

## Мазмұны

Кіріспе.....	3
I бөлім. Сараптамалық жүйелер, олардың ерекшеліктері. Сараптамалық жүйелерді қолдану.....	4
1.1 Сараптамалық жүйелерді анықтау.....	4
1.2 Білімгерлер мен білімді ұсыну модельдері.....	4
1.3 Сараптамалық жүйелердің басқа бағдарламалық өнімдерден ерекшелігі. Сараптамалық жүйелердің құрылымы мен қызмет етуі.....	7
1.4 Сараптамалық жүйелерді қолдану аяғы.....	9
1.5 Сараптамалық жүйелерді қолданудағы шектеулер.....	11
II бөлім. Бағдарламалау тілінің қолданысы.....	13
2.1 Пролог – бағдарламалау тілі.....	13
2.2 Пролог тіліндегі программалау жүйесі.....	14
2.3 Маршруттардың жүру бағытына сараптама жасау.....	17
Қорытынды.....	21
Пайдаланған әдебиеттер тізімі.....	23

## Кіріспе

Қазіргі нарық жағдайларындағы жоғарғы оқу орындарындағы студенттер сессияының нәтижелерін болжамдау мәселелері көптеген себептерге байланысты өзекті болуда. Біріншіден, білікті мамандарды дайындау – бұл білім мекемесінің басты міндеттерінің бірі. Екіншіден, студенттердің оқу үрдісін басқару көптеген сыртқы ықпалдар әсерінен ұйымдастырушылық тұрғысынан да, әлеуметтік-экономикалық тұрғысынан да күрделі міндет болып табылады және басқарудың жаңа әдістерін жасақтауды талап етеді.

Ағымдық үлгерімді талдау негізінде сессия нәтижелерін болжамдаудың сараптамалық жүйесінің үлгісін құру мәселесі үлгіге енгізілетін мәліметтердің күрделілігіне байланысты. Студенттердің мінез-құлқын зерттеу барысында тек сандық емес, сапалық көрсеткіштер де ескеріледі, бастапқы мәліметтер күрделі қалыптанады деуге болады.

Бұл жұмыстың мақсаты – ағымдық үлгерімді талдау негізінде сессия нәтижелерін болжамдаудың сараптамалық жүйесін құру және Turbo Prolog логикалық бағдарламалау тілінде іске асыру. Зерттеу нысаны – жоғарғы оқу орынында білім алу үрдісі. Зерттеу пәні – сараптамалық жүйелерде білім қорын құру әдістері, атап айтқанда өнімдік үлгісі.

Ағымдық үлгерімді талдау негізінде сессия нәтижелерін болжамдаудың сараптамалық жүйесін құру кезінде келесі зерттеу міндеттері белгіленген:

1. Зерттеу нысаны, атап айтқанда оқу үрдісі мен барлық курс студенттерін бағалау жүйесі туралы ақпарат жинау.
2. Білім қорын құру әдістерін зерттеу және ең үздігін таңдап алу.
3. Білім қорын құрудың өнімдік үлгісін ұсыну.
4. Логикалық тұжырым тетіктерін зерттеу.
5. Turbo Prolog логикалық бағдарламалау тілінде сараптамалық жүйені жүзеге асыру.

Бұл сараптамалық жүйе үшін білім қорын құрудың өнімдік үлгісі таңдап алынды, өйткені ол білімді ұсынудың ең көрнекі тәсілі болып табылады. Ол логикалық үлгілерге ұқсас, бұл оның негізінде тұжырымның тиімді амалдарын шығаруға мүмкіндік береді, сонымен қатар дәстүрлі логикалық үлгілерге қарағанда білімді көрнекі ұсынады. Өнімдік үлгісі жасақтаушыларды өзінің көрнекілігімен, жоғары модульдігімен, толықтырулар мен өзгертулердің жеңіл енгізілетіндігімен және қарапайымдылығымен қызықтырады.

Зерттеу нәтижесінде ағымдық үлгерімді талдау негізінде сессия нәтижелерін болжамдаудың сараптамалық жүйесіндегі білім қорының өнімдік үлгісінің құрылымы жасақталатын болады.

## I бөлім. Сараптамалық жүйелер, олардың ерекшеліктері.

### Сараптамалық жүйелерді қолдану

#### 1.1 Сараптамалық жүйелерді анықтау.

Сараптамалық жүйелер дегеніміз - жасанды интеллект саласында тез әрі тиімді дамып келе жатқан бағыт. Пайда болған кезінен осы кезге дейінгі сараптамалық жүйелерге деген қызығушылықтың толастамауының себебі – оларды адам іс-әрекетінің әртүрлі салаларындағы міндеттерді шешуде қолдану мүмкіндігі. Қазіргі таңда бірде-бір сараптамалық жүйе құрылмаған, құру мүмкіндігі ойға алынбаған мәселелік сала жоқ деуге болады.

Сараптамалық жүйелер – бұл өз құзыреттілігі аясында белгілі бір міндеттерді шешу кезінде сарапшының міндетін атқаратын бағдарламалар жиынтығы немесе бағдарламалық қамту, ол сарапшы-адам сияқты өз жұмысы барысында өзінің білімдерін қолданады. Сараптамалық жүйелермен жұмыс жасауға қажетті пәндік саладағы білімдер белгілі бір түрде қалыпқа келтіріліп, ЭЕМ жадысына білім қоры ретінде салынған, ол білім қоры жүйе дамыған сайын бірге өзгеріп, толықтырылып отырады.

Сараптамалық жүйелер кеңестер береді, талдаулар жасайды, тұжырымдар мен диагноздар қояды. Олар әдетте сарапшы-адамнан талап етілетін міндеттерді шешуде бағытталған. Орындау амалдарын талдауды қолданатын машиналық бағдарламалармен салыстырғанда сараптамалық жүйелер белгілі бір пән міндеттерін дедуктивті пайымдаулар негізінде жұмыс жасайды. Олар құрылымсыздықпен әрестіканы қолдану арқылы күреседі, яғни қалай болса солай алынған ережелерді қолдану қажетті білімнің жетіспеушілігі мен толық талдау жүргізу мүмкін болмаған кезде өте пайдалы болуы мүмкін.

#### 1.2 Білім қорлары мен білімді ұғыну модельдері.

Білім қорлары -сараптамалық жүйенің маңызды компоненті, ол қарастырылатын саланы сипаттаушы, осы саладағы түрлендірулерді сипаттайтын ұзақ мерзімді мәліметтерді сақтауға арналған.

Пәндік сала ретінде белгілі бір қолданбалы сала таңдалынады. Одан әрі қарай таңдалған саладағы Сараптама жүйесінде деректер мен ережелер жинақталып, олар шығару мен оңайлату тетіктерімен бірге білім қорына орналастырылады. Басқа компоненттермен салыстырғанда, білім қоры –білім инжнерлері толықтырып, жаңартып отыратын жүйенің айнаымалы бөлігі.

Сараптамалық жүйелерде білімді ұсынудың бірнеше тәсілі бар, алайда олар үшін ортақ нәрсе –білімдер символ түрінде беріледі (мәтіндер, тізімдер, басқа да символдық құрылымдар). Осылайша сараптамалық жүйелерде пайымдаулардың символдық түрі пайдаланылады, тұжырым жасау үрдісі символдық белгілердің тізбегі іспетті.

Білім қорлары құбылмалы және өзгеріссіз болып бөлінеді. Құбылмалы білім қоры уақытпен бірге өзгеріп отырады. Оның мазмұны қоршаған ортаға тәуелді. Білім қорына енгізілетін жаңа деректер қолда бар деректерге қолданылатын тұжырым нәтижесі болып табылады.

Бірқалыпты деректерді шығаратын жүйелердегі білімдер міндетті шеңшу барысында өзгермейді. Бірқалыпты емес жүйелерде деректер үзілімі өзгеріске ұшырап отырады.

Білімге негізделген жүйелердің маңызды мәселелерінің бірі – білімді ұсыну мәселесі. Білімді ұсыну түрі жүйенің сипаттамасы мен қасиеттеріне ықпал етеді. Нақты өмірдегі білімдерді компьютер көмегімен жаңдалану үшін оларды модельдеу қажет. Бұл жағдайларда компьютерлік бағдарлама өңдейтін білімдерді адам пайдаланатын білімнен ажырата білген жөн.

