

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
НАМАНГАН МУҲАНДИСЛИК-ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ

Касб таълими (Информатика ва АТ) кафедраси

ЧИЗИҚЛИ АЖРАТУВЧИ ФУНКЦИЯ ЁРДАМИДА ТАНИБ
ОЛУВЧИ АЛГОРИТМ ДАСТУРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШ

Талаба: _____Тошмирзаев М..

Илмий раҳбар _____ доц. Эргашев Б.

2015 й. «____» _____

Битирув малакавий иш Касб таълими (Информатика ва АТ) кафедрасида бажарилди, кафедранинг 2015 йил «__» _____даги мажлисида муҳокама қилинди ва ҳимояга тавсия этилди (____ -сон баённома).

Наманган – 2015

М У Н Д А Р И Ж А:

ЧИЗИҚЛИ АЖРАТУВЧИ ФУНКЦИЯ ЁРДАМИДА ТАНИБ ОЛУВЧИ АЛГОРИТМ ДАСТУРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ.

КИРИШ	8
И БОБ. ТАҲЛИЛИЙ ҚИСМ	12
1.1 Ахборотларни интеллектуал таҳлил қилувчи тизимлар	12
1.2 Ахборотларга дастлабки ишлов беришни усуллари ва таниб олиш масалалари	19
ИИ ЧИЗИҚЛИ АЖРАТУВЧИ ФУНКЦИЯ ҚАНДАЙ БОБ. ВАЗИЯТЛАРДА ВУЖУДГА КЕЛИШИ ВА ҲАЛ ҚИЛУВЧИ ҚОИДАНИ ШАКЛЛАНТИРИШ	36
2.1 Битирув малакавий ишнинг мақсади	36
2.2 Эталони шакллантириш усули	37
2.3 Чизиқли ажратувчи функция алгоритмининг математик ифодаланиши	38
2.4 Чизиқли ажратувчи функция алгоритмининг ҳисоблаш механизми ва дастурий ишланмаси	40
ИИИ ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ	52
БОБ.	
3.1 Иш жойини ташкил қилиш	52
3.2 Фавқулодда вазият ва улардан муҳофазаланиш	56
ХУЛОСА	62
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР	63
ИЛОВА	66

К И Р И Ш

Айни вақтда тимсолларни таниб олиш ва тасвири маълумотларга рақамли ишлов бериш долзарб масалаларидан биридир. Фан – техникани ривож замонавий компьютерларни тараққий этишига сабаб бўлди. Ўз навбатида компьютернинг техник – дастурий воситалари халқхўжалигининг турли жабхаларидаги инсон фаолиятини айрим хизмат доираларида муҳим аҳамиятга эга.

Шу ўринда, Юрт бошимиз Ислом Каримовнинг “Замонавий ахборт-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Президентининг қарори Тошкент шаҳри 2012 йил 21 март, ПҚ-1730-сон [1,2]. Мазкур жумла мазмунида ўзига ҳос барқарор фикр ётганлиги яқол кўриниб турибди.

Бугун жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози ва у туфайли вужудга келаётган масалалар дунёнинг барча давлатларида энг долзарб муаммолар сифатида қаралаётганлигига, инқироз бошлангандан кейин жаҳонда савдо ҳажми, кўплаб мамлакатларнинг иқтисодий ривожланиш кўрсаткичларини бир неча йил орқага кетаётгани ва экспертларнинг бу борадаги фикрича, жаҳон иқтисодиётининг инқирозгача бўлган кўрсаткичларига қайтиши учун кўп йиллар керак бўлишини таъкидлаб ўтилмоқда.

Ўзбекистоннинг бугунги жаҳон молиявий инқирози давридан муваффақиятли ўтиб боришининг асосида мустақилликни дастлабки йилларидаёқ танланган тўғри иқтисодий сиёсат турганлиги маълум бўлмоқда. Бу эса мамлакатда иқтисодий барқарорлик Республикадаги барча ташкилот ва таълим муассасаларда фаолиятни узликсиз давом

этишини таъминламоқда. Ўз навбатида бугун ва келажакга мўлжалланган Давлат режалари инқирознинг таъсирисиз ривожланиб бормоқда. Бундан аёнки, яратилган шароит ва тўғри сиёсий режа Республикамизда фан – техника ва бошқа соҳаларда тараққиёт узлуксиз давом этишини таъминламоқда.

Маълумки, тасвири маълумотларни компьютерга киритувчи воситалар яхши ривожланмоқда. Буларга мисол қилиб: сканер, рақамли фото камералар, рақамли видео камералар, веб камералар ва ҳ.к.лар.

Бу воситалар орқали компьютерга киритилган тасвири маълумотни сифатини яхшилаш, масштабини ўзгартириш, контур ажратиш, керакли маълумотларни ажратиб олиш (сегментация), скелетизация масалалари каби амалларни бажариш учун кўплаб илмий изланишлар ҳозирги кунда ҳам олиб борилмоқда. Ушбу амалларни математик ва дастурий таъминотлар юқорида келтирилган техник воситаларга ҳам синдириш каби амалий тадбиқига ҳам хизмат қилади.

Тимсолларни таниб олиш ҳамда тасвири маълумотларга рақамли ишлов беришнинг амалий тадбиқи кенг қамровли бўлиб, фойдали иш коэффициенти ҳам юқори бўлиши билан бирга кучли математик асосга ҳам эга. Бироқ, математик таъминот тасвири маълумотларни амалий бажарилишини алгоритми ва дастурий воситани қўллаб – қувватлайди. Бунинг учун амалиётни аниқ бир соҳаси учун керакли бўлган математик ва алгоритмларни танлаш ҳамда мос дастурлаш тили орқали дастурий таъминотини ишлаб чиқиш соҳа мутахассисига зарур билимлар талаб қилинади.

Ушбу малакавий битирув ишини мақсад ва вазифаларини шакллантириш мавзудан келиб чиқиб тимсоллар ҳақидаги ахборотларни

талаб этилган таянч объектлар асосида синфлар орасидаги масофани аниқлаш ва мавжуд оралиқ марказидан чизиқли ажратувчи функцияни ўтказиш ҳам шу функцияга нисбатан ҳал қилувчи қоидани қуришдан иборат. Ўз навбатида тимсолларга аниқлаш жараёнини амалга оширувчи алгоритм ва дастурий таъминотга эътиборни қаратилади. Умуман тасвирли маълумотларга рақамли ишлов беришда асосий, яъни рақамларга яширинган сирларини аниқлаш муҳим омиллардан биридир. Шу билан бирга синфлар орасидан ўтувчи функцияни узлуксизлигини таъминлаб берувчи математик усуллари, алгоритм ва дастурий воситалари битирув малакавий ишни биринчи, иккинчи бобларида натижавий мисоллар билан келтирилган.

Битирув малакавий ишнинг мақсади. Нопараметрик бўлган классификация усулни чизиқли ажратувчи функция асосида ўқитишни ва кесмалар ёрдамида ҳал қилувчи қоидани қуришни ўрганиш ҳамда дастурини ишлаб чиқиш.

Ушбу мақсадга эришиш учун қуйида келтирилган вазифаларни ҳал этилиши зарур:

1. Ўқув танланмада келтирилган синфларнинг чегараларидан ётган объектларга нисбатан, синфларни ўртасида ётган нуқтани аниқлаш;
2. Синфлар орасида аниқланган нуқталардан перпендикуляр ўтказиш орали чизиқли функцияни шакллантириш;
3. Ҳосил бўлган чизиқли функцияларга нисбатан ҳал қилувчи қоидани қуриш.
4. Юқоридаги вазифаларда келтирилган алгоритм учун дастурини ишлаб чиқиш.

Битирув малакавий иш кириш, учта қисмдан, фойдаланилган адабиётлар, иловадан ташкил топган бўлиб, киришда долзарблиги ва

ишни тузилиши хақида умумий маълумот берилган. Биринчи қисмда тасвирли маълумотларни қайта ишлашга оид йўналишлар, аналитик геометрик ёндашувлар таҳлили ҳамда ишнинг мақсади ва вазифалари баёни келтирилган. Иккинчи қисмда тимсолларни таниб олиш, яъни объектни ифодаловчи белгилар фазосини шакллантириш усуллари, ҳар бир синфни таянч объектларига нисбатан икки синф орасидаги масофани аниқлаш усулларининг конструктив алгоритм ва дастурий таъминоти ишлаб чиқилган. Шу билан бирга амалий натижалар ҳам келтирилган. Учинчи бобда ҳаёт фаолият хавфсизли тақдим этилган. Шунингдек иш тайёрлаш мобайнида фойдаланилган адабиётлар рўйхати ҳамда дастурий таъминот кодларидан ташкил топган илова келтирилган.

I. ТАҲЛИЛИЙ ҚИСМ

Ушбу бобда катта масштабдаги объектлар хужжат алмашинув тизимини интеллектуал тизимларида ахборот ва тимсолларни таниб олиш моделларини қуришнинг ҳозирги ҳолати ҳамда муаммолари таҳлили келтирилган. Шундан келиб чиққан ҳолда, битирув малакавий ишининг долзарблиги баён этилган.

1.1. Ахборотларни интеллектуал таҳлил қилувчи тизимлар.

Интеллектуал тизимларда ривожлантириладиган ва ҳисоблаш техникаси ҳамда коммуникация тизимлари томонидан қўллаб-қувватладиган ахборот технологиялари жамиятда ижобий ўзгаришларни келтириб чиқармоқда. Ушбу ўзгаришлар оқилона тақсимлаш тизими, янги маҳсулотлар ҳамда хизмат турларини жорий қилиш каби воситалар билан халқ хўжалигининг барча соҳаларига кириб бормоқда. Шу билан бирга турмуш тарзини сифат жиҳатидан яхшиланишига ҳам катта ҳисса қўшмоқда. Масалан, ахборот технологиялари тармоқларида нафақат миқдор жиҳатидан, балки сифат ва қайта ишланиши талаб қилинадиган маълумотларнинг хилма-хиллиги жиҳатидан ҳам сезиларли даражадаги ўсишни кузатиш мумкин. Шунинг учун ахборот технологиялари билан боғлиқ бўлган соҳаларда ҳар бир кишига тармоқнинг ҳар хил ахборот ресурсларидан қулай ва самарали тарзда фойдаланиш имкониятини берадиган янги технологик асосни ишлаб чиқишга эҳтиёж туғилмоқда.

Шунинг учун ахборотни қайта ишлаш ва бошқаришнинг турли хил амалий соҳаларида ҳисоблаш тизимларининг ахборот муҳитлари

интеллектуал фаолиятни ўзида акс эттиришлари ва одамлар билан табиий шароитларда ҳамкорлик қила олиш қобилиятига эга бўлишлари зарур.

Интеллектуал тизим деганда зарур сабаблар бўлган ҳолда мавжуд маълумотлар ва билимлар асосида мақсадни аниқловчи, фаолият тўғрисидаги ечимни ишлаб чиқувчи ва мақсадга етишнинг оқилона усуллари топа олувчи автоном равишда ёки одам (одамлар жамоаси) билан ўзаро алоқада ишловчи техник воситалар ҳамда дастурий таъминотлар жамланмасининг ахборот жараёнлари билан бирлашмаси тушунилади [5].

Шунинг учун техник жиҳатдан интеллектуал тизимларнинг ҳисоблаш ишларини олиб боровчи қисмлари реал жараён тўғрисидаги маълумотларни худди инсонлардек мослашувчан тарзда қайта ишлай олишлари зарур, чунки жуда кўп ҳаётий масалалар яхши аниқланмаган ва уларни алгоритм шаклда ифодалаш жуда мураккаб масаладир.

Интеллектуал тизимларни ишлаб чиқишда энг аввало инсонлар томонидан ахборотни қайта ишлашнинг интуитив (ассоциатив) жиҳатини ўрганиш ва уни янги ахборот технологияси сифатида амалга ошириш муҳимдир. Шунинг учун интеллектуал тизимлар, ахборотни қайта ишлашнинг мантиқий ва интуитив жиҳатларини мувофиқлаштирган ҳолда, ахборот технологияларининг янги истиқболли кўриниши сифатида ўзида қуйидаги янги функцияларни ҳам жамлайди:

- сабаблар, атроф-муҳит ва тизимнинг ўз ҳолати тўғрисидаги маълумотлар асосида мақсадни белгилаш;

- турли кўринишлардаги, мураккаб, чатишган алоқаларга эга бўлган, ноаниқлик мавжуд бўлган маълумотларни жамлаш ва мос ечимларни белгиланган вақтлар ичида олиш;

- керакли маълумотлар ва билимларни фаол тарзда эгаллаш ҳамда билимларни индуктив тарзда ўзлаштириш;

—мақсадга етиш учун бошқаришни ишлаб чиқиш ҳамда амалга ошириш;

—тизимнинг ўзини истеъмолчи ва ўзгарувчан ташқи муҳитга мослаштиришдан иборат.

Инсон мияси маълумотларни тақсимланган кўринишда тасвирлаш, юқори даражадаги параллел қайта ишлаш, ўрганишга ва ўз-ўзини ташкил этишга ҳамда маълумотларни жамлашга бўлган қобилиятларни ўзида бирлаштиргани учун одам маълумотларни тез ва мослашувчан тарзда қайта ишлаш имкониятига эга. Ушбу хусусият инсонга хос сифатларни табиий интеллектуал тизимларда техник воситалар орқали амалга оширишда қуйидаги икки жиҳатни кўрсатиб ўтиш мумкин:

- ноаниқ, шубҳали маълумотларнинг мавжудлиги, бирлашмаси ҳамда мослашиш ва ўрганиш қобилиятларининг мавжудлиги билан характерланадиган функционал жиҳати;
- кўп ўлчамли, жуда кўп сондаги алоқаларга эга бўлган маълумотларни юқори даражада параллел ва тақсимланган ҳолда қайта ишлаш билан характерланадиган ҳисоблашлардан иборат.

Умуман олганда маълумотларни қайта ишлаш – бу одамлар эволюция жараёнида ўзгарувчан шароитларга ва ташқи муҳит таъсирларига мослашиб бориш натижасида ўзлаштирган функция, қобилиятдир. Бу функция гарчи кўп қиррали бўлсада, юқорида айтиб ўтилганидек, ундаги маълумотларни мантиқий ва интуитив қайта ишлаш жиҳатларини ажратиб кўрсатиш мумкин. Шунга кўра, маълумотларни қайта ишлашнинг бу икки жиҳатлари, қайтарзда ривожлантирилиши ва интеллектуал тизимларнинг ҳисоблаш қисмига маълумотларни қайта ишлаш ва одам томонидан бошқаришни ишлаб чиқишга нисбатан қандай усуллар ёрдамида бирлаштирилиши масалаларини кўриб чиқиш ижобий натижаларга олиб келади.

Шундай қилиб, одам мияси ва у ёки бу ҳисоблаш муҳотида амалга оширилган алгоритмлар ёрдамида маълумотларни қайта ишлаш натижалари ўртасида фарқ ҳамда ечимини топмаган масалалар ҳам мавжуд.

Бу фарқ маълумотларни тезкор ва мослашувчан тарзда қайта ишлаш қобилияти ҳозирча барибир одамга хос эканлигини ҳисобга олган ҳолда камайтирилиши зарур. Бундан ташқари, интеллектуал тизимда танлаб олинган мақсадга етиш учун имкон берадиган бошқарувни ҳосил қилиш даркор!

Яна шуни айтиш мумкинки, маълумотларни қайта ишлаш технологияси мантикий, интуитив ёндашувларни автоматлаштириш ва бирлаштириш орқали одамнинг маълумотларни қайта ишлаш функциясини тўлдириши ёки ўрнини эгаллаши зарур. Бироқ, тарихдан маълумки, автоматлаштириш механизмлари назарий ва технологик жиҳатдан анъанавий рақамли компьютерлардаги мантикий қайта ишлашга қўллаш мақсадида ривожлантирилди ва шунинг учун ҳам кетма-кет қайта ишлаш бугунги кунда асосий усул сифатида қабул қилинган. Бироқ, маълумотларни интуитив қайта ишлаш алгоритмлари маълумотларни параллел ва тақсимланган ҳолда қайта ишлашни амалга оширишга имкон берувчи нейрон ҳисоблаш тармоқлари асосида амалга оширилувчи тимсолларни таниб олиш ва ўқитиш каби соҳаларда ҳам ўрганилган. Шунга қарамадан, маълумотларни интуитив қайта ишлаш ҳамон ахборот технологияларининг кучсиз ривожланган соҳаси кўринишида қолмоқда.

Бу ердан интеллектуал тизимларни ишлаб чиқиш ҳамда яратиш даврида янги муаммолари келиб чиқиши табиийдир. Бу тизимлар турли кўринишлардаги ҳаётий маълумотларини қайта ишлаш асосида билимларни тўплаш орқали одам фаолиятининг турли жиҳатларини қўллаб-қувватлаши ҳамда ундан қарор қабул қилиш ва бутун тизим

фаолиятидаги олдиндан кутилган натижаларга эришиш учун бошқарувни ишлаб чиқаришда фойдаланиши зурур. Бундай кўринишдаги маълумотлар фавқулод даражада жуда кенг, табиатан унга ноаниқлик ва нотўлиқлик хос хусусиятлардир. Шунинг учун ҳам интеллектуал тизимлар ўзида фаолият юритишнинг барқарорлиги, ўтиб бораётган жараёнларнинг реал вақтлар давомидаги сифати, очиқлик каби тушунчаларни намоён қилувчи турли хил даражада мослашувчан бўлган янги функцияларни амалга оширилишини талаб қилади. Функцияларнинг янгилиги интеллектуал тизимлар учун яроқли бўлган, белгилар, тимсолларни бирлаштириш, ўқитиш ва ўз-ўзини ташкил этиш каби мослашувчан функцияларни ўз ичига олувчи янги назарий ёндашувлар ёки алгоритмлар асосида қурилиши даркор!

