

004
Н 54

НИГМАТОВ Х.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР



ТОШКЕНТ

НИГМАТОВ Х.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги хузуридаги Мувофиқлаштирувчи кенгаш томонидан 5340900-Кўчмас мулк экспертизаси ва уни бошқариш бакалавриат таълим йўналишида таҳсил олаётган талабалар учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этилган.

Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 27 декабрдаги № 1186- сонли буйруғига асосан нашрга тавсия этилган.

Ушбу такдим этилаётган ўқув қўлланмада интеллектуал тизимларни яратилиши, ҳар хил автоматлаштирилган жараёнларда сунъий интеллект ишлаб чиқиб ҳаётда қўллаш учун унинг назарий усуллари кенг ёритиб берилган. Қўлланманинг якунида амалий машғулотлар ва лаборатория ишларини қандай ўтказиш кераклиги тўғрисида йўриқномалар берилган, ҳамда тест саволлари келтирилган.

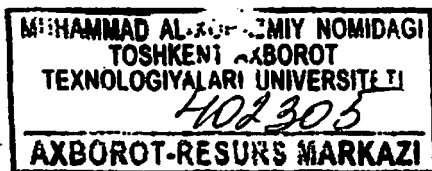
Ўқув қўлланма олий ўқув юртларида таълим олаётган барча талабалар, инженер техник ходимлар, коллеж ва академик лицей ўқувчилари учун ҳам фойдали бўлади деган ниятдамиз. Ҳар қандай эътироз ва фикрларингизни ушбу ўқув қўлланма муаллифига юборишингиз мумкин.

В представляемом данном учебном пособии подробно описаны создание интеллектуальных систем, разработаны научно-обоснованные методы для их применения при построении искусственного интеллекта в различных автоматизированных процессах. В конце книги приводятся инструкция по проведению практических и лабораторных работ, а также даны тестовые вопросы.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, инженерно-техническим работникам, а также надеюсь может быть полезен для учащихся профессиональных колледжей и академических лицеев. Любые замечания и предложения могут быть направлены автору данного учебного пособия.

We present in this tutorial is described the creation of the intellectual systems, developed science-based methods for their application in the construction of artificial intelligence in various automated processes. At the end of the book provides instructions for conducting practical and laboratory works, as well as the test questions.

The manual is intended for students of higher educational institutions, engineering and technical employees, and we hope it can be useful for the students of professional colleges and academic lyceums. Any comments and suggestions can be sent to the author of this tutorial.



СЎЗ БОШИ.

Интеллектуал тизимлар фани бугунги кунда энг ривожланаётган фан ҳисобланади. Чунки замонавий ахборот коммуникацион технологиялари ёрдамида барча ишлаб чиқариш корхоналарида, транспортни бошқариш тизимида, медицинада ва халқ хўжалигидаги барча соҳаларда автоматлаштирилган бошқарув тизимлари сунъий интеллектлар ёрдамида яратилмоқда. Ҳозирги кунда ривожланган давлатларда ақллий кўчалар, хайдовчисиз ўзи юрар транспорт воситалари, ишлаб чиқаришда роботлар ёрдамида тайёр маҳсулотлар чиқарилаётгани мисол бўла олади.

Афсуски, бугунги кунга қадар ўзбек тилида ёзилган ўқув қўлланмалари йўқлиги бизларнинг ёш талабаларимизга анча қийинчилик келтирмоқда. Шунинг учун ушбу қўлланма ўсиб келаётган ёш фарзандларимизга, ёки ишлаб чиқариш корхоналарида ишлаётган инженер техник ходимларга катта фойда беради деб ўйлаймиз.

Муаллиф

КИРИШ.

5521900 —“Замонавий ахборот коммуникацион технологиялари” таълим йўналиши бўйича бакалаврлар тайёрлаш ўқув режасида «Интеллектуал тизимлари» фани махсус фанлар таркибига киритилган.

Дастур Ўзбекистон Республикаси Давлат таълим стандарти - “5521900 — Замонавий ахборот коммуникацион технологиялари йўналиши бўйича бакалавр тайёрлаш мазмуни ва савиясининг мажбурий минимумига бўлган талаблар”га мувофиқ тузилган.

«Интеллектуал тизимлари» фанини ўқитишдан мақсад: «Интеллектуал тизимлари» ҳақида умумий тушунчалар бериш, эксперт тизимлар ва билимлар базасидан фойдаланиш кўникмаларини ҳосил қилиш.

Интеллектуал тизимлар — ҳисоблаш техникасини такомиллаштирувчиларнинг диққат эътибори етук эксперт тизимларини яратишга қаратилган. Бу биринчидан, ЭХМда ёки шахсий компьютерда (ШК) ечиладиган масалалар синфини, ЭХМнинг мавжуд имкониятларини ва ундан фойдаланувчилар иштиёқини кенгайтириш, иккинчидан улардан фойдалана билиш, ШК ва дастурлаш соҳасига мансуб бўлмаган шахсий компьютерлардан фойдаланувчилар билан алоқасини соддалаштиришдир.

Етук ШКлар топшириқларни киритиш ва ижодий жараёни амалга ошириш, ҳақиқий (табiiй) тил сўровларини қабул қилиш, ахборотни белги, тасвир, сигнал кўринишида қайта ишлаш, ШКдаги бор билимларни йиғиш имкониятига эга. ШКда жойлаштирилган етук интерфейс компьютерларининг бир қисми билангина таниш бўлган инсонларни машинада ишлашига ёрдам беради. Шунинг учун етук ЭХМларнинг келажаги порлоқдир.

Мамлакатимиз иқтисодийётини янада эркинлаштириш ва иқтисодий ислохотларни чуқурлаштириш борасида рўй бераётган ўзгаришлар эксперт тизимларини ишлаб чиқариш ва иқтисодийётнинг бошқаришида қўллашни талаб этмоқда. Бу эса информатика ва информацион технологиялари йўналишлари бўйича тайёрланаётган кадрларни чиқаришда интеллектуал тизимлар фанини ахамияти ниҳоятда юқори эканлигини кўрсатмоқда.

Фанини ўқитишнинг мақсади — охириги фойдаланувчига у ёки бу масалани ечишда унинг касби фаолияти доирасида малакали мутахасис (эксперт)ларнинг йиллар давомида орттирган билимларидан фойдаланиш учун имконият яратишдан иборат.

Фаннинг асосий вазибалари — интеллектуал тизимлар, сунъий интеллект ғоялари ва усуллар, билимлар, маълумотлар йиғиндиси ва улар ёрдамидаги бошқарув системалари ҳамда мантикий қидирув, ассоциатив ҳисоблаш амаллари кабиларни ўргатишдир.

«Ителлектуал тизимлар» фанини ўрганиши натижасида талаба ёки малакасини оширувчи шахс куйидаги билим, малака ва кўникмага эга бўлади:

билимлар базасининг алгоритмини яратиш;
замонавий компьютерларнинг имкониятларидан фойдаланиб базалар туза олиш;

юкори даражадаги алгоритмик тилда дастурлар туза олиш;

турли муҳандислик масалаларини еча олиш;

танлаб олинган предмет соҳа учун интеллектуал тизим ярата билиш;

фойдалануви учун қулай интерфейс туза олиш ва бошқалар.

Инсонларнинг замонавий компьютерларда турли масалаларни ечиши (алгоритмлаш ва дастурлаш), улардан замонавий ахборот технологиялар бўлган INTERNET, электрон почта, компьютер тармоқлари, мультимедиа, график дастурларида ишлаши мумкин. Бундан ташқари INTERNET тизими орқали турли фанлар бўйича энг сўнгги маълумотларга эга бўлиши, физика, кимё каби табиий фанларда тажрибалар натижаларини қайта ишлашда ШКдан оқилона фойдалана олиши мумкин.

Талабаларнинг «Ителлектуал тизимлар» фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илғор ва замонавий усулларидан фойдаланиш, янги ахборот-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга эгадир.

I. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТ.

1.1. Асосий терминлар ва тушунчалар.

“Интеллект” (intelligence) термини латинчадан (intellectus) сўздан келиб чиқиб – ақл, идрок, фикр, мулоҳаза яъни инсоннинг фикрлаш қобилияти маъносини англатади.

Интеллект – инсон миясининг интеллектуал масаларни ечиш қобилиятига айтилади. Ушбу жараён асосан тажриба асосида маълумотларни қабул қилиб, эслаб қолиш ва мақсадли билимларни ўзгартириш, ҳамда ҳар хил шароитларда мослаштиришга асосланган бўлади.

Юқоридаги таърифда келтирилган “билим” сўзи инсоннинг фақат сезиш органлари орқали олинган маълумотлар эмас, балки бизни-қамраб олган табиатдаги барча объектлар бир – бири билан боғлиқлиги ҳисобланади.

Ҳар бир инсон турган жойининг атрофидаги барча кўзга кўринган ва эшитаётган маълумотларни миясидан сақлайди. Шунинг учун билим – бу амалиётда текширилган ва мантиқий аниқланган ҳақиқат фикр натижаси ҳисобланади. Асосан, билим инсондаги тушунча, фикрлаш ва назария ҳисобланади, ҳамда ҳаёт жараёнида ўрганиш натижасида ривожланиб боради.

Сунъий интеллект (artificial intelligence) эса – бу автоматик тизимларнинг ўзига инсон интеллектининг алоҳида функцияларини бажараолиш қобилиятига айтилади. Масалан, олдин олинган тажриба асосида танлаб ва ташқи таъсирларни таҳлил этиб оптимал саволга жавоб қабул қилиш ҳисобланади.

Юқорида келтирилганларни амалга ошириш учун ва интеллектуал масала оддий масалалардан фарқини билиш учун албатта “алгоритм” терминидан фойдаланилади.

Алгоритм – бу ҳар қандай масалани ечиш учун аниқ кетма – кетлик йўлини аниқлаб ва кўрсатиб берувчи қоида ҳисобланади.

Интеллектуал масалалар – бу шундай алгоритм яратиш ёки топиш керакки, у аниқ фикрлаш, мантиқий исботланган ва жуда юқори даражали аниқлик билан ечимини топиш керак бўлган масалалар ҳисобланади.

Интеллектуал тизим (ИТ) – бу дастурий таъминотга эга бўлган техникавий қурилма (комьютер) бўлиб, ташқи ҳолат ва таъсирларга қараб ўз параметрларини сошлаб, масалани ечиш қобилиятига эга бўлган қурилма ҳисобланади.

Интеллектуал информацион тизим (ИИТ) – бу воситалар, усуллар ва инсон бир-бири билан боғланган уюшма бўлиб, маълумотларни

сақлаш, қайта ишлаш ва узатиш қобилиятига эга бўлган, ҳамда қўйилган масалани ечиш учун ўз параметрларини ташқи ходисаларга қараб созлай оладиган восита ҳисобланади.

Ҳаммага маълумки, техникавий – дастурий воситалар жуда тез-тез ўзгариб ва янгиланиб туради (ўртача ҳар 2 – 3 йилда), а интеллектуал тизимлар эса анча секин тарзда ўзгаради (ўртача 15 – 20 йиллар ичида).

Интеллектуал инфор­мацион тизимлар асосан оддий инфор­мацион тизимлар нати­жасида табиий ҳосил бўлган ҳисоб­ла­ниб, илмий техно­логиялар асосида нати­жа олиш учун керакли маълумотларни тайёрлаш жараё­нлари автомат­лаштирилган даражада бажарилади.

1.2. ИИТнинг иқтисодиётдаги вазифалари:

- Корхонанинг ҳолатини диагностика асосида аниқлаш;
- Антикризис бошқарувда ёрдам бериш;
- Оптималъ қарор ечимини танлаб бериш;
- Корхонанинг иқтисодий фаолиятини таҳлил қилиб бериш;
- Стратегик режалаштириш;
- Инвестицион таҳлил этиш;
- Қиммат коғозлар портфелини ишлаб чиқиш ва бошқалар.

Юқорида келтирилган масалаларни ечиш учун интеллектуал инфор­мацион тизим қуйидаги имкониятларга эга бўлиши керак:

- Енгил ва осон моделлар асосида ва асосий кўрсатмалар аниқ бўлмаган ҳар қандай масалаларни ечиш;

- Динамик равишда ўзгариб турадиган маълумотлар билан ишлай оладиган ва қайта ишлаш даврида кириб келаётган янги маълумотларни ҳисобга оладиган бўлиш;

- Йиғилган тажриба асосида керак бўлган билимларни ажратиб олиб, тизимни ривожлантириш қобилиятига эга бўлиш;

- Умумий сақланаётган маълумотларнинг ҳажминини ошириб юбормаслик учун, бошқа ерда сақланатган маълумотлар омборидан фойдаланиш ва бошқалар.

ИИТ ларга қуйидаги хусусиятлар киреди:

- Коммуникатив имкониятини ривожлантириш, диалог режимда инсон тилига максималъ яқин ҳолатда ҳар қандай сўровларни қайта ишлай олиш (табиий тил интерфейс тизими – ТТИТ);

- Бўш структурланган ва етарли формалаштирилмаган масаларни (енгил моделлар асосида) ечишга мўлжалланган бўлиш;

- Ноаниқ ва динамик маълумотлар билан ишлай оладиган қобилиятга эга бўлиш;

- Конкрет ситуациялар асосида йиғилган билимларни ажратиб олиб, тизимни ривожлантириш;

- Маълумотлар омборидан керакли маълумотларни олиш хусусиятига эга бўлиш ва бошқалар.

Интеллектуал информаион тизимларни оддий информаион тизимлардан фарқи куйидагилардан иборат:

- Интерфейс фойдаланувчи билан табиий тилда бажарилишини таъминлаш;

- Ҳар қандай объектларни ва унинг атрофидагиларни билим базаси модели шаклида кўриш, яъни ноаник ва тўлиқ бўлмаган маълумотлар пайтида тўғри хулоса чиқариш;

- ИИТнинг ечими “очик – ойдинлиги” бўлишлиги, яъни фойдаланувчига юқори даражада тушунтура олиш;

- Эксперт тизимлари ўз билимларини экспертлар билан мулоқотда бўлиб тўлдириб бориш;

- Автоматик равишда йиғилаётган фактлар асосида билим базасини тўлғазиб бориш;

- ИИТ фойдаланувчисига “тайёр” жавоб бера олиш, эксперт – инсон берган жавобга тўғри келишлигини таъминлаш;

- Билим базасини специфик компонент сифатида ишлатилишини таъминлаш ва бошқалар.

1.3. ИИТ классификацияси.

Юқорида келтирилганлар асосида интеллектуал тизимлар куйидаги характерли хусусиятларга эгадирлар:

1. Коммуникатив имкониятини ривожлантириш.

2. Мураккаб ва етарли даражада формаллаштирилмаган масалаларни ечиш билимига эга бўлиш.

3. Ўзини – ўзи ўқитиб ривожланиш қобилиятига эга бўлиш.

Коммуникатив имкониятлар куйидагилардан иборат:

1. Интеллектуал маълумотлар омбори (ИМО):

2. Табиий тил интерфейси тизими (ТТИТ);

3. Гиперматнли тизимлар (ГТ);

4. Контент тизими (КТ):

5. Когнатив графиклар тизими (КГТ).

1. Интеллектуал маълумотлар омбори – оддий маълумотлар омборидан фарқи тушган сўровларни аниқлаб, ўзида керакли маълумотлар бўлмаса, у ҳолда бошқа омборларга мурожаат этиб, жавоб бера олиши ҳисобланади. Масалан, соҳавий нархи юқори бўлган маҳсулотлар рўйхатинини чиқариб бериш.

2. Табиий тил интерфейси тизими – машина дарасига билимларни табиий тил кўринишида етказиб бериш ҳисобланади. Бу жараён ёзилган сўзларни луғат ва синтаксис қоидалари асосида текшириб аниқлаб

беради. Бундай интерфейслар (мослаштирувчилар) маълумотлар омборига мурожаатини ҳамда бошқарув тизимларда овоз командаларини енгиллаштириб бериш.

3. Гиперматли тизимлар - маълумотлар омборида калитли сўзлар ёрдамида матли ахборотларни қидириш учун ишлатилиш.

4. Когнитив график тизими – фойдаланувчиларни ИИТ билан боғланишда график кўринишдаги маълумотлар билан ишлаш.

Масалаларни ечиш тури бўйича:

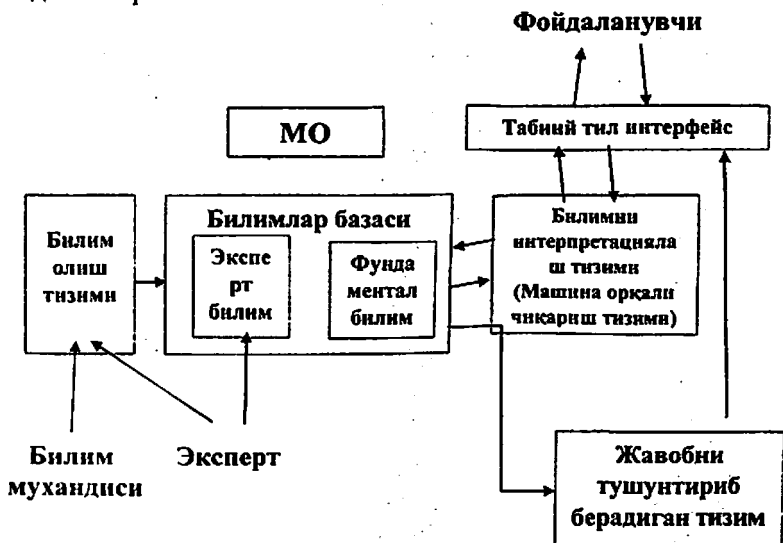
- Эксперт тизимлари;
- Синфланган (классифицирующие) тизимлар;
- Олдиндан аниқловчи тизимлар;
- Трансформацияловчи тизимлар;
- Кўп агентли тизимлар.

Ўзи ўрганиш қобилиятига биноан:

- Индуктив тизимлар;
- Нейронли тизимлар;
- Даъволарга асосланган тизимлар;
- Маълумотларни сақланиш жойи.

1.4. Интеллектуал информацион тизимлар архитектураси.

Интеллектуал информацион тизимлар архитектураси қуйидаги 1-расмда келтирилган.



1-расм. ИИТ архитектураси.

МО – маълумотлар омборида объектга таалуқли форматланган маълумотлар, яъни конкрет фактлар ва ўзгармас константалар сақланади.

ИИТларда маълумотларни сақлаш учун реляцион ёки объектга йўналтирилган маълумотлар омбори ишлатилади.

Билимни интерпретация тизими яъни машина орқали чиқариш тизими асосан натижа олиш учун керакли даражада билимни қўллаш ҳисобланади.

Билимни олиш тизими экспертни ва билим муҳандисининг таклифлари асосида билим базасини (омборини) тўлғазиб боради ва ўрганади.

Табий тил интерфейс тизими (ТТИТ) фойдаланувчининг сўровини ва масала жавобини табиий тилда бериш механизми ҳисобланади.

Жавобини тушунтириб берадиган тизим билимни интерпретация тизимидан келаётган маълумотларни протоколлаштириб, фойдаланувчига мантикий асосда ҳулосалар чиқариб беради.

1.5. Сунъий интеллект

Сунъий интеллектни яратиш тўғрисидаги назарий назарий изланишлар XIII асрда яшаган испан файласуфи, математики ва шоир бўлган Раймонд Луллий ҳар хил масалаларни ечадиган механик машина яратишга ҳаракат қилган.

XVIII асрда яшаган Лейбниц ва Декарт бир – бирдан алоҳида универсал тил таклиф этишган. Лекин, асосан сунъий интеллект илмининг йўналиши сифатида расмий келиб чиқиши XX асрнинг 40 йилларига тўғри келади, яъни ЭХМ яратила бошлагандан сўнг. Шу пайтда Норберт Винер кибернетика фанига асос солади.

1969 йилда Вашингтоннинг Дартсмут колледжида сунъий интеллект бўйича 1- Халқаро бирлашган конференция бўлиб ўтади ва “сунъий интеллект” термини қонунлаштирилади.

Сунъий интеллектнинг асосий йўналишлари:

- **Нейрокибернетика;**
- **“Қора яшик (кути)” кибернетикаси.**

Нейрокибернетиканинг асоси инсон мияси, яъни мияга ўхшаб фикрлаш қобилиятига эга бўлади, чунки инсон мияси нейронлардан ташкил топган.

Демак, фикрлай оладиган қурилма нейрокибернетика асоси ҳисобланиб, дастурий ва ускунавий воситалардан иборат бўлади. Нейронларни бирлашмаси эса нейрон тармоқлари деб аталади. Бундай нейрон тармоқларни 1956 – 1965 йилларда Френк Розенблат ва Мак-Каллаком яратишади, яъни инсон кўзини мия орқали боғланиш моделини

ишлаб чиқишади (алфавитдаги ҳарфларни кўриб ўқий оладиган модели эди).

Кибернетиканинг “қора яшик” учун эса қурилманинг фикрлаш ускунаси қандай бўлишидан ташқари, ҳар хил саволларга одам миясига ўхшаб жавоб бера оладиган эди.

1956 – 1963 йилларда инсоннинг фикрлашига ўхшаган моделлар, алгоритмлар ва дастурий воситалар яратилиши фаоллашган.

1970 йилларда АҚШда билимга ва эксперт тизимга асосланган тижорат учун мўлжалланган бошқариш тизими яратила бошланди.

1965 – 1980 йиллар ичида Пospelов Д.А. бошчилигида янги йўналиш – ситацион бошқариш термини ва тизими яратилди.

1988 йилда сунъий интеллект ассоциацияси ташкил этилди.

Сунъий интеллект асосан бу информатиканинг бир йўналиши ҳисобланади ва ускунавий – техникавий тизим воситалари асосида инсонга ўхшаб фикрлайдиган ва ҳар хил масалаларни ечишга мўлжалланган бўлади.

Интеллектуал информацион тизимларда билим – бу объектнинг амалий фаолияти ва профессионал тажриба асосида олинган қонуниятни ҳисоблаиб, мутахассисларни ушбу йўналиш соҳасида масалаларни ечаолишлиги, яъни структураланган маълумотлар йиғиндиси ҳисобланади ва мантикий жавоб бераоладиган маълумотлардир.

Билимлар деклоратив ва процедурали (бажаришни аниқлайдиган) турларга бўлинади.

1.6. Эксперт тизимлари (ЭТ)

Эксперт тизимлари (ЭТ) билимларга асосланади, яъни билимлар омборидаги маълумотларга боғлиқ бўлади.

Билимлар базасини жуда катта назарий ва амалий тажрибага эга бўлган экспертлар деб аталадиган мутахассислар яратиб ва тўлғазиб боради.

Эксперт тизимларнинг асосий вазифаси билимлар базаси асосида жуда қийин бўлган эксперт масалаларини ечишга мўлжалланган. Уларнинг ютуғи аниқ ечим алгоритми номаълум бўлган масаланинг ечимини билимлар базаси ёрдамида қарор қабул қилишга асосланган, яъни эксперт тизимдан тажрибаси паст бўлган фойдаланувчилар учун инструмент (қурилма, ускуна, асбоб) сифатида ишлатилади.

Эксперт тизимлари айниқса бизнесда, ҳимияда, коммуникацияда, компьютер тизимларида, таълим соҳасида, электроникада, ахборотларни бошқаришда, ишлаб чиқаришда, медицинада, армияда, фанда, космик соҳасида, транспортда кенг фойдаланилади.

Таъриф. Сунъий интеллект (СИ) – бу дастурий муҳитнинг шундай тизимики, унда инсон тафаккури компьютер жараёнига имитацияланган. Сунъий интеллект атамаси 1956-йилда Стенфорд университети (АҚШ) томонидан тақлиф қилинган.

Интеллект – бу мақсадга эришишда зарур бўладиган фактлар ва усуллар тўпламидан иборат. Мақсадга эришиш – бу фактларга зарурий қоидаларни қўллашдан иборат.

Мисол. Факт 1. Ёнаётган плита – иссиқ.

Қоида 1. АГАР қўлни ёнаётган плитага теккизилса, У ҲОЛДА куйиш мумкин.

Сунъий интеллект тизими ривожланишининг қуйидаги босқичларини кўриб чиқишимиз мумкин:

1. XX асрнинг 70 йиллари масалаларни ечиш методларини излаш ва уларни универсал дастурларни қуришда фойдаланиш билан характерланади.

2. XX асрнинг 80 йиллари ахборотларни тасаввур қилишнинг умумий методларини излашга ва уларни махсус дастурларга қўллаш усулларини қидириш билан характерланади.

3. XX асрнинг 90 йиллари бир қанча фан сохалари бўйича махсус дастурларни яратиш учун катта ҳажмли юқори сифатли махсус билимларни қўлланиши билан характерланади.

XX асрнинг 90-йиллари бошларида бутунлай янги концепция қабул қилинди. Интеллектуал дастурни тузиш учун, изланиш фан соҳасининг юқори сифатли махсус билимлари билан таъминлаш керак. Шунинг учун лойихалаштирилаётган СИ тизими юқори босқисдаги билимлари базасига эга бўлиши керак. Ҳозирги вақтда энг кўп тарқалган концепция бу эксперт тизимларини (ЭТ) лойихалаштиришдир.

Таъриф. Маълум фан соҳасидаги сунъий интеллект тизими *эксперт* тизими (ЭТ) деб аталади.

ЭТ – бу аниқ фан соҳасидаги мутахассисларнинг билимларини тўпловчи ва кам ихтисослашган фойдаланувчиларга маслаҳат бериш учун эмпирик тажрибасини тиражлаштиривчи (нусхаси ёзиш) мураккаб дастурлар комплекси.

ЭТ учун билимларни қабул қилишда шу фан соҳасидаги экспертлар хизмат қилади.

Уларнинг асосий хусусиятлари:

1. ЭТ масалани ечиш учун юқори сифатли тажриба ва билимни қабул қилади;

2. ЭТдаги билимлар доим тўпланиб ва янгиланиб борилади;

3. ЭТ олдиндан айтиб бериш қобилиятига эга бўлади.

4. ЭТ ишчиларга ва мутахассисларга ўқув қўлланмаси сифатида фойдаланилиши мумкин.

ЭТни лойихалашда ва ишлаб чиқиш жараёнида қуйидаги қатнашувчиларни айтиб ўтиш мумкин:

1. ЭТни лойихалаш инструментал мухитини ишлаб чиқувчилар;
2. ЭТни яратишдаги инструментал мухит(ИМ);
3. ЭТнинг ўзи;
4. Эксперт;
5. Билимлар инженери ва билимлар базаси(ББ) администратори;
6. Фойдаланувчи.

Билимлар инженери – бу СИ тизимини ишлаб чиқишдаги кўникмага эга ва ЭТни қандай тузишни биладиган одам. У экспертдан сўрайди ва ББдаги билимларни ташкиллаштиради.

Инструментал мухитни лойихалашга ЭТ дастурлаш тили ва қўллаб қувватловчи мухит(у орқали фойдаланувчи ЭТ билан ўзаро таъсирлашади)дан иборат.

ЭТ асослилигини қараб чиқамиз, инсон тафаккурини ва СИ тизимини солиштириш.

<i>Инсон тафаккур тизими</i>	<i>СИ тизими</i>
<p><u>Камчиликлари</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барқарор эмас 2. Қийин ўтказувчи (ифодаловчи) 3. Қийин ҳужжатлаштирилувчи 4. Олдиндан айтиб бўлмайдиган 5. Қимматли 	<p><u>Устунликлари</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доимий 2. Осон ифодаланувчи 3. Осон ҳужжатлаштирилувчи 4. Доим бир хил 5. Мақбул
<p><u>Устунликлари</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ижод қилувчи 2. Мослашувчан 3. Ҳиссий идрокдан фойдаланади 4. Ҳар томонлама 5. Кенг камровли билимдан фойдаланади 	<p><u>Камчиликлари</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сунъий олдиндан дастурлаштирилган 2. Айтиб туриш керак 3. Белгили идрокдан фойдаланади 4. Тор йўналишли 5. Махсус билимдан фойдаланади

Бу тизимларни афзалликлари ва камчиликларини таҳлил қилиб, инсон эксперт асосий афзалликлари, у кўп соҳада, масалан, ижодкорликда, топқирликда, маълумот узатишда ва умуман мазмунан СИдан устунликка эга.

1.7. ЭТ терминологияси.

ЭТда ишлатиладиган асосий атамаларни кўриб чиқамиз:

Алгоритм – бу оптимал ечим олишни таъминлайдиган формал процедура.

Билимлар базаси – бу ЭТнинг соҳа билимидан иборат қисми.

Диспетчер – бу билимлар базасидан қачон ва қай тартибда қоидаларни қабул қилишни бошқариб турадиган механизм қисми.

Билим – бу дастурда ишлатиладиган интеллектуал ахборот.

Интерпретатор – бу соҳа билимини қайси шаклда қабул қилишни бошқарадиган механизм қисми.

Қарор механизми – бу масалаларни ечиш жараёнларини умумий схемасини ўзида мужассамлаштирган ЭТнинг қисми.

Ишончилилик коэффициенти – бу берилган фактлар ва қоидаларни аниқ ҳисоблаш эҳтимоли ёки ишончилилик даражаси белгилайдиган сон.

Қоида – бу билимни қуйидаги формал шаклда берилиши:

АГАР <шарт>, У ҲОЛДА <ҳаракат>.

Эксперт тизим – бу олдидан мўлжаллаб қўйилган ва бошқа билимлардан ажратилган соҳа билимларига асосланган дастур.

Эвристика – фан соҳасидаги ечим излашни чеклайди ёки соддалаштирадиган қоида.

Семантик тармоқ – бу билимларни граф шаклида кўрсатувчи метод, унда уч қисмлари объектларни, ёйлар эса унинг хусусиятларини билдиради.

Слот – бу объект хусусияти атрибути тавсифи.

ЭТни ташиқлаштирилган структураси.

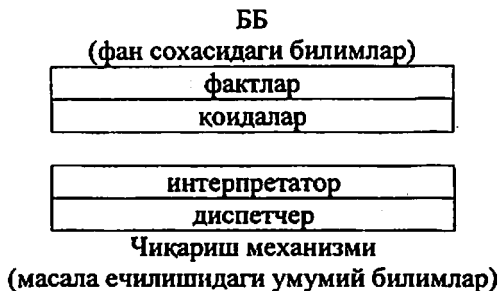
ЭТ асосида ББ ётади. Бу ерда билим фактлар ва қоидаларнинг ўзаро боғлиқ шаклда қабул қилинади, хоҳ улар тўғри бўлсин, хоҳ нотўғри ёки қайсидир даражада ишончилиликка эга бўлсин.

ЭТда кўп қоидалар, масалан, эмпирик ёки тажрибали қоидалар ёки соддалаштириш, эвристика бўлади.

ЭТ эвристикани ишлатишга мажбур, чунки бу ерда ечиладиган масалалар одатда қийин бўлади ва охиригача тушуниб бўлмаслиги, математик ёзувга тушмаслиги мумкин.

Фан соҳаси ҳақида саралаб олинган билимлар базавий билимлар, масалани ечишда қарор қабул қилишда ишлатиладиганлари эса умумий билимлар дейилади. Шундай қилиб, ЭТдаги ББ фактлар ва қоидалардан иборат бўлади, қарор қабул қилиш механизмида эса янги билимлар учун қоидаларни қандай шаклда қабул қилишни аниқлаштирувчи интерпретатор ва бу қоидаларни қандай тартибда қабул қилишни ўрнатувчи диспетчер бўлади.

ЭТнинг ташкиллаштирилган схемасини қуйидаги шаклда тасвирлаш мумкин:



Оддий ахборотни қайта ишловчи дастурлардан ЭТнинг фаркли томонлари:

1. Аънанавий компьютер дастурлари – ихтиёрий қўйилган масалага улар доим бир хил жараёнлар кетма-кетлигида ёндашишади; ЭТ ҳар бир қўйилган масалага хусусий ечим дарахтини қуради.

2. ЭТ ихтиёрий символли ифодани (масалан, концептуал, макон ва замон муносабатлари) қайта ишлайди. Агар оддий дастурларда мақсад – сонли қийматларни ҳисоблаш, ўзгармасларни тўплаш ва хотирадан чиқариш бўлса, ЭТ учун мақсад – объектлар ва ҳодисалар оқимини кузатишда олдиндан асосли кўрсатмалар ва тавсиялар беришдан иборат.

3. Агар аънанавий дастурлар математик қоидалардан келиб чиқса, ЭТ ишлаши эса белгиларни қайта ишлашга ва эвристик мулоҳазаларга асосланади.

ЭТ инсон тафаккурини, аниқланган муаммоларнинг фарз қилинган ечимларини имитация қилади, кейин улардан энг мос, тўғри келадиганини танлайди. Бунда энг олдин кераксиз ечимларни ташлаб юборилади. Бунданда кўпроқ, у эгалланган субъектив билимларга боғлиқ бўлмаган таркибий тузилишидан фойдаланади, тадқиқ қилинган инсон тизимини ҳаётий муаммолар ечимига экспертиза ўтказилишини қабул қилинади. Муаммоларни турли томондан қарашни тизимли таҳлили туфайли, у шундайгина тўғри келадиган эмас, балки энг яхши ечимни беради. ЭТ бутунлай инсоний экспертизага боғлиқ.

1.8. Эксперт тизимларни синфлаш

“Эксперт тизимлар” синфи ҳозирда бир неча минглаб дастурий тушамларни ўз ичига олиб, уларни турли критетиялар асосида синфлаш мумкин.

Масалани ечишига қараб синфлаш

Маълумотларни интерпретациялаш. Бу эксперт тизимлари учун ананавий вазифалардан биридир. Интерпретасия остида маълумотлар маъносини аниқлаш тушунилади, унинг натижаси улароқ туғриланади ва мослаштирилади. Одатда кўпвариантли таҳлил назарда тутилади.

Диагностика. Бу маълум бир тизимдаги хатоликни аниқлаш тушунилади. Хатолик – бо нормал ҳолатдан оғиш. Бундай тавсиф умумий назарий жиҳатдан техник тизимларда жиҳозларнинг бузуклигидан тортиб тирик организмларнинг касаллиги ва турли табиат аномалияларини куриш имконини беради. Асосий хусусияти бу диагностика қилинаётган тизимни функционал структурасини (“анотамияси”) тушуниш зарурати.

Мониторинг. Мониторингни асосий вазифаси – реал вақтда маълумотларни узлуксиз интерпретацияси ва маълум параметрларни белгиланган чегарадан чиқиши ҳақида сигнал бериш. Асосий муаммо – хавфли ҳолатни “ўтказиб юбориш” ва “ёлғон” хавфли ҳолат ҳақида сигнал бериш. Бу муаммоларнинг мураккаблиги хавфли ҳолатларнинг белгиларини аниқ эмаслиги ва вақтни эътиборга олиш зарурати.

Лойиҳалаш. Лойиҳалаш олдиндан аниқланган хусусиятли “обектлар”ни яратишга таайёрлаш. Тайёрлаш асбоблари сифатида барча чизмалар, тушунтириш ҳужжатлари мисол була олади. Бунда асосий муаммо обектни аниқ структуроловчи билимлар олишда ва “из” муаммоси. Унумли лойиҳалашни ташкиллаштириш учун ва қайта лойиҳалашда фақат лойиҳалаш ечимларини шакклантирибгина қолмасдан, балки уларни қабул қилиш сабабларни шакллантириш зарур. Лойиҳалаш масалаларида эксперт тизими доирасида бажарилувчи икки асосий жараён боғланади: ечимни чиқариш жараёни ва тушунтириш жараёни.

