саны 25-ке азайып, ақпарат көлемі болады. Қабат нөмірін білгенде, алынған ақпарат көлемі, ал егер пәтер нөмірі анық болса, күй саны 1-ге тең болғандықтан болады да, ақпараттың қажеттілігі болмайды. Ауа температурасына қатысты мысал да осылай қарастырылады. Егер температураның мүмкін ауытқуы $+35^{\circ}\text{C}$ пен -40°C аралығында болса, бүгінгі температураны білу арқылы бит ақпарат аламыз. Егер диапазон кеңейіп $+35^{\circ}\text{C}$ пен -60°C аралығында болса, онда ақпарат көлемі битке жетеді. Ал егер температура әрдайым -10°C болса, ақпарат алу мүмкіндігі болмайды, болады, себебі өзгеріс жоқ. (Шын мәнінде температураның ауытқу шегін аймаққа және уақытқа байланысты нақты есептеу қажет, мысалы, шілде айында температураның төмендеуі болмайды, сондықтан ақпарат мөлшері азаяды.) 8 биттен құралған ақпараттық топ байт деп аталады. Бит - ең кіші ақпарат бірлігі болса, байт - негізгі ақпараттық бірлік. Ақпараттың ірі бірліктері: килобайт (Кбайт), мегабайт (Мбайт), гигабайт (Гбайт):

$$1 \text{ КБАЙТ} = 1024 \text{ БАЙТ} = 2^{10} \cdot 2^{10} \text{ БАЙТ}$$

$$1 \text{ МБАЙТ} = 1024 \text{ КБАЙТ} = 2^{20} \cdot 2^{20} \text{ БАЙТ}$$

$$1 \text{ ГБАЙТ} = 1024 \text{ МБАЙТ} = 2^{30} \cdot 2^{30} \text{ БАЙТ}$$

Ақпаратты өлшеудің үш негізгі тәсілі бар: құрылымдық, статистикалық және семантикалық. Құрылымдық тәсіл - ақпарат массивтерінің құрылымын қарастырып, оларды ақпараттық элементтерді қарапайым есептеу немесе комбинаторлық әдістер арқылы өлшейді. Бұл әдіс ақпараттық жүйелердің мүмкіндіктерін, оларды қолдану жағдайларынан тәуелсіз бағалау үшін пайдаланылады. Статистикалық тәсіл энтропия ұғымына негізделеді. Бұл ұғым ықтималдықтар мен хабардың ақпараттылығын ескеретін анықталмағандық өлшемі ретінде қолданылады. Статистикалық тәсіл ақпараттық жүйенің нақты пайдалану шарттарын ескереді. Семантикалық тәсіл ақпараттық хабардың мағынасы мен құндылығын анықтауға мүмкіндік береді, яғни хабардың пайдалы болуын бағалайды. Құрылымдық өлшем. Ақпарат әрдайым хабар ретінде беріледі. Хабардың ең кіші элементі - таңба болып табылады. Таңбалар топқа жиналып, сөздер құрайды. Сөздер немесе жеке таңбалар түріндегі хабар әрқашан оның материалдық немесе энергетикалық формасында (мысалы, электрлік, жарықтық, дыбыстық сигналдар және т.б.) беріледі. Құрылымдық өлшем қолданылғанда, хабардың тек дискреттік құрылымы қарастырылады - яғни ақпараттық элементтердің саны мен олардың арасындағы байланыстар есепке алынады. Мұнда ақпаратты өлшеудің үш түрі ажыратылады: геометриялық, комбинаторлық және қосылымдық өлшемдер. Геометриялық өлшем ақпараттық хабардың геометриялық моделінің параметрлерін (ұзындығы, ауданы, көлемі және т.б.) дискреттік бірлікпен өлшеуді қарастырады. Мысалы, ұзындығы 1-ге тең сызық (бұл бір разрядтық 0 немесе 1 мәнін қабылдайтын сөзге мысал), квадрат (екі разрядтық сөз), немесе куб (үш разрядтық сөз) ақпараттың геометриялық үлгісі ретінде қарастырылуы мүмкін. Осы құрылымдардағы мүмкін болатын ақпараттың максималды көлемі барлық өлшемдер бойынша дискреттік мәндердің қосындысы ретінде анықталады, яғни модельдің (жүйенің) ақпараттық сыйымдылығы деп аталады. Комбинаторлық өлшемде ақпарат көлемі элементтер (таңбалар) комбинациясының жалпы саны арқылы анықталады. Бұл өлшем бойынша ақпараттың мүмкін максималды көлемі элементтерді теру, ауыстыру немесе орналастыру тәсілдерімен бірдей болады. Мысалы, тек 1 және 0 таңбаларынан тұратын сөздердің комбинацияларын қарастырсақ, таңбалардың орындарын ауыстыру сөздің мәнін өзгертеді. Мысалы, 100110 және 001101, сондай-ақ 011101 және 111010 сөздері - қос жұп, олардың шеткі разрядтарындағы таңбалар орын ауыстырған. Қосылымдық өлшем, яғни Хартли өлшемі, ақпарат көлемін екілік өлшем бірлігі - битпен өлшейді және ең кең таралған тәсіл болып табылады. Бұл әдісте санның q тереңдігі мен r ұзындығы ұғымдары енгізіледі. Санның q тереңдігі - ақпаратты бейнелеуге арналған таңбалар саны. Уақыттың әрбір сәтінде тек бір таңба қолданылады. Санның p ұзындығы - белгілі мәндерді көрсету үшін қажетті таңба саны. Белгілі q тереңдік пен p ұзындықтағы сандардың жалпы саны формуласы арқылы анықталады. Алайда ақпараттық сыйымдылықты анықтау үшін N шамасы қолайсыз, сондықтан ақпарат мөлшерін есептеу үшін логарифмдік өлшем, яғни бит енгізіледі:

(2.1)

Мұндағы I - ақпарат мөлшері битпен. Осылайша, 1 бит ақпарат - екілік жағдайдың біреуі болып табылады, яғни оқиға болуы мүмкін немесе мүмкін емес. Бұл өлшем операцияларды сандармен есептегендей, ақпарат өлшемдеріне де қолдануға ыңғайлы мүмкіндік береді. Ақпарат мөлшері екілік таңбалардың 0 немесе 1 болуы бойынша анықталады. Егер бірнеше ақпарат көзі болса, олардың жалпы ақпарат мөлшері:

(2.2)

мұндағы - k -ші ақпарат көзінен алынған ақпарат көлемі. Логарифмдік өлшем ақпарат көлемін нақты әрі тиімді өлшеуге мүмкіндік береді және практикада кеңінен қолданылады. Статистикалық өлшем. Ақпаратты статистикалық теория тұрғысынан қарағанда, маңыздысы оқиға емес, оған қатысты алынған ақпараттың жалпы көлемі болып табылады. Бұл мәселе К. Шеннонның «Ақпарат теориясы бойынша таңдамалы еңбектерінде» жан-жақты зерттелген. Егер белгілі бір оқиға жиі және ықтималдығы 1-ге жақын болса, онда мұндай хабар қабылдаушыға аз ақпарат береді. Ал ықтималдығы нөлге жақын оқиға туралы хабар да ақпараттық мәні төмен болады. Оқиға - тәжірибенің мүмкін болатын нәтижесі ретінде қарастырылады, ал осы тәжірибенің барлық нәтижелері оқиғалар жиынтығын (ансамбль немесе жарасымдылық) құрайды. К. Шеннон осы тәжірибедегі анықталмағандық ұғымын енгізіп, оны энтропия деп атаған. Энтропия - ансамбльдің анықталмағандығын көрсететін, яғни тәжірибенің әрбір ықтимал нәтижесінің орташа ақпараттылығын

сандық түрде сипаттайтын өлшем. Тәжірибенің N мүмкін нәтижесі бар деп алайық, олардың ішінде k түрлі тип кездеседі, ал i -ші нәтиже рет қайталанып, оның үлесі ретінде анықталсын. Бұл жағдайда тәжірибеден алынған орташа ақпарат көлемі:

(2.3)

мұндағы $-i$ -ші нәтиженің ақпарат мөлшері. Өр нәтиженің ақпарат мөлшері оның ықтималдығына байланысты және битпен (екілік бірлік) өлшенеді. Яғни, Осыны формулаға қойсақ,

(2.4)

Бұл өрнек кейде былай жазылады:

(2.5)

мұндағы H - энтропия, яғни орташа ақпарат көлемі. шамалары оқиға қайталану жиілігін білдіретіндіктен, нақты ықтималдармен алмастыруға болады. Сондықтан энтропияның битпен өлшенген орташа мәні:

немесе (2.6) Алынған H шама энтропия деп аталады және келесі қасиеттерге ие: Энтропия әрдайым теріс емес, себебі ықтималдар 0 мен 1 аралығында орналасқан және олардың логарифмдері теріс немесе нөл болады, сондықтан (2.6) қосындының мәні теріс емес. Егер ықтималдардың бірі 1 -ге тең болса, ал қалғандары 0 болса, онда энтропия нөлге тең болады. Бұл жағдайда тәжірибенің нәтижесі толық белгілі және жаңа ақпарат бермейді. Барлық ықтималдар тең болған жағдайда энтропия максималды болады және оның мәні -1 -ге тең. Егер A және B тәуелсіз жүйелер болса, онда олардың қосарланған энтропиясы бастапқы энтропиялардың қосындысына тең: Егер оқиғалар тең ықтималды және статистикалық тәуелсіз болса, онда Хартли мен Шеннон өлшемдері сәйкес келеді және жүйенің ақпараттық сыйымдылығы толық қолданылады. Ықтималдықтар тең болмаса, Шеннон бойынша алынған ақпарат мөлшері Хартли өлшемінен кем болады. Энтропия ең жоғары мәнге тек оқиғалар тең ықтимал болған кезде жетеді, ал ықтималдығы немесе болған жағдайда, оқиғаның толық мүмкін еместігі немесе толық шындығы жағдайында энтропия нөлге тең болады. Жағдай толығымен анықталғанда ақпарат мөлшері энтропияға тең болады. Жалпы жағдайда, анықталмағандықтың азаюы ақпарат мөлшері ретінде қарастырылады. Егер анықталмағандық толығымен жойылса, онда алынған ақпарат энтропияға тең:

Егер толық анықталмағандық жойылмаса, ақпарат мөлшері бастапқы және соңғы энтропия арасындағы айырма ретінде анықталады:

Ақпараттың максималды көлемі анықталмағандық толығымен жойылған және оқиғалар тең ықтималды болған кезде алынады. Бұл Хартли өлшемімен бағаланатын сипатталады:

мұндағы N - оқиғалар саны, ал $-$ олардың тең ықтималдығы. Сөйтіп, ақпараттың абсолютті мөлшері ең үлкен мүмкін ақпарат пен энтропия арасындағы айырмаға тең:

немесе

Сонымен қатар салыстырмалы ақпарат мөлшері де қолданылады:

(2.7)

Семантикалық өлшем. Есептеу техникасы әртүрлі мазмұндағы ақпаратты - қарапайым сандық мәліметтерден бастап, өлең не ән сияқты шығармашылық деректерге дейін - өңдеуге және түрлендіруге қабілетті. Мұндай ақпараттың барлығы арнайы таңбалар арқылы кодталады. Алайда әртүрлі сипаттағы ақпараттың мазмұндық бағасын анықтау - өте күрделі әрі көпқырлы міндет болып табылады. Семантикалық тұрғыда ақпаратты бағалауда жиі қолданылатын ұғымдар - оның мазмұндылығы, логикалық мағынасы, мақсатқа сәйкестігі және маңыздылығы. Белгілі бір i -оқиғаның мазмұндылығы, яғни оның мағыналық мәні, терістеу мазмұны негізінде анықталатын өлшем функциясы арқылы сипатталады. Мұндай мазмұндылықты бағалауда логикалық «ақиқат» (W) және «жалған» (F) мәндеріне, сондай-ақ ықтималдық теориясындағы оқиға мен оған қарсы оқиғаның, ықтималдық функцияларына ұқсас логикалық модельдер қолданылады. Мазмұндылықтың мәні де ықтималдық секілді белгілі бір шектерде өзгеріп отырады. Ақпараттың логикалық шамасы оның мазмұндық сипаттамасы - келесі формуламен есептеледі: мұндағы $-i$ -оқиғаның мазмұндылығы. Статистикалық өлшемнен айырмашылығы - мұнда ақпараттың мазмұны, яғни оқиғаның болу ықтималдығы емес, сол оқиғаның мазмұндық құндылығы басты назарда болады. Яғни, бұл тәсіл ақпараттың мағынасын бағалауға бағытталған. Ақпараттың мақсаттылық (немесе лайықтылық) өлшемі алынған ақпараттың қойылған мақсатқа жету ықтималдығына қаншалықты әсер еткенін сипаттайды. Кей жағдайларда алынған ақпараттың еш әсері болмай, мақсатқа жету ықтималдығын өзгертпеуі мүмкін - мұндайда ақпараттың бағасы нөлге тең. Кейде ақпарат кері әсер етіп, мақсатқа жету мүмкіндігін төмендетіп жіберуі мүмкін - бұл жағдайда теріс мәнге ие дезинформация туралы айтамыз. Ал егер алынған ақпарат мақсатқа жақындауға септігін тигізсе, онда ол пайдалы ақпарат ретінде бағаланып, оның өлшемі оң болады. Мақсаттылық көрсеткіші келесі аналитикалық өрнекпен сипатталады: (2.8) мұндағы $-$ ақпарат алынғанға дейінгі, ал $-$

ақпарат алынғаннан кейінгі мақсатқа жету ықтималдылығы. Сондай-ақ ақпараттың маңыздылығын ажырату қажет. Мұнда оқиғаның өз маңызынан бөлек, оның уақытша (оқиға ерте ме, кеш пе, немесе дәл сол мезетте бола ма) және кеңістіктегі (оқиға қай жерде орын алды) ерекшеліктері де маңызға ие болады. Белгілі бір X шамасын сипаттау үшін келесі үш функцияны қолдануға болады:

- -ықтималдық функциясы,
- -өлшеу қатесі,
- -маңыздылық функциясы. Бүлүштүрлі сипаттаманың әрқайсысына ақпараттың өзіндік өлшемін сәйкестендіруге болады.

Мысалы: Егер мен мәндері тұрақты болса, онда Хартли өлшемі бойынша қателік функциясымен бағаланады. Егер пен берілген болса, онда Шеннон өлшемі ықтималдық функциясы арқылы анықталады.

2.2 Ақпараттық ғылымдардың белгілі классификацияларына шолу

Қазіргі заманда ғылым адам өмірінің көптеген салаларында аса маңызды рөл атқаратыны сөзсіз. Ғылым мен техниканың даму деңгейі мемлекеттің өркендеу көрсеткіші ретінде қарастырылады және қоғамның прогресінің айқын белгісі болып табылады. Айналамыздағы материалдық және зияткерлік орта - ғылым жетістіктерінің нәтижесі. Қазіргі ақпараттық қоғам жағдайында кез келген мәліметке интернет арқылы қол жеткізу мүмкіндігі пайда болды. Компьютер мен интернет бүгінгі күні әрбір үй мен кеңседе бар деуге болады. Сонымен қатар, ғылым қазіргі кезеңде адам мен техника арасындағы өзара әрекеттестікте туындайтын жаңа мәселелерді шешу үшін түрлі бағыттарды дамытып отыр. Осындай жаңа ғылыми бағыттардың бірі - эргономика. Бұл ғылым саласы адам мен компьютер, сондай-ақ басқа да техникалық құралдар арасындағы өзара байланыстарды зерттейді. Эргономика - кешенді сипатқа ие сала, себебі ол физиология, еңбек гигиенасы, психология және басқа да пәндермен тығыз байланыса отырып, адамның еңбек жағдайларын жақсартуға және техника қауіпсіздігін арттыруға бағытталған. Ғылыми танымда ғылыми әдістің орны ерекше. Бұл ұғымды түсіну үшін алдымен «әдіс» деген сөздің мағынасына тоқтала кету қажет. Жалпы алғанда, әдіс - бұл теориялық немесе практикалық әрекетті жүзеге асыруда қолданылатын амалдар мен тәсілдерді ұйымдастыру жүйесі. Кез келген саналы әрекет белгілі бір қағидаларға сүйенеді және осы қағидалардың дұрыс таңдалуы сол әрекеттің нәтижелілігіне тікелей әсер етеді. Әдіс адамның қызметін тиімді ұйымдастыруға, мақсатқа жетуді жеңілдететін құрал ретінде әрекет етеді. Грек тілінен шыққан «методос» сөзі - «жол» немесе «ізденіс бағыты» деген мағына береді. Әдіс ұғымы әдістеме (методология) ұғымымен тығыз байланысты. Әдістеме - бұл қызмет барысында қолданылатын әдістердің пайда болуын, табиғатын және тиімділігін зерттейтін философиялық ілім. Ол - әртүрлі салада жетілдірілген әдістерді құрастыру қағидаларын зерттейтін бағыт. Ғылыми әдіс - таным мен практиканы байланыстыратын, яғни теория мен тәжірибені ұштастыратын құрал. Ол әлемді зерттеуде жинақталған тарихи таным тәжірибесіне негізделеді және әрбір ғылыми саланың өзіне тән әдістері болады. Дегенмен, философия тек ғылым саласы ғана емес, сонымен қатар ол - теориялық негіз және жалпы ғылыми әдіс болып табылады. Теория - бұл әлемнің белгілі бір бөлігін сипаттайтын және түсіндіретін білім жүйесі. Философия тарихында түрлі танымдық әдістер қалыптасқан. Солардың қатарында диалектикалық, метафизикалық, догматикалық, эклектикалық, софистикалық, феноменологиялық, герменевтикалық әдістер бар. Бұл әдістер болмыстың дамуы мен танымның жалпы заңдылықтарын зерттейді. Мәселен, диалектика әлемнің үздіксіз өзгерісте, қозғалыста және өзара байланыста екендігін мойындай отырып, оны сол қалпында тануға тырысады. Бұл - ойлаудың икемді, әрі шығармашылық тәсілі. Диалектиканың түп тамыры ежелгі дәуір философиясынан бастау алады. Гераклит диалектиканы табиғаттағы үздіксіз өзгеріс пен қарама-қайшылықтардың өзара өтуі ретінде сипаттаған. Сократ пен Платон бұл ұғымды пікірталас пен диалог арқылы ақиқатты табудың тәсілі ретінде қарастырды. Кейіннен Гегель диалектиканы идеалистік бағытта дамытып, оның негізгі заңдары мен категорияларын айқындады. Ал К. Маркс пен Ф. Энгельс диалектикалық әдісті материалистік бағытта дамытып, оны қоғам мен табиғат заңдылықтарын танудағы негізгі тәсіл ретінде ұсынды.

2.3 Ғылым түсінігі және оның қоғамдағы маңызы. Ғылыми таным мен оның әдістері. Ғылыми ақиқаттың ерекшеліктері

Ғылым - бұл әлемді тану мақсатындағы ерекше танымдық қызмет түрі, ол объективті білім алуға және оны теориялық жүйелеуге бағытталған. Басқаша айтқанда, ғылым - шынайы, дәлелденген және жүйелі жаңа білімді алу үдерісіне негізделген интеллектуалдық қызмет. Ғылыми таным - адамның әлем туралы білім алуына бағытталған арнайы таным формасы. Таным әрекетінің әрбір түрі секілді, бұл да белгілі құралдар мен әдістерге сүйенеді. Ғылыми әдіс - бұл шындықты анықтауға арналған құралдар мен тәсілдерді (аспаптар, әдістер, теориялық амалдар, тәжірибелер) жүйелі түрде ұйымдастыру әдісі. Бұл әдіс ғылыми таным үдерісін тиімді және нәтижелі етуге мүмкіндік береді. XVII ғасырда өмір сүрген ғалым Фрэнсис Бэкон ғылыми әдісті қараңғылықта бағыт-бағдар беретін шамшыраққа теңеген болатын. Расында да, нақты әдіс арқылы ғана шынайы білімге қол жеткізуге және таным нысанын дұрыс түсінуге болады. Ғылым - күрделі және көпқырлы құбылыс. Ол әлеуметтік жүйе ретінде төмендегі қырлардан сипатталады:

- ғылым - адамзаттың танымдық қызметінің ерекше формасы;

- ғылым - жүйеленген білім жиынтығы;
- ғылым - қоғамда орныққан әлеуметтік институт;
- ғылым - өндіріс пен техникалық прогресті алға жылжытатын күш;
- ғылым - қоғамдық сана нысандарының бірі. Ғылыми білімнің ерекшеліктері оның басқа білім формаларынан айырмашылығын анықтайды. Атап айтқанда:
 - ол табиғат пен қоғамдағы терең, мәнді байланыстар мен қатынастарды ашады;
 - бұл байланыстар ғылыми заңдар арқылы сипатталады және теориялық деңгейде жүйеленеді;
 - ғылыми таным объектінің болашақтағы жағдайын болжауға мүмкіндік береді;
 - алынған мәліметтер логикалық дәлелдерге және негізделген тұжырымдарға сүйенеді;
 - беделге емес, тек деректер мен дәлелдерге негізделеді;
 - ғылым үнемі жаңарып, дамып отырады;
 - зерттеумен кәсіби дайындалған мамандар айналысады;
 - ғылыми тіл мен әдістер нақты және жүйелі түрде қалыптасқан;
- құрылымы жағынан ғылым өте нақты ұйымдастырылған. Ғылыми танымның басты екі деңгейі бар: эмпирикалық және теориялық
- Эмпирикалық деңгей- бұл зерттелетін нысанмен тікелей байланысты болатын таным кезеңі. Ол екі құрамдас бөліктен тұрады: біріншісі - сезімдік тәжірибе (яғни сезіну, қабылдау, елестету), екіншісі - сол тәжірибені бастапқы теориялық түсіну және алғашқы ұғымдық өңдеу. Эмпирикалық таным шеңберінде қолданылатын негізгі зерттеу тәсілдері -бақылау және эксперимент. Бұл әдістер ғылыми фактілерді алудың басты құралдары ретінде қызмет етеді. Бақылау- бұл мақсатқа бағытталған және жүйелі түрде ұйымдастырылатын сезімдік таным түрі. Ол, әдетте, зерттеушінің тікелей қатысуымен немесе арнайы құрал-жабдықтар көмегімен жүзеге асады. Мұнда зерттеуші сырттай бақылап, құбылыстарды белсенді түрде өзгертпейді. Эксперимент- бұл зерттелетін нысанға белсенді түрде әсер ету арқылы жүзеге асатын зерттеу әдісі. Бұл тәсіл арқылы зерттеуші объектіге белгілі бір өзгерістер енгізіп, оның реакциясы мен қасиеттерін анықтайды. Эмпирикалық танымның негізгі мазмұны -ғылыми фактіні анықтау. Факт - адам санасында тіркеліп, нақты бір оқиға немесе құбылыс ретінде танылатын шынайы мәлімет.
- Теориялық деңгей- бұл эмпирикалық деректерді одан әрі өңдеу кезеңі. Мұнда алынған фактілер негізінде жаңа ғылыми ұғымдар, идеялар, түсініктер мен тұжырымдамалар қалыптасады. Бұл кезеңде таным неғұрлым терең мазмұн алып, жалпылау мен түсіндіру деңгейіне өтеді. Ғылыми танымның негізгі үш формасы бар: мәселе, гипотеза және теория
- Мәселе- ғылыми зерттеудің бастау нүктесі болып табылатын сұрақ. Ғылыми мәселе жай сұрақтардан мазмұны мен маңыздылығымен ерекшеленеді. Ол күрделі құбылыстарды, табиғат немесе қоғам заңдылықтарын тануға бағытталады және оны шешу үшін арнайы ғылыми құралдар қажет: ұғымдар жүйесі, әдістемелер, зерттеу техникасы және басқа да танымдық ресурстар. Ғылыми мәселе белгілі құрылымға ие: ол алдын ала бар ішінара білімге және сол білімнің негізінде туындайтын белгісіз сұрақтарға негізделеді. Демек, мәселе - білмеу мен білудің бірлігі және қайшылығы ретінде көрініс табады. Бұл таным үдерісінің бағыт-бағдарын айқындайды.
- Гипотеза- қойылған мәселенің болжамды шешімі. Ғылыми сұрақтар ешқашан бірден толық жауап ала алмайды, сондықтан гипотеза түрінде ұсынылатын болжамдар арқылы шешім іздеу қажет болады. Гипотеза - зерттеудің маңызды кезеңі, себебі ол нақты шешімге алып келетін жолды қалыптастырады. Әдетте, бір мәселеге бірнеше гипотеза ұсынылады. Зерттеу барысында олардың ішінен шындыққа ең жақыны таңдалып, кейде бірнеше гипотезаның бірігуі арқылы түпкілікті шешімге қол жеткізіледі.
- Теория- ғылыми танымның ең жоғары деңгейі. Теория - бұл нақты қағидаларға, постулаттарға, логикалық құрылымдарға, зерттеу әдістері мен тәжірибелік деректерге негізделген білім жүйесі. Оның құрамында екі негізгі бөлік болады: сипаттамалық және түсіндірмелік. Сипаттамалық бөлігі- зерттелетін нысанның нақты бейнесін береді. Түсіндірмелік бөлігі- сұрақтарға жауап береді. Ғылыми танымда қолданылатын зерттеу әдістері жалпы ғылыми және арнайы (жеке) әдістер болып екіге бөлінеді:
- Адамзаттық танымның негізі- болмыс, әлем, адам және олардың заңдылықтары жөніндегі жалпы заңдылықтарды түсіну. Бұл танымда қолданылатын басты әдіс -диалектикалық-материалистік әдіс, яғни дүниені даму үстінде, өзара байланыста тануға негізделген жалпы әдіс.
- Жалпы ғылыми әдістер қатарына төмендегілер жатады: Жалпылау- жеке құбылыстардан ортақ, жалпы қасиеттерді бөліп алу үдерісі. Бұл әдіс арқылы белгілі бір ұғым шеңберінде жалпы заңдылықтар мен маңызды сипаттар анықталады. Абстракциялау (абстрагирлеу)- нысанның маңызды белгілерін бөліп алып, елеусіз сипаттарын ескермеу. Адамзат ұғымдарының көпшілігі - осы абстракциялау негізінде қалыптасқан. Ол шындықтағы заттар мен

құбылыстарды қарапайым түрде түсінуге мүмкіндік береді. Талдау- зерттеліп отырған тұтасты ойша құрамдас бөліктерге бөлу процесі. Бұл әдіс арқылы объектінің құрылымы мен ішкі ерекшеліктері айқындалады. Синтез- бұрын бөлшектенген элементтерді қайтадан біріктіріп, біртұтас етіп қарастыру. Талдау мен синтез - өзара қарама-қарсы, бірақ өзара тығыз байланысты ойлау амалдары. Негізінен, талдау басты рөл атқарады, себебі ол айырмашылықтар мен қайшылықтарды ашуға бағытталған. Индукция- жеке жағдайлардан жалпы қорытындыға келу тәсілі. Бұл әдіс нақты бақылау мен тәжірибе нәтижелеріне сүйеніп, ортақ заңдылықтарды тұжырымдайды. Дедукция- жалпы қағидалардан жеке нақты қорытындыларға қарай логикалық қозғалыс. Бұл әдіс белгілі теориялық білімді нақты жағдайларға қолдануға мүмкіндік береді.

2.4 Ғылым құндылықтары, ғылымның мәні мен рөлі және оның техникамен арақатынасы

Көп уақыт бойы эпистемология (ғылыми таным теориясы) мен аксиология (құндылықтар теориясы) бір-бірінен тәуелсіз бағыттар ретінде дамып келді. Егер ғылыми таным құндылықтардан ада, яғни бейтарап деп танылса, онда аксиология оны жеке зерттеу нысаны ретінде қарастырудан тыс қалатын еді. Бірақ қазіргі кезеңде ғылым - өркениеттің ортақ әрі әмбебап құндылықтарының бірі ретінде танылады. Ол табиғи және әлеуметтік дүниені ұтымды түрде меңгерудің құралына айналды. Осы орайда ғылымнан туындайтын білім мен шындықтың өзі енді құндылық ретінде қарастырылады. Ғылым мәдениет аясында, экономика, саясат, дін сынды басқа да қоғамдық құрылымдармен өзара ықпалдаса отырып дамиды. Осы себепті ол қоғамдық және мәдени құндылықтардың (құқықтық, діни, идеологиялық және т.б.) ықпалын да сезінеді. Мұндай ықпалдан толық оқшау болу мүмкін емес, сондықтан ғылым әлеуметтік институт ретінде бейтарап бола алмайды. Сонымен бірге, ғылымның өзінің мүдделері де бар. Бұл мүдделер, түптеп келгенде, қоғамның мүдделеріне сәйкес келеді. Сондықтан ғылым объективтілік пен салыстырмалы дербестікке ұмтылады - бұл оның бейтараптықты белгілі бір дәрежеде сақтау талабымен ұштасады. Яғни, ғылым идеологиядан тәуелсіз әрі дәлелді білімге негізделуі қажет. Ғылым әлеуметтік институт ретінде XVII ғасырдан бастап, Жаңа дәуірмен бірге қалыптаса бастады. Бұл үдеріс діннің ықпалынан философия мен ғылымның біртіндеп арылуымен, Батыс Еуропада математикалық жаратылыстанудың алға жылжуымен және капиталистік экономикалық қатынастардың орнығуымен байланысты болды. Сол кезеңде ғылым жаңа білімді тәжірибеде қолдануға қажеттілік ретінде қабылданып, өндірістің дамуын қамтамасыз етудің шешуші факторына айналды. Ғылымның әлеуметтік институт ретінде орнығуы ғылыми мекемелердің құрылуымен, зерттеулерді ұйымдастыру жүйесінің дамуы және зерттеуші тұлғаның жаңа әлеуметтік бейнесінің қалыптасуымен тығыз байланысты болды. XVII ғасырда алғашқы ғылыми қауымдастықтар пайда болды. Ғылыми қызметтің мақсаттары мен оған қойылатын талаптар нақтылана түсті, ғылым өзіндік мәртебеге ие бола бастады. XIX ғасырдан бастап қоғам ғылымның экономикалық маңызын тереңірек сезіне бастады. Ғылым енді қоғамның өндірістік күштерінің біріне айналды, ал ғылыми жаңалықтарды өндіріске енгізу әлеуметтік прогрестің негізгі көрсеткішіне айналды. Ғылымдардың жіктелуі: Аристотель, әл-Фараби, Ф.Бэкон, Г.Гегель, О.Кант және Шоқан Уәлихановтың ғылымға көзқарасы Ғылым - біртұтас дамып отырған білім саласы, ол көптеген салаларды біріктіре отырып, жеке ғылымдарға және тармақталған пәндерге бөлінеді. Осы құрылымдық ерекшеліктерге байланысты ғылымды жүйелеу және жіктеу мәселесі туындайды. Білім қорын ретке келтіру және белгілі бір тәртіпке түсіру әрекеттерінің алғашқы мысалдарын ежелгі ойшылдар ұсынған. Бұл бағыттағы алғашқы қадамдардың бірі грек философы Аристотельдің еңбектерінен бастау алады. Ол білім салаларын үш негізгі топқа бөліп қарастырды:

- Теориялық ғылымдар- таным үшін бағытталған, шындықты түсіндіруге ұмтылатын салалар;
- Практикалық ғылымдар- адамның мінез-құлқын, іс-әрекетін басқаруға арналған білімдер;
- Шығармашылық (поэтикалық) ғылымдар- эстетикалық идеалдарға жету жолындағы таным процесін сипаттайды. Аристотель теориялық білімді мазмұнына қарай үш негізгі салаға бөліп қарастырған: а) Барлық болмыстың негіздері мен алғашқы себептері жайлы ілім - кейінірек метафизика атауын алған «бірінші философия». Бұл сала ақылмен ұғынылатын, сезімге бағынбайтын дүниелерді зерттейді. ә) Математика- нақты және абстрактылы сандық қатынастарды қарастыратын ғылым саласы ретінде бөлінеді. в) Физика- табиғаттағы денелер мен олардың күйін зерттейтін ілім ретінде анықталған. Аристотель өзінің логика жүйесін философияның бір бөлігі ретінде емес, барлық ғылымдарға ортақ таным құралы - органон деп таныған. Ғылымның қоғамдағы орны ерекше күшейген кезең - XVI-XVII ғасырлар болды. Осы уақытта Фрэнсис Бэкон ғылымды тек таным формасы ғана емес, тұтас мәдени-әлеуметтік құбылыс ретінде зерделеді. Оның «Ғылымның ұлы қалпына келуі» атты еңбегінде ғылымды жүйелеудің өзіндік әдісі ұсынылды. Бэкон үшін ғылымдарды жіктеу - адамның танымдық қабілеттеріне, яғни субъектінің ерекшеліктеріне сүйене отырып жасалды. Оның көзқарасы бойынша, адамға тән таным функциялары:
- есте сақтау - тарих ғылымының негізі,
- қиял - поэзияның бастауы,
- ақыл-ой - философияның іргетасы болып табылады. Әл-Фараби әлемді ғылыми тану тұрғысынан дамытқан ғұлама. Ол ғылымды:

- жаратылыстану (құбылыстарды бақылау негізінде дәлелдеу),
- математика(сан мен өлшем),
- философия (отырып, ой тұжырымдауға негізделген таным және адамгершілік), - деп үшке бөлген. Ол логиканы - ғылымдарды дұрыс ұйымдастыруға қажетті «танымтық құрал» ретінде қарастырған және ғылымның әдісін логикамен байланыстырып, әртүрлі білім салаларын жүйелеген. Гегельдің философиясындағы ғылым - бұл үздіксіз даму, диалектикалық қозғалыс, абсолютті рухтың өзін-өзі ашу жолындағы процесс. Ғылым объектілерді болмыспен, сана жүйесімен байланысып қарайды және зерттеу диалектикасын (қарсылық арқылы даму) пәндік жүйеге айналдырады. Оның көзқарасында, барлық ғылымдар - абсолютті идеяның бір бөлігі болып табылады және бұл идея диалектикалық үш бірлік (тезис → антитезис → синтез) арқылы жетіледі. Огюст Кант ғылымды адамзат познаниесінің тарихи даму кезеңдеріне байланысты қарастырған. Оның пікірі бойынша ғылымдар:
 - теологиялық- табиғат пен құбылыстарды рухани күштер арқылы түсіндіреді;
 - метафизикалық- абстрактылы себеп-салдар заңдарына сүйенеді;
 - позитивтік- тәжірибеге негізделген нақты білім ұсынады. Кант ғылымды кезеңбен қарай отырып, қазіргі ғылымды позитивтік деңгей ретінде қарастырады, ол тәжірибе мен бақылауға негізделген сенімді білім ретінде бағаланады. Шоқан Уәлиханов- қазақ археологиясының, этнография мен географияның негізін салушы әрі ғылым философиясы тұрғысынан зерделеген ғалым. Ол ғылымды зерттеуді қажетті бағыт ретінде қарастырып, шындықты тануға бағытталған қызмет деп қарастырған. Уәлиханов зерттеу әдісін және деректердің мәнін анықтау жолдарын дәлелдеуде түрлі әдістерді қолданған, яғни эмпирикалық жолмен фактілерді жинап, оларды ақыл-оймен қорытындылаған. Оның еңбектері Қазақстан ғылымының даму тарихында маңызды жүйелестік пен әлемдік стандарттарға үйлесімін көрсетті.

3 ЕСЕПТЕУДІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІ

3.1 Санау жүйелері және оның ерекшеліктері

ЭЕМ - ге қатысты сыртқы ақпарат өмірде үзіліссіз немесе дискретті түрде беріледі. ЭЕМ ішінде ақпарат әрқашан қандай да бір санау жүйесінде жазылған сандар түрінде беріледі. Цифрлық автомат үшін санау жүйелерін таңдау жайындағы сұрақ - жеке құрылғылардың жұмыс істеу алгоритмдерін жобалау сияқты, осы автоматтың техникалық сипаттамасының есептерін жобалаудың маңызды сұрақтарының бірі. Санау жүйесі- сандарды цифрлық таңбалармен не таңбалармен жазу үшін қолданылатын ережелер мен тәсілдер жиынтығы. Сандарды жазу үшін 0, 1, ..., 9 цифрлары пайдаланылатын, ондық санау жүйесі кеңінен белгілі. Санды цифрлық таңбалармен жазу тәсілдері шексіз көп десе болады. Іс жүзінде пайдалануға арналған кез келген санау жүйесі мынаны:

- кез келген санды шамалардың қарастырылып отырған аралығында беру мүмкіндігін;
- берілудің бірден-бірлігін (әрбір таңбалар комбинациясына бір және тек бір ғана шама сәйкес келуі керек);
- сандармен амалдаудың қарапайымдылығын қамтамасыз етуі тиіс. Сандарды өрнектеудің барлық жүйелерін позициялық және позициялық емес деп екіге бөледі. Санды жазудың ең қарапайым әдісін мына өрнекпен жазуға болады:

мұндағы - санау жүйесіндегі санының жазылуы; - базасын құратын таңбалар жүйесі. Осы принцип бойынша позициялық емес санау жүйесі құрылды. Позициялық емес санау жүйесі - таңбасының мәні оның сандағы орынына тәуелсіз болатын жүйе. Мұндай жүйелерді құру принципі күрделі емес. Оларды құру үшін негізінен қосу және азайту амалдары қолданылады. Мысалы, бір таңбасы (таяқша) бар жүйе көптеген халықтарда кездеседі. Осы жүйеде қандай да бір санды бейнелеу үшін берілген санға тең таяқшалар санын жазу керек. Санның жазылуы ұзын болғандықтан, бұл жүйе тиімді емес. Позициялық емес санау жүйесіне рим жүйесін мысал ретінде келтіруге болады. Рим жүйесінде мына таңбалар жиыны пайдаланылады: I, X, V, L, C, D, M және т.б. Бұл жүйеде цифр мәнінің сандағы орнына тәуелсіздік ережесінен ауытқу болады. LX және XL сандарында X таңбасы екі түрлі мәнді қабылдайды: +10 - бірінші жағдайда, -10 - екінші жағдайда. Жалпы жағдайда санау жүйесін келесі принцип бойынша құруға болады: (3.1) мұндағы - негізі болатын санау жүйесіндегі санының жазылуы; - негізі болатын санау жүйесіндегі цифр (таңба); - база, немесе жүйенің негізі. Егер, деп ұйғарсақ, онда (3.1) есебінен

. (3.2)

Позициялық санау жүйесі - (3.2) теңдігін қанағаттандыратын жүйе. Егер - оң бүтін сан болса, табиғи позициялық санау жүйесі бар болады. Табиғи позициялық санау жүйесінде цифрлардың мәндері оның сандағы орнымен анықталады: бір таңба әртүрлі мәнді қабылдайды. Мысалы, 222 ондық санында оң жақтағы бірінші цифр екі бірлікті, ал оған көршілес - екі ондықты, ал сол жақтағы - екі жүздікті білдіреді. Кез келген позициялық санау жүйесі негізі арқылы сипатталады. Табиғи позициялық санау жүйесінің негізі (базис) - берілген жүйедегі санды бейнелеу үшін пайдаланылатын таңбалардың немесе таңбалардың саны. Позициялық жүйе сансыз көп болуы мүмкін. Себебі, негізі ретінде кез келген санды қабылдап, жаңа жүйені құруға болады. Мысалы, оналтылық жүйеде сандар 0, 1, ..., 9, A, B, C, D, E, F таңбаларының (цифрлардың) көмегімен жазылады (A, B, C, D, E, F -орнына басқа кез келген таңбаларды жазуға болады, мысалы,). Позициялық санау жүйесі үшін келесі теңдеу орындалады:

(3.3)

немесе , мұндағы - негізі болатын санау жүйесінде жазылған кез келген сан; - бүтін және бөлшек разрядтар саны. Іс жүзінде санның қысқаша жазылуы пайдаланылады:

Сегіздік санау жүйесінде санды 0, 1, ..., 7 цифрларының көмегімен бейнелейді. Мысалы,

Екілік санау жүйесінде 0, 1 цифрлары пайдаланылады. Мысалы, . Санды үштік жүйеде жазу үшін 0, 1, 2 цифрлары пайдаланылады. Мысалы,

3.1-кестеде әртүрлі санау жүйесіндегі ондық цифрларға эквиваленттер келтірілген: Кесте3.1

Ондық цифр Басқа санау жүйелеріндегі эквиваленттер

2	3	5	8	16	0	0000	000	00	00	0	1	0001	001	01	01	1	2	0010	002	02	02	2	3	0011	010	03	03	3	4	0100	011	04	04	4	5	0101	012	10	05	5	6	0110	020	11	06	6	7	0111	021	12	07	7	8	1000	022	13	10	8	9	1001	100	14	11	9
---	---	---	---	----	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---	---	------	-----	----	----	---

Кез келген позициялық санау жүйесі үшін, өз жүйесінде негізі 10 таңбасымен бейнеленетіні дұрыс, яғни кез келген санды келесі түрде жазуға болады:

(3.4)

ЭЕМ - де негізінен позициялық санау жүйесі пайдаланылады. Бұдан әрі позициялық санау жүйесінің орнына, жеңілдік үшін "санау жүйесі" атауын пайдаланатын боламыз. Позициялық санау жүйесінде санның разрядының салмағы келесі қатынаспен өрнектеледі:

(3.5)

мұндағы, - оңнан солға қарай санағандағы разряд нөмірі. Егер разрядтың салмағы болса, онда келесі үлкен разрядтың салмағы , ал көршілес разрядтың салмағы -. Разрядтардың мұндай өзара байланысы олардың арасында ақпарат тарату қажеттілігін туғызады. Егер берілген разрядта -ға тең немесе одан артық бірлер мәні жинақталса, онда бірлік көрші үлкен разрядқа берілуі тиіс. Қосу кезінде мұндай ақпарат тарату тасымал деп, ал азайту кезінде - қарыз деп аталады. Тасымалды немесе қарызды тарату разрядтан разрядқа біртіндеп өтеді. Санның ұзындығы (CҰ) - санның жазылуындағы орын (немесе разряд) саны. Техникалық тұрғыда санның ұзындығы - разрядтық тордың ұзындығы (РТҰ) ретінде түсіндіріледі. Әртүрлі санау жүйесінде бір санды жазу үшін қажетті разрядтық тордың ұзындығы әртүрлі болады. Мысалы, . Мұнда әртүрлі базисте жазылған бір санның разрядтық торының ұзындығы әртүрлі. Жүйенің негізі кіші болған сайын, санның ұзындығы артық болады. Егер разрядтық тордың ұзындығы берілген болса, онда ол жазылуы мүмкін абсолют мәні бойынша ең үлкен (немесе ең кіші) санды шектейді. Разрядтық тордың ұзындығы кез келген оң санға, мысалы, санына тең болсын. Сонда ; . Берілген санау жүйесінде санның берілу ауқымы (БА) - разрядтық тордың ұзындығы арқылы берілген ең үлкен және ең кіші сандардың арасында орналасқан сан өсінің аралығы:

(3.6)

Санау жүйесін дұрыс таңдау - маңызды практикалық сұрақ, себебі, есептеу жылдамдығы, жад көлемі, арифметикалық амалдарды орындау алгоритмінің күрделілігі сияқты жобаланатын ЭЕМ - нің техникалық сипаттамалары оның шешіміне тәуелді. ЭЕМ үшін санау жүйесін таңдаған кезде келесі тұжырымдарды ескеру қажет:

- санау жүйесінің негізі санның разрядтарын бейнелеу үшін таңдалған функционалдық элементте болуы тиіс орнықты күйлердің санын анықтайды;
- санның ұзындығы санау жүйесінің негізінен кәдімгідей тәуелді;
- санау жүйесі арифметикалық және логикалық амалдарды орындаудың қарапайым алгоритмдерін қамтамасыз етуі керек. Күнделікті өмірде әбден көз үйренген ондық жүйе оны ЭЕМ - нің техникалық қолданымдығы тұрғысынан

қарағанда ең жақсы жүйе болып табылмайды. Қазіргі кезде белгілі он орнықтылық жағдайды иемденген (сегнетокерамика, декартон және т.б. негіздегі элементтер) элементтердің қайта қосу жылдамдығы өте жоғары емес, сондықтан да машинаның қажетті әрекет жылдамдығын қамтамасыз ете алмайды. ЭМ құру үшін қолданылатын электрондық сұлбалардың көптеген түзгілері - екіорынды. Осы тұрғыдан алғанда ЭЕМ үшін екілік санау жүйесі қолайлы. Бірақ, жабдықта кететін шығынды ескерсек, осы жүйені қолдану тиімді ме? Бұл сұраққа жауап беру үшін жүйенің С үнемдік көрсеткішін енгіземіз - жүйе негізін, осы жүйеде санды жазу үшін таңдалған разрядтық тордың ұзындығына көбейтіндісі:

, (3.7) мұндағы - санау жүйесінің негізі; - разряд саны. Егер санның әрбір разряды орнықты күйлері бар жалғыз элементпен емес, әрқайсысының бір орнықты күйі бар элементпен берілді деп қабылданса, онда үнемдік көрсеткіші осы жүйеде санды көрсетуге кететін шығынға қажет жабдықтар санын көрсетеді. Негізі болып келген жүйеде көрсетуге болатын ең үлкен сан:

(3.8)

(8) қатынасынан разрядтық тордың қажетті ұзындығын табуға болады:

(3.9)

Сонда кез келген санау жүйесі үшін

шамасы кез келген мәнді (бүтін және бөлшек) қабылдайды делік, яғни, үзіліссіз шама болып табылады. Бұл С шамасын шамасына тәуелді функция деп қарау үшін қажет. Аталған ұйғарым қатаң емес, дегенмен, қызық нәтиже алуға мүмкіндік береді. Егер жабдықтың өлшеу бірлігі ретінде бір орнықты күйі бар шартты элемент қабылданса, онда екі санау жүйесін салыстыру үшін үнемдік салыстырмалы көрсеткішті енгізуге болады:

. (3.10)

Ол кез келген санау жүйесін екілік санау жүйесімен салыстыруға мүмкіндік береді. Егер функциясы үзіліссіз болса, онда төмендегі қатынастан көрініп тұрғандай, оның минимумы болады:

3.1-суретте шамасының санау жүйесінің негізінен тәуелділігі көрсетілген. Графиктің төменгі нүктесі шартынан анықталатын функциясының минимумына сәйкес келеді, бұл мәніне сәйкес. Осыдан, шартты жабдықтың ең аз шығыны тұрғысынан қарағанда, негізі тең санау жүйесі үнемді болып табылады.

Сурет3.1 - Үнемдік салыстырмалы көрсеткіш негізінен тәуелділігі

(3.10) пайдаланып, үштік санау жүйесі екілік санау жүйесіне қарағанда үнемді екенін дәлелдеуге болады. Көптеген ЭЕМ екілік санау жүйесін пайдаланады, бірақ, ЭЕМ үшін бұл кірер ақпаратты екілік санау жүйесіне және екілік ақпаратты шығар ақпаратқа ауыстырғанда пайда болатын қосымша қиындықтарды жеңумен байланысты. Сандық ақпаратты бір позициялық жүйеден басқа жүйеге көшіру. Цифрлық автоматта ақпаратты түрлендіру үрдісінде санды бір позициялық санау жүйесінен басқасына көшіру қажеттігі туады. Бұл ішкі әріппе ретінде 0 және 1 таңбалары бар екілік әріппені пайдаланудың орындылығымен байланысты. Санды аудару есебін жалпы қойылуында қарастырайық. Әртүрлі санау жүйесіндегі санды келесі түрде көрсетуге болады:

(3.11)

Жалпы түрде санды негіздегі бір санау жүйесінен негіздегі екінші санау жүйесіне көшіру есебін - негізді жүйедегі санды бейнелейтін жаңа қатардың коэффициенттерін анықтау есебі ретінде қарастыруға болады. Осы есепті коэффициенттерін таңдау арқылы шығаруға болады. Негізгі қиындық санында әлі де бар ең үлкен дәрежені таңдау болып табылады. Барлық амалдар -арифметика ережелері бойынша, яғни, бастапқы санау жүйесінің ережелері бойынша орындалуы керек. Негіздің ең үлкен дәрежесін тапқаннан кейін жаңа негіздің ең үлкенінен кіші барлық дәрежелері берілген санға "кіруін" тексереді. Әрбір белгіленген дәрежелер қатарға реттен көп "кіре алмауы" мүмкін, себебі, қатардың кез келген коэффициенті үшін келесі шектеулер қойылады:

, (3.12)

3.1-мысал. ондық санын үштік санау жүйесіне () аудару керек. Ш е ш і м і. Ж а у а б ы: 3.1-мысалдағы қарастырылған тәсіл тек машинасыз (қолмен) аударғанда ғана пайдаланылуы мүмкін. Аударудың машиналық алгоритмдерін іске асыру үшін келесі әдістер қолданылады. Бүтін сандарды жаңа санау жүйесінің негізіне бөлу арқылы аудару.бүтін саны негіздегі санау жүйесінде мына түрде жазылады:

Бұл өрнекті Горнер сұлбасы бойынша көшіріп жазайық:

(3.13)

(3.13) өрнегінің оң жағын негіз шамасына бөлеміз. Нәтижесінде бірінші қалдықты және бүтін бөлікті анықтаймыз. Бүтін бөлікті - ге бөліп, екінші қалдықты табамыз. Бөлу процесін рет қайталай отырып, соңғы бүтін бөліндіні аламыз, ол шарт бойынша жүйенің негізінен кіші, және негіздегі жүйеде берілген санның ең үлкен цифры болып табылады.

3.2-мысал. ондық санын екілік санау жүйесіне () көшіру керек. Ш е ш і м і: 98 2

98 0 b0 98 49

2

49 1 b1 b0= 0 48

24

2

24 0 b2

b1 = 1

24

12

2

12 0 b3

b2=0

12

6

2

6 0 b4

b3 = 0

6

3

2

3 1 b5

b4 = 0

2

1 = b6

1 1 b6

b5 = 1

Ж а у а б ы: .

3.3-мысал. санын ондық жүйеге () аудару керек. Екілік жүйеде негізі - баламасымен өрнектеледі.

Ш е ш і м і: 1101001

1010

1010

1010

1010 001100

1010

b2 = 0001 1010 b1= 0000

$b_0 = 0101$

Ж а у а б ы: 3.1-кесте негізінде ; ; ; . Бұл әдіс тек бүтін сандарды аудару үшін ғана қолданылады.

Дұрыс бөлшектерді жаңа санау жүйесінің негізіне көбейту арқылы аудару. Негізі болатын санау жүйесінде жазылған бастапқы санның түрі былай болсын:

Онда негізі болатын жаңа жүйеде бұл сан 0, ..., түрінде бейнеленеді, немесе

Осы өрнекті Горнер сұлбасы бойынша қайта жазайық:

(3.14)

Егер (3.14) өрнектің оң жағын $-b$ -ге көбейтсек, онда бүтін бөлігінде саны бар жаңа бұрыс бөлшек алынады. Бөлшек бөлігінің қалғанын негіздің шамасына көбейтсек, онда бүтін бөлігінде саны болатын бөлшек алынады және т.т. Көбейту үрдісін рет қайталай отырып, жаңа санау жүйесінде санның барлық цифрларын аламыз. Бұл жерде барлық амалдар -арифметика ережелері бойынша орындалуы керек, демек, алынатын бөлшектің бүтін бөлігінде жаңа санау жүйесінің бастапқы санау жүйесінде жазылған цифрларға баламалары пайда болады.

