К.Н.МЕЗЕНЦЕВ

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

Оқулық

«Білім беруді дамытудың федералды институты»
Федералды мемлекеттік мекемесі
орта кәсіптік білім беру бағдарламаларын іске асыратын
білім беру мекемелерінің оқу үрдісінде
қолдануға арналған оқулық ретінде ұсынған
Пікірдің тіркеу нөмірі 488
02 шілде 2009 ж. «БДФИ» ФММ

5-ші басылым, стереотипті

ACADEM'A

Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2014

ӘОЖ 002.6(075.32) КБЖ
32.973.202ші723 М442

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес «ТжКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды. Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19, «Алма-Ата» БО, 809С , телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

Р е ц е н з е н т т е р :
Мәскеу мемлекеттік технологиялар және құқық техникумының жоғары санаттағы оқытушысы, техн. ғылым. канд. А. *И. Ильянков;*
Ресей кеден академиясының информатика және ақпараттық кеден технологиялары кафедрасының доценті, техн. ғылым. канд.*О. В. Зинюк*

Мезенцев К.Н.
М442 Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған / К. Н. Мезенцев. — 5-ші бас., стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2014. — 176 сб.

ISBN 978-601-333-222-2 (қ а з .)
ISBN 978-5-4468-0710-9 (орыс)

Жүйелік тәсілдеме тұрғысынан ақпараттық жүйелердің анализі мен синтезі мәселелері қарастырылған. IDEF0, IDEF1X, IDEF3 ақпараттық жүйелерді жобалаудың өнеркәсіптік әдістемелері туралы мәліметтер келтірілген. UML әмбебап модельдеу тілінің негізінде іске асырылған ақпараттық жүйелерді жобалаудың объектілік әдістемесін сипаттауға ерекше назар аударылған. Ақпараттық жүйелерді жобалау сапасын үздіксіз басқару әдістемесі және оларды енгізуден алынған экономикалық тиімділікті бағалау әдістері қарастырылған.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған. Ақпараттық технологиялар саласындағы мамандар, қызметкерлер үшін пайдалы болуы мүмкін.

ӘОЖ 002.6(075.32)
КБЖ 32.973.202ші723

© Мезенцев К.Н., 2010
© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2010
© Безендіру. «Академия» баспа орталығы, 2010

ISBN 978-601-333-222-2 (қ а з .)
ISBN 978-5-4468-0710-9 (р у с .)

КІРІСПЕ

Қазіргі қоғамды инустрияландырудан кейінгі қоғам деп атауға болады. Қазіргі болмысқа ақпаратты және ақпараттық технологияларды адам іс-әрекетінің түрлі салаларында пайдалану тән.

Ұйымдарды және жекелеген тұлғаларды ақпараттық ресурстармен қамтамасыз ету ақпараттық жүйелер көмегімен жүзеге асырылады. Осындай жүйелер автоматтық басқару жүйелері не автоматтық ақпараттық жүйелері ретінде іске асырылуы мүмкін. *Автоматтандырылған басқару жүйелері* (АБЖ) белгілі бір шешімдерді қабылдау үшін, басқару объектісіне белгілі бір ықпалды қалыптастыру үшін пайдаланылады. *Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер* (ААЖ) жүйенің операторларына және оның пайдаланушыларына өндірістік қызмет үдерісінде пайдаланылатын белгілі бір деректерді береді. Осы оқулықта ААЖ қарастырылады.

Мұндай жүйелер компьютерлік технологиялар саласында қол жеткізілген техникалық жақсарысқа байланысты кеңінен қолданылады.

Нақты уақыт өлшемі ішінде ауқымды деректер көлемін өңдейтін процессорлары бар дербес электрондық-есептеуіш машиналардың (ЭЕМ) пайда болуы ақпараттық ресурстарды жеке тұлғаларға да, ұйымдардың бөлімшелеріне де пайдалануға мүмкіндік берді. Желілік технологияларды дамыту желінің қашықтағы серверлерінде орналастырылған үлестірілген ақпараттық ресурстарды және үлестірілген есептерді пайдалануға мүмкіндік береді.

Ақпараттық жүйелер күрделі және үлкен жүйелердің бір түрі болып табылады, сондықтан осындай жүйелердің анализі мен синтезін тек жүйелік тәсілдеме шеңберінде жүргізуге болады.

Жүйелік тәсілдеме технологиясы:

- ақпараттық жүйенің құрылымын анықтауға;
- жүйенің қажетті функцияларын белгілеуге;
- жүйенің параметрлік анализі мен синтезін жүргізуге;
- ақпараттық деректер ағымының құрылымын және ерекшеліктерін айқындауға мүмкіндік береді.

Жүйелік тәсілдеме, сондай-ақ күрделі ақпараттық жүйелердің анализі мен синтезін жүргізуге мүмкіндік береді. Кез келген күрделі ақпараттық жүйе жекелеген функционалдық қосалқы жүйелерден

тұрады және үлкен жүйенің бөлігі болып табылады. Осындай жүйе сол үшін құрылған немесе сатып алынған ұйым болып табылады. Жүйелік тәсілдеме автоматтандырылған жүйелердің бірнеше ерекшеліктерін белгілеуді көздейді.

Ақпараттық жүйе — бұл оның құрамына адам қатысатын жүйе. Адам ақпараттық жүйе құрамында жекелеген қосалқы жүйені құрады. Жалпы екі осындай қосалқы жүйені бөліп шығаруға болады:

1) пайданалушылар —ақпараттық жүйелерді тұтынушылар;
2) операторлар — осы жүйеге қызмет көрсететін жеке тұлғалар.

Ақпараттық жүйе жүйені белгілі бір функцияларын іске асыратын жекелеген элементтерден тұрады. Элементтердің жиынтығы *осы жүйенің құрылымын түзеді*. Жекелеген элементтер жүйенің құрылымынан тыс жұмыс істей алмайды.

Дербес ЭЕМ саласындағы техникалық ілгерілеу ақпараттық жүйелерді жобалаудың автоматтандырылған технологияларын кеңінен енгізуге мүмкіндік берді. Осындай технологиялар жобалаудың CASE-жүйелері түрінде іске асырылады. CASE-жобалау технологиялары:

- жаңа ақпараттық жүйлерді әзірлеуге;
- бұрын құрылған немесе сатып алынған жүйелерді зерттеуге;
- жүйені тапсырыс берушіге бергеннен кейін оған техникалық қолдау көрсету үдерісін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Ақпараттық жүйе құрамында оның негізгі элементі жүйенің пән саласын ЭЕМ көмегімен өңдеуге жарайтын модель ретіндегі бейнесін білдіретін *деректер ауқымы* болып табылады. Ақпараттық жүйенің мақсатына байланысты осындай модель белгілі бір деректерді, құжаттарды, фактілерді және оларды өңдеу қағидаларын электрондық түрде ұсына алады.

Қазіргі уақытта пән саласының модельдерін құрудың түрлі технологиялары әзірленген. Модельді құру Деректерді ЭЕМ көмегімен белгілі бір әдіснама бойынша өңдеу технологиясымен тығыз байланысты.

Жүйенің функцияларын бағдарламалаудың және пән саласын модельдеудің заманауи тәсілдемелерінің бірі объектілік технологияны пайдалану болып табылады. Осы технологияны іске асыру үшін C++, Java, Object Pascal сияқты жоғары деңгейдегі тілдер ұсынатын объектілік бағдарламалау құралдары қолданылады. Объектілік технология негізіндегі ақпараттық жүйелердің анализі мен синтезінің үдерісі UML әмбебап модельдеу тілі арқылы орындалады. Объектілік технология постреляциялық типті деректер қорларын

басқару жүйелерін (ДҚБЖ) құрған кезде кеңінен таралды.

Объекттілік парадигма ақпараттық жүйенің пән саласында объектілерді белгілеу және олар арасында байланыстар орнату үшін пайдаланылатын IDEFX1 әдіснамасында да өз көрінісін тапты.

Объектілік әдіснамалармен бірге құрылымдық-функционалдық әдіснамалар кеңінен таралған. Осы әдіснамалар ұйымның бизнес-үдерістерінің анализі мен синтезін орындауға мүмкіндік береді. Құрылымдық-функционалдық әдіснама IDEF0 әдіснамасы түрінде пайдаланылады.

Ақпараттық жүйелерде өтетін үдерістер құрылымының анализі мен синтезі деректердің ағымдарын бағалау әдіснамасы және жұмыстар ағымының әдіснамасы сияқты түрлерінің көмегімен жүргізіледі. Жұмыстар ағымының анализі IDEF3 әдіснамасы шеңберінде жүзеге асырылады. Деректер ағымының анализі әдіснамасы не дербес, не жүйелік әдіснамалар құрамында пайдаланылады.

Жүйелік тәсілдеме ұйымдарға арналған ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде түрлі факторларды есепке алуды талап етеді. Ұйымның пән саласын модельдеу және құрылымдық байланыстарын талдау үшін BAAN, Oracle сияқты фирмалармен әзірлеушілерге ұсынылатын түрлі жүйелік әдіснамалар пайдаланылады. Жүйелік әдіснамаларға ұйымды модельдеуге және әзірленетін ақпараттық жүйенің функционалдық және құрылымдық ерекшеліктерін белгілеуге мүмкіндік беретін ARIS әдіснамасы жатады.

Жүйелік тәсілдеме, сондай-ақ ақпараттық жүйелерді пайдаланудың экономикалық тиімділігін анықтаған кезде және жүйе жұмысының сапасын бағалауға мүмкіндік беретін көрсеткіштерді есептеген кезде қолданылады.

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ӘЗІРЛЕГЕН КЕЗДЕГІ ЖҮЙЕЛІК ТӘСІЛДЕМЕ

1.1. Жалпы ережелер

Қоршаған ортадан оқшауланған және онымен қандай да бір бүтіндік ретінде өзара әрекеттесетін қандай да бір элементтер жиынтығы *жүйе* деп аталады. Жүйенің маңызды ерекшелігі оның функциясын жекелеген элементтермен орындаудың мүмкін еместігі. Осы ерекшелік *эмердженттілік* деп аталатын болды. Жүйе неғұрлым күрделі болса, оны құрайтын элементтер мен оның арасындағы айырмашылық соғұрлым көп болады.

Жүйе қоршаған ортамен өзара әрекеттеседі. Бұл ретте жалпы мынандай алмасу нысандары белгіленеді: энергиямен алмасу, затпен алмасу, ақпаратпен алмасу.

Жүйелер екі үлкен санатқа бөлінеді: табиғи және жасанды. Жасанды жүйелерді адам өз қызметі үдерісінде жасайды. Жасанды жүйелер құрамына жүйенің үш негізгі санаты кіреді: техникалық, автоматтандырылған және ұйымдастырушылық. Адаммен құрылған жүйелер белгілі бір мақсатты қанағаттандыру үшін пайда болады. Бұл ретте себеп-салдарлық тізбек туралы айтуға болады: қажеттілік — мақсат— жүйенің жұмысы—нәтиже. Осы реттілікте *қажеттілік* адамды сыртқы ортамен, соның ішінде әлеуметтік ортамен объективиті байланыстыратын нәрсе, оның тіршілік әрекеті мен өмірін қамтамасыз етудің қандай да бір шарты ретінде белгіленеді.

Өз кезегінде *мақсат* — тәжірибе нәтижелері бойынша бағаланған, қолда бар нақты мүмкіндіктер жағдайында бастапқы қажеттілікті қанағаттандыра алатын келешек нәтиженің қандай да бір моделі туралы жиынтық ұғым.

Нәтижені алу үшін *жүйенің* белгілі бір *жұмыс істеу* әдісі қажет, яғни жүйені басқару қажеттілігі туындайды.

Жүйені басқару жалпы түрінде үш әдіспен іске асырылуы мүмкін:

1) басқаруды шығыс сигналдарды ескере отырып, қалыптастыру;

2) басқаруды шығыс сигналдардың өзгеруін және жүйенің құрылымындағы өзгерістерді ескере отырып қалыптастыру;

3) басқаруды шығыс сигналдардың, құрылымның өзгеруінескере отырып және сыртқы ортаның әсерін ескере отырып қалыптастыру.

Соңғы екі басқару әдісін басқарудың бейімделме түріне жатқызуға болады

Кез келген түрдегі басқару жүйелерінде мынандай құрамдас элементтерді белгілейді: X кіріс сигналдар жиыны, *Y* шығыс сигналдар жиыны және *V* ауытқулар жүйесіне әсер ету арналары (1.1-сурет). Нысандандырылған түрде осы жиындарды былай көрсетуге болады:

$$X = \{x_1, x_2 \ldots\ldots, x_i\};$$

$$Y = \{y_1, y_2 \ldots\ldots, y_i\};$$

$$V = \{v_1, v_2, \ldots\ldots, v_i\}.$$

Жүйедегі сыртқы ауытқулар кедергілер «шуы» болып табылады. 1.1-суретінде ашық басқару контуры бар жүйе көрсетілген. Жүйенің дұрыс жұмыс істеуін бақылау және оның тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін тұйық басқару контуры пайдаланылады (1.2-сурет). Осындай жүйелер *кері байланыс жүйелері* деп аталады. Жүйелердің көбінде теріс кері байланыс қағидаты іске асырылады. *X* жалпылаған кіріс пен *Y* жалпылаған шығыс арасындағы айырмасы жүйенің *келісілмеуі* деп аталады. Келісілмеудің болмауы жүйе өз функцияларын дәл орындайтыны білдіреді.

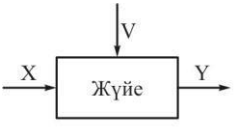
Элемент және құрылым ұғымы маңызды жүйелік ұғым болып табылады. Мынандай анықтамаларды енгіземіз.

Жүйенің элементі деп оның бөлінбейтін бөлігі аталады.

Белгілі бір әдіспен біріктірілген жүйе элементтерінің жиынтығы *жүйенің құрылымы деп* аталады. Жүйенің құрылымын жалпы түрде мынандай формула арқылы сипатауға болады

$$S=\{e_i, j\}$$

онда *i* және *j* 1 мен *n* аралығында өзгереді; *n*— жүйедегі байланыстар саны.



1.1.сурет. Тура басқару контуры бар үйе

1.2. сурет. Тұйық басқару контуры бар жүйе

Жүйе элементтерінің жиынтығы уақыт шамасында өзгеріп тұратын белгілі бір күйлер өлшемдерінің жинағымен сипатталады:

$$Z = \{z_1, z_2 \ldots, z_i\},$$

онда Z— жүйенің күйлері жиыны; z_4— жүйе өлшемінің мағынасы.

Егер жүйені басқару үдерісінде күй өлшемдері қандай да бір тұрақты мағыналарға ие болуы тиіс болса, онда жүйенің осындай күйі *гомеостазис* деп аталады.

Құрылымы тұрғысынан қарапайым, күрделі және үлкен жүйелер белгіленеді. *Қарапайым жүйелер* белгілі бір элементтер жинағынан тұрады. *Күрделі жүйелер* жекелеген қосалқы жүйелерді қамтиды, ал *үлкен жүйелер* бір бірімен өзара әрекеттесетін кеңістікте үлестірілген күрделі жүйелердің жиынтығы болып табылады.

Техникалық басқару жүйелері — бұл элементтер ретінде техникалық құрылғыларды қамтитын және біршама уақыт аралығы ішінде адамның қатысуынсыз жұмыс істей алатын жүйелер. Осындай басқару жүйелерінің мынандай ерекшеліктері бар:

- анық белгіленген жалғыз басқару мақсаты;
- басқару контурында адамның болмауы;
- бастапқы деректердің жеткілікті жоғары анықтығы және жұмыс істеу үдерісін нысандандыру мүмкіндігі.

Техникалық жүйелерде басқару объектісін және басқарушы жүйені оңай айырып алуға болады.

Автоматтандырылған басқару жүйелері— бұл элементтер ретінде техникалық жүйелерді де, сондай-ақ осы жүйелермен өзара әрекеттесетін персоналды да қамтитын жүйелер.

Ұйымдық жүйелер қоғамды пайда болады. Осындай жүйе ретінде белгілі бір мақсатқа жету үшін қызметі саналы түрде үйлестірілетін адамдар ұжымы танылады.

Автоматтандырылған ақпараттық жүйе ұғымы.

Ақпараттық технологиялардың қалыптасу үдерісі есептеуіш техниканың дамуымен тікелей байланысты. Ақпарат тауарға, стратегиялық ресурсқа айналады. Ақпаратты қабылдау, сақтау, өңдеу және беру үдерісін автоматтандыру үшін ААЖ басқарудың белгілі бір түрі әзірленді.

Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер белгілі бір пән саласында жұмыс істейді. Бұл ретте пән саласын осы жүйені пайдаланушылардың мүдделер саласы ретінде белгілеуге болады.

Автоматтандырылған ақпараттық жүйе — бұл ақпараттық үдерістердің үздіксіз өтуін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін құралдар кешені.

Пән саласына қарай осындай жүйелердің белгілі бір санатын бөліп шығаруға болады. Мысалы: білім берудегі ақпараттық басқару жүйелері; автоматтандырылған жобалау жүйелері; автоматтандырылған ғылыми зерттеулер жүйелері. Барлық осы жүйелердің өз міндеттері және ақпаратты өңдеу әдістері бар.

Заманауи есептеуіш құралдарын кеңінен қолдану, кәсіпорындардың қызметіне оңтайландыру және нысандандыру әдістерін енгізу басқаруды ақпараттық қамсыздандыру технологиясын айтарлықтай өзгертті.

Құрамында оның жұмысы үшін жауапты және оның жұмысына араласа алатын қандай да бір адамдар ұжымы бар кез келген басқару жүйесі *автоматтандырылған* деп аталады. Басқаруды ақпараттық қамсыздандыру міндеті ААЖ (АБЖ) көмегімен шешіледі.

Автоматтандырылған басқару жүйесі — бұл адамның өндірістік, ғылыми және қоғамдық қызметі саласында объектіні басқаруды қамтамасыз ететін техникалық және бағдарламалық құралдар кешені.

АБЖ әзірлеу және енгізу мақсаты әр түрлі жүйелерді басқару сапасын жақсартуда тұрады, оған басқарушы персоналға шешім қабылдау үшін толық және сенімді ақпаратты уақтылы беру жолымен, сондай-ақ оңтайлы шешімдерді қабылдау үшін математикалық әдістер мен модельдерді қолдану есебінен қол жеткізіледі. Бұдан басқа, АБЖ енгізу әдетте:

- ұйымдық құрылымдарды және басқару әдістерін жетілдіруге;
- неғұрлым икемді құжат айналымы және басқару рәсімдері жүйесін құруға;
- нормативтерді пайдалануды және жасауды реттеуге;
- өндірісті ұйымдастыруды жетілдіруге мүмкіндік береді.

Аталған функцияларды орындау мүмкіндігі үшін АБЖ: сенімділікке; қоршаған ортаның өзгерістеріне бейімделу қабілеттігіне; персоналдың, пайдаланушылардың теріс әрекеттерінен қорғау механизміне; ақпаратқа заңсыз қол жеткізу талпыныстарына тұрақтылыққа ие болуы тиіс.

Функционалдық белгілері бойынша АБЖ құрамында жүйелердің үш түрін белгілейді:

1) әкімшілік-ұйымдық — кәсіпорынды автоматтандырылған басқару жүйелері (КАБЖ) және салалық автоматтандырылған басқару жүйелері (САБЖ);

2) технологиялық — технологиялық үдерістерді автоматтандырылған басқару жүйелері (ТҮАБЖ);

3) ықпалдастырылған — аталған АБЖ функцияларын біріктіреді.

Алдымен АБЖ ірі кәсіпорындар мен ұйымдардың есептеуіш орталықтарында болған үлкен ЭЕМ негізінде құрылған және ақпаратты орталықтан өңдеуді болжаған болатын. Есептеуіш орталығының штатынан басқа, АБЖ қызмет көрсету арнайы бөлімшені құруды талап еткен.

Дербес компьютерлер (ДК) және жергілікті есептеуіш желілер

пайда болуымен, үлестірілген ақпараттық жүйелер АБЖ бағдарламалық-аппараттық қамтамасыз ету негізіне айналды. Осындай ақпараттық жүйелер клиент-серверлік архитектурасы негізінде құрылған. Бұл ретте *клиент* — бұл пайдаланушының қашықтағы компьютерінде ақпараттық сұрау салуды орындайтын үдеріс, ал *сервер* — сұрау салуды өңдеуді орындайтын және жұмыс нәтижелерін клиентке беретін үдеріс.

Клиент-серверлік технологиялар кәсіпорындар мен мекемелердің барлық учаскелерін және бөлімшелерін, бүкіл өндірістік циклді қамтитын қағазсыз басқару технологияларға көшу үшін алғышарттарды жасап, шешімдерді қабылдау үшін жауапты адамдарға ақпаратты беру үдерісін толық автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Деректерді басқару және өңдеу үдерістеріндегі ақпараттық жүйелер. Ақпараттық жүйеелердің дамуы ЭЕМ пайда болуына тығыз байланысты. Пайдаланушыларға қолжетімді алғашқы ақпараттық жүйелер ЭЕМ-нің екінші буыны енгізілген кезде пайда болды. ЭЕМ-нің үшінші және төртінші буыны өндірістік үдерісте ақпараттық технологияларды жаппай пайдалануын себептеді.

Ақпараттық жүйелердің негізгі мақсаты — түпкі пайдаланушыларға белгілі бір өлшемдерге сәйкес келетін ақпаратты ұсыну. Есептеуіш техниканы дамыту осындай жүйелерді жетілдіруге әсер етті.

ЭЕМ әзірлеудің бастапқы мақсаты күрделі көлемді есептерді жүргізу үдерісін автоматтандыру болып табылатын, бірақ кейіннен деректерді және құжаттарды өңдеуді автоматтандыру міндеті алдынғы қатарға шыға бастады. Осылайша, 1960-шы жж. ақпараттық жүйелердің негізгі міндеті сұрау салуларды диалогтық өңдеуде, жазбаларды сақтауда тұратын. Осы кезеңде басқарушы ақпараттық жүйелер тұжырымдамасы әзірленді. Осы жүйелердің басты ерекшелігі басқарушы персоналға басқару үдерісі туралы жиналған деректер негізінде құрылған есептерді беруде тұрады.

1970-ші жж. есептерді дайындау жүйелері шешімдерді қабылдауды қолдау жүйелерімен толықтырылды. Бұл жүйелер тез өзгеретін экономикалық ахуал жағдайында басқару органында жұмыс істеушілерді оперативтік шешімдерді қабылдаудың интерактивті технологиясымен қамтамасыз ете алады.

1980-ші жж. микроЭЕМ-нің (дербес компьютерлердің), бағдарламалық қамсыздандырудың және телекоммуникациялық желілердің дамуы түпкі пайдаланушымен орындалатын үлестірілген есептеулердің пайда болуына септігін тигізді. Осы сәттен бастап түпкі пайдаланушылар өз кәсіптік қызметімен байланысты

міндеттерді шешу үшін есептеуіш ресурстарды мамандандырылған ақпараттық жүйелерге тәуелсіз, өз бетімен пайдалануға мүмкіндік алды.

Осы кезеңге атқарушы ақпараттық жүйелер тұжырымдамасының пайда болуы тән. Бұл жүйелер жоғарғы басшылықты өмір үшін маңызды, көбінесе сыртқы әлем туралы ақпаратты оларға қажет уақытта және оларға қолайлы форматта қамтамасыз етуге тиіс болған.

Осы кезеңге ақпаратты өңдеудің зияткерлік технологиясы бар жүйелердің пайда болуын жатқызуға болады. Осы жүйелердің негізін онда белгілі пән саласындағы фактілер тіркелген және оларды өңдеу қағидалары қамтылған білі қоры құрады. Фактілер мен қағидалар жиынтығы осы салада сарапшылармен жинақталған блімдерді тіркеуге және есептеуіш ресурстарды басқару үдерісінде сапалы ұсынымдарды алу үшін пайдалануға мүмкіндік берді. Осы технология ақпараттық жүйелердің жаңа түрі – сараптау жүйелері туралы айтуға мүмкіндік береді.

1990-шы жж. стратегиялық ақпараттық жүйелердің тұжырымдамасы пайда болды. Осындай жүйелер жаңа таруарлар, көрсетілетін қызметтер және технологиялар туралы ақпаратты талдауға негізделген фирманың, кәсіпорынның қызметін ұзақ мерзімді стратегиялық жоспарлау үшін пайдаланылады.

Деректерді өңдеу тұрғысынан мынандай ақпараттық жүйелер түрлерін белгілейді: транзакцияларды өңдеу, фактографиялық және құжаттық.

Транзакцияларды өңдеу жүйелері сатуды және сатып алуды тіркейді. Транзакция екі қалпының бірінде болуы мүмкін:

1) барлық өзгерсітердің аяқталуы — нәтижені жүйенің деректер қорында тіркеу;

2) тоқтату — деректер қорында жасалған барлық өзгерістер ескерілмейді және ол транзакцияны ашу басталған сәтіндегі бұрынғы қалпына қайта оралады.

Транзакцияларды басқаруға арналған ақпараттық жүйелерді нақты уақыт ауқымы жүйелеріне және пакеттік жүйелерге бөлуге болады.

1.3-сурет. Деректерді иерархиялық ұйымдастыру

Бірінші жағдайда жүйе транзакцияларды деректер қорының операторы оны бастағаннан кейін бірден орындайды.

Фактографиялық ақпараттық жүйелерде пән саласында алынған кейбір деректер көрсетіледі. Деректер жазбалар түрінде тіркеледі. Жазба белгілі бір түрдегі жолдар жинағы болып табылады. Жазбалар деректер ауқымына түрлі әдістермен ұйымдастырылады. Деректерді біріктірудің мынандай әдістері ең көп таралған:

• *иерархиялық* (1.3-сурет). Осындай құрылымда түпкі жазба белгіленеді, онымен төменгі деңгейдегі жазбалар белгілі бір әдіспен байланыстырылған. Өз кезегінде төменгі деңгейдің жазбалары басқа деңгейлердің жазбаларымен байланыстырылған. Деңгей арасындағы тоғыспалы байланыыстырға жол берілмеді;

• *желілік* (1.4-сурет). Бұл әдіс жағдайында жазбалар арасында түпкі жазба жоқ, деңгейлер арасында тұйық байланыстарға жол беріледі;

• *реляциялық* (1.5-сурет). Пән саласында олар туралы деректер деректер қорында тіркелуге тиіс ақпараттық мәндер болып

1.4-сурет . Деректерді желілік ұйымдастыру

1.5-сурет. Мәнді кестеге өзгерту үдерісі

табылатын кластар белгіленеді. Реляциялық тәсілдеме жағдайында класс белгілі бір аты және қасиеттер – атрибуттер жинағы бар қатынас болып табылады. Ары қарай қатынас жолдары осы мәннің даналары болып табылатын кесте болып жайылады.

Құжаттық ақпараттық жүйелерде деректер қорында жекелеген фактілер түріндегі ақпарат ғана емес, мәтіндік құжаттардың электрондық түрдегі көшірмелері де сақталады. Деректер қорына түсетін әр құжат осы құжаттың іздестіру

белгілерін бөліп шығаруға мүмкіндік беретін индекстеу рәсіміне тартылады. Осындай жүйелердің пайдаланушылары тиісті құжатты табу үшін арнайы іздестіру тілінде іздестіру ұйғарымын құруы тиіс.

Жаһандық Интернет желісінде үлестірілген ақпараттық жүйелерді құжатты жүйелердің бір түрі деп есептеуге болады. Осындай жүйелердің негізі гипермәтіндік құжаттардың технологиясын пайдалану болып табылады. Мәтін әдетте жекелеген беттер түрінде сақталатын үзінділерге бөлінеді. Беттер мағыналық қағидат бойынша сайттарға біріктіріледі. Сайттардағы беттер бір-бірімен сілтемелер арқылы байланыстырылған. Нәтижесінде өзара байланыстардың сызықтық емес схемасы пайда болады.

Гипермәндік ақпараттық жүйелер желіде World Wide Web (WWW) ғаламтор түрінде іске асырылған. WWW ақпараттық жүйесі қазіргі уақытта кеңейтілген гипермедиялық технологияны іске асыруда. Гипермедиялық құжаттар сілтемелер арқылы мәтіндік құжаттарға да, сондай-ақ графикалық, бейне-, аудиодеректерге де жүгінуге мүмкіндік береді.

1.2. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді талдау әдістері

Жалпы *анализ (талдау)* деген ұғымы жүйенің басқа элементтерімен және қоршаған ортамен өзара байланыста қарастырылатын элементтердің статикалық және динамикалық сипаттамаларын кейіннен белгілеп, оның декомпозициясына негізделген жүйені зерттеу үдерісі ретінде түсініледі.

Жүйені талдаудың *мақсаттары*: жүйені тиімді пайдалану және оны ары қарай жетілдіру немесе ауыстыру бойынша шешім қабылдау үшін оны егжей-тегжей зерделеу; ең жақсы нұсқасын таңдау үшін жаңа құрылатын басқару жүйесінің балама нұсқаларын зерттеу.

Басқару жүйесін талдау міндеттеріне:

- анализ объектісін айқындау;
- жүйені құрылымдау;
- оның функционалдық ерекшеліктерін белгілеу;
- ақпараттық сипаттамаларын зерттеу;
- жүйенің сандық және сапалық көрсеткштерін анықтау;
- жүйенің тиімділігін бағалау;
- анализ нәтижелерін талдап қорыту және рәсімдеу кіреді.

Талданатын ақпараттық жүйе пән саласындағы объект болуы үшін: талданатын басқару жүйесін қоршаған ортадан бөліп шығару; осы жүйенің мақсаттары мен міндеттерін айқындау; жүйенің қосалқы жүйелерін бөліп шығарып, оның бастапқы

декомпозициясын жүргізу қажет.

Зерттеуші екі талдау бағытының біреуін жүзеге асыра алады: жүйені ықтимал жаңғырту жолдарының қажеттілігін бағалау үшін жүйенің жай-күйін анықтау; оңтайлы нұсқасын таңдау үшін жаңа құрылған жүйенің нұсқаларын зерттеу.

Жүйені талдау үдерісі мынандай әрекеттермен толықтырылуы мүмкін:

• қосалқы жүйелерді және жүйенің жұмыс істеу үдерісіне оң немесе теріс әсер ететін қоршаған орта жағынан кедергілерді бөліп шығару;

• жүйенің жұмысын бағалаудың негізгі және екінші дәрежедегі өлшемдерін белгілеу;

• жүйе жұмысының кейбір жалпы алгоритмдерін белгілеу талпыныстары.

Саладағы ААЖ құрылымын әзірлеген кезде:

• жүйе тораптары жиынын және олардың арасындағы байланыстарды анықтау;

• автоматтандырылған жүйенің техникалық құралдары көмегімен орындалатын міндеттерді жіктеу;

• міндеттерді қосалқы жүйелер бойынша үлестіру;

• жүйенің тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз ететін бағдарламалық және аппараттық құралдарды таңдау қажет.

ААЖ құрған кезде технологиялық үдерістерді басқару үдерісін қолдау үшін:

• технологиялық үдерістерді өндірістік қосалқы жүйелер бойынша үлестіру схемасын әзірлеу;

• басқару функцияларын белгілеу және өндірістік қосалқы жүйелер бойынша жіктеу;

• жүйенің функцияларын іске асыру үшін алгоритмді әзірлеу немесе таңдап алу қажет.

Ұйымдық жүйенің құрылымы адамдар немесе ұйымдық жүйені құратын құрылымдық бөлімшелері арасында жүйе алдында қойылған мақсаттарға жетуге бағытталған міндеттерді және өкілеттіктерді үлестіру нысаны ретінде түсініледі.

Жүйе құрылымының негізгі сипаттамаларын екі топқа бөлуге болады. Бірінші топқа жүйелердің иерархиялығымен байланысты сипаттамалар кіреді: қарастырылатын жүйенің қосалқы жүйелері саны, деңгейлер (қосалқы жүйелер) арасындағы өзара байланыстар сипаты, басқарудағы орталықтандыру және орталықсыздандыру дәрежесі. Екінші топқа жүйе немесе өзге құрылым жұмысының тиімділігі жатады. Бұл ретте тиімділік – бұл жүйенің жұмыс істеуіне жұмсалатын шығындар, оның сенімділігі, сыртқы кедергілерге төзімділігі. Ақпараттық жүйелер жұмысының тиімділігінің

сипаттамалары байланыс арналарының тезәрекеттігі және өткізу қабілеттігі болып табылады.

Ақпараттық жүйелердің негізгі мақсаты түпкі пайдаланушыға ақпаратты беруде тұрады. Ақпараттық-іздестіру жүйелерінде бұл мақсатта арнайы сұрау салу тілі қолданылады. Сондықтан осындай жүйелердің жұмысын талдаған кезде екі талдау түрі ерекше мәнге ие болады: функционалдық және ақпараттық.

Ф у н к ц и о н а л д ы қ т а л д а у оның жұмысының тиімділігін бағалауға мүмкіндік береді. Бұл ретте мынандай көрсеткіштер негізгі маңызға ие болады:

- жүйеге түпкі пайдаланушыға ақпараттық ресурсты беру үшін қажетті уақыт;
- алынған нәтижелердің пайдаланушының сұрау салуына сәйкестігі дәрежесі;
- оларды пайдалану пайдаланушының сұрай салуын өңдеу үшін қажетті есептеуіш ресурстар;
- өткізу қабілеттілігі, яғни жүйе уақыт шамасы ішінде өңдейтін құжаттар және ақпараттық сұрау салулар саны.

Жүйенің өнімділігі пайдаланушылар санын және олар тарапынан жүйеге жүгіну жиілігін сипаттайды.

Сенімділік — бұл жүйенің берілген жағдайларда талап етілетін уақыт ішінде өз функцияларын орындау ықтималдығы.

Сондай-ақ, жүйе қызмет көрсететін ақпараттық сұрай салулардың түрлерін есепке алу қажет.

Алынған ақпараттың сапасын бағалау әдістемелерінің бірі [1] пайдаланушыға құжаттарды беру үдерісін сипаттайтын жалпыланған көрсеткіштер жинағына негізделген. Осындай тәсілдеме кезінде мынандай құжаттар ауқымы белгіленеді (1.1-кесте):

- *A*— берілген релеванттық құжаттар ауқымы;
- *B* — берілген релеванттық емес құжаттар ауқымы;
- *C* — берілмеген релеванттық құжаттар ауқымы;
- *D*— берілмеген релеванттық емес құжаттар ауқымы.

1.1-кесте

Құжаттар ауқымы

Құжаттар түрі	Берілген	Берілмеген
Релеванттық	*A*	*C*
Релеваттық емес	*B*	*D*

Келтірілген құжаттар жіктеуіне сүйене отырып, ақпараттық-іздестіру жүйесінің жұмысы сапасының мынандай көрсеткіштері енгізіледі:

- *a* — берілген релеванттық құжаттар саны;

- b— берілген релеванттық емес құжаттар;
- c — берілмеген релеванттық құжаттар саны;
- d— берілмеген релеванттық емес құжаттар саны.

Сапаны бағалау толықтық, дәлдік, шу, тұнба және ерекшелік коэффициенттері негізінде жүргізіледі.

Толықтық коэффициенті релеванттық құжаттар ауқымындағы берілген релеванттық құжаттар үлесін сипаттайды

$$p = \frac{a}{a + c}$$

Дәлдік коэффициенті барлық берілген құжаттар ауқымындағы берілген релеванттық құжаттар үлесін сипаттайды:

$$t = \frac{a}{a + b}$$

Шу коэффициенті берілген құжаттар ауқымындағы берілген релеванттық емес құжаттар үлесін сипаттайды*:*

$$s = \frac{b}{a = b}$$

Тұнба коэффициенті барлық релеванттық емес құжаттар ауқымында берілген релеванттық емес құжаттар үлесін сипаттайды*:*

$$q = \frac{b}{b + d}$$

Ерекшелік коэффициенті релеванттық емес құжаттар ауқымында берілмеген релеванттық емес құжаттар дүлесін сипаттайды:

$$k = \frac{d}{b + d}$$

А қ п а р а т т ы қ т а л д а у жүйедегі ақпараттық ағымдарды және деректер ауқымын зерттеуді көздейді және деректерді беру, өңдеу сақтау, көрсету және енгізу-шығару әдістері мен құралдарын белгілеуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық талдау үдерісінде қолданылатын көрсеткіштерге:

- ақпараттың көлемі және оны беру жылдамдығы;
- берілетін хабарламалардың сенміділігі;
- ақпараттық ағымдардың бағыты;
- ақпараттың сапалық құрамы.

Жүйені ақпараттық талдауды орындау үшін ақпараттық жүйені қосалқы жүйелерге бөліп, ақпараттық ағымдардың бағытын және олардың сипаттамаларын айқындау қажет.

Ақпаратты байланыс арнасы бойынша беру функционалдық

тізбекті пайдалануды көздейді (1.6-сурет). Беру үдерісі сыртқы орта тарапынан кедергілер болған кезде өтеді.

Ақпараттық талдауды жүргізген кезде беру үдерісінің бірнеше ерекшеліктерін ескеру қажет. Жүйенің арналары бойынша айналып жүретін ақпарат *кодтау* рәсіміне тартылуы тиіс. Кодтауды орындаған кезде әдетте үш негізгі міндет шешіледі:

1) ақпаратты байланыс арнасы бойынша беру үшін жарамды түрге өзгерту;

2) ақпаратты оның құпиялылығын қамтамасыз ету үшін кодтау;

3) деректерді кедергілер әсерінен бұрмаланудан қорғау үшін кодтау.

Ақпарат адам қабылдауына жарамды болуы үшін, ол *қайта кодтау* рәсіміне тартылады, яғни деректердің *шифрын ашу* жүргізіледі. Егер беру үдерісінде бұрмалаулар орын тапса, онда *деректерді қалпына келтіру алгоритмі* қолданылады.

Жүйедегі ақпараттық ағымдарды бағалау үшін ақпаратты талдаудың түрлі әдістері қолданылады.

1.6-сурет. Деректерді беру схемасы

К. Шеннон бойынша әдіс энтропия ұғымын қолданады. Энтропия ақпаратты ақпарат көзінен қабылдағышқа берген кездегі белгісіздік дәрежесін көрсетеді. Ақпарат ақпарат көзінен қабылдағышқа түскен сайын қабылдауыштың энтропиясы азаяды. Ақпарат көлемін бағалау үшін *бит* элементарлық бірлігі пайдаланылады — білім белгісіздігін (энтропияны) екі есе азайтатын ақпарат көлемі.

Тең ықтимал оқиғалар кезінде ақпарат көлемі мынандай формула бойынша өлшенеді

$$I = log_2 N,$$

онда N— тең ықтимал оқиғалар саны.

Егер оқиғалар түрлі ықтималдқпен туындайтын болса, әр оқиғаның ықтималдығын қосындылау қажет:

$$I = \sum_{i=1}^{N} p_i log_2 P_i$$

онда p_i — жеке оқиғаның туындай ықтималдығы.

Байланыс арнасы бойынша мәтіндік құжаттарды берген кезде ақпараттық ағымды бағалау үшін алфавиттік тәсілдеме қолданылады. Ақпарат көлемі мынандай формула бойынша есептеледі

$$I = Si,$$

онда *S*— құжаттағы таңбалар саны; *i*— таңбаның ақпараттық салмағы.

Таңбаның ақпараттық салмағын анықтау үшін *құжат алфавитінің қуаты* ұғымы пайдаланылады. Бұл алфавиттегі таңбалардың жалпы саны. Ақпараттық салмақты мынандай формула бойынша есептейді

$$i = \log_2 M,$$

онда *M* — алфавиттің қуаты.

Байланыс арнасы деректерді беру үдерісіндегінегізгі буын болып табылады. Оның жұмысының тиімділігін бағалау үшін мынандай негізгі сипаттамалары пайдаланылады:

• *өткізу қабілеттілігі*, яғни, уақыт бірлігі ішінде арна бойынша берілетін деректер көлемі. Өлшем бірлігі — 1 бит/с;

• *жиілік диапазоны*, яғни байланыс арнасымен бұрмалаусыз өткізілетін жиіліктер диапазоны. Өлшем бірлігі — 1 Гц;

• *динамикалық диапазон*, деректерді беру арнасына әсер ететін кедергілер шу болып табылатын, шудағы пайдалы сигналдың үлесін бағалауға мүмкіндік береді. Өлшем бірлігі — 1 дБ.

Ақпарат көзі мен оның тұтынушысы (қабылдағыш) арасындағы байланыс арнасы бойынша өзара іс-қимылы симплекстік, жартылай дуплекстік және дуплекстік тарату жолымен өтуі мүмкін.

Деректерді *симплекстік тарату* кезінде деректер тек ақпарат көзінен қабылдағышқа ғана беріледі.

Жартылай дуплекстік тарату деректермен алмасу үдерісінде ақпарат көзі мен қабылдағыш рөлдерін ауыстыратынын болжайды.

Дуплекстік тарату ақпараттық алмасу үдерісіне екі торап қатысуын болжайды, деректер бір тораптан екіншіге рөлдері ауыстырылмай, беріледі.

Автоматандырылған ақпараттық жүйе ақпараттық жүйенің бір түрі болып табылады. Осындай жүйелерді құрудың негізгі мақсаты — түпкі пайдаланушыларға олардың практикалық қызметі үшін қажетті деректерге қолжетімдік беру. ААЖ құрамына мынандай негізгі

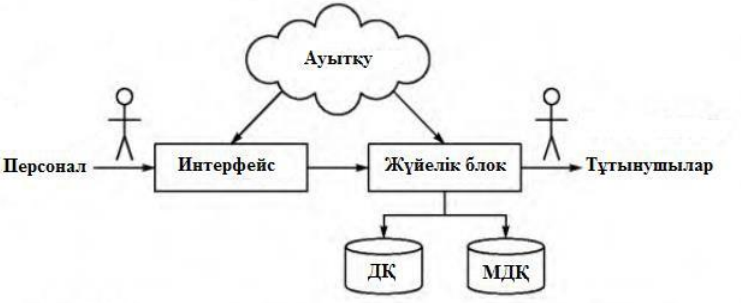
компоненттер кіреді (1.7-сурет): персонал, пайдаланушылар, интерфейс, деректер ауқымы (деректер және метадеректер қоры), процессор.

Персоналдың міндеті жүйеге қызмет көрсету.

Пайдаланушы жүйені өз ақпараттық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін пайдаланады.

Интерфейс — бұл пайдаланушының жүйемен өзара әрекеттесу қағидалары мен әдістері жиынтығы. Жалпы түрінде интерфейс деректерді енгізу және жұмыс нәтижелерін пайдаланушыларға беру қағидаларын белгілейді. Қазіргі ақпараттық жүйелердің көбінде графикалық терезелік интерфейс тұжырымдамасы қолданылады.

Деректер ауқымы — жүйенің ақпараттық деректер қоры немесе білім қоры. Деректер қоймасы құрамында деректер қоры және метадеректер қоры белгіленеді. Деректер қорында жүйенің пән саласынан мәліметтер, ал метадеректер қорында — деректер туралы мәліметтер сақталады. Метадеректерді деректер қорының элетрондық каталогы ретінде қарастыруға болады.



1.7-сурет. Үлгілі ақпараттық жүйенің құрылымы: ДҚ — деректер қоры; МДҚ — метадеректер қоры

Процессор — жүйенің атқарушы бөлігі, есептеуіш ресурстар. Жүйенің процессоры құрамына мынандай құрамдас бөліктер кіреді: бір немесе бірнеше процессор, жүйенің жұмыс нәтижелерін уақытша сақтауға арналған оперативтік жад және деректерді өңдеу үшін қажетті бағдарламалық қамсыздандыру.

Бағдарламалық қамсыздандыру операциялық жүйені және деректермен жұмыс істеуге арналған қолданбалы бағдарламаларды қамтиды. Қазіргі ақпараттық жүйелерде бағдарламалық қамсыздандыру ретінде ДҚБЖ пайдаланылады.

Деректер қорын басқару жүйесі деректерді өңдеу жөніндегі негізгі операцияларды іске асырады: сақтау, редакциялау, қосуға жою, іздестіру, салып жіберу. Осы операциялар ДҚБЖ ядросымен іске асырылады, пайдаланушылар оған қолжетімдікті бағдарламалық код немесе интерфейстік қабықшасы арқылы алады.

ААЖ практикалық іске асыру ДҚБЖ-нің екі негізгі архитектурасы негізінде құрылуы мүмкін: жергілікті және клиент-серверлік. *Жергілікті архитектура* жүйенің деректер қорын және ДҚБЖ бір ЭЕМ-де орналастыруын көздейді. *Тұтынушы-серверлік архитектура* жағдайында есептеуіш желі пайдаланылады. Желіде екі торап белгіленеді. Тұтынушылық торапта деректерді ұсыну компоненті орналастырылады, ал серверлік торапта — деректерді өңдеу компоненті, деректерге және деректер қорына қол жеткізу компоненті. Деректерді өңдеу компоненті қолданбалы болып табылады және деректермен жүйенің пайдаланушысына нәтижелерді беру үшін қажетті әрекеттерді орындайды.

Қазіргі уақытта үш буынды жүйелер кең таралған. Осындай жүйелер қосымшалар серверлерінің схемасы бойынша құрылады. Қосымшалар сервері қолданбалы компоненттер жинағын қамтиды. Деректер қорымен операция түріне байланысты тиісті қолданбалы компонент таңдалады.

Тұтынушы–серверлік жүйелерде деректер қоры жекелеген деректер серверлері бойынша үлестірілуі мүмкін. Реляциялық деректер қоры пайдаланылған жағдайда екі үлестіру түрі туралы айтып өту қажет: тік және көлденең. *Тік үлестіру* кезінде жекелеген серверлерде кестелердің бағандары орналасқан, ал *көлденең үлестіру* кезінде – кестелер жолдар бойынша фрагменттеледі.

ААЖ жұмыс істеуі үшін белгілі бір қамсыздандыру түрінің болуы қажет. Мынандай қамсыздандыру түрлері белгіленеді:

• *техникалық* — ақпараттық жүйенің жұмыс істеуі үшін қажетті аппараттық құралдар;

• *математикалық* — математикалық модельдер мен әдістердің құрамы және қолдану саласы, жүйеде пайдаланылатын үлгілі және әзірленетін алгоритмдер;

• *бағдарламалық* — жүйенің жұмыс істеуі үшін қажетті операциялық жүйе (жүйелер) және қолданбалы бағдарламалар пакеттері;

• *ұйымдық* — қызмет көрсетуші персоналдың лауазымдық міндеттерін белгілейтін нұсқаулықтар және пайдаланушы мен жүйенің өзара іс-қимыл қағидалары;

• *лингвистикалық* — бағдарламалау тілі, пайдаланушы мен жүйенің өзара іс-қимыл тілі, кодтау жүйелері, деректерді енгізу-шығару тілдері;

• *әдістемелік* — нормативтік-техникалық құжаттама құрамы;

• *ақпараттық* — жүйеде тұрған және оған сақтау үшін түсетін деректер;

• *метрологиялық* — ақпарат көлемдерін өлшеу және ақпараттық байланыс арналарын жүктеу қағидаттары;

• *құқықтық* — осы жүйенің жұмысының заңдылығын қамтамасыз ететін нормативтік құжаттар.

1.3. Автоматтандырылған ақпараттық басқару жүйелерінің синтез әдістері

Ақпараттық жүйелердің синтезінің жалпы әдістемесі. Онда берілген ақпараттық жүйе зерттелетін анализбен салыстырғанда синтез үдерісінде оның оңтайлы қасиеттерін және тиісті көрсеткіштерін анықтау жолымен жаңа жүйені құру қажет. Бұл ретте синтездің екі негізгі міндеті туралы айтуға болады: ғылым мен техниканың соңғы жетістіктері негізінде жаңа жүйені құру; пайдалану үдерісінде алынған нәтижелер негізінде қолданыстағы жүйені жетілдіру.

Ақпараттық жүйенің синтезінің міндеті оның жұмыс істеу тиімділігі көрсеткіштерінің мағыналарына қойылатын талаптарға сүйене отырып оның құрылымын әзірлеуде және өлшемдерін айқындауда тұрады.

Синтездің басты элементі жүйенің құрылымдық синтезі болып табылады, ол элементтердің және олар арасындағы байланыстардың оңтайлы құрамын белгілеуге мүмкіндік береді.

Ақпараттық жүйелерде ақпаратты беру және өңдеу жүйесінің синтезі маңызды кезең болып табылады. Бұл ретте синтездің мынандай түрлерін белгілеуге болады: деректерді беру және өңдеу қосалқы жүйесі құрылымының синтезі; деректерді сақтау қосалқы жүйесі құрылымының синтезі.

Басқару жүйелерінің теориясында синтез — мынандай негізгі міндеттерді бірізді шешуді қамтитын көпқадамды қайталама үдеріс:

- жүйені құру ойы мен мақсатын қалыптастыру;
- жаңа жүйе бейнесінің нұсқаларын қалыптастыру;
- жүйе бейнесі нұсқасының сипаттамасын өзара сәйкестендіру;
- нұсқалардың тиімділігін бағалау және жаңа жүйенің бейнесін таңдау туралы шешім қабылдау;
- басқару жүйесіне талаптарды әзірлеу;
- басқару жүйесіне қойылатын талаптарды іске асыру бағдарламаларын әзірлеу;
- басқару жүйесіне қойылатын әзірленген талаптарды іске асыру.

Жаңа жүйені құру жаңа жүйенің түптұлғалары нұсқаларын ойлап табуды және әзірлеуді талап етеді. *Ой* алынған жобалық тапсырма, қолданыстағы жүйенің кемшіліктерін айқындау, практикалық

қажеттіліктің немесе жаңа ғылыми жетістіктердің туындауы негізінде пайда болады. *Жаңа жүйенің түптұлғаларының* нұсқалары жүйені құрудың жалпы мақсатын талдау, тапсырыс берушілердің қажеттіліктерін зерделеу негізінде қалыптастырылады. Бұл ретте ұқсас отандық және шетелдік жүйелердің жай-күйі және даму перспективалары есепке алынады.

Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде пән саласын тұжырымдамалық модельдеу маңыздылығы ерекше болады. Осындай модельдеудің мақсаты — пән саласының объектілерін айқындау және олар арасында байланыстарды орнату.

