

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

**Ахборот технология факультети**

**АТДТ кафедраси**

**«ДАСТУРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯЛАР»**

**фанидан**

**мустақил ишлар бажариш бўйича назарий**

**материаллар**

**Тошкент 2008 йил**

**Мустақил иш маъмуни.**

№	Мустақил иш маъмуни	Соат хажми
1.	Дастурий таъминотни ишлаб чиқиш технологияси.	3
2.	«Талабалар бўйича келишув» хужжати.	3
3.	Амалий дастурий воситаларнинг лойихалашдаги объектга мўлжалланган технологиялари.	4
4.	Фойдаланувчи интерфейсларини ишлаб чиқиш.	4
5.	«Ички спецификация хужжати».	2
6.	Дастурий таъминотни ишлатишда сифатини оптималлаштириш	4
7.	Дастур қисмларини алоҳида тўғрилаш.	6
8.	Дастур сифатини метрик баҳоси.	4
9.	Ишлаб чиқарилган дастурнинг сифатини аниқлаш.	6
10.	Дастурий таъминот ишлатиш бўйича кўрсатмалар.	6
Жами		46

## 1 мавзу: Дастурий таъминотни ишлаб чиқиш технологияси. (3 с.)

Дастурий махсулот фойдаланувчи учун зарур бўлган барча ахборотни бера олмас экан, бу махсулотни ишончли деб бўлмайдиган ёки бу ҳолда дастурий махсулотда хатолик мавжуд дейилади. Дастурий таъминотдаги хатоликлар, унинг ички хусусиятлари бўлиб хисобланмайди. Бу эса программий таъминотда махсулотни канча кўп тестланса у шунча яхши ишлайди деган фикр инкор қилади. Бу ҳолатларда маълум бир ички хатоликлар аниқланади.

"Созлаш жараёни хатоликларни тузатиш нархи вақтга тўғри пропорционал экан" -Ван Кассел

Дастурий таъминотнинг ишончилиги сифатида маълум бир вақт жараёнида дастурий таъминот тўғри ишлаш эҳтимоллигига айтилади. Дастурнинг ишончилиги унинг ички хусусияти хисобланмайди. Дастурий махсулот яратилиш жараёнида, иктисодий ва вақтли юқотишлар асосий ўринлардан биринчида туради.

Бу юқотишларнинг сабабчиси сифатида алгоритмнинг (блок схеманинг) сифатсиз ишлаб чиқилганлигини, дастурнинг сифатсиз ҳужжатларга эга бўлишларини кўрсатиш мумкин. Статистика бўйича бир дастурчига кунига беш оператор ёзиш тўғри келади. Дастурчининг қолган вақти юқорида келтирилганларни ва дастурдаги хатоликларни юқотишга кетар экан.

Компьютерний мир журнали бўйича дастурий махсулот ишлаб чиқариш қуввати сифатида дастурининг самардорлигини эмас балки, қуйидаги тушунчаларни кўзда тутишимиз:

1) Дастурнинг тўғрилигини, яъни берилган масалани ечиш учун мўлжалланганлик кўрсаткичи.

2) Ишончилиқ кўрсаткичи

3) Енгил ўқилувчанлиги

4) Компьютернинг ҳамма ресурсларидан фойдаланиш

Дастур самардорлиги бу янги дастурнинг ярим ёки бир байт хотирани тежаб қолиши ёки ҳамма ресурслардан умумий фойдаланиши.

Дастурий таъминотни ишлаб чиқариш технологияси сифатида қуйидагилар назарда тутилади:

1) ЭХМнинг барча дастурлаш воситаларини фойдаланган ҳолда дастурлаш усуллари, дастурий таъминотнинг ишончилиги, программий таъминот ишини баҳолашни лойиҳалаш сифатини ва дастурлар ишлаб чиқариш воситаларини кўзда тутиб программий таъминотни яратиш

2) Дастурий таъминот ишлаб чиқариш технологияси сифатида умумлаштирилган ва системалаштирилган бўлимлар мажмуасига дастурлаш жараёнини оптимал равишда олиб бориш йўлларига айтилади.

3) Бу жараёнда дастурий махсулот яратилишига бўлган талабдан бошлаб то махсулот фойдаланувчига топширишга ва зарур бўлган ҳолда ва махсулотни узгартиришга кетган вақт қиради.

Дастурлаш воситаси одатда мураккаб структуранинг барча хусусиятларини ўз ичига олади.

1) Мураккаб структуралар одатда катта сондаги модуллардан ташкил топган бўлади. Бу модуллар бирор бир умумий масалани ечишга мўлжаллаган бўлиб бир-бирлари билан ўзаро боғлиқ бўлади.

2) Хар бир модул ўз навбатида бирор-бир кичикрок масалани ечишга мўлжалланган бўлади.

Дастурлаш воситасини яратиш давомида ЭХМнинг асосий ресурсларидан (хотира ва тезкорлик)дан самари фойдаланиш зарур. Дастурлаш воситаси учун зарур бўлган ҳужжатлар: Е С П Д

Бу системадаги талабларга кўра хар бир программавий махсулотни тавсифи, алгоритми ва техник хужжатлари, ички ва ташки спецификациялари бўлиши шарт.

Маълумотларни кайта ишлаш жараёнининг ахборот мухити тушунчаси. Дастур-жараёни формал тавсифлаш сифатида. Дастур воситалари хакида тушунча. Дастур воситасидаги хато тушунчаси. Тугри дастур ноконструктивлиги. Дастур воситасининг ишончлилиги. Дастурлаш технологияси, ишончли дастур воситаларини ишлаб чиқиш технологияси сифатида. Жамиятни дастурлаш ва ахборотлаштириш технологияси.

Дастурлаш- маълумотларни кайта ишлаш жараёнини формал ёритиш сифатида. Дастур воситалари.

Дастурлашдан мақсад-маълумотларни кайта ишлаш жараёнини ёритишдир. (бундан буён факат жараён деб юритилади). ИФИПга кура маълумотларкандайдир жараёнда узатиш ва кайта ишлаш учун ярокли булган, факат ва идеяларни формаллашган турда тасвирлашдир.

Ахборот (information) эса-уларни тасвирлашда уларга бериладиган маъно. Маълумотларни кайта ишлаш (data)-маълумотлар устида бажариладиган амаллар кетма-кетлигининг систематик бажарилиши. Маълумотлар ташувчиларда сакланади. Бу ташувчилар- маълумот ташувчилари деб юритилади. Бирор кайта ишлашда фойдаланиладиган маълумот ташувчилари тупламини ахборот мухит деб атаймиз (data medium) кайсидир вақт оралигида ахборот мухитга тегишли булган маълумотлар тупламини шу ахборот мухитнинг холати деб аталади. Бир-биридан кейин келувчи, кандайдир ахборот мухитнинг холатлар кетма-кетлиги, бу-жараёндир.

Жараёни таърифлаш-берилган ахборот мухитнинг холатлар кетма-кетлигини аниклаш демакдир.

Агар биз талаб килинаётган жараёнининг, кандайдир компютерда автоматик равишда амалга оширишни истасак бу таъриф формаллашган булиши керак. Бундай таъриф дастур деб айтилади. Бошка томондан, дастур инсонга тушунарли килиб тузилиши керак, чунки у дастурни ишлаб чиқишда ва ундан фойдаланишда айнан кайси жараёнга дастур олиб келишини инсон аниклаши керак. Шунинг учун, дастур инсонга кулай булган дастурлаш тилида тузилади ва шу тилдан у мой компютер тилига, бошка, транслятор деб аталувчи дастур ёрдамида автоматик равишда утказилади. Инсон (дастурчи), узига кулай дастурлаш тилида дастурларни тузиш учун, аввало катта тайёргарлик ишларини олиб бориши керак: масала шартини аниклаш, уни ечиш усулини танлаш, талаб килинаётган дастурни куллаш спецификасини аниклаш, тузилаётган дастурини умумий ташкиллаштиришни ёритиш ва х.к. Бу ахборотдан фойдаланиш, дастурни инсон томонидан тушуниш масаласини анча соддалаштиради, шунинг учун уни алохида хужжат сифатида белгилаб куйиш мақсадга мувофиқдир. (купинча формал булмаган, факат инсон томонидан тушуниши учун мулжалланган). Одатда дастурлар, дастур яратишда иштирок этмаган инсонлар учун яратилади. (уларни фойдаланувчилар деб аташади). Дастур фойдаланувчига тушунарли булиши учун, унинг матнидан ташкари аникланган кушимча хужжатлар талаб килинади. Дастур хужжатлари билан таъминланган, маълумотлар ташувчиларидаги дастур ёки мантикий боғланган дастурлар туплами-дастур воситалари дейилади. Дастур компютерда, малумотларни автоматик кайта ишлашни бажаради. Дастурлаш хужжатлари, ДВнинг, ихтиёрий дастури, кайси функцияни бажаришини, бошлангич маълумотларни кандай тайёрлаш керак эканлигини ва талаб килинаётган дастурни ишлатиш жараёнига узатиш, шунингдек натижани олиш нималигини тушунишга имкон беради (ёки шу дастурнинг бажарилиш самараси кандайлигини). Бундан ташкари, дастурлаш хужжатлари, шу дастурнинг узини тушунишга ёрдам беради,бу эсахусусан, уни модификациялашда зарурдир.

#### **Тугри дастур тушунчасининг ноконструктивлиги**

Шундай килиб, дастурлаш технологиясининг махсули сифатида талаб килинаётган функцияларни бажарувчи дастурларни уз ичига олувчи ДВларини тушуниш керак. Бу ерда «дастур» деганда, тугри дастур, яъни хатоси булмаган дастур тушунилади. Аммо,

дастурда хато тушунчаси, дастурчилар орасида турлича талкин килинади. Майерс буйича агар дастур фойдаланувчи кутган натижани бера олмаса, унда хато бор дейилади. Фойдаланувчи кутиши мумкин булган натижа, шу дастурни куллаш буйича хужжатлар асосида тузилади. Бундан келиб чиқадики, дастурдаги хато тушунчаси формал эмас экан. ДВда дастурлар ва хужжатлар узаро боғланган булиб, бир бутунликни ташкил қиладилар. Шунинг учун дастурдаги хато тугрисида эмас, умуман, ДВсидаги хато тугрисида фикр юритилади: дастурий воситада хато бор (software error) деб ҳисобланади, агар у, фойдаланувчи кутган талабни бажара олмаса.

Хусусан, ДВсидаги хатоларнинг бир тури, бу ДВ дастурлари ва уларни куллаш буйича хужжатларнинг бир-бирига мос тушмаслигидир ишда ДВдаги хатонинг хусусий тури, яъни дастур узининг функционал спецификациясига мос келмаслиги алоҳида курсатилади. (бевосита дастурлашдан олдин келувчи босқичда ишлаб чиқилган таърифга).

Курсатилган ишдаги бундай хато тури дастур дефекти дейилади. Аммо хатонинг бундай турини, алоҳида тушунча сифатида ажратиш, мақсадга мувофиқ эмас, чунки хатонинг сабаби дастурда эмас, унинг функционал хусусиятидир. ДВсидаги топширик формал тузилмайди, чунки ДВдаги хато тушунчаси формаллашмагандир, унда ДВ тугрилигини формал усул (математик) орқали исботлаш мумкин эмас. ДВси тугрилигини, тестлаш орқали ҳам исботлаш мумкин эмас: Дейкстра қусатганидай, тестлаш факат ДВсида хато борлигини курсатади. Шунинг учун тугри ДВси тушунчаси шу маънода, яъни ДВсини яратиш иши охираганидан кейин, биз мақсадга эришганимизни била олишимиз маъносида конструктив эмас.

Дастур воситаларининг ишончилиги. Тугри ДВсининг алтернативи, бу, ишончли ДВсидир. ДВсининг ишончилиги-берилган шароитларда ва берилган вақт оралигида аниқ вазибаларни катта эҳтимол билан, инкор этмасдан бажариш қобилиятига айтилади. Бунда ДВсида инкор этиш тушунчаси сифатида, унда хато борлиги тушунилади. Шундай қилиб, ишончли ДВсида ҳам хатолар булиши мумкин-факат бу хатолар, шу ДВсини, берилган шароитларда, амалий куллашда етарли даражада кам учраса булди. ДВси шундай хусусиятга эга эканлигини, уни тестлаш йули билан ва уни амалиётда синаб аниқланади. Шундай қилиб биз, аслида, тугри ДВлари эмас, факат ишончли булган ДВларини ишлаб чиқамиз.