Білімді менгеру қосалқы жүйесі білім қорына жаңа деректерді енгізу мен қолданыстағыларды жаңартуға арналған. Оның міндетіне шығару қосалқы жүйесіне ережені жұмыс үрдісіне енгізуге мүмкіндік беретін ережелерді бір түрге келтіруге мүмкіндік береді. Күрделірек жүйелерде сонымен қатар енгізілетін немесе жаңартылатын ережелердің көреғарлығын тексеруге арналған құралдар қарастырылған.

Білімді ұсыну моделін жобалау кезінде ұсыну біртектілігі мен түсінік қарапайымдылығы сияқты жайғтады есмерген жөн. Біртекті ұсыну логикалық тұжырымды басқару және білімді басқару тетігін оңайлатады.

Білімді ұсыну жүйе сарапшылары мен тұтынушыларына түсінікті болғаны жөн. Олай болмаса білімді менгеру мен бағалау қиындай түседі. Алайда бұл талапты қарапайым және күрделі міндеттер үшін бірдей қолдану мүмкін емес. Әдетте күрделі емес міндеттер үшін орташа көріндіге тоқтау жасалады, алайда күрделі ауқымды міндеттерді шеңшу үшін күрделіліктеу мен модульдік көріністер қажет.

Білімді ұсынудың әдеттегі модельдері:

1. Әкімдік модель;
2. Фреймдерді пайдалануға негізделген модель;
3. Семантикалық желі моделі;
4. Логикалық модель.

Әкімдік модель – білімді төмендегідей сөйлем түрінде ұсынатын ережелерге негізделген модель:

Егер (шарт), онда (әрекет)

Шарт пен әрекет ретінде ережелерде белгілі бір қасиеттің болуы болжамданады, ол шынайы немесе жалған болуы мүмкін. Сонымен қатар әрекет терминін әртүрлі түсіндіруге болады: белгілі бір операцияны орындауға берілген бұйрық, кәсіпдеме немесе білім қорын жаңарту – белгілі бір туынды қасиеттің бар-жоқтығы туралы болжам.

Білім қорының әкімдік үлгісін пайдалану ережелер жиынтығынан тұрады. Ережелер жиынтығын басқаратын бағдарлама шығару машинасы деп аталады. Көбінесе шығару тура (мәліметтерден мақсаттарға қарай) немесе кері (мақсаттардан мәліметтерге қарай) деп бөлінеді.

Мәліметтер – қордан ережелерді іріктейтін бағдарлама – шығару машинасын жүктейтін деректер. Фрейм – бұл стереотипті жағдайды көрсететін мәліметтер құрылымы, мысалы, жатын белмені табу немесе баланың туған күніне байланысты салтанат ұйымдастыру. Әр фреймге бірнеше ақпарат қосылады. Бұл ақпараттың бөлігі – фреймді қалай қолдану

туралы. Бір бөлігі әрі қарай не күтуге болатыны туралы. Одан кейінгі бөлігі егер күткенін орындалмағанда, не істеу керектігі туралы. Фрейм – бұл белгілі бір құбылыстың, оқиғаның, жағдайдың, үрдістің немесе нысанның, аздап болса да суреттелуі. Аздап дегеніміз – суреттеу одан әрі оңайлатылғанда оның толымдылығы жоғалып, білім бірлігі болудан қалады. Мысалы, "бөлме" сөзі ыңдаушылардың ойына бөлменің суретін келтіреді: "төрт қабырғалы, едені, төбесі, терезелері, есігі бар, ауданы 6-20 м<sup>2</sup> тұрғын-жай". Бұл суреттеуден ештеңені алып тастай алмаймыз (мысалы, терезелерді алып тастайтын болсақ, бөлме емес, шолан болып қалады), онда тек саңыпаулар ғана болады – бұл кейбір белгілердің толымсыз мәндері – терезе саны, қабырғалардың түсі, төбенің биіктігі, еденнің төселі, т.б.

Фреймдер теориясында мұндай бейне фрейм деп аталады. Білімді ұсынудың бір тәсілі семантикалық желі деп аталады. Бастапқыда семантикалық желі психологияда ұзақ мерзімді жадының құрылымын ұсыну моделі ретінде ойластырылған болатын, дегенмен соңынан ол білім инженериясындағы білімді ұсыну тәсіліне айналады.

Білімді ұсынудың желілік модельдерінің негізінде мынадай идея жатыр: кез-келген білімдерді нысандардың (ұғымдар) немесе олардың арасындағы байланыстар (қатынастар) жиынтығы ретінде ұсынуға болады. Өнімдік модельдермен салыстырғанда бұл үлгілер көрнекі сипатта не, өйткені кез-келген мысал бағдарланған (бағытталған) граф ретінде беріледі, оның ұшар шыңы – ұғымдар, ал доғалар – олардың арасындағы қатынастар. Ұғымдар әдетте абстрактілі немесе нақты нысандар, ал қатынастар "бұл" ("is"), "белгілі ретінде" ("has part"), "түсінісі", "сүйеді" сияқты байланыстар болып табылады. Семантикалық желілердің басты ерекшелігі үш түрлі қарым-қатынастардың міндетті түрде болуы:

1. Класс – класс элементі.
2. Қасиет – мән.
3. Класс элементінің мысалы.

Дәстүрлі білімді ұсынуға пәндік сала немесе міндет аксиомалар жиынтығы түрінде суреттелгенде, бірінші қатарлы предикаттарды классикалық түрде есептеуге негізделген логикалық модельдер қолданылады. Предикаттар логикасын пайдаланудың негізгі артықшылығы сол – түсінікті математикалық қасиеттерге не қуатты шығару тетігін бағдарлауға болады. Осы бағдарламалар арқылы бұрыннан белгілі білімдерден жаңа білімдер алуға болады.

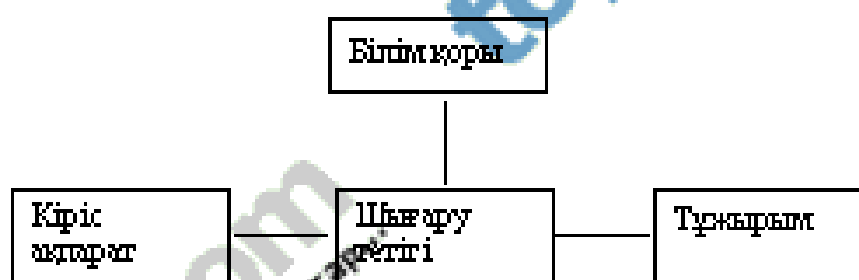
Бұл сараптамалық жүйе үшін білім қорын құрудың өнімдік моделі таңдалынды, өйткені ол білім ұсынудың көрнекі құралы болып табылады. Ол логикалық модельдерге ұқсас, бұл оның негізінде шығарудың тиімді амалдарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар білімді көрнекі түрде ұсынады. Өнімдік модель көбінесе өнеркәсіптік сараптамалық жүйелерде қолданылады. Ол жасақтаушыларды көрнектілігімен, жоғары модульділігімен, өзгертулер мен толықтыруларды оңай енгізуге болатындығымен қызықтырады.

Модульділік – жекелеген өнімдік ережелер білім қорына қосылуы, жойылуы немесе өзгертілуі мүмкін, сонымен қатар жасақтаудың модульдік қағидаты (жиснақтамалар) жобалауды автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Әр өнімдік ереже – білімнің өзіндік элементі (оқшау білім көзі), жекелеген өнімдік ережелер өзара мәліметтер жиымы арқылы байланысады. Түсіндіру қарапайымдылығы – мағыналық түсіндірудің өнімдік ережелерінің құрылымдық жеңілдетеді. Табиғилығы – «егер былай болса, не істеуге болады» деген тұрғыдағы білім көрер көзге айқын.