Маълумотларни мослашувчан тарзда қайта ишлаш ва бошқарувни ишлаб чиқиш анъанавий ёндашувлар доирасидан ташқарида бўлганлиги сабабли янги функцияларни тадқиқ қилиш соҳаларидан қуйидагиларни кўрсатиб ўтиш мумкин:

— расмлар, нутқ товушлари ва табиий тилларга хос бўлган белгили маълумотлар каби турли кўринишлардаги маълумотларни таниб олиш ва тушиниш;

— қарор қабул қилиш, маълумотларни тўғридан-тўғри қайта ишлашга йўл қўйиб берувчи ҳамда ўқитиш ва ўз-ўзини ташкил этиш қобилиятига эга бўлган билимлар базаси ёрдамида масалаларни ҳал қилиш;

— интерфейс ва одамнинг реал жараён билан ўзаро алоқаларини моделлаштириш;

— реал муҳитда фаолият олиб борувчи интеллектуал тизимлардаги бошқарув ва автоматик бошқарувдан иборат.

Шу жиҳатдан интеллектуал тизимларнинг ривожланишидаги икки йўналишни кўрсатиб ўтиш мумкин. Булар – реал атроф-муҳитга

мослаштирилган автоматик интеллектуал тизимлар ҳамда автоматик тизимлар ва одамнинг автоматик тизимлар билан муносабат функцияларини бирлаштирувчи диалог асосидаги тизимлардан ташкил топган.

Биринчи йўналиш интеллектуал тизимларни реал жараён билан бирлаштирилишини билдиради. Бунда тизимлар реал жараён билан фаол ва мослашувчан тарзда алоқа қилиш орқали муҳитни автоном ҳолда тушуниш ҳамда бошқариш қобилиятига эга бўлишлари ва бу одам фаолиятининг бир қисмини бажара олиш имкониятига эга бўлишини белгилайди. Бундай кўринишдаги тизимлар реал жараёнга хос бўлган маълумотларнинг нотўлиқлиги, ноаниқлиги ва ўзгарувчанлиги каби муаммоларни ҳал қилиш имкониятига эга бўлишини кўрсатади. Бундай тизимларнинг янги функцияларига атрофдаги муҳитнинг таъсирларини тушуниш, реал жараёни моделлаштириш, ҳаракатлар кетма-кетлигини режалаштириш, кутилган натижага эришиш мақсадида оптимал бошқариш, мослашиш ва ўз-ўзини ташкил этиш элементларини амалга оширувчи масалаларни ҳал қилувчи усул ва моделларни ишлаб чиқиш муҳимдир.

Иккинчи йўналиш тизим билан одамнинг “бирлаштирилишини” билдиради. Бу одамнинг масалаларни ҳал қилиш ҳамда одам ва тизим ўртасидаги канални кенгайтириш ҳисобига маълумотлар олиш каби соҳалардаги ақлий фаолиятларини қўллаб-қувватловчи ҳамда кучайтирувчи мослашувчан тизимдир. Одамларга масалаларни ҳал қилиш ва маълумотлар олишда ёрдам бериш учун турли хил кўринишлардаги маълумотларни мослашувчан тарзда қабул қилиш ҳамда бирлаштириш талаб этилади. Тизим таркибидаги янги функциялар қуйидагилар: табиий тилларда айтилган савол-жавоблар, одамлардан тушадиган турли хил кўринишлардаги маълумотлар асосида мақсадни тушуниш, маълумотлар базаларида сақланаётган жуда катта маълумотлар орасидан зарур

маълумотларни топиш ва ифодалаш учун интеллектуал қўллаб-қувватлашни амалга ошириш, янги турдаги ахборот маълумотларини яратиш ва реал жараёндаги ўзгаришларни башорат қилиш учун интеллектуал моделлаштириш, одам ва тизим ўртасидаги ўзаро алоқаларни таъминлаш учун бирлаштириш усуллари, реал жараёнинг сонли модели ва х.к.

Интеллектуал тизимларнинг бу янги функцияларини интеллектуал тизимларни турғунлик, очиқлик ва реал вақтларда ишлаш каби муҳим сифатлар билан таъминланиши нуқтаи назаридан келиб чиққан ҳолда баҳолаш керак.

Бундан ташқари ХХИ аср интеллектуал тизимлари битта эмас, балки юқори даражадаги параллел ҳисоблаш тармоқлари, оптик ҳисоблаш тизимлари, нейрон тармоқларига асосланган тизимлар ва мантикий ҳисоблаш тизимлари технологиялари каби хилма-хил ахборот технологиялари асосида қурилади. Бу технологиялар реал жараёндаги масалаларни ечимини топиш учун интеллектуал тизимларга жамланиши зарур.

Интеллектуал тизимларнинг ҳозирги ҳолати йирик масштабларга эга бўлган инсон фаолиятининг деярли барча соҳаларига маълумотларни қайта ишлашни интеллектуаллаштириш ҳамда мақсадга эришиш учун бошқарувни ишлаб чиқиш ғоялари кириб бориши билан характерланади. Атроф муҳит тўғрисидаги маълумотлар, билимлар ва сабаблар асосида мақсадни аниқлаш масаласини ҳал қилиш муаммолигича қолмоқда. Маълумотларни қайта ишлаш алгоритмларини комплекслаштириш ва атроф муҳит ҳолати, ўзининг ҳолати ва мақсадларига боғлиқ равишда ўз-ўзини ташкил этиш хусусиятига эга бўлган эксперт тизимларнинг билимлар базасидаги бошқарув долзарб масала ҳисобланади. Шу билан боғлиқ равишда хилма-хил табиатларга эга бўлган жуда кўп сондаги объектларнинг

кооператив тарздаги фаолиятларининг намоён бўлиши кўриб чиқилади. Кўпинча дунёнинг ягона харитасини олишгача бўлган бундай фаолиятларни ифодалаш учун синергетика терминидан фойдаланилади. Биз “ёпиқ мувозанатлашган жамият давридан” “очиқ мувозанатлашмаган жамият” сари бораётган эканмиз, бунда интеллектуал бошқарув ва глобал миқёсдаги стандартлаштиришни амалга ошириш керак бўлади. Интернетдан интеллектуал тизимлар ва ахборот тармоқларининг қўшилиши асосида фойдаланишда глобал кооперациянинг географик жиҳатдаги қийинчиликларига дуч келиш мумкин.

Шунга қарамасдан, ҳозирги вақтда интеллектуал тизимлар фақатгина нейрон тармоқлари, фаззилогика, эволюцион алгоритмларга хос бўлган терминлар ёрдамидагина ифодаланади. Интеллектуал тизимларни техник жиҳатдан амалга оширишда ўлчов қурилмалари, ҳисоблаш техникаси, таққослаш қурилмалари ва ижрочи қурилмаларининг турли хил компоненталарини янги авлоддаги тизимни яратиш мақсадида бирлаштирилиш масалалари юзага келади.

1.2. Ахборотларга дастлабки ишлов бериш усуллари ва таниб олиш масалалари

Тимсолларни таниб олиш масалалар синфи “тимсол” тушунчаси билан узвий боғлиқ. “Тимсолларни таниб олиш” жумласи амалий математика ва информатика фанларида алла қачон илмий термин сифатида қабул қилинган. Ушбу жумлани инглиз тилида “Паттерн ресогнитион”, рус тилида эса «Распознавания образов» деб аталади. Мазкур фан йўналишининг вужудга келиши амалиётда техниканинг ўрнини муҳим даражалар кўтариш билан бирга, техник бошқарувни интеллектуаллаштириш гипотезияларини реалликка олиб чиқишига сабаб бўлди. Ўз навбатида “Тимсол” сўзи бир нечта ўхшаш объектлар гуруҳини ўз ичига олишини англатади. Бу терминни соҳа мутахассислари синф, кластер, образ ва ҳ.к., атамалар орқали ҳам ифодалайдилар.

Тимсолларни таниб олишнинг асосий вазифаси – бу объектни бир-бирига мослиги ўрганиш, яъни таниб олишни таъминловчи математик ҳам алгоритмик аппаратни ва ҳал қилувчи қоидаларни топишдан иборат. Иккита объект бир-бирига ўхшаш дейилади, қачонки улар орасида мослик мавжуд бўлса.

Объектларни қиёслаш ёки солиштириш таниб олишнинг асосий масаласи ҳисобланади.

Мазкур масала “Сунъий тафаккур” масаласининг ахборотларни ёки маълумотларни интеллектуал таҳлил масаласига тўғри келади. Маълумотларни интеллектуал таҳлил масаласини ҳозирги вақтда дунёда “Дата Мининг” деб аталмоқда. Бу ҳақида [1-10] адабиётларда кенг маълумотлар келтирилган. Биз ушбу ишда асосан “Тимсолларни таниб олиш”нинг табиий тилни компьютердан фойдаланиб тушуниши, алгебраик ифодаларни символли қайта ишлаши, эксперт тизимларида, ЭҲМ дастурларини синтез қилишда кенг фойдаланишига тўхталиб ўтамыз.

Шуни таъкидлаш керакки, турли масалаларда тимсол тушунчаси турли маъноларда берилади. Бунга сабаб, тимсолни таниб олишда объектларнинг қандай хусусиятларидан фойдаланиш ва бу хусусиятларни таниб олишда қандай математик ёки алгоритмик аппарат қўлланилишига боғлиқ. объектни ифодаловчи хусусиятлар миқдори қанчалик кўп бўлса, тимсол ҳақидаги маълумот шунчалик тўлиқ бўлади. Бироқ, аксарият ҳолларда нусхани тизим аниқлашида ёки таниб олишида объектларни эмас, балки уларнинг хусусиятларидан фойдаланади. Шунинг учун тимсол деганда, биз маълум бир белгилар (аломатлар) тўпламини тушунамыз.

Тимсолларни таниб олиш назариясининг энг муҳим тушунчаларидан бири – бу синф тушунчасидир. Синф – бу умумий хоссалар билан фарқ қилувчи объектларни бирлашмасидир.

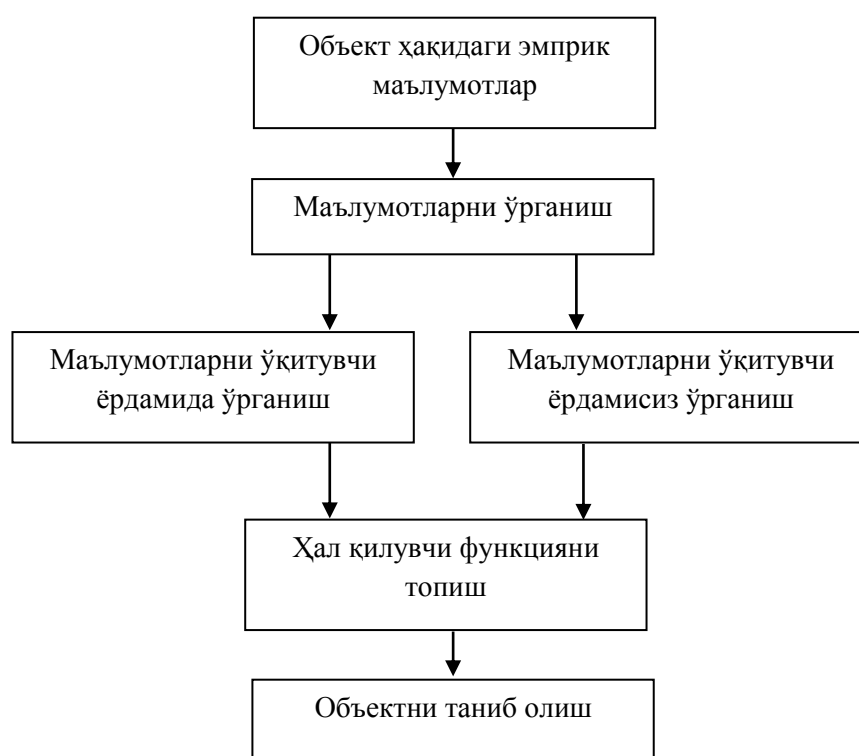
Шундай қилиб, тимсолларни таниб олиш масаласи – объектларининг хоссаларини ўрганиш асосида уларни олдиндан берилган синфларга тегишли ёки тегишли эмаслигини аниқлашдан иборат.

Маълумки, бу соҳани амалий тадбикий кўлами кенг, яъни медицина, биология, генетика, геология, робота-техника, шахсни идентификация қилиш каби турли соҳаларда тадбиқ қилинмоқда.

Объектларни таниб олишни компьютер техникасига ўқитилувчи тимсолларни таниб олиш тизимларини асосий масалаларидан бири

тажриба йўли билан объект ҳақида олинган эмпирик маълумотларни ўрганиш ва бу маълумотлар орасидан энг муҳимларини (аломат ёки белгиларни) топиш ҳамда топилган муҳим белгиларга хос бўлган ҳал қилувчи функцияни ҳосил қилиш ва уларни ишончлилигини янги объектларни таниб олишда текшириб кўришдан иборат. Тимсолларни таниб олиш масаласини ўрганиш назарияси усуллари Александров В.В., Браверман М.Е., Вапник В.Н., Василев В.И., Журавлев Ю.И., Камилов М.М. ва ҳ.к., олимларни илмий фаолиятларида ўз аксини топган.

Тимсолларни таниб олиш тизимларни қуйида келтирилган тузилма шаклида тасаввур қилиш мумкин:



Юқорида келтирилган тузилмада:

- Объект ҳақидаги эмприк маълумотлар, тажриба орқали аниқланади;
- Маълумотларни ўрганиш эса, объектларни уларнинг белгиларига асосан ўрганилади, яъни объектлар учун хос бўлган асосий белгиларни топиш;
- Ўқитувчи ёрдамида ўрганиш – объектларнинг қайси синфга тегишлилиги, объектларнинг белгилари сони аввалдан маълум бўлади;
- Ҳал қилувчи функцияни топиш – ўқитувчи ёрдамида ёки ўқитувчисиз ўрганиш жараёнида объектларга хос бўлган асосий белгилар тизимини топиш бўлиб, белгилар тизимига хос бўлган функция ҳал қилувчи функция деб аталади ва у чизикли, чизиксиз ҳамда мантикий кўринишда бўлади.

Объектни таниб олиш – объектни ўрганиш жараёнида ҳосил қилинган ҳал қилувчи функция ёрдамида объектларни олдиндан маълум бўлган мос синфлардан бирига киритишни автоматик равишда амалга оширади. Бу жараён уч қийматли мантиқ асосида амалга оширилади. Масалан: агар $f(\vec{x}^*) > 0$ бўлса, объект a_1 синфга тегишли, акс ҳолда $f(\vec{x}^*) < 0$ бўлса объект a_2 синфга тегишлидир, агарда юқоридаги икки ҳол ҳам мавжуд бўлмаса, у ҳолда таниб олишш бекор қилинади.

Биз юқорида “тимсолларни таниб олиш” тизимларини халқхўжалигидаги амалий аҳамияти ҳақида тўхталиб ўтдик. Бу шуни кўрсатадики, келтирилган соҳаларда объектларни танишни ўрганиш назарияси усулларининг кенг қўлланилиши қуйидаги хусусиятларга асосланади:

- Ўрганилаётган объектларнинг мураккаблиги;
- Объект ҳақидаги ахборотнинг етарли ёки тўлиқ эмаслиги.

Тимсолларни таниб олишда қуйидаги тойифадаги масалалар ечилади:

1. Қабул қилинган маълумотлар орқали келтирилган объектнинг берилган синфлардан бирига тегишлилигини таниб олиш масаласи (ўқитувчи ёрдамида ўқитиш орқали).
2. Қабул қилинган маълумотларга кўра объектлар тўпламини синфларга ажратиш, яъни автоматик синфлаштириш масаласи (таксонимия, кластеризация, гурухлаштириш-ўқитувчисиз синфларга ажратиш).
3. Таниб олувчи объектнинг қабул қилинган маълумотларини куриш учун белгиларнинг ахборотли тўпламини танлаш масаласи.
4. Таниб олувчи объектнинг қабул қилган белгиларини куриш - таниб олиш учун қулай кўринишда берилганларга келтириш масаласи.
5. Объектни динамик ҳолати билан боғлиқ масалалар.

Барча келтирилган масалалар қуйидаги шаклларда берилганлар орқали ечилади:

1. Нур спектрининг (оптик, инфрақизил, ультратовуш ва х.к.) турли хил воситаларидан ҳар хил усулларда олинган сонли шаклда ифодаланган тасвирлар;
2. Сигналлар (узун сонли кетма-кет);
3. Умумий кўринишдаги символли ахборотларнинг экспертдан олинган, сонли ва бошқа кўринишлари.

Шу вақтгача қуйидаги амалиётда кенг тарқалган алгоритм моделлари келтирилган:

1. Синфларга ажратиш усулини қўллашга асосланган моделлар (Р-модел). Бу моделлар ҳар хил синфларга ажратувчи энг яхши тимсол сифатида танланадиган ўлчамлар (ёки ўлчамлар тўплами) орасидаги синфлар ўлчами масаласининг бош таърифидан фарқланади;
2. Статистик моделлар. Таниб олиш алгоритмининг бу тойифадаги моделлари математик статистика аппаратларини қўллашга асосланган. Улар аниқ ёки синфлар хусусиятини таниб олиши мумкин бўлган ҳолда қўлланилади.
3. Потенциал функциялар усули (П-модел) деб номланишига асосланиб қурилган моделлар. Синфга тегишли объект функцияси сифатида ҳар доим мусбат ва монотон камаювчи функция масофаси бўлган потенциал функция қўлланилади.
4. Баҳоларни ҳисоблаш алгоритми (Г-модел). Бу модел оиласи қисман прецедентликка асосланган бўлиб, объектлар орасидаги яқинликни маълум бир қисм маълумотларни таҳлил қилиш орқали аниқлайди. Яқинлик баҳоси тўпламини бўйича объектнинг бирор-бир синфга тегишлилик функцияси ҳосил бўлади ва синфларга тегишли бўлган объектнинг умумий баҳоси ҳисобланади.
5. Мантиқий алгебра аппаратида асосланган моделлар (Л-модел). Бу моделларда объектнинг белгилар ва синфлари мантиқий ўзгарувчилар сифатида қаралади. Синфнинг белгилар тилида ёзилиши эса Буль муносабатлари шаклида ифодаланади.

