

Р А Ҳ Б А Р И Й Ҳ У Ж Ж А Т

Дастурий таъминотни синовдан ўтказиш методикаси

Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва
телекоммуникация технологиялари давлат қўмитаси

Тошкент

Сўз боши

1 «UNICON.UZ» - Фан-техника ва маркетинг тадқиқотлари маркази давлат унитар корхонаси («UNICON.UZ» ДУК) томонидан ИШЛАБ ЧИҚИЛГАН

2 Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари давлат қўмитасининг иқтисодиётнинг соҳаларида автоматлаштирилган тизимларни ва дастурий маҳсулотларни жорий этиш бўлими томонидан КИРИТИЛГАН

3 Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари давлат қўмитасининг 2013 йил 11 сентябрдаги 347-сон буйруғи билан ТАСДИҚЛАНГАН

4 БИРИНЧИ МАРТА КИРИТИЛГАН

\

Ушбу ҳужжат Ўзбекистон Республикаси Алоқа, ахборотлаштириш ва телекоммуникация технологиялари давлат қўмитасининг рухсатсиз тўлиқ ёки қисман қайта ишлаб чиқилиши, кўпайтирилиши ва тарқатилиши мумкин эмас

Мундарижа

1 Қўллаш соҳаси.....	1
2 Норматив ҳаволалар.....	1
3 Атамалар ва таърифлар.....	1
4 Умумий қоидалар.....	3
5 Дастурий таъминотни синовдан ўтказиш методикаси.....	4
5.1 Тестлаш тўғрисида умумий маълумотлар.....	4
5.2 «Қора кути» методининг усуллари.....	6
5.3 «Оқ кути» методининг усуллари.....	7
5.4 Дастурий таъминот синовини ўтказиш жараёни иштирокчилари.....	8
5.5 Дастурий таъминот синовларини ўтказиш.....	9
А илова (маълумот учун) Синов дастурининг намунавий шакли.....	12
В илова (маълумот учун) Синовлар спецификациясининг намунавий шакли.....	13
С илова (маълумот учун) Синов протоколининг намунавий шакли.....	14
Д илова (маълумот учун) Тест топшириқларини расмийлаштириш.....	15
Е илова (маълумот учун) Аниқланган хатоларни расмийлаштириш.....	17
Ғ илова (маълумот учун) Синов натижаларига эга сифат моделини расмийлаштириш.....	20

РАҲБАРИЙ ХУЖЖАТ**Дастурий таъминотни синовдан ўтказиш методикаси****Методика испытания программного обеспечения**Амалга киритиш санаси 2013-09-23**1 Қўллаш соҳаси**

Ушбу раҳбарий ҳужжат дастурий таъминотнинг (ДТ) тақдим этилган функционал ва нофункционал хоссаларининг ишлаб чиқарувчи томонидан талаб қилинадиган ёки маълум қилинадиган хоссаларга мослигини аниқлаш учун дастурий таъминотни синовдан ўтказиш методикасини белгилайди.

Раҳбарий ҳужжат ишлаб чиқувчилар, харидорлар ва ДТ ни мустақил баҳоловчилар томонидан қўллаш учун мўлжалланган.

2 Норматив ҳаволалар

Ушбу раҳбарий ҳужжатда қуйидаги норматив ҳужжатларга ҳаволалардан фойдаланилган:

О‘з DSt 2770:2013 Ахборот технологияси. Дастурий таъминотни баҳолаш жараёни

О‘з DSt ISO/IEC 9126-1:2008 Ўзбекистон стандартлаштириш давлат тизими. Дастурлаш. Маҳсулот сифати. 1-қисм. Сифат модели

О‘з DSt ISO/IEC 25051:2008 Дастурий таъминотни ишлаб чиқиш. Дастурий маҳсулот (SQuaRE) сифатига қўйиладиган талаблар ва уни баҳолаш. Тайёр тижорат дастурий маҳсулот (COTS) сифатига қўйиладиган талаблар ва синовлар бўйича йўриқномалар

RH 45-247:2012 Ўзбекистон Республикаси сертификациялаштириш миллий тизими. Телекоммуникация техник воситаларини сертификатлаштириш тизими. Дастурий маҳсулотларни сертификатлаштириш тартиби

Изоҳ - Ушбу стандартдан фойдаланилганда ҳавола қилинган стандартларнинг Ўзбекистон ҳудудида амал қилишини жорий йилнинг 1 январигача бўлган ҳолати бўйича тузилган стандартларнинг тегишли кўрсаткичи ва жорий йилда эълон қилинган тегишли ахборот кўрсаткичлари бўйича текшириш мақсадга мувофиқдир. Агар ҳавола қилинган ҳужжат алмаштирилган (ўзгартирилган) бўлса, у ҳолда ушбу стандартдан фойдаланилганда алмаштирилган (ўзгартирилган) стандартга амал қилиш лозим. Агар ҳавола қилинган ҳужжат алмаштирилмасдан бекор қилинган бўлса, у ҳолда унга ҳавола қилинган қоида, ушбу ҳаволага тааллуқли бўлмаган қисмида қўлланилади.