Башорат қилиш. Башорат қилувчи тизимлар мантиқан жорий ҳолатлардан келиб чиқувчи оқибатларни келтириб чиқаради. Башорат қилувчи тизимда одатда параметрик динамик модел қулланилиб, параметрлар қиймати берлган ҳолатга мослаштирилади. Бу моделдан келиб чиқувчи оқибатлар эҳтимолликлар асосида башоратлар тузади.

Мисол:

об-ҳавони башорат қилиш – ВИЛЛАРД тизими;

келажак ҳосилини баҳолаш - ПИ.АНТ;

иқтисодиётда башорат - ЕСОН ва бошқалар.

Режалаштириш. Режалаштириш деганда маълум функцияларни бажарувчи обектга дахлдор ҳаракатлар режасини топиш тушунилади. Бундай эксперт тизимларда реал обектларнинг ҳатти ҳаракати моделдан фойдаланилиб, режалаштирилган фаолият оқибатларини натижа сифатида курсатади.

Мисол:

*робот фаолиятини режаслаштириш - СТРИПС,
ишлаб чиқариш буюртмаларини режаслаштириш - ІСИС,
тажрибани режаслаштириш - МОЛГЕН ва бошқалар.*

Ўқитиш. Ўқитиш тизимлари бирор фандан ўқув жараёни давомида хатоликларни аниқлайди ва тўғри ечимларни курсатади. Улар ўқувчи ва унинг хатолари ҳақида билимлар йиғилади, сунг иш давомида ўқувчиларнинг билимини диагностика қилиб, уларни юқотиш учун зарурий воситаларни таклиф қилади. Шунингдек улар ўқувчи билан унинг муваффақиятига қараб мулоқотони режаслаштиради.

Мисол:

*дастурлаш тили Лисп ургатиш тизими "Учитель Лиспа";
ПРОУСТ тизими – Паскал тилини ургатиш ва бошқалар.*

Реал вақтга боғланганлигига қараб синфлаш

Статик ЭТ вақт ўтиши билан ўзгармайдиган билимлар базаси ва интерпретасия маълумотларга эга предмет соҳалари учун ишлаб чиқарилади. Улар стабил.

Салом. Автомобилдаги хатоликларни диагностикаси.

Квазидинамик ЭТ вақт интервалларида ўзгарувчи ҳолатларни интерпретасиялайди.

Мисол. Микробиологик ЭТ – технологик жараёндан бир олингандан 4-5 марта тажрибавий ўлчовлар олинади ва олинган курсаткичлар олдинги улчаш курсаткичларга нисбатан динамикаси таҳлил қилинади.

Динамик ЭТ реал вақт тизимида объект датчиклари келаётган маълумотларни интерпретасиясини амалга оширади.

Мисол. Мослашувчан ишлаб чиқариш комплекслари бошқарувда, реанимацион палаталар мониторингида ва бошқалар. Масалан Г2 динамик тизимни ишлаб чиқиш учун инструментарий.

Бошқа дастурлар билан интеграсия даражасига қараб синфлаш

Автоном ЭТ махсус "эксперт" масалаларни фойдаланувчи билан бевосита маслаҳатлашиб ишлайди, ечим учун ананавий маълумотларни қайта ишлаш усуллари қулланилмайди.

Гибрид ЭТ дастурий комплекс булиб, илова дастурлар стандарт пакетлари йиғиб, билимларни манипуляция қилиш ускунаси. Бу илова дастурлар пакети учун интеллектуал созлаш ёки эксперт билимлар элементига эга кийин масалаларни ечишга қаратилган яхлит муҳит.

Гибрид тизим ташқи қулай куринсада, автоном ЭТларни ишлаб чиқаришга қарағнада мураккаброқ вазифани қуяди. Нафақат турли пакетларни балки турли методологияларни бирлаштириш бутун бир назарий ва амалий қийинчиликларни юзага келтиради.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Сунъий интеллектни таърифланг.
2. Эксперт тизими нима?
3. Билимлар муҳандисининг вазифалари.
4. ЭТ лойиҳаланишининг инструменталь муҳитига нималар кирди?
5. Эксперт тизимларининг оддий дастурлардан фарқлари.

II. ЭКСПЕРТ ТИЗИМЛАРИ ТАРКИБИ. БИЛИМЛАР БАЗАСИ.

ЭТни асосини Фейгенбаум, С. Осуга, Р. Форсайтлар кўйишди. Эксперт тизими унинг қисмлари билан ўзининг узвий боғлиқлигини кўрсатади:

- Билимлар базаси – ББ;
- Мантик чиқариш машинаси – МЧМ;
- Ифодалаш ички тизими – ИИТ;
- Билимлар базаси тахрирлагичи;
- Билимларни эгаллаш (ўрганиш) модули.

1. ЭТни қуришдаги энг мураккаб масалалардан бири билимлар базаси тизимини қуриш ва уни тўлдириш ҳисобланади. Бу икки босқич ўзаро йўналишли (бир бирига боғлиқ), иккинчи босқичдан биринчи босқичга ўтиш мумкин, шу билан бирга, экспертдан олинган билим бошлангич ББга мос тушмаслиги мумкин.

У фақат фактлар, тавсифланган муаммолар майдони, шунингдек, бу фактларни ўзаро алоқасидан иборат. Билимлар базаси марказида қондалар жойлашади. Қоида берилган аниқ ҳолатда нима натижа келиб чиқишини аниқлайди ва икки қисмдан иборат бўлади: бажарилиши ёки бажарилмаслиги мумкин бўлган шарт ва агар шарт бажарилганда келиб чиқадиغان ҳаракатдан иборат. Эксперт тизимида фойдаланилган барча қондалар тизим қоидасини ифодалайди, ҳатто оддий тизимлар ҳам бир неча минг қондадан ташкил топиши мумкин. Билимларнинг барча кўриниши предмет майдони ўзига хослигига боғлиқ ва шу ёки бойқа ҳолларда лойиҳачининг маҳорати (билимлар муҳандиси) адекватлик даражаси бир ёки бир неча семантик моделлар ёрдамида тасвирлаш мумкин. Энг кенг тарқалган моделларга мантикий, маҳсулий, фреймли ва семантик тармоқлар киради.

2. Мантик чиқариш машинаси. Унинг мақсади – ташқи муҳит объектларидан олинган маълумотлар қайта ишланишини мувофиқлаштиришдан иборат. Бу ҳолда ББ чекли натижалар олиш учун ишлатилади. Ташқи муҳит остида техник тизим, яъни ЭТ ҳисоблагич ёки операторлардан олаётган маълумотлар тушунилади. Натижада гипотезалар илгари сурилади ва текширилади, янги маълумотлар ишлаб чиқарилади, янги маълумотларни киритиш шаклантирилади, ечимлар шакллан-тирилади, тавсия қилувчи ёки бошқарувчилик хусусияти шакллан-тирилади.

3. ИИТ ЭТда фойдаланувчининг мантикий ҳаракатларини ифодалашга хизмат қилади, масалан, ЭТ “шаффофлик”ини таъминлаш учун. Бу блок, айниқса ўқитувчи ва консультация берувчи ЭТларда ЭТ

фойдаланувчиларини ўзлаштириш жараёнида алоҳида аҳамиятга эга. ИИТ вақтнинг ихтиёрий моментида таъминлайди:

- айни вақтдаги тизим ҳолати ҳақидаги маълумотларни тўлиқ бериш;
- фойдаланувчи сўрови билан олдин бажарилган ҳаракатлар натижаларини хабар қилади.

4. Билимлар базаси таҳрирлагичи – ББТ. ББни тўлдиришда экспертлар билан ишлаш жараёнида билимлар муҳандисига ёрдам бериш учун мўлжалланган. ББ – бу файл тизими ва ББТ табиий тилнинг баъзи ички тўпламидан билимлар муҳандиси фойдаланадиган, МЧМга йўналтирилган, махсус кодга ўтказувчи трансляторни ифодалайди.

ББТ шарт:

- билимлар муҳандисига қулай бўлиши;
- олдиндан кўзда тутилган ББ таркибининг ихтиёрий тузилишини реализация қилиши;
- ББ элементларини тузилишга ўзгартириш киритмасдан тўғри-лашга имкон бериши;
- билимлар муҳандиси билан “дўстона интерфейс”ни таъминлаши.

5. Билимларни ифодалаш модули ўта ихтисослаштирилган соҳа майдони ҳақидаги билимларни чиқариб олишга хизмат қилади. Бу билимлар эмпирик характерга эга ва шу соҳада узоқ вақтдан бери ишловчи, эксперт хусусиятига эга бўлади. Бу ЭТни лойиҳалашдаги муҳим жиҳатидир.

2.1. Билимларни тақдим этиш усуллари

Билимни эгаллаш – ЭТ ишлаб чиқишдаги энг нозик босқичлардан бири. Ҳозирда билимларни эгаллашда ҳеч қандай автоматлаштирилган воситалар мавжуд эмас.



1 расм. Билимни эгаллаш жараёни.

ЕТ ларнинг соҳа бўйича билимлари ўқув адабиётлари, ҳисоботлар, касалликлар тарихи, тажрибавий маълумотлар, шахсий тажриба каби маълум бир манбаалардан йиғилади. Билимларнинг ягона асосий манбаси - мутахассис-эксперт ҳисобланади. Билимлар бўйича муҳандис бевосита эксперт билан мулоқот жараёнида билимни тўплайди.

Бу жараён узлуксиз, одатда ойлаб давом этадиган тизимли интервьюлар кетма-кетлигидан ташкил топган.

Билимлар муҳандиси эксперт билан ишлаши зарур, айни маълум бир вазиятда қандай йўл тутмоқда, шунини кузатиши зарур. Маълум бир тоифага кирувчи масалани аниқ ҳал этишда унинг услублари ва қоидалари ҳақида тўғридан тўғри савол бериш орқали самарали ёндошувни ташкил этиши зарур. Бу каби қоидаларни шакллантиришда одатда экспертга қийинчилик туғилади. Бу табиий ҳолат экспертиза парадокси дейилади. Шу сабабли асосий талаб: ўзингизнинг экспертизанинг бўлиб қолманг.

2.2. Билимларни ажратиб олиш методларни таснифлаш



2 расм. Методларни таснифланиши

2 расмда кўриниб турибдики, таснифлашда асосий принцип билим манбаасига боғлиқ. Коммуникатив услуб билимларнинг жонли манбааси эксперт билан, текстологик услублар эса ҳужжат, ҳисобот, дарсликлар махсус адабиётлар каби билимлар манбаасига боғлиқ. Юқори босқичда

бу гуруҳларга таснифланиши уларнинг қарама-қаршилиги ҳисобга олинган, одатда муҳандис бу услубларнинг комбинациясидан фойдаланади, масала, аввал адабиётларни ўрганади, кейин эксперт билан мунозаралашади ёки тескари.

Ўз навбатида, коммуникатив методларни иккига бўлиш мумкин: фаол ва нофаол. Нофаол метод орқали билимларни ажратиб олишда асосий ролни эксперт бажаради, билимлар бўйича муҳандис эса экспертнинг реал иш жараёнида тадбиқ этган қоида ва услубларини қайд этиб боради ёки эксперт томонидан керакли деб баҳоланганларнигина ёзиб олади.

Фаол методларда эса аксинча, ташаббус билимлар бўйича муҳандисда бўлади, у эксперт билан ўйин, диалог, интервью каби турли усуллар ёрдамида мулоқотда бўлади. Нофаол метод бир қарашда оддий туюлар, лекин ўз навбатида бундай метод билимлар бўйича муҳандисдан зийраклик, экспертнинг билимлар оқимини аниқ таҳлил қила олиш, билимларнинг керакли қисмларини аниқлаб олиш каби кўникмаларни талаб қилади.

Тескари алоқанинг йўқлиги (билимлар муҳандиси нофаоллиги) бу методларни самарасини камайтиради. Актив методларни экспертлар сонига боғлиқ равишда икки гуруҳга бўлиш мумкин. Агар уларни сони биттадан ортиқ бўлса, ҳар бир экспертга индивидуал ёндошган ҳолда гуруҳли мунозара методлари қўлланилади. Бу каби гуруҳли методлар мунозара иштирокчилари фаоллигини оширади ва улар билимларининг очилмаган қирраларини кашф этишга ёрдам беради. Ўз навбатида ҳозирги кунда индивидуал методлар етакчи бўлиб қолмоқда.

Ўйинли методлар ҳозирда социология, иқтисодиёт, менежмент, педагогика соҳаларида ўқитувчиларни, раҳбарларни ва бошқа ходимларни тайёрлашда кенг қўлланилмоқда. Ўйин – инсон ўзини одатий иш жараёнидан кўра анчагина эркин ҳис қиладиган фаолиятнинг ва ижоднинг асосий шаклидир.

2.3. Билимни эгаллаш босқичлари

Экспертдан билимни олиш ва уни қулай шаклдаги тузилмага келтириш ЭТ куришдаги энг муҳим масалалардан биридир. Бугунги кунда бу масалани ҳал этишда мукамал автоматлашган восита мавжуд эмас.

Билимлар муҳандиси ойлаб уни давом этадиган тизимли интервьюлар жараёнида экспертдан олади. Интервью – шунчаки суҳбат эмас, эксперт айна соҳадаги муаммони қандай ҳал этишини кузатиш ҳамдир. Унга “ешикта фикрлар протоколи” ёрдам беради. Жадвалда экспертдан билимларни олиш методлари берилган.

Тажрибали билимлар муҳандиси ўз гипотезаларини эксперт фикрлари асосида ривожлантиради ва уларни аниқлиги ҳамда тўғрилигини текширади. Бунда билимларни экспертдан олишнинг бир неча босқичлари мавжуд:

1. **Иш жойида кузатиш:** эксперт ўз иш жойида масалани ҳал этади, билимлар муҳандиси эса уни кузатади, пассив ҳолатда. Бу унга муаамонинг реал қийинчилигини тақдим этади, кейинг мулоқот имкониятларини аниқлаб беради. Бу метод етарлича вақт сарфи ёки касбий этикага эга бўлиш кераклиги туфайли кўп ҳолларда рад этилади.

1 жадвал.

Услуб	Тафсиф
-Иш жойида кузатиш	- Масалани ечиш босқичларини баёнлаштириш
-Масалани муҳокама қилиш	-Масалаҳи ҳал этишда керак бўладиган малумотлар, билимлар турини ва процедураларни аниқлаш
Масалани тафсифлаш	Ҳар бир жавоб категорияси учун прототип масалани эксперт томонидан ёзиш
Масала таҳлили	- Фикрлар логикасига тасир этиш мақсадида экспертга қатор реал масалалар бериш
Тизимни созлаш	- Интервью жараёнида аниқланган қондалар ёрдамида ечиш мумкин бўлган бир неча масалаларни экспертдан олиш
Тизимни баҳолаш	- эТни бошқариш структураси, қондасини ва ишлашини текширишни экспертдан сўраш
Тизимни текшириш	ЕТ ва эксперт томонидан ҳал этилган намуналарни бошқа экспертлар баҳолаши учун бериш

2. **Масалани муҳокама қилиш.** Билимлар муҳандиси бир неча репрезентатив масалаларни танлайди ва уларни эксперт билан муҳокама қилади. Муҳокама мақсади - эксперт қандай қилиб муаммо ҳақидаги билимларни ташкил қилмоқда, тушунча ва гипотезаларни қандай тақдим этмоқда, нотўлиқ, ноаниқ, қарама-қарши фикрларга қандай муурожаат қилмоқда эканлигини аниқлаш. Одатда қуйдаги каби саволлар билан:

- Айни масалани шу соҳадаги бошқа типик масалалардан фарқи

- Айни масалага қайси турдаги ечимлар мос келиши
- Айни масалани бир-бирига боғлиқ бўлмаган бир нечта ост масалаларга бўлиш мумкинми?
- Айни масалани ечиш учун қандай билимлар зарур
- Масала ечимини тушунтириш ёки асослашда нималар керак бўлади

3. Масалани тафсифлаш. Билимлар муҳандиси ҳар бир категорияга мос келувчи типик масалалар тафсифини олади. Бу эТ томонидан маълум бир масалани ҳал этишда қўлланиладиган масалар прототипини шакиллантиришга ёрдам беради. Ушбу ёндашув асосан ташхизлаш масалаларида қўл келади.

4. Масални таҳлил этиш. Билимлар муҳандиси у қўллайдиган ҳал этиш йўлларини аниқлаш мақсадида экспертдан бир нечта масалаларни ечишни сўрайди. эксперт реал жараёнга яқин масалаларни ечишда иложи борича кўпроқ оралик қадамларга бўлади. Бунда билимлар муҳандиси “ичкарига” тактикасини қўллайди, яъни С натижага эришилгандан сўнг С хулосага қандай келганини сўрайди ва шу тариха мақсад сари биради.

5. Тизимни созлаш. эксперт муҳандисга аввал оддий масалалардан тортиб бирмунча қийинроқ бўлган масалаларгасжа беради. эТ ишламагунча муҳандис масалаларни экспертдан олган қондалар, тушунч ва тузилмалар ёрдамида қоғозда ечади. Бу экспертдан олинган билимларни аниқлигини ва қарама-қарши эмаслигини тезда текшириб олишга ёрдам беради. Қачонки эТ ишлай бошласа муҳандис масалаларни у ёрдамида ечади.

6. Тизимни баҳолаш. эксперт эТнинг қар бир қондасини таҳлил этади ва баҳолайди, қонда танлашдаги бошқариш стратегиясини текширади. Уларни айни масалани ҳал қилишдаги ўз методлари билан таққослайди.

7. Тизимни текшириш. Билимлар муҳандиси эксперт томонидан ҳал этилган намуналарни ҳамда эТ томонидан ҳал этилган айни масала прототипларини бошқа экспертга тақдим этади. Бу турли экспертларни стратегиясини таққослаш натижасида турли қарашларни келтириб чиқарувчи томонларни топишга имкон беради.

Эксперт ва билимлар муҳандисининг ўзаро алоқаси (мулоқоти) шартлари:

1. Ҳар икки қатнашувчи кераклича тайёргарликка эга бўлиши
2. Эксперт нафақат компетент мутахасис, балки, сўнгги натижа – эТ ни яратишдан манфаатдор шахс бўлиши керак. У муҳандисга ҳамфикр, ўз билимларини тушунтира олиши, унда педагогис қобилияти ҳам бўлиши зарур.

3. Муҳандис эса жудаҳам “маносиз” саволлар бермаслиги учун предмет соҳаси бўйича махсус адабиётлар билан чуқур таниш бўлиши,

эшитиш маданиятига эга бўлиши ва саволларни грамотна бера олиши, “имтихон олувчи” эмас “ўувчи” ролини ўйнай билиши зарур.

Ҳозирги кунда билимларни олишнинг автоматлашган тизими мавжуд эмас. Турли стратегияларни қўллаш орқали экспертдан интервью олиш методлари ТЕИРЕСИАС тимини куриш жараёнида ишлатилган (1984). Булар ёрдамида автоматик интервью олиш имкониятлари тадқиқ этилмоқда.

КРИПТОН тизими (1987) да билимларни олишда 2 та манбаа қўлланилади: эксперт ва хужжатлар. экспертдан билимларни олишда интервью методи, хужжатдан олишда эса протоколлашган таҳлил методи қўлланилади, лекин бунда хужжат, китоб ёки йўриқномада билимлар яхши тизимлашган бўлиши керак.

Такрорлаш учун саволлар:

1. ББда қандай билимлар сақланади?
2. ЭТнинг қайси ички тизимида ечим юзага келади?
3. ЭТнинг қайси ички тизими “шаффофлик”ни таъминлайди?
4. ББ тахрирлагичи вазифалари.
5. ЭТнинг қайси қисмлари фойдаланувчи билан мулоқотни ташкиллаштиради?
6. Билимларни ифодалаш модулидан ким фойдаланади?
7. Текстологик метод ёрдамида билимларни олишда нима унинг объекти ҳисобланади?
8. Фаол ва нофаол методлар фарқи нимада?
9. Индивидуал методларга қандай услублар кирази?
10. Нофаол методлар асосини нималар ташкил этади?
11. Экспертга қандай талаблар қўйилади?
12. Билимлар муҳандисига қандай талаблар қўйилади?

III. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (МАНТИҚИЙ МОДЕЛЛАР)

3.1. Мантик алгебраси ва фикрлар ҳисобини асосий қонун ва аксиомалари.

Мантик алгебрада тўғри ва сохталилиғни белгилаш учун И (ёки 1), Л (С ёки 0) рамзлар киритилади. Мантикий боғламалар «Или/Ёки»- \vee (дизъюнкция); «И/ВА» - (конъюнкция); «Импликация (\rightarrow); «эквивалентность (\equiv); «Не/Инкор»- « - «[\neg]»] рамзлар билан белгиланади. Бу рамзлар мантик алгебра функциялар синфини ташкил этади.

1. \bar{X} (X эмас) X инкори. У “ \bar{X} сохта (0га тенг) лиги X тўғри (1га тенг)лигида бўлади ва аксинча” фикрни ифодалайди.

2. $X_1 \wedge X_2$ / $X_1 * X_2$ (X_1 ва X_2) – конъюнкция.

У “Бу функция тўғри бўлиши фақат X_1 ва X_2 тўғрилигида бўлади” фикрни ифодалайди..

3. $X_1 \vee X_2$ (X_1 ёки X_2) – дизъюнкция. У “Бу функция тўғри бўлиши ёки X_1 ёки X_2 тўғрилигида бўлади” фикрни ифодалайди.

4. $X_1 \rightarrow X_2$ – импликация (агар X_1 у холда X_2 ёки X_1 дан X_2 келиб чиқади). У “Бу функция фақат X_1 тўғри X_2 эса сохта бўлганда сохта бўлади ” фикрни ифодалайди.

5. $X_1 \equiv X_2$ ($X_1 \sim X_2$) – эквиваленция (X_1 қиймати/маъноси/ахамияти X_2 га тенг; X_1 бўлиши агар ва фақат X_2 бўлишида мумкин). У “Бу функция фақат X_1 ва X_2 иккаласи ёки тўғри ёки сохта бўлганида тўғри бўлади”.

Таблица истинности / Тўғрилиқ жадвали

X_1	X_2	\bar{X}_1	$X_1 \wedge X_2$	$X_1 \vee X_2$	$X_1 \rightarrow X_2$	$X_1 \equiv X_2$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

Тўғри хулоса чиқариш (*modus ponens* – м.р.) қондаси:

$$\underline{A, A \rightarrow B}$$

B

У “Агар A ва $A \rightarrow B$ тўғри бўлса, U холда B тўғри бўлади” фикрни ифодалайди.

Иккилик ўзгарувчанларни қулайдиган фикрлар ҳисобини предикат ҳисоби деб атайти. Предикат – бу мазкур иккилик ўзгарувчанлар ҳар қандай микдордаги аргументлар функциялари.

Тескари хулоса чиқариш (modus tollens – m.t.) қондаси:

$$\frac{B, A \rightarrow B}{A}$$

У “Агар В ва $A \rightarrow B$ тўғри бўлса, У холда А тўғри бўлади” фикрни ифодалайди.

3.2. Мантиқий чиқариш тўғри фикрлаш занжирини (ТФЗ) механизми.

ТФЗ механизми {“ $A_1 \Rightarrow A_2$ ”, “ $A_2 \Rightarrow A_3$ ”, ... “ $A_{n-1} \Rightarrow A_n$ ”} продукцион қондаларни шарт ва оқибатларни куллаш ҳамда уларни шарт ва оқибатларини таҳлиллаш кетма-кетлиги йўли билан хулосаларни шакллантиришдан иборат.

Шундай қилиб, ТФЗ механизми дедуктив хулоса чиқариш кетма-кетлигини (**modus ponens** қондалардан фойдаланиб) амалга оширади:

$$A_{i-1} \Rightarrow A_i$$

$$\frac{A_{i-1} - \text{тўғри}}{A_i - \text{тўғри}}$$

$$A_i - \text{тўғри.}$$

ТФЗ ишлашини умумлаштирилган алгоритми.

1. Тадқиқот объектни белгилайдиган

$A_i \in M$ ҳолат ва $A_{i-1} \Rightarrow A_i$ қондалар

тўпламини шакллантириш.

2. Дастлабки (A_1) ҳолатни аниқлаш, ББда унга оид шарт қисмида A_1 қиймати мавжуд бўлган 1-қондани топиш ва янги A_2 чиқариш.

3. Хар бир навбатдаги (A_i) ҳолат учун шарт қисмида A_i қиймати мавжуд бўлган ($A_i \Rightarrow A_{i+1}$) қондани ББда топиш.

4. Олинадиган жорий (A_{i+1}) хулосаларни (қондалар У ХОЛДА қисми қийматларини) таҳлил қилиш ва қайта ишлаш ҳамда мавжуд ҳолат тўпламига янги ҳолат сифатида (қондалар АГАР қисми қийматларига) қўшиш. Яъни $\{A_1, A_2, \dots, A_i, A_{i+1}\}$ тўпламини шакллантириш.

5. Алгоритмни 2-босқичига ўтиш.

6. Олинган ҳолатлар тўплами учун ҳеч бўлмаса шарт қисмида тегишли ҳолатни мажуд бўлган битта қоида топилгунча мазкур фикрлашни давом этиш.

7. БМдаги барча қондаларни ва улардаги ҳолатларни қайта ишлаш ва таҳлил қилиш жарёни тугатиш.

Олинган якуний қонданинг кўриниши: АГАР A_1 ва A_2 ва ... ва A_{n-1} , У ХОЛДА A_n .

Мисол. Пайдо бўлган дастлабки ҳолат: “Ҳаракат пайтда автомобиль мотори ортиқча қизиб кетаяпти (ҳолат A_1)”.

Бу ҳолат қандай оқибатларга олиб келиши мумкин? Улар, масалан, қуйидаги турдаги ҳолатлар бўлиши мумкин: A_2 – мотор учиб қолади; A_3 – моторни тамирлаш; A_4 – пул харажати. Оқибатларни аниқлаш учун ББда мавжуд бўлган, олдиндан қурилган ва мазкур ҳолатларни ўз ичига олган учта қондани кетма-кет равишда қўллаш мумкин:

1-қоида: АГАР мотор ортиқча қизиб кетган бўлса (A_1), У ХОЛДА у ўчиб кетади (A_2).

2-қоида: АГАР мотор ўчиб кетса (A_2), У ХОЛДА уни тамирлашга тошпириш керак бўлади (A_3).

3-қоида: АГАР мотор тамирланса (A_3), У ХОЛДА бу пул харажатларига олиб келади (A_4).

ТФЗ механизми қуйидаги тартибда амалга оширилади. Дастлабки A_1 ҳолат қиймати бўйича унга оид бўлган 1-қоида топилади. Унинг бажарилиши навбатдаги A_2 ҳолатни чиқишига олиб келади. Бундан кейин шарт қисмда A_2 ҳолати мавжуд бўлган 2-қоида топилади ва A_3 қийматли ҳолат чиқарилади. Бу ҳолатга оид бўлган 3-қоида топилади ва A_4 қийматли ҳолат чиқарилади. Бу ҳолат қийматига оид бўлган қоида ББда мавжуд эмас. Шунинг учун фикрлаш занжири тухтатилади. Олинган якуний қонданинг кўриниши: АГАР A_1 ва A_2 ва A_3 , У ХОЛДА A_4 . Охирги хулоса: “Моторни тамирлаши учун пул харажати”.

3.3. Мантикий хулосаларни чиқариш тескари фикрлаш занжири (ТскФЗ)ни механизми.

ТскФЗ механизми $\{“A_{n-1} \Rightarrow A_n”, “A_{n-2} \Rightarrow A_{n-1}”, \dots, “A_1 \Rightarrow A_2”\}$ продукцион қоидаларни шарт ва оқибатларни қўллаш ва таҳлиллаш кетма-кетлиги йўли билан пайдо бўлган ҳолат (хулоса, оқибат)ни сабаб(шарт)ларни аниқлашдан иборат.

Шундай қилиб, ТскФЗ механизми индуктив хулоса чиқриш

$$A_{i-1} \Rightarrow A_i$$

A_i – тўғри

A_{i-1} – тўғри

кетма-кетлигини (*modus tollens* қоидалардан фойдаланиб) амалга оширади.

ТскФЗ ишлашини умумлаштирилган алгоритми.

1. Тадқиқот объектни белгилайдиган $A_i \in M$ ҳолат ва $A_{i-1} \Rightarrow A_i$ қоидалар

тўпламини шакллантириш.

2. Дастлабки пайдо бўлган ҳолат қиймати (A_n)ни аниқлаш, ББда унга оид хулоса қисмида A_n қиймати мавжуд бўлган охириги ($A_{n-1} \rightarrow A_n$) қондани топиш.

3. Бу қондани шарт қисмини тескари йўналишда тахлиллаш ва уни (A_{n-1}) қийматини топиш. У пайдо бўлган A_n ҳолатни биринчи сабаби ва янги A_{n-1} ҳолат сифатида чиқариш.

4. Тескари йўналишда хулоса қисмида янги A_{n-1} ҳолати мавжуд бўлган қондани ББда топиш ва унинг шарт қисмидаги A_{n-2} қийматни A_{n-1} ҳолатни сабаби ва янги ҳолат сифатида чиқариш.

5. 2-5 пп. процедураларни ББда мавжуд бўлган дастлабки ҳолат билан кетма-кет равишда боғланган барча қондаларни ишлатиб бўлмагунча ёки янги қоида учрашмагунча такрорлаш..

6. Хулоса чиқариш йўлини ташкил этадиган топилган A_1, A_2, \dots, A_{n-1} қондалар кетма-кетлигини ҳар бир хулосаси умумий якуний хулоса чиқариш қондани АГАР қисмининг ўзгарувчанларнинг бири бўлади. Улар “И” мантикий боғлами билан мужасамлаштирилади.

7. Топилган умумий якуний хулоса чиқариш қондани У ХОЛДА қисмига дастлабки (A_n) ҳолат қиймати ўтказилади.

Якуний хулоса чиқариш қондани кўриниши: АГАР A_{n-1} и A_{n-2} и ... и A_1 , У ХОЛДА A_n .

Мисол: “Автомобиль жойдан қўзғалмаяпти”. Унинг сабабларини аниқлаш керак. Бу учун қуйидаги қондалардан фойдаланамиз:

1-қоида: АГАР аккумулятор ўтириб қолган бўлса (A_1), У ХОЛДА стартерга ток берилмайди (A_2).

2-қоида: АГАР стартерга ток берилмаса (A_2), У ХОЛДА мотор юргизиб юборилмайди (A_3).

3-қоида: АГАР мотор юргизиб юборилмаса (A_3), У ХОЛДА автомобиль жойдан қўзғалмайди (A_4).

Кўрилаётган дастлабки (A_4) ҳолат 3-қондани хулоса қисмида мавжуд. Шунинг

учун фикрлашни шу қоидадан бошлаб, шарт қисмидаги A_3 ҳолат A_4 оқибати сабаби сифатида чиқарилади. Кейин хулоса қисмида A_3 қиймати мавжуд бўлган қоида кидирилади ва натижада 2-қоида топилади. Бу қондани шарт қисмидаги A_2 қиймат A_3 оқибати сабаби сифатида чиқарилади. Бундан кейин хулоса қисмида A_2 қиймати мавжуд бўлган 1-қоида топилади. Унинг шарт қисмидаги A_1 қиймат A_2 оқибати сабаби сифатида чиқарилади. Кейинги кидирувлар ББда A_1 (ҳамда A_2, A_3 ва A_4) қийматларни аргумент сифатида ўз ичига олган қондалар йўқлигини кўрсатади. Шунинг учун бу ерда ТскФЗ процедуралари яқунланади ва кўрилаётган пайдо бўлган ҳолатни дастлабки сабаби - “Ааккумулятор ўтириб қолганлиги” бўлади.

Якуний қондани кўриниши:

АГАР мотор юргизиб юборилмаса (A_3)

ВА стартерга ток берилмаса (A_2)

ВА аккумулятор ўтириб қолган бўлса (A_1),

У ХОЛДА автомобиль жойдан кўзғалмайди (A_4).

Бу ерда A_3 шарти A_1 ва A_2 шартларини оқибати сифатида кўрилади. Яъни A_3 оралиқ хулоса сифатида якуний A_4 хулосани чиқаришга асос бўлади.

Мантиқий моделлар

Мантиқий моделлар предикатларни ҳисоблаш тилидан фойдаланадилар. Биринчи предикатга *муносабатлар номи* мос тушади, далиллар терминига эса *объектлар*. Барча предикатларнинг мантиқида ишлатилувчи мантиқий фикрлар ҳақиқий ёки ёлғон мазмунга эга.

Мисол: Джон ахборот технологиялари бўйича мутахассис фикрини кўриб чиқамиз. Ушбу фикр қуйидагича тасвирланиши мумкин: ҳисобланади (Джон, ахборот технологиялари бўйича мутахассислик). Келинг Х-объект (Джон), ахборот технологиялар бўйича мутахассис бўлиб ҳисобланаётган бўлсин. Унда қуйида форма ишлатилади: ҳисобланади (Х, ахборот технологиялари бўйича мутахассис).

Смит IBM фирмасида мутахассис сифатида ишлайди фикри учта далилли предикат кўринишида берилиши мумкин: ишлайди (Смит, IBM фирмаси, мутахассис).

Мантиқий моделлар билан ишлашда қуйдаги қондаларга амал қилиш зарур:

1. Далиллар тартиби ҳар доим берилган предмет соҳасига қабул қилинган предикатлар изоҳи билан мос ҳолда берилиши керак. Дастурчи далилларнинг фиксирланган тартиби ҳақидаги қарорни қабул қилади ва бошидан охиригача унга амал қилади.

2. Предикат далилларнинг исталган миқдорига эга бўлиши мумкин.

3. Предикатдан ташкил топган ва у билан далиллар орқали боғланган алоҳида фикрлар, мураккаб фикрларга мантиқий боғламалар орқали боғланиши мумкин: $VA(END, \cap), \text{ЁКИ} (or, \cup), \text{ЙЎҚ} (not, \sim), \rightarrow$ АГАР..., УНДА формасини йўналтириш учун фойдаланиладиган импликациялар.

Бир неча мисолларни кўриб чиқамиз:

1) Предикат номи – ҳисобланади

Ҳисобланади (Смит, АТ бўйича мутахассис) \cap ўқийди (Смит, адабиёт)

Смит АТ бўйича мутахассис ҳисобланади ва адабиётни ўқийди.

2) Предикат номи – ҳисобот беради

Ҳисобот беради (Смит, Джон) \rightarrow бошқаради (Джон, Смит)

Агар Смит Джонни олдида ҳисобот берадиган бўлса, унда Джон Смитни бошқаради.

3) **Предикат номи – ёзди**

Ёзди (Смит, дастур) \cap NOT ишлайди (дастура) \rightarrow тўғирлаш (Смит, дастур, окшом) OR бериб юбориш (дастур, дастурчи, кейинги кун)

АГАР Смит дастурни ёзган бўлса ВА у ишламаса, УНДА Смит дастурни кечкурун тўғирлашига ЁКИ кейинги кунни дастурчига бериб юборишига тўғри келади..