Әр қалыптастырылатын жүйе бейнесінің нұсқасы мынандай сипаттама түрлерін қамтиды:

• *құрылымдық* — жүйе элементтері арасындағы байланыстардың, мақсаттарының және олардың кеңістікте орналасуының сипаттамасы;

• *функционалдық* — жүйе шешетін функциялар, міндеттер, жүйенің жұмыс істеу тәртібі;

• *ақпараттық* — кіріс және шығыс ақпараттың, жүйеде айналып жүрген ақпарат ағымдарының, деректерді беру және ұсыну әдістерінің сипаттамасы;

• *параметрлік* — жүйені құрған кезде оларды қамтамасыз ету қажет жүйенің жекелеген қасиеттерін сипаттайтын сандық көрсеткіштердің (параметрлердің) тізбесі.

Көрсеткіштерге қойылатын түрлі шектеулер түріндегі талаптар жаңа жүйе бейнесінің әр зерттелетін нұсқасының тиімділігін бағалау үдерісінде қалыптастырылады.

Жүйенің синтезі нәтижесінде әзірлеуші өз жүйесі бейнесінің бірнеше нұсқасын алады. Алынған сипаттамаларды өзара сәйкестендіру үшін мынандай әрекеттер орындалады:

а) барлық сипаттама түрлерін (құрылымдық, функционалдық, ақпараттық, параметрлік) салыстыру;

б) сипаттамалар арасындағы қайшылықтарды жою;

в) сипаттамаларды біріктіру, жүйенің қорытынды бейнесін алу.

Сипаттамаларды салыстыру құрылымдық және функционалды орындалады. Алдымен ақпараттық сипаттаманың үйлесімділігі туралы мәселе шешіледі. Функционалдық сипаттама блоктарды немесе құрылымдық сипаттау үдерістерін қамту үшін жеткіліксіз болуы мүмкін, онда оны кеңейту қажет. Жүйенің синтезі барсында белгіленген барлық құрылымдар функционалды сипатталуы тиіс. Содан кейін ақпараттық жүйе функционалдық және құрылымдық тұрғыдан қай шамада толықтырылғаны нақтыланады.

Үш сипаттау түрін — құрылымдық, ақпараттық және функциональдық — салыстыру нәтижесінде жүйенің негізгі параметрлері белгіленеді, олардың мағыналарды жүйе жұмысының тиімділігін бағалау үшін пайдаланылады. Бұл ретте екі нәтижені алуға болады: параметрлердің талап етілетін мағыналары қолжетімсіз; параметрлердің талап етілетін мағыналары жекелеп қолжетімді. Бірінші жағдайда жүйенің құрылымына өзгерістер енгізіп, оның құрылымын қайта қарау қажет, екінші жағдайда - жүйенің синтезін қайта жүргізу қажет.

Қайшылықтарды жою – бұл жүйенің функционалдық қасиеттері негізінде құрылымдық сипаттамаға өзгерістер енгізу. Ол үшін жүйені пайдаланған кезде оң нәтижеге жетуге кедергі жасайтын негізгі қайшылықтарды айқындау және жою қажет. Осындай қайшылықтар болуының белгісі жүйенің функционалдық жеткіліксіздігі болып табылады.

Қайшылықтардың себептерін айқындау үшін жүйенің құрылымдық және ақпараттық қасиеттерін талдауды жүргізеді. Қайшылықтарды жою үшін жүйе құрылымына өзгерістерді, жаңа элементтерді немесе қосалқы жүйелерді енгізу қажет.

Сипаттамаларды біріктіру жүйенің құрылымдық, функционалдық, ақпараттық қасиеттері мен параметрлері толық көлемде көрсетілген қорытынды нәтижені алғанда көрсетіледі.

Жүргізілген синтез нәтижесінде жүйеге қойылатын талаптарды іске асыру бағдарламасы әзірленеді. Осындай бағдарлама жүйені құру үдерісінің мынандай негізгі ерекшеліктерін көрсетуге тиіс: жүйені құру үшін жауапты орындаушыларға арналған мақсаттар мен міндеттер тізбесі; орындаушыларды ресурстармен (ақпараттық, материалдық) қамтамасыз ету кестесі.

Басқару жүесіне әзірленген талаптарды іске асыру құрылған бағдарламаға сәйкес көрсетілген мерзімде оырндалады. Жалпы жүйелер теориясында пысықталған бағдарламаны іске асыруға бағытталған қызмет түрлерінің мынандай түрлері белгіленеді: жүйені модельдеу, жобалау, құрылымдау, жасау және сынау, сондай-ақ жаңғырту жолдарын бағалау.

Жүйені модельдеу жаңа идеяларға және ақпараттық технологияларға негізделген жұмыс қағидаттарын және деректерді өңдеу алгоритмдерін пысықтауды көздейді. Ішінара және толық модельдеуді ажыратады. Ішінара модельдеу жекелеген қосалқы жүйелер жұмысының алгоритмін дұрыс таңдауды тексеру қажет болғанда қолданылады. Ішінара модельдеу нәтижелері жүйені қайта модельдеу үшін және жаңа деректер негізінде жүйенің бейнесін қосымша пысықтау үшін пайдаланылады. Толық модельдеу жаңа жүйелерді әзірлеген кезде қолданылады.

Жүйелерді жобалау — болашақ жүйенің барлық жұмыс циклін қамтитын үдеріс. Бұл ретте оны құру және жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қажетті құралдар мен әдістер таңдалады.

Жүйені құрылымдау — жекелеген қосалқы жүйелердің кеңістіктік орналасуын және олар арасындағы өзара әрекеттесу қағидалары анықтау, бұл жүйенің интерфейсі тұжырымдамасында көрсетіледі.

Жүйені жасау — ақпараттық жүйенің қолданбалы бағдарламалық қамсыздандыруын, деректер қорын әзірлеу және өрістету үдерісі.

Жүйені сынау — жүйенің дұрыс жұмыс істеуін тексеру. Дұрыс жұмыс істеуін бағалау үшін, нәтижелері күні бұрын белгілі бақылау тапсырмаларын, сұрау салуларды орындау жолымен жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруы ретке келтіріледі. Содан кейін жүйе тапсырыс берушіге пайдалануға беріледі.

Жаңғырту жолдарын бағалау — тәжірибелі пайдалану нәтижесінде ақпараттық жүйе жұмысының тиімділігін бағалау. Ақпараттық технологиялар саласы айтарлықтай серпінмен сипатталады. Бұл ретте бағдарламалық және аппараттық қамсыздандырулар тез моральдық тозуға ұшырайды. «Өмір» уақытын ұзарту үшін жүйеге өзгерістерді уақтылы енгізу қажет.

Ақпараттық жүйелерді жобалау стандарттарын шолу. Нақты ақпараттық жүйелерді әзірлеу стандарттар негізінде жүзеге асырылады. Осы стандарттар жүйелердің өмір циклін ескере отырып оларды жобалау кезеңдерін белгілейді. Жалпы жүйенің *өмір циклі* дегенді оның пайда болу, пайдалануға енгізу және бөлшектеу үдерісі деп түсінуге болады.

Қазіргі уақытта мынандай стандарттар қолданылады.

МЕМСТ 34.601 — 90 автоматтандырылған жүйелерге таралады және оларды құру сатылары мен кезеңдерін белгілейді. Әр кезеңдегі жұмыстардың сипаттамасын қамтиды.

ISO/IEC 12207:1995 — үдерістерге және өмір циклін ұйымдастыруға арналған стандарт. Ол нұсқаулықтармен толықтырылған ISO/IEC TR 15271:1998 Information technology — Guide for ISO/IEC 12207 и ISO/IEC TR 16326:1999 Software engineering — Guide for the application of ISO/IEC 12207 to project management.

Custom Development Method стандарты — Oracle (CDM) әдістемесі, қолданбалы ақпараттық жүйелерді әзірлеу жөніндегі ұсыныстарды қамтиды; талаптарды және Oracle ДҚБЖ пайдалануға бағдарланған дайын шешімдерді алуға мүмкіндік беретін әдістемені сипаттайды.

Rational Unified Process (RUP) стандарты төрт кезеңді: бастау, зерттеу, құру және енгізу кезеңдерін қамтитын жүйелерді әзірлеудің қайталама моделін ұсынады. Әр кезең жекелеген кезеңдерге – итерацияларға бөлінуі мүмкін.

Microsoft Solution Framework (MSF) стандарты RUP сияқты, төрт сатыны қамтиды: талдау, жобалау, әзірлеу, тұрақтандыру. Ол итерациялар технологиясын қолдайды және нысанға бағытталған технологияларды пайдалануды ұсынады.

XP (Extreme Programming) стандарты барлық ақпараттық жүйені

әзірлеу кезеңі ішінде жүйенің тапсырыс берушісі мен әзірлеушілер ұжымы арасындағы қарқынды өзара іс-қимылды қарастырады. Жүйені әзірлеу кезеңдерге бөлінеді. Әр кезең келесі кезеңде пысықталатын функционалды жетік түптұлғаны құрумен аяқталады.

ISO/IEC 15288 System life cycle processes стандарты түрлі пән салаларындағы ақпараттық жүйелерді әзірлеу әдістемесін белгілейді, құрамында ЭЕМ пайдаланылатын жүйелердің өмір цикліне ерекше назар аударылады.

Ақпараттық жүйелердің негізгі компоненті талап етілетін функцияларды іске асыратын бағдарламалық қамсыздандыру болып табылады. ISO/IEC 12207 стандарты өмір циклінің барлық үдерістерін үш топқа бөледі: негізгі, қосалқы және ұйымдық (1.2-кесте).

ISO/IEC 15288 сатндарты бағдарламалық қамсыздандыру мен ақпараттық жүйенің өмір циклінде мынандай үдерістерді белгілейді: шарттық, жобалық, техникалық, кәсіпорынның үдерістері арнайы үдерістер (1.3-кесте).

ISO/IEC 15288 стандарты өмір циклінің кезеңдерін және жүйені құру кезеңдерін ажыратады. Кезеңдер ретінде мыналар белгіленген:

- *жүйенің тұжырымдамасын қалыптастыру* — тұтынушылардың қажеттіліктерін талдауды, жүйенің және жобалық шешімдердің жалпы тұжырымдамасын таңдауды көздейді;
- *жүйені әзірлеу* — оны жобалау үдерісі;
- *іске асыру* — жүйені жасау;

1.2 Кесте

ISO/IEC 12207 бойынша өмір циклінің үдерістері

Үдеріс	Құрамдас элементтері
Негізгі	Сатып алу, жеткізу, әзірлеу, пайдалану, сүйемелдеу
Қосалқы	Құжаттау, конфигурацияны басқару сапаны қамтамасыз ету, мәселелерді шешу, аудит, аттестатау, бірлесіп бағалау, верификация
Ұйымдық	Инфрақұрылымды құру, басқару, оқыту, жетілдіру

- *пайдалану*— жүйені тұтынушыға беру;
- *қолдау* — жүйенің тұтынушысымен өзара әрекеттесу, оның үздіксіз жұмысын (жұмыс істеуін) қамтамасыз ету;
- *пайдаланудан алу* — жүйені бөлшектеу.

Ақпараттық және параметрлік синтездің ерекшеліктері. Жүйені әзірлеген кезде ақпараттық синтез бес міндетті шешуді көздейді:

1) тұтынушының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қажетті ақпарат көлемін айқындау;

2) ақпаратты ұсыну нысандарын айқындау;

1.3-кесте

ISO/IEC 15288 бойынша өмір циклінің үдерістері

Үдеріс	Қысқаша сипаттамасы
Шарттық	Жүйені сатып алу, жеткізу
Жобалық	Жобаны жоспарлау, бағалау, бақылау; тәуекелдіктерді, конфигурацияларды, ақпараттық ағымдарды басқару; шешімдерді қабылдау; сүйемелдеу, кәдеге жарату
Техникалық	Талаптарды анықтау және талдау, архитектураны әзірлеу, ықпалдастыру, тексеру; ауысу, аттестаттау, пайдалану
Кәсіпорын үдерісі	Кәсіпорынның қоршаған ортасын басқару, басқару, жүйенің өмір циклін басқару, ресурстарды басқару, сапаны басқару
Арнайы	Жүйенің міндеттері мен мақсаттарына сүйене отырып, ондағы өзара байланыстарды айқындау және орнату

3) ақпаратты беру әдістері мен құралдарын белгілеу;

4) деректерді сақтау және өңдеу технологияларын таңдау немесе әзірлеу;

5) деректерді өңдеу алгоритмдерін әзірлеу немесе таңдау.

Ақпараттық синтездің маңызды кезең жүйенің деректер қорында ақпаратты сақтау технологиясын таңдау болып табылады, өйткені осы технология жүйені жобалаудың бұдан былайғы үдерісін және оны пайдалану әдісін белгілейді. Әзірлеу деректер қоры файлының стандартты форматын пайдалану және файлдық жүйе деңгейінде деректер қорын құру жолымен жүргізілуі мүмкін.

Стандартты форматты пайдалану осы жүйені әзірлеу үшін нақты ДҚБЖ көздейді. Файлдардың мынандай форматтары ең көп таралған: DBF — FoxPro ДҚБЖ; DB — Paradox ДҚБЖ; MDB — MS ACCESS ДҚБЖ; MDF — MS SQL Server ДҚБЖ.

Бұл тәсілдеме мынандай артықшылықтарды береді:

а) деректер қоры жазбаларымен қосу, жою, навигация, іздестіру, редакциялау, индекстеу сияқты базалық операцияларды әзірлеу немесе бағдарламалау талап етілмейді;

6) деректер қоры құрылымына қызмет көрсету үдерісі

автоматтандырылған, мысалы кестелерді құру, олардың құрылымын өзгерту;

в) деректердің қағаз тасымалдағышындағы есептілік нысандарын құру үшін сервис ұсынылады.

Кемшілік ретінде ақпараттық жүйенің жұмысы үшін тапсырыс берушінің ЭЕМ-ға құрылған жүйені ғана емес, тиісті бағдарламалық қамсыздандыруды да орнату қажеттілігін атап өту қажет. Айта кететіні, деректер қорының стандартты форматына бағдарланған жүйе екі әдіспен іске асырылуы тиіс:

1) ДҚБЖ қолданбалы ортасын пайдалану жолымен;

2) Операциондық жүйе басқаруында жұмыс істейтін автономдық қосымша ретінде пайдалану есебінен, бұл ретте деректермен жұмыс ДҚБЖ ядросы арқылы іске асырылады.

Тиісінше бірінші жағдайда қосымша ДҚБЖ, ал екінші жағдайда – ДҚБЖ ядросы құратын деректерге қолжетімдік компоненттерін орнатумқажет. Екі жағдайда да деректерге бағдарламалық қол жеткізудің белгілі бір ақпараттық технологияларын таңдау қажет. Мысал ретінде MS ACCESS ДҚБЖ келтіреміз. Осы ДҚБЖ үшін ақпараттық жүйелерді әзірлеу MDB деректердің стандартты форматын пайдалану жолымен жүргізіледі.

Егер деректер қоры файлының стандартты форматына бағдарланған жүйе құрылатын болса, онда әзірлеу үшін мынандай құралдар мен технологиялар тартылады:

- ДҚБЖ пайдаланушысының қолданбалы ортасы;
- Visual Basic for Application (VBA) қолданбалы бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеудің ішіне салынған қосалқы жүйесі;
- Data Access Objects (DAO) немесе ActiveX Data Objects (ADO) қолжетімділік технологиясы.

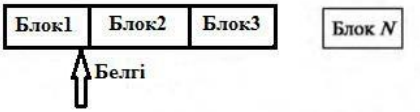
Автономды жүйені құрған кезде Microsoft Visual Basic либо Microsoft Visual C визуалды бағдарламалау ортасы пайдаланылады. Ары қарай DAO немесе ADO деректерге қол жеткізу технологиялар арасында таңдау жасалады.

Деректер қорын файлдық жүйе деңгейінде құру деректер қоры дискілік файл түрінде сақталатынын көздейді, оған операциялық жүйе құралдары арқылы қол жеткізуге болады. Бұл ретте осы технологияның мынандай ерекшеліктерін ескеру қажет: деректерді сақтау, редакциялау және жазбалар бойынша навигация алгоритмдерін әзірлеу талап етіледі; деректер қорының құрылымы оған қызмет көрететін бағдарламаға «байлаулы». Бұл ерекшеліктерді кемшіліктер ретінде қарастыруға болады, бірақ осындай жүйе оның әлеуетті пайдаланушылары арасында еркін таралуы мүмкін, өйткені бағдарламалық өнімнің компиляциясынан кейін тұтынушының ЭЕМ-де тек тиісті операциялық жүйені орнату ғана талап етіледі

және ешқандай қосымша бағдарламалық қамсыздандыру талап етілмейді.

Дискілік файлдарды пайдаланатын жүйелерде деректерді сақтаудың базалық технологиясы ретінде деректерге тікелей қол жеткізу технологиясын таңдайды. Бұл ретте файлдардағы деректер оларды жазба ретінде қарастыруға болатын ұзындығы тиянақталған байттар блоктары болып табылады (1.8-сурет).

Құжаттық ақпараттық жүйелерді құрған кезде ASCII немесе ANSI кодтарының реттілігі болып есептелетін, арнайы басқарушы кодтар арқылы жолдарға ұйымдастырылған мәтіндік файлдар пайда болуы мүмкін.



1.8-сурет. Екілік файлдың құрылымы. Деректер блогына өту үшін сілтегіш пайдаланылады

1.9-сурет. Мәтіндік файлдың жалпы құрылымы: X — таңбалардың коды; LF — жолды қалдырып кетудің басқарушы коды; CR — жолдың басына көшудің басқарушы коды; EOF — файлдың соңын тіркеу үшін басқарушы код

Мәтіндік файлдар, сондай-ақ, есептік нысандарды сақтау үшін де қолданылады (1.9-сурет).

Ақпараттық жүйенің параметрлік синтезі жұмыс үшін маңызды көрсеткіштер жиынтығын таңдау жолымен жүргізіледі. Синтездің міндеті көбінесе осы көрсеткіштердің мағыналарын мынандай формула бойынша барынша азайтуда тұрады

$$P\{p_1, p_2, \ldots, p_n\} \quad \min,$$

онда p_n — нақты көрсеткіш.

Кейбір жағдайларда осындай көрсеткіш ретінде максималды немесе минималды мағынасына ие болуы тиіс бір көрсеткішті таңдайды. Мысалы, пайдаланушылар тарапынан деректерге қол жеткізу уақытының ең аз мөлшері.

Бақылау сұрақтары

1. Жүйе дегені не?
2. Басқару үдерісі тұрғысынан қандай жүйе түрлері бар?
3. Жүйенің құрылымы дегенін қалай түсінуге болады?
4. Ақпараттық жүйелердің анализі мен синтезінің мәні неде?
5. Автоматтандырылған ақпараттық жүйе дегені не?
6. Автоматтандырылған басқару жүйелерінің қандай түрлері бар?
7. ААЖ мен АБЖ арасындағы айырмашылық неде? ААЖ мысалдарын келтіріңіз.
8. Жүйелерде ақпаратты сандық бағалаудың қандай әдістері бар?
9. Фактографиялық және құжаттық ақпараттық жүйелер арасындағы айырмашылық неде?
10. Қандай көрсеткіштер құжаттық ақпараттық жүйелердің жұмысын бағалауға мүмкіндік береді?
11. Ақпараттық жүйелер жұмысының сапасын сандық бағалау үшін қандай әдістер қолданылады?

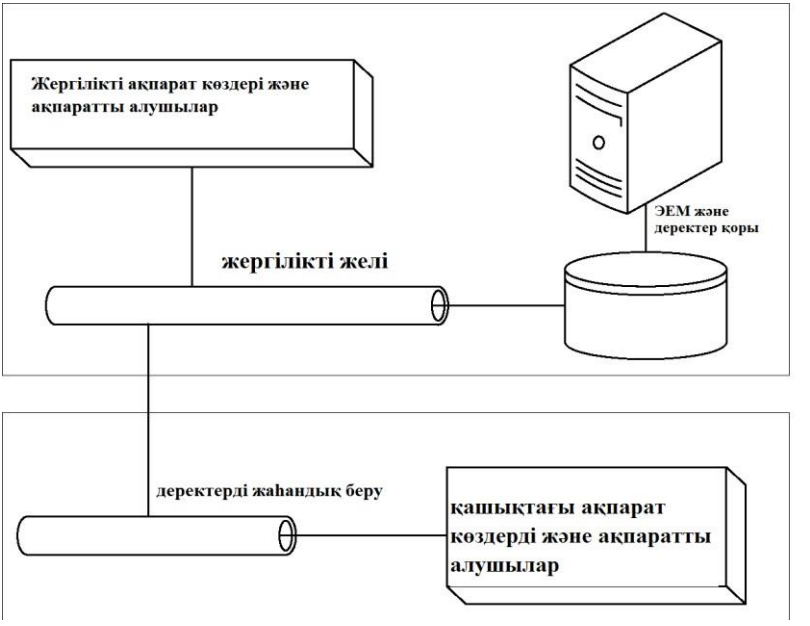
АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ЖОБАЛАУ ӘДІСТЕРІ

2.1. Ақпараттық жүйенің жалпылама моделі және жобалау әдістері

Ақпараттық жүйенің жалпылама моделі деректерді өңдеу технологиясын және ақпараттық үдеріс ұғымын ескере отырып құрылуы мүмкін.

Деректерді өңдеу технологиясы тұрғысынан ақпараттық жүйенің жалпылама схемасы (2.1-сурет) мынандай құрастырушыларды бөліп шығаруды көздейді:

- ақпарат көзі;
- ақпаратты алушылар;



2.1-сурет. Ақпараттық жүйенің жалпыланған моделі

- есептеуіш кешен (ЭЕМ);
- деректер қоры;
- деректерді берудің ақпараттық ортасы.

Ақпарат көздері және ақпараттық алушылар өз кезегінде жергілікті және қашықтағыларға бөлінеді. Жергілікті және қашықтағы ақпарат көздерінің және ақпаратты алушылардың болуы жаһандық және жергілікті ЭЕМ желісі түрінде іске асырылатын деректерді беруге арналған коммуникациялық орта жүйесінің қатысуын талап етеді.

Деректерді өңдеу технологиясы талап етілетін нәтижелерді алу үшін белгілі бір бағдарламалық және аппараттық құралдарды пайдалануды талап етеді.

Ақпараттық үдеріс деректерді өзгерту жөніндегі операциялар тобы болып табылады. Деректерді жалпы өзгерткен кезде мынандай үдерістердің болуы қажет:

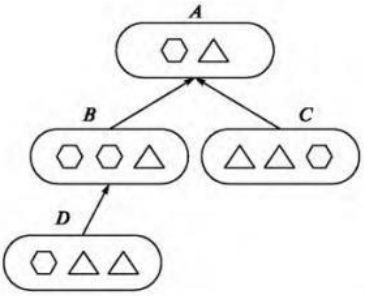
- ақпаратты қалыптастыру және дайындау;
- ақпаратты беру;
- деректерді мағыналы өңдеу (жаңа деректерді белгілеу үшін);
- ақпаратты сақтау.

Осы үдерістерді орындау үшін жүйенің нысаналы мақсаты және есептеуіш, энергетикалық және адами ресурстары болуы тиіс.

Қазіргі ақпараттық жүйелерді әзірлеу мынандай парадигмалар негізінде жүргізіледі: мәндік саланы объектілік-бағдарланған талдау; бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеудің объектілік-бағдарланған технологиясы; бағдарламалық өнімдерді әзірлеудің визуалды технологиясы.

Объектілік технология мәндік салада абстрактылы құрылымдарды — кластарды белгілеуді көздейді, олардың құрамында әзірлеуші атрибуттер мен оларды өңдеуге арналған операцияларды біріктіреді. Осындай технология негізінде құрылатын бағдарламалық қамсыздандыру осы кластардан даналарды алу жолымен құрылады. Бір кластан алынған даналар жинақтамаға біріктірілуі мүмкін. Дананы алу операцияны іске асыру болып табылатын атрибуттер мен әдістердің нақты мағыналар жинағы бар мәндік саладан нақты объектіні құруға мүмкіндік береді. Объектілер арасындағы өзара іс-қимыл тиісті әдістерді шақырту арқылы іске асырылады. Нақты әдісті шақырту белгілі бір оқиғаның туындауына байластырған. Нәтижесінде әзрілеуші объектілер арасындағы нақты байланыстар және олардың өзара іс-қимыл ерекшелігі көрсетілген мәндік саланың моделін алады.

Объектілік-бағдарланған тәсілдеме кластар арасындағы белгілі бір өзара іс-қимыл механизмдерін пайдалануды және оларды құруды көздейді.



2.2-сурет.Мұралану

⟶ — суперкласқа сілтеу; —⬡ кластың атрибуты; △ — кластың операциясы;
A — ортақ арғы ата; ***B*** — буын; **C**, ***D*** — парақтық кластар

Осындай базалық механизмдерге: мұралануды, инкапсуляцияны және полиморфизмді жатқызу қажет.

Мұралану — бұл бір кластың екінші класқа өз атрибуттері мен операцияларын беру қабілеті. Операциялар мен атрибуттерді қабылдайтын объект, төменгі класс деп, ал объект көзі – суперкласс деп аталады. Нәтижесінде иерархиялық құрылым пайда болады (2.2-сурет).

Мұралану бұрын әзірленген деректерді өңдеу алгоритмдерін пайдаланып, төменгі кластарға жаңа атрибуттер мен операцияларды қоса отырып, жүйені жаңғыртуға мүмкіндік береді.

Иерархия басында «Ортақ арғы ата» - абстрактілік объект қойылады. Егер объектілер иерархиясында суперкласс болып табылмайтын объектілер бар болса, олар парақты деп аталады.

Инкапсуляция кластарда атрибуттер мен операцияларды жинақтау үдерісі болып табылады.

Полиморфизм — бұл объектілердің бір аттас, бірақ әр түрлі әрекеттерді орындайтын әдістерді қамту қасиеті. Бұдан әрі полиморфтық әдістерді шақырту үлгісі келтірілген:

А класы. F операциясы ();

Б класы. F операциясы ();

Визуалды әзірлеу технологиясы ақпараттық жүйе үшін

бағдарламалық қамсыздандыруды құру үдерісін айтарлықтай жеделдетуге мүмкіндік береді. Әзірлеушінің операциялық жүйе ортасында пайдаланушының графикалық интерфейсімен пайдалануға арналған жүйе интерфейсінің элементтерін әзірлеуді дизайнер режимінде орындауға мүмкіндігі бар. Құрылатын элементтер — сұхбаттасу терезесі мен элементтері сияқты үлгілі кластардың даналары.

2.1. Ақпараттық жүйелерді канондық жобалау

Ақпараттық жүйелерді жобалау үдерісі негізінде жүйелерді канондық жобалау әдістемесі жатыр. Осы әдістеме МЕМСТ 34.601 — 90 сипатталған.

Осы стандартқа сәйкес канондық жобалау жобалық жұмыстарды белгілі бір алгоритм бойынша орындауды көздейді. Жобалаудың бірнеше қадамын бір кезеңде біріктіріп, бірден бірнеше қадамды орындауға жол беріледі.

Канондық жобалаудың сегіз кезеңін белгілейді:

1) жүйеге қойылатын талаптарды қалыптастыру;
2) ақпараттық жүйенің тұжырымдамасын әзірлеу;
3) әзірлеуге техникалық тапсырма;
4) эскиздік жобаны жасау;
5) техникалық жобаны әзірлеу;
6) жұмыс құжаттамасын жасау;
7) жүйені пайдалануға енгізу;
8) жүйені тапсырыс берушіге тапсырғаннан кейін оны қолдау.

Бірінші кезеңде — *жүйеге қойылатын талаптарды қалыптастыру* үшін жүйе құрылатын ұйымды тексеру орындалады. Тексеруді әзірлеуші-сарапшылар жүйенің келешек пайдаланушыларынан «сұхбат» алу жолымен жүргізеді. Жүйені құру қажеттілігін дәлелдейді, пайдаланушылардың жүйеге қоятын талаптарын айқындайды.

Ақпараттық жүйенің тұжырымдамасын әзірлеу ғылыми-техникалық жұмыстарды жүргізуді білдіреді. Мұнда болашақ жүйенің функциялары айқындалады, оның құрылымы белгіленеді.

Әзірлеуге техникалық тапсырма ақпараттық жүйені жеткізушінің жұмыстарды іске асырған кезде орындайтын міндеттерін сипаттау және белгілеу құралы ретінде тапсырыс берушімен пайдаланылатын құжат болып табылады.

Эскиздік жобаны жасау деректер қорын, пайдаланушының интерфейсін әзірлеуге бағытталған алдын ала шешімдерді қабылдауды көздейді. Бұл кезеңде жүйені әзірлеу үшін қажетті бағдарламалық және аппараттық құралдарды таңдайды; жүйені жекелеген қосалқы

жүйелерге бөлшектеу орындалуы мүмкін.

Техникалық жобаны әзірлеу құрылатын жүйеге және оның қосалқы жүйелеріне жобалық шешімдерді, құжаттаманы әзірлеуді болжайды. Жүйені әзірлеу және өрістету үшін қажетті жабдықтың ерекшелігін жасайды.

Жұмыс құжаттамасын жасау жүйені жобалаушыларға нұсқаулықтарды әзірлеуді қамтиды. Осы нұсқаулықтар жұмыс бағдарламалары түрінде рәсімделеді.

Жүйені пайдалануға енгізу ұйымда жүйені өрістету үшін қажетті жұмыстарды жүргізуді, қызмет көрсетуші персоналды оқытуды, жүйені бағдарламалық және апараттық құралдармен толымдауды, жүйені тапсырыс берушіге көрсетуді көздейді.

Жүйені тапсырыс берушіге тапсырғаннан кейін оны қолдау: оған кепілдік қызмет көрсетуді; ары қарай жойылу сәтіне дейін сүйемелдеуді; кепілдік міндеттемелерге сәйкес жұмыстарды орындауды; кепілдіктен кейінгі қызмет көрсетуді болжайды.

Ақпараттық жүйені жобалаған кезде осы жүйені пайдаланатын ұйымды тексеруді жүргізу басты элемент болып табылады.

Тексеру мақсаттары: кәспорынның ұйымдық құрылымын зерделеу және талдау; кәсіпорында қабылданған өңдеу технологиясын зерделеу және талдау.

Тексеру нәтижелері мынандай міндеттерді шешу үшін пайдаланылады:

а) жүйені әзірлеу қажеттілігін дәлелдеу;

б) техникалық тапсырманы жасау;

в) жүйенің техникалық және жұмыс жобаларын әзірлеу.

Тексерген кезде жүйені енгізу стратегиясын белгілейді және ұйым қызметін егжей-тегжей талдауды жүргізеді.

Енгізу стратегиясын талдау:

- жүйені әзірлеуге және енгізуге ықпал ете алатын факторларды;
- жүйенің құрылымын, қажетті бағдарламалық және аппараттық қамсыздандыруды;
- жүйенің пайдаланушыларын;
- жүйені енгізу мерзімдерін;
- ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін қажетті шараларды;
- жүйенің функцияларының ерекшеліктерін;
- жүйенің физикалық және моральдық тозуы жағдайында оны жаңғырту мүмкіндігін;
- жүйенің ақпараттық құрылымдарын;
- пайдаланушылар мен жүйе арасындағы өзара іс-қимыл қағидаларын айқындауға мүмкіндік береді.

Ұйымның қызметін егжей-тегжей талдау кезеңінде басқару

функциясын іске асыруды қамтамасыз ететін міндеттер зерттеледі. Бұл ретте басқару иерархиясы туралы айту орынды. Басқару иерархиясы үш деңгейді белгілеуді көздейді:

1) операциялық — ағымдағы міндеттерді шешу;
2) орташа — басқару міндеттерін шешу;
3) стратегиялық (жоғарғы) — ұзақ мерзімді жоспарлау міндеттерін шешу.

Басқару пирамидасын талдау қосалқы жүйелерді және олар алдында тұрған міндеттер тізбесін айқындауға мүмкіндік береді.

Жүйені тексеру үдерісінде жиналған ақпарат мәндік саланың моделін жасауға мүмкіндік береді. бұл ретте осы жүйенің жұмыс істеуі үшін маңызды оқиғалар тіркеледі және осы оқиғалардың қатысушылары – ақпараттық мәндер белгіленеді.

Құжаттық ақпараттық жүйені әзірлеген кезде құжат айналымын талдау үдерісінің маңызы зор. Құжат айналымын талдауының мынандай ерекшеліктерін айқындауға мүмкіндік береді:

- құжаттар саны;
- құжаттың деректерін қалыптастыру орны;
- құжаттарды құрған кезде олардың өзара байланысы;
- құжаттың қозғалыс маршруты және уақыты;
- осы құжатты пайдалану және сақтау орны;
- ішкі және сыртқы ақпараттық байланыстар;
- құжаттың белгілердегі ақпараттық көлемі.

Жүйенің белгіленген функцияларын қажетті, қалаулы, болжамды және жоқ функциялар ретінде жіктеуге болады.

Ұйым қызметінің жалпыланған ақпараттық моделі «ҚАЗІРГІ ҚАЛПЫ» қағидаты бойыншанемесе «НЕ БОЛУЫ ТИІС» қағидаты бойынша құрылуы тиіс. Бірінші жағдайда ұйымдағы іс жүргізу қағидалары есепке алынады, екінші модель ақпараттық жүйені енгізгеннен кейін құжат айналымында қандай өзгерістер пайда болатыны туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Жобалауды орындаған кезде аралық нәтижелерді тестілеуді орындайтын арнайы сарапшылар тобы бөлінеді. Тестілеу үдерісінде қателердің қайталануын жібермеу мақсатында жүйені әзірлеу тарихын қарап шығу үшін қателер репозиторийін құру ұсынылады.

Үлгілі техникалық тапсырма. Оның мынандай бөлімдері бар:

- жалпы мәліметтер;
- жүйенің толық атауы және оның шартты белгісі;
- жүйенің міндеті және оны құру немесе жаңғырту мақсаттары;
- автоматтандырылатын қызмет түрі;
- автоматтандырылатын объектілердің сипаттамасы;
- жүйеге қойылатын талаптар;
- математикалық, ақпараттық, лингвистикалық, бағдарламалық,

техникалық, метрологиялық, ұйымдық, әдістемелік қамсыздандыруға қойылатын талаптар;

• жүйені құру жөніндегі жұмыстардың құрамы және мағынасы, жұмыстардың кезеңдері мен сатылары тізбесі;

• жүйені бақылау және қабылдау тәртібі;

• жүйені сынау түрлері, құрамы, көлемі және әдістері;

• автоматтандыру объектісін жүйені іске қосуға дайындау жөніндегі жұмыстардың құрамына және мағынасына қойылатын талаптар;

• құжаттауға қойылатын талаптар, әзірлеуге жататын құжаттар тізбесі;

• олар негізінде техникалық тапсырма және жүйе әзірленетін құжаттар және ақпараттық материалдар.

Біртұтас жүйеге қойылатын талаптар бес түрге бөлінеді:

1) жүйенің құрылымына және жұмысына қойылатын талаптар — қосалқы жүйелер тізбесі, иерархия деңгейлері, орталықтандыру дәрежесі, ақпараттық алмасу әдістері, жұмыс істеу режимдері, қосалқы жүйелермен және басқа жүйелермен өзара іс-қимыл, жаңғырту перспективалары;

2) персоналға — пайдаланушылар саны, олардың біліктілігі, жұмыс режимі;

3) басқару үдерістерін және өлшемдердің мағыналарын өзгертуге жүйенің бейімделу дәрежесіне;

4) сенімділікке, қауіпсіздікке, эргономикаға, мобильдікке;

5) стандарттауға және бірегейлендіруге.

Бұдан басқа, қосалқы жүйелер-функцияларға қойылатын талаптар мынадай түрде тұжырымдалады: автоматтандыруға жататын міндеттер тізбесі; әр функцияны іске асыруға уақытша шектеулер; әр функцияны іске асыру сапасына қойлатын талаптар; кіріс және шығыс ақпаратқа қойылатын талаптар; бас тартулар тізбесі және оларды табу өлшемдері. **Техникалық жоба.** Техникалық тапсырма техникалық жобада рәсімделеді. Техникалық жобаның мазмұны мынандай бөлімдерді қамтиды:

• жүйені әзірлеу үшін дәлелдеменің түсіндірме жазбасы;

• әзірлеуші-ұйымдар тізбесі;

• жүйенің функционалдық және ұйымдық құрылымы;

• міндеттерді қою және шешімдердің алгоритмі;

• ақпараттық қорды ұйымдастыру (ақпараттың көздері және оны беру әдістері);

• құжаттар нысандарының альбомы;

• математикалық қамсыздандыру жүйесі (математикалық қамсыздандыру құрылымын, бағдарламалау жүйесін таңдауды дәлелдеу);

• стандарттық бағдарламалар тізбесі;

• техникалық құралдар кешенін құру қағидаты, деректерді өңдеудің технологиялық үдерісінің схемасын сипаттау және дәлелдеу;

• жүйенің экономикалық тиімділігін есептеу, жүйені пайдаланумен байланысты шығындардың жиынтық сметасы;

• жүйені енгізу үшін объектіні дайындау жөніндегі іс-шаралар.

Автоматтандырылған басқару жүйелерінің бір түрі болып табылатын ақпараттық жүйелер үшін мынандай негізгі сынақ түрлері белгіленеді: алдын ала, тәжірибелі пайдалану, қабылдау. Қажет болған жағдайда жүйені және оның бөліктерін сынаудың өзге түрлерін қосымша өткізуге жол беріледі.

Ақпараттық жүйені үлгілі жобалау. Ақпараттық жүйені жобалауға үлгілік тәсілдеме оны дайын элементтерден құруды көздейді. Үлгілі жобалау әдістерін пайдалану үшін басты талап жобаланатын жүйені көптеген қосалқы жүйелерге бөлу мүмкіндігі болып табылады.

Бөліп шығарылған қосалқы жүйелерді іске асыру үшін түптұлғалар және үлгілі жобалық шешімдер пайдаланылады, олар нақты ұйымның ерекшеліктерін ескере отырып, өзгертіледі.

Үлгілік жобалық шешімдер белгілі бір кластарға бөлінеді (2.1-кесте).

Үлгілік жобалау параметрлік және модельді-бағдарланған жобалау түрінде орындалуы мүмкін.

Параметрлік–бағдарланған жобалау жағдайында жобалау үдерісі мыналарды қамтиды: бағдарламалық құралдардың қойылған міндеттерді шешу үшін жарамдылығын бағалау өлшемдерін айқындау; таңдалған өлшемдер бойынша қолжетімді бағдарламалық құралдарды талдау және бағалау.

Модельді-бағдарланған жобалау үлгілі жүйенің тапсырыс берушінің қажеттіліктеріне ұйымның ақпараттық моделіне сәйкес бейімделуде тұрады.

Ұйымның ақпараттық моделі екі жолмен құрылуы мүмкін:

1) ұйымның маңызды ерекшеліктерін ескере отырып, негізгі немесе үлгілі модельдегі қосалқы жүйені таңдау;

2.1-кесте

Үлгілік жобалық шешімдер.

Атауы	Сипаттамасы
Элементтік	Жүйені белгілі бір қамтамасыз ету түрі бойынша үлгілі жобалық шешімдер
Қосалқы жүйелік	Интерфейстің талап етілетін құрылымына сүйене отырып таңдалатын қосалқы жүйелердің дайын нұсқалары қолданылады
Объектілік	Дайын қосалқы жүйелер жинағымен үлгілі салалық жобалар

2) оның нәтижесінде құрылған модель түзетілетін келешек жүйенің пайдаланушыларын сараптылық сауалнамалау.

Ақпараттық жүйені модельдеген кезде бизнес-қағидаларды, бизнес-функцияларды, бизнес-үдерістерді, бизнес-объектілерді, кәсіпорынның ұйымдық құрылымын талдауға мүмкіндік беретін белгілі бір модельдер жинағын белгілейді.

Бұл ретте *бизнес-қағидалар* жүйенің түрлі компоненттерін бірге қолдану орындылығының шарттарын белгілейді және оның бүтіндігін сақтау үшін пайдаланылады.

Бизнес-функциялар ұйымның функционалдық қызмет түрлерінің иерархиялық тәуелділігі болып табылады.

Бизнес-үдерістер — жүйедегі бизнес-функцияларды қамтамасыз ету үшін қажетті элементарлық қызмет.

Бизнес-объектілер түрлі бизнес-үдерістерді орындауды қолдайтын қосымшаларды ықпалдастыру үшін пайдаланылады.

Кәсіпорынның ұйымдық құрылымы бөлімшелер мен қызметшілердің иерархиялық бағыныс құрылымы болып табылады.

Үлгілі жобаны іске асыру мынандай әрекеттерді орындауды көздейді:

- жүйенің жаһандық өлшемдерін таңдау;
- ұйымның құрылымын белгілеу;
- негізгі деректер құрылымын белгілеу;
- іске асырылатын функциялардың және оларды қамтамасыз ететін үдерістердің тізімін белгілеу;
- жүйенің интерфейстерін сипаттау;
- есептілік насандарын сипаттау және әзірлеу;
- деректерге қолжетімдік құқықтарын қамтамасыз ету үшін жүйенің пайдаланушыларын жіктеу.

2.2. Ақпараттық жүйелердің өмір циклінің модельдері

Кез келген ақпараттық жүйенің тіршілігі мынандай негізгі кезеңдерден өтеді: жобалау, пайдалану, тозу (ескіру) және бөлшектеу. Осы факторлардың жиынтығы *жүйенің өмір циклін* құрады. Ақпараттық жүйелердің өмір циклі қазіргі уақытта ISO/ IEC 12207 сатандартында белгіленеді. Осы стандарт субъектілер жинағын – өмір циклінің әр кезеңіндегі қатысушыларды белгілейді. Стандартта өмір циклінің моделі жалпы түрде үш кезеңге бөлінеді: жүйені әзірлеу, пайдалану, бөлшектеу. Әр кезеңде белгілі бір элементтер ажыратылады.

Ақпараттық жүйені әзірлеу. 2.2-кестеде қатысушылардың – әзірлеу кезеңінің элементтерінің сипаттамасы келтірілген.

Өмір циклінің элементтері. Әзірлеу кезеңі 2.2-кесте

Өмір циклінің элементі	Түсіндірмелер
Тапсырыс беруші	Жүйені сатып алатын ұйым, заңды тұлға
Тапсырыс Келісім	Жүйені сатып алу үдерісі Ұйым мен жүйені жеткізуші арасында өзара іс-қимыл жүзеге асырылатын шарттарды белгілеу
Аудит	Бағдарламалық өнімнің белгіленген талаптарға сәйкестігі дәрежесін анықтау үшін бағдарламалық өнімді тәуелсіз құзыретті органмен тексеру
Базалық желі	Өмір циклінің белгілі бір сәтінде тіркелген жүйе элементінің нұсқасы
Конфигурация элементі	Нақты функцияны іске асыратын жүйенің ішіндегі объект
Шарт	Жүйені әзірлеуге арналған заңнамалық база негізінде екі тарап арасында жасалған ресми келісім
Әзірлеуші	Жүйені құру және оны пайдалануға енгізу жөніндегі жұмыстарды өзіне алған ұйым
Бағалау	Жүйенің белгіленген өлшемдерге сәйкестігін жүйелі түрде тексеру
Бағдарламалық аппараттық құрылғы	Бағдарламалық және техникалық құралдар кешені. Тек қана бағдарламалық құралдармен қайта баптала алмайды.
Сүйемелдеу персоналы	Жүйеге қызмет көрсету бойынша жұмыстарды орындайтын ұйым
Мониторинг	Тапсырыс берушінің немесе тәуелсіз ұйымның жеткізушімен орындалатын жұмыстардың жағдайын тексеруі
Жеткізілмейтін бұйым	Тапсырыс берушіге жеткізілмейтін, бірақ жүйені құру үдерісінде пайдаланлатын аппараттық немесе бағдарламалық құрал
Дайын өнім	Бұдан бұрын бастапқы немесе өзгертілген түрде әзірленген пайдалануға дайын жүйе

2.2-кестенің соңы

Өмір циклінің элементі	Түсіндірмелер
Оператор	Жүйені пайдалануға алған ұйым
Үдеріс	Белгілі бір әрекеттер реттілігін орындау жолымен бастапқы деректерді шығыс нәтижелерге өзгерту
Техникалық тапсырма	Орындаушымен жүйені құрған кезде орындалатын міндеттерді сипаттау және белгілеу құралы ретінде пайдаланылатын құжат
Жеткізуші	Шартта ескертілген талаптарға сәйкес тапсырыс берушімен жүйені жеткізуге шарт жасасатын ұйым

Жүйені пайдалануға тапсыру. Осы үдеріс біліктілік сынақтарды орындауды көздейді (2.3 — 2.5-кесте).

Біліктілік сынақтар үдерісінің элементтері 2.3-кесте

Өмір циклінің элементі	Түсіндірмелер
Біліктілік	Жүйенің оған қойылатын талаптарды орындауын көрсетуі
Біліктілік талап	Жүйе орындауға тиіс талаптар мен шарттар жинағы
Біліктілік сынақ	Әзірлеушінің жүйенің жұмысқа қабілеттілігін көрсету үшін өткізген сынағы

Жүйені тапсырыс берушіге беру үдерісінің элементтері 2.4-кесте

Өмір циклінің элементі	Түсіндірмелер
Сапаны қамтамасыз ету	Жүйе белгіленген сапа талаптарына толық сәйкес келуі үшін жүргізілетін барлық жоспарланған және жүйе шеңберінде орындалатын жұмыстар
Шығарылым	Нақты мақсатты іске асыру үшін қолжетімді конфигурация элементінің нұсқасы (мысалы, тестіленетін шығарылым)

2.4-кестенің соңы

Өмір циклінің элементі	Түсіндірмелер
Бағдарламалық қызмет	Жүйемен баланысты жұмыстарды орындау: әзірлеу, сүйемелдеу немесе пайдалану
Нұсқа	Жүйенің нақты нұсқасы
Бағдарламалық модуль	Жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруының жеке комплимирленетін бөлігі
Тестілік қамту	Ол үшін мысалдар көмегімен жүйеге қойылатын талаптардың орындалуы бақылауы үлгілері көмегімен тексерілетін дәреже
Аттестаттау	Нақты объектілерге қойылатын нақты талаптар толық іске асырылғанын сараптамамен және объективті дәлелдемелер келтіру арқылы растау
Тексеру	Нақты талаптар толық іске асырылғанын сараптамамен және объективті дәлелдемелер келтіру арқылы растау

Пайдалану үдерісінің элементтері 2.5-кесте

Элемент	Сипаттамасы
Қорғау	Ақпаратты және деректерді оларға жіберілмеген адамдар не жүйелер оларды оқи не өзгерте алмағандай, ал жіберілген адамдар не жүйелерге қолжетімдік шектелмегендей сақтау
Бағдарламалық өнім	Машиналық бағдарламалар, рәсімдер және, бәлкім, олармен байланысты құжаттама мен деректер жинағы
Жүйе	Үдерістерден, техникалық және бағдарламалық құралдардан, құрылғылардан және персоналдан тұратын, белгіленген қажеттіліктерді немесе мақсаттарды қанағаттандыру мүмкіндігіне ие кешен
Пайдаланушы	Қолданыстағы жүйені нақты функцияны орындау үшін пайдаланатын адам немесе ұйым

Жүйені бөлшектеу. Пайдаланушы немесе сүйемелдеуші ұйым тарапынан қолданыстағыжүйені бесленді қолдауды тоқтатуы, оны жаңа жүйемен ішінара немесе толық ауыстыру немесе жаңғыртылған жүйені қолданысқа енгізу *жүйені бөлшектеу* деп аталады.

Жүйенің өмір циклі уақты ішінде өтетін бірқатар үдерістерді қамтиды. ISO 12207 стандартында мынандай үдерістер белгіленген: жүйеге тапсырыс беру, жүйені тұтынушыға жеткізу, жүйені әзірлеу, пайдалану үдерісі, соның ішінде жүйені сүйемелдеу.

Жүйеге тапсырыс беру мынадай жұмыстарды орындауды көздейді:

- тапсырысты орындауға дайындалу;
- мердігерлікке өтінімді дайындау;
- шартты дайынау және түзету;
- жеткізушіні бақылау;
- шарттарды қабылдау және жабу.

Бұл ретте тапсырыс беруші тәуекелді және құндық шығындарды есепке ала отырып, ең оңтайлы таңдау жасау мақсатында тапсырысты іске асыру нұсқаларын қарап шығу қажет екендігі белгіленеді. Мынандай нұсқаларды талдап шығу ұсынылады: белгілі бір талаптарға сәйкес келетін дайын жүйені сатып алу; жүйені өз күшімен әзірлеу; жүйені шарттық негізде әзірлеу; қолданыстағы жүйені жаңғырту.

Дайын бағдарламалық өнімді сатып алған кезде мынандай шарттарға назар аудару қажет: жүйе қойылған талаптарға сай; тиісті құжаттамасы бар; меншік, пайдалану, лицензиялау және кепілдік беру құқықтары сақталған; жүйені кейіннен қолдау көзделген.

Тапсырыс беруші тапсырыс жоспарын дайындауға, құжаттық рәсімдеуге және орындауға тиіс. Жоспарда:

- жүйеге қойылатын талаптар;
- жүйенің жоспарланатын жүктемесі;
- іске асырылатын шарттың түрі;
- шартқа қатысатын ұйымдардың міндеттері;
- шартты іске асыру тәсілдемелерін қамтамасыз ету;
- ықтимал қатерлі оқиғаларды талдау, сондай-ақ осындай оқиғаларды басқару әдістері болуы тиіс.

Тапсырыс беруші жүйеге қойылатын талаптарды құжаттық рәсімдеуге тиіс. Талаптар енгізілген құжаттама жүйеге қойылатын негізгі талаптарды қамтуы тиіс: жүйені қолдану саласының сипаттамасын; бағдарламалық өнімдер тізімін; тапсырысты іске асыру мерзімдері мен шарттарын; техникалық шектеулерді.

Жүйені тұтынушыға жеткізу мынандай жұмыстарды орындауды көздейді:

- жүйені әзірлеуге дайындалу;
- шартты дайындау;
- жұмыстарды жоспарлау;
- орындау және бақылау;
- тексеру және бақылау;

- жеткізу және шартты жабу.