3 Атамалар ва таърифлар

Ушбу раҳбарий ҳужжатда қуйидаги атамалар мувофиқ таърифлар билан қўлланилган:

3.1 **метрика**: Синов натижалари бўйича қиймат қабул қиладиган атрибут индикатори, ўзгарувчи.

3.2 **сифат модели**: Сифатга қўйиладиган талабларни аниқлаш имконини берадиган сифат характеристикаларининг ва улар орасидаги ўзаро боғлиқликнинг муайян тўплами. Сифат модели ДТга қўйиладиган функционал ва нофункционал талаблар билан ўзаро боғлиқ.

3.3 **нофункционал хоссалар**: ДТнинг алоҳида ўзини тутиш сценарийларини эмас, балки умуман ДТ ишининг мезонларини белгилайдиган хоссалар. Нофункционал хоссалар унумдорлик, таъминлаш қулайлиги, кенгаювчанлик, ишончлилик каби тизим хусусиятларини, маълум шароитларда фойдаланиш омилларини белгилайди

3.4 **оператор**: Дастурлаш тилининг энг кичик автоном қисми, команда. Дастур, одатда операторларнинг кетма-кетлигини ўз ичига олади.

3.5 **хато**: Нотўғри қадам, жараён ёки компьютер дастуридаги маълумотларни хато аниқлаш.

3.6 **дастурий таъминот**: Ахборотни қайта ишлаш тизимининг дастурлари, ушбу дастурлардан фойдаланиш учун зарур бўлган маълумотлар ва дастурий ҳужжатларнинг жами.

3.7 **регрессив тестлаш**: Синалган ДТ қисмларига ўзгартириш киритилгандан сўнг, уларни тестларнинг худди шу тўплами ёрдамида тестлаш. Бунда аниқланган хатолар регрессив деб аталади.

3.8 **тестлаш (синаш)**: Тестлаш предмети зарур талабларга мувофиқ эканлиги тўғрисида қарор қабул қилиш учун зарур бўлган маълумотларни олиш мақсадида тестлаш предметининг миқдорий ва (ёки) сифат хоссаларини аниқлаш жараёни.

3.9 **дастурий таъминотни тестлаш (синаш)**: Хатоларни аниқлаш мақсадида ДТни бажариш жараёни. Янада кенгроқ маънода – ДТ нинг зарур талабларга мувофиқлик даражасини аниқлаш жараёни.

3.10 **тест топшириғи (тест)**: ДТ ишида хатоларни аниқлашга ёки хатонинг йўқлигини исботлашга имкон берадиган, қўлланилишнинг ҳақиқий ҳолатини имитация қиладиган ДТдан фойдаланиш варианты.

3.11 **тест муҳити**: Тест топшириғини бажаришга, чиқиш маълумотларини қайд этишга ва натижалар таҳлилинини бажаришга имкон берадиган қандайдир муҳит. Тест муҳити аппарат воситаларини, махсус дастурий таъминотни ўз ичига олиши мумкин.

3.12 **тест билан қолаш**: Талаблар ёки бажариладиган кодни тестлар билан қолаш зичлигини тавсифлайдиган ДТни тестлаш сифатини баҳолаш метрикаси

Изоҳ – Талабларни қолаш – мувофиқликлар матричасини қуриш йўли билан махсулотга бўлган функционал ва нофункционал талабларни қолашни баҳолаш.

Кодни қоплаш – тестлаш жараёнида текширилмаган дастурий таъминот қисмларини аниқлаш йўли билан бажарилаётган кодни тестлар билан қоплашни баҳолаш. Талабларни қоплаш ўтказилаётган тестлар тўпламининг махсулотга бўлган талабларга мувофиқ эканлигини текширишга, шу вақтнинг ўзида кодни қоплаш таҳлили эса – ишлаб чиқилган махсулот қисмини (бошланғич код) тестлар билан текширишнинг тўлиқ эканлигига йўналтирилган.