ДВсининг ишончилиги турли даражада бўлади. Бу даражани қандай улчаш мумкин? Техникадагидай, ишончилиқ даражасини ДВси аниқ вақт оралигида инкор этмай ишлаш эҳтимоли орқали характерласак бўлади. Аммо, ДВсининг узига ҳос хусусиятларига қура, бу эҳтимолни аниқлаш, шу масалани техникада ечишга қараганда анча қийинроқдир. Кейинроқ бу масалани муфассалроқ муҳокама қиламиз. ДВсининг ишончилиқ даражасини баҳолашда, ҳар бир инкор этишнинг натижаларини эътиборга олишимиз керак. ДВдаги баъзи хатолар, уни кулланилишида, факат баъзи ноқулайликларни келтириб чиқарса, баъзи, бошқа хатолар дахшатли натижаларни келтириб чиқариши мумкин, масалан, инсон ҳаётига ҳавф солиши мумкин. Шунинг учун, ДВсининг ишончилигини баҳолаш учун, фойдаланувчи учун ҳар бир инкор этишнинг, қанчага тушишини эътиборга олувчи, қушимча курсаткичлардан фойдаланилади.

Дастурлаш технологияси-ишончли дастур воситаларини ишлаб чиқиш технологияси сифатида.

«Технология» сузининг одатдаги маъносига боғлиқ равишда (1.6) дастурлаш технологияси (programming technology) деганда, талаб қилинаётган ДВларини яратишга олиб келадиган ишлаб чиқиш жараёнларининг тупламни ва шунингдек, шу жараёнлар тупламни ёйтишни тушунамиз. Бошқача айтганда, дастурлаш технологияси тушунчасини, биз, қенг маънода, дастур воситаларини ишлаб чиқиш технологияси маъносида тушунамиз. Бунга шу воситани яратиш фикри мавжуд булган вақтдан бошлаб барча жараёнлар ва хусусан, зарур дастур хужжатларини яратиш билан боғлиқ жараёнлар ҳам қиради. Бу тупламнинг ҳар бир жараёни қандайдир усул ва воситалардан фойдаланишга асосланади, масалан, компьютер (бу ҳолда биз дастурлашнинг

компьютерли технологияси тугрисида фикр юритамиз). Адабиётларда, дастурлаш технологиясига, бир-биридан фаркли таърифлар мавжуд. Бу таърифлар ишда мухокама килинади. Адабиётларда, дастурлаш технологиясига якин булган, дастурлаш инженерияси тушунчаси хам булади. Ишланмага, ундан фойдаланишга, уни кузатиб боришга ва дастур воситаларининг муомаладан олиб ташлашга системали ёндашув сифатида аникланувчи дастур инженерияси тушунчаси хам адабиётларда кулланилади. Юкорида эслатиб утилган иш айнан дастур инженериясига багишланган. Дастурлаш технологияси ва дастурлаш инженерияси орасидаги аросий фарк бу материални караб чикиш усули ва системалаштиришдадир . Дастурлаш технологиясида эътибор, ДВни ишлаб чикиш жараёнларини урганишга (технологик жараёнларни) ва уларнинг бажарилиш тартибига берилади- бу жараёнларда ДВси ишлаб чикишнинг усуллари ва инструментал воситалари, фойдаланилади. (уларни куллаш технологик жараёнларни ташкил килади). Дастур инженериясида эса, ДВси ишлаб чикишнинг турли усул ва инструментал воситалари, аник максадларга эришиш нуктаи-назаридан урганилади-бу усул ва воситалар турли технологик жараёнларда фойдаланилади (ва турли дастурлаш технологияларида хам).

Дастурлаш технологиясини дастурлаш услубияти деб тушуниш керак эмас . Дастурлаш технологиясида услублар «юкоридан» -технологик жараёнларни ташкил килиш нуктаи-назаридан каралади, дастурлаш услубиятида, эса, услублар «пастан», уни куриш асослари нуктаи-назаридан каралади бет ишда дастурлаш услубияти, дастурли таъминлашни ишлаб чикиш жараёнида кулланиладиган ва битта умумий фалсафий ёндашувга бирлаштирилган механизмлар туплами сифатида каралади.)

Ишончлилик, ДВсининг ажралмас хусусияти булгани учун, биз дастурлаш технологиясини, ишончли ДВни ишлаб чикиш технологияси деб караймиз. Бу куйидагиларни билдиради:

-биз, ДВни ишлаб чикиш жараёнларини, ДВ гоёси пайдо булган вақтдан бошлаб караймиз.

-бизни, дастурлаш конструкцияларини куриш масалалари кизиктирибгина колмай, одам идрок килиш(ноформал) нуктаи-назаридан функцияни ва кабул килинадиган ечимларни еритиш масалалари хам кизиктиради.

-технология махсулоти сифатида ишончли( лекин, хар доим хам тугри булавермайдиган )ДВси кабул килинади.

Дастурлаш технологиясига бундай нуктаи-назардан караш, технологик жараёнларнинг ташкил килинишига, ундаги усул ва инструментал воситаларни танлашга жиддий таъсир курсатади.

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 2 мавзу: «Талабалар бўйича келишув» хужжати.(3с.)

Дастурлаш технологияси, дастурлаш ривожининг хар хил этапларида турлича рол уйнади. Компьютерлар куввати ва воситалар ривожланиши ортиши ва дастурлаш услуги ривожланиши билан, компьютерда ечиладиган масалалар мураккаблиги хам орта бошлайди, бу эса дастурлаш технологиясига юкори эътибор каратилишига сабаб булади. Компьютерлар ва айникса, компьютер ташувчиларида ахборотни саклаш нархининг бирдан тушиб кетиши, компьютерларни инсон фаолиятининг барча доираларида кулланилишига олиб келди ва бу эса уз навбатида дастурлаш технологиясининг йуналишини жиддий узгартирди. Инсон фактори унда хал килувчи рол уйнай бошлади. ДВси сифатининг етарли даражада кенг тушунчаси тузила бошлади, шу билан бирга, унинг афзаллиги сифатида, ДВсининг самарадорлиги эмас, фойдаланувчининг у билан ишлаш кулайлиги тушунила бошлади. (ишончлигини эътиборга олмай туриб). Компьютер тармоқларининг кенг кулланилиши, таксимланган хисоблашларнинг, ахборотга дистанцион киришнинг ва одамлар орасидаги маълумотлар алмашишнинг электрон усулининг интенсив ривожланишига олиб келди. Компьютер техникаси, айрим масалаларни ечиш воситаси булибгина колмай, оддийгина, инсонни кизиктирадиган саволларга жавоб беради, реал ва абстракт дунёни ахборот моделлаштириш воситасига айланиб бормокда. Инсонлар жамиятини, чукур ва тула ахборотлаштириш (компьютерлаштириш) боскичи бошланмокда. Буларнинг хаммаси, дастурлаш технологияси олдида, янги ва етарли даражада кийин муаммоларни тугдирмокда. Бир неча 10 йил ичида дастурлашнинг ривожланишига кискача таъриф берамиз. 50-йилларда компьютерлар куввати (биринчи авлод) катта эмас эди, улар учун, дастурлаш, машина кодида бажарилар эди. Асосан, илмий-техник масалалар (формулалар бўйича хисоблаш), дастурлашдаги топширик, коидага мувофик, масаланинг етарли даражада аник куйилишини уз ичига олади. Интуитив дастурлаш технологиясидан фойдаланилди: топширик бўйича дарров дастур тузишга киришиллар эди ва бунда топширик бир неча марта узгартирилар эди(бу эса, итерацион жараён булган дастур тузиш вақтини узайтиради) Энг кам хужжатлаштириш, дастурлаш бошланганидан сунг расмийлаштириллар эди. Шунга карамай, айнан шу даврда, машинали кодда дастурлашдаги кийинчиликларни бартараф килишга мулжалланган, дастурлаш технологияси учун, фундаментал булган модулли дастурлаш концепцияси вужудга келди. Биринчи юкори даражадаги дастурлаш тиллари юзага келди ва улардан, ФОРТРАН кейинги ун йилликларда фойдаланиш учун енгиб чикди.

60-йилларда юкори даражали (АЛГОЛ 60, ФОРТРАН, КОБОЛ, ва бошкалар) дастурлаш тилларининг, шиддат билан ривожланиши ва кенг кулланилишини кузатамиз. Бу тилларнинг дастурлаш технологиясида тутган урни кузга куринарли булиб, колди. Бу тиллар, катта дастурларни ишлаб чикиш жараёнида, вужудга келадиган барча муаммоларни ечади, деган ишонч, узини окламади. Компьютер кувват ошиши ва юкори даражадаги тилларда дастурлаш тажрибасининг ортиши билан компьютерда ечилган масалаларнинг мураккаблиги хам ортар эди, бунинг натижасида, дастурни модулли ташкил килиш эътиборга олинмаган тилларнинг чегараланганлиги билиниб колди. Факат, модулли дастурлаш имкониятини саклаган ФОРТРАНгина, кейинги, ун йилликларда олдинда борди. Бундан ташкари, биз кайси тилда дастурлашимиз эмас, кандай дастурлашимиз ахамиятга эга булиб колди . Бу дастурлаш технологияси ва услубияти устида жиддий фикр юритишнинг бошланиши сабаб булди. 2-давр компьютерларидаги узилишнинг пайдо булиши мультидастурлаш ва катта дастурлаш системаларини яратилишига олиб келди. Ишланмаларни коллектив булиб бажариш, катор жиддий техник муаммоларни юзага келтирди .

70-йилларда, ахборот мухитлар ва маълумотлар базаси кенг таркала бошлади. 70-йиллар урталарида компьютер ташувчиларида 1 битли ахборотни саклаш нархи, анъанавий ташувчиларга караганда анча кам булиб колди. Бу эса маълумотларни саклаш

компьютерли системаларига кизиқиш ортирди. Дастурлаш технологиясининг интенсив ривожланиши энг аввал қуйидаги йуналишларда бошланди.

-пасаювчи ишлаб чиқиш ва таркибли дастурлашни асослаш ва кенг тадбик қилиш.

-маълумотларнинг абстракт типини ва модулли дастурлаш ривожланиши (хусусан, хусусиятлари ва модулларни амалга ошириш буйича булиниш гоёсининг тугилиши ва маълумотлар таркибини яширувчи модуллардан фойдаланиш).

-ДВ мобиллиги ва ишончилигини таъминлаш муаммоларини урганиш.

-ДВини коллектив ишлаб чиқишни бошқариш услубини яратиш.

-дастурлаш технологиясини куллаш учун инструментал дастурлаш воситаларининг пайдо булиши.

80-йиллар, персонал компьютерларнинг инсонлар фаолиятининг барча доирасида кенг кулланилиши билан ва ДВ фойдаланувчиларининг кенг ва турли-туман таркиби қупайиши билан характерланади. Бу эса фойдаланиш интерфейсларининг ва ДВси сифатининг аниқ концепциясини яратишнинг тез ривожланишига сабаб булади. Дастурлаш технологияси талабларини эътиборга олувчи дастурлаш тиллари пайдо була бошлади (масалан, АДА). ДВси тиллари хусусиятлари ва усуллари ривожлана бошлади. Технологик жараёнлар энг аввал, бу жараёнларда яратиладиган ҳужжатларни тез суръатда стандартлаштириш бошланади. ДВсини ишлаб чиқишга объектли ёндашув олдинги позицияларга чиқади. Турли инструментал ишлаб чиқиш ва кузатиб бориш мухитлари яратилади. Компьютер тармоқлари концепцияси ривожлана бошлади. 90-йилларда барча инсонлар жамиятида, халқаро компьютер тармоги кенг таркала бошлади, унга персонал компьютер терминал сифатида улана бошланди. Бу эса навбатдаги компьютер тармоги ахборотига киришни тартибга солишда қатор муаммолар тугдирди. Компьютердаги ахборот ва тармоқардаги маълумотларни химоялаш муаммоси тугилди. ДВ ишлаб чиқиш компьютерли технологияси (CASE-технология) ва у билан боғлиқ дастурни спецификациялашнинг формал методлари тез ривожлана бошлади. Жамиятни тулик ахборотлаштириш ва компьютерлаш янги босқичи бошланди.

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

### 3 мавзу. Амалий дастурий воситаларнинг лойихалашдаги объектга мўлжалланган технологиялари.(4с.)

Информатика соҳасида алгоритм тушунчаси асосий тушунча бўлиб, у геометрияда нукта, тўғри чизик, математикада тўпламлар, химиядаги модда, физикадаги вақт тушунчалари каби фундаментал тушунчалар сирасига киради. Алгоритм ижрочиси ЭХМ, автоматик қурилмалари бўлиши ҳам мумкин. ЭХМ ўзига тушунарли бўлган тилда тизим асосидагина ишлай олади, ЭХМ учун тизимдастур ҳам тўлиқ маънода алгоритм деб аташ мумкин, алгоритмни тизим жараёни ёки, унинг қайси ижрочисига мўлжаллаб тузилаётганлиги алоҳида эътиборга олинади. Ва сунъий ёки табиий тиллардан бирида тузилади, маълумки ЭХМ табиий тилларни тушунмайди, ва инсон билан улар ўртасида мулоқот ўрнатиб бўлмайди, шунинг учун инсон билан ЭХМ ўртасидаги мулоқотни ўрнатиш учун бир неча тиллар яратилган бўлиб, улар айна пайтда сунъий тиллар деб юритилади.