1.3 Сараптамалық жүйелердің басқа бағдарламалық өнімдерден ерекшелігі Сараптамалық жүйелердің құрылымы мен қызмет етуі

Сараптамалық жүйелердің басқа бағдарламалық өнімдерден басты ерекшелігіне тек мәліметтерді ғана емес, білімдерді, сонымен қатар қолда бар мәліметтерді қолдана отырып, шешімдерді шығарудың арнайы тәсілі мен жаңа білімді пайдалануын жағқызуға болады. Білімді ұсыну түрі сараптамалық жүйелерде оларды ЭЕМ-да оқай өңдеуге болатындай етіп таңдалынады. Сараптамалық жүйелерде міндетті шешу алгоритмі емес, білімді өңдеу алгоритмі қолданылады. Сондықтан білімді өңдеу алгоритмін нақты міндетті шешуде қолдану бұрын қарастырылған нәтижеге алып келуі мүмкін. Сараптамалық жүйелерде міндеттерді шешу тұтынушыға түсінікті түсіндірмелермен қатар жүреді, алынатын шешімдердің сапасы әдетте тұқ те жамаан емес, кейде тіпті ең үздік деген жамаандардың шешімдерінен асып түсіп жатады. Білімге негізделген жүйелерде нақты пән саласындағы міндеттерді шешетін ережелер білім қорында сақталады. Жүйенің алдына мәселелер белгілі бір жағтты сипаттайтын деректер жиынтығы түрінде қойылып, жүйе білім қорының көмегімен бұл деректерден тұжырым жасауға тырысады (1-суретті қараңыз).



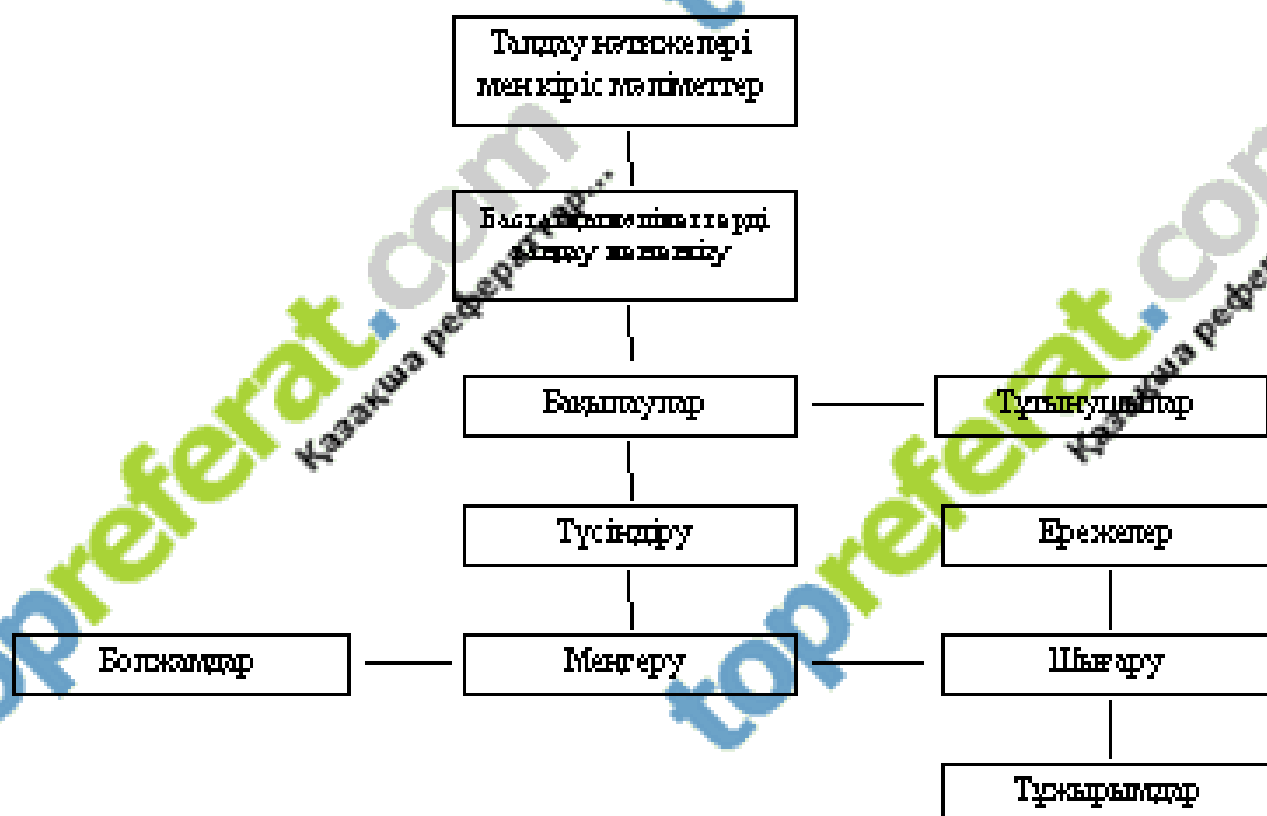
1-сурет

Сараптамалық жүйелердің сапасы білім қорының көлеміне және саласына қарай анықталады. Жүйенің қызмет ету процесі мынадай: мәліметтерді немесе талдау нәтижелерін таңдау (сұраныс) → бақылаулар → нәтижелерді түсіндіру → жаңа ақпаратты игеру → ережелер көмегімен уақытша болжам құру → келесі мәліметтер мен талдау нәтижелері пегін таңдау (2-сурет). Бұл үрдіс тұтыныпты тұжырым үшін жеткілікті болатын ақпарат келіп түскенше жалғаса береді.

Жүйеде кез-келген уақытта білімнің үш түрі кездеседі:

- Құрылымдамаған білім - пәндік сала туралы қатып қалған білім. Бұл білімдер бір рет анықталғаннан кейін, олар мүлдем өзгермейді.
- Құрылымдамаған құрылымды білім - пәндік сала туралы өзгеріске ұшырап отыратын білім. Олар жаңа ақпарат пайда болған сайын жаңартып отырады.
- Жұмыскердің білім - нақты міндетті немесе кеңес беру үшін қолданылатын білім.

Осы аталған білімдердің бәрі білім қорында сақталады. Оны жасақтау үшін нақты пәндік салада өз ісінің шеберлері болып табылатын мамандарға сауалнама таратып, одан соң алынған білімдерді жүйелеп, ұйымдастырып, соңынан білім қорынан оңай табылатындай етіп сілтеуіштермен жабдықтау қажет.



2-сурет. СЖ жұмыс істеу сызбасы.

Осылайша білімге негізделген жүйелердің басқа түрдегі жүйелерден өзіндік ерекшеліктері болады:

1. Сараптама тек бір ғана нақты салада жүргізіледі. Айталық, СЕМ жүйелерінің көпшілігі анықтауға арналған бағдарлама медициналық диагноздарды қоралмайды.

2. Білім қоры мен шығару тетігі әртүрлі құрамды бөліктер болып табылады. Шын мәнінде, көбінесе жаңа сараптамалық жүйелерді құру үшін шығару тетігін басқа білім қорларымен үйлестіру мүмкін болады. Мысалы, қандағы инфекцияны талдау бағдарламасы пульманологияда сол шығару тетігі пайдаланатын білім қорын алмастыру арқылы қолданылуы мүмкін.

3. Қолдану үшін ең қолайлы сала – міндеттерді дедуктивті әдіспен шешу. Мысалы, ережелер мен эвристикалар «егер – олай болса» деген сияқты жөнелтулер мен тұжырымдардың жұбы түрінде беріледі.

4. Бұл жүйелер міндетті шешу жолын тұтынушыға белгілі тәсілмен түсіндіре алады. Әдетте біз «Неміктен?» деген сұрағымызға тұщымды жауап ала алмасак, сарапшының жауабын қабылдамаймыз. Дәл осылайша біздің нақты тұжырым алуымыз үшін білімге негізделген жүйеден сұрағымызға жауап ала аламыз.

5. Шығыс нәтижелері сапалы (сандық емес) болып табылады.

6. Білімге негізделген жүйелер модульдік қағидаттарға негізделіп құрылады, бұл білім қорын біртіндеп молайтуға мүмкіндік береді.