3.4-мысал. ондық бөлшекті екілік санау жүйесіне аудару керек(). Ш е ш і м і: $0, x \cdot 625 \cdot 2^{-1} = 1 \cdot x \cdot 250 \cdot 2^{-2} = 0 \cdot x \cdot 500 \cdot 2^{-3} = 1 \cdot x \cdot 000 \cdot 2^{-4} = 0$

000 Ж а у а б ы:

3.5-мысал. екілік бөлшекті ондық санау жүйесіне аудару керек(). Ш е ш і м і:

0, x 1101

$1010 \cdot 2^{-1} = 8 \cdot 1000, x \cdot 0010$

$1010 \cdot 2^{-2} = 1 \cdot 0001, x \cdot 0100$

$1010 \cdot 2^{-3} = 2 \cdot 0010, x \cdot 1000$

$1010 \cdot 2^{-4} = 5 \cdot 0101.$

0000 Ж а у а б ы:

Дұрыс бөлшектерді бір жүйеден екінші жүйеге аударған кезде ақырсыз немесе жинақсыз қатар түріндегі бөлшекті алуға болады. Егер барлық разрядтарында нөлдер, немесе аударудың берілген дәлдігіндегі (нәтиженің талап етілген разряд саны алынса) бөлшек бөлік пайда болса, онда аудару үрдісін тоқтатуға болады. Бұл бөлшекті аударған кезде жаңа санау жүйесінде санның разряд мөлшерін көрсету қажет екендігін білдіреді. Бұл жерде санды аудару қателігі пайда болады, оны бағалау керек. Бұрыс бөлшектерді бір санау жүйесінен екінші санау жүйесіне көшіру үшін бүтін және бөлшек бөліктерін жоғарыда сипатталған ережелер бойынша жеке-жеке көшіру қажет. Алынған нәтижелерді негіздегі жүйеде жаңа бөлшек түрінде жазады.

3.6-мысал. ондық бөлшекті екілік санау жүйесіне аудару керек(). Ш е ш і м і: Бүтін және бөлшек бөліктерді аудару нәтижесін сәйкес 2 және 4 мысалдарынан аламыз. Ж а у а б ы: .

Аударудың кестелік әдісі. Қарапайым түрде кестелік әдістің негізгі міндеті: бір жүйенің барлық сандары және басқа жүйедегі сәйкес баламалары жазылған кесте бар; аудару есебі кестенің сәйкес жатық жолдарын табуға және олардан балама таңдауға келтіріледі. Мұндай кесте өте үлкен, және оны сақтау үшін үлкен жад көлемі талап етіледі. Кестелік әдістің басқа түрінің міндеті: әрбір жүйеде тек қана осы жүйенің цифрлары және негіздің дәрежелері (оң және теріс) үшін берілген балама жазылған кесте бар; сонда аудару есебі былайша қойылады: бастапқы санау жүйесі үшін (3.3) қатарындағы өрнекке барлық цифрлар мен негіз дәрежелері үшін жаңа жүйедегі баламаларын қою керек, және -арифметика ережелері бойынша сәйкес амалдарды (көбейту және қосу) орындау керек.

3.7-мысал. ондық санын, келесі баламалар және негіздің дәреже қатынастарын пайдаланып, екілік санау жүйесіне аудару керек.

Ондық сан 100 101 102 Екілік эквивалент 0001 1010 1100110 Ш е ш і м і:

Ж а у а б ы:

3.8-мысал. екілік санын ондық санау жүйесіне аудару керек: Екілік сан 0,1 00001 00010 Ондық балама $2^{-1} = 0,5$ $2^0 = 1$ $2^1 = 2$ Екілік сан 00100 01000 10000 Ондық балама $2^2 = 4$ $2^3 = 8$ $2^4 = 16$

Ш е ш і м і:

Ж а у а б ы:

Аралық санау жүйесін пайдалану. Бұл әдіс ондық жүйеден екілік жүйеге және керісінше, екілік жүйеден ондық санау жүйесіне аударғанда пайдаланылады. Аралық санау жүйесі ретінде, мысалы, сегіздік санау жүйесін пайдалануға болады. Жаңа жүйенің негізіне бөлу әдісін пайдаланып, бір санды әртүрлі санау жүйесіне аудару мысалдарын қарастырайық. Тік сызықтың оң жағында әрбір қадамда бөлгендегі қалдық, ал сол жағында - бөліндінің бүтін бөлігі жазылатындай баған бойынша жүргізейік.

3.9-мысал. ондық санын сегіздік санау жүйесін аралық жүйе ретінде қарастырып, екілік санау жүйесіне аудару керек. Ш е ш і м і: $q_2=8$

$q_2=2\ 121\ 1$

121 1 15 7

60 0 1 1

30 0 3 қадам

15 1

7 1

3 1

1 1

7 қадам Ж а у а б ы:

Осы мысалдарды салыстыра отырып, ондық жүйеден сегіздік жүйеге аударғанда екілік аударуға қарағанда екі еседен артық аз қадам талап ететіндігін көреміз. Егер бұл жерде сегіздік санау жүйесі екілік жүйемен -қатынасы арқылы байланысатынын ескерсек, онда сегіздік жүйеден екілік жүйеге және керісінше, екілік жүйеден сегіздік жүйеге аударуды сегіздік цифрларды екілік баламалармен жәй алмастыру арқылы орындауға болады. Триада - сегіздік цифрлардың екілік баламасы.

3.10-мысал. екілік санын сегіздік санау жүйесіне аудару керек. Ш е ш і м і: Берілген санды бүтін сандар үшін оңнан солға, және дұрыс бөлшек үшін солдан оңға қарай шартты түрде триадаға бөлеміз. Содан кейін әрбір триаданы сәйкес төменде келтірілген баламалармен алмастырамыз:

Сегіздік цифр 0 1 2 3 4 5 6 7 Екілік балама 000 001 010 011 100 101 110 111 $A_2 = 001\ 011, 011\ 100\ A_8 = 1\ 3\ ,\ 3\ 4$ Ж а у а б ы: Аралық санау жүйесі ретінде негіздегі санау жүйесін пайдаланған орынды. Бұл кезде ақпаратты негіздегі санау жүйесінен екілік жүйеге және керісінше екілік санау жүйесінен негіздегі жүйеге түрлендіру едәуір ықшамдалады. Түрлендіру - негіздегі жүйеде берілген бастапқы ақпараттың таңбаларын сәйкес екілік баламаларымен алмастыруға келтіріледі. Ондық сандарды осы түрде беру ондық-екілік деп аталады. Екілік жүйеден негіздегі жүйеге кері түрлендіру -екілік код әрқайсысында екілік разряд бар топтарға бөлінуіне (бүтін сандар үшін кіші разрядтан немесе дұрыс бөлшектер үшін үтірден кейінгі бірінші разрядтан бастап); бұл топтар (диадалар, триадалар, тетрадалар (3.2 кесте) және т.б.) бастапқы санау жүйесінің сәйкес таңбаларымен алмастырылуына келтіріледі. Кесте 3.2

Ондық сан $q=24$ үшін екілік балама Ондық сан $q=24$ үшін екілік балама Ондық сан $q=24$ үшін екілік балама 0 1 2 3 4 5
0000 0001 0010 0011 0100 0101 6 7 8 9 10 0110 0111 1000 1001 1010 11 12 13 14 15

1011 1100 1101 1110 1111

негіздегі санау жүйелері есепті шығару программасын жазу үшін, сол сияқты, арифметикалық амалдарды орындауды тездету үшін кеңінен пайдаланылады.

3.2 Информатиканың математикалық негіздері

Информатиканың математикалық мәселелері ақпаратты өңдеудің машиналық жүйелерін құрумен және олардың жұмыс істеуімен байланысты. Кез келген компьютер автоматты түрде жұмыс істейді және дискретті немесе сандық автомат болып табылатын көп таралған дискретті ақпарат түрлендіргіштер типін білдіреді. Бұл, ЭЕМ - ге енгізілетін, ақпараттың барлығы бірдей (мәтіндік, графикалық, сандық және т.б.) таңдап алынған санау жүйесінде берілген цифрлар немесе сандар жиынтығына түрлендірілуі керек екенін білдіреді. ЭЕМ - ді басқару, орындалу реті программа арқылы анықталатын, ақпаратты қайта өңдеу үшін қажет логикалық және арифметикалық амалдар көмегімен жүзеге асырылады. Осы проблемаларды шешуге байланысты теориялық мәселелер математиканың әртүрлі бөлімдерінде: автоматтар теориясында және алгоритмдер теориясында, математикалық логика, реляциялық алгебра және т.б. бөлімдерде

қарастырылады. Олардың барлығы математикалық әдістерді ақпаратты өңдеу үрдісін жалпылама зерттеу үшін пайдаланады. Ақпаратты өрнектеу түрлері. Өртүрлі типтерге жататын мәліметтермен жұмысты автоматтандыру үшін олардың берілу түрлерін бірыңғайлау өте маңызды. Ол үшін көбінесе кодтау әдісі, яғни бір типті мәліметтерді басқа типті мәліметтер арқылы өрнектеу пайдаланылады. Адамзаттың табиғи тілі - ойды сөйлеу арқылы өрнектеу үшін ұғымдарды кодтау жүйесі іспетті. Тілдерге әріппе жақынырақ жанады (тіл түзгілерін графикалық таңбалықтар көмегімен кодтау жүйелері). Тарих "әмбебап" тілдер мен әріпшелер жасаудың қызық та сәтсіз әрекеттерін жақсы біледі. Оларды жүзеге асыру әрекетінің сәтсіздігі, шамасы, қоғамдық мәліметтерді кодтау жүйесінің өзгеруі қоғамдық әдістердің (яғни, құқық пен құлық нормаларының) сөзсіз өзгеруіне әкелетінін, ал бұл әлеуметтік күйзелістермен байланысты болуы мүмкін ұлттық және әлеуметтік құрылымдардың табиғи түрде түсінетініне байланысты. Кодтаудың әмбебап құралының сондай мәселесі техниканың, ғылымның және мәдениеттің жеке салаларында айтарлықтай сәтті жүзеге асырылуда. Математикалық өрнектерді жазу жүйесін, телеграфтық әріппені, теңіздің жалаулық әріппесін, соқырларға арналған Брайл жүйесін және көптеген басқаларды мысал ретінде келтіруге болады. Есептеу техникасында қолданылатын кодтау жүйесі - бұл екілік кодтау деп аталады. Ол ақпаратты небәрі екі таңбамен -0 мен 1 арқылы беру принципіне негізделген. Бұл таңбалар екілік цифрлар деп аталады, ағылшын тілінде binary digit, қысқаша -bit (бит). Бір бит арқылы тек екі түрлі ұғымды (мысалы, иә/жоқ, ақ/қара, ақиқат/жалған) көрсетуге болады: Онемесе 1. Егер биттер саны екігежетсе, онда төрт түрлі комбинацияны жасауға болады: Көшіру(Копировать) Жазу(Редактировать) 00 01 10 11 Үш бит болса, онда 8 түрлі кодтау мүмкіндігі болады: Көшіру Жазу 000 001 010 011 100 101 110 111 Яғни, разряд саны бір бірлікке артқан сайын, екілік код жүйесінде мүмкін мәндердің саны екі есеге көбейеді. Бұл қатынас келесі формуламен сипатталады: 2^n Көшіру Жазу

мұндағы:

- - кодтауға болатын барлық мүмкін мәндер саны;
- - екілік кодтағы разрядтар саны (биттер саны). Бүтін және нақты сандарды кодтау Бүтін сандар екілік жүйеде келесідей кодталады: 2^n
0-ден 255-ке дейінгі сандарды кодтау үшін 8 бит жеткілікті. 2^n
Егер 16 бит қолдансақ, онда 0-ден 65535-ке дейінгі сандарды жазуға болады. 2^n
24 бит болса, шамамен 16,7 миллион (2^{24}) түрлі мәнді көрсетуге мүмкіндік береді. Нақты сандарды кодтау күрделірек және оларды көрсету үшін 80 биттік екілік код қолданылады.

Бұл жағдайда нақты сан қалыпты формаға келтіріледі, яғни:

- Бірінші бөлік -мантисса (таңбасымен бірге),
- Екінші бөлік -сипаттама (экспонента, таңбасымен бірге). Мантисса мен сипаттама сәйкесінше 80 биттің бөліктерінде сақталады, бұл нақты сандарды жоғары дәлдікпен кодтауға мүмкіндік береді. Мәтіндік ақпаратты кодтау. Мәтіндік мәліметтерді екілік жүйе арқылы кодтауға болады, егер әрбір символға бірегей бүтін сан (мысалы, оның реттік нөмірі) тағайындалса. Осылайша, әріптер, тыныс белгілері, сандар және басқа да таңбалар белгілі бір сандық мәнмен байланыстырылып, екілік кодқа айналады. 256 түрлі символды көрсету үшін 8 бит жеткілікті, бұл кодтамамен ағылшын және орыс тілдеріндегі бас және кіші әріптерді, тыныс белгілерін, арифметикалық операция таңбаларын және арнайы символдарды (мысалы, "\$") көрсетуге болады. Техникалық жағынан бұл үдеріс қарапайым көрінгенімен, оны ұйымдастыру барысында елеулі қиындықтар туындайды. Бұрын, есептеу техникасының дамуының бастапқы кезеңінде, басты кедергі - кодтау стандарттарының болмауы болса, бүгінде керісінше - түрлі, кейде бір-біріне сәйкес келмейтін стандарттардың көптігі мәселе туғызуда. Әлем бойынша мәтіндік ақпаратты бірегей жүйеде кодтау қажеттігі туындағанымен, әртүрлі елдердің ұлттық әліпбилерінің ерекшеліктері мен ұйымдардың өз стандарттарын ұстануы бұл мәселенің шешілуін тежеп отыр. Ағылшын тілі, халықаралық байланыс тілі ретінде, бұл мәселені ішінара шешті. АҚШ Ұлттық стандарттар институты (ANSI) ұсынған ASCII (American Standard Code for Information Interchange) жүйесі осы мақсатта кең қолданысқа енді. ASCII екі деңгейден тұрады: негізгі (0-127) және кеңейтілген (128-255) кодтау кестелері. Бастапқы 0-ден 31-ге дейінгі кодтар басқарушы символдар ретінде қолданылып, аппараттық құрылғыларды басқаруға арналған. Олар көрінбейді және экранда немесе қағазда бейнеленбейді. 32-ден бастап 127-ге дейінгі аралықта ағылшын тілінің әріптері, сандар, тыныс белгілері және кейбір арнайы символдар орналасқан. Басқа елдер де өз ұлттық кодтау жүйелерін жасады. Мысалы, КСРО кезінде ААД-7 (Ақпарат Алмасу Коды, 7 биттік) жүйесі пайдаланылды. Алайда, бағдарламалық жасақтаманың халықаралық дамуына байланысты ASCII стандарты басымдыққа ие болды, ал ұлттық стандарттар 128-255 аралығындағы кеңейтілген кодтарға бейімделуге мәжбүр болды. Кодтау жүйелерінің сан түрлілігі деректерді бір жүйеден екіншісіне ауыстыру кезінде қиындықтар тудырады. Бұл - информатикада жиі кездесетін мәселелердің бірі. Мысалы: Windows-1251- орыс әліпбиінің кодтамасы, Microsoft компаниясы енгізген. Windows жүйесінде кеңінен қолданылып келеді. ААД-8- Шығыс Еуропа елдерінің экономикалық ынтымақтастығы аясында жасалған 8 биттік кодтама. Бүгінгі таңда ол Ресейдің желілік кеңістігінде және интернет ресурстарында жиі пайдаланылады. ISO стандарттары- халықаралық деңгейдегі кодтамалар, бірақ тәжірибеде олар сирек қолданылады. Осылайша, кодтау жүйелерінің әртүрлілігі мәліметтер алмасуда біртұтас жүйенің болмауынан

туындайтын жүйеаралық түрлендіру мәселесін алға тартады. Мәтіндік ақпаратты кодтаудың әмбебап жүйесі, егер мәтіндік ақпаратты кодтаудың бірыңғай, ортақ жүйесін құру барысында туындайтын ұйымдастырушылық қиындықтарды талдайтын болсақ, негізгі кедергінің таңбалардың шектеулі санына (яғни 256 символмен шектелуіне) байланысты екенін байқаймыз. Егер мәтіндік таңбаларды тек 8 биттік екілік сандармен емес, одан көп разрядты кодтармен шифрласақ, мүмкін мәндердің көлемі едәуір көбейер еді. Осындай тәсілге негізделген, 16 разрядтық кодтауғасүйенетін жүйе – UNICODE деп аталады. Бұл жүйе 65 536 түрлі таңбаны бірегей кодпен өрнектеуге мүмкіндік береді, ал бұл өз кезегінде жер бетіндегі көптеген тілдердің әріптік-цифрлық жүйелерін бір стандарт аясында біріктіруге жеткілікті. Осы жүйенің тиімділігі айқын болғанымен, бастапқы кезеңде оған көшу бірден іске аспады. Себебі UNICODE кодтамасы қолданылғанда, мәтіндік файлдардың көлемі екі есеге артатын, ал ол сол кезеңдегі компьютерлер мен құрылғылардың техникалық қуатына ауырлық түсіретін. Тек 1990-жылдардың екінші жартысынан бастап, техникалық құралдардың қуаты артқаннан кейін, UNICODE жүйесін кеңінен қолдану мүмкіндігі туды. Қазіргі таңда көптеген құжаттар мен бағдарламалар біртіндеп осы әмбебап кодтаманы қолдануға көшуде. Әрине, бұл кезеңде пайдаланушылар түрлі кодтамада жазылған құжаттарды сәйкестендіру мен түрлендіруде белгілі бір қиындықтарға тап болады. Алайда мұндай жағдайды уақытша, өткінші кезеңнің ерекшелігі ретінде қабылдауға болады. Графикалық мәліметтерді кодтау.

Сурет3.2 – Растр – графикалық мәліметтерді кодтаудың полиграфия саласында ежелден қолданылып келе жатқан тәсілі

Егер үлкейткіш әйнек арқылы газетті немесе кітаптағы қара-ақ графикалық бейнені қарасақ, онда ол өте ұсақ нүктелерден құралатынын, яғни растрдеп аталатын арнайы құрылымды байқауға болады (3.2-сурет). Бұл нүктелердің орналасу координаталары мен жарықтық сипаттамалары бүтін сандар түрінде сипатталатындықтан, мұндай растрлық кодтау әдісі графикалық ақпаратты екілік жүйемен көрсетуге мүмкіндік береді. Қазіргі таңда қара-ақ бейнелерді 256 деңгейдегі сұр реңктер арқылы беру әдісі кең тараған, мұнда әр пиксельдің жарықтығын кодтау үшін 8 биттік екілік сан жеткілікті болып саналады. Ал түрлі-түсті суреттер үшін, оларды үш негізгі түске – қызыл (Red, R), жасыл (Green, G) және көк (Blue, B) – бөліп көрсету тәсілі пайдаланылады. Бұл түстердің әртүрлі үйлесімін қолдана отырып, адам көзі қабылдай алатын барлық түстерді модельдеуге болады деп есептеледі. Бұл принцип бойынша кодтау RGB моделі деп аталады (атаулардың алғашқы әріптерінен құралған). Әр түстік құрамдас бөлікті 256 мәнмен (8 бит) кодтағанда, бір пиксельдің түсін сипаттау үшін 24 бит қажет болады. Осылайша, мұндай тәсіл шамамен 16,7 миллион түрлі түсті кодтауға мүмкіндік береді – бұл адамның көру қабілетінің дәлдігіне барынша жақын келеді. Бұл әдіс толық түстінемесе True Color деп аталады. Әр негізгі түске сәйкес, оны толықтыратын қосымша түстер бар. Мысалы, қызыл түстің қосымшасы – көгілдір (Cyan, C), жасылға – күлгін (Magenta, M), ал көкке – сары (Yellow, Y) түстер. Осы үш қосымша түсті де декомпозициялау үшін пайдаланып, бейнелерді көрсетуге болады. Полиграфияда бұған қоса, қара түс (Black, K) де пайдаланылады, себебі қара түсті тек CMY құрамдарынан алу әрдайым тиімді бола бермейді. Бұл жүйе CMYK деп аталады және мұнда бір пиксельді көрсету үшін 32 бит қажет болады. Бұл да толық түсті беру тәсілі болып саналады. Егер әр нүктені кодтауға жұмсалатын бит саны азайтылса, мәлімет көлемі азаяды, бірақ бұл кезде мүмкін түстер саны да шектеледі. Мысалы, 16 битпен түстерді кодтау High Color режимі деп аталады. Ал егер түс 8 битпен беріледі, тек 256 түрлі реңк қолдануға болады. Бұл жағдайда тізгілік (палитралық) әдіс пайдаланылады. Мұнда пиксельдің өзі түстің мәнін емес, палитра кестесіндегі белгілі бір индексті көрсетеді. Осы палитрасыз бейнені көрсету мүмкін емес, өйткені кодтардың нақты түстерге сәйкестігі жоғалады. Мысалы, дұрыс емес палитра қолданылған жағдайда жапырақтар қызыл, ал аспан жасыл түсте көрінуі мүмкін. Дыбыстық ақпаратты кодтау тәсілдері, дыбыстық ақпаратпен жұмыс істеу әдістері есептеу техникасына кеш енген салалардың бірі болып табылады. Бұған себеп – дыбыс жазудың мәтіндік немесе графикалық мәліметтерге қарағанда тарихи тұрғыдан қалыптасқан кодтау жүйесінің болмауы. Осыған байланысты дыбысты екілік кодқа айналдыруда бірыңғай стандарттарды енгізу қиынға соқты. Әртүрлі компаниялар өздерінің ішкі (корпоративтік) стандарттарын енгізгенімен, жалпы алғанда дыбыстық ақпаратты өңдеуде екі негізгі әдіс кеңінен қолданылады.

1. FM әдісі (жиіліктік модуляция) – бұл әдіс кез келген күрделі дыбысты қарапайым синусоидаларға бөлуге болатындығы туралы теорияға сүйенеді. Осылайша, күрделі дыбыстар әртүрлі жиіліктегі гармониялық сигналдардың комбинациясы ретінде сипатталады. Бұл дыбыстарды кодтау үшін алдымен аналогты сигналды сандық сигналға айналдыру қажет. Бұл жұмысты аналогты-сандық түрлендіргіштер (АЦТ) орындайды. Ал керісінше, сандық мәліметтерді қайтадан дыбыстық сигналға айналдыру үшін сандық-аналогты түрлендіргіштер (ЦАТ) пайдаланылады. Бұл процестер барысында ақпараттың бір бөлігі жоғалуы мүмкін, сол себепті алынған дыбыстың сапасы аса жоғары емес. Мұндай дыбыстар көбінесе қарапайым электронды музыка аспаптарының дыбысына ұқсайды. Дегенмен, FM әдісі ақпаратты аз көлемде сақтау мүмкіндігін береді, сондықтан да ол есептеу техникасының ресурстары шектеулі кезеңде де тиімді қолданылды.
2. Кесте-толқындық (Wave-Table) синтез – бұл әдіс қазіргі заманғы техникалық даму деңгейіне сай келеді. Мұнда түрлі музыкалық аспаптар үшін алдын ала жазылып алынған дыбыстық үлгілер (сэмплдар) арнайы кестелерде сақталады. Осы үлгілерді пайдалана отырып, дыбысты нақты аспаптағыдай шығару мүмкіндігі туады. Кодтау барысында

музыкалық аспаптың түрі, оның үлгі нөмірі, үннің биіктігі, дыбыстың ұзақтығы мен қарқындылығы, дыбыстың өзгеру сипаттамалары, тіпті дыбыс таралатын ортаның ерекшеліктері сынды параметрлер ескеріледі. Осы әдіспен алынған дыбыстың сапасы өте жоғары және табиғи музыкалық аспаптардың дыбысына барынша жақын болады. К. Шеннон және ақпараттық энтропия. 1948 жылы Клод Шеннон «Байланыс теориясы» атты еңбегінде ақпарат мөлшері мен энтропияны есептеуге арналған формуланы ұсынды. Шеннон бұл формуланы статистикалық физикадағы энтропия ұғымына ұқсас деп санады. Бұл терминді қолдануға оны заманауи компьютерлік ғылымдардың негізін қалаушылардың бірі - Джон фон Нейман кеңес берген. Ол: «Энтропияны қолдан, өйткені бұл термин физикадан алынған және ешкім оның не екенін нақты білмейді», - деген екен. ■

Шеннонның энтропия формуласы ақпараттың кездейсоқтығын (немесе белгісіздігін) өлшеуге мүмкіндік берді және бүгінгі таңда ақпараттық теорияның негізгі ұғымдарының біріне айналды. Ақпараттың сандық мөлшері және Шеннон формуласы. Ақпарат мөлшерін сандық тұрғыдан алғаш сипаттаған ғалым - Клод Шеннон болды. Ол өз еңбектерінде хабарламаның құрамдас бөліктерін ықтималдық негізінде талдап, ақпараттың сандық өлшемін анықтаудың жаңа тәсілін ұсынды. Айталық, X деген хабарлама $x_1, x_2, \dots, x_n$ элементтерінен тұрады. Бұл элементтердің әрқайсысының пайда болу ықтималдығы сәйкесінше $p(x_1), p(x_2), \dots, p(x_n)$ деп белгіленсін. Шеннонның бастапқы идеясы бойынша, белгілі бір элементтегі ақпарат мөлшері сол элементтің ықтималдығына кері пропорционал болуы тиіс: $I(x_i) = 1/p(x_i)$ (3.15) Мұндағы $I(x_i)$ - x_i элементіндегі ақпарат мөлшері, ал $p(x_i)$ - осы элементтің пайда болу ықтималдығы. Алайда бұл формуланың бірнеше кемшілігі бар: Егер $p(x_i) = 1$ болса, онда $I(x_i) = 1$, ал шындығында толық анықталған оқиғада ақпарат мөлшері нөлге тең болуы керек, яғни $I(x_i) = 0$ болуы қажет. Екі түрлі элемент үшін, x_i және x_j , ақпарат аддитивтілік қасиетке ие болуы тиіс, яғни: $I(x_i, x_j) = I(x_i)I(x_j)$, $I(x_i, x_j) = I(x_i) + I(x_j)$ Бірақ (3.15) формула бұл шартты бұзады. Бұл мәселені шешу үшін Шеннон ақпарат мөлшерін логарифмдік функция арқылы өлшеуді ұсынды:

$$I(x_i) = -\log_2 p(x_i) \quad (3.16) \text{ Мұндай жағдайда } p(x_i) = 1, I(x_i) = 0. \text{ } x_i, x_j, I(x_i, x_j) = -\log_2 [p(x_i)p(x_j)] = -\log_2 p(x_i) - \log_2 p(x_j) = I(x_i) + I(x_j).$$

Бұл ақпарат мөлшерінің аддитивті заңдылығын толық сақтайды. Ақпараттың өлшем бірлігі (3.16) таңдалған логарифм негізіне байланысты болады: I_b -бит (bit) I_g -дит (dit) I_n -нит(nat) (3.16) формуласымен бірге элементтегі ақпараттың мөлшері есептеледі.

Ал жалпы хабарламадағы ақпараттың орташа санын табу үшін, ықтималдық бойынша салмақталған орташа мән есептеледі: (3.17)

Мұндағы (3.17) теңдеу - хабарламадағы орташа санын өрнектейді. Конецформы

Энтропия хабарламаның анықталамаған мөлшері ретінде. Хабарламаны алу нәтижесінде ақпаратты алудың міндетті шарты қандай хабарлама берілетіндігі анықталмаған болып табылады. Бұл жағдайда хабарламаны беру нәтижесіндегі, ақпарат саны неғұрлым көп болса соғұрлым анықталмағандықта көп болады. Ақпаратты алу механизімін қарастырайық:

БЕРГЕНГЕ ДЕЙІНГІ АНЫҚТАЛМАҒАНДЫҚ

БЕРГЕННЕН КЕЙІНГІ АҚПАРАТ

Сонымен, Шеннон бойынша анықталмағандық-олэнтропия. Н міндеті.

$$H(x_i) = -\log_2 p(x_i) \quad (3.18)$$

Бүкіл хабарламаның орташа энтропиясы: (3.19)

Бұл формула хабарлама элементтерінің ықтималдықтары негізінде, хабарламада орташа қанша ақпарат бар екенін анықтайды. Энтропия мен ақпараттың формулалары ұқсас болғанымен, олардың мағынасы әртүрлі:

- Энтропия- хабарламаны алдын ала білмегендегі белгісіздіктің өлшемі (априорлық сипаттама);
- Ақпарат- хабарламаны алғаннан кейінгі біліміміздегі өзгеріс (апостериорлық сипаттама). Кездейсоқ шамалар арасындағы ақпарат. Шеннонның ақпарат теориясындағы маңызды ұғым - бір кездейсоқ шама бойынша екінші кездейсоқ шамадағы ақпарат көлемін өлшеу. Бұл тәсіл арқылы ақпарат санын нақты есептеуге болады. Егер X және Y кездейсоқ шамалары мына үлестірімдермен берілсе: $P(X=x_i) = p_i$, $P(Y=y_j) = q_j$ үлестірім заңымен және $P(X=x_i, Y=y_j) = p_{ij}$ біріккен үлестіріліммен берілген X және Y кездейсоқ шамасы үшін, Y -ке қатысты X -те жататын ақпарат көлемі мынаған тең: (3.20)

Үздіксіз кездейсоқ шамалар үшін бұл формула интеграл түрінде жазылады: (3.21)

Энтропия мен ақпараттың кейбір қасиеттері:

- $I(X,Y) \geq 0$, $I(X,Y)=0$, Ақпарат ешқашан теріс болмайды.
- $I(X,Y) \geq 0$, $I(X,Y)=0 \iff X$ пен Y бір-біріне тәуелсіз. Яғни, бір шамадағы ақпарат екіншісіне еш әсер етпесе, онда олардың арасындағы ақпарат мөлшері нөлге тең болады.
- $I(X,Y)=I(Y,X)$ Ақпарат өзара берілуі бойынша симметриялы.
- $H(X)=0 \iff X$ - тұрақты шама (константа). Егер кездейсоқ шама өзгермесе, онда белгісіздік те, ақпарат та болмайды.
- $I(X,Y)=H(X)+H(Y)-H(X,Y)$ Бұл - өзара ақпарат формуласы. Жалпы энтропия мен жеке энтропиялардың айырмасынан өзара ақпарат табылады.
- $I(X,Y) \leq I(X,X)$ Бір шаманың өзіндегі ақпарат басқа шамамен салыстырғанда көбірек немесе тең болады. Шеннон энтропиясының мәні. Дискретті кездейсоқ шаманың энтропиясы - бұл берілген дискретті кездейсоқ шама мәнін байланыс каналы арқылы жіберетін биттің орташа көлемінің минимумы. Мысалды қарастырайық (бәйге). Бәйгеге ұтыс ықтималдылықтары бірдей 4 ат қатысады, яғни әрбір аттың ұту ықтималдылығы $1/4$ -ке тең. Ұтатын аттың номеріне тең X дискретті кездейсоқ шамасын енгіземіз. Мұна $H(X)=2$. Әрбір айналым сайын байланыс каналы арқылы ұтқан ат номері туралы 2 биттік ақпарат жіберу жеткілікті. Ат номерін келесідей кодтаймыз: 1-00, 2-01, 3-10, 4-11. Егер X -тің берілген мәнін кодтайтын мәлімет ұзындығын қайтаратын $L(X)$ функциясын енгізсек, онда математикалық күтімі $ML(X)-X$ -ті кодтайтын мәліметтің орташа ұзындығы. L -ді формальды түрде $L(X) = \text{len}(\text{code}(X))$ 2 функциясы арқылы анықтауға болады, мұндағы X -тің әр мәніне $\text{code}(X)$ сәйкесінше биттік код қояды және бір мәнді болады, ал len кез-келген нақты кодқа ұзындығын бит түрінде қайтарады. L - бұл дискретті кездейсоқ шамадағы функция, яғни бұлда дискретті кездейсоқ шама. Бұл мысалда $ML(X)=HX$. X дискретті кездейсоқ шамасы келесідей үлестірілген болсын яғни, 1-ші номерлі ат-озық. Онда Ат номерлерін кодтаймыз: 1-0, 2-10, 3-110, 4-111, яғни, әрбір код келесі кодтың префиксі болмауы үшін (мұндай кодтауды префикстік деп атайды). 16 айналымда орташа есеппен 1-ші ат 12 рет, 2-ші - 2 рет, 3-ші - 1 рет және 4-ші - 1 рет ұтуы керек. Осыған байланысты жеңімпаз туралы мәліметтің орташа ұзындығы $(1 \cdot 12 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 1) / 16 = 1.375$ бит/сим тең және математикалық күтімі $L(X)$. Шынымен, $L(X)$ қазір ықтималдылықты келесі түрде үлестірумен беріледі: Бұдан Сонымен, $ML(X) > HX$. Қарастырылған екі жағдай үшін кодтаудың бұданда тиімді түрі жоқ екенін дәлелдеуге болады. Ақпарат мөлшері туралы Шеннон энтропиясының көзқарасқа сәйкес келетінін, психологиялық реакцияның орташа уақытын анықтау тәсілінде көрсетуге болады. Бұл тәжірибеде адамның көзінше N лампочканың біреуі жағылады, ол қайсысы екенін көрсету керек. Әрбір лампочка ықтималдылықпен жанатындай бірнеше тексеріс жүргізіледі (мұндағы i -лампочка номері). Тәжірибеден өтушінің дұрыс жауап беруі үшін кететін орташа уақыты, өзіміз ойлағандай N лампочканың санына емес, - энтропия көлеміне пропорционал. Бұл тәжірибеде адам ақпарат көп алған сайын, соғұрлым оны өңдеу уақытыда ұзақ болады, сәйкесінше оған деген реакцияда.

3.3 Информатиканың логикалық негіздері

Цифрлық автоматты формальды сипаттау үшін математикалық логиканың маңызды бөлімінің бірі болып табылатын логика алгебрасының аппараты қолданылады. Логика алгебрасының негізгі түсінігі - айтылым. Айтылым - ақиқат немесе жалған деп тұжырымдауға болатын қандай да бір сөйлем. Мысалы, айтылым "Жер - бұл Күн жүйесінің планетасы" - ақиқат, ал егер ауа-райы жайында қосымша мәліметтер көрсетілсе, онда "далада жаңбыр жауып тұр" - айтылымы жайында оның ақиқат немесе жалған екендігін айтуға болады. Кез келген айтылымды таңбасымен белгілеп, және егер айтылым ақиқат болса, деп, ал айтылым жалған болса, онда деп есептеуге болады. Логикалық (Буль) айнымалы - бұл тек екі мәнді ғана қабылдайтын шамасы: . Егер айтылымға сәйкес логикалық шама кез келген уақытта мәнін қабылдайтын болса, онда айтылым абсолютті ақиқат болады. Абсолютті ақиқат айтылымға мысал ретінде - "Жер - бұл Күн жүйесінің планетасы" айтылымын жатқызуға болады. Егер айтылымға сәйкес логикалық шама кез келген уақытта мәнін қабылдаса, онда айтылым абсолют жалған болады. Мысалы, "Жер - Марстың серігі" айтылымы абсолют жалған. Логикалық функция (логика алгебрасының функциясы) - логикалық айнымалылар жиынында - нөлге немесе бірге тең мәнді қабылдайтын функциясы. Бір айнымалылы логикалық функция 3.2-кестеде келтірілген.

Кесте 3.2 X

0 1 1 1 0 0 0 1 1 0

Енгізілген анықтамаға сәйкес функциясы абсолют ақиқат (бірлік тұрақты), - абсолют жалған функция (нөлдік тұрақты) болып табылады. функциясы, логикалық айнымалы мәнін қайталайтын тепе-теңдік функция, ал - мәніне кері мәндерді қабылдайтын логикалық терістеу, немесе ЕМЕС функциясы. Екі айнымалылы логикалық функция 3.3-кестеде келтірілген.

Кесте 3.3

Функция

$x_1 \times x_2$

Ескерту

00 01 10 11

0 0 0 0 -абсолютті жалған

0 0 0 1 $x_1 \times x_2$ (конъюнкция)

0 0 1 0 $x_1(\ x_2$ тыйым)

0 0 1 1 $x_1 \times x_1 \times x_2 = x_1$ (x_1 айнымалы)

0 1 0 0 x_2 (x_1 тыйым)

0 1 0 1 $x_2 \times x_1 \times x_2 = x_2$ (x_2 айнымалы)

0 1 1 0 $x_1 \times x_2$ (2 модуль бойынша қосу)

0 1 1 1 $x_1 \times x_2$ (дизъюнкция)

1 0 0 0 $x_1 \times x_2$ (Пирс функциясы)

1 0 0 1 $x_1 \times x_2$ (бірмәнділік)

1 0 1 0 $x_1 =$ (айнымалы)

1 0 1 1 $x_2 \times x_1$ (импликация)

1 1 0 0 $x_2 =$ (айнымалы)

1 1 0 1 $x_1 \times x_2$ (импликация)

1 1 1 0 x_1 / x_2 (Шеффер функциясы)

1 1 1 1 F1 - абсолютті ақиқат

Дизъюнкция (логикалық қосу) -, немесе , немесе екі айнымалы да ақиқат болғанда, ақиқат болатын функциясы. Дизъюнкцияны көбінесе НЕМЕСЕ функциясы деп атайды, және шартты түрде белгіленуі: Дизъюнкциядан 2 модулі бойынша қосу функциясы (ерекше НЕМЕСЕ функциясы) деп аталатын және жеке-жеке, не , не ақиқат болғанда, ақиқат болып табылатын функциясын ажырату керек. Бұл функцияның шартты белгіленуі: . Конъюнкция (логикалық көбейту) -- де, -де ақиқат болғанда ғана ақиқат болатын функциясы. Конъюнкцияны көбінесе ЖӘНЕ функциясы деп атайды, және шартты түрде белгіленуі:

3.11-мысал. Екі айтылым болсын: "Ертең күн салқын болады", "Ертең қар жауады". Бұл айтылымдардың дизъюнкциясы - жаңа айтылым: "Ертең күн салқын болады немесе қар жауады". Жаңа сөйлемді құрастырған, жалғаулық шылау - НЕМЕСЕ. Конъюнкция келесі түрде құрылады: "Ертең күн салқын болады және қар жауады". Бұл айтылым ЖӘНЕ шылауының көмегімен құрылды. Шеффер штрихы --және ақиқат болғанда ғана жалған болатын функциясы. Шеффер функциясының шартты белгіленуі: . Неміс математигі Д.Шеффер осы функция негізінде Шеффер алгебрасы деп аталатын алгебра құрды. Пирс (Вебб) функциясы --және жалған болғанда ғана ақиқат болатын функциясы. Бұл функцияның шартты белгіленуі: . Математиктер Ч.Пирс және Д.Вебб бір-біріне тәуелсіз осы функцияның қасиетін зерттеп, Пирс (Вебб) алгебрасы деп аталатын алгебра құрды. Импликация -- ақиқат және жалған болғанда ғана, жалған болатын функциясы. Шартты белгіленуі: . 3.3-кестеде келтірілген барлық логикалық функциялар - элементарлық функциялар. Егер мүмкін болатын барлық айнымалылар жиынында екі функция бірдей мәндерді қабылдаса, онда олар бір-біріне пара-пар болады:

Бұл айнымалылары нақты немесе жалған болуы мүмкін. Егер -айнымалысының мәні өзгергенде, функциясының мәні өзгерсе, онда - айнымалысы нақты. Егер -айнымалысының мәні өзгергенде, функциясының мәні өзгермесе, онда -айнымалысы жалған. Үш айнымалылы логикалық функцияларға мысал 3.4-кестеде берілген. Кесте3.4

0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 1 1 0

Кестеден көріп отырғандай, және айнымалылары нақты, ал барлық және жиыны үшін болғандықтан, айнымалысы жалған. Жалған функцияларды пайдалану логикалық функциялар үшін айнымалылар санын қысқартуға немесе көбейтуге мүмкіндік береді. айнымалылар мәнінің саны шектеулі болғандықтан, кез келген айнымалылы функцияның санын анықтауға болады: . Логика алгебрасын пайдаланатын, кейбір практикалық мысалдарды қарастырайық: 3.12-мысал. Мектепте жағымсыз оқиға болды: бір класта терезе сынған. Төрт оқушыдан - Асқардан, Мараттан, Саматтан, Нұрболдан күдіктенеді. Балалардан жауап алғанда әрқайсысы үштен арыз айтты: Асқар: мен кінәлі емеспін -A1; мен терезеге

жақындаған жоқпын - A2; кім терезе сындырғанын Нұрбол біледі - A3; Марат: терезені сындырған мен емес - M1; мектепке келгенге дейін мен Нұрболды таныған жоқпын - M2; мұны істеген Самат - M3: Самат: мен кінәлі емеспін - C1; мұны істеген Нұрбол - C2; терезені сындырған мен деп, Марат өтірік айтады - C3; Нұрбол: мен кінәлі емеспін - H1; терезені сындырған Асқар - H2; Марат мен үшін жауап бере алады, себебі ол мені туылғанымнан біледі - H3. Үш арыздың біреуі өтірік екенін, кейін бәрі мойындады. Бұл күрделірек формуланы құрған кезде пайдаға асады; бұл жерде екі арыз ақиқат, біреуі жалған кезде ғана әрбір оқушының берген жауабы ақиқат. Элементарлық логикалық функцияны пайдаланып, барлық оқушының берген жауаптарын былайша сипаттауға болады: • • • • Енді осы теңдеулер жүйесін шешу керек, және берілген жауаптың қайсысы ақиқат екенін анықтау керек. Бұл үшін аксиомаларды қолданып, өрнекті ықшамдау қажет. Үшінші теңдеуді қарастырайық. Шарт бойынша, , яғни, , бірақ, , , немесе, . Сондықтан, ол мәндерінде ғана ақиқат болады. Демек, Самат кінәлі емес, және Нұрбол да кінәлі емес. Осыдан, жалған екені анықталады, яғни . Демек, . Осыдан, Марат кінәлі емес. -мен қарама-қарсы, яғни . Демек, немесе, . Ол тек болғанда ғана ақиқат. Жауап: әйнекті сындырған Асқар.

3.13-мысал. ЭЕМ орналастырылған бөлмеде ауаны қалыпқа келтіру жүйесі бар деп ұйғарайық. Ол үлкен және кіші қуатты екі кондиционерден тұрады және мына жағдайларда жұмыс істейді: кіші қуатты кондиционер бөлмедегі ауа температурасы 190C жеткен кезде қосылады; қосымша ауа температурасы 220C жеткен кезде (кіші кондиционер, бұл кезде өшіп қалады) үлкен қуатты кондиционер қосылады; ауа температурасы 300C жеткен кезде екі кондиционер де қосылады. Ауа температурасы жайындағы ақпарат температура сәйкес 19, 22, 300C жеткен кезде қосылатын бергіштерден түсетін болсын. Осы бергіштердің әрқайсысы кондиционерді басқару құрылғысы үшін кіріс ақпаратын береді. Алғашқы, үш бергіш жұмыс тәртібін анықтайды, және оларды беру автоматының кірістері деп көрсетуге болады. Бергіш күйін білдіру үшін екілік әріппені пайдаланып (0 - температураның берілген деңгейге жеткені жайында сигнал жоқ, 1 - сигнал бар), кондиционерлерді басқару жүйелерінің жұмыс істеуін келесі түрде сипаттауға болады:

0 0 0 1 0 0 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 1

Мұндағы - болған кездегі қосылатын бергіш сигналы; егер температура 190C аз болса, онда ; егер температура 190C көп немесе оған тең болса, онда ; - болған кездегі қосылатын бергіш сигналы; егер $t < 220C$ болса, онда ; егер 0 C болса, . - болған кездегі қосылатын бергіш сигналы; егер болса, онда ; егер болса, онда ; және - сәйкес азқуатты және қуатты кондиционерлерді басқару сигналдары (- кондиционер өшірулі, - кондиционер қосулы). Кесте басқару жүйесі қызметін жұмыс тәртібін бұзбай сипаттайды. Алғаш рет Дж.Буль теориясын П.С.Эренфест (1910ж.) түйіскен тізбекті талдауға қолданды. Қайта қосқыш сұлбелерді логикалық формулалардың көмегімен сипаттау мүмкіндігі екі бірдей себеппен аса құнды болып табылды. Біріншіден, - формуланың көмегімен сұлбенің жұмысын тексеру ыңғайлы. Екіншіден, кез келген қайта қосқыш сұлбенің жұмыс шарттарының формула түрінде берілуі қайта қосқыш сұлбелердің өзін құру үрдісін жеңілдетеді, себебі, нәтижесінде логикалық формулалар жеңілденетін, бірқатар балама түрлендірулер бар болып шықты. Қайта қосқыш сұлбелерді сипаттағанда түйіспенің тұйық күйі ақиқат айтылым, ал ажыратылған күйі - жалған айтылым болып қабылданады, сондықтан, түйіспелерді біртіндеп жалғауды ЖӨНЕ функциясы, ал қатарлас жалғауды - НЕМЕСЕ функциясы ретінде қарастыруға болады. Логикалық функцияларды пайдалану ЭЕМ логикалық элементтерінің жұмысын сипаттау үшін ерекше пайдалы болып табылды.

3.4 Тьюринг машинасы және есептеу теориясы

Эмил Пост (АҚШ) және Алан Тьюринг (Ұлыбритания) өздерінің абстрактылы есептеу машиналарын 1936 жылы, бір-бірінен тәуелсіз түрде ұсынды. Бұл машиналар - берілген бастапқы мәліметтермен жұмыс істеп, соңында нәтижені шығаратын әмбебап орындаушылардың математикалық үлгілері. Пост машинасы Тьюринг машинасымен салыстырғанда қарапайымырақ болғанымен, кеңінен таралмаған. Ал Тьюринг машинасы бүгінгі күнге дейін алгоритмдік есептеу теориясының негізі болып саналады. Посттың абстрактілі есептеу машинасы - бұл мәліметтерді оқу немесе жазу әрекеттерін орындай алатын, шексіз ұзын таспадан тұратын модель. Бұл таспа жеке ұяшықтарға (секцияларға) бөлінген және әрбір ұяшықта белгілі бір символ сақталады немесе өңделеді. $i-2$ $i-1$ i $i+1$ $i+2$ Таспа жүйеде берілген бұйрыққа байланысты бір ұяшыққа оңға немесе солға жылжи алады. Машина әр уақытта белгілі бір ұяшықтың тұсында тоқтап, сол ұяшықпен жұмыс жасайды - яғни оқу немесе жазу әрекетін орындайды. Посттың абстрактілі машинасында қолданылатын бұйрықтар (командалар) келесі әрекеттердің бірін қамтуы мүмкін:

- Белгілі бір символды оқу;
- Жаңа символды ұяшыққа жазу;
- Таспаны бір қадам солға немесе оңға жылжыту;
- Берілген шарттарға байланысты келесі орындалатын команданы таңдау.

Команда Таспаның күйі

командадан кейін Таспаның оңға қозғалуы

Таспаның солға қозғалуы

М енін жазу m

С енін өшіру m

Басқаруды беру

Тоқтау стоп n

Пост машинасының командалар құрылымы мен жұмыс істеу тәртібі. Пост машинасында әрбір команда белгілі бір нөмірмен белгіленеді - бұл нөмір *i* деп аталады. Командада көрсетілетін жебе таңбасы таспаның қозғалу бағытын білдіреді. Ал команданың соңында орналасқан *j* саны - бұл команданың жөнелткіші, яғни келесі орындалуға тиісті команданың нөмірін көрсетеді. Басқаруды беру типіндегі командаларда кейде екі түрлі жөнелткіш болуы мүмкін. Осыған байланысты абстрактілі автомат программасы екі басты талапты орындауы тиіс:

- Командалар тізімінде бірінші орында әрдайым №1 команда тұруы керек, кейінгі командалар өз реттілігімен нөмірленіп орналасуы тиіс - №2, №3, және т.б.;
- Кез келген жөнелткіштің мәні осы командалар тізіміндегі бір нақты команда нөміріне сілтеме жасауы қажет. Таспа қозғалыс жасағаннан кейін, түбіртек астындағы ұяшықтың жағдайын (бос па, әлде ен салынған ба) анықтайды. Бұл ақпарат - таспаның күйі немесе автоматтың ішкі күйі ретінде қарастырылады. Автоматтың программасы деп оның барлық командаларынан тұратын ақырлы және мазмұнды тізімді атайды. Автоматтың жұмысын бастау үшін оған арнайы бағдарлама және бастапқы күй енгізілуі керек. Бастапқы күйге түбіртектің орналасуы мен таспадағы ұяшықтардың күй-жайы жатады (яғни, қандай ұяшық бос, қайсысында ен бар). Әрбір қадамда бір команда ғана орындалады. Осы команда аяқталғаннан кейін бағдарлама келесі команданы орындауға көшеді - ол жөнелткіште көрсетілген нөмір бойынша таңдалады. Егер командада екі жөнелткіш болса, онда таңдау түбіртек астындағы ұяшықтың күйіне байланысты жүзеге асады:
- Егер ұяшық бос болса, онда жоғарғы жөнелткіш нөмірі бар команда орындалады;
- Ал егер ұяшықта ен болса, онда төменгі жөнелткіш көрсеткен команда орындалады. Басқаруды беру командасы орындалған кезде таспа қозғалыссыз қалады, ұяшықтар өзгермейді - тек автоматтың күйі ауысады. Автомат іске қосылғанда оның жұмысы үш түрлі нәтиженің біріне әкелуі мүмкін:
- Нәтижесіз тоқтау- егер автомат болдырмайтын әрекетке тап болса (мысалы, ен бар ұяшыққа қайта ен салу немесе бос ұяшықтан енді өшіру);
- Нәтижелі аяқталу- егер бағдарлама арнайы "стоп" командасымен сәтті аяқталса;
- Ілініп қалу- егер автомат ешқашан тоқтамай, шексіз орындау циклінде жүріп қалса. Пост машинасының жұмысы мен логикасын түсіну үшін, мысалы, түбіртектің бастапқы күйі бос таспа ретінде берілсін және тапсырма - осы таспаға екі енді белгілеу болсын. Осы міндетке сәйкес типтік бағдарламаның қалай орындалатынын қарастырып шығуға болады.

Бастапқы күйі

М 2

М 4

Стоп 4

Циклдік процесті ұйымдастыру барысында шартты ауысу командасын қалай қолдануға болатынын қарастырайық. Мысал ретінде, таспада бірізді орналасқан бірнеше ен бар деп алайық, ал түбіртек дәл сол ендердің ең оң жағындағысының үстінде тұр. Енді түбіртекті сол бағытта жылжытып, бірінші кездескен бос ұяшыққа дейін жеткізу керек.

Бастапқы күйі 1 2 3

стоп 3 1-жол

п. 1

2-жол

п. 1

3-жол

п. 1

4-жол

п. 3 стоп

Шартты ауысу командасы циклдік үдерістерді құруда негізгі тетіктердің бірі болып саналады. Мысалы, бос ұяшық үстінде тұрған түбіртекпен оңға немесе солға қарай жылжи отырып, алғашқы ен салынған ұяшықты табу; немесе түбіртекке қатысты сол немесе оң бағытта бос ұяшықты іздеу секілді әрекеттерді осы команданың көмегімен жүзеге асыруға болады. Мұндай қарапайым құрылымдағы автомат -Пост машинасы- арқылы сандармен түрлі амалдарды орындауға мүмкіндік бар. Бұл үшін алдымен сандарды абстрактілі автоматта белгілі бір тәсілмен бейнелеу қажет. Сандар таспа бойындағы ен салынған ұяшықтар қатары түрінде ұсынылады. Мұндай қатар массивдеп аталады, ал ол қанша ұяшықтан тұрса, сонша - массивтің ұзындығы болып саналады. Кез келген n санын көрсету үшін, таспаға ұзындығы $n+1$ болатын массив жазылады. Мысал ретінде, 6, 3 және 2 сандарының Пост машинасындағы абстрактілі көріністері төмендегі суретте көрсетілген. Айта кету керек, Пост машинасында қолданылатын бұл сандық жазба позициялық жүйеге жатпайды. Келесі қадам - кез келген бүтін санға бірді қосу әрекетін орындайтын программа құрастыру. Ол үшін Пост машинасына арналған бағдарлама жазу керек: мұндай бағдарлама таспада бейнеленген кез келген p саны үшін, $p+1$ мәнін жаңа орынға жазып, жұмысты сәтті аяқтауы тиіс. Мұндағы шарт - бастапқыда таспада тек бір ғана сан жазылған және түбіртек осы санға сәйкес ен салынған ұяшықтың бірінің үстінде орналасқан болсын. Бұл есепті шешу үшін түбіртекті бос ұяшыққа дейін (солға немесе оңға қарай) жылжытып, сол ұяшыққа ен салу жеткілікті.