Жоспарлауға талаптар белгіленгеннен кейін жеткізуші әр нұсқаны іске асырған кездегі қатерлерін талдау нәтижелерін салыстырып, жүйені әзірлеу нұсқаларын қарастыруға тиіс. Бұл ретте мынандай нұсқалар талданады: жеткізушінің ішкі ресурстарын пайдалана отырып, бағдарламалық өнімді әзірлеу немесе бағдарламалық қызметті ұсыну; қосалқы мердігерлік шарттарды жасасып, бағдарламалық өнімді әзірлеу немесе бағдарламалық қызметті ұсыну; ішкі немесе сыртқы бағдарламалық қамсызандыруды әзірлеушілерден дайын бағдарламалық өнімдерді алу.

Жүйені әзірлеу мынандай жұмыстарды орындауды көздейді:

- бастапқы жұмыстар;
- жүйеге қойылатын талаптарды талдау;
- жүйелік архитектураны жобалау;
- бағдарламалық құралдарға қойылатын талаптарды талдау;
- бағдарламалық архитектураны жобалау;
- бағдарламалық құралдар техникалық жобалау;
- бағдарламалық құралдарды бағдарламалау және тестілеу;
- бағдарламалық құралдарды жинау;
- бағдарламалық құралдарды біліктілік сынау;
- жүйені жинау;
- жүйені біліктілік сынау;
- бағдарламалық құралдарды іске қосу;
- бағдарламалық құралдарды қабылдауды қамтамасыз ету.

Пайдалану үдерісі мынандай жұмыстарды орындауды көздейді:

- үдерісті дайындау;
- пайдалану сынақтары;
- жүйені пайдалану;
- пайдаланушыны қолдау;
- сүйемелдеу үдерісі.

Пайдалану үдерісі жүйені пайдаланушының оператордың - жұмыстары мен міндеттерінен тұрады және жүйені пайдалануды және пайдалану барысында пайдаланушыларды қолдауды қамтиды. Осы үдеріс барысында оны дайындау, пайдалану сынақтары, жүйені пайдалану, пайдаланушыны қолдау жүзеге асырылады.

Жүйені сүйемелдеу сүйемелдеу персоналымен орындалатын барлық жұмыстар мен міндеттерді қамтиды. Осы үдеріс туындаған мәселелерге не жүйені жаңғырту немесе баптау қажеттілігіне байланысты бағдарламалық өнімді және тиісті құжаттаманы өзгерткен (түрлендірген) кезде іске асырылады. Үдерістің мақсаты қолданыстағы жүйені оның бүтіндігін сақтап, өзгерту болып табылады. Осы үдеріс жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруын көшіру және жүйені бөлшектеу мәселелерін қамтиды.

Үдеріс мынандай жұмыстарды орындауды көздейді:

- үдерісті дайындау;
- мәселелер мен өзгерістерді талдау;
- өзгерістерді енгізу;
- сүйемелдеумен тексеру және қабылдау;
- пайдаланудан шығару.

Ақпараттық жүйенің өмір циклінің негізгі үдерістерінен басқа ISO12207 стандарты қосалқы үдерістер жинағын белгілейді:

- құжаттау;
- конфигурацияны басқару;
- сапаны қамтамасыз ету;
- тексеру;
- аттестаттау;
- бірлесіп талдау;
- аудит;
- мәселелерді шеші.

Ары қарай кейбір үдерістердің сипаттамасы келтіріледі.

Конфигурацияны басқару барысында: үдерісті дайындауды, конфигурацияны анықтауды, конфигурацияны бақылауды, конфигурацияның жай-күйін есепке алуды, конфигурацияны бағалауды, шығаруды басқаруды және жеткізуді жүзеге асырады.

Тексеру жүйенің құрамындағы бағдарламалық өнімдер алдынғы жұмыстарда іске асырылған талаптарға немесе шарттарға толық сәйкес жұмыс істейтінін анықтайтын үдеріс болып табылады. Осы үдеріс жүйені талдауды, тексеруді және сынауды қамтуы мүмкін, орындаушылардың түрлі дәрежедегі тәуелсіздігімен орындалады. Егер орындаушы-ұйым жеткізушіге, әзірлеушіге, операторға немесе сүйемелдеу персоналына тәуелсіз болса, тексеру *тәуелсіз* деп аталады.

Аттестаттау үдерісі құрамында мынандай элементтер белгіленеді: аттестаттауға жататын объектілер; аттестаттау кезінде шешілетін міндеттер; аттестаттауды өткізген кездегі ресурстар, міндеттер және график; аттестаттау туралы есептерді тапсырыс берушіге және басқа тараптарға беру рәсімдері.

Бірлесіп талдау үдерісі жоба жөніндегі жұмыстардың жағдайын және, мүмкіндігінше, нәтижелерін бағалау үшін пайдаланылады. Бірлесіп талдаулар жобаны басқару деңгейінде де, жобаны техникалық іске асыру деңгейінде де қолданылады және шарттың барлық өмір циклі ішінде жүргізіледі.

Аудит шартқа қатысатын кез келген екі тараппен орындалады, бұл ретте бір тарап – тексеруші екінші – тексерілетін тарапты тексереді.

Аудиторлық тексерістер:

- әзірленген жүйенің бағдарламалық қамсыздандырунда жобалық құжаттаманы көрсету үшін;

• құжаттамада белгіленген қабылдауға дайындау және тестілеуге қойылатын талаптар жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруын қабылдауға жарамды болуы үшін;

• тестілеу деректері белгіленген техникалық талаптарға сәйкес болуы үшін;

• бағдарламалық қамсыздандыру табысты тестіленуі және оған қойылатын талаптарға сай болуы үшін;

• сынақтар туралы есептер дұрыс болуы және нақты және күтілетін нәтижелер арасындағы қайшылықтар жойылуы үшін;

• пайдаланушының құжаттамасы белгіленген стандарттарға сәйкес болуы үшін;

• жұмыстар бекітілген талаптарға, жоспарларға және шартқа сәйкес орындалуы үшін;

• жұмыстарды жүргізу құны мен кестелері бекітілген жоспарларға сай болуы үшін жүргізіледі.

Мәселелерді шешу үдерісі ақпараттық жүйені құру үдерісінде туындайтын қайшылықтарды жою үшін пайдаланылады.

Стандартта осы үдерістің мынандай ерекшеліктері келтірілген:

а) үдеріс циклді тұйық, шарттың талаптарына сәйкес барлық анықталған мәселелерді уақтылы құжаттауды және шешу үдерісіне енгізуді; олармен жұмысты ұйымдастыруды; осы мәселелер туралы мүдделі тұлғаларды тиісті түрде хабарландыруды; олардың туындау себептерін анықтауды, талдауды және ықтимал жоюды; осы мәселелерді шешуді іске асыруды және тиісті объектілерге енгізуді; мәселелердің жағдайын есепке алуды және оларды құжаттауды; мәселелер туралы есептерді сүйемелдеуді қамтамасыз ететін болуы тиіс;

б) үдеріс мәселелерді жіктеу және басымдықтарын белгілеу схемасын қамтуы тиіс;

в) мәселелер туралы есептерде олардың туындау себептерін талдау келтірілген болуы тиіс;

г) іске асырылған мәселелердің шешімдері және оларды тиісті объектілерге енгізу бағалануы тиіс.

Өмір циклінің құрамындағы келесі топ — *ұйымдастыру үдерістері*. Оларға басқару, инфрақұрылымды құру, жетілдіру және оқыту жатады.

Басқару үдерісі тиісті үдерісті басқаратын кез келген тараппен пайдаланыла алатын жалпы жұмыстар мен міндеттерден тұрады. Әкімші тиісті үдерістің өнімін, жобсын, жұмыстары мен міндеттерін басқару үшін жауапты. Бұл ретте жүйеге тапсырыс беру, жеткізу, әзірлеу, пайдалану, сүйемелдеу сияқты үдерістер есепке алынады. Сол топқа қосалқы үдерістерді де енгізуге болады.

Басқару үдерісінде: басқару саласын дайындау және белгілеу;

жопсарла, орындау және бақылау; тексеру және бағалау; жұмыстарды анықтау.

Ифрақұрылымды құру үдерісі басқа үдерісті іске асыру үшін қажетті ортаны қалыптастыру үшін пайдаланылады. Бұл ретте инфрақұрылым деп техникалық және бағдарламалық құралдарды, аспаптық құралдарды, және жүйені әзірлеу, пайдалану немесе сүйемелдеу әдістемелерді, стандартарды және шарттарды қамтитын объекті түсініледі.

Инфрақұрылымды құру үдерісі барысында мынандай жұмыстар орындалады: үдерісті дайындау, инфрақұрылымды құру және сүйемелдеу.

Жетілдіру үдерісі жүйенің өмір циклінің кез келген үдерісін бағалауға, бақылауға және жақсартуға арналған. Бұл ретте үдерісті құру, бағалау және жетілдіру үдерісін жүзеге асырады.

Оқыту үдерісі тапсырыс берушінің персоналын құрылған жүйені пайдалануға және оған қызмет көрсетуге оқыту үшін пайдаланылады. Өз кезегінде әзірлеушінің персоналы жаңа жүйені құруға дайын болуы тиіс. Бұл ретте жаңа бағдарламалық және аппараттық құралдарды пайдалану технологиясын зерделеу қажет. Осы үдерістің құрамында мынандай жұмыстар белгіленеді: үдерісті дайындау, оқу материалдарын әзірлеу, оқу жоспарларын іске асыру.

ISO 15504 стандарты. Бұл стандарт бағдарамалық құралдардың өмір циклінің үдерістерін аттестаттауды бағалау әдістемесін қамтиды және ISO 12207 стандартында белгіленген жүйелердің өмір циклінің кезеңдері іске асыру үдерістерін регламенттейді.

ISO 15504 стандартында ұйымдық үдерістер құрамы өзгертілген, ақпараттық жүйелер үшін құрылатын бағдарламалық қамсыздандырудың өмір циклінің стандартталған үдерістеріндегі жұмыстарды талдап тексеруге ерекше көңіл бөлінеді. Бұл стандартта «күрделі» және «үлкен» ақпараттық жүйелер үшін әзірленетін бағдарламалық қамсыздандыру сапасын қамтамасыз ету әдістемесі ұсынылады. Осы әдістеменің шартты белгісі бар — CMM (Capability Maturity Model) — қолданылатын технологиялық үдерістер кешенінің кемелділік бағалау жүйесі және моделі.

CMM моделі ақпараттық жүйелер мен бағдарламалық құралдардың өмір циклін қолдау технологиялары кемелділігінің жобалық шешімдердің сапасы мен қауіпсіздігін белгілейтін бес деңгейін нысандандыруға және пайдалануға негізделген (2.6-кесте).

2.6-кесте

Кемелділік деңгейлері

Деңгей	Сипаттамасы
Бастапқы	Жүйелер мен бағдарламалық қамсыздандыру жобаларының ең көпшілік әзірлемелері. Әзірленетін бағдарламалық қамсыздандыру бірнеше мамандармен құрылатын бірнеше мың жолдардағы кодтың салыстырмалы шағын көлемдерімен сипатталады. Әзірлеу үдерісінде операциялық жүйелердің үлгілі аспаптық компоненттері қолданылған ең қарапайым нысандандырылмаған технологиялар пайдаланылады
Басқарылатын	Көлемі оңдаған және жүздеген мың жолдардан тұратын жүйелер мен бағдарламалық қамсыздандырулардың күрделі жобалары үшін пайдаланылады. Жобаға біліктілігі әртүрлі ондаған мамандар қатысады, олардың әркайсысының қызмет үдерісін ұйымдастыру, технологияларын регламенттеу және бірегейлендіру қажет. Осы деңгейдегі үдерістер алдын ала жоспарланады, олардың орындалуы бақыланады
Белгіленген	Тапсырыс беруші мен пайдаланушылар жүйелер мен бағдарламалық қамсыздандыру сапасының нақты сипаттамаларына жоғары талаптар қойған жағдайда. Ресурстарды пайдалануға қойылатын шектеулер есепке алынады. Осы деңгейдегі өмір циклінің үдерістері стандартталған болуы және барлық бөлімшелер үшін міндетті бірыңғай технологиялық жүйе болуы тиіс
Болжанатын	Ірі көлемді жобаларды, әсіресе күрделі жүйелер мен бағдарламалық қамсыздандыруды қатаң шектелген мерзімде және кепілді жоғары сапамен іске асыру үшін. Өмір циклінің барлық кезеңдерінде ақауларды және қателерді айқындау үшін белсенді шаралар қажет. Басқару үдерістерді орындауды компонентердің сапа сипаттамаларына қойылатын ағымдағы талаптарға сәйкес қамтамасыз етуге тиіс.
Оңтайландырылатын	Өмір циклінің технологиялық үдерістерін орындау сапасын арттыру және оларды іске асыруды бақылау тереңдігін кеңейту үшін оларды одан әрі бірізді жетілдіру және жаңғырту. Осы деңгейдің негізгі мақсаттарының бірі – пайдаланылатын үдерістердің иықты және осал жақтарын айқындау жолымен кездейоқ ақаулықтардан және қателерден түсетін шығындарды қысқарту

СММ моделіне сәйкес жоғары кемелділік деңгейі үшін қызмет түрлері стандартта базалық және жалпы болып бөлінеді. Базалық қызмет түрлері міндетті болып табылады және бес санатқа топтастырылған (2.7-кесте).

2.7-кесте

Базалық қызмет түрлерінің санаттары

Санат	Сипаттамасы
Келісімшарттық	Тапсырыс берушімен өзара іс-қимылға тікелей әсер ететін қызмет түрлерінен тұрады, олар бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеуді, сынауды және тапсырыс берушіге беруді үйымдастыру үдерістерін қолдайды. және оны дұрыс пайдалануға мүмкіндік береді
Инженерлік	Бағдарламалық қамсыздандыруды және оған арналған құжаттаманы құру үшін пайдаланылатын қызмет
Басқарушылық	Жобаны басқарудың және оның ресурстарын өмір циклінде пайдалануды үйлестірудің немесе қызметтерді көрсетудің барлық аспектілерін белгілейді, тапсырыс берушіні қанағаттандыратын бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеуге бағытталған
Қосалқы	Негізгі үдерістерді іске асыруды және жетілдіруді, сондай-ақ жобадағы үдерістердің өнімділігі мен сапасын қамтамасыз ететін қызмет
Ұйымдастыру	Ақпараттық жүйенің және оның жұмысы үшін қажетті бағдарламалық қамсыздандырудың өмір циклінің сапасын арттыруға бағытталған. Басқарушылық шешімдерді әзірлеу үшін пайдаланылады

Санаттары ескерілген өмір циклінің үдерістері 2.8-кестеде келтірілген.

2.8-кесте

Санаттарды есепке алу

Санат	Үдерістің түрі	Үдерістің сипаттамасы

Келісімшарттық	Өмір циклінің негізгі үдерісі	Жүйені сатып алу: тапсырысты негізгі үдерісі дайындау, жеткізушіні таңдау, жеткізушіні бақылау Жүйені жеткізу Жүйені пайдалану: пайдалану, пайдаланушыларды қолдау Жүйеге қойылатын талаптарды белгілеу

2.8-кестенің жалғасы

Санат	Үдерістің түрі	Үдерістің сипаттамасы
Инженерлік		Жүйені әзірлеу: бағдарламалық құралдарды талдау және әзірлеу, бағдарламалық құралдарға қойылатын талаптарды талдау, бағдарламалық құралдарды жобалау, жүйеге қойылатын талаптарды құрылымдау, бағдарламалық құралдарды ықпалдастыру, бағдарламалық құралдарды тестілеу, жүйені ықпалдастыру және тестілеу Жүйені және бағдарламалық құралдарды сүйемелдеу
Қосалқы	Қосалқы үдеріс	Құжаттау Конфигурациялық басқару сапаны қамтамасыз ету Тексеру Аттестаттау — сәйкестікті бақылау Бірлесіп талдау Аудит Мәселелерді шешу — қателерді жою
Басқарушылық	Өмір циклінің Ұйымдастыру үдерісі	Әкімшілік басқару Жобаны басқару Сапаны басқару Тәуекелді басқару
Ұйымдастыру	Өмір циклінің ұйымдастыру үдерісі	Ұйымдық мақсаттар Жетілдіру Персоналды басқару

2.8-кестінің соңы

Санат	Үдерістің түрі	Үдерістің сипаттамасы
		Инфрақұрылымды құру Өлшеулер Жүйені қайта пайдалану

ISO15504 стандартын пайдалану ақпараттық жүйелердің әлеуетті тапсырыс берушілеріне осындай жүйенің жеткізушісін немесе жүйені әзірлеуші-ұйымды таңдауға мүмкіндік береді, яғни жүйені жеткізуші (әзірлеуші) ұсынатын өнім сапасын басқару дәрежесі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Талаптарды басқару. Жүйелерге қойылатын талаптардың түрлі анықтамалары бар**:**

• талап — бұл жүй оларға сәйкес келуі тиіс шарттар немесе мүмкіндіктер;

• талап — бұл пайдаланушыға мәселені шешу немесе мақсаттарға жету үшін қажетті шарттар немесе мүмкіндіктер;

• талап — келісімшартты орындау үшін немесе стандарттарды, ерекшеліктері немесе өзге формалдық құжаттарды қанағаттандыру үшін жүйе немесе жүйелік компоненттер оларға ие болуы тиіс шарттар немесе мүмкіндіктер.

Ақпараттық жүйені әзірлеген кезде талап ретінде тапсырыс берушінің қажеттіліктерін қарастыруға болады. Бұдан басқа, жобаға қойылатын талаптар белгіленеді. Олар әзірлеуші жүйені құру үдерісін қайлай жүзеге асыратынын белгілейді.

Жүйені әзірлеген кезде туындайтын талаптарды үш негізгі деңгейлер бойынша түзуге болады:

1) бизнес-талаптар — жүйедегі шектеулер жинағы;

2) пайдаланушылардың талаптары — жүйе жұмысының эргономикалық сапасы;

3) функционалдық талаптар — пайдаланушылар жүйеде операцияларды орындаған кездегі әрекеттер жинағы.

Талаптардың белгілі бір деңгейлері анықталады. Жалпы түрде талаптар *жүйелілік* болып табылады. Осындай талаптар олардың құрамына басқа қосалқы жүйелер кіретін жүйелерге қойылады. Бұл ретте *жүйе* ретінде бағдарламалық, бағдарламалық-аппараттық, немесе адам-машиналық жүйе түсініледі.

Rational Unified Process (RUP) халықаралық ерекшелігінде талаптарды жіктелген кезде бес деңгейлі жүйе пайдаланылады:

1) функционалдық талаптар;

2) қолданушылық талаптары;

3) сенімділік талаптары;
4) өнімділік талаптары;
5) пайдалануға жарамдылық талаптары.

Қосымша төрт деңгей белгіленеді:

1) жобаның шектеулері;
2) орындау талаптары;
3) интерфейске қойылатын талаптар;
4) физикалық талаптар.

Ақпараттық жүйеге қойылатын негізгі талаптар санына: толықтығы, анықтығы, дұрыстығы, келісімділігі, тексерімдлігі, қажеттілігі, пайдалану кезіндегі пайдалылығы, жүзеге асушылығы, түрлендірімділігі, трассалануы, маңыздылығы және тұрақтылығы бойынша реттелгендігі кіреді.

Ақпараттық жүйеге қойылатын талаптарды талдау олардың негізгі құрастыраушыларын белгілеуге мүмкіндік береді: талаптарды алып шығу, шағын мағынадағы талаптарды талдау, айрықшалындырылған талаптар, талаптарды тексеру.

RUP стандарты талдау үдерісі көздейтін мынандай мақсаттарды ұсынады:

а) тапсырыс берушілермен және пайдаланушылармен жүйенің не істеуі тиіс екендігі туралы бір түсінікке жету;

6) әзірлеушілерге жүйеге қойылатын талаптардың ең жақсы түсінігін беру;

в) жүйенің шектерін белгілеу;

г) пайдаланушының және жүйенің интерфейсін белгілеу.

Талаптармен мынандай субъектілер жұмыс істеуге тиіс:

- талаптарды талдау жөніндегі маман — міндетті қою, жобаның шеңберлерін белгілеу;
- тапсырыс берушінің өкілі — міндетті қою, жобаның шеңберлерін белгілеу, орындаушының жұмысын бақылау, Жұмыс нәтижелерін қабылдау;
- жүйенің архитекторы — архитектураны әзірлеу, қосалқы жүйелерді жобалау;
- бағдарламашы — бағдарламалық кодты әзірлеу;
- тестілеуші — тест-жоспарды, тестілік сценарийлерді жасау;
- жобаның менеджері — жұмыстардың орындауды жоспарлау және бақылау.

Субъектілерді рөлдік кластерлер моделі арқылы белгілеуге болады. Әдетте рөлдік кластерлердің алты түрін белгілейді:

1) «Өнімді басқару»;
2) «Бағдарламаны басқару»;
3) «Әзірлеу»;
4) «Тестілеу»;
5) «Тұтынушыны қанағаттандыру»;

6) «Шығаруды басқару».

Бұл кластерлер түрлі құзырет салалары және олармен байланысты мақсаттар мен міндеттер үшін жауапты.

Жүйеге қойылатын талаптарды модельдеген кезде екі талдау түрін белгілейді: талаптарды және мәндік саланы. *Талаптарды талдау* ол үшін ақпараттық жүйе әзірленетін қолда жоқ объектіні модельдеуге бағытталған. *Мәндік саланы талдау* ол үшін ақпараттық жүйе жобаланатын объектіні белгілеуді көздейді. Жүйелік талдаушы осы объектіні құрылатын модельде белгілі бір дәлдікпен көрсетуге тиіс.

Ақпараттық жүйеге қойылатын талаптардың негізгі көзі тапсырыс берушінің жүйені әзірлеуге ниет білдіруі болып табылады. Тапсырыс берушінің ниеті бизнес-талаптар және пайдаланушылардың талаптары түрінде қалыптастырылады.

Басқа мәліметтер көзі — мәндік саланы талдаған кезде белгілеуге болатын объектілер жинағы, мысалы, ерекшеліктер, жұмысты орындаушылар, лауазымдық нұқсаулықтар және т.б.

Талаптарды айқындау үшін түрлі әдістемелер пайдаланылады. Олардың ең тиімділерін қарастырамыз.

«Ең озық тәжірибелер». Бұл компаниялардың нақты мәндік саладағы табысты қызметінің модельдері.

Сұхбат алу. Жүйенің әлеуетті тапсырыс берушісімен сұхбаттасу. Ол үш үдеріс негізінде құрылады: дайындау, жүргізу және аяқтау.

Сауалнамалау. Деректердің қағаз тасымалдағышындағы белгілі бір нысан арқылы жүйенің пайдаланушысымен өзара әрекеттесу үдерісі. Пайдаланушы бірнеше сұрақтарға жауап беріп, нысанды толтыруға тиіс.

Модельденетін жүйенің жұмысын бақылау. Бейтарап және белсенді бақылауды ажыратады. Белсенді бақылау кезінде жүйелік талдаушы жобалаушылар ұжымына тікелей кіріп, жүйені әзірлеу үдерісіне қатысады.

Ұйымның із жүргізу үдерісінде тікелей айналатын құжаттарды талдау. Жүйе туралы бастапқы түсінікті алу үшін пайдаланылады.

Ой-талқы. Осы әдістеме құрылатын ақпараттық жүйенің көзге бірден түспейтін түрлі ерекшеліктерін айқындауға мүмкіндік береді. Ой-талқыны жүргізген кезде жүйелік талдаушылар ұжымы құрамында мынандай топтар белгіленеді: «генераторлар» — белгілі бір уақыт аралығы ішінде талданатын ұйымның – келешек жүйені енгізу объектісінің мүмкін болғанша көбірек ерекшеліктерін айқындауға тиіс адамдар, «скептиктер» — талдаушылар белгілеген ақпаратты талдайды және ең маңызды және сенімді фактілерді

іріктеп алады. Пікір сайысты ұйымдастыруды «үйлестіруші» бақылайды.

JAD-кеңестер. IBM компаниясымен ұсынылған әдістеме. Кеңесті өткізетін талдаушылар тобы құрамына мына адамдар кіреді: тұлғааралық коммуникациялар саласындағы маман — ақпараттық жүйенің мәндік саласында хабардар болуы тиіс, бірақ ақпараттық жүйелерді әзірлеу мәселелерінде – сонша жақсы емес, кездесудің стенографшысы оның нәтижелерін деректердің электронды тасымалдағышында тіркейді, пайдаланушылар талаптарды қалыптастырады, әзірлеу үдерісіне қатысады; жүйенің әзірлеушілері мәселелік саланы жақсы түсіну үшін бейтарап режимде жұмыс істейді.

Түптұлғалау. Бұл жүйенің жаңа моделін құру. Модель онда орындаушы тапсырыс берушінің талаптарын қалай түсінгені көрсетілетін «айна» болып табылады.

Жүйеге қойылатын талаптарды айқындау нәтижесі олардың арнайы тізбесін – *тізілімді* қалыптастыру болып табылады. Тізілімдегі талаптар «пайдалану нұсқалары» және «акторлар» тізбесі болып табылады. Пайдалану нұсқасын белгілеудің басқа нұсқасы — прецедент. *Прецедент* — екі негізгі қасиеттерге ие жүйенің функциясы: ол нақты пайдаланушыға пайдалы болуы тиіс және оны пайдалану нақты нәтижені алуға мүмкіндік береді. *Актор* — бұл функцияны орындаудың бастамашысы. Актор ретінде жүйенің пайдаланушысы, қосалқы жүйе, басқа жүйе және т.б болуы мүмкін.

Тізілім *глоссариймен* — мәндік саланың терминдері мен объектілері сөздігімен толықтырылады.

Талаптарды басқару — бұл жүйеге қойылатын талаптарды айқындауға, ұйымдастыруға және құжаттауға жүйелік тәсілдеме, сондай-ақ клиент пен әзірлеу тобы арасындағы жүйеге қойылатын талаптарды өзгерту жайындағы келісімді орнату және қолдау. Осы келісім, бастапқы талаптардың мәтіндері сияқты, құжаттық рәсімдеуге жатады.

Талаптарды басқару жөніндегі әрекеттерге:

- талаптардың негізгі нұсқасын анықтау (өнімнің нақты нұсқасы үшін талаптардың мезеттік кесіндісі);
- талаптарды ұсынылатын өзгерістерін қарап шығу және әр өзгерістің ықтимал әсерін оны қабылдау алдында бағалау;
- талаптардың мақұлданған өзгерістерін жобаға белгіленген әдіспен енгізу;
- жоба жоспарын талаптармен келісу;
- талаптарды өзгертудің бағаланған әсеріне негізделген жаңа мән-жайларды талқылау;
- жобалауға дейінгі жекелеген талаптарды, бастапқы кодты және

тестілеу нұсқаларын қадағалау;

• талаптардың және оларды өзгерту жөніндегі әрекеттерді мәртебесін барлық жоба бойы қадағалау жатады.

Жүйеге қойылатын талаптар негізінде *талаптардың базалық нұсқасы* – әзірлеушілер оларды жүйенің белгілі бір нұсқасында іске асыруға міндеттенген функционалдық және фнункционалдық емес талаптар жинағы жатыр.

Талаптарды басқару үдерісі:

а) талаптардың түрлі құжаттарының нұсқаларын бақылау жөніндегі құралдарға, амалдарға келісімдерге;

б) талаптардың базалық нұсқасын жасау қағидаларына;

в) пайдаланылатын талаптардың мәртебесіне және оларды өзгертуге құқығы бар адамдар санаттарына;

г) жаңа талаптар және қолданыстағы талаптардың өзгерістері олар арқылы ұсынылатын, өңделетін, талқыланатын және барлық мүдделі тұлғаларға берілетін тәсілдеріне;

д) ұсынылған өзгеріс әсерін талдау әдістеріне;

е) жобаның жоспарлары және міндеттемелерінің талаптардың өзгерістерімен байланысын қадағалауға негізделеді.

Талаптарды құжаттау үшін талаптардың атрибуттері ұғымы пайдаланылады. Талаптардың мынандай атрибуттері белгіленеді:

• талаптың құрылған күні;
• оның ағымдағы нұсқасының нөмірі;
• талаптың авторы;
• талапты қанағаттандыру үшін жауапты адам;
• талап үшін жауапты адам немесе мүдделі тұлғалар тізімі (ұсынылған өзгерістер туралы шешім қабылдау үшін);
• талаптың жай -күйі;
• талаптың шығу тегі немесе көзі;
• талаптың қисынды негіздемесі;
• талап оған арналған қосалқы жүйе (немесе қосалқы жүйелер);
• талап оған арналған өнім нұсқасының нөмірі;
• пайдаланылатын тексеру әдісі немесе жарамдылығын тестілеу критерийі;
• іске асыру басымдығы;
• талаптың тұрақтылығы.

Жүйеге қойылатын талаптардың орындалуын бақылау «орындау мәртебесі» ұғымы арқылы жүргізіледі. Мәртебе талаптың жағдайын көрсетеді (2.9-кесте).

Талаптарды басқару бойынша негізгі еңбек шығыны:

• талаптарды және жаңа талаптарды өзгерту ұсынысы;
• ұсынылған өзгерістерді бағалау, соның ішінде өзгерістердің әсерін бағалау;

Талаптың жағдайы 2.9-кесте

Жағдайы	Сипаттамасы
«Ұсынылды»	Талап авторландырылған көзбен сұратылды.
«Мақұлданды»	Талап талданды, оның жобаға әсері есептелді, ол жүйенің базалық нұсқасында орналастырылды. Жобаға мүдделі тұлғалар осы талаппен келісті, ал жүйенің әзірлеушілері оны іске асыруға міндеттенді.
«Іске асырылды»	Талапты іске асыратын жобалық шешім орындалды.
«Тексерілді»	Талап бақыланатын үлгіде тексерілді. Талап аяқталды деп есептеледі.
«Алып тасталды»	Бекітілген талап базалық нұсқадан алып тасталды. Алып тастау себебі және осы шешімді қабылдаған орындаушы көрсетіледі.
«Қабылданбады»	Талап ұсынылды, бірақ келешек нұсқалардың біреуінде де іске асыруға жоспарланған жоқ. Алып тастау себебі және осы шешімді қабылдаған орындаушы көрсетіледі.

- жұмысты өзгерту;
- талаптар құжаттамасын немесе деректер қорын жаңарту;
- талаптарды өзгерту туралы мүдделі топтарға және жекелеген тұлғаларға хабарлау;
- бақылау және талаптардың жағдайы туралы есеп беру;
- талаптарды трассалау туралы ақпаратты жинау.

Талаптарды қалыптастыру үдерісін басқарған кезде *жоспарланбаған өзгерістерді* есепке алу қажет, бұл жаңа функционалдықты ұсыну және жобаға қойылатын талаптардың базалық нұсқасын бекіткеннен кейін мәнді түрлендіру ретінде түсіндіріледі. Осындай өзгерістерді есепке ал үшін арнайы орган – өзгерістерді басқару жөніндегі кеңес құрылады.

Өзгертуге сұрау салу қабылдануы немесе қабылданбауы мүмкін. Бірінші жағдайда оны жоба бойынша жұмыстар жоспарына енгізу, екінші жағдайда – дәлелді бас тартуды тұжырымдау қажет. Талаптарды өзгерту жайында шешім қабылдаған кезде әдетте өзгерістің тапсырыс беруші үшін маңыздылығы дәрежесіне және жүйенің әзірлеушісі шегетін шығындарға сүйенеді.

Тапсырыс беруші оларды ұсынған сәттен бастап орындаушы іске асырған сәтіне дейін талаптардың дамуын қадағалау үшін *талаптарды трассалау технологиясы* қолданылады. Талаптарды трассалау оларды екі бағытта: тапсырыс берушіден орындаушыға

дейін және орындаушыдан тапсырыс берушіге дейін сәйкестендіргеннен кейін орындалады. Трассалау үдерісінде әзірлеу үдерісіне ілесетін элементтерді – құжаттар, бағдарламалық кодтың модульдері, ерекшеліктер және т.б. түріндегі объектілерді дұрыс іске асыруын есепке алу ұсынылады.

RUP әдіснамасы жоба бойынша жұмыстарды жоспарлаудың екі деңгейлі схемасын ұсынады. Бұл ретте жобаның жоспары және итерация жоспары жасалады. *Жобаның жоспары* сатыларға бөлінеді: бастау, нақтылау, құрылымдау, келесі кезеңге өту. Жобаның күрделілігі дәрежесіне және жүйе әзірлеушілерінің біліктілігіне байланысты әр сатыда жекелеген кезеңдер — *итерациялар* белгіленеді.

Талаптардың қозғалысы тұрғысынан оларды төрт класқа бөлуге болады. Оларды былай шартты белгілейміз: тапсырыс беруші — талап; талап — жүйе; жүйе — талап; талап — тапсырыс беруші.

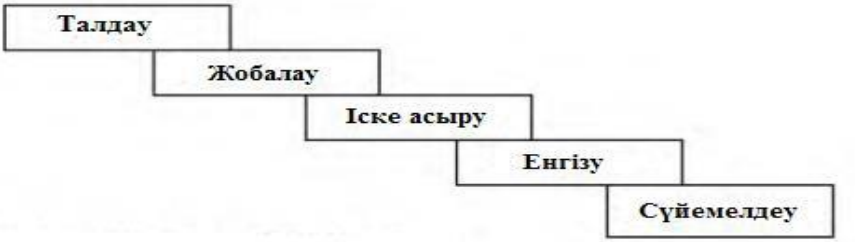
Талаптарды орындау үдерісін бақылау үшін талаптар матрицасы деп аталатын арнайы кестені пайдалану ұсынылады (2.10-кесте).

Ақпараттық жүйенің өмір циклінің модельдері. Жалпы түрде ISO 12207 стандарты өмір циклін бағдарламалық өнімді әзірлеуді, пайдалануды және сүйемелдеуді қамтитын, талаптарды қоюдан бастап, оны пайдалануды тоқтатуына дейін жүйенің өмірін қамтитын, үдерістерден, жұмыстардан және міндеттерден тұратын құрылым ретінде белгілейді.

2.10-кесте

Талаптар матрицасы

Талаптың шартты белгісі Коды	Функцио - налдық талап	Талап оған қатысты жүйенің элементі	Бағдарламалық код модулінің шартты белгісі	Код модулін тестілеу нұсқасының шартты белгісі
T100	Тауарды код бойынша	Мәзір тармағы Тауарды іздестіру Код	SKdTovar (Kod As Long)	Verifl _100
T200	Тауарды атауы бойынша іздестіру	Мәзір тармағы Тауарды іздестіру Атауы	SNaimTovar (N AS String)	Verif2_100



2.3-сурет. Өмір циклінің каскадтық моделі

Бұл ретте нақты модельдер ұсынылмайды. Бағдарламалық қамсыздандыруды және ақпараттық жүйелерді әзірлеу үдерісінде өмір циклі моделінің үш нұсқасы пайдаланылады: каскадты моделі, кері байланыстары бар каскадты моделі және шиыршықты моделі.

Каскадты модель жүйені құрудың және оны пайдалануға енгізудің негізгі кезеңдерін белгілеуді көздейді (2.3-сурет):

- жүйеге қойылатын талаптарды талдау;
- жүйені әзірлеу — жобалау;
- жүйені іске асыру;
- енгізу— оны пайдалануға енгізу;
- пайдалану үдерісінде жүйені сүйемелдеу.

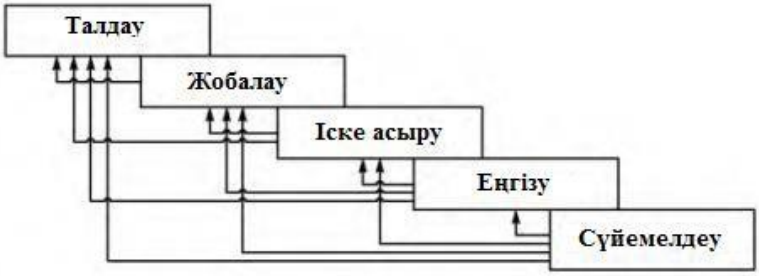
Каскадты технология — иерархиялық құрылым. Келесі кезеңдегі жұмыстар басталар алдында бұдан бұрынғы кезең аяқталуы тиіс. Келесі кезеңнің әзірлеушілер ұжымы қажетті құжаттаманың толық жинақтамасын алуы тиіс.

Каскадтық тәсілдеменің артықшылықтары – әр кезеңде жобалық құжаттаманың толықтық және келісушілік өлшемдеріне сай толық жинағы қалыптастырылады; қисынды ретпен орындалатын жұмыс кезеңдері барлық жұмыстардың аяқталу мерзімін және тиісті шығындарды жоспарлауға мүмкіндік береді.

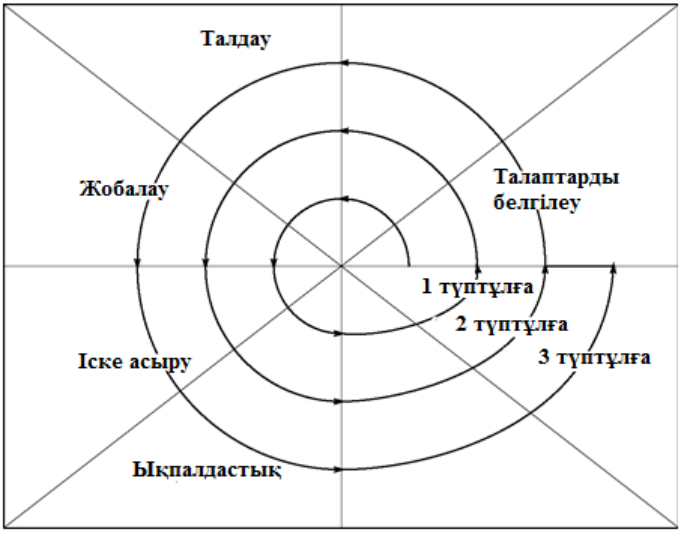
Иерархиялық каскадты технология жүйеге қойылатын талаптар толық көлемде тұжырымдалған жағдайда пайдаланылуы мүмкін.

Ақпараттық жүйені әзірлеу сәтінде толық анық болмаған жағдайда *кері байланыстары бар каскадты модель* қолданылады (2.4-сурет). Кері байланыстың болуы жүйені әзірлеген кездегі итерациялар туралы айтуға мүмкіндік береді. Белгілі бір кезеңге ауысқан кезде жүйеге қойылатын талаптарды нақтылау және әзірлеу үдерісіне өзгерістерді енгізу үшін алдынғы кезеңдерге қайта оралу орындалады.

Өмір циклін қалыптастырудың каскадтық технологияларына бір ортақ кемшілік тән — жобаларды әзірлеудің үлкен мерзімдері, өйткені жүйені әзірлеу үдерісіне өзгерістерді тек белгілі бір кезең аяқталған соң ғана енгізуге болады.



2.4-сурет. Кері байланыстары бар каскадты өмір циклі



2.5-сурет. Өмір циклінің шиыршықты моделі

Шиыршықты модель жүйені талдау және жобалау үдерістеріне сүйенеді (2.5-сурет). Жүйенің немесе қосалқы жүйелердің бірнеше жұмысқа қабілетті түпнұсқалары құрылады, шиыршықтың әр кезеңінде жүйенің мақсаттары мен сипаттамалары нақтыланады және шиыршықтың келесі бұрамы үшін жұмыстар жоспарланады. Бұл өмір циклінің бастапқы кезеңдеріне: талдау мен жобалауға сүйенетін өмір циклінің моделі. Осы кезеңдерде техникалық шешімдердің іске асырылатындығы түпнұсқаларды құру жолымен тексеріледі.

Шиыршықты модельдің негізгі мәселесі келесібұрамға ауысу сәтін анықтауда тұрады. Ауысу, тіпті барлық жоспарланған жұмыс аяқталмаса да, жоспарға сәйкес жүзеге асырылады. Жоспар алдынғы жобалардан және әзірлеушілердің жеке тәжірибесінен алынған статистикалық деректер негізінде жасалады.

Кезекті бұрам — итерация, ол жүйеге қойылған талаптарды және оның орындалуын нақтылауға мүмкіндік береді, алдыңғы итерацияға тәуелді емес.

2.4. Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде CASE-технологияларды пайдалану

Қазіргі ақпараттық жүйелерді талдау мен мен синтездеу — күрделі үдеріс. Жүйелердің әзірлеушілер және жүйелік талдаушылар қазіргі ақпараттық жүйелердің ерекшеліктерімен себептелген бірқатар мәселелерге тап болады.

Мынандай ерекшеліктер белгіленеді:

а) ақпараттық жүйелер көптеген қосалқы жүйелерден тұрады;

б) әр қосалқы жүйе басқа қосалқы жүйелермен байланысқан, және де осы байланыстардың сипаты едәуір күрделі;

в) күрделі жүйелерді құру үдерісінде аналогтар мен түптұлғалар болмауы мүмкін, нәтижесінде әзірлеушілер ұжымы жаңа жобалық шешімдерді іздеуге мәжбүр болады;

г) жүйеде жекелеген қосалқы жүйелердің болуы қосалқы жүйелер арасындағы өзара іс-қимыл қағидаларын әзірлеу арқылы оларды жүймен ықпалдастыру мәселелерін шешуді талап етеді.

Ақпараттық жүйелер белгілі бір платформада жұмыс істейді. *Платформа* ретінде операциялық жүйелер мен ЭЕМ түрлері түсініледі. ЭЕМ түрі оны нақты пәрмендер жүйесі процессор құрамында пайдаланумен белгіленеді. Жүйені әзірлеген және өрістеткен кезде кейде кросс-платформалық қағидатын есекпе алу қажет, ол құрылған жүйені оның бағдарламалық қамсыздандыруын қайта компиляциялаусыз түрлі платформаларда пайдалануға мүмкіндік береді.

Жаңа жүйені құрған кезде әзірлеуші әдетте дайын жүйені жеткілікті қысқа мерзімде алуға тырысады.

Күрделі жүйелерді әзірлеген кезде әдетте жүйені жекелеген қосалқы жүйелерге бөлшектеу орындалады, олардың әрқайсысын жекелеген әзірлеушілер ұжымы әзірлейді. Осындай тәсілдеме жекелеген әзірлеушілер ұжымдары арасындағы әрекеттерді үйлестіру міндетін шешуді талап етеді.

Жүйені тапсырыс берушіге беру жүйні әзірлеумен бірге құрылатын белгілі бір құжаттамамен сүйемелденеді.

Жүйені пайдалану үдерісінде орындаушы тапсырыс берушіге құрылған жүйені қолдаумен байланысты қызметтерді көрсетеді. Бұл ретте жүйені техникалық қолдау, персоналды оқыту, жүйені

жаңғырту, бөлшектеу сияқты міндеттер шешіледі. Осы кезеңдердің әрқайсысы белгілі бір құжаттаманы шығаруды және жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруына өзгерістер енгізуді талап етеді.

Белгіленген мәселелерді шешуді автоматтандыру және ақпараттық жүйелердің ерекшеліктерін есекпе алу үшін оларды талдау және синтездеу үдерісінде бағдарламалық-технологиялық құралдар кешені пайдаланылады. Осындай кешен *CASE-құралдары* (Computer Aided Software Engineering) деп аталатын болды. Бұдан бұрын баяндалғанды ескере отырып, ақпараттық жүйелерді және осындай жүйелерге арналған бағдарламалық қамсыздандыруды құрудың белгілі бір технологиясы туралы айтуға болады.

Жұмыста [7] мынандай анықтама келтірілген: *CASE- технология* жобалаудың әдістемесі, сондай-ақ жүйенің мәндік саласын көрнекі түрде модельдеуге, осы модельді әзірлеудің және сүйемелдеудің барлық кезеңдерінде талдауға және бағдарламалық қамсыздандыруды пайдаланушылардың ақпараттық қажеттіліктеріне сәйкес әзірлеуге мүмкіндік беретін аспаптық құралдар жинағы болып табылады.

CASE-құралдарды ойдағыдай енгізу үшін әзірлеуші-ұйымның мынандай мүмкіндіктері болуы тиіс:

- Бар мүмкіндіктердің тапшылығын түсіну және жаңа технологияны қабылдау қабілеттігі;
- Жаңа үдерістерді және әзірлеушілер мен пайдаланушылар арасындағы өзара қатынастарды енгізуге дайындығы;
- Енгізудің ең маңызды кезеңдеріне және үдерістеріне қатысты анық басшылық ету және ұйымдастырушылық қабілеті.

CASE-жобалау технологиясы үш құрастырушыны пайдалануда негізделеді: жобалаудың әдіснамасын, нотацияларды, аспаптық құралдарды.

Әдіснама ақпараттық жүйелерді талдауды немесе синтездеуді жүргізу қағидаларын белгілейді.

Нотация CASE-үдерісте пайдаланылатын құжаттар түрін оларды ұсыну нысандарын белгілейді. Нотация негізінде жүйе құрылымының элементтерін, үдерістерін және оның мәндік саласын көрсетудің графикалық тілі жатыр. Осы тіл көмегімен мазмұнын диаграммалар құратын құжаттар жасалады.

Аспаптық құралдар — белгілі бір әдіснаманы және нотацияны іске асыратын бағдарламалық және аппараттық құралдар.

Жалпы CASE-құралдар құрамында мынандай қосалқы жүйелерді белгілеуге болады: репозиторий (қойма), әкімшілік, жобаны құжаттау; диаграммалардың графикалық редакторы және оларды тексеру қосалқы жүйесі; сервистік.

CASE-құралдар негізін *репозиторий* құрады. Ол жобалау жүйесінің деректер қоры болып табылады, онда әдетте:

а) жобаның түрлі бөліктеріне қолжетімдік құқықтары көрсетілген әзірлеушілер тізімі;

в) белгілі бір нотацияда құрылған диаграммалар;

г) деректердің сипаттамалары;

д) жүйенің деректері арасындағы байланыстардың сипаттамасы;

е) жүйенің бағдарламалық кодының модульдері сақталады.

Әкімшілік қосалқы жүйесін әзірлеушілер тарапынан жобаның түрлі бөліктеріне қолжетімді құқықтарын басқару міндеттерін шешу, бастапқы деректерді және жүйеге қойылатын талаптарды сипаттау үшін құжаттаманы жасау, сондай-ақ жүйені құру үдерісін бақылау үшін пайдаланады.

Жобаны құжаттау қосалқы жүйесі жобаның әкімшілеріне жүйені құру үдерісі туралы жедел ақпаратты есептер түрінде алуға мүмкіндік береді.

Диаграммалардың графикалық редакторы және оларды тексеру қосалқы жүйесі жүйенің әзірлеушілеріне ЭЕМ көмегімен белгілі бір нотацияда диаграммаларды құруға және оларды тексеруді орындауға мүмкіндік береді.

Сервистік қосалқы жүйесі жүйенің репозиториіне қызмет көрсетуге арналған. Ол әзірлеушілерге деректер қорын мұрағаттандыру, іркілістерден кейін оны қалпына келтіру сияқты функцияларды ұсынады.

Қазіргі CASE-жүйелер алты негізгі белгілер бойынша жіктеледі (2.11-кесте).

2.11-кесте

CASE-құралдар жіктеуі

Топтастыру белгісі	Сипаттамасы
Жобалау әдіснамасы	Функционалдық-, құрылымдық- және объектілік-бағдарланған, сондай -ақ құрама (аралас)
Графикалық нотация	Бекітілген және еркін нотациямен жүйелер
Ықпалдастыру дәрежесі	Жобалаудың жекелеген кезеңін автоматтандыруға мүмкіндік беретін жүйелер; жобалаудың бірнеше кезеңін қамтитын жүйелер; жобалық циклдің барлық кезеңдерін автоматтандыруға мүмкіндік беретін жүйелер

2.11-кестенің соңы

Топтастыру белгісі	Сипаттамасы
Есептеуіш құралдарының түрі мен архитектурасы	Дербес жүйелер; жергілкті және жаһандық желілерде пайдаланылатын жүйелер
Ұжымдық әзірлемені қолдау дәрежесі	Ұжымдық әзірлемені қолдамайды; жобаны нақты уақытта әзірлеу жүйелері; жекелеген кіші жобаларды біріктіруге мүмкіндік беретін жүйелер
Операциялық жүйенің түрі	Белгілі бір операциялық жүйе түріне бағдарланған жүйелер, кроссплатформалық жүйелер

CASE-жобалау әдіснамалары. Жалпы әдіснамалар арасында екі негізгі әдіснаманы белгілеуге болады: DATARUN және RAD (Rapid Application Development) [5].

DATARUN әдіснамасы ISO 12207 ақпараттық жүйесінің өмір циклінің стандартына негізделеді. Бұл әдіснама жүйенің өмір циклін бизнес-үдерістер мен белгілі үрдегі модельдер жиынтығы ретінде қарастырады. Жобалау элементтері 2.12-кестеде келтірілген.

2.12-кесте

DATARUN әдіснамасының жұмыс элементтері

Элемент	Сипаттамасы
Business Process Model (BPM)	Бизнес-үдерістердің моделі. Ұйыммен орындалатын функциялар, тапсырыс беруші-ұйымның құжат айналымы үдерісінде пайдаланылатын шектеу-қағидалар тізбесі
Primary Data Structure (PDS)	Бастапқы деректер құрылымы. Жүйенің мәндік саласында белгілі бір объектілер жинағын белгілеуді көздейтін деректердің тұжырымдамалық моделі
SystemProcess Model (CDM)	Деректердің тұжырымдамалық моделі. Мәндік саланың объектілері арасындағы байланыстарды айқындау объектілердің атрибуттер тізбесін белгілеу
System Process Model (SPM)	Жүйе үдерістерінің моделі. Ақпараттық ағымдарды жіктеу, олардың ерекшеліктерін белгілеу
Information System Architecture(ISA)	Ақпараттық жүйенің архитектурасы. Жүйенің модульдері, деректер сипаттамасы және, олардың түрлері, іске асырылған функциялары

2.12-кестенің соңы

Элемент	Сипаттамасы
Application Data Model (ADM)	Қосымша деректерінің моделі. Деректер қорын белгілі бір өнеркәсіптік (стандарттық) формат түрінде физикалық іске асыру
Interface Specification Model (ISM)	Интерфейстің ерекшелігінің моделі Бағдарламалық модульдер, экрандық нысандар есептік нысандар мәзірі құрылымының сипаттамасы
Interface Presentation Model (IPM)	Интерфейсті ұсыну моделі Жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруы-интерфейсінің, бағдарламалық қамсыздандырудың жекелеген модульдері және жүйенің деректер қоры арасындағы өзара іс-қимыл қағидаларының. Егжей-тегжей сипаттамасы. Мәзірдегі экрандық нысандармен жұмыс істеген кездегі навигация

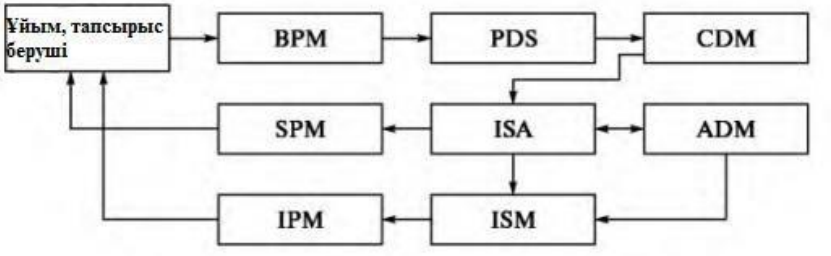
DATARUN әдіснамасы бойынша жобалау үдерісінің технологиялық тізбегі 2.6-суретте көрсетілген. Схемадан технологиялық үдерістің құрылымы тұйық екендігі көрінеді. Үдеріс үшін кіріс ақпарат тапсырыс беруші-ұйымға арналған бизнес-талаптар моделі болып табылады, ал шығыс ақпарат екі модельдер түрімен ұсынылған: интерфейсті және жүйенің үдерістерін көрсету.