Алгоритм қай ижрочисига қараб тузилганлигига асосан қуйидаги шакллардан иборат бўлади.

- 1) Матн шакл
- 2) Блок-схема шакли
- 3) Дастур шакли

Алгоритмни ифодалашнинг дастлабки иккита шакли табиий тиллар: математик формулалар ва символлардан ташкил топади, қолган шакли эса сунъий тиллардан бирида ифодаланади. Ихтиёрий тилдаги масаларнинг алгоритмларини сўзлар ёрдамида тузиш мумкин. Мисол учун аралаш соннинг ўқри қасрга айлантириш алгоритми қуйидагича табиий тилда ёзилади:

- 1) Сонни бутун қисмини маҳражига қўпайтирамиз ва уни P1 деб белгилаймиз
- 2) P1га қасрнинг суратида турган сон қўшилади ва натижа суратга ёзилади.
- 3) Қасрнинг маҳражи ўзгаришсиз қолади.

Хар қандай алгоритм блок-схема шаклида ифодаланганда хар доим унинг бошланганини билдирувчи блок билан очилади ва шу блок билан ёпилади. Қеракли маълумотларни киритиш ва чиқариш блоқида дастлабки берилганлар киритилади ва олинган натижа чиқарилади.

Алгоритмлар одатда уч турга бўлинади:

- 1) Чизикли
- 2) Тармоқланувчи
- 3) Циклик ёки тармоқланувчи

қоида: Алгоритмларнинг берилиш усуллари хилма-хилдир. Биз уларнинг энг қўп учрайдиганлари билан танишиб чиқамиз:

- 1) Алгоритмларнинг сўзлар орқали ифодаланиши - биз бу усл билан танишмиз
- 2) Алгоритмнинг формула ёрдамида берилиши - алгоритмнинг формула билан берилиш усулларида математика, қимё фанларини ўрганишда қўллаб фойдаланамиз, бу усулни баъзан аналитик ифодалаш усули деб ҳам юритилади.

- 3) Алгоритмнинг жадвал қўринишида берилиши ҳам
- 4) Алгоритмнинг дастур шаклида берилиши
- 5) Алгоритмнинг Алгоритмик тилда тасвирланиши
- 6) Алгоритмларни график усулда тасвирланиши

**Дастур воситаларини ишлаб чиқишга объектли ёндошиш.** Дастурлашда объектлар ва улар орасидаги муносабатлар. Дастур воситаларини ишлаб чиқишга объектли ёндошишнинг моҳияти. Бизни ураб турган дунё-объектлардан ва улар орасидаги муносабатлардан ташкил топган. Унинг таърифи буйича, объект (предмет), бу-сезги (моддий объект) ёки ақд (ақлий объект) билан тасаввур қилинадиган ҳамма нарсадир. Шундай қилиб, объект қандайдир муҳитни уз ичига олади ва вақт оралигида шу объект билан қандайдир муносабатда бўлган бошқа объект билан таъсирлашув натижаси

сифатида узгаради. У ички таркибга эга булиши мумкин. Узаро кандайдир муносабатда булган бошка объектлардан тузилиши мумкин. Шундан келиб чиқдан холда, объектлардан дунёнинг иерархик таркибини тузиш мумкин. Лекин, бизни ураб турган дунёни, хар бир конкрет караб чиқишда, баъзи объектлар булинмас деб хисобланади, шу билан бирга караб чиқиш мақсадларига боғлиқ, холда, бундай (булинмас) объектлар сифатида, иерархиянинг турли даражасидаги объектлар кабул қилинади. Муносабат баъзи объектларни бирлаштиради: бу объектларнинг бирлашмаси кандайдир хоссага эга деб хисобласа булади. Агар муносабат п та объектни боғлаб турса, унда бундай муносабат п-уринли дейилади. кандайдир аниқ, муносабат билан боғланиши мумкин булган объектларнинг хар бир бирлашган жойида, етарлича аниқ, булган турли объектлар жойлашиши мумкин. (бу холда аниқ, синфга мансуб булган объектлар дейилади). Бир уринли муносабатга объектнинг содда хоссаси дейилади. (мос синф). Объектларнинг куп уринли муносабатини, агар бу объект шу муносабатда катнашадиган булса, объектнинг ассоциатив хоссаси дейилади. Объектнинг холати, шу объектнинг содда ёки ассоциатив хоссаларининг маъноси буйича урганилади. Умумий хоссалар тупламига эга булган барча объектлар йигиндиси, объектлар синфи дейилади. Бизни ураб турган дунёнинг узгариши ёки билим жараёнида биз хар доим, дунёнинг у ёки бу соддалашган моделини куриб чикамиз. (моделли дунё). Бунга биз, бизни ураб турган дунёни, бизни кизиктирган синфларнинг объектлари ва муносабатларини киритамиз. Узининг ички таркибига эга, хар бир объект, шу таркибнинг объектларини ва уларни боғлаб турувчи дунёни, моделли дунёларнинг иерархик таркиби (кандайдир яқинлашишда) деб караш мумкин. Хозирги вақтда билим жараёнида ёки бизни ураб турган дунё узгаришида, турли хил ахборотларни қайта ишлаш учун компьютерли техника кенг кулланилади. Шу билан боғлиқ объект ва муносабатларнинг компьютер (ахборот) тасвири кулланилади. Хар бир объект унинг холатини акс эттирувчи кандайдир берилганлар таркиби оркали ахборотли тасвирланиши мумкин. Шу объектнинг содда хоссалари бевосита таркибнинг алохида компьютерлари куринишида ёки шу берилганлар таркиби устидаги махсус функциялар оркали берилиши мумкин. Ассоциатив хоссаларни ( $p > 1$  учун п-уринли муносабатлар) ёки актив формада ёки пассив формадатасвирлаш мумкин п-уринли актив формадаги муносабат ёки п-уринли функцияни амалга оширадиган (объектларнинг мос бирлашмасининг хоссаларини мазмунини аниқловчи) ёки (уларнинг баъзи бирларининг холатларини узгаришини) тасвирлаётган муносабат билан боғланган объектларни тасвирлаш холати буйича амалга оширувчи процедурани бажарувчи кандайдир дастурли фрагмент оркали тасвирланади. Пассив формада бундай муносабат, аниқ, муносабатлардан масалан, берилганларнинг реляцияли базаси боғлиқсиз булган умумий процедуралар буйича кабул қилинган битимлар асосида интерпретацияланувчи, кандайдир берилганлар таркиби оркали тасвирланади. (бунга шу муносабат билан боғланган объектларнинг тасвири ҳам қиради). Ихтиёрий холда, муносабатни тасвирлаш берилганларни қайта ишлаш буйича қайсидир харакатларни аниқлайди. Моделли дунёни урганишда фойдаланувчилар компьютердан ахборотни тушуна олиш мумкин (ёки олишни хохлаши). Баъзи холларда фойдаланувчиларни аниқ бир объектларнинг алохида хоссалари тугрисидаги ахборотни олиш ёки моделли дунёнинг баъзи объектлари орасидаги кандайдир узаро таъсирлашув натижаларини олиши кизиктириши мумкин. Бундай талабларни каноатлантириш учун фойдаланувчиларни кизиктирадиган функцияларни бажарувчи мос ДВ си ишлаб чиқилади ёки фойдаланувчиларни кизиктирувчи муносабатлар хақида ахборотни бериш қобилиятига эга ахборот системалар ишлаб чиқилади. Компьютерли техниканинг бошлангич ривожланиш даврида (етарли юқрри булмаган компьютер қувватида) моделли дунёни урганишга бундай ёндошув тула табиий эди. Айнан у ДВсини ишлаб чиқишга, олдинги маърузаларда муфассал куриб чиқилган функционал (релеацион) ёндошувни келтириб чиқаради. ДВси таркибини куриш ва тавсифлаш учун (дастур текстини кушганда) функция декомпозицияларини систематик фойдаланиш шу ёндошувнинг мохиятидир. Бирок, бунда моделли дунёнинг объектлари, улар билан боғланган, буюртма

килинаётган ва амалга ошириладиган функциялар, фрагментли (шу функцияни бажаришда зарур былган шажмда) ва шу функцияларни амалга ошириш учун кулай булган шаклда тасвирланади. Шунинг билан, талаб килинаётган функцияларнинг эффектив амалга оширилиши таъминланар эди, лекин фойдаланувчини кизиктирадиган модели дунёнинг адекват компьютерли тасвири яратилмайди. Шу модели дунё хакидаги, ДВсидан олиш мумкин булган ахборот характери ва хажмини озгина кенгайтиришга уриниш, шу ДВсини жиддий кайта узгартишини талаб килади.

Бошка холларда фойдаланувчини, модели дунёнинг объектлар холатини, уларнинг узаро таъсирлашуви натижасида узгаришини кузатиш, кизиктириши мумкин. Бу шундай объектларнинг мос ахборот моделларидан фойдаланишни, модели дунё объектларининг узаро таъсирлашув жараёнларини моделловчи дастур воситаларини яратиш ва фойдаланувчига шу ахборот моделларига киришни такдим этишни талаб килади. Ишлаб чиқишнинг традицион усуллари ёрдамида бу анча меҳнат талаб килинадиган масаладир. Бу масаланинг ечимига ДВ ишлаб чиқишга объектли ёндошув энг купрок, жавоб беради. Унинг мохияти, ДВни куриш ва тавсифлашда объектларни декомпозициялашни систематикфойдаланишидадир. Бунда, шундай ДВси оркали бажариладиган функциялар (муносабатлар) бошка даражадаги объектлар муносабатлари оркали ифодаланади, яъни уларни декомпозициялаш объектларни декомпозициялашга жиддий боглик булади. ДВси ишлаб чикувчилари нуктаи-назаридан объектларни куйидаги категорияларга ажратамиз (мос равишда уларнинг синфини):

- модели (моддий) дунё объектлари.

- реал дунё объектининг ахборот модели (уларни фойдаланиш объектлари деб атаймиз).

- дастур бажарилиш жараёнининг объектлари.

- ДВ ишлаб чиқиш жараёнининг объектлари (дастурлашнинг технологик объектлари).

Булардан ташкари, компьютерда модели дунё ва у билан фойдаланувчи томонидан узаро таъсирлашув характерини тасвирлаш қобилиятига боглик, равишда фойдаланувчи томонидан пассив ва актив объектларга ажратилади. Пассив объект аниқ типдаги шу объектнинг турли холатларини тасвирловчи, турли берилганларни ва улар билан боглаган кандайдир операциялар тупламини (шу объектга кулланувчи) саклаш қобилиятига эга ахборот мухитнинг кандайдир фрагментини тасвирлайди. Бундай объектлар устидан операциялар шу объектга нисбатан кандайдир ташки булган ёки фойдаланувчидан келадиган ёки уни бажарилиш жараёнида кандайдир дастур фрагментидан келадиган актив кучлар таъсири остида кулланилади. Актив объект пассив объектнинг шундай кенгайтишини, бунда ахборот мухитнинг фрагменти бажарилиш жараёнида булиш қобилиятига эга дастур фрагментларини саклаш қобилиятига эгадир. (актив холатда). Унинг дастур фрагментлари актив холатда булган актив объект, у жойлашган операцияли мухитдан сигнал ва хабарларни қабул кила олади ва баъзи операцияни шу сигнал ёки хабарларга реакция сифатида мустакил бажара олади. Шундай қилиб, актив объект, ички актив кучга эга деб хисоблаш мумкин. ДВсини ишлаб чиқишга объектли-ориентирланган ёндошув хакида фикр юритилганда модели дунё объектларини тавсифлаш ва уларнинг ахборот моделларини куришга ориентацияланган объектив ёндошувни назарга олинади, бироқ, бунда, асосан актив объектлар фойдаланилади. Бунда ДВ ишлаб чиқишнинг куп жараёнлари специфик хусусиятларга эга булишади.

- объектлар ва уларнинг синфларини тавсифлашга имкон яратадиган тушунчалар системасидан фойдаланиш.

- объектларни декомпозициялаш ДВсини содалаштиришнинг асосий воситасидир.

- ишлаб чиқиш жараёнларини содалаштириш учун дастурдан ташкаридаги абстракциялардан фойдаланиш.