БАҒДАРЛАМА КЕЛЕСІ ТҮРДЕ БОЛУЫ МҮМКІН:

1-нұсқа

2-нұсқа 1.

1.

2.

2.

3. М 4

3. М 4 4. стоп 4

4. стоп 4

Бастапқы күй ретінде түбіртек таспаның кез келген бөлігіне, яғни сандар тізбегінің үстіндегі ұяшықтардың кез келгеніне орналасқан күйі қабылдануы мүмкін. Мұндай жағдайда программаның құрылымы күрделене түседі. Осы себептен, "санды табу блогы" деп аталатын қосымша екі команданы енгізу қажет болады. Бұл блок түбіртекті бұрынғы мысалда сипатталған қалыпқа - яғни, ен салынған тізбектің соңына орналастыруға арналған. Енді, түбіртек өзі өзгертуі тиіс санның сол жағында, яғни бірнеше ұяшық алшақтықта орналасқан болсын. Мұндай күйде бағдарламаның алғашқы кезеңі - түбіртекті қажетті санның үстіне жеткізу, яғни қажетті орынға жылжыту болып табылады. Төменде бірді оңына да солына да қосатын программалардың толық мәтіні берілген:

1.

1.

2.

2.

3.

3.

4. М 5

4.

5. Стоп 5

5. М 6 6.

6. Стоп 6

Бірінші жағдайда, түбіртектегі санның сол жақ шеткі енінің үстіне жылжыту қажет болмайды. Абстрактілі автомат арқылы сандарды өңдеудің басқа да тәсілдерін жүзеге асыруға болады. Мысалы ретінде, екі санды қосу әрекетін қарастырайық. Жалпы түрде бұл тапсырманы келесідей сипаттауға болады: таспа бойында бір-бірінен кез келген арақашықтықта орналасқана және b сандары берілген, соларды қосатын бағдарлама құрастыру қажет. Автоматтың бастапқы орналасуы төмендегі суретте көрсетілген. Программа құру үшін, мысалы, сол жақтағы санды (массивті) оң жақтағы санмен біріктіріп шығу керек. Бұл біріктіру операциясы массивтің ең шеткі енін оң жақтағы бірінші бос ұяшыққа көшіру және бастапқы орнын тазалау арқылы жүзеге асады (бұл 1 және 7-нөмірлі командаларда орындалады). Массивтер қосылған сәтте (5 және 6-нөмірлі командалар) алынған нәтиже $a + b + 2$ болады. Осы артық екі енінің бірін алып тастау керек (мысалы, бұл әрекет 4-нөмірлі командада орындалады). Нәтижесінде, түбіртек жаңа қосындыны білдіретін массивтің сол жақ шетіне орналасады.

1. C 2

4. C 5

7. M 8

10.

2.

5.

8.

11.

3.

6.

9.

12. стоп

Сан түбіртектегі қай жағында орналасқанын алдын ала білу мүмкін болмаған жағдайда, бастапқы шарттар күрделене түседі. Мұндай жағдайда санды табу үшін келесі әдісті пайдалануға болады: түбіртек оңға да, солға да жылжи отырып, өзінің бастапқы орнынан қаншалықты алыстағанын арнайы ендермен белгілейді. Осылайша, сан анықталған соң, бұрын сипатталған қосу алгоритмін қолдануға болады. Бұл әдісте алдымен түбіртек дәл санның үстінде тұрған-тұрмағанын тексеру қажет. Егер дәл үстінде тұрса, онда іздеу аяқталады. Егер жоқ болса, түбіртектегі оң жағындағы және одан кейінгі келесі ұяшықтардың бос екендігі тексеріледі. Егер бұл ұяшықтар бос болса, түбіртек кері шегініп, ен қояды. Содан кейін дәл осындай қадамдар түбіртектегі сол жағында орындалады. Осы әрекеттерден соң түбіртек белгі салынған ізбен оңға қарай қайтады. Бұл процесс түбіртек сандар жазылған аймаққа жеткенше қайталана береді. Сан табылған соң, алдын ала берілген қосу процедурасын қолдануға болады. Пост машинасын есептеуіш техниканың қарапайым үлгісі ретінде қарастыруға болады. Іс жүзінде, Пост машинасы мен ЭЕМ арасында мынадай ұқсастықтар бар: екі жүйеде де ақпарат толтырылған немесе бос күйдегі ең кішкентай бөлшектермен - ұяшықтармен немесе биттермен ұсынылады; әрбір машинада бір қадамда орындалатын қарапайым командалар жиынтығы болады. Екі құрылғы да берілген бағдарлама бойынша жұмыс атқарады. Дегенмен, айырмашылықтары да бар: мысалы, Пост машинасында ақпарат бірізділікпен таспа бойына тізбектеліп жазылады және оқылады, ал ЭЕМ-де ақпарат нақты адрес бойынша жедел қолжетімді. Сонымен қатар, ЭЕМ командаларының жиынтығы әлдеқайда кең, әрі функционалдығы жоғары болып келеді. Тьюринг машинасы. Пост машинасына ұқсас, бірақ кейбір ерекшеліктері бар құрылғы. Тьюринг машинасы (ТМ) есептеу таспасынан тұрады, ол ұяшықтарға бөлінген және сол жақ шегінде шектелген, бірақ оң жағынан шексіз болып табылады. Сондай-ақ, машинада оқып-жазу үшін түбіртек, таспаны жылжыту механизмі мен операцияларды орындайтын құрылғы бар. Машинаның күйі белгілі бір дискретті күйлер жиынының біріне жатады, бұл жиын ішкі күй-жайлар немесе әріптер деп аталады. Олардың ішінде арнайы бастапқы күй бар. Оқып-жазатын түбіртек жұмысшы әріптер жиынынан таңдалған символдарды оқи, жоя және таспаға жаза алады. Таспаның әрбір ұяшығы ағымдағы A әріптер жиынының бір символымен толтырылады, оның ішінде «бос орын» белгісі (әдетте кең таралған) бар. Түбіртек әр уақытта таспаның бір ұяшығы үстінде орналасады, ол қазіргі жұмысшы ұяшық деп аталады. Таспаны жылжыту механизмі түбіртек басын оның көршілес ұяшығына көшіруге мүмкіндік береді. Таспаның сол жақ шегі болуы мүмкін, және осы жағдай орын алса, машина тоқтауы мүмкін - бұл машиналық немесе апатты тоқтау деп аталады.

Тьюринг машинасының жұмыс тәртібі жұмысшы әріптері мен күйлер жиыны негізінде құрылады. Машинаның әрекеті арнайы кесте түрінде беріледі, ол төрт бағаннан және $(s+1)$ $(t+1)$ қатарынан тұратын матрица ретінде ұсынылады. Өр қатар келесі мәліметтерді қамтиды:

- әріптер жиыны мен таспа механизмінің бұйрықтарының бірігуі - l (таспаны солға жылжыту), r (таспаны оңға жылжыту), s (машинаны тоқтату);
- v_j - таспа ұяшығына таңба жазу, түбіртекте жылжыту немесе машинаны тоқтату сияқты ТМ әрекеттері;
- q_j - келесі күй-жайға көшу. Тьюринг машинасы (ТМ) келесі ережелер бойынша жұмыс істейді: Егер машина q_i күйінде болса және түбіртек жұмысшы ұяшығындағы a_j таңбасын оқыса, онда кестеде q_i, a_j комбинациясына сәйкес бір ғана жол бар - $q, a_j v_j q_j$. Егер v_j жұмысшы әріптерінің бір таңбасы болса, онда түбіртек ұяшықтағы таңбаны өшіріп, орнына сол таңбаны жазады. Ал егер v_j таспа механизмін басқару командаларының бірі - r (оңға жылжыту) немесе l (солға жылжыту) болса, онда таспа тиісінше бір ұяшық оңға немесе солға жылжиды, егер таспаның сол жақ шегінен шықпайтын болса. Тьюринг машинасы A әріптер жиынынан тұратын таспаның белгілі бір ұяшығын оқып-жазатын түбіртектегі орны және бастапқы күй (әдетте q_0) көрсетілген бастапқы конфигурациядан жұмысын бастайды. ТМ жұмысшы әріптерінің көптүрлілігі таспада кез келген мәтіндік немесе сандық мәліметті кодтауға мүмкіндік береді, ал басқару орталығының әртүрлі күйлерге ауысуы машина жұмысының аралық нәтижелерін жадында сақтауын қамтамасыз етеді. ТМ жұмысын басқаратын кесте нақты бағдарлама емес - оның бұйрықтары бірінен соң бірін орындау тәртібінде емес, таспадағы символдардың әртүрлі өзгерістерін сипаттайды. Осы кестені көбінесе Тьюринг машинасының сұлбесі деп атайды, және ТМ-нің құрылымы мен жұмыс істеу принциптері белгілі болғандықтан, оны көбіне өзі ретінде қарастырады. Енді бірнеше Тьюринг машинасының сұлбесі мысалдарын қарастырайық. Санақтың ондық жүйесінде p санына бірді қосу алгоритмі. p санының ондық жазбасы берілсін (яғни, p натурал санының ондық санның жүйесіндегі көрінісі); $p+1$ санының ондық жазбасын алу қажет. ТМ сыртқы әріппесі 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 он цифрдан және бос орын таңбаларынан тұру керектігі анық. Бұл цифрлар бір ұяшыққа жазылады (бірінен соң бірі, бос орын қалдырмай). Машинаның және екі ішкі күйінің болуы жеткілікті көрінеді. Бастапқы кезде түбіртек санның бір цифрының үстінде тұрсын делік, ал машина күйінде тұрсын. Онда есеп екі кезеңде шешілуі мүмкін: түбіртектегі сан бірліктерінің цифрына (i іш күйінде) қарай қозғалысы және ол цифрды бірге үлкенмен ауыстыру (1-ді келесі разрядқа көшіру есебінен, i ш күйде, егер ол 9 болса). Сәйкес ТМ сұлбесі мына түрге ие болуы мүмкін.

0 0 п 1 с 1 1 п 2 с 2 2 п 3 с 3 3 п 4 с 4 4 п 5 с q 5 5 п 6 с 6 6 п 7 с 7 7 п 8 с 8 8 п 9 с 9 9 п 0 с _ _ 1 C

Санды ондық санау жүйесінде жазу алгоритмі. Таспа көздеріне бірінен соң бірі, бос орын қалдырылмай жазылған ендердің ақырлы тізбегі берілсін. Осы ендердің санын (ендерді санау) ондық санақ жүйесінде жазу керек. Алгоритмнің мәні мынада болуы мүмкін: таспаға машина жұмысы басында жазылған 0 санына ендердің бірінен соң бірін жоя отырып, машина 1 ді қосады, сөйтіп нөл орнына $o+k$ саны пайда болады. Сандарды қосу, оларды көбейту, ең жоғары ортақ бөлгішін табу және т.б. алгоритмін жеңіл түзуге болады. Дегенмен, Пост және Тьюринг машиналарын енгізудің мақсаты оларда программалау емес, алгоритмдер қасиетін және есептердің алгоритмдік шешімділігі мәселесін зерттеу. Пайдаланылатын таспалардың санына, олардың қызметіне және басқару құрылғысы күйлерінің санына байланысты Тьюринг машинасының әртүрлі модификацияларын қарастыруға болады. Машинаның басқару құрылғысының белгілі күйін қосып, ТМ анықтамасын кеңейттік делік. Егер басқару құрылғысы берілген x кіріс сөзі үшін күйіне ауысатын болса, онда машина x -ті өткізеді; егер құрылғы күйіне ауысатын болса, онда машина x -қа тыйым салады дейміз. Мұндай машинаны екі шығысты Тьюринг машинасы дейді. Санаулы таспасы бар Тьюринг машиналарының көптеген нұсқалары қарастырылуы мүмкін. Бұл таспалардың әр ұяшығында сырт әріппесі таңбаларының бірі отыруы мүмкін. Машинаны басқару құрылғысы әркез күйлердің ақырлы жиынының бірінде болады. k - таспалы машина үшін оның конфигурациясы i -уақыт мезетінде мына түрлі:

k -сөз жүйесімен өрнектеледі. Мұндағы бірінші индекс уақыт мезгіліне сәйкес келеді, екінші - таспа нөміріне, үшінші - ұяшық нөміріне, солдан оңға қарай санағанда сәйкес келеді. Машина мына команданы, $K=\{L, C, P\}$ орындайды дейді. Егер күйінде бола тұра және таңбалары бар ұяшықтарды көре тұра, ұяшықтағыларды сәйкес таңбаларымен ауыстыра отырып, машина күйіне ауысатын болса, онда бұдан соң таспалар сәйкес бағытында жылжытылады. Осы уақытқа дейін әртүрлі алгоритмдер командалар жиыны мен ішкі және сыртқы әріпшелерімен өзгешеленетін әртүрлі Тьюринг машиналарында орындалады деп келді. Дегенмен, кез келген Тьюринг машинасының кез келген алгоритмін орындауға қабілетті әмбебап Тьюринг машинасын жасауға болады. Бұған әмбебап машинаның сырт әріппесіндегі кез келген берілген Тьюринг машинасының конфигурациясы мен программасын кодтау арқылы қол жеткізуге болады. Кодтаудың өзі былай орындалуға тиіс: а) әртүрлі таңбалар әртүрлі кодтық топтармен алмастырылуы қажет, бірақ бір таңба қай жерде кездескеніне қарамай, бір ғана кодтық топпен жаппай ауыстырылуы қажет; б) кодтық жазба жолдары жеке кодтық топтарға бірімәнді бөлшектенуге тиіс с) A, P, C командаларына сәйкес кодтық топтарды тану, сыртқы әріппеге және іш күйлеріне сәйкес кодтық топтарды ажырату мүмкіндігі болуға тиіс. Әртүрлі машиналар құрылымын салыстыру және олардың күрделілігін бағалау үшін сәйкес машиналар күрделілігінің өлшемін алу қажет. К. Шеннон ондай өлшем ретінде

сырт әріппе таңбалары санының іш күйлер санына көбейтіндісін қарастыруды ұсынды. Күрделілігі тым аз әмбебап Тьюринг машинасын құрастыру есебі үлкен қызығушылық тудырып отыр. Тьюринг машиналарының тағы бір жалпыламасы, олардың композициялары қарастырылуы мүмкін. Алгоритмдерге қолданылатын композиция амалдары жаңа, күрделірек алгоритмдерді бұрынғы белгілі қарапайым алгоритмдерден жасауға мүмкіндік береді. Тьюринг машинасы алгоритм болғандықтан, композиция амалдары Тьюринг машиналарына да қолданыла береді. Соның көбейту, дәрежелеу, итерация сияқты негізгілерін қарастырайық. Ортақ сырт әріппесі бар және сәйкес, іш күйлері бар және T2 Тьюринг машиналары берілген болсын. Композиция немесе T1,T2 машиналарының көбейтіндісі деп сол сырт әріппесі, іш күйлерінің жиынтығы және T1,T2 машиналары программаларының біртіндеп орындалуына парапар программасы бар T машинасын айтамыз: $T = T1 \circ T2$. Дәрежеге шығару амалы да осылай анықталады: T машинасының n - дәрежесі деп көбейткіші бар көбейтіндіні айтады. Итерация амалы бір машинаға ғана қолданымды және былай анықталады: T1 машинасының бірнеше қорытынды күйлері болсын. Оның - қорытынды күйін таңдап, оны машина сұлбесінде оның бастапқы қалпымен теңдестіреміз. Алынған T машинасы T1 машинасының итерация нәтижесі болып табылады: $T = T1$. Есептердің алгоритмдік шешімділігі мәселесіне тоқтамас бұрын алгоритм ұғымын тұлғаландырудың басқа да тәсілдеріне жүгінейік. Марковтың қалыпты алгоритмдері. Алгоритм ұғымын формализациялау мақсатында ресейлік математик А.А. Марков ассоциативтік есептеу жүйесін қолдануды ұсынған болатын. Бұл есептеу жүйесі негізінде алгоритмдерді сипаттауға мүмкіндік беретін кейбір негізгі ұғымдарды қарастырайық. Бастапқыда таңбалардан тұратын ақырлы жиын - алфавит беріледі. Бұл жиынға кіретін жеке элементтер әріптер деп аталады. Осы алфавит әріптерінің кез келген шектеулі тізбегі - сөз ұғымын құрайды. Айталық, N және M сөздері алфавитке жатады. Егер N сөзі M сөзінің құрамында кездессе, онда «N сөзі M-ге енеді» деп айтамыз. Берілген алфавитте сөздерді алмастырудың соңғы саны бар ережелер жүйесі беріледі: мысалы: $N \rightarrow MN$, $MN \rightarrow M$, $S \rightarrow TS$, $TS \rightarrow T$, және т.с.с., мұндағы N,M,S,TN, M, S, TN,M,S,T- сол алфавиттегі сөздер. Алмастыру ережесін қолдану мынадай түрде жүзеге асады: егер қандай да бір сөзде N кіші сөзі кездессе, онда оны M-мен алмастыруға болады. Сол сияқты, егер M кіші сөзі бар болса, оны кері N-мен де ауыстыруға рұқсат етіледі. Егер екі сөз -P1 және P2- бірін-бірі тек бір алмастыру ережесін бір рет қолдану арқылы алса, олар сыбайлас деп аталады. Кейбір P,P1,P2,...,M сөздерінен құралған тізбек, егер көрші сөздер бір-біріне сыбайлас болса, дедуктивті тізбек болып есептеледі. Мұндай тізбек бастапқы P сөзінен соңғы M сөзіне дейінгі түрлену жолын көрсетеді. Егер P-ден M-ге және кері бағытта да дедуктивті тізбек құруға болса, онда бұл екі сөз эквивалентті болып саналады. Мысал Әріппе Алмастырулар {a,b,c,d,e} ас-са; abac-abace ad-da; eca-ae bc-cb; eda-be bd-db; edb-be abcde және acbde сөздері-сыбайлас (bc-cb алмастыру) abcde-cadbe сөздері эквивалентті. Алмастыру әрекеттері тек белгілі бір бағытта жүргізілетін ассоциативтік есептеудің арнайы нұсқасын қарастыруға болады. Мұнда бағыттылық жебе түрінде көрсетіліп, алмастырудың солдан оңға қарай орындалатынын білдіреді. Осындай жүйеде негізгі мәселе ретінде келесідей сұрақ қойылады: берілген екі сөз эквивалентті ме, әлде жоқ па екенін анықтау қажет. Кез келген формула түріндегі түрлендірулер, математикалық есептеулер мен шығару амалдары нақты бір ассоциативтік жүйеде құрастырылған дедуктивті тізбектер ретінде қабылданады. Осы арқылы ақпаратты нақты ережелерге сай түрлендірудің әмбебап тәсілін құруға мүмкіндік туады, бұл өз кезегінде алгоритм ұғымын формалды анықтауға жағдай жасайды. Ассоциативтік есептеудің негізінде алгоритмнің анықтамасын келтірейік: белгілі бір алфавиттегі (A) алгоритм - бұл осы алфавиттегі сөздерге белгілі бір реттілікпен қолданылатын және кез келген бастапқы сөзден бастауға болатын түрлендіру ережелерін нақты сипаттайтын процесс. A-алфавитіндегі алгоритм түсінікті және нақты берілген ережелер жүйесі арқылы бейнеленеді. Бұл жүйе қандай алмастырулар орындалатынын, олардың орындалу ретін және алгоритмнің қашан тоқтайтынын толық әрі нақты түрде сипаттап береді. Мысал: Әріппе B алмастырулар жүйесі $A = \{a,b,c\}$ cb-cc cca-ab ab-bca Алмастыру қолдану тәртібі туралы нұсқау: Берілген кез келген PPP сөзінде, егер алмастыру ережелерінің сол бөлігі табылса, оны оң бөлігіне ауыстыру қажет. Осы жаңа алынған сөзбен де дәл сондай әрекет қайталанады. Бұл түрлендірулер тізбегі сөзді соңғы тұрақты күйге жеткізгенше немесе тоқтамай қайталанғанша жалғасады. Мысалы ретінде жоғарыда қарастырылған алмастыру ережелерін "babaac" және "bcasabc" сөздеріне қолдану нәтижесінде мынадай түрлендірулер орын алады:

- babaac bbcaaac тоқтайды- түрлену аяқталып, процесс тоқтайды.
- bcasabc bcasbcas bcasssas bcasabc ...- бұл процесс шексіз жалғасып, қайталана береді, яғни циклге түсіп, тоқтамайды. Осылайша, біз бастапқы сөзге қайта оралдық, яғни шексіз қайталанатын түрлендіру үрдісін байқаймыз. А.А. Марков енгізген алгоритмдік тұжырымдама қалыпты алгоритмдеп аталатын арнайы түрдегі формализацияға негізделген. Бұл модель алгоритм түсінігін математикалық тұрғыда сипаттау үшін әзірленген және әртүрлі ақпараттық түрлендірулерді жүйелі түрде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. A әріппесі мен B алмастырулар жиыны берілсін. Кез келген P сөзі үшін алмастыру ережелері B жиынында көрсетілген тәртіппен қолданылады. Егер бірде-бір ереже сәйкес келмесе, түрлендіру үдерісі сол жерде тоқтатылады. Ал егер сәйкес ереже табылса, онда сол ережелер тізіміндегі бірінші қолдануға болатын алмастыру алынып, сол жақ бөлігі P сөзінде кездескен алғашқы орынмен ауыстырылып, орнына оң жақ бөлігі қойылады. Осыдан кейін, алынған жаңа P1 сөзіне сол тәртіппен алмастырулар қайтадан қолданылады. Егер осы түрлендіру барысында B жүйесіндегі ең соңғы алмастыру ережесі қолданылса, онда

да үдеріс сол сәтте тоқтатылады. Осы сипатталған әрекеттер жиынтығы А әріппесінің таңбаларымен және В алмастыру ережелерімен қалыпты алгоритмді сипаттайды. Мұндай алгоритм тек екі жағдайда ғана аяқталады:

- Қолдануға жарамды алмастыру табылмаған кезде;
- Алмастырулар тізіміндегі соңғы ереже іске асқан сәтте. Қалыпты алгоритмдер әртүрлі болуы мүмкін. Олар бір-бірінен қолданылатын әріпшелері мен алмастыру жүйелерінің мазмұнына қарай ерекшеленеді. Мысал ретінде, бірліктер тізбегімен берілген екі натурал санды қосу процесін орындайтын қалыпты алгоритмді қарастырайық. Мысал Әріппе Алмастырулар жүйесі

Р сөзі: 11+11=111 Р сөзін Марковтың қалыпты алгоритмі арқылы біртіндеп қайта өңдеу мына кезеңдер арқылы өтеді: $P=11+11+111$ $P5=+1+111111$ $P1=1+11+111$ $P6=++111111$ $P2=+1111+111$ $P7=+111111$ $P3=+111+1111$ $P8=1111111$ $P4=+11+11111$ $P9=1111111$ Марковтың қалыпты алгоритмін кез келген алгоритмдік сипаттаманың әмбебап түрі ретінде қарастыруға болады. Қалыпты алгоритмдердің әмбебаптығы қалыптандыру принципіне сүйене отырып негізделеді: яғни, кез келген ақырлы А әріппесінде берілген алгоритм үшін осы әріппеге пара-пар қалыпты алгоритм құрастыру мүмкін. Бұл тұжырымды түсініктірек ету үшін нақтылап көрейік. Кейбір жағдайларда, егер тек А әріппесінің құрамындағы таңбаларды ғана қолданып, алмастыру ережелерін құратын болсақ, онда бұл әріппеде берілген алгоритмге тең мәнді қалыпты алгоритм жасау мүмкін болмай қалуы ықтимал. Алайда, егер біз осы әріппені жаңа символдармен толықтырып (яғни, кеңейтіп) алсақ, онда қажетті қалыпты алгоритмді құруға мүмкіндік туады. Мұндай жағдайда, алгоритм тек бастапқы А әріппесінде берілген сөздерге қолданылатын болса да, ол А әріппесіне негізделген қалыпты алгоритм болып есептеледі. Егер қандай да бір N алгоритмі А әріппесіне қосымша таңбалар қосу арқылы сипатталса, онда оны А әріппесі бойынша қалыпты алгоритм деп атаймыз. Ал егер кез келген алгоритмге өзіне мәндес қалыпты алгоритм жасауға мүмкіндік болса, онда ол қалыптандырылымды, ал егер мұндай мүмкіндік болмаса, онда бейқалыптандырылымды алгоритм деп саналады. Қалыптандыру принципін келесі түрде де тұжырымдауға болады: кез келген алгоритм қалыпты алгоритм ретінде бейнелене алады. Бұл тұжырымның математикалық қатаң дәлелі жоқ, өйткені жалпы алгоритм ұғымының өзі формалды анықталмаған. Бірақ қазіргі таңда белгілі алгоритмдердің барлығы дерлік қалыптандырылымды болып есептеледі. Сонымен қатар, жаңа алгоритмдер жасауға арналған алгоритмдік комбинация әдістері де оларды қалыптандырылымды алгоритмдер жиынынан шығармайды деген пікір кеңінен қабылданған. Қалыпты алгоритмдерді біріктірудің бірқатар негізгі тәсілдері бар. Солардың ішінен ең жиі қолданылатындары төмендегідей: I. Алгоритмдердің суперпозициясы. Егер А және В деген екі алгоритм берілсе, онда олардың суперпозициясы - А алгоритмінің нәтижесін В алгоритмінің кірісі ретінде қабылдаудан тұрады. Мұндай композиттік алгоритм С ретінде белгіленіп, былайша өрнектеледі: $C(p) = B(A(p))$ II. Алгоритмдерді біріктіру. А және В алгоритмдерінің бірдей әріппеде біріктірілуі дегеніміз - осы екі алгоритмнің анықталу облыстарының қиылысында жатқан кез келген р сөзіне бір мезетте $A(p)$ және $B(p)$ нәтижелерін қолданатын С алгоритмін құру. Бұл тәсілде бастапқы сөз екі түрлі өңдеуден өтеді. III. Алгоритмдердің тармақталуы. Бұл тәсіл А, В және С алгоритмдерінің бірлесіп жұмыс істеуін көздейді. D алгоритмінің анықталу аймағы - А, В және С алгоритмдерінің барлығына ортақ аймақпен шектеледі. Осы облыста жатқан кез келген р сөзі үшін мынандай шарттармен түрлендіру жүзеге асады:

- Егер $C(p)$ бос сөзге (ϵ) тең болса, онда $D(p) = A(p)$
- Ал керісінше жағдайда, $D(p) = B(p)$ IV. Алгоритмдердің итерациясы. Итерация немесе қайталану тәсілі А және В алгоритмдерін қатар қолданып, бастапқы р сөзіне А алгоритмін бірнеше рет қолдану арқылы В алгоритмінің шартын қанағаттандыратын нәтижеге жетуді мақсат етеді. Яғни, А бірнеше рет орындалып, нәтижесінде алынған сөз В арқылы өңделетіндей күйге жеткенде процесс аяқталады. Осы екі алгоритмнің қосындысы жаңа С алгоритмін береді. Марков қалыпты алгоритмдері - тек теориялық үлгі ғана емес, олар символдық деректермен жұмыс істеуге негізделген арнайы программалау тілдерінің негізін қалайды. Бұл алгоритмдер, әсіресе жасанды интеллект жүйелерінде таңбалық ақпаратты түрлендіру тілі ретінде кеңінен қолданылады. Маңызды ескерту: Қалыпты алгоритмдердің түрлендіру қуаты жағынан Тьюринг машиналарына баламалы екендігі тәжірибе жүзінде дәлелденгенімен, бұл толық математикалық тұрғыда қатаң түрде дәлелденбеген. Алгоритмді шешімсіз есептер. Математиктерді алгоритм ұғымын формальдау мәселесімен айналысуға мұқтаж еткен себептердің бірі - оларды шешу алгоритмі бар болуын немесе жоқ болуын кейбір мәселелер үшін анықтауға мүмкіндік беретін тәсілдерді алу қажеттілігі. Егер есеп үшін алгоритм құрылған болса, онда есеп алгоритм тұрғысынан шешімді. Ал егер құрылмаса, онда екі нұсқа бар:
- алгоритм әзірге құрылмаған (не біздің біліміміздің жеткіліксіздігіне, не қандай да бір себептерге байланысты);
- алгоритмді құру мүмкін емес, және есеп алгоритм тұрғысынан шешімсіз деп аталады. Әдетте, есептің алгоритмді шешімсіздігін дәлелдеу күрделі математикалық есеп болып табылады. Есептің алгоритм тұрғысынан шешімсіздігіне екі мысал келтірейік.
- Алгоритмді тоқтату мәселесі. Кез келген А алгоритмі және бастапқы мәліметтері үшін бастапқы мәліметтері бар А алгоритмінің орындалуы нәтиже беретінін анықтау қажет. Бұдан да тұрпаттырақ: $A()$ -ға қолданылып, егер $A()$ нәтиже берсе Ақиқатты қайтаратын, ал кері жағдайда Жалғанды қайтаратын Ақиқат, егер $A()$ нәтиже берсе, Жалған егер $A(a)$

нәтиже бермеген жағдайда, болатын В алгоритмін құруға бола ма? Бұл есеп алгоритм тұрғысынан шешімсіз, яғни В алгоритмін құру мүмкін емес.

- Гильберттің оныншы мәселесі. 1901 жылы Париждегі Халықаралық математикалық конгрессте Гильберт математикалық қоғамның алдында тұрған бірнеше мәселелерді тұжырымдады. Солардың ішіндегі 10-шы мәселе: бірнеше айнымал бүтін коэффициентті кез келген алгебралық теңдеу берілген. Осы берілген теңдеудің бүтін санды шешімі бар ма, соны анықтау керек. 1970 жылы, есептің қойылғанына 70 жыл өткеннен кейін, математик Ю.Матиясевич (ССРО) осы есепті шешетін алгоритмді жасау мүмкін емес екендігін дәлелдеді. Есептің “алгоритм тұрғысынан шешімсіздігі” ұғымын енгізудің практикалық құндылығы түсінікті: алгоритм тұрғысынан шешімсіздігі дәлелденген есептерді компьютерде шешуге тырысудың керегі жоқ.

3.5 Ақпаратты модельдеу негіздері. Ақпараттық - логикалық (инфологиялық) модель

Модель және модельдеу туралы жалпы түсінік. Іс жүзінде табиғат (тірі және өлі) пен қоғам туралы ғылымдардың бәрінде де модельдер құрып, оларды пайдалану қуатты таным қаруы болып табылады. Нақты нысандар мен үрдістер барынша көпжақты әрі күрделі болып келеді. Оларды зертеудің ең жақсы тәсілі шындықтың бір жағын ғана бейнелейтін, сондықтан да шындыққа қарағанда теңдесі жоқ барынша жеңіл модель құру және сол модельді зерттеу. Ғылым дамуының көп ғасырлық тәжірибесі осындай тәсілдің іс жүзінде пайдалылығын дәлелдеді. Модель - басқа материалдан жасалған, басқа көлемде, кейбір бөлшектері жоқ, нысанның ұқсас көшірмесі - болуы мүмкін. Мысалы, ол - корабль, самолет, тұрғын аудан құрылысы, манекендер, муляждар макеттері. Модель, дегенмен, шындықты барынша абстрактылы еркін сөздік сипаттама, бір тұрпаттандырылған ереже бойынша сипаттама, математикалық қатынастар және т.б. арқылы бейнелей алады. Қалай болса да, модель- түпнұсқаны нақтылық пен тәптіштеудің бір немесе басқа дәрежесінде жаңғырта алатын оның әйтеуір бір орынбасары. Басқаша айтқанда: модель дегеніміз, нысанның өзінің шынайы болмысынан басқа бір түрде көрініс беруі болып табылады. Барынша жалпы түрде модель былай анықталады. Модель - тану (оқу) барысында нысан-түпнұсқаның берілген зерттеу үшін түпнұсқаға тән маңызды сипаттарды сақтай отыра орнын басатын заттық немесе ойша келтірілетін нысан. Берілген анықтаманың негізгі түйіндерін бөліп көрсетейік:

- Модель өз кезегінде ол да нысан
- Модель заттық та, ойша да бола алады
- Модель модельде нысанның орнын басады, соның орнына пайдаланылады
- Модель модельденетін нысанның сипаттарын сақтайды, олай болмаса бұл басқа нысанның моделі болғаны
- Модель модельденетін нысанның берілген зерттеу үшін маңызды кейбір сипаттарын ғана сақтай алады Әрине, модель нәрсенің неғұрлым көп қасиеттерін бейнелеген сайын, соғұрлым толығырақ. Дегенмен, модельде нысан-түпнұсқаның барлық қасиетін бейнелеу мүмкін емес, әдетте, толық қажеті де жоқ. Себебі адам модель жасау барысында, әдетте, барынша айқын мақсат қояды да осы мақсатты жүзеге асыруға нысанның тек өзі ойлағандай маңызды да елеулі қасиеттерін бейнелеуге ұмтылады. Егер, мысалы, ұшақ моделі каллекция үшін жасалатын болса, онда оның ұшу қасиеттері емес, ұшақтың сырт моделі жаңғыртылады. Нысанның есепке алынбаған қасиеттері зерттеу нәтижелерін көп бүлдірмеуі тиіс. Кері жағдайда осы зерттеуде модель өзі орнын басатын нысанға сай емес болады. Сонымен, модель нысанды біршама оңайлату арқылы зерттеуге зерттеу мақсаты үшін маңызды қасиеттерін таңдау, арналған. Әрине, ешбір модель үрдістің өзін, құбылыстың өзін алмастыра алмайды. Бірақ мәселе шешу барысында зерттелетін үрдістің немесе құбылыстың белгілі бір қасиеті қызықтырған жағдайда модель пайдалы болып табылады, тіпті кейде зерттеудің, танудың жалғыз құралына айналады. Модельдеу - модель жасау үрдісі, дәлірек айтсақ, әлдебір нысанды оның моделін құрып, оны оқып білу, зерттеу; модельдерді жаңадан құрастырылатын нысандарды анықтау немесе олардың сипаттамаларын айқындау және құру тәсілдерін жетілдіру үшін пайдалану. Басқаша айтқанда, модельдеу деп модельдерді құру, зерттеу, қолданудың үшбірдей үрдісін айтамыз. Модельдеу- абстракция, ұқсастық, болжам және басқа да категориялармен тығыз байланысты. Модельдеу үрдісі міндетті түрде абстракция құруды да, ұқсастық бойынша ой тұжырымды да және ғылыми болжамдарды құрастыруды да қамтиды. Модель ерекше таным құралы ретінде көрінеді, зерттеуші оны өзі мен нысан арасына қойып, соның көмегімен өзін қызықтыратын нысанды зерттейтін болады. Модельдеу технологиясы зерттеушіден мәселелерді анықтай білуді және есеп қоюды, зерттеу нәтижелерін болжай білуді, дұрыс бағалай жүргізуді, модельдерді құруда басты және қосалқы факторларды ажырату, ұқсастықтар мен математикалық тұжырымдарды таңдау, онымен қоса компьютерлік жүйелерді пайдалана отырып есептерді шешу және компьютерлік тәжірибелерге талдау жүргізуді талап етеді. Модельдеу мәнін түсіну үшін модельдеудің нысан туралы жалғыз білім көзі еместігін естен шығармау маңызды. Модельдеу үрдісі барынша жалпы таным үрдісі тереңіне бойлаған. Бұл жағдай модель құру барысында ғана емес, әр алуан таным құралдары негізінде алынған зерттеу нәтижелерін біріктіру және жалпылау жүріп жатқанда, модельдеудің аяқталуы барысында да есепке алынады. Модельдеу- дүркінді үрдіс. Бұл дегеніміз, алғашқы үшдеңгейлі дүркіннен кейін екінші, үшінші және т.б.еруі мүмкін. Бұдан зерттеу нысаны туралы білім кеңейіп айқындала түседі, ал

бастапқы модель біртіндеп жетілдіріле түспек. Нысан туралы білімнің аздығынан және модель құрудағы қателерден туындаған модельдеудің бірінші дүркінінен кейін көрінген жетіспеушіліктерді келесі дүркіндерде жөндеуге болады. Модельдеу әдіснамасында, сонымен, өз бетімен дамудың үлкен мүмкіндіктері жатыр. Қызмет ету заңы бойынша топтастыру. Ғылыми зерттеудің кез-келген әдісі теориялық болсын, тәжірибелік болсын моделдеу идеясына негізделген. Модельдің барлық түрлерін бөлудің барынша жалпылама түрі- философиялық мағынадағы (немесе қызмет ету заңы бойынша) ғылыми зерттеу әдісі бойынша бөлу. Танымның тәжірибелік әдісі материалдық модельдеуді (ол- заттық, табиғи, физикалық) пайдаланады. Заттық модельдер адам санасынан тәуелсіз (әлдебір денелер немесе үрдістер) бар болатын нысандық бір нәрселерге негізделген және нысандық табиғат заңдары бойынша қызмет атқарады. Танымның теориялық әдісі ойдан модельдеуді (ол- идеалдық, материалдықтың қарсыласы ретінде, ол-логикалық, себебі осы әдіспен алынған модельдер адам санасында логика заңдары бойынша қызмет етеді) пайдаланады. Соңғы уақытта осының өзі ақпараттық модельдеу деп аталады. Ақпараттық модель (материалдыққа) қарсы қойылып, «нысанның, үрдістің, құбылыстың қасиеттері мен жай-күйін және де оның сырт дүниемен өзара байланысын сипаттайтын ақпараттар жиынтығы» - деп анықталады. Бірақ басқа да, бұрынырақ қалыптасқан «ақпараттық модель» атауының мәні бар, мұндағы «ақпараттық модель ақпараттық құрылымдар мен оларға қолданылатын амалдардың тұрпаттандырылған сипаттауы- деп анықталады да «деректер моделмен теңдестіріледі, тағы да бұдан да тар - «басқару жүйесінде автоматты өңдеуге тиісті ақпараттың айналым үрдісін параметрлік көрсету»- делінеді. Тұрпаттандыру талабының өзі идеал модельге қарағанда тар түсінікті білдіреді. Сипатталынған ақпарат тағдыры автоматты өңдеу үшін ақпараттық модельді компьютерді пайдалану үрдісімен тікелей байланыстырады. Сонымен, «ақпараттық модель» ұғымының екі анықтамасы бар: кеңейтілген жалпы ғылыми мағынада - нысанның, үрдістің, құбылыстың қасиеттері мен жай-күйін және де оның сырт дүниемен өзара байланысын сипаттайтын ақпараттар жиынтығы және арнайы тар мағынада - жоғарыда келтірілген кең түсіндірменің бейне-таңбалық және таңбалық көрінісі- нысанның жүйелі, тұрпатты сипаты. Айтылғандарды еске ала отырып, алғашқыда танымның теориялық әдісінде пайдаланылатын модельдерді ойдағы (модель анықтамасынан туындатып) немесе логикалық (ойлау түрлері мен заңдарын зерделетін ғылым атымен) деп атаған орынды болар еді. Дегенмен соңғы уақытта «ақпараттық модель» ұғымының кең таралуына байланысты, «ақпараттық модель» ұғымы кең мағынасында ойдағы модель мәнінде қолданылуы үйреншікті болып барады. Бұл ұғымының ескі мағынасы бүтіндей «деректер моделі» ұғымына көшті, ол, шын мәнінде, оның қайталамасы болатын. Сонымен, барлық модельдер қызмет ету заңы бойынша материалдық және ақпараттық болып бөлінеді. Материалдық модель түрлері. Материалдық модельдер (әлдебір шынайы заттар-макеттер, мүляждар, эталондар)- модельденетін нысанның сырт түрін, оның құрылымын (глобус, кристалл торкөздің моделі) немесе іс-әрекетін (радиомен басқарылатын ұшақ моделі, велотренажер) көрсететін кішірейтілген немесе үлкейтілген көшірмелер. Материалдық модельдер физикалық заңдар негізінде құрылып, нысанды бар болады, яғни адам құрады, бірақ оған тәуелсіз бар болады. Қызмет ету заңы бойынша және түпнұсқа қасиеттері мен қатынастарын өрнектеудің өзіндік ерекшеліктері бойынша материалдық модельдер қандай да бір қатынаста зерделетін үрдістерге ұқсас үрдістерге негізделген (мысалы электр тізбегіндегі үрдістер көптеген механикалық, химиялық, биологиялық және қала берді әлеуметтік үрдістерге ұқсас болып келеді және де оларды модельдеуге пайдаланылуы мүмкін) физикалық (мысалы авто және авиамодельдер) және тұрпатты (аналог) болып бөлінеді. Физикалық және аналогтық модельдер арасындағы шекараны жуықтап қана жүргізуге болады. Модельдерді былай топтастыру шартты сипатта болады. Материалдық модельдер түп нұсқаның қасиеттері мен қатынастарын өрнектеудің өзіндік ерекшеліктері) Физикалық (ұқсас) Тұрпатты (аналогтық)

Ақпараттық (ойдағы) модельдердің түрлері. Ақпараттық (ойдағы) модель - бұл кең мағынада нысанның кез-келген ойдағы немесе шартты бейнесі. Ойдағы модельдеу ақпараттық үрдістерге келіп тіреледі. Нысанды немесе үрдісті сипаттайтын ақпараттың әртүрлі көлемі және келтірілу тұлғалық әртүрлі құралдар арқылы өрнектелуі мүмкін. Ақпараттың бар болу түрі екі түрлі фактормен: кодтау тәсілі (әріппе және комбинаторика) және материалдық тасушысымен айқындалады. Кодтау алфавиті бір жағынан модельденетін нысанның зерделгендік дәрежесін анықтайды. Бұдан ойдағы модельдерді топтастыру кезінде оларды осы берілу тәсілі бойынша ажырату маңызды екендігі шығады. Сезімдік (интуициялық) модельдеу- бұл нысан туралы ойша елестету. Сезімдік модельдер үшін ұғымдар жүйесі ақпаратты кодтау алфавиті болып табылады, ал тасушысы - адамның нерв жүйесі, миы. Әр адамның өмір тәжірибесі - оның қоршаған дүниесінің сезімдік моделі; композитордың миындағы музыкалық тақырып - музыкалық шығарманың сезімдік моделі. Бейнелі модель- бұл түпнұсқа қасиеттерін табиғи тілде жазылған немесе суретте бейнеленген көрнекі сезімдік бейнелер арқылы өрнектеу. Ақпарат тұғыры адамнан тыс жерде де тұруы мүмкін, мысалы, көркем полотнолар, суреттер, кинофильмдер, ауызша әңгімелер, көптеген физикалық модельдер: Резерфорд пен Бор ұсынған атом моделі, газдардың кинетикалық теориясындағы молекулалардың серпімді шариктері. Дегенмен, ғылыми модельдеу барысында ұғымдар көп жағдайда сөздермен және суреттермен кодталатын болғандықтан, онда модельдердің бұл түрін икондық немесе ауызша (вербальный) деп те атайды. Біз ауызша және икондық модельдеуді кодтау тәсілі бойынша (беру тәсілі бойынша) бейнелі модельдеу түрлеріне жатқызамыз. Бейне-таңбалық ақпаратты модельдеу әйтеуір бір түрдегі таңбалық бейнелерді: сұлбе,

граф, сызба, график, жоспар, карта және т.б.-пайдаланады. Мысалдар: географиялық карта, пәтер жоспары, сайлаушылар дауыс қатынастарының баған диаграммасы, ұғымдардың семантикалық желісі, ата тек бұтағы, алгоритм блок-сұлбесі, топтастыру сұлбесі. Глобусты бір шынайы нысандағы екі модель жиынтығы деп қарауға болады: физикалық дене ретіндегі жер шары моделіне ұқсас материалдық және осы дене бетіндегі бір нәрсенің орналасуының ақпараттық бейне-таңбалық моделі. Таңбалық (таңбадық) модельдеу шартты таңбаларды, арнайы таңбаларды, әріптерді, цифрларды пайдаланады және таңдалған таңбалармен амалдау заңдарының жиынтығын қарастырады, мысалы, тілдер жүйесін немесе оның әлдебір ішкі жүйесін сипаттаудың жалпы сұлбесі, физикалық немесе химиялық формулалар, математикалық өрнектер мен теңдеулер, музыка теориясы, нота жазуы және т.б. Бұдан бейне-таңбалық модельдеу бейнелік пен таңбалық арасындағы аралық модельдеу болып табылатындығы көрінеді және әрбір нақты модель үшін әртүрлі дәрежеде екеуінің де белгілеріне ие. Модельдерді уақыт факторы бойынша топтастыру. Бұл топтастыру ақпараттық та, материалдық та модельдерді уақытты есепке алатын (динамикалық) және есепке алмайтын (статикалық) деп ажыратуды түсінеді, себебі, шынайы нысан әрқашан кеңістікте және уақыт аралығында болады. Ақпараттық модельдер де статикалық және динамикалық болады. Статикалық модельдер уақыттың бір мезетінде оның өзінде болып жатқан өзгерістерді есепке алмастан, тыныштық және тепе-теңдік қалыпта тұрған нысанды бейнелейді. Бұл модельдерде уақыт параметрі болмайды. Динамикалық модельдер нысанның уақыт бойынша қимыл-әрекетін сипаттайды. Бұл модельдер нысанда уақыт бойынша өтіп жатқан үрдістерді бейнелейді. Материалды статикалық модельдер, мысалы, шынайы нысанның (әртүрлі макеттер) кеңістіктегі сипаттамаларын бейнелейді, ал материалды динамикалық модельдер нысанның қызмет ету ерекшеліктерін береді («сұңгуірдің» екі ұшындағы температурасы әртүрлі ішінде суы бар трубадағы периодты қозғалысы - жылу двигателінің моделі). Статикалық және динамикалық ақпараттық модельдер нысанды әртүрлі позициядан көрсетеді. Статикалық модель нысанның құрылымы мен параметрін бейнелейді, сондықтан да оны құрылымдық деп атайды. Қандай да бір пәндік сала жайлы әңгіме болғанда, осы пән саласы жөніндегі білімнің моделі туралы айтады. Білім декларативтік (фактілер жөніндегі білім деректер) және процедуралық (мәселе шешу тәсілдері туралы білім) болып бөлінеді. Деректер - пән аймағындағы нысандарды және олардың қасиеттерін сипаттайтын жеке фактілер. Берілу тәсілі бойынша деректер құрылымы (2-сурет) иерархиялық, торлық және реляциялық (кестелік) болып бөлінеді. Білім - пән аймағының (принциптер, байланыстар, заңдар) осы аймақты мәселе шешуге мүмкіндік беретін заңдылықтары. Әртүрлі пән аймақтары үшін білімді көрсетудің ондаған модельдері бар. Олардың көпшілігін мына топтарға жатқызуға болады:

- білімді мына сөйлемдер түрінде: «егер <шарт>, онда <әрекет>» беруге мүмкіндік туғызатын ережелерге негізделген өнімдік модельдер;
- төбесі - ұғымдар, ал, доғалары - ұғымаралық қатынас болатын бағытталған графтардан тұратын семантикалық желілер (шешімді іздеу қойылған мәселеге сай келетін желі үзіндісін іздеуге тірелген);
- абстракты бейнелер немесе жағдаяттар, кескінді бейнелеудің тұрпатталған модельдері - фреймдер;
- пән аймағы аксиомалар топтамасы түрінде берілген бірінші ретті предикаттардың классикалық қисабына негізделген тұрпатты логикалық модельдер. Деректер құрылымы Құрылымдық модельдер Білім модельдері Иерархиялық Өнімдік модель Фреймдер Семантикалық желілер Реляциялық Желілік Логикалық модель

Сурет3.4 - Құрылымдық модельдер

Деректер құрылымы пән аймағының білім моделіне оның бір бөлігі ретінде кіреді. Динамикалық модель параметрлер жиынтығы арқылы берілген нысан өзгеруі мен қызметі үрдісін бейнелейді. Тағы бір жақын термин бар: алгоритмдік модель - жүйе қызметін сипаттайтын алгоритмдер кешені. Алгоритмдік модель сөз-адым түрінде, бөлік-сұлбе, программа (операторлар бөлімі) және басқа түрінде берілуі мүмкін. Алгоритм берілуінің бұл әртүрлілігі командалар жүйесінің тұрпаттандырылу дәрежесімен ерекшеленеді. Сөз-адымдық берілу тиісті адамдарға шартты түрде түсінікті әрекеттердің босаң сипаттамаларына жол береді. Мұндай берілу тұрпаттандырылмаған жағдайларда көбірек қолданылады. Бөлік-сұлбелер мен структуралар көпшілікке кеңінен танымал, себебі, белгілі шартты белгілеулер, оларды жалғастыру ережелері енгізілген. Бөлік-сұлбе түрінде жазылған алгоритмдер анықтама бойынша тұрпатты жүйелер болып табылады, бірақ программалау тілдеріндегі жазбаға қарағанда, әрине, жалпыламалық дәрежесі төмен. Программа командалар тізбегі ретінде шын мәнісінде тұрпатты жүйе болып табылады. Сонымен, алгоритмдік модельдер берілу тәсілі бойынша бейне-ауызша немесе икондық, бейне-таңбалық (блок-сұлбе) және таңбалық (программа) модельдерге жатқызылуы мүмкін. «Динамикалық ақпараттық модель» ұғымы «алгоритмдік модель» ұғымына қарағанда кеңірек, себебі, оған уақыт қызметінің барлығы және уақыт бойынша әлдебір өзгеруі туралы адамның сезіну арқылы түсінігі, мысалы, адамның қартаюуы туралы түсінігі жатқызылады. Динамикалық модельдер, өз кезегінде, сырт әсер кездейсоқтығы факторының қаншалықты есепке алынатындығына байланысты топтастырылуы мүмкін. Бұл жағдайда ықтимал немесе анықталған модельдер туралы айтуға болады. Анықталған модельдер кездейсоқ әрекеттері жоқ үрдістерді бейнелейді. Ықтимал модельдер - іс-әрекеті кездейсоқ әсерлермен (ішкі және сыртқы) анықталатын нысандар сипаттамасы; уақыт бойынша өзгерту сипатын дәл айту мүмкін емес ықтимал үрдістер мен оқиғалар

сипаттамасы. Ақпараттық - логикалық (инфологиялық) модель. Ақпараттық - логикалық (инфологиялық) модель ақпараттық нысандар жиынтығын олардың атрибуттары мен нысанаралық қатынастарын, пән аймағының өзгеру динамикасын және де пайдаланушының ақпараттық талаптары сипатын анықтайтын пән облысы модель ретінде анықталады. Пән облысы жоба алдын зерттеу нәтижелері бойынша жасалып, деректер банкінің техника-экономикалық негіздемесін жасауға және жоба жасау үшін техникалық тапсырма дайындауға негіз болады, яғни ақпараттық-логикалық модель мыналарды:

- нысанаралық қатынастар сипаттамасын;
- белгілерін (атрибуттарын) көрсету арқылы нысандардың өзін сипаттауды;
- нысандар атқаратын іс-әрекет алгоритмін;
- көрсету ережесі, яғни нәтиже алу ережесін қамтиды. Келтірілген тұжырым инфологиялық моделдің ақпараттық модельден айырмашылығын көрсетпейді. Ақпараттық нысандар, олардың нысанаралық атрибуттары мен қатынастары жиынтығын ақпараттық құрылымдар деп атауға әбден болады. Сондықтан да, құрылымдық модель инфологиялық модельдің бөлігі болады. Пән облысының өзгеру динамикасы ақпараттық құрылымдарға амал қолдану және ақпарат айналым үрдістерін көрсетумен байланысты. Яғни, инфологиялық модельдің екінші бөлігін динамикалық модель құрайды. Жоғарыда айтылғандардан мынадай қорытынды жасауға болады: ақпараттық-логикалық модель құрылымдық және динамикалық (алгоритмдік) модельдер жиынтығы. Дегенмен, шынында да, компьютер үшін модельдеу туралы пайымдауларда «инфологиялық модель» атауысыз-ақ, құрамды бөліктерімен: құрылымдық және динамикалық модельдермен шектелуге болады. Бірақ, шынайы нысан әрқашан кеңістік пен уақыт бойынша бірдей жүреді. Бұл өз кезегінде, динамикалық және құрылымдық модельдердің қасиеттері біріктірілген ақпараттық модельдердің тағы бір түрінің бар екендігіне әкеледі. Қарапайым жағдайда бұл дегеніміз, құрылымды ақпарат пен осы ақпаратты түрлендіретін алгоритмді біртұтас нәрсе ретінде қарастыру қажеттігін көрсетеді. Бұл жағдайда түрлендірілетін ақпаратты деректер деп, ал деректер мен алгоритм бірігу үрдісін - инкапсулдеу деп атайды. Алынған ақпараттық модель ақпараттық нысан немесе жәй нысан аталады. Осыдан, құрылымдық және динамикалық модельдердің белгілерін біріктіретін модель ұғымының қажеттілігі туындайды. Ақпараттық нысан инкапсулденген инфологиялық модель болып табылады, яғни тар арнайы мағынадағы ақпараттық модель түсінігінің бір түрі. Физикалық (ұқсас) Тұлғалық (аналогтық) Ақпараттық модельдер инкапсуляция (уақыт факторы бойынша)

Сурет 3.5 - Ақпараттық модельдер

Модельдерді топтастыру барысында модельдеу құбылысының қосымша қырларын ашатын басқа да бөлшектеу негіздерін таңдауға болуы ықтимал. Ақпараттық модельдердің кейбір тілдері. Адам ақпараттық модельдерді таным, пікірлесу және практикалық қызмет мақсаттарына сәйкес құрады. Ақпараттық модельді ақпаратты кодтау тілдерінің бірін таңдай отырып жасауға болады. Олар әртүрлі, бірақ бір мақсатқа - қоршаған дүниені немесе оның жеке бөліктерін сипаттауға қызмет етеді. Жоғарыда келтірілген қызмет салаларында модель құруда ақпаратты кодтау тілдерінің қайсысы көп тараған? Пікірлесу (кеңірек мағынада - қатынас) көп жағдайда табиғи (сөйлеспе) тілдерде жүргізіледі. Сондықтан да, қатынаста сөздік сипаттама сияқты ақпараттық модельдердің меншікті салмағы жоғары. Бәрінен бұрын мұндай сипаттама (сөздің тар мағынасында) мәтін деп аталады. Мәтінді құру ережелері пайдаланылатын тілдің грамматикасы арқылы беріледі. Сондықтан да кез келген мәтінді шынайы нысанның тілдік моделі ретінде қарастыруға болады. Таным нәтижелері жалпы адамзат үшін ғылыми теорияларда, болжамдарда, құрылымдарда бейнеленеді. Қазіргі уақытта математика тілі ғылымның әмбебап тілі саналады, ал математикалық модельдеу - зерттеудің және табиғаты әртүрлі жүйелерді (физикалық, биологиялық, қоғамдық, техникалық және т.б.) сипаттаудың маңызды әдісі. Математика тілі басқа тілдер, ақпараттық модельдер құру үшін маңыздыларының ішінде ерекше орын алады. Табиғи тілден айырмашылығы сол, математика тілі белгілеулер мен олардың өзара байланысы (синтаксис) тұрғысынан да, олармен байланысты мағынасы (семантика) тұрғысынан да тұрпаттандырылғандығымен ерекшеленеді. Математикалық формулалар тізбегі, яғни реттелген математикалық модель арқылы алгоритм жасауға болады. Сондықтан да математикалық модельді ақпараттық модельдің берілу тәсілі ретінде, тар арнайы мағынадағы ақпараттық модельдің бір түрі ретінде қарастыруға болады. Практикалық (кәсіби) қызмет (өріне, ол өнер саласына байланысы болмаса) ақпараттық модельдер құру барысында тұрпаттандырылған (мысалы, математика тілі) және тұрпатты (мысалы, программа тілі) тілдерді пайдалануға тіленіп тұрады. Тұрпатты тіл - өрнектерді құру мен оларды түсінудің дәлме-дәл ережелерімен сипатталатын жасанды тіл. Ол дәлме-дәл ережелерге сәйкес, зерттелетін пән облысының (модельденетін нысандар) қасиеттері мен қатынастарын қайшылықсыз, дәл де ықшам бейнелейтін болып құрылады. Табиғи тілдерге қарағанда тұрпатты тілдерге пайдаланылатын таңбалардың семантикалық түсінігі мен синтаксистік түрленуінің айқын тұжырымдалған ережелерінің болуы, тағы да, таңбалардың мәні мен мағынасы ешқандай прагматикалық жағдайларға (мысалы, контекстен) қатысты өзгермейтін болуы тән. Арнайы ақпараттық модельді сипаттау үшін пайдаланылатын логика тілі мен программалау тілі

сияқты тұрпатты тілдердің практикада маңызы аса зор. Сонымен, программа мәтіні ақпараттық модель болып табылады. Келтірілген тілдердің бәрінің өзіндік өрнектеу тәсілдері мен тұрпаттандырылу әдістері бар, оларды білу нақты модельдеуді барынша толығынан қабылдауға, оның мәнін түсінуге көмектеседі.