Жүйені жобалау барысында ақпараттық жүйенің моделі және онда жүйені пайдалану жоспарланатын ұйымның моделі.

Жүйені DATARUN әдіснамасы бойынша құру үдерісі алты сатыны қамтиды:

1) талаптарды қалыптастыру және жоспарлау — жобаның көлемі мен құнын бастапқы бағалауды анықтау;

2) тұжырымдамалық жобалау — бастапқы деректерді егжей-тегжей талдау, деректердің тұжырымдамалық моделін нақтылау, жүйенің архитектурасын жобалау;



2.6-сурет. DATARUN технологиялық үдерісі

3) қосымшаның ерекшелігі — деректердің тұжырымдамалық моделін реляциялық модельге өзгерту, қосымшалардың, қажетті интерфейстердің құрылымын белгілеу;

4) әзірлеу, ықпалдастыру және тестілеу — тестілік деректер қорын құру, деректердің бақылау жинағын әзірлеу;

5) енгізу — ақпараттық жүйені құратын әзірленген деректер қорын және бағдарламалық қамсыздандыруды өрістету;

6) сүйемелдеу және дамыту — жүйедегі қателерді тіркеу, диагностикалау және айқындау, деректер қорына және бағдарламалық қамсыздандыруға өзгерістер енгізу. Ақпараттық жүйенің жаңа нұсқаларын шығару.

RAD әдіснамасы ақпараттық жүйелердің бағдарламалық қамсыздандыруын құрудың *«жылдам»* технологиясы болып табылады. Ол өмір циклінің шиыршық моделіне бағдарланған. RAD технологиясы үшін мынандай негізгі ерекшеліктер тән:

а) әзірлеу шағын бағдарламашылар ұжымымен орындалады (2 — 10 адам);

б) жұмыстар кестесі оларды қысқа уақыт мерзімі ішінде орындауды болжайды, және де әр жұмыстың алгоритмі белгілі;

в) бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеу итерациялармен жүзеге асырылады, әзірлеушілер тапсырыс берушіге жүйенің түптұлғасын ұсынады, кейіннен оған тапсырыс берушінің ниеті бойынша өзгерістер енгізеді.

Ақпараттық жүйенің өмір циклі RAD әдіснамасы бойынша мынандай кезеңдерден тұрады: жүйеге қойылатын талаптарды талдау және жсопарлаы, жүйені жобалау, жүйені құру, жүйені енгізу (2.13-кесте).

Жүйені RAD технологиясы бойынша әзірлеудің ерекшеліктері ол итерациялармен орындалатынында тұрады; өмір циклінің әр кезеңінде жұмыстарды толық аяқтау талап етілмейді; пайдаланушылар жүйені әзірлеу үдерісіне міндеттітүрде тартылуы тиіс.

RAD әдіснамасын күрделі есептік бағдарламаларды, операциялық жүйелерді құру үшін; жүйенің жұмыс қисынын көрнекі белгілейтін жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруының интерфейстік бөлігі айқын және анық болмаса пайдалануға болмайды.

RAD технологиясының негізгі ерекшелігі шиыршықты өмір циклінің әр итерациясында жүйенің дайын түптұлғасын құру болып табылады. Түптұлғаларды құру технологиясын іске асыру үшін екі кластағы аспаптық құралдар пайдаланылады [20]: белгілі бір ДҚБЖ ортасындағы аспаптық әзірлеу құралдары — Developer класы; бағдарламалық қамсыздандыруды жылдам әзірлеудің ықпалдастырылған аспаптық құралдары — Builder класы.

RAD технологиялық үдерісі 2.13-кесте

Үдеріс кезеңдері	Сипаттамасы
Талаптарды талдау және жоспарлау	Жүйенің функцияларын белгілеу, оларды басымдықтар бойынша жіктеу
Жүйені жобалау	Жүйенің жобаларын оны әзірлеушілер ұжымына пайдаланушыларды тартып әзірлеу. Оларды іске асыру үшін түптұғалар құрылатын жүйедегі ақпараттық үдерістерді белгілеу
Жүйені құру	Жүйенің құрылымыын белгілеу. Қосалқы жүйелерді және олардың интерфейстерін белгілеу, қосалқы жүйені шеткі уақыт аралығында (90 күннен көп емес) әзірлеу белгілі бір әзірлеушілер тобына тапсырылады
Жүйені енгізу	Жүйенің қызмет көрсетуші персоналық оқыту, жүйені өрістету. Қолданыстағы жүйе жаңа жүйе іске қосылғанша пайдаланылады

Графикалық нотациялар. Нотация арқылы мәндік саланың, ақпараттық жүйенің және жүйенің ішінде өтетін үдерістерді көрнекі көрсетілетін графикалық тілді белгілейді.

Қазіргі графикалық нотациялар екі негізгі класқа бөлінеді:

1) ақпараттық жүйелерді талдау және синтездеудің объектілік-бағдарланған тәсілдемесінде пайдаланатын;

2) ақпараттық жүелерді талдау және синтездеудің функционалдық және құрылымдық тәсілдемесінде пайдаланатын.

Осы нотациялар шеңберінде олардың кіші кластарын белгілеуге болады (2.14-кесте).

Қазіргі уақытта белгілі бір графикалық тілді және тиісті диаграммаларды құру қағидаларын сипатайтын бірнеше өнеркәсіптік стандарт белгілі. Осындай стандарттардың жалпы атауы — IDEF. Осы стандарттар күрделі жүйелерді модельдеу және жобалау үшін пайдаланылатын ICAM (Integrated Computer Aided Manu- facturing) тектес әдіснамаларды іске асырады. ICAM әдіснамалары АҚШ Әскери-әуе күштерімен ЭЕМ көмегімен әскери өнімді әзірлеу және өндіру үдерістерін автоматтандыру үшін әзірленген болатын.

2.14-кесте

Жобалаудың CASE-технологияларының нотациялары

Нотация түрі	Шартты белгісі	Сипаттамасы
Объектілік-бағдарланған	ERD (EntitY-Relationship Diagrams)	«Мән —байланыс». Мәндік саладағы мәндерді және олар арасындағы байланыстарды белгілеу
Объектілік-бағдарланған	UML (Unified Modeling Language)	Бірегейлендірілген модельдеу тілі. Мәндік саланы, ақпараттық жүйені және ақпараттық үдерістерді модельдеуге мүмкіндік береді
Құрылымдық-функционалдық	SADT(Structured Analysis and DE-sign Technique)	Ақпараттық жүйе құрылымының, оның қосалқы жүйелері құрылымының, сондай-ақ қосалқы жүйелер арасындағы функционалдық
Функционалдық	DFD(Data Flow Diagrams)	Деректер ағымдарын, ақпарат көздерін және деректерді сақтау әдістерін көрсету
Технологиялық	WFD(Work Flow Diagrams)	Ақпаратты өңдеудің технологиялық үдерістерін көрсету

IDEF-стандарттар ICAM әдіснамасы шеңберінде ақпаратпен тиімді алмасуға мүмкіндік береді. IDEF-ың мағынасын ашудың түрді нұсқалары бар: ICAMDEFiniton; Integrated DEFinition.

Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде пайдаланылатын IDEF негізгі стандарттарының шартты белгілері және олардың қысқаша сипаттамалары 2.15-кестеде келтірілген.

IDEF2 нотациясы мен әдіснамасы кең таралған жоқ. IDEF1 нотациясы кейіннен кеңейтіліп, IDEF1X деп қайта аталды. АҚШ-та 1993 ж. FIPS жаңа өнеркәсіптік стандарты әзірленді, оған екі стандарт — IDEF0 және IDEF1X кірді. FIPS стандарты Computer Associates компаниясының BPWin ЭЕМ үшін CASE-бағдарламаны әзірлеу үшін негізі болды.

CASE-технологиялардың аспаптық құралдары. Developer класы. Осы түрдегі аспаптық құралдар белгілі бір түлгідегі ДҚБЖ құрамына кіреді. Мысал ретінде MS SQL Server 2000 тұтынушы-серверлік жүйені қарастырамыз. Осы ДҚБЖ бағдарламалық қамсыздандыруы серверлік және клиенттік бөліктерінен тұрады.

2.15-кесте

Өнеркәсіптік стандарттар

Стандарт	Сипаттамасы
IDEF0	Өндіріс және ақпараттық жүйелерді талдау мен синтездеудің белгілі бір кезеңінде пайдаланылатын ақпаратты көрсету үдерістерін құжаттау. SADT нотациясына стандарт
IDEF1	Мәндік саланың объектілері және олар арасындағы байланыстар туралы деректерді құжаттау. ERD нотациясының
IDEF2	Ақпараттық жүйенің уақыт ішіндегі әрекетін көрсету
IDEF3	Талап етілетін нәтижені алу үшін қажетті технологиялық операцияларды модельдеу

Деректер қоры объектілер жинағы болып табылады. Деректер қорының негізгі объектілері (2.16-кесте): кестелер, ұсынылымдар, сақталатын рәсімдер, диаграммалар.

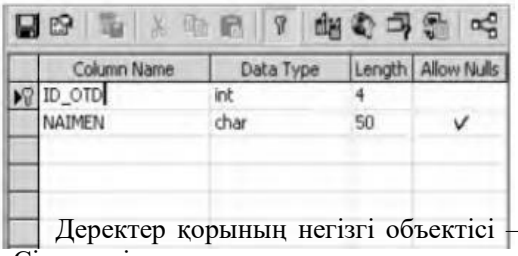
Сервермен өзара әрекеттесу Enterprise Manager утилитасы көмегімен орындалады. Серверді іске қосқаннан кейін деректер қорының әзірлеушісі сервердің объектілеріне қолжетімдікті алады. Сервердің объектілері иерархиялық құрылым түрінде көрсетіледі. Сервердің деректер қорымен жұмыс істеу үшін Databases торабы пайдаланылады.

Деректер қорын Databases — New Database торабы мәзірінің мәнмәтіндік пәрмені көмегімен құруға болады. Құрылған деректер қорының атауы Databases объектісіне кіретін тораптың жанында көрсетіледі. Ағаштың пиктограммасына екі рет шертіп, әзірлеуші деректер қорының объектілеріне қолжетімділікті алады. Деректер қорының қажетті объектісін құру үшін тиісті мәнмәтіндік мәзірлердің пәрмендерін пайдаланады.

2.16-кесте

Объектілердің пиктограммалары

Пиктограмма	Нысан
	Кесте
	Ұсынылым
	Сақталатын өнім
	Диаграмма



2.7-сурет. Деректер қорының кестесін жобалау

Деректер қорының негізгі объектісі — деректер сақталатын *кестелер*. Сілтемелік тұтастығын қамтамасыз ету үшін кестелер бір-бірімен байланыстырлыған болуы тиіс.

Кестелерді құру үшін арнайы шебер пайдаланылады. 2.7-суретінде кестелерді құру шеберімен жұмыс үлгісі көрсетілген.

Кестені жобалаған кезде әзірлеуші төрт негізгі өлшемді беруге тиіс:

1) Column Name — кесте атрибутының (бағананың) атауы;
2) DataType — кесте атрибутының түрі;
3) Length— деректердің жолдық түрі үшін ұзындығы;
4) AllowNulls— осы атрибут үшін кестеде нөлдік мағыналарға рұқсат етілген бе.

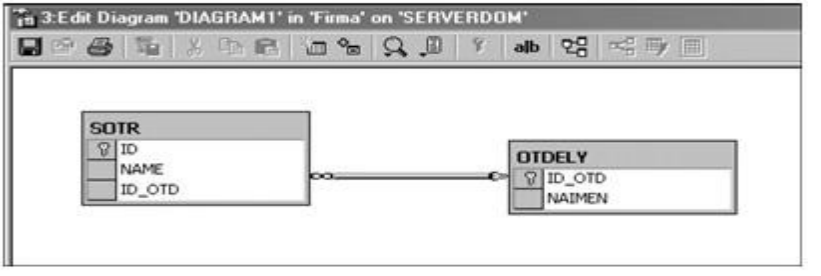
Кестені құрылымын белгілегеннен кейін аспап көмегімен негізгі атрибутты белгілеу қажет. Таңдалған атрибуттың жанында тиісті пиктограмма пайда болады.

Кестелер арасында байланыстарды орнатқаннан кейін реляциялық деректер қорын құру үдерісі аяқталады. Байланыстарды орнату үшін тиісті шебердің көмегімен Diagrams — диаграмма объектісін құру қажет.

2.8-суретте диаграммаларды құрушы терезесінің үзіндісі көрсетілген. MS SQL Server диаграммаларында мынандай шартты белгілер пайдаланылады:

— негізгі өріс, «бір» тарапы ;

— сыртқы кілт, «көп» тарапы.



2.8-сурет. Диаграммаларды құрушының терезесінің үзіндісі

Деректер қорын әзірлеуші Drag &Drop технологиясын пайдаланып, кестелер арасындағы байланыстарды құрады (2.8-сурет). Ол үшін негізгі өрісті «бір» тарапынан «көп» тарапындағы сыртқы кілт болып табылатын тиісті өріске «түсіру» қажет. Бұл ретте қосылу орындалатын өрістер түрі бірдей болуы, ал атауларының айырмашылығы болуын ескеру қажет.

Байланыстарды құру кестедегі деректердің қайшылықсыздығын қамтамасыз етеді. Әзірлеуші құрылған байланыстың қасиеттерін (Properties) өзгертіп сілтемелік тұтастық талабын күшейтуі мүмкін. Қосымша қасиеттерін ретінде MS SQL Server: «көп» тарапындағы байланыстырылған жазбаларды каскадтық жаңартуды; «көп» тарапындағы жазбаларды жоюды ұсынады.

Құрушыдағы диаграммалардың ұсынылымын басқару үшін 2.17-кестеде келтірілген құралдарды пайдалануға болады.

Диаграмма терезесінің құралдары 2.17-кесте

Arrange tables	Диаграммадағы кестелерді ретке келтіру
New text annotation	Диаграммаға мәтіндік түсіндірмені қосу
Show	Диаграммада кестелерді ұсынуды өзгерту. Кесте бағаналар тізбесі немесе негізгі атрибуттер тізбесі түрінде көрсетлуі мүмкін. Не кестенің атауы ғана не түрлері мен қасиеттері көрсетілген кесте атрибуттерінің тізімі шығарылады
Zoom	Диаграмманы көрсету масштабын өзгерту
Addition table on Diagram	Деректер қорынан жаңа кестені диаграммаға енгізу
New table	Деректер қорында жаңа кестені құру және оны диаграммаға енгізу
Set primary key	Кестенің бастапқы кілтін тағайындау
Manage relationships	Кестелер арасындағы байланыстар қасиеттерін өзгерту
Manage indexes/Keys	Кестелердің индекстерін және негізгі атрибуттерді басқару

Ұсынылым (Views) пайдаланушыға деректер қорынан ақпаратты оған қажетті түрде беру үшін пайдаланылады. Ол қажетті ақпаратты

шығарудан басқа, жазбаларға өзгерістер негізіп, деректерді редакциялауға мүмкіндік береді.

Ұсынылымды құру үшін мәнмәтіндік мәзірдің New View (жаңа ұсынылым) пәрмені пайдаланылады.

Ұсынылым арнайы дизайнер көмегімен әзірленеді. Дизайнердің терезесі төрт аймақтан тұрады:

Diagram Pane (диаграмманың тақтасы);

Grid Pane (ұсынылым өлшемдерін баптау тақтасы);

SQL Pane (SQL-сұрай салуды редакциялау панелі);

Results Pane (сурау салу нәтижелерін шығару тақтасы).

Диаграмма тақтасында ұсынылымды құру үшін кестелерді орналастыру қажет, олардың деректерін ұсынылымға орналастыру қажет.

Диаграммада кестелерді ұсынылымда пайдаланылатын атрибуттері белгіленеді. Ұсынылымды баптау тақтасы көмегімен:

- Кесте атрибуты үшін шартты атты таңдауға (Alias);
- Атрибуттың мағынасы шығарылатынын не шығарылмайтынын анықтауға (Output);
- Деректерді сұрыптау түрін және деректерді сұрыптау тәртібін көрсету (SortType, SortOrder);
- Деректерді ұсынлымға іріктеп алу үшін шарттарды жазып алу (Criteria).

Сұрау салу және атрибуттерді таңдау үдерісінде SQL-сұрау салу тақтасында сұрау салу мәтіні автоматты түрде құрылады. Деректер қорын әзірлеуші сұрау салу мәтінін тікелей редакциялай алады, енгізілген өзгерістер өлшемдерді баптау тақтасында көрсетіледі.

Run (!) құралы құрылған ұсынылым арқылы алынатын нәтижелерді қарап шығуға арналған. Нәтижелер тиісті тақтаға кесте түрінде шығарылады. Кесте интерактивтік режимде деректерге өзгерістерді енгізуге мүмкіндік береді.

Деректерді алу үдерісін автоматтандыру және оалрды редакциялау үшін MS SQL Server *сақталатын рәсімдер* пайдаланылады. Оларды пайдаланушы оларды шақыртып өзіне қажетті нәтижені алатын деректер қорының әдістері ретінде қарастыруға болады. Сақталатын рәсімдерді құру үшін Stored Procedures деректер қорының объектісін таңдау және мәнмәтіндік мәзірдің New Stored Procedure пәрменін орындау қажет. Сақталатын рәсімнің мәтінін жазу үшін Transact-SQL тіл операторлары немесе SQL операторлары пайдаланылады.

Ары қарай қызметкерді іздестіру және оның тегін ауыстыруға арналған сақталатын рәсімнің үлгісі келтірілген:

```
CREATE PROCEDURE ChangeName @newName char(50),
@pattern char(50) AS
BEGIN
-- Тегін іздестіру
UPDATE Sotr SET NAME = @newNAME WHERE
NAME = @pattern;
-- Нәтижені шығару
SELECT * FROM sotr;
END
```

Сақталатын рәсім екі формалды өлшемді қамтиды:

1) @newNAME | жаңа текті береді;

2) @pattern | қызметкердің бұрынғы тегі.

Transact-SQL операторы рәсімді шақырту үшін мынайдай түрді қабылдайды:

```
EXECUTE changeName «Хабарова О.С.», «КимО. С.»
```

SQL-сұрау салуларды орындаған кезде деректердің бүтіндігін бақылау «диаграмма» объектісі көмегімен құрылған модель негізінде орындалады.

Кестелерден, диаграммалардан және сақталатын рәсімдерден басқа деректер қорын әзірлеуші мынандай қосымша объектілерді құра алады: қағидалар және тексеру шектеулері, пайдаланушылардың түрлері, пайдаланушылардың функциялары, триггерлер.

Қағидалар мен тексеру шектеулері кестеге енгізілетін деректерді бақылау үшін қолданылады. Қағидалар кестенің бағанасына енгізілетін деректерді бақылауға мүмкіндік береді, осындай қағида әрқашан біреу. Бағанаға қосымша бірнеше тексеру шектеулері қолданылуы мүмкін.

Пайдаланушының түрлері ішіне салынған MS SQL Server типтер көмегімен құрылады. Пайдаланушы түрінің деректері көмегімен құрылған кестенің бағанасы осы деректер түрі үшін көрсетілген қасиеттерді иеленеді. Пайдаланушының түрлері қағидалармен және тексеру шектеулерімен қатар енгізілетін деректердің сенімділігін бақылауға арналған қосымша механизм болып табылады.

Пайдаланушының функциялары сақталатын рәсімдердің механизмін пайдалану мүмкіндіктерін кеңейтеді. Оларға жүгіну SQL-сұрау салулар ішінде орындалуы мүмкін.

Триггерлер — кестеге жаңа жазбаларды қосқаннан, жазбалардың атрибуттерін өзгерткеннен жазбаларды жойғаннан кейін орындалатын

сақталатын рәсімнің арнайы түрі

Деректер қорының әкімшісі «Рөлдер» механизмі арқылы пайдаланушыларды құрып, оларға белгілі бір қолжетімдік құқықтарын тағайындай алады.

Аспаптық CASE-құралдары. Builder класы. Осы түрдегі аспаптық құралдар ақпараттық жүйелердің бағдарламалық қамсыздандыруын әзірлеуге арналған IDE-құралдар (Integrated Development Environment) болып табылады. Осы құралдардың мынандай ерекшеліктері бар:

а) олар компиляциядан кейін нақты операциялық жүйеде қосымша ретінде пайдаланылатын бағдарламалық өнімді әзірлеуге мүмкіндік береді;

б) осындай аспаптық құрал көмегімен әзірленген ақпараттық жүйе ДҚБЖ ядросына белгілі бір бағдарламалық қол жеткізу технологиясы көмегімен құрылады;

в) бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеу визуалды және объектілік бағдарламалау технологиясы көмегімен жүргізіледі;

г) әзірлеу жүйесінің құрамына бағдарламалық қамсыздандыруды тестілеген кезде семантикалық қателерді айқындауға мүмкіндік беретін ретке келтіру механизмдері кіреді;

д) нысандарды– белгілі түрдегі бағдарламалардың терезелерін құруға арналған шеберлер бар;

е) әзірлеушіге белгілі бір форматтағы деректер қорына жылдам қол жеткізуге арналған сервис ұсынылады.

Мысал ретінде MS Visual Basic 6.0 (VB) визуалды бағдарламалау жүйесін қарастырамыз. Осы жүйедегі ақпараттық жүйелердің бағдарламалық қамсыздандыруын әзірлеу компиляциядан кейін пайдаланушыға Windows 32x арналған бағдарлама түрінде беріле алатын жобаны құру жолымен жүргізіледі.

Осы жүйенің негізгі парадигмасы ақпараттық жүйенің интерфейсін әзірлеудің объектілік технологиясы болып табылады. Әзірлеушіге оның даналары әзірленетін бағдарламалау жүйесінің интерфейсін құратын кластар жинағы ұсынылады. Осындай негізгі объекті нысан болып табылады, оның анасы – бағдарламаның терезесі әзірлеушіге нысаннан басқа пәрмендік батырмалар, жалаушалар, мәтіндік жолдар, белгілер және т.б. сияқты сұхбаттасу объектілерінің даналарын пайдалануға мүмкіндік береді. Аталған объектілердің даналарын алу үшін визуалдық технология пайдаланылады. Дизайнер режимінде әзірлеуші:

- нысанның данасын алады;
- нысанға сұхбаттасу элементтерінің даналарын орналастырады;
- даналардың қасиеттеріне мағыналарды белгілейді.

Құрылатын ақпараттық жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруы жоба болып табылады. Жобаның құрамына түрі олардың кеңейтілуімен айқындалатын файлдар кіреді:

VBP — жобаның басты файлы, оны әзірлеу ортасына жүктеу үшін пайдаланылады.

FRM — оларда жоба нысандарының сипаттамалары және оқиғалық рәсімдердің кодтары сақталатын файлдар;

BAS — бағдарламалық кодтың модульдерін сақтайтын файлдар. Модульдер барлық жоба үшін жаһандық рәсімдерді, айнымалы шамаларды және константаларды сақтау үшін қолданылады;

CLS — жобада пайдаланылатын кластардың кодтарын қамтитын файлдар.

Бағдарламаның интерфейсін әзірлегеннен кейін құрылатын жүйенің интерфейсі аймағында болған оқиғаларды бағдарламалау орындалады. *Оқиға* — бұл бағдарламамен өзара әрекеттесу үдерісінде пайдаланушымен орындалған әрекет. Оқиғаларды бағдарламалау оқиғалық рәсімдер механизмі арқылы жүзеге асырылады. Жалпы осындай рәсімнің құрылымы мынадай:

```
d Sub name_Event(p)
    'Операторлар
End Sub
```

Мұнда name — интерфейс элементінің сәйкестендіргіші; d — рәсімге қолжетімділікті сипатағыш. Болжамды мағыналары: private — жергілікті қолжетімділік, public — жаһандық қолжетімділік; Event — оқиғаның атауы; p — рәсімнің нысандық өлшемдерінің тізімі, болмауы мүмкін.

VB оқиғалар белгілі бір түрде жіктелген және олардың жүйелік атаулары бар. Мысалы: Click — тінтуірді шерту, KeyPress — пернені басу және т.б.

Қажет болған жағдайда әзірлеуші бағдарламаның жұмыс алгоритміне сүйене отырып, жобада бағдарламалық кодтың модельдерін және кластарды құрады.

Оқиғаларды, модульдерді және кластарды бағдарламалау барысында VB әзірлеушіге бағдарламалық кодтың арнайы редакторын ұсынады. Редактор оқиғалық рәсімнің «қаңқасын» автоматты түрде қалыптастырып, бағдарламалық кодты жазу үдерісін автоматтандыруға мүмкіндік береді.

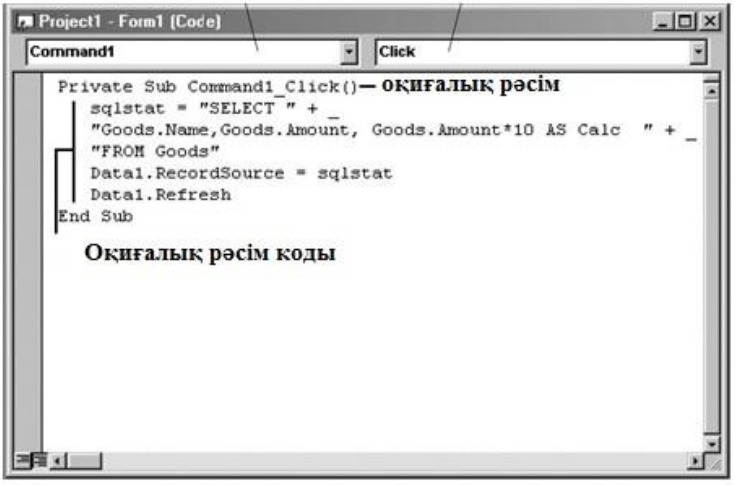
Бағдарламалық кодты енгізген кезде Enter пернесін басқаннан кейін енгізілген оператордың синтаксисі тексеріледі, егер оператор дұрыс болса, жол пішімделінеді. Қате болған жағдайда, қатенің сипаттамасы көрсетілген терезе шығады, бұл ретте, егер осы терезе арқылы анықтамалық жүйеге жүгінсе, қатенің сипаты туралы қосымша ақпаратты алуға болады. 2.9-суретте Click пәрменді батырмасы үшін оқиғалық рәсімді жазу үдерісі көрсетілген.

Бағдарламаны әзірлеу үдерісінде әзірлеуші бағдарламалау жүйесінің ретке келтіру құралдарын пайдалана алады:

• Immediate — осы терезеде енгізілген кез келген тіл операторы бірден VB түсіндірушісімен орындалады;

• Watches — бағдарлама тоқтатылған кезде айнымалы шамалардың мағынасын бақылауға арналған қадағаланатын сөйлемдерді құруға мүмкіндік береді;

Нысан объектілерінің тізімі Қолжетімді оқиғалар тізбесі



2.9-сурет. Оқиғалық рәсім коды редакторының терезесі

• Quick Watch — бағдарламаның жұмысы тоқтатылған кезде олар үшін қадағаланатын сөйлем берілмеген айнымалы шамалардың мағыналарын тексеруге мүмкіндік береді;

• Call Stack— рәсімдерді шақырту стегінің мониторингін орындауға мүмкіндік береді;

• Locals— ағымдағы айнымалы көзге көрінетін аймағынан айнымалы шаманың мағынасын қадағалауға неесе белгілі бір рәсімнің жергілікті айнымалы шамаларының мағыналарын көруге мүмкіндік береді.

Айнымалы шамалардың ағымдағы мағыналарын бақылай отырып, бағдарламалардың операторларын қадамдық орындау үдерісі *жол тарту* деп аталады. Бағдарламаны ретке келтіру үдерісінде екі негізгі режимді беруге болады (Step Into) рәсімдеріне кіретін операторларды жол тартумен, және (Step Over) рәсімінде операторларды жол тартусызшақыртқан кезде.

Debug жүйелік объект көмегімен Immediate терезесіне Print әдісімен бақылау ақпаратын енгізу орындалады:

Debug.Print енгізу тізімі [;]

Мысалы: Debug.Print "орындалған қадамдар = ";counter

Бағдарламаны орындау үдерісін бақылау үшін «тоқта» (Toggle Breakpoint) нүктесін белгілейді және операторды орындаған сәтте алынған айнымалы шамалардың мағыналарын қарап шығады. Ары қарай «тоқта» нүктесінен кейінгі операторларды қадамдық орындай отырып, бағдарламалық кодтың жол тартуын орындауға болады.

VB бағдарламалау тілі деректер қорын бағдарламалау тілі болып табылмайды, сондықтан осы тілде ақпараттық жүйелерді әзірлеу деректер қорының ядросына белгілі бір қолжетімділік технологияларны пайдаланумен жүргізіледі. Осы ядро Әзірлеушінің компьютеріне бағдарламалау жүйесімеен бірге орнатылады.

VB көмегімен ақпараттық жүйелерді құру үшін мынандай деректерге қол жеткізу технологиялары пайдаланылады: DAO (Data Access Objects), ADO (ActiveX Data Objects).

DAO технологиясы объектілерінің және олардың әдістерінің жинағы Microsoft Jet (MS Jet) деректер қорына қолжетімділікті береді. Осындай деректер қорларында деректерді сақтау үшін MDB форматы қолданылады. DAO негізгі объектілеріне мыналар жатады:

- DBEngine— MS Jet ДҚБЖ ядросына қолжетімділікті ашады;
- Workspace— бір немесе бірнеше деректер қорын ашу үшін жұмыс аймағы болып табылады. Деректер қорларын ашуға және тарнзакцияларды өңдеуге арналған әдістерді қамтиды;
- Database— кесте түрінде ұйымдастырылған деректер жиынтығы;
- Recordset— физикалық кесте түрінде құрылған оперативтік жадтағы деректер жинағы. Жазбалардың орнын ауыстыру, редакциялау және іздестіруге арналған әдістерді қамтиды. Ақпараттық жүйені әзірлеген кезде DAO объектілерін пайдалану үшін, оларды VB жүйесі мәзірінің пәрменімен жобаға қосу қажет: Project— References— MicrosoftDAO 3.x.

DAO объектілерінің кітапханасы иерархиялық құрылым болып табылады, иеррархия басында DBEngine объектісі орналасқан. Деректер қорын ашу үшін жұмыс аймағын ашып, жұмыс аймағындағы деректер қорын ашу, содан кейін қажетті кестені ашу қажет. Төменде деректер қорын және кестені ашу мысалы келтірілген:

```
Dim NewDb As Database Dim NewWs
As Workspace Dim NewRc As Recordset
Dim path_to_db As String 'ДҚ файлына
жол
path_to_db = App.path+"\фирма.mdb" '
DAOобъектілерінің даналарын алу: Set NewWs =
DBEngine.Workspaces(0) 'Жұмыс аймағы
Set NewDb = NewWs.OpenDatabase(path_to_db) '      ДҚ
файлын ашу
```

```
'Кестелерді ашу:
Set NewRc = NewDd.OpenRecordset ("  Бөлімдер", _
dbOpenDynaset)
```

Деректер қорын ашу үшін Open Database әдісі қолданылады. Деректер қорын ашу өлшемдерін көрсетуге жол беріледі. Бірінші өлшем деректер қорының Exclusive қасиетінің, екінші — Readonly қасиетінің мағынасын белгілейді. Қасиеттің екеуі де қисынды. Бірінші қасиет деректер қорын ұжымдық пайдалану мүмкіндігін белгілейді, ал екіншісі пайдаланушы деректерді редакциялай алатынын не редакциялай алмайтынын белгілейді.

Мысал:
```
Set NewDb = NewWs.OpenDatabase _ (path_to_db, False,
True)
```

Кестедегі деректер жинағы Open Record set әдісімен құрылады. dbOpenDynaset константасы кестенің жазбаларына толық қолжетімділік беретін динамикалық жинақты қалыптастыруды ұйғарады.

Кесте ашылғаннан кейін навигацияны, жазбаларды іздестіруді, қосуды, жоюды және редакциялауды бағдарламалау үшін Recordset объектісінің әдістері пайдаланылады.

DAO технологиясы сондай-ақ: транзакцияларды өңдеуді бағдарламалауға, деректер мен кестелердің қорларын құруға, SQL-сұрау салуларды пайдалануға мүмкіндік береді.

ADO технологиясы — бұл әр түрлі форматтағыфайлдары бар деректер қорына қол жеткізудің әмбебап өнеркәсіптік стандарты. Осы технология екі буынды архитектура болып табылады (2.10-сурет).

Жалпы түрінде ADO олардың қасиеттері мен әдістері OLE DB арнайы интерфейсіне шақыртуларды құруға мүмкіндік беретін объектілер кітапханасы болып табылады. Бұл интерфейс - драйверлер жиынтығы — деректерді жеткізушілер жиынтығы болып табылады. ADO терминологиясында осындай драйверлер *провайдерлер* деп аталады. Деректер қорында сақталатын деректер қолжетімділікті алу үшін: деректердің тиісті провайдерін шақырту; деректер көзі болып табылатын объектіні көрсету қажет. Деректер қоры ретінде кестелер, сақталатын рәсімдер, ұсынылымдар және SQL-сұрау салулар болуы мүмкін.

2.10-сурет ADO деректеріне қол жеткізу

ADO мынадай негізгі объектілері белгіленеді:

Command-детектер жинағын ашады

Recordset ' Провайдер ұсынған жазбалар жинағын ашады.
DAO объектілерінің кітапханасымен салыстырғанда айырмашылығы, ADO объектілерінің кітапханасы иерархиялық болып табылмайды, яғни объектілердің даналарын ретпен алу талап етілмейді.

Деректерге қол жеткізу үшін: тиісті провайдердің көмегі арқылы дерекқорға қосылым жасап; таңдалған дерекқордың қайнар көзінен деректер жиынтығын алу қажет.

Деректер жинағын Command және Recordset объектілер көмегімен алуға болады.

Деректер қорын Connection объектісі данасының Open әдісімен ашады. Дәлел ретінде әдіске талап етілетін провайдер, деректер қоры және, қажет болған жағдайда, қосу үшін қажетті қосымша ақпарат көрсетілген жолды беру қажет. Қосымша ақпарат ретінде деректерге қолжетімділік құқығын айқындайтын пайдаланушының аты және оның құпиясөзі болуы мүмкін. Microsoft Jet (MDB ACCESS) деректер қорларымен қосу үшін Microsoft. Jet. OLEDB.4.0 провайдері, ал деректер қорымен жұмыс істеу үшін — Microsoft SQL Server 2000/2003, Microsoft OLE DB Provider for SQL Server пайдаланылады

ADO объектілері мәзірдің Project | Referencesпәрмені көмегімен Microsoft ActiveX Data Objects n.x. кітапханасы жобасына қосылғаннан кейін қолжетімді болады. Объектілер ADODB класының қасиеттері болып табылады.

Бұдан әрі MS Jet деректер қорымен қосылу үлгісі келтірілген:

```
Dim cnnString As String'провайдерге' қолжетімділік өлшемдері бар жол
Dim cnn As New ADODB.Connection' Объектінің данасы 'Connection
Деректер қорына қол жеткізу жолы
cnnString = "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;" _ "Data Source =
«D:\DB\қойма.mdb;" & _
"Persist Security Info = False" Қосылуды
                ашуcnn.Open cnnString
```

Провайдерге арналған жолда мынандай өлшемдерді көрсету қажет:

- Provider | деректерге қол жеткізу провайдері;
- DataSource | деректер қорының файлына жол;
- Persist Security Info— қолжетімділік құқықғы.

Recordset объектісі көмегімен жазбалар жинағын алу үшінOpenәдісі қолданылады.

```
Recordset.Open"Кестенің аты", _
Белсенді қосылу, [Меңзер түрі], [Бұғаттау], [Опциялар]
```

Меңзердің, бұғаттаулардың, және опциялардың сипаттамасы 2.18 — 2.20-кестелерде келтірілген.

2.18-кесте

Меңзер түрі

Константа	Сипаттамасы
dbOpenDynamic	Барлық қозғалыс түрлеріне рұқсат етілген және олардың басқа пайдаланушылар жасаған өзгерістерге сәйкестігі қуатталады
dbOpenKeySet	Басқа пайдаланушылар қосқан жазбалар көрсетілмейді, басқа пайдаланушылар жазбаларды жойғаннан кейін жинақ
dbOpenStatic	Жазбалардың статикалық жинағы. Басқа пайдаланушылар енгізген ешқандай өзгерістерді көрсетпейді
dbOpenForwardOnly	Статикалыққа ұқсас, бірақ тек алға ғана қозғалуға болады

Бұғаттау 2.19-кесте

Константа	Сипаттамасы
adLockReadOnly	Редакциялауға тыйым салу
adLockPessimistic	Барлық редакциялау операцияларын орындаған кезде бұғаттау
adLockOptimistic	Деректерді өзгерткен кезде бұғаттау
adLockBatchOptimistic	Бір операция көмегімен жазбалар жиынын жаңарту

Опциялар. Жазбалардың көздері 2.20-кесте

Константа	Көздің сипаттамасы
adCmdUnknown	Көз туралы мәліметтер жоқ
adCmdText	Сұрау салу мәтіні немесе ұсынылым
adCmdTable	Кесте
adCmdStoredProc	Сақталатын рәсім

Бұдан әрі қойма.mdb деректер қорынан «Қорлар» кестесін ашу үлгісі келтірілген:

```
Dim rs AS New ADODB. Recordset
```

rs. Open"Қорлар", cnn, adOpenDynamic, _
adLockOptimistic, adCmdTable

Кестені ашқаннан кейін Recordset объектісінің әдістері көмегімен навигацияны, деректерді редакциялауды, жазбаларды қосуды, жазбаларды жоюды бағдарламалау орындалады.

Command объектісі әдетте деректерді жаңартуға SQL- сұрау салуларды орындау үшін пайдаланылады.

ADO технологиясы қосымша: SQL- сұрау салуларды Recordset объектісі көмегімен деректерді алу үшін пайдалануға; ADO Extensions for DDL and Security(adox) объектілерінің әдістері арқылы деректер қоры объектілерін құруға, пайдаланушыларға деректерге қолжетімділік құқығын тағайындауға мүмкіндік береді.

VB бағдарламалау жүйесі құрамына сондай-ақ, кітапхана объектілерін тікелей пайдаланбай, ақпараттық жүйелерді әзірлеуге мүмкіндік беретін ADO визуалдық компоненттері кіреді.

Microsoft ADO Data Control 6.0 (OLEDB) компоненті қорға және деректер көзіне қосылуға арналған.

Ақпаратты деректер көзінен кесте түрінде шығару үшін визуалды компонент – Microsoft DataGried Control 6.0 (OLEDB) торкестесі пайдаланылады. Осындай компоненттер негізінде терезелерді әзірлеу «байластырылған» элементтер технологиясы көмегімен орындалады. Осы технология мынандай әрекеттерді орындауды талап етеді.

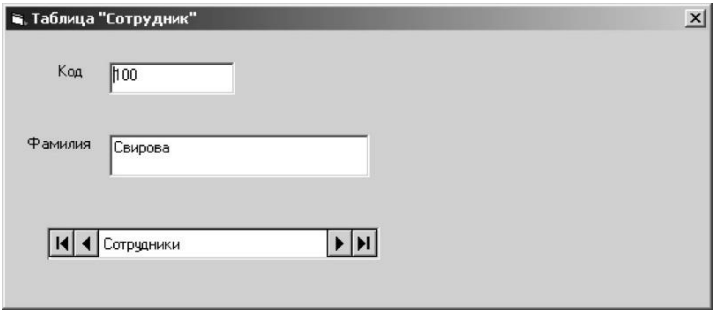
Нысанға Microsoft ADO Data Control визуалды компонентін орналастырып, деректердің провайдерімен байланыстырады. Компоненттің негізгі қасиеттері 2.21-кестеде келтірілген.

Жүйенің деректер қорымен қосылу үшін өлшемдер жолын құру қажет. Жолда жеткізушінің түрі, деректер қоры файлының аты көрсетіледі.

2.21-кесте

ADO Data Control компонентінің қасиеттері

Қасиеті	Мақсаты
Caption ConnectionString CommandType LockType RecordSource	Элементтегі жазба Провайдермен байланысу үшін жол Жазбалар көзінің түрі Бұғаттау түрі Ақпараттар көзі нысанының атауы



2.11-сурет. Microsoft ADO Data Control компонентімен нысан

Жол шебер көмегімен құрылады. LockType қасиетін пайдаланып, кестелердің жазбаларына қолжетімділікті басқаруға болады.

Деректерді көрсету элементін визуалды компонентпен байланыстыру қажет. Егер нақты өрістің – жазба атрибутының мағынасын көрсету қажет болса, онда TextBox визуалды компонентін және оның қасиеттерін пайдаланады:

- DataSource | Microsoft ADO Data Control элементінің сәйкестендіргішін сақтайды;
- DataField | кесте өрісінің атын сақтайды.

2.11-суретте кәсіпорынның қызметкерлері туралы ақпарат сақталатын кестемен жұмыс істеу нысаны көрсетілген. Нысан ADO Data Control визуалды компоненті негізінде құрылған.

Егер ақпаратты кесте түрінде көрсету қажет болса, байланыстырылған визуалды компонент ретінде Microsoft Data Gried Control пайдаланады, Microsoft ADO Data Control элементімен байланыстыру үшін DataSource торкестенің қасиеттерін пайдаланады. 2.12-суретте деректерді кесте түрінде көрсету нысанының үлгісі келтірілген.

2.12-сурет.Деректер кесте түрінде көрсетілген нысан

«Торкестенің» қасиеттері 2.22-кесте

Қасиеті	Мақсаты
AllowAddNew	Жаңа жазбаларды қосу
AllowDelete	Жазбаларды жою
AllowArrows	Деректер жинағы бойынша қозғалу
AllowUpdate	Ағымдағы жазбаны редакциялау

Торкестені баптау қисынды қасиеттер көмегімен орындалады. Қасиеттің TRUE-ге тең мағынасы тиісті әрекетке рұқса береді. Қасиеттер тізбесі 2.22-кестеде келтірілген.

Деректер қорының кестесімен әрекеттердің көбісін бағдарламалауды Microsoft ADO Data Control визуалды компоненттің қасиеттері мен әдістеріне жүгіну жолымен орындайды.

ADO деректеріне қол жеткізу технологиясы IDE VB құрамына ықпалдастырылған DataView қосымшаның негізінде жатыр. Осы қосымша деректер қорына қосылуды (Data Link) тиісті провайдерді таңдау жолымен жасауға мүмкіндік береді. Қосылудың болуы деректерді қарап шығуға және оларды редакциялауға мүмкіндік береді.

Қосылудан басқа, ақпараттық жүйенің әзірлеушісі деректер ортасын (Data Environment) құруы тиіс. Деректер ортасы көмегімен деректер қорының кестелерімен жұмыс істеу үшін нысандар әзірленеді; ақпараттық жүйеде VB Data Report компоненті арқылы есептерді құру және оларды деректердің қағаз тасымалдағышына шығару қосалқы жүйесін құрады.

2.5. Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кездегі объектілік-бағдарланған тәсілдеме

Мәндік саланы талдау белгілі бір мәндерді және олар арасындағы байланыстарды айқындауға әкеп соғады. Мән мәндік саланың қайсыбір абстракциясы— класы, яғни класы — нақты объектінің қайсыбір түптұлғасы болып табылады. Абстракция нәтижесінде әзірлеуші онда осы кластың мәндік саланың моделіндегі ерекшеліктерін көрсететін сипаттамаларды – атрибуттерді белгілейді. Мысалы, ұйымдағы қызметкерлердің кадрлық есепке алу үдерістерін автоматтандыру үшін ақпараттық жүйені әзірлеген кезде мәндік салада мәнін – «Қызметкер» класын белгілеу қажет.

Осы кластың негізгі сипаттамалары: табельдік нөмірі, қызметкердің аты, оның лауазымы, жұмыс өтілі болуы мүмкін. Мәндік сала тек физикалық объектілерді ғана емес, үдерістер және басқа абстракциялар туралы да мәліметтерді қамтуы тиіс.

Осы кластың даналар жиыны мынандай ерекшеліктерге ие: барлық даналардың сипаттамалар жинағы бірдей; барлық даналар бірдей қағидалар жинағына және тәртіп бағытына бағынысты және олармен келісіледі.

Жалпы түрде мәндік салада 2.23-кестеде келтірілген кластар белгіленуі мүмкін.

Мәндік салада белгіленген кластар белгілі бір түрде бір-бірімен байланысқан болуы тиіс. Осындай байланыстардың үш негізгі түрі бар: біреуі біреуге, біреуі көбіне, көбі көбіне. Нәтижесінде кластардан және олардың арасындағы байланыстардан тұратын мәндік саласының моделі туындайды. Осы модельдің ЭЕМ жадындағы бейнесі *деректер қоры* деп аталады.

«Мән-байланыс» моделі. Бұл модель мәндік саланың статикалық моделін құруға мүмкіндік береді. Ақпараттық жүйелер теориясында осындай ER-модель (Entity — Relationship) шартты белгісіне ие болды.

ER-модельдеуді пайдалану пәндік саланың моделін кезең-кезең құруды көздейді: қисынды модель құру; тұжырымдамалық модель құру.

Қисынды модель ақпараттық жүйенің мәндік саласында белгіленген, бір-бірімен белгілі бір түрде байланыстырылған мәндер жинағы болып табылады.

Тұжырымдамалық модель — қисынды модельдің егжей-тегжейін ашу. Ол да мәндерді және олар арасындағы байланыстарды.

2.23-кесте

Мәндік саланың кластары

Класс	Сипаттамасы
Нақты объект	Физикалық әлемдегі материалдық заттардың нақты бар болуының абстракицясы
Рөлі	Орындаушының мақсаты немесе міндетінің, жабдық немесе ұйым бөлігінің абстракциясы
Инцидент	Заңды немесе кездейсоқ оқиғаның абстракциясы
Өзара іс-қимыл	Басқа кластар арасындағы қатынастардан алынатын абстракция
Ерекшелік	Нақты нәтижені, стандарттарды немесе сапа өлшемдерін алу қағидаларының ұсынылымы

Бұл ретте әр мәнде ақпараттық жүйені әзіреушінің көзқарасынан мәнді болып табылатын атрибуттер жинағын белгілейді.

Тұжырымдамалық модель белгілі бір ДҚБЖ шеңберіндегі деректер қоры түрінде құрылған модельді физикалық іске асыру үшін пайдаланылады. Мәндік саланы ER әдіснамасы бойынша талдаған кезде түрлі нотациялар қолданылады. Стандарттық нотация ретінде IDEFX1 пайдаланылады.

IDEF1X әдіснамасында мәндер екі типті болады: тәуелді және тәуелсіз (2.13-сурет).

Мәннің әр данасын оның басқа мәндермен қатынастарын анықтаусыз бір мағыналы сәйкестендіруге болатын болса, мұндай мән *тәуелсіз* болып табылады.

Егер мәннің данасын бір мағыналы сәйкестендіру оның басқа мәндерге қатынасына байланысты болса, мән *тәуелді* деп аталады.

Әр мәнге бірегей сәйкестендіргіш – ат беріледі.

Мәндер әзірлеуші мәндік саланы талдаған кезде белгілеген қасиеттер - атрибуттер жинағына ие. Атрибуттер мәндер блогының ішіндегі аттар тізімі түрінде бейнеленеді. Бастапқы кілтті белгілейтін атрибуттер тізімнің басында орналастырылады және басқа мәндерден көлденең сызықпен бөлінеді (2.14-сурет).

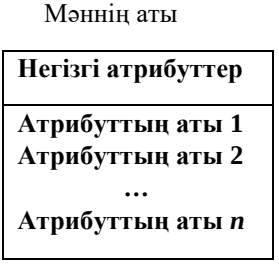
Мәндер арасында сәйкестендірмейтін және сәйкестендіруші байланыстарды ажыратады. *Сәйкестендірмейтін* байланыстар тәуелсіз мәндер арасында құрылады. Сәйкестендіруші байланыстар тәуелді және тәуелсіз мәндер арасында туындайды.

Бұдан басқа, мәндер арасындағы байланыстар: «біреуі біреуге», «біреуі көбіне», «көбі көбіне» болуы мүмкін.

2.24-кестеде IDEFX1 нотациясындағы байланыстар үшін шартты белгілер көрсетліген.

«Біреуі көбіне» байланысты құрған кезде, егер ол сәйкестендіруші болмаса, онда «Біреу» тарапынан болжамды кілт «Көп» тарапындағы мәннің атрибуттеріне көшеді.

2.13-сурет. IDEFX1 нотациядағы мәндер түрі



2.14-сурет. Мәннің құрылымы

2.24-кесте

Байланыстардың шартты белгілері

Элемент	Сипаттамасы
— — —	Анықталмайтын байланыс
———	Байланысуды анықтау
●	Сторона «Много»

Осындай атрибут *тәуелді мәннің сыртқы кілті* деп аталады және оның белгісіне FK (Foreign Key) шартты белгі қосылады. Сәйкестендіруші байланыс жағдайында «Біреу» тарапындағы кілт «Көп» тарапындағы кілтке қосылады.

«Біреу» тарапындағы мән *ата-аналық* деп, ал «Көп» тарапындағы мән – тәуелді (еншілес) деп аталады.