-функцияни амалга оширишдан олдин берилганлар таркибини ишлаб чиқишни афзал куриш.

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

#### 4 мавзу. Фойдаланувчи интерфейсларини ишлаб чиқиш.(4с.)

Лойихалаш лугатда режа асосида бирор бир курунишга келтириш деб аниқланган. Дастурий махсулотни лойихалаш комплекс тузилишини ишлаб чиқариш унинг компоненталарини аниқлаш, айрим модулларни дастурлаш ва ҳамма модулларни синашдан ташкил топган.

Дастурлаш ички лойихалаш босқичида махсулотни ташкил қилувчи модуллар, процедуралар аниқланган бўлиши шарт. Бу босқичда модулларни бирлаштириш, ҳосил қилинган лойихани кодлаш, дастурни сошлаш ва тестлаш. Барча модулларни дастурлангандан кейин ва зарур бўлган ҳужжатлар билан таъминлагандан сунг бу босқич тугалланади.

#### Дастур модулларини лойихалаштириш

Дастурий таъминот яратиш жараёнида унинг умумий структураси аниқлангандан сунг декомпозиция усули бажарилади. Декомпозиция усулини бажариш натижасида бир нечта модуллар ҳосил бўлади.

Дастурлаш воситаларини ишлаб чиқариш жараёнининг дастлабки босқичида унинг умумий аниқланиб, модуллараро боғлиқлик белгиланади, бунда куйидагиларни эътиборга оламиз ҳар бир модул функционал тугалланиши лозим, демак модуллар уларни чақираётган модулларга боғлиқ бўлмасдан автоном (алоҳида) кўрунишда расмийлаштирилган бўлади.

Агар дастурни маълум бир кўрунишдаги муносабатлар билан боғланган гаплар кетма-кетлигидан ташкил топган деб қараб, унда асосий бажарадиган вазифа, бу гаплар модулларга модулларга ажратиш шу кўрунишга эга бўлиш керакки ҳар бир модулдаги гаплар ўзаро кучли алоқада бўлсинки, унинг модуллардаги гапларнинг боғланиш эса кучсиз бўлсин.

Демак куйидаги қоидаларни ҳисобга оламиз.

1) Айрим модулларни айрим функциялардан ташкил топган кўрунишда расмийлаштириш модуллар мустақамлигини таъминлайди.

2) Модуллараро боғлиқликни расмий механизмга кўра алмашишини ҳисобга олиб қамайтириш -бу модуллараро боғлиқликни кучсизлантиради.

3) Боғлиқликни амалга оширишда стандарт қоидалардан фойдаланиш лозим. Бунда бошқариш ва ахборот алмашиш орқали боғлиқлик кўзда тутилади.

4) Дастурлаш комплекси унчалик катта ҳажмга эга бўлмаган модуллардан ташкил топган бўлиб, боғлиқликни иерархик тузилишда акслантирмоғи лозим. Бу тузилиш орқали ҳар бир дастурчи ҳар бир модул ва дастурни иш ҳақидаги маълумотга эга бўлиши лозим

5) Қоидага кўра ҳар бир модул 10тадан 100тагача ташкил топган бўлиши керак

6) Модул мустақамлик хусусиятига эга бўлиши лозим. Модулнинг мустақамлиги унинг ички алоқалари орқали белгиланади.

**Таъриф:** Модул тугалаган дастур бўлиб маълум бир мантикка эга бўлган битта ёки бир неча функцияларни бажариш учун мўлжаллангандир

Функциялар модулларининг тавсифи у модулнинг нима иш бажараётгани ахборотга эга бўлади.

Мантик модулининг ички алгоритмининг тавсифлаб ҳар бир модулда у ёки бу кўрунишдаги функциялар қанақа кўрунишда амалга оширилаётганлиги ҳақидаги ахборот сақланади.

7) Модулнинг ишини олдиндан кўра билиш лозим яъни модул кўруниша мустақил бўлиши лозимки у ўзининг дастлабки ишлатишларига боғлиқ бўлмасин

8) Ечимларни қабул қилиш структураси аниқланган бўлиши лозим, бу талабларга кўра қабул қилинаётган ечимлар таъсир қилаётган модуллар чиқариладиган модуллар сифатида расмийлаштирилиши лозим

9) Маълумотларга мурожат килиниш минимумга келтирилсин яъни хар бир модул талаб килаётган маълумотлар хажми иложи борича кичикрок бўлиши лозим

"Дастурларда камрок глобал ўзгарувчилардан фойдалансин, агар дастурларда глобал ўзгарувчиларининг зарур килинса унда бу ўзгарувчининг киймати сифатида катта хажмдаги рўйхатдан ташкил топган ёзув ишлатилмасин"- Ван Кассел

10) Ички программалар уни чакираётган модуллар ичидаги тугалланган потпрограммалардир. Улар иложи борича дастурий махсулотда ички программалардан фойдаланилади.

11) Процедуралардан мурожат алмашиш кўзда тутилиши лозим процедуралар ўзларининг параметрлари ёрдамида дастлабки маълумотларга эга бўлиб, натижавий кийматларни ўзига нисбатан ташки бўлган процедураларга жўнатади.

#### **Дастур модулини ишлаб чиқиш тартиби.**

Дастур модулини ишлаб чиқишда куйидаги кридага амал килиш мақсадга мувофикдир.

- Модул спецификациясини урганиш ва текшириш, дастурлаш тилини танлаш
- Алгоритмни ва маълумотлар таркибини танлаш ;
- модулни дастурлаш(кодлаш);
- модул матнини силликдаш;
- модулни текшириш;
- модулникомпилляциялаш;

Дастур модулини ишлаб чиқишдаги биринчи кадам, бу-дастур тузилмасини куйидан кушма назорат килишдир, яъни, ишлаб чикувчи, модул спецификациясини урганиш жараенида,у узига тушунарли эканлигини ва шу модулни ишлаб чиқа олишига ишонч хосил килиши керак. Бу кадам охирида дастурлаш тили танланади. Бирок барча ДВлар учун дастурлаш тили олдиндан аниқланган булиши мумкин булса ҳам, баъзи холларда (агар дастурлаш системасига тугри келса) шу модулни амалга ошириш учун кулайроқ булган бошка тилни танлаш мумкин.

Дастур модулини ишлаб чиқишдаги иккинчи кадамдадаралаётган ёки шунга ухшаш масалани ечиш учун бирор-бир алгоритмларнинг маълум ёки маълум эмаслигини аниқлаб олиш зарур. Агар тугри келадиган алгоритм топилса, ундан фойдаланиш мақсадга мувофикдир.Модул узининг функцияларини бажариши Алгоритм бажарилишида узларининг функцияларининг модуллари сифатида фойдаланиладиган-мос келувчи берилганлар тузилмасини танлаш, ишланма килинаётган модулнинг логикаси ва сифат курсатгичларини кандайдир даражада олдиндан аниқлайди. Шунинг учун уни танлашга катта маъсулият юкланади. Модуллар спецификациясида курсатилган, функциянинг амалга ошишида эътиборга олинадиган, хар хил деталларнинг куплиги купдан-куп хато ва ноаниқликларга эга былган: жуда тушуниб булмайдиган тестни тузишга олиб келади. Бундай модулда хатоларни кидириш ва бунга узгартиришларни киритиш, жуда кийин масала булиб қолади. Шунинг учун матнни тузишда технологик асосланган ва амалда текширилган дастурлашдан фойдаланиш керак. Бунга биринчи булиб Дейкстра уз эътиборини каратди ва дастурлаш тузилмасининг асосий принципларини ифодалаб ва асослаб берди. Дастурлашнинг амалда тенг фойдаланиладиган куп сохалари шу принципларга асосланади ва батафсил мухокама килинадиган кадамма-кадам деталлаштириш энг кенг таркалган хисобланади.Модул ишланмасининг кейинги кадами ДВи сифат спецификациясига мос равишда модул матнини тугатилган холатга олиб келишдир. Модул ни дастурлашда ишланма тузувчи, асосий эътиборини модул функциясини тугри амалга карата туриб, баъзи шархларни охиригача кайта ишламайди ва дастурлаш кридасига куйиладиган баъзи талабларга амал килмайди. Дастурлашни кайта ишлаётганида, матнда бор шархларга тузатиш киритиш ва талаб килинаётган сифат примитивларини таъминлаш учун, унга кушимча шархлар ҳам киргизиш мумкин. Шу мақсадда матнда стилистик талабларнинг бажарилиши учун, уни кайта ишланади.Модулни текшириш кадамида модулнинг ички мантикини, отладкаси

бошланишидан олдин кулда текширишни тушунилади, асосий принципни амалга оширади, ДВининг хар бир этапида кабул қилинаётган ечимларни назорат қилиш зарурлигини дастурлаш технологияси муҳокамаси учун ифодаланган. Ва, ниҳоят, модул ишланмасидаги охириги кадам модулни текшириш тугаганлигини ва модул отладқаси жараёнига утишини билдиради.

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 5 мавзу. «Ички спецификация хужжати».(2с.)

Техник топширик ва ташки спецификация хужжатлари мавжуд бўлишини такозо килади. Чунки техник топширик ва ташки спецификацияларда яратилган дастурий махсулотлар хақида тулик ахборот келтирилади. Юкоридагилардан фаркли уларок ички спецификация хужжати махсулотни қай даражада тузилганлигию унга куйилган талаб ва мақсадларни акслантиради. Бу хужжатда фойдаланганда дастурнинг у томонидан тулик қабул қилиши шарт эмас яъни бу хужжат дастурчи учун.

И. С хужжати дастур махсулоти яратиш жараёнини акслантириб ҳар бир босқич иши тугаллангандан сунг ёзилади. Жуда қуп ҳолларда бу хужжат ички лойиха номига ҳам эга. Бу хужжатни дастурлаш босқичи бошланишдан аввал расмийлаштириш тавсия қилинади. Шунга қура бу хужжатда дастур махсулотини яратиш учун лозим бўлган барча алгоритмларнинг тавсифи кенгайтирилади. Дастурлаш боқичи ички спецификациялар хужжати расмийлаштирилиб бўлгандан сунг бошланади.

Бу вақтга келиб барча алгоритм катталикларнинг тулик тавсифи мавжуд булади. Блок системалар эса шу даражада муқаммал равишда яратилган буладикки улар асосида ёзилган дастур ҳатоликка эга буламайди. И.С Хужжатнинг асосий вазифаси дастурий махсулоти хақидаги барча маълумотларни беришдан ташкил топган булиб унда лойихани ички мазмуни алгоритмлари ва келгусида ишлатишга фойдали булган модуллар хақидаги тушунча келтирилади. И.С хужжатининг стандарт қуриниши:

1. Дастур махсулотнинг тавсифи
2. Мақсадлар
3. Тактика

Бу булимда ҳам юкоридаги хужжатларда келтирилган ахборот биргаликда янги терминлар ва синтаксик қоидалар хақида тушунча келтирилади.

### **Ички катталиклар**

Айрим модулларда қириш ва қикиш параметрлари ҳисобланган катталикларга ишлов бериш қузда тугилади. Бундай катталиклар ички катталиклар ҳисобланиб уларнинг тавсифи айнан шу булимда келтирилади.

Бу булим қанчалик тулик яратилаётган дастур шунчалик муқаммал булади.

**Тадбик қилиш стратегияси** бу булимда тадбик қилиш режаси келтирилади. Агар модулларнинг вазифаси одатдаги стандарт вазифалар билан мос тушмаса у ҳолда модулларгагина хос бўлган белгилашлар келтирилади.

Бу булимда ДВ ни ростлашни ташкил қилишда умумий курсатмалар берилади. Лекин олдин қуйидаги ишланманинг бошланғич босқичларида ҳатоларни топиш зарурлигини тасдиққайдиган фавқулудда ҳодисани таъқидлаб утишимиз керак: ДВ да аниқданган ва тузатилган ҳатоларнинг сони ортган сари, ундаги топилмаган ҳатолар борлигининг нисбий эҳтимоли ҳам ошади. Бу ҳодисани қуйидагича тушуниш керак. ДВ да топилган ҳатоларнинг сони ортган сари, бизда йул қуйган ҳатоларимиз хақида. Демак ҳали топилмаган ҳатолар сони тьсирида ҳам тасаввур пайдо булади.

Қуйидаги ростлашни ташкил қилишда курсатмалар қридалар қуринишида келтирилади.

Қоида 1. ДВ ни ишланмасини тестлашни асосий масала деб ҳисобланг, уни юкори малақали ва иқтидорли дастурчиларга топширинг, узингиз дастурингизни тестлаш мақсадга мувофиқ эмас.

Қоида 2. Дастурни тугрилигини курсатадиган эмас, ҳатоларни топиш эҳтимоли катта булган тест яхшидир.