#### 1.4 Сараптамалық жүйелерді қолдану аясы.

Білімге негізделген жүйелерді қолдану аясын бірнеше топтарға жіктеуге болады: медициналық диагностика, бақылау мен басқару, механикалық және электрлік құрылыстардағы ақаулар диагностикасы, оқыту.

##### а) Медициналық диагностика

Диагностикалық жүйелер ағза іс-әрекетіндегі бұзылушылықтар мен олардың ықтимал себептері арасындағы байланыстарды анықтау үшін пайдаланылады. Олардың ішіндегі ең танымалы MYCIN, ол мененгит және бактериялық инфекциялар кезіндегі науқастың күйін диагностикалау мен бақылау үшін қажет. Оның алғашқы нұсқасы Стенфорд университетінде 70-ші жылдары жасақталған болатын. Қазіргі кезде бұл жүйе маман дәрігер дәрежесінде диагноздар қояды. Оның кеңейтілген білім қоры медицинаның басқа да салаларында қолдануға қолайлы.

##### б) Болжамдау

Болжамдаушы жүйелер нысанның ағымдық күйіне қарап, болашақтағы ықтимал нәтижелер мен оқиғаларды болжамдайды. «Уолл-стритті» жаулап алу» бағдарламалық жүйесі нарық конъюнктурасын талдап, алгоритмдердің статистикалық әдістерінің көмегімен сізге келешектегі капитал салымдарының жостарын жасақтал береді. Ол білімге негізделген жүйелер қатарына жатпайды, өйткені дәстүрлі бағдарламалау амалдары мен алгоритмдерін қолданады. Әзірше нарық конъюнктурасы туралы ақпарат есебінен сіздің капиталыңызды молайтуға мүмкіндік беретін сараптамалық жүйелер жоқ болғандымен, болжамдаушы жүйелер бүгінде ауа райың, түсімді және жолаушылар ағымын болжай алады. Тіпті дербес компьютерге қарапайым білімге негізделген жүйені орнату арқылы сіз жергілікті ауа райы болжамын ала аласыз.

##### в) Жоспарлау

Жоспарлаушы жүйелер айнымалы саны көп міндеттерді идеалдауға нақты мақсаттарға жетуге арналған. Дамаскиннің Informaf фирмасы алғаш рет сауда тәжірибесінде сатып алушыларға 13 жұмыс станциясын ұсынады, олар кенге кіре берісіне орнатылған, олардың көмегімен 15-минуттық ақысыз кеңестер беріледі, яғни тұтынушылардың қажеттіліктері мен қалтасына сай келетін компьютерді таңдауда көмек береді. Сонымен қатар Boeing компаниясы



сараптамалық жүйелерді қарғыш стандарттарын жобалауда, сонымен қатар ұшақтардың қозғалыстарындағы ақауларды анықтау және тікұшақтарды жөндеуде қолданылады. DEC фирмасы жасақтаған XCON сараптамалық жүйесі VAX типті компьютерлік жүйелердің кескінін сатып алушылардың талап-тілектеріне сәйкес анықтау немесе өзгертуге арналған DEC фирмасы одан да қуатты XSEL жүйесін ұсынады, оған тиісті кескінді есептеу жүйелерін таңдауда сатып алушыларға көмек беру үшін XCON жүйесінің білім қоры енгізілген. XCON жүйесімен салыстырғанда XSEL жүйесі иктербелсенді болып табылады.

г) Түсіндіру

Түсіндіруші жүйелер бақылау нәтижелері негізінде алынған белгілі бір тұжырымдарды жасауға қабілетті. Түсіндіруші жүйелер қатарындағы ең танымал PROSPECTOR жүйесі тоғыз сарапшының білімін біріктіреді. Жүйе білім қорын құруға қатысқан тоғыз сарапшының бірде-бірінің басы жетпеген молибден кен орнын тауып алды. Басқа бір түсіндіруші жүйе - HASP/SIAP деп аталады. Ол акустикалық қадағалау жүйелерінің мәліметтері бойынша Тынық мұхиттағы кемелердің орналасуы мен типтерін анықтайды.

д) Бақылау мен басқару

Білімге негізделген жүйелер интеллектуалдық бақылау жүйелері ретінде қолданылып, шешімдер қабылдайды, бірнеше көздерден кәсіп түсімен мәліметтерге талдау жасайды. Мұндай жүйелер қазірдің өзінде атом-электр станцияларында жұмыс істеуде, әуе қозғалыстарын басқарып, медициналық бақылауды жүзеге асырады. Олар сондай-ақ кәсіпорының қаржылық іс-әрекетін реттеуге пайдалы, сыни жағдайларда шешім қабылдауда көмек көрсетеді.

е) Механикалық және электрлік құрылыстардағы ақаулар диагностикасы

Бұл жүйедегі білімге негізделген жүйелер механикалық және электрлік машиналарды (автомобильтерді, дизельді локомотивтерді, т.б.) жөндеуде, сондай-ақ компьютерлердің аппараттық және бағдарламалық қамтылуындағы ақауларды жоюға арналған.

ж) Оқыту

Білімге негізделген жүйелер оқытудың компьютерлік жүйелерінің құрамды бөлігі болып табылады. Жүйе белгілі бір нысанның (мысалы, студенттің) іс-әрекеті туралы ақпаратты алып, оның мінез-құлқын талдайды. Білім қоры нысанның мінез-құлқына қарай өзгеріп отырады. Мұндай оқыту нысанына күрделілігі бінаушының біліктілігіне қарай артып отыратын компьютерлік ойындар мысалға келтіруге болады. Осындай қызықты оқыту сараптамалық жүйелеріне Д.Ланат жасақтаған қарағайым эвристикаларды пайдаланатын EURISCO жүйесі жатады. Бұл жүйе әскери құрылымдарды қайталайтын Т.Треваллердің ойынында қолданылған болатын. Ойынның мәні сол өзгеріссіз ережелер жиынтығы жағдайында жеңіске жетуге бейім флотилия құрамын анықтау керек. EURISCO жүйесі флотилия құрамына шағын, шапшаң шабуыл жасауға бейім кемелер мен бір кішкентай, алайда тез

жүретін көмені қосып, үш жыл қатарынан жеңіске жеткен, алайда жеңіске жету жолында жыл сайын ойын ережелері бірнеше рет өзгертілген.

Көптеген сараптамалық жүйелер мазмұны бойынша бірнеше тәптірге жатқызылатын білімдер енгізілген. Мысалы, оқыту жүйесіне диагностика мен жоспарлауды орындауға мүмкіндік беретін білім енгізілген. Ол курстың басты бағыттары бойынша оқушының қабілеттерін анықтай отырып, содан соң алынған мәліметтерді ескере отырып, оқу жоспарын құрған Басқару жүйесі бақылау, диагностика, болжамдау мен жоспарлау мақсаттарына лайық қолданыла алады. Тұрғын-жай ғимаратының бүтіндігін қамтамасыз етуге арналған жүйе жүршіған ортаны қадағалап, өтіп жатқан оқиғаларды танып-біліп (терезенің ашылғанын), болжам жасап (құлып бұзушы ұрынның үйге кірмек ойын сезіп қю), іс-қимылдар жоспарын ұсынады (мысалы, полицияны шақырады)

### 1.5 Сараптамалық жүйелерді қолданудағы шектеулер.

Қолданыстағы сараптамалық жүйелердің ең үздіктерінің өздері үлкен немесе шағын көлемді ЭЕМ-дарда қызмет ете отырып, сарапшы адаммен салыстырғанда белгілі бір айырмалары бар:

1. Көптеген сараптамалық жүйелер тұтынушымен әрекеттесуге жарамсыз. Егер мұндай жүйелермен жұмыс істеу тәжірибеніз жеткіліксіз болса, көптеген қиындықтарға тап келуіңіз мүмкін. Көптеген жүйелер білім қарын құруға қатысқан мамандар үшін ғана тиімді екені анық.

2. Мұндай жүйелерде қалыптасқан сұрақ-жауап режимі шешім алу үрдісін баяулатады. Мысалы, MYCIN жүйесін пайдаланғаннан гөрі дәрігер оны пайдаланбай-ақ шешімді тез қабылдай алады.