IDEFX1 нотациясында байланыс қуатымен (дәрежесімен) сипатталады. 2.15-суретінде қуаты ескерілген байланыстардың шартты белгілері көрсетілген.

Байланыстардың мынандай ерекшеліктері белгіленеді:

а) әр ата-аналық мәннің онымен байланыстырылған нөл, бір және одан көп еншілес мәндері болуы мүмкін;

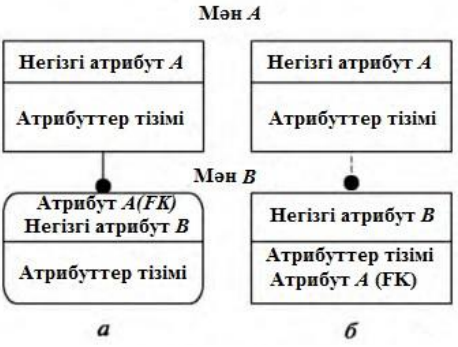
б) әр ата-аналық мәннің онымен байланыстырылған кемінде бір еншілес мәні болуы тиіс;

в) әр ата-аналық мәннің бірден көп емес онымен байланыстырылған еншілес мәні болуы тиіс.

2.16-суретінде ER-моделінің екі нұсқасы келтірілген— сәйкестендіруші (2.16, *а*-сурет) сәйкестендірмейтін (2.16, *б*-сурет) байланыстармен.

Мәндік саланы талдау үдерісінде супертип- кіші тип арнайы қатынастар түрін белгілеуге болады. Супертип ретінде мәндік саланың белгілі бір тектес мәндер жинағы үшін арғы атасы болып табылатын қайсыбір абстрактылы класс (мән) қарастырылады. IDEFX1 нотациясында супертип пен оның кіші түрлері арасындағы байланыс арнайы таңба арқылы бейнеленеді. Супертипті пайдалану үлгісі 2.17-суретінде көрсетілген, онда «Адам» абстрактылы түрі және оның кіші түрлері көрсетілген.

2.15-сурет. Байланыс қуаттарының шартты белгілері

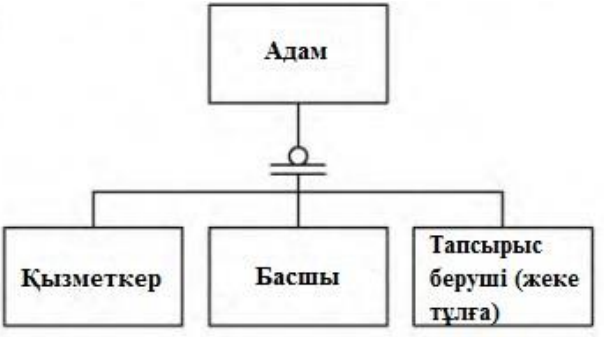


2.16-сурет. Байланыс түрлері:
а — сәйкестендіруші; *б* — сәйкестендірмейтін шартты белгілері

Әр кіші түр талданатын мәндік саладағы абстрактылы тұлғаның нақты рөлін білдіреді. Бұл ретте әр кіші тип тұлғаның атрибуттер жинағына белгілі бір атрибуттер жинағын қосады. Мысалы тұлға туған күні, тегі, аты, әкесінің аты, тіркелген мекенжайы, байланыс телефоны сияқты атрибуттермен сипатталады.

«Қызметкер» кіші түрі осы атрибуттерге ұйымның ақпараттық ортасын модельдеу үшін қажетті атрибуттерді қосады. Мысалы: табельдің нөмірі, бөлімнің коды.

ERWIN бағдарламасы. ERWIN ver 3.5 бағдарламасында дерктер қорының қисынды молені құру үдерісін қарастырамыз. Бағдарламаны жүктегеннен кейін **Logical** аспабы көмегімен қисынды жобалау режимін таңдау қажет. Бұдан әрі модельді IDEFX1 нотациясында көрсету режимін орнату талап етіледі. Ол үшін мәзірдің Option | Preferences— вкладка Methodology — секция Logical notationпәрменін орындау қажет.



2.17-сурет. «Супертип —типше» қатынасы

2.25-кесте

ERWIN аспаптары

Аспаптар	Атауы	Мақсаты
	Select	**Диаграммы элементін таңдау**
	Attribute manipulation	**Атрибуттермен жұмыс істеу: қайта атау, орнын ауыстыру ж.т.**
	Identifying relationship	**Сәйкестендіруші байланыс**
	Many – to many relationship	**«Көбі көбіне» байланысы**
	Non – Identifying relationship	**Сәйкестендірмейтін байланысты құру**
	Entity	**Мәнді орналастыру**
	Complete sub – category	**Супертипті орналастыру**
	Text	**Түсындырмені шығару**

Жобалаған кезде мәндерді ұсынудың базалық режимдерінің біреуін таңдауға болады:

1) Y — Entity view (мәндердің аттарын көрсету);
2) B — Attribute view (мәндердің атрибуттерін көрсету).

Ұсынылымның екінші режимі негізгі болып табылады. Мәнді белгілегеннен кейін F2 пернесін басып, мәннің атауын өзгертуге болады.

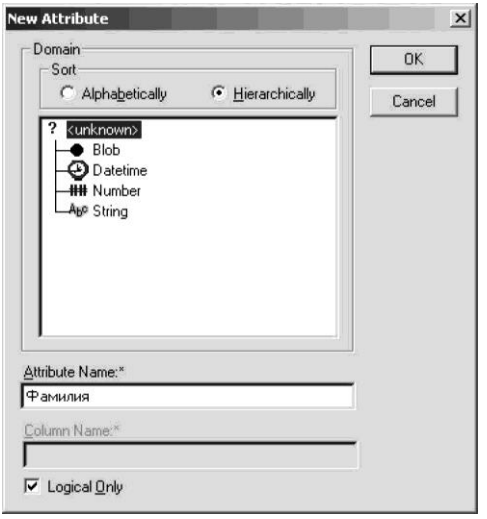
Диаграммамен жұмыс істеу үшін 2.25-кестесінде көрсетілген аспаптар пайдаланылады.

Мәндерді орналастырғаннан кейін атрибуттерді қосу орындалады. Атрибут мәннің мәнмәтіндік мәзірінің Attribute editor пәрмені көмегімен қосылады.

Атрибуттерді қосу үдерісі негізгі атрибутты белгілеумен аяқталады. Мәннің кілтін таңдаған кезде Primary Key жалауы белсенді болуы тиіс. 2.18 және 2.19-суреттерінде мәннің атрибуттерін құру үдерісі көрсетілген.

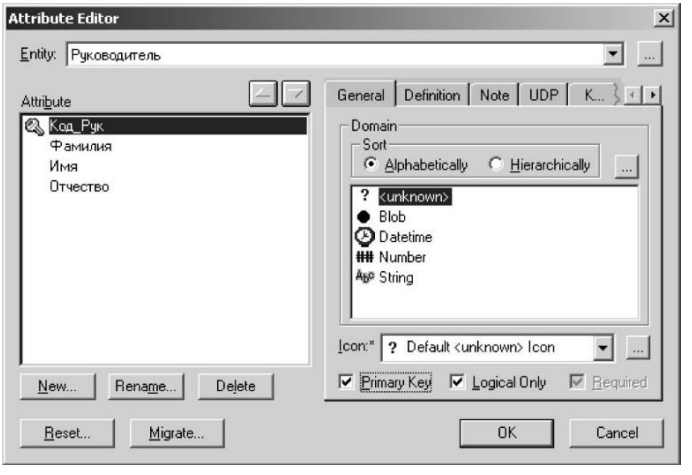
Атрибуттермен жұмыс істеген кезде Logical Only режимін іске қосу қажет.

Барлық талап етілетін атрибуттерді орналастырғаннан кейін оларды мәндік саланың мағынасы бойынша байланыстыру қажет.

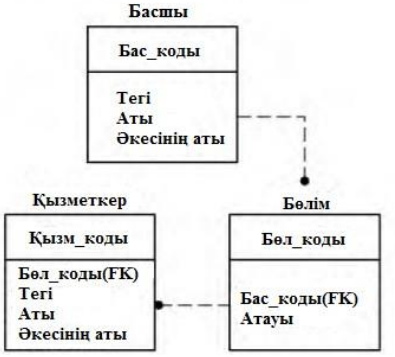


2.18-сурет. Атрибутты құру

Байланыстарды өзгерту және баптау үшін арнайы терезе пайдаланылады. Баптау Relationship өлшемдер тобының General қосымша парағында орындалады. Өлшемдер тобы байланыс түрін өзгертуге және нөлдік мағыналар болуы мүмкіндігін анықтауға мүмкіндік береді 2.20-суретте ERWIN бағдарламасы көмегімен құрылған сәйкестендірмейтін байланыстары бар деректер қорының тұжырымдамалық моделі көрсетілген.



2.19-сурет. Негізгі атрибутты белгілеу



2.20-сурет. IDEFX1нотациядағыER-модель

2.21-сурет. Кластың құрылымы

UML әдіснамасы. Осы әдіснама ақпараттық жүйелердің бағдарламалық қамсыздандыруының мәндік саласын талдаудың және жұмыс істеуін модельдеудің объектілік технологиясы болып табылады. Және де ақпараттық жүйелердің бағдарламалық қамсыздандыруына талдау да, синтездеу де рәсімдерін қолдануға болады.

Әдіснама нотация ретінде UML (Unified Modeling Language) бірегейлендірілген графикалық модельдеу тілін пайдаланады. UML тілі белгілі бір диаграммалар жинағы көмегімен ақпараттық жүйелердің модельдерін құжаттауға мүмкіндік береді. Бұл ретте мынандай модельдеу түрлері ажыратылады: құрылымдық, жүйелердің әрекеті, архитектуралық.

Құрылымдық модельдеу. Осындай модельдеу мәндік салада белгілі бір кластар жинағын белгілеуді және олар арасында өзара байланыстарды орнатуды көздейді. Нәтижесінде кластар диаграммасы құрылады.

UML класы жалпы түрінде 2.21-суретте келтірілген құрылым көмегімен көрсетіледі.

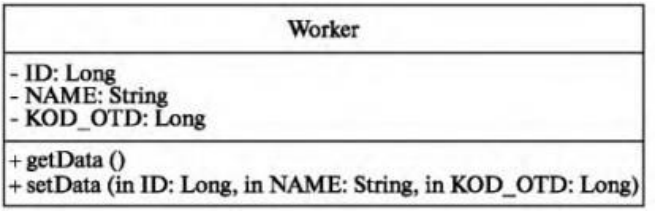
Атрибуттер — бұл әзірлеуші таңдаған мәндік саланың нақты объектісінің ең маңызды сипаттамалары туралы ақпаратты сақтайтын қасиеттер. Атрибуттер мынандай түрде беріледі:

Қолжетімділік Атрибуттың атауы: Тип

Атрибуттерге қолжетімділікті көрсету үшін 2.26-кестесінде сипаталған шартты белгілер пайдаланылады.

Операцияны белгілеу:

Қолжетімділік Атауы ([өлшемдері]) :[Қайтарылатын мағынаның түрі



2.22-сурет. Класс сипаттамасының үлгісі

Өлшемдерді белгілеу:

[Ерекшелік] Атауы: Тип

Өлшемдер ерекшелігі:

in | мағынаны қабылдайды;

out | мағынаны қайтарады;

inout | мағынаны қабылдайды және қайтарады. 2.22-суретте Worker (Жұмыскер) класы моделінің үлгісі келтірілген.

Кластың атрибуттері: ID (жұмыскердің коды), FAM (тегі), KOD_ OTD (бөлімнің коды). Атрибуттерге қызмет көрсетуgetDataоперациялары көмегімен орындалады, setData– атрибуттердің мағынасын орнату.

Типтерді (атрибуттердің, өлшемдердің, қайтарылатын мағыналардың) құрылған модельді нақты физикалық іске асыру жүйесіне сүйене отырып таңдайды.

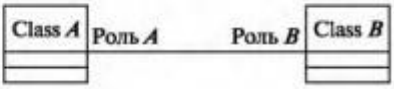
Кластар диаграммасында әдетте мынандай байланыстар белгіленеді: тәуелділік, қауымдастық, агрегация, композиция, жалпылау.

Тәуелділік. Бір класс екінші кластың сипаттамасына тәуелді. Егер бұл сипаттама өзгерсе, онда тәуелді объектіні де өзгерту қажет (2.23-сурет).

Атрибуттерге қол жеткізу 2.26-кесте

Шартты белгі	Сипаттамасы
—	Protected (Жабық). Атрибутке тек кластың әдістерінде ғана қол жеткізуге болады
+	Public (Жаһандық). Атрибут кластың әдістерінде және бағдарламаның кластың данасы алынған кез келген
#	Protected (Қорғалған). Атрибутке кластың кез келген әдісінде және қосалқы кластарда көл жеткізуге болады

2.23-сурет. *А* класыы *В* класына тәуелділігі



2.24-сурет. Рөлдермен байланыс

Қауымдастық. Бір кластың ішінде екіншісі бар. UML асссоциацияның қатынасымен байланыстырылған кластар, бір-бірімен қосылады. Ассоциация нұсқармен немесе онсыз көрсетілуі мүмкін.

Қауымдастықта рөлдерді – кластық қатынастағы орнын көрсетуге жол беріледі (2.24 сурет).

UML тілі қауымдастықтың (тәуелділіктің) көптігін (еселігін) көрсетуге мүмкінді береді. *Көптік* осы кластың қауымдасқанға қатысатын объектілерінің ықтимал санын белгілейді. 2.27-кестеде қауымдастықтардың еселігі көрсетілген, ал 2.25-суретте — кластар мен еселік арасындағы қауымдастық үлгісі келтірілген.

Агрегация. Тең құқықты кластар арасындағы «Бүтін/Бөлік» қатынасты модельдеу үшін пайдаланылатын қауымдастық түрі. Ұшында боялмаған ромбы бар тұтас сызық түрінде бейнеленеді (2.26-сурет).

Композиция. Тең құқықсыз кластар арасындағы «Бүтін/Бөлік» қатынасты модельдеу үшін пайдаланылатын қауымдастық түрі. Композицияның бүтінмен қатынасындағы бөлігі, бүтінге тәуелсіз болып табылады. Композиция ұшында «Бүтін/Бөлік» қатынасына сәйкес келетін боялған ромбы бар тұтас сызық түрінде бейнеленеді (2.27-сурет).

Жалпылау. Осындай қатынас жалпы мен нақты арасындағы байланысты көрсетеді. Мұралану болып табылады. Мұралану кезінде ата-аналық класты - суперкласты және кіші класты (мұрагер) белгілейді. Кіші класс суперкластан тазартылған және жаһандық атрибуттер мен операцияларды мұра етеді. Жалпылау боялмаған нұсқары бар тұтас сызық түрінде бейнеленеді.

2.27-кесте

Қауымдастықтың еселігі

Белгісі	Мағынасы
1	Бір
*	Кез келген сан
1..*	Бірден кем емес
x..y	x –тен *y-ке* дейін

2.25-сурет. «Біреуі көбіне» байланыс

2.26-сурет. Кластар арасындағы агрегация

2.27-сурет. Композиция

2.28-сурет. Мұралану

Нұсқар суперкласты көрсетуге тиіс (2.28-сурет.). *A* класы *B* класы үшін суперкласс болып табылады.

Кластар диаграммаларының ақпараттылығын арттыру үшін оларды түсіндірмелер көмегімен құжаттауға болады. Түсіндірме диаграмманың элементтерімен байланыстыруға болатын арнайы графикалық элементке енгізіледі, бұл 2.29-суретте көрсетілген.

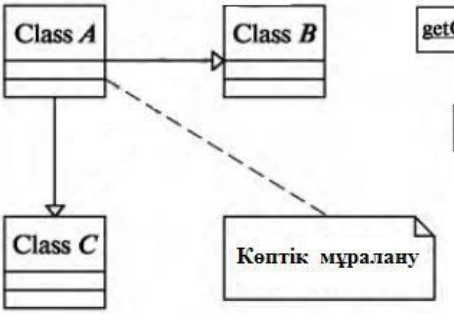
Мәндік саланы және ақпараттық жүйені модельдеген кезде әзірлеуші кластардың өздерімен емес, олардың даналарымен – объектілермен жұмыс істейді. Объект — осы кластың іске асырылуы. UML тілінде кластың данасы үшін шартты белгілер пайдаланылады:

Дананыңаты:КластыңАты

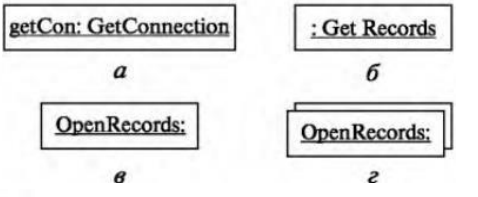
Кластың атын дананың атынан бөліп алу үшін «:» таңбасы пайдаланылады, оң жақта кластың атауы, ал сол жақта дананың атауы көрсетіледі. Осы құрамдас аттың асты сызылады.

Бұл ретте мыналар ажыратылады (2.30-сурет):

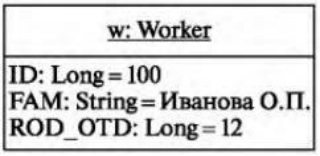
- атаулы дана (2.30, *а*-сурет). бұл ол үшін оның класы және объектінің сәйкестендіргіші белгілі дана;
- жасырын дана (2.30, *б*-сурет). Осы данада объектінің атауы жоқ;



2.29-сурет. Түсіндірмені пайдалану үлгісі



2.30-сурет. Объектілердің түрлері: а — атаулы дана; б — жасырын дана; в — «жетім» данасы; г — мультиобъектілер



«жетім» данасы (2.30, *в*-сурет). Диаграммада объектінің сәйкестендіргіші көрсетілген, бірақ оның класы белгіленбеген;

2.31–сурет. Кластың жай-күйі

• мультиобъектілер (2.30, *г*-сурет). Осындай объектілер қайсыбір жиынтық – белгілі бір кластан салынған топтама болып табылады. Топтаманың әр объектісі атрибуттарының мағынасымен ажыратылады, бірақ осы объектілердің жалпы құрылымы (атрибуттер жинағы, олардың түрлері және операциялар жинағы) бар. Объекттер белгілі бір жай-күйімен сипатталады. Жай-күйі — бұл объект атрибуттерінің ағымдағы уақыт сәтіндегі мағынасы (2.31-сурет). Кластар диаграммасында жай-күйі аталған болуы тиіс. Жай-күйінің атауы төрт бұрышты жақшада жазылады: [Жай-күйінің атауы].

Объектінің класқа тәуелділігін көрсеткен кезде байланыс стереотип көмегімен типтелуі мүмкін. Стереотип байланыс үстінде қос тырнақшада көрсетіледі.

UML тәуелділік үшін екі стереотипі белгіленген:

instanceOf — объект кластың данасы болып табылады;

instantiate— объект белгілі бір кластың даналарын құрады.

Кластарды белгілі бір белгі бойынша топтастыру үшін пакеттер механизмі қолданылады. Пакет кластар аттары кеңістігін межелеуге мүмкіндік береді. Модельде аттары бірдей, бірақ функционалды мақсаты бойынша ажыратылатын кластар болуы мүмкін. Кластың пакетке тиесілігі құрамдас аты көмегімен белгіленеді:

Пакеттің атауы: Кластың атауы

Пакетте кластың аты көрсетілген кезде, ол класс операциялар ының атрибуттері сияқты қолжетімділік ерекшелігімен-жаб дықталуы мүмкін.

Пакеттің нұқсасын көрсету үшін UML таңбаланған мағынасы пайдаланылады (2.32-сурет). Бұл фигуралық жақшада жазылатын түсіндірме {Нұсқа}.

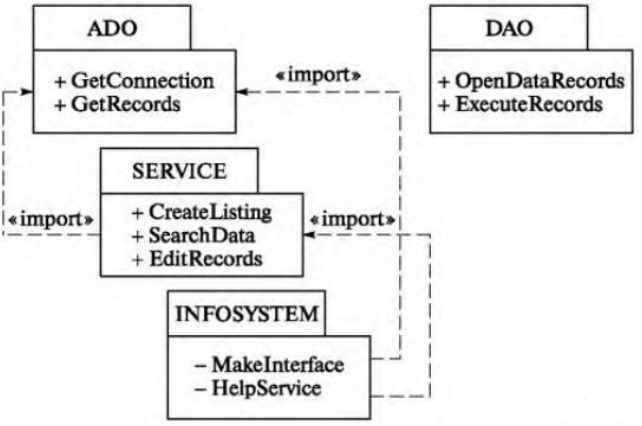
Пакеттерге мынандай стереотиптер қолданымды:

• facad (фасад) — басқа пакеттің ұсынылымы болып табылатын пакетті белгілейді,

• stub (заглушка) — басқа пакеттің орынбасары;

• Subsystem (қосалқы жүйе) — модельденетін жүйенің тәуелсіз бөлігі;

• framework (қаңқа) — мәндік салаға арналған белгілі бір дайын шешімдер жинағын қамтитын кеңейтілетін пакет



2.33-сурет. Пакеттерді импорттау

- system (жүйе) — барлық модельденетін жүйені білдіретін пакет.

Қасбеттер мен бітеуіштер күрделі пакетті көрсетуді оңайлату үшін пайдаланылады. Жүйені модельдеу үдерісін бөлшектеп байланыстыру үшін бітеуіштер жүйені жекелеген пакеттерге бөлуге мүмкіндік береді.

Пакеттерге import стереотипі (2.33-сурет) қолданымды. Стереотип пакеттер арасындағы өзара іс-қимыл үдерісін модельдеу пайдаланылады. Стереотип «тәуелділік» типті байланыс үшін көрсетіледі. Бұл ретте, егер пакеттің ішінде public қолжетімділік атрибутымен класс болса, онда бұл класс басқа пакетке экспортталатын болып есептеледі. Класты пакетке тек бір кластың екіншіге тәуелділігін көрсеткен кезде ғана экспорттауға болады. Импорттау байланысының болуы, кластың импорты жұпты құратын бір пакеттен екіншіге жүзеге асырылатынын білдіреді

2.33-суретінде SERVICE пакеті екі класты импорттайды ADO:: GetConnection, ADO::GetRecords. INFOSYSTEM пакеті SERVICE пакетінің кластарын импорттайды, бірақ ADO пакетінің кластары оған қолжетімсіз, оларды пайдалану үшін импорттау қажет.

Пакеттер арасында «жалпылау» типті байланыстарды құруға болады. Жалпылау кезінде пакет тек p u b l i c және p r o t e c t e d қолжетімдік атрибуттерімен таңбаланған кластар ала алады.

Жүйенің әрекеттерін UML құралдарымен модельдеу. Осындай модельдеу диаграммаларды пайдалану жолымен орындалады: прецеденттердің, белсенділіктің және өзара іс-қимылдың.

Прецедент — бұл әрекеттер бастамашысының белгілі бір нәтижені алу үшін жасаған реттік әрекеттері жиыны

Әрекеттер бастамашысы — *актор*, яғни жүйенің пайдаланушыларымен іске асырылатын байланыстырылған рөлдер жиыны.

2.28-кесте

Шартты белгілер

Элемент	Сипаттамасы	Элемент	Сипаттамасы
UseCase	Прецедент	Actor	Әрекеттің бастамашысы

Мысалы, жүйенің пайдаланушысы мынандай рөлдерді атқара алады: деректер қорының әкімшісі және нақты нәтижені алу үшін жүйеде сұрау салуларды құратын қатардағы пайдаланушы болу.

Прецеденттер арасында белгілі бір стереотиптер көрсетіліп «тәуелділік» типті байланыс орнатылады. UML екі стереотип пайдаланылады:

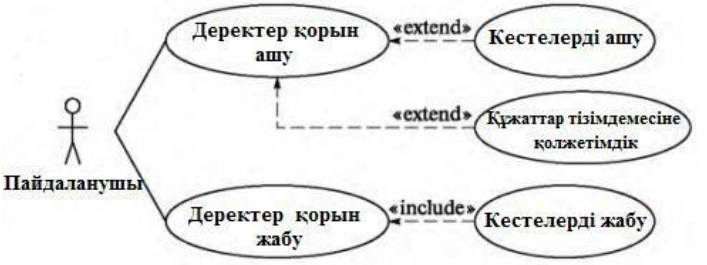
1) include | бір прецендентті екіншіге енгізу;
2) extend— прецедентті кеңейту.

Прецендеттер диаграммасындағы шартты белгілер 2.28-кестесінде келтірілген.

Енгізу қатынастары бір прецендентті орындау екіншінің автоматты түрде орындалуын тартады. Кеңейту қатынастары осы прецендентпен жүйенің пайдаланушысына ұсынылатын белгілі бір әрекеттер нұсқалары байланысты екенін көрсетеді

Прецеденттердің диаграммалары 2.34-суретте көрсетілген. Прецеденттердің диаграммалары ақпараттық жүйелерге қойылатын талаптарды көрнекі түрде келтіруге мүмкіндік береді.

Белсенділік диаграммалары жүйе әрекетінің динамикалық аспектісін модельдейді. Осындай диаграмма жүйенің қандай да бір қызметін құжаттайды. Қызмет жүйенің белгілі бір функциясын іске асырады. Ол жай-күйлер жинағынан тұрады.



2.34 -сурет. Прецеденттер диаграммасының үлгісі

Жай-күйлер екі типті болады: әрекет және қызмет. *Әрекет жай-күйі* атомарлық деп есептеледі. Олар шағын уақыт аралығында орындалады және бөлшектеп байланыстыруға жатпайды. Мысалы, бағдарламалау тілінің белгілі бір операторы көмегімен айнымалы шаманың мағыналарын есептеу. *Қызмет жай-күйі* интегралды сипатқа ие және әрекеттер жай-күйінің белгілі бір реттілігін жасырады. Белсенділік диаграммасы үшін шартты белгілер 2.29-кестесінде келтірілген.

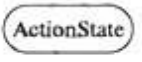
2.35-суретте Әрекеттер жай-күйі диаграммасының үлгісі көрсетілген.

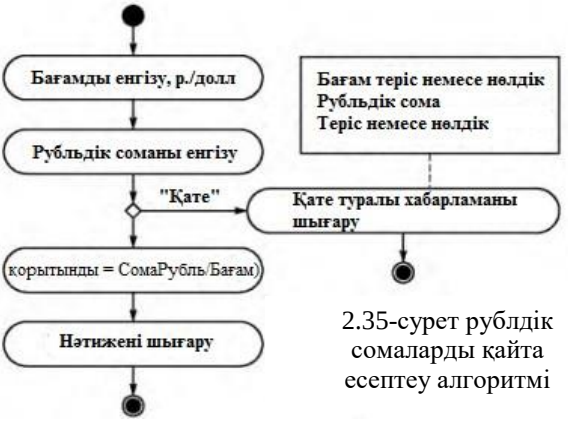
Жүйедегі бизнес-үдерістерді модельдеген кезде белсенділік диаграммасын жолдарға бөледі. Әр жол ол үшін ақпараттық жүйе әзірленетін ұйымның белгілі бір бөлімшесіне сәйкес болуы тиіс.

Белсенділік диаграммасы жүйенің белгілі бір объектілерінің болуын көрсетуге жол береді. Нәтижесінде объектінің барлық өмір циклін байқап шығуға болады: пайда болу, пайдалану, жою. Объектінің өмір циклін байқап шығуға мүмкіндік беретін белсенділік диаграммасы *объектінің траекториясы* деп аталады. «Жеткізілім» объектісінің қозғалыс траекторясының екі нұсқасын қарастырамыз.

2.29-кесте

Белсенділік диаграммасының шартты белгілері

Элемент	Сипаттамасы
	Жай-күйлердің жинақталмайтын реттілігі
	Жай-күйлердің жинақталатын реттілігі
	Қызметтің не әрекеттің жай-күйі
	Шешімдерді қабылдау блогы
	Жай-күйлер реттілігінің басталуы
	Жай-күйлер реттілігінің аяқталуы

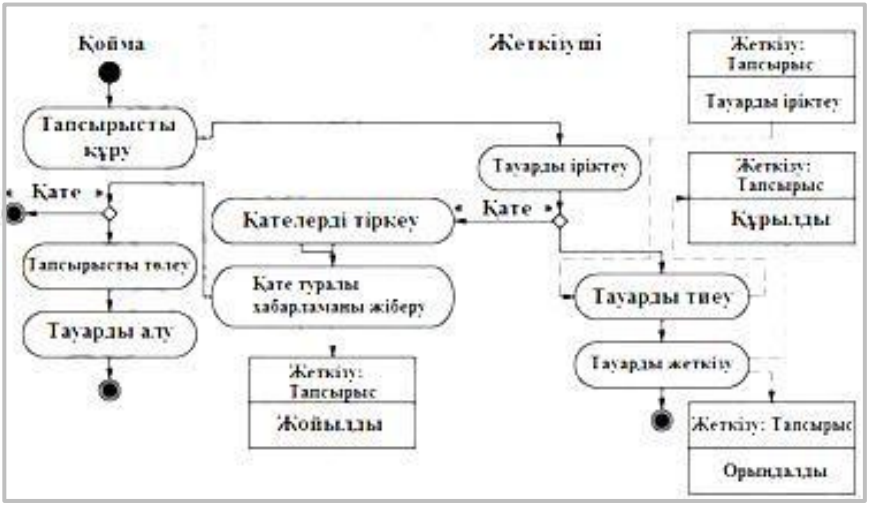


2.35-сурет рублдік сомаларды қайта есептеу алгоритмі

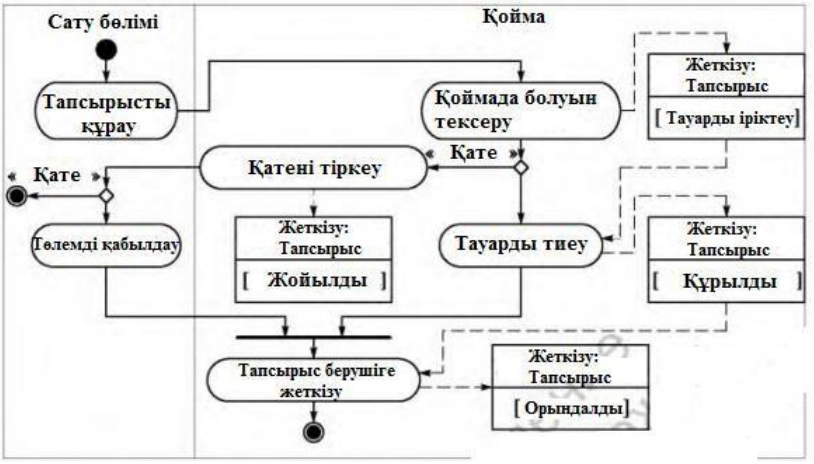
Бірінші нұсқа түрлі субъектілер жеткізуді жүзеге асырған кездегі объектінің қозғалыс траекториясын (2.36-сурет), екіншісі— бір фирманың бөлімшесіндегі объектінің қозғалыс траекториясын көрсетеді (2.37-сурет).

Объектінің траекториясын көрсеткен кезде төрт бұрышты жақшада әдетте объектінің жай-күйінің аты көрсетіледі.

Өзара іс-қимыл диаграммалары объектілерді, олар арасындағы қатынастарды және олар алмасатын хабарламаларды көрсету үшін пайдаланылады. Өзара іс-қимыл диаграммалары реттіліктер және



2.36-сурет. Жеткізілімді түрлі субъектілер жүзеге асырған кездегі қозғалыс траекториясы

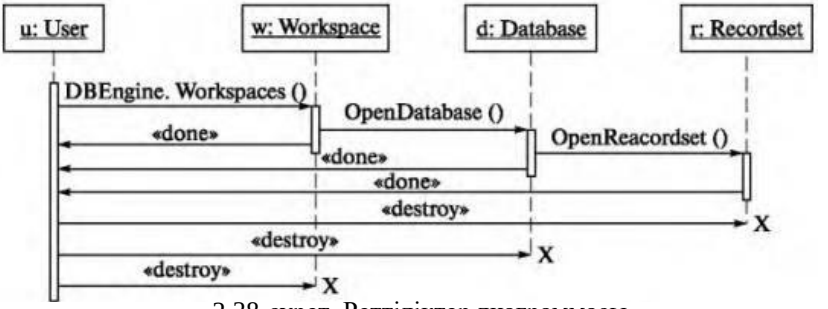


2.37-сурет. Бір фирманың бөлімшесіндегі объект қозғалысының траекториясы кооперациялар диаграммалары түрінде іске асырылады. *Реттілік диаграммасы* уақыт ішіндегі хабарламалардың қозғалысы мен пайда болуы үдерісін, ал *кооперация диаграммасы* — хабарламаларды тудыратын және қабылдайтын объектілердің құрылымдық ұйымдастырылуын көрсетеді.

Хабарлама дегені объектілер арасында деректермен алмасу қағидаларының қандай да бір жиынтығы ретінде түсініледі. Хабарлама қандай да бір ақпаратты алған объект оған қандай да бір әрекеттер реттілігімен жауап береді деп болжайды. Хабарлама ретінде нақты бастапқы деректер жинағын қамтитын объектінің белгілі бір операциясын шақырту қарастырылуы мүмкін.

Реттіліктер диаграммасын құру үшін *X* осі бойымен өзара іс-қимылға қатысатын объектілерді орналастыру қажет. Өзара іс-қимылдың бастамашысы болып табылатын объект сол жақта, қалғандар оң жақта орналасады. Содан кейін *Y* осі бойымен объектілер арасында айналатын хабарламалар орналастырылады, соңғы хабарламалар төменде орналасады. Реттілік диаграммасында объектінің уақыт ішінде болуын көрсететін тік нүкте сызықты көрсетеді.

Объектілер өзара іс-қимыл кезінде пайда болуы мүмкін. Бұл жағдайда диаграммада create стереотиппен арнайы хабарлама пайдаланылады. Егер объект өзара іс-қимыл кезінде жойылса, тиісті хабарлама destroy стереотиппен белгіленеді. destroy стереотипі үшін үлкен «X» әріпін пайдалану ұсынылады. 2.38 суретте DAO технологиясы көмегімен деректер жинағын алу үдерісін көрсететін реттіліктер диаграммасының үлгісі келтірілген.



2.38-сурет. Реттіліктер диаграммасы

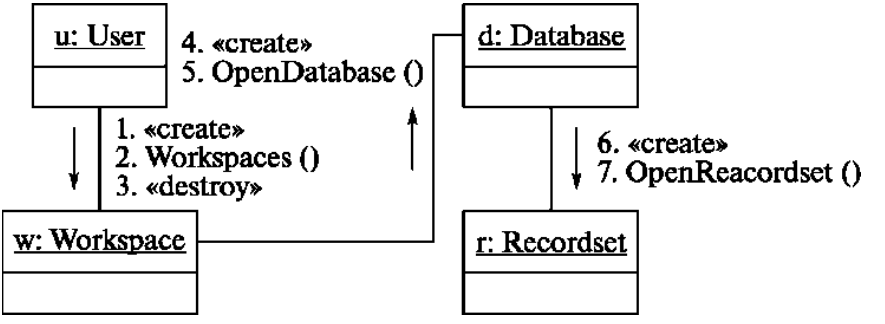
Деректер қорын ашу үдерісін бақылау үшін done стереотиппен хабарлама пайдаланылады.

Объектінің өмір уақыты желісінде басқару фокусы көрсетіледі. Басқару фокусы созылған тікбұрыш бейнеленеді. Басқару фокусы ол ішінде осы объект тіршілік ететін уақыт аралығын көрсетеді. Фокустың жоғарғы шегі объектінің хабарламаны алған сәтіне теңестіріледі, ал төменгі — алынған хабарламаға жауап беру сәтіне сәйкес келеді.

Кооперация диаграммасы объектілердің өзара іс-қимыл үдерісінде ұйымдастырылуын сипаттайды. Объектілер «қауымдастық» байланысы көмегімен біріктіріледі. Байланыстар жанында өзара іс-қимыл үдерісінде пайда болатын хабарламалар аталады, және нұсқарлармен хабарламалар қозғалысының бағыттары көрсетіледі (2.39-сурет).

Кооперацияда пайда болатын хабарламалар нөмірленген болуы тиіс. Нөмірлеу өсуші тәртіппен орындалады. Нөмірі үлкен хабарлама уақыт шамасында нөмірі кіші хабарламадан кешірек пайда болады.

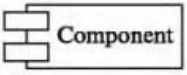
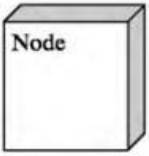
Ассоциативтік байланыстарды көрсеткен кезде олар local (жергілікті байланыс) және global (жаһандық байланыс) стереотиптермен жабдықталуы мүмкін.



2.39-сурет. Кооперация диаграммасы

2.30 -кесте

Шартты белгілер

Элемент	Сипаттамасы
	Компонент
	Есептеуіш жүйенің торабы
Interface	Интерфейс

Жергілікті байланыс «көз-қабылдауыш» жұбын құратын объектілерге хабарламалармен алмасуға мүмкіндік береді. *Жаһандық байланыс* хабарламаны кооперацияның кез келген объектісіне беру мүмкіндігін белгілейді.

Архитектуралық модельдеу. Жүйені осындай модельдеу компоненттер және өрістету диаграммалары негізінде орындалады.

Осы диаграммалардың негізгі элементтері компоненттер, тораптар және интерфейстер болып табылады.

Архитектуралық модельдеу элементтерінің шартты белгілері 2.30-кестесінде келтірілген.

Компонент жүйенің физикалық бөлігі болып табылады. Компьютерлік ақпараттық жүйелерде компонент — процессормен өңделетін биттер жинағы болып табылады. Компонент орындалатын бағдарламалық код немесе құжаттың электрондық нұсқасы болуы мүмкін.

Жүйені объектілік модельдеу кезінде компоненттердің үш түрі белгіленеді (2.31-сурет): өрістету, жұмыс өнімі, орындау.

2.31-кесте

UML компоненттердің түрлері

Компонент	Сипаттамасы
Өрістету компоненті	Қосылатын динамикалық кітапхана немесе орындалатын бағдарлама болып табылады
Жұмыс өнімі	Бағдарламалық кодтың мәтіні бар файл, бастапқы деректері бар файл
Орындау компоненті	Жүйенің жұмыс нәтижесі. Мысалы: жаңа объект, бағдарлама жұмысының нәтижесімен құжат

Бұдан басқа, UML тілінде компоненттерге арналған бес стандарттық стереотип белгіленген:

1) executable | орындалатын бағдарламалық код;
2) library | объектілердің кітапханасы;
3) table | деректер қорының кестесі;
4) file | бағдарламаның мәтіні, деректері бар құжат;
5) document | бағдарламаның жұмысы нәтижесінде алынған кез келген құжат.

Осы стереотиптер үшін ешқандай стандарттық шартты белгілер көзделмеген. Модельдің әзірлеушісі модельдің мәніне лайықты кез келген белгіні таңдай алады, бірақ ұсынылатын шартты белгілер тізбесі бар (2.32-кесте).

Компоненттер әдетте қандай да бір *интерфейсті*, яғни, олармен осы компонент ұсынатын қызметтер сипатталатын операциялар жинағын іске асырады. Интерфейстер аты көрсетілген дөңгелек түрінде белгіленеді. Егер интерфейс компонентпен іске асырылатын болса, онда осындай интерфейс *экспортталатын* деп аталады. Ол басқа компоненттерге қызмет көрсету үшін пайдаланылады. Іске асыру қауымдастық түрінде көрсетіледі. Егер компонент интерфейсті пайдаланатын болса, ол *импортталатын* деп аталады. Импортталатын интерфейспен байланыс тәуелділік түрінде көрсетіледі (2.40-сурет).

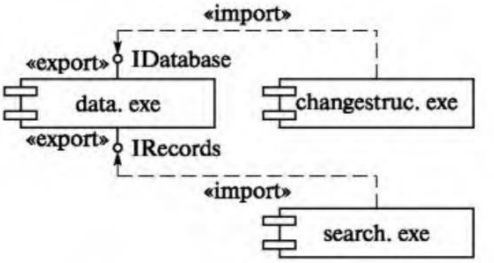
Тұжырымдамалық деңгейде интерфейс белгілі бір класпен іске асырылады, бағдарламаны комплимирлегеннен кейін интерфейсті іске асыру бағдарламалық кодпен — компонентпен орындалады.

Интерфейстерді іске асыру оңай жаңғыртылатын және кеңейтілетін жүйені алуға мүмкіндік береді, өйткені бағдарламалық кодты қайта комплимирлеуді орындау қажет емес, осы интерфейспен үйлесімді дайын компоненттерді пайдалану жеткілікті.

2.32-кесте

Стереотиптердің белгілері

Стереотип	Шартты белгі	Стереотип	Шарты белгі
Executable		File	
Library		Document	
Table			



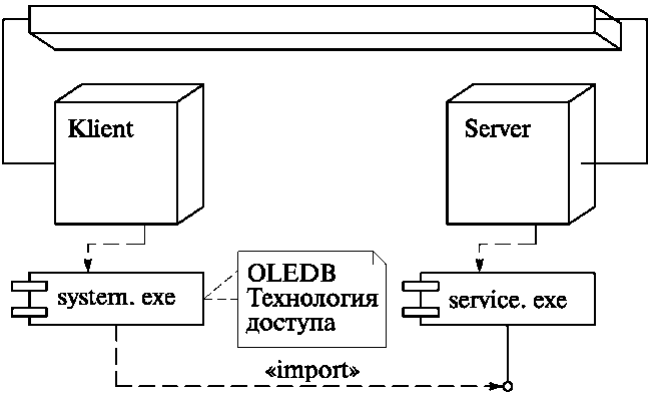
2.40-сурет. Өрістету диаграммасы. Компоненттер

Жүйені машиналық кодтар деңгейінде модельдеу тұрғысынан компоненттердің мынандай қасиеттері белгіленеді:

- компонент код болып табылады;
- егер ол интерфейспен үйлесімді болса, компонент басқамен ауыстырылуы мүмкін;
- компонент бірнеше интерфейсті экспорттай алады;
- компонент басқалармен интерфейстер жинағы арқылы өзара әрекеттесетін жүйенің бөлігі болып табылады.

Компоненттердің диаграммасы компоненттер (интерфейстер) арасындағы қатынастарды тәуелділіктер және қауымдастықлар түрінде көрсетеді.

Жүйені физикалық өрістетуін модельдеу тораптар және олар арасындағы «қауымдастық» түріндегі байланыстар көмегімен орындалады. Торап жады немесе жады мен деректерді өңдеуге арналған процессоры бар жүйенің аппараттық элементі болып табылады. Тораптың бірегей сәйкестендіргіші –аты болуы тиіс. Торап компонентаныті орындауды іске асырады. Диаграммаларда компонент тораппен тәуелділік қатынасы арқылы байланыстырылған. 2.41-суретте өрістету диаграмасының үлгісі көрсетілген.



2.41-сурет. Өрістету диаграммасы. Тораптар мен компоненттер

2.6. Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кездегі құрылымдық тәсілдеме

Құрылымдық-функционалдық тәсілдеме. Ақпараттық жүйелерді құрылымдық және функционалдық талдау әдістемесі жүйеде функцияларды, функциялар арасындағы байланыстарды, жүйенің элементтерін, жүйеде айналатын деректерді белгілеуді көздейді.

Құрылымдық тәсілдеме іс жүзінде үш әдіснама көмегімен іске асырылады: SADT(IDEF0), DFD және IDEF3.

SADT(IDEFO) әдіснамасы. Бұл әдіснаманы Дуглас Росс әзірлеген және ол SoftTech компаниясында, содан кейін ICAM жобасы шеңберінде пайдаланылды. Оның негізінде IDEF0 стандарты әзірленді. Бұдан әрі SADT (Structured Analysis and Design Technique) әдіснамасын *функционалдық әдіснама* деп атаймыз.

Ақпараттық жүйені функционалдық әдіснама бойынша талдау нәтижесінде зерттелетін жүйені дәлме-дәл бейнелеуге тиіс модель құрылады. Жалпы жағдайда жүйенің толық моделі мынандай қағидаға сай болуы тиіс: егер А Б-ға қатысты сұрақтарға В дәлдігімен жауап беру үшін пайдаланыла алса, онда А Б-нің толық моделі. Құрылған модель екі қасиетке ие болуы тиіс:

1) модельдің бір субъектісі болуы тиіс;
2) модельдің бір көзқарасы болуы тиіс.

Бірінші қасиет модель қоршаған ортадан бөлек шығарылған болуы тиіс екенін болжайды. Модель жүйеге кіретін элементтерді дәл анықтауға тиіс.

Екінші қасиет зерттеушінің орнын немесе оның жүйені әрекет еткенде көру үшін тұратын жайғасымын сипаттайды.

Функционалдық әдіснама бойынша модельдеу жүйеде белгілі бір әрекеттер реттілігін белгілеуді көздейді. Әр әрекет функция болып табылады және төрт кірісі бар тікбұрышпен белгіленеді: кіріс, шығыс, басқару, механизм.

2.42-сурет. SADT-функция

Функцияның шартты белгісі 2.42-суретте көрсетілген.

Кіріс — осы функциямен өзгертілуге жататын деректер мен материалдар.

Шығыс — осы функцияның жұмыс нәтижесі.

Басқару— функцияны орындау үдерісін бақылау үшін қажетті деректер.

Механизм — ол арқылы осы функция орындалатын нәрсе. Бұл жабдық, ЭЕМ арналған бағдарлама немесе оператор — адам.

Функцияның аты — етістік.

Бастапқыда барлық жүйе бір функционалдық блок түрінде көрсетіледі, кейіннен ол ретті бөлшектеп байланыстыруға тартылады.

Бөлшектеп байланыстыруды орындаған кезде функционалдық блоктардың иерархиялық құрылымы — диаграмма пайда болады. Иерархиялық құрылымды үштен алтыға дейін функционалдық блоктардың болуы ұсынылады. Диаграммада функционалдық блоктар үстем жағдайға ие. Блоктар маңыздылық дәрежесі бойынша орналасады, ең маңызды блок схема бойынша жоғарғы сол жақ бұрышта орналасады. Функциялардың иерархиясын көрсету үшін функцционалдық блоктың төменгі оң жақ бұрышындағы блоктардың нөмірлері пайдаланылады.

Жалпы түрде диаграммадағы доғалар жүйенің жұмыс үдерісіне қатысатын объектілер бейнеленеді. Бұл материалдар, аспаптар, қағаз тасымалдағыштағы құжаттар, электрондық ақпарат тасымалдағыштарындағы құжаттар мен деректер сияқты материалдық заттар. Тиісті функционалдық блок объектілерді өзгертуді орындайды.

Блоктар арасындағы байланыстардың бес түрі бар (2.33-кесте).

Функциялар арасында байланыстарды орнатқан кезде мынандай ерекшеліктерді ескеру қажет:

а) байланыс — функцияның өз міндеттерін орындау үшін қажетті объектілер ағымы;

2.33-кесте

SADT байланыс түрлері

Байланыс түрі	Сипаттамасы
Басқару	Бір блоктың шығысы басымдығы кем блокқа тікелей әсер етеді
Кіріс	Бір функцияның жұмыс нәтижесі келесі басымдығы кем функцияны өңдеу үшін түсетін объектілердің көзі болып табылады
Басқару бойынша кері байланыс	Кері байланыс — итерация. Қандай да бір функцияның шығысы басымдығы артық функцияға әсер етеді
Кіріс бойынша кері байланыс	Итеративтік байланыс. Бір функцияның шығысы басымдығы артық басқа функцияның кірісі болады
Шығыс — механизм	Бір функцияның шығысы — басқа функцияның нәтижеге жетуі үшін құралы

б) объектілер ағымы тарамдануы мүмкін. Бұл ретте, егер ағым белгіленбесе, онда ол ағымның тарамдану алдындағы белгісінде көрсетілген барлық объектілерді қамтиды;

в) тарамданғаннан кейін белгіленген ағым тарамдану алдындағы белгісінде көрсетілген барлық объектілерді немесе олардың бөліктерін қамтиды.

Функционалдық әдіснама бойынша құрылған жүйенің моделі де иерархиялық қағидат бойынша құрылады. Жоғарғы деңгейде барлық жүйені «қара жәшік» моделі түрінде көрсететін бастапқы функционалдық блок орналасады. Модельде объектілердің бастапқы кіріс ағымдары, объектілердің шығыс ағымдары, жүйенің өз функциясын іске асыру үшін қажетті механизмдер мен басқарушы ағымдар көрсетіледі.

Диаграммаларды сәйкестендіру үшін шартты белгілердің белгілі бір механизмі пайдаланылады. Бұл шартты белгілерді топтарға бөлуге болады:

• *торап* — функционалдық ерекшеліктері осы диаграммада көрсетілген блоктың шартты белгісі;

• *мәнмәтін* — блоктардың ата-аналық диаграмма блоктарының иерархиясындағы шартты белгісі;

• *нөмір* — диаграмманың диаграммалар жиынтығындағы шартты нөмірі.

Бірінші диаграмма, бұрын атап өткендей, жүйенің «қара жәшік» моделі болып табылады. Осындай диаграммы үшін тораптың шартты белгісі мынандай түрге ие:

Торап: A -0,

онда A — Action негізгі сөзінің шартты белгісі. Осындай модельдің мәнмәтіні TOP деген негізгі сөзбен белгіленеді (2.43-сурет).

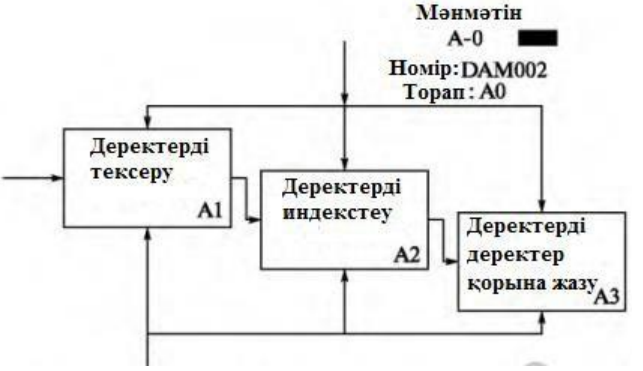
Диаграммалардың нөмірлері «С» нөмірі түрінде құрылады. Мысалы, «С» нөмірінің құрылымы DAM00*n* болуы мүмкін, онда *n*— диаграмманың нөмірі. Нөмірлер бірнеше диаграммалардан тұратын модель бойынша навигация үшін пайдаланылады.