Булган ва мумкин булмаган қийматларининг ҳар бир соҳаси учун бажарилади.

2 қадам. Ихтиёрий булинишининг ҳар йили ҳеч булмаганда битта йилда утмишга ишонч ҳосил қилиш учун модул матнни текширинг.

3 қадам. Ҳар бир цикл учун қуйидаги учта вазиятни таъминқайдиган тестларнинг мавжудлигига ишонч ҳосил қилиш учун, модул матнини текширинг, цикл жисм бир марта щам бажарилмайди,

Цикл жисми бир марта бажарилади ва цикл жисми максимал сон марта бажарилади.

### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 6 мавзу. Дастурий таъминотни ишлатишда сифатини оптималлаштириш.(6с.)

Дастурлаш хоссаларини формаллаштириш. Узлаштириш оператори шартли ва мураккаб операторлар хоссаларини аниқлаш учун коидалар. Цикл оператори хоссаларини аниқлаш учун коидалар цикл инварианти тушунчаси. Дастур бажарилишининг тугалланганлиги.

Дастурларни асослаш. Дастур хоссаларини формаллаштириш .Дастурлаш воситаларини ишончилигини ошириш учун дастурни, уни куллашда дастурлаш воситалари назорати даражасини кузга қуринарли оширадиган қушимча ахборотлар билан таъминлаш фойдалидир. Бундай ахборотни дастурнинг ҳар хил булимларига боғланган формал ёки формал булмаган тасдиқлар формасида бериш мумкин.

Бундай тасдиқларни дастурнинг асослари дейилади. Дастурнинг формал булмаган асослари, масалан, у ёки бу ечимни қабул қилишнинг сабабларини тушунтиради, бу эса хатоларни излаш ва тугирлашни, яна шу билан биргаликда дастурни урганишни енгиллаштиради. Формаллашган асослар эса дастурнинг баъзи хоссаларини кулда ва шунингдек автоматик равишда назорат (урнатишни) қилишни исботлашга имкон беради. Ҳозирда фойдаланиладиган дастурни формал асослаш концепцияларидан бири Хоор учлигидан фойдаланишдир. S-бу IS ахборот муҳит устидан қандайдир умумлашган оператор, P ва Q эса - шу муҳит устидаги предикатлар (тасдиқлар).

Бунда  $\{P\} S \{Q\}$  ёзувини Хоор учлиги деб аталади, бу ерда S операторга нисбатан олинган шарт, Q предикати эса кейинги берилган шарт дейилади. S оператор (хусусан, дастур)  $\{P\} S \{Q\}$  хоссасига i эга дейилади, агар ҳар доим S оператори бажарилишдан олдин P предикат; рост S оператори бажарилгандан сунг Q предикат рост булса. Дастур хоссаларига оддий мисоллар: (9.1)  $\{n=0\} n:=n+1 \{n=1\}$ , (9.2)  $\{n<m\} n:n+k \{n<m<k\}$ ,

$$(9.3) \{n<m<k\} n:=3*n (n<3*(m+k)),$$

$$(9.4) \{n>0\} p:=1; m:=1 \text{ ХОЗИРЧА } m \triangleleft p \text{ БАЖАРИЛМОК } M:=m+1; P:=p*m$$

ТАМОМ ХОЗИРЧА

{P=n:}

S дастурнинг хоссаларини исботлаш учун дастурлаш тилининг оддий операторлари хоссаларидан ва оддий операторлар дан дастур тузишда-фойдаланиладиган бошқарувчи конструкциялар хоссаларидан (биз бу ерда

тузилмаларни дастурлашнинг ўрта асосий композицияси билан чегараланамиз. Бу хоссаларни одатда дастурни верификациялаш коидалари дейилади.

### Оддий операторларнинг хоссалари.

қуйидаги теорема бош оператор учун уринлидир. Теорема : Агар P ахборот муҳитдаги предикат булса унда  $\{P\} P$  хосса уринлидир. Бу теореманинг исботи равшандир. Буш оператор ахборот муҳитининг вазиятини узгартирмайди, шунинг учун олдиндан қуйилган шарт узининг ростлигини бажарилгандан сунг ҳам саклайди. Узлаштириш оператори учун қуйидаги уринлидир: Теорема. Агар IS ахборот муҳит X узгарувчидан ва RIS ахборот муҳитнинг қолган қисмидан иборат булса  $IS=(X,RIS)$

Унда қуйидаги хосса уринлидир:  $(Q(F(X,RIS))) X:=F(X,RIS) \{Q(X,RIS)\}$

бу ерда A (ЧКШУ)- қандайдир бир қийматли функция, Q предикат. Исбот  $(XO,RISO) -IS$  ахборот муҳитнинг ихтиёрий вазиятидир агар узлаштириш оператори бажарилишидан олдин  $Q(F(XO,RISO),RISO)$  предикат ҳақиқий булсин. Унда  $X,F(XO,RISO)$  қийматини узлаштирилганлиги учун, узлаштириш операторидан сунг  $Q(X,RIS)$  предикат ростдир. RIS вазияти эса берилган узлаштириш оператори орқали узгармайди ва бундан келиб чиқадики, шу узлаштириш оператори бажарилгандан сунг, бу ҳолда:  $Q(X,RIS)=Q(F(XO,RISO),RISO)$ . Ахборот муҳитнинг ихтиёрий булгани учун теорема исботланди мисол узлаштириш операторига мисол була олади.

.Тузилмаларни дастурлаш асосий конструкцияларининг хоссалари.

Тузилмали дастурлаш асосий конструкцияларининг куйидаги хоссаларини куриб чикамиз. Кетма-кет уланиш, тармокланиш ва такрорланиш. Кетма -кет уланиш хоссаси куйидагичадир:

Теорема .  $P$  ,  $Q$  ва  $R$  лар ахборот муцит устидан предикатлар булсин,  $S1$  ва  $S2$  лар мос равишда  $\{P\}S\{Q\}$  ва  $\{Q\} S2 (R)$  хоссаларига эга булган умумлашган операторлар булсин унда  $S1$  ва  $S2$  мураккаб оператори учун  $\{R\}S1; S2 \{R\}$  хоссаси уринлидир.

Исбот: Фараз килайлик ахборот мухитнинг кандайдир вазияти учун  $S1$  оператори бажарилишидан олдин  $P$  предикат ростдир. Унда  $S1b$  оператори хоссасига ккра у бажарилгандан сунг  $Q$  предикат ростдир. Кушма оператор булганлиги учун  $S1$  оператор бажарилгандан сунг  $S2$  оператор бажарилади, унда  $Q$  предикати  $S2$  оператор бажарилишидан олдин хам ростдир. Бундан келиб чиқадики,  $S2$  оператори бажарилгандан сунг унинг хоссасига кура  $R$  предикат рост булади,  $S2$  оператор мураккаб операторни яқунлаганлиги учун, (унинг маъносига кура )  $R$  предикат шу мураккаб оператор бажарилгандан сунг хам ростдир. Теорема исботланди.

### Адабиётлар:

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 7 мавзу. Дастур қисмларини алоҳида тўғрилаш. (6 с.)

Дастур тузилмасининг назорати учун қуйидаги уч усулдан фойдаланиш мумкин:

- Статистик назорат
- қўшма назорат
- муфассал назорат

Статистик назорат дастур тузилмасини баҳолайди, яъни юқорида қўриб чиқилган модулнинг асосий характеристик қийматини ҳислаб чиқувчилар томонидан назоратдир. Пастдан қўшма назорат эса -шу модуллар ишлаб чиқувчилар томонидан модул спецификациясини назорати дир.

Муфассал назорат эса - бу олдин ишлаб чиқарилган тестларни бажаришда дастур таркибини айлантириб чиқишдир. Динамик назоратнинг яна бир тури бу ДВ ни архитектурасини ёки функционал спецификациясини қўлда бажаришдир.

ДВини ишлаб чиқишни охириги босқичи, бу барча ишлаб чиқишни яқунловчи ДВсининг аттестацияси ҳисобланади. ДВининг аттестацияси (certification)-бу ДВи сифатини авторитет тасдиқлаш. Одатда ДВи аттестацияси учун, экспертлардан, буюртмачи вакиллари ва ишлаб чиқишчилар вакилларида иборат аттестация комиссия тузилади. Шу комиссия, ДВининг сифатини баҳолашда қарақли ахборотни олиш мақсадида унга қабул қилиш-топшириш синовларини утказди. ДВининг синови деганда буюртмачи талабига мос равишда, ундан муваффақиятли фойдаланиш, қўлланиши ва қўзатилиши учун ДВини яроқлилигини урганувчи бир қанча тадбирларни утказиш жараёнини тушунилади. Бу жараёнда тулалик текширилади ва тақдим этилган дастурлаш ҳужжатлаштиришларнинг сифати урганилади, ДВига қирувчи дастурлашга зарур бўлган тестлаш амалга оширилади ва шунингдек ДВининг сифат спецификациясида белгиланган бошқа хусусиятлари ҳам урганилади. Олинган ахборотлар асосида, комиссия, декларация қилинган функциялар ва ДВи қайси даражада примитивлари ва сифат критерийлари талабига жавоб беришни аниқлайди. Аттестация комиссиясининг, ДВиси сифатини баҳолаганлиги тугрисида комиссия аъзолари қўл қўядиган мос ҳужжатда (сертификатда) белгиланади. Шундай қилиб, ДВси сифатини баҳолаш, аттестацияси жараёнининг асосий мазмуни ҳисобланади. Энг аввал, шуни эътиборга олиш қарақки, ДВиси сифатини баҳолаш, унинг сифатига қўрсатилган спецификация бўйича утказилади, яъни, ДВининг ишлаб чиқишчилар томонидан декларация қилинган сифати-баҳоланади. Бунда ДВиси сифатини ҳар бир критерий бўйича баҳолаш шу ДВиси сифатини спецификациясида қўрсатилган шу ДВиси сифатини шу критерийини баҳолашга олиб қўлади. ДВиси сифатини баҳолаш усуллариининг қўйидаги группалари мавжуд:

- Сифат примитивининг қўрсаткичларини бевосита улчаш.
- ДВи дастурларини тестлаш.
- ДВини ҳужжатлаштириш ва дастурларини урганиш асосида эксперт баҳолаш

Сифат примитиви қўрсаткичларини бевосита улчаш, ДВи сифат спецификациясида қўрсатилган, ҳужжатлаштиришда қўрсатилган стандартлари ва аниқ талабларига мос тушишини текшириш йўли билан утказилади (дастурлаш тилидаги дастур матнларини ҳам қўшилади) ва шунингдек, назорат (тестли) ишларининг бажарилишида фойдаланилган ресурслар ва ҳар хил тузилмалар иш вақтини улчаш йўли билан утказилади. Масалан, дастурлаш тилидаги, дастурдаги қаторлар сони, хотира эффективлигининг қандайдир қўрсаткичи фойдаланувчи берган саволга қўлган жавобнинг вақти, вақтинча эффективликнинг қандайдир қўрсаткичи бўлиши мумкин. ДВ сифатининг баъзи примитивларини баҳолаш учун тестлаш [14.5-14.8] утказилади. Бундай примитивларга энг олдин, ДВининг тугалланганлиги, унинг аниқлиги, қўдамлилиги, ҳимояланганлиги ва бошқа сифат примитивлари қиради. Аммо қабул қилиш топшириш синовларида, ДВини тула ҳажмда тестлашнинг зарурияти йўқ(бу жуда қиммат туриши мумкин). Аттестация комиссияси,

ишлаб чикувчилар ДВини тестлаганликлари тугрисидаги курсатишган хужжатларни урганиб чикиб ва такдим этилган тестларини баъзи жойларини қайта утказишлари мумкин. Агар комиссияда ишлаб чикувчилар утказган тестлашнинг тулалиги хақида шубха тугилса, кушимча тестлар тузилади. Бундан ташқари, одатда ДВи сифатларининг баъзи курсаткичлари ва ишлаш қобилияти буюртмачи курсатган назорат ишларини ечимларида намойиш қилинади. Баъзи ҳолларда ДВи сифатини баҳолаш учун кушимча дала шароитдаги ёки саноатга оид тажрибалари утказилади. ДВининг дала шароитдаги тажрибалари-бу ДВисининг, шу ДВси бошқарадиган, ДВининг узининг тутишининг синчиклаб кузатиб борадиган техник ситемаси билан бирга намойиши. Буюртмачиларга узининг назорат мисолларини беришига мумкинлик яратиш керак, хусусан, техник система ишида критик режимга чиқишда ва унда аварияли ҳолатларни чиқаришда.