Фикрларда далил сифатида ўзгарувчилар ишлатилиши мумкин.
Бундай ҳолатда ўзгарувчилар билан ишлаш учун **квантор** тушунчаси киритилади.

Кванторлар 2 турда бўлади:

1. Умумлик квантори \forall

2. Мавжудлик квантори \exists

$\forall(x)$, барча айрим соҳага тегишли бўлган қовусдаги ўзгарувчилар ҳақиқий бўлиши кераклигини билдиради.

$\exists(x)$ означаёт, x мазмунлардан фақат айримларигина ҳақиқий эканини билдиради.

\forall ва \exists бир-бирининг хоссаси бўлиши мумкин.

Мисоллар:

1. $\forall(x)$ (АТ бўйича мутахассис (X) \rightarrow дастурчи(X))

АТ бўйича барча мутахассислар дастурчилардир.

2. $\exists(x)$ (АТ бўйича мутахассис (X) \rightarrow яхши дастурчилар (X))

АТ бўйича айрим мутахассислар – яхши дастурчилардир.

3. $\forall(x)\exists(y)$ (ходим (X) \rightarrow раҳбар (Y, X))

Ҳар бир ходимнинг раҳбари бор.

4. $\exists(y)\forall(x)$ (ходим (X) \rightarrow раҳбар (Y, X))

Бир шахс борки, у ҳаммага раҳбарлик қилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Мантиқ алгебраси ва фикрлар ҳисобини асосий қонун ва аксиомалари.

2. Мантикий хулосаларни чиқариш тўғри фикрлаш занжирини механизми.

3. Мантикий хулосаларни чиқариш тескари фикрлаш занжирини механизми.

IV. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (СЕМАНТИК ТАРМОҚ)

4.1. Билимларни намоёиш этиш турлари

Билимларни намоёиш этишнинг иккита турга ажратса бўлади:

1. Мантикий
2. Эвристик

Мантикий моделлар асосида формал назарияни тушуниш ётади. Мантикий моделларда алоҳида билимлар (фактлар) бирликлари орасида мавжуд бўлган муносабатлар, формал назариянинг синтактик билимлари орқали ифодаланади (масалан, предикатларни ҳисоблаш).

Мантикий моделлардан фарқланган ҳолда эвристик моделлар у ёки бу муаммоли соҳага специфик хусусият берадиган турли хил воситалар тўпламига эга. Эвристик моделлар мантикий моделлар ва имкониятлар ёки қобилиятларни ҳолис намоён этишдан келиб чиқади, яъни, муаммоли соҳа ва самарали фойдаланилаётган чиқариш механизмини кўрсатишдан. Эвристик моделлар қуйидагича бўлади:

1. тармоқли
2. фреймли
3. ишлаб чиқиладиган

Билимларни намоёиш этишинг биринчи турини кўриб чиқамиз

Тармоқли семантик моделлар

Семантик тармоқ бу билимларни тасаввур қилишнинг бир усулидир. Аввал семантик тармоқ психологияда узоқ муддатли хотирани тасаввур қилиш модели сифатида ўйлаб топилган бўлса, кейинчалик бу эксперт тизимида билимларни тасаввур қилиш усулларидан бирига айланди. Семантика-символлар ва шу символлардаги объектлар ўртасидаги умумий алоқадорликни англатади.

Ушбу моделлар асосида *тармоқлар*, *чўққилар*, *ёйлар* тушунчалари ётади. Тармоқлар содда ва иерархик бўлади, чўққилар эса моҳият, объектлар, ҳодисалар, жараёнлар ёки мавжудлик тушунчаларидир. Ушбу моҳиятлар орасидаги муносабатлар ёйлар орқали тасвирланади. Тушунча сифатида одатда абстракт ва конкрет объектлар туради, муносабатлар эса *бу, қисмига эга, тегишли, севади* каби алоқалардир.

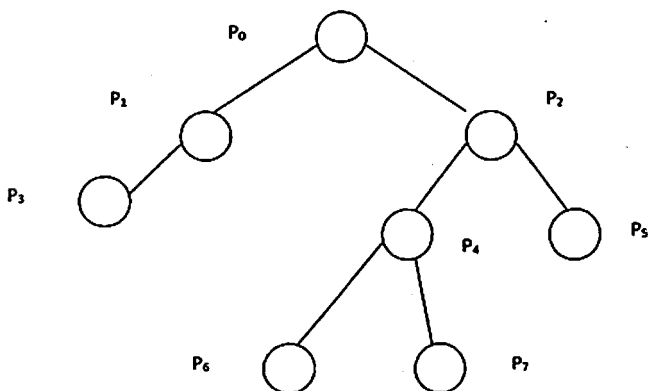
Содда тармоқлар ички структурага эга бўлмайди, иерархик тармоқларда эса айрим чўққилар ички структурага эга бўлади.

Семантик тармоқларнинг характерли хусусияти бўлиб уч тур муносабатнинг мавжудлиги ҳисобланади:

1. Синфнинг синф-элементи
2. Хосса-мазмун

3. Синф элемент андозаси

Иерархик семантик тармоқларда тармоқларни тармоқости (бўшлик)ларга бўлиниши назарда тутилади ва муносабатлар фақат чўккилар орасида эмас, балки бўшлиқлар орасида ҳам ўрнатилади.



Бўшлиқлар дарахти

P_6 бўшлиғи учун бўшлиқнинг барча чўккилари P_4, P_2, P_0 бўшлиқлар аجدодларида ётганлари кўринади, қолганлари кўринмайди.

«кўриниш» муносабати кўпгина «имкониятлар»ни тартиблашда бўшлиқларни гурухлаш имконини беради.

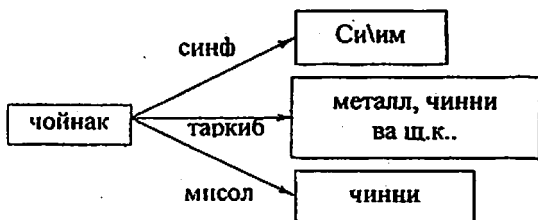
Иерархик тармоқларни график кўринишини қондалари ёки келишувларини кўриб чиқамиз:

Бир бўшлиқда ётган чўккилар ва ёйлар тўғри ёки кўпбурчак билан чекланади;

Ёй унинг исми жойлашган бўшлиққа тегишли бўлади

P_j бўшлиқ ичида жойлашган P_i бўшлиқ авлод ҳисобланади.

Семантик тармоққа мисол:

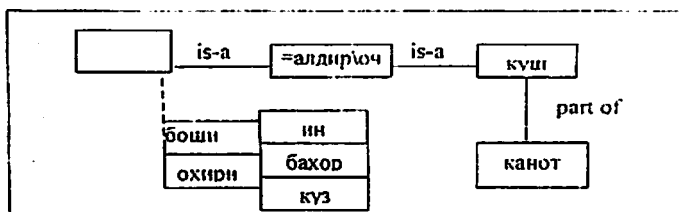


Чўкки - объектлар, ёйлар - муносабат. Семантик модел билимни тасаввур қилишини қай тарзда амалга оширишни ўз-ўзидан кўрсатиб

бермайди. Шунинг учун семантик тармоқ билимни тасаввур қилиш ва билими таркибланиш усули сифатида кўриб чиқилади.

Семантик тармоқнинг кенгайиши натижасида унда бошқа муносабатлар келиб чиқади:

IS -A (тегишли) ва PART OF (қисми) муносабат: бутун → қисм.
Қалдирғоч IS - A қуш, «бурун» PART OF «тана». Мисол учун:



Бошқа муносабатлар ҳам бўлиши мумкин: эгалик қилиш.

У ҳолда семантик тармоқ иерархик (чўкки 2та шохга эга) бўлади. Бундан ташқари тармоқни бошқа муносабатлар билан ҳам кенгайгириш мумкин.

Давр → «бахор - ёз».

ЮКО тушунчасининг иерархик структураси ҳосил бўлади. Уларни чизма остиларга бўлиш мумкин. семантик тармоқ учун ҳулоса натижаси аниқликни кафолатлашмаслиги катта муаммо бўлиб, яқун is -a шох таркибини наслдан-наслга ўтиш орқали бўлади.

Объектлар ўртасидаги иерархик муносабат ўрнатиш ва семантик тармоқда ягона семантикани киритиш учун процедур тармоқ ишлатилади.

Тармоқ синф (тасаввур) асосида кўрилади; чўкки, ёйлар ва объектлар сифатида берилган процедуралар.

Маълумотлар базасидан қарорни топиш муаммоси семантик тармоқни қўйилган тармоққа жавоб берувчи, айрим тармоқостига мос келувчи тармоқ фрагментини излаш вазифасига олиб келади.

Семантик тармоқ моделининг асосий ютуғи - инсоннинг узокмуддатли хотирасини ташкил этиш ҳақидаги замонавий тушунчалардан келиб чиқади. Моделнинг камчилиги - семантик тармоққа чиқишнинг излашни мураккаблиги.

4.2. Билим олишнинг психологик жиҳатлари.

Билим олишнинг психологик жиҳатлари билимлар муҳандиси ва билим манбааси - эксперт орасидаги ўзаро муносабатнинг самарали ва муваффақиятли бўлишида асосий омили ҳисобланади, сабаби билим

тўпланиши бевосита ЭТ яратувчилари орасидаги мулоқоти натижаси ҳисобланади.

Шу нарса малумки, оғзаки мулоқот жараёнида ахборотнинг йўқолиши қуйидагича катталикка эга:

Эксперт ўйлайди	100% ахборотни
Сўз шаклида ифодалайди	90%
Айтиб беради	80%
Ешитилади	70%
Тушунилади	60%
Билимлар муҳандиси хотирасида қолади	24%

Билимларни олсиҳнинг психологик жиҳатлари структураси:

- a) Алоқа қатлами
- b) Ҳаракат қатлами
- c) Ўрганиш қатлами

Билимларни эгаллашда қуйидаги тузилмавий моделни қўллашимиз мумкин:

- мулоқот иштирокчилари (шериклар)
- мулоқот воситалари (процедура)
- мулоқот мавзуси (билим)

Алоқа қатлами. Кўпгина психологлар такидлашича, ихтиёрий коллектив жараёнга гуруҳ иштирокчилари орасидаги атмосфера тасир этади. Тажрибалар натижасидан маълумки, дўстона муҳит гуруҳнинг алоҳида азолари имкониятларидан кўра кўроқ натижага эришишга олиб келади. Айниқса, дастурий таминоат яратувчилар конкурент муҳитдан кўра кооператив муҳитни афзал билишади. Кооператив муҳит учун ҳамкорлик, ўзараҳаракат, бир-бирини ютуғидан хурсандчилик жиҳатлари мавжуд бўлса, конкурент муҳитда эса индивидуаллик, аззолар ўртасида рақиблик хусусиятлари мавжуд (мулоқотнинг энг қуйи шакли).

Жараёнга тасир қилувчи қуйидаги бир нечта шахсий характер ва хусусиятларни санаш мумкин (билимлар муҳандиси уларга эга бўлиши керак):

- дўстоналик ва яхши ниятлилик
- юмор туйғуси
- яхши хотира, этибор
- кузатувчанлик
- тасаввур ва таассурот
- сабот ва тиришқоқлик
- киришувчанлик ва топқирлик
- таҳлил қила олиш
- жозибатор кўриниш ва кийиниш услуби
- ўзига ишонч

Процедура қатлами. Билимлар муҳандиси эксперт билан илмий ишонч ва ўзаро тушуниш муҳитига муваффақиятли эришгач (алоқа қатлами), бу муҳитдан самарали фойдалана олиши ҳам керак. Бу қатламда билимларни олишнинг процедураси асосий масала ҳисобланади. Бу ерда алоқа қатламида керак бўлган зийраклик ва ёқимлиликдан кўра профессионал билимлар кўпроқ керак бўлади. эксперт билан бўладиган суҳбат шинамгина ҳонада юзма-юз тарзда ўтиши, ҳона ёритилганлиги, ҳарорат, шинамлик бевосита кайфиятга таъсир этади. Чой ёки кофе дўстона атмосферани ҳосил қилади. Америкалик психолог И. Атватер бу каби суҳбатларда энг оптимал масофа 1,2 м дан то 3 м гача деб ҳисоблайди. Минимал “қулай” масофа 0,7-0,8 метр ҳисобланади.

Шахсий фикрларни реконструкция қилиш – қийин меҳнат ва шу сабабли битта сеанснинг узунлиги 1,5-2 соатдан ошмаслиги зарур. Шу икки соатни ҳам куннинг биринчи ярмида ўтказган маъқул (масалан 10 дан 12 гача). Суҳбат жараёнида 20-25 минутларда ўзаро толиқиш пайдо бўлиши сабаб орада танафусларни ҳам назарда тутиш керак.

Ихтиёрий билимлар муҳандисиди ўзининг уникал суҳбат маневри бор. Кимдир тез гапирса, кимдир секинроқ; кимдир баландроқ гапирса, кимдир пастроқ ва ҳк. Гапириш услубини ўзгартириб бўлмайди – у инсонда аввалдан шаклланади. Билимларни олиш эса – бу профессионал суҳбатни талаб қилади ва бу жараёнга жумлалар узунлиги ҳам таъсир қилади. (тилшунос Ингве ва психолог Миллер)

Аниқланишича, инсон 7□2 та сўздан иборат жумлаларни яхши қабул қилади. Бу сон (7□2) Ингве-Миллер сони деб аталади. Уни нутиқнинг “суҳбатлилиқ” ўлчами деб ҳам ҳисоблашади.

Натижаларни баённомалаштиришни 3 та услубда ташкил қилиш мумкин:

- суҳбат жараёнида қоғозга ёзиб бориш (камчилиги – суҳбатга ҳалал беради, стенограф кўникмаларга эга бўлса ҳам барчасини ёзиб олиш қийин ҳисобланади)

- магнитофонга ёзиб олиш муандисга бутун суҳбатни ва ўзининг ҳаракатларини қайта таҳлил этишга ёрдам беради (камчилиги – экспертни чеклаб қўйиши мумкин)

- Суҳбатдан сўнг хотирада қолганларни эслаб чиқиш (кучли хотирага эга аналитикларга мос келади)

Когнитив қатлам. Когнитив психология (ингл. Сөгнитив – дунёни билиш, англаш) инсон атроф-дунёни ўрганишда ишлатадиган методларни ўрганади. Билимлар муҳандисига когнитив психология нуқтаи назаридан қуйидаги маслаҳатларни бериш мумкин:

- муҳандисга қулай бўлган услубда тақдим этишга экспертни мажбурламалиги керак.

- Эксперт билан турли ҳил методлардан фойдаланиш керак, “кулф-калит” каби экспертга мос метод бўлиши керак деган шартдан узоқлашиш керак.

- Процедуранинг бош мақсадини аниқ белгилаб олиш керак, бу эксперт ва муҳандис муносабатлари ва натижада ҳосил бўладиган асосий тушунчаларга бевосита тасир этади.

- Эксперт фикрларини акс эттирувчи чизмалардан кўпроқ фойдаланиш керак. Бу муҳандис хотирасида малумотларни образли кўринишда сақланишига ёрдам беради.

4.3. Билим олишнинг гносеологик жиҳатлари.

Гносеология – фалсафада билиш назарияси ва инсон онгида мавжудлик назарияси билан боғлиқ бўлим.

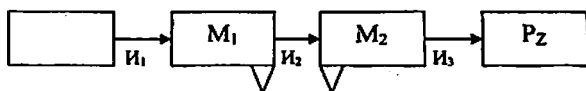
Билимлар муҳандислиги фан сифатида иккиланган гносеология сифатида ифодалаш мумкин! мавжудли (Д) аввал эксперт (М1) онгида шакилланади, кейин экспертнинг фаолияти ва тажрибаси билимлар муҳандиси (М2) ёрдамида эТнинг билимлар базасини ташкил этувчи билим (Пз)га интерпретацияланади. Мавжудликни билиш жараёни инсон онгида борлиқни англашга йўналтирилган.

Д – мавжудлик

М1 – мавжудликнинг эксперт модели

М2 – мавжудликнинг билимлар муҳандиси модели

Пз – билимлар майдони



Билимни олиш жараёнида илимлар муҳандисини эТ куриш учун керак бўладиган экспертнинг айна соҳага оид индивидуал билимлари билан боғлиқ компоненталар кизиқтиради. Бу соҳа билимлар асосан эмперик кузатишлар асосида йиғилган билимлардан иборатлиги учун эмперик деб аталади, уларни қандай қилиб умумийлаштириш кейинг масала. Билиш доимо янги тушунча ва назариялар яратиш билан боғлиқ. Кўпинча муҳандис билан суҳбат давомида “йўл-йўлакай” эксперт янги

билимларни яратаётгандек. Билимлар муҳандиси қуйидаги методологик занжир ёрдамида эксперт билимларини талқин қилади:

Факт → умумлашган факт → эмперик қонуният → назарий қонуният

Билим структураси 2 қисмдан иборат:

- эмперик (кузатиш, ҳодиса)
- назарий (қонуниятлар, абстракция, умумлашма)

Илмий билим критерияси. Назаря – нафақат илмий билимларни умумлашган қатий тизими, балки янги билимларни очишнинг усуллари ҳамдир.

Илмийликнинг асосий методологик критериялари қуйидагилар:

- ички мослик ва тўғрилиқ
- тизимлилик
- ҳолисоналик
- тарихийлик

Ички мослик ва тўғрилиқ. Бу критерия эмперик жиҳатдан бир қарашда ишламайдигандек. Билимнинг тўлиқ эмаслиги предмет соҳасини тўлиқ тафсифлапмаслиги билан боғлиқ

2. Тизимлилик. Тизимли ёндошув ихтиёрий предмет соҳасини бир неча ўзаро муносабатдаги қисмлардан ташкил топган ягона тизим сифатида таҳлил этишга йўналтирилган.

3. Обективлик. Билиш жараёни чуқур субектив, демак у ўрганилаётган субект хусусиясига боғлиқ. Субективлик фактларни аниқлаштирилганда пайдо бўлади ва обектни идеаллаштирган сари чуқурлашиб боради

4. Тарихийлик. Бу критерия таракқиёт билан боғлиқ. Бугунни англаш – ўтмишни англаш билан боғлиқ.

4.4. Билимлар олишнинг лингвистик жиҳатлари

Интеллектуал ахборот технологияларини яратишда асосий масалалардан бири - эксперт билимларини компьютер хотирасида адекват ифодалаш. Бу информатикада янги йўналиш, яъни инсон билими ва уни ЭХМ хотирасида тасвирлаш – билимлар муҳандислиги йўналишини яратилишига олиб келди. Билимлар муҳандислиги билимларни йиғиш, уларни таҳлил этиш ва интеллектуал тизимлар учун уларни формаллаштириш масалалари билан шуғулланади. Бунда билимлар олишнинг лингвистик жиҳатлари кўриб ўтилади.

Билимлар муҳандиси ва эксперт орасидаги мулоқот бевосита суҳбат орқали яни лингвистика ёрдамида амалга ошади. Бунда асосий 3 та асосий муаммони кўрсатиш мумкин:

1. Умумий код муаммоси.

Бизни асосан иккита тил – муҳандис тили ва эксперт тили кизиқтиради. Муҳандис тили қуйидаги 3 та ташкил этувчидан иборат:

- Тайёргарлик даврида махсус адабийтолардан олган предмет соҳасидаги атамалар;

- Унинг назарий билимларидаги умумилмий атамалар

- Маиший суҳбат тили

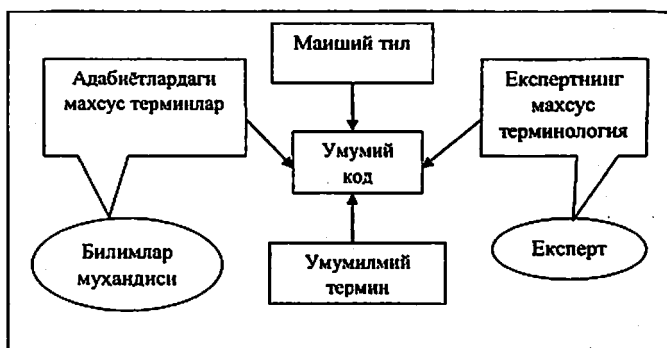
Эксперт тили эса:

- Ўз соҳасидаги терминалогия

- Умумилмий атамалар ва маиший тил;

- Эксперт сўх жараёндаги неологизм - янги терминлар (касбий жаргон)

Агар икки иштирокчининг маиший ва илмий тили бир-бири билан деярли мос тушса, у ҳолда умумий код – умумий тил ўзаро муносабатнинг муваффақиятли бўлишига хизмат қилади. Кейинчалик бу умумий код предмет соҳасидаги билимлар базасини ташкил қилувчи семантис тармоқ сифатида шакиллантирилади:



Умумий кодни ишлаб чиқиш эксперт томонидан ишлатиладиган атамаларни тузиб чиқиш ва уларнинг маносини аниқлашдан бошланади. Одатда бу предмет соҳаси луғатини ташкил этади. Кейин уларни гуруҳлаш ва синонимларини аниқланади. Умумий кодни шакиллантириш предмет соҳасидаги атамаларни маноси бўйича гуруҳлаш билан ақунланади.

2. Тушунчалар структураси.

Сунъий интеллект ва когнитив психология бўйича кўплаб мутахассислар интеллектнинг асосий хусусияти – инсон онгида барча тушунчаларнинг маълум тармоқ ёрдамида бирлашганлиги деб ҳисоблайди. Шунинг учун билимлар базасида фақатгина атамалар эмас балки

энциклопедия – атамалар изоҳи ва уларнинг бир-бири билан боғланиши муҳимдир. Ушбу жараёнда билимлар муҳандиси олдидаги асосий муаммолардан бири суҳбу боғланишни ўрнатишдир. эксперт ва муҳандис иш жараёнида когнитив психология натижаларига мос келувчи тушунчалар иерархиясини яратишдан иборатдир.

3. Фойдаланувчи луғати

Умумий код ва тушунчалар структураси қатламидаги лингвистик натижалар адекват билимлар базасини куриш учун йўналтирилади. Шунинг учун зарурки, оддий фойдаланувчи малакаси предмет соҳасидаги махсус тилни бутунлай тушунмаслиги мумкин. Фойдаланувчи интерфейсини яратишда тизим қулай, тушунарли ва шаффоф бўлиши учун умумий код луғатига қўшимча ишлов беришга тўғри келади.

Билимлар муҳандиси иш жараёнига салбий таъсир этувчи қуйидаги лингвистик муаммоларни келтириш мумкин:

- турли тилда суҳбат куриш
- терминларни ноадекватив интерпретация қилиш
- фойдаланувчи тили ва умумий код орасидаги фарқ йўқлиги.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Семантик тармоқ нима ва у нима учун ишлатилади?
2. Семантик тармоқ ташкил этиш ғояси нималардан ташкил топган?
3. Семантик тармоқда маълумотлар қай тарзда берилади?
4. Семантик тармоқ куришда элементлар боғлиқлиги, таркиби ўртасида чегараланиш мавжудми?
5. Чўққиларларни гуруҳлашда муносабатлар операторлар сифатида қандай муносабатлар келтирилади?..
6. Билим олишнинг психологик жиҳатлари нимада?
7. “Гносеология” нимани ўрганади?
8. Нима учун билимлар муҳандислиги икки марта гносеология деб аталади?
9. Илмий билиш критерияларини нималар ташкил этади?
10. Умумий код тушунчалар структурасидан нимаси билан фарқланади?
11. Фойдаланувчи интерфейсини яратишда нималарни ҳисобга олиш зарур?
12. ЕТ яратишда қандай талаблар қўйилади?
13. Қандай ҳолатларда ЭТ куриш маънога эга?

V. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (ФРЕЙМЛИ МОДЕЛ)

5.1. Фреймли моделлар

Турли хилдаги моделлар имкониятларини ўзига боғловчи намоёнларни ишлаб чиқишга интилиш, фреймли намоёнларни пайдо бўлишига олиб келди.

Фрейм (англ. *Frame* – *каркас ёки ром*) – бу айрим стандарт ҳолат ёки абстракт кўринишларни намоён этишга асосланган билимлар структурасидир.

Ҳар бир фрейм билан куйидаги маълумотлар боғланган:

1. Фреймдан қандай фойдаланиш ҳақида;
2. Фреймни бажаришдан қандай натижалар кутиш кераклиги
3. Кутганингиз оқланмаса нима қилиш керак.

Фреймларнинг юқори босқичлари фиксирланган бўлади ва ўзи билан худди шу фрейм билан тасвирланиш моҳиятини ёки ҳақиқий ҳолатларни намоён қилади. Куйи босқичлар фреймни чақирганда маълумотлар билан тўлдириладиган слотлар билан намоён қилинади. Слотлар – айрим атрибутларнинг тўлдирилмаган мазмунларидир.

Шунингдек, кўринишни ёки ҳолатни намоён қилишга йўналтирилган моделлар ҳам **фрейм** деб аталади.

Фрейм структурасини куйидаги тасаввур қилиш мумкин:

ФРЕЙМ НОМИ:

(1-чи слот номи: 1-чи слот мазмуни),

(2-чи слот номи: 2-чи слот мазмуни),

.....
(N-чи слот номи: N-чи слот мазмуни),

Одатда фрейм тизимлари киритилган фреймни маълум бир ҳолатга мос келтириб бўлмайдиган холлар фойдаланиладиган ахборот кидирув тармоғи кўринишида намоён бўлади, яъни слотларга ушбу слот билан боғлиқ бўлган шартларни қониктира оладиган лар бириктирилмаса.

Бундай холларда тармоқ бошқа фреймни кидириш ва таклиф этиш учун хизмат қилади.

Фреймлар маълумотлар омборида сақланадиган **фрейм-намуналар** ёки прототиплар ва келиб тушаётган маълумотлар асосида ҳақиқий ҳолатларни кўрсатиш учун яратиладиган **фрейм-кўчирмаларга** бўлинади.

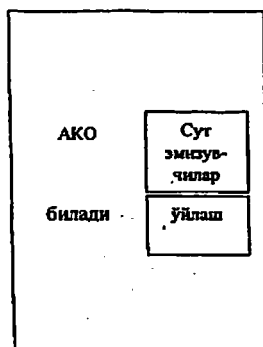
Фрейм модели етарлича универсал ҳисобланади, чунки у дунё ҳақидаги турли хилдаги билимларнинг ҳаммасини куйидагилар орқали кўрсатиб бериш имконини беради:

1. Объектлар ва тушунчаларни англатиб берувчи фрейм-структуралар (киритма, гаров, вексель);

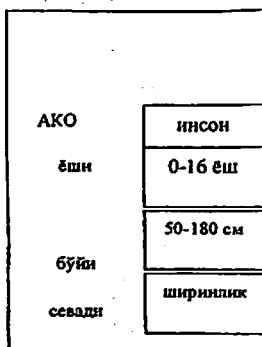
2. фрейм-роллар (менеджер, кассир, мижоз);
3. фрейм-сценарийлар (инкироз, йиғилиш, акционерлар)
4. фрейм-ҳолатлар (авария, қурилманинг иш режими) ва бошқалар.

Фреймлар назариясининг муҳим хосса семантик тармоқлар назариясидан ўзлаштириши ҳисобланади. Ва фреймларда ҳамда семантик тармоқларда кетма-кетлик АКО-алоқаларга (A-Kind-of=бу) боғлиқ амалга ошади. АКО слоти фреймга аниқ тартибланимаган иерархиянинг юқори босқичини кўрсатади, яъни аналогли слотларнинг мазмунлари ўтказилади.

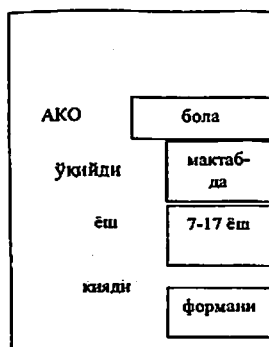
Инсон



Бола



Ўқувчи



5.2. Фреймлар тармоқлари

Бу ерда “Ўқувчи” тушунчаси юқори қисмда жойлашган “бола” ва “инсон” фреймлари кетма-кетлиги хосса сифатида келяпти. Унда “Ўқувчилар ширинликни яхши кўрадимиз?” деган саволга “Ҳа” деб жавоб бериш керак (чунки, ушбу хоссага болалар эга). Хоссаларнинг кетма-кетлиги ҳусусий бўлиши ҳам мумкин, шунинг учун ўқувчиларнинг ёши “бола” фреймидан тартибланмайди, чунки ўзининг шахсий фреймида ёш аниқ кўрсатилган.

Фреймларнинг асосий ютуғи у инсон хотирасининг концептуал асосини, қолаверса унинг қандай нозик ва кўркамлигини кўрсатиб бера олади.

Фреймлар Эксперт системасида

Фреймлар Эксперт системасида билимларин тасаввур қилишнинг кенг тарқалган формализмларидан бири. Фреймларни ячейкалар - слотлар тўпламидан ташкил топган структура сифатида қараш мумкин. Ҳар бир слот номдан ва уни ташкил этувчи тушунчалар (маънолар)дан иборат. Тушунчаларни маълумот, процедуралар, бошқа фреймларга

муружаатлардан иборат бўлиши ёки умуман бўш бўлиши мумкин. Бундай курилиш анологларни моделлаштириш, тушунчаларининг тузилиши-тури бўйича боғлаш соҳасини тавсифлаш ва ҳ.к.

Ихтиёрий фрейм ташкил этувчилар, номлар ва куйида берилган таркиблардан иборат:

1. Фрейм номи. Бу фреймга бириктирилган идентификатор бўлиб, фрейм берилган фреймли тизимда номга эга бўлиши мумкин.

2. Слот номи. Слотга бириктирилган идентификатор бўлиб, слттегишли фреймда номга эга бўлиши керак. Одатда слот номи ҳеч қандай маъноли вазифани бажармайди ва берилган слотнинг идентификатори ҳисобланади.

3. Мерос олиш кўрсатгичи. Бундай кўрсатгичлар иерархик турга эга фрейм тузилишига тегишли бўлиб, у «мавхум-аник» муносабатларга тааллуқли. Улар юқори даража фреймлари куйи даража фреймларидан худди шу номдаги слтлари мерос олишини слот атрибутлари ҳақида маълумотларни кўрсатиб беради. Мерос олиш кўрсатгичлари: ининг Unique (U: - аъло), Same (S: худди шу), Range (R: чегаранинг ўрта-тилиши), Overide (O: игнорировать) ва ҳ.к. фрейм турли маънодаги слотларни олиши мумкинлигини кўрсатади. S -барча слотлар бир хил тушунчаларни олиши мумкин, R -куйи даража фрейм слотлари кўрсатилгин тушунча билан юқори даража фрейм чегарасида туриши кераклигини кўрсатади.

4. Маълумот тури кўрсатгичи. FRAME (кўрсатгич), INTEGER (бутун), REAL (хакикий), BOOL (булев), LISP (бирлаштирилган процедура), TEXT (матн), LIST (рўйхат), TABLE (жадвал), EXPRESSION (муружаат) ва ҳ.к.

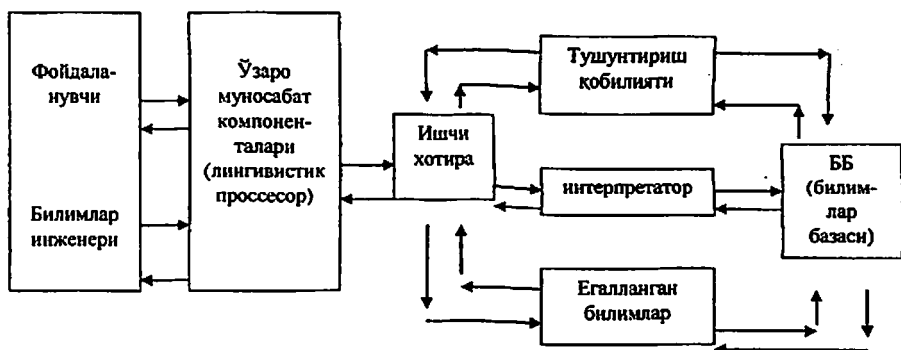
5. Слот маъноси. Слот маъносини киритувчи пункт. Слот маъноси бу слот маълумотининг берилган турига мос келиши билан бирга мерос олиш шартини ҳам бажариши керак.

6. Демон. Бунда IF-NEEDED, IF-ADDED, IF-REMOVED типдаги демонларининг аникланилиши берилади. Демон деб, маълум шартларнинг бажарилиши натижасида автомат равишда ишга тушадиган процедурага айтилади. Демон мос келувчи слотга муружаат амалга оширилганда ишга тушади. Демон бирлаштирилган процедуралар тури ҳисобланади.

7. Бирлаштирилган процедура. Слот турига қараб процедура туридаги дастурларни ишлатиш мумкин.

8. Иерархик тузилишнинг ўзига хос томони шундан иборатки, юқори босқичдаги фрейм атрибутлари ҳақидаги маълумот куйи даражадаги барча у билан боғлиқ фреймлар томонидан ишлатилади. Масалан: Конференция ҳақида фремли тасаввур.

Интеллектуал ахборот тизимларининг умулланган схемаси куйидагича:



Демак интеллектуал ахборот тизимлари ишлаши учун куйидаги билимлар керак булади:

1. Масалани ечиш жараёни ҳақидаги билимлар (бошқарувчи билимлар, интерпретатор томонидан фойдаланилади);
2. Лингвистик процессор томонидан фойдаланиладиган диалогни ташкиллаштириш усули ва суҳбат тили ҳақидаги билим;
3. Билимларни модификациялаш ва кўрсатиш усуллари ҳақидаги билимлар;
4. Тушунтирувчи компонента томонидан фойдаланиладиган структуралашган билимларни куллаб қувватлаши.

Билимлар таркибини талабларга боғлиқлиги куйидагича аниқланади:

1. Фойдаланувчи қандай маълумотлар туплами билан ишламоқчи ва умумий вазифалар тупламидан бажариладиган вазифалари;
2. Масалани ечишни қайси усуллари ва методлари қулайроқ;
3. Қандай натижалар сони ва ечиш усуллари чекланганда масалани ажариш мумкин;
4. Мулоқот тилига ва ўзаро диалогни ташкиллаштиришга қуйилган талаблар
5. Умумлашганлик даражаси ёки муаммоли соҳа аниқлиги
6. Фойдаланувчи мақсадлари қандай

Предмет соҳаси бу объектлар туплами булиб, уларнинг хусусиятлари ва улар уртасидаги муносабарлатни характерлайди. Предмет соҳасини ташкил этувчи маълумотлар соҳасига қараб аниқ, яқинлаштирилган, кўпмаъноли, тўлиқ ёки хато бўлиши мумкин.

Фан соҳаси статик ва динамик қисмларга булинади.

Куплаб мавжуд интеллектуал тизимлар статик предмет соҳасини қараб чиқади.

Статик соҳага мисол сифатида касалликлар белгисини сақловчи ва ушбу белгилар асосида диагноз қуйиш қондалари ҳақида маълумот сақловчи соҳани келтириш мумин.

Динамик соҳалар қуйидаги типларга ажратилади:

1. Вақт буйича ўзгармас объектларни фазодаги жойлашуви фақат эътиборга олинувчи кўринишлари (одатда робототехникада фойдаланилади, бунда динамик раъфишда фазо буйича ўзгаришлар содир булади);

2. Вақт буйича объектнинг ўзгариши эътиборга олинади, лекин фазога нисабатан ўзгаришлар қаралмайдиган қуринишлари (касалнинг вақт буйича ҳолатлари эътиборга олинувчи тизим мисол булади);

3. Объектнинг вақт буйича ўзгариши ҳамда фазодаги ўзаро таъсирлари қаралувчи кўринишлари.