3.13 **функционал хоссалар:** Муайян шароитларда ДТнинг зарур бўлган масалаларни ечиш қобилияти. Функционал хоссалар ДТ айнан нима қилишини, қайси масалаларни ечишини аниқлайди.

4 Умумий қоидалар

4.1 ДТ ва ҳужжатларни ихтиёрий тест синовидан ўтказиш мақсади тест қилинадиган объектларнинг ҳақиқий хоссалари ва атрибутлари талабларда маълум қилинган хоссалар ва атрибутларга мувофиқ эканлигини аниқлаш киради.

4.2 Қуйидагилар ДТ синовини ўтказиш жойи бўлиши мумкин:

а) аккредитация қилинган синов лабораторияси (лаборатория синовлари);

б) ДТдан фойдаланиш объекти (чизиқли синовлар);

с) ДТ ишлаб чиқарувчисининг синов бўлинмаси (завод синовлари).

4.3 О‘з DSt ISO/IEC 25051 ва RH 45-247 га мувофиқ синовларни ўтказишда тест ҳужжатларининг қуйидаги турларига амал қилиш керак:

- синовларни ўтказиш учун умумий раҳбарий қоидаларни ўз ичига олган синовлар дастури ёки тест-режа. Ҳужжатнинг намунавий шакли А иловада келтирилган;

- тестланадиган характеристикаларнинг рўйхатини ўз ичига олган синовлар спецификацияси. Ҳужжатнинг намунавий шакли В иловада келтирилган;

- аниқланган номувофиқликлар спецификациясини ва натижаларини ўз ичига олган синов протоколи (С илова);

- тест топшириқларини расмийлаштириш шакли (D илова);

- аниқланган хатоларни расмийлаштириш шакли (хато тўғрисида ҳисобот) (Е илова);

- сифат моделини синов натижалари билан расмийлаштириш шакли (F илова).

Вазифасига боғлиқ ҳолда ушбу ҳужжатлар алоҳида қисмларга бўлиниши ёки битта қисмга бирлаштирилиши мумкин. Синовлар дастури, синовлар спецификацияси ва синовлар протоколи мажбурий ҳужжатлар ҳисобланади.

Тест ҳужжатларга қўйиладиган талаблар О‘з DSt ISO/IEC 25051 да келтирилган.

4.4 Синовларни ўтказиш учун асосий дастлабки маълумотлар қуйидагилар ҳисобланади:

- синаладиган ДТ;

- синаладиган ДТ ҳужжатлари;
- талабларга эга ҳужжатлар, ушбу талабларга мувофиқ синовлар ўтказилади. Бундай ҳужжатлар сифатида ДТга қўйиладиган талабларга эга турли спецификацияларни, техник топшириқларни, норматив ҳужжатларни ва шу кабиларни кўриб чиқиш мумкин;
- 4.3-бандга мувофиқ тест ҳужжатлари;
- синов ишларини таъминлаш учун фойдаланиладиган ёрдамчи ДТ ва ҳужжатлар.

4.5 Синовларни ўтказишдан аввал муҳитни, ресурсларни тайёрлаш, синовларни ўтказиш учун ҳужжатларни тайёрлаш бўйича тадбирлар ўтказилади. Зарур ресурслар ва амаллар тавсифини ўз ичига олган синовлар дастури тайёрлов ишлари учун қўлланма бўлиб ҳисобланади.

5 Дастурий таъминотни синовдан ўтказиш методикаси

5.1 Тестлаш тўғрисида умумий маълумотлар

5.1.1 Синовларни ўтказишда қуйидаги усуллардан бирини қўллаш мумкин:

- динамик тестлаш;
- статик тестлаш.

Динамик тестлаш ДТни ишга тушириш ва унинг функционал ҳамда нофункционал хоссаларини текшириш йўли билан тестлашни амалга оширишдан иборат. Текширув олдиндан тайёрланган тестлар тўпламини қўлда бажариш ёки автоматик бажариш ёрдамида амалга оширилади.

Статик тестлаш ДТ дастурий кодни ишга туширмасдан, дастурий кодни ёки компиляция қилинган кодни таҳлил қилиш йўли билан амалга оширилади. Таҳлил қўл ёрдамида ҳамда махсус асбоб воситалари ёрдамида бажарилиши мумкин. Таҳлил мақсади бўлиб ДТдаги хатолар ва яширин муаммоларини эрта аниқлаш ҳисобланади. Шунингдек статик тестлашга ДТ ишлаб чиқиш лойиҳаси бўйича техник ҳужжатлар, спецификациялар, талабларни тестлаш киради.