ДВининг саноатга оид синовлари: бу-ДВининг узини тутиши хусусиятлари ва унинг эксплуатация характеристикалари фойдаланувчилари томонидан ДВининг тажрибали эксплуатациясини ифодалайдиган фойдаланувчиларга доимий эксплуатацияга ДВининг узатиш жараёнидир. ДВиси сифатининг куп примитивлари уларни баҳолаш нуқтаи-назаридан (объектив) қийин топилади. Бу ҳолларда баъзида эксперт баҳолаш усулини қулланилади. Бу усул қуйидагичадир: эксперт группаси белгиланади ва бу экспертлардан ҳар бири унга такдим этилган хужжатларни урганиш натижасида ДВининг шу сифат примитивларига эга эканлиги хақида уз фикрини билдиради. Кейин шу группа аъзолари орасида овозга қуйиш натижасида ДВсининг талаб қилинаётган сифат примитивлари баҳоланади, яъни, олинган баҳолаш, субъектив баҳолаш тупламининг урта ҳисобидир. Бу баҳолаш, 2 баллик системада ('эга'-'эга эмас'), ва шунингдек, ДВсининг шу примитивига нисбатан талабга мос равишда, аттестация қилинаётган ДВси сифати спецификацияси тавсифланган, сифат примитивлари билан, шу ДВси қандай даражада эга эканлиги ҳисобга олинади. ДВиси аттестация ДВси сифатини бошқариш жараёнида ДВининг ҳар хил компоненталари қуригига ухшайди, аммо, жиддий тафовутлари бор. Биринчидан, қурик етарли даражада эътиборли булмаган мутахассислар группаси томонидан утказилади. Иккинчидан, қурик жараёнида ДВлари сифатини тула баҳолаш утқазилмайди, шу урганилаётган компоненталар (хужжат) билан боғлиқ, ДВи сифатига нисбатан талабларнинг бузилиши ва алоҳида янглишишлар аниқланади, лекин бунда топилган камчиликларни, агар улар кейинги ишларни утқазишда ҳалакит бермаса, тез орада йукотиш талаб қилинмайди. Бу аттестация максуди-ДВининг курсатилган сифатининг реал курсаткичларини белгилаш ва текширишдир. Агар аттестация комиссияси, шу ДВнинг ташқи тавсифида келтирилган, такдим этилган ДВси, унинг сифатига нисбатан қуйилган талабларга мос келса, унинг ишланмаси муваффақиятли тугатилди деб ҳисобланади ва буюртмачи шу ДВини қабул қилиши керак. Агар шу талабларга баъзи жойларда мос келмаса, унда уни давом эттириш ёки такдим этилган ДВини ишлаб чиқишни тухтатиш тугрисида аниқ, бир ечим қабул қилиниши керак, лекин бу буюртмачи ва ишлаб чикувчи орасидаги узаро масаладир. Шундай қилиб, аттестация комиссияси ДВининг сифатини баҳоланганлиги тугрисидаги

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 8 мавзу. Дастур сифатини метрик бахоси.(4с.)

Дастурлаш хоссаларини формалаштириш. Узлаштириш оператори шартли ва мураккаб операторлар хоссаларини аниклаш учун қоидалар. Цикл оператори хоссаларини аниклаш учун қоидалар цикл инварианти тушунчаси. Дастур бажарилишининг тугалланганлиги.

Дастурларни асослаш. Дастур хоссаларини формалаштириш .Дастурлаш воситаларини ишончилигини ошириш учун дастурни, уни куллашда дастурлаш воситалари назорати даражасини кузга қуринарли оширадиган қушимча ахборотлар билан таъминлаш фойдалидир. Бундай ахборотни дастурнинг ҳар хил булимларига боғланган формал ёки формал булмаган тасдиқлар формасида бериш мумкин.

Бундай тасдиқларни дастурнинг асослари дейилади. Дастурнинг формал булмаган асослари, масалан, у ёки бу ечимни қабул қилишнинг сабабларини тушунтиради, бу эса ҳатоларни излаш ва тугирлашни, яна шу билан биргаликда дастурни урганишни енгиллаштиради. Формаллашган асослар эса дастурнинг баъзи хоссаларини қулда ва шунингдек автоматик равишда назорат (урнатишни) қилишни исботлашга имкон беради. Ҳозирда фойдаланиладиган дастурни формал асослаш концепцияларидан бири Хоор училигидан фойдаланишдир. S-бу IS ахборот муҳит устидан қандайдир умумлашган оператор, P ва Q эса - шу муҳит устидаги предикатлар (тасдиқлар).

Бунда  $\{P\} S \{Q\}$  ёзувини Хоор учлиги деб аталади, бу ерда S операторга нисбатан олинган шарт, Q предикати эса кейинги берилган шарт дейилади. S оператор (хусусан, дастур)  $\{P\} S \{Q\}$  хоссасига i эга дейилади, агар ҳар доим S оператори бажарилишдан олдин P предикат; рост S оператори бажарилгандан сунг Q предикат рост бўлса. Дастур хоссаларига оддий мисоллар: (9.1) $\{n=0\} n:=n+1 \{n=1\}$ , (9.2) $\{n<m\} n:n+k \{n<m<k\}$ ,

$$(9.3) \{n<m<k\} n:=3*n (n<3*(m+k)),$$

$$(9.4) \{n>0\} p:=1; m:=1 \text{ ХОЗИРЧА } m \triangleleft p \text{ БАЖАРИЛМОК } M:=m+1; P:=p*m$$

ТАМОМ ХОЗИРЧА

{P=n:}

S дастурнинг хоссаларини исботлаш учун дастурлаш тилининг оддий операторлари хоссаларидан ва оддий операторлар дан дастур тузишда-фойдаланиладиган бошқарувчи конструкциялар хоссаларидан (биз бу ерда

тузилмали дастурлашнинг учта асосий композицияси билан чегараланамиз. Бу хоссаларни одатда дастурни верификациялаш қоидалари дейилади.

### Оддий операторларнинг хоссалари.

қуйидаги теорема бош оператор учун уринлидир. Теорема : Агар P ахборот муҳитдаги предикат бўлса унда  $\{P\} \{P\}$  хосса уринлидир. Бу теореманинг исботи равшандир. Буш оператор ахборот муҳитининг вазиятини узгартирмайди, шунинг учун олинган қуйилган шарт узининг ростлигини бажарилгандан сунг ҳам саклайди. Узлаштириш оператори учун қуйидаги уринлидир: Теорема. Агар IS ахборот муҳит X узгарувчидан ва RIS ахборот муҳитнинг қолган қисмидан иборат бўлса  $IS=(X,RIS)$

Унда қуйидаги хосса уринлидир:  $(Q(F(X,RIS))) X:=F(X,RIS) \{Q(X,RIS)\}$

бу ерда A (ЧКШУ)- қандайдир бир қийматли функция, Q предикат. Исбот  $(XO,RISO) -IS$  ахборот муҳитнинг ихтиёрий вазиятидир агар узлаштириш оператори бажарилишидан олдин  $Q(F(XO,RISO),RISO)$  предикат ҳақиқий бўлсин. Унда  $X,F(XO,RISO)$  қийматини узлаштирилганлиги учун, узлаштириш операторидан сунг  $Q(X,RIS)$  предикат ростдир. RIS вазияти эса берилган узлаштириш оператори орқали узгармайди ва бундан келиб чиқадики, шу узлаштириш оператори бажарилгандан сунг, бу ҳолда:  $Q(X,RIS)=Q(F(XO,RISO),RISO)$ . Ахборот муҳитнинг ихтиёрий бўлгани учун теорема исботланди мисол узлаштириш операторига мисол бўлади.

.Тузилмали дастурлаш асосий конструкцияларининг хоссалари.

Тузилмали дастурлаш асосий конструкцияларининг куйидаги хоссаларини куриб чикамиз. Кетма-кет уланиш, тармокланиш ва такрорланиш. Кетма -кет уланиш хоссаси куйидагичадир:

Теорема .  $P$  ,  $Q$  ва  $R$  лар ахборот муштит устидан предикатлар булсин,  $S1$  ва  $S2$  лар мос равишда  $\{P\}S\{Q\}$  ва  $\{Q\} S2 (R)$  хоссаларига эга булган умумлашган операторлар булсин унда  $S1$  ва  $S2$  мураккаб оператори учун  $\{R\}S1; S2 \{R\}$  хоссаси уринлидир.

Исбот: Фараз килайлик ахборот мухитнинг кандайдир вазияти учун  $S1$  оператори бажарилишидан олдин  $P$  предикат ростдир. Унда  $S1b$  оператори хоссасига ккра у бажарилгандан сунг  $Q$  предикат ростдир. Кушма оператор булганлиги учун  $S1$  оператор бажарилгандан сунг  $S2$  оператор бажарилади, унда  $Q$  предикати  $S2$  оператор бажарилишидан олдин хам ростдир. Бундан келиб чикадики,  $S2$  оператори бажарилгандан сунг унинг хоссасига кура  $R$  предикат рост булади,  $S2$  оператор мураккаб операторни якунлаганлиги учун, (унинг маъносига кура )  $R$  предикат шу мураккаб оператор бажарилгандан сунг хам ростдир. Теорема исботланди.

$(I, Q)$  тасдик уринлидир. Агар цикл оператор бажарилишидан олдин  $Q$  предикат рост булса, цикл операторига узининг маъносига кура куйидаги кушма оператор курунишида берилиши мумкин:  $S$  ХОЗИРЧА  $Q$  БАЖАРИНГ  $S$  ТАМОМ ХОЗИРЧА  $S$  операторининг хоссасига кура у бажарилгандан сунг предикат рост булади ва цикл операторининг хоссасини исботлаш учун бошлангич вазият юзага келади: предикат цикл оператори бажарилишидан олдин ростдир, лекин бошка ахборот мухит учун (у муштит учун  $Q$  предикат рост ёки ёлгон булиши мумкин). Агар цикл оператори тугаётган булса, математик индукция методини куллаб, чекли сонлардаги кадамларда, унинг бажарилишидан олдин  $(I, Q)$  тасдик уринли буладиган вазиятга келади. Бу холда, юкорида исботлаганимиздек, бу тасдик цикл оператори бажарилгандан сунг хам уринлидир. Теорема исботланди. Масалан, мисолидаги цикл оператори учун куйидаги хосса уринлидир:  $\{n>0, p=1, m=1\}$  ХОЗИРЧА  $t <> n$  БАЖАРИНГ  $t:=t+1; P:=Pt$ . ТАМОМ ХОЗИРЧА  $\{P=p\}$

Бу хол теоремасидан келиб чикади, чунки цикл операторининг инварианти сифатида  $p=t!$  предикати келади ва куйидаги импликациялар уринлидир.

$(n>0, P=1, m=1) \Rightarrow m!$  ва  $(P=m!, t=p) \Rightarrow P=p!$

Дастур бажарилишининг тугалланганлиги.

Дастурлаш воситалари руй бердиган хатоларнинг олдини олиш учун, бизни кизиктирадиган дастур хоссаларидан бири унинг тугалланганлигидир, яъни унда у ёки бу бошлангич берилганларни кайталанмаслигидадир. Биз куриб чиккан тузилмали дастурларда кайталаниш манба, дастур конструкцияси булиши мумкин. Шунинг учун дастур тугалланганлигини исботлай билиш етарлидир. Бунинг усун куйидаги теорема фойдалидир. Теорема. Фараз килайлик  $F$  - ахборот мухит вазиятига боглик булган ва куйидаги шартларни каноатлантирадиган бутун сонли функция булсин.

(1) агар шу берилган ахборот муштитнинг вазияти учун  $Q$  предикат рост булса, унинг киймати мусбатдир.

(2) У  $S$  оператор бажарилиши натижасида ахборот мухит вазияти узгаришида камаяди.

Унда ХОЗИРЧА  $Q$  БАЖАРИНГ  $S$  ТАМОМ ХОЗИРЧА цикл операторининг бажарилиши тугайди.

Исбот. Фараз килайлик  $IS$  - цикл оператори бажарилиши олдидан ахборот мухитнинг вазиятидир ва  $F(IS)=k$  булсин. Агар  $Q(IS)$  предикат ёлгон булса, унда цикл оператори бажарилиши тугайди. Агар  $Q(IS)$  предикат рост булса, унда теорема шартига кура  $k>0$ . Бу холда  $S$  оператор  $1$  ёки куп марта бажарилади.  $S$  операторнинг хар бир бажарилишидан сунг, теорема шартга кура  $F$  функциясининг киймати камаяди,  $S$  оператори бажарилишидан олдин  $Q$  предикат рост булиши шарт булганлиги учун (цикл оператори маъносига кыра), унда  $F$  функциясининг киймати шу онда мусбат булиши

керак. Шунинг учун F функциянинг бутун сонлиги учун S оператор бу циклда R марттадан куп бажарила олмайди. Теорема исботланди.