3.6 Математикалық және компьютерлік модельдеу

Математикалық модель- математикалық таңбалар арқылы өрнектелген сыртқы дүние құбылыстарының бір класын жуықтап сипаттау. Өдетте, ол математика тілінде жазылған қатынастар (формулалар, теңсіздіктер, теңдеулер, логикалық қатынастар) жиынтығы. Олар нысанның күй-жайлық сипатын оның элементтеріне, қасиеттеріне, параметрлеріне, сыртқы әсерлеріне қатысты анықтайды. Математикалық модельдеу барысында нысанды зерттеу кейбір әдістерін пайдалану арқылы математика тілінде тұжырымдалған модельді оқып үйрену арқылы жүргізіледі. Шамасы, қазіргі ғылыми талапқа толық жауап беретін тарихтағы алғашқы математикалық модель Галилей атымен байланысты және ол өз салмағы әсер еткен дененің құлау үрдісін сипаттайды. Жерден жоғары көтерілген, өзімен-өзі болған дененің қалайда бір себеппен құлайтындығы әбден түсінікті. Осы үрдісті математикаша жазып көрейік. Егер дұрыстап ойланатын болсақ, онда дененің құлау барысында уақыт сайын оның жерден биіктігі өзгеретіндігін аңғаруға болады. Сонымен, зерттеу үрдісін дененің кезкелген t уақыт аралығындағы биіктігін сипаттайтын $y=y(t)$ функциясы арқылы өрнектеп көрейік. Егер біз шын мәнінде осы функциялық тәуелділікті анықтай алсақ және сол арқылы дененің әр уақыт сайынғы кеңістіктегі орнының өзгеру заңын жеткілікті дәрежеде дәлдікпен табатын болсақ, онда бізге алдымыздағы маңызды практикалық мәселе шешілді деуге негіз бар. Сонымен, дене қозғалысы оның биіктігінің өзгеруімен қатар жүреді. Бұл шама қаншалықты жылдам өзгеретіндігін қарастырайық. Сөйтіп, керекті y функциясын табу үшін оның өзгеру жылдамдығын бағалау қажет. Математикалық тұрғыдан, t нүктесіндегі y функциясының өзгеру жылдамдығы сол нүктедегі функцияның туындысын ті береді. Механикада бұл шаманы жылдамдық деп атайды да, v -деп белгілейді. Егер дененің қозғалу жылдамдығы v белгілі болса, онда $y=y(t)$ функциясын табу үшін біз мынадай қатынас аламыз:

$$y=v \quad (3.22)$$

Бұл - дифференциалдық теңдеу, себебі, оған біз іздеп отырған y функциясының туындысы кіреді. Алынған (3.22) теңдеуі зерттеу үрдісін, оның математикалық моделі болғандықтан да, сипаттауы тиіс сияқты. Алынған модельде жасырын түрде қамтылатын ақпаратты математикалық құралдар арқылы алуға саяды. Бізге ізделінетін y функциясы мен v белгілі шамасы арасындағы (3.22) теңдеуі арқылы өрнектелген байланыс белгілі. Белгісіз функциялық тәуелділікті табу үшін бізге алынған теңдеуді шешу керек болады, яғни математикалық модельдегі ақпаратты түрлендіру қажет. Егер дене жылдамдығы әр уақыт сайын өзгеретін болса, онда (3.22) теңдеуін кез келген

$$(3.23)$$

функциясы қанағаттандыратын болады, мұндағы s -кезкелген тұрақты шама. Онда, (3.23) теңдігі (3.22) теңдеуінің жалпы шешімін береді дейді. Бұл дегеніміз - (3.22) теңдеуінің барлық шешімі және тек солар ғана осындай түрде болады деген сөз. Зертеудің үшінші кезеңінде біз алынған нәтижені берілген пән облысы тұрғысынан түсіндіруге әрекет етеміз. Бәрінен бұрын біз құрған модель қарастырылған құбылысты қажетті дәрежеде сипаттай ала ма, соны анықтау қажет. Ол үшін математикалық модельді талдау нәтижелерін экспериментпен салыстыру керек. Табылған шешімнің бірімәнді еместігі үрдіс туралы қолда бар ақпараттың оны толық сипаттауға жеткіліксіз екендігі туралы ойға жетелейді. Сондықтан, біз ұсынған математикалық модель қатаң анықтауды қажет етеді. Бұл дегеніміз, бірінші кезеңге қайта оралып, зерттеу үрдісін түсінуде жіберілген ағаттықтың орнын толтыруға әрекет жасау. Әлбетте, берілген жылдамдықпен қозғалған дененің орны, уақыттың бір t алғашқы мезетінде дененің қайда болғандығынан елеулі түрде тәуелді болады. болғанда дене бастапқы биіктікке ие болсын делік, яғни, бастапқы шарт деп аталатын (3.24)

теңдігі орындалады. Анықталған математикалық модель, қарастырылған теңдеу үшін Коши есебін бірігіп түзетін (3.22), (3.24) қатынастарымен сипатталады. Енді бізде (3.24) бастапқы шартын қанағаттандыратын (3.22) теңдеуінің дербес шешімін табу мүмкіндігі пайда болады. Ол үшін (3.23) - формуласында дейміз. Нәтижесінде мына мәнді аламыз:

Бұдан тұрақтысын табамыз. Онда (3.23) бастапқы шарты бар (3.22) теңдеуінің шешімі түпкілікті мына түрде болады:

$$(3.25)$$

Біз тағы да, алынған нәтижелердің түсініктемелеріне қарай отырып, құлайтын дененің есептелген биіктігінің эксперименттен байқалатын шамасымен айқын сәйкес келмейтіндігіне ұрындық. Бұл қайғылы жәйт біздің болжамдарымызда кәдімгідей дәлсіздіктердің бар екендігін көрсетеді. Шынында да, қарапайым эксперимент біз қабылдаған болжамға қарамастан, құлау барысында дене жылдамдығы едәуір өзгеретіндігін көрсетті. Модельді анықтай түсе келе тағы да сол Коши есебіне, бірақ v айнымалы болатын жағдайына келеміз. (3.22) қатынасын -ден әлдебір t мәніне дейін (3.24) шартын есепке ала отырып интегралдап, дененің биіктігінің жерден жоғарыда өзгеруінің заңын табамыз: (3.26)

Жылдамдықтың тұрақты жағдайында бұл формула (3.25) түрінде болады. Енді табылған функциялық тәуелділікті байқаулар нәтижесімен салыстыру керек еді. Бірақ бізде ондай мүмкіндік жоқ, себебі, дененің өзгеру жылдамдығы бізге анық түрде белгісіз. Сонымен, зерттеу үрдісі құлайтын дененің координатасымен ғана емес, жылдамдығымен де сипатталатындығы белгілі болды. Біз тағы да математикалық модельге қосымша ақпарат қосу қажеттігін түсіндік. Құлаған дене жылдамдығы қалай тез өзгертіндігін бағамдап көрелік. функциясының өзгеру жылдамдығын, яғни оның туындысын (немесе - екінші туындысы) механикада үдеу деп атайды және ол әрпімен белгіленеді. Нәтижесінде біз жылдамдықты табу үшін тағы бір дифференциалдық теңдеу аламыз:

(3.27)

Бұл қатынас математикалық тұрғыдан (3.22) теңдеуіне ұқсас және бастапқы шарттың берілуін талап етеді. Біз, мысалы, уақыт мезетінде ғана дене қозғалысты бастады делік, яғни, жылдамдығы 0-ге тең болады (біз денені жерден көтердік те, әйтеуір оны жібере салдық). Сонымен, мына теңдік орынды:

(3.28)

Модельдеу үрдісінің кезекті сатысында (3.22), (3.27) дифференциалдық теңдеулер жүйесі (3.24), (3.28) бастапқы шарттарымен алынады. (3.27), (3.28) Коши есебінің (3.25) (немесе (3.26) формуласы арқылы анықталатын функциясына ұқсас, үдеудің тұрақты немесе айнымалылығына қарай, жалғыз шешімі болады. Қалай да біз құлайтын дененің үдеуі белгілі деп ала отырып, оның жылдамдығының өзгеру заңдылығын таба аламыз. Дененің биіктігін табу оның туындысын, яғни жылдамдығын табуға келіп тіреледі. Жылдамдықты есептеу үшін оның туындысын, яғни үдеуді табу керек болады. Бірақ аса сенімді эксперимент, құлайтын дененің үдеуі мүлдем түсініксіз себеппен уақыт сайын жеткілікті үлкен дәрежедегі дәлдікпен өзгермейтіндігін және тіпті дененің өзіндік ерекшеліктерінен де тәуелсіз, әмбебап физикалық тұрақты шама екендігін көрсетіп отыр. Қозғалыс барысында құлайтын дененің биіктігі азаятындығы, оның (3.22)-қозғалысқа сәйкес, v жылдамдығының теріс жағдайында ғана мүмкін екендігі белгілі. Бастапқы уақыт мезетінде нөлге тең тұрақты жылдамдығымен өзгертін бір v функциясы теңсіздігі орындалғанда ғана теріс бола алады. оң шамасы еркін құлау үдеуі аталады. Ол үрдістің өту жағдайына тәуелсіз (егер тым әрі бармасақ), абсолют тұрақты болып табылады. Сонымен, (3.27) қатынасы былай жазылады:

(3.29)

(3.22), (3.29) - дифференциалдық теңдеулері (3.24), (3.28) бастапқы шарттарымен бірге дененің еркін құлау үрдісінің математикалық моделін түзеді. Жалпылығын шектемей-ақ деп алуымызға болады, себебі, уақыт басында біз кез келген мәнді алуға хақымыз бар. Онда (3.28) бастапқы шарты бар (3.29) теңдеуін шеше отырып, құлайтын дене жылдамдығы - заңы бойынша өзгертіндігін анықтаймыз. Бұл мәнді болғанда (3.26) формуласына қойып, бастапқы биіктіктің әртүрлі мәнінде құлайтын дене биіктігінің уақыттан тәуелділігін анықтаймыз:

Математикалық құралдар арқылы алынған құлайтын дене биіктігінің өзгеру заңын эксперимент нәтижесімен салыстыра отырып, біз құрған модельдің толық қанағаттанарлық екенін байқаймыз. Онда математикалық модель қасиеттеріне сүйене отырып, өзіміз зерттеп отырған жүйенің іс-әрекеті туралы қосымша ақпарат ала аламыз. Дербес жағдайда, зерттелу үрдісі үшін дененің жерге құлайтын, яғни координатасы нөлге тең болатын уақыт мезетін табу маңызды. Соңғы теңдікте деп алып, алынған нәтижені нөлге теңдестіріп, мәнін табамыз. Осыдан, бастапқы биіктігінен тәуелді дененің құлау мезеті мәнін анықтауға болады:

Үрдістің практикалық мәні бар тағы бір сипаттамасы құлау мезетіндегі дене жылдамдығы болып табылады. Дененің бастапқы биіктігі берілгенде ол мынаған тең:

Жоғарыдағы пайымдауларда анықталған математикалық модельдеудің негізгі кезеңдері 3.5-кестеде көрсетілген. Олар кез келген модельденетін нысанға сәйкес келеді.

ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУ ҚАРАСТЫРЫЛЫП ОТЫРҒАН МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДІҢ ҚОЛДАНУ ЖАҒДАЙЛАРЫНА ҚАТЫСТЫ. АЛЫНҒАН ДЕНЕ ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ ТЕҢДЕУЛЕРІ КЕЗ КЕЛГЕН УАҚЫТ МЕЗЕТІ ҮШІН КҮШІНДЕ ҚАЛА БЕРЕТІН СИЯҚТЫ. ДЕГЕНМЕН, ШЫНТУАЙТЫНДА КЕЛТІРІЛГЕН МОДЕЛЬ ЗЕРТТЕУ ҮРДІСІН ТЕК НӨЛДЕН УАҚЫТ АРАЛЫҒЫНА ДЕЙІН ҒАНА, ЯҒНИ ДЕНЕ ЖЕРГЕ ТҮСКЕНШЕ СИПАТТАЙДЫ. ЕГЕР ЕСЕПТІҢ ҚОЙЫЛЫМЫНА ОСЫНДАЙ ШЕКТЕУ ҚОЙЫЛМАСА, ОНДА БЕРІЛГЕН ТЕҢДЕУЛЕРГЕ САЙ, ДЕНЕ ЖЕР АСТЫНА ОЙДАҒЫДАЙ КІРІП КЕТКЕН БОЛАР ЕДІ, АЛ ОНЫҢ КЕРЕГІ ЖОҚ ... СОНЫМЕН (3.22), (3.29) ТЕҢДЕУЛЕРІ ШЕКТЕУЛІ УАҚЫТ АРАЛЫҒЫНДА ҒАНА МАҢЫЗДЫ, МҰНДАҒЫ УАҚЫТ МЕЗЕТІ МЫНА ТЕҢДІК АРҚЫЛЫ СИПАТТАЛАДЫ:

Кесте 3.5 - Математикалық модельдеудің негізгі кезеңдері

Кезең Мақсат Құрал Модель құру Үрдісті математикалық сипаттау Жеке ғылым анықтаған табиғат заңдары Модельді талдау Модельдегі жасырын түрдегі ақпаратты анықтау Модельді математикалық және компьютерлік талдау Модельді ұқсату (идентификациялау) Модельдің сайма-сайлығын тексеру Модельді талдау нәтижелерін эксперимент деректерімен салыстыру Модельді қолдану Модель қасиеттерін үрдіс туралы ақпарат алуға пайдалану Болжау, басқару және басқа есептерді шешу

Ақыры, (3.24) бастапқы шартына кіретін параметрі қайтсе де оң болуы, яғни мына шарт орындалуы тиіс:

(3.30)

Сонымен, зерттеу үрдісінің толық математикалық моделі (3.24), (3.28) - бастапқы шарттары бар уақыт аралығындағы (3.22), (3.29) - күй-жай теңдеулерінен, соңғы уақыт мезетін табудың (3.30) қатынасынан және жүйенің параметрі үшін (3.30) шартынан тұрады. Алынған нәтижелер қарастырылып отырған үрдісті зерттеудің белгілі бір деңгейіне ғана сай келеді және қажет жағдайда айқындала түсуі мүмкін. Модельдеу үрдісі барысында біз ауа кедергісі күшінің әсерін мүлдем ескеремедік және сол сияқты басқа да дененің түзу сызықты қозғалысын бұзуы мүмкін күштерді де естен шығардық. Бізді белгілі жағдайларда өзгеруі мүмкін дененің тұлғасы, мөлшері мен массасы мүлдем қызықтырмады. Және еркін түсу үдеуі тұрақтылығын да биіктіктің шамалы мөлшерінде біршама аздап жоғарылап төмендеуінде ғана шынайы қабылдауға болады. Мүмкін, шешілетін есептің ерекшелігіне қарай, алынған дәлдік дәрежесі толық қанағаттанарлық болуы ықтимал. Дегенмен, модельдеу нәтижелері мен эксперименттік деректер арасында әлі де болса алшақтық байқалуы мүмкін. Онда бізге тағы да қабылданған болжамдардағы қатені немесе бұрын есепке алынбаған факторларды іздеуге және дәлдігі жоғарырақ модель құруға тура келеді. Математикалық модельдер құру принциптері. Жоғарыда келтірілген пайымдауларға сәйкес математикалық модельдер құрудың жалпы заңдылықтарын анықтауға әрекет етіп көруге болады. Бәрінен бұрын, біздің нақты зерттеу нысанымыздың не екендігін түсініп алу қажет. Жоғарыда қарастырылған мысалда ондай нәрсе құлайтын дене болды. Оның формасы, мөлшері, ішкі құрылымы бізді мүлдем қызықтырмады, яғни біз оны материалдық нүкте ретінде қабылдадық. Әрі қарай жүйенің күй-жай функциясын, яғни зерттеуші пікірі бойынша, қарастырылған үрдіс барысын толық бейнелейтін шамаларды анықтау керек. Жоғарыда келтірілген мысалда бізді тек қана дененің жерден биіктігі және оның қозғалыс жылдамдығы қызықтырған болатын. Теплофизика есептерін шешу барысында бізге дене температурасын білу керек болар еді. Химиялық кинетика есептерінде реакцияға түсетін заттар мен реакция өнімдерінің шоғырлануы аса маңызды. Нақты өндірістің экономикалық моделі үшін оның табыстары анықтауыш рөл атқарады... Математикалық модельдер, әдетте, таңдалған күй-жай қызметтеріне қатысты теңдеулер болып келеді. Алынған математикалық модельді зерттей келе, сәйкес теңдеулерді шеше отырып, күй-жай функцияларының параметрлерден тәуелділігінің сипатын анықтауға ұмтыламыз. Бәрінен бұрын бұл, әдетте, уақыт пен кеңістік айнымалылары болып келетін тәуелсіз айнымалылар. Келтірілген мысалда бізді дененің орны ғана емес, оның белгілі уақыт мезетіндегі биіктігі де қызықтырды. Жылу тасымалдау үрдісін зерттеу барысында дененің жалпы температурасын емес, оның нақты бір нүктедегі температурасын анықтау қажет. Күй-жай функциясын және тәуелсіз айнымалыларды анықтап, біз математикалық модель тұжырымдалатын координаталар жүйесін көрсетуіміз керек. Мысалы, дененің құлауы туралы есепте координаталардың бас нүктесі (t , y жазықтығындағы нүкте) ретінде қозғалыстың басталу мезеті мен жер беті алынды. Енді күй-жай функциясының өзгеру заңын сипаттайтын математикалық қатынастарды қорытуға әрекет жасап көруге болады. Ол үшін оқиғаның даму барысына нақты түрде не әсер еткендігін анықтау, яғни жүйе эволюциясының себебін көрсету қажет. Қарастырылған мысалда дене құлауының бір ғана себебі, оған әсер ететін тартылыс күші болды. Басқа да әсерлер, мысалы ауа кедергісі, берілген модельде есепке алынбады.

Өзімізді қызықтыратын оқиғаларды тудырған себептерді көрсетіп, себеп-салдарлық байланысты анықтауымыз қажет, яғни модельденетін үрдіс барысына бұл себептердің әрқайсысы қаншалықты әсер еткендігін анықтау қажет. Аталған себептердің әсерінен жүйенің күй-жайы қызметінің өзгеру заңын өрнектейтін бұл байланыс математикалық модельдің негізі болып табылады. Ол - бір жеке ғылым орнатқан терең заңдылықтар негізінде тұжырымдалады. Қарастырылған мысалға қатысты мұндай байланыс Ньютонның екінші заңымен өрнектеледі. Оған сәйкес күй-жай функциясының екінші туындысы әсер ететін тартылыс күшіне пропорционал болады. Формальды түрде жүйе параметрлері қалай болса солай өзгеруі мүмкін. Бірақ бұл шамалардың берілу варианттарының бәрі бірдей физикалық мәнге ие бола бермейді. Математикалық модельдің қолданыстық жағдайын, яғни құрылған модельдің мәні бар болатын параметрлердің өзгеру ауқымын (тәуелсіз айнымалылардың да, жүйе параметрлерінің де) көрсету керек. Мысалы, құлайтын дененің қозғалыс теңдеуі дене жерге тиген мезетке дейін ғана күшінде болады, ал дененің бастапқы биіктігі оң болуы қажет. Сонымен, математикалық модель құрамына әдетте үш сипаттама класы кіреді. Үрдіс параметрлері әрбір нақты жағдайда тиянақты шамалар деп саналады да кіріс ақпаратты түзеді. Тәуелсіз айнымалылар тиянақты емес, олар күй-жай функцияларының анықталу облысын құрайтын қайсыбір шекті аралықта өзгереді. Осылай математикалық модель көбінесе күй-жай функцияларының үрдіс параметрлерінің мүмкін жиынтығында сәйкес айнымалылардан тәуелділігін қалпына келтіру есебі болып табылады. Қажетті математикалық қатынастарды қорытқаннан кейін біз үшін жүйенің күй-жай функцияларынан басқа қандай мәліметтер іс жүзінде қызығушылық тудыратындығын анықтау керек болады, яғни шығыс ақпаратын көрсету керек. Дененің құлауы туралы есептегі дененің жер бетіне құлау мезеті мен дененің осы мезеттегі жылдамдығын соған жатқызуға болады. Қорыта келе, зерттеу үрдісінің математикалық моделін құру мына элементтерден тұрады дейміз:

- Зерттеу нысаны.
- Жүйенің күй-жай функциясы.
- Тәуелсіз айнымалылар.
- Координаталар жүйесі.
- Жүйе эволюциясының себептері.
- Себеп-салдарлық байланыс.
- Жүйенің кіріс параметрлері.
- Математикалық модельдің қолданыс шарттары.
- Жүйенің шығыс параметрлері. Құлайтын дене үрдісі математикалық моделін құрудың негізгі элементтерінің сипаттамасы 3.6-кестеде берілген.

Кесте 3.6 - Құлайтын дене үрдісі математикалық моделінің негізгі элементтері

Элементтер Дененің құлау үрдісі Зерттеу нысаны Құлайтын дене Күй-жай функциялары Дененің биіктігі(координата), оның жылдамдығы Тәуелсіз айнымалы Уақыт Координаталар жүйесі Координата тік жоғары бағытталған, координаттың басы - жер беті Эволюция себебі Тартылыс күші Себеп-салдарлық байланыс Координатадан екінші туынды тартылыс күшіне пропорционал болады Кіріс параметрлері Дененің бастапқы биіктігі Модельдің қолданыс шарттары Жерге түскен мезетке дейінгі қозғалыс, дененің бастапқы биіктігі оң шама Шығыс параметрлері Құлау уақыты, жерге түсу мезетінлегі жылдамдық

Осы мәселелердің барлығы елеулі дәрежеде жеке ғылымдардың бірі (физика, химия, биология және т.б.) арқылы шешіледі. Біздің ойымызша оған біздің зерттеу құбылысымыз да жатады. Соларға жауап беріп қана біз бір уақытқа жеке ғылымдарды ұмытып, таза математикаға назар аудара аламыз. Енді біздің қарамағымызда нақты математикалық қатынастар бар. Оларды кейбір сапалық және сандық әдістер негізінде зерттеу қажет. Сәйкес талдауды тек математикалық құралдар арқылы (әдетте, компьютерді қолданып) жүргізе отырып, біз қарастырылып отырған құбылысқа алынған нәтижелерге физикалық түсінік беру, алдымызда тұрған мәселелерді айқындау және сәйкес қорытынды жасау мақсатында қайта оралатын боламыз. Математикалық модельдерді топтастыру. Математикалық модельдерді топтастыруға әртүрлі авторлар өзінше, топтастыру негізіне әртүрлі принциптер қойып келеді. Модельдерді ғылым салалары бойынша (физикадағы математикалық модельдер, биологиядағы, социологиядағы және т.б.) топтастыруға болады - бұл орынды, егер бұған жеке бір ғылым маманы келетін болса. Қолданылатын математикалық аппарат (кәдімгі дифференциалдық теңдеулерді, дербес туындылы дифференциалдық теңдеулерді, стохастикалық әдістерді, үзікті алгебралық түрлендірулерді қолдануға негізделген модельдер) бойынша топтастыру - математикалық модельдеу аппаратымен айналысатын математик үшін әбден орынды. Түбінде, әртүрлі ғылымда модельдеудің жалпы заңдылықтарымен математикалық аппаратқа қатыссыз қызығатын, бірінші орынға модельдеу мақсатын қоятын адам, бәрінен бұрын мына топтастыруға қызығады (3.7 - кесте):

- Дескриптивтік (сипаттамалық) модельдер;

- Оңтайландырғыш модельдер;
- Көпкритерийлі модельдер;
- Ойындық модельдер;
- Имитациялық модельдер. Дескриптивтік модель- бұл қайсыбір тілдік құралдар арқылы өрнектелген нысанның сөздік сипаты. Мысалы, Күн жүйесіне киліккен комета қозғалысын модельдей отырып, біз оның ұшу траекториясын, қашықтығын, Жерден қаншалықты қашықтықта өтетіндігін сипаттаймыз (болжам айтамыз) және т.б. таза сипаттамалық мақсаттар қоямыз. Бізде комета қозғалысына әсер ететін, оны өзгертетін ешқандай мүмкіндік жоқ. Үрдістердің басқа бір деңгейінде қайсыбір мақсатқа жету жолында біз оларға әсер ете аламыз. Бұл жағдайда модельге біз әсер ете алатын бір немесе бірнеше параметрлер енеді. Мысалы, астық қоймасындағы жылу тәртібін өзгерте отырып, астықты сақтауға барынша жағдай жасауға әрекет етсек, онда үрдісті оңтайландырған боламыз. Шынайы үрдістің параметрлерінің ең жақсы мәндерін таңдауға мүмкіндік беретін модельдер оңтайландырғыш деп аталады. Үрдісті көбінесе бірнеше параметрлер бойынша оңтайландыруға тура келеді және де мақсаттар барынша қайшылықты болуы мүмкін. Мысалы, азық-түлік бағасын және адамның асқа қажетін біле тұра көп адам топтарын тамақтандыруды (армияда, жазғы лагерде және т.б.) барынша пайдалы және барынша арзан етіп ұйымдастыру. Бұл мақсаттар, жалпы айтқанда, тіпті үйлеспейтіндігі анық, яғни модельдеу барысында араларында баланс іздеуді керек ететін бірнеше критерийлер болады. Ойындық модельдер - демалыс ойындарына ғана емес, айтарлықтай маңызды нәрселерге де қатысты. Мысалы, қолбасшы айқас алдын қарсы армия туралы ақпараттың жетімсіздігі жағдайында жоспар жасауы қажет: қарсы жақтың мүмкін әрекетін есепке ала отырып, қай бөлімді ұрысқа қай ретте кіргізу, т.с.с. анықтау қажет. Ақпараттың толық емес жағдайында шешім қабылдау әдістерін зерттейтін, қазіргі математиканың жеткілікті түрде күрделі "ойындар теориясы" атты арнайы бөлімі бар. Түбінде, модель шынайы үрдіске барынша ұқсайды, яғни оны елестетеді (имитациялайды). Мысалы, колониядағы микроорганизмдер саны өзгеруін (динамикасын) модельдей отырып, көптеген жеке нысандарды қарастыруға болады және олардың көбеюі, өмірге бейімделуі және т.б. үшін белгілі шарттар қоя отырып, олардың әрқайсысының тағдырын қадағалауға болады. Бұл жағдайда кейде үрдістің математикалық сипаттамасы қолданылмайды, кейбір ауызша шарттармен ауыстырыла салады (мысалы, біраз уақыт өткеннен кейін микроорганизм екіге бөлінеді, ал екінші уақыт аралығында - өледі). Басқа мысал - әрқайсысы шарик түріндегі және бұл шариктердің бір-бірімен және қабырғамен соқтығысқандағы (мысалы, абсолют серпімді соққы) іс-қимыл шарттары берілген газ молекулаларының қозғалысын модельдеу; бұл жағдайда ешқандай қозғалыс теңдеулерін пайдаланудың керегі жоқ. Имитациялық модельдеу үлкен жүйе қасиеттерін оның құрамдық нысандарының іс-қимылы өте қарапайым және анық тұжырымдалған жағдайда сипаттауға әрекет еткенде қолданылады десе болады. Математикалық сипаттау онда жүйенің макроскопиялық сипаттарын табу барысында модельдеу нәтижелерін статистикалық өңдеу деңгейінде жүргізеді. Мұндай компьютерлік эксперимент іс жүзінде табиғи эксперимент жаңғыртылуы болуға лайық; "мұны жасау не үшін қажет" деген сұраққа былай жауап беруге болады: имитациялық модельдеу микрооқиғалар туралы біздің түсінігіміздегі болжам салдарларын, оларды табиғи экспериментте болмай қоймайтын, біз біле де бермейтін басқа да себептердің әсерінен арылтып "таза түрде" бөліп алуға мүмкіндік туғызады.

Кесте 3.7 - Модель түрлерінің салыстырмалы кестесі

№ Модель түрі Мақсаты Қолдану саласы Мысалы 1 Дескриптивтік Нақты жүйені сипаттау, бейнелеу География, экономика, демография Халық саны динамикасы, ауа райы картасы 2 Оңтайландырғыш Ең тиімді (оңтайлы) шешімді табу Логистика, өндіріс, жоспарлау Өндірісті оңтайландыру, маршрутты қысқарту 3 Көпкритерийлі Бірнеше критерий арасында тепе-теңдік табу Шешім қабылдау жүйелері Көлік таңдау (баға, сапа, үнемділік), пәтер іріктеу 4 Ойындық Бәсекелестік жағдайда тиімді стратегияны анықтау Экономика, саясат, нарық Екі фирманың баға бәсекесі, шахмат ойыны 5 Имитациялық Жүйе жұмысын модельдеу арқылы зерттеу, болжау Көлік жүйелері, медицина, IT Әуежайдағы жолаушы ағынын модельдеу, аурухана жүктемесі

Математикалық модельдеу және компьютерлер. Математикалық модельдеу қазіргі кезде табиғи модельдеуге қарағанда әлдеқайда көп таралған. Шынайы дүние нысандары мен үрдістерін модельдеудің математикалық аппаратын ғалымдар ертеден-ақ пайдаланып келеді, бірақ математикалық модельдеудің дамуына ЭЕМ-нің пайда болуы үлкен қозғау салды. Математикалық модельдеу барлық уақытта бірдей компьютер сүйемелдеуін қажет ете бермейді. Математикалық модельдеумен кәсіби айналысатын әрбір маман модельді аналитикалық (талдамды) зерттеуге бар күшін салады. Аналитикалық шешімдер (яғни, зерттеу нәтижелерін бастапқы деректер арқылы өрнектейтін формулалармен берілген) әдетте сандық шешімдерге қарағанда қолайлырақ және ақпараты да мол. Күрделі математикалық есептердің аналитикалық шешу әдістерінің мүмкіндігі шектеулі және олар сандық әдістерге қарағанда әлдеқайда күрделі болып келеді. "Аналитикалық шешім", "компьютерлік шешім" ұғымдары бір-біріне қарсы келмейді, себебі: а) математикалық модельдеу барысында компьютерлер сандық есептерде ғана емес, аналитикалық түрлендірулерде де қолданылады; б) математикалық модельді аналитикалық зерттеу нәтижесі көбіне өте күрделі формулалар арқылы берілетіндіктен, оған

қарап сипатталған үрдісті түйсіну мүмкін бола бермейді. Ол формуланы кестелеу, графигін сызу, динамикасын көрсету, кейде дауысын шығару қажет, яғни “абстрактылығы көрнекілеу” дейтінді іске асыру керек. Бұл жағдайда компьютер - теңдесі жоқ техникалық құрал. Арифметикалық және логикалық амалдардың орындалу жылдамдығын ондаған, жүздеген миллион рет арттыра отырып, сол арқылы есептеу еңбегінің өнімділігін барынша өсіріп, ЭЕМ ақпаратты қайта өңдеу саласында түбірлі өзгерістер жасап қана қоймай, есептеу эксперименті деп аталған теориялық зерттеулерді жүргізудің жаңа тәсіліне көшуге септігін тигізді. Есептеу экспериментінің негізі - математикалық модельдеу, теориялық негізі - қолданбалы математика, ал техникалық негізі - қуатты электрондық есептеу машиналары болып табылады. Есептеу экспериментін күрделі қолданбалық мәселердің шешу құралы ретінде пайдалану, әрбір жеке есеп және жеке ғылыми ұжым жағдайында өзінің арнайы ерекшеліктерімен оқшауланады. Дегенмен, барлық уақытта бұл үрдістің бірегей құрылымы туралы айтуға мүмкіндік туғызатын жалпыға бірдей негізгі сипаттары анық көрініс береді. Қазіргі уақытта есептеу экспериментінің технологиялық циклын бірнеше кезеңге бөлу қарастырылған. Мұндай бөлу едәуір дәрежеде шартты болса да теориялық зерттеулер жүргізудің осы әдісінің мәнін жақсырақ түсінуге мүмкіндік береді. Біріншіден, зерттеу нысаны үшін модель құрылады. Алдымен, қарастырылып отырған құбылыста әрекеттегі барлық факторларды есепке алынатын басты және осы зерттеу сатысында есепке алынбайтын қосымша себептерге жіктеуді тиянақтайтын табиғи модель. Сонымен қатар, модель негізінде алынған нәтижелер дұрыс болатын ұғымдар, не ұйғарым шектеулері, не модельдің қолданыс аясы тұжырымдалады. Бұл модель математика атаулары арқылы, әдетте, дифференциал немесе интегродифференциал теңдеулер түрінде жазылады. Математикалық модельді құрастыру жұмысы көп жағдайда физиктер (химиктер, биологтар, медиктер, экономистер), яғни, берілген пән облысын жетік білетін мамандар мен қолданбалы математиканың сәйкес бөлімінің даму деңгейінен хабардар және жаңадан пайда болған математикалық есепті шешу мүмкіндігін бағалауға қабілетті математиктердің біріккен күшімен жүргізіледі. Есептеу эксперименті талдаудың классикалық әдістерін жоққа шығармайды, керісінше, оларды жиі пайдалантындығын айту керек. Сонымен қатар математиктер үлесіне модельдерді алдын-ала зеттеу тиесілі, яғни, есеп орынды қойылған ба, оның шешімі бар ма, бар болса ол біреу ғана ма және т.с.с. сұрақтардың жауаптарын табу қажет. Өкінішке орай, қазіргі ғылым мен техника молынан алға тартатын аса зәру күделі мәселелер үшін мұндай зерттеу жүргізу мүмкіндігі тым шектеулі. Көп жағдайда, “табиғатта біз шешім ретінде алатын жағдай байқалатындықтан, математикалық есеп бір мәнді шешіледі” - деген сияқты пікірмен қанағаттануға тура келеді. Бұдан “математикалық модель қанша жетік болса да шындыққа дәл келмейді” - деген қисынға көзжұмып қарауға мәжбүрміз. Табиғат өзінің көріністерінде оның жалаң көшірмелері ғана болып табылатын кезкелген модельдерге қарағанда әлдеқайда бай және көпжақты болып келеді. Есептеу экспериментінің екінші кезеңі тұжырымдалған математикалық есепті санау әдісін жасаумен байланысты, немесе есептеу алгоритмін жасау. Ол дегеніміз шындығында есептеулер жүргізілетін алгебралық формулалар мен осы формулаларды қолданудың қажетті жүйесін анықтауға мүмкіндік беретін логикалық шарттар тізбегінің жиынтығы. Есептеу эксперименті “көпвариантты” сипатқа ие. Шынында да, кез келген қолданбалы есептің шешімі көптеген кіріс параметрлерінен тәуелді. Мысалы, егер әйтеуір-бір болашақ өндіріс қондырғысы есептелетін болса, онда әртүрлі құрастырымдық, технологиялық және басқа параметрлер жиыны ішінен осы қондырғының жұмыс тәртібін қамтамасыз ететін олардың тиімді жиынтығын анықтау қажет. Сәйкес математикалық есептің параметрлерден айқын тәуелді формула түріндегі шешімін алу шынайы есептер үшін жоғарыда айтқанымыздай жүзеге аспайды. Есептеу экспериментінің әдістерін пайдалану барысында әрбір нақты есептеу параметрлердің тиянақты мәндерінде жүргізіледі. Тиімді қондырғыны жобалай отырып, яғни, тиімді тәртіпке сай келетін “параметрлер кеңістігіндегі” нүктені анықтап, кейбір параметрлерінің мәндерімен ажыратылатын есептің біртүрлі варианттарына көптеген есептеулер жүргізуге тура келеді. Сондықтан да, есептің бір вариантына машина уақытын аз ғана жіберу қажет. Міне сол себепті есептеу экспериментін жүргізу барысында тиімді сандық әдістерге жүгіну маңызды. Есептеу экспериментінің үшінші кезеңі - дайындалған алгоритмді ЭЕМ-де жүзеге асыру үшін программа жасау. Төртінші кезең - машинада санау жүргізу. Бұл - есептеу эксперименті жасаушы табиғи экспериментпен ұқсастығы барынша айқын көрінетін кезең. Тек, егер лабораторияда экспериментші арнайы құрылған қондырғы көмегімен табиғатқа сұрақтар қоятын болса, есептеу эксперименті бойынша мамандар ЭЕМ көмегімен бұл сұрақтарды математикалық модельге қояды. Жауап екі жағдайда да құпиясын ашуды қажетсінетін цифралық ақпарат түрінде алынады. Әрине, бұл ақпараттың дәлдігі модельдің өзінің дұрыстығымен анықталады. Сол себепті де байыпты қолданбалы зерттеулерде ешқашан кең көлемді, немесе өндірістік есептеулерді жаңа ғана жазылған программалар бойынша бірден жүргізуді бастамайды. Тесттік есептеулер жүргізу әрқашан оның алдын алады. Олар программаны “шыңдау”, яғни алгоритм құрғанда да және оны программалағанда да жіберілген барлық қателер мен жаңылыстарды тауып, жөндеу үшін ғана қажет емес. Осы алдын-ала есептеулерде математикалық модельдің өзі де тестіленеді, зерттелетін құбылыстар класын қаншалықты жақсы сипаттайтындығы, шындыққа қаншалықты сай екендігі анықталады. Ол үшін жеткілікті сенімді өлшемдері бар кейбір бақылау эксперименттеріне есептеу жүргізіледі. Әдетте, бұл эксперименттер кең көлемді зерттеулерде толық бой көрсететін қиындықтары жоқ, параметрлердің біркелкі мәндері облысында орындалған болады. Бұл деректерді санақтардың нәтижелерімен салыстыру математикалық модельді ары айқындауға, оның көмегі арқылы алынатын болжамдардың дұрыстығына сенімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Осы ұзақ та машақаты көп жұмыс атқарылғаннан кейін барып қана есептеу экспериментінде болжау кезеңі басталады - математикалық модельдеу көмегімен зерттеу

нысанының эксперимент әзірше өткізілмеген немесе тіпті өткізу мүмкін емес жағдайлардағы іс-әрекеті болжанады. Есептеулер жүргізудің “программаны санауға өткіздің - нәтиже алынды” сияқты қарапайым үрдіс емес екенін айту керек. Бұл өзіндік стратегиясы бар зерттеу жұмысы, іздеу. Іс жүзінде санақ барысында адам - машина сұхбаты жүргізіледі. Төртіншіге есептеу экспериментінің бесінші кезеңі тығыз жанасады, ол - санақ нәтижелерін өңдеу, оларды көпжақты талдау және қорытындылау. Эксперимент те, математикалық модель де шынайы жағдайды бейнелей алмайтындығын айту керек. Математикалық модель санақтарының бақылау нәтижелерімен жеткілікті сәйкестігі туралы салмақты қорытынды жасау үшін зерттеушінің тәжірибесі мен сезімталдығы талап етіледі. Көбіне, әсіресе зерттеудің бастапқы кезеңінде алынған нәтижелер үйлеспейді де модель дәлдігін арттыру керек болады, ал кейде тіпті математикалық модельді де, жағдайды зерттеу жолын да мүлде басқа қырынан, толығымен қайта қарауға тура келеді. Кез келген жағдайда модель өзгерісімен есептеу экспериментінің бар циклы басынан басталып, модель сай болса, яғни, табиғи бақылау нәтижелерімен санақтық деректердің жақсы сәйкестігіне қол жеткізгенде цикл аяқталады. Соңғы жағдайда модель болжам жасау үшін пайдалануға дайын, яғни, таңдап алынған математикалық модель есептеу экспериментінің негізіне алынып, зерттеу құбылысы туралы эксперименттік деректер жоқ жерлерде ақпарат көзі қызметін атқарады. Есептеу экспериментінің мақсаты да осы болса керек. Сонымен, есептеу эксперименті білім (ақпарат) өндірудің жаңа технологиясы болып табылады, әрі пәнаралық сипатқа ие және не есептеу математикасына, не қолданбалы математикаға келмейді. Ол көбіне кәдімгі табиғи экспериментті еске түсіреді: ЭЕМ-де (эксперименттік қондырғыда) санақтар (өлшеулер) легі жүргізіледі де нәтижесінде зерттеуші нысанның іс-әрекетін сипаттайтын сандар жиынтығын алады. Математикалық модельдеу мен есептеу эксперименті-есептеу техникасын қолданудың алғашқы ең дамыған саласы - атом энергетикасын құруда, космосты игеруде пайдаланылды. Математикалық модель - АСНИ, САПР, АСУО-лардың бөлінбейтін бөлігі. Себебі, нысанды басқару үшін оның қасиеттерін терең білу қажет. Программалау тұрғысынан келгенде есептеу эксперименті әр модельге бірнеше көп вариантты (есептің анықтаушы параметрлерін өзгерте отырып) шешуді, оған қоса, математикалық модельді өзгертуді (дәлдігін арттыруды) де қажетсінетіндігімен ерекшеленеді. Есептеу экспериментінің бұл “көпварианттылық” пен “көпмодельдік” ерекшелігі алгоритмді жүзеге асыратын программаны бүтіндей және оның бөліктерін бірнеше рет өзгерістілуімен көрініс береді. Есептеу эксперименті теориялық зерттеулердің жаңа құралы болып табылады. Физикалық есептерді шешу барысында іс жүзінде математикалық модельді, есептеу алгоритмін, ЭЕМ-дегі санақтар мен физикалық экспериментті түбегейлі байланыстыратын есептеу эксперименті негізінде физикалық теориялық зерттеулерді ұйымдастыру жүйесі туралы сөз болады. Есептеу эксперименті физикалық экспериментке қарағанда толық ақпарат береді. Есептеу экспериментінің зор мүмкіндігі ядролық энергияны меңгеру мен космос кеңістігін игеру сияқты ірі ғылыми - техникалық бағдарламаларды шешу барысында көрініді. Дәл осы бағдарламалармен жұмыс істеу барысында есептеу эксперименті түрінде қалыптасқан жаңа зерттеу мәнері қалыптаса бастады. Айта кету керек, есептеу экспериментінің артықшылығы - оның зерттеудің теориялық және эксперименттік әдістері жетістіктерін біріктіруінде. Компьютерлік модельдер. Информатикада бізді, бәрінен бұрын, компьютер көмегімен жасалып, зерттелетін модельдер қызықтырады. Бұл мұндай модельдерді ақпараттық модельдердің ерекше класы болып табылатын компьютерлік модельдер кластарына жатқызуға негіз бола ала ма? Компьютер арқылы көптеген нысандарды: мәтіндер, сызбалар, кестелер, диаграммалар және т.б. жасап, зерттеуге болады. Бірақ, бұл нысандарды басқа құралдар арқылы да құрып, зерттеуге болады. Жалпы, компьютер арқылы істелетіннің барлығы негізінде онсыз да істелінеді. Мәселе тек кеткен уақыт, ресурстар мен пайдаланған технологиялар айырмашылығында. Тұтасымен алғанда “компьютерлік модельдердің” ақпараттық модельдерден сапалы айырмашылығы жоқ. Дегенмен, компьютерлік технологиялар модельдеу үрдісіне өз таңбасын барынша көп қалдырғандықтан, компьютерлік модельдеуді ақпараттық модельдеудің ерекше түрі деп қарастыруға болады. Тарихи, компьютерлік модельдеу бойынша алғашқы жұмыстар физикамен байланысты болды. Оның көмегімен гидравлика, жылу-тасымал мен жылу алмасу, қатты дене механикасы есептерінің түгелдей қатары өз шешімін тапты. Модельдеу негізінен күрделі теңдеулер жүйесін сандық шешуден тұрады. Ол шын мәнінде математикалық модельдердің ЭЕМ жұмыс принципі мен мүмкіндіктеріне бейімделуі еді. Компьютерлік модельдеудің физикадағы жетістіктері оны химия, электротехника, биология және т.б. есептеріне таратуға жағдай жасады және де модельдеу сұлбаларының бір-бірінен көп айырмашылығы болған жоқ. Компьютерлік модельдеу негізінде шешілетін есептердің күрделілігі әрқашан қолда бар ЭЕМ қуатымен ғана шектелетін еді. Модельдеудің мұндай түрі қазір де кең тараған. Компьютерлік модельдеудің қолданысын жеңілдететін және мүмкіндіктерін кеңейтетін ішпрограммалар мен функциялардың сандық математика әдістері бойынша бүтіндей библиотекалары жинақталған. Сонда да қазіргі кезде “компьютерлік модельдеу” ұғымын әдетте жүйелі талдаумен байланыстырады. Күрделі жүйелерді талдаудағы бар компьютерлік модельдеу - бәрінен бұрын имитациялық модельдеу. Имитациялық модельдеу барысында зерттеу нысаны іс-әрекетінің логикалық-математикалық моделі компьютерлік программа кешені түрінде орындалған нысан қызметінің алгоритміне ауыстырылады. Кез келген нысан іс-әрекетін, әрине, имитациялауға болады, бірақ имитациялық модельдеу, бәрінен бұрын, күрделі жүйелерді олардың болашақ жай-күйін таңдалған басқару стратегияларына байланысты болжау арқылы зерттеу. Сызбалық интерфейс пен сызбалық қолданбалы программалар пакетінің дамуына байланысты нысандардың сыртқы түрі мен құрылымын компьютерлік модельдеу кең өріс алды. Қазіргі уақытта “компьютерлік модель” деп өзарабайланысты компьютерлік суреттер, кестелер, сұлбалар, диаграммалар, сызбалар, анимациялық

фрагменттер, гипермәтіндер және т.б. арқылы сипатталған нысанның шартты бейнесін (компьютерлік модельдің бұл түрін кейде құрылым-функционалдық деп те атайды); есептеулер тізбегі мен олардың нәтижелерін сызбалық бейнелеу арқылы нысанның қызметі үрдістерін нысанға әртүрлі, әдетте кездейсоқ жәйттердің (көбіне программаны тұтынушы арқылы берілген) әсер етуі жағдайында елестетуге (имитациялауға) мүмкіндік беретін жеке программа немесе программалар кешенін (мұндай модельдер “еліктемелік компьютерлік модельдер” деп аталады) түсінеді. Компьютерлік модельдеу пәні фирма немесе банктің экономикалық қызметі, өндіріс кәсіпорны, ақпараттық - есептеу желісі, технологиялық үрдіс, инфляция үрдісі және т.б. болуы мүмкін. Компьютерлік модельдеу мақсаты әртүрлі болуы мүмкін, бірақ бәрінен жиірегі - экономикалық, әлеуметтік, ұйымдастырушылық немесе техникалық сипаттағы шешімдерді дайындап, қабылдау үшін пайдаланылатын деректер алу.