5.1.2 Динамик тестлашда синовларни ўтказиш шартлари ва мақсадларига нисбатан қуйидаги методлардан фойдаланилади.

5.1.2.1 «Қора қути» методи (black box testing) - бу методда синаладиган ДТ дастблабки кодидан фойдалана олиш мумкин эмас ва тестлаш фойдаланиш интерфейси ёки тест модули томонидан тақдим этилган амалий дастурий интерфейс орқали амалга оширилади. Ушбу методдан асосан қуйидаги ҳолатларда фойдаланилади:

- тизимли тестлаш;
- тайёр маҳсулотни синаш;
- интеграцион тестлаш.

«Қора қути» методи бўйича тестлашнинг асосий умумий усуллари 5.2-бандда келтирилган.

5.1.2.2 «Оқ кути» методи (white box testing) – бу методда бошланғич коддан фойдалана олиш мумкин ва код қисмини амалда бажарилиш мантиғини кузатиш имкони бор. Кўп меҳнат талаб қилиши сабабли ушбу методни ДТ нинг фақат алоҳида қисmlарига қўллаш мақсадга мувофиқ, бу ушбу қисmlарнинг ишлаш қобилияти ва барқарорлик даражасини аниқлашга имкон беради. Методни қўллаш ДТ ишлаб чиқиш циклининг модулли тестлаш босқичига хосдир ва ундан ишлаб чиқувчиларнинг ўзлари фойдаланадилар.

«Оқ кути» методининг усуллари 5.3-банда келтирилган.

5.1.2.3 Айрим ҳолларда юқорида таърифланган икки методларнинг комбинациясидан иборат «кул ранг кути» методидан (gray box testing) фойдаланиш мумкин бўлади.

5.1.3 Статик тестлашда таҳлил қилинадиган матн типига боғлиқ равишда ҳужжатлар обзори ёки бошланғич коднинг статик таҳлили ўтказилади.

Ҳужжатлар обзори ҳужжатлар сифатини текшириш ҳамда хатолар ва ноаниқликлар йўқлигини аниқлашдан иборат. Техник ҳужжатлар яратилганидан сўнг уни обзор қилиш керак, чунки унинг асосида ДТ яратилади ва ҳужжатлардаги ноаниқликлар сабаб бўлган хатоларни бартараф этиш мушкул вазифа ҳисобланади. Обзор ва ҳужжатларда аниқланган ноаниқликларни тузатиш, зарур бўлганда ишлаш босқичлари кетма-кетлиги кўринишида расмийлаштирилган шаклга эга бўлиши мумкин.

Бошланғич кодни статик таҳлил қилишдан мақсад ҳужжатларни обзор қилишнинг мақсади каби хатолар ва ноаниқликларни аниқлаш ёки хатоларга учрайдиган қисmlарни аниқлаш ҳисобланади. Бошланғич кодни статик таҳлил қилишда қуйидаги асосий хатоларни қидириш амалга оширилади:

- синтактик хатолар;
- дастурлашнинг қабул қилинган қоидаларидан четга чиқиш;
- операторлар ва процедуралар бажарилиши босқичларини назорат қилиш хатолари;
- маълумотларни ўзгартиришни назорат қилиш хатолари;
- бошланғич код хавфсизлиги хатолари ва ҳ.

Замонавий дастурлаш муҳитлари, яратилаётган олдиндан белгиланган бошланғич коднинг статик таҳлилининг амалга оширадидлар ва бундан ташқари фойдаланиладиган маълумотлар типларининг тўғри эканлиги, ишга туширилмаган код участкалари, ўзаро ишлаш интерфейсларининг хатолари ва ҳоказолар тўғриисдаги ахборотни олиш имконини беради.

5.1.4 Тестлаш натижалари сифатини яхшилаш, уларнинг объективлигини ошириш, дастурий таъминотни синаш жараёнини тезлаштириш учун тестларни бажариш ва уларни бажариш натижаларини текшириш учун махсус дастурий воситалар қўлланилиши мумкин.

Тестлаш жараёнини автоматлаштиришнинг иккита асосий усули мавжуд: код даражасида тестлаш ва фойдаланиш интерфейсини тестлаш. Биринчи усулга модулли тестлаш, иккинчисига - махсус тест кутубхоналари ёрдамида фойдаланувчи хатти-ҳаракатларини имитация қилиш киради.