3. Жүйенің дағдылары сарапатама сайын толығып отырмайды.

4. Сарапшыдан алған білімді тиімді мағына тілімен жүзеге асыру әлі де болса қиындықтар тудыруда.

5. Сараптамалық жүйелер үйренуге қабілетсіз, дұрыс ойпай алмайды. Үй мысықтары арнайы жағтықтыруды пайдаланбай үйрене алады. Балаға үстіне су құйылған стаканды құйып алса, үсті су болып қалатыны түсінікті, алайда егер компьютердің пернелер тақтасына кофе құя бастайтын болсақ, ол оны ары қарай ысыра алмайды, оған мың жетпейді.

6. Сараптамалық жүйелер үлкен пәндік салаларда қолдануға жарамсыз. Оларды тек сарапшы бірнеше минуттан бірнеше сағатқа дейінгі уақытта шешім қабылдай алатын пәндік салаларда ғана пайдалануға болады.

7. Сарапшылары жоқ салаларда сараптамалық жүйелерді қолдану мүмкін емес (мысалы, астрологияда).

8. Сараптамалық жүйені тек когнитивті міндеттерді шешуде қолдануға болады. Теннис, велосипед тебу сараптамалық жүйенің саласы бола алмайды, алайда бұл жүйелерді футбол құрама тобын қалыптастыруда пайдалануға болады.

9. Міндеттерді шешуде адам-сарапшы әдетте шешімдерді табудың қалыпты жолдары немесе ұжымдық нұсқалары жоқ болса, өзінің түйсігіне немесе ойлау қабілетіне жүгінеді.

Білімге негізделген жүйелер шешім саны мыңдаған әртүрлі мүмкіншіліктерге және уақытпен өзгеріп тұратын айнымалыларға қатысты талдау жасау қажеттілігін орындай алмайды. Бұл жағдайларда табиғи тілдегі киферфейсті деректер көрлерын пайдаланған жөн.

## II бөлім. Бағдарламалау тілінің қолданылы

### 2.1 Пролог – бағдарламалау тілі.

Пролог — бұл әмбебап мақсаттағы бағдарламалау тілі. Ол әртүрлі типті қолданбалы жүйелерді, мысалы, сараптамалық жүйелерді, репликалық ДҚБЖ, табиғи тілдерді өңдеу жүйелері, интерпретаторлар мен компиляторларды жасақтауда қолданылады. Бір жағынан ол тұтынушыларға жақсы танық С, FORTRAN, COBOL и BASIC сияқты басқа бағдарламалау тілдерінен айтарлықтай ерекшеленеді. Пролог бағдарламалау тіліндегі бағдарлама құрылымы амалдық орындау типінде жазылған бағдарламадан өзгеше. Пролог- бағдарлама ережелер мен деректерден тұрады. Міндетті шешу осы ережелер мен деректерді түсіндіруден тұрады. Сонымен бірге тұтынушыға көзкеге жету жолындағы есептеулер барысы туралы нұсқауларды егжей-тегжейлі қамтамасыз етудің жөні жоқ. Оның орнына ол міндеттердің ықтимал шешімдерін ұсынып, бағдарламаны қажетті шешімді табуға көмектесетін ережелер мен деректермен қамтамасыз етеді. Басқа жақтарынан қарағанда Прологтың басқа дәстүрлі бағдарламалау тілдерінен еш айырмашылығы жоқ деуге болады. Басқа тілде жазылған бағдарлама сияқты, Пролог- бағдарлама жөкектелген міндеттерді шешуде қолданылады.

Пролог (Prolog) — бірінші қатарлы предикаттар логикасының көпшілігі болып табылатын Хорн дизъюнктылары логикасына негізделген логикалық бағдарламалау тілі. Тілдің даму тарихы XX ғасырдың 70-ші жылдарына қатасты. Жариялаудың бағдарламалау тілі болғандықтан, Пролог бағдарлама ретінде міндеттің сипаттамасын қабылдап, өзі шешімді іздестіреді, бэктрекинг және унификация тетіктерін пайдаланады.

Пролог бағдарламалау тілі жасанды интеллект зерттеулерінде символдық өңдеулерде қолданылатын маңызды тілдердің бірі болып табылады. Ол жасанды интеллект әдістерін оқытудың, осы саладағы зерттеулер мен практикалық қолданудың негізін құрайды. Жасанды интеллект міндеттері табиғатына қарай рекурсивті. Жасанды интеллект жүйелеріне сараптамалық жүйелер, теоремаларды дәлелдеу бағдарламалары, интеллектуалдық роботтар, машинмен аудару жүйелері, т.б. жатады. Прологты пайдаланатын бұл міндеттердің бәрінің жүзеге асыру ерекшеліктері болады. Пролог деректер қорын және білімге негізделген сараптамалық жүйелерді құру үшін өте ыңғайлы жүйе.

Пролог жасанды интеллектке қатысты әртүрлі қосымшаларда қолданылуы мүмкін табиғи тілде ЭЕМ-мен тілдесу, символдық есептеулер, компиляторларды жазу, деректер қорын, сараптамалық жүйелерді құру, т.б. Пролог автордан жергілікті қалыпты сипаттауды талап ететін жарияланымды тілдерге жатады. Сондықтан Пролог тіліндегі бағдарлама дәстүрлі болып табылмайды, өйткені if ... then, while ... do сияқты басқарушылық құрылымдары жоқ, тіпті кемдену операторы да болмайды. Прологта басқа тетіктер жұмыс істейді. Міндет ережелер мен деректер түрінде сипатталып, шешім іздеуді Пролог логикалық тұжырым кіріктірілген тетігі арқылы өз мойнына алады. Прологтың ықтимал синтаксистік құрылымдарының саны көп емес, бұл жағынан бұл тіл үйренуге өте жеңіл. Басқа жағынан,

жарияланымды бағдарламалау тілі көптеген тәжірибелі деген бағдарламашылар үшін де оңай жаңақ емес, олар компьютерге көңілге керектігін толық нұсқалар түрінде жазып үйренген.

Пролог барлық белгілі операциялық жүйелер мен платформаларда жүзеге асыруға ирлайы. Операциялық жүйелердің қатарына мейнфреймдерге арналған OS, ұшқыр платформаларға арналған Unix, Windows, OS жатады. Көптеген тілдік жүзеге асырулар ішкі ООП-архитектура есебінен көнейеді. Проприетарлық шешімдер есебінен бос жүзеге асырулар болады. Прологты ең алдымен икемділігінің жоқтығынан сынап жатады, сондықтан қарапайым бағдарламалау тілдеріндегі шешімдер (C++, Java типті) деректер қорымен қоса Пролог тіліндегі ұқсас шешімдермен салыстырғанда одан гөрі технологияшылық тұрпатқа ие болады. Икемсіздік тілді үйрену қиындығына байланысты, Пролог тілінде бағдарламалау үшін маманға жоғары талаптар қойылады, бағдарламаны реттеу қиындықтары өз алдына, бағдарламалау технологиясы дұрыс жетілмеген, аралық нәтижелерді бақылау қиынға соғады. Пролог тілінің даму тарихындағы басты кезең деп мынаны айтуға болады: 1970-ші жылдары пайда болған бағдарламалау тілі ретіндегі логиканы пайдалану идеясы іске асты, жалпы бұл тілдің атауы "programming in logic" сөздерінің (логика терминдеріндегі бағдарламалау) қысқартылған түрі болып табылады. Бұл идеяны алғашқы жақтаушылар –Эдмбургтық Роберт Ковальски (Robert Kowalski) (теориялық негіздемелер), Эдмбургтық Маартен ван Энден (Maarten van Emden) (эксперименттік көрсетілім жүйесі) және марсельдік Алан Колмероз (Alain Colmerauer) (жүзеге асыру). Пролог тілінің танымал болуына көбінесе 1970-ші жылдары Эдмбургтық Дэвид Д. Г. Уорреннің (David D.H. Warren) дамытуы себеп болды. Бұл саладағы жаңаша жетістіктер қатарына шектеулер логикасы негізінде бағдарламалау құралдары (Constraint Logic Programming — CLP) жатады, олар әдетте Prolog жүйесінің құралында іске асырылады. CLP құралдары іс жүзінде кестелер құру мен материалдық-техникалық қамту міндеттерін шешуде икемді құрал екендіктерін көрсетті. Ал 1996 жылы Пролог тілінің ресми ISO стандарты жарық көрді.