4 алгоритмдер және Бағдарламалаудың теориялық негіздері

4.1 Алгоритмдер. Алгоритмдерді өңдеу принциптері

Алгоритм - берілген тапсырманы шешу үшін орындалуы қажет әрекеттер тізбегі. XX ғасырдың ең үлкен жетістігі алгоритмдер теориясы - жаңа математикалық пән. Электрондық компьютерлер теориясы және бағдарламалау тәжірибесі онсыз мүмкін емес. Атауы айтып отырғандай - алгоритмдер теориясы - оның негізі - алгоритмдер. Кез келген компьютерлік мәселені шешкен кезде, кейбір ақпарат бағдарлама деп аталатын алдын ала құрастырылған нұсқаулыққа сәйкес өңделеді. Компьютерде есептеу экспериментінің негізі жүйелілік: модель - алгоритм - бағдарлама. «Алгоритм» сөзі өзбек математигі Мохаммед әл-Хорезмидің (Хорезм - Өзбекстан аумағында көне мемлекеттің атауы) есімі болып табылады, олар IX ғасырда Оңдық сандар жүйесіндегі сандар бойынша төрт арифметикалық операцияға арналған ережелер әзірленген. Алгоритм түсінігі компьютерлік ғылымның негізгі ұғымдарының бірі болып табылады. Қазіргі кезде, алгоритмдерге деген қызығушылық әсіресе инженерлік, экономика, ғылыми зерттеулер және т.б. компьютерлерді қолдану мүмкіндігіне байланысты. Мұнда нүкте компьютер жұмыс істеп тұрған бағдарламаны орындайды және бағдарлама арнайы белгілерде жазылған кейбір алгоритм болып табылады. Тиісті белгілеу жүйесі бағдарламалау тілі деп аталады. Дәлірек айтқанда, бағдарламалау тілі - компьютерге ыңғайлы түрде алгоритмді ұсынуға арналған құралдар мен ережелер жиынтығы. Әрбір алгоритм бастапқы деректерден қажетті нәтижеге жететін тізбектегі әрекеттерді көрсететін ереже болып табылады. Мұндай әрекеттер тізбегі алгоритмдік процесс деп аталады, және әр іс-әрекет оның қадамы деп аталады. Кез келген мәселені шешу бастапқы деректер, яғни нәтиже алуды талап етеді, біз алгоритмі нәтижелері бастапқы деректерді қайта тізбекті процесін сипаттайды деп айтуға болады. Мәселені шешуге арналған алгоритмді әзірлеу - оны орындайтын тізбекті қадамдарға бөлу қажеттілігін туындатады. Есепті шешу үрдісін сипаттайтын айқын құрастырылған іс әрекеттің тізбектілігі алгоритм болып табылады. Бағдарлама кейбір алгоритмді іске асыратын, пайдаланушыға түсінікті тілде жазылған командалар жиынтығын көрсетеді. Біздің жағдайымызда, компьютер орындаушы болып табылады, ал бағдарламалау тілі ретінде жоғары деңгейлі тіл Python бағдарламалау тілі қарастырылады. Өкінішке орай, кез келген жоғары деңгейлі тіл бағдарлама жазушыға немесе бағдарламаны өңдеушіге ыңғайлы, бірақ компьютерге мүлдем түсініксіз болып келеді. Бұл тілдегі бағдарлама бастапқы мәтін деп аталады және .pas кеңейтімі бар шығыстық файлда сақталады. Орындаушы-компьютерге түсінікті төменгі деңгейлі тілге бағдарламаны аудару үшін арнайы аудармашы-бағдарлама -компиляторлар бар. Компилятор жұмысының нәтижесі (басқаша айтқанда, компиляция процессінің нәтижесі) .exe кеңейтілмді файлға жазылатын орындалушы код болып табылады. Шешімге тапсырманы дайындау тәртібі. Мәселені қарапайым әрекеттер деңгейіне дейін жеткізу. Компьютерде әртүрлі мәселелерді шешуге болады, мысалы: ғылыми және инженерлік; бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу; білім беру; өндірістік процестерді бақылау және т.б. ЭЕМде ғылыми инженерлік есептерді дайындау және шешу барысын келесі кезеңдерге бөлуге болады:

1. есептің қойылымы;
2. есептің математикалық сипаты;
3. есепті шешу әдістерін таңдау мен негіздеу;
4. есептеу үрдісін алгоритмдеу;
5. бағдарлама құру;
6. бағдарлама отладкасы; 7.ЭЕМ-де есепті шешу және нәтижені талдау. Басқа кластың міндеттерінде кейбір сатылар болмауы мүмкін, мысалы, жүйелік бағдарламалық қамтаманы құрастыру есептерінде математикалық сипаттамалар болмауы мүмкін. Аталған этаптар бір бірімен байланыста. Мысалы, нәтижелерді талдау бағдарламаға, алгоритмге немесе есептің қойылымына өзгерістер енгізу қажеттілігін көрсетуі мүмкін. Осындай өзгерістердің санын азайту үшін мүмкіндігінше келесі кезеңдердің талаптарын ескеру қажет. Кейбір жағдайларда, әртүрлі сатылар арасындағы байланыс, мәселені, мәселенің тұжырымдамасы мен шешім әдісін таңдау арасындағы алгоритм мен бағдарламалауды құру арасындағы байланыс соншалықты жақын болуы соншалықты, бөліну қиынға соғуы мүмкін. Есептің қойылымы. Бұл кезеңде есепті шешудің мақсаты қалыптастырылады және оның мазмұны толық сипатталады. Есептеуде қолданылатын барлық шамалардың сипаты мен маңызы талданады, және есепті шешетін шарттар

қарастырылады. Есеп қойылымының айқындылығы маңызды сәт болып табылады, себебі одан қандай да бір дәрежеде басқа кезеңдер тәуелді болады. Есептің математикалық сипаты. Бұл кезең нәтижені анықтайтын шамалардың қатынасымен есептің математикалық формализациясымен сипатталады, математикалық формулалар арқылы анықталады. Сондықтан құбылыстың математикалық моделі нақты дәлдікпен, жорамалдар мен шектеулермен қалыптасады. Бұл жағдайда шешілетін мәселелердің ерекшеліктеріне байланысты математика және басқа пәндердің әртүрлі бөлімдері пайдаланылуы мүмкін. Математикалық модель кем дегенде екі талапты қанағаттандыруы керек: реализм және іске асыру. Реализм - зерттелетін құбылыстың ең маңызды ерекшеліктерінің үлгісі арқылы дұрыс көрініс беру. Жүргізілген шешімді белгілі бір шешімге байланысты проблеманы азайту үшін ақылға қонымды абстракциямен, кішігірім бөлшектерден абстракция арқылы қол жеткізіледі. Өткізудің шарты қажетті ресурстардың бар шығындарымен бөлінген уақытқа қажетті есептеулерді іс жүзінде жүзеге асыру мүмкіндігі. Шешім әдісін таңдау және негіздеу. Мәселені шешуге арналған модель, оның ерекшеліктерін ескере отырып, шешімді нақты әдістердің көмегімен шешуге тиіс. Өз кезегінде, мәселенің математикалық сипаттамасы көбінесе машина тіліне аудару қиын. Мәселені шешу әдісін таңдау және пайдалану мәселенің шешімін нақты машина операцияларына жеткізуге мүмкіндік береді. Әдістің таңдауын негіздеу кезінде әр түрлі факторлар мен жағдайларды, соның ішінде есептеулердің дәлдігін, компьютердегі мәселені шешу уақытын, қажетті жад көлемін және т.б. ескеру қажет. Бір және сол мәселені әр түрлі әдістермен шешуге болады, ал әр әдіс бойынша әр түрлі алгоритмдер жасалуы мүмкін. Есептеу процесін алгоритмдеу. Бұл кезеңде шешімнің таңдалған әдісімен анықталған әрекеттерге сәйкес проблеманы шешу үшін алгоритм жасалады. Деректерді өңдеу процесі бөлек салыстырмалы тәуелсіз блокта бөлінеді және блоктарды орындау реті белгіленеді. Алгоритмнің блок схемасы әзірленеді. Бағдарламаны құрастыру. Бағдарламаны құрастырған кезде мәселені шешу алгоритмі нақты бағдарламалау тіліне аударылады. Бағдарламалау үшін жоғары деңгейлі тілдер әдетте пайдаланылады, сондықтан компиляцияланған бағдарлама компьютердің компьютер тіліне аудармасын қажет етеді. Осындай аудармадан кейін тиісті машина бағдарламасы орындалады. Бағдарламаны түзету. Отладка бағдарламасында синтаксистік және логикалық қателерді табу және жою болып табылады. Бағдарламаның синтаксистік бақылауында аудармашы осы тілде салу немесе жазу ережелерінің тұрғысынан рұқсат етілмейтін рәміздердің құрылымдары мен комбинацияларын анықтайды. Компьютер қателерді бағдарламашыға хабарлайды, ал мұндай хабарламалардың түрі мен нысаны тілдің түріне және пайдаланылатын аудармашы нұсқасына байланысты болады. Синтаксистік қателерді жойғаннан кейін, бағдарламаның жұмыс істеу логикасы оны орындау кезінде нақты бастапқы деректермен тексеріледі. Ол үшін арнайы әдістер пайдаланылады, мысалы, бағдарлама аралық нәтижелерді қолмен есептейтін бақылау нүктелерін таңдайды. Бұл нәтижелер отладталған бағдарламаны орындағанда осы нүктелерде компьютермен алынған мәндерден тексеріледі. Бұған қоса, отладқылар түзету кезеңінде арнайы әрекеттерді орындайтын қателерді іздеу үшін пайдаланылуы мүмкін, мысалы, бағдарламаның бөлек нұсқауларын немесе толық фрагменттерін жою, ауыстыру немесе кірістіру, көрсетілген айнымалылардың мәндерін шығару немесе өзгерту. Мәселені компьютерде шешу және нәтижелерді талдау. Бағдарламаны түзеткеннен кейін оны қолданбалы мәселені шешу үшін пайдалануға болады. Бұл жағдайда, әдетте, компьютерлік мәселенің көптеген шешімі әдеттегі деректердің әр түрлі жиынтықтары үшін орындалады. Нәтижелер тапсырманы қойған маман немесе пайдаланушы тарапынан талданады және талдайды. Ұзақ мерзімді пайдаланудың дамыған бағдарламасы компьютерге орнатылады, әдетте орындау үшін дайын бағдарлама түрінде. Бағдарлама пайдаланушыға арналған нұсқауларды қоса, құжаттамамен бірге жүреді. Бағдарламаны кейінірек пайдалану үшін дискіге орнатқанда көбіне орындалатын кодтары бар файлдарға қосымша көмекші бағдарламалар, (утилиталар, каталогтар, баптаушылар және т.б.), сондай-ақ бағдарламалармен жұмыс істеу үшін қажетті мәтін, графика орнатылады. Есептеу экспериментінің негізі жүйелілік: модель - алгоритм - цикл бірізді кезеңге бөлінген бағдарлама. Компьютерді пайдалана отырып, проблемаларды шешу процесі бірнеше кезеңге бөлінеді:

7. Мәселе туралы мәлімдеме (нәтижелердің сипаттамасы және қажетті бастапқы деректер).
8. Үлгіні құру (бастапқы деректер мен нәтижелер арасындағы қатынастардың сипаттамасы).
9. Компьютерді пайдалана отырып, проблеманы шешудің дайын әдісін әзірлеу немесе таңдау (компьютерде компьютерде қолдануға болатын операциялардың кезектілігінің түрінде шешімді анықтау үдерісін ұсыну).
10. Мәселені шешуде алгоритм жасау (проблеманы шешу үшін іс-әрекеттердің ретін - ауызша сипаттама немесе блок-схема ретінде анықтау).
11. Компьютерде алгоритмді енгізу (арнайы жұмыс түрлерінің жүйеленген ретін көрсету және оларды жүзеге асыру).
12. Алынған нәтижелерді талдау (нәтижелерді перспективамен салыстыру және сәйкессіздіктер туындаған жағдайда олардың себептерін анықтау). Кез келген мәселені шешуге арналған алгоритмді құру маңызды және маңызды сәт болып табылады, себебі ол компьютермен орындалатын әрекеттердің реттілігін анықтайтын алгоритм. Алгоритмді құрастыру кезінде жасалған қателер, әдетте, есептеу үдерісінің дұрыс емес бағытына және, тиісінше, дұрыс емес нәтижеге әкеледі. Алгоритм - бұл мәселені шешу үшін орындалатын әрекеттердің дәйектілігінің нақты сипаттамасы. Себебі кез-келген мәселені шешуде кез-келген бастапқы деректермен нәтиже алу қажет, алгоритм түпнұсқалық

деректердің нәтижеге өзгертулер тізбегін сипаттайды. Алгоритмнің дамуы мәселенің шешілуін қадамдар мен қадамдардың соңғы санына бөлу болып табылады. Жеке қадамдарды орындау кезінде алынған нәтижелер бастапқы деректер ретінде келесі кезеңдерде қолданылуы мүмкін. Алгоритмді әзірлеу кезінде әр кезеңнің мазмұны және оларды орындау реті міндетті түрде көрсетілуі керек. Жазу алгоритмдерінің формасы: жазудың ауызша әдісі алгоритмдер; алгоритмдердің графикалық әдісі. Алгоритмдердің әртүрлі формалары бар, олардың бастысы алгоритмнің ауызша сипаттамасы (ауызша нысаны), графикалық әдіс (блоктық схема түрінде) және арнайы алгоритмдік тілде (бағдарламалау) алгоритмдерді іске қосылған мазмұнын жазу ауызша әдісі дәйекті өңдеу кезеңдері көрсетуі және еркін ұсыну табиғи тілде берілген. Бұл әдіс жалпыға қолжетімді болып табылады және егжей-тегжейлі кез келген дәрежесі, алгоритм сипаттамасы мүмкіндік береді. Екінші жағынан, бұл, өйткені табиғи синонимдер қасиеттерін туындамаса тілі, омонимов, көп мағыналылығымен қабылдау бірдей дегенде ресімделеді. алгоритмдерді айқындық жоғары дәрежесін сипаттайтын, және алгоритм логикалық-математикалық құрылымын бейнесі болып табылады үшін графикалық әдісі. деректерді өңдеу Барлық жеке қадамдар (кезеңдері) іс-қимыл сипаты сәйкес, сондай-ақ анықталған конфигурациясын бар түрлі геометриялық фигуралар (символы блок) ұсынылған, және қадамдар (қадамдар тізбегі) арасындағы байланыстар осы көрсеткіштерді байланыстыратын көрсеткі арқылы көрсетіледі. Алгоритмнің графикалық бейнесі тізбек деп аталады. Схема алгоритм құрылымын бейнелеуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, диаграмма анық көрінетін циклдар: соңғы кейін қадамдардың Бұл дәйектілігі жүйелілігінің басына қайтып асырылатын (схемасы олар жабық бағыттарын білдіреді). Схемалар әдетте алгоритмнің аралық нұсқаларын бейнелеу үшін қолданылады. соңғы нұсқасы ойыншы-компьютер (бағдарлама) арналған, ол алгоритмдік тілде жазылуы тиіс. Алгоритмдер негізгі құрылымы - блоктар және типтік жұмыс үрдістері олардың қосылу стандартты әдістерін шектеулі диапазоны. Бұрын айтылғандай, әзірленген алгоритм бірнеше жолмен белгіленуі мүмкін: табиғи тілде (ауызша); графикалық әдіс (блок диаграммалары түрінде); арнайы алгоритмдік тілде (бағдарлама). Мәселелерді шешуге арналған бағдарламалар жазғанда, блоктық диаграмма түрінде алгоритмді алдын-ала ұсыну ұсынылады. Блок-схемадағы стандартты белгілер. Блок-схема, яғни алгоритмді іске асыру кезіндегі әрекеттердің дәйектілігінің графикалық көрінісі әртүрлі әрекеттердің белгілі бір мағынасы бар әртүрлі конфигурациялардың геометриялық фигуралары түріндегі элементтерден тұрады (1-сурет). Бұл элементтер бір-бірімен көрсеткілермен (ағын сызығы) бір операциядан (операциядан) екіншісіне ауысудың бағыттарын көрсетумен байланыстырылған.

Ең жиі пайдаланылатын блок-символдар:

№ Блоктар кескіндемесі Блоктар қызметі 1

Алгоритм басы 2

Алгоритм соңы 3

Есептеуіш әрекет 4

Мәліметтерді енгізу, мәліметтерді шығару 5

шарт

Шартты тексеру 6

Циклдың басы 7

Көмекші алгоритмді шақыру 8

Байланыс бағытын көрсету

Сурет 4.1 -Негізгі блок символдар

Алгоритм қасиеттері:

- Алгоритмнің айқын, дәл өрнектелу қасиеті. Алгоритмде келтірілген барлық әрекеттердің мағынасы айқын, нықты анықталған болу керек. Онда қандай қадам көрсетілсе тек солар ғана орындалуы қажет. Есеп шығаруға керектің бәрі анықталуы және орындаушыға түсінікті әрі нақты болуы тиіс.
- Алгоритмнің үздіктілік қасиеті. Алгоритмнің үзік модульдерге бөлінуі, яғни алгоритмді бірнеше кішкене алгоритмдерге жіктеу мүмкін болу керек. Бұл қасиеті бойынша алгоритм аралық нәтиже беретіндей бірнеше ықшам бөліктерге, ал олар одан кіші қадамдарға бөлінеді, яғни мәселені шешу процесінің тізбегі жеке-жеке әрекеттер жіктеледі. Сондықтан алгоритмді, екі-үш бөлікке бөліп, оларды жеке қабылдай алатын дәрежеде жұмыс істелінуі қажет.
- Алгоритмнің нәтижелік қасиеті. Кез-келген алгоритмнің нәтижесі болу керек. Әрекеттердің шектеулі санынан кейін белгілі бір уақытта қорытынды нәтиже алуымыз қажет.

- Алгоритмнің жалпылық немесе ортақтық қасиеті. Алгоритм құрғанда белгілі бір жеке проблемаға қарсы ғана арналмай, осы тәріздес мәселелер шешуін толық қамтуға мүмкіндік беретіндей етіп құрылуы қажет.
- Алгоритмнің формальды орындалуы. Алгоритмді орындағанда орындаушы оны әр командасының мағынасын түсінуі де, түсінбеуі де мүмкін. Бірақ алгоритмнің әр командасы орындаушының нақты бір әрекетті орындауын талап етеді. Алгоритм құрылымдарының алуан түрлері Алгоритмдердің негізгі құрылымдары блоктардың шектеулі жиынтығы және оларды әдеттегі әрекеттер тізбектерін орындау үшін оларды қосудың стандартты тәсілдері болып табылады. Алгоритмдер блоктардың өзара байланысуына қарай үш құрылымға – сызықтық, тармақтық және циклдік түрлерге бөлінеді. Сызықтық немесе тізбекті алгоритм. Сызықтық алгоритм тізбектеле орналасқан командалардан, ал блок-схемалар бір сызық бойына орналасқан тізбекті блоктардан тұрады. Әрекеттердің тізбектей орындалуы-сызықтық алгоритм деп аталады. Мысалы: алғұй тапсырмасын орындау басы күнделікті алу, тиісті бетін ашу, үй тапсырмасын анықтау үй тапсырмасын орындау күнделікті орнына қою соңы Сызықтық алгоритм командалары осында көрсетілген рет бойынша орындалатын тізбектеле орналасқан командалардан (блоктардан) тұрады. Амалдардың бұлай бірінен соң бірі реттеліп орындалу тәртібін табиғи атқарылу дейді. Мысалы, төменде көрсетілген Z функциясының сандық мәнін есептеп шығару алгоритмін жасау керек болсын. $Z = (ax + b)^2 + \cos(ax + b)^2 - \operatorname{tg}(ax + b)^2$ Бұл функцияның мәнін табу үшін алдымен жақшада тұрған $(ax + b)^2$ көпмүшелігін жеке есептеп алу қажет, себебі ол тізбек үш рет есептеліп, орындаушы машина оған уақытты көп кетіреді. Есептеліп болған Z функциясының мәні қағазға не экранға басылып шығуы тиіс. Жалпы компьютер жадына a, b, x мәндері алдын - ала енгізілуі керек. алг Z функциясын есептеу (нақа, b, x, z) арга, b, x нәт z басы a, b, x енгізу $t := ax^2 + b$ $z := t + \cos t + \operatorname{tg} t$ x, z шығару соңы

Сонымен қарастырылған алгоритм қарапайым сызықтық алгоритмнің мысалы болып табылады. Мұндағы 2-блок - a, b, x мәндерін пернелерден программаға енгізу блогы, 3-блок t - ның, ал 4-блок Z функциясының мәндерін есептейді. 5-блок x айнымалысының және Z функциясының нәтижесін қағазға басып шығарады. Тармақталу алгоритмдері. Тармақталу алгоритмінде көбінесе арифметикалық теңсіздік түрінде берілген логикалық шарт тексеріледі. Егер орындалса, онда алгоритм бір тармақпен жүзеге асырылады да, соңында екі тармақ қайта бірігеді. Мұндай алгоритмде шартты тексеру тармақталукомандасы деп аталады. Оны алгоритмдік алгоритмдік тілде өрнектелгендегер, онда, әйтпесе, бітті түйінді сөздері пайдаланылады. Орынду тәсіліне байланысты тармақталу командасы «таңдау»(толымды) және «аттап өту» (толымсыз) болып екі түрге бөлінеді. Циклдік алгоритмдер.Көптеген алгоритмдерде белгілі бір әрекеттер тізбегі бірнеше рет қайталанып орындалып отырады. Математикада есеп шығару кезінде бір теңдеуді пайдаланып, ондағы айнымалы мәнінің өзгеруіне байланысты оны бірнеше рет қайталап есептеуге тура келеді. Осындай есептеу процесі бөліктерінің қайталап орындалуы циклдеп атайды, ал қайталанатын бөлігі бар алгоритмдер тобы циклдік алгоритмдержатады. Қайталану командасын алгоритмдік жазу үшін әзірше (әзір), цикл басы (цб) және цикл соңы(цс) түінді сөздер қолданылады.

4.2 Алгоритмдер анализі. Алгоритмдердің күрделілігін бағалау

Алгоритмдерді талдау әдістері.Талдау - алгоритмдерді практикалық мәселелерге тиімді қолдануға жеткілікті деңгейде түсінудің кілті. Әрбір бағдарламаны терең талдау және терең математикалық талдау жүргізу мүмкіндігіміз болмаса да, әртүрлі алгоритмдерді салыстыру және оларды практикалық мақсаттарда қолдану үшін біздің алгоритмдеріміздің негізгі сипаттамаларын зерттеуге көмектесу үшін эмпирикалық тестілеуді және болжалды талдауды қолдана аламыз. Бір есепті шешуге арналған әртүрлі алгоритмдерді салыстыру үшін программаның орындалу уақытын жуық мөлшерде анықтау үшін алгоритмдердің математикалық анализіқолданылады. Қолданбалы есептерді шешу процесінде есеп шығарудың неғұрлым жақын алгоритмін таңдау керек болады. Мұнда алгоритм келесі талаптарды қанағаттандыруы керек:

- Түсінуге жеңіл, программалық кодқа және орындауға, аударуға жеңіл болуға тиіс.
- Компьютер ресурстарын тиімді пайдалану және орындалу жылдамдығы неғұрлым тез болуы керек. Программаның орындалу уақытына келесі факторлар әсер етеді:
- Алғашқы ақпаратты программаға енгізу.
- Орындалып жатқан программаның компиляцияланған кодының сапасы.
- Программаның орындалуында пайдаланылып жатқан жатқан машиналық инструкциялар.
- Сәйкес программа алгоритмінің уақытша күрделілігі. Алгоритмнің Уақыт бойынша күрделілігі дегеніміз - жоспарланған нәтижеге жету үшін алгоритмге орындау қажет болатын қадамдармен өлшенетін алгоритмнің орындалу уақыты. Бұл терминнің синонимі ретінде, көбінесе алгоритмнің орындау уақыты сөзі пайдаланылады. Программаның орындалу уақыты алғашқы мәліметтердің мөлшеріне тәуелді. Мысалға, массивтегі ең кіші элементті табу бұл мәліметтер элементтерін салыстыруға негізгі операция немесе амал. N элементтерін массиві үшін алгоритмге N-1 салыстыру қажет болады және оның орындалу уақыты T-ге пропорционал. Алгоритмдердің уақыт бойынша күрделілігін O символика деген қолданылады. Мысалы, егер қандай да бір программаның орындалу уақыты

$T(n)$ $O(n^2)$ ретке ие болса, бұл дегеніміз қандай да бір C әлде n_0 константалар болып, n_0 -дан үлкен немесе тең болатын n константалар үшін $T(n) \leq cn$ теңсіздігі орындалады. Яғни, орындалу уақыты ең аз дәрежеде өсетін программаларды таңдап алуы керек. Бұл дегеніміз, неғұрлым өсу дәрежесі аз болса, компьютердің шығарып отырған есептің өлшемі соғұрлым көп болады деген сөз. Программаның орындалу уақытын теориялық түрде табу күрделі математикалық есеп, оның шешілу үшін бірнеше базалық принциптерді білу керек. Алдымен 3 маңызды ережелерді қарастырамыз:

- Тұрақты көбейткіштер уақыт бойынша күрделі реттік анықтау үшін маңызды емес, яғни $O(k \cdot f) = O(f)$.
- Көбейткіштер ережесі: екі функцияның уақыт бойынша күрделі реттің көбейткіштері олардың күрделіліктің $O(f \cdot g) = O(f) \cdot O(g)$.
- Қосындылар ережесі: функцияның уақыт бойынша күрделі реттің қосындылары қосылғыштардың ең үлкенінің ретіне тең болады. $O(n + n + n) = O(n)$. Алгоритмдер, деректер құрылымы және программалау тілдерінің негізгі түсініктері.Электронды-есептеу техникасының қоғам дамуында қолдану саласының орасан көбеюіне байланысты, алгоритм ұғымы тұрмыста кәдімгі ұғымдардың бірі болып келе жатқандығы белгілі. Алгоритм информатиканың негізгі ұғымдарының бірі. Тиімді алгоритм құрастыру - ЭЕМ-да есеп шығару процесінің қажетті кезеңі. «Алгоритм» сөзіне келетін болсақ, кейбір сөз тіркестерінде мәні жағынан нұсқау, жарлық, қағида, рецепт, ереже, тәртіп, заң, жоба, жол, норма сөздеріне синоним болып келеді. Алгоритм сөзі IX ғасырдағы өзбек ғалымы Әл-Хорезмидің атымен байланысты шыққан. Ол «Арифметикалық трактат» деген еңбегінде арифметикалық амалдарды орындау тәртібін ұсынған. Сөйтіп арифметикалық амалдардың орындалу ережесі, геометриялық фигуралардың салыну ережесі, сөздердің жазылуының грамматикалық ережесі т.с. сияқтылар алгоритм деп аталып кеткен. Алгоритм бағалылығы сол алгоритмді орындаушының (атқарушының) мүмкіндігіне тікелей байланысты. Сондықтан алгоритмді құрастырғанда алдын-ала анықталған орындаушының мүмкіндігін ескеру қажет, яғни орындаушы құрастырылған алгоритмді орындай алатын болуы керек.

4.3 Python бағдарламалау тілі

Python-бір мезгілде қарапайым және қуатты объектілі-бағытталған бағдарламалау тілі болып табылады. Ол, жоғары деңгейдегі деректер құрылымын қамтамасыз ететін, талғампаздық синтаксисі бар және динамикалық теруді пайдаланады, ол түрлі қосымшалар арқылы бірнеше платформаларында жұмыс істеу үшін арналған тамаша тіл. Python - бүкіл әлем бойынша түрлі мақсаттар - деректер базасын және сөз өңдеу үшін кең таралған әмбебап тіл, ойындарға интерпретатор қосу, және де GUI-ді бағдарламалау және жылдам прототип құру (RAD) үшін арналған тіл. Сонымен қатар Python-INTERNET және WEB қосымшаларын бағдарламалау үшін пайдаланылады. Python бай стандартты кітапханадан, және модульдердің бай жиынтығынан тұрады. Python мен қосымшалар ең танымал және үлкен фирмалар пайдаланып жазылған, мысалға алып қарайтын болсақ: IBM, Yahoo, Google.com, Hewlett Packard, Infoseek, НАСА, Red Hat, CBS MarketWatch, Microsoft. Бұл тілде: · Mailman - тарату тізімдерінің менеджері (Тарату тізімін басқару), жоба адресаттар тізімдерінің (GNU) ресми менеджері болған. · Медуза - HTTP, FTP, NNTP, XML-RPC секілді сенімді өнімділігі жоғары TCP / IP серверлер үшін арналған архитектура. · Зоре - кең танымалдылыққа ие болған бағдарлама-Web қосымшалар сервері (Web бағдарлама сервері). Python - бұл сізге керек. Python қарапайым, бірақ ол құрылымдау және басқаға қарағанда үлкен бағдарламалар бойынша қолдау үшін әлдеқайда нақты программалау тілі болып табылады. Екінші жағынан, қателерді өңдеу үшін жақсы және өте жоғары стандарт тілдік табылатын, икемді массивтер және сөздіктер ретінде кіріктірілген жоғары деңгейдегі деректер түрлері бар бағдарлама. Көптеген нәрселер Python-да жасалады. Басқа қосымшаларда пайдалануға болады, модульдер ішінде бағдарламаны бөлуге мүмкіндік береді. Python-ды сіз өз бағдарламаларыңыз үшін негіз ретінде, немесе тілді зерттеу мысалдар ретінде пайдалануға болады. Стандартты модульдер түрлі графикалық кітапхана файлдар, жүйе қоңыраулар, желілерге қосылу, тіпті интерфейстердің жұмыс істеу үшін құралдар ұсынады. Python - уақытты айтарлықтай аз жұмсау үшін берілген тіл. Python бағдарламалау тілінің тарихы. Python программалау тілі 1980 жылы ойластырылған, және оның құру Нидерландыда математика және информатика орталығында Гидо ван Россумның көмегімен 1989 жылдың желтоқсанынан бастады. Python тілі операциялық жүйені ерекшелеп өңдеу және өзара іс-қимыл қабілетті бағдарламалау тілінде Ван Rossum негізгі авторы Python-мен осы күнге дейін тілді дамытуға қатысты шешім қабылдауда маңызды рөл атқаруын жалғастыруда. Python 2.0 нұсқасы 16 қазан, 2000 жылғы шығарды, және көптеген жаңа ірі мүмкіндіктерді қамтитын болды, осындай толық қоқыс жинау және Unicode қолдау ретінде қолданылды. Алайда, барлық өзгерістер ең маңызды тіл дамыту және оның құру неғұрлым мөлдір процесіне көшу процесінде өзгеруі болды. Ал Python-ның 3.0 алғашқы нұсқасы тестілеуден ұзақ уақыт өткеннен кейін 2008 жылы 3 желтоқсанда шығарылды. Бұл жаңа редакцияда мүмкіндіктердің көбі Python 2.6 және Python 2.7 сыйысымды. Кесте 4.1 - Негізгі және аралық нұсқалардың уақыты

Python нұсқасы Шығарылған күні Python 1.0 1994 жылдың қаңтары Python 1.5 1997 жыл 31 желтоқсан Python 1.6 2000 жыл 5 қыркүйек Python 2.0 2000 жыл 16 қазан Python 2.1 2001 жыл 17 сәуір Python 2.2 2001 жыл 21 желтоқсан Python 2.3 2003 жыл 29 шілде Python 2.4 2004 жыл 30 қараша Python 2.5 2006 жыл 19 қыркүйек Python 2.6 2008 жыл 1 қазаны Python 2.7

2010 жыл 3 шілде Python 3.0 2008 жыл 3 желтоқсан Python 3.1 2009 жыл 27 маусым Python 3.2 2011 жыл 20 ақпан Python 3.3 2012 жыл 29 қыркүйек Python 3.4 2014 жыл 16 наурызы Python 3.5 2015 жыл 13 қыркүйек Python 3.6 2016 жыл 23 желтоқсан Python 3.7 2018 жыл 27 маусым Python 3.8 2019 жыл 14 қазан Python 3.9 2020 жыл 5 қазан Python 3.10 2021 жыл 4 қазан Python 3.11 2022 жыл 3 қазан Python 3.12 2023 жыл 3 қазан Python 3.13 2025 жыл 12 наурыз

Python - ның басқа тілдерге әсері.Салыстырмалы түрде кеш пайда болған Python программалау тілдерінің түрлі әсерінен құрылды: · ABC - операторлар тобы үшін шегініс, жоғары деңгейдегі деректер құрылымын (картасы) (Python шын мәнінде ABC жобалау кезінде жасалған қателерді түзету әрекеті ретінде құрылды); · Modula-3 - пакеттер, модульдер басқа функцияларынды пайдалана отырып, бірлесіп әрекет ету.(бұл да Common Lisp әсер) ; · C, C ++ - кейбір синтаксистік конструкциялар (Гидо ван Rossum жазғандай - Python үшін C бағдарламашылар арасында наразылық туғызып қалмас үшін ол, C конструкциясыныңбасқаша дизайнын пайдаланды); · Smalltalk - объектілі-бағытталған бағдарламалау; · Lisp - функционалдық бағдарламалау кейбір ерекшеліктері (lambda, map, reduce, filter және басқалары); · Fortran - күрделі арифметикалық массивтер тілімі; · Miranda - тізім-өрнек; · Java - logging, unittest, threading модульдері (модуль бастапқы мүмкіндіктерінің бөлігі іске асырылмаған) xml.sax стандартты кітапхана және ерекшеліктерді іске асыру,және де @ декораторын қолдану үшін. Бейімделген Python және барлық дерлік белгілі платформа жұмыс істейді - ККП-дан мейнфреймов. Microsoft Windows үшін порттары, барлық дерлік нұсқалары (FreeBSD және Linux қоса алғанда) UNIX, Plan 9, Mac OS және Mac OS X, Iphone OS 2.0 немесе одан жоғары, Palm OS, OS / 2, Amiga, HaikuOS, AS / 400, tіntі OS бар / 390, Windows Mobile, Symbian және Android. Платформаның ескіруі тілге көмек беруін тоқтатады. Мысалы, 2,6 Windows 95, Windows 98 және Windows ME [18] қолдау төмендеді. Алайда, бұл платформаларында, сіз Python алдыңғы нұсқасын пайдалануға болады - қазіргі уақытта қатты (олардың жүзеге түзетулер үшін) 2,3-ден Python нұсқасын қолдайды. Осылайша, барлық негізгі платформалардан көптеген жүйелердің айырмашылығы Python осы нақты платформа технологияларды (мысалы, Microsoft COM / DCOM) қолдау бар. Сонымен қатар, Python B.M. Java арнайы нұсқасы бар - Jython, Java қолдайтын кез келген жүйесінде іске қосу үшін интерпретаторы беретін, Java сыныптар осылайша Python тікелей пайдаланылуы үшін тіпті жазылуы мүмкін. IronPython және Python.Net -Сондай-ақ, кейбір жобалар платформасында Microsoft .NET, негізгі біріктіруді қамтамасыз етеді. Python - ның түрлері меи деректер құрылымы.Python-ның айнымалы түрі тек бағдарламаны орындау кезінде анықталады, динамикалық теруді қолдайды. Сондықтан оның орнына «айнымалы тағайындау» шамамен айтуға жақсы «кейбір атымен міндетті күші құндылықтар». Python-ның кірістірілген түрлері: логикалық, жолды, Unicode-жолды, бүтін, еркін-дәлдігін, қалқымалы нүктелі нөмірін, комплекс санды, және басқалар. Python-ның жаңа түрін қосу, сіз класс (класс) жазыңыз, немесе (мысалы, C -жазылған) кеңейту модулінің жаңа түрін анықтауға болады. Сыныптар мұралық (бір және бірнеше) және метобағдарламалық әрекетті қолдайды.Ең кіріктірілген түрлері мұралық болып есептеледі. Барлық нысандар сілтеме және атом болып бөлінеді. Атом бойынша INT және long күрделі және кейбір басқалар болады. Атом заттарды тағайындау кезінде ғана объектіге анықтамалық көрсеткіш үшін көшіріледі, ал олардың мәні көшіріледі, сондықтан бірдей мәнді тағайындау кезінде екі айнымалы қолданылады. Анықтамалық нысандар өтпелі және даусыз болып табылады. Айнымалы - Мысалы, жолдар және луын өзгермейтін және тізімдер, сөздіктер және басқа да көптеген нысандар болып табылады. Python жылы Tuple, шын мәнінде, өзгеріссіз тізімі болып табылады. Көптеген жағдайларда, луын жылдам тізімдері сондықтан сіз ретін өзгертуді жоспарлап болмаса, оларды пайдалану үшін үздік болып табылады. Python - ның мүмкіндіктері.Lisp және Прологта сияқты, Python интерпретаторы операторлар пернетақтадан енгізіледі, онда интерактивті режим, дереу орындалады бар, және нәтижесі (REPL) көрсетіледі. Бұл режим бастаушы ғана емес, қызықты, бірақ сондай-ақ, сіз басты бағдарлама оны пайдаланар алдында интерактивті кез келген аймақ кодын тексеру, немесе жай ғана функцияларын үлкен жиынтығы бар калькулятор ретінде пайдалануға болады деп есептейді тәжірибелі бағдарламашылар. Интерактивті режимде Python - дағы байланыс осылай көрсетіледі : 2 ** 100 # возведение 2 в степень 100 1267650600228229401496703205376 from math import * # импортматематическихфункций sin (pi * 0.5) # вычислениесинусаотполовиныпи 1.0 help (sorted) # помощьпофункции sorted Help on built-in function sorted in module builtin : sorted (iterable , cmp = None , key = None , reverse = False) → new sorted list

Интерактивті режимде PDB (көмек үшін деп аталатын) көмек жүйесі қолжетімді.Анықтамалық жүйесі олар құжаттама жолдың қамтамасыз етілді, тек егер модульдер мен функциялар үшін жұмыс істейді. TRACEBACK - объектілермен жұмыс істеуге арналған модуль. Бұл модуль traceback объектілері үшін нысандар дар мен деректерді , өндіру және пішімдеу үшін арналған. Ол сізге толық қабықтың әрекетін модельдеуге мүмкіндік береді және орындалуын бақылау жоғалтпай қате туралы хабарлар үшін пайдалы болуы мүмкін. Traceback модулі келесі функцияларды анықтайды: print_tb(traceback, limit, file) traceback объектінен шыққан ақпаратты limit дәрежесіне дейін жеткізеді. Егер limit аргументі None аргументіне

тең немесе одан төмен болса, онда мұндай жағдайда `sys.tracebacklimit` үшін ақпаратты көрсетеді. Барлық ақпарат `file` - да көрсетіледі. (әдіс объектісі `write ( )` болуы керек) немесе стандартты шығару файлында көрсетіледі. `print_exception(type, value, traceback, limit, file)` Ол (функциясы `print_tb` сияқты жұмыс істейді, бірақ `traceback` объектінің шығуы ақпаратқа қосымша мынадай әрекеттерді орындайды:

- Егер `traceback` аргументі `None` - ға тең болмаса, онда 'Traceback (most recent call last):' деген жазу шығады.
- Болған жағдай туралы ақпарат шығарады (`type` и `value`; болған жағдайдың түрін және мағынасын сипаттайтын объект болуы тиіс)
- Егер `type` is `SyntaxError` форматы бар болса, символы '^' бар синтаксистік қате аудармашының қате орнын көрсете отырып оның желісін көрсетеді. Осылайша, аудармашының қате туралы хабарламасы көрсетіледі. `print_exc (limit, file)` - Бұл функцияның шақырылуы '`print_exception (*(sys.exc_info()+ (limit,file)))`' осы шақыруға эквивалентті. `print_last(limit,file)` - Бұл функцияның шақырылуы '`print_exception (sys.last_type, sys.last_value, sys.last_traceback, limit, file)`' осы шақыруға эквивалентті. `print_stack (frame, limit, file)` - Мониторлар және бағдарламаның (модуль `main`) түбірі кадрдың стек кадр жолын көрсетеді. Дәлел `print_stack` жұмыс істеуі үшін, стек кадры блоктар тең болуы керек, жоқ болса немесе жақтау `None` болса () деп аталады. Қосымша дәлелдер (файлды шектеу) және функциясы `print_exception` сияқты мағынасы бар. `extract_stack([frame[,limit]])` -Бағдарламаның түбіріне көрсетілген немесе ағымдағы кадрдың стека жолды сипаттайтын ақпаратты қайтарады. Қайтарма-мағынасы - `extract_tb()` (қайтарылған құны бірдей пішімі бар). Қосымша дәлелдер жақтаумен шегі (`print_stack()` функциясы сияқты бірдей мәні бар). `format_list(list)` -Пішімдеуден алынған дайын өнімнің тізімі (мысалы, `writelines` файл объектісі) желілерінің тізімін қайтарады - нәтиже функциясы `extract_tb()` немесе `extract_stack()`. Әрбір жол дәлел ұқсас көрсеткішімен тізіміне элементі үшін сәйкес оралады. Тиісті мәндер (көзі желісі) соңғы элементі `None` емес, егер әрбір жолы жолдың аяқталады, және бірнеше таңбаларды жаңа жолды болуы мүмкін. `format_exception_only(type, value)` -Бұл функция(мысалы, `writelines` файл объектісі үшін)шығуға дайындалған жолдардың тізімін қайтарады. Қайтарылған тізімде әрбір жол соңында жаңа жолмен (`\n`) аяқталады. `type` және `value`- табылған ерекше жағдайдың (exception) нысандары болуы керек. Көп жағдайда, бұл тізімде тек бір жол ғана болады. Алайда, егер ерекше жағдай `SyntaxError` болса, онда бұл тізім бірнеше жолдан тұруы мүмкін. Мұндай кезде, синтаксистік қатенің қай жерде болғанын көрсету үшін бастапқы кодтың бір бөлігі мен қосымша ақпарат та енгізіледі. Ерекшелікті сипаттайтын жоларқашантізімнің соңғы жолы болып табылады. `format_exception(type, value, traceback [,limit])` -Бұл функция `type`, `value` және `traceback` мәндеріне сәйкес ерекше жағдай туралы толық форматталған ақпаратты қайтарады. Нәтиже - бұл да жолдар тізімі, яғни оны файлға жазуға немесе экранға шығаруға болады. Қалауыңызша, `limit` арқылы стек трассасының ұзындығын шектеуге болады. Ерекшелік ақпараты және ақпараттық қамтамасыз ету нысаны(мысалы, `writelines` файл объектісі арқылы) шығару үшін дайындалған жолдар тізімін қайтарады. Бұл функцияның дәлелдері (параметрлері) -`print_exception()` функциясымен бірдей мағынаға ие. Қайтарылған тізімдегі әрбір жол жаңа жол (`\n`) таңбасымен аяқталады және жолда бірнеше таңбалар болуы мүмкін. Осы жолдарды (мысалы, `writelines()` әдісі арқылы файл нысанына) шығару нәтижесі `print_exception()` функциясын шақырумен бірдей нәтиже береді. `format_tb(traceback [, limit])` -Бұл функцияны шақыру мынадай өрнекке эквивалентті (тепе-тең): `python КопироватьРедактировать format_list(extract_tb(traceback, limit))` Яғни, `traceback` нысанын форматталған жолдар тізіміне айналдырады. Нәтижесі - әр жолы стек трассасының бірдеңгейін сипаттайтын тізім болады. `format_stack(frame [, limit])` -Бұл функцияны шақыру мыналарға эквивалентті: `python КопироватьРедактировать format_list(extract_stack(frame, limit))` Яғни, ағымдағы кадрдан (немесе көрсетілген фрейм нысанынан) бастап, стек трассасының форматталған тізімін қайтарады. `tb_lineno(traceback)` -Бұл функция `traceback` объектісіндегі ағымдағы жол нөмірін қайтарады. Көп жағдайда, бұл келесі өрнекпен бірдей: `python КопироватьРедактировать traceback.tb_lineno` Алайда, Python интерпретаторы кейбір оңтайландырулар кезінде `tb_lineno` атрибутын дұрыс жаңартпай қалуы мүмкін. Сондықтан `tb_lineno()` функциясы - әрқашан дұрыс жол нөмірін қайтарады, ол `tb_lineno` атрибутына қарағандармен бірге. Келесі мысал қарапайым интерактивті интерпретатордың жүзеге асыруын көрсетеді: `import sys, traceback` `def run_user_code(envdir):` `source = raw_input(">>> ")` `try:` `exec source in envdir` `except:` `print "исключение в пользовательском коде:"` `print '-'*60` `traceback.print_exc(file=sys.stdout)` `print '-'*60` `envdir = {}` `while 1:` `run_user_code(envdir)` Неғұрлым күрделі интерактивті интерпретаторын жасау үшін модуль коды анықталған сыныптар пайдаланғандырыс. Маңызды хабарлама: `traceback` модулі өңдеуге болатын барлық файлдар мазмұнын сақтайды, пайдаланады. (Мысалы, интерактивті пәрімдерінен гіз уарқылы) кез келген тәсілмен пайдаланушы, файлдар түрлі кодты орындауға бұл жағымсыз пайдалану жадтың үлкен көлеміналып келуі мүмкіндік береді. Оны болдырмау үшін, `linecache.clearcache` пайдаланып кәшінтазалау керек. IMP- `import` инструкциясы арқылы жүзеге асырылатын операцияларға қол нұсқаулық. Бұл модуль импортын жүзеге асыру үшін пайдаланылатын операциялардың интерфейспен қамтамасыз етеді. Ол мынадай функцияларды анықтайды: `get_magic()` - Байт-компиляцияланған файлдар белгілі бір сиқырлы жол мәнін

(magic string) кезкелген уақытта қайтараалады. Бұл мәнінің мағынасы әртүрлі Python аудармашыларының немесе интерпретаторларының түрімен нұсқасына байланысты әртүрлі болуы мүмкін. `get_suffixes()` - Жинақтарын тізімін қайтарады, `('suffix, mode, type)'` және модульдер белгілі біртүрінсіпаттайды, `suffix-` жол, файлатын қалыптастыру модулі атауы қосылады. `find_module(name [, path])` - Path жолында аты аталатын модульді табуға тырысады. `Get_suffixes` қайтарылған жұрнақтар кезкелген файлдарды іздеу (), өз кезегінде, жолын тізімделген каталогтар шығады. Жарамсыз каталог атаулары үнсіз елемейді, бірақ барлық тізім элементтері жолдар болуы тиіс. Дәлел жоқ болса немесе жол `None` болса, іздеу ресурс (`PY_RESOURCE`) Macintosh операциялық жүйелерде, немесе тізбе Windows тізімделген файлдар қосалғанда (`C_BUILTIN`) енгізілген және салынған (`PY_FROZEN`) модульдер, арасында бірінші болып, содан кейін каталогтар `sys.path` тізімделеді. Басында орнатылған индексмен файлдық уәжіне шығады, Модуль файлында жоқ болса, файл `None`, жолы болып табылады - модуль атауы және сіпаттамасы бос жол (жұрнақтар және режимі) болып табылады. Модуль, ерекшелік `ImportError` табылған жоқ болса. Басқа ерекшеліктер дәлелдер немесе қоршаған ортаға проблемалар көрсетеді. Бұл функция иерархиялық модуль аттары өңдемейді. Р.М табу үшін, бұл, модуль М пакеті Р болып табылады, онда `__path__` тең дәлел жолы бар `()` `find_module` пайдалануға, модуль Р тауып жұмыс істеуге болады. `new_module(name)` - name атымен жаңа объект - модульді қайтарады. Бұл нысан `sys.modules` тізіміне қосылмайды.

Модульдің түрінсіпаттауына дай бүтін тұрақты мәндерді анықтайды: `PY_SOURCE` Python тіліндегі бастапқы файл. `PY_COMPILED` Байт компиляторланған файл. `C_EXTENSION` Динамикалық жүктелетін кітапхана. `PY_RESOURCE` Macintosh операциялық жүйесіндегі ресурс. `PKG_DIRECTORY` Пакет каталогы. `C_BUILTIN` Кірістірілген модуль. `PY_FROZEN` Кірістірілген модуль (Python тіліндегі модуль, интерпретаторға қосылған).

Аудармашы модуль алдыңғы нұсқаларымен сыйысымдылық үшін, сондай-ақ ескірген тұрақтылармен функцияларын санын анықтайды. Және `Rexex` - осы құжатта сіпатталған мүмкіндіктердің пайдалану жақсы мысалдар стандарты модульдер (ол стандарты интерфейстер астырылмауға тиіс осы модуль тек мысал ретінде қазіргі болып табылады) табуға болады.

`PPRINT` - неғұрлым тартымды жолмен деректердің шығарылуы. Бұл модуль Python-да еркін объектілерін пішімделген өкілдігіне алғашқы мүмкіндік береді. Сол сияқты, кіріктірілген `repr()`, қайтар-мағына әдетте) кіріктірілген функциясы дәлел ретінде пайдалануға болады.