Автоматлаштиришнинг энг кенг тарқалган шакли «қора кути» методи бўйича график фойдаланиш интерфейси орқали иловаларни тестлаш ҳисобланади. Бунда ДТ бошланғич коддан фойдалана олмаган ҳолда ва ундан инсон фойдаланган каби усул билан тест қилинади.

Тест топшириқларини яратиш ва янгилаш учун катта ресурслар сарф қилиниши мумкинлиги сабабли автоматик тестлаш қўл ёрдамида тестлашга қўшимча бўлади. Автоматик тестлардан фойдаланишнинг энг яхши варианты бу - регрессив тестлашдир.

5.2 «Қора кути» методи усуллари

5.2.1 Эквивалент бўлиш

Эквивалент бўлиш ДТ маълумотларнинг кириш соҳасини эквивалентлик классларининг охириг сонига шундай бўлишдан иборатки, бунда маълум бир классга тегишли ҳар бир тест ушбу класснинг бошқа ихтиёрий тестига эквивалент бўлиши керак. Бошқа сўзлар билан айтилганда, агар эквивалентлик классигадаги бир тест хатони аниқласа, ушбу классдаги бошқа тестлар ҳам айнан шу хатони аниқлашлари мумкин.

Эквивалентлик класслари кириш шартларини саралаш ва уларни икки ва ундан ортиқ гуруҳларга бўлиш йўли билан ажратилади. Бунда эквивалентликнинг икки классига ажратилади: ДТ учун кириш маълумотларини белгиловчи эквивалентликнинг тўғри класслари ва хато кириш қийматларини белгилашга асосланган эквивалентликнинг нотўғри класслари. Эквивалент бўлиш методи билан тестларни ишлаб чиқиш икки босқичда амалга оширилади: эквивалентлик классларини ажратиш ва тестларни тузиш.

Намуна - Агар ДТ қабул қиладиган кирувчи йўл қўйиладиган қийматлар 1 дан 99 гача қийматларни қабул қилса, унда йўл қўйиладиган маълумотларни тестлаш учун эквивалентликнинг тўғри классига сифатида 1 ва 99 ни, йўл қўйилмаганларни тестлаш учун эса эквивалентликнинг нотўғри классига сифатида 0 ва 100 ни танлаш мумкин.

5.2.2 Чегаравий қийматлар таҳлили

Чегаравий қийматлар таҳлили кириш ва чиқиш эквивалентлик класслари чегаралари «устиди», «юқорида» ёки «пастда», шунингдек чегаранинг ўзида юзага келадиган вазиятларнинг таҳлилидан иборат. Чегаравий қийматлар таҳлили эквивалент бўлишдан қуйидагилар билан фарқ қилади:

- тестлаш объекти сифатида эквивалентлик классининг ихтиёрий элементини танлаш шундай амалга ошириладики, бунда ушбу класснинг

хар бир чегараси тест билан текширилади.

- тестларни ишлаб чиқишда нафақат кириш шартлари (киришлар фазоси), балки натижалар фазоси, яъни эквивалентликнинг чиқиш класслари кўриб чиқилади.

Ушбу усулнинг камчиликларидан бири кириш шартлари комбинациясини тадқиқ қилиш қийинлигидир.

Намуна - Агар тўғри қийматлар соҳаси -1.0 дан 1.0 гача бўлса, унда чегара ёнидаги қийматлар: -1.0 , 1.0 , -1.001 ва 1.001 , -0.999 ва 0.999 учун тестларни кўзда тутиш керак.

5.2.3 Хато тўғрисида тахмин

Усулнинг асосий мақсади тестланадиган ДТ учун ихтиёрий рўйхат кўринишидаги эҳтимолий хатолар ёки улар пайдо бўлиши мумкин бўлган вазиятларни санаб чиқишдан, сўнгра ушбу рўйхат асосида тестларни ишлаб чиқишдан иборат. Шу тариқа, ДТни лойиҳалаштириш ва ишлаб чиқишда ҳисобга олинмай қолиши мумкин бўлган вазиятлар санаб ўтилади.

Намуна - Агар мисол тариқасида рўйхат тузилмасини саралаш орқали ДТ тестлаш кўриб чиқилса, бунда қуйидаги вазиятларни тадқиқ қилиш керак:

- сараланадиган рўйхат бўш;
- сараланадиган рўйхат фақатгина битта қийматни ўз ичига олган;
- сараланадиган рўйхатдаги барча қайдлар бир хил қийматга эга;
- рўйхат саралаб бўлинган.