## 2.2 Пролог тіліндегі программалау жүйесі

Пролог тіліндегі негізгі ұғымдарға логикалық тұжырым мен шешім қабылдау амалдарың білім қорын сипаттаушы деректер, логикалық тұжырымдар мен сұраныстар жатады.

Turbo-Prolog — бірінші қатарлы предикаттар логикасының көпшілігі болып табылатын Хорн дизъюнкттарының математикалық-логикалық предикаттары тіліне негізделген логикалық бағдарламалау тілі мен жүйесі.

Пролог тілі- интегралдық жүйелердің өкілі негізінде білімдерінің көрсету әдістерін бейнелейді. Пролог тілінде жүзеге асырылатын идеялар болашақта өндірістік интеллектуалдық ақпараттық жүйелерде қолдану мүмкіндіктерін береді. Прологта орындалатын негізгі операциялардың бірі- бұл салыстыру операциясы болып табылады. Салыстыру операциясы сәтті аяқталуы да, сәтсіз аяқталуы да мүмкін. Пролог программасы декларативті

тіл, логикалық қарым-қатынасты хабарлай отырып, есептің шешімін шығаратын программа. Прологта нақтыланған объектілермен қарым-қатынасты және логикалық предикаттардың мінездемесі беріледі.

Пролог программасында факт, енгізу ережесі, мақсат типтері қолданылады. Прологтың осы айтылған күйі есепті шешіп, программаны қарап, анализден, іздеу фактілерін іске асырады.

Прологтағы мәліметтер қоры дегеніміз- бұл фактілер жиынтығы. Жұмыс жасап жатқан кезде мәліметтер қорына жаңа фактілер енгізуге, жоюға және ескілерін өзгертуге болады.

Пролог тіліндегі негізгі ұғымдарға логикалық тұжырым мен шешім қабылдау амалдарың, білім қорын сипаттаушы деректер, логикалық тұжырымдар мен сұраныстар жатады.

Пролог тіліндегі деректер нақты мәндері бар логикалық предикаттармен сипатталады. Пролог тіліндегі ережелер логикалық тұжырымдар мен логикалық шарттар түріндегі ережелер түрінде бейнеленеді.

Пролог тіліндегі түсіндіруші ретінде білім қорындағы нақты сұраныстар болып табылады, оларға логикалық бағдарламалау жүйесі «шынайы» немесе «жалғыз» деп жауап береді.

Пролог жүйесінің айнымалылары бар жалпыланған сұраныстарға үшін жалпыланған мәліметтер мен ережелердің шынайылығының нақты мәліметтерін шығарады.

Пролог программасының жұмысшы аймағындағы ең негізгі бөлімдері:

1. Тақырып жолы.
2. Бас меню
  - 1) File – файлды өңдеу
  - 2) Edit- мәтінді өңдеу
  - 3) Run – программаны орындауға жіберу
  - 4) Compile - трансляциялау
  - 5) Options -опциялар
  - 6) Setup – программаны қалыпқа келтіру (настройка)
3. Message – хабарлама шығару
4. Trace - трассировка
5. Кейбір функционалдық пернелердің қызметі

Пролог тіліндегі білім қорының деректері нақты деректерді білдіреді.

Пролог тіліндегі жалпыланған мәліметтер мен білімдер нақты мәліметтерді шығару ережелері негізінде беріледі.

Тілдің даму тарихы 1970-ші жылдардан бастау алады. Жарыланым бағдарламалау тілі бола отырып, Пролог бағдарлама ретінде білім қорының сипаттамасын қабылдап, өзі логикалық тұжырым жасайды, «бөктеректік» (ағыл. backtracking) және унификация тетіктері арқылы өзі міндеттің шешімдерін іздестіреді.

Prolog бірнеше типті болатын мәліметтердің бір типін пайдаланады:

- атом дегеніміз қарапайым нысан Turbo-Prolog тіліндегі атом төменгі және жоғарғы регистр әріптерінің, цифрлары мен астың сызу

символдарының ‘\_’ тізбегі болып табылады, олар жол әртінен басталады. Сонымен қатар апострофтарға алынған кез-келген символдар жиынтығы да атом бола алады. Сонында арнайы символдар + - \* = < > : & колбасылары да атомдар болып саналады;

- Prolog тіліндегі сандар бүтін (Integer) немесе нақты (Float) болып саналады;

- Айнымалы дегеніміз бас әріппен немесе астын сызу символынан басталатын символдар, цифрлар мен астын сызу символдарының тізбегі;

- құрамды термдер (функциялар) функция атауы (сандық емес атом) мен дәйектер тізімінен (Prolog термдері, яғни атомдар, сандар, айнымалылар, басқа құрамды термдер) тұрады, олар дөңгелек жақшаларға алынып, үтірлермен ажыратылады. Құрамды термдер топтары Prolog фразаларын құруға пайдаланылады. Аралық символды функтор (функция атауы) мен ашылатын дөңгелек жақша арасына қойыпмайды. Басқа позицияларда аралықтар оқылатын бағдарламалар үшін пайдалы болуы мүмкін.

Дерек – бұл нақты қатнаас сақталатыны туралы тұжырым. Ол сөзсіз шынайы болады.

Prolog тіліндегі арифметикалық мәндер кіріктірілген функциялар қатары болып табылады.

Символдар тәлімі жолдар түрінде беріледі, мысалы «жас» құрамды термінің бірінші дәйегі (‘Борис’,10) –жол. Жол жазылғанда тырнақшаларға алынады.

Пролог жасанды интеллектке қатысты әртүрлі ірсымшаларда қолданылуы мүмкін табиғи тілде ЭЕМ-мен тілдесу, символдық есептеулер, компиляторларды жазу, деректер қорын, саралтамалық жүйелерді құру, т.б. Пролог автордан жағдайды қалыпты сипаттауды талап ететін жарияланымды тілдерге жатады. Сондықтан Пролог тіліндегі бағдарлама дәстүрлі болып табыпмайды, өйткені if ... then, while ... do сияқты басқарушылық құрылымдары жоқ, тіпті кемдену операторы да болмайды. Прологта басқа тетіктер жұмыс істейді. Міндет ережелер мен деректер түрінде сипатталып, шешім іздеуді Пролог логикалық тұжырым кіріктірілген тетігі арқылы өз мойнына алады. Прологтың ықтимал синтаксистік құрылымдарының саны көп емес, бұл жағынан бұл тіл үйренуге өте жеңіл. Деректер арасындағы үтірлер логикалық және конъюнкция операциялары болып табылады, деректі предикат дәйек түрінде жазуға болады, оның дәйектері символдық және сандық константалар болып табылады.

Жалпы алғанда предикат –бұл бір немесе бірнеше дәйектердің логикалық функциясы, яғни екі мәннің (шын немесе жалған) көпшілігі. Prolog предикаты құрамды терм түрінде жазылады:

Предикат атауы (дәйектер).

Prolog тіліндегі деректер қоры – бұл деректер жиынтығы. Жұмыс барысында деректер қорына жаңа деректерді қосып, ескілерін жаңартып, жойып отыруға болады.

Сұраныс —бұл үтірлермен ажыратылған, нүктемен аяқталатын предикаттар тізбегі. Сұраныстар көлемінен деректер қорынан қай тұжырымдардың шынайы екенін сұрап білуге болады. Сұраныс предикаты мақсат деп аталады.

Бағдарлама деректерінен басқа Prolog тілінде қосымша мәліметтер де болады. Ереже жаңа предикатты бұрыннан белгілі мәліметтер арқылы енгізеді.

Ереже бас (предикат) пен денеден (үтірлермен ажыратылған предикаттар тізбегі). Басы мен денесі ‘:-’ белгісімен бөлінеді, Prolog әр фразасына сәйкес ереже нүктемен аяқталады.