Инсон миясининг бу турдаги функциясини техник тизимларда шакллантиришга ўтган асрнинг бошларидан қизиқиш пайдо бўлди ва илмий изланишлар олиб борилмоқда. Айни вақтда бу йўналишдаги фан ўзининг мустақил номига эга бўлиб, у тимсолларни таниб олиш деб юритилади[122]. Ўз номи билан бу йўналиш мураккаб жараёнлардаги вазиятларни акс эттирувчи дастлабки белгилар фазосини шакллантириш ва ҳодисаларни синфларга ажратувчи тизимни куриш қоидалари назариясини яратиш ҳамда амалий тадбиқ қилишдан иборат [1,4,15,21].

Объектлар орасидаги эквивалентлик муносабатини ифодаловчи қарор натижалари, идеал ҳодиса ёки реал объектларнинг белгиси ёки рақами формал амаллар қабул қилиш ва тузиш тимсолларни таниб олиш масаласи деб аталади. Баҳоланаётган объект қайсидир бир синфга бир қийматли семантик тааллуқлилигининг эквивалент муносабатини ифодалайди.

Тимсолларни таниб олиш муаммоси узоқ муддат амалий математикада, кейинроқ эса информатика соҳасидаги мутахассисларни диққатини ўзига жалб этиб келди. Хусусан, ушбу йўналишда, Р.Фишер томонидан, 1920–йилларда яратилган дискриминант таҳлил, 1940 йилларнинг бошларида А.Н.Колмогоров ва А.Я.Хинчинлар томонидан икки тақсимот аралашмасининг бўлиниши масаласининг қўйилиши, статистик ечим назарияси, 50–60 йилларда янги объектлар тўпламини кесишмқайдиган синфларга ажратиш масаласини ечишнинг алгоритмларини ишлаб чиқиш ва тадбиқ қилишга бағишланган кўпгина ишларни мисол келтириш мумкин.

1970 йилларга келиб, тимсолларни таниб олишнинг назарий имконияти мустақил илмий йўналиш сифатида тус олди, ривожлантирилди ҳамда аниқлашнинг умумий математик назариясини яратиш имконияти ҳосил бўлди.

Бу борада илмий адабиётлар таҳлили шуни кўрсатадики [90], яратилган илмий ишларни икки гуруҳга ажратиш мумкин:

Назарий;

Амалий.

Назарий гуруҳга киритилган тадқиқот ишларида мавжуд усулларни такомиллаштириш ва янгиларини яратишдан иборат.

Амалий гуруҳга киритилган ишларда эса аниқ амалий масалаларни ечиш учун яратилган усулларни тадбиқ этиш ва тадқиқ қилинишининг таҳлилидан иборат.

Назарий ва амалий ишларнинг боғлиқлиги қуйидагилардан иборат: назарий ишлар одатда амалий масалаларнинг ечим сифатини оширибгина қолмай, балки, яратилган усулнинг тадбиқ этиш имкониятини оширади. Амалий ишлар йўналиши эса, ўз навбатида, назарий тадқиқот ишларини такомиллаштиради. Бу боғлиқлик қуйидаги [7,8,15,21,24,33,45,53,60] ишларни вужудга келтирди.

Тирик организмнинг кўринишини ўзлаштириш андозаси бўлмиш перцептроннинг яратилиши тимсолларни таниб олиш соҳасидаги илк қадам бўлди [38]. Содда перцептронда биринчи даражада янги «тўғрилланган» фазога берилган белгилар фазосини акслантириш содир бўлади. Иккинчи даражада янги фазоси ўқув танланмасининг маълумотига асосан ажратилган гипер текисликда ётувчи тўплам берилиши бўйича ўргатувчи алгоритм тадбиқ қилинган.

Розенблатт ўзининг [57] ишида фараз қиладики, у яратган перцептрон объектларнинг тимсолларни таниб олишни ўргатиши мумкин. Бу ўргатиш муносабат бўйича аниқланган гуруҳ алмаштирилган инвариант ўргатишга эга. Ҳозирги вақтда тимсолларни таниб олиш соҳасида бир неча моделлар қурилган ва ўрганилган. Бу моделлар қуйидаги маълум тимсолларни таниб олиш алгоритмларини тавсифлайди.

Турли хил муаллифлар томонидан ([6,7,23,28,38,39] ва ҳ.к.) ўз ишларида тимсолларни таниб олиш масаласининг турли хил типологик усуллари келтирилган. Айрим муаллифлар параметрик, нопараметрик ва эвристик усулларга ажратишса, бошқалари берилган соҳа йўналиши ва шаклланган мактабнинг ўз усулларидан келиб чиқиб гуруҳларга ажратишади. Масалан [39]да тимсолларни таниб олиш усулларининг типологияси ҳақида қуйидагича умумий маълумот келтирилган:

Статистик усуллар (СУ);

Таксимот тамойилига асосланган усуллар (ТТАУ);

Эталон билан таққослаш усули;

Баҳоларни ҳисоблаш алгоритми (БҲА);

Мантикий усул;

Лингвистик усул.

Кўпчилик тимсолларни таниб олиш усуллари ҳақидаги ишларида, унинг у ёки бу деталлари босқичи ҳақида сўз юритилганлигига дуч келиш мумкин. Шу билан бир қаторда маълум турлар, мавжуд бир хусусиятни эътиборга олмай, балки соҳа бўйича ҳодисаларни акс эттириш усуллари хусусиятини қандайдир тимсолларни таниб олишнинг расмий алгоритми ёрдамида ифодаляди.

Д.А. Поспелов (1990) ҳодисаларни акс эттиришнинг асосан икки турга ажратган [89]:

Интенционал ифодаси–атрибутилар (аломатлар) ўзаро боғлиқлик тузилмаси;

Экстенционал ифодаси–аниқ далиллар (объектлар, мисоллар).

Интенционал ифодалаш боғланиш ва қонуниятга таянади. Бундай белгилаш ташхис масалаларига қўлланилганда шундай хулоса чиқадики, талаб қилинаётган ташхис натижаларига олиб келадиган объектларни белгилари устида бажариладиган амалларнинг аниқланишидир.

Интенционал ифодалаш аломатларнинг қийматлари ёрдамида амалга оширади ва объект ҳақидаги аниқ маълумотлар устида тадқиқот ўтказиш талаб этилмайди.

Ўз навбатида, экстенционал ифодалаш ҳодиса тавсифи билан боғлиқ ва предмет соҳасининг аниқ бир тимсолини белгиляди ва бажарилаётган амалда тўла тизим сингари объект элементлари билан хизмат қилади.

Интенционал ва экстенционал ўзаро ҳодисаларни ифодалашда инсон миясининг ўнг ва чап ярим шарларини ишлаш механизмига асосланган. Ўнг ярим шар атрофдаги бўлаётган ҳодисаларни ўхшашини тўлиқ характерласа, чап ярим шар бу ҳодисаларни аломатлари билан боғлиқ акслантиришлар ва қонуниятни ифодалляди [89].

Юқорида келтирилган ҳодисаларни ифодаловчи икки фундаментал асосда тимсолларни таниб олиш усуллари синфларга ажратамиз:

интенционал тимсолларни таниб олиш усуллари- аломатлар билан амаллар бажаришга асосланган усуллар;

экстенционал тимсолларни таниб олиш усуллари – объект билан амаллар бажаришга асосланган усуллар.

Мазкур икки гуруҳ тимсолларни таниб олиш усуллари (аломатлар билан ва объектлар билан таниб олувчи) асосида ҳодисаларни характерловчи мураккаб фундаментал қонуният ётади.

Бу гуруҳ усуллар воқеликни акс эттиришда бир хил шакллантириш талаб этмаганлиги билан фарқланади.



1.2.1 – тузилма. Тимсолларни таниб олиш усулларни гуруҳларга бўлиниши келтирилди.

Интенционал усуллар гуруҳининг асосий фарқи амаллар элементларининг қуриш сифати, турли хил хусусиятдаги аломатлар ва уларнинг боғланишига тимсолларни таниб олиш алгоритмларини тадбиқ қилишдадир. Бундай элементлар алоҳида қийматга эга ёки аломатлар қийматлари орасидаги интервал, ўртача қиймати, дисперцияси, аломатларни боғланиш матрицаси ва ҳ.к.

Аломатларни хусусияти ва баҳоларининг ўзаро таъсири учун индикаторларнинг роли ҳосил бўлади. Бу усулда объект бир бутун ахборот бирлиги сифатида қаралмқайди.

Тимсолларни таниб олиш усуллариининг интенционал гуруҳи, аниқ бир шартли ўлчов характерида синфларга ажратилади.

Бу турга кирувчи тимсолларни таниб олиш гуруҳларини келтираамиз:

Статистик усул. Тимсолларни таниб олишнинг бу усули классик статистик қарор назариясини ўзида мужассамлаштирган бўлиб, қандайдир қонуниятга асосланиб аломатлар фазосида тақсимланиб, объект устида ўтказилган амаллар кўп ўлчовли тасодифий катталиқ сифатида қаралади [89].

Таксимот тамойилига асосланган усул (ТТАУ) гуруҳ усули ҳал қилувчи функцияга асосланган синфи бўлиб, умумий кўриниши маълум ҳал қилувчи функциялар ва берилган функционал унинг сифати ҳисобланади. Бу функционал бир мунча энг яқинлашувчи ҳал қилувчи функцияларни қидиришнинг ўқитиш кетма-кетлигига асосланган [50]. Умумлашган чизиксиз ва чизикли полином кўринишидаги ҳал қилувчи функцияга ўхшаб ҳосил бўлади. Синфлаштириш хатоликлари билан боғлиқ оддий ҳал қилувчи қонданинг сифат функционалидир.

Мантикий усул. Тимсолларни таниб олиш усули алгебра мантикий аппаратига асосланган бўлиб, аломатларни қиймати бир хиллиги, нафақат алоҳида белгиларда мужассамлашган маълумотни амалга оширишга имконият беради. Балки қайсидир аломатнинг қийматини элементар ҳодиса сифатида қарайди[89].

Тимсолларни таниб олишнинг лингвистик усуллари аниқланаётган объект хоссалари йиғиндиси тавсифи ёрдами билан ҳосил бўладиган тилни махсус грамматикасидан фойдаланади[50]. Турли синф объектлари учун ихтиёрий бўлмаган (бўлинмас) элементлар (қисм объектлар, белгилар) ва улар орасида мумкин бўлган муносабатлар ажратиб олинади. Ушбу ихтиёрий бўлмаган элементлардан объект ҳосил қилиш қондаси грамматика деб аталади. Шундай қилиб, ҳар бир объект ўзаро у ёки бу усул билан «бирлаштирилган» бўлинмас элементлар тўплами билан тимсолланади. Бошқача қилиб айтганда ҳар бир объект қандайдир «тил»нинг матн билан ифодаланади.

Экстенционал усуллар. Бу гуруҳ усуллар ҳар бир ўрганилаётган объект учун фарқ қилувчи мустақил белгиларга эга бўлиб, уларда махсус ажратиш баҳоси мавжуд. Ушбу усулларнинг асосий амаллари объектлар орасидаги ўхшашлик ва фарқни аниқлашдан иборат.

Эталон билан таққослаш. Бу усул экстенционал аниқлашнинг содда усуллари билан бири бўлиб, аниқланаётган синф, компакт геометрик гуруҳлаштиришда аломатлар фазосига акслантириш қабул қилинади. Бундай ҳолда оддий нукта сифатида–синфларни гуруҳлаштиришда геометрик марказга нисбатан ўхшашини (ёки объектни марказига энг яқинини) саралаб олади.

Баҳолашни ҳисоблаш алгоритми (БХА) ишлаш тамойилига кўра, бу алгоритмлар аниқлашда эталон ва объектлар орасидаги яқинликни характерлаши билан устивордир. БХАнинг бошқа усуллардан фарқи,

аломатлар устида олиб бориладиган ишларни ўзгача ташкил этиб, алгоритмлар учун объект аломатлар фазосида бир вақтда ҳар ҳил қисм фазосида бўлиши мумкин. БҲАда аниқланаётган объект ва объектлар ўқув танланмаси орасидаги умумлаштирилган яқинлик тушунчаси киритилади. Умумлашган яқинлик деганда, эталон билан объектни тақослангандаги қисман яқинлик тушунилади.

Бу алгоритмларда объектлар фарқини ва ўхшашликни аниқлаш масаласи параметрик кўринишда шакллантирилади.

Аниқлаш хатолиги параметрлаштиришнинг деярли барчасида сифат мезониси сифатида қаралади:

- алоҳида аломатлар бўйича объектларнинг яқинлигини ҳисоблаш қоидаси;
- аломатлар қисм фазосида объектларнинг яқинлигини ҳисоблаш қоидаси;
- у ёки бу эталон объектнинг муҳимлик даражаси диагностик прецедент сифатида;
- ҳар бир таянч аломатлар тўпламининг улуши қайсидир синф диагностикаси билан аниқланаётган объектнинг ўхшашлигининг натижавий баҳосида аҳамиятлидир.

БҲА параметрларини ташкил этувчи кўрсатилган оғирлик ва бўсаға қиймати сифатида берилади.

Тимсолларни таниб олиш борасида яратилган кўпгина алгоритмлар ичида энг сермахсули «Баҳоларни ҳисоблаш алгоритми» моделидир. Тимсолларни таниб олиш алгоритмларининг бу моделлари асосан қисман ўхшаш тамойилидан ташкил топган. Бу тамойилнинг асосий ғояси қуйидагидан иборат: олдиндан тавсифланган ва синфларга ажратилган объектларни ва аниқланадиган объектларини қисмлараро «яқинлик»лари баҳоланади.

Тимсолларни аниқлашнинг бу модели Ю.И. Журавлев ва М.М. Комилов, [21,39,52] бошчилигидаги олимлар гуруҳи томонидан яратилган ва ривожлантирилган. Г-модели баҳони ҳисоблаш алгоритми номли алгоритмларининг бутун оиласини ифодалайди. Бу синфдаги алгоритмларнинг асосида жуда табиий эвристик тамойил ётади. Бу тамойил ўхшаш ёки қисман ўхшаш тамойил деб аталади. Аниқроғи ўхшаш вазиятларда ўхшашлик бўйича қарорлар қабул қилишдан иборат.

БХАнинг асосий тамойили ўхшаш баҳоларни ҳисоблаш бўлиб, баҳолар аниқланадиган ва намуна объектлар орасидаги «яқинлик»ни белгилар уйғунлиги тизими бўйича характерлайди. Бу уйғунлик берилган белгилар тўпламини қисм тўпламидир. БХА синфи белгилар тўпламидан фойдаланиш ғоясини мантикий ниҳоясига етказди. Белгиларнинг қайси биргаликлари айнан бир вақтда кўпроқ даражада маълумотлироқлиги ҳар доим ҳам аниқ бўлмаганлиги сабабли, БХАда объектларни ўхшашлик даражаси объектларни тавсифлашда кирувчи белгиларни жами мумкин бўлган биргаликда солиштириш жараёнида ҳисобланади. Бундан ташқари, БХА алоҳида белгиларни ва уларни биргаликдаги кўпроқ маълумот бериши фарқини ҳисобга олади ҳамда ўргатиш жадвалига киритилган алоҳида объектларни репрезентативлиги фарқини ўрганишга имкон беради.

Бу синф алгоритмлари тимсолларни таниб олиш масалаларини ҳамма асосий типларини ечишга имкон беради: объектни берилган синфларни биронтасига тегишли эканлигини аниқлайди, таксономия, аниқланадиган объектлар тавсифи учун белгилар тизимини танлаш ва белгилар тизимини маълумотлироғини баҳолаш. БХА услубининг ривожини кейинчалик мантикий ҳал қилувчи қоида асосида қисман ўхшаш алгоритм (АЧП)ни яратилишига олиб келди [4,27,28]. АЧПда белгиларнинг вакиллари тўпламидан иборат таянч қисмтўплам тизимлари ўқув танланмадаги жами объектларни таниб олишнинг тўғрилигини таъминлайди.

Қуйидаги [1] ишда шундай процедуралар таклиф этиладики, унда ўргатадиган танланмани жами мумкин бўлган белгилар комбинацияларини тўлиқ саралашсиз ҳам хатосиз ажратиш мумкин.

АЧПда таянч тўпламни шакллантириш ва тимсолларни таниб олиш босқичларида БХА [21,23,24], «Кора» хилли алгоритм [27] ва мантикий ҳал қилувчи синфдаги алгоритмлар [1,24,26]нинг яхши хусусиятлари бирлаштирилган.

Белгилар фазосининг дастлабки таҳлилига асосланган аниқлаш масаласини ечишнинг бошқа йўналиши В.И. Васильев ва унинг шогирдлари томонидан таклиф этилган [24-32].

Бу йўналиш ихчам фаразидан фойдаланишга асосланган [24].

Агар кандайдир объектлар тўплами тимсол кўринишида ифодаланса, у ҳолда албатта шундай фазо бўладики, бунда ҳар бир тимсолнинг объектига нукталарнинг ихчамлашган тўплами мос келади.

Демак, бу дегани тимсолларни таниб олиш масалаларининг асосини шундай синтезланган фазога ўтказиш керакки, бунда тимсоллар ихчам бўлади. Бундан келиб чиқадики, агар $S_1, \dots, S_m$ тимсоллар маълум

хусусиятларга эга бўлган кандайдир S_γ ($\gamma = \overline{1, \ell}$) объектлар тўплами

орқали, яъни (S_γ, S_j) кўринишда берилса, у ҳолда қуйидаги масала келиб чиқади: шундай хоссалар намоён қилиш керакки, бу хоссалар битта тимсолга қарашли объектларнинг ўзаро фарқини ифодаласин. Бошқача қилиб айтганда, шундай фазони ҳосил қилиш керакки, бунда S_j ($j = \overline{1, m}$) тимсоллар ихчам бўлиши керак.