Масалан, юкорида куриб чикилган цикл оператор мисолида теорема шартларини  $f(n,m)=n-m$  функция каноатлантиради.  $M=1$  цикл операторининг бажарилиши олдидан цикл жисми  $(n-1)$  мартта бажарилади, яъни цикл оператори кайтарилади.

Дастур хоссаларини исботлаш мисоли.

Исботланган дастур верификацияси коидалари асосида, узлаштириш ва буш операторлардан ташкил топган ва тузилмали дастурлашнинг учта асосий композициясидан фойдаланувчи дастур хоссаларини урганиб туриб ва унинг берилган олдинги ва кейинги шартлардан фойдаланиб, урганишнинг хар бир кадамида мос келувчи верификация коидасидан фойдаланиш керак. Мисол сифатида хоссасини исботлаймиз. Бу исбот куйидаги кадамлардан иборатдир.  $1 = \text{адам. } n > 0 \Rightarrow (n > 0, p, m - \text{ихтиёрий})$

2 кадам. куйидаги уринли  $\{n > 0, p, m - \text{ихтиёрий}\} p := 1 \quad \{n > 0, p = 1, m - \text{ихтиёрий}\}$  теоремага кура

3 кадам куйидаги уринлидир  $\{n > 0, p = 1, m - \text{ихтиёрий}\} m := 1 \quad \{n > 0, p = 1, m = 1\}$  теоремага кура

4-кадам. куйидаги уринлидир  $\{n > 0, p = 1, m - \text{ихтиёрий}\} p := 1, m := 1 \quad \{n > 0, p = 1, m = 1\}$

теоремага , 2 ва 3-кадам натижаларига кура  $P = m!$  Предикат цикл  $>$  инварианти эканлигини исботлаймиз, яъни  $\{p = m!\} m := m + 1; \quad p := p * m \quad I \quad \{p = m!\}$  кадам куйидаги уринли  $\{P = m!\} m := m + 1 \quad (P = (m - 1)!)$  теоремага кура

олдинги шарт  $\{P = ((t + 1) - 1)!\}$  куринишга келтирсак кадам куйидаги уринли.  $\{P = (m - 1)!\} P := P * m \quad \{P = m!\}$

теоремага кура олдиндан куйилган шартни  $\{P = t!\}$  куринишга келтирсак

7-кадам. Цикл инварианти уринли  $\{P = m!\} m := m + 1; \quad P := P * m \quad \{P = m!\}$

теоремасига, 5. 6-кадам натижаларига кура

8-кадам. куйидаги уринлидир.

.тИ} ХОЗИРЧА шоп БАЖАРИНГ

$\{n > 0, p = 1\}$   
 $m := m + 1, p := p * m$

ТАМОМ ХОЗИРЧА  $\{P = n!\}$

теорема ва 7- кадам натижасига кура ва куйидагини хисобга олган холда

$(n > 0, P = I, m = I) \Rightarrow P = m!; \quad (P = t!, m = n) \Rightarrow P = n!$

### Адабиётлар:

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 9 мавзу. Ишлаб чиқарилган дастурнинг сифатини аниқлаш.(6с.)

I). Масала берилиши ёки талабларни аниқлаш, талаблар спецификация деб аталувчи махсус хужжатларда расмийлаштирилади. Барча талаблар табиий тилда келтирилиб аниқ кўринишга эга бўлиши керак

II). Махсулот мақсади. Бу хужжат дастурчи томонидан ёзилади.

куйдаги пунктлар бўлиши шарт

1. Резюме ёки хулосалар, бунда ишлаб чиқарилган махсулотни умумий йўналишни тавсифлаши керак

2. Фойдаланувчи аниқлаш.

3. Фойдаланувчилар кетма кетлигибунда фойдаланувчи нуқтаи назардан система томонидан таъминланадиган барча функциялар тавсифланади

4. Самарадорлик, бунда ишлаб чиқарилиш мақсади тушунилади яъни вақт ҳаракатлари утазувчанлик воситалари ва ишлаб чиқариш ўзгаришларини ўлчаш воситалари самарадорлик кўрсаткичи ҳисобланади

5. Дастурий махсулотнинг бошқалар билан мослаштиручанлиги бунда давлат ва халқаро стандартга мослашиш талаб қилинади.

6. Дастурий махсулот конфигурацияси яъни яратилаётган махсулот бирор бир бошқа системанинг таркибига кириш ва узи алоҳида ишлаши таъминланиши лозим

7. Тасодифий мурожотлардан ҳимояланиши

8. Ишончлилик дастурлаш воситасининг ишончлилик деганда маълум бир дастурий ёки қурилмаганлардаги узилишлар мавжудлигидан дастурлаш воситасининг ишини қайта тиклаш имкониятига айтамыз. Булимда бу қуринишдаги хатоликлар мавжуд бўлганда фойдаланувчининг ҳаракатлари тавсифланмоғи лозим

Ташқи спецификация ёки техник топширик.

Техник топширикни ёзишдан олдиндастурлаш махсулотга қуйилган эксплуатацион талабларни қуриб чиқиш шарт.

1. Текширувчанлик. Яъни натижаларни текшириш имконияти

2. Универсаллик. Хар хил турдаги маълумотларни киритганда дастур аниқ жавоб бериши керак

3. Тугрилиқ. Техник топширик хужжатиға мос келиши керак

4. Хавфсизлик

5. Эфективлик. Техник восита ресурсларидан максимум равишда фойдаланиш

6. Адаптация тезлаштириш имконияти

7. Программавий махсулот тан нархи

8. Рестарт Авария ҳолатидаги узилишдан кейин ишни келган жойдан давом эттириш

9. Қучирувчанлик дастурни битта ишчи шароитидан ва компьютеридан 2-ишчи шароитиға қўчириш

10. Қузатиб боришға қулайлик. Бунда стандартлар ёрдамида модуларни номлаш мезони келтирилади. Шу билан биргалиқда уларни созлаш ва бирлаштириш воситалари тақсимланади.

"Дастурлаш технологиялари" Иванова

Техник топширик қуйидагилардан иборат хужжат, ишлаб чиқаришнинг муддати ишлаб чиқарилаётган махсулотға қуйидаги филтр таъсир қилади.

1. Бошланғич маълумотлар ва талаб қилинган натижалар дастурни функциясини аниқлайди.

2. Бошқа дастурий воситалар билан биргалиқда ишлаш имконияти ГОСТ 19.201-78 стандарт бўйича техник топширик бўлимлардан иборат бўлади.

1). Шунга ухшаш дастур билан курсатилади.

2). Ишлаб чиқаришға асос

3). Ишлаб чиқарилишнинг мақсади.

### **3. Куйидагилардан иборат**

- 1). Функционал характеристикаларни аниклаш. Функционал характеристикалар кириш ва чиқиш маълумотлари ва эффективлик коэффициенти. Тармокни жавоб бериш вақти ва оператив хотиранинг максимал хажми
- 2). Ишончлилиқ узилишдан қайта тиклаш вақти
- 3). Компьютер хонанинг намлиги ва температураси
- 4). Техник воситалар яни микропроцессор тури, хотира хажми ва ташқари техникаси
- 5). Дастурлаш тилини аниклаш операцион ва ахборот хавфсизлиги
- 6). Фойдаланувчига ва системали дастурчига техник курсаткичлар
- 7). Дастур саклаш вақти
- 8). Дастурни тестлаш хужжатлари
- 9). Эргономик характеристикалари сифатида, фойдаланувчилар ва дастурчилар томонидан хусусиятлари курилади. Эргономика меҳнат конун маъносида курилиб меҳнат учун энг яхши шароит яратилиб берилиши демакдир.
- 10). Махсулотнинг натижавий компоненталари. Бу бўлимда компиляциядан оператор кетма-кетлигидан ташкил топган дастлабки модел келтирилади.

#### **Масала:**

Мактаб укувчилари учун мулжалланган учун мулжалланган бир аргументли графикдан функцияга дастурий махсулотга таянган холда техник топширик таёрлансин, ёзилган дастурда хисоблаш жадвали бўлиши ва берилган соҳадан берилган формулалардан аргументни адамни ва соҳа чегараларини узгартирган холда ф-янинг графиги чизилиши лозим ундан ташқари дастру янги киритган формулаларни эслаб қолиш керак

#### **Режа:**

##### **1. Кириш қисми:**

Бу техник топширик 1 та узгарувчи ф-я қийматлари жадвалини ва графигини чизиш дастурига тегишли булиб юқори синфдаги мактаб укувчиларига мўлжалланган.

Мактабнинг элементар алгебра курсидан ф-яни оламиз, қилиш қийин булган масалалардан бири, қуйидаги масалани урганиш жарёнида укувчилар бир узгарувчи аргументни графигини чизиши керак . Бу жаараёнда улар функциянинг берилган характеристик нукталарини илдизларини ва 1-2 узилиш нукталарини ва бошқа маълумотларни ишлатишлари керак. Бундай дастурларни ишлшда энг универсал дастурий таъминотлар бор албатта. Лекин унинг интерфейси фойдаланувчи учун жуда қийинлик қилади.

Уларни тушуниш учун қаимда олийгоҳ талабалари урганадиган олий математикадан хабардор бўлишлари ҳам қамчилиқ қилади. Бу эса мактаб укувчилари учун эмас албатта. Ишлаб чиқариладиган махсулот мактаб укувчиларига юқоридаги мавзу буйича ўз билимларини алмашишга ёрдам беради.

**3. Ишлаб чиқариш учун сабаб.** ДТ кафедраси билан мактаб уртасидаги шартномаси асосида ишлаб чиқарилади.

#### **IV. Дастурий махсулотга қуйиладиган талаблар.**

Функционал характеристикаларига қўйиладиган талаблар

##### **1. Дастур қуйидаги функцияларни бажара олиши керак:**

А) бир узгарувчили функциянинг аналитик қуриниши қиритиш ва узок вақт давомида уни системада саклаб қолиш

Б) функцияни аниклаш интервалини қиритиш ва ўзгартира олиш

В) Аргумент қоидаларини қирита олиш ва уни узгартира олиш

Г) Курсатилган ораликда функция узилиш нукталарига эга эмас шартига асосан шу интервалда функция қийматлар жадвалини ёки графигини чизиш

##### **2. Бошлангич маълумотлар**

А) Функциянинг аналитик кийматлари

Б) Функцияни олиниш нукталарига сон орасидаги аргументни ўзгартириш кадами

#### **4-2. Ишончлилик талаблари**

1. Киритилаётган маълумотларни текшириш

2. Тизим билан, дастур билан ишлаётганда фойдаланиш

#### **4-3. 1. Шахсий компьютерларда ишлаш имконияти**

2. Минимал конфигурация

1. Процессор -пентюм ва ундан юкори

2. оператив хотира 32 мб ва ундан юкори

#### **4-4 Ахборот ва дастурий мослашувчанлик**

Тизим куйидаги операцион системали бошқаришда ишлаши шарт. (WINDOWS 98.2000)

#### ***VI. Дастур хужжатларига талаблар***

1."Профиссионал дастурчи хар бир дастурга керакли модулларни ёзади" ВАН КАССЕЛ Дастур текстни ва хамма керакли нарсаларни ўз ичига олиши керак

2. Ишлаб чиқарилаётган дастур асосий математик терминлар ва уквчилар учун ва уквчилар учун курсатмалар ва ёрдамчи маълумотарга эга бўлиши керак.

3. Ёрдамчи хужжатларга куйидагилар киреди.

1). Тушунтириш хати 30-40 варақда

2). Системали дастурчига курсатма

3). Фойдаланувчига курсатма

4). Дастурий тизим структуравий схемаси

5). Маълумотлар диаграммаси

6). Фойдаланувчи интерфейси курунишлари

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.

## 10 мавзу. Дастурий таъминот ишлатиш бўйича кўрсатмалар.(бс.)

Мактаб уквчилари учун мулжалланган учун мулжалланган бир аргументли графикдан функцияга дастурий махсулотга таянган холда техник топширик таёрлансин, ёзилган дастурда хисоблаш жадвали бўлиши ва берилган сохадан берилган формулалардан аргументни адамини ва соха чегараларини узгартирган холда ф-янинг графиги чизилиши лозим ундан ташкари дастру янги киритган формулаларни эслаб колиш керак

### **Режа:**

#### 1.Кириш кисми:

Бу техник топширик 1 та узгарувчи ф-я кийматлари жадвалини ва графигини чизиш дастурига тегишли булиб юкори синфдаги мактаб уквчиларига мулжалланган.