Предмет соҳасининг вазифалари қуйидаги турларга ажратилади:

1. Предмет соҳасининг таҳлилий масаласи

2. Предмет соҳасини алмаштириш масаласи

3. Предмет соҳасини танлаш ёки аниқлаш масаласи

Таҳлил масаласи – бу жорий предмет соҳани аниқлаштиришдан олдин амалга оширилади. Аниқ статик предмет соҳада қурилиши мумкин булган масалалардан энг оддий масала таҳлилин амалга ошириш мумкин. Бунда унинг ечиш давомида маълумотлар қушиб борилмайди, яъни ўзгартирилмайди ёки учирилмайди.

Алмаштириш масаласи – бунда предмет соҳанинг бир ҳолати бошқа предмет соҳага алмашиш масаласи қаралади. Бунда ҳосил булувчи янги предмет соҳа мавжуд предмет соҳа чегараларидан чиқиб кетмайди. Шунингдек бир қанча муаммолар вужудга келади: предмет соҳани алмаштириш мумкинми ва уни қандай алмаштириш керакки масала ечимларини барчасини қамраб олсин. Алмаштиришда маълумотлар иш соҳасига тушади ёки чиқиб кетади, маълумотлар янги ҳолатга утганда янги предмет соҳага мос келиши керак.

Аниқлаш масаласи – бунда тизим ечиш давомида бир алтернатив соҳадан бошқасига ўтади. Аниқлаш масаласини ечишда ахборотни тўлиқмаслик муаммосини бартараф этувчи ва ечимни қидириш жараёнини давом эттириш имконини берувчи дастурдан фойдаланиш керак. Бу ахборотлар аниқ фактларга тескари булмаслиги керак. Бу мослиғни қониқтирмаслиги бошқа алтернатив соҳага ўтишни заруриятини уйғотади.

ББда билимлар структурасини қуриб чиқайлик:

Билимнинг интерпретасияланувчи тури – бу интерпретатор томонидан аниқлаш мумкин булган тур. Бу тур ўз ичига предмет

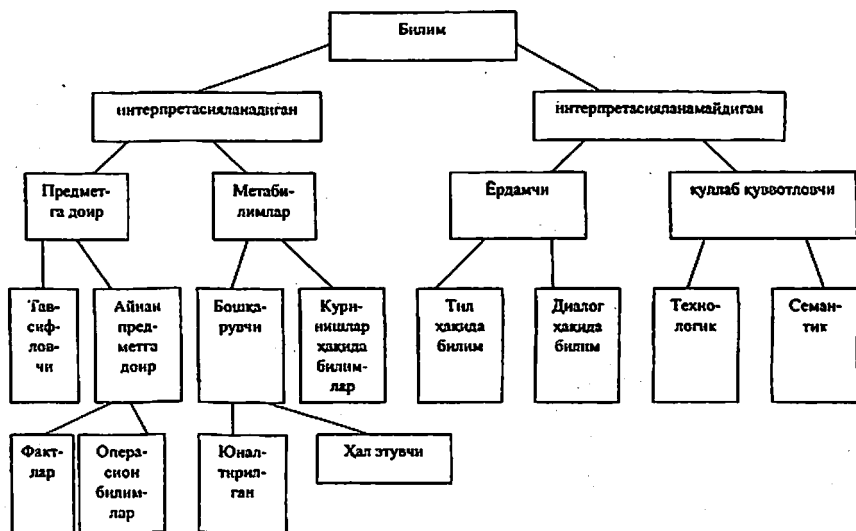
билимларини, бошқарув билимлар ва кўриниш билимлари (биргаликда метабилимларни ташқл этади) ни ўз ичига олади.

Кўрсатиш билимлари тизимда интерпретасияланган билимлар қандай кўринишда жойлашгани ҳақида ахборот сақлайди. Предмет соҳа кўрсаткичлари предмет билимлар ҳақида аниқ маълумотлар масалан, қондаларнинг, маълумотларнинг аниқлик коеффисиенти, катталиклар муҳимлиги ва мураккаблиги сақлайди.

Операцион билимлар масалани ечиш давомида предмет соҳани тавсифини қандай ўзгартириш мумкинлиги ҳақида ахборот сақлайди. Бу билимлар қайта ишлаш процедураларини белгилайди.

Юналтирилган билимлар қайси билимни қандай ҳолатда фойдаланиш тўғрисида ахборот сақлайди. Одатда юналтирилган билимлар мавжуд гипотезаларни текширишда фойдаланиш мумкин булган билимлар ва гипотезалар ҳақида маълумотларни сақлайди.

Ҳал этувчи билим берилган масалани энг эффиктив раъфшда ечишда фойдаланилади.



Иккинчи турдаги билимлар (интерпретасияланмайдиган) ечувчи блокка номаълум булиб, ёрдмчи ва қўллаб қувватловчи турларга булинади.

Ёрдмчи билимлар тил грамматикаси ва лексикаси тўғрисида шунингдек диалог структураси ҳақида ахборот сақлайди.

Куллаб кувватловчи билимлар тизимни яратишда ва тушунтириш олиб боришда фойдаланилади.

Технологик билимлар билимлар яратилиш ҳақида маълумотлар сақлайди.

Семантик билимлар – тилни тавсифловчи билимлар. Улар ўз ичига билимларни киритиш сабаби, уларни юналтириш, фойдаланилиш усуллари ва олинган натижалар ҳақида маълумот сақлайди.

5.4. Билимларни шакллантириш

Билимларни ташкиллаштириш дейилганда билимларни структуралаш тушунилади. Улар қуйидагича ташкиллаштирилиши мумкин:

1. билимларни кўриниши ва маълумот даражасига кўра ташкиллаштириш;

2. Тизимнинг ишчи хотирасида билимларни ташкиллаштириш

3. ББда билимларни ташкиллаштириш

Кўриниш босқичи уч босқичдан ташкил топиши мумкин:

Нулинчи босқич– муаммоли соҳа ҳақидаги билимларни сақлайди

Биринчи босқич метамаълумотларни сақлайди,

Иккинчи босқич– биринчи босқичдаги билимлар ҳақида маълумот сақлайди.

Билимларнинг маълумот бериш даражаси уларни турли даража-ларга ажратиш имконини беради. Асосан маълумот даражаси буйича 3 босқичга ажратилади:

1. Умумий ташкиллаштириш даражасига кўра

2. Билимларни мантиқий ташкиллаштирилишига қараб

3. Билимларни физик ташкиллаштирилишига қараб

Интеллектуал тизимларнинг ишчи хотирасида аниқ маълумотлар сақланади. Ишчи хотирадаги маълумотлар изолясияланган (ишчи хотира кўплаб кичик элементлар тупласмидан иборат) ва боғланган (ишчи хотира бир ёки ундан ортиқ мураккаб элементлардан иборат) кўринишда булиши мумкин. Мураккаб элементлардан ташкил топган ишчи хотираларда элементлар ўртасидаги боғланиш семантик муносабатлар кўринишида тасвирланган. ББ шундай ташкиллаштирилиши керакки зарур вақтда боғланган билимларни тавсифлаш ёки фойдаланиш мумкин бўлиши керак. Шу сабабли билимларни ташкиллаштиришни уч хусусиятини белгилаш керак:

1. билимларнинг боғлиқлиги

2. билимларга эгалик қилиш механизми

3. мослаштириш усули

Билимларнинг боғлиқлиги ёки агрегацияси– боғлиқ билимларни кидиришни тезлаштирувчи асосий усул. Билимлар энг асосий объектлар ёки предмет соҳа мазмуний асосида ташкиллаштирилиб, алоҳида блоklar кўринишида тасвирланади ва боғланади, шунда объектнинг билими ҳақида кидирувда объектга мос блок ичида кидирув амалга оширилади. Блоклардаги боғланишлар ташқи ва ички булади. Ички боғланишлар блок структурасини тавсифлайди, ташқи боғланишлар улар уртасидаги боғлиқликларни курсатади.

Ташқи боғланишлар мантиқий ва ассосиатив турларга ажратилади.

Мантиқий боғлиқлик билимлар элементлари ўртасидаги семантик боғланишларни курсатади.

Катта ББ ишлашда асосий муаммо бу билимларни кидиришдир. Бунда умумий эгаллик қилиш механизми зарур. эгаллик қилиш механизми масаласи бу объектнинг бирор хусусияти орқали, ишчи хотирадаги ББ ушбу хусусиятни қаноатлантирувчи блокни топиш.

Бу жараён икки босқичга ажратилиши мумкин:

1. Ассосиатив тил ёрдамида ББ мавжуд номзодлар ёрдамида керакли объектларни танлови
2. Мавжуд номзодларнинг объект хусусиятлари билан таққослаш орқали натижавий объектни танлаш.

Таққослаш усули танланган объектни тўғрилаш ва тасдиқлашда фойдаланилиши мумкин. Номаълум объектни тасдиқлаш учун маълум намуналар билан таққосланиши мумкин.

Таққослаш амали қуйидаги куринишларда булиши мумкин:

1. Синтактик
2. Параметрик
3. Семантик
4. Мажбурий

1. Синтактик таққослашда объект таркиби эмас, балки куринишлари ёки намуналари таққосланади

2. Параметрик таққослашда таққослаш даражасини белгиловчи параметр киритилади

3. Семантик таққослашда объект куриниши эмас, балки таркиби функциялари таққосланади

4. Мажбурий таққослашда бир объект бошқа объект нуқтаи назаридан қаралади. Бошқа таққослаш усулларига қараганда бу усулда ҳар доим ижобий натижа олиш мумкин. Бунда асосий савол: мажбурлаш кучи қай даражада? Мажбурлаш объект тавсифлари билан боғлиқ махсус проседураларни бажаради. Агар ушбу проседуралар таққослашларни амалга ошира олмаса тизим фойдаланувчига қаралаётган объектларнинг аниқ хусусиятлари мос булса ижобий натижага эришиш мумкинлиги ҳақида хабар беради.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Фрейм нима ва уни ташкил этувчи қисмлар?
2. Слот нима ва у қандай қисмлардан ташкил топган?
3. Фрейм номи ва слот номи нима учун хизмат қилади?
4. Мерос олиш кўрсатгичи нимага хизмат қилади?
5. Демон, маълумот тури кўрсатгичи нимага хизмат қилади?
6. Бирлаштирилган процедура ва слот тушунчаси нимага хизмат қилади?
7. Билимлар таркиби нимга боғлиқ?
8. Интеллектуал тизимлар фаолият юритиши учун қандай билимлар зарур?
9. Предмет соҳанинг хусусиятлари
10. Предмет соҳанинг вазифалари қандай турларга ажратилади?
11. Билимлар структурасини тавсифланг
12. ББда билимлар қандай ташкиллаштирилган?

VI. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (МАХСУЛИЙ МОДЕЛ)

6.1. Махсулий моделлар

Анъанавий дастурлашда агар i -чи гуруҳ шоҳланиш гуруҳи бўлмаса, унда унинг кетидан $i+1$ -чи гуруҳ давом этади. Дастурлашнинг бундай усули ўрганилаётган билимларнинг таҳлил қилиш кетма-кетлигига оз миқдорда боғлиқ бўлган ҳолатларда қулай ҳисобланади.

Акс ҳолда эса дастурни намуналар билан бошқариладиган эркин моделлар мажмуи сифатида кўриб чиққан маъқул. Бундай дастур таҳлилнинг ҳар бир қадамида қайси модул ушбу ҳолатни таҳлиliga мос келишини аниқлаб боради. Ушбу ҳолатни таҳлил қилишга намуналарни бошқариш модули мос келади.

Намуналарни бошқариш модули битта ёки бир нечта структурани модификация қилиш ва изланиш механизмидан ташкил топади. Ҳар бир бундай модул маълум бир ишлаб чиқиладиган қондани ташкил қилади. Бунда бошқарув вазифасини интерпретатор амалга оширади. Билимларни намоёниш этиш нуқтан назаридан қараганда, намуналарни бошқариш модулига ёндашиш қуйидаги хусусиятлар билан характерланади:

1. доимий билимларнинг маълумотлар омборида сақланувчи ва ишчи хотирадаги вақтинчалик билимларга бўлиниши
2. модулларнинг структуравий эркинлиги
3. муаммоли соҳа ҳақидаги билимларни ташувчи модуллардан бошқарув схемасининг ажратилиши.

Бу бошқарувнинг турли хил схемаларини ташкил этиш ва кўриб чиқиш имконини беради, шунингдек, билимларни ва тизимларни модификация қилишни осонлаштиради.

6.2. Махсулий қондалар

Билимлар базасини амалга оширишнинг энг кўп тарқалган шаклларида бири – билимларни махсулий қондалар тассавур қилишдир.

ББ амалга ошириш (реализацияси)нинг энг кенг тарқалган шакли – билимларни махсулий қондалар ёрдамида тақдим этиш. Махсулий модел ёрдамида нстаган билимлар тизимини тавсифлаш мумкин.

Махсулий моделлар (тармоқли моделлар қаторида) ахборот тизимларида билимларни тақдим этишнинг кенг тақалган воситаларидан бири ҳисобланади.

Махсулий қондалар импликация кўринишида тақдим этилади:

$$\bullet \quad p_i : s_i \rightarrow d_i$$

бунда p_i – маҳсулот қондаси

si – қоида қўллаш шарт
di – қоида қўллаш натижаси.

Махсулий (продукция) қоидалар асосидаги билим моделлари, фрейм моделлари биргаликда, кенг тарқалган моделлар деб ҳисобланади. Улар билимларни “АГАР – У ХОЛДА” шаклда тасвирлайди. Қоидани “АГАР” қисми қоидани қўлланиш қатор шартларни, “У ХОЛДА” қисми эса – шартлар бажирилган ҳолда амалга ошириладиган тегишли ҳаракат, ҳулосани шакллайди.

Масалан:

АГАР телетасвир контрасти(ёруғлиги) паст бўлса ВА вақти билан пасайса

ВА у негатив(тескари) тасвирга айна бошласа,

У ХОЛДА кинескоп ишдан чиқди, уни алмаштириш керак.

Мисол:

АГАР пациент грипп билан касалланган бўлса ВА касаллик даражаси = бошланғич,

У ХОЛДА 0,95 эхтимоли билан унинг ҳарорати баланд ВА 0,85 эхтимоли билан бош оғриғи

Махсулий тизимлар 3 асосий компонентдан ташкил топган:

1. қоидалар тўплами (билимлар базаси),

2. ишчи хотира (хулоса натижалари ва аниқ масалаларни ечишга тахминлар сақланади),

3. мантикий ҳулоса механизми (қоидани ишчи хотиранинг маъносига мос тарзда қўллайди).

Ишчи хотирада символлар тўплами кўринишида намуналар сақланган бўлсин. Масалан, “бажаришга ҳаракат (намерение) – дам (отдых)”, “дам олиш жойи - тоғлар”-ва хоказо.

Қоидалар базасида йиғилган қоидалар ишчи хотиранинг мазмунини ташкил этади. Уларнинг шартли қисмларида ёки битталиқ намуналар ёки ВА билан бирлаштирилган бир қанча намуналар жойлашган, якуний қисмида эса ишчи хотирада қўшимча киритилган намуналар жойлашган.

Масалан:

Қоида 1: Агар “бажаришга ҳаракат - дам” ВА “йўл баланд-паст”,

Унда “машинадан фойдаланилсин”.

Қоида 2: АГАР “дам олиш жойи - тоғлар”,

Унда “йўл баланд - паст”.

Аввал ҳулосалар механизми қоиданинг шартли қисми намуналарини ишчи хотира намуналари билан таққослайди. Агар ишчи хотирада барча намуналар бор бўлса, унда шартли қисм “ҳақиқий” ҳисобланади, бошқача бўлса “ёлғон”.

Ушбу мисолда “йўл баланд - паст” биринчи қоидадан ишчи хотирада йўқ. Шунинг учун биринчи қоиданинг шартли қисми ёлғон ҳисобланади. 2-қоидага келсак унинг шартли қисми “ҳақиқий” ва “йўл баланд-паст” ишчи хотирага киритилади.

Бу қоидаларни иккинчи марта қўллашга ҳаракат қилинганда, фақат 1-қоидани қўллаш мумкинлиги келиб чиқади, чунки 2 қоида аввал қўлланган ва кандидатлар ҳисобидан чиқариб юборилган. Бу вақтга келиб ишчи хотира 2-қоида натижаси билан тўлдирилди – “машинадан фойдаланилсин”. Натижада қоидалар бошқа қолмайди ва тизим тўхтатилади.

Келтирилган мисолда хулосага эришиш учун ишчи хотирадан аввалдан ёзилганларни чиқариш, хотирага жойлаштирилган қоидаларни қўллаш ва тўлдириш бўйича иш олиб борилди. Бундай хулосалар тўғридан – тўғри (прямые) деб аталади.

Тасдиқни талаб этувчи далилларга асосланган бошқа усулда тасдиққа керак бўлувчи қоидаларни қўллаш мумкинлигини текширилади ва у қайтма хулоса деб аталади. Унда далиллар тўлдирилмайди.

Ҳам тўғридан-тўғри ва ҳам қайтма хулосалар бўлганда сигналлар тўхтатилади. Агар бирламчи мақсадга эришилса ёки мақсадга эришиш учун қўлланадиган қоидалар тугаса сигналлар тўхтатилади.

Тўғри хулосада

- маълумотлар базасидаги мавжуд маълумотларнинг битта элементи танлаб олинади ва солиштирилади. Солиштириш натижасида бу элемент қоиданинг чап қисмига мос келса,

- У ҳолда қоидага мос хулоса чиқарилади ва маълумотлар базасига жойлаштирилади ёки қоидадан келиб чиқадиган ҳаракат амалга оширилади. Шу тариқа маълумотлар базасини ташкил этувчиси ўзгартирилади.

Тескари хулосада:

- Жараён қўйилган мақсаддан бошланади.
- Ага бу мақсад қоиданинг ўнг қисми билан мос келса (хулоса), у ҳолда қоиданинг чап қисми қуйи мақсад ёки гипотеза деб қабул қилинади.
- Бу жараён қуйи мақсадлар билан маълумотлар мос келмагунча тақрорланади.

6.3. Махсулий тизимларнинг кучли тарафлари

- Соддалик, равшанлик, модуллиқ, параллеллик, ифодалайдиган сохани кенглиги;
- Структураларнинг бир хиллиги (турли муаммоли йўналишларнинг интеллектуал тизимларини куриш учун махсулий тизимларнинг асосий компонентларини қўллаш мумкин).

- табиийлик (махсулий тизимларда хулоса чиқариш экспертнинг фиклаш жараёнига ўхшашлиги)
- Наслдорлик иерархияси тушунчасининг эгилувчанлиги қоидалар орасидаги алоқаларни қўллаб-қувватлайди
- Алоҳида олинган қоидаларни яратиш ва тушуниш оддийлиги;
- Тўлдириш ва ўзгартиришнинг оддийлиги;
- Мантикий хулоса чиқариш механизмининг оддийлиги.
- Махсулий ёндашувни амалга оширувчи (реализация) кўп сонли дастурий воситаларнинг мавжудлиги.
- OPS5, EXSYS RuleBook, ЭКСПЕРТ, ЭКО, G2

6.4. Махсулий тизимларнинг кучсиз тарафлари

- Кўп миқдорли қоидалардаги коррект (нозидлик, тўғри) продукцион тизимларни куриш қийинлиги
- Бошқа тизимларга нисбатан хулоса чиқариш механизми самарадорлиги пастроқ, чунки қоидаларнинг мослигини текшириш учун жуда ҳам кўп вақт талаб қилинади.
- Тушунчалар иерархиясининг наслдорлигини тақдим этишнинг мураккаблиги;
- Қоидаларнинг ўзаро муносабатининг тушунарсизлиги;
- Билимлар образининг бутунлигини баҳолаш мураккаблиги;
- Инсоннинг билимлар структурасидан фарқлилиги;
- Мантикий хулоса чиқаришда эгилувчанликнинг мавжуд эмаслиги.
- Билимларни махсулий моделлар ёрдамида тақдим этишни баъзан «яссилик» дейилади, чунки махсулий тизимларда қоидалар қоидала иеахиясини ўрнатиш учун воситалар мавжуд эмас.
- Махсулий тизимларнинг билимлар хажми унга билимларнинг янги фрагментини киритилиши бўйича чизикли ўсади. Ечимлар дарахтини қўлловчи ананавий алгоритмик тизимларда билимлар базаси хажми ва билимлар миқдори орасидаги тобеълиги логарифмик хисобланади.

6.5. Ишончлилик коэффиценти (КУ)

КУ наниқ мантиқ номи билан математика соҳасида ишлатилади. КУ -1 дан 1 гача бўлган белгаларга эга бўлиши мумкин. Манфий КУ белгиси нотўғри қоиданинг ишочлилик даражасини, мусбат белги эса тўғрилигини кўрсатади. $KY=1$ қонуни мантиққа эга эмас.

Келтирилган КУ қоидаси 0,9 га бирликга тенг бўлса ҳам, қоиданинг биринчи шартига кўра 0,6 га тенг КУ фоиз кўрсаткичи пасаётганини тақидлаш керак эмас. Бундан ташқари, агар солиқ тебранса (иккиланса)

(ё ортиб ё камайса) КУ 0,8 га тенг бўлсагина солиқнинг камайтиришни тахмин қилиш мумкин. Ундай ҳолда қондани қуйдагича изоҳлаш мумкин:

ЕСЛИ ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ = ПАДАЮТ (КУ = 0.6) И
НАЛОГИ УМЕНЬШАЮТСЯ (КУ=0.8),
ТО УРОВЕНЬ ЦЕН НА БИРЖЕ = РАСТЕТ (КУ правила = 0.9)

Агар фоиз ставкаси = (КУ = 0.6) пасайса ҳамда солиқлар (КУ = 0.8) камайса, биржадаги нарх даражаси= ўсади (КУ қондаси = 0.9)

Ишочлилиқ коэффициентини ҳисобланган биржадаги нарх даражаси қуйдаги тарзда ҳисоблаб чиқилган ҳолда ўсиб бориши мумкин: агарда И мантиқий оператори тақсимлаган қонданинг ҳамда барча қондалар учун КУ кўпайтирилсагина шартли равишда минимал КУ танланади.

$$(\text{minimum } (0.6, 0.8)) * 0.9 = 0.6 * 0.9 = 0.54$$

Ишочлилиқ коэффициентини ҳисобланган биржадаги нарх даражаси қуйдаги тарзда ҳисоблаб чиқилган ҳолда ўсиб бориши мумкин: агарда И мантиқий оператори тақсимлаган қонданинг ҳамда барча қондалар учун КУ кўпайтирилсагина шартли равишда минимал КУ танланади.

$$(\text{minimum } (0.6, 0.8)) * 0.9 = 0.6 * 0.9 = 0.54$$

Демак, КУ = 0,54 тенг бўлганда биржадаги нарх даражаси пасайади дейиш мумкин. Биржадаги нарх даражасининг ўсиши тўрисидаги, бироқ бошқа бир талай шартларга эга мантиқий хулоса билан яна бир қондани оладиган бўлсак, биринчи ва иккинчи қонданинг хулосаси учун КУ нинг максималини танлаш лозим. Бир қарашда бу жуда мураккаб дек кўринади, шу сабабли мисол келтирамиз.

Энг аввало умумий принципларни ифодалаб оламиз.

1. И мантиқий оператори орқали бўлимларга ажратилган шартли қондалар учун КУ дан максимал КУ белгисини танлаш.

2. Агар қондада ИЛИ оператори бўлса, ИЛИ ператори билан боғланган И мантиқий оператори орқали бўлимларга ажратилган шартли қондалар учун КУ дан максимал КУ белгисини танлаш.

3. КУ қондасини танланган КУ га кўпайтириш.

4. Агарда бирхилда мантиқий хулосага эга бир неча қондалар мавжуд бўлса, барчасини орасидан максимал КУ ни танлаб олиш керак.

Бир хилда С мантиқий хулосага эга иккита қондани кўриб чиқамиз:

Агарда А (КУ=0.3) ва В (КУ=0.6) бўлса, у холда С (КУ=0.5)
агарда D (КУ=0,4) ва E (КУ=0.7) бўлса,
у холда С (КУ=0.9) бўлади.

Келтирилган С мантикий хулоса учун КУ қоидаларида қуйдагича ҳисобланади:

$$\text{maximum} ((\text{minimum} (0.3,0.6) * 0.5), (\text{minimum} (0.4,0.7) * 0.9)) = \text{maximum} ((0.3*0.5), (0.4*0.9)) = \text{maximum}(0.15, 0.36) = 0.36$$

Мисол тариқасида ИЛИ мантикий операторининг фойдаланиш билан келтирамыз:

Агар А (КУ=0.3) ва В (КУ=0.6) ёки D (КУ=0.5) бўлса, у холда С (КУ=0.4) бўлади.

Юу мисолда С мантикий хулоса учун КУ қуйдагича ҳисобланади:

$$\text{maximum} (\text{minimum} (0.3,0.6), 0.5) * 0.4 = \text{maximum} (0.3,0.5) * 0.4 = 0.5 * 0.4 = 0.2$$

6.6. Ишончлилик коэффициентининг чекловли белгиси

Аввалдан кўпгина ҳолатларди ишончлилик коэффициентининг чекловли белгиси берилган. Мантикий хулоса аввалдан топширилган чекловли белгидан КУ нинг ортиб кетган шароитидагина тўғри деб топилади. Билимлар базаси билан ишлар мантикий хулоса ишончлилик коэффициентининг белгиси чекловли белгидан ортагина дақом эттирилади. Иш жараёнида аниқ ҳисоб китоб ишлари олиб борилади. Фараз қийлик, айрим КУ мантикий хулосаси учун 0,4 га тенг. Бу белги ёдда сақланади. Сўнг у КУ чекловли белгиси билан таққосланади (масалан у 0,8 тенг бўлсин).

Сақлаб қолинган бирлик чекловли белгидан камроқ бўлиб чиқди, шу сабабли билимлар базаси билан ишлар давом эттирилади. Билимлар базаси билан-ишлаш жараёнида айнан ўша мантикий хулоса, янги қоида учун КУ аввал сақлаб қолинган КУ белгисининг 1 минусга кўпайтирилади, ҳамда натижа аввал сақлаб қолинган КУ га қўшилади. 1 га тенг КУ бирлиги хулосанинг тўғрилигига бўлган тўла ишолчдан далолат беради. Сўнг сақлаб қолинган КУ бирлиги чекловли белги билан таққосланади, агарда у ошиб кетса, мантикий хулоса амалга оширилади. Акс ҳолда билимлар базаси билан ишлар давом эттирилади. Юқорида айтилганларни қуйдаги тенглик ёрдамида қайд этиш мумкин:

Сақланган КУ = аввал сақданган КУ + (1-аввал сақланган КУ) * КУ.
янги қоида

Масалан:

КУ нинг чекловчи белгиси = 0,8 Қоида: агар А бўлса, у холда В (КУ=0,6)

сақланган КУ: 0,6 Янги қоида: Агарда С бўлса, у холда В (КУ=0,7)
сақланган КУ=0,6+ (1-0,6)*0,7=0,88 (чекловчи белги ортиқ бўлиб, ҳулоса
чиқарилади).

Такрорлаш учун саволлар:

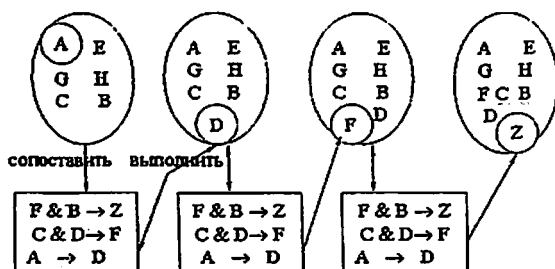
1. Продукция қоидаси нима ва у нима вазифани бажаради?
2. Фикрлашнинг тўғридан-тўғри усули билан тесқари усули ўртасидаги фарқ нимадан иборат?
3. Продукцион тизим қандай қисмлардан ташкил топган?
4. Билимни тасаввур қилишда продукцион система қисмларининг ишлатилишининг аҳамияти?

VII. ФИКРЛАШНИНГ ТЎҒРИ ВА ТЕСКАРИ ЗАНЖИРИ

7.1. Фикрланишнинг тўғри занжири

Аниқ фактлар бўйича хулоса кидириладива ишчи хотира тўлдирилади. Бу иккинчи коиданинг бажарилишига олиб келади. С & О —» F, ва «F» факт билимлар базасига жойлаштирилади. Бунда базадаги коидалар кайтадан текширилади.

Биринчи бўлиб, F & B → Z коидаси бажарилади, кейин эса Z билимлар базасига юклатилади. Бу усул фикрлашнинг тўғридан-тўғри усули ҳисобланади, янги маълумот кидируви коидани ўнг ва чап қисмларга бўлувчи стрелка йўналиши бўйича амалга оширилади.



Бу усулнинг бир неча нукулайликлари мавжуд. коидалар миқдори бир қанча бўлса, Z билан боғлиқ маълумотни кидириш учун Z боғлиқ бўлмаган бир қанча коидани бажариш керак. Бундай вазиятда бу усулдан фойдаланиш ортикча вақт ва сарф- харажатга олиб келади.

Тўғри занжирли хулоса чиқариш билан умумлаштирилган умумий алгоритми.

Тўғри занжирли фикр юритувчи система ишлашининг умумий алгоритмида куйидагича келтириш мумкин:

1. Бошланғич ҳолатни аниқлаш.
2. Шарт узгарувчисини мантикий чиқариш навбатига жойлаштириш унинг қийматини эса узгарувчила руйхатига.
3. Узгарувчилар руйхатига қараб руйхадан шундай узгарувчи топилсинки унинг номи мантикий хулоса чиқарувчи узгарувчилар навбатининг бошида турган булсин. Агар узгарувчи топилса коида номери ва 1 сонини шарт узгарувчилари курсатгичига езилсин. Агар узгарувчи топилмаса 0 кадамга утилсин.
4. Тутилган коиданинг (агар топилган булса) инициаллаштирилмаган узгарувчиларнинг шартли қисмига қиймат юклансин. Узгарувчилар номи шарт узгарувчилари руйхатида жойлашган. Коиданинг ҳамма шартлари текширилсин ва уларнинг чин қийматида у хола қисмига мурожаат этилсин.

5. Коиданинг у холда кисмига кирувчи кисмидаги узгарувчилар навбатининг охирига жойлаштирилсин.

6. Манткиий хулоса чикарувчи узгарувчилар навбатининг бошида турувчи узгарувчи учириб ташланилсин агарда у кандайдир коидани шартли кисмида бошка учрамаса.

7. Манткиий хулоса чикарувчи узгарувчилар навбати бушаши билан, фикр юритишлар процесси тугатилсин. Агарда навбатда узгарувчилар булса, 3 кадамга кайтилсин.

7.2. Фикрлашнинг тескари занжри

Фараз килайлик, автомобил юрмай колди. Муаммо нимада- ё аккумулятор ўтириб колган, ё стартёр носоз? Муаммони бошка умумийрок холда караб чикамиз: маълум сабабга кўра (автомобил ўрнидан кўзгалмай колди) шароитни аниклаб олишимиз керак, муаммога сабаб нима? У олдинги бўлимдаги вазифадан шуниси билан фарк киладики, у ерда шартлар олдиндан маълум эди, лекин натижалари номаълум эди. Вазифанинг ечимини олдиндан айтиш мумкин эди. Бу ерда ҳам ечим маълум ва унинг сабабини топпиш керак.

ФТЗпринсипи бўйича ишловчи дастурий воситалар олдиндан маълум бўлган натижаларни кидириш учун мўлжалланган. Маълум шартга асосланган, тўғри фикр занжирини амалга оширувчи тизим мумкин манткиий натижаларни амалга оширади; тескари фикрлаш занжирини амалга оширувчи тизим эса, маълум натижалар бўйича улар учун зарур бўлган шароитларни кидиради.

7.3. Билимлар базасини ишлаб чиқиш: ечимлар дарахти

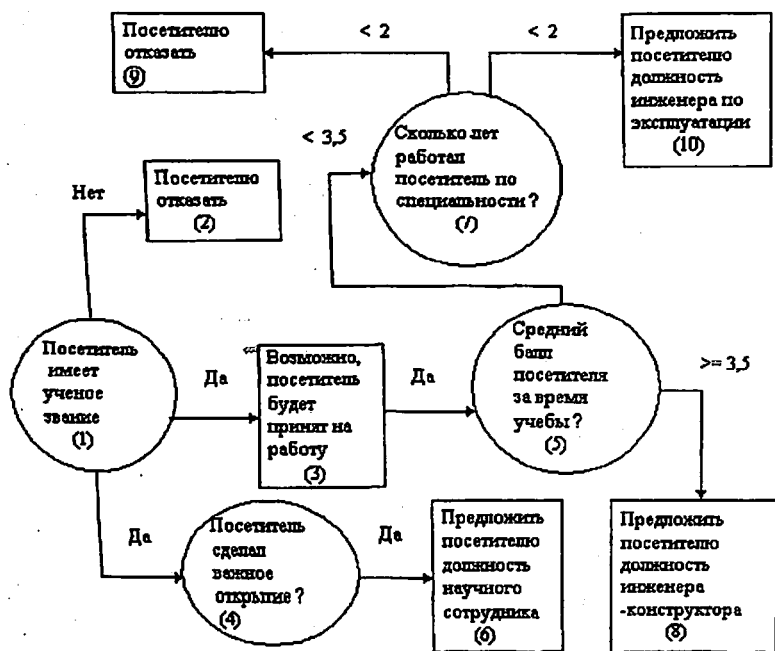
Хаммасидан олдин карор кабул учун вазифани эксперт тизимини ишлаб чикадиган килиб кўямиз. Мос келувчи вазифа карор кабул килишда ФТЗ(фикрлашнинг тескари занжри) дан фойдаланилиши мумкин, ёки вазифа бошкача бўлиши мумкин, яъни бошка вазиятдан келиб чиккан холда: ишга киришни хохлаган одам катта фирма директори олдига келди. Директор фирмадаги умумий ахвол ва мутахассисларга фирманинг талаби хакида, унинг танлови хакидаги маълумотлар билан таништиради. Ишга келаётган одамнинг фирмада кандай иш билан шуғулланишини хал этиш директор учун мухим хисобланади.

Шу боисдан вазифада бўлиши мумкин бўлган бир канча вариантлардан бирини танлаш керак, унинг ечими учун ФТЗдан фойдаланиш мумкин. Хакикатда жавоб аллакачон мавжуд. Иш сўраб келган одам директор олдида ўтириб бор кучи билан унда яхши

таассурот колдиришга ҳаракат қилади. Агар бу одам директорга макъул келса, унга мос келувчи лавозимни танлаши керак. Директор ўша одамга, тўғри танловни амалга ошириш имконини берувчи жавоб оладиган саволлар бериши зарур.

Демак, вазифа кўйилди. Энди уни кўргазмали тарзда такдим этиш лозим. Ўхшаш вазифаларни тасвирлаш учун одатда ечимлар дарахти деб номланувчи диаграммалардан фойдаланилади. Ечимлар дарахти зарурий аниқлик беради ва фикрлаш йўналишини кузатишга имкон беради.