Қуйидаги ишлар [19,25,26,27]да бундай хоссаларни топиш акс эттирилган. Бу ишларнинг асосий мазмуни қуйидагилардан иборат:

Фараз қилайлик, бинар ва узлуксиз векторлар $\bar{a}_\gamma = (a_{\gamma 1}, \dots, a_{\gamma n})$ ($\gamma = \overline{1, \ell}; i = \overline{1, n}$) L ($|S^m| = L$) қувватли S тўпланда $S_1, \dots, S_m$ ($S_i^* \cap S_k^* = 0, i \neq k$) қисм тўпламлари акс эттирилган. Бу қисм тўпламлар ўргатадиган S тўпландаги берилган тимсоллар деб ҳисобланади

$$S = \bigcup_{j=1}^m S_j.$$

Фараз қилайлик $\{S\}$ тўпландаги S_j^* қисм тўпламлар S_j^* тимсолларга мос келади. S тўпландаги S_j^* қисм тўпламлар $(m-1)$ олган S_j^* ($S_j^* = S \setminus S_j^*$) S ўргатадиган танланмадан

фойдаланган ҳолда, таянч объектларга нисбатан шундай $R(x)$ ҳал
 қилувчи қонидани топиш керакки, кўрсатилган S га қарашли ихтиёрий S_j
 объектни берилган тимсоллардан бирига тегишлилигини аниқлаб
 берадиган бўлсин. Бу ерда таниб олишнинг хатолик эҳтимоли
 $(1-\tau)$ ишончлилика эришишган ҳолда ε дан ошмаслиги керак. Бу
 масалани геометрик қўйилиши шундан иборатки,
 $S_\gamma (\gamma=\overline{1,l})$ объектларнинг $a_{\gamma_1}, \dots, a_{\gamma_n}$ хоссаларининг фазосидаги
 ўқитиш жараёнида шундай гиперсиртни куриб олиш керакки, ўша
 гиперсирт S тўплами S_j^* ва S_j^* қисм тўпламларга ажратадиган бўлсин.
 Бунда берилган ε ва τ таъминланган бўлсин. Бу сиртда аниқланадиган
 $R(x)$ ҳал қилувчи қониданинг тадбиғини, S тўпламга кирмаган янги
 маълумотларни гуруҳларга ажратиш жараёнида тимсолларни аниқлаш
 дейилади.

Тимсолларни таниб олиш масалаларини ечишда аниқлаштирувчи
 тизимни яратиш жараёни қуйидаги асосий босқичлардан иборат.

Бошланғич маълумотни олиш, сақлаш ва қайта ишлаш. Бу босқичда
 бошланғич маълумотлар йиғилади ва саланаяди. Улар ўтказилаётган
 текшириш ишларининг натижаси деб ҳисобланади. Кейин бу маълумотлар
 таҳлил қилинади. Бу босқич шуниси билан муҳимки, келгуси синфларга
 ажратиш сифати у билан боғлиқ, лекин бу босқичда математик усулларни
 кенг тадбиқ қилиш қийин [39]. Бошланғич тимсол муваффақиятли
 танланса аниқлаш масаласи соддалашаяди, акс ҳолда муваффақиятсиз
 танланган бошланғич тавсиф келгусида маълумотларни қайта ишлашда
 мураккабликлар туғдириши ёхуд умуман ечими йўқ бўлиши мумкин.
 Шуниси муҳимки, белги тушунчаси нисбийдир. Тимсолларнинг берилиши
 белгиларни ҳосил қилади, белгиларнинг берилиши эса аксинча
 тимсолларни ҳосил қилади [24]. Тимсол ва белгиларнинг бундай ўзаро
 боғлиқлиги берилган ҳар хил хоссаларни маълум тимсолларнинг
 белгилари деб ҳисоблашга имкон беради. Бу ерда шуни ҳисобга олиш
 керакки, алоҳида олинган хоссалар тимсолларни ажрата олмаслиги

мумкин, лекин улар биргаликда қаралганда тимсолларни ажратиш масаласининг ечимини кафолатлайди.

Белгилар тизимини топиш. Бу босқичнинг масаласи танланмада чексиз белгилар сонидан объектларни талаб қилинган ажратишга қодир бўлган белгилар тўпламини ҳосил қилишдан иборатдир. Кўриниб турибдики, ҳар бир объектни қўйилган масалага боғлиқ равишда ҳар хил белгилар тўплами кўринишида тавсифлаш мумкин. Бундай белгиларнинг сони одатда қуйидаги икки сабабга боғлиқ:

белгиларни олиш ва ўрганишга сарф бўладиган харажатларга;
тадқиқотчининг билим ва тажрибасига боғлиқ.

Булардан келиб чиқадики, баъзида жуда муҳим ҳисобланган белгилар ташлаб кетилиши мумкин. Натижада объектларни тўлиқ тавсифлашда камчиликлар бўлади, акс ҳолда белгиларни кўп миқдорда бўлиши тимсолларни аниқлаш масаласини ечишни мураккаблаштиради. Бу масалани ечишда маълумотлар таҳлилини автоматлаштириш воситаларидан фойдаланмаслик фавқулодда қийинчиликлар туғдиради. Бундай восита ва усуллар «Ҳисоблаш эксперименти» қоидалари ва амалий статистика усуллари асосида маълумотларни таҳлилида муваффақиятли ривожланиб боради [4,19,29]. Маълумотларни ишлашнинг шажаралаш усули кўп ўлчовли фазони тавсифлашда нуқта – объектларини геометрик шаклини ўзаро боғлиқлигини тузилишига кўра таҳлили фойдали ҳисобланади[4,6]. Маълумотларнинг структурали таҳлили, объектларнинг қандай хоссалари тимсолларни ажратишга қодирлиги ва ҳар хил белгилар информативлигини баҳолашга ҳамда тушунишга ёрдам беради.

Белгиларнинг таҳлили. Одатда, белгилар сонининг кўп бўлиши бевосита аниқлаш масаласини амалий жиҳатдан ечишни қийинлаштиради. Шунинг учун тимсолларни таниб олиш жараёнидан олдин берилган белгиларни таҳли қилиш босиқичи қуйидагича:

Синфларга ажратиш жараёнида бу босқични тадбиқи жуда фойдали белгилар тўпламини топишдан иборат. Бу босқични амалга оширишда қуйидаги муҳим ҳолатларга эътибор бериш лозим:

Белгиларни бошланғич тизимини танланганда, у одатда керагидан жуда ҳам ортиқ бўлади. Бундай керагидан ортиқни салашга нисбатан тарафдор ва қарши далиллар келтирса етарлидир;

«Тарафдор» далили шундан иборатки, белгиларнинг сони кўпайиши объектларни тўлиқ тавсифлашга имкон беради. «қарши» далиллар:

белгилар сони ортиши маълумотларда «халақит»нинг ортишига олиб келади, ишни қийинлаштиради ва тадбиқ қилишда қўшимча вақтни сарфлашга олиб келади.

Шундай қилиб, «тарафдор» далили асосан статистик дастлабки шартлардан келиб чиқади. У ҳолда «қарши» далили статистикадан ташқари амалий англашларни назарда тутати. Мавжуд ҳолатларда амалий сабаблар деярли ҳар доим муҳим ҳисобланса, статистика шартлари эса камдан-кам бажарилади. Статистик усулларни тадбиқ қилиш учун [4]да қуйидаги мезонлар кўрсатилган:

Бир хил бошланғич шарт асосида тажрибани бир неча марта такрорлаш мумкин бўлиши керак;

Тасодифий омилларни сони кўп бўлганлиги сабабли, олдиндан тажриба натижасини башорат қилиш мумкин эмас;

Тажрибалар сони ортиши билан натижалар қандайдир қийматларга интилади.

Кўп ҳолатларда биринчи мезон тўлиқ бажарилмаслиги сабабли (тажриба ўтказишда бошланғич шартни бир хиллиги) бу шартлар тўлиқ ёки қисман бажарилмқайди. Шундай қилиб қуйидагича савол туғилади: статистик уйғунлик шартини сақлаш учун қанча объектларни олиш керак ва берилган аниқликда натижани олиш учун қанча белгилар ўлчанади (статистик нуқтаи назардан, предмет нуқтаи назаридан эмас). Бу саволларга жавоб бериш учун белгилар сони n ва ҳар хил ҳажмли ўқув танланма ҳол учун аниқлаш хатосини баҳолаш орқали [21]да келтирилган тадқиқотнинг натижасига эътиборни жалб қилиш мақсадга мувофиқ.

Бу натижаларга асосланиб қуйидагича хулоса қилиш мумкин:

Хато, белгилар сони ортиши билан тез ўсади ва объектлар сони N ўсиши билан секин камаяди;

Белгилар сонининг ортиши ўқув танланма ҳажмини катта бўлишини талаб этади, бу эса хатоларни кўп бўлишига олиб келади;

Шундай экан, биринчи навбатда белгиларнинг сон қийматини танлашда, предмет мавзу соҳасининг ўзига хослиги ва ечилаётган масаланинг мавжудлигидан келиб чиқиб, статистика доирасидан ташқарида англаш лозим.

Фақат статистик уйғунлик шартларини бажаришда (бу шартларни ҳар доим ҳам текшириш қийин) натижанинг аниқлигини таъминлаш учун белгиларнинг зарурий сонини статистик хулосаларга асосланиб аниқласак

бўлади. Белигилар фазосини самарадорлигини қатъий ва бир қийматли таърифини бериш ҳаддан ташари мураккабдир. Масалан, белгиланган ҳал қилувчи қоида орқали белгилар тизими солиштирилганда, қайсики белгилар тизими энг самарадор ҳисобланади, агар шу тизим учун аниқлашнинг сифати ва ишончлиги яхшироқ бўлса. Ҳозирги вақтда ҳар хил ёндашишлар асосида самарадор белгилар тизимини топиш учун бир анча алгоритмлар тўплами яратилган [1,24-32,40,56,60,61].

Ҳал қилувчи қоидани қуриш. Одатда ҳал қилувчи қоидани қуриш қуйидаги детерминлашган ва статистик усулдан иборат бўлади.

Детерминлашган усул, кесишмайдиган (ёки қисман кесишадиган) синфлар билан боғлиқ масалалар учун қарор қабул қилиш усули деб ҳисобланади.

Статистик усул, ҳар қандай синфларга қандайдир эҳтимоллик билан (олдиндан номаълум бўлган) қарашли бўлган ҳар бир объект учун ҳал қилувчи қоидани қуришдан иборат.

Умумий кўринишда ҳал қилувчи қоидани қуриш учун математик моделни танлаш, ечиладиган масалани танланган модел асосида ифодалаш, ифодаланган масалага мувофиқ алгоритм яратишдан иборат.

Таниб олишнинг юқори сифатлигини таъминлаш учун объектларнинг хоссаларини билиш зарур. Бунда ўргатадиган танлангани шундай қурамизки, унда объектларнинг хоссаси тўлиғича акс этган бўлиши керак. Шундай қилиб, тимсолларни таниб олиш масалаларини ечишда яратилган тизим нафақат талаб этиладиган маълум сифатга эга бўлиши зарур, балки бу сифатга ишончли интилиши ҳам керак.

II. Чизиқли ажратувчи функция қандай вазиятларда вужудга келиши ва ҳал қилувчи қоидани шакллантириш.

Ушбу бобда битирув малакавий ишнинг мазмунини ёритувчи ахборотлар тўплами келтирилган бўлиб, бунда БМИнинг мақсади, муаммони шаклланиш жараёни, объектга мос математик ифодани шаклланиши, математик ифодага мос алгоритмни ҳисоблаш механизлари батафсил баён қилинган. Ўзнавбатида чизиқли ажратувчи функция қандай вазиятларда вужудга келиш ҳам унга нисбатан ҳал қилувчи қоидани шакллантиришга алоҳида тўхтаб ўтилди.

2.1. Битирув малакавий ишнинг мақсади

Мазкур битирув малакавий ишда фақат бинар синфлаштиришни кўриб ўтамиз. Бунда иккита синф мавжуд бўлиб, объектлар ўз координаталари орқали шу икки синфдан бирига мансублигини аниқловчи тизимни чизиқли функцияга асосланиб синфларга ажратувчи алгоритм ёрдамида дастурий таъминотини ишлаб чиқишдан иборат. Бунда ҳар бир объект н ўлчовли фазодаги вектор сифатида қаралади ҳам шу вектор координаталар орқали ўзига мос синфларга ажратилади ёки киритилади. Ўз навбатида ҳар бир вектор ўз координаталарига эга.

Ўқув танланма – бу векторлар тўплами, яъни $[x_1, x_2, \dots, x_n] \in R^n$, $[y_1, y_2, \dots, y_n] \in \{-1, 1\}$. Агар $y_i = 1$ бўлса, у ҳолда $x_i \in K_1$, акс ҳолда, яъни $y_i = -1$ бўлса $x_i \in K_2$ эканлигидан дарак беради.

Юқорида келтирилган маълумотлардан келиб чиқиб БМИнинг мақсадини қуйидагича шакллантирилди.

Битирув малакавий ишнинг мақсади. Непараметрик бўлган классификация усулни чизиқли ажратувчи функция асосида ўқитишни ва кесмалар ёрдамида ҳал қилувчи қоидани қуришни ўрганиш ҳамда дастурини ишлаб чиқиш.

Ушбу мақсадга эришиш учун қуйида келтирилган вазифаларни ҳал этилиши зарур:

5. Ўқув танланмада келтирилган синфларнинг чегараларидан ётган объектларга нисбатан, синфларни ўртасида ётган нуқтани аниқлаш;

6. Синфлар орасида аниқланган нукталардан перпендикуляр ўтказиш орали чизиқли функцияни шакллантириш;
7. Ҳосил бўлган чизиқли функцияларга нисбатан ҳал қилувчи қондани қуриш.
8. 1-3 вазифаларда келтирилганга асосан алгоритм дастурини ишлаб чиқиш.

Бу масалани ечишни усулини юқорида айтиб ўтилганидек “Чизиқли ажратувчи функция” усули орқали амалга ошириш тақидлаб ўтилди. Бу усулни дунёда ҳам кенг тарқалган усуллардан ҳисобланади. Унинг русча ва ингилз тилларидаги аталиши қуйидагича: рус тилида “Машина (метод) опорных векторов”, ингилз тилида эса “Суппорт Вестор Мачине” (СВМ).

Ушбу усул алгоритмга ўтган асрни 60-80 йилларда Вапник Владимир Наумович томонидан асос солинган. Бу алгоритм ўқитувчини ўқитиш усули билан бошқа алгоритмлардан тубдан фарқ қилади, яъни ҳал қилувчи қондага асосан мақбул синфларга ажратиш амалга оширилади.

2.2. Эталони шакллантириш усули

Ҳар бир синф учун ўқув танланмалар асосида эталон тузилади, белгилар қийматларига эга бўлган:

$$\vec{x}^0 = \{x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0\}, \quad x_1^0 = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{ik} ,$$

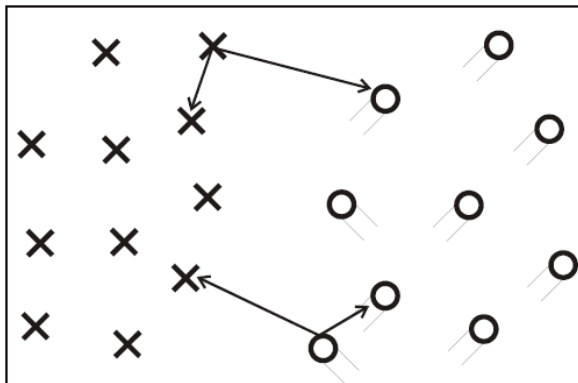
бу ерда K -ўқув танланмани мазкур образидаги объектлар сони.

Моҳиятига кўра эталон – бу абстракт объектни ўқув танланмадаги ўртачасидир. Абстракт объект деб аталишига сабаб, у нафақат эталондаги битта объект билан ўхшаш, балки, бош тўпламдаги битта объект билан ҳам ўхшаш бўлади.

Таниб олиш жараёни қуйидаги бўлади. Тизимга $\vec{x}^*$ объект келиб тушади ва дастлаб бу объектни қайси синфга тегишлилиги номаълум бўлади. Шу ердан асосий иш бошланади, яъни ушбу объект барча образларни эталонлари билан ўхшашлик масофаси текширила бошланади. Тизим $\vec{x}^*$ объектни қайси образ билан масофаси минимал бўлса, ўша синфга киритади.

Шу ўринда энг яқин қўшни қондасини кўриб ўтайлик. Н ўлчовли $\vec{x}^0 = \{\vec{x}_1^*, \vec{x}_2^*, \dots, \vec{x}_n^*\}$ тўплам берилган бўлсин, бунда $\vec{x}_i^* \in X^n$ олинган ҳар

бир объект $\vec{x}$ векторга яқинлари танлаб олинган. У ҳолда энг яқин қўшни қоидаси объектларни синфларга ажратишни ассоциация орқали $\vec{x}$ объектни атрофдаги яқин қўшни объектлар билан текширади. Бу жараён қуйидаги расмда келтирилган:



2.2.1-расм. Иккита синф объектларини энг яқин қўшни объектларини синфларга ажратиш

Энг яқин қўшни қоидаси орқали синфларга объектларни ажратишни аниқлик даражасида учрайдиган айрим ҳатоликлар, танланмани тасодифий хусусиятларига боғлиқ. Хусусий ҳолда, агар синфларга ажратишда $\vec{x}$ вектордан фойдаланилганда, яъни $\vec{x}$ вектор турли тўплам элементларидан ташкил топган бўлса, у ҳолда олинган $\vec{x}_i^*$ объект ҳам турли векторлардан иборат бўлади.

2.3. Чизиқли ажратувчи функция алгоритмининг (ЧАФ) математик ифодаланиши

Бу параграфда биз асосан ЧАФнинг объектларни синфларга ажратиш назарияси билан танишиб чиқамиз.

Демак, бизга (X, Y) прецедентлар тўплами берилган бўлсин, бу ерда $X = \vec{x}^0 = \{x_1^0, x_2^0, \dots, x_n^0\}$ -ўқув танланма, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_l)$ - K_1 ва K_2 синфларнинг белгилар тўплами.

Чизиқли ажратувчи функцияни $\vec{x}$ вектор компоненталарни чизиқли комбинацияси орқали қуйидагича ифодалаш мукин:

$$f(\vec{x}) = \vec{w}^T * \vec{x} + w_0 \quad (2.1)$$

бу ерда $\vec{w}$ -вектор қиймати, w_0 -бўсаға.