Енгізілген нысандар үлкен рұқсат етілген мәндер өкілдігінің ұзындығы болса, әрбір объектінің ұсыну бөлек жолда орналасқан болады. Модуль тек қана бір классты анықтайды: `PrettyPrinter([keyword_list])` - Бұл конструктор анықталған дәлелдерді (`keyword_list`) қабылдайды. Шығу ағыны (әдісі жазу (бар объект болуы керек)) дәлел пайдаланып орнатуға болады. Шығу ағыны, `sys.stdout` көрсетілмеген болса. Дәлелдер аттары абзац, тереңдігі және ені пішімін анықтайды. Келесі деңгейде объектілерін ұсыну ауыстырылады `'...'` - шегініс ойыс (кеңістіктің саны), кірістірілген объектілерін әрбір кейінгі деңгейін анықтайды, әдепкі 1. тереңдігі ұсынылатын болады. Енгізілген нысандардың ең жоғары деңгейін айқындауы болып табылады. Аттар дәлел көрсетілген немесе оның мәні өтірік емес болса, деңгейлері санына шектеулер жоқ. тұсау кесеріне жеке желілерінің ұзындығы ені (әдепкі 80 таңбадан) атындағы дәлел құнының шектелетін болады. `>>> import pprint, sys >>> stuff = sys.path[:] >>> stuff.insert(0, stuff[:]) >>> pp = pprint.PrettyPrinter(indent=4) >>> pp.pprint(stuff) [[' ', '/usr/local/lib/python1.5', '/usr/local/lib/python1.5/test', '/usr/local/lib/python1.5/sunos5', '/usr/local/lib/python1.5/sharedmodules', '/usr/local/lib/python1.5/tkinter', '/usr/local/lib/python1.5', '/usr/local/lib/python1.5/test', '/usr/local/lib/python1.5/sunos5', '/usr/local/lib/python1.5/sharedmodules', '/usr/local/lib/python1.5/tkinter'] >>>>> import parser >>> suite = parser.suite(open('pprint.py').read()) >>> tup = parser.ast2tuple(suite)[1][1][1] >>> pp = pprint.PrettyPrinter(depth=6) >>> pp.pprint(tup) (266, (267, (307, (287, (288, (...))))))` Пайдалану модуль жеңілдету үшін, сондай-ақ, әдепкі пішімді пайдаланып бір қатар функцияларды анықтайды: `pformat(object)` - Нысанның жол пішімделген көрсетілімін қайтарады. `pprint(object [, stream])` - Файлағымын көрсетеді (жолдың соңында символмен) объектінің өкілдігі пішімделеді. Ағыны дәлел, `sys.stdout` көрсетілмеген болса. Бұл функция мәндерін бақылау үшін интерактивті пайдаланылуы мүмкін. `>>> stuff = sys.path[:] >>> stuff.insert(0, stuff) >>> pprint.pprint(stuff) [<Recursion on list with id=869440>, ' ', '/usr/local/lib/python1.5', '/usr/local/lib/python1.5/test', '/usr/local/lib/python1.5/sunos5', '/usr/local/lib/python1.5/sharedmodules', '/usr/local/lib/python1.5/tkinter']` `isreadable(object)` Объектінің нысан ұсынады. `Eval` функциясын пайдаланып, оны қалпына келтіру үшін пайдаланылуы мүмкін, егер олай болмаған жағдайда ол рекурсивті объектілер үшін 0 қайтарады, Әрқашан 0 қайтарады. `>>> pprint.isreadable(stuff) 0 isrecursive(object)` Объект рекурсивтісілтемелер құраса онда бұл жағдайда 1 қайтарады, ал басқа жағдайларда 0 болып қала береді. `saferepr(object)` - Форматталмаған объектінің рекурсивтісілтеме мен шығарамыз. `'<Recursion on type with id=id>'`, бұл жерде `type` және `id` - объектінің түрі мен идентификаторы. `PrettyPrinter` экзепляр класстары келесі іс-әрекеттерді көрсетеді: `pformat(object)` - Форматталған көрініс пен объектті қайтарады. `pprint(object)` - Көрсетілген конструктивті экзеплярды форматталған көрініс пен объектті көрсетеді. `isrecursive(object)` - Объект рекурсивтісілтемелер құраса онда бұл жағдайда 1 қайтарады, ал басқа жағдайларда 0 болып қала береді. `REPR-`

альтернативті функцияның реализациясы `repr()` Бұл модуль кіріктірілген функциясы `repr` үшін объектілерді идеясы ұқсас алуға мүмкіндік береді, бірақ желісі мөлшерін шектейді. Бұл мүмкіндіктер Python бағдарламасы үшін пайдаланылады. Модуль келесі аттарды анықтайды: `Repr()` - Кіріктірілген ұқсас функцияларды іске асыру үшін пайдаланылатын функция, `()`. Тым үлкен идеяларды генерациялау болдырмау үшін объектілерді әр түрлі типтері үшін шекті мөлшерін қамтиды. `aRepr` - `Repr` данасы. Төменде сипатталған функция `repr()`, іске асыру үшін пайдаланылады. Бұл нысанның атрибуттарын өзгертуді, тиісінше, жіберуші функциясы (`repr`) пайдаланылған мөлшері лимиттерді әсер ете алады. `repr(object)` - Бұл әдісі `repr()` `aRepr` данасына жатады. Кіріктірілген функциясы `repr` қайтарады, бірақ мөлшері шектелген. `Repr` данасының әр түрлі объектілердегі өкілдіктері қайтару әдістерін мөлшері шектеулер жасап пайдаланылуы мүмкін, бірнеше деректер атрибуттарын қамтамасыз етеді: `maxlevel` - Объект құрудың ең жоғарғы деңгейі, көрініске қосылады. оның әдеттегі мөлшері 6 ға тең. `maxdict` `maxlist` `maxtuple` Элементтердің ең көп саны, тиісінше, сөздіктер, тізімдер мен жинақтарын ұсыну енгізілуі үшін. Әдепкіде, сөздіктер мен тізімдер алты элементтер мен жинақтарын төрт элементтердің көрінісін қамтиды. `maxlong` - Ұзақ бүтін ескере отырып таңбалар санының ең көбі. Цифрлар ортасынан түседі. Әдепкі мөлшері 40 болып табылады. `maxstring` - Жол ұсыну таңбалар саны ең көбі. Бастапқы функциясы ретінде стандартты көрінісін пайдаланады екенін ескеріңіз. Бастапқы қорытындыда көрініс бақылау жүйесі бар болса, олар бұрмаланған болуы мүмкін. Әдепкіде, таңбалар саны ең көбі 30 болады. `maxother` - Басқа түрлерде көрінетін символдардың максималды саны, оның мөлшері 20 - ға тең. `repr_type_name(object, level)` - Белгілі бір типті объектілердің ұсыну үшін арналған әдістері. Әдіс атауы кеңістігін префикс `'repr_'` қосу арқылы, астыңғы ауыстырылуы ондатүріатынан салынды. Объектілердің өкілдігінің нақты түріне арналған әдістері, (әдістері `repr1` шақыру) өздері дәлел деңгейде, біраз салынғанның сандар үшін `repr1()` шақыру керек.

Сіз объектілерін басқа түрлері қолдау қосунемесе қолдау түрлерінің мінез-өзгертуге болатын `Repr` алынған сынып, анықтаймыз. Келесі мысал файл объектілерін қолдау іске асыру жолын көрсетеді: `import repr import sys class MyRepr(repr.Repr): def repr_file(self, obj, level): if obj.name in ['<stdin>', '<stdout>', '<stderr>']: return obj.name else: return 'obj' aRepr = MyRepr() print aRepr.repr(sys.stdin) # выводит '<stdin>';`

Бағдарламалау тілдері төменгі деңгейден жылдар өткенге жоғарғы деңгейлі бағдарламалау тілдеріне дейін дамыған.

Осы даму барысында не жаңа дан тілдер ойлап табылып немесе бұрын болған тілдерді жетілдіру арқылы жаңа бағдарламалау тілдерін жасау. "Бағдарламалар кітапханасы (Библиотека программ; program library)" - 1)

бағдарламалардың белгілі бір жүйе мен топтастырылған жиынтығы; 2)

жүйе де жұмыс істейтін кез келген адамға қатынас құруға болатын стандарты бағдарламалардың жиынтығы.

Бағдарламалар кітапханасы бағдарламашылардың қандай да нәтиже бір мәселені шешуге арналған қажетті дайын алгоритмдер мен бағдарламаларды

олардың қызметін жеңілдетеді. Python бай стандарты кітапханадан, және модульдердің бай жиынтығынан тұрады. Python мен қосымшалар ең танымал және үлкен фирмалар пайдаланып жазылған, мысалға алып қарайтын болсақ: IBM, Yahoo, Google.com, Hewlett Packard, Infoseek, HACA, Red Hat, CBS MarketWatch, Microsoft. Стирлинг формуласы - $n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ факториалдарының шамасына жуықталғандығын және n -нің үлкен мәніндегі түрдегі гамма-функцияларды, мұндағы анықтайтын асимптотикалық теңдік. Стирлинг формуласы бойынша факториалды табу қателігі. Басқаша айтқанда, асимптотикалық теңдіктің орнына

Есептеу кезінде салыстырмалы қате $n!$ кем $e^{1/12n} - 1$, сондықтан нөлге ұмтылады шексіз өсуі n . Мысалы, $n = 10$ Стирлинг формуласы үшін n береді! $\approx 3\,598\,700$, ал дәлдік 10 -ді құрайды! $= 3,628,800$. Бұл жағдайда салыстырмалы қате 1% -дан аз. Формула Дж. Стирлинга (1730) деп аталды, ол алдымен қарастырылып жатқан өрнектер алынған гамма функциясының, Стирлинг сериясының логарифмін асимптотикалық кеңейтуге берді. Относительная ошибка в данном случае составляет менее 1% . Формула названа по имени Дж. Стирлинга (1730), который впервые дал асимптотическое разложение логарифма гамма-функции, так называемый ряд Стирлинга, из которого получаются рассматриваемые выражения. Дж. Стирлингтен тәуелсіз осындай түрлендірулерді А. Муавр да алды (1730). N санының факторийі факториялық әрпімен белгіленеді $n!$ Санның факториалы сан бүтін және теріс емес болса ғана маңызды болады.

Сурет 4.2 – Тармақталу алгоритмі

Элементтері жоқ бос жиынты бір жолмен реттелуі мүмкін, сондықтан нөлдің факторигі бір. Жалпы алғанда, фактория сандар теориясы, ықтималдықтар теориясы, функционалдық талдау, комбинаториканы кеңінен қолдануды, сондай-ақ Тейлор сериясындағы функцияларды кеңейтуді табады. 10 -нан аз табиғи сандар үшін факториканы есептеу аса күрделі емес, бірақ функцияның найзағайының өсуі сандардың көбеюі сияқты факторларды есептеуді қиындатады.

Сурет 4.3 – Көбейтудің тәсілдері

Компьютерлік есептеулерде негізгі қиындық - бұл n функциясын есептеу нәтижесін көрсету және сақтау. Стирлинг формуласы Стирлинг формуласы мұнда n санымен және тұрақты коэффициенттермен жұмыс істейтін кез-келген санның факториалының шамамен шамасын есептеуге мүмкіндік береді. Бұл формула үлкен аралық есептеулерден аулақ. Мәннің дәл есептеуі үшін Стирлинг формуласы 7 терминді қамтиды, бірақ көбіне бұл терминдер жоқ, ал факторийлік жақындаған. Қарапайым рекурсиялар. Есептеудің негізгі эффективті схемалары. Рекурсивті қосалқы программаларды ұйымдастыру.

Біз Бейсиктегі қосалқы программаларды қолдануды еске түсірейік. Соған ұқсас, Паскальда да сондай құрылым беруге болады. Олар функциялар мен процедуралар түрінде болады. Екі құрылым да жеке үзінді түрінде бейнеленеді. Функциялар.Функцияның ерекшелігі, оған қатынасуға болатын атының болуында және осы ат (осы функцияның орындалуы нәтижесінде) қорытынды мәнге ие. Басқаша айтқанда, функция аты айнымалы ретінде қызмет атқарады. Мұнда функция бірнеше параметрлерге тәуелді болғанмен, ал оның нәтижесі-бір ғана сан екендігін астын сызып айтамыз(әзірше сандық функция туралы). Функцияны сипаттау функцияның аты, ол тәуелді болатын параметрлер тізімі және типі көрсетілген function қызметші сөзімен орындалады: functionФункция_аты (var параметрлер тізімі: 1-тип): 2-тип; Мұнда функция аты әдеттегідей (бірінші символы әріп болатын латынның 63-ке дейінгі әрпінен және цифрлардан тұратын символдар жиынтығы), параметрлер тізімі-функция тәуелді болатын(1-тип) типтері көрсетілген айнымалылар тізімі, 2-тип-функция типі(мұнда функцияның қорытынды мәні көрсетіледі) беріледі. Бұдан бөлек, функция бұл да программа сияқты, онда тақыры-бынан басқа, оның ішінде қолданылатын айнымалылардың сипат-тамасы және begin, end қызметші сөздері бола алады. Оның ішінде Паскальдың кезкелген операторларын қолдануға болады. Соңғы оператордың функцияның қорытынды мәнін функция атына меншіктеуі маңызды. Функцияны сипаттау негізгі программа басталғанға дейін, яғни негізгі программаның айнымалыларын сипаттаудан кейін, бірақ негізгі программадағы begin-ге дейін орындалуы керек.

4.1 – мысал. Қабырғалары мен екі диагоналының ұзындықтары белгілі бесбұрыштың ауданын есептейтін программа құрастырамыз.

Шешімі: Бесбұрыштың ауданы қабырғалары белгілі үшбұрыш аудандарының қосындысына тең. Әр үшбұрыштың ауданын есептеу үшін Герон формуласын қолданамыз (қабырғаларын шартты түрде x,y,z деп белгілейік).

Мұнда $p = (x+y+z)/2$.

Паскаль тіліндегі программасы: Program mys10_1; Uses crt; var a,b,c,d,f,g,h,s1,s2,s3,s,sum:real; functionyshb(x,y,z:real):real; var p:real; begin p:=(x+y+z)/2; yshb:=sqrt(p*(p-x)*(p-y)*(p-z)) end; begin clrscr; write('a,b,c,d,f,g,h-қа мән бер:');readln(a,b,c,d,f,g,h); s1:=yshb(a,b,h); s2:=yshb(h,c,g); s3:=yshb(f,g,d); ssum:=s1+s2+s3; writeln('Бесбұрыш ауданы=',ssum); readkey; end. Осы программа бойынша есептеу жүргізсек, онда a =1,5, b =1, c =2, d =2,5, f =1, g =2,5, h =2 болғанда, бесбұрыш ауданы =3.90 (шамамен) болады. Процедуралар.Процедураның функциядан басты айырмашылығы, процедура бірнеше параметрлерге тәуелді болып қана қоймай, оның нәтижелік мәні де бірнешеу болуы мүмкін. Сондықтан да параметрлер тізімі шартты түрде мән-параметрлер және айнымалы-параметрлер деген екі типке бөлінеді. Бұлардың бір-бірінен айырмасы мынада, мән-параметрлер мәліметтерді «оған»(процедураға) жеткізуге қызмет етсе, ал айнымалы-параметрлер мәліметтерді «оған» да және «кері» де жеткізуге қызмет жасайды. Сонымен мән-параметрлер берілген мәліметтерді процедураға жеткізуге, ал айнымалы-параметрлер процедура жұмысының нәтижесін негізгі программаға жеткізуге арналған. Негізгі программадан процедураға қатынас оның аты бойынша жасалады. Процедура да негізгі программа басталғанға дейін көрсе-тіледі. Процедураның тақырыбы былай жазылады: ProcedureПроцедура_аты(var 1-параметрлер: 1-тип; var2-параметрлер: 2-тип); Мұнда 1-параметрлер - мән-параметрлер, ал 2-параметрлер - айнымалы-параметрлер, ол міндетті түрде var қызметші сөзінен басталады. Параметрлердің әрбір түрінің типі(1-тип және 2-тип) көрсетіледі.

4.2 - мысал. Үш үштік: a1,b1,c1; a2,b2,c2; a3,b3,c3 сандары берілген. Әр үштіктің ең үлкені мен ең кішісін, сонан соң табылған үлкендері мен кішілерінің ішінен олардың ең үлкені және ең кішісін жеке-жеке табыңыз. Паскаль тіліндегі программасы:

Program mys10_2; Uses crt; var a1,b1,c1,a2,b2,c2,a3,b3,c3:real; var max1,max2,max3,min1,min2,min3,max4,min4,max5,min5:real; procedure maxmin(x,y,z:real; var max,min:real); begin if (x>=y) and (x>=z) then max:=x; if (x<=y) and (x<=z) then min:=x; if (y>=x) and (y>=z) then max:=y; if (y<=x) and (y<=z) then min:=y; if (z>=x) and (z>=y) then max:=z; if (z<=x) and (z<=y) then min:=z; end; begin clrscr; write('a1,b1,c1-ді енгіз:');readln(a1,b1,c1); write('a2,b2,c2-ні енгіз:');readln(a2,b2,c2); write('a3,b3,c3-ті енгіз:');readln(a3,b3,c3); maxmin(a1,b1,c1,max1,min1); maxmin(a2,b2,c2,max2,min2); maxmin(a3,b3,c3,max3,min3); maxmin(max1,max2,max3,max4,min4); maxmin(min1,min2,min3,max5,min5); writeln('1-үштіктің ең үлкені-',max1,'ең кішісі-',min1); writeln('2-үштіктің ең үлкені-',max2,'ең кішісі-',min2); writeln('3-үштіктің ең үлкені-',max3,'ең кішісі-',min3); writeln('Үлкендерінің ең үлкені-',max4,'ең кішісі-',min4); writeln('Кішілерінің ең үлкені-',max5,'ең кішісі-',min5); readkey; end. Программада бірізгілікте бірнеше функциялар мен процедура-ларды сипаттауға(қолдануға да) болады. Оларды әдеттегідей бірі-нен кейін бірін тізбектеп жазып орналастырады.

5 ИНФОРМАТИКАДАН ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ БАҒЫТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТҮСІНДІРМЕСІ

5.1 Ақпараттық технологиялар, қауіпсіздік және цифрлық орта

XXI ғасыр – ақпарат пен технология ғасыры. Қазіргі қоғам ақпараттық және цифрлық ортаға толық тәуелді болып отыр. Білім беру, экономика, денсаулық сақтау, мемлекеттік басқару – барлығы ақпараттық технологиялар (АТ) арқылы іске асады. Бұл технологиялар бізге жылдам жұмыс істеуге, ақпарат алуға, байланыс орнатуға мүмкіндік береді. Ақпараттық технологиялар – ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу, тарату және оны қолдану үшін қолданылатын әдістер мен құралдардың жиынтығы. Негізгі компоненттері:

- Компьютерлік құрылғылар (процессор, жады, т.б.)
- Бағдарламалық қамтамасыз ету (операциялық жүйелер, қосымшалар)
- Желілік технологиялар (интернет, жергілікті желі – LAN)
- Деректер қоры және бұлттық технологиялар
- Ақпаратты өңдеудің автоматтандырылған жүйелері

Кесте 5.1 – АКТ қолданылу салалары

Сала Қолданылуы Білім беру Онлайн курстар, LMS жүйелері (Moodle, Google Classroom) Денсаулық сақтау Электрондық карталар, телемедицина Мемлекеттік сектор Электронды үкімет (egov.kz) Бизнес ERP, CRM жүйелері, цифрлық маркетинг Өнеркәсіп Автоматтандырылған басқару жүйелері (SCADA, IoT)

Цифрлық орта – бұл адам өмірінің барлық саласына енген виртуалды және технологиялық кеңістік. Бұл ортада адамдар білім алады, жұмыс істейді, байланысады, ойын-сауық көреді және сауда жасайды. Цифрлық ортаның элементтері:

- Интернет және желілік инфрақұрылым
- Цифрлық құрылғылар (смартфон, ноутбук, т.б.)
- Ақпараттық жүйелер мен қызметтер (email, eGov, eCommerce)
- Өлеуметтік желілер мен мессенджерлер
- Бұлттық қызметтер (Google Drive, Dropbox, iCloud) Цифрлық ортада әрекет ету үшін адамда цифрлық сауаттылық пен мәдениетболуы тиіс:
- Жалған ақпараттан ажырата білу
- Желідегі этика мен жауапкершілік
- Ақпараттық қауіпсіздік негіздерін білу
- Авторлық құқықты құрметтеу Ақпарат қауіпсіздігі – бұл ақпаратты өңдеуші жүйенің берілген уақыт аралығында мәліметтерді жоғалтпай, қойылған талапқа сай қажетті орынға жетуді толығымен қамтамасыз етуі. Ақпарат шығыны (утечка информации) қандай да бір құпияны: мемлекеттік, әскери, қызметтік, коммерциялық және т.б. ашу болып табылады. Тек құпия ақпарат ғана қорғауға жатпайды. Сонымен қатар, құпия емес мәліметтерді де қорғау қажет, өйткені, құпия емес мәліметтерді жоғалтудың өзі құпия мәліметтер шығынына ұшыратуы мүмкін. Мәліметтерді өңдеу жүйелерінің жұмыс жасау сферасы мен аумағына қарай ақпаратты жоғалту немесе шығындау әр түрлі ауырлықтағы нәтижелерге алып келеді: күнәсіз әзілден бастап өте үлкен экономикалық немесе саяси шығынға дейін. Баспасөздер мен техникалық әдебиеттерде дәл осы мәселелерге көптеген мысалдар келтіріледі. Әсіресе мұндай үлкен қылмыстар банктік және сауда құрылымдарына қызмет етуші автоматтандырылған жүйелерде кең етек алып отыр. Шетелдік мәліметтер бойынша компьютерлік қылмыстар нәтижесінде банктердің көретін шығыны жыл сайын 170 млн.-нан 41 млрд. долларды құрайды екен. Сонымен, қазіргі кезде көптеген адамдардың игілігі мен бақ- берекесі және өмірі, ақпаратты өңдеуші компьютерлік жүйелердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуден және әртүрлі объектілерді бақылап, басқарудан тәуелді болуда. Мұндай объектілерге телекоммуникация жүйелер, банк жүйелері, атом станциялары, ауа және жер асты транспортын бақылау жүйелері, сол сияқты құпия және өте құпия ақпаратты өңдеу мен сақтау жүйелері жатады. Бұл жүйелердің жақсы және қауіпсіз жұмыс жасауы үшін, олардың қауіпсіздігі мен тұтастығын қамтамасыз ету қажет. Есептеуіш жүйелерінің қауіпсіздігіне есептеуіш құралдары арқылы жасалатын қауіп түрлерін қарастырайық:
- Есептеуіш жүйелер жұмысына адамның араласуы. Бұл топқа есептеуіш жүйелер қауіпсіздігін бұзушы ұйымдастырушылық құралдар (ақпарат тасымалданушы, ақпарат сақталушы дискеттер, өзге де құрылғыларды ұрлау, жарамсыздандыру) және есептеуіш жүйелердің программалық өнімдеріне рұқсатсыз ену жатады. Мұндай қауіпті іс-

шараларға қарсы қолданылатын тәсілдер ұйымдастыру-шылық түрде (күзет қою, есептеуіш жүйелерге ену режимін белгілеу) болады.

- Есептеуіш жүйелердің жұмысына аппаратты-техникалық араласу. Бұл сөз мағынасы есептеуіш жүйелердегі ақпараттың қауіпсіздігі мен тұтастығын техникалық құралдар көмегімен бұзу, мысалы: есептеуіш жүйелер құрылғыларынан электромагниттік сәулелену арқылы ақпарат қабылдау, ақпарат жіберуші каналдарға электромагниттік әсер ету, т.б. Мұндай қауіптерден сақтану үшін ұйымдастырушылық шаралардан басқа, аппараттық (аппарат экранын сәулеленуден сақтау, ақпарат жіберуші каналдарды жасырын тыңдалудан сақтау) және бағдарламалық тәсілдер қолданылады.
- Бағдарламалық өнімдер көмегімен есептеуіш жүйелер бағдарламаларының компоненттеріне жоюшы әсер көрсету. Мұндай өнімдерді - бұзушы бағдарламалық өнімдер деп атауға да болады. Оларға компьютерлік вирустар, троян аттары, жергілікті және ауқымдық желілерді пайдалану арқылы алыстағы жүйелерге ену өнімдері. Мұндай шабуылдарға қарсы бағдарламалық және аппараттық қорғау жүйелері қолданылады. Ақпаратты қорғаудың әдістеріне төмендегілер жатады:енуді шектеу; енуді анықтау; енуді бөлу; ақпаратты криптографиялық түрлендіру; енуді бақылау және есепке алу; заңдық шамалар. Ақпаратты өңдеу автоматтандырылғаннан кейін, оны өңдеудің техникалық құралдары күрделіленді. Физикалық тасымалдаушы құралдардың жаңа түрлері пайда болды. Ақпарат көлемінің көбейуі, жинақталуы, пайдаланушылар санының арта түсуі және өзге де себептерден ақпаратқа әдейі ену ықтималдығы да арта түсуде. Осыған байланысты есептеуіш жүйелердегі ақпараттарды қорғаудың жаңа түрлері пайда болды:
- функционалдық бақылау әдістері;
- авариялық жағдайлардан ақпаратты қорғау;
- аппаратураның ішкі құрылысына, байланыс желісіне және басқару органдарына технологиялық енуді бақылау әдістері;
- ақпаратқа енуді бақылау және анықтау әдістері;
- пайдаланушыларды, техникалық құралдарды ақпарат тасымалдаушы және құжаттарды идентификациялау және аутентификациялау әдістері. Ақпаратты қорғаудың негізгі мағынасы ақпараттық объектіге ену тек бір ғана «күзетілуші өткел» арқылы жүзеге асырылу. Мұндағы «күзетшінің» қызметіне пайдаланушының пароль кодын тану және оң нәтиже болған жағдайда оны ақпаратпен жұмыс жасауға рұқсат беру. Бұл процедуралар пайдаланушы жүйеге жұмыс жасау үшін енген сайын қайталанып отырады. Сондықтан, әрбір жолы пароль теріп отырмау үшін, берілетін парольді арнайы физикалық тасымалдау-шыда (кілт, карта) сақтаған дұрыс. Қазіргі кезде пароль кодтарын сақтаушы тасымалдаушылардың бірнеше түрлері бар. Мұндай тасымалдаушылар жататындар:
- пропусклер (access control);
- телефон карталары (phonecard);
- визит карталары (businesscard);
- жеке куәлік (passcontrol);
- сатып-алушы карталары (shopping card);
- банк карталары (bank card);
- банкоматтар үшін карталар (ATM - Card). Банк карталары дебеттік және кредиттік карталар болып бөлінеді. Дебет карталары чектерді және ақшаны алмастырады. Олар сатып алынған заттармен есеп-айырысу үшін, банк бөлімінде ақша алу үшін пайдаланылады. Кредит карталары қажетті сумманы алдын-ала қандай да бір уақыт аралығына алу үшін пайдаланылады. Смарт-карталар 70-жылдарда жасалып шығарылған, бірақ тек 1985 жылдан бастап Францияда қолданыла бастады. Мұндай карталар жалған жасап алу және көшірмесін түсіру мүмкін емес. Смарт-карталар операциялық жүйеден және қауіпсіздік жүйесінен тұрады. Кесте 5.2 -Қауіпсіздік қағидалары (CIA моделі) Қағида Мағынасы Құпиялылық (Confidentiality) Ақпаратқа тек рұқсаты бар тұлғалар ғана қол жеткізеді Тұтастық (Integrity) Ақпарат өзгеріссіз, толық әрі нақты сақталады Қолжетімділік (Availability) Ақпарат пен жүйелер қажетті уақытта қол жетімді болуы тиіс

Ақпараттық қауіп түрлері:

- Хакерлік шабуылдар- жүйеге заңсыз кіру
- Вирустар мен зиянды бағдарлама- ақпаратты бүлдіру
- Фишинг- алдау арқылы жеке мәліметтерді алу
- DoS/DDoS шабуылдары- жүйені істен шығару

- Ішкі қауіптер- қызметкер тарапынан мәліметті сыртқа шығару Ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету жолдары
Техникалық құралдар:
- Антивирустар мен firewall
- VPN (виртуалды жеке желі)
- Екі факторлы аутентификация (2FA)
- Шифрлау (data encryption)
- Резервтік көшіру (backup) Ұйымдастырушылық шаралар:
- Қауіпсіздік саясатын қабылдау
- Қызметкерлерді оқыту
- Құпия сөз ережелерін сақтау
- Деректерді жіктеу және құқықтарды шектеу Жеке қауіпсіздік ережелері:
- Құпия сөзді ешкімге айтпау
- Қоғамдық Wi-Fi арқылы банк жүйелеріне кірмеу
- Бейтаныс сілтемелер мен файлдарды ашпау
- Әлеуметтік желіде жеке ақпаратты жарияламау Қазіргі заманның адамы ақпараттық және цифрлық ортада өмір сүреді. Ақпараттық технологиялар - бұл тек техникалық құрал емес, бұл қоғамның жаңа форматы. Сондықтан цифрлық ортада өмір сүру мәдениеті мен ақпараттық қауіпсіздік ережелерін сақтау - әр азаматтың жеке жауапкершілігіне айналуы тиіс. Болашақта киберқауіптер күшейеді, цифрлық экономиканың ықпалы артады. Сол себепті әр адам ақпаратпен сауатты жұмыс істеп, ақпараттық қауіпсіздік талаптарын сақтайбілуі тиіс.

5.2 Информатиканы оқытудың әдістемесі

Информатиканы оқытудың жалпы негіздері. Информатика пәнін оқыту білім беру жүйесінде маңызды орын алады. Ол оқушыларды ақпараттық технологияларды пайдалану дағдыларымен таныстырып, қазіргі қоғамда қажетті ақпараттық құзыреттілікті қалыптастырады. Информатиканы оқытудың негіздері оқыту процесінің тиімділігін қамтамасыз ету, оқушылардың танымдық қабілеттерін дамыту және олардың болашақ мамандықтарына дайындығын арттыру мақсатында қалыптасады. Бұл негіздер оқу процесін ұйымдастыру, әдіс-тәсілдерді таңдау, оқу құралдарын пайдалану және оқушылардың қызығушылығын арттыруға бағытталған. Информатиканы оқытудың дидактикалық принциптері. Информатиканы оқытудың тиімділігін қамтамасыз ету үшін дидактикалық принциптерді ұстану қажет. Бұл принциптер білім беру процесін дұрыс ұйымдастыруға, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруға және оқу сапасын жақсартуға көмектеседі. Негізгі дидактикалық принциптерге мыналар жатады: Жүйелілік және бірізділік: Информатиканы оқытуда материалдарды бірізді және жүйелі түрде ұсыну маңызды. Бастапқы білім мен дағдыларды меңгергеннен кейін ғана күрделі тақырыптарға көшу керек. Бұл оқушылардың өз бетімен білім алуына және алған білімдерін нақты өмірде қолдана алуына мүмкіндік береді. Жан-жақтылық: Оқушылардың ғылыми көзқарасын дамыту мақсатында информатиканың әртүрлі аспектілерін қарастыру қажет. Бұл бағдарламалау, мәліметтер қоры, ақпараттық қауіпсіздік, жасанды интеллект және интернет қауіпсіздігі сияқты салаларды қамтиды. Проблемалық оқыту: Оқушыларды шығармашылық ойлауға, проблемаларды өз бетімен шешуге үйрету. Информатика пәнінде проблемалық сұрақтар мен тапсырмалар арқылы оқушылардың логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға болады. Ақпараттық мәдениет: Оқушыларды ақпараттық мәдениетке баулу - олардың интернетті, компьютерлік технологияларды және басқа да ақпараттық құралдарды тиімді әрі қауіпсіз пайдалану дағдыларын қалыптастыру. Информатиканы оқытудың әдіс-тәсілдері. Информатиканы оқытуда әртүрлі әдіс-тәсілдерді қолдану оқушылардың білімін тереңдетуге және олардың шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Негізгі әдіс-тәсілдерге мыналар кіреді: Дәстүрлі әдістер: Пәннің теориялық негіздерін оқыту, тапсырмалар мен мысалдар арқылы жаңа тақырыптарды түсіндіру. Дәстүрлі әдіс оқушылардың пән бойынша негізгі білімін қалыптастырады. Практикалық әдістер: Оқушылардың бағдарламалау тілдерін, ақпараттық жүйелерді, мәліметтер қорын және басқа да ақпараттық технологияларды қолдануда практикалық дағдыларын дамыту. Лабораториялық жұмыстар мен жобалық тапсырмалар оқушылардың теориялық білімдерін практикада қолдануға мүмкіндік береді. Интерактивті әдістер: Оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз ету. Мұнда вебинарлар, компьютерлік тренажерлер, бағдарламалық құралдарды қолдану, т.б. арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыру мүмкіндігі бар. Жобалық әдіс: Оқушылардың топпен жұмыс істеу, нақты жобалар жасау, мәселелерді шешу арқылы өздерінің білімдері мен дағдыларын дамытуы. Жобалық әдіс оқушыларға шығармашылық тұрғыдан жұмыс істеуге, өзіндік пікір қалыптастыруға мүмкіндік береді. Информатиканы оқытудың құралдары. Информатиканы оқытуда әртүрлі құралдар мен ресурстарды пайдалану оқыту процесін тиімді етеді. Бұл құралдар оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, оқу материалдарын қызықты әрі түсінікті етіп жеткізуге көмектеседі. Негізгі құралдар мыналарды қамтиды: Компьютерлер мен бағдарламалық қамтамасыз ету: Оқушылардың

ақпараттық технологияларды үйренуі үшін компьютерлер мен арнайы бағдарламалар (мысалы, Scratch, Python, Java, SQL және т.б.) пайдаланылады. Интерактивті тақталар мен мультимедиялық құралдар: Оқытушы мен оқушылардың өзара әрекеттесуін жеңілдетеді, түрлі ақпараттық ресурстарды көрсетуге мүмкіндік береді. Веб-құралдар мен онлайн платформалар: Google Classroom, Moodle сияқты платформалар оқушылардың тапсырмаларды орындауын бақылауға, оқу процесін ұйымдастыруға және байланыс орнатуға көмектеседі. Информатиканы оқытудың бағалау әдістері. Информатиканы оқытуда білімді бағалау маңызды рөл атқарады. Оқушылардың білімін тексеру үшін әртүрлі бағалау әдістері қолданылады: Тест тапсырмалары: Теориялық білімді тексеру үшін тиімді әдіс. Әр түрлі деңгейдегі сұрақтар арқылы оқушылардың түсінігін бағалауға мүмкіндік береді. Практикалық жұмыстар: Оқушылардың бағдарламалау дағдылары мен ақпараттық технологияларды қолданудағы қабілеттерін тексеру. Жобалық жұмыстар мен тапсырмалар: Оқушылардың өз бетімен білім алуы мен шығармашылық қабілеттерін бағалауға мүмкіндік береді. Аралық бақылаулар: Оқу процесінде оқушылардың жетістіктерін жүйелі түрде бақылап, қажетті түзетулер енгізу мақсатында жүргізіледі. Информатиканы оқытудың жалпы негіздері білім беру жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Оқушылардың ақпараттық құзыреттіліктерін дамыту, қазіргі заманғы технологияларды игеру, логикалық ойлау қабілеттерін арттыру мақсатында әртүрлі әдіс-тәсілдер мен құралдарды қолдану қажет. Осы негіздерге сүйене отырып, оқушыларды тиімді әрі сапалы біліммен қамтамасыз етуге болады. Мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі. Жоғары білікті информатика мұғалімі:

- Заманауи IT технологияларды меңгерген
- Программалау тілдерін біледі
- Сабақ құрылымын әдістемелік тұрғыдан дұрыс жоспарлай алады
- Оқушылармен кері байланыс орнатады
- Үнемі өз біліктілігін арттырып отырады Информатиканы оқытудың әдістемесі - білім беру үрдісінің маңызды буыны. Заманауи әдістемелік тәсілдер мен цифрлық ресурстарды дұрыс қолдана отырып, мұғалім оқушыны шығармашылықпен жұмыс істеуге, логикалық ойлауға, және ақпаратпен тиімді жұмыс істеуге үйретеді. Информатика пәні арқылы заман талабына сай, сандық қоғамда өмір сүре алатын тұлға қалыптасады. Мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігі. Бұл педагогтің білім беру процесін тиімді ұйымдастырып, оқушылардың танымдық қабілеттерін дамытуға бағытталған әдіс-тәсілдерді жүйелі және шығармашылықпен қолдану қабілеті. Бұл құзыреттілік мұғалімнің кәсіби шеберлігінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Әдістемелік құзыреттіліктің негізгі компоненттері:
- Теориялық білім: Педагогика, психология, пәндік әдістеме салаларындағы терең білім; Оқыту мазмұны мен білім беру стандарттарын меңгеру.
- Оқыту әдістері мен технологияларын қолдану: Инновациялық, белсенді, тұлғаға бағытталған оқыту әдістерін меңгеру; АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технологиялар) пайдалану.
- Сабақ жоспарлау және ұйымдастыру: Оқу мақсаттарына сай қысқа, орта және ұзақ мерзімді жоспар құра білу; Дәріс беру, топтық жұмыс, жобалық оқыту және саралап оқыту әдістерін қолдану.
- Диагностикалық құзыреттілік: Оқушылардың білімін, дағдысын, құндылықтарын бағалау; Қалыптастырушы және жиынтық бағалау әдістерін тиімді пайдалану.
- Рефлексия және кәсіби даму: Өз іс-әрекетіне талдау жасап, жетілдіру бағыттарын анықтау; Курстар, семинарлар, педагогикалық қауымдастықтар арқылы үздіксіз кәсіби даму. Мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігін дамытудың жолдары:
- Өзара іс-тәжірибе алмасу (сабаққа қатысу, коучинг, Lesson Study).
- Жаңа әдістемелік әдебиеттермен, зерттеулермен танысу.
- Педагогикалық тәжірибені рефлексиялау және жинақтау.
- Пәндік және әдістемелік бірлестіктер жұмысына белсенді қатысу. Мұғалімнің әдістемелік құзыреттілігі - білім беру сапасының кепілі. Ол мұғалімнің тек білімді ғана емес, сонымен қатар шығармашыл, жаңашыл, оқушының даму мүмкіндігін терең түсінетін тұлға болуына жол ашады.

5.3 STEM, робототехника және білім берудегі АКТ

Білім беруді жаңғырту үдерісінде ғылым мен техниканың қарқынды дамуы, цифрлық трансформацияның жеделдеуі білім беру саласында жаңа талаптар қояды. Заманауи мектептің басты мақсаты - тек теориялық білім беріп қана қоймай, оқушыны ойлауға, ізденуге, мәселелерді шешуге, жобалауға баулу. Осы мақсатта STEM-білім беру, робототехника және ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) кеңінен қолданылуда. STEM - ағылшын тілінен алынған аббревиатура:

- S - Science (Ғылым)

- Т - Technology (Технология)
- E - Engineering (Инженерия)
- М - Mathematics (Математика) STEM-білім - бұл аталған төрт пәнді біріктіре отырып, теорияны практикамен ұштастыру арқылы оқытудың инновациялық әдісі. Оның негізгі мақсаты - оқушылардың инженерлік, ғылыми және технологиялық ойлауын дамыту, логикалық шешім қабылдай білуге үйрету, нақты өмірмен байланыстыру. STEM-білім оқушыларға тек пәндік білім ғана емес, сонымен қатар жобалық жұмыстар арқылы топта жұмыс істеу, мәселені шешу, креативті ойлау және техникалық дағдыларды дамытуды қамтамасыз етеді. STEM (жаратылыстану, технология, инженерия және математика)- бұл білім беру саласында қолданылатын кең мағыналы термин. Ол оқу пәндерін біртұтас етіп біріктіруді көздейді және ғылыми құбылыстарды қарапайым әрі қолжетімді түрде меңгеруге, білім алуды жеңілдетуге және процестерді терең түсінуге ықпал етеді. Бұл ұғым алғаш рет 2001 жылы АҚШ-тың Ұлттық ғылым қоры тарапынан ұсынылған. Ұсыныс білім беру мен кәсіби салалардағы жаңа үрдістерді көрсету мақсатында енгізілген болатын. Ғылым аясындағы ауқым мен бағыттар.STEM ғылымдары, негізінен, үш басты салаға бөлінеді: жаратылыстану ғылымдары (мысалы, физика, химия, биология), формальды ғылымдар (математика, логика, статистика). Ал гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар HASS (гуманитарлық ғылымдар, өнер және әлеуметтік ғылымдар) терминімен белгіленеді. Алайда психология STEM саласына кіреді. Зерттеулер көрсеткендей, егер халықтың кем дегенде 1%-ы STEM мамандықтарына тартылса, бұл елдің жалпы ішкі өнімін шамамен 50 миллиард АҚШ долларына арттыра алады. STEM бағыттарының түрлері.STEM түрлі қосымша бағыттармен толықтырылып, әртүрлі салаларды қамтитын жаңа терминдерге айналған. Мысалы: STREAMi- ғылым, технология, зерттеу, инженерия, өнер, математика және инновация. STM- ғылым, техника және математика / медицина. eSTEM- экологиялық бағыттағы STEM. STEMIE- STEM-ге өнертапқыштық пен кәсіпкерлікті қосу. iSTEM- STEM салаларын оқытудың жаңа тәсілдерін енгізу. STEMLE- құқық пен экономиканы STEM-ге қосу, әлеуметтік ғылымдар мен реттеуші салаларға бағытталған. STEMS²- STEM-ді әлеуметтік ғылымдар және "орын сезімі" түсінігімен байланыстырады. STREAM/STEM- біріншісі робототехниканы қосады, екіншісі мультимедиамен байланыстырылған. STREAM- STEM + өнер және робототехника. STEEM- экономикамен толықтырылған STEM. STEAM- өнер бағытымен байытылған STEM. A-STEM- гуманизм мен өнерге баса назар аударатын бағыт. STEAM- ауыл шаруашылығымен немесе қолданбалы математикамен байланысты бағыттар. GEMS- қыз балаларды STEM салаларына тартуға бағытталған бастама. STEMM- STEM-ге медицинаны қосатын нұсқа. SHTEAM- STEM + гуманитарлық ғылымдар. AMSEE- қолданбалы математика, жаратылыстану, инженерия және кәсіпкерлік. THAMES- ғылым мен техниканы өнермен және гуманитарлық ғылымдармен біріктіреді. MINT- математика, информатика, жаратылыстану және технология. STEM-нің артықшылықтары.STEM бағытында оқитын студенттер келесі маңызды дағдыларды дамыта алады:
 - Мәселелерді шешу қабілеті
 - Шығармашылық ойлау
 - Сыни тұрғыдан талдау жасау
 - Топпен жұмыс жасау дағдылары
 - Тәуелсіз ойлау қабілеті
 - Инициатива көрсету
 - Байланыс орната білу
- Цифрлық сауаттылық Робототехника- бұл машиналар мен автоматтандырылған жүйелердің жасалуына, бағдарламалануына және басқарылуына бағытталған ғылым мен техниканың саласы. Бұл саланың басты мақсаты - адамның жұмысын жеңілдететін және оның өмір сүру сапасын жақсартатын автоматты құрылғылар мен роботтарды жасау болып табылады. Робототехника заманауи ғылым мен техникада үлкен рөл атқарады, өйткені ол өндірістен бастап медицинаға дейін көптеген салаларда қолданылады. Робототехниканың негіздері мен құрылғылары, сондай-ақ олардың жұмыс принциптері қазіргі кезде тек инженерлер мен ғалымдар ғана емес, жалпы қоғам үшін де маңызды болып табылады. Роботтар көптеген қиын және қауіпті жұмыстарды орындап, адам өмірін қауіп-қатерден қорғай алады, сондай-ақ өндірістік процестерді автоматтандыру арқылы тиімділікті арттырады. Робототехника пәні білім алушыларға болашақтағы ғылыми және техникалық жетістіктердің негіздерін түсінуге көмектеседі. Сонымен қатар, робототехниканың негіздерін үйрену арқылы білім алушылардың аналитикалық ойлау қабілеттері дамып, техникалық дағдылары мен шығармашылық әлеуеті артады. Оқудың барысында робототехника саласындағы негізгі принциптер мен әдістерді меңгеру, сондай-ақ түрлі роботтар мен автоматтандырылған жүйелердің жобалары мен конструкцияларын жасау бойынша практикалық дағдыларды қалыптастыру маңызды болып табылады. Қазіргі таңда робототехника ғылым мен техника саласында жылдам дамып келе жатқан бағыттардың бірі болып табылады. Бұл сала тек өндіріс пен технологиялық процестерде ғана емес, сонымен қатар медицина, ауыл шаруашылығы, көлік және тұрмыс салаларында да үлкен маңызға ие. Роботтар мен автоматтандырылған жүйелердің қолданылуы біздің өмірімізді жеңілдетіп, тиімділігін арттырады, сондай-ақ қауіпсіздік деңгейін жоғарылатады. Робот деп біз белгілі бір

әрекеттің бағдарламасына және функцияның соңғы жиынтығына ие құрылғыны айтамыз. Робот (чех тілінен аударғанда robota – еріксіз еңбек, rob – құл) – тірі организм ретінде құрылған автоматты құрылғы. Ол байланысатын және әрекет ете алатын, ойлай білетін, қабылдай алатын машина. Робот алдын ала салынған бағдарлама бойынша және сыртқы әлем туралы датчиктерден ақпарат ала отырып әрекет етеді (тірі ағзалардың органдарына ұқсас). Робот әдетте адамдар орындайтын (немесе жануарлар) өндірістік және басқа да операцияларды жүзеге асырады. Бағдарламалық басқару – басқару жүйесінің ең қарапайым түрі, манипуляторларды басқару үшін өнеркәсіп нысандарында қолданылады. Мұндай роботтардың датчиктік бөлігі болмайды, барлық әрекеттері тұрақты және үнемі қайталанады. Бейімделме басқару-бейімделме жүйесі бар роботтар датчиктік бөлікпен жабдықталған. Датчиктер арқылы берілген сигналдар талданады және оның нәтижесіне сәйкес, робот осы шақта және болашақта қандай әрекет орындайтыны туралы шешім қабылдайды. Зияткерлік басқару-жасанды интеллект әдістеріне негізделген (Artificial Intelligence). Адамның қатысуымен басқару-Қашықтықтан басқарылатын саперлік робот осындай жүйенің нақты үлгісі болып табылады. Робототехника – бұл роботтарды дизайндеуге, құруға, қолдануға және олармен жұмыс істеуге бағытталған механикалық, электрлік және компьютерлік инженерия элементтері бар пәнаралық сала. Робототехниканы зерттеудің арқасында сіз келесі салаларда дағдыңызды жақсартасыз:

- **Физика:** Тәжірибе жүзінде ғылыми болжамды растау, тәжірибелер жүргізу, болжанған деректерді зерттеуді қосқандағы алынған деректерге жан-жақты сараптама жасау, механика, оптика, термодинамика, магниттік құбылыстар, радиобайланыс қағидаларының тұжырымдарын зерделеу.
- **Математика:** Уақытты, жылдамдықты өлшеу, үдету және алшақтату, құбылмалы, кездейсоқ және бастапқы шаманы, геометриялық, тригонометриялық тұжырымдамаларды оқу.
- **Информатика және бағдарламалау:** Бағдарламалаудың маңызды қағидаларын зерттеу, алгоритмдік ойлауды дамыту, моделдерді басқару бойынша күрделі бағдарламаны құру және ретке келтіру. Сонымен қатар робот оператормен байланыс жасай алады (одан бұйрықтар ала алады) және дербес әрекет те ете алады. Роботтың осы анықтамасынан- бұл жұмыс және ақпараттық машиналардың қасиеттерін біріктіретін автоматты әрекет ету машинасы, осылайша, машиналардың жаңа түрі болып табылады. Жеткілікті дамыған түрінде Роботтар адамға ұқсас қоршаған ортамен белсенді Күштік және ақпараттық өзара іс-қимылды жүзеге асырады және осының арқасында жасанды интеллектпен ғана емес, сонымен қатар оны жетілдіре алады. Дегенмен, Роботтар өзінің интеллектуалды мүмкіндіктері бойынша адамнан әлі алыс. Бұл ретте бұрын белгілі машина түрлерінен Роботтар өзінің әмбебаптығымен (көп функциялығымен) және икемділігімен (жаңа операцияларды орындауға тез ауысуымен) ерекшеленеді. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар – бұл оқу процесінде қолданылатын әртүрлі цифрлық құрылғылар мен бағдарламалар. Оған компьютерлер, планшеттер, интерактивті тақталар, проекторлар, онлайн платформалар және бағдарламалық құралдар жатады. АКТ-ның білім беру саласындағы қызметтері:
- Сабақты визуализациялау (презентациялар, анимациялар, интерактивті тақта қолдану)
- Қашықтықтаноқыту (Zoom, Teams, Moodle)
- Оқушыларменкерібайланыс (Google Classroom, Kahoot)
- Онлайнбағалаументестілеу (Google Forms, Socrative)
- Білімберуресурстарынапайдалану (Bilimland, Khan Academy, Coursera) АКТ-ныңтиімділігі-сабақтыңмазмұнынқызықты, көрнекіөрітiмдіжеткізугемүмкіндікберуінде. Сондай-ақоқушыныңжетектраекториясынқалыптастыруға, дарындыбалаларментерендетілгенжұмысжүргізугежағдайжасайды. STEM және АКТ құралдарын интеграциялау мұғалімге дәстүрлі оқыту үлгісінен шығып, жаңа формада сабақ ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мысалы: Информатика сабағында:Arduino арқылы сенсорлық датчиктерді бағдарламалау Физика сабағында: Қозғалыс заңдарын Micro:bit арқылы тәжірибе жүзінде зерттеу Математика сабағында: Роботтарды бұрыштық траекториямен жүргізу арқылы геометриялық білімдерді пысықтау Технология сабағында: 3D модельдеу және принтермен жұмыс жасау Осындай сабақтар оқушылардың білімге қызығушылығын арттырады және өмірмен байланысын күшейтеді. Бүгінгі мұғалім тек білім беруші емес, ол – бағыттаушы, ұйымдастырушы, фасилитатор. STEM мен АКТ құралдарын тиімді қолдана алатын мұғалім келесі құзыреттіліктерге ие болуы тиіс:
- Цифрлық сауаттылық
- Жобалық оқыту әдістерін білу
- Интерактивті құралдармен жұмыс істей білу
- Робототехниканы меңгеру
- Оқушылармен ынтымақтастықта жұмыс жүргізу Мұғалім үнемі кәсіби даму үстінде болуы қажет. Осыған байланысты түрлі семинар, курс, тренингтерге қатысу маңызды. STEM-білім, робототехника және АКТ – қазіргі білім берудің ажырамас бөлігі. Олар оқушыларды ХХІ ғасыр дағдыларымен қаруландырады: креативтілік, сыни ойлау, коммуникативтілік, коллаборация, цифрлық сауаттылық және техникалық біліктілік. Білім беру жүйесі осы бағыттарға

бет бұрса, болашақ ұрпақ әлемдік деңгейде бәсекеге қабілетті, жан-жақты дамыған, жоғары технологиялармен жұмыс істей алатын маман болып қалыптасады.