1-расмда ишга қабул қилиш мисоли учун ечимлар дарахти келтирилган. Кўриниб турибдики, диаграмма чўкки(вершина) деб номланувчи айлана ва тўғрибурчаклардан ташкил топган. Хар бир чўкки ўзининг номерига эга. Чўккиларни бирлаштирувчи линиялар дуга ва шохлар деб аталади. Саволлардан иборат айланалар ечимлар чўккиси деб номланади. Тўғри бурчаклар бутун диаграммалардан иборат ва мантикий ечимларни англатади. Линиялар диаграммалр йўналишини кўрсатади. Кўпчилик чўккилар уларни бошқа чўккилар билан боғловчи бир нечта шохларга эга.



1-расм. Лавозимни танлаш учун ечимлар дарахти

7.4. Ечимлар дарахтини конунга кондага айлантриш

Барча мумкин бўлган мантикий ечимлар учун коидаларни шакллантриш жараёни навбатдаги боскичлардан иборат:

1.Ечимлар дарахтидан хулосалар чўккиси (тўғрибурчак)ни танлаш ва уни махкамлаш.

2.Ечимлар чўккиси(айлана)ни топпиш ва уни махкамлаш.

Жадвал 1.

Ўзгарувчан номлар жадвали.

O'zgaruvchilar nomi	Shart	Cho'qqi
DEGREE	Ishtirokchi (kelgan odam) ilmiy unvonga egami ?	1
DISCOVERY	Ishtirokchi muhim o'zgarishlar(ixtiro) qildimi?	4
EXPERIENCE	Bu yo'nalishda qanday ish tajribasiga ega ?	7
GRADE	O'quv davrida ishtirokchining o'rtacha balli qanday?	5
POSITION	Ishtirokchiga qanday lavozim taklif qilindi?	2,6,8,9,10
QUALIFY	Balki, ishtirokchi ishga qabul qilinlar	3

3.Барча ечимлар чўккиси тугамагунча ёки янги хулосалар чўккисига учрамагунча 2-боскични такрорлаш. Агар хулосалар чўккиси учраб колса, уни махкамлаш ва 2-боскични амалга оширишни тўхтатиш керак.Агар ҳамма чўккилар тугатилса ҳам ишни бажариш тўхтатилади.

4.Хар бир йўллардан иборат ечимлар чўккиси - бу ЕСЛИ коидасининг ўзгарувчан қисмларидан бири ҳисобланади. Маъноси шуки, шохлар билан боғланган бўлса у ўзида шартларни тақдим этади.

5.Танланган мантикий хулосани коиданинг ТО қисмига олиб келиш.

Олдиндан маълум принциплардан фойдаланган ҳолда, билимлар базасини ишлаб чиқиш билан ишлашни бошлаймиз. Қоида ҳамма 6 йўлга тегишли бўлади.

ЕСЛИ-ТО коидаси.

Qoida	Yo'l
10 ЕСЛИ DEGREE – НЕТ, TO POSITION- НЕТ	1,2
20 ЕСЛИ DEGREE - ДА, TO QUALIFY- ДА	1,3
30 ЕСЛИ DEGREE - ДА VA DISCOVERY - ДА, TO POSITION – НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	1,4,6 3,5,7,10
40 ЕСЛИ QUALIFY- ДА VA AVERAGE 3.5 VA EXPERIENCE- 2, TO POSITION – ИНЖЕНЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	3,5,7,9 3,5,8
50 ЕСЛИ QUALIFY - ДА VA AVERAGE - 3.5 VA EXPERIENCE 2, TO POSITION- НЕТ	
60 ЕСЛИ QUALIFY - ДА VA AVERAGE - 3.5, TO POSITION – ИНЖЕНЕР КОНСТРУКТОР	

7.5. Билимлар базаси билан ишлаш

Тескари фикрлаш занжирини амалга оширишга ўтамыз. Билимлар базаси қандайдир мантикий хулосага олиб келадиган йўлни аниқлаш учун қўлланилиши керак.

Мантикий хулосалар рўйхати - бу мумкин бўлган тартибли мантикий хулосалар рўйхатидан иборат маълумотлар тузилмаси. Рўйхат коидалар номери, ушбу коидалар билан боғлиқ мантикий хулосалар ва хулосаларни шакллантирадиган шартлардан иборат. Билимлар базасининг ҳар бир коидасига рўйхатда бир ёзув мос келади. Мантикий хулосалар рўйхати хулосаларни фақат қоида номери бўйича кидириш учун қўлланилади.

Маълумотлар тузилмаси ўзгарувчан шартлар рўйхати деб номланади.

Тўртинчи маълумотлар тузилмаси - мантикий хулосалар стекини охирида муҳокама қиламиз. Бу худди эксперт тизмидек ФТЗни амалга оширувчи асосий тузилма ҳисобланади. Мантикий хулосалар стекида мантикий хулосалардан муҳим фойдаланувчилар ҳақида ва текшириш зарур бўлган ўзгарувчан шартлар ҳақида маълумотлар сақланади.

	1	POSITION 1
	2	QUALIFY INTEREST
	3	POSITION 2
	4	POSITION 3
	5	POSITION 4
Правило 10 ЕСЛИ DEGREE=НЕТ, TO POSITION = НЕТ	6	POSITION 5 DEGREE
Правило 20 ЕСЛИ DEGREE ДА, TO QUALIFY = ДА	7	Список логических выводов
Правило 30 ЕСЛИ DEGREE = ДА И, DISCOVERY = ДА TO POSITION = НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК	8	
	9	DEGREE
	10	DISCOVER
	11	Y
Правило 40 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И, GRADE < 3.5 И EXPERIENCE = 2 TO POSITION= ИНЖЕНЕР ПО DEGREE ЭКСПЛУАТАЦИИ DISCOVERY	12	
	13	QUALIFY
	14	GRADE
Правило 50 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И GRADE < 3.5 И EXPERIENCE = 2 TO POSITION = НЕТ	15	EXPERIENCE
	16	Список переменных
Правило 60 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И GRADE >= 3.5 TO POSITION = ИНЖЕНЕР КОНСТРУКТОР	17	
	18	QUALIFY
	19	GRADE
	20	EXPERIENCE
	21	CE
	22	QUALIFY
		GRADE

	Номер	Номер	
База знаний	правила	условия	Список переменных условия
	Стек логических выводов		

2-Билимлар базаси ва маълумотлар тузилмаси.

Билимлар базасидан фойдаланишга мисол.

Барча юкоридаги айтиб ўтилганлар билан бирга хулосага келиш учун, биз эксперт тизимлари фойдаланувчилари талабини ишлаб чиқиш

сиклини кўриб чиқамиз. Иш фойдаланувчиларнинг мантикий хулосаларини савол шаклида киритиши билан бошланади:

Иштирокчи ишга қабул қилинадими?

Тизим ўзгарувчилар рўйхатидан ўзгарувчи POSITION мантикий хулосасини танлайди. Кейин стекда ўзгарувчан мантикий хулосага ўхшаш койда номери жойлашади. Мантикий хулосалар рўйхати энг бошидан (10-қоидадан) кўриб чиқилади. Рўйхат шу захоти 10-қоидадаги POSITION ўзгарувчисини топади ва стекга бир элементни жойлаштиради. 10-қоидада тизим DEGREE шартли ўзгарувчини топади ва ўзгарувчилар рўйхатини кўриб чиқиб, у яна интсализатсия қилинмаганини кўрсатади. Тизим маълумот сўрайди:

Иштирокчи илмий унвонга эгами?

Худди қабул қилинган жавобдек DEGREE ўзгарувчиси тизимга жўнатилади, лекин унинг учун ўзгарувчилар рўйхатида интсализатсия белгиси киритилади.

Агар иштирокчи Саволга “ДА” деб жавоб берса, у холда
10 ЕСЛИ DEGREE = НЕТ, ТО POSITION=НЕТ

Қоидади шартда норозилик туфайли инкор қилинади, лекин унга мос мантикий хулоса стекдан ўчириб ташланади. POSITION мантикий хулосали ўзгарувчи билан янги койда қидиришда мантикий хулосалар рўйхатини кўриб чиқиш давом эттирилади. Кейин тизим 30 қоидани танлайди

30 ЕСЛИ DEGREE = ДА И DISCOVERY= ДА, ТО POSITION = НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК

Ва уни стекка жойлаштиради. Енди тизим 30 қоидага жойлаштирилган барча шартли ўзгарувчиларни ўзлаштиришга ҳаракат қилади.

Правило 10 ЕСЛИ DEGREE=НЕТ,
ТО POSITION = НЕТ

Правило 20 ЕСЛИ DEGREE ДА,
ТО QUALIFY = ДА

Правило 30 ЕСЛИ DEGREE = ДА И,
DISCOVERY = ДА

ТО POSITION = НАУЧНЫЙ
СОТРУДНИК

Правило 40 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И,
GRADE < 3.5

И EXPERIENCE = 2

ТО POSITION= ИНЖЕНЕР ПО
ЭКСПЛУАТАЦИИ

Правило 50 ЕСЛИ QUALIFY = ДА
И

GRADE < 3.5

	Значение
DEGREE	I ДА
DISCOVERY	NI
EXPERIENCE	NI
GRADE	NI

Список
переменных

И EXPERIENCE = 2
TO POSITION = НЕТ
Правило 60 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И
GRADE \geq 3.5
TO POSITION = ИНЖЕНЕР
КОНСТРУКТОР

База знаний

3-расм. Ўзгарувчиларнинг тўғирланган рўйхати.

Ўзгарувчан шартлар рўйхатида 30 коида учун DISCOVERY ўзгарувчиси иккинчи бўлиб туради. Ўзгарувчилар рўйхатида DISCOVERY ўзгарувчиси яна ўзлаштирилмагани белгиланган. Шунинг учун DISCOVERY ўзгарувчиси ўзгарувчан мантикий хулосалар рўйхатига кирмайди, тизим яна маълумот сўрайди:

Иштирокчи муҳим янгилик(ихтиро) қилдими?

Тизим “Нег” жавобини олди деган таклиф киритамиз, унда ўзгарувчилар рўйхати тўғирланган бўлади. 30 коидада учинчи ўзгарувчи шарт йўқ, демак, уни тахлил қилиш мумкин. Лекин коиданинг иккинчи шarti бажарилмайди, натижада, мантикий хулоса яна стекдан ўчириб ташланади. POSITION ўзгарувчили мантикий хулоса билан коидани қидириш давом эттирилади. Кейин тизим 40 коидани танлайди ва уни стекка жойлаштиради. Коида шартлари ва ўзгарувчилар рўйхатини кўриб чиқиб, тизим QUALIFY ўзгарувчисининг қиймати яна берилмаганини кўрсатади, бундан ташқари, бу ўзгарувчи мантикий хулосалар рўйхатининг 20 коидасида бор. Тизим стекка янги элементни олиб келади. 20 коидада фақат битта ўзгарувчи шарт DEGREE бор ва уни DEGREE ўзгарувчиси олдиндан инитсиализатсия қилинганидек амалга ошириш мумкин (DEGREE=ДА). 20 коидага мувофиқ QUALIFY ўзгарувчиси ДА (QUALIFY “ДА”) қийматини қабул қилади ва қайта ишланган мантикий хулоса стекдан ўчирилади. Тизим 40 коидага қайтади, шарт номерининг бир бирлигига катталашади ва GRADE ўзгарувчиси билан ишлашга киришади. GRADE ўзгарувчиси хулосалар рўйхатида йўқ ва унга қиймат яна берилмайди. Тизим янги савол беради: Билим юртида иштирокчининг ўртача балли қандай бўлган?

Иштирокчининг жавоби, айтайлик 3.0, ва тизим GRADE ўзгарувчисига қиймат беради. EXPERIENCE ўзгарувчиси мантикий хулосалар рўйхатида йўқ, ва у инитсиализатсия қилинмайди, шунинг учун тизим яна сўрайди:

Иштирокчи мутахассислиги бўйича канча йил ишлаган?

Тизим иштирокчига 4 жавобини юборган бўлсин. У холда EXPERIENCE ўзгарувчиси 4 да ўзлаштирилади, унинг инитсиализатсия белгиси 1 га ўзгаради, стекдаги номер эса 4 гача силжийди. 40 коидада ўзгарувчи шарт бошка йўк, демак, шартни текшириш ишга тушади.

40 ЕСЛИ QUALIFY = ДА И GRADE= 3.0 И EXP = 2

коидасининг барча шартлари хакикий, шундай экан

QUALIFY=ДА

GRADE=3.0

EXPERIENCE=2

ва ТО кисми билан мос келади

ТО POSITION = ИНЖЕНЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

POSITION ўзгарувчиси ИНЖЕНЕР ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ни

ўзлаштиради. Мақсадга эришилди, иштирокчига жихозлар эксплуатацияси бўлимида мансаб таклиф таклиф қилинади.

7.6. Фикрлашнинг тескари занжирини амалга оширувчи тизимларнинг умумий ишлаш алгоритми.

Фикрлашнинг тескари занжирини амалга оширувчи тизим куйидаги кадамларни бажариши керак:

1.Ўзгарувчан мантикий хулосаларни аниқлаш.

2.Мантикий хулосалар рўйхатида бу ўзгарувчиларга биринчи киришни кидириш. Агар ўзгарувчи топилса, мантикий хулосалар стекида мос келувчи коиданинг номерини жойлаштириш ва 1 га тенг шарт номерини ўрнатиш.Агар ўзгарувчи топилмаса, фойдаланувчига жавобни топишнинг иложи йўк деб хабар бериш.

3.Берилган коиданинг барча ўзгарувчан шартларига киймат бериш.

4.Агар ўзгарувчилар рўйхатида қандайдир ўзгарувчи шартнинг киймати берилмагани кўрсатилса ва у ўзгарувчан мантикий хулосалар рўйхатида йўк бўлса, уни фойдаланувчидан сўраш.

5.Агар қандайдир ўзгарувчи шарт ўзгарувчан мантикий хулосаларга кирса, коида номерини стекда, мантикий хулосаларда жойлаштириш ва 3 кадамга қайтиш.

6.Агар коидадан ўзгарувчининг кийматини аниқлаш мумкин бўлмаса, стекда унга мос келувчи элементни ўчириб ташлаш ва мантикий хулосалар рўйхатида бу ўзгарувчан мантикий хулосалар билан коидани кидиришни давом эттириш.

7.Агар шундай коида топилса,3 кадамга ўтиш.

8.Агар ўзгарувчи мантикий хулосаларда қолган коидалар орасидан топилмаса, олдинги хулосалар учун коида ногўғри бўлади. Агар олдинги

хулосалар мавжуд бўлмаса, жавобни олишнинг иложи йўқ деб хабар бериш. Агар олдинги хулоса мавжуд бўлса, унда 6 кадамга қайтиш.

9.Стек бошида жойлашган коидадан ўзгарувчи шартни аниқлаш; коидани стекдан ўчириб ташлаш. Агар ўзгарувчи хулоса яна бор бўлса, шарт номери кийматини катталаштириш ва колган ўзгарувчиларни текшириш учун 3 кадамга қайтиш. Агар бошқа ўзгарувчан мангикий хулосалар йўқ бўлса, фойдаланувчига якуний хулоса хақида хабар қилиш.

Такрорлаш учун саволлар:

1.Фикрлашнинг тўғри занжирини амалга ошириш механизмини тушунтириб беринг?

2.Фикрлашнинг тўғри занжирини амалга оширувчи вазифага мисол келтиринг?

3.Ўзгарувчи шартлар рўйхатини изохлаб беринг?

4. Фикрлашнинг тўғри занжирини амалга ошириш алгоритминини тушунтириб беринг?

VIII. ЭХТИМОЛЛИК ВА НОАНИК МАНТИК

8.1. Эвристик коидалар

Таъриф: *Эвристик коида* – эксперт тамонидан ишлаб чикилган коида.

Кўпгина эвристик коидалар асосида бўлиши кутилаётган воқеа эхтимоллиги мавжуд, бу эхтимоллиғни факатгина эксперт аниқлаши мумкин, яни эксперт муамолли минтака доирасида асосланган тахмин килади. Аслида бу тахминларни килиш учун бази бир статистик малумотларни асосо килиб олишини англатади. Мисол учун бу шифокорнинг кузатувлари асосида беморга кўйилган тиббий ташхиз. Шифокор малакаси кўпгина холатларда аниқ ташхиз кўйишга имкон беради. Албатта шифокорнинг адашиши инобатга олинади, шунинг учун бошка ташхизлар ҳам ҳисобга олинади.

Байеснинг эхтимоллик методикаси асосида бир ходиса амалга ошади чунки ундан аввал бошка бир ходиса содир бўлган. Эксперт тизимларда байес назариясига асосланган статистик ечимлар кенг ишлатилади.

Эхтимоллик назарияси тасодифий ходисаларни ўрганиади. Кўп холатларда инсон ўзи сезмаган холда эхтимоллик назариясининг терминларидан фойдаланиб тахмин ёки хулоса килади.

Эхтимолликни куйидагича аниқлаш мумкин:

$$p = \frac{\text{умумий экспериментлар сонидан рўй берган ходисалар сони}}{\text{экспиментларнинг умумий сони}}, \quad 0 \leq p \leq 1.$$

Байес эхтимоллиги

Байес ширтли эхтимоллик назарияси билан ишлаган. Шартли эхтимоллик аввалдан содир бўлган экспериментларни инобатга олади.

Шартли эхтимоллик – бир S ходиса амалга ошади чунки ундан аввал бошка бир ходиса L содир бўлган.

Шартли эхтимоллик $-P(S/L)$ шаклида белгиланади.

Икки ходисани рўй бериш эхтимоллиги куйидагича ўлчанади:

$$P(L \text{ u } S) = P(S/L) \times P(L), \text{ яни}$$

S ва L ходисаларининг юз бериши эхтимоллиги S ходисасини юз беришига тенг, агар L биринчи бўлса, ва агар L ходисасининг юз бериши эхтимоллигига кўпайтирилган L ходисасининг юз бериши малум бўлса.

Мисол. $II O O$ харфлар йигимидан тасодифий I ёки O танлансин.

Шартли эхтимоллик тенгламаси ёрдамида O харфи биринчи икки уринишда ва сўнгра I харфи чиқишини аниқлаймиз.

$$P(O \text{ u } I) = P(II O) \times P(O)$$

$P(O) = \frac{2}{4}$, тўрт О дан иккита

Эхтимоллик $P(I/O) = \frac{2}{3}$, ПООолинган

О дан сўнг I танланди

$$P(O \text{ u } I) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{4} = \frac{1}{3}$$

Эксперт тузимларда шартли эхтимолликнинг бошка тенгламаси:

$$P(S) = P(S/I) \times P(I) + P(S/NOT I) \times P(NOT I) \quad (1)$$

S ходисасининг юз бериши эхтимоллиги S ходисасини юз беришига тенг, агар I ($P(S/I)$) ходисасининг юз бериши эхтимоллигига кўпайтирилган I ($P(I)$) унга S ходисасининг юз бериши эхтимоллиги, агар I ($P(S/NOT I)$) ходисасининг юз бермаслиги ва I ходисаси юз бермаслиги эхтимоллигига кўпайтирилган $P(S/NOT I)$ га кўшилган.

Мисол.

Фонд биржаси экспрет тизимининг ишлашинитафсивловчи эхтимоллик назариясини кўриб чикамиз.

M1: АГАР *проц_ставкалари*==*тушмоқда*

У ХОЛДА нархлар ==*кўтарилмоқда*

M2: АГАР *проц_ставкалари*==*кўтарилмоқда*

У ХОЛДА нархлар == *тушмоқда*

M3: АГАР *ялпи_дол_курси*==*тушмоқда*

У ХОЛДА нархлар == *кўтарилмоқда*

M4: АГАР *ялпи_дол_курси*==*кўтарилмоқда*

У ХОЛДА нархлар == *тушмоқда*

Нархлар кўтарилишининг эхтимоллигини аниклаш керак.

Мисолдан мақсад реал ҳолатни кўрсатиш эмас, балки ечимга олиб келувчи йўллари кўрсатишдир.

Тескари ҳулоса ишлатувчи тизим коидаларнинг У ХОЛДА кисмида нархлар == *кўтарилмоқда* ҳулосани кидиради.*проц_ставкалари*==*тушмоқда* шарти бажарилса I-коида тўгри келади. I-коида ёрдамида шартларни эхтимоллигини аниклаш мумкин.

S ни STOCK га=*кўтарилмоқда* ва I ни INT=*тушмоқда*га алмаштириб куйидагиларни ҳосил киламиз:

$$P(STOCK = \text{КЎТАРИЛМОҚДА}) = P(STOCK = \text{КЎТАРИЛМОҚДА} | INT = \text{ТУШМОҚДА}) \times$$

$$P(INT = \text{ТУШМОҚДА}) + P(STOCK = \text{КЎТАРИЛМОҚДА} |$$

$$INT = \text{ТУШМОҚДАМА С}) \times P(INT = \text{ТУШМОҚДАМА С}) \quad (2)$$

INT га ТУШМОҚДАкиймати берилганини аниклаш учун 4-коидаги кайтишимиз шарт.

АГАР *дол_курси*==*кўтарилмоқда*

У ХОЛДА нархлар == *тушмоқда*

4-коида 3-коидага ўзгаради

$$\begin{aligned}
 P(INT = \text{ТУШМОҚДА}) &= P(INT = \text{ТУШМОҚДА} / \text{DOLLAR} = \text{КУТАРИЛМОҚДА}) \times \\
 &P(\text{DOLLAR} = \text{КУТАРИЛМОҚДА}) \\
 &+ P(INT = \text{ТУШМОҚДА} / \text{DOLLAR} = \text{КУТАРИЛМОҚДАМАС}) \times P(\text{DOLLAR} = \\
 &\text{КУТАРИЛМОҚДАМАС})
 \end{aligned} \tag{3}$$

Коидаларнинг бирортасида У ХОЛДА қисмида ДОЛЛАР ўзгарувчиси йўқлиги сабабидан Р эхтимоллик кийматини аниқлашнинг иложи йўқ шунинг учун, у кийматни фойдаланувчини ўзи киритади. Шу сабабдан куйидаги шартли эхтимоллик белгиланиши керак.

$$P(\text{DOLLAR} = \text{ЎСМОҚДА}) = 0,6$$

Эхтимоллик назариясига асосан содир бўлган ва бўлмаган ходисалар йигиндиси 1 га тенг.

$$P(\text{DOLLAR} = \text{ЎСМОҚДАМАС}) = 1 - P(\text{DOLLAR} = \text{ЎСМОҚДА}) = 1 - 0,6 = 0,4$$

Барча шартли эхтимолликларга кийматларни берамиз.

$$P(INT = \text{ТУШМОҚДА} / \text{DOLLAR} = \text{ЎСМОҚДА}) = 0,8$$

$$P(INT = \text{ТУШМОҚДА} / \text{DOLLAR} = \text{ЎСМОҚДАМАС}) = 0,1$$

(шартли эхтимолликларга тескари ходисаларнинг йигиндиси 1 га тенг эмас)

(3) га кийматларни кўйамиз

$$P(INT = \text{ТУШМОҚДА}) = 0,8 * 0,6 + 0,1 * 0,4 = 0,52$$

$$P(INT = \text{ТУШМОҚДАМАС}) = 1 - P(INT = \text{ТУШМОҚДА}) = 1 - 0,52 = 0,48$$

$P(\text{STOCK} = \text{ЎСМОҚДА})$ ни топиш учун фойдаоланувчи томонидан шартли эхтимолликнинг кийматлари берилиши керак.

$$P(\text{STOCK} = \text{ЎСМОҚДА} / INT = \text{ТУШМОҚДА}) = 0,85$$

$$P(\text{STOCK} = \text{ЎСМОҚДА} / INT = \text{ТУШМОҚДАМАС}) = 0,1$$

Унда (2) га асосан

$$P(\text{STOCK} = \text{ЎСМОҚДА}) = 0,85 * 0,52 + 0,1 * 0,48 = 0,49 \text{ ёки } 49\%$$

Эхтимолликнинг барча кийматларига эга бўлиб, фойдаланувчи биржада ўзининг сиёсатини ўтказди.

8.2. Ноаник мантик

Эхтимоллик назариясининг ўзга аспектини кўриб чиқамиз. Аниқ белгиланган коидалар орқали ходисани тарифлаш ҳар доим ҳам мумкин эмас. Инсонлар ҳар доим ҳам саволларга аниқ жавоб бера олмайдилар.

Енгил касал бўлган инсоннинг тана ҳароратини аниқлаш мумкинми?

Шундай “баланд”, “иссик”, “енгил”, “кўтарилмоқда” ёки “тушмоқда”, каби сўзлар бир киймат орқали аниқлаб бўлмайдиган лингвистик ўзгарувчидир. Шундай тушинчалар орқали коидалар ишлаб чиқиш ноаник мантик дейилади.

Тушмоқда тушинчаси – фонд биржаси тарифловчи коидаларда ҳам ишлатилувчи лингвистик ўзгарувчидир. Лингвистик ўзгарувчини

кўллаш оркали фойдаланувчидан кераксиз саволларсиз бази бир эхимолликларни кийматини аниклаш мумкин. Бунинг учун лингвистик ўзгарувчиларни умумийлаштириш керак. Экспер тизим фойдаланувчисига ўша ўзгарувчиларга аникловчиларни кўшиш имконини бериш керак. Фойдаланувчи доллар курсининг кичик ўсишини киритиши мумкин эксперт тизими эса унинг туб маносини анклай олиши керак.

Эхтимолликлар жадвали.

Биржадаги нархларнинг кўтарилишини аниклаш учун икки коидадан фойдаланамиз:

M1: АГАР INT==тушмоқда,

У ХОЛДА STOCK=кўтарилмоқда

M4: АГАР DOLLAR== кўтарилмоқда,

У ХОЛДА INT= тушмоқда,

Ва уларга таалукли шартли эхтимолликлар (2) ва (3)

Бу тенгламалар ечимида фойдаланувчи учун ЭХТИМОЛЛИК жадвалини кура оладиган эксперт иштироки шартдир. Бу жадвал ўзида фойдаланувчига керак бўладиган тушинчаларни анклаштирувчи сўзларни ўз ичига олади. Аниклаштирувчи сўзлар билан лингвистик ўзгарувчининг ўзгаришлик фоизи ва ўзгариш содир бўлиши эхтимоллик ва шартли эхтимолликлари мавжуд бўлади.

	Устун 1	Устун 2	Устун 3
Лингвистик ўзгарувчи	Доллар курсижадвал кийматлариги монанд кўтарилмоқда	$P(INT=ТУШМОҚДА / DOLLAR=КЎТАРИЛМОҚДА)$	$P(DOLLAR=КЎТАРИЛМОҚДА)$
Кичик	1-2%	0,2	0,5
Ўрта	3-4%	0,5	0,3
Катта	4 % баланд	0,8	0,1

Эксперт доллар курсини биринчи жадвал асосида кўтарилаётганини ёки умуман кўтарилмаётган деб ўйласин. Бошка вариант йўк. Бундан келиб чиқадики эксперт икки ҳолат учун эхтимолликни аниклаши керак. Биринчи ҳолатда доллар курси кўтарилмоқда, эхтимоллик тўғри жадвалга ёзилади. Иккинчи ҳолатда доллар курси кўтарилмаётганлиги шарти билан эксперт фоиз ставкаларини тушиши шартли эхтимолликлигини ёзиб кўяди.

$$P(INT=ТУШМОҚДА / DOLLAR= КЎТАРИЛМОҚДА) = 0,07$$

Фоиз ставкаларининг ўзгармаслигида нархларнинг ўсиш эхтимоллигини эксперт $P(STOCK= КЎТАРИЛМОҚДА / INT=ТУШМОҚДА)=0,2,$

кўринишида ёзади, агар фоиз ставкалари тушмаса бу эхтимоллик куйидагича:

$$P(\text{STOCK} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА} \mid \text{INT} = \text{ТУШМОҚДАМАС}) = 0,1.$$

Бундай жадваллар эксперт тамонидан ишлаб чиқилади. Улар МОНИНГ қисмига айланади ва вақти-вақти билан ўзгариши мумкин. Эксперт ўзгаришларни доллар курси ёки фоиз ставкаси ўзгарганда киритиши шарт. Ўзгаришларни инсон ўрнига эксперт тизим киритиши мумкин.

Фойдаланувчи биржадаги нархларни кўтарилиш эхтимоллигини аниқлаши мобайнида эксперт тизим унга савол беради:

Агар доллар курси

1- Кичик

2- Ўрта

3- Катта

Бўлса -? рақамни киритинг.

Фараз қилайлик фойдаланувчи 2 рақамини киритди яни –ўрта. Жадвалдан малумки фойдаланувчи доллар курсини 3-4% га кўтарилишини кутмоқда. Ечими учун керак бўлган барча малумотларни жадвалдан топса бўлади:

Эхтимоллик	Манба
$P(\text{DOLLAR} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА}) = 0.3$ $P(\text{DOLLAR} = \text{КЎТАРИЛМОҚДАМАС}) = 1 - 0.3 = 0.7$ $P(\text{INT} = \text{ТУШМОҚДА} \mid \text{DOLLAR} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА}) = 0.5$ $P(\text{INT} = \text{ТУШМОҚДА} \mid \text{DOLLAR} = \text{КЎТАРИЛМОҚДАМАС}) = 0.07$ $P(\text{INT} = \text{ТУШМОҚДА}) = 0.5 * 0.3 + 0.07 * 0.7$	Каттор2, устун 3 асосий коида катор 2, устун2 Эксперт тенглама 3 = 0.199

$P(\text{STOCK} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА})$. Бунинг учун аввалги натижадан фойдаланиш керак:

Эхтимоллик	Манба
$P(\text{INT} = \text{ТУШМОҚДА}) = 0.199$ $P(\text{INT} = \text{ТУШМОҚДАМАС}) = 1 - 0.199 = 0.811$ $P(\text{STOCK} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА} \mid \text{INT} = \text{ТУШМОҚДА}) = 0.2$ $P(\text{STOCK} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА} \mid \text{INT} = \text{ТУШМОҚДАМАС}) = 0.1$	Аввалги ҳисоб асосий коида Эксперт Эксперт

3 тенгламадан нархлар кўтарилиши эхтимоллигини аниклаш мумкин

$$P(\text{STOCK} = \text{КЎТАРИЛМОҚДА}) = 0.2 * 0.199 + 0.1 * 0.811 = 0.121$$

Яни эхтимоллик 12.1% тенг. Фойдаланувчи жадвал ишлаб чиқиш ва уни тўлдириш каби ишдан озод, бу кийин вазифани экспрет бажаради.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Эвристик қоидалар деб қандай қоидаларга айтилади?
2. Эхтимоллик тушинчаларини келтиринг.
3. Байес эхтимоллиги қандай ўлчанади?
4. Ноаник мангик қоидалари.
5. Эхтимоллик жадвали қандай тузилади?

IX. ТАБИЙ ТИЛГА ИШЛОВ БЕРИШ.

9.1. Тилга ишлов бериш механизми.

Инсон ва компютер мулоқоти бу купгина тадқиқотчилар иш олиб бораётган масаладир. Бу ишлардан якуний мақсад фойдаланувчи ва компютер узаро табиий тилда суҳбат кура олишидир мисол учун рус тилида ёки компютер уларга шу тилда жавоббера олиши.

Ташқи кураанишдан бу вазифа енгил туюлиши мумкин, бунинг сабаби биз ёшлигимиздан инсон мулоқотини эшитиб келганлигимизда. Компютерларнинг ақли уларни ишлаб чиққан инсонларнинг маҳорати билан ўлчанади, шунинг сабабидан улар ўзгўзидан фикрлашга қодир бўлмаганликлари учун уларга ўта аниқ йўлланмаларни бериш орқали нимани қилиш кераклигини тушунтириш мумкин. Инсон туғилганиданок тилни ўрганишга мойиллик билан туғилади, лекин компютер инсон тилини тушуниши учун тилни аввало асосий элементларга бўлиш ва шу ахборотларни компютерга у тушунадиган тарзда киритиш зарур. Инсон ва компютер мулоқоти тушунарли булиши учун табиий тилни қайта ишлаш тизимини ишлаб чиқиш зарур.

Келинг, бу вазифа қанчалик мушкул эканлигини курамыз. Тасаввур қилинг сунъий тафаккурга эга булган робот автоуловларни тамирлай олади.

Унга қуйидаги икки топшириқларни бериш мумкин.

1. Ғилдираги тешилган уй ёнидаги автоуловни тамирла.
2. Уй ёнидаги қизил пардали автоуловни тамирла.

Биринчи жумлани икки хил изоҳлаш мумкинлигига қарамай ҳар бир инсон уйнинг ёнида туширилган ғилдирак бўлмаслигини тушунади. Инсон бу жумладаги ноаниқликни дарҳол сезади ва ундан ҳам муҳимроғи онгида бу нотўғри жумлани тўғрилайди чунки малумки тешилган ғилдирак автоуловда уй ёнина эмас. Робот сузларни боғлашдан ва уларни маъносини тушунишдан купроқ қила олиши керак акс холда у тешилган ғилдиракни қидиришига тўғри келар эди. Иккала жумла ҳам бир хил тузилишга эга бўлганлиги учун робот грамматикани ва объектларни уларнинг маносини таққослай олиши керак. Инсон тилининг қоидалари фақатгина инсон учун маного эга, компютер учун эса гап маносини англаш учун махсус қоидалар даркор.

Бизнинг роботимиз эга бўлган сунъий интеллект жумлалар ва уларнинг орасидаги боғлиқликни таҳлил қила олиши керак. Мисол учун куюдаги икки гапни оламиз.

1. Сарвар сут ичмоқда.
2. Сунгра у пальто киймоқда.

Иккинчи гапдаги у сўзи биринчи гапдаги Саварга таалукли. Биринчи жумласиз иккинчи маносиз бўлар эди. Барча табиий тиллар кантекстуал тиллардир. Бошқача қилиб этганда иккинчи жумлани тушиниш учун биринчи жумлани билиш шарт. Биргина жумла орқали изохлаш мумкин бўлган тиллар кантекстуал мустақил деилади. Компютер инсонни тушина олиши учун табиий тил тахлилаторини ишлаб чиқиш зарур. Тахлилнинг асосий функциялари қуйидагича:

1. Лексик тахлил (сўзлар тахлили).
2. Синтактик тахлил (грамматик қодалар асосида сўзлар тахлили).
3. Семантиктахлил.

9.2. Лексик тахлил

Лексик тахлил жумла сўзларнинг товуш ёки тўхташ белгилари асосида бўлиш. Бундан ташқари жумлада ўзакни ва қўшимчаларни ажратиб олиш мумкин. Мисол учун қўшимча сўз қуйидагича бўлиш мумкин:

Кўшимча (сўз)

қўшиш (ўзак)

ча (қўшимча)

Сўзларни луғатдан олиш мумкин лекин ўларнинг умумий маносини компютерга тушинтириш қийин масала.

9.3. Синтактик тахлил

Инсон тилини компютер тушиниши учун аввалам бор компютерни сўзларни ажрата олишни ўргатиш керак. Грамматика ва синтаксиз қодаларини компютер тушунадиган шаклга келтириш керак.