Вужудга келган чизиққа нисбатан берилган икки синфларга ажратувчи ҳал қилувчи қоидани куриш мукин: агар $f(\vec{x}^*) > 0$ бўлса,

объект K_1 синфга тегишли, акс ҳолда $f(\vec{x}^*) < 0$ бўлса объект K_2 синфга тегишлидир.

Юқорида келтирилган ҳал қилувчи қоида қидани чегараланган умумий белгилар орқали синфларга тегишлилик қуйидаги системада келтирилган:

$$y_i = \begin{cases} 1, & x_i \in K_1, \\ -1, & x_i \in K_2. \end{cases} \quad (2.2)$$

У ҳолда юқорида қўйилган вазифалар қуйидагича тус олади. Ҳал қилувчи $f(\vec{x})$ функцияни аниқлаш талаб қилинади, қайсики:

$$y_i f(\vec{x}) > 0 \text{ барча } x_i \in X \text{ учун.}$$

Ўз навбатида (2.2) формула қуйидаги тенгсизлик билан тенг кучлидир:

$$y_i f(\vec{x}) > 1 \text{ барча } x_i \in X \text{ учун.}$$

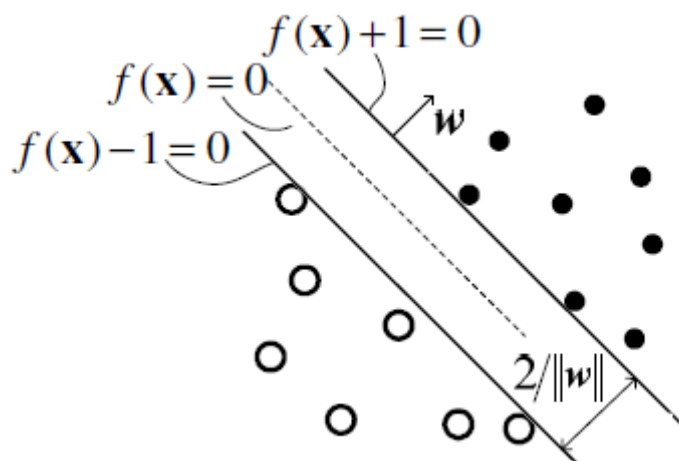
Шу билан бирга $f(\vec{x})$ - чизикли функцияни ўрнига $\vec{w}^T * \vec{x} + w_0$ қўйилса, қуйидагича ифодага эга бўламиз:

$$y_i (\vec{w}^T * \vec{x}_i + w_0) \geq 1, \quad i = \overline{1, n},$$

бу ерда $\vec{w}^T$ - информатив векторлар коэффиценти, w_0 -озод хад, яъни функцияни бошқарувчи ёки бурувчи бўсага рақамдир.

Бундан кўринадики, икки синфни ажратувчи гипертекислик $\vec{w}^T * \vec{x}_i + w_0 = 0$ шаклида бўлади. Шу билан бирга

$$\vec{w}^T * \vec{x}_i + w'_0 = 0, \text{ бу ерда } w'_0 \in (w_0 - 1, w_0 + 1) .$$



2.3.1-расм. Икки синфнинг ўртасида ўтувчи функция

Ушбу 2.3.1-расмдан тасвирлангандек икки синфлар чегараси ва ажратувчи функция, яъни перпендикулярни ўтказиш келтирилган $2/\|w\|$.

$(w, x) + b - 1 = 0$ ва $(w, x) + b + 1 = 0$ гипертекистлилар орасидаги масофа $2/\|w\|$ га тенг. Ҳақиқатдан ҳам қуйидаги ифодалар мазкур гипертекистликлар учун нормал тенгламалар ҳисобланади:

$$\left(\frac{1}{\|w\|} w, x\right) + \frac{1}{\|w\|} (b - 1) = 0 \text{ ва } \left(\frac{1}{\|w\|} w, x\right) + \frac{1}{\|w\|} (b + 1) = 0.$$

У ҳолда гипертекистликлар орасидаги:

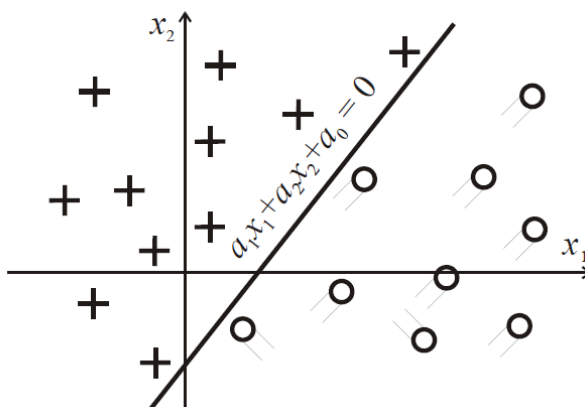
$$p_1 = \frac{1}{\|w\|} (b - 1) \text{ ва } p_2 = \frac{1}{\|w\|} (b + 1)$$

масофалар координата бошидан бошланади. Бундан келиб чиқиб,

$$p_1 - p_2 = 2/\|w\| ,$$

ифода гипертекистликлар орасидаги масофани аниқлашга хизмат қилади.

Бу жараёни ишончлилиги шундан иборатки, синфлараро масофа қанчали узоқ бўлса шунчалик яхши ҳисобланади. Акс ҳолда чизикли ажратиш мураккаблашади. Бу эса ушбу алгоритмлар оиласининг бошқа гуруҳ ёндашувларига тўғри келади.



2.3.2-расм. Иккита тимсолни таниб олиш учун чизикли ажратувчи функция қويدаси

Юқорида батафсил тўхталиб ўтганимиздек, синфларни чегараларини аниқлаш ва улар орасидан ўтувчи, яъни ажратувчи функцияларни математик ифодаси келтирилди. Ушбу “чизикли ажратувчи функция”нинг асосий мақсади ажратувчи функцияни шакллантириб олгандан сўнг, шу функцияга нисбатан ҳал қилувчи қоидани қуришдан иборат.

2.4. Чизиқли ажратувчи функция алгоритмининг ҳисоблаш механизми ва дастурий ишланмаси

Маълумки, ихтиёрий жараёни ҳаёлий моделлар ҳақиқий дунёни назарий тушиниш ва акс эттириш шакли бўлиб, уни физик билиш учун катта ўрин эгаллайди. Шунинг учун назарий билиш ва услубий жиҳатдан моделларни шакиллантириш масаласи, уларни билишда қўллаш ва бошқа моделлар, ҳаёлий ва реал тажрибалар, гипотеза, назариялар билан алоқаси катта аҳамият касб этади.

Юқоридаги параграфда биз олдимизга қўйилган мақсаддан келиб чиқиб жараёни моделни математик ифодаси шакллантирилди.

Шу ўринда моделлаштириш жараёнига тўхталиб ўтадиган бўлсак - бу бирор бир объектни (аслини) (ходиса, жараён) бошқаси (модель билан) алмаштириш ва аслини хусусиятларини моделни хусусиятларини тадқиқ этиш йўли билан ўрганишдан иборат. Алмаштиришдан асосий мақсад асли хусусиятларини ўрганишни аниқлашни тезлаштириш, соддалаштириш, ҳаражатини (вақт ёки маблағ) камайтириш имконини беради. Умуман объект-асли сифатида ихтиёрий табиий ёки сунъий, реал (ҳақиқий) ёки ҳаёлий тизм бўлиши мумкин.

Математик моделлаштириш усули ҳозирги вақтда кўпдан кўп соҳаларга мутахассислар томонидан кенг тадбиқ этилмоқда. Шу жумладан тимсолларни таниб олиш масаласи ҳам математик моделлаштиришнинг муҳим йўналишларидан бири бўлиб, бу эса механика, физика, химия, биология, медицина, иқтисодиёт ва бошқа соҳалардаги амалий масалаларида кенг тадбиқ этилмоқда.

Моделлаштириш концепциясидан мақсад асосан моделларни назария яратиш жараёнига киритишдан иборатдир, чунки идеал моделлар назарияни бошланғич босқичи бўлиши мумкин ёки назарияни интерпретация қилиш модели ҳам бўлиши мумкин.

Гипотезалар назариянинг идеаллаштирилган объектлардан фарқли бўлиб, назарияни интерпретация қилиш модели ёки дастлабки поғонадаги модель кўринишида тасвирлаш имкониятини беради. Гипотезаларни

шакиллантирилаётган моделларни дастлабки босқичлари сифатида кўрилади.

Дастлабки моделни ишлаб чиқишда тадқиқотчи интуицияси катта роль ўйнайди. Бошланғич вақтларда катта миқдордаги моделлар олдинга сурилиши мумкин. Аммо тадқиқ этиш жараёнида уларнинг сони камаяди. Модел билан ишлаш шакли сифатида ҳаёлий тажриба шакллантирилади. Айрим ҳолларда ҳаёлий тажрибаларни идеаллаштирилган дейилади. Чунки, улар реал тажрибалар билан боғлиқдир. Маълум миқёсда ҳаёлий тажриба реал тажрибани маълум хусусиятларини ҳаёлий образли реконструкция қилишдан иборатдир. Чунки, айтиладики «фikirлаш онгда тажриба ўтказиш махсулидир». Ҳаёлий тажриба шартсиз равишда ҳақиқий тажрибага қараганда қулайдир. Фикрлар бизда ҳар доим мавжуд ва ҳақиқатга нисбатан онгда тажрибаларни тўплаш онсондир.

Тажриба объект аслиини маълум хусусиятларини моделда акс эттиришни адекватлик мезонни бўлиб келмоқда. Тажриба ҳакам ролида бўлиб, модель ёрдамида олинган таъсавурларни олиб қолиш ёки ташлаб юбориш тўғрисида ечимини қабул қилади.

Ўрганилаётган объектни математик ифода ва формулалар ёрдамида ифодалаш жараёни математик модель дейилади. Тадқиқ этилаётган объектни моделлаштириш объектни шакиллаштиришдан бошланади, яъни мос математик моделни тузишдан иборат. Бунинг учун унинг муҳим хусусиятлари ажратиб олинади ва математик муносабатлар ёрдамида ифодаланади.

Математик модель шакллантирилгандан сўнг, уни ўрганиш учун математик усуллардан фойдаланилади.

Мазкур параграф амлий жиҳатдан назарий усулларини ҳар бир босқичдаги ҳисоблаш жараёнига тўхталиб ўтамыз. БМИнинг асосий мақсадидан келиб чиққан ҳолда белгиланган вазифаларни босқичма-босқич амалга оширамыз.

2.4.1-жадвал

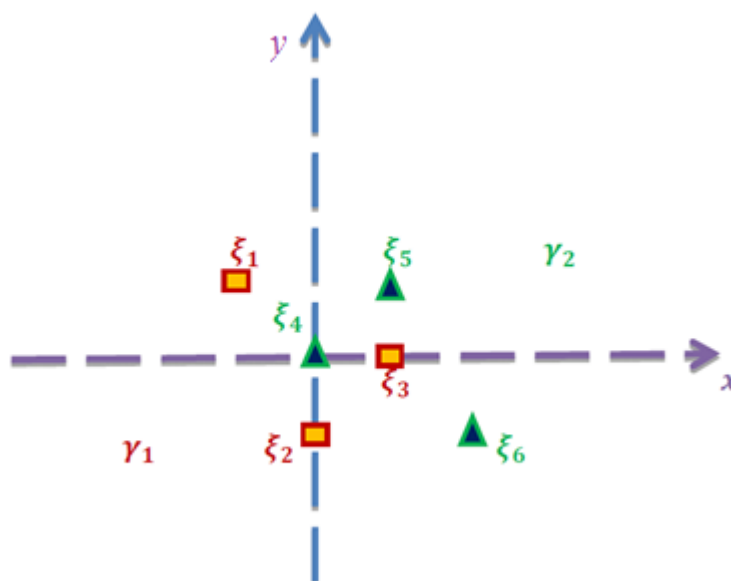
	K_1			K_2		
$\{\xi_i\} =$	ξ_1	ξ_2	ξ_3	ξ_4	ξ_5	ξ_6
x_i	-1	0	1	0	1	2

y_i	1	-1	0	0	1	-1
-------	---	----	---	---	---	----

Юқоридаги 2.4.1-жадвал бўйича дастлабки маълумотлар қуйидагича, иккита синф объектларнинг кузатув натижалари аввалдан маълум: K_1 ва $K_2 : \xi_i = (x_i, y_i), i = \overline{1, 6}, \{\xi_1, \xi_2, \xi_3\} \in K_1, \{\xi_4, \xi_5, \xi_6\} \in K_2$.

2.4.1-жадвалда ξ_i -объект келгусида нуқта деб юриталади, ўз навбатида бу нуқталарни координатлари келтирилган.

xOy текистликда ётувчи ξ_i нуқталарни жойлашишини тасвирлаймиз. Синфлар объектлари яққол ажралиб туриши учун ҳар бир нуқталар учун турли ранглардан фойдаланилади ва қуйидаги расмда келтирилган:



2.4.1-расм. Иккита синф чегараларида ётувчи объектлар.

Иккита синфни черасида ётувчи нуқталар орасидаги масофани яқин қўшни тамойилига асосида аниқланади. Аниқлаш жараёни қуйидагича амалга оширилади:

а) дастлаб, $[\xi_1, \xi_4]$ кесма ўртасида ётувчи $M1$ нуқта координатасини топиш зарур:

$$M1\left(\frac{x_1+x_4}{2}, \frac{y_1+y_4}{2}\right) = M1(-0.5; 0.5);$$

б) $[\xi_1, \xi_4]$ кесмада ётувчи $M1$ нуқтадан ётувчи перпендикулярнинг нормал тенгламаси қуйида келтирилган:

$$y = -(x + 0.5) \frac{0 + 1}{0 - 1} + 0.5 = x + 1;$$

в) ξ_1 ва ξ_4 нукталарни орасидан ажратиб ўтувчи чизик тенгламаси қуйидагича:

$$f_1(x, y) = y - x - 1.$$

Шу тартибда 2-жадвалда келтирилган иккита синфнинг барча жуфтлик нукталари орасида ўтувчи M_i , ($i = \overline{1,9}$) нукталар топилади ва бир нечта ажратувчи f_k чизик тенгламаларига эга бўлади.

2.4.2-жадвал

	ξ_1	ξ_2	ξ_3
ξ_4	M_1	M_2	M_3
ξ_5	M_4	M_5	M_6
ξ_6	M_7	M_8	M_9

2-жадвал асосида барча ҳосил бўлувчи $[\xi_i, \xi_j]$ кесмалар ва M_i ўрта нукталарни қуйидаги рўйхатини келтиришимиз мумкин:

$$\begin{aligned} M_1 &= [\xi_1, \xi_4], M_2 = [\xi_2, \xi_4], M_3 = [\xi_3, \xi_4], \\ M_4 &= [\xi_1, \xi_5], M_5 = [\xi_2, \xi_5], M_6 = [\xi_3, \xi_5], \\ M_7 &= [\xi_1, \xi_6], M_8 = [\xi_2, \xi_6], M_9 = [\xi_3, \xi_6]. \end{aligned}$$

Шунинг учун юқорида $[\xi_1, \xi_4]$ кесмада ўтувчи M_1 ўрта нуктани ҳамда P_1 чизик тенгламасини аниқлашда фойдаланилган ҳисоблаш босқичлари, барча M_i ва P_i ларни аниқлашда ҳам фойдаланилади ва булар қуйида батафсил келтирилган:

$$P_1 \Rightarrow$$

$$a) M_1 \left(\frac{x_1^1 + x_1^4}{2}, \frac{x_2^1 + x_2^4}{2} \right) = M_1 \left(\frac{-1+0}{2}, \frac{1+0}{2} \right) = M_1(-0.5, 0.5)$$

$$b) [\xi_1, \xi_4] \Rightarrow \begin{cases} \xi_1 = -1; \\ \xi_4 = 0 \end{cases}; \quad x_2 = -(x_1 + 0.5) * \frac{0+1}{0-1} + 0.5 = x_1 + 1,$$

$$x_2 = x_1 + 1, \Rightarrow x_2 - x_1 - 1 = 0, M_1(x'_1, x'_2)$$

$$x_2 = -(x_1 - x'_1) * \frac{1}{k} + x'_2; \quad k = \frac{x_2^4 - x_2^1}{x_1^4 - x_1^1}.$$