2.43-сурет. SADT-диаграмманың декомпозиция үлгісі

Модельдеудің келесі қадамы «қара жәшік» моделін бөлшектеп байланыстыруда тұрады. Осындай модельдегі тораптың шартты белгісінің түрі.

Торап: A0.

Ол бастапқы (нөлдік) блокты бөлшектеп бөлшектеп байланыстыру үлгісі байланыстыру орындалғанын білдіреді. Осы диаграммадағы функционалдық блоктар A*n* түрінде белгіленеді, онда *n*— блок нөмірі.



2.44-сурет. Бөлшектеп байланыстыру үдерісінің екінші сатысы

Блоктарды нөмірлеу бірден басталады және блоктың төменгі оң жақ бұрышында көрсетіледі.

Осындай диаграмманың мәнмәтіні боялған квадрат түріндегі шартты белгіні алады — «қара жәшік» блогын бөлшектеп байланыстыру (2.44-сурет).

Содан кейін осы диаграмманың функционалдық блоктарын бөлшектеп байланыстыру орындалады, қажетті блок таңдалады және оған диаграмма құрылады. Осындай диаграммаға арналған тораптың шартты белгісі мынандай түрде болады (2.45-сурет):

Торап:*An,*

онда *n* — ол үшін диаграмма жасалған тораптың нөмірі. Алынған диаграммада тораптар бір санынан бастап нөмірленеді.

Егер бөлшектеп байланыстыруды жалғастырса, онда таңдалған блок үшін диаграмма тораптың мынандай түрдегі шартты белгісімен құрылады

Торап:*Anm,*

онда *n*— ата-аналық диаграммадағы тораптың нөмірі; *m*— бөлшектеп байланыстыру торабының нөмірі.

2.45-сурет. Бөлшектеп байланыстыру үдерісінің үшінші сатысы

Бұл ретте бөлшектеп байланыстыру диаграммаларының мәнмәтіні аналық диаграммадағы функционалдық блоктардың иерархиясын квадраттар түрінде көрсетеді, және де ол үшін диаграмма құрылған элемент боялады. Мәнмәтіннің жанында функционалдық блоктың белгісі жазылады. Әр диаграммаға бірегей нөмір тағайындалады.

Диаграммаларды ағымдар бойынша қосу үшін ICOM кодтау жүйесі пайдаланылады. Бұл негізгі сөздерден құрылған қысқартылған атауы 1(кіріс), Control (басқару), Output (шығыс), Mechanism (механизм).

Тиісті ағымдар L*n* түріндегі шартты белгілерді алады, онда L I, C, O, M негізгі әріптерінің бірі, ал *n*— ағымның реттік нөмірі.

Функциялар арасындағы байланыстарды түзеуге болады [5]:

• *ранг 0.* Кездейсоқ байланыс. Функциялар арасындағы байланыс нашар болғанда туындайды;

• *ранг 1.* Қисынды байланыс. Объектілер мен оларды түрлендіру функциялары жалпы элементтер жинағына біріктіріліп, бірақ олар арасында функционалдық қатынастар болмағанда пайда болады;

• *ранг 2.* Уақытша байланыс. Объектілер бір уақытта бірнеше функцияларды пайдаланғанда немесе функциялар қатарлас орындалғанда пайда болады;

• *ранг 3.* Рәсімдік байланыс. Объектілер мен функциялар өндірістік циклдің бір бөлігінде бірге біріктірілген кезде пайда болады. Функциялар өзгертілмейді, объектілер жинағы өзгереді;

• *ранг 4.* Функциялар арасындағы коммуникациялық байланыстар. Олар кірісте бір объектілерді пайдаланған кезде немесе шығыста бір объектілер жинағын тудырған кезде пайда болады;

• *ранг 5.* Осындай байланыс түрі реттік деп есептеледі. Бір функцияның объектілерінің шығыс ағымы екінші функция үшін объектілердің кіріс ағымы болып табылады;

• *ранг 6.* Байланыстар бір функцияның екіншіге тәуелділігін көрсеткен кезде, оларға беріледі. Осы байланыстың белгісі функциялар арасында басқарылатын кіріс бойынша байланыстың болуы.

Құрылымдық диаграммалардың сандық талдауын жүргізу үшін диаграмманың теңгерімділік коэффициенті [19] пайдаланылады, ол мынандай формула бойынша анықталады

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^{N} A_i}{N} - \max_{i=1}^{N}(A_i),$$

онда *Aj — i-ші* блокпен жалғасатын нұсқалар саны; *N*— диаграммадағы блоктар саны.

Диаграмманы бөлшектеп байланыстыруды орындаған кезде K_1 минимумға ұмтылғандай етуге тырысу қажет. Бұл төменгі деңгейдегі диаграммалардағы блоктар саны ата-аналық диаграммалардан кем болуы

тиіс екенін білдіреді.

Құрылымдық талдауды орындаған кезде мәндік саланы алдын ала талдау негізінде жүйенің бөлінбейтін элементарлық функцияларының глоссарий-сөздігін жасау ұсынылады. Мысалы, осы функциялар әлеуетті пайдаланушылардан сұхбат алғаннан кейін белгіленуі мүмкін. Егер бөлшектеп байланыстыру кезінде зерттеуші құрылымдық модельдің төменгі деңгейінде олардың көбінің атаулары глоссариймен сәйкес келетін функцияларды алса, модельді дұрыс деп есептеуге болады. Бұл тәуелділікті мынандай формуламен көрсетуге болады,

$$K_2=LC,$$

онда *L*—бөлшектеп байланыстыру кезіндегі диаграмманың нөмірі; *C* — функциялардың аттары мен глоссарийдегі функциялар аттарының сәйкес келу сандары.

Бөлшектеп байланыстырудың бір деңгейінен екіншіге өткен кезде K_2 коэффициенті да максималдық мағынаға ұмтылуы тиіс.

DFD әдіснамасы. Деректер ағымдарының осындай әдіснамасы жүйелердің ақпараттық талдауын орындауға мүмкіндік береді. Ол жүйеде мынандай ақпараттық алмасу объектілерін белгілеуді болжайды; сыртқы мәндер, жүйелер және қосалқы жүйелер, үдерістер, деректерді жинағыштар, деректердің ағымдары.

Сыртқы мән деректердің көзі немесе қабылдауышы болып табылатын материалдық объект, адамдар ұжымы, жеке немесе заңды тұлға болып табылады.

Жүйелер және қосалқы жүйелер — деректерді өзгертуді орындайтын кешендер. Жүйелерді, соның ішінде ақпараттық жүйелерді екі негізгі класқа бөлуге болады: күрделі және үлкен. Күрделі жүйелер белгілі бір интерфейстер арқылы бір-бірімен байланыстырылған жекелеген функционалдық қосалқы жүйелерден тұрады. Үлкен жүйелер кеңістікте үлестірілген күрделі жүйелерді қамтиды.

Үдеріс деректерді нақты өзгертуді немесе деректермен операцияларды орындайды.

Деректерді жинағыштар — бұл ақпараты электрондық түрде сақталатын орындар немесе қағаз тасымалдағыштағы құжаттар.

Деректердің ағымдары DFD-диаграмманың элементтерін өзара байластырады.

DFD әдіснамасы түрлі нотацияларда іске асырылған. Ең көп таралғаны - Гейна—Сарсон және Йордона—Де Марко нотациялары. Осы нотациялардың екеуінде де жүйе мен үдерістер үшін жеке шартты белгі көзделмеген. Олар үшін жалпы үдеріс (жұмыс, әрекет) ұғымы пайдаланылады. Осы нотациялардың шартты белгілері 2.34-кестеде келтірілген.

2.46-суретінде SQL-сұрау салуды құруға арналған DFD-диаграмманың үлгісі келтірілген.

IDEF3 әдіснамасы. Бұл әдіснама материалдық немесе ақпараттық объектіні өзгерту үшін қажетті белгілі бір қызметтің құрылымын бақылауға мүмкіндік береді. Осындай әрекеттер реттілігін технологиялық қызмет үдерісіндегі объектілерді өзгерту жөніндегі үдерістердің реттілігі ретінде қарастыруға болады. Нәтижесінде WFD (WorkFlow Diagramm) әрекеттер ағымының диаграммасы құрылады.

Осындай диаггрампаның негізгі компоненттері әрекеттер және әрекеттер реттілігінің тармақталу нүктелерін көрсететін қисынды операторлар болып табылады.

2.34-кесте

DFD нотациясы

Блок	Сипаттамасы	Иордана— Де Марко нотациясы	Гейна — Сарсон нотациясы
Үдеріс	Деректерді өңдеу	Функцияның аты мен номірі	Функцияның аты Нөмірі
Деректер ағымы	Өңдеуге тартылған деректер	Ағымның аты →	Ағымның аты →
	Деректер екі типті болуы: қисынды және басқарушы	Ағымның аты ⇢	Ағымды басқарушы ұғымы жоқ
Деректер қоймасы	Өңдеген кезде деректерді уақытша немесе түпкі	Объектінің аты	Объектінің аты
Сыртқы мән	Мәнмәтін моделінен тыс деректер көзі немесе қабылдауышы	Сыртқы объектінің аты	Сыртқы объектінің аты

2.46-сурет. Қызметкерлерді іріктеп үдерісінің диаграммасы

Диаграммадағы үдеріс төменгі сол жақ бұрышында нөмірі бар квадрат түрінде бейнеленеді. Әрекеттер оларды орындау реттілігін көрсететін нұсқарлармен қосылады.

Нұсқарлар белгілі бір байланыс түрін білдіреді. Әр байланыстың өз шартты белгісі бар.

IDEF3 диаграммаларында мынандай байланыс түрлері белгіленеді:

• бұдан бұрын болғанның байланысы— тұтас бағытталған нұсқармен белгіленеді. Нұсқар оны көрсеткен әрекет оның алдынғы әрекет аяқталған соң ғана орындалады;

• қатынастар байланысы — пунктирлі сызықты бағытталған нұсқармен бейнеленеді. Нұсқар оны көрсеткен әрекет бұдан бұрынғы әрекеттен бұрын басталуы немесе аяқталуы мүмкін;

• объектілер ағымдарының байланысы — тұтас қос бағытталған нұсқармен бейнеленеді. Алдынғы әрекет екінші және одан кейінгі әрекеттерді пайдаланатын объектіні құратынын білдіреді.

Элементтердің шартты белгілері 2.35-кестеде келтірілген.

Әрекеттер ағымындағы тармақталу нүктелерін көрсету үшін қисынды операторлар пайдаланылады. IDEF3 әдіснамасында қисынды операторлардың үш түрі белгіленген: «ЖӘНЕ», «НЕМЕСЕ», «Болдырмайтын НЕМЕСЕ». Бұл операторлардың шартты белгілері бар, олар 2.36-кестеде келтірілген.

Қисынды операторлар диаграммада қиылыстарды құрады.

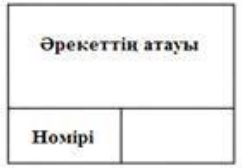
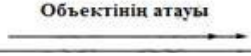
Қиылыстардың екі түрі ажыратылады: қосылу және айырылысу.

«ЖӘНЕ» және «НЕМЕСЕ» қисынды операторлар сондай-ақ синхрондыларға және асинхрондыларға бөлінеді.

2.37-кестеде қиылыстардың шартты белгілері келтірілген.

2.35-кесте

IDEF3 моделінің элементтері

Элемент	Нотация
Орындалатын әрекет	
Бұдан бұрын болғанның байланысы	
Қатынастар байланысы	
Объектілер ағымдарының байланысы	

2.36-кесте

Қисынды операторлар

Қисынды оператор	Шартты белгісі
«ЖӘНЕ» «НЕМЕСЕ» «болдырмайтын НЕМЕСЕ »	& O X

2.37 кесте

Қиылыстар

Қиылыс түрі	Шартты белгі	Қиылыс түрі	Шартты белгі
асинхронды «ЖӘНЕ»	&	синхронды «НЕМЕСЕ»	O
синхронды «ЖӘНЕ»	&	«Болдырмайтын НЕМЕСЕ»	X
асинхронды «НЕМЕСЕ»	O		

Қиылыстарға сипаттама берейік.

«НЕМЕСЕ болдырмайтын» қиылыс. Әрекеттер қосылған кезде біреуі ғана орындалады, алдынғы әрекет аяқталуы тиіс. Әрекеттер айырылған жағдайда бір ғана кейінгі әрекет орындалады.

2.47-сурет. IDEF3 -айырылысу диаграммасы

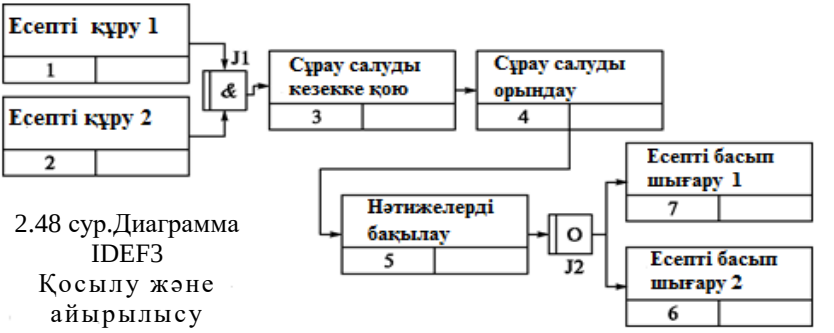
Асинхронды типті «ЖӘНЕ» қиылысы, қосылу схемасы. Барлық бұдан бұрынғы әректтер аяқталуы тиіс. Айырылысу схемасы: барлық кейінгі әрекеттер орындалады.

Синхронды типті «ЖӘНЕ» қиылысы, қосылу схемасы. Барлық алдынғы әрекеттер бір уақытта аяқталуы тиіс. Айырылысу схемасы: барлық кейінгі әрекеттер бір уақытта іске қосылады.

Асинхронды типті «НЕМЕСЕ» қиылысы, қосылу схемасы. Бір немесе бірнеше кейінгі әрекет аяқталуы тиіс. Айырылысу схемасы: бір немесе бірнеше кейінгі әрекет орындалады.

Асинхронды типті «НЕМЕСЕ» қиылысы, қосылу схемасы. Бір немесе бірнеше алдынғы әрекет бір уақытта аяқталуы тиіс. Айырылысу схемасы: бір немесе бірнеше кейінгі әрекеттер бір уақытта орындалады.

2.47-суретінде «болдырмайтын НЕМЕСЕ» қиылысымен жүйенің ақпараттық қорына деректерді енгізген кездегі әрекеттер реттілігі көрсетілген. Жүйеде есептерді құруға арналған реттілік диаграммасы 2.48-суретінде көрсетілген. Диаграммада екі асинхронды қиылыс көрінеді.



2.48 сур.Диаграмма IDEF3 Қосылу және айырылысу қиылыстары

IDEF3 диаграммаларды қиылыстар *Jn* түрінде бейнеленеді, онда *n*— қиылыстың реттік нөмірі.

Әрекеттер реттілігі материалдық немесе ақпараттық объектіні өзгертуді орындайды, үдеріс объектінің жай-күйінің өзгеруімен сипатталады. IDEF3 әдіснамасы жай-күйлердің ауысуын көрсететін диаграммаларды құруға мүмкіндік береді. Объектінің жай-күйін белгілеу үшін шеңбер пайдаланылады. Бағытталған нұсқарлармен объектінің жай-күйінің өзгеруін көрсетеді. Жай-күйінің әр өзгеруі белгілі бір әрекетпен байланыстырылады.

Түпкі нәтижені алу үшін қажетті әрекеттер реттілігін көрсететін IDEF3 диаграммалары *технологиялық үдеріс кезеңдерінің реттілігін сипаттау диаграммалары* деп аталады (Process Flow Description Diagrams — PFDD).

Әрекеттер үдерісінде объектінің жай-күйінің өзгеруін көрсететін IDEF3 диаграммалары *объектінің жай-күйінің және оның түрленуінің диаграммасы* деп аталады (Object State Transition Net-work- OSTN)

Талдаудың жүйелік әдіснамалары. Жүйелік тәсілдеме ақпараттық жүйенің талдауы мен синтезін оның түрлі аспектілерін ескере отырып, орындауға мүмкіндік береді. Жалпы түрінде жүйелік тәсілдеме жүйелерді өзара байланысты элементтер жинағы ретінде қарастыруды көздейді. Жүйелер құрамында жекелеген қосалқы жүйелер белгіленеді. Өз кезегінде жүйелер үлкен жоғары-жүйелерді құра алады.

Кез келген ақпараттық жүйе тұтынушылардың түпкі қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін құрылады. Ақпараттық жүйелер үлкен жоғары-жүйе болып табылатын белгілі бір ұйымның бөлігі боып табылады.

Осындай жоғары жүйе ұйымдық, өндірістік, функционалдық, ақпараттық жүйелерден тұрады.

Ұйымдық жүйе осы ұйымның белгілі бір бағыныс иерархиясымен өзара байланыстырылған бөлімшелерін қамтиды.

Өндірістік жүйеге бастапқы материалды түпкі өнімге айналдыру үшін қажетті жабдық кіреді.

Функционалдық жүйелер осы ұйымдағы басқару және ақпаратпен және материалдармен алмасу тәсілдерін, сондай-ақ ұйым бөлімшелерінің функцияларын белгілейді.

Ақпараттық жүйе ұйымдағы деректер мен құжаттарды белгілі типті бағдарламалық қамсыздандыру көмегімен өңдеу тәсілдерін көздейді.

2.38-кесте

ARIS базалық модельдері

Модель	Сипаттамасы
Ұйымдық құрылым	Ұйым, бөлімшелер құрылымының модельдері
Функциялар	Ұйымның стратегиялық мақсаттарын және және оның қызмет түрлерін сипаттайтын модельдер
Ақпарат	Ұйымның қызметінде пайдаланылатын деректердің сипаттамасы
Үдерістер	Бизнес-үдерістердің және ұйымдық, функционалдық және ақпараттық модельдер арасындағы өзара байланыстардың сипаттамасы

Жүйелік тәсілдеме қазіргі уақытта әдіснамамен қатар іске асырылатын ұйымдық, функционалдық және ақпараттық талдауға негізделген.

ARIS әдіснамасы. Осы әдіснама ықпалдастырылған ақпараттық жүйелерді жобалауға арналған. ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) әдіснамасы ақпараттық жүйелердің түрлі модельдерін құруды көздейді.

Жалпы түрде төрт модельдер түрі белгіленеді (2.38-кесте).

Әдіснама ұйымның және оның құрамындағы ақпараттық жүйенің ерекшеліктерін көрсететін түрлі диаграммаларды құруға мүмкіндік береді.

Ары қарай ARIS диаграммаларын шолу жүргізілді.

Мақсаттар диаграммасы. Ұйымның стратегиялық мақсаттарын оның құрылымының элементтерімен өзара байланыста көрсетеді. Осындай диаграмманы жасаған кезде ұйым мақсаттарының ағашы құрылады.

Өнімнің және қызметтердің диаграммасы. Өнім мен қызметтерді ұйым құрылымының элементтерімен өзара байланыста сипаттайды. Диаграмма иерархиялық құрылым болып табылады.

Функциялардың диаграммасы. Ұйым орындайтын функцияларды иерархия түрінде көрсетеді. Алдыңғы диаграммалар сияқты, ол иерархиялық құрылым болып табылады.

2.39-кестеде осы диаграммалар үшін ARIS шартты белгілері көрсетілген.

Үдеріс ортасының диаграммасы. Белгілі бір үдерісті белгілеуді және оның ортасындағы объектілерді сипаттауды көздейді. Бұл ретте осы модельде олардың шартты белгілері 2.40-кестесінде көрсетілген объектілер бар.

2.39 кесте

ARIS шартты белгілер

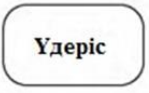
Модел	ARIS шартты белгілер
Мақсаттар диаграммасы	
Өнімдер мен қызметтер диаграммасы	
Функциялар диаграммасы	

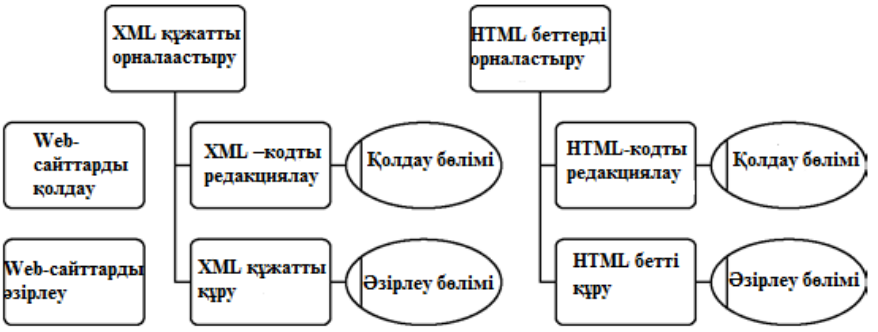
ARIS үдерістерінің DFDд иаграммалары жоғарғы деңгейдегі бизнес-үдерістерді сипаттау үшін пайдаланылады. Стандарттық DFD-моделімен салыстырғанда ARIS әдіснамасы осындай диаграммалардың екі түрін қолдануды көздейді.

Диаграммалардың бірінші түрі тиісті объектілерді белгілеу жолымен жүйедегі ақпараттық және материалдық алмасу моделін құруға мүмкіндік береді. Бұл ретте модельге үшінші объект - ақпараттық және материалдық алмасу үдерісіне қатысушы бөлімше қатысады.

2.40 кесте

Үдеріс ортасына арналған шартты белгілер

Шартты белгі	Объект
Бөлімше, ұйымның бөлімі. Өнім жектізушілері, клиенттер	
Бизнес-үдеріс	
Нәтижесі белгілі бір нәтиже, мысалы жүкқұжатты құру болып табылатын қызмет	



2.49-сурет. Таңдау матрицасы

Объектілерді диаграммада байланыстыру үшін материалдық және ақпараттық объектілер қозғалысының реттілігін көрсететін бағытталған нұсқарлар пайдаланылады.

Диаграмманың басқа нұсқасы — үдерісті таңдау матрицасы. Жалпы түрде осындай модель қосөлшемді құрылым болып табылады. *Y* осі бойымен ұйымның негізгі функциялары, ал *X* осі бойымен — бизнес-үдерістер орналастырылады. Матрицаның мазмұны бизнес-үдерістің құрамдас бөліктерін және құрамдас бөліктерімен байланысты тиісті құрылымдық бөлімшелерді көрсетеді. 2.49-суретінде таңдау матрицасының үлгісі келтірілген.

Оқиғалармен басқарылатын үдерістердің кеңейтілген тізбегі. Төменгі деңгейдегі бизнес-үдерістерді сипаттау үшін қолданылады. Белгілі бір әрекеттер реттілігін көрсетеді және WFD-диаграмма болып табылады.

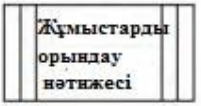
2.41-кестеде осындай типті диаграммаларда пайдаланылатын шартты белгілер көрсетілген.

2.41 кесте

ARIS WFD шартты белгілері

Объект	Шартты белгі
Жұмыстарды орындаушының лауазымы	Орындаушы
Оқиға	Оқиға

2.41 *кестенің соңы*

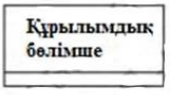
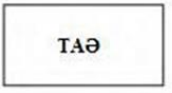
Объект	Шартты белгі
Жұмыстарды орындау нәтижесі	

Ұйымдық құрылымның диаграммасы. Бөлімшелердің және олар арасындағы өзара байланыстардың сипаттамасы болып табылады. Осы модельде пайдаланылатын шартты белгілер 2.42-кестесінде көрсетіледі.

Ақпараттық жүйелер түрлерінің диаграммалары. Ұйымдағы деректерді өңдеу үшін пайдаланылатын бағдарламалық қамсыздандырудың немесе ақпараттық жүйенің құрылымы. Шартты белгілер 2.43-кестесінде келтірілген.

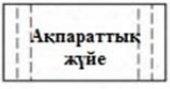
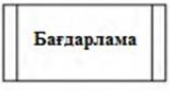
2.42 кесте

Ұйымдық элементтер

Объект	Шартты белгі	Объект	Шартты белгі
Бөлімше		Группа	
Лауазым		Жеке тұлға Лауазым данасы	

2.43 кесте

Ақпараттық жүйелердің элементтері

Объект	Шартты белгі
Жүйе, ақпараттық қосалқы жүйе	
Ақпараттық жүйе	

2.44 кесте

BAAN модельдері

Модель	Мақсаты
Метақұрылымдар	Компания бөлімшелерін аумақтық белгісі бойынша үлестірудің сипаттамасы
Басқару	Жоғарғы деңгейдегі бизнес-үдерістердің моделі. Ақпараттық ағымдар және оларды өңдеу
Үдерістер	Төменгі деңгейдегі бизнес-үдерістердің сипаттамасы. Технологиялық үдерістер
Функциялар	Компания функцияларының тізбесі және олардың иерархиясы
Ұйым	Компания бөлімшелерінің тізбесі және олардың иерархиясы
Ақпарат	Компанияның мәндік саласының «мән-байланыс» типті объектілерінің ақпараттық моделі

BAAN әдіснамасы. Осы жүйелік талдау технологиясы ақпараттық жүйелерді құрумен айналысатын аттас компанияның әзірлемесі болып табылады. Әдіснама жүйелік талдау үшін алты модельді пайдалануды көздейді (2.44-кесте).

BAAN әдіснамасы бойынша талдау үдерісі бірінші модельден бастап ақпараттық жүйелердің деректер қорын физикалық іске асыруда өз бейнесін табатын «мән-байланыс» моделіне дейін кезең-кезеңмен орындалады. Әр модель диаграммуа болып табылады. Модельдердің әр түрі үшін белгілі бір нотация пайдаланылады. BAAN әдіснамасында пайдаланылатын нотация элементтері 2.45-кестесінде келтірілген.

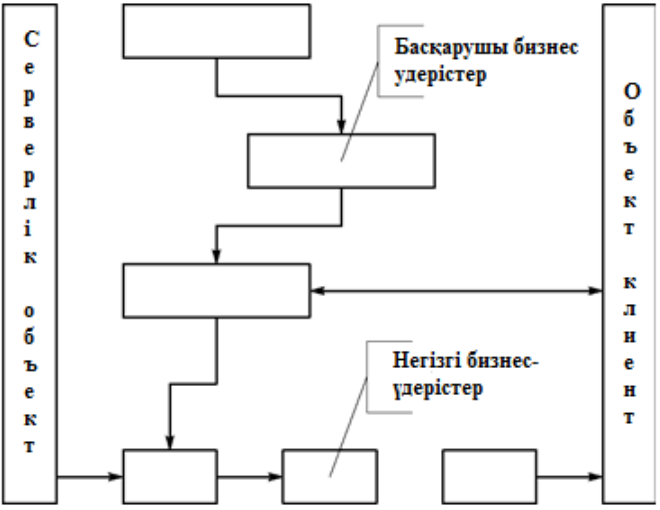
2.45 кесте

BAAN диаграммаларының шартты белгілері

Диаграм. типі	Объект	Шартты белгі
Кәсіпорын құрылымының моделі	Ұйымның құрылымдық бөлімшесі	Атауы
	Дилер	Атауы

2.45 *кестенің соңы*

Диаграм. типі	Объект	Шартты белгі
Баскару моделі	Жеткізуші	Атауы
	Материалдық және акпараттық ағым	
	Материалдық ағым	
	Баскарушы бизнес-үдеріс	Үдерістің атауы
Бизнес-үдеріс-тің моделі	Негігі бизнес-үдеріс	Үдерістің атауы
	Жағдайы	
	Баскарушы жұмыс	
	Жұмыс	
	Ішіне салынған үдеріспен жұмыс	
Ұйым функциялары-ның моделі	Бір объектінің екіншімен байланысы	
	Функция	
Ұймдық құрылымының моделі	Құрылымдық бөлімше	Құрылымның атауы



2.50-сурет. Басқару моделінің құрылымы

Диаграммаларды пайдалану модельдеудің ерекшеліктерін ескеруді талап етеді.

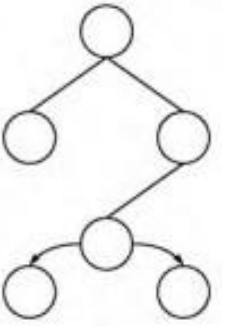
Басқару моделі мынандай қағидалар бойынша құрылады:

а) модельдің төменгі бөлігінде негізгі бизнес-үдеріс орналастырылады;

б) оң жақта басқару үдерісінің клиенті болып табылатын объект, ал сол жақта – серверлік объект орналастырылады.

Сервер ретінде тауардың жеткізушісі, ал клиент ретінде – оның тапсырыс берушісі болуы мүмкін. Осы объектілер арасында басқарушы бизнес-үдерістер және олар арасындағы байланыстар жинағы түріндегі басқару үдерісінің құрылымы көрсетіледі (2.50-сурет).

Ұйымның функционалдық құрылымын модельдеу олардың өзара іс-қимылының иерархиялық құрылымын алуға мүмкіндік береді. Модельдің басты бөлігінде ұйымның жалпыланған басты функциясы орналасады. Нәтижесінде функцияның ағаш тәрізді моделі пайда болады. Модельде ұйымның функцияларын іске асыру нұсқаларын бағытталған доғамен көрсетуге болады (2.51-сурет).



2.51-сурет. Бизнес үдерістерді іске асыру нұсқалары

Ұйымның ұйымдық құрылымы бөлімшелердің бағынысын көрсетеді және бөлімшелердің атауларынан басқа, лауазымдардың атауларын қамтуы мүмкін.

Сызықтық бағынысты тұтас сызықпен, ал фукнционалдық бағынысты – пунктир сызығымен көрсетеді (2.52-сур.) Ол үшін тұтас жалғастырғыш доғаны пайдаланады, ал функцияның атауын төрт бұрышта жатады.

2.52-сурет. BAAN ұйымдық құрылымының үлгісі

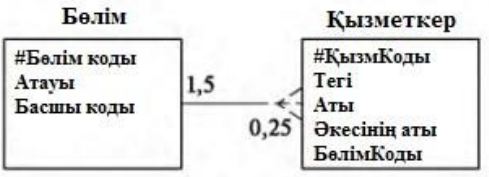
Мәндік саланы модельдеуді «мән-байланыс» (ER-модель) әдіснамасы көмегімен орындайды.

Баркер әдіснамасы IDEFX1 нотациясынан ерекшеленетін нотацияны пайдаланады. Жалпы модельдеу технологиясы бұрынғыдай қалады. Мәндік салада объектілер- мәндер белгіленеді. Әр мәнге белгілі бір ат беріледі. Атрибуттер тібесіндегі мәннің негізгі атрибуты # таңбасынан басталатын атқа ие болуы тиіс. Мәндер арасында белгілі бір байланыс түрлері орнатылады. «Біреуі біреуге», «біреуі көбіне» байланыстар белгіленеді. «Біреуі көбіне» байланыстар үшін байланыстардың түбегейлілігі ұғымы енгізіледі. Түбегейлілік тұтас және пунктир сызық түрінде белгіленеді.

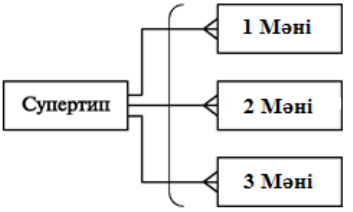
2.46 кесте

Баркер моделінің шартты белгілері

Шартты белгі	Сипаттамасы
Атауы Атрибуттар тізімі	Мәндік саласының атрибуттер тізбесі бар объектісі
	Түбегейлілігі 0,1 «біреу біреуге» байланыс типі
	Түбегейлілігі 0,N «біреу көбіне» байланыс типі
	Түбегейлілігі 1,1 «біреу біреуге» байланыс типі
	Түбегейлілігі 1,Ж «біреу көбіне» байланыс типі



2.53-сурет. Баркердің ER-моделі



2.54-сурет. Баркердің моделі. «түр — супертүр» қатынасы

Модельдің сипаттаған кезде түбегейлілікті белгілеу үшін *n, m* шартты белгілерді пайдаланады. Бірінші сан «көп» тарапындағы мәннің даналарының ең аз санын, ал екінші – ең көп санын көрсетеді.

Баркер нотациясының шартты белгілері 2.46-кестеде келтірілген.

Баркер нотациясындағы ER-моделінің үлгісі 2.53-суретінде көрсетілген.

Супертип қатынастарын модельдеу үшін дөңгелек жақша – «доға» пайдаланылады (2.54-сурет).

Oracle әдіснамасы. Осы жүйелік талдау технологиясы ақпараттық жүйелерді құруға мамандандырылған аттас компаниямен әзірленген. Oracle әдіснамасы қысқаша сипаттамасы 2.47-кестесінде келтірілген модельдерді пайдалануды көздейді.

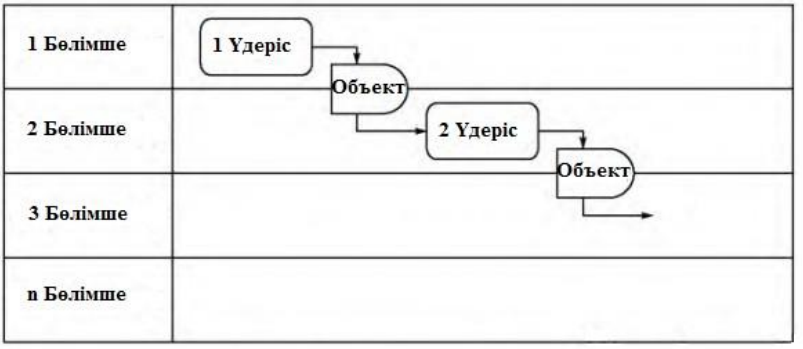
Осы әдіснаманың ерекшелігі бизнес-үдерістерді және олар қызмет көрсететін материалдық объектілердің қозғалыс траекториясын сипаттау үшін «жолдар» (Swimmer lines) диаграммасын пайдалану болып табылады (2.55-сурет).

Мәндік саланың моделі Баркер әдіснамасы немесе Чен әдіснамасы көмегімен құрылады.

2.47 кесте

Oracle модельдері

Модель	Мақсаты
Функциялар	Компания орындайтын функциялардың сипаттамасы, олардың иерархиясы
Бизнес-үдеріс	Swimmer lines әдіснамасын пайдаланып, компанияның үдерістерін сипаттау
Деректер	DFD әдіснамасы бойынша ақпараттық ағымдарды сипаттау
Мән—байланыс	Ақпараттық жүйенің деректер қорында көрсетілген мәндік саланың моделін сипаттау



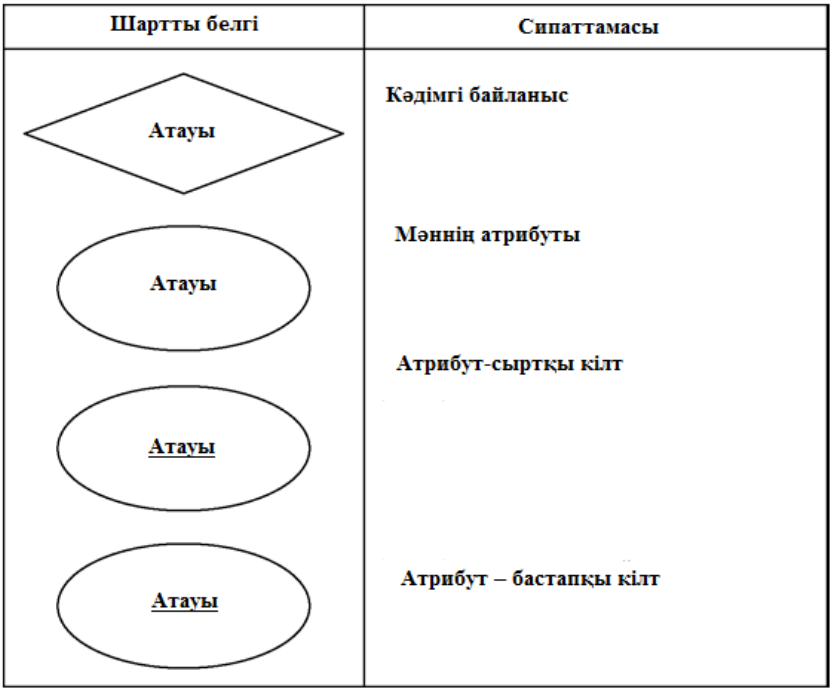
2.55-сурет. Swimmer lanes ORACLE

Чен әдіснамасы оның шартты белгілері 2.48-кестесінде көрсетілген нотацияларды пайдалануды көздейді.

2.48 кесте

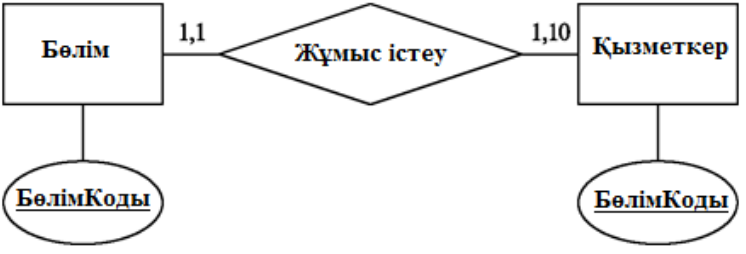
Чен нотациясы

Шартты белгі	Сипаттамасы
Атауы	Тәуелсіз мән
Атауы	Тәуелді мән
Атауы	"Супертип" мәні
Атауы	Сәйкестендіруші байланыс



Чен әдіснамасы байланыстарды белгілі бір тип бойынша белгілеуді көздемейді. Байланыс түрін көрсету үшін түбегейлілік көрсетіледі, ол мәнді-объектінің жанында байланыстың екі жағында көрсетіледі. 2.56-суретінде Чен нотациясындағы ER-диаграммасы көрсетілген, ол қызметкердің ұйым бөлімімен байланысын көрсетеді.

Betec (©) әдіснамасы. Бұл әдіснама ARIS, BAAN, Oracle әдіснамалары және түрлі компаниялардың экономикалық және ақпараттық жүйелерді талдаған және синтездеген кезде жинақталған тәжірибесі негізінде құрылған ресейлік әзірлеме болып табылады.



2.56-сурет. Чен моделінің үлгісі

Осы әдіснама бойынша жүйелік талдау технологиясы негізінде ол үшін ақпараттық жүйе құрылатын компанияның қызметіне кешендік көзқарас жатыр.

Талдау үшін түрлі модельдер тегін пайдалану ұсынылады: «Стратегия», «Бизнес-үдерістер», «Ұйымдық құрылым», «Қаржы», «Персонал», «Маркетинг».

Ақпараттық жүйелерді талдау және синтездеу мақсатында «Бизнес-үдерістер» және «Ұйымдық құрылым» модельдері қолданылады. Осы текке 2.49-кестеде қысқаша сипатталған тоғыз модель кіреді. Әр модель диаграмма түрінде рәсімделеді. Диаграммалар үшін арнайы нотациялар пайдаланылады.

2.50-кестеде Betec (©) диаграммаларында пайдаланылатын шартты белгілер келтірілген.

Bitec © әдіснамасы бойынша диаграммаларды жасаған кезде түрлі модельдерде жекелеген объектілер және олардың шартты белгілері пайдаланылуы мүмкін.

«Бизнес-бағыттар» диаграммасы иерархиялық құрылымға ие. Осы құрылымның түпкі элементі бағынысты элементтері арқылы ашылатын ұйымның бизнес-бағыты болып табылады.

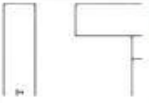
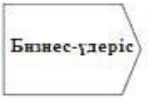
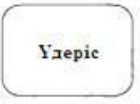
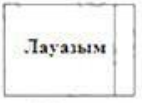
2.49 кесте

Betec (©) модельдері

Модель	Мақсаты
Бизнес-бағыттар	Ұйымның бизнес-бағыттары және олардың байланыстары. Өзара байланыстар иерархия түрінде көрсетіледі
Бизнес-үдерістер	бизнес-үдерістерді иерархиялық үлестіру
Үдерістің ортасы	Бизнес-үдеріс айналасындағы объектілердің сипаттамасы. Бизнес-үдерістің кірістері мен
Ақпараттық ағым	Ақпараттық ағымдардың сипаттамасы мен жіктеуі
Материалдық ағым	Материалдық ағымдардың сипаттамасы мен жіктеуі
Ұйымдық құрылым	Компания бөлімшелерінің және олардың өзара байланыстарының сипаттамасы
Ақпараттық жүйе	Ақпараттық жүйелердің және ақпараттық бағдарламалық қамсыздандырудың құрылымы
DFD үдерістер	Жоғарғы деңгейдің бизнес-үдерістерді DFD
WFD үдерістер	Төменгі деңгейдің бизнес-үдерістерді WFD әдіснамасы бойынша сипаттау

2.50-кесте

Bitec (©) шартты белгілері

Нөмір	Шартты белгі	Сипаттамасы
1		Ұйымның бизнес-бағыты
2		Ұйымның негізгі бизнес-үдерісі
3		Материалдық ағым
4		Электрондық құжат. Ақпараттық ағым
5		Бизнес -үдеріс
6		Қызметкердің ұйымдағы рөлі
7		Құрылымдық бөлімше немесе бизнес-үдеріс ортасындағы объект

Нөмір	Шартты белгі	Сипаттамасы
9		**Өндірістік қызмет үдерісінде шешім қабылдау блогы**

Әдеттегідей, осындай бағдарлама екі деңгейлі. Бизнес-бағытты шартты белгілеу үшін №1 шартты белгіні қолданады (2.50-кесте).

«Бизнес-үдерістер» диаграммасы үдерістер ағашы болып табылады. Ағаштық түпкі элементі жүйенің негізгі функциясының шартты белгісі болып табылады. Ағаштың екінші деңгейінде ұйымның негізгі бизнес-үдеріс, қамтамасыз етуші және басқарушы үдерістері орналасқан. Иерархияның төменгі деңгейлері осы бизнес-үдерістерді ашады және төменгі үдерістер деп аталады. Бизнес-үдерістің шартты белгісі № 2.

«Үдеріс ортасы» диаграммасы оған мынандай объектілер қатысатын модель болып табылады:

- ақпараттық ағымдар, шартты белгісі № 4;
- материалдықағымдар, шартты белгісі № 3;
- ұйымның бөлімшелері және субъектілер, орындаушылар, шартты белгісі № 7;
- бизнес-үдерістер, шартты белгісі № 5.

Бизнес-үдерістер диаграмманың ортасында орналастырылады. Сол жақта үдерістің серверін, оң жақта — клиентті, алтөменгі жағында — бөлімшені (осы үдерісті орындаушыны) көрсетеді.

Ақпараттық ағымның моделі иерархиялық қағидат бойынша құрылады, ол ұйымдағы құжаттардың жіктеуін жасауға және оларды сақтау және пайдалану түрін көрсетуге мүмкіндік береді: қағаз ақпарат тасымалдағышында немесе электрондық түрде. Тасымалдағыш түрі көрсетілген құжаттың шартты белгісі № 4.

«Материалдық ағым» диаграммасы иерархиялық жіктеу болып табылады, материалдық ағым үшін шартты белгі № 3.

«Ұйымдық құрылым» моделі бөлімдерді, лауазымдарды, осы ұйымға кіру және өзара әрекеттесу қағидаларын көрсету үшін қолданылады. Сызықтық бағыныс тұтас сызықпен, ал функционалдық – пунктир сызығымен бейнеленеді. Диаграммада № 6 және 7 шартты белгілер қолданылады. Ұйымның иерархиялық құрылымының түпкі элементі ретінде ұйымның басты лауазымды тұлғасын немесе басты бөлімді көрсетеді.

«Ақпараттық жүйе» моделі ұйымның ақпараттық жүйсінің құрамдас элементтерін жіктеуге мүмкіндік береді. Жіктеу иерархиялық қағидат бойынша құрылады. Түпкі элемент ретінде ұйым жүйесінің шартты белгісін немесе жүйені өндірушінің нұсқасын және атауын көрсетеді. Екінші деңгейде ұйымның негізгі функцияларын ақпараттық қолдау үшін

қолданылатын бағдарламалық қамсыздандырудың модульдерін көрсетеді. Қалған элементтер осы модульдердің мағынасын ашады. Модель объектілерінің шартты белгісі № 8.

Bitec © үдерісінің DFD моделі диаграммада мынандай объектілерді пайдалануды көздейді:

- құжаттарды, шартты белгісі № 4;
- материалдық ағымдарды, № 3;
- бағдарламалық қамсыздандыру модулінің, № 8;
- бөлімшенің, № 7.

Диаграммада жұмыстар ағымын белгілейді және осы жұмыспен байланысты объектілерді көрсетеді. Жұмысты белгілеу үшін № 2 шартты белгі қолданылады. Ақпараттық объектілердің қозғалыс тәртібі бағытталған нұсқарлармен көрсетіледі.

Бизнес-үдерістерді орындаудың технологиялық үдерісін орындауды Bitec ©WFD-диаграммасы көмегімен көрсетеді.

Диаграммада мынандай объектілер пайдаланылады:

- қызмет, жұмыс, шартты белгісі № 5;
- жұмыспен байланысты материалдық ағым, № 3;
- құжаттар, № 4;
- жұмысты орындаушылардың лауазымдары, № 6;
- жұмысты орындауды қолдауға арналған қажетті бағдарламалық қамсыздандыру, № 8.

Жұмыстардың балама реттілігіне ауысуды көрсетуге № 9 арналған. Бір жұмыстан екіншіге ауысу бағытталған нұсқарлармен бейнеленеді.

Бақылау сұрақтары

1. Ақпараттық жүйенің жалпыланған моделінің мәні неде?
2. Жобалаудың объектілік-бағдарланған технологиясының мәні қандай?
3. Ақпараттық жүйелерді канондық жобалау үдерісі қандай кезеңдерді қамтиды?
4. Үлгілі техникалық тапсырма және үлгілі жобалық шешімдер ретінде не түсініледі? Оларға сипаттама беріңіз.
5. Ақпараттық жүйенің өмір циклі дегені не және ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде өмір циклінің қандай негізгі сатыларын есепке алу қажет?
6. Ақпараттық жүйелердің өмір циклінің үдерісін аттестаттау дегені нені білдіреді?
7. Ақпараттық жүйелердің өмір циклінің қандай негізгі модельдерін сіз білесіз? Олардың қысқаша сипаттамасын беріңіз.
8. Ақпараттық жүйелерге қойылатын талаптар ерекшелігі бойынша қалай жіктеледі?
9. Талаптардың жолын тарту үдерісі қалай іске асырылады?
10. Ақпараттық жүйелерді жобалаудың CASE-технологиясы дегені не? Жобалаудың CASE-жүйесінің жалпы құрылымын сипаттаңыз.

11. Ақпараттық жүйелерді CASE-жобалаудың қандай әдістері мен жүйелерін сіз білесіз? Оларды сипаттаңыз.

12. IDEFX1 нотациясында ақпараттық жүйелерді модельдеудің ER-технологиясының мәні неде?

13. UMLмодельдеу технологиясында қандай модельдер түрлері қолданылады? Әр модельдің сипааттамасын беріңіз.

14. Ақпараттық жүйелерді құрылымдық-функционалдық модельдеу мен жобаладудың қандай әдістерін білесіз? Оларға жалпы сипаттама беріңіз.

15. Ақпараттық жүйелерді IDEF0 әдіснамасы бойынша модельдеудің негізгі тәсілдері қандай? Оларды сипаттаңыз.

16. Ақпараттық жүйелерді DFD әдіснамасы бойынша модельдеудің негізгі тәсілдері қандай? Оларды сипаттаңыз.

17. Ақпараттық жүйелерді IDEF3 әдіснамасы бойынша модельдеудің негізгі тәсілдері қандай? Оларды сипаттаңыз.

18. Ақпараттық жүйелерді синтездеу мен талдаудың жүйелік әдіснамасының мәне неде?

19. Ақпараттық жүйелерді синтездеу мен талдаудың қандай әдіснамаларын білесіз? Олардың сипаттамасын беріңіз.

Бақылау тапсырмалары

1. Қатынастар берілген: Сатып алушы (Сатып алушы_Коды, Мекенжайы), Сатып алу туралы Жазба (Жүккұжат_Коды (FK), Сатып алушы_Коды (FK)), Жүккұжат (Жүккұжат_Коды, Сома, Үзінді күні). Мұнда FK — сыртқы кілт. Сыртқы кілт бойынша байланысты ескере отырып, IDEFX1 нотациясындағы ER-диаграмманы құрыңыз.

2. Қатынастар берілген (1-тапс. қар.). Сыртқы кілт бойынша байланысты ескере отырып, кластар диаграммасын құрыңыз. Талап етілетін қауымдастық түрін таңдаңыз.

3. Мәндік салада мынандай атрибуттермен қатынастар белгіленген: тұлға (Тегі, Мекенжайы), Қызметкер (Табельдік нөмірі, Тегі, Мекенжайы, Банк шотының нөмірі), Салық төлеуші (Паспорттың нөмірі, Сериясы, Тегі, Мекенжайы, Банк шотының нөмірі), Азамат (Паспорттың нөмірі, Сериясы, Тегі, Мекенжайы). «Жалпылау» байланысын пайдаланып, кластар диаграммасын құрыңыз.

4. ААЖ пайдаланушы өзінің шартты атын енгізу қажет, содан кейін автоматты түрде оның құпиясөзі сұратылады. Егер деректер дұрыс болса, оған жүйенің деректер қорына қолжетімділік беріледі. Пайдаланушының әрекеттері: кестені таңдау, жаңа жазбаларды қосу, есепті басып шығару. Прецеденттер диаграммасынқұрыңыз.

5. A, **B, C**—$\mathbf{AX^2}$**+ BX+ C**= 0 теңдеу коэффициенттері берілген. Теңдеудің X_1, X_2түбірлері **D**= B^2- 4AC өрнекке байланысты нақты, құрама немесе тең болатынын анықтаңыз. Егер **D**> 0, онда түбірлернақты; **D**< 0 — құрама; **D** = 0 — түбір екеу. Теңдеу түбірлерінің түрін белгілеу үшін белсенділік диаграммасының екі түрін құрыңыз: әрекеттің жай-күйі диаграммасын және қызметтің жай-күйі диаграммасын.

6. Жалпы түрде автордың кітап жазу үдерісі мынандай жұмыс кезеңдерін көздейді: баспамен шарт жасасу, аванстy алу, кітаптың қолжазбасын жазу, кітапты рецензиялау, қолжазбаны түзету, кітапты басып шығару, таралым үшін қаламақы алу. Кітапты жазу үдерісінің объектілерін белгілеңіз, реттілік диаграммасын құрыңыз.