- Цифрлық білім беру технологиялары және модельдері Ақпараттық қоғамның цифрлық технологиялары. Ақпараттық технологияларды дамытудың негізгі бағыттары. Ақпараттық қоғамның қалыптасуы жаңа ақпараттық техника мен озық ақпараттық технологиялардың дамуымен тығыз байланысты. Мұнда алдыңғы кезекте, жаппай қолданылатын құралдар мен технологиялар анықтаушы рөл атқарады, өйткені олар қоғам мәдениетінің дамуына адамдардың өмір салты мен мінез-құлқына айтарлықтай әсер етеді. Жаппай қолданылатын ақпараттық техника мен ақпараттық технологиялардың кейбір негізгі даму бағыттарын қарастырайық. Бұл күндері олар тексерілу үстінде және жақын болашақта бұлтартпастай маңызды болуы мүмкін. Бұл жерде мына негізгі бағыттарды бөлек көрсету орынды:
- ақпараттандырудың жаппай қолданылатын техникалық құралдарын, оның ішінде жаңа физикалық принципке негізделіп жасалған құралдарды дамыту;
- ауқымды ақпараттық-телекоммуникациялық желілер мен желілік телекоммуникациялық технологияларды дамыту;
- ауқымды теледидардың жаңа жүйелерін дамыту;
- интеллектуалдық жүйелер мен оларды бейкәсіп пайдаланушылар жаппай қолдана алатын технологияларын дамыту. Әрине, жоғарыда келтірілген топтау шартты түрде алынған. Дегенмен, бізге қоғамды ақпараттандырудың инструментальдық құралдарын дамытудың аса маңызды тенденцияларына назар аударуға мүмкіндік береді. Жаппай қолданылатын ақпараттандыру құралдарының дамуы. Ақпараттандыру құралдарының даму саласында дербес ЭЕМ-дер мен орнатылатын микропроцессорларды жаппай шығарып, оны таратудың етек алуы, сондай-ақ ақпаратпен алмасатын ауқымды және аймақтық желілердің құрылуы болжанады. Бұған бұл күндері ондаған миллион пайдаланушылары бар, ауқымды әлемдік ақпараттандыру жүйесіне айналған ИНТЕРНЕТ желісінің қарқынды дамуын мысал ретінде келтіру жеткілікті. Сонымен қатар, американдық IBM компаниясының, сондай-ақ Германияның кейбір компьютерлік фирмаларының күш салуы арқасында өнімділігі орта және жоғары есептеуіш машиналарды (алғашқы кездерде бұл топтағы машиналар әлемдік компьютер нарқынан түбегейлі ығыстырылғандай көрінді) өндірудің және барынша кеңінен пайдаланудың жаңа кезеңі басталды. Бәрінен бұрын, ақпараттандырудың осы құралдарын пайдаланудан жаңа ренессансты күтуге болады, өйткені олардың қызметтік және пайдалану сипаттамаларының жоғарғы қарқынмен өсуі соншалықты, мұнда қоғамның ақпараттық саласының дамуына мүлде жаңа мүмкіндіктер ашылуда. Мысалы, көрсетілген фирмалардың жасаған тиімділігі орташа бірқатар программалық және аппараттық үйлесімді ЭЕМ-дерінің ең төменгі модельдерінің өзінің секундына жүз миллиондаған амалды әрекет тездігі бар. Олар ЭЕМ-на 100 км-ге дейінгі қашықтықта орналасқан ЭЕМ пайдаланушыларының ондаған және жүздеген терминалдарының жұмысын сүйемелдеуге өте қабілетті және сенімді. Мұндағы бір терминалдың жұмысын қамтамасыз ететін меншікті шығын дәстүрлі дербес ЭЕМ желілеріндегі терминалдарды пайдаланумен салыстырғанда айтарлықтай төмен болады. Бұл қаржы қызметін, және экономикалық қызметті, қала шаруашылығын, транспорттық жүйелерді, сондай-ақ, материалдық және адамдық ресурстарды басқаруды ақпараттандыру үшін жаңа мүмкіндіктерге жол ашады. Жақын арада компьютер рыногында аса ықшам және салыстырмалы түрде арзан NOTEBOOK типті дербес компьютерлер пайда болады деп күтілуде. Мұндай компьютерлердің шағын оптикалық дискілердегі жадысының сиымдылығы өте жоғары. Бұл қоғамның әлеуметтік саласында төңкеріске татырлық өзгерістер әкеледі, себебі, жұмыс істеуге, шығармашылыққа және үйде отырып білім алуға бұлтартпас жаңа мүмкіндіктер береді. Дербес компьютер қоғамның көптеген мүшелері үшін олардың ақпараттық мәдениетін айтарлықтай көтеріп, сәйкес қоғамдық сана өзгерістеріне жеткізетін, әрі қол жететін, әрі қажетті құрал болады. Ақпараттық техника мен әртүрлі міндет жүктелген ақпараттық жүйе құралдары (радио және телефон байланысы, көру жүйелері мен құрылғылары, кино, фото, өлшеуіш және көшіру аппаратуралары, баспа техникалары және т.с.с.) дамуының жалпы тенденциясы оларды жаппай цифрлық элементтік базаға көшіру, компьютерлік микропрограммалау мен ақпаратты сақтау мен таратудың цифрлық әдісін пайдалану болып отыр. Бұдан цифрлық және аналогтық техникалардың арасындағы шекара өте тез жойылуда. Жуық арада бұл тенденция, шамасы, тек сақталып қана қоймай, сонымен бірге арта түсетін болады. Сөйтіп, жақын арада ақпараттандыру құралдары ретінде қарастырылуы қажет, адам жасаған техникалық құралдар арсеналы жылдам кеңеюде. Кеңінен қолданылатын ақпараттық технологиялар саласында жақын арада бейнелерді, дыбыстық ақпараттарды, толық мәтінді құжаттарды, ғылыми өлшеулер мен жаппай мониторинг нәтижелерін өңдеу бойынша қызмет ету мүмкіндіктерінің айтарлықтай ұлғаятындығын күтуге болады. Мәтіндік, аудио және видео ақпараттың электронды кітапханасы, сондай-ақ, электронды толық мәтінді мұрағаттар жаңадан дамиды. Білімді, оның ішінде, айқын емес, нашар тұлғаланатын білімді, тұлғаланған түрде берудің тиімді әдістерін, сондай-ақ, әлеуметтік практиканың әртүрлі салаларындағы күрделі есептерді автоматты түрде шешуге білімді пайдаланудың әдістерін іздеу жалғастырылуда. Мұнымен қатар, жағдайлық басқару есептерін шешудің ақпараттық технологиялары, сондай-ақ, басқару шешімдерін қабылдауды сүйемелдеуге арналған ақпараттық технологиялар қаулап өсу үстінде. Озық информатика құралдарын жасаудағы іргелі ғылымның кейбір мәселелері. Соңғы жылдары қоғамда бұхаралық информатика құралдарын жетілдіру мен тарату, сондай-ақ,

ақпараттық телекоммуникациялық желілер мен жүйелер мәселелері салалық ғылыми ұйымдар мен ғылыми-өндірістік кооперацияларда табысты шешілуде. Іргелі ғылым саласына келетін болсақ, онда ақпаратты сақтау мен өңдеудің жаңа физикалық принциптерін пайдалануға негізделген озық информатика құралдарын жасау мәселесі алдыңғы кезекке шығады. Мұндай мәселелер санатына мыналар жатады:

- ақпаратты сақтаудың голографиялық негізін пайдаланатын сиымдылығы жоғары жады құрылғыларын жасау мәселесі;
- оптикалық супер-ЭЕМ жасау мәселесі;
- нейροкомпьютерлік есептеу құрылғылары мен жүйелерін құру және пайдалану мәселелері;
- молекулалық электроника саласының жетістіктері негізіндегі информатика құралдарының аса уақ элементтерін жасау, дәлірек айтқанда, ДНК молекулаларының бірін-бірі "танып" өздігінен реттелген тізбекке келу қабілетін ашу мәселелері. Зерттеудің қолда бар нәтижелері ХХІ ғасырдың басында жасанды биоақпараттық және биокрибернетикалық құрылғылар алынатындығына үміттенуге мүмкіндік береді. Ал, олардың мүмкіндіктері ақпаратты ұқсату, жаттау және түрлендіру жағынан қазіргі информатика құралдарының мүмкіндіктерінен бірнеше есе артық болмақ. Сипаттамалары бойынша бұл құрылғылар тірі табиғатта кездесетін ақпараттық жүйелерге жақындай түседі. Олардың басты ерекшеліктері, бәрінен бұрын, оларда өтетін ақпараттық үрдістердің қатарластығы, ақпараттың көлем бірлігіндегі аса жоғары шоғырлануы, сондай-ақ, оқытуға қабілеттілігі болуы ықтимал. Биология мен медицинада әртүрлі ақпараттық - телекоммуникациялық жүйелердің интеллектуалдық және басқару элементтерін жаңа құрылғылар ретінде пайдалану тірі организмдердің әртүрлі органдарын протездеуде информатика құралдарының мүмкіндіктері жөніндегі біздің бүгінгі түсінігімізді түбірімен өзгертеді. Дегенмен, осындай биокомпьютерлік жүйелерді жасау мүмкін болуы үшін табиғи биологиялық ақпараттық жүйелер қызметінің жалпы принциптерін түсіну қажет. Сол себепті биоинформатика мен биокрибернетика саласындағы іргелі зерттеулер бұл күндері стратегиялық маңызды және болашағы зор болып отыр. Озық ақпараттық телекоммуникациялық технологиялар.ХХІ ғасырдың жақын арадағы оншақты жылында қоғамды ақпараттандырудың бүкіләлемдік үрдісінің әрі қарай ауқымдануы күтілуде, ал алдыңғы қатарлы елдердің ауқымды ақпараттық супермагистралдары мен ұлттық ақпаратты инфрақұрылымдары оның технологиялық негізі болуы бәрінен де ықтимал. Осы инфрақұрылымдарды халықаралық стандарттар мен ақпаратты өзара әрекеттесу хаттамаларының негізінде біріктіру - жаңа сапалы ақпараттық білім беру жүйесін - ауқымды ақпараттық инфрақұрылым (GLOBAL INFORMATION INFRA STRUCTURE -GII) құруға әкелуі тиіс. GII құру туралы шешім 1995 жылы "Үлкен жетілік" елдері басшыларының арасында қабылданған болатын, ол қазір іс жүзінде іске асырылу үстінде. Осы мақсатқа орай, бір қатар ірі халықаралық бағдарламалар жүзеге асырылуда, опталшықтық байланысты дамытуға бағытталған консорциум ұйымдастырылды. GII құруда анықтаушы тенденциялар технологиялық жағынан алғанда мыналар болып табылады:
- ақпаратты цифрлық түрде беруге негізделген ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялардың барынша сіңісуі және пайдаланушыларға әртүрлі қызмет түрін тәулік бойы ұсынып, жан-жақты қызмет көрсететін ақпараттық - телекоммуникациялық желілер құру;
- жасанды интелект саласындағы соңғы жетістіктерді пайдалану негізінде жаппай қызмет көрсету желілерін барынша интеллектуалдандыру;
- жердегі ұялы құрылымдар мен ауқымды спутниктік жүйелер негізінде жылжымалы радиобайланыс желілерін дамыту және оларды ақпараттық-телекоммуникациялық жүйелермен түйістіру;
- айқындылығы жоғары цифрлы интерактивті теледидар мен цифрлық стереофонды радиохабардың бұлтартпас жаңа жүйелерін құру. Ауқымды ақпараттық инфрақұрылым жасау мәселесін шешу көлемі мен мәнділігі жөнінен теңдесі жоқ мәселе болып табылады, оны шешуге әлемнің барлық елдері, оның ішінде мүмкін, Қазақстан да ат салысуға тиіс. Бұл мәселені шешу байланыс арналарымен жер шары көлемін ауқымды қамқыруды талап етеді. Мұндағы бұл саланың даму келешегі айқын бағыттары:
- опталшықты техникада таратылған байланыс желілерін құру;
- спутниктік байланыс желілерін құру, - болып табылады. Қазіргі уақытта жоғарғыда көрсетілген екі бағыт бойынша да жұмыстар жүргізілуде. Мысалы, опталшықты техника негізінде өткізу қабілеттілігі аса жоғары континентаралық ақпараттық супермагистраль құрылуда. Мәліметтерді таратудың 10 Гбит/сек жылдамдығы енді әдеттегі болып есептеледі де, ал жуық арада 30 Тбит/сек жылдамдыққа жету күтілуде. 2010 жылға дейінгі мерзімде опталшықты желілердегі ең болашағы зор телекоммуникациялық технология ретінде - SDN/SONET (синхронды цифрлық иерархия) технологиясы пайдаланылуы ықтимал. Ол опталшықты желілер қызметінің сенімділігі және орнықтылығының өте жоғары көрсеткіштерін қамтамасыз етеді. Байланыстың опталшықты техникасы тек мәліметтерді таратудың жоғары жылдамдықты магистраль жолдарында ғана емес, сонымен бірге, байланыс желілерінің жергілікті және абонент бөліктерін жетілдіру кезінде де кеңінен қолданыла бастады. Соңғы жылдары осы мақсатты жүзеге асыру үшін алдыңғы қатарлы елдерде опталшықты кабельдік өнімнің 70 %-ы жұмсалады. Спутниктік байланыс жүйесіне келсек, мұнда 2006 жылға дейінгі мерзімде ғарыш аймағына 1.7 мыңға жуық байланыс спутниктері

жіберілетіндігіне болжам жасалуда. Олардың 1.2 мыңнан астамы коммерциялық сипатта болады. Осының бәрі ауқымды ақпараттық инфрақұрылым құру мәселесін, іс жүзінде, жақын арадағы онжылдықта-ақ жүзеге асырылатын етеді. Интернет халықаралық желісі және Интернет-технологиялар. Халықаралық ақпараттық-телекоммуникациялық ИНТЕРНЕТ желісін құрып, дамыту біздің уақытымыздағы бірегей жетістік болып есептеледі. Ол сөзсіз, болашақта дамып, ауқымды ақпараттық қоғамның қалыптасуына айтарлықтай әсер ететін болады. Сондықтан да бұл ғаламат айтарлықтай егжей-тегжейлі және өзінше қарастыруды талап етеді. Алғашқы ИНТЕРНЕТ желісі АҚШ-тың бірқатар министрліктері мен ведомстволарының қалауымен ведомствоаралық құрылым ретінде құрылды. XX ғасырдың 70-жылдарының ортасында корпоративті телекоммуникациялық желі құруға арналған кешенді жобаның жұмысы басталды, оны АҚШ Қорғаныс Министрлігінің Агенттігі DARPA (Defence Advanced Research Project Agency) басқарды. Бұл жобаға АҚШ Қорғаныс Министрлігімен қатар, басқа да ірі ұйымдар: Энергетика Министрлігі, Ұлттық аэроғарыш агенттігі (NASA), АҚШ-тың Ұлттық ғылыми қоры, денсаулық сақтау және гуманитарлық қызмет Агенттігі қатысты. Осы жобаның нәтижесінде құрылған халықаралық желі алғашында да әртүрлі аталды: DARPA/NFS Internet, TCP/IP Internet, Connected Internet. Соңғы жылдары, әдетте, ИНТЕРНЕТ атауы пайдаланылды. Бұл желі өзінің ойластырылуы мен құрылу архитектурасы бойынша өте тиімді болып шықты. Сондықтан аз уақыт аралығында ол барынша кеңінен таралған халықаралық ақпараттық телекоммуникациялық жүйеге айналды. Бұл күндері жүйені іс жүзінде әлемдік қауымдастықтың барлық елдері пайдаланады. 1996 жылы ИНТЕРНЕТ желісінде әлемнің 75 елінен 40 млн-ға жуық пайдаланушы жұмыс істеді. Бұған әр ай сайын желіге бір миллионнан кем емес жаңа пайдаланушылар, ал әрбір 30 минут сайын жаңа ақпараттық желі қосылып отырды. XXI ғасырдың басына қарай Интернет пайдаланушыларының жалпы саны 100 миллион шамасында бағаланады. Олардың 70 миллионы электрондық почта қызметін белсенді пайдаланады. Қазіргі уақытта осы желінің ақпараттық қызметтерінің ішінен осы түрі кеңінен таралуда. Интернет желісі пайдаланушыларға тәуліктің кез келген мезгілінде пайдалануға мүмкіндік беретіндіктен, желі бойынша электронды хабарламалар да кез келген уақытта қабылданып, жіберіледі. Мұнда, үлкен көлемді ақпараттар алдын ала тығыз пакеттерге жинақталады, ал түнгі уақытта жіберілетін хабарлар үшін желі қызметінің ақысына жеңілдік бар. Бүгінде электронды почтамен қатар, ИНТЕРНЕТ желісі пайдаланушыларға басқа да қызметтер:

- ИНТЕРНЕТ-тің ақпараттық ресурстарына, оның ішінде, кітапхана қоры мен құжаттар мұрағатына саралап ену мүмкіндігін;
- желіден ақпаратты телеіздеу (Telenet ішкі жүйесі) мүмкіндігінің жүзеге асырылуын;
- нақты уақыт аралығында желінің бірнеше пайдаланушыларының арасында бір мезгілде ақпарат алмасу (Internet Relay CHAT - сөйлеу режимі, телеконференция өткізу құралдары жатады) мүмкіндігінің болуын ұсынады. Интернет желісі пайдаланушыларға кең мүмкіндікті тек өзінің жеке ақпаратын тарату үшін ғана бермейді. Бұлар ғылыми және басқа да жұмыстардың электрондық басылымы, жарнама, хабарландыру, жедел ақпарат және т.б. болуы мүмкін. Қазіргі уақытта Интернет пайдаланушыларының арасында "Бүкіләлемдік өрмек" (WWW) гипертекстік ішкі жүйесі кеңінен пайдаланылады. Осы ішкі жүйені Интернеттің орасан зор ақпараттық өрісінде навигация құралы ретінде пайдалана отырып, тірек сөздер мен сілтемелер бойынша осы бүкіләлемдік ақпараттық өрмектің бір-бірінен мүлде айрықша және қашықта орналасқан бөліктеріндегі көптеген мәліметтер қорында іздеуді жүзеге асыруға болады. Бұл халықаралық ақпараттық кеңістіктің барынша ауқымдануына әсер ете отырып, оны іс жүзінде пайдаланудың мүлде жаңа мүмкіндіктерін ашады. Интернет желісінде гипермәтіндік құжаттарды сипаттау үшін арнайы жасалған HTML (Hyper Text Markup Language) тілі пайдаланылады. Ол кестелік, мәтіндік, графикалық және дыбыстық ақпаратты қамтитын барынша икем құрылымды гипермәтіндік құжаттарды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұнда осы құжаттардың жеке беттерін желінің әртүрлі серверінде орналастыру мүмкіндігі бар. Навигациялық программалар (броузерлер) пайдаланушылардың желіге қосылатын барлық компьютерлеріне орнатылады және оларға Интернет желісінің серверіне кіруге, қажетті ақпаратты іздеуге, оны өзінің жұмыс станциясына алып тексеріп, жөндеуді жүзеге асыруға көмектеседі. Интернет желісінің барлық инфрақұрылымын басқаратын бірыңғай басқару орталығы жоқ. Тек желінің жұмыс істеу негіздері бойынша жалпы ұсыныстар жасайтын бірнеше қоғамдық комитеттер бар. Интернет желісінің негізгі ақпараттық арналары бүгінде ақпараттың 5,6 Мбайт/сек жылдамдықпен таратылуын қамтамасыз етеді. Дегенмен, ақпаратты 155 Мбайт/сек шамасындағы жылдамдықпен таратуға қабілетті жоғары жылдамдықты супернарналар жасалынған. Олар негізінен американ СУПЕР-ЭЕМ орталықтары арасында ақпарат алмасу үшін пайдаланылады. Негізгі нарнадан Интернет желісінің екінші қабатының мәліметтерін таратудың ақпараттық жолдары тармақталады. Олардың өткізу қабілеттілігі 0,19 Мбайт/сек. Желінің үшінші қабаты пайдаланушылардың шалғай арналары болып табылады. Мұнда әдетте, мәліметтердің айтарлықтай төмен (1,8; 1,2 және 0,3 Кбайт/сек) таралу жылдамдығы пайдаланылады. Міне, осы арналар Интернет желісіндегі бар қызметтерді пайдалану бойынша пайдаланушылардың мүмкіндіктерін шектейді. Мысалы, электронды почтамен мультимедиялық хабарларды тарату үшін абоненттік арнаның өткізу қабілеті 15 Кбайт/сек кем болмауы тиіс, ал видеоақпарат үшін 250 - 500 Кбайт/сек болуы қажет. Телекоммуникациялық және теледидарлық жүйелер мен технологиялардың интеграциясы. Қоғамның ақпараттық ортасының ауқымдану кезеңіндегі одан әрі дамуының болашағы зор бағыттарының бірі -

телекоммуникация және теледидар жүйесінің интеграциясы болып табылады. Бұған кабельдік теледидардың барынша дамуы мен теледидар техникасында сигналдарды таратудың цифрлық әдісіне көшу негіз болды. Жоғары дәлдіктегі цифрлы теледидар жүйесін құру қоғамды ауқымды ақпараттандырудың аса маңызды бағыты болып табылады, оның сөзсіз маңызды экономикалық және әлеуметтік салдары болады. Теледидарды цифрлы элементтік базаға көшіру мәліметтерді таратудың цифрлық жолдарының барынша жоғары бөгеуіл орнықтылығы есебінен алынатын дыбыс пен теледидар бейнелерінің сапасын айтарлықтай көтеріп қана қоймай, теледидар құрылғыларының жұмыс істеу мүмкіндіктерін кеңейтуге нақты алғышарттар тудырады. Жақын болашақта үй теледидары үй ақпараттық жүйелерінің орталық элементіне айналады. Өзінің негізгі қызметі теледидарлық бағдарламаларды қабылдаумен қатар, ол өзіне үй-жайдың жүйелі күзеті мен тұрмыстық техниканы басқару қызметтерін де қосып алады. Оның көмегімен факсимильдік және басқа ақпаратты қабылдауға және жіберуге, ауа райы туралы анықтама, пойыздар мен ұшақтар кестелерін білуге, іс корреспонденцияларын алуға және жіберуге, телефон шалуға болады. Қажет болған жағдайда абоненттермен жүзбе-жүз байланыс жасап, банкілер мен магазиндердегі шоттарын төлеуге де болады, т.с.с. Опталшық техникада кабельдік (топсымдық) қалалық желілердің дамуы интербелсенді теледидар технологияларын жүзеге асыру мүмкіндігін іс жүзінде бүгінгі өзінде іске асырылатын етеді. Мұның үстіне, түбірлі жаңа теледидар қабылдағыштар жасау мүлде міндет емес. SAMR моделі және оны білім беруде қолдану. Цифрлық технологиялар мен ақпараттық-коммуникациялық құралдардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа мүмкіндіктер әкелді. Дәстүрлі оқыту әдістері мен заманауи технологияларды біріктіру арқылы мұғалімдер оқыту тиімділігін арттырып, оқушылардың оқу мотивациясын күшейте алады. Осы бағытта қолданылатын тиімді құралдардың бірі – SAMR моделі.

Сурет 5.1 -SAMR моделі

SAMR моделі - бұл технологияны білім беру процесіне енгізу деңгейлерін сипаттайтын модель. Оны Рубен Пуэнтарентура (Ruben Puentedura) әзірлеген. SAMR - ағылшын тіліндегі 4 кезеңнің қысқартылған атауы:

- S-Substitution (Ауыстыру)
- A-Augmentation (Күшейту)
- M-Modification (Өзгерту)
- R -Redefinition (Қайта анықтау) Модель технологияны білім беру процесінде қолдану тереңдігін 4 деңгей бойынша сипаттайды - қарапайым ауыстырудан бастап, түбегейлі өзгеріске дейін. SAMR деңгейлеріне сипаттама:
- Substitution-Ауыстыру: Бұл деңгейде технология дәстүрлі құралды толықтай алмастырады, бірақ оқыту процесінде ешқандай функциялық өзгеріс болмайды. Мысалдар:
- Қағаз дәптер орнына Microsoft Word-ты пайдалану.
- Дәстүрлі тесттің орнына Google Forms арқылы тест өткізу. Мақсаты: Қолдану ыңғайлылығын арттыру, бірақ оқытудың сипатына әсер етпейді.
- Augmentation-Күшейту: Бұл кезеңде технология дәстүрлі әдісті ауыстырып қана қоймай, оған қосымша мүмкіндіктер береді. Яғни оқыту процесі аздап жақсарады. Мысалдар:
- Электрондық құжатқа түсініктеме жазу, сурет, гиперсілтеме қосу.
- Онлайн тестте автоматты кері байланыс көрсету. Мақсаты: Функцияларды жақсарту, оқушылармен интерактивті әрекет жасау мүмкіндігін арттыру.
- Modification-Өзгерту: Бұл деңгейде технология оқу тапсырмасын мәнді түрде өзгертіп, оқушының оқу тәжірибесін түрлендіреді. Мұғалім мен оқушы арасындағы өзара әрекет күрделене түседі. Мысалдар:
- Оқушылар топпен онлайн ортада бірлесіп жоба жасап, оны Padlet, Jamboard сияқты құралдарда ұсынады.
- Google Docs арқылы бір құжатта бірнеше оқушы нақты уақыт режимінде жұмыс істейді. Мақсаты: Тапсырмаларды технология арқылы тереңдету, оқытудың тиімділігін арттыру.
- Redefinition-Қайта анықтау: Бұл - ең жоғарғы деңгей. Бұл кезеңде технологияның көмегімен бұрын мүмкін емес болған тапсырмаларды жасауға жол ашылады. Мысалдар:
- Оқушылар халықаралық жобаларға қатысып, шет елдегі сыныптастарымен Zoom немесе Teams арқылы ғылыми зерттеу жүргізеді.
- Виртуалды шындық (VR), 3D модельдеу немесе код жазу арқылы инновациялық өнім жасайды. Мақсаты: Технологияны пайдаланып жаңа оқу тәжірибесін қалыптастыру. SAMR моделінің маңызы: 1Мұғалімдер үшін:Оқытуды жаңғырту құралы; Оқу тапсырмаларын заманауи талапқа сәйкестендіру мүмкіндігі; АКТ құралдарын мақсатты және саналы қолдануға бағыт береді. 2Оқушылар үшін:Танымдық қызығушылықты арттырады; Цифрлық сауаттылықты қалыптастырады; Өздігінен білім алуға және шығармашылықпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Кесте 5.3 - SAMR моделін сабақта қолдану Деңгей Тапсырма мысалы АКТ құралы S- Ауыстыру Презентация дайындау PowerPoint, Google Slides A- Күшейту Презентацияға видео, сілтеме қосу YouTube, Canva M- Өзгерту Топпен презентацияны онлайн бірлесіп жасау Google Slides, Padlet R- Қайта анықтау Виртуалды экскурсия жасау, 3D модель құру CoSpaces, Tinkercad

SAMR моделі - мұғалімдерге технологияны сабақта мақсатты әрі кезең-кезеңімен енгізуге мүмкіндік беретін тиімді әдістемелік құрал. Бұл модель мұғалімдерге өз сабақтарын талдауға, дамытуға және технологияны оқыту сапасын арттыру құралы ретінде пайдалануға бағыт береді. Конеч формасы Интерактивті және цифрлық білім беру құралдары. Қазіргі білім беру жүйесі цифрлық трансформация кезеңін бастан өткеруде. Бұл өзгерістер білім беру үдерісінің тиімділігін арттыруға, оқушылардың білімге деген қызығушылығын оятуға және мұғалімнің кәсіби шеберлігін жетілдіруге бағытталған. Осы үдерістің басты құрамдас бөлігі - интерактивті және цифрлық білім беру құралдарын қолдану. Цифрлық құралдар оқытудың белсенді әдістерін енгізуге, интерактивті тапсырмалар арқылы оқушылардың сыни ойлауын дамытуға, сондай-ақ жеке және сараланған оқытуға мүмкіндік береді. Интерактивті білім беру құралдары - бұл оқушы мен оқытушы арасындағы өзара әрекетті, диалогты, кері байланысты жүзеге асыруға мүмкіндік беретін құрылғылар мен платформалар. Бұл құралдар оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Негізгі сипаттамалары:

- Қолданушының белсенділігі;
 - Нақты уақыттағы кері байланыс;
 - Көрнекілік және визуалды түсіндіру мүмкіндігі;
 - Ойын элементтері мен геймификация. Цифрлық білім беру құралдары - бұл сандық технологияға негізделген бағдарламалық және техникалық шешімдер. Олардың мақсаты - білім беру мазмұнын цифрлық форматта ұсыну, оқу үдерісін автоматтандыру және оқу нәтижесін бақылау. Цифрлық құралдардың негізгі түрлері:
 - Онлайн платформалар: Google Classroom, Moodle, BilimLand, Khan Academy;
 - Бейнебайланыс жүйелері: Zoom, Microsoft Teams, Google Meet;
 - Құралдармен қосымшалар: Kahoot!, Quizizz, Padlet, Mentimeter, Canva, Wordwall, LearningApps;
 - Виртуалды және кеңейтілген шындық: VR/AR платформалар (CoSpaces, Quiver);
 - Ақпараттық қауіпсіздік жүйелері: Digibook, Safe Exam Browser, LMS жүйелері.
- Интерактивті және цифрлық құралдардың білім берудегі рөлі: 1. Интерактивті тақта арқылы сабақ жүргізу; Электрондық оқулықтармен жұмыс; Виртуалды зертханаларда тәжірибе жасау; 3D модельдерді пайдалану (мысалы, биологияда органдарды зерттеу). 2. Автоматтандырылған тестілеу (Google Forms, Quizlet); Онлайн бақылау жұмыстары; Диагностикалық тесттер және дербес оқу траекториялары. 3. Геймификация элементтері арқылы (балл, рейтинг, марапат); Ойын арқылы оқыту (Kahoot!, Wordwall); Виртуалды саяхаттар мен 360° бейнелер.

Кесте 5.4 - Интерактивті құралдардың артықшылықтары Артықшылықтар Сипаттамасы Қолжетімділік Интернет арқылы кез келген уақытта, кез келген жерден оқуға болады. Көрнекілік Ақпарат визуалды түрде ұсынылады (бейне, анимация, диаграмма). Оқушылардың белсенділігі Тапсырмаларда оқушы өзі белсенді әрекет етеді. Жекелеген оқыту Әр оқушы өз қарқынымен оқи алады. Кері байланыс Нақты уақытта кері байланыс беруге мүмкіндік бар.

Кесте 5.5 - Қолданылатын танымал интерактивті құралдар Құрал Қолдану мақсаты Kahoot! Викториналар мен тесттер өткізу Quizizz Ойын арқылы тест өткізу Padlet Онлайн тақта, пікірлер мен идеялар бөлісу Wordwall Интерактивті тапсырмалар мен ойындар құрастыру Mentimeter Сауалнама, сұрақ-жауап, кері байланыс Canva for Education Слайд, инфографика жасау LearningApps Дидактикалық тапсырмалар мен жаттығулар жасау Plickers Қағаз карточкалар арқылы интерактивті бағалау Jamboard Google онлайн тақтасы, топпен жұмыс жасауға арналған

Кесте 5.6 - Проблемалар және шешу жолдары Қиындық Шешу жолдары Интернетке тәуелділік Офлайн режимдегі баламаларды әзірлеу Мұғалімдердің цифрлық сауаттылығы Біліктілікті арттыру курстарын ұйымдастыру Жабдықтың жетіспеушілігі Мектеп инфрақұрылымын жаңғырту, мемлекеттік қолдау Ақпараттық қауіпсіздік Қорғалған платформаларды пайдалану, оқушыларды сақ болуға үйрету

Интерактивті және цифрлық білім беру құралдары - қазіргі заманғы мұғалімнің басты серігі. Бұл құралдар оқыту үдерісін қызықты әрі нәтижелі етеді, оқушылардың ынтымын арттырып, олардың шығармашылық қабілеттерін дамытады. Алайда тиімділікке қол жеткізу үшін мұғалімдердің педагогикалық шеберлігі мен цифрлық сауаттылығы қатар дамуы қажет.

5.5 Информатика мұғалімінің цифрлық және әдістемелік құзыреттілігі Білім беру жүйесіндегі қазіргі өзгерістер ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) кеңінен қолданылуына байланысты мұғалімдерден жаңа құзыреттіліктерді талап етеді. Өсіресе информатика пәні мұғалімі- сандық дәуір мұғалімі ретінде білім беруде басты рөл атқарады. Оған тек оқытушы емес, сонымен бірге цифрлық ортада бағдар көрсете алатын сарапшы болу міндеті жүктеледі. Информатика мұғалімінің құзыреттілігі екі негізгі бағыттан тұрады:

- Цифрлық құзыреттілік
- Әдістемелік құзыреттілік Цифрлық құзыреттілік- бұл цифрлық технологияларды қолдану арқылы білім беру процесін тиімді ұйымдастыра білу, ақпаратты табу, өңдеу, сақтау және қауіпсіз пайдалану қабілеті. Информатика мұғалімінің цифрлық құзыреттілігі келесі аспектілерді қамтиды:
- АКТ құралдарын қолдана отырып оқу процесін жобалау және басқару;
- Онлайн платформалар мен сандық ресурстарды пайдалану (Google Classroom, Moodle, Zoom, Kahoot, Padlet т.б.);
- Бағдарламалау, алгоритмдеу және ақпараттық жүйелерді меңгеру;
- Ақпараттық қауіпсіздік, дербес деректерді қорғау туралы түсінік;
- Оқу мақсаттарына сәйкес цифрлық құралдарды таңдау және бейімдеу;
- Цифрлық педагогикалық контент жасау (видео, презентация, инфографика). ЮНЕСКО анықтамасы бойынша, цифрлық құзыреттілік үш негізгі дағдыны қамтиды:
- Ақпараттық сауаттылық
- Цифрлық коммуникация және ынтымақтастық
- Цифрлық контент жасау және қауіпсіздік Әдістемелік құзыреттілік- бұл оқу процесін жоспарлау, ұйымдастыру және бағалауда тиімді педагогикалық тәсілдерді, әдіс-тәсілдерді меңгеру қабілеті. Информатика пәнінде бұл құзыреттілік келесі бағыттарда көрінеді: Негізгі компоненттері:
- Оқу бағдарламасы мен оқу мақсаттарына сәйкес сабақ құра білу;
- Сараланған, деңгейлік және дербес оқыту әдістерін қолдану;
- STEM, STEAM, CLIL, жобалық оқыту, геймификация сияқты қазіргі әдістерді қолдану;
- Оқушылардың сыни және алгоритмдік ойлауын дамыту;
- Робототехника, Arduino, Scratch, Python сияқты ортада практикалық жұмыс ұйымдастыру;
- Қашықтықтан оқыту әдістерін меңгеру. Оқыту әдістері:
- Интерактивті оқыту;
- Жобалық және зерттеу жұмысы;
- Кейс-стади;
- Құзыреттілікке негізделген оқыту;
- Компьютерлік модельдеу және визуализация.

Кесте 5.7 -Мұғалімнің құзыреттілік моделін қалыптастыру шарттары Фактор Сипаттамасы Үздіксіз білім жетілдіру Біліктілік арттыру курстары, семинарлар, вебинарлар Цифрлық мәдениет Цифрлық этика, авторлық құқықты сақтау, киберқауіпсіздік Жаңартылған білім мазмұны PISA, TIMSS талаптарына сай мазмұнды меңгеру Әдістемелік бірлестік Өріптестермен тәжірибе алмасу, кәсіби қауымдастыққа қатысу

Кесте 5.8 -Цифрлық және әдістемелік құзыреттілікті бағалау критерийлері Құзыреттілік түрі Бағалау көрсеткіштері Цифрлық Цифрлық платформаларды меңгеруі, контент жасауы, IT шешімдерді қолдануы Әдістемелік Сабақ жоспарының сапасы, оқыту тәсілдерінің тиімділігі, бағалау жүйесінің дұрыстығы Педагогикалық Оқушыға бағытталған тәсіл, кері байланыс, саралау, рефлексия Инновациялық Инновациялық жобаларға қатысу, авторлық әдістер, зерттеу жұмысы

Информатика мұғалімінің цифрлық және әдістемелік құзыреттілігі - заманауи білім беру сапасының негізі. Бұл құзыреттіліктер мұғалімге тек технологияны меңгеріп қана қоймай, оны тиімді қолдану арқылы оқушылардың шығармашылығын, сыни ойлауын, практикалық дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Бүгінгі мұғалім - тек білім беруші емес, сонымен қатар, цифрлық көшбасшы, бағыт беруші, зерттеуші және тәлімгер.

6 ИНФОРМАТИКА ТЕОРИЯСЫ КОНТЕКСТІНДЕГІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

6.1 Жасанды интеллекттің негізгі ұғымдары

Жасанды интеллекттің бірнеше түрі бар, олардың арасында үш негізгі категорияны бөлуге болады. Шектеулі жасанды интеллект (жасанды интеллект, А.Н.І)-Бұл тек белгілі бір салада маманданған аппараттық-бағдарламалық кешен. Мысалы, компьютерлік бағдарлама шахмат ойынында шахматтан әлем чемпионын жеңе алады, бірақ бұл оның қолынан келеді. Жасанды жалпы интеллект (AGI)- Бұл аппараттық және бағдарламалық кешен, оның интеллектісі адамға ұқсайды, яғни ол адам сияқты барлық тапсырмаларды орындай алады. Жалпы жасанды интеллект адамның ойлау қабілеттерін көшіруге мүмкіндік береді: деректерді қабылдау, деректер ағынынан қажетті ақпаратты алу, мәселені шешудің әртүрлі нұсқаларын салыстыру, тез үйрену және жинақталған тәжірибені пайдалану. Жасанды супер интеллект (ASI)-Бұл ғылыми өнертабыс, жалпы білім және әлеуметтік дағдыларды қоса алғанда, іс жүзінде барлық салаларда адамдардан асып түсетін интеллект. Қазіргі уақытта адамзат әртүрлі салаларда жасанды интеллект элементтерін сәтті қолдануда:

- жолындағы әртүрлі кедергілерді танытын және оларға жауап беретін жүргізушісіз көліктер;
- берілген маршрут бойынша өз бетінше қозғала алатын ұшқышсыз ұшатын аппараттар;
- дауыс пәрмені арқылы маршрут тапсырмасын алатын навигатор;
- алдымен спамды тануға үйретілген электрондық поштадағы спам сүзгісі, содан кейін оның бұрынғы тәжірибесі мен қалауларыңызды талдай отырып, ол хаттарды арнайы қалтаға жылжытады;
- аудармашы - өзінің тар міндетін өте жақсы орындайтын ІІІ қолданудың классикалық мысалы;
- мәтінді тану жүйелері, дауысты тану, мәтіннен дауысты генерациялау және т.б. Терминологияға тоқталайық: жасанды интеллект, машиналық оқыту және жасанды нейрондық желілер дегеніміз не? Олар қалай байланысты? Жасанды интеллект (AI). Бұл интеллектуалды машиналарды жасау ғылымы мен технологиясы деп айта аламыз. ІІІ үлкен компьютерде, мини-компьютерде, смартфонда немесе басқа есептеуіш құрылғыларда жұмыс істей алатын бағдарламалық құрал түрінде жүзеге асырылады. Кез келген жағдайда бұл аппараттық-бағдарламалық кешен. Жасанды интеллектуалды жүйелер есептеу және кейбір шығармашылық функцияларды орындайды, олар адамның құқығы болып саналады. Машиналық оқыту- бұл оқыту алгоритмдерін құрудың әртүрлі тәсілдерін зерттейтін жасанды интеллекттің кіші бөлімі. Оқыту алгоритмдері - бұл кіріс деректеріне және соңғы нәтижелерге байланысты қандай да бір түрде өзгеретін (үйренетін) алгоритмдер. Машиналық оқыту- білімнің өте кең саласы. Сіз «тренинг» сөзін әртүрлі тәсілдермен анықтай аласыз және әрқашан қызықты нәтижелерге қол жеткізе аласыз. Дегенмен, машиналық оқытудағы көптеген парадигмалар мен тәсілдер арасында бір өте қызықты сала ерекшеленеді - жасанды нейрондық желілер. Жасанды нейрондық желілер (ANN)- адам миының биологиялық нейрондық желілерінің жеңілдетілген үлгілері. Егер мектептегі биология курсын еске түсірсеңіз, бұл баспен, дәлірек айтқанда, мимен байланысты нәрсе. Адамның ғана емес, көптеген жануарлардың да миы бар. Біздің миымыз түйсік мүшелерінен (көз, құлақ, мұрын) ақпаратты қабылдайтын және оны қандай да бір жолмен өңдейтін (бет-әлпетті таниды, сөйлеуді таниды, иістерді сезеді, т.б.) күрделі биологиялық нейрондық желі. Алынған мәліметтер негізінде ол әртүрлі атқарушы органдарға бұйрық береді (таныс адаммен қол алысу, мұғалімнің талабы бойынша тақтаға шығу, жағымсыз иіс пайда болған жағдайда бөлмеден шығу). Бұл әрекеттердің барлығын нейрондар жиынтығынан тұратын биологиялық нейрондық желі бар біздің миымыз орындайды. Адам миындағы жалпы нейрондық желі бір-бірімен миллиардтаған қосылымдар арқылы қосылған шамамен 90 миллиард нейроннан тұрады. Бұл, бәлкім, бізге белгілі ең күрделі нысан. Бұл желінің негізі нейрон болып табылады. Биологиялық нейрон- бұл жасуша денесінен, дендриттерден және аксоннан тұратын жүйке жасушасы. Дене дендрит деп аталатын көптеген қысқа, қалың процестермен байланысты. Бұл енгізу процестері - олар осы нейронға қарағанда желіде ертерек орналасқан нейрондардан импульстарды алады. Аксон деп аталатын өте ұзақ және жұқа процесс бар. Бұл нейрон желідегі келесі нейрондарға электрохимиялық импульсті беретін шығыс процесі. Көптеген дендриттер арқылы нейрон кіріс сигналдарын алады, олар нейрон денесінде өңделеді, ал бір аксон арқылы нейроннан шығатын импульс ары қарай беріледі. Аксон терминалында шығыс сигналы бірнеше кейінгі нейрондарға берілуі мүмкін тармақтары бар. Нағыз биологиялық нейрон - бұл өте күрделі жүйе. Бұл көбінесе нейронның сигналды өңдеуден басқа (оның негізгі мақсаты) оның өмірін қамтамасыз ететін көптеген басқа функцияларды орындауға мәжбүр болуымен түсіндіріледі. Оның үстіне нейроннан нейронға сигнал беру механизмі де биологиялық және химиялық тұрғыдан өте күрделі. Екі кірісі және бір шығысы бар жасанды нейронның айтарлықтай жеңілдетілген диаграммасы 6.1- суретте көрсетілген.

Сурет 6.1- Нейрондар диаграммасы

Мұнда нейронның денесі кіріс деректерін (X_i , ♦) қабылдайтын, олармен кейбір операцияларды орындайтын, содан кейін I -у нәтижесін шығаратын «қара жәшік» түрінде берілген. Нейрондар нейрондық желіде бір-бірімен қалай әрекеттеседі? Өйткені, әрбір нейронның аксонында оның соңында синапс деп аталатын көп сан бар. Синапс - бір нейронның шығыс аксоны мен басқа нейронның кіріс дендриттері арасындағы түйісу. Жүйке импульсі синапс арқылы беріледі. Жүйке импульсінің өзі нейрон денесінде қалыптасады және іс жүзінде нейрон денесі барлық кіріс импульстарын қабылдайтын, оларды өлшейтін, кейбір белсендіру функциясына жіберетін және импульсті одан әрі іске қосу туралы шешім қабылдайтын қосқыш ретінде әрекет етеді. оның аксоны бойымен немесе жоқ. Шешім өте қарапайым қабылданады - егер жалпы кіріс импульстері белгілі бір белгіленген шекті мәннен асып кетсе, онда шығыс импульсі іске қосылады. Жасанды нейронды жүзеге асыру үшін оның өмірді қамтамасыз ету функцияларын есепке алмай негізгі функциялары жүзеге асырылатын оның жеңілдетілген математикалық моделін құру қажет. 1943 жылы жасанды нейронның бірінші моделін және оның негізінде нейрондық желі моделін американдық ғалымдар - нейрофизиолог Уоррен Маккаллок пен математик Уолтер Питтс ұсынды. Жасанды нейронның математикалық моделі 6.2- суретте көрсетілген.

Сурет 6.2 - Жасанды нейронның математикалық моделі

Бұл модель өте қарапайым. Математикалық нейронның кірісіне $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ кіріс параметрлерінің белгілі саны, яғни дендриттер келеді, әрбір кіріс параметрінің өзіндік салмағы бар - $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$; Жасанды нейронның денесінде әрбір кіріс сигналы қандай да бір нақты салмақ коэффициентіне көбейтіліп, соңғы қосынды түзілетін сумматор бар. Алынған мән белсендіру функциясына беріледі. Шығыста белсендіру функциясының мәні тексеріледі. Егер оның мәні белгілі бір шекті мәннен жоғары болса, онда бірінші мән нейрон денесінің шығысына беріледі. Бұл жағдайда нейрон белсендіріліп, аксонға сәйкес сигнал беріледі. Егер активтендіру функциясындағы соңғы мән шекті мәннен төмен болса, онда нейрон денесінің шығысына нөлге тең мән жіберіледі және нейрон белсендірілмеген болып саналады. Жасанды нейронның математикалық моделі қалай жұмыс істейтінін жеңілдетілген түрде қарастырайық. Әрбір нейронның, соның ішінде жасандының, -X сигналын қабылдайтын кейбір кірістері болуы керек. Кіріс сигналдары үшін салмақтар - W ұғымы енгізіледі, оның көмегімен бұл сигналдар көбейтіледі. Жасанды нейронның денесінде кірістерде қабылданған сигналдар олардың салмағына көбейтіледі. Бірінші кіріс x_1 сигналы осы кіріске сәйкес w_1 салмағына, x_2 w_2 -ге көбейтіледі және т.б. соңғы n -ші кіріске дейін. Содан кейін бұл өнімдер қосқышта жинақталады. Нәтижесінде кіріс сигналдарының мәндерінің көбейтіндісінің қосындысын олардың салмағымен S аламыз:

$$S = x_1w_1 + x_2w_2 + x_3w_3 + \dots + x_nw_n$$

Бұл жағдайда сумматордың рөлі айқын: ол барлық кіріс сигналдарын (оның ішінде көп болуы мүмкін) бір санға - жалпы нейрон қабылдаған сигналды сипаттайтын салмақты қосындыға түрлендіреді. Сонымен, салмақтары W бар X кіріс сигналдарының жиынтығы жасанды нейронның кірісіне берілді, ал сумматорда біз бір нәтижені - S алдық. Біз сумматорды келесі программалық код түрінде орындаймыз (6.3-сурет).

Сурет 6.3 - Программалық кодының мысалы

Мұнда біз Neuron класын құрдық, оның денесінде кіріс параметрі мен оның салмағының туындыларының қосындысы есептеледі. Егер біз осы бағдарлама кодын іске қоссақ, біз келесі жауапты аламыз: $S_1=5$ $S_2=11$ Енді жасанды нейронның келесі құрамдас бөлігі - белсендіру функциясына көшейік. Бұл компоненттің жұмыс принципі түсіну үшін қарапайым мысалды қарастырайық. Бізде бір жасанды нейрон бар делік, оның рөлі балық аулауға бару немесе бармауды анықтау болып табылады. Бұл көптеген факторлардың жиынтығын талдау және осы талдау негізінде түпкілікті шешім қабылдау қажет болатын типтік тапсырма. Қарапайымдылық үшін балықтардың белсенділігіне әсер ететін төрт факторды, демек, балық аулаудан балықпен оралудың сәттілігін қарастырайық. Біз нейронның кірістеріне келесі бастапқы деректерді береміз:

- x_1 - жел жылдамдығы;
- x_2 - атмосфералық қысым;
- x_3 - күннің жарықтығы;
- x_4 - су температурасының айырмашылығы.

6.2 Жасанды интеллект облысындағы зерттеулер бағыты

Нейрокибернетика бағыты. Жасанды интеллект жұмысының екі бағытқа бөлінуі, жасанды интеллект жүйесін қалай құру туралы сұрақ екі түрлі көзқарастың болуымен байланысты. Бір көзқарасты ұстаушылар жасанды құрылған және шынайы интеллектуалды жүйелердің сәйкестігінің нәтижесі маңызды деп ойлады, ішкі тәртіптің құрылу механизмдеріне қатысты жасанды интеллект өңдеушілері көшіруге немесе шынайы тірі аналогтардың қасиеттерін елеуге міндетті емес. Екінші көзқарас бойынша, шынайы ойлау механизмдерімен танысу және адамның дұрыс тәртібінің құрылу тәсілдерінің берілген дер анализі жасанды интеллект жүйесін құруға негіз құрады, және де құрылу принциптердің техникалық құралдарын

және биологиялық объектілердің құрылуының нақты қасиеттерін қайта құруды моделдеу түрінде жүзеге асады. Яғни, бірінші бағыт адамның интеллектуалды өнім қызметін қарастырады, оның құрылымын оқиды (интеллектуалдық қызметтің әртүрлі пайда болуын - есептерді шешу, теорема дәлелдеу, ойындар) және осы өнімді ЭЕМ, жаңа техника құралдары көмегімен ұдайы өндіруді жүзеге асыруға көмектеседі. Егер ЭЕМ-ді дұрыс есеп жүргізуі үшін программалап тастауға мүмкіндік болса, онда интеллектуалдық қызметтің сәйкес түрі автоматтандырылған. Осы жасанды интеллекттің жетістіктері ЭЕМ-нің дамуымен және программалау өнері мен т.б. компьютерлік ғылымдар деп аталатын ғылыми-техникалық комплекстермен байланысты екені түсінікті. Жасанды интеллекттің екінші бағыты- интеллектуалдық қызметтің нейрофизиологиялық және психологиялық механизмдері жайлы мәліметтерді, яғни кең түрде қарастырсақ - адамның дұрыс тәртібін қарастырады. Өңдеушілер осы механизмдерді техникалық жабдықтар көмегімен ұдайы өндіруге тырысады, олардың тәртіптері алдын ала берілген шектеулерде адамдардың тәртіптерімен сәйкес келуі үшін. Осы проблеманың дұрыс шешімі табылса, адамдардың қызметтерінің осы түрі автоматтандырылған деп есептеледі. Осы бағыттың дамуы адам жайлы ғылымның жетістіктерімен байланысты жасанды ақыл мен байланысты болып табылады. Осы оқиғада өзіндік болып машиналық интеллекттегі ден де кең ауқымдағы адамның ақыл қызметінің пайда болу спектрін ұдайы өндіру табылады. Машиналық интеллект бағыты. Жасанды интеллектің екі негізгі бағыттары моделдеу мен тығыз байланысты. Бірінші жағдайда моделдеу феноменологиялық және имитационды моделдеумен, екіншіде құрылымды моделдеумен байланысты. Жасанды интеллект бойынша жұмысының екі бағытқа бөлінуі екі көзқарасқа ие болды. Бүлекі көзқарас жасанды интеллекттің жүйелері қандай үлгіде құрылған? Деген сұраққа жауап береді: бірінші көзқарас бойынша жаратылған интеллектуалды жүйелерінің сәйкестігі, ал ішкі механизмнің формалдау тәртібіне келетін болсақ, жасанды интеллекттің жұмыс істеу бойынша ол қайталамау керек, сондай-ақ жаратылған тірі аналогтардың айырмашылықтарына көңіл аудармау керек. Екінші көзқарас бойынша механизмнің жаратылған ойлау қабілетінің және білімді адамның тәртібін формалдау әдістері жасанды интеллекттің құрылуына құрылу алдымен модельдеу, техникалық нәрсенің принциптері және биологиялық объектілердің функциялау айырмашылықтарының шығуын береді. ЭЕМ-ді программалауға болатын болса, онда ол машинашынайы есептерді тез шешуге арады, немесе интеллектуалды түріне автоматтандырылған деп есептеледі. Осы бағытта жасанды интеллекттің жетістіктері ЭЕМ-нің дамуымен тығыз байланысты және программалау өнері, яғни ғылыми-техникалық зерттеулердің комплексті компьютерлік ғылым деп аталады. Бұл жасанды интеллекттің бағытын көбінесе машиналық интеллект деп аталады. Екі бағыт бойынша жасанды интеллект нейрофизиологиялық, психологиялық механизмнің интеллектуалды берілгендерін қарастырады, ал үлкен жоспарда - ақылды адамның тәртібі. Осы механизмді техникалық құрылғылардың көмегімен шығаруға тырысады, оның тәртібі белгілі адамның тәртібімен жақсы сәйкес келеді. Осы бағыттың дамуын жасанды сана-сезім деп аталады. Екі негіздік жасанды интеллекттің бағыттары модельдеумен байланысты. Бірінші бағыт феноменолдық, имитациондық модельдеумен, екінші бағытта құрылысымен байланысты.

Сурет 6.4 - ЖИ облысындағы зерттеулер бағыты

6.3 Жасанды интеллект жүйесінде білімді қалыптастыру. Білім жүйесін құрудағы проблемалар Жасанды интеллект жүйесінде білімді қалыптастыру. Білім жүйесін (БЖ) құру келесі өзара байланысты проблемалардың шешімдерін жорамалдайды. Алдымен қолданбалы білім облысын құру керек. Осы қиын есеп қолмен шешіледі. Барлық осы операциялардың әдістемесі бірінші формализациялау проблемасының мазмұнын құрайды. Екінші проблема - ЭЕМ жадысында фиксация және әдістер сипатын көрсететін формальды аппараттың құрылуымен байланысты - білімдерді көрсету проблемасы. Құрылатын моделдерде жүргізілетін есептеу теориясының дамуы - үшінші проблеманы - білімді қолдану проблемасына әкелді. Соңғы 4-ші проблема - шешілуін жүйелік программаистер қарап жүрген технологиялық проблема, - ол программалық моделдерді қолдау құралдарын өңдеу проблемасы. Білім жүйесін құрудағы проблемалар. Жасанды интеллектте негізгі көңіл 2-ші және 3-ші проблемаларға аударылады. БЖ-ға қойылатын талаптар. БЖ келесі ерекшеліктерге ие болуы керек.

- Қайшылықтарға шыдау. Яғни, кедергілер кездескенде Жасанды интеллект қызметін баяулатамыз, бірақ толық тоқтатпау керек.
- Шығаруды қамтамасыз ету. Әлем жайлы толық ақпараты жоқ БЖ бар және келетін ақпараттардан дұрыс қорытынды жасай алуы керек.
- Жаңа ақпаратқа сыншы бола алуы керек. Бұл жаңа ақпараттың қажеттігін, оны басқа қолда бар ақпаратпен салыстыра отырып қорытындыға келу.