с) Аниқланган нуктадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:

$$[\xi_1, \xi_4]: P_1(x_1, x_2) = x_2 - x_1 - 1 = 0 \Rightarrow M_1.$$

$$P_2 \Rightarrow$$

$$a) M_2 \left(\frac{x_1^2 + x_1^4}{2}, \frac{x_2^2 + x_2^4}{2} \right) = M_2 \left(\frac{0+0}{2}, \frac{-1+0}{2} \right) = M_2(0, -0.5), \quad M_2[x_1'', x_2'']$$

$$b) \begin{cases} x_1'' = 0 \\ x_2'' = -0.5 \end{cases}; \quad \frac{1}{k} = \frac{1}{\frac{x_2^4 - x_2^2}{x_1^4 - x_1^2}} = \frac{0-0}{0-(-1)} = 0;$$

$$x_2 = -(x_1 - x_1'') * \frac{1}{k} + x_2'' = x_1 * 0 - 0.5 = -0.5,$$

$$x_2 = -0.5, \Rightarrow x_2 + 0.5 = 0, M_1(x_1'', x_2'')$$

c) Аниқланган нуқтадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:

$$P_2(x_1, x_2) = x_2 + 0.5 = 0 \Rightarrow M_2.$$

$$P_3 \Rightarrow$$

$$a) M_3 \left(\frac{x_1^3 + x_1^4}{2}, \frac{x_2^3 + x_2^4}{2} \right) = M_3 \left(\frac{1+0}{2}, \frac{0+0}{2} \right) = M_3(0.5; 0),$$

$$b) M_3[x_1''', x_2'''] = M_3[0.5; 0]$$

$$c) \begin{cases} x_1''' = 0.5 \\ x_2''' = 0 \end{cases}; \quad k = \frac{x_2^4 - x_2^3}{x_1^4 - x_1^3} = \frac{0-0}{0-1} = 0;$$

$$x_1 - x_1''' + k(x_2 - x_2''') = 0,$$

d) Аниқланган нуқтадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:

$$x_1 = -0.5 + 0 = 0, \Rightarrow P_3 = x_1 - 0.5 = 0 \Rightarrow M_3$$

“к” ҳисоблаш алгоритми қуйидагича бўлиши шарт:

$$\text{Иф } k=0 \text{ тцен } x_1 - x_1' + k(x_2 - x_2') = 0 \text{ элсе } x_2 = -(x_1 - x_1') * \frac{1}{k} + x_2'.$$

$$P_4 \Rightarrow$$

$$a) M_4 \left(\frac{x_1^4 + x_1^5}{2}, \frac{x_2^4 + x_2^5}{2} \right) = M_4 \left(\frac{-1+1}{2}, \frac{1+1}{2} \right) = M_4(0; 1), \quad M_4[x_1^v, x_2^v] = M_4[0; 1]$$

$$b) \begin{cases} x_1^v = 0 \\ x_2^v = 1 \end{cases}; \quad k = \frac{x_2^5 - x_2^4}{x_1^5 - x_1^4} = \frac{1-1}{0-(-1)} = \frac{0}{1} = 0;$$

$$x_1 - x_1^v + k(x_2 - x_2^v) = 0$$

$$x_1 - 0 + 0(x_2 - 0) = 0$$

$$x_1 = 0.$$

c) Аниқланган нуқтадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:

$$x_1 = 0, \Rightarrow P_4 = x_1 = 0 \Rightarrow M_4$$

$$P_5 \Rightarrow$$

$$a) M_5 \left(\frac{x_1^2 + x_1^5}{2}, \frac{x_2^2 + x_2^5}{2} \right) = M_5 \left(\frac{0+1}{2}, \frac{-1+1}{2} \right) = M_5(0.5; 0),$$

$$b) M_5[x_1^v, x_2^v] = M_5[0.5; 0] \text{ нукта координатаси } M_5[0.5; 0] = M_3[0.5; 0] \\ \text{устма-уст тушганлиги сабабли фақат биттаси олинади!}$$

$$P_6 \Rightarrow$$

$$a) M_6[\xi_3, \xi_5], M_6 \left(\frac{1+1}{2}, \frac{1+0}{2} \right) = M_6(1; 0.5), M_6[x_1^{v'}, x_2^{v'}] = M_4[1; 0.5]$$

$$b) \begin{cases} x_1^{v'} = 1 \\ x_2^{v'} = 0.5 \end{cases}; k = \frac{x_2^5 - x_2^3}{x_1^5 - x_1^3} = \frac{1-0}{1-1} = \infty; \text{ else } \frac{1}{k} = \frac{0}{1} = 0;$$

$$x_2 = -(x_1 - x_1^{v'}) * \frac{1}{k} + x_2^{v'}$$

$$x_2 = -(x_1 - 1) * 0 + 0.5$$

$$x_2 = 0.5$$

$$c) \text{ Аниқланган нуктадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:}$$

$$P_6 = x_2 - 0.5 = 0$$

$$M_6[1; 0.5]$$

$$P_7 \Rightarrow$$

$$a) M_7 \left(\frac{x_1^4 + x_1^6}{2}, \frac{x_2^4 + x_2^6}{2} \right) = M_7 \left(\frac{-1+2}{2}, \frac{1+(-1)}{2} \right) = M_7(0.5; 0),$$

$$M_7[0.5; 0] = M_3[0.5; 0] \text{ нукталар координаталари усма-уст тушганлиги сабабли фақат биттаси олинади!}$$

$$P_8 \Rightarrow$$

$$a) M_8[\xi_2, \xi_6], M_8 \left(\frac{0+2}{2}, \frac{-1+(-1)}{2} \right) = M_8(1; -1),$$

$$b) M_8[x_1^{v'''}, x_2^{v'''}] \Rightarrow M_8[1; -1]$$

$$c) \begin{cases} x_1^{v'''} = 1 \\ x_2^{v'''} = -1 \end{cases}; k = \frac{x_2^6 - x_2^2}{x_1^6 - x_1^2} = \frac{2-0}{-1-(-1)} = \infty; \text{ else } \frac{1}{k} = \frac{0}{2} = 0;$$

$$x_2 = -(x_1 - x_1^{v''''}) * \frac{1}{k} + x_2^{v''''}$$

$$x_2 = 0 - 1 = -1$$

$$x_2 = -1$$

d) Аниқланган нуқтадан ўтувчи чизик ёки перпендикуляр:

$$P_8 = x_2 + 1 = 0$$

$$M_8[1; -1]$$

$$P_9=>$$

$$a) M_9[\xi_3, \xi_6], M_9\left(\frac{1+2}{2}, \frac{0+(-1)}{2}\right) = M_9(1.5; -0.5),$$

$$b) M_9[x_1^x, x_2^x] => M_8[1.5; -0.5]$$

$$c) \begin{cases} x_1^x = 1.5 \\ x_2^x = -0.5 \end{cases} ; k = \frac{x_2^6 - x_2^3}{x_1^6 - x_1^3} = \frac{-1-0}{2-1} = \frac{-1}{1} = -1;$$

$$x_2 = -(x_1 - x_1^x) * \frac{1}{k} + x_2^x$$

$$x_2 = x_1 - 1.5 - 0.5$$

$$x_2 = x_1 - 2$$

$$d) P_9 = x_2 - x_1 + 2 = 0$$

$$M_9[1.5; -0.5]$$

Ўртада ўтувчи M_i , ($i = \overline{1,9}$) нуқталар сони танланган мисолда тўққизта бўлганлиги сабабли, улардан ўтувчи перпендикулярлар сони ҳам P_i ($i = \overline{1,9}$). Демак, ўрта нуқта ва перпендикулярлар сони ўзаро тенгдир.

$$M = \{M_1, M_2, M_3, \dots, M_9\},$$

$$P = P_1 + P_2 + \dots + P_9,$$

$$M = P.$$

Бирок, танланган ажратувчи чизиклар ва перпендикулярлар сони тенг эмас. Сабаби, юқоридаги ҳисоблашларда айрим M_i ўрта нуқталар координаталари устма-уст тушиш ҳолларига дуч келдик. Шунинг учун

$f_k \approx P_i$ деган фикр юқорида келтирилган ҳисоблашлар тасдиқлайди. Бундан келиб чиқиб қуйида келтирилган системага эга бўлдик:

$$P_i(x_1, x_2) = \begin{cases} P_1(x_1, x_2) = x_2 - x_1 - 1 = 0, & x_2 = x_1 + 1 \\ P_2(x_1, x_2) = x_2 + 0.5 = 0, & x_2 = -0.5 \\ P_3 = x_1 - 0.5, & x_1 - 0.5 = 0 \\ P_4 = x_1 = 0, & x_1 = 0 \\ P_5 \\ P_6 = x_2 - 0.5 = 0, & x_2 = 0.5 \\ P_7 \\ P_8 = x_2 + 1 = 0, & x_2 = -1 \\ P_9 = x_2 - x_1 + 2 = 0, & x_2 = x_1 - 2. \end{cases}$$

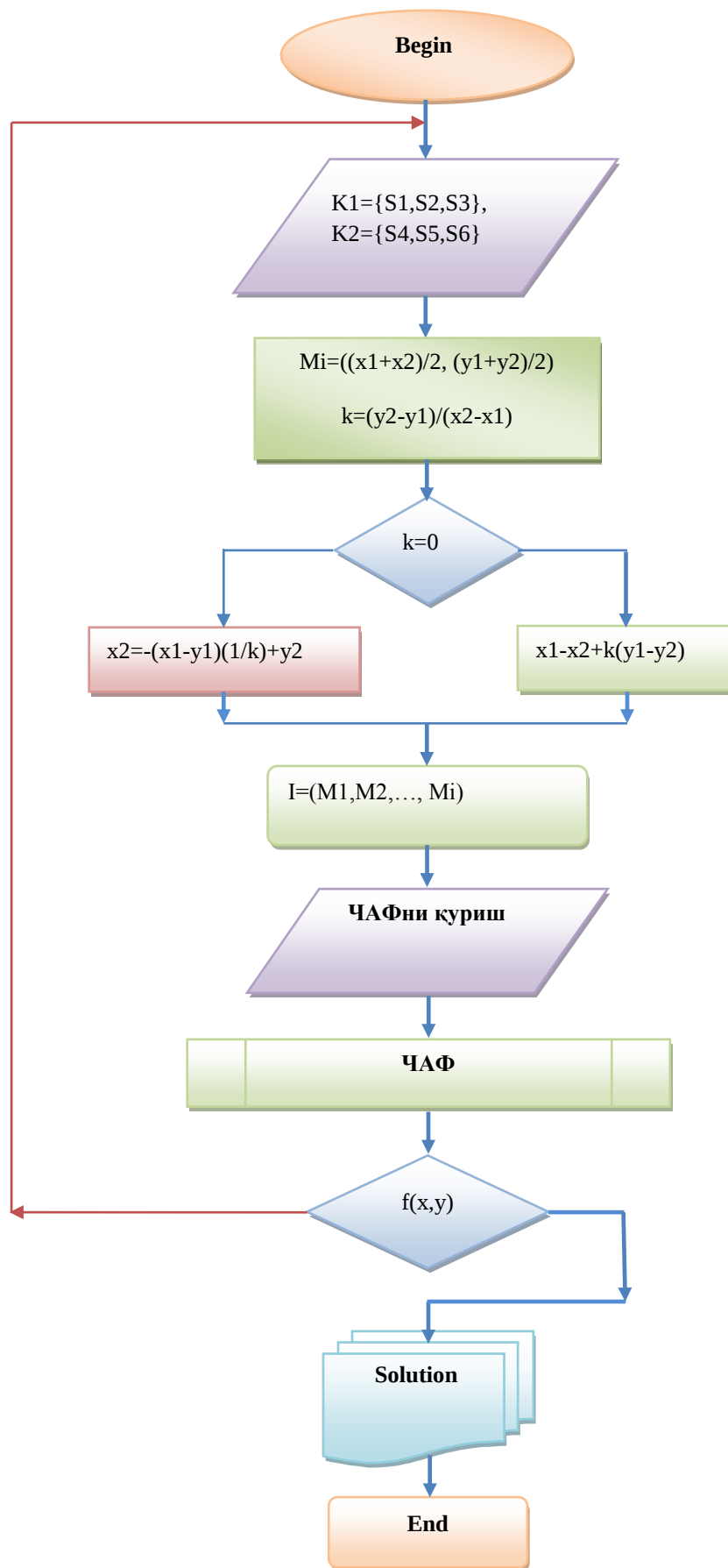
Юқоридаги ҳисоблашлар натижасида аниқланган M_i ва P_i лар асосида вужудга келган тенгламалар системаси асосида f_k ажратувчи функция ёки чизикларни қуриш ва ягона f_1 га ўтиш масалалари турибди. Бу масалаларни ечишни P_i перпендикулярлар кесишувчи нукта координаталарини аниқлашдан бошлаймиз.

$f_1(x, y) = 0$ ва $f_2(x, y) = 0$ чизикларни кесишиш S_1 нуктасида синиб, K_1 ва K_2 синфлар орасидаги ажратишни таъминловчи зарурий бурулишни ясайди. Мазкур ҳодиса барча ажратувчи чизиклар орасида ҳам амалга оширилади ва $f(x, y) = f_1(x, y) + \dots + f_k(x, y)$ ифодага эга бўламиз. Натижада юқорида айтиб ўтилган жараёни ўз ичига олувчи қуйидаги 2.3-жадвалга эга бўламиз:

2.4.3-жадвал.

k	0		1	2	3	4	5
$f(x, y)$	$x = 0$	$y = x + 1$	$y = -0.5$	$x = 0.5$	$y = 0.5$	$y = x - 2$	$x = 1$
$S_k(x_k, y_k)$	(0, 1)		(-1.5, -0.5)	(0.5, -0.5)	(0.5, 0.5)	(2.5, 0.5)	(1, -1)

2.4.3-жадвалда келтирилгани каби $f(x, y) = f_1(x, y) + \dots + f_k(x, y)$ чизикли ажратувчи функцияни xOy текистликдаги ифодасини қуйидаги ...-расмда келтирилган.

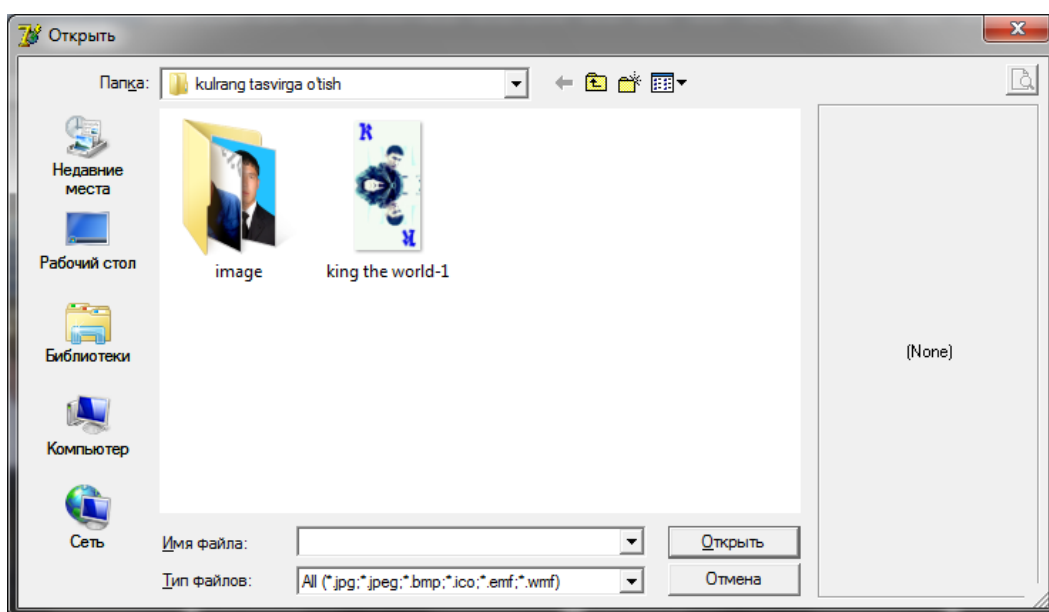


Дастурий ишланмани асосий интерфейси қуйидаги 2.6 – расмда келтирилган:



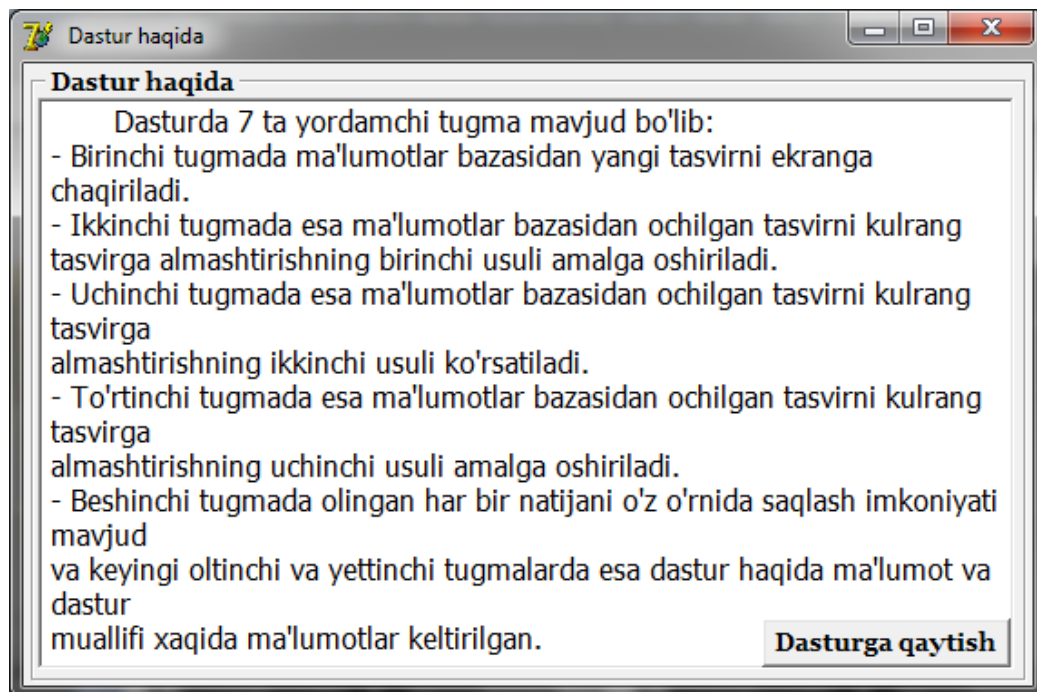
2.6-расм. ЧАФ дастурий ишланмасининг интерфейси.

2.6-расмнинг чап қисмидаги “Очиш”, “1-Усул”, “2-Усул”, “3-Усул”, “Са=лаш”, “Ёрдам” ва “Дастурдан чи=иш” тугмалари ЧАФ дастурий ишланмасини бошқаришга хизмат қилади. Тасвир шаклидаги ахборотларни турли хил бўлишига қармасдан ЧАФ дастурий ишланмаси таниб олиш жараёнини амалга оширади. “Очиш” тугмасини активлаштирилганда маълумотлар базасидан тасвир шаклидаги файлни танлашга хизмат қилади ва бу жараён қуйидаги 2.7-расмда келтирилган:



2.7 – расм. МБдан керакли файлни танлаш.

ЧАФ дастурий ишланмасидан фойдаланишни тушунтирувчи “Ёрдам” тугмаси мавжуд. Бу тугма ЧАФ дастурий ишланмасини барча хусусиятлари ҳақида маълумот беради. Ушбу “Ёрдам” тугмасини ўзида акс эттирган расм қуйида келтирилган:



2.8-расм. ЧАФ дастурий ишланмасидан фойдаланишни тушунтирувчи ойна.

3. ҲАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ

3.1. Иш жойини ташкил қилиш

Иш жойи — ходим ёки ходимлар гуруҳи меҳнат фаолиятини ўтайдиган зонадир. Иш жойлари шахсий ва жамоавий, универсал, махсус ва махсуслаштирилган бўлиши мумкин. Иш жойларини лойиҳалаштиришда қуйидаги умумий талаблар бажарилиши керак:

- инсон учун етарли иш бўшлиғининг бўлиши;
- ходим танасининг оптимал ҳолати;
- инсон ва машина орасида етарли физик, кузатиш ва эшитиш алоқасининг бўлиши;
- бинода иш жойининг оптимал жойлаштирилиши;
- ишлаб чиқариш омиллари таъсирининг рухсат этилган даражаларда бўлиши, ахборот майдонининг оптимал жойлаштирилиши;
- ишлаб чиқариш хавфларидан ҳимоя воситаларининг мажудлиги.

Лойиҳалаштириш иш жойи ахборот майдони зонасини оптимал ва осон етишни таъминлаши керак. Горизонтга нисбатан кузатиш бурчаги 30-40° бўлиши керак.

Иш ҳолатини танлашда инсон сарфлайдиган кучанишни, ҳаракат қадамини, силжиш заруратларини ва операциялар тезлигини, шунингдек, инсон физиологиясини эътиборга олиш керак.

Иш жойини ташкил этишда ва қурилмаларни лойиҳалашда ходимнинг оптимал ҳолатини таъминлаш учун алоҳида элементларни ростлаш имкониятлари кўзда тутилади.

Ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаштириш ва автоматизациялаштиришнинг кейинги ривожланишида

бошқариладиган объект ҳақида ахборотни акслантириш воситалари муҳим аҳамиятга эга бўлади.

Бошқариладиган объект ҳолати ҳақида маълум ахборот коидалари бўйича ташкил этилган ахборот моделлари кенг қўлланилмоқда. Ахборот моделлариига қуйидаги талаблар қўйилади:

- Ахборот моделининг таркиби бошқариладиган объектни аниқ курсатиши керак;
- Ахборот модели оптимал ахборот балансини таъминлаши керак;
- Ахборот моделининг шакли ва композицияси иш жараёни вазифаси ва ахборотни қабул қилиш бўйича ходимнинг имкониятларига мос келиши керак.

Ахборот моделини лойиҳалаш жараёнида ахборотни акслантириш воситаларининг иш жойида жойлаштириш ўрни, белгиларнинг ўлчамлари ва уларнинг компоновкаси танланади. Ахборотни акслантириш воситалари ходимнинг кўриш майдонида оптимал бурчаклар ва кузатиш зонасини эътиборга олган ҳолда жойлаштирилади. Кузатиш белгиларининг ўлчамлари ахборотни қабул қилиш максимал тезлиги ва аниқлигини, шунингдек, белгиларнинг равшанлигини, ёрқинлик қийматини, рангдан фойдаланишни эътиборга олган аниқланади.

Иш жойини лойиҳалашда ҳаракатларни тежаш коидалари эътиборга олиниши керак, яъни икки қўлда ишлашда уларнинг ҳаракати бир вақтда ва симметрик бўлиши керак, ҳаракатлар эса юмшоқ, ритмли ва ходим учун одатий бўлиши керак. Қурилманинг конструкциясида иш ҳаракатлари аниқлиги ва тезлиги эътиборга олиниши керак

Оператор алоқачи (диспетчерликдаги оператор) автоматлаштирилган иш жойида, асосан, қуйидагилардан фойдаланилади:

- Персонал фойдаланиладиган ахборотни акслантириш воситалари (акслантириш блоклари, сигнализация қурилмалари ва ҳ.к.);
- Ахборотларни киритиш ва бошқариш воситалари (дисплей пульти, клавиатура, бошқариш органлари ва ҳ.к.);
- Алоқа ва ахборотларни узатиш қурилмалари (модемлар, телеграф ва телефон аппаратлари);
- Ахборотларни сақлаш ва ҳужжатлаштириш қурилмалари (оргтехника жиҳозлари, ахборотларни сақлаш воситалари, маҳаллий ёритиш қурилмалари ва ҳ.к.).

Иш зонасида ходим ўриндиғи ва техник воситаларнинг жойлаштирилиши асосий функционал қисмлар ва аппаратура блокларига техник диагностикани, профилактик кўриш ва тузатиш учун қулай етишни таъминлаши керак.

Кузатиш масофаси 700 мм дан ортиқ бўлмаслиги учун дисплей стол ёки тагликка ўрнатилиши керак (оптимал масофа 450 - 500 мм).

Ионлашган ва радиацион нурланишлар ва улардан ҳимоя

Ионлашган (радиацион) нурланишлар рентген нурланишлари, α , β , γ – нурланишлар ҳисобланади.

α , β , γ – нурланишлар манбалари радиоактив моддалар ҳисобланади ва улар алоқа соҳасида назорат-ўлчов аппаратураларида, ёнғин сигнализацияси системаларида ишлатилади.

Рентген нурланишлари (ўнлаб киловольт) юқори кучланишли электровакуум асбобларида вужудга келади. Бу югурма тўлқин лампалари, электрон нурли трубкалардир.

Нурланиш таъсирида организмда моддалар алмашиши бузилади, ички секреция безлари, қон-томир органларга зарар етади. Натижада умумий ва маҳаллий шикастланишлар шаклида ўткир ва сурункали нурланиш касаллиги ривожланади.

Умумий – лейкомия (оқ қон).

Маҳаллий – хатарли шишлар, тери касалликлардир. Ионлашган нурланиш тўқималарнинг генетик кодига таъсир этади, олдини олиб бўлмайдиган ўзгаришларни келтириб чиқаради, кейинги авлодларга ўтишига олиб келади.

Инсоннинг **шикастланиш даражаси** ютилган доза, нурланиш тури, таъсир вақти, индивидуал таъсирлиликлари боғлиқ.

Радиацион хавфсизлик нормалари бўйича белгиланган дозалар ўрнатилган:

- (А тоифа) ионлашган нурланиш манбаида бевосита ишлайдиган шахслар учун (доза 3 бэрдан ошмаслиги керак);
- (Б тоифа) нурланиш манбаилар яқинида ишлайдиганлар учун (доза 0,5 бэрдан ошмаслиги керак);
- (В тоифа) умуман бутун аҳоли учун (доза 0,05 бэрдан ошмаслиги керак).

Қатор **техник ва ташкилий** тадбирлар ёрдамида ионлашган ва радиацион нурланишлар таъсиридан ҳимояланиш мумкин.

Техник чоралар сифатида экранлаштириш, герметизациялаш ва масофадан бошқариш.

Индивидуал ҳимоя воситалари – халатлар, комбинезонлар, бош кийимлари, шлемлар, резина қўлқоплар, кўзойнақлар, респираторлар, махсус ҳаво узатадиган пневмо-костюмлар.

Индивидуал ҳимоя воситалари альфа-нурланиш таъсирида самарали ва гамма-нурланиш таъсирида кам самара беради.

Мунтазам ҳимоя воситалари дезактивация қилинади. Радиоактив моддалар ва ионлашган нурланиш манбалари билан ишловчи шахслар

қўшимча имтиёзлардан фойдаланади (қисқартирилган иш ҳафтаси, қўшимча таътил).

3.2. Фавқулодда вазият ва улардан муҳофазаланиш

Фавқулодда вазиятлар яна тарқалиш миқёсига (шикастланганлар сонига ҳамда моддий йўқотишлар миқдорига қараб) кура 4 гуруҳга бўлинади:

- 1 Локал (объект миқёсидаги) ФВ;
- 2 Маҳаллий ФВ;
- 3 Республика (миллий) ФВ;
- 4 Трансчегаравий (глобал).

Локал фавқулодда вазият — бирор объектга тааллуқли бўлиб, унинг миқёси ўша объект ҳудуди билан чегараланади. Бундай вазият натижасида 10 дан ортиқ бўлмаган одам жабрланган ёки 100 дан ортиқ бўлмаган одамнинг ҳаёт фаолияти шароитлари бузилган ёхуд моддий зарар фавқулодда вазият пайдо бўлган кунда энг кам ойлик иш ҳақи миқдорининг 1 минг бараваридан ортиқ бўлмаган миқдорни ташкил этган ҳисобланади. Бундай ФВ оқибатлари шу объект кучи ва ресурслари билан тугатилади.

Маҳаллий тавсифдаги фавқулодда вазият — аҳоли яшайдиган ҳудуд (аҳоли пункти, шаҳар, туман, вилоят) билан чегараланади. Бундай вазият натижасида 10 дан ортиқ бироқ 500 дан кам бўлмаган одамнинг ҳаёт фаолияти шароитлари бузилган ёхуд моддий зарар фавқулодда вазият пайдо бўлган кунда энг кам ойлик иш ҳақи миқдорининг 1 минг бараваридан ортиқни, бироқ 0,5 миллион бараваридан кўп бўлмаган миқдорни ташкил этган ҳисобланади.

Республика (миллий) тавсифдаги фавқулодда вазият дейилганда — фавқулодда вазият натижасида 500 дан ортиқ одамнинг ҳаёт фаолияти шароитлари бузилган ёхуд моддий зарар ФВ пайдо бўлган кунда энг кам ойлик иш ҳақи миқдорининг 0,5 миллион бараваридан ортиғини ташкил этадиган, ҳамда ФВ минтақаси вилоят чегарасидан ташқарига чиқадиган, республика миқёсида тарқалиши мумкин бўлган ФВ тушунилади.

Трансчегаравий (глобал) тавсифдаги фавқулодда вазият дейилганда эса, оқибатлари мамлакат ташқарисига чиқадиган ёхуд ФВ чет элда юз берган ва Ўзбекистон ҳудудига дахлдор ҳолат тушунилади.

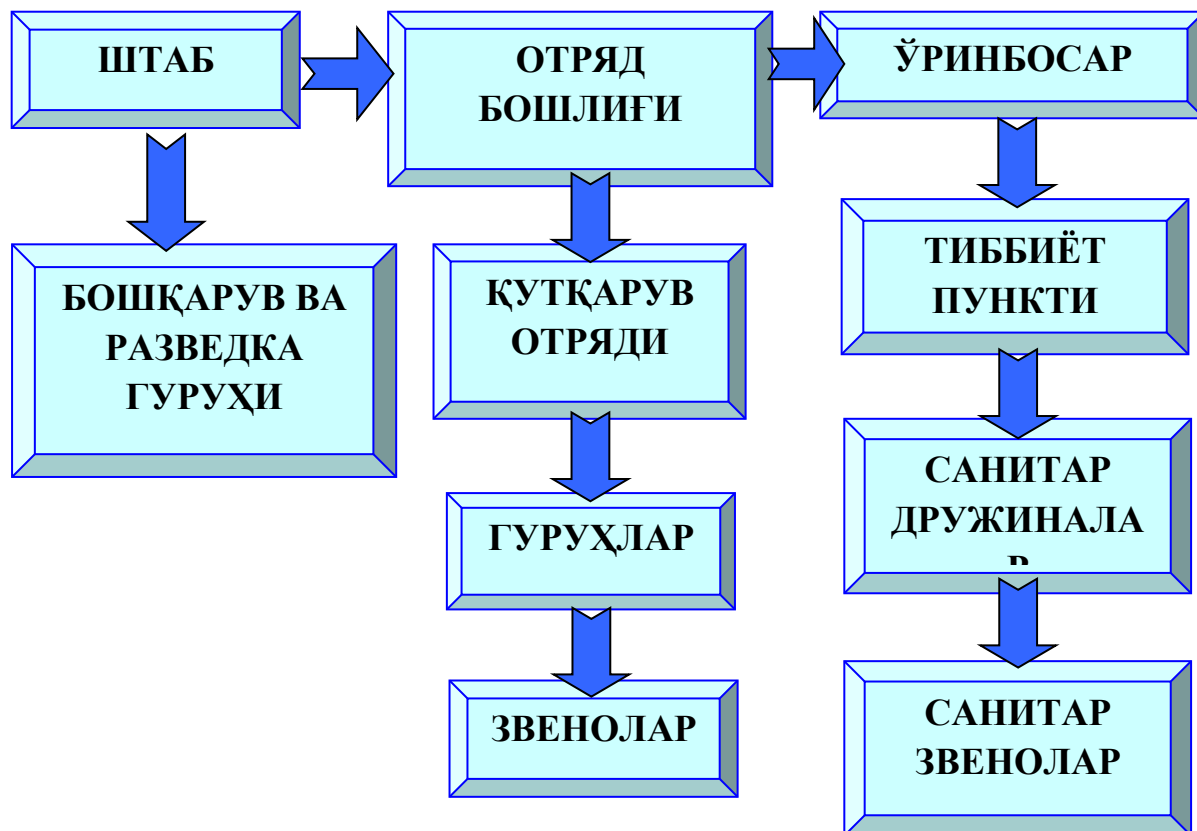
Бундай фалокат оқибатлари ҳар бир мамлакатнинг ички кучлари ва маблағи билан ҳамда халқаро ҳамжамият ташкилотлари маблағлари ҳисобига тугатилади. Масалан, Орол муаммоси нафақат Ўзбекистон давлати учун, балки унга чегарадош бўлган Туркманистон, Қозоғистон ва бошқа давлатлар учун ҳам фалокат келтирувчи вазиятдир. Шунинг учун охириги вақтда Орол муаммосини ҳап қилишга Ўзбекистон давлатининг куч ва маблағидан ташқари бутун жаҳон ҳамжамияти ташкилотлари (Экосан, Юнеп ва бошқа) маблағлари, кучларидан фойдаланилмоқда.

ФВДТ бошқарув органларининг объектлар даражасидаги вазифалари қўйидагилардан иборат:

- фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва уларни бартараф этиш, объектлар ишининг ФВ чоғида ишончлилиги ва барқарорлигини оширишга доир тадбирларни ишлаб чиқиш ва амалга оширишга раҳбарлик қилиш;
- бошқарув органларининг, объектлар куч ва воситаларининг ФВ чоғидаги ҳаракатларга тайёрлигини таъминлаш;

- авария-қутқарув ҳамда бошқа кечиктириб бўлмайдиган ишларга шу жумладан, объектлар ходимларини эвакуация қилишга рахбарлик қилиш;
- фавқулодда вазиятларни бартараф этиш учун молиявий ва моддий ресурслар захираларини яратиш;
- объектларнинг рахбарлар таркиби, куч ва воситалари, шунингдек, ходимларини ФВлардаги ҳаракатларга тайёрлашни ташкил этиш.

Хар бир корхонанинг ФМ бошлиғи ФМни ташкил этилишини, унинг ҳолатини, кучларини, техникасини доимий тайёр ҳолатда бўлишлигини назорат этади, ҳамда қутқарув ва қайта тиклаш ишларига бошчилик қилади. Корхона ФМнинг бошлиғи шу корхона жойлашган район ФМга ва шу корхонанинг юқори ташкилоти ФМсига бўйсунди. Қутқарув отрядларининг ташкилий тузилиши кўйидагича бўлиши мумкин:



3.1-расм. Қутқарув отрядларининг ташкилий тузилиши

Ҳар бир корхонанинг ФМ бошлиғига ўринбосар тайинланади (3.1-расм).

Катта корхоналарда бир неча ўринбосарлар тайинланади, жумладан:

- а) ишчи-хизматчиларни жойлаштириш (ёки эвакуация бўйича);
- б) муҳандис-техник ишлари бўйича;
- в) моддий-техника таъминоти бўйича. ФМнинг ишчи-хизматчиларни жойлаштириш бўйича ўринбосари жойлаштириш режаларини ташкил этади, уларнинг оилаларини эвакуация этиш, жамоат тартибини сақлаш ишларига бошчилик қилиш ҳамда ишчи-хизматчиларни бир жойдан иккинчи жойга ташиш ишларини ташкиллаштириш вазифаларини бажаради.

ФМнинг муҳандис-техник бўлими ўринбосари корхонанинг бош муҳандиси ҳисобланади. Бунинг вазифаси ишлаб чиқаришни алоҳида режим асосида ишлаш режасини тузиш, тинчлик даврида ишлаб чиқаришни муттасил ишлашини таъминлаш, экстремал ҳолатларда авария-техника ва ёнғинга қарши хизматларни, қутқариш ишларини олиб боради.

Бундан ташқари, табиий офатлар, авария, ҳалокат бўлганда қутқариш ва аварияни тўсиш ҳамда қайта тиклаш ишларига бошчилик қилади.

ФМнинг моддий техника таъминоти бўйича ўринбосари қилиб корхонанинг таъминот бўйича бошлиқ ўринбосари тайинланади. Бу мансабдор шахс махсус жихозларни, техника, транспорт ва муҳофазага тааллуқли жихозлар билан таъминлайди ва сақлайди. Яна у бошпаналарни қуриш ва ўз қўл остидаги ишчи-хизматчиларни эвакуация қилишни таъминлайди ҳамда иншоотларни таъмирлаш ишларини бажаради.

Корхонада ФМнинг штаби тузилади. Бу штабда ҳар хил буйруқлар, бажариладиган чора-тадбирлар ва ФМнинг юқори ташкилот талабномалари, иш режалари ишлаб чиқилади, унинг бажарилиш ҳисоботлари тузилади.

Корхона штаб бошлиғи этиб, шу корхонанинг ФМ бошлиғининг биринчи ўринбосари тайинланади. ФМнинг штаби зиммасида ишчи-хизматчиларни ва корхона ходимлари оилаларини қирғин қуроллар таъсиридан, душманнинг бевақт хужумидан ўз вақтида огоҳ қилиш вазифаси туради.

ФМ штаби асосида қўйидаги хизматли тизимлар ташкил этилади:

- Алоқа ва ташвиқот;
- Медицина;
- Радиация ва кимёвий қуроллар таъсирига қарши;
- Жамоат тартибини сақлаш;
- Электр таъминоти;
- Авария-техникани таъмирлаш;
- Панада ва қочоқлар масканида хизмат кўрсатиш;
- Транспортда хизмат кўрсатиш;
- Моддий таъминот ва бошқа вазифалар.

Буларга махсус топшириқларни бажариш вазифалари топширилади. Юқоридаги ҳар бир хизматга ФМ бошлиғи томонидан раҳбар этиб, бўлим, цех, смена бошлиқлари тайинланади.