Одатда жумла (Ж) отлар гурихи (ОГ) ва феллар гурихи (ФГ)дан ташкил топган бўлади ва уларни қуйидаги кўринишда бўлади:

Ж→ОГ,ФГ

От гурихи қуйидагича бўлиниши мумкин: (атокли от, олмош ва хкз).

ОГ→АО.

График тарзда жумланинг синтаксик кўриниши “дарахт” шаклида бўлиши мумкин. Мисол учун: “қари ўтинчи дарахт чопмоқда” жумласи 1-расм. да кўрсатилгандек тузилишга эга. жумла сўзларга бўлинади сўзлар эса синифларга бўлинади. Қари сўзи – аникловчи (А), сифат орқали ифодаланган, ўтинчи- сўзи – от (О), чопмоқда – фел (Ф) ва дарахт –от (О).

9.4. Семантик тахлил

Сўзни таркибий қисмларга бўлгандан сўнг компютер унинг семантик тахлил қилмоқда яни унинг маносини тушинмоқчи. Сунний ақл тизимида жумлани маносини англаш учун қоидалар умумийлиги ишлатилади.

А О Ф О
Қари ўтинчи дарахт чопмоқда

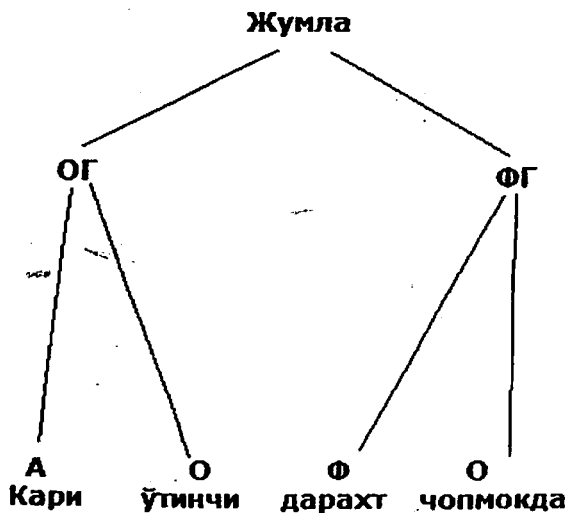
Жумлани изохлаш учун симантик тахлилчининг билимлар омборида қуйидаги қоидалар мавжуд бўлиши лозим.

1-қоида: АГАР аниқловчи биринчи бўлиб келса ва ундан кейин от келса У ХОЛДА от эгадир.

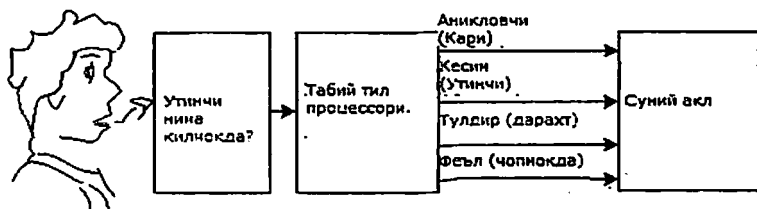
2-қоида: АГАР эгадан кейин феъл келса у холда феъл сифатдир ва кесимдир.

3-қоида: АГАР эгадан сўнг кесим келса ва ундан сўнг от у холда от тўлдирувчидир.

4-қоида: АГАР жумла қуйидагича кетма-кетликда бўлса: эга, феъл, тўлдирувчи у холда бутун жумла эгаси тўлдирувчига нисбатан кесимдир.



1-расм. Жумланинг синтаксик дарахти.



2-расм. Табиғ тил процессори

Юқорида айтилганни мисолда тушинтирамиз. Фараз қилайлик сунний ақл тизими қуйидаги масалани ечиши керак: қари ўтинчи нима қилаётганини ва унинг фаолият объектини аниқлаш. Семантик тахлилчи биринчи қоидага мурожат қилади, унинг ёрдамида у “ўтинчи” сўзи эга эканлигини аниқлайди. 2-қоида ёрдамида “чопмоқ” кесимлигини. Харакат объекти 3,4-қоидалар орқали “дарах” сўзи эканлиги .

Қуйидаги мисол табиғ тил процессорининг семантик , лексик ва синтактик қоидалар орқали жумлани қандай қилиб тушинишини кўрсатади. Инсонга кампютер билан оғзаки мулоқат учун табиғ тил процессори фойдаланувчи ва сунний ақл тизими орасидаги боғловчи занжир бўла олади. Умуман олганда табиғ тилни қайта ишлаш фойдаланувчидан қийин дастурлаш тилларини ўрганишдан озод этади. Агар кампютер ва инсон табиғ тилда сўзлашишини вужудга келтира оладиган дастур ишлаб чиқилса бу хақиқий сунбий кампютер бўлади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Тилга ишлов бериш механизми нимадан иборат?
2. Лексик тахлил асослари.
3. Синтактик тахлил вазифаси.
4. Семантик тахлил вазифаси.

Х. ЎЗИНИ ЎЗИ ЎҚИТУВЧИ ТИЗИМЛАР

10.1. Нейронни асосий хусусият, тушунча ва моделлари.

Нейрон бош миянинг таркибий бирлиги бўлиб, уларни ўзаро харакати ахборотни қайта ишлаш жараёнда электр сигналларни ўзатиш ва кетма-кет-параллел: кучайтириш-камайтириш, ночизикли қайта ўзгартириш, жамлаш каби қайта ўзгартиришлар йўли билан бажарилади. Сунъий нейрон модели табиий нейронни функционал хусусият ва характеристикаларини акс этади. Нейрон – электр фаолликка эга бўлган ва организмни оператив бошқарадиган тирик организмларни нерв (асаб) хужайралини алоҳида тури бўлади. Нейрон таркиби: сома (тан), дендритлар – кириш ахборотларни ўзатадиган ўситмалар ва аксон - чиқиш ахборотларни ўзатадиган ўситмалар. Хар бир нейрон фақат бир аксон ва бир неча дендритлардан иборат. Нейронни чиқиш сигнали (кўзғалиши, импульси) бошқа нейронга нерв бириккиш (синапс)лар орқали келади. Бу ҳолатда кўзғалиш сигналлар кучайтирилиши ёки камайтирилиши мумкин. Шунинг учун нейрон танаси кришига икки турдаги – кўзғалишли ва тормозланишли сигналлар келади. Нейрон танаси бу сигналларни алгебраик жамлаб шу жамланган сигнал ўстида ночизикли қайта ўзгартириш амални бажаради. Жамланган сигнал қиймати қандайдир чегарали қиймтидан ошган ҳолатда нейрон кўзғаланади ва чиқиш сигнални бошқа нейронларга юборади.

Нейротармоқли ҳисоблашлар математик асоси – ҳар қандай кўп ўзгарувчанлардан боғлиқ бўлган ночизикли функцияни олдиндан белгиланган аниқлиги билан чизикли амал ва кетма-кет уланган бир ўзгарувчандан боғлиқ бўлган ночизикли функциялар ёрдамида аппроксимациялаш (ифодалаш) мумкин – коидаси бўлади.

Нейротармоқли ҳисоблашларни асосий хусусиятлари: а) коннекциянистиклик – ахборотни ва қайта ишлаш алгоритмларни эшлаш сифатида нейронлар орасидаги вазнланган (ўлчанган) боғланиш (алоқа)лардан фойдаланиш; б) ўргатиш – масалаларни берилган синфига нейротармоқларни созлаш жараёнда “дастурлаш” функцияни бажариш.

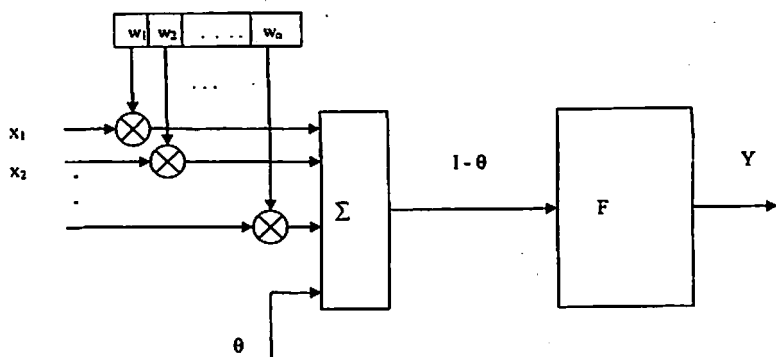
Мазкур хусусиятлар нейротармоқларни универсаллик, оммавий параллеллик ва голографиклик (тузилмани қисман бузилишида ишлаш остоишлигини сақлаш) характеристикалар билан таъминлайди.

Нейротармоқли ҳисоблашлар қуйдаги ҳолатларда афзалликни кўрсатади:

- Масалаларни математик усуллар ёрдамида формаллаштириш мумкин бўлмаганда;

- Мавжуд формаллаштириладиган масалани ечиш учун математик аппарати мавжуд бўлмаганда;

•Формаллаштириладиган масалани ечиш математик аппарати жуда катта ресурс (вақт, техника, энергия ва б.)ларни талаб қиладиганда.



1 расм. Сунъий нейронни таркибий модели.

Сунъий нейрон модели илк бор 1943й. Мак-Клоkk ва Питтс томонидан тавсифланган. Улар 13.1 расмда кўрсатилган тузилма кўринишдаги бир неча кириш (x_i) ва бир (Y) чиқишли чегара элементлари билан ифодаланган. У кўпайтма-синапс (\otimes), жамлагич (Σ) ва ночизикли ўзгартириш (F) операторлардан иборат бўлган сунъий нейрон моделини тасвирлайди. Нейронни кириш (x_i) сигналлар бошқа нейронларнинг чиқиш сигналлари бўлади. Ҳар бир кириш сигналга боғланиш (алоқа) вазни (w_i) бириктирилади. Унинг қиймати мусбат ёки манфий бўлиши мумкин. Кириш сигнал ва боғланиш вазнлар кўпайтмалари синапс орқали жамлагич элементга келади. Унинг чиқишида мазкур кўпайтмалар алгебраик йигиндиси шаклланади

$$I = \sum_{i=1}^n w_i x_i .$$

Бу катталиқ (I) нейронни қўзғалиш даражасини ифодалайди. Нейрон кириш сигнални $F(I)$ активацион ёки ўзатма функция бўйича ночизик равишда ўзгартиради ва, натижада, чиқиш сигнални қуйидаги ифода бўйича шакллантиради

$$Y = F(I) = F\left(\sum_{i=1}^n w_i x_i\right) .$$

Агар нейрон киришида чегара (θ) ўрнатилган бўлса, унда чиқиш сигнал қуйидаги ифода бўйича шаклланади

$$Y = F(I - \theta) = F\left(\sum_{i=1}^n x_i w_i - \theta\right) .$$

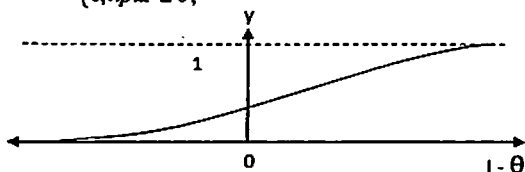
Одатда F функция сифатида куйидаги содда нозик функциялар қулланилади:

1) бинарная (пороговая)

$$Y = \begin{cases} 1, & \text{npul} > \theta, \\ 0, & \text{npul} \leq \theta; \end{cases}$$

2) сигмоид

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-\sum w_i x_i}} = \frac{1}{1 + e^{(I - \theta)}};$$

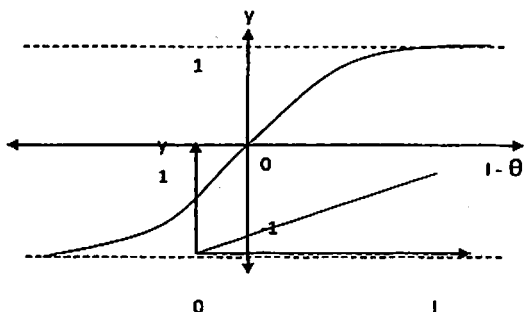


3) гиперболик тангенс

$$Y = th(\sum w_i x_i) = th(I - \theta);$$

4) чизикли

$$Y = k \sum_{i=1}^n w_i x_i . .$$



Шуларни ичидан сигмоид функцияси кенг қулланилади, чизикли – деярлик ишлатилмайди.

10.2. Нейрон тармоқлар тури.

Нейрон мажмуимини белгиланган равишда бир-бири билан ҳамда ташқи муҳит билан боғлаб, ҳар хил турдаги нейрон тармоқлар моделларни қуриш мумкин. Бу ҳолда кириш сигналлар туплами тармоқни кириш векторни ташкил қилади, чиқиш сигналлар туплами эса – чиқиш векторни (чиқиш фаоллик векторни). Нейрон тармоқни боғланиш вазналари W матрица кўринишда ифодаланади. Бунда матрицани w_{ij} элементи i ва j нейронлар ўртасидаги боғланиш вазни бўлади. Нейрон тармоғи ўзининг ишлаш пайтида кириш векторни чиқиш векторга ўзгартиради, яъни ахборотни қайта ишлаш (нейротармоқли ҳисоблаш) жараёни бажаради. Бу қайта ишлашни аниқ кўриниши (тури) нейрон модели турлари билан ҳамда нейрон тармоқни архитектураси ва характеристикалари билан белгиланади.

Нейрон тармоқлар архитектураси ва турлари нейронларни тармоқдаги боғланиш тартиби билан белгиланади. Шунинг учун кўпинча нейрон тармоқларни ва тизимларни коннекционистик номи билан атайти (“Connection” – “Боғланиш” инглиз сўзидан).

Нейрон тармоқ (НТ)ларини икки асосий: тўлиқ боғланган ва иерархик турларини ажратади.

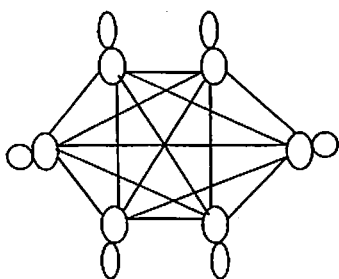
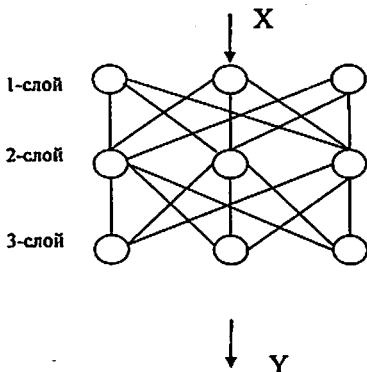


Рис. 2.

Тўлиқ боғланган НТ.



Иерархик НТ.

Тўлиқ боғланган НТ - бу ҳар бир нейронни чиқиши барча бошқа нейронлар киришлари билан, унинг киришлари эса қолган нейронлар чиқишлари билан боғланган бўлган тармоқ. Шундан ташқари ҳар бир нейронни чиқиши унинг киришига уланган бўлади (“ўз – ўзига боғланиш”). N нейронлардан иборат бўлган тўлиқ боғланган НТда боғланиш сони $N*N$ тенг.

Иерархик НТ – нейрон гуруҳлари тегишли алоҳида қатлам ва даражаларда жойлашган бўлган тармоқ. Бундай НТ тегишли қатламни ҳар бир нейрони олдинги ва кейинги қатламларни ҳар бир нейронлар билан боғланган. Унинг кириш ва чиқиш қатламлари ташқи муҳит билан боғланган.

Боғланиш йўналишлари бўйича тескари алоқасиз – норекуррент (feed - forward) ва тескари алоқали – рекуррент (feed-back) НТлар ажратилади.

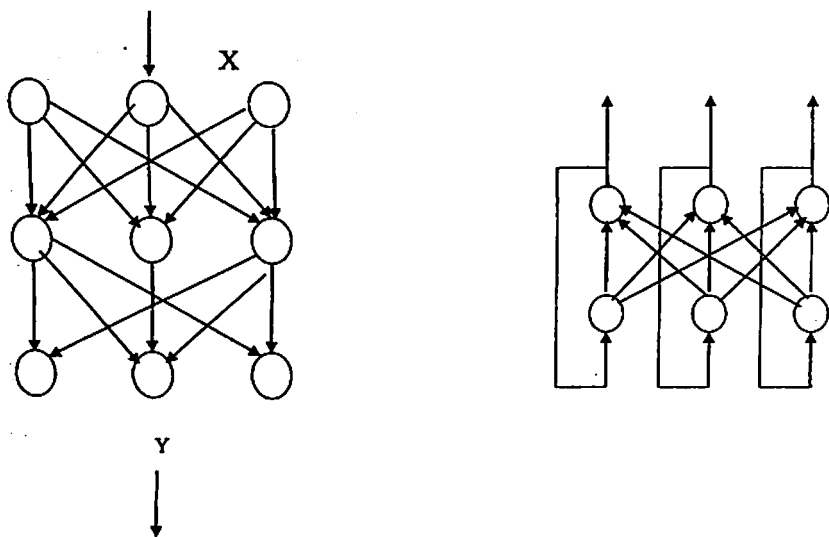


Рис. 3. Рекуррент НТ.

Агар рекуррент НТда ўзининг бир қатламини нейрон ўртасида тормозлайдиган (манфий боғланиш вазнлар билан) алоқалари бўлса, унда бундай тармоқни латерал ёки латералли тормозланиши билан тармоқ деб атайд.

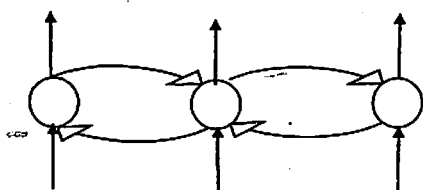


Рис. 4. НТ латералли тормозланиши билан.

Бир қатламли НТ – бу содда, иерархик, норекуррент турдаги тармоқ. Бундай тармоқда ташқи муҳит сигналларни қабул қиладиган ва тақсимлайдиган кириш нейронлар қатлами ҳамда ҳисоблашли нейронлар қатлами мавжуд. Уларни ҳар биттасини чиқиш сигналлари унинг киришига келадиган вазнланган йиғиндиси функцияси сифатида белгиланади. Чиқиш сигналлар мажмуиси НТ чиқиш векторни

$$Y = WX$$

ташқил қилади. Бу ерда X - n ўлчамли кириш вектори; W - nm ўлчамли (m - чиқиш қатламни нейронлар сони) боғланиш вазнлар матрицаси; Y - m ўлчамли чиқиш вектори.

Кўп қатламли НТ – бу бир неча ҳисоблашли нейронлар қатламлардан иборат бўлган тармоқлар. Бундай қатламлар сони кўпайиши билан тармоқни ҳисоблаш қуввати ҳам ошади.

Хопфилд нейрон тармоғи – бу алоҳида турдаги рекуррент НТ. Бундай тармоқда ҳар бир нейрон кришига, X кириш векторни тегишли компонентасидан ташқари, биринчи қатламни тақсимловчи нейронлар орқали бошқа нейронлар чиқиш сигналлари ҳам келади.

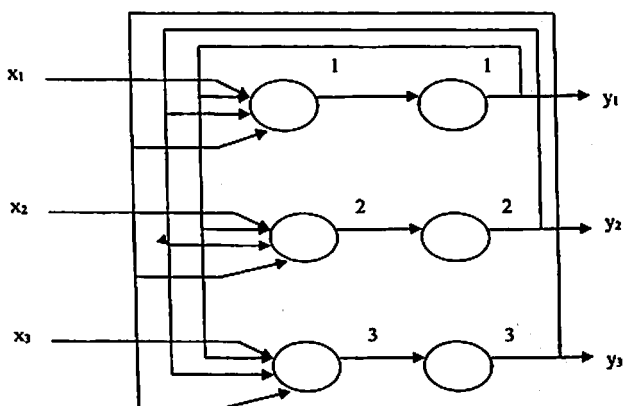


Рис. 5. Содда рекуррент Хопфилд НТ.

Бундай Хопфилд НТда чиқиш сигналлар қуйидаги

$$y_i = \begin{cases} 1, \text{агар } \sum_{j=1}^m w_{ji} y_j + w_{j_0} x_j > \theta_i, \\ 0, \text{агар } \sum_{j=1}^m w_{ji} y_j + w_{j_0} x_j < \theta_i, \\ \text{ўзгармайди, агар } \sum_{j=1}^m w_{ji} y_j + w_{j_0} x_j = \theta_i, \end{cases}$$

Персептрон турдаги НТ.

Бундай НТни 1958 й. Ф. Розенблат таклиф қилди. Уни тасвир (тўмас, образ)ларни аниқлаш учун ишлатган. Бу кўп қатламли норекуррент тармоқ. Унинг тузилмаси уч қатламлардан иборат (13.8 расм).

1-катламда сезгирли рецептор (S- сенсор) элементлар жойлашган. Уларга кириш тасвирлар сигналлари келади. S- элементлар кейинги (иккинчи) қатламни ассоциатив А-элементлари билан боғланган. А-элементи фақат у билан боғланган етарли микдорда S- элементлар қўзғалишгандагина қўзғаланади. А-элементлар чиқиш (учинчи) қатламни бинар R- элементлар (ечувчи элементлар) билан ўзгарадиган қийматларга эга бўлган боғланиш (алоқа) вазли ёйлар орқали боғланган. R1 элемент чиқиш қиймати R2 элемент чиқиш қийматидан ошса унда персептрон аниқлайдиган объектни биринчи синфга киритади, акс ҳолда – иккинчи синфга.

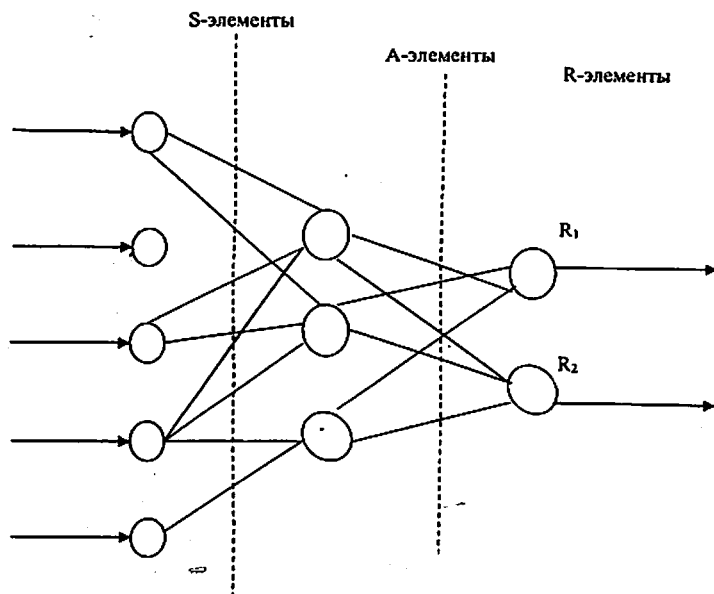


Рис. 6. Персептрон схемаси.

Персептронни ўргатиш жараёни ўзгарувчан боғланиш коэффициент (вазн)лар қийматларини сошлаш йўли билан бажарилади.

10.3. Нейрон тармоқлар ёрдамида ечиладиган асосий масалалар.

1) Таснифлаш. Бундай масаларда объект белги (аломат)лар вектори $X^n = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ берилади. Шуларни асосида объектни ўзаро кесишмайдиган $C_i \cap C_j = 0, i \neq j, i, j = \overline{1, m}$ m синфлардан бирига (C_i синфга) кириштириш керак. Масалан, учадиган объектлар белгилари канотлар, двигатель,

патлар ва х.к. бўлиши мумкин. Шундай объектлар синфлари: Самолёт, Куш, Ракета, АУО ва х.к. каби синфлар бўлиши мумкин. Белгилар мажмуиси кириш векторни ташкил қилади, синфлар мажмуиси эса – чиқиш векторни.

Мазкур масалани ечиш учун n кириш ва m чиқиш нейронлардан иборат бўлган персептрон турдаги НТ қурилади. Аниқ белгилар вектори киришига берилганда НТ чиқиш қатламида энг даражадаги фаолликли нейрон танланади. Шу нейрон бериладиган белгиларга мувофиқ бўлган синфни белгилайди. Масала тўғри ечилиши учун НТни ўргатиш керак. Ўргатиш жараёнида боғланиш вазнларни тадқиқ қилинаётган объектлар белги ва синфларни аниқ қийматларига муносиб бўлиб соланади.

2) Кластерлаш. Бу масаларда белги векторлар мажмуиси алоҳида гуруҳ (кластер) ларга ажратилади. Шу кластерга кирадиган белгилар бир бирига яқин бўлган характеристикаларга эга бўлиши керак. Турли кластерлар белгилари эса бир биридан узоқ бўлиши керак. Бу масалани ечиш учун дастлабки белгилар вектор компонентларига тенг бўлган кириш ва кластерлар сонига тенг бўлган чиқиш нейронлардан иборат бўлган НТ қурилади. Бундай НТ вазнли коэффицент қийматлари ҳам ўргатиш жараёнида топилади.

3) Аппроксимациялаш. Бундай масалада изланган $F(x)$ функцияга тўғри келадиган ва қуйидаги ўзаро нисбатга

$$d[F(x), F^*(x)] < \varepsilon$$

талаб берадиган аппроксимацияловчи $F^*(x)$ функцияси танлаб олинади. Бу ерда ε – функциялар ўртасидаги масофани берилган кичик қиймати.

Умумий ҳолда $F(x)$ функцияни кўриниши номаълум бўлади. У $x_1 \rightarrow y_1, x_2 \rightarrow y_2, \dots, x_n \rightarrow y_n$ турдаги “кириш – чиқиш” қийматлар жуфтлари билан берилади. Бу ерда x_i – қайд қилинган (ўлчанган) аргумент (кириш ўзгарувчан)лар қийматлари, y_i эса – қайд қилинган (ўлчанган) функция қийматлари. Ананавий математик усуллардан фойдаланганда аввал керакли аппроксимациялаш модели ($F^*(x)$ функцияни кўриниши)ни танлаб олиш керак бўлади. Кейин танлаб олинган мезонлар бўйича $F^*(x)$ функцияни параметр (коэффицент)лари топилади.

НТлар универсал аппроксиматорлар бўлиб, аппроксимацияловчи $F^*(x)$ функцияни танлаб олишини талаб қилмайди. Бу ерда НТни ўргатиш учун фақат қайд қилинган $\{x, \rightarrow y, \}$ жуфтлар кўрилади. Ўргатиш жараёнида НТ чиқиш y_i қийматлари қайд қилинган x_i қийматларидан берилган ε қийматидан кам бўлганлигини таъминлайдиган боғланиш вазнлар қийматлари топилади.

Бу масала объектларни идентификациялашда, уларни аниқ математик моделларини қурилиши мураккаб бўлган ҳолатда, кенг қўлланади.

4) Автоассоциация. Бу масала ассоциатив хотира моделларни куриш масаласи билан боғлиқ.

Ассоциатив хотирани нейрон моделида нейрон гурухлар орқали тегишли тимсол (тасвир, образ)ларни эслаб олиниши таъминланади. Бундай НТ киришига тимсолни кисми (тадқиқ қилинадиган объектни барча белгиларининг қандайдир ўзига хос бўлган кириш векторни тегишли мажмуиси) берилганда унинг чиқишида бутун тимсолни тавсифлайдиган нейронларни ҳаммаси фаоллаштирилади.

Шуни қайд қилиш керакки, бир қатламли НТлар фақат содда масалаларни ечиш қобилиятига эга. Мураккаб масалаларни ечиш учун ҳар хил турдаги кўп қатламли НТ ишлатилади.

10.4. Нейрон тармоқларни ўргатиш усуллари.

Ўргатиш жараёнда вазли боғланиш коэффициент, чегара ва тузилма каби НТ параметрлар қийматлари созиланади (модификация-лашади). Шу ҳолатда мазкур параметрларни бошланғич қийматлари одатда тасодифий равишда берилади.

Таснифни энг муҳим белгиси (кўрсаткичи) ташки муҳит билан ўзаро ҳаракатларини тури, хусусияти бўлади. Ўргатиш жараёнда ташки муҳитдан келадиган ахборотни миқдори ва сифати (семантикаси, маъноси)га кўра супервизорли (supervised learning), носупервизорли (unsupervised learning) ва тасдиқлаш билан (reinforcement learning) ўргатиш алгоритмлар ажратилади.

НТ ўргатиш усуллар таснифи.

Супервизорли усулда олдиндан ўргатиш жуфтларни ҳаммасидан иборат бўлган ўргатиш тўплам шаклланади. Ўргатиш жуфти X кириш вектори ва унга мувофиқ бўлган Y чиқиш векторлар қийматлари билан ифодаланади. Шу ҳолатда ҳар бир x_i кириш векторни i - компонентаси i -кириш нейронга келадиган сигналга мувофиқ бўлади. Шунга ухшаш ҳар бир y_j чиқиш векторни j - компонентаси j -чиқиш нейронда пайдо бўладиган сигналга мувофиқ бўлади.

Ўргатиш жараёнда чиқиш векторларни берилган кириш векторларни қийматларга мувофиқ бўлган жорий ҳақиқий қийматларини ўргатиш тўпламда олдиндан берилган чиқиш қийматлардан оғишлари ҳисобланади. Бу оғишни қийматига мувофиқ НТ параметрлари мазкур оғишлар қийматларини минимум (берилган) катталигига олиб келтириш учун тўғирланади (созиланади, модификацияланади). Супервизорли ўргатиш алгоритмларни ичида энг кенг тарқалган хатоларни (тўлқинларни) орқага тарқатиш алгоритми (error backpropagation) бўлади.

Носупервизорли алгоритм (усул)ларда ўргатиш тўплами фақат кириш векторлар мажмуисини ичига олади. Кулланиладиган шу ҳолатда рақобатли ўргатиш алгоритми (competitive learning) кластерлаш масалаларни ечиш учун НТ параметрларни созлайди. Ўргатиш пайтда тегишли кластерга кирадиган фаол бўлган кириш компонента (нейрон)лар ва шу кластерни тавсифлайдиган (акс этадиган) фаол бўлган чиқиш нейрон орасидаги боғланиш вазнлар қийматлари максимал даражада кўпайтирилади. Шу билан бирга ушбу чиқиш нейронни фаол бўлмаган кириш нейронлар билан боғланиш вазнлар қийматлари камайтирилади.

Тасдиқлаш билан ўргатиш усул (алгоритм)лар кўриб ўтилган иккисини ўртасида туради. Бу усулни асосий принципи ташқи муҳитдан (ўқитувчидан) келадиган “тасдиқлаш – рад қилиш” ёки “рағбатлантириш – жазолаш” (reward/penalty) сигнални мавжудлиги бўлади. Бундай ўргатиш жараёнда навбатдаги кириш вектори берилганда НТ харакати қониқарли бўлса тасдиқлаш («+1») сигнал, акс ҳолда – рад қилиш («0» ёки «-1») сигнал берилади. Шу ҳолатда тармоқ тасдиқлаш сигналларни олишини баландроқ тезлигини таъминлаш мақсадда вазнли коэффициент қийматларини тегишли равишда ўзгартиради. Шу тезлик қиймати мақбул даражасига етмагунча ўргатиш жараёни давом этади.

Тузилмали ўргатиш усуллар энди ривожлана бошлади. Улар мураккаб масалаларни ечиш учун мўлжалланган НТни қуришга имконият беради.

Киришларга қуйиладиган талаблар бўйича мисол (тимсол, ўхшашлик)лар ва ягона мисол (буйруққа асосланган) бўйича ўргатиш усуллар ажратилади. Шу ҳолатда тадқиқ қилинадиган объектларни тавсифлайдиган эталон (мисол, тимсол) тўплами шаклланади. НТ параметрлари шундай қилиб созланадики, кириш белгиларни тегишли қийматларда фақат мазкур белгиларга эга бўлган берилган эталонга мувофиқ бўлган чиқиш нейронлар активланиши керак.

Стохастик ўргатиш усуллар эҳтимолли активлаш қондаларга, детерминлик (аниқ белгиланган) усуллар – детерминлик қондаларга асосланган.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Нейронни асосий хусусиятлари нимадан иборат?
2. Нейронни асосий тушунчалари ва моделлари.
3. Нейрон тармоқлар турларини кўрсатинг.
4. Нейрон тармоқлар ёрдамида ечиладиган асосий масалалар.
5. Нейрон тармоқларни ўргатиш усуллари.

Ta'lim yo'nalishi: Informatika va axborot texnologiyalari
Fan nomi: Intellektual tizimlari.

№ 1. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 1. Qiyinlik darajasi - 1.

Sun'iy intellekt tizimi asosiga quyidagilardan qaysi biri yotadi?
o'z-o'zini o'qitish tizimlarining imkoniyati
an'anaviy dasturlash
axborot-qidiruv tizimlari
boshqaruvning avtomatlashtirilgan tizimlari

№ 2. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy intellekt tizimi dasturiy vositalarida quyidagilar ko'zda tutilgan?
dasturning aloxida qismlarining katta darajadagi bir-biriga bog'liqmasligi
dastur komponentlarining kuchli bir-biriga bog'likligi
foydalanuvchining ma'lumotlar bazasini shakllantirishni bilmoqligi
foydalanuvchining bilimlar bazasini shakllantirishni bilmoqligi

№ 3. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Sun'iy intellekt tizimlarida soddalashtirish mexanizmi quyidagi uchun mo'ljallangan?
qo'yilgan maqsadlarga aloqadormas qoidalarni blokirovka qilish
kerakli qoyidialarni tanlash
qayta ishlangan" qoidalarni o'chirish
dalillarni tanlash

№ 4. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Chiqarish mexanizmi quyidagi vazifani bajaradi
ma'lum dalillar asossida yangilarini shakllantirish
tizimni ishlash to'g'risidagi chiqish xujjatlarni shakllantirish
ma'lumotlar bazasini olib borish
bilimlar bazasini qayta ishlash

№ 5. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Chiqarish mexanizmi yordamida maqsadlarni verifikastiyalash quyidagini elementi bo'ladi
Muloxazalarning teskari zanjiri
axborot tizimlarning bilimlar bazasi
Muloxazalarning to'g'ridan to'g'ri zanjiri
axborot tizimlarning ma'lumotlar bazasi

№ 6. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 1. Qiyinlik darajasi - 1.

Qaysi tizimlar guruxi sun'iy intellekt tizimlariga tegishli?

*EUREKA, avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari, ekspert tizimlari.

ekspert tizimlar, Norton Commander

avtomatlashtirilgan o'qitish tizimlari, ekspert tizimlari, MS DOS.

O'indoo's, axborot-qidiruv tizimlari

№ 7. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlari quyidagi sinifga tegishli

intellektual paketlar

jadval proressorlar tizimi

integrastiyalashgan paketlar

ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari

№ 8. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy intellekt tizimlarida bilimlar bazasi quyidagi vazifani bajaradi

qoidalar va dalillar ombori

foydalanuvchining dasturlari ombori

ekspertlar bilimlarini chiqarish

ma'lumotlar ombori

№ 9. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Bilimlar bazasi quyidagini komponenti bo'ladi

ekspert tizimlari

ma'lumotlar bazasi boshqarish tizimlari

dasturlash tili

axborot-qidiruv tizimlari

№ 10. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Bilimlar bazasi tizimlarining asosiy komponentlari bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

bilimlar bazasi, interfeys, echimlar olish mexanizmi

bilimlar bazasi, echimlar olish mexanizmi,

bilimlar bazasi, interfeys, MBBT, axborot massiv

bilimlar bazasi, interfeys, chiqarish mexanizmi

№ 11. Fan bobini - 2. Fan bo'limi - 1. Qiyinlik darajasi - 1.