7. 6 тапсырмаға сәйкес кооперация диаграммасын құрыңыз. Кітапты жазу үдерісінің оқиғаларын белгілеңіз және көрсетіңіз.

8. program. exe бағдарламасы өз жұмысында үш кітапхананы - lib1.dll, lib2.dll, lib3.dll пайдаланатыны мәлім. lib3. Dll кітапханасы екі интерфейсті: intrfc1, intrfc2 іске асырады, оларlib1.dll, lib2.dll кітапханаларды пайдаланады. Бағдарлама № 1 ЭЕМ орындалады, ал кітапханалар № 2 ЭЕМ дискісінде орналасқан. Бағдарламалық өнімді өрістету диаграммасын құрыңыз.

9. Емтихан ведомосін құру үшін кестелер пайдаланылады: «Пән», «Оқу топтары», «Оқушылар», «Оқытушылар», «Емтихан қорытындылары». Негізгі әрекеттер: емтихан тапсыратын адамдар тізімін құру, емтиханды өткізу, нәтижелерін тіркеу, ведомості басып шығару және оны оқу бөліміне тапсыру. DFD-диаграмманы құрыңыз.

10. Емтихан ведомосін алу үшін қажетті қызметті IDEF3-диаграмматүрінде көрсетіңіз. Қиылыстарды пайдаланыңыз.

3 - тарау

АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ӘЗІРЛЕУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

3.1. Ақпараттық жүйелердің жіктеуі

Автоматтандырылған жүйелер өз функцияларының бөлігін операторлардың қадағалауымен орындайтын және пайдаланушылармен өзара әрекеттесетін жүйелердің кең тобын қамтиды. Осындай жүйелер орындаушылар мен жабдықты біріктіретін кешен болып табылады. Осыдан осындай жүйлердің орындаушыларды және олардың қызметін аппараттық қамтамасыз етуді біріктірудің оңтайлы жолдарын іздестіруде тұратын басты проблема шығады.

Автоматтандырылған жүйелердегі ақпараттық алмасуды жобалау:

- деректерді енгізу-шығару ерекшелігін;
- ақпаратты беру және кодтау тәсілдерін;
- деректерді өңдеудің бағдарламалық құралдары түрлерін;
- деректерді сақтау тәсілдерін;
- құжаттарды нысандандырылған сипаттау тәсілдерін есепке алуды талап етеді.

Бұл ретте автоматтандырылған жүйе құрамына кіретін түрлі үлгідегі ақпараттық жүйелердің, немесе олар арқылы оны жобалау орындалатын жүйелердің ерекшеліктеріне назар аудару қажет.

Ұйымдастырушылық ақпараттық жүйелер. Осындай жүйелер қоғамда пайда болады.

Ұйымдастырушылық жүйе — бұл жалпы мақсаттарға жету үшін қызметі саналы үйлестірілетін адамдар тобы [16].

Ұйымдастырушылық жүйеде, автоматтандырылған жүйеде сықты ақпараттық ағымдар айналады. Осындай жүйеде ақпараттық өзара іс-қимылдың мынандай субъектілері белгіленеді: адам — адам; адам— жабдық; жабдық — жабдық.

Ұйымдастырушылық жүйелерде ақпараттық алмасу үдерісін жобалаған кезде өзара іс-қимылдың негізгі буыны «адам — адам» субъектісі болып табылады. Осыған орай, осындай жүйелерде ақпараттық ағымдардың талдауын немесе синтезін орындаған кезде ұйымның құжат айналымының ерекшелігі есепке алынады:

- құжаттар тізбесі;
- құжаттардың мазмұны;
- оларды рәсімдеу тәртібі;
- құжаттарды жасау үшін деректерді жинау әдістері;
- лауазымдық тұлғалардың функционалдық және құрылымдық бағынысы;
- құжаттарды есепке алу және бақылау тәртібі.

Корпоративтік ақпараттық жүйелер. **Осындай жүйе ұйымның негізгі функцияларының орындалуын қолдайды.** Ол бағдарламалық қамсыздандырудың жекелеген модульдерін қамтиды және әр осындай модуль белгілі бір бөлімшенің немесе бөлімшелер тобының қызметін автоматтандырған кезде пайдаланылады. Құрылымдық жағынан корпоративтік ақпараттық жүйе кәсіпорынның ұйымдастырушылық иерархиясына сай болады.

Транзакцияларды өңдеу жүйелері. Транзакция ақпараттық жүйеде өтетін және деректерді өзгертуге бағытталған үдеріс болып табылады. Транзакцияларды орындау екі қалыппен сипатталады: транзакцияны ашу; транзакцияны тіркеу.

Өз кезегінде транзакцияны тіркеу оны қабылдауын немесе «кері шегіндіруді» білдіреді. Транзакция қабылданған жағдайда өзгерістер жүйенің деректер қорында тіркеледі. «Кері шегіндіру» деректер қорында жүргізілген барлық әрекеттерді тоқтатуға әкеп соғады, және ол транзакцияны ашу сәтіндегі қалпына қайтарылуы тиіс.

Транзакцияларды қадағалайтын ақпараттық жүйелер OLTP (On-Line Transaction Processing) жүйелердің атауын алған. Осындай жүйелер трназакцияларды нақты уақыт өлшемінде жүргізеді. Транзакциялар ойдағыдай орындалуы үшін жүйе транзакцияларды іске асыру шарттарының орындалуын қамтамасыз етуге тиіс.

Транзакция мынандай негізгі қасиеттерге ие:

- *атомарлық*. Транзакция деректерді қорда өңдеуге арналған бірыңғай операция ретінде орындалады. Жалпы түрде транзакция деректерді өзгертуге бағытталған сұрау салулар немесе операторлар пакеті болып табылуы мүмкін. Осындай пакет біртұтас орындалады;
- *келісушілік*. Транзакцияны орындау деректердің бүтіндігін бұзуға әкеп соқпауы тиіс. Мысалы, егер T_1кестесі T_2 кестесімен «біреуі көбіне» қатынасымен байланыстырылған болса, онда T_2 кестесіне олар үшін T_1 кестесінде болжамды кілтпен тиісті жазбасы жоқ сыртқы кілті бар жазбаларды қосуға болмайды;
- *оқшауланғандық*. Көппай даланушылық жүйелерде деректерді өзгерту үдерісінде қақтығыстар болмауын қамтамасыз етеді.

Осы жүйеелерде деректер қоры мен кестелерді бірнеше пайдаланушы өзара бөледі. Осындай қолжетімділік жағдайында деректер келісушілігінің маңызы зор. Бір транзакция белгілі бір кестенің немесе кестелердің жазбасына қолжетімділікті алған кезде, ол аяқталғанша басқа транзакциялар осы жазбаларға қолжетімділікті ала алмайды;

• *ұзаққа жарамдылығы*. Осы қасиеті транзакция ойдағыдай аяқталған жағдайда оның нәтижелері жоғалмайтынын білдіреді.

Қарастырылған қасиеттердің тиісті ағылшын атаулары бар: atomicity, consistency, I S O L A T I O N, durability, сондықтан алдында аталған қасиеттерге ие транзакциялар қысқаша ACID-транзакциялар деп аталады.

Көппайдаланушылық жүйелерде транзакцияларды топтастыру технологиясы да қолданылады. Ол екі қағидат негізінде іске асырылады:

1) транзакция олар үшін бұрын басталған транзакция жабылмаған деректер қоры кестесінің жазбаларына қолжетімділікті ала алмайды;

2) егер деректер қоры кестелерінің жазбаларына екі транзакция қатар жүгінген болса, олар ретпен орындалады.

Топтастыру қағидатын іске асыру бұғаттау механизмі көмегімен орындалады. Бұғаттау:

1) деректер қорлары деңгейінде;
2) жекелеген кестелер деңгейінде;
3) беттер деңгейінде;
4) жазба деңгейінде жүзеге асырылуы мүмкін.

Бірінші және екінші түрдегі бұғаттаулар транзакцияны өңдеу үдерісін едәуір баяулатуы мүмкін. Үшінші түрдегі бұғаттау физикалық деңгейде орындалады, бет ретінде кестенің деректері жазылған қатты дискінің учаскелері түсініледі. Транзакцияларды өңдеуді жылдамдату үшін төртінші түрдегі бұғаттау жүргізіледі – кестенің жолдары деңгейінде.

Қолжетімділікті жеделдету үшін қатты және қатты емес бұғаттау қолданылуы мүмкін. *Қатты бұғаттау* транзакция кестедегі деректерді өзгертуді жүргізген кезде орындалады, басқа транзакцияларға өзгертілетін деректерге қол жеткізуге тыйым салынады. *Қатты емес бұғаттау* деректерді алып шыққан кезде тиімді, бұл ретте басқа транзакциялар да осы деректеерді ала алады. Тек ешқандай басқа транзакция деректерді бұғаттамағанда ғана транзакция қатты бұғаттауды пайдалана алады.

Өзара бұғаттау кезінде транзакциялардың біреуі тоқтатылады және оны «кері шегіндіру» орындалады.

Транзакцияларды басқару жүйелері транзакциялардың екі негізгі түрін қолдайды: таратылған және жергілікті. *Таратылған транзакциялар* желінің қашықтағы деректер қоры фрагменттелген бірнеше серверінде іске асырылады.

Жергілікті транзакциялар желінің немесе жұмыс станциясының бір серверінде орындалады.

Қазіргі ұйымдарда дәл осы таратылған транзакциялар кең таралуда. Оларды орындау үдерісін оңтайландыру үшін OLTP-жүйелер құрамына арнайы қосалқы жүйені — TPM (Transaction Processing Monitor)

транзакциялар мониторы енгізіледі.

Бұл ретте TPM екі функцияны орындайды:

1) желінің серверлеріне жүгінулерді біркелкі үлестіру жолымен оларға жүктемені теңестіреді;

2) серверлерде орындалатын қосымшалар санын оңтайландырады.

Бірінші функцияны іске асыру үшін клиенттік сұрау салуларды бағдарлау технологиясы қолданылады. TPM қосалқы жүйесі динамикалық бағдарлы кестеге жүгінеді және клиенттік сұрау салуға қызмет көрсете алатын бос серверді табады. Бос серверді іздестіру не оларды кезеңдік сұрастыру, не белгілі бір алгоритм бойынша жүргізіледі.

Транзакцияларды орындау жылдамдығын оңтайланыру үшін белсенді серверлік қосымшаларды бақылау жүргізіледі. Сұрау салуларға қызмет көрсететін серверлік қосымшалар неғұрлым көп болса, OLTP-жүйелердің әрекет ету жылдамдығы соғұрлым жоғары. Белсенді серверлік қосымшалардың оңтайлы санын іздестіру үшін арнайы коэффициент пайдаланылады, ол мынандай формула бойынша есептеледі [1]:

$$M = \frac{Q}{A},$$

онда Q— кезектегі сұрау салулар саны; A— жұмыс істеп тұрған серверлік қосымшалар саны.

Егер M қандай да бір максималды төменгі шекті мәнінен асып кетсе, онда серверлік қосымшаның көшірмесі іске қосылады. Шекті минимумге жеткеннен кейін көшірме сервердің жадынан алып тасталады.

Басқару механизмі транзакциялармен қолданатын ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде түрлі технологиялар пайдаланылуы мүмкін.

SQL сұрау салулар тілі нұсқаларының көбін транзакцияларды басқару опреаторлары қолдайды:

- COMMIT— транзакциямен қоздырылған, өзгерістерді тіркеу;
- ROLLBACK— өзгерістерді тоқтату, деректер қорын бастапқы қалпына қайтару.

Транзакцияларды басқарудың базалық моделі ANSI/ISO моделі болып табылады. Осындай модель транзакция пайдаланушы немесе SQL бірінші операторы берген сәттен орындалатын операторлардың реттілігі аяқталғанша мынандай тәсілдердің буреуі арқылы басталатынын көздейді:

а) COMMIT операторы транзакцияны орындауды аяқтайды;

б) ROLLBACK операторы транзакцияны орындауды аяқтайды;

в) өзгерістерді жүргізген бағдарлама жұмысының ойдағыдай аяқталуы;

г) өзгерістерді жүргізген бағдарламаның сәтсіз аяқталуы, транзакцияны «Кері шегіндіру».

Бір транзакцияның аяқталуы екінші транзакцияның автоматты түрде басталуын білдіреді.

Sybase ларды басқару моделінде Transact SQL тіл операторлары пайдаланылады. Осындай модельде транзакцияны мына операторлар көмегімен басқаруға болады:

1) BEGIN TRANSACTION;
2) COMMIT TRANSACTION;
3) SAVE TRANSACTION Нүкте атауы;
4) ROLLBACK;
5) ROLLBACKTO Нүкте атауы.

Бірінші оператор транзакция басталғанын жариялау үшін пайдаланылады. Екінші оператор транзакцияны орындау үдерісінде жасалған өзгерістерді тіркеуге арналған. Үшінші оператор деректер қорының транзакция орындалған сәтіндегі қалпын сақтайды. Сақталған қалпына операторда көрсетілген ат беріледі. Бұл ат *транзакцияның ағымдағы қалпының нүктесі* деп аталады.

Транзакцияны «кері шегіндіруді» екі тәсілмен жүзеге асыруға болады. Бірінші тәсіл төртінші оператор көмегімен орындалады. Транзакциямен жасалған барлық өзгерістер тоқтатылады, деректер қоры транзакцияны орындау алдындағы қалпына оралады.

Бесінші және үшінші операторлар транзакция орындаған әрекеттерінің бөлігін тоқтатуға және деректер қорын бұдан бұрын сақталған күйлерінің біреуіне қайтаруға, содан кейін сақталған нүктеден транзакцияны орындауды қайталау талпынысын жасауға болады.

Транзакцияларды орындаған кезде аппараттық іркіліс болған жағдайында қайтару нүктелері назарға алынбайды.

Microsoft фирмасы DAO деректерге қол жеткізу объектілері кітапханасында іске асырылған транзакцияларды басқару механизмін ұсынады Workspace кітапханасының объектісі транзакцияларды басқару жөніндегі мынандай әдістерді қолдайды:

- BeginTrans | транзакцияларды ашу;
- CommitTrans— транзакцияларды тіркеу, өзгерістерді жазу;

- Rollback | транзакцияны «кері шегіндіру».

Мысалы, FIRMA деректер қорындағы SOTR кестесінен қызметкер туралы жазбаны алып тастау қажет. Қызметкердің жеке нөмірі — 123. ANSI/SQL жоюға сұрау салу түрі мынандай болады:

```
DELETE FROM SOTR
WHERE ID = 123;
COMMIT;
```

DAO объектілер технологиясы неғұрлым икемді шешімді ұсынады:

```
Dim NewWs As Worspace
Dim MyDb As Database

Dim NewRc As Recordset

‘Бірінші жұмыс аймағын ашу
Set NewWs = DbEngine.Worspaces(0)
  ‘Қорды ашу
Set NewDb = NewWs.Opendatabase _
("C:  \DB\FIRMA.MDB")                    -
‘Кестені ашу
Set          NewRc        =          NewDb.OpenRecordset
             _ ("SOTR",dbOpenDynaset)

'   Транзакцияны бастау
'   NewWs.BeginTrans
'    Қажетті  жеке нөмірмен  қызметкерді табу
'    Crit  = "ID = 123"
NewRc .FindFirst crit
'Іздестіру нәтижелерін тексеру
If not1NewRc.NoMatch then
NewR^Delete 'Жжою орындалды
MsgBox"Орындалды !"
Else
   MsgBox"Жазба табылған жоқ ! "
```

```
NewWs.RollBack' Транзакцияны жабу
End
End if
'Транзакцияны өңдеу
resp = MsgBox("Өзгерістерді тіркеу",                    _
vbOkCancel+vbQuestion,"Ақпарат")
If resp = vbOK then NewWs.CommitTrans
        MsgBox "Өзгерістер тіркелді ! "
Else


 T NewWs.RollBack
MsgBox"Өзгерістер тоқтатылды ! "
End if
```

Шешімді қабылдауды қолдау жүйелері. Басқарушылық шешімдерді қабылдау кезінде қажетті деректерді беру үшін қолданылатын ақпараттық жүйелер негізгі элемент ретінде деректер қоймасын пайдаланады. Осындай жүйелер OLAP (On-Line Analysis Processing) шартты белгіні алды.

Кәдімгі деректер қорынан айырмасы, деректер қоймасына түрлі көздерден алынған ақпарат орналастырылады. Деректер қоймасында орындалатын негізгі операция — жаңа деректерді қосу. Деректер үлкен блоктармен үлкен интервалмен қосылады. Бұл ретте түрлі көздерден түсетін деректер өңделуі және жалпы форматқа келтірілуі тиіс.

Деректер қоймасы технологиясын пайдалану:

а) басқарушылық шешімдерді қабылдау үшін жүйенің пайдаланушыларын қажетті ақпаратпен жедел қамтамасыз ету;

б) ұйым деректерінің моделін құру;

в) түрлі ақпаратқа қол жеткізу үшін ықпалдастырылған деректер көзін құру.

Деректер қоймасында жиналған ақпараттың мынандай ерекшеліктері болуы тиіс:

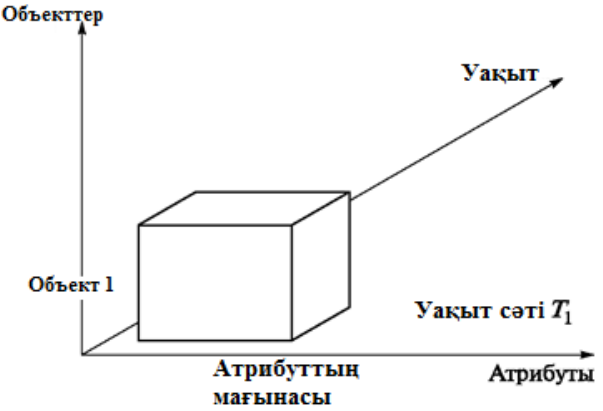
- Ішінде мәндік жүйенің сенімді сипаттамасы болуы тиіс;
- ықпалдастырылған деректерді, яғни түрлі көздерден жиналған және бір форматқа келтірілген деректерді қамтуы тиіс;
- деректер өздері өзгермейді, қоймаға тек жаңа деректер қосылады.

Деректер хронологиялық тәртіппен сақталуы тиіс. Бұл үшін ақпаратты уақыт бойынша немесе күнтізбелік күн бойынша реттеуге

мүмкіндік беретін арнайы атрибут пайдаланылады. Ақпаратты хронологиялық тәртіпте орналастыру пайдаланушының сұрау салуына жауп алу үдерісін жеделдетуге мүмкіндік береді.

Транзакцияның өңдеу жүйесінен айырмашылығы, шешімдерді қабылдау жүйесіне сұрау салу нақты фактіні емес, белгілі бір нәтижені алуды көздейді. Мысалы, OLTP-жүйеге сұрау салудың құрылымы мынандай болуы мүмкін: «Күннің басына доллардың рубльге шаққандағы бағамын шығару». OLAP-жүйеде сұрау салудың құрылымы мынадай: «Өткен апта ішінде доллардың рубльге шаққандағы бағамының орташа мағынасы қандай болған».

Деректер қоймасын ұйымдастыру үшін түрлі архитектуралар пайдаланылады. Деректер қоймасын ұйымдастырудың базалық тұжырымдамасы — гиперкуб, яғни деректерді сақтаудың көлемді моделі пайдаланылады. Осындай архитектура сақтаудың үшөлшемді сақтау технологиясын пайдалануды көздейді.



3.1-сурет. Гиперкубты құрылымы

Деректер кубтың белгілі бір ұяшығында сақталады және үш өлшеммен сипатталады (3.1-сурет):

1) *объект* — мәндік саланың белгілі бір мәні;
2) *атрибут* — осы мәннің қасиеті;
3) *уақыт* — ол ішінде объекттің атрибуты өзгеретін уақыт аралығы.

Үш өлшемді кеңістікте орналасқан деректермен мынадай операциялар орындалады:

- *қима* — гиперкубтан бір немесе бірнеше өлшемдер бойыншаа бекітілген мағыналармен қосалқы жиынтықты белгілеу;
- *айналдыру* — өзгерістерді екіөлшемді көрсету тәртібін өзгерту;
- *тұқырту* — өлшеудің бір мағынасын иерархия деңгейінің неғұрлым жоғары мағынасына ауыстыру. Мысалы, егер белгілі бір уақыт өлшеміне сәкес келетін мағына алынса, онда тұқырту операциясы интервалдық барлық уақыт белгілеріне сәйкес келетін мағыналарды алуға мүмкіндік береді;
- *мәптіштеу* — тұқыртуға қарсы операция. Мағына интервалдың нақты уақыт белгісі үшін алынады.

Деректерді сақтаудың көпөлшемді технологиясы күрделі сұрау салуларды талдамалық өңдеумен байланысты міндеттерді табысты шешуге мүмкіндік береді, осылайша, оперативтік жадта гиперкубтың барлық деректері орналастырады. Бірақ деректерді осындай орналастыру деректердің үлкен көлемін пайдалану мүмкінсіздігіне әкеп соғуы мүмкін, өйткені есептеуіш жүйенің оперативтік желісінің ресурстары жеткіліксіз болуы мүмкін.

Деректер көлеміне шектеуді алып тастау үшін деректерді орналастырудың көпөлшемді реляциялық технологиясы пайдаланылады. Деректерді жұлдыз қағидатын пайдаланып, орналастырады. Деректер қоймасы бұл жағдайда кестелер жинағы болып табылады.

Кестелер екі типті болады:

1) *фактологиялық*. «Жұлдыз» схемасында осындай кесте біреу. Онда атрибуттың мағынасы жазылған және бірнеше индекстік алаң орналастырылған: бір индекстік алаң - өлшем коды, қалғандар – анықтамалық кестелердегі жазбалардың кодтары;

2) *анықтамалық*. Деректер қоймасының үшөлшемді ұйымдастырылуы жағдайында осындай кестелері тиісінше үшеу болады. Бірінші кестеде өлшемдердің-атрибуттардың сипаттамалары сақталады, екінші кесте объектілердің сипаттамасын, үшінші – уақыттық сипаттамаларды қамтиды.

3.2-суретте IDEFX1 нотациясындағы деректер қоймасының реляциялық схемасы көрсетілген. Фактологиялық кесте атрибуттың мағынасынан және анықтамалық кестемен байланысу үшін пайдаланылатын үш сыртқы кілттен тұрады. Нақты жүйелерде анықтамалық кестелер осы қойманың ерекшелігін сипаттайтын алаңдармен толықтырылады.

Көпөлшемді деректер қоймаларын құрған кезде, сондай-ақ, «қар бүршігі» схемасы қолданылады: анықтамалықтар олармен байланыстырылған қосымша анықтамалық кестелер көмегімен одан әрі тәптіштеуге тартылады.

OLAP-жүйелерді өрістету клиент-сервертехнологиясы негізінде орындалады. Көпөлшемді деректерді сақтау әдісімен ұсынылатын тезәрекеттікті және реляциялық модельді пайдаланған кезде деректердің шектелмеген көлемін сақтау мүмкіндігін үйлестіру үшін OLAP-жүйесінің мынандай архитектурасы пайдаланылады:

а) деректер қоймасы деректерді орналастырудың реляциялық технологиясын пайдаланып, құрылады;

б) фирма бөлімшелерінің талдамалық міндеттерін шешу үшін көпөлшемді деректер қорлары бар деректер киосктары құрылады.

3.2-сурет. Реляциялық деректер қоймасының құрылымы. «Жұлдыз»архитектурасы

Бұл схемада *киоск* — бұл көпөлшемді құрылым түрінде құрылған мамандандырылған тақырыпты деректер қоймасы. Деректер киоскқа орталық қоймадан жүктеледі.

Деректер қоймасы туралы оперативтік ақпаратты алу үшін ол сипаттамамен жабдықталады. Сипаттамалар метадеректерді құрады. Метадеректер қоймадағы деректер құрылымы туралы ақпаратты алуға мүмкіндік береді; олардың ішінде қолжетімділік әдістері және нәтижелерді беру қағидалары туралы мәліметтер болуы мүмкін. Метадеректер репозиторийді құрады.

OLAP жүйелер мынандай міндеттерді шешуге мүмкіндік береді [1]:

- кластерлік талдау — деректер жинағында кейбір ұқсас белгілер бойынша топты белгілеу;
- талданатын өлшемдерді байланыстыратын тәуелділіктер аппроксимациясы;
- ауытқымаларды талдау — айқандалған заңдылықтардан айтарлықтай ауытқитын деректерді іздестіру;
- ретроспективтік ақпарат негізінде объектілердің дамуын болжау.

Сараптамалық ақпараттық жүйелер. Олар пайдаланушының сұрау салуына белгілі бір ұсынымдарды алуға мүмкіндік береді. Осындай жүйелерді іске асыру үшін «білімді» белгілі бір мәндік саладағы ЭЕМ өңдеуге жарамды нысанға ауыстыру қажет.

Жалпы түрде сараптамалық жүйе бес қосалқы жүйеден тұрады:

4) пайдаланушылар мен мамандар — осы мәндік саладағы сарапшылар;

5) жүйенің интерфейсі. Жүйенің пайдаланушылармен өзара іс-қимылы қағидаларын және жұмыс нәтижелерін ұсыну қағидаларын белгілейді;

6) пайдаланушылардың сұрау салулары бойынша нәтижелердің қисынды шығару қосалқы жүйесі;

7) жүйенің білім қоры;

8) алынған нәтижелерді түсіндіру қосалқы жүйесі.

Сараптамалық жүйелер екі негізгі түрге жіктеледі:
Эвристикалық және жалпы тұжырымдамалық.

Эвристикалық жүйелер белгілі бір міндеттер түрін шешуге бағдарланған. Оларды құрған кезде жүйені әзірлеушілердің жеке тәжірибесі, интуициясы, білімі пайдаланылады. Осындай жүйелер үшін оларды әзірлеудің бірыңғай нысандандырылған тәсілдемесі жоқ.

Жалпы тұжырымдамалық жүйелер білімді нысандандырылған түрде сақтауға жарамды түрге келтірудің белгілі бір базалық қағидаттарына негізделген.

Сараптамалық жүйелерді әзірлеу үдерісі 3.1-кестесінде көрсетілген кезеңдерді орындауды болжайды.

3.1 - к е с т е

Сараптамалық жүйелерді әзірлеу кезеңдері

Кезең	Жұмыстардың құрамы
Сәйкестендіру	Жүйені, оның функцияларын әзірлеу мақсатын айқындау, әзірлеушілер ұжымын құру
Тұжырымдамалау	Мәндік саланың моделін құру, фактілерді, фактілер арасындағы өзара байланыстарды айқындау. Фактілерден қорытындылар алу қағидаларын белгілеу. Білімді ұсыну және нәтижелерін алу әдістерін талдау
Нысандандыру	Фактілерді, өзара байланыстарды және белгілі бір формалды тілде қорытындыларды алу қағидаларын сипаттау. Жүйенің білім қорын жобалау
Орындау	Сараптамалық жүйенің жұмыстық түптұлғасын құру
Тестілеу	Құрылған жүйенің бақыланатын үлгілерді іріктеу және орындау, кемшіліктерін айқындау
Тәжірибелі пайдалану	Жүйені тапсырыс берушіге беру. Жүйенің Тапсырыс берушінің қажеттіліктерін шешу үшін жарамдылығын

Жұмыстар реттілігі жүйені тәжірибелі пайдаланумен аяқталады. Осы кезең аяқталған соң жүйені бұдан әрі пайдалану жарамдылығы туралы қорытынды жасалады. Нәтижені бағалаудың өлшемшарттары ретінде [12]: жүйемен табиғи тілде өзара әрекеттесу мүмкіндігі; бейімделу мүмкіндігі – жүйенің нақты пайдаланушыға бейімделуі; жүйенің пайдаланушылар тарапынан қателерге төзімділігі қабылданады.

Жүйені жұмыстық пайдалану үдерісінде оны мынандай түрлендіру жүргізіледі. Сараптамалық жүйелерді түрлендірген кезде білім қоры құрылымына өзгерістер енгізіледі. Білім қоры жаңа фактілермен, қағидалармен толықтырылады.

Пайдаланушылардың сурау салуларын өңдеуді қисынды процессор орындайды. Шешімді іздестіру екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін:

1) жүйенің сұрау салуы бойынша белгілі бір деректер жинағы енгізіледі, жүйе енгізілген жинақты талдайды және пайдаланушыға қорытындыны береді;

2) жүйенің сұрау салуы бойынша пайдаланушы белгілі бір пайымдауын енгізеді, жүйе фактілерді – осы пайымдауға сәйкес келетін деректерді іздестіруді орындайды.

Білім қоры жүйенің негізгі элементі болып табылады. Оны құру үшін түрлі тәсілдемелер пайдаланылуы мүмкін. Білімді нысандандырудың жақсы әдістерінің бірі *өнімділік моделі* болып табылады**,** ол мәндік саладағы фактілерді және олар арасындағы байланыстарды «ЕГЕР..., ОНДА» қағидасы бойынша белгілеуді

көздейді.

Қағидалар фактілер арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды айқындауға мүмкіндік береді.

Өнімділік моделі БАСТАМА қисынды бағдарламалау тілінде іске асырылған. БАСТАМА тілінің негізгі ұғымдары фактілер мен қағидалар болып табылады.

Факт мәндік саладағы объектілер, оқиғалар арасындағы қандай да бір байланысты тіркейді. Факт предикат түрінде рәсімделеді. Баяндауыштың жалпы түрі

БайланысАтауы (А1, А2)

онда А1, А2— предикаттың дәлелдері.

Предикат нүктемен аяқталуы мүмкін. Предикат мына схема бойынша оқылады:

А1 БайланысАтауы А2

Факт үлгісі: ИСТРА АҚ 10 бірл. тауарды жеткізуді орындады.

БАСТАМА тілінде факт мына түрде жазылады

```
Жеткізілді(«ИСТРААҚ»,10).
```

Таңбалық деректер предикатта тырнақшаға алынады.

Фактілер жиынтығы мәндік саладағы *байланыстар моделін* құрады. Фактілермен жұмыс істеу үшін айнымалы шамалар механизмі пайдаланылады. Айнымалы шамалар үлкен әріптен басталуы тиіс. Әр айнымалы шамаға предикат дәлелінің белгілі бір мағынасы беріледі.

Мысалы, жеткізілімдердің сипаттамасы бар:

```
Жеткізілді("ИСТРААҚ",10).
Жеткізілді("ВОСТОКАҚ",20).
Жеткізілді("ИВОЛГААҚ",100).
```

Мәндік саланы сипаттауға жүгіну үшін сұрау салуды құру қажет. Сұрау салу «?» таңбасынан басталады және айнымалы шамалары бар предикат болып табылады. Барлық жеткізушілердің тізімін алу үшін предикатты пайдалану талап етіледі:

```
? Жеткізілді (Жеткізуші, _).
```

«_» таңбасы мынаны білдіреді: ақпаратты іздестірген кезде мағынаға назар салмау.

«Жеткізуші» айнымалы шамасына «Жеткізілді» предикатының бірінші дәлелінен әртүрлі мағыналар берілетін болады.

Сұрау салуды орындау нәтижесінде мынандай нәтиже алынады:

```
Жеткізуші        ИСТРААҚ.
Жеткізуші        ВОСТОКАҚ
Жеткізуші        ИВОЛГААҚ.
```

Сұрау салуды орындаған кезде ақпаратты іріктеу шартын қоюға жол беріледі. Шарттарды жасау үшін қатынас операцияларының шартты белгілері пайдаланылады <(кем), >(артық), < = (кем немесе тең), > = (артық немесе тең), <>(тең емес), = (тең). Байлам ретінде сұрау салуларда «,» (ЖӘНЕ байламы), «;» (НЕМЕСЕ байламы) таңбалары пайдаланылады.

Мысалы:

? Жеткізілді (Жеткізуші,Саны),Саны<100.

Нәтижесінде бірінші екі жеткізуші туралы ақпарат шығарылады.

Мәндік сала туралы «білім» алу үшін тек фактілерді тіркеу жеткіліксіз болады, *фактілерді өңдеу қағидаларын* тіркеу талап етіледі.

БАСТАМА тілінде қағидалар предикаттарды «:-» (ЕГЕР) байламы арқылы біріктіру жолымен құрылады:

Предикат1(<дәлелдер>):- Предикат2(<дәлелдер>).

Қағида нүктемен аяқталады. Қисынды шығару процессоры қағиданың оң жағын өңдуді орындайды, егер өңдеу «ШЫНДЫҚ» нәтижесін берсе, қағиданың ол жағын өңдеу орындалады. Сол жақ бөлігі *басты*, ал оң жағы – *артқы* деп аталады

Мысалы, бөлімдердің түрлі басшыларға бағыныштылығы туралы ақпарат бар (3.2-кесте).

«Өткізу» және «Маркетинг» бөлімдерін бір тұлға басқарады. Осы фактті тіркеу үшін предикаттар мен қағидаларды енгізу қажет:

Басқарады ("Иванов И.С","қойма").

Басқарады ("Петров О.И","өткізу").

Басқарады (Тұлға, "маркетинг"):-

Басқарады (Тұлға,"Өткізу").

Сұрау салу орындалғаннан кейін:

? Басқарады (Тұлға, Бөлім)

3.2 - кесте

Басшылар

Басшы	Бөлім
Иванов И. С. Петров О. И. Петров О. И.	Қойма Өткізу Маркетинг

мынандай нәтижелер алынады:

```
Тұлға = ИвановИ.С.          Бөлім  = қойма.
Тұлға = ПетровО  И.         Бөлім  = өткізу.
Тұлға = ПетровО. И.         Бөлім  = маркетинг.
```

Қосымшаларда VisualProlog5.x ақпараттық жүйелерді құру негіздері туралы мәліметтер келтіріледі.

Объектілік бағдарланған ақпараттық жүйелер

Кластарды және олар арасындағы байланыстарды белгілеу технологиясын пайдалана отырып, мәндік саланың ең толық сипаттамасын алуға болады. Объектілік –бағдарланған тәсілдеме постреляциялық ақпараттық жүйе ұғымымен тығыз байланысты.

Постреляциялық ақпараттық жүйелерде негізгі ерекшелігі кестелер құрылымында атомарлық емес атрибуттарды пайдалану мүмкіндігі болып табылады. Кестенің алаңы — атрибут құрамдас типті болуы мүмкін. Бұл деректер типтер C++, Java, Object Pascal сияқты бағдарламалау тілдерінде кең таралған. Құрамдас типтің деректері белгілі бір типтің алаңдарынан тұратын құрылымдар ретінде түсіндіріледі. Бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеудің объектілік парадигмасына бағдарланған тілдерде құрылым ұғымының ары қарай дамуы тип-класс болып табылды

Класты мәндік саладан бөліп шығару және оны құрудың негізгі қағидаты — **инкапсуляция,** ол атрибуттар мен операцияларды класқа біріктіруді көздейді. Операциялар атрибуттерге қызмет көрсетеліп, атрибут мағынасын түзету, атрибут мағынасын шығару, атрибутке жазылған деректермен белгілі бір әрекеттерді жасау сияқты базалық операцияларды белгілейді.

Класты пайдалану, яғни оның атрибуттары мен операцияларына жүгіну дананы алуды талап етеді.

Мысалы, «тұлға» класы Java тілінде құрылған:

```
c1ass Person {
private String bday; //Туған күні
private String name; //Тегі аты әкесінің аты private String
adress; //Тіркелген мекенжайы
//Класс атрибуттерін өзгерту
public void setData. (String bd, String n, String   adr){
    bday = bd;name = n; adres = adr;
}
//Атрибуттердің мағыналарын қарау
public void getData   (    ){
Syst e m. o ut . pr i n tl n ("Person:  \n"+bday+""+name+"
"+adres)  ;}  }
```

Осы класта адамның туған күні, тегі, аты, әкесінің аты және тұрғылықты мекенжайы туралы ақпаратты сақтауға арналған үш жабық атрибут белгіленген. Атрибуттерге қызмет көрсету үшін кластың екі ашық операциясы бар:

1) setData— «Тұлға» класының данасына деректерді беру;
2) getData— «Тұлға» класы данасының деректерін шығару.

Кластың данасын құру және деректерді енгізу үшін операторлардың реттілігін пайдалану қажет:

```
Person p = new Person();   p.setData( "12.0
1.08","ИвановИ.П "123890МосКВа Приоров көш.1-7-
80")  ;
```

Тұлға туралы деректерді алу әдісті шақыртуды талап етеді:

```
p.getData();
```

Постреляциялық жүйелерде құрылым болып табылатын кестелердің атрибуттары да, сондай-ақ жекелеген объектілер де пайдаланылуы мүмкін соңғы жағдайда деректерді өңдеудің объектілік- бағдарланғанжүйелер (ОБЖ) туралы айтуға болады.

ОБЖ әзірлеу белгіленген стандарттар негізінде жүргізіледі. Осылайша, ODMG (Object; Database Management Group) ұйымы— стандарттарды әзірлеу үшін объектілік деректер қорларын өндірушілер консорциумы және OMG (Open Management Group) ұйымы— компонентаралық өзара іс-қимыл стандарттарын әзірлеу үшін объектілік технологиялар саласындағы өнім жеткізушілер консорциумы бұдан әрі аталған технологиялық шешімдерді ұсынады.

ODL объектілерді анықтау тілі (Object Pefinition Language). Осы тілқолданыстағы IDL (Interface Definition Language) тілі— интерфейстерді сипаттау тілі негізінде әзірленген.

ODLмынандай құралдарды қамтиды:

- объектілердің жинақтамасын анықтау;
- Реляциялық модельден алынған объектілер арасындағы байланыстарды анықтау;
- Негізгі атрибуттарды анықтау.

OQL сұрау салулар тілі (Object ManipulationLanguage). ОБЖ үшін сұрау салулар тілі негізіне SQL—92 стандарты салынған. Бұл тіл деректер қорының реляциялық кестелерімен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Сұрау салу тілдеріне объектілік парадигмаға сай келетін жаңа ерекшеліктер енгізілген:

- сұрау салуды нақты объектіге немесе объектілер жинақтамасына адрестеу; сұрау салу көмегімен объектілердің әдістеріне жүгіну;
- сұрау салу нәтижесінде кестелерден жекелеген жазбаларды немесе объектілерді немесе олардың жинақтамаларын алу.

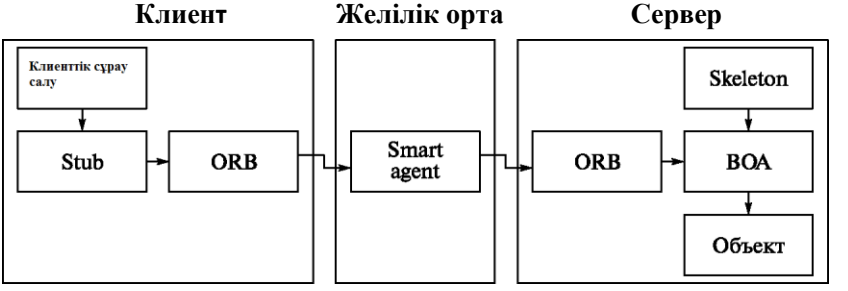
OML объектілермен іс-әрекеттер жасау тілі (Object Manipulation Language). Бұл тіл C++, Smalltalk, Java сияқты объектілік тілдермен байланыстыру механизмін белгілейді. Ол объектілік тілдерге объектілерді құруға, объектілерді жоюға; объектілерді деректер қорында сақтауға, объектілерді алуды – навигацияны жүзеге асыруға; транзакциялар механизмін пайдалануға мүмкіндік беретін құралдарды енгізеді.

Объектілік технологияны пайдалана отырып, деректерді клиент-серверлік өңдеуді ұйымдастыру үшін OMG консорциумы CORBA (Common Object Request Broker Architecture) стандартын ұсынады. Осы технология COM (Core Object Model) компоненттік моделін IDL интерфейстерді сипаттау тілімен бірге бірге пайдалануды көздейді. CORBA технологиясының негізін «брокерлердің» Smart agent арнайы жүйелік делдал арқылы өзара әрекеттесу механизмін құрады.

Брокерлер арасындағы байланыстар General Inter ORB Protocol арнайы хаттама талаптарына сәйкес жүзеге асырылады, ол деректерді мен хабарлама форматтары жинағының төмендеңгейлі ұсынылымын белгілейді.

Клиент тарапында екі делдал-объектісі бар: Stub (бітеуіш); ORB (Object Required Broker) — шақыртылатын объектінің брокері. Бітеуіш клиенттің сұрау салуын қабылдайды және оны брокерге береді Брокер Smart agent делдалына жүгінеді. Делдал серверге жүгінеді және клиенттің сұрау салуын серверлік брокерге береді. Серверлік брокер серверде қажетті объектті табуға және клиенттің сұрау салуына қызмет көрсету үшін талап етілетін әдісті шақыртуға тиіс.

Объектіні табу және оның әдісін шақырту Broker Object Adapter (BOA) - арнайы базалық объектілік адаптер арқылы жүргізіледі. Объектінің әдісіне қажетті деректерді арнайы компонент — (Skeleton)қаңқасы ұсынады, ол адаптерді шақыртады (3.3 сур.).



3.3-сурет. CORBA өзара іс-қимыл схемасы

Деректерді өңдеу ОБЖ әзірлеудің перспективалық бағыттарының бірі C++, Smalltalk, Java сияқты объектілік парадигманы қолдайтын тілдер мен реляциялық ДҚБЖ ядросы арасында интерфейстерді құру болып табылады. Бұл ретте объектілерге арналған деректер реляциялық кестелер түрінде сақталады, ал оларды өңдеу объектілік тілде жазылған бағдарламалық кодта объектілердің әдістеріне жүгіну жолымен жүзеге асырылады.

Әсіресе Java бағдарламалау тілі негізінде құрылған жүйелер қызығушылық тудырады. Осындай технология кроссплатформалық жүйелерді алуға мүмкіндік береді, оларға арналған бағдарламалық код бір рет құрастырылады, содан кейін әртүрлі операциялық жүйелер ортасында орындалады.

Толық объектілік парадигма бойынша құрылған ОБЖ әзірлеген кезде мынандай ерекшеліктерді ескеру қажет:

а) жүйенің деректер қорында кестелер емес, объектілер сақталады;

б) мәндік саланың моделінде нақты объектілердің әрекеттері көрсетіледі;

в) деректер қоры мәндік саланың мәндерін де, сондай-ақ олардың өзара іс-қимыл және жұмыс істеу қағидаларын да көрсетеді;

г) мәндік саланың белгіленген кластары негізінде әзірлеуші жаңа деректер түрлерін құрып, оларды өңдеу қағидаларын белгілей алады.

ОБЖ кемішілктері ретінде мынандай ерекшеліктерді атап өту қажет:

а) ОБЖ-да объектілермен әрекеттерді жасаудың дамыған рәсімдік емес құралдары жоқ. Мысалы, объектіні іздестіру және оның деректерін өзгерту үшін бағдарламалық кодты объектілік тілде жазу қажет;

б) Сілтемелік тұтастығын қамтамасыз ету үшін объектілік тілдегі арнайы бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлеу қажет, өйткені объектілік модельде бастапқы және сыртқы кілт деген ұғымдар жоқ. Объектілер өзара «суперкласс — кіші класс» қатынасы түріндегі иерархиялық қағидат бойынша байланыстырылған.

Гипермәтіндік ақпараттық жүйелер. Интернет және Интранет желілерінің кең таралуына байланысты желінің әр түрлі ақпараттық жүйелері арасында деректермен алмасудың әмбебап механизмдерін әзірлеу өзекті болды. Осындай технологияның негізі ретінде XML-стандарт пайдаланылады. XML тілі гипермәтінді құжаттарды әзірлеуге арналған стандарт болып табылады және осы құжаттарды желінің қосымшалары арасында беру қағидаларын белгілейді. Технология XML — сондай-ақ ақпаратты сақтау және беру хаттамасы.

XML құжат кіріспеден және негізгі бөлімнен тұратын белгі болып табылады.

Кіріспеде XML процессоры үшін құжат туралы жалпы мәліметтер сақталады. Осы мәліметтер директива түрінде рәсімделеді. Мысалы, XML нұсқасын және құжаттың кодтық кестесін белгілейтін директиваның түрі мынадай

<?xml version = "1.0"encoding = "type"?>,

Онда type — кодтау түрі.

Кириллицаны пайдалану үшін мынандай кодтау түрлері пайдалануы мүмкін:

windows | 1251және ISO | 8859 | 5.

Құжаттың кіріспесінен кейін оның *негізгі бөлімі* орналасады, онда ақпараттың белгісі сақталады. Белгі құжаттың құрамдас бөліктерін белгілеуді көздейді. Ақпараттық бірліктер тегтер арқылы белгіленеді. Тегтер екі негізгі түрде болады:

9) жұпты

<name>ақпарат</name>;

10) жұпты емес

<n a me /> ,

онда name — тегтің атауы.

Тегтердің атаудары әзірлеушімен құжаттың мағынасы бойынша таңдалады және латын әріпімен жазылуы тиіс. Тегтердің атаулары тіркелім тәуелді.

Белгіні құрған кезде «дұрыс форматталған құжатты» алу қажет. Осындау құжат мынандай негізгі талаптарға сай болуы тиіс:

- кіріспеден басталуы;
- ішінде тегі болуы;
- түпкі тег ішінде еншілес тегтер орналасуы тиіс;
- еншілес элемент ішіне басқа салынуы тиіс

Тегтердің атаулары тіркелім тәуелді болғандықтан, жұпты тегтер тұйық болуы тиіс. XML-құжаттар xml кеңейтулері бар мәтіндік файлдарда сақталады.

Ары қарай дұрыс құрылымдалған XML- құжаттың үлгісі келтірілген:

```
<?xml version = «1.0»encoding = «windows-1251»?>
<DOC><line1>
<italic>Акционерлік қоғам</italic>
Пульсар АҚ:</line1>
<line2><italic> Жеткізілім</italic>серверлерді,
жұмысстанцияларының.</line2>
<skip/>
<line3><bold>Компьютерлік желілерді жобалау және
өрістету </bold></line3></DOC>
```

Құжат акционерлік қоғам туралы анықтамалық ақпаратты қамтиды. Дұрыс құжаттар құжаттық ақпараттық жүйелерді құрған кезде пайдаланылуы мүмкін.

Фактографиялық ақпараттық жүйелерді құрған кезде құрылымдалған XML-құжаттар пайдаланылады. Осындай құжаттар оларды жазбалар ретінде қабылдауға болатын бірдей құрылымдағы блоктардан тұрады. Айырмашылығы тек блоктың ақпараттық құрамында тұрады.

Ары қарай құрылымдалған құжаттың үлгісі келтірілген:

```
<?XMLversion = «1.0»encoding =«windows- 1251»?>

<firma>
      <worker>
      <id>100</id>
      <name>Ислентьева И.А</name>
      <otdel>Бухгалтерия</otdel>
      <pay>12000</pay>
   <worker>
   <worker>
      <id>200</id>
      <name>Перова А.И.</name>
      <otdel>Бухгалтерия</otdel>
      <pay>10000</pay>
   </worker>
   <worker>
      <id>300</id>
      <name>Иванов И.И.</name>
      <otdel>Қойма</otdel>
      <pay>15000</pay>
   </worker>
<firma>
```

Құжатта worker деректер блогында ұйымның үш қызметкері туралы ақпарат сақталады. Фирманың әр қызметкерінің табельдік нөмірі, тегі, бөлімнің атауы, мөлшерлемесі тіркеледі.

XML құжаттар деректерді сақтаудың әмбебап құралы болып табылады, өйткені ақпараты мәтін түрінде сақталады және құжаттың форматы ол құрылған бағдарламаға тәуелді емес.

XML-құжаттарды өңдеу үшін түрлі технологиялар қолданылады. Ақпараттық жүйелерді құрған кезде Java технологиясымен ұсынылатын құралдарға және Java Script тілінде құжаттарды скриптілік өңдеу әдістеріне назар аударуға болады. Java технологиясы ақпараттық жүйелрді әзірлеушілерге JDO деректер объектілерінің жинағын ұсынады, олар

бағдарламалық код арқылы XML құжаттардан ақпаратты алып шығуға мүмкіндік береді. JavaScript тілі көмегімен әзірлеуші DOM - құжаттың объектілік моделін пайдаланып, XML құжаттан ақпаратты алып шығуға мүмкіндік беретін HTML –бетке арналған сценарийді жаза алады.

3.2. Автоматтандырылған ақпараттық жүйені жобалау үдерісін басқару

ААЖ әзірлеу тапсырыс берушінің белгілі бір талаптарына сәйкес келетін жүйені құруды талап етеді. Тапсырыс берушінің қажеттіліктері жүйеге қойылатын талаптар жинағында көрсетіледі. Жүйе пайдалану барысында өз функцияларын орындай алуы үшін, ол белгілі бір сапалық көрсеткіштерге сай болуы тиіс.

Халықаралық және отандық тәжірибеде сапаны басқару және оның нәтижелерін бағалау үшін белгілі бір стандарттар пайдаланылады. Сапаны бағалау үшін негізіне ISO 9000 текті стандарттар алынады. Бұл текке 20 жуық стандарт кіреді. Олар арасында ең танымал ISO 9001, ISO 9002, ISO 9003.

ISO 9001 стандарты өнімді шығарудың барлық технологиялық тізбегімен: жобалаумен, әзірлеумен, жасаумен, монтаждаумен, ретке келтірумен және қызмет көрсетумен айналысатын ұйымдағы сапаны қамтамасыз ету жөніндегі талаптарды тұжырымдайды.

ISO 9002 стандарты жобалау және әзіреу үдерістеріне қатыспайтын ұйымдағы сапаны қамтамасыз ету үшін қолданылады.

ISO 9003 стандарты жобалау және әзіреу үдерістеріне қатыспайтын, бірақ өнімді сынауды және тестілеуді орындайтын ұйымдарда қолданылады.

ISO 9000 стандарттар тегіне кіретін ISO 8402 стандарты сапаны басқару үдерісінде пайдаланылатын мынандай негізгі ұғымдарды белгілейді:

- *үдеріс* — кіріс элементтерді шығыс элементтерге өзгертетін ресурстар мен қызметтің өзара байланысты жиынтығы;
- *жұмыстарды жүргізу әдістемесі* — қызметті жүзеге асырудың белгіленген тәсілі;
- *өнім* — қызметтің немесе үдерістердің нәтижесі.