‘:-’ белгісі жөбесіздіктің сызба түрі (<-) оң жақтағы ережеден сол жақ барып шығатынын көрсетеді. Бұл белгі «егер» деген мағынаны білдіреді. Ереженің мәнісі сол —егер Prolog денедегі барлық ережелердің шынайы екенін дәлелдей алса, басы болып табылатын мақсат шынайы болады.

Пролог —бұл әмбебап мақсаттағы бағдарламалау тілі. Ол әртүрлі типті қолданбалы жүйелерді, мысалы, сараптамалық жүйелерді, реляциялық ДҚБЖ, табиғи тілдерді өңдеу жүйелері, интерпретаторлар мен компиляторларды жасақтауда қолданылады. Пролог- бағдарлама ережелер мен деректерден тұрады. Міндетті шешу осы ережелер мен деректерді түсіндіруден тұрады. Прологтың басқа дәстүрлі бағдарламалау тілдерінен еш айырмашылығы жоқ деуге болады. Басқа тілде жазылған бағдарлама сияқты, Пролог- бағдарлама жөкеклеген міндеттерді шешуде қолданылады.

Пролог бағдарламалау тілі жасанды интеллект зерттеулерінде символдық өңдеулерде қолданылатын маңызды тілдердің бірі болып табылады. Ол жасанды интеллект әдістерін оқығудың, осы саладағы зерттеулер мен практикалық қолданудың негізін құрайды. Жасанды интеллект міндеттері табиғатына қарай рекурсивті. Турбо-Пролог жақсы құрылымданған, анық және бағдарламалық жобаларды құруға мүмкіндік береді. Модульдік бағдарламалау қағидастарын ұстана отырып, ол күрделі бағдарламаларды блоктарға (модульдерге) бөлуге мүмкіндік береді, оларды жазуға, компиляциялауға, реттеуге, бөлек сақтауға, содан кейін бір бағдарлама етіп жасақтауға болады.

### 2.3 Маршруттардың жүру бағытына сараптама жасау.

Прологты іске қосу үшін Prolog.exe файлын ашып, Enter пернесін басу керек. Экранға Пролог программасының жұмысшы аймағы шығады. Ол тақырып жолы және бас менюден тұрады. Бас меню: File – файлды өңдеу, Edit- мәтінді өңдеу Run – программаны орындауға жіберу, Compile – трансляциялау, Options –опциялар, Setup – программаны қалыпына келтіру (настройка) бөліктерінен тұрады.

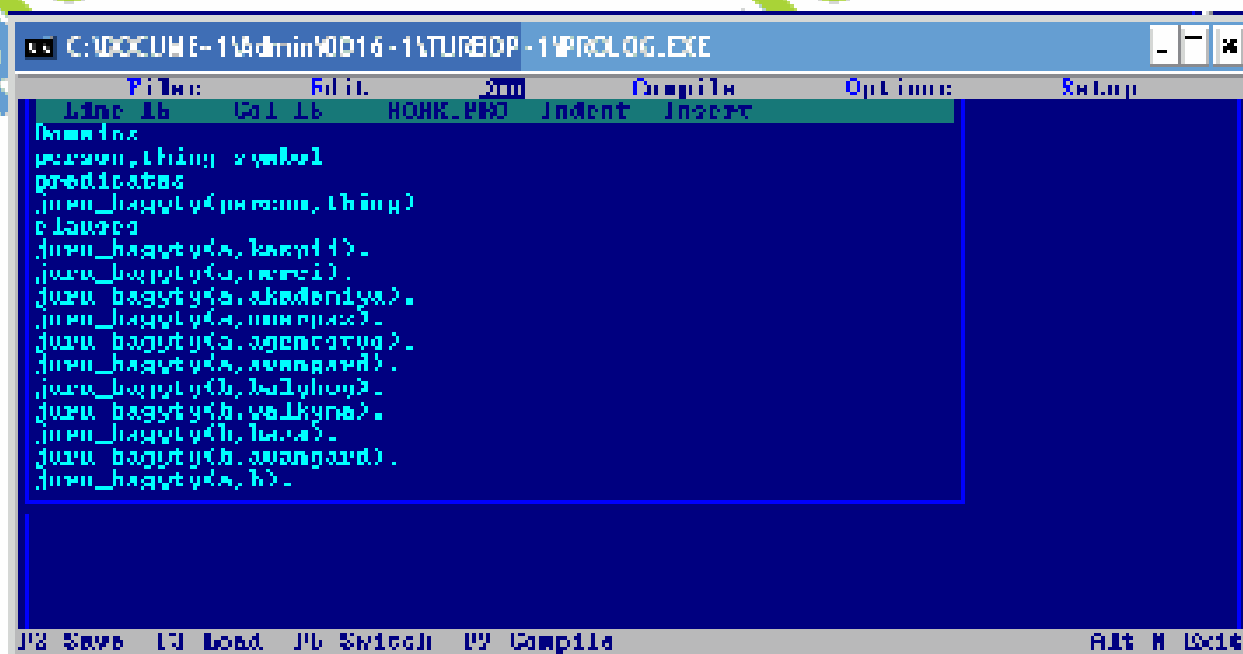
Программадан шығу үшін Alt+X пернелерін басу керек.

Бас меню қатарында бір опциядан келесі опцияға көші үшін ESC пернесін басып, ← және → пернелері пайдаланылады. Программаны жазу үшін әуелі File қатарынан New File пунктін тандаймыз.



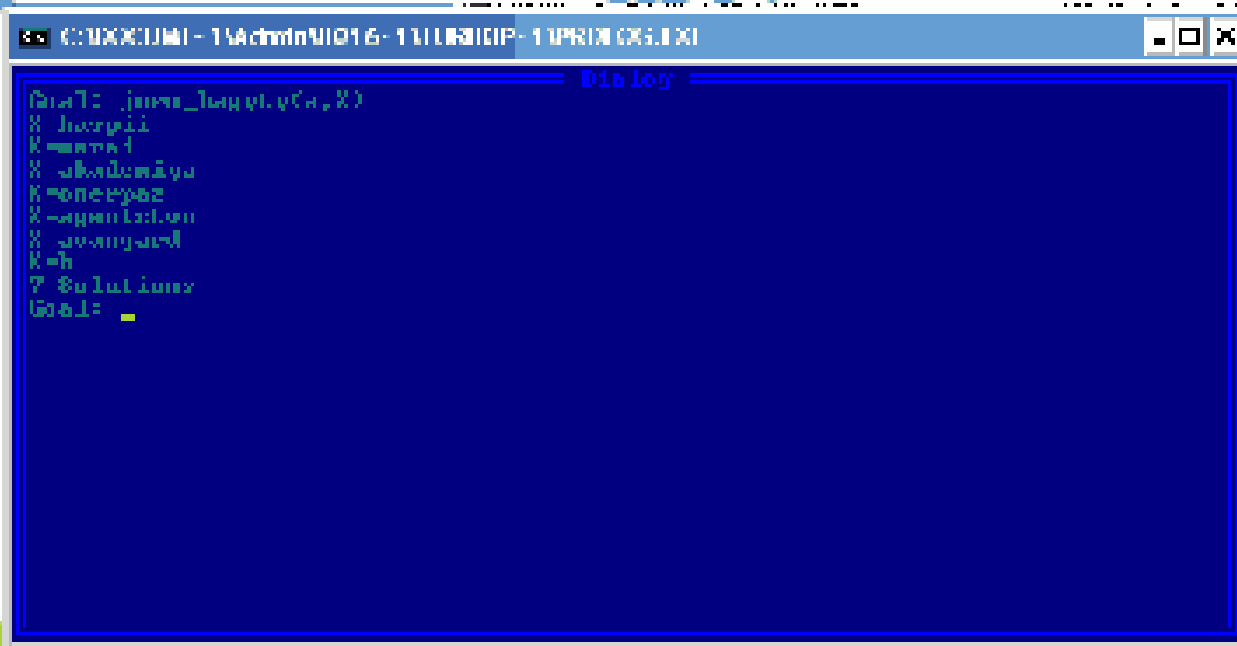
Prolog-тағы программада CONSTANTS «тұрақтыларды хабарлау», DOMAINS «объектілерді хабарлау», DATABASE «мәліметтер мұрағатының параметрлерін хабарлау», PREDICATES «предикаттарды сипаттау», CLAUSES «логикалық сөйлемдерге арналған бөлім», GOAL «мақсатты сипаттау» бөлімдерінен құралған.