Sun'iy intellekt tizimlarining uchinchi bosqichi - bu:

maxsus dasturlash tayarlash uchun ba'zi bir predmetli soxada yuqori sifatli maxsus bilimlarning katta xajmlaridan foydalanish bilan ta'riflanadi

Axborotlarni taqdim etishning umumiy usullarini kidirish, uni maxsus dasturlarni yaratishda foydalanish uchun kidirish bilan ta'riflanadi.

Vazifalarni echishning umumiy usullarini kidirish va ulardan universal dasturlarni qurishda foydalanish bilan ta'riflanadi

maxsus universal dasturlash tayarlash uchun ba'zi bir predmetli soxada yuqori sifatli universal bilimlarning katta xajimlaridan foydalanish bilan ta'riflanadi

№ 12. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 2.

Tadbiriy bilimlar bo'ladi:

Algoritmik

konseptual

faktual.

Predmetli

№ 13. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni taqdim etish savollari doirasiga quyidagilar kiradi:

bilimlarni aniqlash, bilimlarni va ma'lumotlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish

taqdim etiluvchi bilimlarining tarkibini aniqlash, bilimlarni tashkil etish

bilimlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish, interfeys

bilimlarni tarkiblashtirish, bilimlarni tashkil etish.

№ 14. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni taqdim etish modellari:

mantiqiy, evristik

tarmoqli, freymli, optimizastion

axborot, tarmoqli, mantiqiy

produksion, tarmoqli, imitastion

№ 15. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Bilimlar tarkibini aniqlashda quyidagi tushunchalardan foydalaniladi:

predmetli soxa, muammoli soxa, ma'lumotlar, bilimlar

bit, bayt, ma'lumotlar, bilimlar

axborot, bilimlar, muommoli soxa, ekspert baxosi

model, masala, dalillar, qoidalar

№ 16. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Echimlar olish mexanizmini ishlash prinstitplari:

bilimlar bazasida bilimlarni tashkil etish usuli bilan bog'liq

bilimlarni taqdim etish mantiqiy modeliga asoslangan

bilimlar bazasida bilimlarni tashkil etish usuli bilan bog'liq emas
masalani echish algoritmi bilan bog'liq

№ 17. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellectual axborot tizimlaridagi bilimlar tarkibi quyidagi bilan bog'liq:
muammoli soxa
kompyuter turi
foydalaniladigan MMBT xususiyatlari
operastion tizim

№ 18. Fan bobi - 4. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Foydalanuvchi va bilimlar muxandisi intellectual axborot tizim bilimlar bazasi bilan quyidagilar orqali muloqat qilishadi:
lingvistik prestessor orqali
ishchi xotira, interpretator va lingvistik prestessor.
interpretator va ortirilgan bilimlar
ishchi xotira va tushintirish komponentasi

№ 19. Fan bobi - 4. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Intellectual axborot tizimi tushintirish komponentasi foydalanadi:
qo'llab-quvvatlovchi tadbirli va boshqarish bilimlari
muloqat tili va znaniya va muloqatni tashkil qilish usullari to'g'risida bilimlar
bilimlarni taqdim etish va modifikastiyalash usullari to'g'risida bilimlar
masallarni echish jarayoni to'g'risida bilimlar

№ 20. Fan bobi - 4. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 3.

Intellectual axborot tizimlarining bilimlar oluvchi komponentasi quyidagidan foydalanadi:
ilimlarni taqdim etish va modifikastiyalash usullari to'g'risida bilimlar
ko'llab-quvvatlovchi tadbirli va boshqarish bilimlari
muloqat tili va znaniya va muloqatni tashkil qilish usullari to'g'risida bilimlar
masallarni echish jarayoni to'g'risida bilimlar

№ 21. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar bazasi tizimlarining predmetli va muammoli soxa o'rtasida qanday aloqa bor:
muammoli soxa o'ziga predmetli soxani va ushbu soxada echiladigan masalarni oladi
predmetli va muammoli soxa – bu bir xil tushuncha
predmetli soxa o'ziga muammoli soxani va ushbu soxada echiladigan masalarni oladi
predmetli soxa o'ziga muammoli soxani oladi

№ 22. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Statik soxali tizimlar misoli bo'lib quyidagilar hisoblanadi:

Mycin, Casnet.

Eureka, Frameo'ork

Internist, Excel

Access, Delphi.

№ 23. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Dinamik soxalar qancha turlarga bo'linadi:

3

5

10

2

№ 24. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmetli soxa quyidagilarga bo'linadi:

dinamik, statik

ko'rsatuvchi, dinamik

statik, operativli

dinamik, operativli

№ 25. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Taqdim etiladigan bilimlar tarkibi quyidagilarni ta'minlaydi:

Tizimda modellashtiriladigan mohiyatni adekvat tasvirlash

Konseptual bilimlarni tarkibini shakllantirish

Tizimda faktual bilimlarni tasvirlash

Intellectual tizimlarni ishlash samarasi

№ 26. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarni predmet sohasi ta'riflanadi

Ob'ektlarni majmuasi, ob'ektlarni ta'riflari va ular o'rtasidagi munosabatlar bilan

Bilimlar muxandisini yuqori darajadagi malakasi bilan

MBBT xususiyati bilan

Bilimlar bazasi xususiyati bilan

№27. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Vaqtda ob'ektlarni va ularning xususiyatlarini o'zgarishini hisobga olinadigan, lekin ob'ektlar o'rtasidagi fazoviy munosabatlarni o'zgarishlari ko'rilmaydigan tasavurlar quyidagiga tegishli:

Dinamik predmet sohaning ikkinchi turiga

Dinamik predmet sohaning birinchi turiga
Statik predmet sohaning turiga
Dinamik predmet sohaning uchinchi turiga

№ 28. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Dinamik predmet sohaning birinchi turidagi tasavurlar quyidagilardan foydalanadi
robototexnikada.
dinamik modellashtirishda
o'zgarishlar manbasi vaqt bo'lgan tizimlarda
ihimollar nazariyasida

№ 29. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Dinamik predmet sohaning ikkinchi turidagi tasavurlar quyidagilardan foydalanadi
o'zgarishlar manbasi vaqt bo'lgan tizimlarda
dinamik modellashtirishda
robototexnikada.
dasturlash tizimlarida

№ 30. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Muammoli soha xususiyatlar sifatida quyidagilar hisoblanadi
noaniqlik, to'liqlik, ma'lumotlar statikligi
aniqlik, dalillar mavjudligi
dinamiklik, bilimlar mavjudligi
qoydalar mavjudligi va mantiqiy formulalar

№ 31. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Predmet sohaning vazifalariga quyidagilar kiradi:
Tahlil qilish vazifalari, o'zgaruvchilarni turlarini o'zgartirish va tanlash vazifalari
Tahlil qilish vazifalari va stoxastik vazifalari
o'zgaruvchilarni turlarini o'zgartirish va tanlash vazifalari
Tahlil qilish vazifalari va o'zgaruvchilarni turlarini tanlash vazifalari

№ 32. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmetli soxaning joriy xolatini oldindan aniqlashni eki kayta shakllantirishni amalga oshiruvchi vazifa bu
Tahlil qilish vazifasi
O'zgartirish vazifasi
Predmetli soxani belgilash vazifasi
Tanlash vazifasi

№ 33. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

O'zgartirish vazifasini echishda ma'lumotlar ishchi soxaga kelib tushadi va chikib ketadi, chunki ma'lumotlar yangi xolatga utishda

yangi xolatga mos kelishlari kerak

yangi xolatga mos kelishlari kerak emas

inistializastiya qilishligi kerak

tartibga solinishlari kerak

№ 34. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Qaysi vazifa echilishini borishida tizim bitta mukobil soxadan boshkasiga utadi

Predmetli soxani belgilash

Predmetli soxaning taxlili

Predmetli soxaning o'zgartirilishi

Predmetli soxaning tanlanishi

№ 35. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar bazasidagi bilimlar quyidagi guruxlarga bo'linadi

interpretastiyalangan va interpretastiyalanmagan

yordamchi bilimlar va muloqat to'g'risidagi bilimlar

operastion bilimlar va qoidalar.

texnologik va semantik

№ 36. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Qo'llab quvvatlovchi bilimlar quyidagini tarkibiga kiradi

interpretastiyalanmagan bilimlar

predmetli bilimlar

interpretastiyalangan bilimlar

yordamchi bilimlar

№ 37. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Predmetli bilimlar tarkibiga quyidagilar kiradi

bayon qiluvchilar, dalillar, operastion bilimlar

yordamchi bilimlar va boshqaruvchi bilimlar

semantik bilimlar va hal qiluvchi bilimlar

bayon qiluvchilar va semantik bilimlar

№ 38. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarning tashkil qilish ostida nima tushuniladi

bilimlarni tarkiblashtirish

bilimlar bazasiga bilimlarni kiritish
bilimlar bazasini massivlarini yaratish
ma'lumotlar bazasini massivlarini yaratish

№ 39. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar kuyidagicha tashkil kilinishlari mumkin
ishchi xotirada, bilimlar bazasida, detallik darajasida
takdim etish darajasi va ierarxiya bo'yicha
detallik darajasida va dalillarda
takdim etish darajasida, detallik darajasida

№ 40. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Detallik darajasi quyidagicha bog'langan
Bilimlarni mantiqiy va jismoniy tashkil qilish bo'yicha
Metabilimlar bo'yicha
Muammoli soha bo'yicha tizim bilimlari bo'yicha
Predmetli bilimlar bo'yicha

№ 41. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar bazasi tizimining ishchi hotirasida
boshqaruvchi va predmetli bilimlar
boshqaruvchi va qo'llab kuvvatlovchi bilimlar
predmetli va yordamchi bilimlar
boshqaruvchi va yordamchi bilimlar

№ 42. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Relevantli bilimlarni bilimlar bazasida qidirishni tezlashtirishni ta'minlovchi asosiy usuli nima bo'ladi?
Bilimlarni bog'langanligi.
Bilimlarga kirish mexanizmi.
Takkoslash usuli.
CHiqarish mexanizmi

№ 43. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Mantiqiy bog'lanishlar nima uchun kerak?
Bilimlar elementlari o'rtasidagi semantik munosabatlarni bildirish uchun
O'xshatishlarni topishni ko'maklashuvchi bog'lanishni ta'minlash uchun
Bilimlar elementlari o'rtasidagi mantiqiy munosabatlarni bildirish uchun
Bilimlarni qidirish jarayonini tezlashtirish uchun

№ 44. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Agar model asosida tarmoq tushunchasi yotsa, ushbu model

Semantik model bo'ladi

Mantiqiy model bo'ladi

Maxsulotli model bo'ladi

Freyimli model bo'ladi

№ 45. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarni loyihalashtirish va faol yuritish qatnashchilari bo'lib quyidagilar bo'ladi:

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, ekspert tizim, ekspertlar, foydalanuvchi.

Ekspert tizim, bilimlar muxandissi, bilimlar bazasi, bilimlarni taqdim etish.

Bilimlar muxandissi, ekspert tizim, operator, dalillar va qoidalar

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, dalillar va qoidalar.

№ 46. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Insoniy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Aytib berishning zaruriyati, simvulli koddan foydalanish, muammoni qamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilardan foydalanish

Xarajatlar bo'yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

№ 47. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Xarajatlar bo'yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Aytib berishning zaruriyati, simvulli koddan foydalanish, muammoni qamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilardan foydalanish.

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

№ 48. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarida nima bilimlar bazasi bo'ladi ?

Predmetli soha haqidagi ajratilgan bilimlar.

Masalalar echimini topish haqidagi umumiy bilimlar.

Yordamchi bilimlar.

Predmetli sohaning modeli

№ 49. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Nima ekspert tizimlarida chiqarish mexanizmi deb ataladi ?

Masalalar echimini topish haqidagi umumiy bilimlar.

Predmetli soha haqidagi ajratilgan bilimlar.

Yordamchi bilimlar.

Tadbirli bilimlar.

№ 50. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimi quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash

Bashoratlash, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash

Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'z o'zini o'qitish

Omilkorlik, chuqurlik, o'zini anglash, bashoratlash

№ 51. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Dasturlashning qanday tillari ularni bajarilishi izchilligini boshqaruvchi operatorlar va ilovalarning izchilligidan iborat bo'ladi:

Tadbirli

Vazifaviy

Mantiqiy

Algoritmik

№ 52. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Quyida sanab o'tilgan tillardan qaysi biri vazifaviy tillarga kiradi:

Lisp, Snobol, Refal

Prolog, Mandala

Paskal, Si, Fortran

Lisp, Paskal, Prolog,

№ 53. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 3. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarini ishlab chiqish bosqichlarini tug'ri izchilligini belgilang 1) Baxolash; 2) Muammoni tanlash; 3) Prototipni ishlab chiqish; 4) Ulash; 5) Qo'llab quvvatlash; 6) Sanoatli ET gacha ishlov berish;

4, 2, 6, 1, 5, 3

1, 2, 3, 4, 5, 6

5, 2, 3, 1, 6, 4

3, 1, 2, 6, 4, 5

№ 54. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 4. Qiyinlik darajasi - 1.

Quyidagi qoidalar muloxazalarning qaysi zanjiriga tegishli: 1) AGAR dvigatel qizib ketsa, UNDA motor o'chib qoladi; 2) AGAR motor o'chib qolsa, UNDA bu belgilangan pul xarajatlariga va uyga kech qaytishga olib keladi.

Mulaxazalarning to'g'ri zanjiriga

Mulaxazalarning teskari zanjiriga

Noaniq mantiqqa

Maqsadlarning verifikastiyasiga

№ 55. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 4. Qiyinlik darajasi - 2.

Quyidagi koidalar muloxazalarning qaysi zanjiriga tegishli: AGAR avtomobil ishga tushirilmasa va akkumulyator o'tirib qolgan bo'lsa, UNDA starterga tok berilmaydi; AGAR starterga starterga tok berilmasa, UNDA avtomobil joyidan qo'zg'almaydi.

Mulaxazalarning teskari zanjiriga

Mulaxazalarning to'g'ri zanjiriga

Noaniq mantiqqa

Mulaxazalarning mantiqiy zanjiriga

№ 56. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarning qurishning aslahaviy vositalaridan qaysi biri qurilgan chiqarish mexanizmiga ega?

Prolog

Hearsay

Lisp

Si

№ 57. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarning qurishning aslahaviy vositalaridan qaysi biri o'zining qismi sifatida qurilgan chiqarish mexanizmi ega, ammo uni zamonaviylashtirish imkoniyati bor?

Hearsay

Lisp

Prolog

Emycin

№ 58. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarning qurishning aslahaviy vositalaridan qaysi biri chiqarish mexanizmini maxsus ishlab chiqishni talab qiladi?

Lisp

Hearsay

Prolog

To'g'ri javob yo'q

№ 59. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

“Predmetli bilimlarni qo'llashni xal qiluvchi chiqarish mexanizmning qismi” tushunchasi quyidagi atamaga mos keladi
--

interpretator

dispetcher

bilimlar

bilimlar bazasi

№ 60. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Predmetli bilimlar qoidalarini qachon va qanday tartibda xal qiluvchi chiqarish mexanizmining qismi” quyidagi atamaga mos keladi
--

dispetcher

bilimlar

interpretator

bilimlar bazasi

№ 61. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Dasturlarda foydalaniladigan aqliy axborotlar” tushunchasi – bu

bilimlar

dispetcher

interpretator

bilimlar bazasi

№ 62. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Predmetli bilimlarga ega tizimning qismi” tushunchasi – bu
--

bilimlar bazasi

dispetcher

bilimlar

interpretator

№ 63. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Murakkab va yetarlicha o'rganilmagan predmetli sohada qarorlarni qidirishni soddalashtiruvchi yoki cheklovchi qoidalar – bu

Evristiklar

Freym

Robastlik

Chiqarish mexanizmi

№ 64. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“O'zida masalani echishni boshqarish sxemasi haqidagi umumiy bilimlarga ega ekspert tizimining qismi” tushunchasi – bu

dispetcher

chiqarish mexanizmi

interpretator

bilimlar bazasi

№ 65. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Xususiyatlar konstepstiyalar va ob'ektlardan iborat bo'lgan cho'qqilar bilan bog'langan paytdagi bilimlarning taqdim etish usuli. Xususiyatlar atributlarning atamalarida ifodalanadi va ularning ma'nolari” tushunchasi quyidagi atamaga mos keladi

Freym

*Freym / Evristiklar

Robastlik

CHiqarish mexanizmi

№ 66. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

“Echuvchining omilkorlik diapazoni va ma'lumotlarning yo'l qo'ladigan ishonchliligi chegaralariga yaqinlashganligi sari faqat ish sifatini asta sekin pasaytirish qobiliyati” tushunchasi quyidagi atamaga mos keladi

Robastlik

Freym

Evristiklar

CHiqarish mexanizmi

№ 67. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimi quyidagi ta'riflarga ega bo'lishi kerak

Omilkorlik, chuqurkorlik, o'zini anglash

Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, turkumlashtirilganlik

MBBT muhitida o'zini anglash va amalga oshirilishi

Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

№ 68. Fan bobı - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Nima ekspert tizimining omilkorligiga kiritilishi mumkin?

Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati

Murakkab qoidalardan foydalanish qobiliyati

O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati

Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

№ 69. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Nimani ekspert tizimlari chuqurligiga kiritish mumkin?
Murakkab qoidalaridan foydalanish qobiliyati
Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati
O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati
Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

№ 70. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Nimani ekspert tizimlarining o'zini anglashishiga kiritish mumkin?
O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati
Murakkab qoidalaridan foydalanish qobiliyati
Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati
Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

№ 71. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Tabiiy tilni tahlil qilishning vazifalaridan qaysi biri ekspert tizimlarda bajarilishi kerak?
Leksik, sintaktik i semantik tahlil
Mantiqiy, sintaktik i matematik tahlil
Xarflarning tahlili va semantik tahlil
Mantiqiy, semantik tahlil

№ 72. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Gapdagi so'zlarning tartibini gramatika qoidalarini hisobga olish bilan tahlil qilish quyidagilarda amalga oshiriladi:
Semantik tahlilda
Sintaktik tahlilda
Gaplarni so'zlarga bo'lishda
Mantiqiy tahlilda

№ 73. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlari mashina taffakuri vositalari sifatida quyidagilardan foydalaniladi:
Chiqarish mexanizmi
Kompyuter dasturlari
Dalillar va qoidalar
Bilimlar

№ 74. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tomonidan shakllangan qoydalar quyidagicha ataladi:
Evristik

Mantiqiy qoida
Ekspert baxosi
Produktion qoida

№ 75. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Qaysi tizimchalar o'z ko'lamida ekspert tizimining o'zaro aloqa qilish tarkibiy qismlarini oladi?
Tahlil qilish va sintez tizimchasi va muloqat tizimchasi
Axborot ta'minot
Muloqatni tashkil qilishni kiritish tizimchasi
Kiritish va muloqat tizimchasi

№ 76. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarning foydalanuvchilarini bog'lashi mumkin?
Ekspert tizimi bilan muloqat tili
Bitta tashkilotda ishlash
Ekspert tizimi bilan ishlash maxorati
Axborot ta'minot

№ 77. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 5. Qiyinlik darajasi - 2.

Axborot intellektual tizim texnologiyasi deb tushuniladi:
Axborotni yig'ish, uzatish, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va undan foydalanish usul va yo'llari
EXMda masalani echish jaraeni
Dasturiy ta'minotini ishlab chiqish
Texnik vositalarining arxitekturasini ishlab chiqish

№ 78. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellektual tizimlar axborot ta'minoti deb tushuniladi:
Kodlashtirish va xujjatlar tizimi, axborot bazasining majmuasi
Axborot bazasini tuzish usullari
Natijaviy axborotni shakllantirish va chiqarish
Ma'lumotlarni yig'ish va jamlash tizimi

№ 79. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellektual tizimlar matematik ta'minoti deb tushuniladi:
Boshqaruv masalalarni echishning matematik usullar, modellar va algoritmlar yig'indisi
Iqtisodiy masalalarni echishning modellar majmuasi
Iqtisodiy masalalarni echishning algoritmlar yig'indisi
Axborotni qayta ishlashning usul va vositalari

№ 80. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlar texnik ta'minoti deb tushuniladi:

Texnik vositalar va texnik xujjatlarining majmuasi

Ma'lumotlarni qayta ishlash qurilmalari

Ma'lumotlarni kiritish qurilmalari

Ma'lumotlarni chiqarish qurilmalari

№ 81. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlar dasturiy ta'minoti deb qanday tushuniladi:

AIATning masalalari va maqsadlarini amalga oshirish uchun dasturiy vositalar va dasturiy xujjatlarining yig'indisi

Tizimli dasturlar majmuasi

Amaliy dasturlar majmuasi

Maxsus dasturlar majmuasi

№ 82. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlarni amalga kiritish – bu:

Axborot texnologiyalaridan foydalanishga asoslangan yangi boshqaruv usullariga o'tish

Dasturiy ta'minotini sozlash

Buyurtmachilarga loyiha xujjatlarini topshirish

Boshqaruv masalalarini echish

№ 83. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlarda iqtisodiy masala deb tushiniladi:

yakuniy shakldagi natijasi bilan ta'riflanuvchi avtomatlashtirilgan funkstiyaning bir qismi

CHiquvchi qo'rsatkichlarni shakllantirish algoritmi

Ma'lum funkstiyalarni bajarish

Ma'lum iqtisodiy qo'rsatkichlarini olish maqsadida, ma'lumotlar fayllari ustidan bajariladigan, o'zaro bog'langan operastiyalar majmuasi

№ 84. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlarda xujjat deb tushuniladi:

O'rnatilgan shaklga muvofik moddiy tashuvchida joylashgan, iqtisodiy masalalarni echishda foydalaniladigan ma'lumotlar yig'indisi

Moddiy tashuvchida taqdim etilgan axborot

Iqtisodiy tilning maxsus belgisi

Ma'lum tartibda joylashgan ko'rsatkichlarning yig'indisi

№ 85. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Birlamchi xujjatlarni tuzilishining quyidagi shakllari mavjud:

CHiziqli, jadvalli, anketali, aralash

CHiziqli, anketali

Aralash

Mazmunli

№ 86. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Xujjatlarda rekvizitlar quyidagi mintaqalarda joylashadi:

Sarlavxaviy, mazmuniy va rasmiylashtiruvchi

Mazmuniy va sarlavxaviy

Sarlavxaviy va umumiy

Mazmuniy va rasmiylashtiruvchi

№ 87. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 2.

Xujjatning mazmunli qismi o'z ichiga oladi:

Foydalanuvchi uchun mo'ljallangan ko'p ma'noli rekvizitlarning guruxi

Xujjatning nomi va tuzilishining sanasi

Mas'ul shaxslarning imzolari

Boshkaruv ob'ektining nomi

№ 88. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Iqtisodiy axborotni qayta ishlashni mantiqiy ketma-ketligini ko'rsating:

Qayd etish, yig'ish, uzatish, EXMga kiritish, jamlash va saqlash, qayta ishlash, chiqarish

Yig'ish, qayd etish, EXMga kiritish

Qayd etish, mashina tashuvchilariga o'tkazish

Yig'ish va qayd etish, jamlash va saqlash

№ 89. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Iqtisodiy samara – bu:

Axborot texnologiyalarini foydalanishidan olingan iqtisodiy faoliyat natijalari va ularga bo'lgan xarajatlar orasidagi farq

Minimal xarajatlar sharoitida talab etiladigan funkstiyalarining bajarilishi

Intellectual tizimlarni tadbiq etishdan olingan iqtisodiy samaradorlikning unga bo'lgan xarajatlarning nisbati

Avtomatizastiyaga bo'lgan xarajatlarni aks ettiradigan baxolovchi ko'rsatkich

№ 90. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 2.

Samaradorlik – bu:

Minimal xarajatlar sharoitida talab etiladigan funkstiyalarining bajarilishi

Axborot texnologiyalarini foydalanishidan olingan iqtisodiy faoliyat natijalari va ularga bo'lgan xarajatlar orasidagi farq
Intellectual tizimlarni tadbiq etishdan olingan iqtisodiy samaradorlikning unga bo'lgan xarajatlarning nisbati
Avtomatizastiyaga bo'lgan xarajatlarni aks ettiradigan baxolovchi ko'rsatkich

№ 91. Fan bobii - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 2.

Iqtisodiy samaradorlik – bu:
Intellectual tizimlarni tadbiq etishdan olingan iqtisodiy samaradorlikning unga bo'lgan xarajatlarning nisbati
Axborot texnologiyalarini foydalanishidan olingan iqtisodiy faoliyat natijalari va ularga bo'lgan xarajatlar orasidagi farq
Minimal xarajatlar sharoitida talab etiladigan funkstiyalarining bajarilishi
Avtomatizastiyaga bo'lgan xarajatlarni aks ettiradigan baxolovchi ko'rsatkich

№ 92. Fan bobii - 1. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 1.

Odatda, iqtisodiyotda masalalarni echish goritmlari qaday usul bilan taqdim etiladi:
Grafik usuli
So'z usuli
Opererator usuli
Formula usuli

№ 93. Fan bobii - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Barcha imkon bo'lgan mantiqiy xulosalarning tartibga solingan ro'yxatiga ega ma'lumotlar tuzilmasi bu:
Mantiqiy xulosalar ro'yxati
O'zgaruvchanlar ro'yxati
O'zgaruvchanlar shartlar ro'yxati
Mantiqiy xulosalar steki

№ 94. Fan bobii - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 1.

Ma'lumotlar bazasi qoidalarning barcha shartli qismlari uchun o'zgaruvchilarning nomlari ma'lumotlarning quyidagi tuzilmasiga ega
O'zgaruvchanlar ro'yxati
Mantiqiy xulosalar ro'yxati
O'zgaruvchanlar shartlar ro'yxati
Mantiqiy xulosalar steki

№ 95. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 7. Qiyinlik darajasi - 1.

Qoidalarning barcha shartli qismlari uchun barcha o‘zgaruvchilar ro‘yxatiga ega ma’lumotlar tuzilmasi quyidagicha ataladi

O‘zgaruvchanlar shartlar ro‘yxati

Mantiqiy xulosalar ro‘yxati

O‘zgaruvchanlar ro‘yxati

Mantiqiy xulosalar steki

№ 96. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 7. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimida ma’lumotlarng qolgan tuzilmalarini bog‘lovchi ma’lumotlar tuzilmasi bu

Mantiqiy xulosalar steki

Mantiqiy xulosalar ro‘yxati

O‘zgaruvchanlar ro‘yxati

O‘zgaruvchanlar shartlar ro‘yxati

№ 97. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Xujjatning mazmunli qismi o‘z ichiga oladi:

Foydalanuvchi uchun mo‘ljallangan ko‘p ma’noli rekvizitlarning guruxi

Xujjatning nomi va tuzilishining sanasi

Mas’ul shaxslarning imzolari

Boshkaruv ob’ektining nomi//

№ 98. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

“Intellekt” (intelligence) termini qerda kelib chiqqan va qanday manoni anglatadi?

Lotinchadan kelib chiqqan bo‘lib, aql, idrok, fikr, muloxaza degani

Bu aqli o‘yin

Rus tilidan olinib, intelegenciya so‘zidan kelib chiqqan

Bu grekcha so‘z bo‘lib aqli inson

№ 99. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilim bu –

Amaliyotda tekshirilgan va mantiqiy aniqlangan haqiqat fikr natijasi hisoblanadi.

Insonni hayotda olgan tajribasi

Bu o‘qishdan olingan ma’lumotlar

Hayotdagi amaliy ma’lumotlar

№ 100. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Algoritm bu -

Har ianday masalani echish uchun anii ketma – ketlik yo'lini aniqlab va ko'rsatib beruvchi qoida.

Algebra so'zidan olingan qoida

Intelektual tizimda ishlatiladigan qonun

Xisoblash mashinasidagi kodlar birligi

№ 101. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual ma'lumotlar ombori – oddiy ma'lumotlar omboridan farqi?

Tushgan so'rovlarni aniqlab, o'zida kerakli ma'lumotlar bo'lmasa, u holda boshqa omborlarga murojaat etib, javob bera olishi hisoblanadi.

Bu ham ma'lumotlar ombori.

Faqat bir yo'nalishga mo'ljallangan ma'lumotlar ombori

Saytlardan olinadigan ma'lumotlar

№ 102. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Ma'lumotlar bazasi qoidalarning barcha shartli qismlari uchun o'zgaruvchilarning nomlari ma'lumotlarning quyidagi tuzilmasiga ega?

O'zgaruvchanlar ro'yxati

Mantiqiy xulosalar ro'yxati

O'zgaruvchanlar shartlar ro'yxati

Mantiqiy xulosalar steki

№ 103. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 7. Qiyinlik darajasi - 2.

Tabiiy til interfeys tizimi bu -

Mashina darajasiga bilimlarni tabiiy til ko'rinishida etkazib berish hisoblanad

Texnikaviy qurilma

Dasturiy vosita

Texnikaviy va dasturiy vosita

№ 104. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimni interpretaciya tizimi nima degani?

Mashina orqali chiqarish tizimi asosan natija olish uchun kerakli darajada bilimni qo'llash hisoblanadi.

Qo'shimcha ma'lumotlarni kompyuterga kiritish degani

Kompyuterda ma'lumotlarni sintaksis qilishlik degani

Ma'lumotlarni qayta ishlab to'g'ri javb topish degani

№ 105. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Suniy intellekt yaratish to'g'risidagi nazariy izlanishlar qaysi asrdan boshlangan?

XIII

VI

IX

XV

№ 106. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

"Suniy intellekt" termini qachon rasmiy qonunlashtirildi?

1969 yili

1970 yili

1971 yili

1980 yili

№ 107. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Sitacion boshqarish termini va tizimi nechanchi yillar orasida yaratilgan?

1965 – 1980 yillarda

1957 – 1966 yillarda

1980 – 1990 yillarda

1990 -1993 yillarda

№ 108. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimi - bu?

Dasturlar yig'indisi bo'lib, biz tamondan berilgan masalani echish uchun ishlatiladi.

Malumotlarni tahlil etib to'g'ri javob beradigan inson

Javoblarni aniqligini aniqlaydigan qurilma

Hisob kitobni to'g'rilashga yordam beradigan dastur

№ 109. Fan bobini - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert - bu?

Bu inson, o'zining fikrini aniq aytib beraoladigan va muammolarning echimini topa oladigan mutaxassis hisoblanadi

Bu hisob – kitobni to'g'riligini aniqlab beradigan mutaxassis

Bu texnikaviy va dasturiy vosita

Bu ekspertiza qiladigan texnikaviy va dasturiy qurilma

№ 110. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Klerk - bu?
Ekspert tizimiga kerakli malumotlar qo'shib turadigan vosita
Aqlli inson
Hisoblash mashinasi
Texnikaviy qurilma

№ 111. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarda bilimlarni tasvirlash usullari nchtaga bo'linadi?
Uchtaga
To'rttaga
Ikkitagga
Beshtaga

№ 112. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Freymlar va semantik tarmoqlarga asoslangan usullar nima uchun ishlatiladi?
Asosan bilimlarni yaratish uchun ishlatiladi
Tarmoqlarni yaratish uchun ishlatiladi
Malumotlar omborini yaratish uchun
Kompyuterning chiqish va kirish qismida ishlatiladi

№ 113. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimining asosiy xarakteristikalarini?
Kompetentlik (vakolatli), ramzli (simvoli) fikrlash, chuqur bilimga ega bo'lishlik, o'z tushunchasiga (fikriga) ega bo'lishlik.
Ekspert insonlarga o'xshab, javoblarni tez va to'g'ri echimlarini bera olishliklari hisoblanadi
Ekspert tizimlari o'zining bilimini professionallik darajasiga ega ekanliklari
Ekspert tizimlari qandaydir differencial matematik masalalarni echib o'tirmasdan, ramzli fikrlash asosida evristikani qo'llab aqlli javob berishligi

№ 114. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

"Metabilim" nima degani?
Bu degani ET ning bilimlari o'zining bajarayotgan ishlarini o'zi tahlil qilishi va qayta ko'rib chiqishi natijasida o'z fikrini aniqlashi
Zamonaviy ekspert tizimlarida "tushuntirib berish" xususiyatlari mavjudligi.
Foydalanuvchilar ekspert tizimining natijasiga aniq ishonib borish darajasi
Tizimni rivojlantirishni tezlashtirish darajasi

№ 115. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Qoidalar asosida bilimlarni qanday ifodalashadi?

Umumiy ko'rinishi "ESLI" – TO", yani "AGAR – U HOLDA BAJAR".

If – Then - GoTO

IF – GO TO – ELSE - End

Go To - Then

№ 116. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellectual tizimlarda Freym - bu

Malumotlar strukturasi

Karkas

Ramka

Kayfiyat

№ 117. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarni tuzishdagi uskunaviy vositalari nechta asosiy kategoriyalarga bo'linadi?

4 ta

3 ta

2 ta

5 ta

№ 118. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarida asosiy qanday dasturlash tillari ishlatiladi?

JAVA, C++ "LISP" va "PROLOG"

Paskal, PL

Paskal, Algol, Fortran

JAVA, Algol

№ 119. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

To'g'ri mantiqiy chiqish (javob) – bu

Faktlarni chiqishiga qarab va fikrlash asosida chiqish

Insonni fikrlashining natijasi

Kompyuter dasturining bergan javobi

To'g'ri javob berish

№ 120. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Teskari mantiqiy chiqish (javob) – bu

Bu gipoteza asosida teskari fikrlash va faktgacha borish.

Kompyuter dasturining bergan javobi

Javobning noto'g'ri ekanligi

Xato javob berganligi

№ 121. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilim – bu
Qoidalar, qonunlar, soha yo‘nalishi bo‘yicha olingan qonuniyatlar
Insonning fikrlashi
Malumotlar omboridagi to‘g‘ri javoblar
Insonni umri davomida olgan bilimi

№ 122. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni tasniflash modellari asosan nechtaga bo‘linadi?
4 taga
5 taga
3 taga
2 taga

№ 123. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellectual tizimlar dasturiy ta‘minoti deb qanday tushuniladi:
AIATning masalalari va maqsadlarini amalga oshirish uchun dasturiy vositalar va dasturiy xujjatlarining yig‘indisi
Tizimli dasturlar majmuasi
Amaliy dasturlar majmuasi
Maxsus dasturlar majmuasi

№ 124. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni taqdim etish modellari:
mantiqiy, evristik
tarmoqli, freymli, optimizastion
axborot, tarmoqli, mantiqiy
produksion, tarmoqli, imitastion

№ 125. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni taqdim etish savollari doirasiga quyidagilar kiradi:
bilimlarni aniqlash, bilimlarni va ma‘lumotlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish
taqdim etiluvchi bilimlarining tarkibini aniqlash, bilimlarni tashkil etish
bilimlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish, interfeys
bilimlarni tarkiblashtirish, bilimlarni tashkil etish.