Мактабнинг элементар алгебра курсидан ф-яни оламиз, килиш кийин булган масалалардан бири, куйидаги масалани урганиш жарёнида уквчилар бир узгарувчи аргументни графигини чизиши керак . Бу жаараёнда улар функциянинг берилган характеристик нукталарини илдизларини ва 1-2 узилиш нукталарини ва бошка маълумотларни ишлатишлари керак. Бундай дастурларни ишлшда энг универсал дастурий таъминотлар бор албатта. Лекин унинг интерфейси фойдаланувчи учун жуда кийинлик килади.

Уларни тушуниш учун каимда олийгох талабалари урганадиган олий математикадан хабардор бўлишлари хам камчилик килади. Бу эса мактаб уквчилари учун эмас албатта. Ишлаб чикариладиган махсулот мактаб уквчиларига юкоридаги мавзу буйича ўз билимларини алмашишга ёрдам беради.

**3. Ишлаб чикариш учун сабаб.** ДТ кафедраси билан мактаб уртасидаги шартномаси асосида ишлаб чикарилади.

### **IV. Дастурий махсулотга куйиладиган талаблар.**

Функционал характеристикаларига куйиладиган талаблар

1. Дастур куйидаги функцияларни бажара олиши керак:

А) бир узгарувчили функциянинг аналитик куриниши киритиш ва узок вақт давомида уни системада саклаб колиш

Б) функцияни аниклаш интервалини киритиш ва ўзгартира олиш

В) Аргумент коидаларини кирита олиш ва уни узгартира олиш

Г) Курсатилган ораликда функция узилиш нукталарига эга эмас шартига асосан шу интервалда функция кийматлар жадвалини ёки графигини чизиш

### **2. Бошлангич маълумотлар**

А) Функциянинг аналитик кийматлари

Б) Функцияни олиниш нукталарига сон орасидаги аргументни ўзгартириш кадами

### **4-2. Ишончилилик талаблари**

1. Киритилаётган маълумотларни текшириш

2. Тизим билан, дастур билан ишлаётганда фойдаланиш

### **4-3. 1. Шахсий компьютерларда ишлаш имконияти**

2. Минимал конфигурация

1. Процессор -пентюм ва ундан юкори

2. оператив хотира 32 мб ва ундан юкори

### **4-4 Ахборот ва дастурий мослашувчанлик**

Тизим куйидаги операцион системали бошқаришда ишлаши шарт. (WINDOWS 98.2000)

### **VI. Дастур хужжатларига талаблар**

1."Профиссионал дастурчи хар бир дастурга керакли модуларни ёзади" ВАН КАССЕЛ Дастур текстни ва хамма керакли нарсаларни ўз ичига олиши керак

2. Ишлаб чиқарилаётган дастур асосий математик терминлар ва уквчилар учун ва уквчилар учун курсатмалар ва ёрдамчи маълумотарга эга бўлиши керак.

3. Ёрдамчи хужжатларга куйидагилар киради.

- 1). Тушунтириш хати 30-40 варақда
- 2). Системали дастурчига курсатма
- 3). Фойдаланувчига курсатма
- 4). Дастурий тизим структуравий схемаси
- 5). Маълумотлар диаграммаси
- 6). Фойдаланувчи интерфейси куринишлари

### **Ички спецификация хужжати**

Техник топширик ва ташки спецификация хужжатлари мавжуд бўлишини такозо килади. Чунки техник топширик ва ташки спецификацияларда яратилган дастурий махсулотлар хақида тулик ахборот келтирилади. Юкоридагилардан фаркли уларок ички спецификация хужжати махсулотни кай даражада тузилганлигию унга куйилган талаб ва мақсадларни акслантиради. Бу хужжатда фойдаланганда дастурнинг у томонидан тулик қабул килиши шарт эмас яъни бу хужжат дастурчи учун.

И. С хужжати дастур махсулоти яратиш жараёнини акслантириб хар бир боскич иши тугаллангандан сунг ёзилади. Жуда куп холларда бу хужжат ички лойиха номига хам эга. Бу хужжатни дастурлаш боскичи бошланишдан аввал расмийлаштириш тавсия килинади. Шунга кура бу хужжатда дастур махсулотини яратиш учун лозим бўлган барча алгоритмларнинг тавсифи кенгайтирилади. Дастурлаш бокичи ички спецификациялар хужжати расмийлаштирилиб бўлгандан сунг бошланади.

Бу вақтга келиб барча алгоритм катталикларнинг тулик тавсифи мавжуд булади. Блок системалар эса шу даражада мукаммал равишда яратилган буладики улар асосида ёзилган дастур хатоликка эга буламайди. И.С Хужжатнинг асосий вазифаси дастурий махсулоти хақидаги барча маълумотларни беришдан ташкил топган булиб унда лойихани ички мазмуни алгоритмлари ва келгусида ишлатишга фойдали булган модуллар хақидаги тушунча келтирилади. И.С хужжатининг стандарт куриниши:

1. Дастур махсулотнинг тавсифи
2. Мақсадлар
3. Тактика

Бу булимда хам юкоридаги хужжатларда келтирилган ахборот биргаликда янги терминлар ва синтаксик коидалар хақида тушунча келтирилади.

### **Ички катталиклар**

Айрим модулларда кириш ва чиқиш параметрлари хисобланган катталикларга ишлов бериш кузда тугилади. Бундай катталиклар ички катталиклар хисобланиб уларнинг тавсифи айнан шу булимда келтирилади.

Бу булим канчалик тулик яратилаётган дастур шунчалик мукаммал булади.

**Тадбик килиш стратегияси** бу булимда тадбик килиш режаси келтирилади. Агар модулларнинг вазифаси одатдаги стандарт вазифалар билан мос тушмаса у холда модулларгагина хос бўлган белгилашлар келтирилади.

Бу булимда ДВ ни ростлашни ташкил килишда умумий курсатмалар берилади. Лекин олдин куйидаги ишланманинг бошлангич боскичларида хатоларни топиш зарурлигини тасдиқдайдиган фавкулудда ходисани таъкидлаб утишимиз керак: ДВ да аниқданган ва тузатилган хатоларнинг сони ортган сари, ундаги топилмаган хатолар борлигининг нисбий эхтимоли хам ошади. Бу ходисани куйидагича тушуниш керак. ДВ да топилган хатоларнинг сони ортган сари, бизда йул куйган хатоларимиз хақида. Демак хали топилмаган хатолар сони тьсирида хам тасаввур пайдо булади.

Куйидаги ростлашни ташкил килишда курсатмалар кридалар куринишида келтирилади.

Коида 1. ДВ ни ишланмасини тестлашни асосий масала деб хисобланг, уни юкори малакали ва иктидорли дастурчиларга топширинг, узингиз дастурингизни тестлаш мақсадга мувофиқ эмас.

Коида 2. Дастурни тугрилигини курсатадиган эмас, хатоларни топиш эҳтимоли катта булган тест яхшидир.

Булган ва мумкин булмаган кийматларининг хар бир соҳаси учун бажарилади.

2 кадам. Ихтиёрий булинишининг хар йили хеч булмаганда битта йилда утмишга ишонч ҳосил қилиш учун модул матнни текширинг.

3 кадам. Хар бир цикл учун қуйидаги учта вазиятни таъминлайдиган тестларнинг мавжудлигига ишонч ҳосил қилиш учун, модул матнини текширинг, цикл жисм бир марта ҳам бажарилмайди,

Цикл жисми бир марта бажарилади ва цикл жисми максимал сон марта бажарилади.

Фойдаланишнинг енгиллиги, маълум даражада, фойдаланилаётган ҳужжатларнинг таркиби ва сифати билан, шу билан бирга дастурлаш йули билан амалга ошириладиган баъзи хоссалари орқали аниқланади. Фойдаланилаётган ҳужжатлаштириш, ДВ ларнинг, П-ҳужжатланганлик ва ахборотланганлик деб аталувчи, сифат примитивлари билан боғлиқдир. Унинг сифатини таъминлаш билан техник ёзувчилар шугулланадилар. Бу масала кейинги маърузада муҳокама қилинади. Шу билан боғлиқ, ҳозирги вақтда кенг қулланиладиган фойдаланувчини интерактив режимда ахборотлаштириш, йулига аҳамият беришимиз керак, ёндошувига (ДВ дастурларини қуллаш жараёнида). Бундай ахборотлаштириш қуп ҳолларда, фойдаланувчи учун автоном ҳужжатлаштиришга Қараганда қулай булади, чунки фойдаланувчига хеч қандай қидирувсиз, контекстини чақириб, зарур ; ахборотни чақиритишга имкон беради. Фойдаланувчини бундай ахборотлаштириш, жуда перспектив хисобланади.

ДВ сининг коммунакабеллик, мустаҳкамлик ва химояланганлик сифат примитивлари дастурлаш йули билан амалга оширилади. Мустаҳкамлик ва химояланганликни таъминлаш, олдинги маърузада қуриб чиқилган. Маҳсус вазиятларни қайта ишлашни мос амалга ошириш ва мос фойдаланадиган интерфейс яратиш йуллари билан коммунакабеллик таъминланади. Қуп ҳолларда маҳсус вазиятларни қайта тиклашнинг маъноси, фойдаланувчини, дастур бажарилаётганлигини тугрисида, ахборотлаштириш зарурияти пайдо булганлигини билдиради. Бунда фойдаланувчига берилаётган ахборотни тушуниш учун содда булиши керак (4-лекцияга қаранг). Аммо, маҳсус вазиятлар, дастурнинг модул таркибини етарли паст даражасида намоён булади, фойдаланувчига тушунарли булган хабарни шу маҳсус ҳолат пайдо булишига олиб қелган, ҳаракатлар активлаштирилган, контекст маълум булган, таркибнинг юкори даражаларида тузиш мумкин. Модул ичида маҳсус ҳолатларни қайта ишлашни биз 8-маърузада муҳокама қилдик. Бошқа модулда пайдо буладиган маҳсус ҳолатларни қайта ишлаш учун содда булмаган ечимларни қабул қилиш керак. Пайдо булган маҳсус вазият ҳақидаги ахборотни дастур модулларига узатишнинг мурожат тизимлари буйича қуп қулланадиган усули жуда дағалдир: у модулдан қайтишда қушимча текширишларни талаб қилади ва шу модулга мурожатни, қушимча параметрлар хисобига қийинлаштиради. Дастур бажаритиш операцияси муҳитига шу ахборотни, маҳсус ҳолларни қайта ишловчиларига, шундай қайта ишловчилардан динамик тузилган навбат буйича тугри узатиш

эса хотиранинг умумий сарфига жиддий таъсир курсатадилар, бунда улар ДВ сининг иш вақтига қузга қуринарли таъсир қилмайди. Бундан ташқари, бу таъсирни (энг аввал, вақт эффективликка нисбатан) олдиндан (ДВ сини амалга ошириш тугагунча) доим тугри баҳолай олмаимиз. ТТТу айтилганларни хисобга олиб ДВси эффективлигини таъминлаш учун қуйидаги принципларга амал қилиш тавсия қилинади

- Олдин ишончли ДВ сини ишлаб чиқиш керак, кейин эса унинг сифат спецификациясига мос талаб даражасига, унинг эффективлигини ошириш билан шугулланиш керак.

- ДВ си эффективлигини ошириш учун энг аввал, оптималлаштирувчи компилятордан фойдаланиш керак, бу талаб килинаётган эффективликни таъминлаши мумкин.
- Агар ДВ си эффективлиги унинг спецификациясини каноатлантirmаса, талаб килинаётган ДВ си эффективлиги нуктаи назардан энг критик модулларни топинг; шу модулларни биринчи навбатда кулда кайта ишлаш йули билан оптималлаштиришга харакат килинг.
- Агар талаб килинаётган ДВ сининг эффективлигига эришишда талаб килинмаса, модулни оптималлаштириш билан шугуланмаслик керак.
- ДВ сининг вақт буйича эффективлиги нуктаи-назаридан, критик модулларни кидириши учун ДВ бажарилиши вақтида мос улчамлар йули билан, ДВ си ишлаш вақтини модуллар буйича таксимотини олиш талаб килинади. Буни ДВ сини куллаш процессида хар бир модулга мурожат частотасини аниқлай оладиган, динамик анализатор (махсус дастурлаш инструмента) ёрдамида бажарилса булади.

#### **Адабиётлар:**

1. Д.А.Чернев. Технология разработки программного обеспечения. Уч.пос. для вузов, Ташкент: Мехнат 2004.
2. Д.А. Чернев. Технология программирования. Ташкент. Учебник для колл. Ташкент: Укитувчи, 2003.
3. Г.С. Иванова «Технология программирования» М.: МГТУ им. Баумана, 2002.
4. Иванова Г.С. Основы программирования: Учеб. для вузов. - М.: МГТУ им. Баумана, 2001.