Программаны жазу үшін әуелі File қатарынан New File пунктін таңдаймыз Edit қатарында енгізуге тиісті мысалды енгіземіз.(3-сурет)



3-сурет.Өнімдердің Edit бөліміндегі бейнесі

Программаны орындауға жібергеннен кейін сұхбаттық терезеде жүйе goal сұранысын шығарды, сұраныстарды енгіземіз (4,5,6 суреттер)



4-сурет.Сұранысқа жібергендегі бейнесі.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - 1410000000-1410000000.LXL
D:\log
7 Sulfat iony
Goal: jumu bagysty(b.h)
X=halyky
X=ulkyra
X=baqa
X=muqapard
1 Sulfat iony
Goal: jumu bagysty(K.V)
X=a, V=kepi i
X=a, V=arvci
X=a, V=akendeviya
X=a, V=muqrap:
X=a, V=adepstatva
X=a, V=muqapard
X=b, V=ulkyra
X=b, V=ulkyra
X=b, V=baqa
X=b, V=muqapard
X=a, V=h
11 Sulfat iony
Goal: jumu bagysty(a.h)
Var
Goal:
```

7-сурет. Сұранысқа жібергендегі бейнесі

## Қорытынды

Сараптамалық жүйе бұл компьютер үшін бағдарлама, ол мәселені шешу мақсатымен белгілі бір пәндік аймақтағы білімдермен операциялайды.

Сараптамалық жүйелер-зерделі есептеуіш жүйе, оған көбінесе пән саласындағы тәжірибелі мамандардың эксперттік шешімдері жатады. Эксперттік жүйе нақты міндеттерді жақсы шешетін және білімнің кәсіби тәжірибесін жинақтап жүйелеуге және сақтауға мүмкіндік береді. Жалпы зерттеудің мақсаты бойынша эксперт адам үшін қиын тапсырмаларды шешу кезінде эксперттен алынған шешімдердің тиімділігімен сапасы бойынша орын бермейтін нәтижелер алатын программаларды өңдеу болып табылады. Бұдан шыққан қорытынды, эксперттік жүйе-бұл компьютер үшін бағдарлама, ол мәселені шешу мақсатымен белгілі бір пәндік аймақтағы білімдермен операциялайды.

Сараптамалық жүйелер кеңестер береді, талдау жасайды, жіктемелер құрып, диагноз қояды. Сараптамалық жүйелерді кәсіпорындарда іс жүзінде қолдану жұмыс тиімділігін және мамандардың біліктілігін арттыруға септігін тигізеді.

Сараптамалық жүйелердің басты артықшылығы білімді ұзақ уақыт бойы сақтап, оларды жинақтап қоя болып табылады. Адалмен салыстырғанда сараптамалық жүйелер кез-келген ақпаратты әділ қарастырып, жүргізілетін сараптаманың сапасы болатынына еш күмән келтірмейді. Көп көлемді білімді өңдеуді қажет ететін міндеттерді шешу барысында қате кету мүмкіндігіне мүлдем жол берілмейді деуге болады.

Бұл курстық жұмыстың тақырыбы «Маршруттардың жүру бағытына сараптама жасау» болғандықтан Prolog программасында PREDICATES «предикаттарды сипаттау» бөлімінің тандалынуы арқылы бағдарлама құрылады. Құрылған бағдарламаның нәтижесін алу үшін, экранда сұранысты енгізуге арналған шақыруды, Екін қатарын тандау арқылы шығарамыз. Пролог сұранысқа талдау жасайды және бекітім ақиқат болған жағдайда сұраққа жауап береді, және керісінше жағдайда немесе жауап табылмаған жағдайда No (жоқ) деп жауап береді.

Қалыптандырылған сараптамалық жүйе ағымдық үлгілерді талдау негізінде сессия нәтижелерін болжамдау міндеттерін шешудің көрнекі мысалы болып табылады. Сондықтан сәйкес үлгілерді құру, математикалық модельдер мен нақты өмір параметрлері арасындағы сәйкестікті анықтауға мүмкіндік беретін әдістер мен алгоритмдерді құру өзекті ғылыми-қолданбалы міндет болып саналады.

Сараптамалық жүйелердің сапасы білім қорының көлеміне және сапасына (ережелер немесе эвристикалар) қарай анықталады. Жүйенің қызмет ету процесі мынадай: мәліметтерді немесе талдау нәтижелерін тандау (сұраныс) → бақылаулар → нәтижелерді түсіндіру → жаңа ақпаратты игеру → ережелер көмегімен уақытша болжам құру → келесі мәліметтер мен талдау нәтижелері логін тандау

Қазіргі заманда ақпараттық технологиялардың дамуына байланысты инженерлік-технологиялық салалар мамандандырылуда.

Курстық жобаны орындау кезінде мен қажетті практикалық білім принциптерін және эксперттік жүйені жобалу әдістерін және зертханалық жұмыстарды жазып істеу тәжірибесінде үйрендім.

### Пайдаланган әдебиеттер тізімі.

- 1.Сафонов, В.О. Экспертные системы - интеллектуальные помощники специалистов/ В.О. Сафонов – СПб 1992.
- 2.Шалютин, С.М. Искусственный интеллект/ С.М. Шалютин – 1985.
- 3.Убейко, В. Н. Экспертные системы/ В. Н. Убейко - М.: МАИ, 1992.
- 4.Элти, Д. Экспертные системы: концепции и примеры/ Д. Элти М., Кулбс Москва 1987.
- 5.Братю, И. Программирование на языке Пролог для искусственного интеллекта/ И. Братю - М.: Мир, 1990.
- 6.Долги, Г. Что такое ЭС/ Г. Долги - Компьютер Пресс, 1992/2.
- 7.Марселлус, Д. Н. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе/ Д. Н. Марселлус - М.: Финансы и статистика, 1994.
- 8.Нейпор, К. Как построить свою экспертную систему/ К. Нейпор - М.: Энергоатомиздат, 1991.
- 9.Нильсон, Н. Д. Искусственный интеллект. Методы поиска решений/ Н. Д. Нильсон - М.: Мир, 1973.
- 10.Сафонов, В. О. Экспертные системы- интеллектуальные помощники специалистов/ В. О. Сафонов - С.-Пб: Санкт-Петербургская организация общества "Знания" России, 1992.
- 11.Убейко, В. Н. Экспертные системы/ В. Н. Убейко - М.: МАИ, 1992.
- 12.Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам/ Д. Уотермен - М.: Мир, 1980.
- 13.Элти, Д. Экспертные системы: концепции и примеры/ Д. Элти, М. Кулбс, - М.: Финансы и статистика, 1987.
- 14.Джексон, П. Введение в экспертные системы/ П. Джексон М., Издательский дом "Вильямс", 2001.
- 15.[http://ru.wikipedia.org/wiki/Экспертная система](http://ru.wikipedia.org/wiki/Экспертная_система)
- 16.<http://www.ai.obrazec.ru/aiexpert.htm>
- 17.[http://www.info-system.ru/expert/expert\\_systems\\_base\\_concepts.html](http://www.info-system.ru/expert/expert_systems_base_concepts.html)
- 18.[http://msk.treko.ru/show\\_dict\\_394](http://msk.treko.ru/show_dict_394)
- 19.<http://khi-iip.mupk.kharkiv.edu/library/ai/consrai/07.html>
- 20.<http://astrocom.ru/solutions/tau/>
- 21.Братю И.Программирования на языке Пролог для искусственного интеллекта.р.с.англ.М.Мир
- 22.Дж.Доорс,Пролог –язык программирования на языке Пролог:пер.с.англ.М.-1990.
- 23.Резников И.Лекции и практикум по Информативе.М.Мир,2002
- 24.К.Минор как построит свою Экспертную систему
- 25.Д.Уотерман:Руководство по экспертным системам.

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...

**toppreferat.com**  
Қазақша рефераттар...