Юқорида таъкидланган фуқаролар муҳофазасининг хизматли тизимларидан ташқари техника ва транспорт воситаларига махсус қайта ишлов беришда ФМнинг бир катор хизматли қисмлари кенг ишларни ташкил этади. Жумладан, ФМ лабораториялари радиоактив ва захарли моддаларни аниқлаш учун радиометрик ва кимёвий таҳлил ишларини

олиб боради. Улар асосан корхона ёки ташкилотларнинг лабораториялари таркибида ташкил этилиб, унга мутахассислар жалб қилинади ва керакли асбоб-ускуналар билан жихозланади.

Радиоактив моддалар ва биологик воситалар билан захарланган одамларни тўлиқ санитар қайта ишловдан ўтказиш учун ювиниш масканлари ташкил этилади. Бу масканлар асосан хаммом ва душхоналар асосида ташкил этилиб, улар олдиндан тайёрлаб қўйилади. Бу масканларда кийим-кечаклар, пойафзал ва шахсий сақловчи воситаларни дезактивация қилувчи майдончалар тайёрланиб жихозланади. Бир ювиниш маскани бир соатда 80 одамни санитар қайта ишловдан ўтказади.

Кийим-кечак, пойафзал шахсий сақловчи воситаларни дегазация, дезактивация ва дезинфекция қилиш учун кийим-кечакларни зарарсизлантирувчи масканлар ташкил этилади. Булар асосан хаммом ва кийим-кечакларни ювувчи масканлар таркибида ташкил этилади. Бундай масканлар 1 соат ичида 50100кг кийим-кечакларни қайта ишлаш қувватига эга.

Транспорт воситаларни дегазация, дезинфекция ва дезактивация қилиш учун эса зарарсизлантириш шахобчалари ташкил этилади. Бу зарарсизлантириш шахобчалари асосан транспортларни ювувчи қисмлари таркибида ташкил этилиб, улар 1 соат мобайнида 45 та юк автомашиналарини зарарсизлантириш имкониятига эга бўлиши керак.

ХУЛОСА

Ушбу битирув малакавий ишда тимсолларни таниб олишнинг “Чизикли ажратувчи функция қоидаси асосида таниб олиш” алгоритмини иккита синф объектларини чизикли ажратиш мумкин бўлган ҳолларига батафсил тўхталиб ўтилди. Бунда объектларни синфларга ажратишнинг “ўқитувчи ёрдамидаги” тойифасида алгоритмидан фойдаланилган. Шу билан бирга ишда ахборот технологиянинг долзарб муаммаолари ҳамда таниб олиш учун зарур бошланғич тушунча, белгилашлар ва назарий маълумотлар келтирилган. Шунингдек битирув малакавий ишнинг мақсадига мувофиқ ҳамда асосий қисми бўлган “Чизикли ажратувчи функция” қоидаси алгоритми тимсолларни таниб олиш соҳасидаги ўрни ва муҳимлик даражасини ифодалаш учун зарур маълумотлар келтириш билан бирга компьютерда амалий масалаларни ечиш учун мўлжалланган дастурий таъминот ишлаб чиқилган. Шу билан бирга қуйидаги натижаларга эришилди:

Келтирилган маълумотлардан қуйидаги хулосани келтириш мумкин:

- Берилган синфларни чегараларида ётувчи объектлар орасида ётувчи M_i ўрта нуқталарни топиш ва P_i перпендикулярни ўтказиш механизми аналитик геометрия усуллари ёрдамида ишлаб чиқилди ;
- Бир нечта P_i перпендикуляр асосида вужудга келган функцияларга нисбатан умулашган ягона $f(x, y) = f_1(x, y) + \dots + f_k(x, y)$ функция олинди;
- Ушбу $f(x, y) = 0$ функцияга нисбатан ҳалқилувчи қоида курилди;

- “Чизик ажратувчи функция” алгоритмни дастурий таъминоти ишлаб чиқилди.

Фойдаланилган адабиётлар:

- 1 *Ислом Каримов.* Жаҳон молиявий - иқтисодий инқирозининг ижтимоий - сиёсий оқибатлари: Ўзбекистон шароитида уни бартараф этиш йўллари ва чоралари. Тошкент. “Ўзбекистон”. – 2009. 53 б.
- 2 *Ислом Каримов* “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Призедентининг қарори Тошкент шаҳри 2012 йил 21 март, ПҚ-1730-сон.
- 3 *Агостон Ж.* «Теория цвета и её применение в дизайне» М.«Мир» 2007 г.- 184 с.
- 4 *Амер Л.* Машина графика на языке С. В 4-х кн. Пер. с англ. – М.: Сол. Систем, 2008.
- 5 *Бейтс Р., Мак-Доннелл М.* Восстановление и реконструкция изображений. – М.: Мир, 2009
- 6 *Берлянт А.М.* Картография: Учебник для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2001. – 336 с.
- 7 *Блейхут Р.* Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Ми 2006.
- 8 *Борковский А.Б.* Англо – русский словарь по программирования и информатике (с толкованиями). – М.: Рус. Яз., 2009 – 335 с.
- 9 *Быкова Р.Е.* Цифровое преобразование изображений: учебное пособие для вузов / М.: 2003г., 228 с.
- 10 *Вельтмандер П.В.* Машинная графика: Учеб. Посмобие в 3 – х кн. – Новосибирск: Новосибирский гос. ун – т. 2008.

- 11 Вернер А.В. и др. Геометрия. Ч. II. Учебное пособие. – СПб.: Специальная литература, 2006. – 352 с.
- 12 Воеводин В.В. Линейная алгебра. – М.: Наука, 2009. – 400 с.
- 13 Воеводин В.В. и др. Матрицы и вычисления. – М.: Наука, 2005. – 318с.
- 14 Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Наука, 2007. – 548 с.
- 15 Гонсалес Р. И др. Цифровая обработка изображений / Гонсалес Р, Вудс Р. – М.: Техносфера, 2005, 1070 с.
- 16 Даджион Д. и др. Цифровая обработка многомерных сигналов. – М.: Мир, 2008, 488с.
- 17 Зубарев Ю.Б. и др. Цифровая обработка телевизионных и компьютерных изображений. – М.: МЦНиТИ, 2010, 216 с.
- 18 Иванов А.П. и др. Трехмерная компьютерная графика. – М.: Радио и связь, 2005. – 224 с.
- 19 Климов А.С. Форматы графических файлов.– К.: НИПФ "ДиаСофт Лтд.", 2005
- 20 Кунт Д. Искусство программирования. В 3 – х томах. – М.: издательский дом «Вильямс», 2001.
- 21 Корн Г. и др. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: Наука, 1978.-832с.
- 22 Красильников Н.Н. Цифровая обработка изображений / Красильников Н.Н. 2002.
- 23 Кривошеев М.И. Цветовые измерения. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 240 с.
- 24 Кухлинг Х. Справочник по физике. – М.: Мир, 1983. – 520 с.

- 25 *Ландсберг Г.С.* Оптика. – М.: Наука, 1976. – 928 с.
- 26 *Луизов А.В.* Цвет и свет. – Л.: Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.
- 27 *Майкл Ласло* Вычислительная геометрия и компьютерная графика на C++: Пер. с англ. – М.: Бином, 1997. – 304 с.
- 28 *Никулин Е.А.* Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. Санкт – Петербург «БХВ - Петербург». 2003. – 280 с.
- 29 *Ту Р. , Гонсалес Р.* Принципы распознавания изображений. – М.: Мир, 1997г, 350 с.
- 30 *Шашлов Б. А.* «Цвет и цветовоспроизведение» М. «Книга» 1986 г.
- 31 *Шенен П. и др.* Математика и САПР. В 2 – х кн. Кн. 1. Пер. с франц. – М.: Мир, 1988. – 2004 с.
- 32 *Яншин В.В.* Анализ и обработка изображений: принципы и алгоритмы. – М.: Машиностроение, 1995, с. 111.
- 33 *Ярославский Л.П.* Введение в цифровую обработку изображений. – М.: Советское радио, 1979, 312 с.
- 34 *Ярославский Л.П.* Цифровая обработка сигналов в оптике и голографии: Введение в цифровую оптику. – М.: Радио и связь, 1987.
- 35 *Ацмад М.О.* А Фаст алгоритм фортво – дименсионал медиан филтеринг./ ИЕЕЕ Транс. Сирсуиц Сйст., САС – 34 (11), 1364-1374. 1987.
- 36 *Алфорд Р.С.* Цоу Ссаннерс Ворк./ Бйте, Жуне, 347 – 350. 1992.
- 37 *Флойд Р.В.* Ан Адаптиве Алгоритм форт Спатиал Грай Ссале. Сосиетй форт Информатион Дисплей 1975 Сймпосиум Дигест оф Течнисал Паперс, 36 – 37.

И л о в а

унит Унит1;

интерфасе

усес

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls,
Forms,
Dialogs, ExtCtrls, StdCtrls, ExtDlgs;

типе

```
ТФорм1 = класс(ТФорм)
    Буттон1: ТБуттон;
    ГруппBox2: ТГруппBox;
    Бевел1: ТБевел;
    Буттон2: ТБуттон;
    Буттон3: ТБуттон;
    Буттон4: ТБуттон;
    Буттон5: ТБуттон;
    Буттон6: ТБуттон;
    ГруппBox3: ТГруппBox;
    Имаге1: ТИмаге;
    Имаге2: ТИмаге;
    ОпенПистуреДиалог1: ТОпенПистуреДиалог;
    СавеПистуреДиалог1: ЦавеПистуреДиалог;
    ГруппBox4: ТГруппBox;
    Имаге3: ТИмаге;
    Мемо1: ТМемо;
    Буттон7: ТБуттон;
    ГруппBox1: ТГруппBox;
    ГруппBox5: ТГруппBox;
    Имаге4: ТИмаге;
    Имаге5: ТИмаге;
    процедуре Буттон1Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон4Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон5Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон6Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон2Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон3Слик(Сендер: ТОбжест);
    процедуре Буттон7Слик(Сендер: ТОбжест);
    привате
    { Привате десларатионс }
    публис
    { Публис десларатионс }
    энд;
```

вар

```
Форм1: ТФорм1;
ИмгМас : array of array of Byte;
имплементатион
```

усес Унит2;

```
{ $P *.дфм }
процEDURE Грайсале(вар слип: тбитмап);
вар
п0: пбитеаррай;
```

```

Грай, х, й: Integer;
бегин
    СетЛенгтщ(ИмгМас, слип.Видтщ, слип.Щеигщт);
    фор й:=0 то слип.Щеигщт-1 до
        бегин
            п0:=слип.ссанлине[й];
            фор х:=0 то слип.Видтщ-1 до
                бегин
                    Грай:=Роунд(п0[х*3]*0.3+п0[х*3+1]*0.59+п0[х*3+2]*0.11);
                    п0[х*3]:=Грай;
                    п0[х*3+1]:=Грай;
                    п0[х*3+2]:=Грай;
                    ИмгМас[х,й]:=Грай;
                энд;
            энд;
        //ShowMessage('ъсдфъ');
    энд;
проседуре TForm1.Буттон1Слик(Сендер: TObject);
вар
    БМП : TBitmap;
бегин
    БМП:=TBitmap.Create;
    БМП.Ассигн(Имаге1.Пистуре.Битмап);
    ГрайСсале(БМП);
    Имаге2.Пистуре.Ассигн(БМП);
    БМП.Фрее;
енд;

проседуре TForm1.Буттон4Слик(Сендер: TObject);
бегин
иф ОпенПистуреДиалог1.Ехесуте тцен
    Имаге1.Пистуре.ЛoadФромФиле(ОпенПистуреДиалог1.ФилеНаме);
енд;

проседуре TForm1.Буттон5Слик(Сендер: TObject);
бегин
иф СавеПистуреДиалог1.Ехесуте тцен
    Имаге2.Пистуре.СавеТоФиле(СавеПистуреДиалог1.ФилеНаме+'ъбмп');
енд;

проседуре TForm1.Буттон6Слик(Сендер: TObject);
бегин
Форм1.Слосе;
енд;

проседуре TForm1.Буттон2Слик(Сендер: TObject);
вар
    р, г, б: Byte;
    и, ж, м, н, урт, урт1: Integer;
бегин

    Имаге5.Видтщ:=Имаге1.Видтщ;
    Имаге5.Щеигщт:=Имаге1.Щеигщт;
    м:=Имаге1.Пистуре.Видтщ;
    н:=Имаге1.Пистуре.Щеигщт;
    фор и:=1 то м до
        фор ж:=1 то н до

```

```

бегин
Р:=ГетРВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
Г:=ГетГВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
Б:=ГетВВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
    урт:=(Р+Г+Б) див 3 ;
    урт1:=Роунд (урт) ;
Имаге5.Санвас.Пихелс [и, ж] :=РГБ (урт1, урт1, урт1) ;

    энд;
енд;

```

```

проседуре ТФорм1.Буттон3Слиск (Сендер: ТОбжест) ;
вар

```

```

    р, г, б:Бйте;
    и, ж, м, н, урт1:Интегер;
    Урт:Реал;
бегин
    Имаге4.Видтщ:=Имаге1.Видтщ;
    Имаге4.Щеигшт:=Имаге1.Щеигшт;
    м:=Имаге1.Пистуре.Видтщ;
    н:=Имаге1.Пистуре.Щеигшт;
    фор и:=1 то м до
    фор ж:=1 то н до
бегин

```

```

    Р:=ГетРВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
    Г:=ГетГВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
    Б:=ГетВВалуе (Имаге1.Санвас.Пихелс [и, ж] );
    Урт:=0.3*Р+0.11*Г+0.59*Б;
    Урт1:=Роунд (Урт) ;
    Имаге4.Санвас.Пихелс [и, ж] :=РГБ (Урт1, Урт1, Урт1) ;
    энд;
енд;
проседуре ТФорм1.Буттон7Слиск (Сендер: ТОбжест) ;
бегин
Форм2.ШоуМодал;

```

```

енд;

```

```

енд.

```

```

#инслуде <иостреам>
#инслуде <сонио.щ>
усинг намеспасе std;
флоат мкор (флоат а, флоат б)
{
    флоат м;
    м=(а+б)/2;
    ретурн м;
}
флоат коеф (флоат а, флоат б, флоат с, флоат д)
{
    флоат к;
    к=(а-б)/(с-д);
    ретурн к;
}
флоат озод (флоат а, флоат б, флоат с)

```

```

{
    float c;
    c=a*b+c;
    return c;
}
инт main()
{
    float x[6]={-1,0,0,0,2,2}, й[6]={2,0,2,1,-2,1},
    mx[9],мй[9],к[9],ф[9];
    инт и;
    mx[1]=мкор(x[0],x[3]);    мй[1]=мкор(й[0],й[3]);
    mx[2]=мкор(x[0],x[4]);    мй[2]=мкор(й[0],й[4]);
    mx[3]=мкор(x[0],x[5]);    мй[3]=мкор(й[0],й[5]);
    mx[4]=мкор(x[1],x[3]);    мй[4]=мкор(й[1],й[3]);
    mx[5]=мкор(x[1],x[4]);    мй[5]=мкор(й[1],й[4]);
    mx[6]=мкор(x[1],x[5]);    мй[6]=мкор(й[1],й[5]);
    mx[7]=мкор(x[2],x[3]);    мй[7]=мкор(й[2],й[3]);
    mx[8]=мкор(x[2],x[4]);    мй[8]=мкор(й[2],й[4]);
    mx[9]=мкор(x[2],x[5]);    мй[9]=мкор(й[2],й[5]);
    соут<<"Ортача координаталари:"<<ендл;
    фор(и=1;и<=9;и++)
    {
        соут<<"М"<<и<<" ("<<mx[и]<<","<<мй[и]<<") "<<ендл;
    }
    к[1]=коеф(й[3],й[0],x[3],x[0]);
    к[2]=коеф(й[4],й[0],x[4],x[0]);
    к[3]=коеф(й[5],й[0],x[5],x[0]);
    к[4]=коеф(й[3],й[1],x[3],x[1]);
    к[5]=коеф(й[4],й[1],x[4],x[1]);
    к[6]=коеф(й[5],й[1],x[5],x[1]);
    к[7]=коеф(й[3],й[2],x[3],x[2]);
    к[8]=коеф(й[4],й[2],x[4],x[2]);
    к[9]=коеф(й[5],й[2],x[5],x[2]);
    соут<<"Коефицийенти:"<<ендл;
    фор(и=1;и<=9;и++)
    {
        иф((x[3]-x[0])==0) к[1]=0;
        иф((x[4]-x[0])==0) к[2]=0;
        иф((x[5]-x[0])==0) к[3]=0;
        иф((x[3]-x[1])==0) к[4]=0;
        иф((x[4]-x[1])==0) к[5]=0;
        иф((x[5]-x[1])==0) к[6]=0;
        иф((x[3]-x[2])==0) к[7]=0;
        иф((x[4]-x[2])==0) к[8]=0;
        иф((x[5]-x[2])==0) к[9]=0;
        соут<<"к"<<и<<"="<<к[и]<<ендл;
    }

    ф[1]=озод(к[1],x[0],й[0]);
    ф[2]=озод(к[2],x[0],й[0]);
    ф[3]=озод(к[3],x[0],й[0]);
    ф[4]=озод(к[4],x[1],й[1]);
    ф[5]=озод(к[5],x[1],й[1]);
    ф[6]=озод(к[6],x[1],й[1]);
    ф[7]=озод(к[7],x[2],й[2]);
    ф[8]=озод(к[8],x[2],й[2]);

```

```

ф[9]=озод(к[9],х[2],й[2]);

соут<<"Чизи=ли  тенгламалари:"<<ендл;

фор (и=1;и<=9;и++)
{
    иф (к[и]==0)  {соут<<"Й"<<и<<"="<<ф[и]<<ендл;  сонтinue;}
    иф (ф[и]>=0)  соут<<"Й"<<и<<"="<<к[и]<<"*х+"<<ф[и]<<ендл;
    элсе  соут<<"Й"<<и<<"="<<к[и]<<"*х"<<ф[и]<<ендл;
}

    гетч();
ретурн 0;
}

```