- БЖ бөлшектігі. Жаңа хабарламалар келгенде БЖ осы хабарламалардың эффектілі өңделуін қамтамасыз ететін білімнің кейбір фрагментін белгілеп алу қасиетіне ие болуы керек. Білімді қайта құруға оқыту және қабілеттілігі. Оқыту сынау механизмдеріне қарама -қарсы болу керек. БЖ қасиеттері мен пайдалану сипаттамасы арасындағы байланыстар Білімдер жүйесінің қасиеттері мен эксплуатационды мінездемелері арасындағы өзара байланыс: об - қамтамасыз етеді, ум- азайтады, сод- бар, комп - тәркілейді. Жоғарыдағы айтылған талаптарға сай БЖ-ны құру осындай аппаратты таңдау және өңдеуге негізделген. Айтылған талаптардың тек принципіяльді орындалу мүмкіндігін қасиеттер қамтамасыз ете алады. Бірақ үнемді және қолайлы орындалуына мүмкіндік бере алады. Сонымен қатар, ерекше талаптар қатары білімді көрсетуде көрінуі керек. Осындай талаптардың маңыздылары болып келесілер табылады: Көрсету өзіндік көрсету құрылымы және шешуші құрылымы сәйкес келетін БЖ құруды қамтамасыз етеді. Сонымен қатар ол БЖ-ны функционалдау мүмкіндігі жақында пайда болатын, әлем жағдайын сипаттайтын мәліметтер белсендірілетін режимде қамтамасыз етуі керек. Және де осындай сипаттама мазмұны мен көлемі актуальды жұмыс мақсаты жиынымен анықталады. Сипаттаудың жасанды интеллект жүйесіндегі бары әлем жағдайына жауап ретінде емес оған тәртіп реакцияларын тосқанға жауап ретінде құрады. БЖ қасиеттері мен пайдалану сипаттамасы арасындағы байланыстар Алғашқы білім жүйесін басқаруды қолдану тәжірибесінде мәліметтер тәуелсіздігінің қосымша деңгейі айқын бола түсті. Жалпы мәліметтердің логикалық құрылымы әдетте күрделі, және мәліметтер қорының өсуімен бірге өзгереді. Сондықтан жалпы логикалық құрылымының өзгеруін көптеген қолданбалы программаларды қолданумен өзгертпеуіне болады. Кейбір жүйелерде жалпы логикалық мәліметтер құрылымының өзгерістерін, оның бар болу формасын құрайды, демек бұл құрылым үнемі даму үстінде болады. Бұларды мәліметтер тәуелсіздігінің логикалық және физикалық деп атайды. Білімдедің логикалық тәуелсіздігі деп, қолданбалы программалардың өзгеруінсіз жалпы логикалық мәліметтер құрылымының өзгертілуі мүмкін (өзгертілу, әрине қолданбалы программалармен қолданылатын мәліметтер қорындағы элементтердің жоюы емес). Мәліметтердің физикалық тәуелсіздігі деп, жалпы логикалық мәліметтер құрылымын не қолданбалы программаларды шақырмай-ақ физикалық қойылымы және мәліметтердің ұйымы өзгере алады. Төртінші кезең мәліметтердің логикалық және физикалық идеяларымен сипатталады, логикалық мәліметтер құрылымы физикалық мәліметтер құрылымынан қатты ерекшеленуі мүмкін, нақты қолданбалы программалардан да ерекшеленуі мүмкін. Білім туралы түсініктің логикалық моделі. Кез-келген пәндік облыс өзінің түсініктер жиынымен және олар арасындағы байланыспен, осы пәндік облыстың объектілері байланыстыратын өз заңдарымен, өз процестерімен, оқиғаларымен сипатталады. Әрине, әрбір пәндік облыстың тапсырмаларды шешудің спецификалық әдістері бар. Пәндік облыс жайлы және ондағы есептерді шешу тәсілдері жайлы білім әртүрлі. Осы білімдердің әртүрлі классификациялары бар. Көбінде білім ресми түрдегі және процедуралық бөлімдерге бөлінеді. Процедуралық білімдер есептерді шешу кезінде қолданылатын әрекеттер тізбегін сипаттайды. Ол, мысалы, ЭЕМ-ге арналған программалар, сөз бойынша арналған алгоритмдер, бір затты құрау инструкциясы. Ресми түрдегі білімдер - барлық процедуралық емес программалар, мысалы, сөздіктегі және энциклопедиялардағы мақалалар, физика, химия және де басқа ғылымдардағы заңдар түсініктемелері және процедуралық білімдерден басқа "X - ты қалай жасау керек?" деген сұрақтарға жауап береді. Ол "X деген не?" немесе "X және Y арасында қандай байланыстар бар?", "Неге X?" деген сұрақтарға жауап қайтарады. Интеллектуалды жүйелер - өз құрамына міндетті түрде ЭЕМ-ді қосатын аппараттық программалық комплекстер. Пәндік облыс жайлы ақпаратты ЭЕМ-ге енгізу үшін ол ақпаратты машинаға түсінікті формада енгізу қажет. Басқа сөзбен айтқанда білімді ЭЕМ-ге түсінікті тілде, мысалы, программалау тілдеріндегідей етіп енгізу қажет. Ол үшін білімді көрсететін арнайы тілдер бар. Оларды олардың негізінде жатқан ұсынудың формальды моделдері типтері бойынша жіктеуге болады. Ондай 4 модель бар: логикалық, желілік, фреймдік және өнімдік. Білімнің логикалық моделі. Логикалық модель өзімен кейбір логикалық есептеудің формальды жүйесін көрсетеді. Пәндік облыс жайлы білімдердің барлығы осы есептеудің формуласы түрінде немесе шығару ережесі ретінде сипатталады. Формула түрінде сипатталғандар ресми білімді, ал шығару ережелері - процедуралық білімдерді көрсетуге мүмкіндік береді. Мысал ретінде "пештегі температура 120 градусқа жетеді және пеш қосылғаннан бері 30 минуттан аз уақыт болса, қысым қиын - қыстау режимнен аспайды. Егер пеш қосқаннан бері 30 минуттан асса, №2 вентилін ашу керек." Осы білім жайлы түсініктің логикалық моделі мына түрде болады. $P(p=120) \wedge T(t < 30) \rightarrow (D < D_{kp})$; $P(p=120) \wedge T(t > 30) \rightarrow F(N_2)$; Бұл жазуда келесі белгілер қолданылады: $P(p=120)$ - температура 120 градусқа жеткенде ақиқат болатын предикат. $T(t < 30)$ - процесс басталғаннан бастап 30 минут ішінде ақиқат болатын предикат. $T(t > 30)$ - процесс басталғаннан бастап 30 минут өткен соң ақиқат болатын предикат. $(D < D_{kp})$ - қысым қиын-қыстау болатындығы жайлы бекітпе. $F(N_2)$ - №2 вентилін ашу командасы. Сонымен қатар мұнда типтік логикалық байланыстар конъюнкция, импликация және логикалық жалғасу қолданылды. Жазудағы бірінші жол - ресми білімді, ал екіншісі - процедуралық білімді көрсетеді. Логикалық типтегі білімдерді көрсету тілдері интеллектуалды жүйелердің алғашқы даму кездерінде қолданылған, бірақ кейіннен басқа тип тілдерімен ауыстырылды. Классикалық логикалық есептеулерге сүйенетін жазулардың абайсыздығымен түсіндіріледі. Осындай жазуларды құру барысында қате жіберу оңай, ал оларды іздеу өте қиын. Көрінудің жоқтығы, оқудың қиындығы осы типтегі тілдердің таралуын қиындатты. Білім туралы түсініктің желілік моделі. Көрнекті тілдерге білім түсінігінің желілік моделіне сүйенетін тілдер табылады. Бұл моделдің негізінде кез-келген білімді объектілер

(түсініктер) және олардың арасындағы байланыстар (қатынастар) жиыны түрінде көрсетуге болады. Кейбір ресми білімдері бар мәтінді қарастырайық: “Станоктың сол жағында қабылдағыш бункер орналасқан. Оған дейінгі қашықтық 2 метр. Станоктың оң жағында дайын өнім бункері орналасқан. Ол станоктың тура жанында орналасқан. Робот станокқа және бункерлерге параллель 1 метр қашықтықта қозғалады.” Кез-елген белгілі нақты оқиғаны шын өмірде сипаттайтын мәтінді өзара байланысты түсініктер жиыны ретінде түсіндіруге болады. Және базалық қатынастар саны ақырсыз бола алмайды (300-ден аспайды), ал басқа қатынастар олардың комбинациялары түрінде өрнектеледі. Осы гипотеза семантикалық желілер интеллектуалдық желілерде білімді түсіндірудің әмбебап құралы екенін айтатын негізгі бекітпе болып табылады. Семантикалық желілер білімді түсіндірудің ең қуатты құралы болып табылады. Алайда оларға білім түсінігінің біркелкілігі және байланыстардың бірмағыналылығы тән емес. Білімді қолдану және түсіндіру процесінің автоматизациялануы кезінде біркелкілік және бірмағыналықтың болмауы интеллектуалды жүйелердегі процесті қиындатады. Білімдерді түсіндіру формасын бір ізге салуға, максимальды біркелкі қылуға қызығушылық тууы әбден ықтимал. Жасанды интеллектегі осындай есептерді шешудің бір тәсілі болып, желідегі арнайы түсініктер төбесіне және төбелердің (фреймдердің) арасындағы байланысты бір ізге салуға өтуші болып табылады. Білім туралы түсініктің фреймдік моделі. Фреймдар жасанды интеллект жүйелерінде білімді түсіндірудің кең таралған формасы ретінде белгілі. Фрейм - кез-келген құбылыстың, оқиғаның, жағдайдың, үрдіс немесе объектінің мәнінің минимальды мүмкін сипаты. Фреймнің бірімәнді құрылымы бар және слоттар деп аталатын стандартты бірліктерден тұрады. Слоттың өз мәні және аты бар. Фрейм тізбек түрінде көрсетіледі: Фрейм=<слот1><слот2><слот3>...<слотN>. Мысал ретінде “алу” фреймін қарап көрейік: “Алу”: (Субъект,Х1); (Объект,Х2); (Орын,Х3); (Уақыт,Х4); (Шарт,Х5). Бұл фреймде слоттар аты көрсетілген, бірақ оның мәнінің орнына (Х1,Х2 және т.б.) айнымалылары қолданылады. Мұндай фрейм прототип-фрейм немесе протофрейм деп аталатын. Протофрейм түсініктің өзі жайлы білімді сақтайды. Мысалы, “алу” түсінігі аты көрсетілген бар слотпен байланысты. Алуды «Егер Х5 шарты орындалғанда, Х1 Х3 орыннан, Х4 уақытта, Х1 Х2 деп белгіленді алады.» Барлық айнымалылардың орнына нақты мәндерді қоя отырып, сипаттаудың нақты фактісін аламыз: “Алу”: (Субъект, Робот); (Объект, Деталь); (Орын, Қабылдау бункері); (Уақыт, Х4); (Шарт, Бункерде деталь бар, ал роботта ол жоқ). Жасанды интеллекте негізгі слоттар көрсетілген фреймдер фрейм-экземпляр немесе экзофрейм деп аталады. Біздің мысалымызда “алу” фреймінде негізгілер деп “объекті” және “субъекті” атауға болады. Семантикалық желіні фреймдер жиыны ретінде көрсету үшін желі төбелерінің арасындағы қатынасты көрсете білу керек. Осы үшін фреймнің слоттары қолданылады. Слот ретінде жаңа фрейм шыға алады, көпшілік фреймдарға иерархиялық классификацияны орындай алады. Бұл фреймдердің қолайлы қасиеттері болып табылады, себебі адамның білімі жалпылама реттелген. Білім туралы түсініктің өнімдік моделі. Өнім- жасанды интеллект жүйелеріндегі білімді көрсетудің кең тараған түрі. Модельдер негізін өнімдер жүйесі құрайды. Әрбір өнім келесідей стандартты түрде жазылуы мүмкін. «Өнім аты» Сфера аты, Бастапқы шарт; Ядро шарты; Егер А, онда В; Соңғы шарт. Негізгі ядро «Егер А, онда В» түрінде, мұнда А және В әртүрлі мәндер болуы мүмкін. Қалған элементтер көмекші сипатта болады. Өнімдік модельдің қарапайым түрі өнім аты және ядродан тұруы мүмкін. Сфера мысалы физика, информатика, химия және т.б. бола алады.

6.4 Нейрондық желілер және машиналық оқыту Нейрондық желілер. Әрбір биологиялық нейронның мыңдаған кірістері бар (дендриттер). Өз кезегінде, нейроннан (аксон) әрбір шығу синапстар арқылы басқа нейрондардың кірістеріне (дендриттеріне) қосылады. Бұл әрбір нейрон үшін бізде мыңдаған синапс бар дегенді білдіреді. Әрбір синапс жеке. Ол арқылы өтетін сигналды күшейте немесе әлсірете алады. Сонымен қатар, уақыт өте келе синапстар өзгеруі мүмкін, яғни сигналдың сипаты өзгереді. Егер синапс параметрлері дұрыс таңдалса, нейрондық желі арқылы өткеннен кейін кіріс сигналы дұрыс шығыс сигналына түрленеді. Кіріс сигналдарының жиынтығының дұрыс шығыс шешіміне айналуы осылай жүреді. Биологиялық нейрондық желінің фрагменті 6.5-суретте көрсетілген.

Сурет 6.5 - Биологиялық нейрондық желінің фрагменті

Егер биологиялық нейрондық желілер биологиялық нейрондардың жиынтығы болса, онда жасанды нейрондық желі өзара әрекеттесетін жасанды нейрондардың жиынтығы болып табылады. Жасанды нейрондық желінің негізгі құрылымы 6.6-суретте көрсетілген.

Сурет 6.6 - Жасанды нейрондық желінің негізгі құрылымы Жалпы айтқанда, нейрондық желілер мен нейрондарды графикалық түрде көрсетудің бірнеше жолы бар. Мұнда жасанды нейрондар шеңбер түрінде бейнеленген. Кіріс пен шығыстың күрделі тоғысуының орнына сигнал қозғалысының бағытын көрсету үшін көрсеткілер қолданылады. Осылайша, жасанды нейрондық желі көрсеткілер арқылы қосылған шеңберлер (жасанды нейрондар) жиынтығы ретінде ұсынылуы мүмкін. Барлық нейрондық желілерде бір ғана тапсырманы орындайтын кіріс деңгейі бар - кіріс сигналдарын нейрондардың қалған бөлігіне тарату. Бұл қабаттағы нейрондар ешқандай есептеулер жүргізбейді. Бірақ одан әрі желілік құрылымда әртүрлі конфигурациялар болуы мүмкін. Нағыз биологиялық нейрондық желіде электрлік сигнал желілік кірістерден шығыстарға беріледі. Ол нейрондық желі арқылы өткенде өзгеруі мүмкін. Бұл электрлік сигналдың шамасы өзгереді (күшті/әлсіз). Және кез келген мән әрқашан сан түрінде көрсетілуі мүмкін (көп/кем). Жасанды нейрондық желі

моделінде электрлік сигналдың әрекетін жүзеге асырудың мүлдем қажеті жоқ, өйткені бәрібір оның орындалуына ештеңе тәуелді болмайды. Біз желілік кірістерге электр сигналының шамасының бар екенін көрсететін кейбір сандарды береміз. Бұл сандар желіде қозғалады және қандай да бір жолмен өзгереді. Желінің шығысында біз белгілі бір нәтиже нөмірін аламыз, ол желілік жауап болып табылады. Синапстар туралы еске түсірейік, олардың арқасында нейрондар бір-бірімен байланысады. Синапстар олар арқылы өтетін электрлік сигналды күшейтуі немесе әлсіретуі мүмкін. Әрбір осындай қосылымды қосылым салмағы деп аталатын белгілі бір санмен сипаттауға болады. Берілген қосылым арқылы өтетін сигнал сәйкес қосылымның салмағына көбейтіледі. Бұл жасанды нейрондық желілер тұжырымдамасының негізгі нүктесі. Желідегі нейрондар арасындағы әрбір байланыс байланыс салмағымен сипатталады. Оны белгілі бір санмен анықтауға болады. Бір нейронның шығыс сигналы басқа нейронның кірісіне жіберілгенде, оның мәні осы қосылымның салмағына көбейтіледі. Біз балық аулауға барудың орындылығын анықтайтын нейронның мысалын қараған кезде кіріс сигналдарының салмақтарымен таныс болдық. Сонымен, жасанды нейрондық желідегі нейрондар арасындағы байланыстар ұқсас салмаққа ие. Нейрондық желілердің түрлерін толығырақ қарастырайық. Бір қабатты нейрондық желілер. Бір қабатты нейрондық желілерде кіріс деңгейінен сигналдар шығыс деңгейге тікелей беріледі. Ол қажетті есептеулерді орындайды, оның нәтижелері бірден шығыстарға беріледі. Бір қабатты нейрондық желі 6.7-суретте көрсетілгенге ұқсайды.

Сурет 6.7 - Бірқабатты нейрондық желінің құрылымы

Мұнда кіріс қабаты шеңберлермен көрсетілген, ал оң жақта нейрондардың бір шығыс қабаты орналасқан. Нейрондар бір-бірімен жебелер арқылы байланысқан. Сәйкес қосылыстардың салмақтары (салмақ коэффициенттері) көрсеткіштердің үстінде орналасқан. Көпқабатты нейрондық желілер. Көпқабатты нейрондық желі кіріс, бірнеше жасырын қабаттар және шығыс қабаттан тұрады. Кіріс деңгейінде әртүрлі көздерден сигналдар (мысалы, радарлардан, лидарлардан, пилотсыз көліктің бейне камераларынан алынған деректер) жасалады және желіге беріледі. Нейрондық желінің ішкі қабаттары ақпаратты енгізеді. Шығару деңгейі n пәрмендер түріндегі соңғы шешімдерді басқару элементтеріне береді (жүргізушісіз автомобиль үшін бұл рульді басқару, газ педальдары, тежегіштер және т.б.). Жасырын қабаттар өз атауын бір себеппен алды. Мәселе мынада: жасырын қабат 1-нейрондарды оқыту әдістері салыстырмалы түрде жақында ғана әзірленді. Осы уақытқа дейін тек бір қабатты нейрондық желілер қолданылған. Көпқабатты нейрондық желілер бір қабаттыға қарағанда үлкен мүмкіндіктерге ие. Нейрондардың жасырын қабаттарының жұмысын үлкен зауыттың жұмысымен салыстыруға болады. Өнім зауытта бірнеше кезеңде құрастырылады. Әрбір станокқа белгілі бір дайындама орнатылып, оны өңдеу нәтижесінде құрастыру бөлігі алынады. Бұл бөлік келесі бөлімге ауыстырылады, онда бөлшектерден белгілі бір агрегат құрастырылады, ол басқа цехқа ауыстырылады және т.б.. Бүкіл кешен жұмысының нәтижесі дайын өнім болып табылады. Дәл осындай жағдай жасанды нейрондық желіде болады. Кіріс деңгейі бастапқы сигналдарды деректер ретінде қабылдайды. Жасырын қабаттар кіріс сигналдарын кейбір аралық нәтижелерге түрлендіреді, олар ақырында шығыс деңгейіне жетеді. Осылайша, нәтиже бүкіл нейрондық желінің соңғы нәтижесі болады. Нейрондық желінің құрылымын көрсететін суреттерде барлық көрсеткіштер бір бағытта – солдан оңға қарай бағытталғаны анық, яғни мұндай желілердегі сигнал кіріс деңгейінен шығыс деңгейіне бір бағытта өтеді. Мұндай желілерді нейрондық желілер деп атайды. Бұл желілер жеткілікті түрде кеңінен қолданылады және белгілі бір сыныптағы мәселелерді сәтті шешеді: болжау, кластерлеу, объектіні тану. Дегенмен, қарсы бағытта сигнал жіберуге ешкім тыйым салмайды, яғни бір қабаттағы нейронның шығыс сигналы алдыңғы қабаттың нейронының кірісіне оралады. Мұндай желілер қайталанатын нейрондық желілер деп аталады. Мұндай типтегі желілерде сигнал қарама-қарсы бағытта жүруі мүмкін.

Сурет 6.8 - Кері байланыстары бар көпқабатты нейрондық желінің құрылымы

Мұнда қандай артықшылық бар? Кері байланыс желілерінде нейрондардың шығыстары кірістерге кері қайтара алады. Бұл кез келген нейронның шығысы оның салмақтары мен кіріс сигналымен ғана емес, сонымен қатар кейінгі қабаттардағы басқа нейрондардың шығыстарымен де анықталатынын білдіреді. Сигналдардың желі ішінде айналу мүмкіндігі нейрондық желілер үшін жаңа, таңқаларлық мүмкіндіктер ашады. Мұндай желілерді пайдалана отырып, сигналдарды қалпына келтіретін немесе толықтыратын нейрондық желілерді жасауға болады. Басқаша айтқанда, мұндай нейрондық желілер қысқа мерзімді есте сақтау қасиеттеріне ие (адамдар сияқты). Ең қарапайым жасанды нейронды зерттеу. Біріншіден, нейрондық желінің негізгі компоненті не екенін есте сақтау керек. Нейрон кіріс деректерін қабылдайды, оған белгілі бір математикалық операцияларды орындайды, содан кейін нәтиже шығарады. Екі кірісі бар ең қарапайым нейрон 6-суретте көрсетілген. Мұнда әрбір кіріс салмаққа көбейтіледі. Содан кейін барлық салмақты кірістер қиғаштық b бірге қосылады және мұның бәрі Y активтендіру функциясына беріледі: $Y = f(x, w, + X2W2 + b)$. Белсендіру функциясы байланысы жоқ кіріс деректерін қарапайым және болжамды пішіні бар шығысқа салыстыру үшін пайдаланылады. Әдетте активтендіру функциясы ретінде сигма тәрізді дене алынады. X кіріс параметрлерімен; және олардың салмағы w ; Бәрі түсінікті сияқты. Ал b параметрі - орын ауыстыру коэффициенті қандай? Бұл кез келген

нейронның салмағын (маңыздылығын) одан әрі күшейтуге немесе әлсіретуге болатын коэффициент. Бұл коэффициентті нейронның басқа кірісі ретінде түсіндіруге болады, ол үшін сигналдың өзі әрқашан бір мәнге тең ($x_b = 1$), ал W_b салмағы кез келген мәнді қабылдай алады (6.9-сурет).

Сурет 6.9 - Қарапайым нейрондағы ығысу параметрінің b рөлі

Бұл жағдайда белсендіру функциясы келесі мәндерді қабылдайды: $Y=f(x, w, +x_2w_2 + x_bw_b)$, мұндағы $b = x_bw_b$. Қарапайым нейронның параметрлерінің мәндері қабылданған шешімге қалай әсер ететінін көрейік. Нейронның кірісінде -8-ден +8-ге дейінгі мәндерді қабылдай алатын бір x сигналы бар деп есептейік. Салмақтардың әртүрлі мәндері үшін сигма тәрізді пішіннің қалай өзгеретінін көрейік: $w = 0,5$; $w = 1$; $w = 2$. Мұндай нейронның құрылымы 6.10-суретте көрсетілген.

Сурет 6.10 Бір кіріс сигналы бар ең қарапайым нейрон

Мұндай нейронның жұмысын зерттеу үшін келесі бағдарламаны жазамыз (6.11-сурет).

Сурет 6.11 - Нейронның жұмысын зерттеу коды

Бұл бағдарламаны төрт блокқа бөлуге болады. Бірінші блокта қажетті кітапханалар қосылған. Екіншіден, барлық параметрлер үшін бастапқы мәндер орнатылады. Содан кейін графиктерді құру үшін есептеулер циклі ұйымдастырылады. Соңында, төртінші блокта нәтижелер шығарылады. Бағдарлама мәтіні әр жолдағы әрекеттердің егжей-тегжейлі түсіндірмесін береді. Бұл бағдарламаның нәтижелері (6.12-сурет) берілген.

Сурет 6.12 - Нейронның жұмысын зерттеу бағдарламалық код нәтижесі

Салмақ мәні сигма тәрізді пішінді өзгертеді. Салмақ неғұрлым көп болса, салмақтың төмендеуімен шығыс сигналының өзгеру графигі соғұрлым тегіс болады; Бұл графиктерден x кіріс сигналының бірдей мәні үшін оның активтендіру функциясының шығыс параметріне әсері үлкен салмақ үшін ($Y_w=2,0 > Y_w=0,5$) жоғары болатыны анық. Енді ығысу коэффициентінің рөлін талдап көрейік b . Нейронның кірісінде -8-ден +8-ге дейінгі мәндерді қабылдай алатын бір x сигналы бар деп есептейік. Сигмоидтың пішіні b қисаюының әртүрлі мәндері үшін қалай өзгеретінін көрейік: $b = -2$, $b = 0$, $b = 2$. Мұндай нейронның жұмысын зерттеу үшін келесі бағдарламаны жазамыз (6.13-сурет).

Сурет 6.13 - Бағдарламалық код

Нейрондық желілерді жобалау қадамдарының реттілігі Алдыңғы бөлімде біз қарапайым нейрондық желіні құрастырдық, ол:

- екі кіреберіс;
- екі нейрондық бір жасырын қабат ($\text{sim}, f\%4$);
- бір нейронмен бір шығыс қабаты ($0i$). Содан кейін олар өте жеңілдетілген мәселені шешу үшін осы желіні пайдалануға мүмкіндік беретін бағдарлама кодын жазды. Бұл код өте қарапайым және оңтайлыдан алыс екенін атап өткен жөн. Оны нейрондық желілердің негіздері мен принциптерін зерттеу үшін пайдалануға болады. Нақты нейрондық желіге арналған бағдарлама коды әлдеқайда күрделі және біршама басқаша көрінеді. Енді әртүрлі класстардың практикалық есептерін шешуге қабілетті нейрондық желіні құру үшін қандай қадамдар жасау керектігін сипаттауға тырысайық. Бірінші қадам- шешуді қажет ететін мәселені нақты тұжырымдау. Бұл тапсырма үшін кіріс параметрлерінің тізімін анықтау қажет (мұндай параметрлер қанша, олар қандай шектерде өзгереді), түпкілікті нәтиже қандай және ол желінің шығысында қандай формада көрсетілуі керек. Бұл кезеңде желінің өзі кейбір процестер орын алатын «қара жәшік» түрі болып табылады. Сонымен, біз тапсырманы анықтадық. Енді бізге нейрондық желінің құрылымын қалыптастыру керек, яғни қара жәшіктің мазмұнын анықтау керек. Мазмұн нейрондық желінің құрылымы болады (нейрондар қанша, қанша қабат, нейрондар арасындағы қанша байланыс және бұл байланыстар қандай). Бұл кезеңде «қара жәшік» абсолютті қара емес, ол сәл жеңілдеу болды. Қазір бұл желіні оқуға жібереміз. Ол үшін бізге мұғалім, оқулықтар, проблемалық кітаптар қажет. Жаттығу циклдік түрде өтеді. Біріншіден, біздің желіге оқулықтағы материалдар көрсетіледі, онда дайын шешімдері бар есептер бар. Желі әрбір есептің шарттарын дұрыс жауаппен салыстырады және мұғалімнен кеңес ала отырып, дұрыс жауаптарды табу алгоритмін қалыптастырады; Бұл алгоритм нейрондар мен қиғаштық коэффициенттері арасындағы байланыстардың салмақтары түрінде сақталады. Нейрондық желілерді оқыту процестері 6.14-суретте схемалық түрде көрсетілген.

Сурет 6.14 - Нейрондық желілерді оқыту процесі Барлық сабақтардан кейін табысты оқытудың нәтижелері оңтайлы желі параметрлері түрінде сақталады. Бірақ жаттығу мұнымен бітпейді, енді жаттығудың бекер болмағанына көз жеткізу үшін сынақтан өту керек. Осы мақсатта желілерге есептер кітабынан тапсырмалар беріледі. Есептік кітапта оқулықтағы есептерге ұқсас, бірақ шарттары сәл өзгеше есептер бар. Егер желі оларды сәтті шешсе, онда оқыту аяқталған болып саналады және мұндай желі нақты өмірден практикалық маңызды мәселелерді шешуге тағайындалуы мүмкін. Сонымен қатар, желі әрқашан өзімен бірге оқытылатын желінің параметрлерін сақтайтын мәліметтер қоры (МБ) түріндегі

сабақтарда алынған білім багажын алып жүреді. Машиналық оқыту.1959 жылы IBM компьютерлік ғалымы Артур Самуэль дойбы ойнауға арналған компьютерлік бағдарлама жазды. Тақтадағы әрбір позицияға жеңіске жету ықтималдығына байланысты белгілі бір салмақ тағайындалды. Бастапқыда ықтималдық әр жақтағы дойбылардың саны және патшалар саны сияқты факторларды ескеретін формуламен анықталды. Тәсіл жұмыс істеді, бірақ Самуэль оны тиімдірек етудің жолын ойлап тапты. Бағдарламамен мыңдаған ойындар ойнаған ол олардың нәтижелерін позициялық салмақтарды нақтылау үшін пайдаланды. 1970 жылдардың ортасына қарай бағдарлама жақсы дайындалған кәсіби емес ойыншы деңгейіне жетті. Осылайша Артур Самуэль өз нәтижелерін тәжірибе арқылы жақсартатын компьютерлік бағдарлама жазды. Яғни, бағдарлама үйренді. Бұл кезеңді машиналық оқытудың (ML - machine learning) тууы деп санауға болады. Ресей ғылым академиясының академигі А.Л.Семенов атап өткендей. 1960-шы жылдары компьютерлік алгебра жүйелерін құру мәселесі негізінен шешілді, бірақ тану мәселелерінің кең ауқымын интуитивті шешуде түбегейлі прогреске тек 21 ғасырда машиналық оқыту алгоритмдерінің арқасында қол жеткізілді. Машиналық оқыту AI ең перспективті және күрделі саласы деп аталады. Машиналық оқыту концепциясы туралы.«Машиналық оқыту» термині нені білдіреді және оқыту алгоритмдері қалай құрастырылған? Әзірге машиналық оқытудың (ML) бірыңғай анықтамасы жоқ. Бірақ зерттеушілердің көпшілігі машиналық оқытуды формальды түрде келесідей анықтайды: машиналық оқыту - бұл AI-ны үйренуге және адам сияқты әрекет етуге және біз ұсынатын нақты әлем деректеріне негізделген оның оқуы мен қабілеттерін үнемі жақсартуға бағытталған ғылым. Бастапқыда компьютерлер шешу алгоритмі адамдарға белгілі болған есептер үшін пайдаланылды. Және соңғы жылдары ғана олардың шешу алгоритмі жоқ немесе адамдарға белгісіз есептерді шешудің жолын таба алатыны белгілі болды. Кең мағынада жасанды интеллект және әсіресе машиналық оқыту технологиялары осылай пайда болды. Сондықтан, машиналық оқытудың жеткілікті «классикалық» анықтамасы келесідей естіледі: МО - бұл көптеген ұқсас мәселелер бойынша жүйелі оқыту процесінде мәселелерді тиімді шешу мүмкіндігіне ие болатын алгоритмдерді құру әдістерін зерттейтін жасанды интеллект бөлімі.

Сурет 6.15 - Машиналық оқыту үдерісі

Том Митчеллдің машиналық оқытудың анықтамасы: Бағдарлама P ретінде өлшенген T есебіндегі өнімділігі E тәжірибесімен жоғарыласа, T есебін тиімділікпен шешу үшін E тәжірибесінен үйренеді деп айтылады. Түсініктеме. Том Майкл Митчелл - американдық ғалым, Карнеги Меллон университетінің профессоры, әлемдегі алғашқы машиналық оқыту бөлімінің негізін қалаушы және осы тақырып бойынша алғашқы оқулықтың авторы. Машиналық оқыту алдыңғы тәжірибеден үйренетін алгоритмдерді пайдаланады. Мұндай компьютерлік бағдарлама мысалдарды көбірек алған сайын оның нәтижелерін жақсартады. Содан кейін сіз осы механизмге жеткілікті деректерді «лақтырып» алсаңыз, ол үлгілерді тануды және жаңа кіріс деректері үшін ақылға қонымды нәтижелерді шығаруды үйренеді деп үміттенуге болады. Қарапайым тілмен айтқанда, машиналық оқытудың мәні мынада: негізгі алгоритмдер мәселені шешу үшін кодты қолмен жазбай-ақ деректер жиынтығы туралы ақпаратты бере алады. Код жазудың орнына сіз негізгі алгоритмге деректерді бересіз және ол сол деректерге негізделген өз қорытындыларын жасайды. Қысқаша айтқанда, машиналық оқыту - бұл деректерден білімді алу. Машиналық оқытудың көмегімен AI деректерді талдай алады, ақпаратты есте сақтай алады, болжам жасай алады, дайын үлгілерді жаңғырта алады және ұсынылғандардың ішінен ең қолайлы нұсқаны таңдай алады. Осылайша, бүгінгі күні мұндай жүйелер әсіресе үлкен көлемдегі есептеулерді жүргізу қажет болған жағдайда кең таралған: несие рейтингтерінің банктік есебі, маркетингтік және статистикалық зерттеулер саласындағы аналитика, бизнес-жоспарлау, демографиялық зерттеулер, инвестициялар, жалған жаңалықтар мен алаяқтық сайттарды іздеу. , т.б. Бүгінгі таңда негізгі зерттеулер дамуға бағытталған деректерді тиімді машиналық оқыту - яғни бірдей өнімділікпен, аз уақытта және аз деректермен тиімдірек үйрене алатын терең оқыту жүйелері. Мұндай жүйелер жекелендірілген денсаулық сақтауда сұранысқа ие, күшейтілген роботты оқыту, эмоцияларды талдау және т.б. Машиналық оқыту, нейрондық желілер және терең оқыту қалай байланысты. Машиналық оқыту- жасанды интеллекттің (AI) бір саласы. Оның мақсаты - компьютерлерді өздігінен оқуға үйрету. Оқу алгоритмінің көмегімен машина берілген деректердегі үлгілерді анықтай алады, модель құруды орындай алады және нақты бағдарламаланған ережелер мен модельдерсіз заттарды болжайды. Жасанды интеллект тұтас бір саланың (мысалы, биология, химия, геология) атауы екенін есте ұстайық. AI - компьютерлік жүйенің оқу және мәселелерді шешу сияқты адамның когнитивтік функцияларына еліктеу қабілеті. AI арқылы компьютерлік жүйе адамдарға жаңа ақпараттан үйренуге және шешім қабылдауға мүмкіндік беретін ойлау процестерін имитациялау үшін математикалық функциялар мен логиканы пайдаланады. Машиналық оқыту- жасанды интеллекттің бір саласы. Маңызды, бірақ жалғыз емес(6.16-сурет).

Сурет 6.16 - Машиналық оқыту, нейрондық желілер және терең оқыту арасындағы байланыс

Машиналық оқыту AI қолдану бағыттарының бірі болғандықтан, нейрондық желілерді машиналық оқыту түрлерінің бірі деп айта аламыз. Танымал, бірақ басқалары бар. Тәжірибеде бүгінде терең нейрондық желілер мен «соншалықты терең емес» дегенді ажырататындар аз. Бүгінде олар әдетте белгілі бір желінің атауы туралы ғана айтады және солай. Терең оқыту сонымен қатар машиналық оқыту алгоритмдерін зерттеу мен әзірлеуді қамтиды. Атап айтқанда, абстракцияның бірнеше деңгейінде деректерді дұрыс көрсетуге үйрету. Соңғы он жылда терең оқыту жүйелері нысанды анықтау және

тану, мәтінді сөзге түрлендіру және ақпаратты іздеу сияқты салаларда ерекше жетістіктерге жетті. Сондықтан сіз тек бір деңгейдегі заттарды салыстыра аласыз, әйтпесе сіз «қайсысы жақсы: көлік пе, доңғалақ па?» сияқты жағдайды аласыз. Машиналық оқытудың үш компоненті Машиналық оқытудың мақсаты кіріс деректерінен нәтижені болжау болып табылады. Кіріс деректері неғұрлым әртүрлі болса, машина үлгілерді табу оңайырақ және нәтиже дәлірек болады. Машинаны «үйрету» үшін үш құрамдас қажет (6.17-сурет):

Сурет 6.17 - МО негізгі компоненттері

Деректер.Мысалдар: Егер сізге спамды анықтау қажет болса, сізге спам хаттарының мысалдары қажет; егер сіз акциялардың бағасын болжасаңыз, сізге баға тарихы қажет; Егер сізге пайдаланушының қызығушылықтарын білу қажет болса, сізде оның «лайктары» мен жазбалары болуы керек. Сізге мүмкіндігінше көп деректер қажет. Он мыңдаған мысалдар ең аз деректер жиынтығы болып табылады. Деректер әртүрлі тәсілдермен жиналады: «қолмен» (ұзын, бірақ қатесіз); автоматты түрде («алдын ала бөлшектемей» барлық деректер өңдеу үшін машинаға беріледі); ең «қулы» жүйелер (мысалы, Google) тегін белгілеу үшін өз пайдаланушыларын пайдаланады (мысалы, «фотосуреттегі барлық жол белгілерін табу» талап ететін ReCaptcha). Түсініктеме. Жақсы деректер жиынтығы үшін үлкен аңшылық бар. Деректер жинағы өз алгоритмдерін өте сирек ашады. Белгілер («ерекшеліктер», мүмкіндіктер).«Мүмкіндіктердің», қасиеттердің, сипаттамалардың, атрибуттардың мысалдары: автомобиль жүгірісі, пайдаланушы жынысы, акция бағасы және т.б. Бірақ компьютер нақты нені «қарау» керектігін білуі керек. Бұл деректер құрылымдалған кезде оңтайлы. Мысалы, таблеткаларда жиналады. Бұл жағдайда баған атаулары «мүмкіндіктер» болып табылады. Ақпарат жүйеленбеген (мысалы, суреттер көп) және көптеген белгілер болған жағдайда модель баяу және тиімсіз жұмыс істейді. Дұрыс мүмкіндіктерді таңдау көп уақытты алады, көбінесе жаттығулардың қалған бөлігінен де ұзағырақ. Қаяуіпті жағдай - алгоритм қандай мүмкіндіктерді «дұрыс» ретінде таңдау керектігін «шешеді». Бұл жағдайда модельге субъективтілік енгізіледі және «ол жабайы өтірік айта бастайды». Алгоритм.Өрқашан дерлік мәселені әртүрлі әдістерді қолдану арқылы шешуге болады. Әдісті таңдау дайын үлгінің дәлдігін, жылдамдығын және өлшемін анықтайды. Бірақ егер деректер сенімсіз, қате, сенімсіз болса, онда ең жақсы алгоритмнің өзі көмектеспейді. Сондықтан сенімді және тексерілген деректерді және үлкен көлемді жинауға басымдық беріледі. 21-суретте көрсетілгендей, таңдалған компоненттердің екі жұбының «қиылысында» маңызды бөлімдер өз кезегінде орналасқанын ескеріңіз. Жасанды интеллектке негізделген генераторлар.Бос қағазға немесе таза виртуалды кеңістікке қарау шығармашылық адам үшін үрейлі сезім тудыруы мүмкін. Көп жағдайда, идеяның жоқтығы - нағыз шабытты тежейтін тосқауыл. Осындай сәттерде көмекке жасанды интеллектке негізделген шақыру генераторлары келеді! AI технологиялары жай ғана идеяны таңғаларлық әрі ерекше визуализацияларға айналдыра отырып, шығармашылық қуатты жандандыра алады. Бұндай қиындықпен бәріміз кездесіп көрдік. Шығармашылық тоқырауды жеңуде AI генераторлары шынайы көмекшіге айналады. Олар жаңа ойлау бағыттарын ұсынады және қалыптасқан дағдылар мен стереотиптерден арылуға көмектеседі. Жасанды интеллект арқылы сіз тың идеялар мен шешімдерге жол таба аласыз және өз жұмысыңызды әлдеқайда жылдам әрі өнімді ете аласыз. Нәтижесінде, 2024 жыл - шығармашылық дамуыңыздың ең жарқын кезеңіне айналуы мүмкін! Біз қазіргі таңда қолжетімді ең үздік 7 AI сурет шақыру генераторын қарастырамыз. Өрқайсысының мүмкіндіктері мен артықшылықтарын зерттей отырып, өз тәжірибемізбен де бөлісеміз. Сонымен қатар, біз MindOnMarkұралын таныстырамыз. Бұл қосымша идеяларыңызды құрылымдап, жасанды интеллектпен тиімді жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бұл - AI генераторын таңдамас бұрын, ойды жүйелеу мен жоспарлаудың тамаша тәсілі. AI арт-промт генераторларын шығармашылық процеске қосу - шынайы серпіліс:

- Шығармашылық әлеуетті дамыту:Әрбір шығармашыл тұлғаның бойында идеялар көзі бар. Жасанды интеллектке негізделген мәтіннен-кескінге генераторлар осы идеяларды жаңа және тосын визуалды түрде жүзеге асыруға көмектеседі. Олар сізді әдетке айналған шаблондардан арылтып, жаңа бағыттарға жетелейді.
- Шабытты қайта жандыру:Кейде идеяны нақты бейнеге айналдыру қиынға соғады. Осындайда AI құралдары бастапқы ойыңызды көптеген ерекше көріністерге түрлендіріп, жобаңызды қайта алға жылжытады. Бұл шығармашылық үдерісті жандандырып, шабытты ұшқынды қайта жағады.
- Уақыт пен күш үнемдеу:Бұрын идеяны нақтылау үшін күндер бойы эскиздер салып, нұсқаларды түзететінбіз. Енді AI генераторлары бірден бірнеше нұсқа ұсынып, шығармашылық процессті жылдам әрі нәтижелі етеді.
- Көркемдік көкжиекті кеңейту:Идеяңызды өзгеше стильде көруді ойлап көрдіңіз бе? Мысалы, сюрреализмде немесе дәстүрлі өнер аясында. AI генераторы бұрын ескермеген стильдер мен тәсілдерді ұсынып, сіздің шығармашылық шекараңызды кеңейтеді.
- Ойды нақты жеткізу:Клиентке не командаға идеяны түсіндіру кейде қиынға соғады. Осындай жағдайда AI визуалды құралдары сіздің ойыңыз бен көрерменнің түсінігі арасындағы алшақтықты қысқартып, нақты әрі әсерлі бейне ұсынуға мүмкіндік береді. ИИ жүйелерінің маңызды элементтері Базалар және Деректер қорлары болып табылады, олар білімдерді жинау және шешім қабылдау жүйелерімен бірлесіп жұмыс істейді. Интеллектуалды жүйелерді құру барысында білімдерге ерекше назар аудару қажет екендігі себептері: Қазіргі кездегі символдық ойлау әдістері әлі де

болса, белгілі бір логикалық тұрғыдан қарама-қайшы келмейтін білімдердің, түрлі абстракция деңгейіндегі тапсырмаларды сипаттаудың, шешімдерді іске асыру құралдарын бөлу мен үйлестіретін процестердің және түрлі көздерден алынған білімдерді жинаудың айқын емес әрі үйлестірілген көрсетілімін қамтамасыз етпейді. Білімдерге артықшылық беру себептері - адамдардың мамандары жоғары нәтижелерге қол жеткізетіні. Бұл білімдерді машиналық бағдарламаларға жинақтап, қолдану арқылы сол бағдарламалар да жоғары деңгейде жұмыс істей алады. Білімге артықшылық беру себептерінің бірі олардың өздерінің құндылығына деген танымдық қабылдауы болып табылады. Мамандардың білімдерін бірінен соң бірі оқу мен тәжірибелік жаттығу арқылы беру көп уақытты қажет етеді. Мамандардан білім жинау және оны есептеу машиналарында қолдануға берудің процессі олардың көбеюін және қолданылуын айтарлықтай арзандатады. Сонымен қатар, білімді нақтылау процесін жеке білімдерді қоғамдық тексеруге және бағалауға мүмкіндік беріп, оны жылдамдатуға болады. Білімдерді жинау жүйесі: Экспертпен (жалпы мағынасында) диалог барысында; Жүйелерді пайдалану тәжірибесі барысында жинақталатын практикалық тәжірибелер арқылы; Фундаменталды және қолданбалы мәселелер саласындағы жаңа жетістіктерді талдау арқылы құрылады. Шешімдерді алу жүйесі: Базалардан мазмұнды көру, деректерді қосуды, логикалық тұжырымдау ережелерін қолдануды және жағдайды бағалау немесе бағалау процедурасындағы кезекті қадамды таңдау бойынша шешімдер қабылдауды жүзеге асырады. Білім күрделі мәселелерді шешуде негізгі фактор болып табылады. Сондықтан оларды алу мен қолдану үшін жоғары шығындар өте қажет, бұл олардың «тауарлық түрін» беру үшін жақсы дайындалған және тиімді технологияны қажет етеді. Білім әдетте екі түрге бөлінеді: жалпыға қолжетімді және жеке білімдер. Жалпыға қолжетімді білім - осы саладағы негізгі фундаменталды көздерде (оқулықтар, анықтамалар және т.б.) ұсынылған фактілер, анықтамалар және теориялар. Бұдан басқа, мамандар жеке білімдерге ие болуы керек, олар жалпы әдеби көздерде жоқ. Бұл жеке білімдер көбінесе эвристикалық ережелерден тұрады. Эвристикалық ерекше қасиеті - мамандар (эксперттер) бұл ережелер негізінде қажет болған жағдайда ақылды болжамдар жасап, дұрыс және перспективалы мәселелерді шешу тәсілдерін таба алады және деректердің жеткіліксіз немесе «шуылданған» бастапқы жағдайларында тиімді жұмыс жасай алады. Базалық деректер мен білім жүйесін құру кезінде негізгі міндеттер - арнайы білімдерді анықтау және нақтылау, сондай-ақ осы білімдерді есептеу машиналарына енгізу бойынша іс-шараларды жүргізу. Ескерту: Білім мен дағдыны ажырата білу маңызды. Кейбір тапсырманы орындау немесе шешу кезінде шеберлік белгілі бір көрсеткіштермен сипатталады, мысалы, жоғары жылдамдықпен (немесе басқа тиімділік көрсеткіштері), қателердің аздығымен, ойлау деңгейінің оптималдығы, бейімделгіштік және робастностьпен (қосалқы қиындықтарға және бастапқы жағдайлардың аздаған ауытқуларына төзімділік). Бұл қасиеттер білімді қолдану дағдысы мен оларды қолдану техникасын көрсетеді. Дағды (немесе шеберлік) - қажетті білімдерге ие болу және оларды тиімді пайдалана білу болып табылады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- Стариченко Б. Е. Теоретические основы информатики. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003.
- Савельев А. Я. Основы информатики. Учебник для вузов. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.
- Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Пер. с англ., 2-е изд. - СПб.: Невский Диалект, 2001.
- Макконнелл Дж. Анализ алгоритмов. Вводный курс. - М.: Техносфера, 2002.
- Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. - М.: ЦНМО, 2000.
- Князева М. Д. Алгоритмика: от алгоритма к программе. - Қостанай: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2006.
- Бершинов К. М., Ажиханов Н. Т., Төлен А., Міндетбаева А. Информатиканың теориялық негіздері. - Кентау, 2006.
- Гребенюк О. С., Т. Б. Гребенюк. Теория обучения. - М.: Владос-пресс, 2003.
- Кушниренко А. Г., Лебедев Г. В. 12 лекций об информатике. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
- Шеннон К. Математическая теория связи. - М.: Радио и связь, 1964.
- Хартли Р. V. Понятие информации и её измерение. - М.: Связь, 1972.
- Колмогоров А. Н. Основы теории алгоритмов и информации. - М.: Наука, 1970.
- Тьюринг А. М. О вычислимых числах. - М.: ИПМ РАН, 2009.
- Пост Э. О формализации понятий вычисления и алгоритма. - М.: ДОСААФ, 1975.
- Марков Ю. В. Теория нормальных алгоритмов. - М.: Наука, 1968.
- Роджерс Х. Теория рекурсивных функций. - М.: Мир, 1973.
- Томпсон В. Машина Тьюринга и её вариации. - СПб.: Питер, 2008.

- Флорид Р. Введение в алгоритмы. - Л.: Лань, 2004.
- Чеботарев В. И. Кодирование и передача информации. - М.: ДМК Пресс, 2008.
- Ким И. Информатика негіздері мен бағдарламалау. - Алматы: Мектеп, 2010.
- Жұматаев С. Компьютерлік желілер және қауіпсіздік. - Астана: ҚазҰУ, 2012.
- Әбілхайырова Г. Ақпараттық жүйелер теориясы. - Шымкент: Өңірлік баспасөз, 2015.
- Мұстафин А. Алгоритмдер және мәліметтер құрылымы. - Қызылорда: RUSTEL, 2018.
- Жанғозина Б. Информатика және ақпараттық технологиялар. - Қарағанды: Қазақ университет, 2020.
- Тұрлыбеков Б. Ақпарат теориясы негіздері. - Өскемен: Өл-Фараби кітапханасы, 2017.
- Өлімқұлов Ж. Сандық жүйелер мен кодтау. - Талдықорған: Аймақ, 2019.
- Қуанышев Б. Мәліметтер базасын жобалау әдістері. - Павлодар: Дана, 2016.
- Нұрмаханбет Н. Праграммалау тілдерінің теориялық негіздері. - Семей: Университет, 2014.
- Сүлейменова Ү. Мультимедиа ақпараттарды тиімді өңдеу. - Ақтөбе: Өнер, 2021.
- Баймұхамедов, М.Ф. Жасанды интеллект: қазіргі заманғы теория және тәжірибе = Artificial Intelligence Modern Theory and Practice. 1-бөлім: Оқу құралы / М.Ф. Баймұхамедов, А.М. Баймұхамедов, С.Н. Боранбаев.- Алматы: Бастау, 2020.- 248с.- (студентам и магистрантам).
- Баймұхамедов, М.Ф. Жасанды интеллект: қазіргі заманғы теория және тәжірибе = Artificial Intelligence Modern Theory and Practice. 2-бөлім: Оқу құралы / М.Ф. Баймұхамедов, А.М. Баймұхамедов, С.Н. Боранбаев.- Алматы: Бастау, 2020.- 240с.- (студентам и магистрантам).
- Баймаханова.М. Жасанды интеллект . Оқу құралы . Шымкент 2017-90б.
- Стюарт, Р. Жасанды интеллект. 3-том. жаңашыл әдіс: Оқулық / Рассел Стюарт, Норвиг Питер.- Алматы, 2016.- 581б.- (ағылшын тілінен аударған т.ғ.д Мансұрова М.Е., Дүйсебекова К.С). ҚР Білім және Ғылым министрлігінің "Оқулық" республикалық ғылыми-практикалық орталығы бекіткен.
- Рахашев Б.Қ Жасанды интеллект пәні бойынша лекциялар жинағы-2018ж. - 65б.
- Шбав К. Төртінші индустриялық революция: Оқулық / Клаус Шбав; ред.алқасы Тәжин М.М., Сағадиев Е.К.- Астана: Ұлттық аударма бюросы, 2018.- 200б.
- Уоллейс, П. Интернет психологиясы: Оқулық / П. Уоллейс; ред.алқасы Тәжин М.М., Сағадиев Е.К.- 2-басылым.- Алматы: Ұлттық аударма бюросы, 2019.- 356б.
- Бидайбеков Е.Ы., Лапчик М.П., Нұрбекова Ж.К., Сағымбаева А.Е., Жарасова Г.С., Оспанова Н.Н., Исабаева Д.Н. Информатиканы оқыту әдістемесі. // Оқулық. - Алматы, 2014.- 60-78 б.
- Бидайбеков Е.Ы. Білімді ақпараттандыру және оқыту мәселелері. //Оқулық. - Алматы, - 26-35 б.
- Медешова А. Б., Мухамбетова Ф. Г., Амантурлина Г.К. (2011). Информатиканы оқыту теориясы мен әдістемесі. // БҚМУ баспасы - Орал қаласы- 2011ж. - 39-54 б.
- Бидайбеков Е.Ы., Лапчик М.П., Беркімбаев К.М., Сағымбаева А.Е. Информатиканы оқыту теориясы мен әдістемесіне кіріспе. // Оқу құралы.- Алматы. 2008ж. - 48-67 б.