№ 126. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar bazasi tizimlarining asosiy komponentlari bo‘lib quyidagilar hisoblanadi:
bilimlar bazasi, interfeys, echimlar olish mexanizmi

bilimlar bazasi, echimlar olish mexanizmi,
bilimlar bazasi, interfeys, MBBT, axborot massiv
bilimlar bazasi, interfeys, chiqarish mexanizmi

№ 127. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlar quyidagicha tashkil kilinishlari mumkin
ishchi xotirada, bilimlar bazasida, detallik darajasida
takdim etish darajasi va ierarxiya bo'yicha
detailik darajasida va dalillarda
takdim etish darajasida, detallik darajasida

№ 128. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Detailik darajasi quyidagicha bog'langan
Bilimlarni mantiqiy va jismoniy tashkil qilish bo'yicha
Metabilimlar bo'yicha
Muammoli soha bo'yicha tizim bilimlari bo'yicha
Predmetli bilimlar bo'yicha

№ 129. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimi quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:
Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash
Bashoratlash, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash
Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'z o'zini o'qitish
Omilkorlik, chuqurlik, o'zini anglash, bashoratlash

№ 130. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Taqdim etiladigan bilimlar tarkibi quyidagilarni ta'minlaydi:
Tizimda modellashtiriladigan mohiyatni adekvat tasvirlash
Konseptual bilimlarni tarkibini shakllantirish
Tizimda faktual bilimlarni tasvirlash
Intellektual tizimlarni ishlash samarasi

№ 131. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Nimani ekspert tizimlarining o'zini anglashishiga kiritish mumkin?
O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati
Murakkab qoidalardan foydalanish qobiliyati
Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati
Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

№ 132. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmetli soxaning joriy xolatini oldindan aniklashni eki kayta shakllantirishni amalga oshiruvchi vazifa bu

Tahlil qilish vazifasi

O'zgartirish vazifasi

Predmetli soxani belgilash vazifasi

Tanlash vazifasi

№ 133. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy intellekt tizimi dasturiy vositalarida quyidagilar ko'zda tutilgan?

dasturning aloxida qismlarining katta darajadagi bir-biriga bog'liqmasligi

dastur komponentlarining kuchliiy bir-biriga bog'likligi

foydalanuvchining ma'lumotlar bazasini shakllantirishni bilmoqligi

foydalanuvchining bilimlar bazasini shakllantirishni bilmoqligi

№ 134. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Quyidagi qoidalar muloxazalarning qaysi zanjiriga tegishli: 1) AGAR dvigatel qizib ketsa, UNDA motor o'chib qoladi; 2) AGAR motor o'chib qolsa, UNDA bu belgilangan pul xarajatlariga va uygacha kech qaytishga olib keladi.

Mulaxazalarning to'g'ri zanjiriga

Mulaxazalarning teskari zanjiriga

Noaniq mantiqqa

Maqsadlarning verifikastiyasiga

№ 135. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmetli bilimlar tarkibiga quyidagilar kiradi

bayon qiluvchilar, dalillar, operastion bilimlar

yordamchi bilimlar va boshqaruvchi bilimlar

semantik bilimlar va hal qiluvchi bilimlar

bayon qiluvchilar va semantik bilimlar

№ 136. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

"Predmetli bilimlarga ega tizimning qismi" tushunchasi – bu

bilimlar bazasi

dispetcher

bilimlar

interpretator

№ 137. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Nima ekspert tizimlarida chiqarish mexanizmi deb ataladi ?

Masalalar echimini topish haqidagi umumiy bilimlar.

Predmetli soha haqidagi ajratilgan bilimlar.

Yordamchi bilimlar.

Tadbirli bilimlar.

№ 138. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Xarajatlar bo'yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlilik.

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Aytib berishning zaruriyati, simvulli koddan foydalanish, muammoni qamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilimlardan foydalanish.

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlilik.

№ 139. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellektual axborot tizimlarining bilimlar oluvchi komponentasi quyidagidan foydalanadi:

ilimlarni taqdim etish va modifikastiyalash usullari to'g'risida bilimlar ko'llab-quvvatlovchi tadbirli va boshqarish bilimlari

muloqat tili va znaniya va muloqatni tashkil qilish usullari to'g'risida bilimlar

masallarni echish jarayoni to'g'risida bilimlar

№ 140. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarida nima bilimlar bazasi bo'ladi ?

Predmetli soha haqidagi ajratilgan bilimlar.

Masalalar echimini topish haqidagi umumiy bilimlar.

Yordamchi bilimlar.

Predmetli sohaning modeli

№ 141. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmet sohaning vazifalariga quyidagilar kiradi:

Tahlil qilish vazifalari, o'zgaruvchilarni turlarini o'zgartirish va tanlash vazifalari

Tahlil qilish vazifalari va stoxastik vazifalari

o'zgaruvchilarni turlarini o'zgartirish va tanlash vazifalari

Tahlil qilish vazifalari va o'zgaruvchilarni turlarini tanlash vazifalari

№ 142. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Dinamik predmet sohaning ikkinchi turidagi tasavurlar quyidagilardan foydalanadi

o'zgarishlar manbasi vaqt bo'lgan tizimlarda

dinamik modellashtirishda

robototexnikada.

dasturlash tizimlarida

№ 143. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Qo'llab quvvatlovchi bilimlar quyidagini tarkibiga kiradi

interpretastiyalanmagan bilimlar

predmetli bilimlar

interpretastiyalangan bilimlar

yordamchi bilimlar

№ 144. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlari mashina taffakuri vositalari sifatida quyidagilardan foydalaniladi:

CHiqarish mexanizmi

Kompyuter dasturlari

Dalillar va qoidalar

Bilimlar

№ 145. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Quyidagi koidalar muloxazalarning qaysi zanjiriga tegishli: AGAR avtomobil ishga tushirilmasa va akkumulyator o'tirib qolgan bo'lsa, UNDA starterga tok berilmaydi; AGAR starterga starterga tok berilmasa, UNDA avtomobil joyidan qo'zg'almaydi.

Mulaxazalarning teskari zanjiriga

Mulaxazalarning to'g'ri zanjiriga

Noaniq mantiqqa

Mulaxazalarning mantiqiy zanjiriga

№ 146. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Agar model asosida tarmoq tushunchasi yotsa, ushbu model

Semantik model bo'ladi

Mantiqiy model bo'ladi

Maxsulotli model bo'ladi

Freyimli model bo'ladi

№ 147. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellectual tizimlar texnik ta‘minoti deb tushuniladi:
Texnik vositalar va texnik xujjatlarining majmuasi
Ma‘lumotlarni qayta ishlash qurilmalari
Ma‘lumotlarni kiritish qurilmalari
Ma‘lumotlarni chiqarish qurilmalari

№ 148. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

“Dasturlarda foydalaniladigan aqliy axborotlar” tushunchasi – bu
bilimlar
dispatcher
interpretator
bilimlar bazasi

№ 149. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

O‘zgartirish vazifasini echishda ma‘lumotlar ishchi soxaga kelib tushadi va chikib ketadi, chunki ma‘lumotlar yangi xolatga utishda
yangi xolatga mos kelishlari kerak
yangi xolatga mos kelishlari kerak emas
inistializastiya qilishligi kerak
tartibga solinishlari kerak

№ 150. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Qo‘llab quvvatlovchi bilimlar quyidagini tarkibiga kiradi
interpretastiyalanmagan bilimlar
predmetli bilimlar
interpretastiyalangan bilimlar
yordamchi bilimlar

№ 151. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Iqtisodiy samaradorlik – bu:
Intellectual tizimlarni tadbiq etishdan olingan iqtisodiy samaradorikning unga bo‘lgan xarajatlarning nisbati
Axborot texnologiyalarini foydalanishidan olingan iqtisodiy faoliyat natijalari va ularga bo‘lgan xarajatlar orasidagi farq
Minimal xarajatlar sharoitida talab etiladigan funkstiyalarining bajarilishi
Avtomatizastiyaga bo‘lgan xarajatlarni aks ettiradigan baxolovchi ko‘rsatkich

№ 152. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlari mashina taffakuri vositalari sifatida quyidagilardan foydalaniladi:

CHiqarish mexanizmi

Kompyuter dasturlari

Dalillar va qoidalar

Bilimlar

№ 153. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

“Murakkab va yetarlicha o'rganilmagan predmetli sohada qarorlarni qidirishni soddalashtiruvchi yoki cheklovchi qoidalar – bu

Evristiklar

Freym

Robastlik

CHiqarish mexanizmi

№ 154. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlar matematik ta'minoti deb tushuniladi:

Boshqaruv masalalarni echishning matematik usullar, modellar va algoritmlar yig'indisi

Iqtisodiy masalalarni echishning modellar majmuasi

Iqtisodiy masalalarni echishning algoritmlar yig'indisi

Axborotni qayta ishlashning usul va vositalari

№ 155. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarni loyihalashtirish va faol yuritish qatnashchilari bo'lib quyidagilar bo'ladi:

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, ekspert tizim, ekspertlar, foydalanuvchi.

Ekspert tizim, bilimlar muxandissi, bilimlar bazasi, bilimlarni taqdim etish.

Bilimlar muxandissi, ekspert tizim, operator, dalillar va qoidalar

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, dalillar va qoidalar.

№ 156. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 9. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Xarajatlar bo'yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Aytib berishning zaruriyati, simvolli koddan foydalanish, muammoni qamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilardan foydalanish.

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

№ 157. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarini ishlab chiqish bosqichlarini tug‘ri izchilligini belgilang 1) Baxolash; 2) Muammoni tanlash; 3) Prototipni ishlab chiqish; 4) Ulash; 5) Qo‘llab quvvatlash; 6) Sanoatli ET gacha ishlov berish;

4, 2, 6, 1, 5, 3

3, 1, 2, 6, 4, 5

7, 2, 3, 1, 6, 4

5, 2, 3, 4, 5, 6

№ 158. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 9. Qiyinlik darajasi - 1.

Iqtisodiy samaradorlik – bu:

Intellectual tizimlarni tadqiq etishdan olingan iqtisodiy samaradorlikning unga bo‘lgan xarajatlarning nisbati

Avtomatizatsiyaga bo‘lgan xarajatlarni aks ettiradigan baxolovchi ko‘rsatkich

Minimal xarajatlar sharoitida talab etiladigan funkstiyalarining bajarilishi

Axborot texnologiyalarini foydalanishidan olingan iqtisodiy faoliyat natijalari va ularga bo‘lgan xarajatlar orasidagi farq

№ 159. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

“O‘zida masalani echishni boshqarish sxemasi haqidagi umumiy bilimlarga ega ekspert tizimining qismi” tushunchasi – bu

dispatcher

interpretator

bilimlar bazasi

chiqarish mexanizmi

№ 160. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Axborot intellektual tizim texnologiyasi deb tushuniladi:

Axborotni yig‘ish, uzatish, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va undan foydalanish usul va yo‘llari

Dasturiy ta‘minotini ishlab chiqish

EXMda masalani echish jaraeni

Texnik vositalarining arxitekturasini ishlab chiqish

№ 161. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Sitacion boshqarish termini va tizimi nechanchi yillar orasida yaratilgan?

1965 – 1980 yillarda

1980 – 1990 yillarda

1957 – 1966 yillarda

1990 -1993 yillarda

№ 162. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Insoniy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Xarajatlar bo‘yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Aytib berishning zaruriyati, simvulli koddan foydalanish, muammoni qamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilardan foydalanish

№ 163. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Agar model asosida tarmoq tushunchasi yotsa, ushbu model

Semantik model bo‘ladi

Freyimli model bo‘ladi

Mantiqiy model bo‘ladi

Maxsulotli model bo‘ladi

№ 164. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Chiqarish mexanizmi quyidagi vazifani bajaradi

ma‘lum dalillar asosida yangilarini shakllantirish

tizimni ishlash to‘g‘risidagi chiqish xujjatlarni shakllantirish

ma‘lumotlar bazasini olib borish

bilimlar bazasini qayta ishlash

№ 165. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimlarni taqdim etish modellari:

mantiqiy, evristik

tarmoqli, freymli, optimizastion

axborot. tarmoqli, mantiqiy

produktion, tarmoqli, imitastion

№ 166. Fan bobi - 1. Fan bo‘limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Chiqarish mexanizmi yordamida maqsadlarni verifikastiyalash quyidagini elementi bo‘ladi

Muloxazalarning teskari zanjiri

axborot tizimlarning bilimlar bazasi

Muloxazalarning to‘g‘ridan to‘g‘ri zanjiri

axborot tizimlarning ma‘lumotlar bazasi

№ 167. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Sun'iy omilkorlikning afzalliklariga quyidagilar kiritilishi mumkin:

Xarajatlar bo'yicha meroslik, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

Ijod, hissiyotli idrok etish va umumiy onson olinuvchi bilimlardan foydalanish

Aytib berishning zaruriyati, simvolli koddan foydalanish, muammoni gamrab olishning kengligi, ixtisoslashtirilgan bilardan foydalanish.

Ijod, xujjatlashtirish va bilimlarni uzatishning osonligi, muntazamlik.

№ 168. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

O'zgartirish vazifasini echishda ma'lumotlar ishchi soxaga kelib tushadi va chikib ketadi, chunki ma'lumotlar yangi xolatga utishda yangi xolatga mos kelishlari kerak

yangi xolatga mos kelishlari kerak emas

inistializastiya qilishligi kerak

tartibga solinishlari kerak

№ 169. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Bilimlarni taqdim etish savollari doirasiga quyidagilar kiradi:

bilimlarni aniqlash, bilimlarni va ma'lumotlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish

taqdim etiluvchi bilimlarining tarkibini aniqlash, bilimlarni tashkil etish

bilimlarni tashkil etish, bilimlarni taqdim etish, interfeys

bilimlarni tarkiblashtirish, bilimlarni tashkil etish.

№ 170. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Muammoli soha xususiyatlar sifatida quyidagilar hisoblanadi

noaniqlik, to'liqlik, ma'lumotlar statikligi

aniqlik, dalillar mavjudligi

dinamiklik, bilimlar mavjudligi

qoydalar mavjudligi va mantiqiy formulalar

№ 171. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Foydalanuvchi va bilimlar muxandisi intellektual axborot tizim bilimlar bazasi bilan quyidagilar orqali muloqat qilishadi:

lingvistik prostessor orqali

ishchi xotira, interpretator va lingvistik prostessor.

interpretator va ortirilgan bilimlar

ishchi xotira va tushintirish komponentasi

№ 172. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Predmetli bilimlar tarkibiga quyidagilar kiradi

bayon qiluvchilar, dalillar, operastion bilimlar

yordamchi bilimlar va boshqaruvchi bilimlar

semantik bilimlar va hal qiluvchi bilimlar

bayon qiluvchilar va semantik bilimlar

№ 173. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarni loyihalashtirish va faol yuritish qatnashchilari bo'lib quyidagilar bo'ladi:

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, ekspert tizim, ekspertlar, foydalanuvchi.

Ekspert tizim, bilimlar muxandissi, bilimlar bazasi, bilimlarni taqdim etish.

Bilimlar muxandissi, ekspert tizim, operator, dalillar va qoidalar

aslahaviy vositalar vositalar ishlab chiquvchilar, dalillar va qoidalar.

№ 174. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

Xujjatning mazmunli qismi o'z ichiga oladi:

Foydalanuvchi uchun mo'ljallangan ko'p ma'noli rekvizitlarning guruxi

Mas'ul shaxslarning imzolari

Boshkaruv ob'ektining nomi

Xujjatning nomi va tuzilishining sanasi

№ 175. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 2.

"Echuvchining omilkorlik diapazoni va ma'lumotlarning yo'l qo'ladigan ishonchiligi chegaralariga yaqinlashganligi sari faqat ish sifatini asta sekin pasaytirish qobiliyati" tushunchasi quyidagi atamaga mos keladi

Robastlik

Evristiklar

CHiqarish mexanizmi

Freym

№ 176. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

"Predmetli bilimlarni qo'llashni xal qiluvchi chiqarish mexanizmning qismi" tushunchasi quyidagi atamaga mos keladi

interpretator

bilimlar bazasi

bilimlar

dispatcher

№ 177. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Xujjatning mazmunli qismi o'z ichiga oladi:
Foydalanuvchi uchun mo'ljallangan ko'p ma'noli rekvizitlarning guruxi
Mas'ul shaxslarning imzolari
Xujjatning nomi va tuzilishining sanasi
Boshkaruv ob'ektining nomi

№ 178. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 10. Qiyinlik darajasi - 1.

Intellektual tizimlar dasturiy ta'minoti deb qanday tushuniladi:
AIA Tning masalalari va maqsadlarini amalga oshirish uchun dasturiy vositalar va dasturiy xujjatlarining yig'indisi
Maxsus dasturlar majmuasi
Tizimli dasturlar majmuasi
Amaliy dasturlar majmuasi

№ 179. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimida ma'lumotlarng qolgan tuzilmalarini bog'lovchi ma'lumotlar tuzilmasi bu
Mantiqiy xulosalar steki
O'zgaruvchanlar shartlar ro'yxati
O'zgaruvchanlar ro'yxati
Mantiqiy xulosalar ro'yxati

№ 180. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 1.

Ekspert tizimlarning foydalanuvchilarini bog'lashi mumkin?
Ekspert tizimi bilan muloqat tili
Axborot ta'minot
Bitta tashkilotda ishlash
Ekspert tizimi bilan ishlash maxorati

№ 181. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 1.

To'g'ri mantiqiy chiqish (javob) – bu
Faktlarni chiqishiga qarab va fikrlash asosida chiqish
To'g'ri javob berish
Kompyuter dasturining bergan javobi
Insonni fikrlashining natijasi

№ 182. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellektual tizimlarda iqtisodiy masala deb tushiniladi:
yakuniy shakldagi natijasi bilan ta'riflanuvchi avtomatlashtirilgan funkstiyaning bir qismi

Ma'lum iqtisodiy qo'rsatkichlarini olish maqsadida, ma'lumotlar fayllari ustidan bajariladigan, o'zaro bog'langan operastiyalar majmuasi

Ma'lum funkstiyalarni bajarish

Chiquvchi qo'rsatkichlarni shakllantirish algoritmi

№ 183. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimi quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash

Omilkorlik, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'z o'zini o'qitish

Omilkorlik, chuqurlik, o'zini anglash, bashoratlash

Bashoratlash, simvulli muloxaza, chuqurlik, o'zini anglash

№ 184. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Nima ekspert tizimining omilkorligiga kiritilishi mumkin?

Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati

Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

Murakkab qoidalardan foydalanish qobiliyati

O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati

№ 185. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Axborot intellektual tizim texnologiyasi deb tushuniladi:

Axborotni yig'ish, uzatish, qayta ishlash, saqlash, taqdim etish va undan foydalanish usul va yo'llari

Dasturiy ta'minotini ishlab chiqish

SHKda masalani echish jaraeni

Texnik vositalarining arxitekturasini ishlab chiqish

№ 186. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 11. Qiyinlik darajasi - 2.

Intellektual tizimlar axborot ta'minoti deb tushuniladi:

Kodlashtirish va xujjatlar tizimi, axborot bazasining majmuasi

Ma'lumotlarni yig'ish va jaralash tizimi

Natijaviy axborotni shakllantirish va chiqarish

Axborot bazasini tuzish usullari

№ 187. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 3.

Ekspert tizimlarni tuzishdagi uskunaviy vositalari nechta asosiy kategoriyalarga bo'linadi?

4 ta

5 ta

6 ta

3 ta

№ 188. Fan bobi - 7. Fan bo'limi - 6. Qiyinlik darajasi - 3.

Testkari mantiqiy chiqish (javob) – bu

Bu gipoteza asosida testkari fikrlash va faktgacha borish.

Xato javob berganligi

Javobning noto'g'ri ekanligi

Kompyuter dasturining bergan javobi

№ 189. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 2. Qiyinlik darajasi - 3.

Bilimni interpretatsiya tizimi nima degani?

Mashina orqali chiqarish tizimi asosan natija olish uchun kerakli darajada bilimni qo'llash hisoblanadi.

Malumotlarni qayta ishlab to'g'ri javb topish degani

Qo'shimcha malumotlarni kompyuterga kiritish degani

Kompyuterda malumotlarni sintaksis qilishlik degani

№ 190. Fan bobi - 8. Fan bo'limi - 14. Qiyinlik darajasi - 3.

Nima ekspert tizimining omilkorliliga kiritilishi mumkin?

Qarorlarning ekspert darajasiga erishish qobiliyati

Ma'lumotlar va bilimlarning mustaqilligi, o'zini anglash

Murakkab qoidalardan foydalanish qobiliyati

O'z mulohazalarini tadqiqot qilish qobiliyati

№ 191. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 1.

“Intellekt” (intelligence) termini qaerda kelib chiqqan va qanday manoni anglatadi?

Lotinchadan kelib chiqqan bo'lib, aql, idrok, fikr, muloxaza degani

Rus tilidan olinib, intelegenciya so'zidan kelib chiqqan

Bu grekcha so'z bo'lib aqlli inson

Bu aqlli o'yin

№ 192. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 3.

Birlamchi xujjatlarni tuzilishining quyidagi shakllari mavjud:

Chiziqli, jadvali, anketali, aralash

Mazmunli, Aralash

Chiziqli, jadvali

Chiziqli, anketali

№ 193. Fan bobi - 1. Fan bo'limi - 16. Qiyinlik darajasi - 2.

Xujjatning mazmunli qismi o'z ichiga oladi:

Foydalanuvchi uchun mo'ljallangan ko'p ma'noli rekvizitlarning guruxi

Boshkaruv ob'ektining nomi

Xujjatning nomi va tuzilishining sanasi
Mas'ul shaxslarning imzolari

№ 194. Fan bob - 1. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 2.

Gapdagi so'zlarning tartibini gramatika qoidalarini hisobga olish bilan tahlil qilish quyidagilarda amalga oshiriladi:

Semantik tahlilda
Mantiqiy tahlilda
Sintaktik tahlilda
Gaplarni so'zlarga bo'lishda

№ 195. Fan bob - 2. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 2.

Tabiiy til interfeys tizimi bu -
Mashina darajasiga bilimlarni tabiiy til ko'rinishida etkazib berish hisoblanad
Dasturiy vosita
Texnikaviy qurilma va tashkiliy vosita
Texnikaviy va dasturiy vosita

№ 196. Fan bob - 3. Fan bo'limi - 13. Qiyinlik darajasi - 2.

Bilimni interpretaciya tizimi nima degani?
Mashina orqali chiqarish tizimi asosan natija olish uchun kerakli darajada bilimni qo'llash hisoblanadi.
Malumotlarni qayta ishlab to'g'ri javob topish degani
Kompyuterda malumotlarni sintaksis qilishlik degani
Qo'shimcha malumotlarni kompyuterga kiritish degani

№ 197. Fan bob - 3. Fan bo'limi - 14. Qiyinlik darajasi - 3.

Bilimlarni taqdim etish modellari:
mantiqiy, evristik
produksion, tarmoqli, imitastion, freymli
axborot, tarmoqli, mantiqiy
tarmoqli, optimizastion

№ 198. Fan bob - 3. Fan bo'limi - 14. Qiyinlik darajasi - 2.

Ekspert tizimlarida asosiy qanday dasturlash tillari ishlatiladi?
JAVA, C++ "LISP" va "PROLOG"
JAVA, Algol, Paskal,
Paskal, Algol, Fortran
Paskal, PL

№ 199. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 18. Qiyinlik darajasi - 2.

“Metabilim” nima degani?

Bu degani ET ning bilimlari o'zining bajarayotgan ishlarini o'zi tahlil qilishi va qayta ko'rib chiqishi natijasida o'z fikrini aniqlashi

Tizimni rivojlantirishni tezlashtirish darajasi

Foydalanuvchilar ekspert tizimining natijasiga aniq ishonib borish darajasi

Zamonaviy ekspert tizimlarida “tushuntirib berish” xususiyatlari mavjudligi.

№ 200. Fan bobi - 3. Fan bo'limi - 15. Qiyinlik darajasi - 3.

Freymlar va semantik tarmoqlarga asoslangan usullar nima uchun ishlatiladi?

Asosan bilimlarni yaratish uchun ishlatiladi

Kompyuterning chiqish va kirish qismida ishlatiladi

Malumotlar omborini yaratish uchun

Tarmoqlarni yaratish uchun ishlatiladi

Асосий адабиётлар.

1. Орифжонов М., Бекмурадов Т., Хожиматова Г., “Эксперт системалар”, Амалиёт – Тошкент. “Фан”. 1971й.
2. Корнеев В.В., Гарев А.Ф. и др. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: «Нолидж», 2000.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – С-Пб: Питер, 2001.
4. Змитрович А. И. Интеллектуальные информационные системы.- Мн: Тетра Системс, 1977.
5. Джексон П. Введение в экспертные системы. - М.: «Вильямс», 2001.
6. Дюк В., Самойленко А. Data Mining. Учебный курс. – С-Пб: «Питер», 2001.

Кўшимча адабиётлар

1. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта. - М.: Радио и связь, 1985
2. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. - М.: Мир, 1971.
3. Семенов М.Ю. Язык лисп для персональных ЭВМ. - М.: МГУ, 1987.
5. Мальковский М.Г. Диалог с системой искусственного интеллекта. - М.: МГУ, 1985.
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. - С-Пб.: Питер, 2000.

Интернет маълумотлари.

1. www.solver.ru/products/itprod/125/aris/html. Оптимал қарорлар ва ечимларни топиш бўйича дастурий воситалар сервери (Россия).

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
Кириш	4
I. ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТ	6
1.1. Асосий терминлар ва тушунчалар	6
1.2. ИИТнинг иқтисодийдаги вазифалари.....	7
1.3. ИИТ классификацияси.....	8
1.4. Интеллектуал инфор­мацион тизимлар архитекту­раси.....	9
1.5. Сунъий интеллект.....	10
1.6. Эксперт тизимлари (ЭТ).....	11
1.7. ЭТ терминологияси.....	14
1.8. Эксперт тизимларни синфлаш.....	15
II. ЭКСПЕРТ ТИЗИМЛАРИ ТАРКИБИ. БИЛИМЛАР БАЗАСИ	19
2.1. Билимларни тақдим этиш усуллари.....	20
2.2. Билимларни ажратиб олиш методларни таснифлаш.....	21
2.3. Билимни эгаллаш босқичлари.....	22
III. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (МАНТИҚИЙ МОДЕЛЛАР)	26
3.1. Мантиқ алгебраси ва фикрлар ҳисобини асосий қонун ва аксиомалари.....	26
3.2. Мантиқий чиқариш тўғри фикрлаш занжирини (ТФЗ) механизми.....	27
3.3. Мантиқий хулосаларни чиқариш тескари фикрлаш занжири (ТскФЗ)ни механизми.....	28
IV. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (СЕМАНТИК ТАРМОҚ)	32
4.1. Билимларни намоёиш этиш турлари	32
4.2. Билим олишнинг психологик жиҳатлари.....	34
4.3. Билим олишнинг гносеологик жиҳатлари	37
4.4. Билимлар олишнинг лингвистик жиҳатлари	38
V. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (ФРЕЙМЛИ МОДЕЛ)	41
5.1. Фреймли моделлар.....	41
5.2. Фреймлар тармоқлари.....	42
5.3. Билимларни структуралаш.....	44
5.4. Билимларни шаклантириш.....	48
VI. БИЛИМЛАРНИ ТАҚДИМ ЭТИШ МОДЕЛЛАРИ (МАХСУЛИЙ МОДЕЛ)	51
6.1. Махсулий моделлар	51

6.2. Махсулий қоидалар	51
6.3. Махсулий тизимларнинг кучли тарафлари.....	53
6.4. Махсулий тизимларнинг кучсиз тарафлари.....	54
6.5. Ишончлилиқ коэффициентини (КУ).....	54
6.6. Ишончлилиқ коэффициентининг чеклови белгиси.....	56
VII. ФИКРЛАШНИНГ ТЎҒРИ ВА ТЕСКАРИ ЗАНЖИРИ...	58
7.1. Фикрланишнинг тўғри занжири.....	58
7.2. Фикрлашнинг тескари занжири	59
7.3. Билимлар базасини ишлаб чиқиш: ечимлар дарахти.....	59
7.4. Ечимлар дарахтини қонунга қоидага айлантириш.....	61
7.5. Билимлар базаси билан ишлаш.....	62
7.6. Фикрлашнинг тескари занжирини амалга оширувчи тизимларнинг умумий ишлаш алгоритми.....	66
VIII. ЭХТИМОЛЛИҚ ВА НОАНИК МАНТИК	68
8.1. Эвристик қоидалар.....	68
8.2. Ноаник мантик	70
IX. ТАБИЙ ТИЛГА ИШЛОВ БЕРИШ	74
9.1. Тилга ишлов бериш механизми.....	74
9.2. Лексик таҳлил.....	75
9.3. Синтактик таҳлил.....	75
9.4. Семантик таҳлил.....	76
XII. ЎЗИНИ ЎЗИ ЎҚИТУВЧИ ТИЗИМЛАР	78
10.1. Нейронни асосий хусусият, тушунча ва моделлари.....	78
10.2. Нейрон тармоқлар тури.....	80
10.3. Нейрон тармоқлар ёрдамида ечиладиган асосий масалалар..	84
10.4. Нейрон тармоқларни ўргатиш усуллари.....	86
Интеллектуал тизимлар фанидан тест саволлари.....	88
Асосий адабиётлар.....	127
Қўшимча адабиётлар.....	127

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Введение.....	4
I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ.....	6
1.1. Основные термины и понятия	6
1.2. Функции ИИТ в экономике	7
1.3. Классификация ИИТ	8
1.4. Архитектура интеллектуальных информационных систем ...	9
1.5. Искусственный интеллект.....	10
1.6. Экспертные системы (диагностика).....	11
1.7. Терминология диагностики.....	14
1.8. Классификация экспертных систем	15
II. СТРУКТУРА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ. БАЗЫ ЗНАНИЙ	19
2.1. Методы представления знаний.....	20
2.2. Классификация методов выделения знаний	21
2.3. Этапы освоения знаний	22
III. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ (ЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ)	26
3.1. Алгебра логики, основной закон учета мысли и аксиомы.....	26
3.2. Механизм цепи правильного логического мышления (ПЛМ)	27
3.3. Механизм цепи для вывода обратного логического мышления (ОЛМ)	28
IV. МОДЕЛИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ (СЕМАНТИЧЕСКИЕ СЕТИ)	32
4.1. Типы представления знаний	32
4.2. Психологические аспекты получения знаний.....	34
4.3. Гносологический аспект получения знаний.....	37
4.4. Лингвистические аспекты получения знаний.....	38
V. МОДЕЛИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ (ФРЕЙМОВАЯ МОДЕЛЬ)	41
5.1. Фреймовая модели.....	41
5.2. Фреймовые сети	42
5.3. Структуризация знаний.....	44
5.4. Формирование знаний.....	48
VI. МОДЕЛИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ (ПРОДУКЦИОННАЯ МОДЕЛЬ)	51
6.1. Продукционная модель	51
6.2. Продукционные правила	51
6.3. Сильная сторона продукционной системы	53

6.4. Слабая сторона продукционной системы	54
6.5. Доверительный коэффициент (ДК).....	54
6.6. Знак ограничения доверительного коэффициента.....	56
VII. ЦЕПИ ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО МЫШЛЕНИЯ.....	58
7.1. Цепь правильного мышления.....	58
7.2. Цепь обратного мышления	59
7.3. Разработка базы знаний: дерево вычислений.....	59
7.4. Преобразование дерево вычислений в законное правило.....	61
7.5. Работ с базой знаний	62
7.6. Общий рабочий алгоритм реализации цепи обратного мышления	66
VIII. ВЕРОЯТНОСТНАЯ И НЕОПРЕДЕЛЕННАЯ ЛОГИКА..	68
8.1. Эвристические правила	68
8.2. Неизвестная логика	70
IX. ОБРАБОТКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА.....	74
9.1. Механизм обработки языка	74
9.2. Лексический анализ	75
9.3. Синтактистический анализ.....	75
9.4. Семантический анализ.....	76
X. САМООБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ.....	78
10.1. Основные особенности нейрона, понятия и модели.....	78
10.2. Типы нейронных сетей.....	80
10.3. Основные задачи, решаемые с помощью нейронных сетей.....	84
10.4. Способы обучения нейронных сетей.....	86
Тестовые вопросы	88
Основная литература	127
Дополнительная литература	127

CONTENTS

Preface	3
Introduction	4
I. GENERAL INFORMATION ABOUT THE INTELLIGENT..	6
1.1. Key terms and concepts	6
1.2. Functions IIS in the economy	7
1.3. Classification of IIS	8
1.4. The architecture of the intelligent information systems	9
1.5. Artificial intelligence.....	10
1.6. Expert systems (diagnosis).....	11
1.7. Terminology diagnosis.....	14
1.8. Classification of expert systems	15
II. THE STRUCTURE OF THE EXPERT SYSTEM. KNOW- LEDGE BASE	19
2.1. Methods of knowledge representation.....	20
2.2. Classification methods for the isolation of knowledge	21
2.3. The stages of learning	22
III. MODELS OF KNOWLEDGE REPRESENTATION (LOGICAL MODELS)	26
3.1. The algebra of logic, the basic law of accounting thoughts and axioms.....	26
3.2. The mechanism of the correct chain of logical thinking (PLM)...	27
3.3. Mechanism circuit to output the opposite of logical thinking (OLM)	28
IV. MODELS OF KNOWLEDGE REPRESENTATION (SEMANTIC NETWORKS)	32
4.1. Types of knowledge representation	32
4.2. Psychological aspects of getting knowledge.....	34
4.3. Geologicheskiiy aspect of getting knowledge.....	37
4.4. Linguistic aspects of knowledge.....	38
V. MODELS OF KNOWLEDGE REPRESENTATION (FRAME-BASED MODEL)	41
5.1. Frame model.....	41
5.2. Frame network	42
5.3. Structuring of knowledge.....	44
5.4. The creation of knowledge.....	48
VI. MODELS OF KNOWLEDGE REPRESENTATION (PRO- DUCTION MODEL)	51
6.1. Production model	51
6.2. Production rules	51
6.3. The strong side of a production system	53

6.4. The weak side of a production system	54
6.5. Confidence coefficient (DC).....	54
6.6. Limit sign of the confidence coefficient.....	56
VII. CHAIN FORWARD AND REVERSE THINKING.....	58
7.1. The chain of correct thinking.....	58
7.2. Chain reverse thinking	59
7.3. The development of a knowledge base: a tree being computed....	59
7.4. The transformation tree being computed in a legal rule.....	61
7.5. Works with knowledge base	62
7.6. General working algorithm implementation circuit reverse thinking	66
VIII. PROBABILISTIC AND UNCERTAIN LOGIC	68
8.1. Heuristic rules	68
8.2. Unknown logic	70
IX. NATURAL LANGUAGE PROCESSING.....	74
9.1. The mechanism of language processing	74
9.2. Lexical analysis	75
9.3. Contactatonce analysis.....	75
9.4. Semantic analysis.....	76
X. SELF-LEARNING SYSTEM.....	78
10.1. The main features of a neuron, concepts and models.....	78
10.2. Types of neural networks.....	80
10.3. Main tasks solved with the help of neural networks.....	84
10.4. Methods of training neural networks.....	86
Test questions	88
Main literature	127
Further reading	127

ҚАЙДЛАР УЧУН

ҚАЙДЛАР УЧУН

НИГМАТОВ ҲИКМАТУЛЛА

ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТИЗИМЛАР

Олий ўқув юртлари талабалари учун ўқув қўлланма

Тошкент - 2020

**Бичими 60x841/16. Офсет қоғози. Таймс гарнитураси.
Шартли босма табағи 7,75. Нашр табағи 8,5. Адади 50 нусха.
Буюртма № 56. Баҳоси келишилган нархда.**