Сапа ретінде өнімге тапсырыс берушілердің, бұл жағдайда- ақпараттық жүйенің белгіленген және болжамды қажеттіліктерін қанағаттандыру қабілеттілігіне жататын жобалау объектісі сипаттамаларының жиынтығы түсініледі.

Жүйе пайдаланушыларының болжамды қажеттіліктері алдын ала айқындалуы және белгіленуі тиіс. Егер қажеттіліктер уақыт өте өзгеретін болса, онда сапаға қойылатын талаптарды мерзімді талдап отыру қажет.

Жүйе қажеттіліктерінің құрамы жалпы түрде былай белгіленуі мүмкін:

- пайдалану сипаттамаларының жинағы;
- жүйенің функционалдық жарамдылығын белгілейтін көрсеткіштер

жинағы;

- сенімділік;
- қауіпсіздік;
- экономикалық көрсеткіштер.

Ақпараттық жүйелерді құру үдерісінде өнім бағдарламалық код және белгілі бір ақпараттық сервис болып табылады. Жүйені әзірлеудің әр кезеңі белгілі бір сапа деңгейін қамтамасыз етуге тиіс. ISO 8402 стандартына сәйкес сапаны қамтамасыз ету үдерісі – бұл сапа ілмегі ретінде сипатталатын үздіксіз үдеріс.

Сапа ілмегі түрлі сатыларда- қажеттіліктерді белгілеуден бастап оларды қанағаттандыруды бағалауға дейін сапаға әсер ететін өзара байланысты қызмет түрлерінің тұжырымдамалық моделі болып табылады.

Сапаны басқару үшін түрлі технологиялар пайдаланылады. TQM (Total Quality Management) әдістемесі негізгі болып табылады. Осы әдістеме сапаны жаппай басқару әдіснамасы болып табылады. Сапаны қамтамасыз ету өткізу және маркетинг бөлімдері жетекшілік ететін қызметтің ажыратылмас құрамдас бөлігі болуы тиіс. Сапаны жаппай басқару – бұл сапаға бағытталған, ұйымның барлық мүшелерінің (барлық бөлімшелеріндегі және ұйымдық құрылымның барлық деңгейлеріндегі персоналдың) қатысуына негізделген және тұтынушының қажеттіліктерін қанағаттандыру жолымен ұзақ мерзімді табысқа және әзірлеуші ұйым қызметкерлерінің пайдасына жетуге бағытталған кез келген ұйымды басқару тәсілдемесі.

TQM әдіснамасы үш мақсатты көздейді:

1) жүйені жеткізуші ұйымды тұтынушылардың ағымдағы және әлеуетті сұраныстарын қанағаттандыруға бағдарлау;

2) әзірлеушінің басты мақсаттарының бірі ретінде сапаны қамтамасыз ету;

3) ақпараттық жүйені әзірлеуші-ұйымның барлық ресурстарын оңтайлы пайдалану.

TQM Негізгі элементтерімен:

• жеткізуші – ұйым басшылығының сапаны қамтамасыз етуге мүдделілігі; сапаны қамтамасыз етумен байланысты мәселелерді шешуге басшылардың жеке басы қатысуы;

• ақпараттық жүйеге тапсырыс берушілердің қажеттіліктері мен ұсыныстарын қанағаттандыру үшін олармен ұдайы байланыста болу;

• жұмысты орындаушылардың сапаны қамтамасыз ету жөніндегі жұмысына жаппай қатысу;

• Ақпараттық жүйені әзірлеу үдерісі оңтайлы жүйе болып табылуы тиіс. Осындай жүйе оны құруға және өрістетуге жұмсалатын шығындарды барынша азайтып, тұтынушы үшін жүйенің жоғары құндылығын қамтамасыз етуге тиіс;

• Жұмыстар сапасын қамтамасыз ету үшін жүйенің элементтерін әзірлеу әдістемелерін ұдайы жақсарту;

• Жүйені әзірлеу үдерісінде қабылданатын шешімдердің жұмысты

орындаушылардың жеке тәжірибесі мен интуициясына емес, тапсырыс берушімен өзара әрекеттескен кезде айқындалған фактілерге негізделуі.

TQM әдіснамасының негізгі қағидаттарына:

- жүйені жеткізуші ұйымның тұтынушыға бағдарлануы;
- жеткізуші ұйым басшылығының сапаны басқарудағы рөлі;
- жұмыстарды орындаушыларды және әкімшілікті тарту;
- жүйені әзірлеу үшін қажетті үдерістерге бағдарлануы;
- жүйені әзірлеуді басқаруға жүйелік тәсілдеме;
- ұымның әзірлеу технологиясын ұдайы жетілдіру;
- фактілерге негізделген үдерістерде шешім қабылдау;
- жүйеге тапсырыс берушілермен өзара тиімді қатынастар жатады.

TQM тұжырымдамасын пайдалану түрлі көздерден түсетін және жүйенің жеке тұтынушыларының да, сондай-ақ нарықтың сегменттері мен тұтас ақпараттық жүйе нарығының ағымдағы және әлеуетті қажеттіліктері туралы дәлелді қорытындылар алуға мүмкіндік беретін ақпаратты жүйелі түрде жинауды және талдауды талап етеді.

Жүйе тұтынушыларының бар және әлеуетті қажеттіліктерін толық есепке алу үшін:

а) ақпараттық қызметтерді тұтынушылардың қажеттіліктерін және болжалдарын толық түсіну үшін ақпараттық жүйелерге сұранысты зерделеу;

б) жүйеге тапсырыс берушінің сұрау салуларында күтілетін ақпараттық қызметтерге қатысты теңгерімділігін қамтамасыз ету;

в) өз қызметін бұдан әрі түзету мақсатында тұтыншылардың жеткізілген ақпараттық жүйе және оның түптұлғасы туралы пікірлерінің мониторингін орындау;

г) ақпараттық жүйелерді және қызметтерді тұтынушылармен өзара қатынастарды басқару қажет.

Тиісті сапаны қамтамасыз ету үшін TQM ақпараттық жүйенің тапсырыс берушілерімен кері байланысты қолдауға сүйенеді. Бұл ретте екі негізгі байланыыс арнасы пайдаланылады:

1) оларды басқа өндірушілердің ұқсас жүйелерімен және қызметтерімен салыстырғанда, жүйелердің және ақпараттық қызметтерді жақсартуға арналған кері байланыс;

2) өткізу және маркетинг бөлімдері пайдаланатын айрықша арналар бойынша өткізілетін жүйенің тапсырыс берушілері мен пайдаланушыларының деректерін жинау болжамдарын талдау.

Тұтынушылармен және тапсырыс берушілермен кері байланысты қамтасыз ету әдістері ретінде:

- алдын ала дайындалған сауалнама көмегімен тұтынушыны жазбаша сауалнамалау;
- тұтынушыларды жеке сауалнамалау, соның ішінде телефонарқылы (мысалы, мәселені талқылау үшін таңдалған 8-12 адамнан тұратын топ болып табылатын тұтыншылар ұжымында топтық талқылау);
- жүйе тұтынушысының тілектерін жинау және тұтынушының

қажеттіліктерін мониторингілеу.

Тұтынушыларды-ақпараттық жүйеге тапсырыс берушілерді шартты екі топқа бөлуге болады: сыртқы және ішкі.

Сыртқы тұтынушылар: жүйенің түпкі пайдаланушылары (нақты жеке тұлғалар); аралық тұтынушылар (жүйені жеткізуші мен тапсырыс беруші арасындағы делдалдар); ірі және ортаншы тұтынушылар (заңды тұлғалар— ұйымдар мен кәсіпорындар) болуы мүмкін.

Жүйенің ішкі тұтынушылары: компанияның ішкі сервисін пайдаланушылар (мысалы, кадрлар бөлімі, өткізу қызметі); жүйені әзірлеуші ұйымының қызметінен пайда алатын жеке немесе заңды тұлғалар болуы мүмкін.

Ұйым басшылығы өз шешімдерімен TQM әдіснамасын іске асыруды қамтамасыз етуге тиіс. Тапсырыс берушінің ұйымындағы басшылықтың басты рөлі мынандай шарттарды сақтауға негізделген:

- әрекеттің белсенділігі;
- сыртқы жағдайдың өзгерістерін түсіну және оған орай әрекет ету;
- жүйені әзірлеу үдерісінің барлық қатысушыларының (тұтынушылардың, ұйым қызметкерлерінің, жабдықты жеткізушілердің) қажеттіліктерін назарға алу;
- ұйымның перспективаларының анық көрінісін құру;
- мақсаттарды белгілеу және мақсаттарға жету үшін стратегияны іске асыру;
- ұйымның барлық деңгейлерінде ортақ құндылықтарды және этикалық қағидаттарды белгілеу;
- ұйымда сенім ахуалын жасау және қорқынышты жою;
- персоналды қажетті ресурстарымен және жауапкершілік сезімімен әрекет ету үшін өкілеттіктермен қамтамасыз ету;
- персоналды және жұмысты орындаушыларды ынталандыру, әр қызметкердің ұйымның ортақ ісіне үлесін бағалау;
- ұйымның және әзірлеу үдерісінің мәселелерін ашық талқылау үшін жағдайлар жасау;
- персоналды және жұмыстарды орындаушыларды оқыту, тәлімгерлік.

Персоналды TQM әдістемесін іске асыруға тарту қағидаты мынандай әрекеттерде іске асырылады:

а) мәселелерді шешу үшін жауапкершілікті өзіне алу;

б) жұмыстарды жобалау және орындау технологияларын жақсарту мүмкіндіктерін белсенді іздестіру;

в) кәсіпқойлықты арттыру мүмкіндіктерін белсенді іздестіру;

г) ұйым бөлімшелерінде білімдер мен дағдыларды ерікті беру;

д) құрылатын жүйенің тұтынушы үшін құнылығына бағдарлану;

е) өнертапқыштық және шығармашылық;

ж) ұйымды тұтынушыларға және қоғамға жақсы жағынан ұсыну;

з) персонал мен жұмыстарды орындаушылардың ынтагерлігі және олардың осы ұйымның бөлігі болып табылатынына мақтанышы.

Сапаны қамтамасыз ету үшін TQM әдіснамасы ұйым қызметіне

қатысты үдерістік тәсілдемені пайдалануды ұсынады. Құрылған жүйенің сапасы жобалау және әзірлеу үдерістері сапасының нәтижесі болып табылады.

TQM әдіснамасында үдеріс ұйымдастырушылық қызмет ретінде қарастырылады. Осындай үдеріс үдерістің кірісінде қажетті ресурстардың болуын қамтамасыз еткен жағдайда, шығыста пайдаланушының қажеттіліктерін қанағаттандыратын өнімді алуға мүмкіндік беретін қызмет болып табылады. Бұл ретте әзірлеменің сапасын қамтамасыз ету үшін қажетті үдерістерді үш топқа бөлуге болады:

1) жекелеген орындаушылармен орындалатын жеке үдерістер;

2) ұйым қызметін тік бойымен көрсететін және оның ұйымдық құрылымына сәйкес келетін функционалдық немесе тік үдерістер;

3) ұйым қызметін көлденең бойымен «қиып өтетін» және өзара байланысты ықпалдастырылған үдерістер жинағы болып табылатын бизнес-үдерістер немесе көлденең үдерістер.

Жүйенің жобасы шеңберінде үдерісті тиімді орындау үшін: әр үдерісті оның жұмысын жақсарту үшін жауап беретін және өз бетімен шешім қабылдай алатын иемен салыстыру; әр үдеріске оның сапалы жұмыс істеуне және орындалуына жауапты өз басшысын тағайындау қажет.

Үдеріске назар аудару, басты фактор жіберілген қателерді түзету емес, олардың алдын алу болып табылатынын білдіреді. Үдерістерді басқару олардың тиімділігінің мынандай көрсеткіштері негізінде іске асырылады: үдерісті іске асыруға жұмсалатын шығындар; үдерістің ұзақтылығы; үдеріс сапасының көрсеткіштері.

Үдерістік тәсілдеме қағидатын іске асыру үшін ұйымды мынандай әрекеттерді жасау қажет:

- қалайтын нәтижеге жету үдерісін белгілеу;
- үдерістің «кірісі» мен «шығысын» белгілеу және орнату;
- үдерісті ұйымның функцияларымен үйлестіру;
- ықтимал қатерлерді бағалау;
- үдерісті басқаруда өкілеттіктерді, жауапкершілікті және есеп берушілікті анық үлестіру;
- үдеріс қатысушыларын анықтау (тұтынушыларды және жеткізушілерді);
- үдерістің кезеңдерінде шешім қабылдау үдерісіне назар аудару.

Осы қағидат негізінде жүйені әзірлеу үш үдерісті белгілеуді талап етеді: жүйені жобалау; жүйені әзірлеу; жүйені құру және оны тапсырыс берушіге жеткізу.

Сапаны жаппай бақылауды қамтамасыз ету үшін жүйені әзірлеуге қатысатын әр үдерісте ресурстарды пайдалануды оңтайландыру қажет. Бұл ретте жүйені құруға жұмсалатын шығындарды барынша азайтуға тырысу қажет.

TQM әдістемесінің сапаны қамтамасыз етуге қойылатын талаптарын тек жүйелік тәсілдеме негізінде қамтамасыз етуге болады. Бұл ретте «сапа тізбектері» бақыланады. Сапа тізбектері дегені ақпараттық жүйелерді және

қызметтерді өндірушілер мен түпкі пайдаланушылар арасындағы байланысты түсіндіреді.

Сапаны жүйелік басқару қағидатын іске асыру үшін мынандай амалдар пайдаланылады:

- әзірленетін жүйені оларды іске асыру тұтынушының қажеттіліктерін қанағаттандыратын өнімді алуға мүмкіндік беретін үдерістер жиынтығы ретінде қарастыру;
- құрылатын жүйені оңтайлы тәсілмен құру үшін, оның ішінде қосалқы жүйелерді белгілеу;
- әзірленетін жүйедегі үдерітсер арасындағы өзара байланыстарды айқындау;
- әзірлеушінің ұйымын бағалау және аттестаттау негізінде үздіксіз жетілдіру;
- жүйені әзірлеу жөніндегі қызметте ресурстардың келісушілігі басымдықтарын белгілеу.

Ақпараттық жүйенің негізгі элементі — бағдарламалық қамсыздандыру. Оны әзірлеу үшін түрлі аспаптық құралдар қолданылады.

Ақпараттық жүйенің бағдарламалық қамсыздандыруын модульдік қағидат бойынша әзірлеу ең перспективалық бағыт болып табылады. Бағдарламалық қамсыздандыру функционалдық модульдерге бөлінеді, әр модульду немесе модульдер тобын белгілі бір орындаушылар ұжымы әзірлейді. Әзірлеу алдында модульдер мен олар алмасатын деректер жинағы арасындағы өзара іс-қимыл тәсілдерін белгілейтін бағдарламалық қамсыздандыру интерфесінің тұжырымдамасы талқыланады.

Модульдік әзірлеме қағидатын іске асыру үшін технологтар тартылуы мүмкін, оларды таңдау аспаптық құралдарға байланысты.

Inprise Delphi әзірлемесінің аспаптық ортасын пайдаланған кезде модульдік қағидат UNIT арнайы бағдарламалық құрылымдар көмегімен іске асырылуы мүмкін. UNIT құрылымы онда әзірленетін бағдарламаның басқа бөліктерінде пайдалану үшін қолжетімді түрлер, айнымалы шамалар, константалар, рәсімдер мен функциялар жиналған бағдарлама бөлігі болып табылады.

Динамикалық кітапханаларды пайдалану неғұрлым әмбебап шешімді ұсынады. Динамикалық кітапханалар орындалатын бағдарлама оларға орындау үдерісінде жүгіне алатын рәсімдер мен функциялардың машиналық кодын сақтайды. Динамикалық кітапханалар DLL кеңейтуімен файлдарда сақталады. Осындай файлдар бағдарламамен бір тізімдемеде немесе Windows SYSTEM32 операциялық жүйесінің жүйелік тізімдемесіінде орналастырылады.

Қазіргі уақытта динамикалық кітапханаларды құру және оларды пайдалану технологиясын барлық әйгілі бағдарламалық қамсыздандыруды әзірлейтін жүйелер қолдайды, мысалы Microsoft Visual Basic, Inprise Delphi.

Сондай-ақ, класс және мұралану түрді кластар арасындағы байланыстарды белгілеу құрылымы көмегімен объектілік бағдарламалау парадигмасы да модульдік бағдарламалау қағидатын іске асыруға

мүмкіндік береді.

Объектілік-бағдарланған бағдарламалау бағдарламалық қамсыздандыруды бөлек әзірлеу қағидатын іске асыратын қосымша құралдарды ұсынады. Оларға пакеттер мен интерфейстер жатқызылады.

Пакеттер кластарды әзірленетін жүйедегі функционалдық белгілері бойынша біріктіреді.

Интерфейстер қажетті кіріс және шығыс деректер жинағын белгілеп, жүйемен өзара әрекеттесудің белгілі бір тәсілін жариялайды, бірақ кіріс деректерді шығыс деректерге өзгерту алгоритмін ашпайды.

Бағдарламалық қамсыздандыруды объектілік әзірлеу технологиясы олардың негізінде жоғары деңгейдегі C++ және Java тілдері жатқан әзірлемелер жүйесінде ең толық іске асырылған. Мысалы, Microsoft Visual C, JDK (Java Development Kit) Sun Microsystems.

3.3. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің жұмыс істеу тиімділігін бағалау

Автоматтандырылған ақпараттық жүйені енгізуден экономикалық тиімділікті бағалау бернеше ерекшеліктерді ескеруді талап етеді. Біріншіден, жаңа жүйені енгізуден немесе қолданыстағы жүйені жаңғыртудан экономикалық әсерді бағалау қажет. Екіншіден, ақпараттық жүйенің жұмысы көбінесе пайдаланылатын есептеуіш құралдарға және адами факторға байланысты. Осы ереже есептеуіш қосалқы жүйенің жұмыс тиімділігін және оператордың – жүйені пайдаланушының жұмыс сапасын бағалауға мүмкіндік беретін өлшемшарттарды енгізуді талап етеді.

Экономикалық тиімділігі. Ақпараттық жүйені енгізу немесе пайдалануоның жұмысын абсолюттік немесе салытсырмалы тиімділігі тұрғысынан бағалауды талап етеді.

Абсолюттік экономикалық тиімділік жаңадан құрылған жүйе үшін есептеледі, өйткені тапсырыс беруші оның талаптары бойынша құрылған белгілі бір жүйені алады.

Жалпы түрінде абсолюттік тиімділікті есептеу мынандай формула бойынша есептеледі

$$Э = П_2 - П_1 - З,$$

онда $П_1$ — ұйымның бағдарламалық қамсыздандыруды пайдаланусыз алатын пайдасы; $П_2$ — ақпараттық жүйені пайдаланған кезде алынған пайда; З — ұйымның жүйені енгізу үшін жұмсаған шығындары.

Ақпараттық жүені енгізуге шығындар есептеуіш техниканы сатып, дербес ЭЕМ желісін өрістету, персоналды оқыту үшін қажетті қаражатты қамтиды. Бұған бағдарламалық қамсыздандыруды және негізгі компоненті операциялық жүйе болып табылатын жүйелік бағдарламалық қамсыздандыруды сатып алуға жұмсалатын шығындарды қосу қажет.

Шығындарға, сондай-ақ, электр эенергия шығындарын да қосу қажет.

Айырмасы автоматтандыруды жүргізгеннен кейін кәсіпорынның негізгі қызметінен алынған әсерді белгілейді:

$$П_Д = П_2 – П_1.$$

Э > 0 болған жағдайда ғана ақпараттық жүйені енгізу орындылығы туралы қорытындыны жасауға болады.

Жүйені пайдаланудан тиімділік дәрежесін бағалау үшін мынандай формула бойынша *салыстырмалы экономикалық тиімділікті* есептеу қажет

$$Э_{отн} = \frac{Э}{З}.$$

Көрсеткіш салынған шығындардың 1 р. экономикалық тиімділікті беглілейді. Осы коэффициент 2,0 мен 2,5 шегінде болуы ұсынылады. 1,0 мен 2,0 шегіндегі мағыналар ұйымның қызметін жергілікті автоматтандыру кезінде қол жеткізген табысты көрсетеді. Мағыналар 0 мен 1,0 аралығында болғанда автоматтандырудың нәтижесі қанағаттанарлықсыз деп танылады.

Егер ұйым қолданыстағы ақпараттық жүйені жаңғыртуды жүргізетін болса, онда тиімділікті есептеген кезде оны пайдалануға жұмсалған ағымдағы шығындар есепке алынады

$$Э = (П_2 – П_1) – (З_2 – З_1),$$

онда $З_2$ — жаңа жүйені пайдалануға жұмсалған шығындар; $З_1$ — бұрынғы жүйені пайдалануға жұмсалған шығындар.

Автоматтандырудың тиімділігін одан гөрі дәл бағалау үшін келтірілген бағалар пайдаланылады. Экономикалық тиімділікті есептеуді нақты уақыт кезеңіне жүргізеді. Инфляция үдерісін есепке алу үшін есептерде дисконттық коэффициенттер қолданылады. Егер дисконттау нормасы ақпараттық жүйені жеткізуді іске асыру мерзімі ішінде тұрақты болса, онда тиімділікті есептеуге арналған түзету коэффициентінің түрі мынандай болады

$$K = (1 + n)^t,$$

онда *n*—дисконттау коэффициенті; *t*— есеп жүргізілетін уақыт мерзімі.

Шығындар және алынған алдын ала нәтижелер осы коэффициентке бөлінуі тиіс.

Экономикалық тиімділікті есептеген кезде белгісіздік факторын есепке алу үшін минимакс қағидаты және нәтижелерді межелдемелік бағалау әдісі қолданылады.

Ақпараттық жүйені енгізуден экономикалық тиімділікті минималды нәтиже алып, максималды шығындар кезінде белгілейді

Бұл ретте тиімділіктің есептік өлшемі оған түсуге тиіс нақты интервал беріледі. Егер нәтижесі теріс болса, онда не интервал қате таңдалған, не ақпараттық жүйені пайдалану тиімсіз болады.

Ақпараттық жүйеге тапсырысқа бекітілген бюджет пайдаланған жағдайда автоматтандырудың балама нұсқаларын салыстырған кезде бірнеше автоматтандыру нұсқаларынан максимин қағидатына сәйкес келетін нұсқа таңдалады. Минималды шығындар немесе минималды қатер дәрежесі жағдайында максималды тиімділікті алуға мүмкіндік беретін нұсқа таңдалады.

Автоматтандыруға бекітілмеген қаражат бөлу мүмкіндігі болған жағдайда, белгілі бір мердігерді және жабдықты жеткізушіні таңдау қажет. Оңтайлы жобаны таңдау үшін шығындар мен салыстырмалы экономикалық тиімділік мағынасы арасындағы айырманы талдайды.

Есептеуіш жүйенің өнімділігі. Ақпараттық жүйенің тиімділігін онда қолданылатын есептеуіш ресурстарының тұрғысынан бағалау үшін операциялар теориясына негізделген өнімділікті бағалау әдістемесі пайдаланылады.

Жүйені бағалаған кезде мынандай өлшемдер енгізіледі: T — есептеуіш қосалқы жүйені қадағалау кезеңі; $T_з$ — қосалқы жүйенің оператордың бір пәрменін өңдеу уақыты; $K_{об}$ — өңделген пәрмендер саны.

Осы өлшемдерді өлшегеннен және тіркегеннен кейін мынадай көрсеткіштер белгіленеді:

• жүйені пайдалану коэффициенті

$$K_{\text{исп}}=\frac{\text{Т}_\text{з}}{\text{Т}};$$

• оператордың бір пәрменін өңдеудің орта уақыты

$$T_{\text{ср}}=\frac{\text{Т}_\text{з}}{\text{К}_{\text{об}}};$$

• тапсырмалардың шығыс ағымының қарқындылығы

$$K_{\text{вых}}=\frac{\text{К}_{\text{об}}}{\text{Т}}.$$

Егер жүйенің бірнеше процессорлардан тұратын есептеуіш жүйесі болса, онда оператордың пәрмендерін орындаған кезде процессорлардың кооперациясын ескере отырып, әр процессордың көрсеткіштерін бағалайды.

Өңделген тапсырмалар саны бір процессор үшін де, кооперацияда жұмыс істейтін бірнеше процессор үшін де белгіленуі мүмкін.

Тиісінше, бақылау өлшемдерінің шартты белгілері мынандай түрде болады: $K_{\text{об}}(i)$— i-ші процессор үшін; $K_{\text{об}}(i,j)$— кооперацияда жұмыс істейтін процессорлар жұбына арналған өңделген тапсырмалар саны. Жұмыс

істелген уақыт бір процессор үшін де, сондай-ақ бір пәрменді өңдейтін бірнеше процессор үшін де тіркелуі мүмкін.

Жүйені пайдаланушының жұмыс сапасын бағалау. Пайдаланушының жүйемен жұмыс тиімділігін бағалау үшін мынандай сапа көрсеткіштері пайдаланылады: [16]: тезәрекеттік; оператор жұмысының қауырттылығы, экономикалық тиімділік, операторлық сенімділігі.

Оператордың жауап әрекетін — жүйемен жұмыс істеген кездегі *тезәрекеттілігін* бағалау үшін мынандай тәуелділік енгізіледі:

$$\mathbf{T}_{\text{ц}} = \mathbf{T}_{\text{оп}} + \Sigma_{i=1}^{n} T_{\text{з}}^{(t)}$$

онда $T_{\text{ц}}$ — жұмыс уақытының циклі; $T_{\text{оп}}$ — жұмыс құрамындағы операцияны орындау уақыты; $T_{\text{з}}$ — кешігу уақыты, яғни ағымдағы операцияның аяқталу және келесі операцияның басталу уақыты.

Операцияны орындау уақыты мынандай құрастырушылардан тұрады:

$$T_{\text{оп}} = T_{\text{ож}} + T_{\text{р}},$$

онда $T_{ож}$ — әрекеттің орындалуын күту уақыты; $T_{\text{р}}$ — операцияны орындаудың жұмыс уақыты.

Операцияны орындаудың жұмыс уақытын анықтау үшін мынандай тәуелділік пайдаланылады:

$$T_{\text{р}} = a + 1/R_{\text{о}}.$$

a коэффициенті 0,2 с тең болып қабылданады; сол жүйеде опеарцияны орындаған кезде кешігуді сипаттайды. R_o коэффициенті жүйе операторының өнімділігін көрсетеді; ол 0,15... 0,35 с/бит тең болып қабылданады.

Оператор жұмысының қауырттылығын бағалау мынандай формула бойынша орындалады

$$\gamma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(y_i / y_{i\max}\right)^2},$$

онда *y*, y_{max} —нақты және экстремалдық жағдайда *i*-ші операцияны орындаған кездегі оператор жұмысы қауырттылығының физиологиялық санды көрсеткіштері.

Адамды жүйенің операторы ретінде пайдаланудың *экономикалық тиімділігі* оның жұмысының сандық нәтижесінің ұйымның операторды оқытуға және оның біліктілігін арттыруға жұмсаған шығындарына қатысы ретінде белгіленеді.

Операторлық сенімділігі — бұл оның белгілі бір уақыт аралығында өз функцияларын орындау мүмкіндігін бағалауға мүмкіндік беретін қасиеті.

Оператор жұмысы үдерісінде іркілістер пайда болуы мүмкін. Іркілістер

жалпы кездейсоқ сипатқа ие және тұрақты және уақытшы іркілістерге бөлінеді. *Тұрақты іркілістер* — биологиялық, *уақытша* — психологиялық. Биологиялық іркілістер оператордың шаршауымен, ауруымен байланысты болады, психологиялық іркілістер кездейсоқ сипатқа ие. Психологиялық іркілістер зейінсіздігімен, өзінің жүйедегі негізгі функциясын орындауда алаң болуымен қоздырылуы мүмкін.

Оператордың іркіліссіз жұмыс істеу ықтималдығын анықтау үшін мынандай тәуелділіктер пайдаланылады:

$$P_{оп}(t) = K_{оп}\, P_{б}\,(t) + P_{п}\,(t);$$

$$K_{оп} = 1 - T_{о}\,/T,$$

онда $K_{оп}$ — оператордың дайындығы коэффициенті; $P_{б}$— биологиялық сенімділік ықтималдығы; $P_{п}$— психологиялық сенімділік ықтималдығы; $T_{о}$— оператордың жұмыс орнында болмау уақыты; T— оператордың жалпы жұмыс уақыты.

ААЖ іркіліссіз жұмыс істеу ықтималдығы техникалық құралдарды және адами факторды ескере отырып мынандай формула бойынша анықталады.

$$P(t) = P_{техн}\,(t)\, P_{оп}\,(t) + P_{св}\,(t),$$

онда $P_{техн}$ — жүйенің техникалық құралдарының (ЭЕМ және перифериялық жабдық) іркіліссіз жұмыс істеу ықтималдығы; $P_{св}$ — жұмыстарды уақтылы орындау ықтималдығы.

Осы көрсеткіштерді талдау жүйенің операторлары мен пайдаланушыларының белгілі бір дайындық деңгейін қамтамасыз ету; ақпараттық жүйенің аппараттық қамсыздандыруын инженерлік психология талаптарына сәйкес таңдау; жүйе операторларының және оның пайдаланушыларының әрекеттерін бақылау; жүйе операторларының демалысыны ұйымдастыру және олардың жұмысындағы бұзушылықтардың алдын алу; операторлардың ақпараттық артық жүктелуін жою немесе барынша азайту үшін қажетті шешімдерді қабылдауға мүмкіндік береді.

Бақылау сұрақтары

1. Ұйымдастырылған жүйе дегені не? Оның ерекшеліктерін атап шығыңыз.
2. Қандай ақпараттық жүйелер OLTP-жүйелер деп аталады. Олардың ерекшеліктерін атап шығыңыз.
3. Қандай ақпараттық жүйелер OLAP-жүйелер деп аталады? Олардың ерекшеліктерін атап шығыңыз.
4. Сараптамалық ақпараттық жүйе дегені ненң түсіндіреді? Осындай жүйелерді жобалаудың ерекшеліктері неде тұрады?
5. Сараптамалық жүйеде «білім» деп нені атайды?
6. Өнімділік білім моделінің ерекшелігі неде?
7. Постреляциялық ақпараттық жүйенің қандай ерекшеліктері бар?
8. Ақпараттық жүйелерді жобалаған кезде XML ақпараттық технологиясының қандай ерекшеліктерін есепке алу қажет?
9. TQM сапаны басқару әдіснамасының мәні неде? Ақпараттық жүйелерді жобалау сапасын басқарудың ерекшеліктерін атап шығыңыз.
10. Ақпараттық жүйені енгізуден тиімділік қалай есептеледі? Экономикалық тиімділікті есептеу ерекшеліктерін атап шығыңыз.
11. Ақпараттық жүйенің өнімділігін операциялыр теориясы негізінде бағалаған кезде қандай көрсеткіштерді есептейді?
12. Ақпараттық жүйенің іркіліссіз жұмыс істеу ықтималдығын қалай белгілейді?

Бақылау тапсырмалары

1. Қатынас берілген: Рейс (Рейстің коды, Орындар саны, Сатылған оран, Соңғы пункт). Бес фактіден тұратын мәндік саланың сипаттамасын құрыңыз және барлық орындары сатылған рейстерді табу үшін сұрау салуды тұжырымдаңыз.
2. Фирма қызметкерлерінің тізімі және бөлімдерінің тізімі берілген. Мәндік саланың сипаттамасын фактілер жинағы түрінде сипаттаңыз. Көлік бөлімінде жұмыс істейтін қызметкерлер іріктеу үшін қағиданы құрыңыз.
3. Жұмыс беруші туралы байланыс ақпаратты сақтайтын XML-құжатты құрыңыз: атауы, телефоны, электрондық пошта мекенжайы, сөйлесуді жүргізу орнына дейін жету жолының сипаттамасы.
4. Медициналық ақпараттық жүйенің мәндік саласында мынандай қатынас белгіленген: Дәрі-дәрмек (Дәрі-дәрмектің Коды, Атауы, Өндіруші ел). Бес ақпараттық блогы бар құрылымдалған XML-құжатты құрыңыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

Оқулықта автоматтандырылған ақпараттық жүйелер жүйелік тәсілдеме тұрғысынан қарастырылған. Бұл ретте олардың мынандай үш ерекшелігін ескеру қажет:

1) ақпараттық жүйелер — өз жұмысы үшін адамның қатысуын талап ететін автоматтандырылған жүйелер;

2) автоматтандырылған ақпараттық жүйелер жүйенің пайдаланушыларына өз кәсіптік функцияларын орындау үшін қажетті белгілі бір ақпаратты ұсынады;

3) ақпараттық жүйелер құрамына міндетті түрде осы ақпараттық жүйе ол үшін құрылған мәндік саланы көрсететін деректер ауқымы енгізіледі.

Ақпараттық жүйелерді талдау мен синтезі әр түрлі тәсілдемелер негізінде жүргізілуі мүмкін. Осындай тәсілдеме белгілі бір әдіснамаға және оған байланысты нотацияға сүйенеді.

Ақпараттық жүйелерді талдау мен синтездеудің объектілік әдіснамаларын және функционалдық-құрылымдық әдістерін пайдалану ең перспективалық деп есептеледі. Ұйымның жүйелік ерекшеліктерін есепке алу үшін ақпараттық жүйелердің талдауы мен синтезін ұйымда ақпараттық жүйе олармен байланысты жекелеген қосалқы жүйелердің болуын ескере отырып жүргізу қажет.

Ақпараттық жүйелерді құруды басқару үдерісі де жүйелік сипатқа ие. Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде оның болашақ тұтынушылары тарапынан талаптарды белгілеп, жобалау барысында осы талаптардың сапалы іске асырылуын қамтамасыз ету қажет. Осы міндетті шешу үшін қазіргі уақытта сапаны үздіксіз басқару әдіснамасы пайдаланылады.

Ақпараттық жүйені пайдалану тиімділігін және оның жұмысының сенміділігін бағалау ұйымның құрылымы, ұйымның функционалдық ерекшеліктері сияқты белгілі бір жүйелік факторларды есепке алуды талап етеді. Бұл ретте жабдықтың және жүйенің операторы мен пайдаланушысы ретінде адамның ерекшеліктеріне назар аудару қажет.

ҚОСЫМША

Visual Prolog 5.x ақпараттық жүйелерді әзірлеу негіздері

Бір терезелі интерфейспен консольдік енгізу-шығару технологиясымен ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде бағдарлама құрылымының түрі мынандай болады:

```
domains
   %Бағдарламаның домендедері
   predicates
    % Предикаттардың
сипаттамасы clauses
    %Бағдарламаның ұсыныстары goal
    %Бағдарламаның нысаналы предикаты
```

Бағдарламаның денесінде түсіндірмелер пайдаланылуы мүмкін. Бір жолды түсіндірме арнайы % таңбасынан басталуы тиіс, көп жолды түсіндірме таңбалар жұбына /* , */ орналастырылады .

Бағдарламаның домендері — бұл олардан предикаттарға жеткізілетін константалар мен айнымалы шамалар таңдалатын ұйғарынды мағыналар саласы. Бағдарламалау тілінің құрылымдары кіші әріппен жазылады. Бағдарламада домен мынандай түрде беріледі.

```
dom_name=system_domen
```

Мұнда dom_name — доменнің бағдарламашы таңдаған аты, ал system_domen — П1 және П2-кест. таңдалған жүйелік доменнің аты

П1-кесте

Кейбір сандық домендер

Домен	Сипаттамасы	Іске асыру, кодтау диапазоны
long	Ұзын, белгілік, бүтін сан	32 бит (-2147 483 648—2 147 483 647)
integer	Белгілік, бүтін сан, платформалық –тәуелді	16 бит (-32 768 — 32 767) 32 бит (-2 147 483 648—2 147 483 647)

Заттық және таңбалық домендер

Домен	Сипаттамасы	Іске асыру, кодтау диапазоны
real	Қалқымалы үтірі бар сан	Разрядтылығы 8 байт. Үйғарынды кодтау диапазона 1-10+^{308} дан 1_{10}^{-308} дейін
char	ASCII таңбасының коды	Разрядтылығы 8 бит
symbol	Таңбалардың реттілігі	255 байт — таңба
string	Қос тырнақшаға салынған таңбалар реттілігі	255 байт — таңба

*Ескертпе***.** string доменін пайдаланған кезде жолдар қос тырнақшаға енгізілуі және оларда кириллицаның симолдары да, латын әріптері де болуы мүмкін. Қосы тырнақшасыз жолдарда тек латын әріптері болуы мүмкін, бірінші таңба — кіші әріп. Symbol домені кіші әріптен басталатын латын таңбаларының кез келген реттілігін пайдалануға мүмкіндік береді.

Мысалы:

- hello_world — string және symbol домендері;
- "Привет МИР" — string домені.

Char таңбалық домені таңбалары тікелей немесе код түрінде пайдалануға мүмкіндік береді:

- '\169' —таңбаның коды;
- 'a' — таңба.

Предикаттар бөлімінде әзірленетін бағдарламаның барлық предикаттарының сипаттамасы келтіріледі.

Предикаттың дәлелі — одан бағдарламаның мәндік саласының айнымалы шамасы немесе константасы мағынаны ала алатын доменнің шартты белгісі. Домендердің аттарын тікелей көрсетуге рұқсат етіледі, бұл ретте бағдарламада домендер бөлімі болмауы мүмкін. Дәлелдері жоқ предикаттарды пайдалануға жол беріледі. Әдетте осындай предикаттар қағидаларды бағдарламалау үшін қолданылады.

Бағдарлама терезесіне шығаруды ұйымдастыру үшін жүйелік предикаттар пайдаланылады:

- write — терезеге шығару;
- nl— шығарған кезде келесі жолға өту.

writeжәнewritef предикаттарда шығаруды ұйымдастырған кезде П3-кестеде көрсетілген таңбалар пайдаланылуы мүмкін

writeпредикатыwriteформатына ие (param1, param2, ...) Өлшем ретінде айнымалы шаманың аты немесе жол болуы мүмкін. консольдік енгізудің жүйелік предикаттары П4-кестеде келтірілген.

П 3 - к е с т е

Қызметтік таңбалар

Таңба	Мақсаты
\n	Басқа жолға өту
\t	Мағынаны табуляциялау
\r	Шығарылатын жолдың басына өту

П4-к е с т е

Жүйелік енгізу предикаттары

Жүйелік предикат	Мақсаты
readln	Таңбалар жолын оқу
readint	Бүтін санды оқу
readreal	Заттық санды оқу
readchar	Таңбаны оқу

Дәлел ретінде енгізілетін мағынамен инициалданатын айнымалы шама аты беріледі.

Мысалы, пернетақтадан екі бүтін санды енгізу, оларды қосу және сомасын экранға шығару қағидасы:

sum:-readint(X1),nl,readint(X2),X3=X1+X2,write(X3).

Бағдарламаның clauses бөлімінде құрылған мәндік саланың сипаттамасы – статикалық. Динамикалық сипаттаманы алу үшін фактілердің деректер қорын пайдалану қажет. Осындай деректер қоры — ЭЕМ оперативтік жадына орналастырылған мәндік саланың моделі. Оперативтік жадқа тек фактілерді ғана орналастыруға болады. Фактілерді оперативтік жадқа орналастырғаннан кейін мәндік саланы өзгертуге: фактілерді қосуға және жоюға болады. Оперативтік жадта қайталанатын фактілердің болуын бақылау бағдарламаны әзірлеушіге жүктеледі.

Осындай фактілер қорын құру үшін бағдарламаға facts — name бөлімін орналастыру қажет. Мұнда name — фактілердің динамикалық қорына атты тағайындау үін міндетті емес өлшем. Алдын ала белгілеусіз dbasedom атымен фактілер қоры пайдаланылады.

Динамикалық фактілерге қызмет көрсетуді жүйелік предикаттар жүргізеді:

- asserta(fact) | фактіні бар фактінің алдына қосу;
- asserta(fact,name) | фактіні бар фактінің алдына қосу;
- assertz(fact) | фактіні соңғыдан кейін қосу;
- assertz(fact,name) | фактіні соңғыдан кейін қосу;

- retract(fact) | фактіні үлгі бойынша жою;
- retract(fact,name) | фактіні үлгі бойынша жою;
- retractall(fact) | барлық фактілерді үлгі бойынша жою;
- retractall(fact, name) | барлық фактілерді үлгі бойынша жою.

Фактілердің динамикалық деректер қорымен жұмыс істеген кезде фактілерді жою белгілі бір үлгі бойынша орындалады, үлгіде қажет емес деректер арнайы таңбамен белгіленеді.

Мысалы, оперативтік жадта қызметкерлер және бөлімдер туралы деректерді орналастыру қажет, олармен жұмыс істеу үшін предикаттар бөлінген:

```
Dbotdel ( Бөлімнің_ Коды, Атауы, Басшының_ Коды)

dbsotrudniki ( Қызметкердің_ Коды,Тегі, Бөлімнің_ Коды)
```

Фактілермен жұмыс істеу үшін мынандай әрекеттерді бағдарламалау қажет:

- жаңа бөлімді қосу;
- қызметкерді тегі бойынша жою;
- қызметкерді бөлімнің коды бойынша жою;
- қызметкерлерді қарап шығу;
- бөлімдерді қарап шығу.

Бағдарлама :

```
facts%аталмаған қор
dbotdel(integer КодОтд,  string Атауы,integer КодРук)
facts-fsotrudniki%аталған қор
dbsotrudniki(integer ҚызмКод, String Фам,integer БөлКод)
predicates
otdel(integer,string,integer)%бөлімдер
sotrudniki(integer,string,integer)% қызметкерлер
process(integer)%мәзірді өңдеу
assertdbotdely% фактілерді инициалдау — бөлімдер
assertdbsotr% фактілерді  инициалдау — қызметкерлер
repeat% шырғалану
menu%мәзір clauses
%шырғалану
repeat.
repeat:-repeat.
%Бастапқы        деректер
otdel(1,"Бухгалтерия",10).
otdel(2,"Өткізу",20).
sotrudniki(100,"ИвановА.И.",1).
sotrudniki(200,"КотовО.К.",1).
sotrudniki(300,"КимИ.К.",1).
```

```
sotrudniki(400,"ЗверевaO.C.",2).
sotrudniki(500,"ХватоваМ.И.",2).
%Фактілерді қалыптастыру
assertdbotdely:-
otdel(KOtd,N,KR  uk),
assertz(dbotdel(KOtd,N,KR    ),
fail.
assertdbotdely:-!.
assertdbsotr:-
sotrudniki(KSotr,N,KO  ,
assertz(dbsotrudniki(KSotr,N,KOtd)
, fsotrudniki),fail.
assertdbsotr:-!.
%мәзірді
шығару
menu:-
repeat,
write(  'Кодты енгізіңіз\n1-Бөлімді
қосу"),
write("  \n2-Қызметкерлерді жою"),
write("  \n3-Қызметкерлерді жою"),
write("  \n4- Қызметкерлер\n5-Бөлімдер"),
write("  \n6-Exit\n > "),
readint(Exec),process(Exec),Exec=
6,n l,!.
%Мәзірдің пәрмендерін өңдеу
process(l):    -
write("  Код="),readint(K),nl,
write("  Атауы="),readln(N),nl,
write("  БасшКод ="),readint(KR),
assertz(dbotdel(K,N,KR)).
process(2):    -
write("  Тегі="),readln(N),
```

```
    retract(dbsotrudniki(_,N,_),fsotrudniki)
    process(3):    -
    write("  Бөлім кодын енгізіңіз="),
readint(KOtd),retractall(dbsotrudniki(_,,KOtd),

    fsotrudnik
    i).
    process
    (4):    -
    dbsotrudniki(KSotr,N,KOtd),
    write(KSotr,"  \t",N,"\t",KOtd),
    nl,fail.
    process(5):    -
dbotdel(KOtd,N,KRuk),write(KOtd,"       \t",N," \t",KRuk),

    nl,fail.
    process(6
    ):  -
    write("  \nExit ").
    goal
    % мақсатты бағыт
    assertdbotdely, assertdbsotr, menu.
```

ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

1. Деректер қорлары. Ақпаратты зияткерлік өңдеу. — 2-бас. / С.В.Васютин, А.Ф.Гареев, В.В.Корнеев, В. Райх. — М. : Нолидж, 2003.

2. *Басовский Л.Е.* Сапаны басқару: оқулық / Л.Е.Басовский, В.Б.Протасьев. — М. : ИНФРА-М, 2001.

3. *Брукшир Д.Г.* Компьютерлік ғылымдарға кіріспе: ағылш. т. аудар. / Д.Г. Брукшир. — М. : «Вильямс» баспа үйі, 2001.

4. *Буч Г.* UML тілі. Пайдаланушының нұсқаулығы: ағылш. т. аудар. / Г. Буч, Джекобсон, Д.Рамбо. — М. : Пресс, 2001.

5. *Вендров А.М.* CASE-технологиялар. Ақпараттық жүйелерді жобалаудың заманауи әдістері мен құралдары / А.М.Вендров. — М. : Қаржы және статистика, 1998.

6. *Вендров А.М.* Экономикалық ақпараттық жүйелердің бағдарлаалық қамсыздандыруын жобалау: оқулық / А.М.Вендров. — М.: Қаржы және статистика, 2002.

7. *Вигерс К.* Бағдарламалық қамсыздандыруға қойылатын талаптарды әзірлеу: ағылш. т. аудар. / К.Вигерс. — М. : Русская Редакциясы, 2004.

8. МЕМСТ 34.201—89. Автоматтандырылған жүйелерді құрған кездегі құжаттардың түрлері, жинақтары және белгілері. — М. : Стандарттар баспасы, 1991.

9. МЕМСТ 34.601—90. Ақпараттық технология. Автоматтандырылған жүйелерге арналған стандарттар кешені. Құру сатылары. — М. : Стандарттар баспасы, 1991.

10. МЕМСТ 34.602—89. Автоматтандырылған жүйені құруға техникалық тапсырма. — М. : Стандарттар баспасы, 1991.

11. МЕМСТ ИСО/МЭК 9126—93. Ақпараттық технология. Бағдарламалық өнімді бағалау. Сапаның сипаттамалары және оларды қолдану жөніндегі нұсқаулық. Ресей Федерациясының мемлекеттік стандарты. Ресми басылым. — М. : Ресей мемстандарты, 1994.

12. *Емельянова Н.З.* Автоматтандырылған жүйелерді құру негіздері: оқу құралы / Н.З.Емельянова, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. — М. : Форум; ИНФРА-М, 2007.

13. *Ин Ц.* Турбо-Бастаманы пайдалану: ағылш. т. аудар. / Ц.Ин, Д.Соломон. — М. : Мир, 1993.

14. *Кузьменко В. Г.*Visual Basic және VBA деректер қорлары: өздігінен үйреткіш / Г. Кузьменко — М. : Бином-Пресс, 2004.

15. Бизнесті модельдеу. ARIS әдіснамасы: практикалық нұсқаулық / А.И. Громов, М.С. Каменнова, М.М. Ферапонтов, А.Е.Шматалюк. — М. : Весть — Метатехнология, 2001.

16. *Мухин В.Н.* Басқару жүйелерін зерттеу : оқулық/ В.Н.Мухин. — М. : Экзамен, 2006.

17.*Нотон П.* Java бойынша толық анықтамалық: ағылш. т. аудар. / П. Нотон, Г. Шилдт. — К. : Диалектика, 1997.

18. *Риордан Р.М.* Microsoft SQL Server 2000 бағдарламалау : ағылш. т. аудар. / Р.М. Риордан. — М. : ЭКОМ, 2002.

19. *Семенов Ю.Д.* CASE-технологиялар : практикум / Ю.Д.Семенов, К.Н. Чижик, Д.Э. Федотова. — М. : Ыстық желі — Телеком, 2005.

20. *Смирнова Г. Н.* Экономикалық ақпараттық жүйелерді жобалау: оқулық / Г.Н. Смирнова, А.А. Сорокин, Ю.Ф. Тельнов. — М. : Қаржы және статистика, 2002.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе 3

1-тарау. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді әзірлеген кездегі жүйелік тәсілдеме 6

1.1Жалпы ережелер 6

1.2Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді талдау әдістері 13

1.3Автоматтандырылған ақпараттық басқару жүйелерінің синтез әдістері 21

2-тарау. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді жобалау әдістері 30

2.1Ақпараттық жүйенің жалпылама моделі және жобалау әдістері 30

2.2Ақпараттық жүйелерді канондық жобалау 33

2.3Ақпараттық жүйелердің өмір циклінің модельдері 38

2.4Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кезде CASE-технологияларды пайдалану 59

2.5Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кездегі объектілік-бағдарланған тәсілдеме 81

2.6Ақпараттық жүйелерді әзірлеген кездегі құрылымдық тәсілдеме 102

3–тарау. Автоматтандырылған ақпараттық жүйелерді әзірлеу ерекшеліктері 130

3.1Ақпараттық жүйелердің жіктеуі 130

3.2Автоматтандырылған ақпараттық жүйені жобалау үдерісін басқару 149

3.3Автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің жұмыс істеу тиімділігін бағалау 155

Қорытынды 161

Қосымша. Visual Prolog 5.x ақпараттық жүйелерді әзірлеу негіздері 162

Әдебиеттер тізімі 168

Оқу басылымы

Мезенцев Константин Николаевич

Автоматтандырылған ақпараттық жүйелер
Оқулық

5-ші басылым, стереотиптік

Редактор *Л.В. Толочкова*
Технический редактор *Е.Ф. Коржуева*
Компьютерлік беттеу *А.В.Бобылёва*
Корректорлар *Т. С.Власкина, А.П. Сизова*

Бас. № 105113819. Басылымға қол қойылды: 06.12.2013. Формат 60 х 90/16.
Гарнитура «Таймс». Офс. қағаз № 1. Офсет. баспа Шарт. бас. б. 11,0.
Таралым 1000 дана. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы ЖШҚ. www.academia-moscow.ru

129085, Мәскеу, Бейбітшілік даңғылы, 101В, 1 құр.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.
Санитарлық- эпидемиологиялық қорытындысы № РОССRU. АЕ51. Н16476 05.04.2013.

«Саратовский полиграфкомбинат» ААҚ баспасы ұсынған электронды тасымалдаушылар басып шығарды.www.sarpk.ru
410004, Саратов қ., Чернышевский көшесі, 59.