5.2.4 Транзакциялар оқимини тестлаш

Ушбу усул асосида фойдаланувчи нуқтаи назардан ДТ ўзини тутиш модели, яъни функционал нуқтаи назардан тизимни тавсифлайдиган моделни ифодалайдиган транзакциялар устунини (дастур, фойдаланувчи, аппарат воситалари бажарадиган операциялар кетма-кетлигидан иборат бўлган фойдаланувчи нуқтаи назари бўйича ДТнинг иш бирлигини) тузиш ётади.

Транзакциялар устунидаги тармоқланиш тугунлари фойдаланувчи хатти-ҳаракатлари ва тизим ҳолати билан белгиланади, чизиқли қисмлар эса дастурдан ҳақиқий фойдаланиш, ташқи воқеаларни кутиш ва шу кабиларга боғлиқ. Ушбу усулдан фойдаланган ҳолда тестлаш, транзакцияларнинг тўлиқ устунини тузиш ва тузилган устунни қоплайдиган тестларни лойиҳалаштиришдан иборат. Бундай усул ривожланган ойна интерфейсига эга интерактив иловаларни тестлаш учун мос келади. Лекин усул катта дастурий комплексларда қўллаш учун мураккаб, чунки янги транзакцияларнинг яратилиши ва бирлашишини акс эттириш қийин.

5.3 «Оқ кути» методининг усуллари

«Оқ кути» методи бўйича тестлаш дастур бошланғич матни

мантиғини тестлар тўплами билан қопланиш даражаси билан тавсифланади. Амалда ушбу методларни қўллаш учун дастур структураси маълум бўлиши керак, шунинг учун ушбу усулларни биринчи ўринда ДТ ишлаб чиқувчиси қўллаши керак.

Умумий ҳолда қуйидаги усуллар қўлланилади:

1) операторларни қоплаш. Қоплаш мезонига дастур ҳар бир операторининг бир марта бўлса ҳам бажарилиши киради. Бу «оқ қути» принципи бўйича мақбул тестлаш учун зарур, бироқ етарли бўлмаган шартдир, чунки усул дастурлаш хатоларига нисбатан таъсирчандир;

2) ечимларни қоплаш (ўтишларни қоплаш). Ушбу усулга биноан ўтишнинг ҳар бир йўналиши камида бир марта амалга оширилиши учун матнларнинг етарли миқдори ёзилган бўлиши керак. Одатда ечимларни қоплаш операторларни қоплаш мезонига жавоб беради. Ҳар бир оператор, ўтиш оператори ёки дастурнинг кириш нуктасидан чиққан айрим йўлда жойлашгани сабабли, ўтишнинг ҳар бир йўналишини бажарганда ҳар бир оператор бажарилган бўлиши керак;

3) шартларни қоплаш. Ушбу усул операторларни қоплаш ёки ечимларни қоплашдан кўра самаралироқдир, чунки ушбу ҳолда ечимда бўлган ҳар бир шартнинг барча эҳтимолий натижалари камида бир марта бажарилган бўлиши учун тестларнинг етарли сони ёзиб олинади;

4) ечимлар ва шартларни қоплаш. Ечимлар ва шартларни қоплаш мезони ечимда бўлган ҳар бир шартнинг эҳтимолий натижалари камида бир марта бажарилиши, ҳар бир ечимнинг барча натижалари камида бир марта бажарилиши, бундан ташқари киришнинг ҳар бир нуктасига бошқарув камида бир марта берилиши учун тестлар тўпламининг етарли бўлишини талаб этади;

5) шартларни комбинатор қоплаш. У тестларнинг шундай сони яратилишини талаб этадики, бунда ҳар бир ечимда бўлган натижаларнинг барча эҳтимолий комбинациялари камида бир марта бажарилиши керак. Шартларни комбинатор қоплаш мезонини қондирадиган тестлар тўплами шунингдек ечимларни қоплаш, шартларни қоплаш ва ечимларни/шартларни қоплаш мезонларини қондиради.

5.4 Дастурий таъминот синовини ўтказиш жараёнининг иштирокчилари

ДТ ни синаш (тестлаш) юқори даражада ташкил этилган жараён бўлганлиги сабабли, унга жалб этилган иштирокчилар турли вазифалар ва ролларни бажарадилар.

1-жадвалда ДТ ни синаш (тестлаш) жараёни иштирокчиларининг асосий роллари ва вазифалари келтирилган.

1-жадвал. ДТ ни синаш (тестлаш) жараёни иштирокчиларининг роллари ва вазифалари

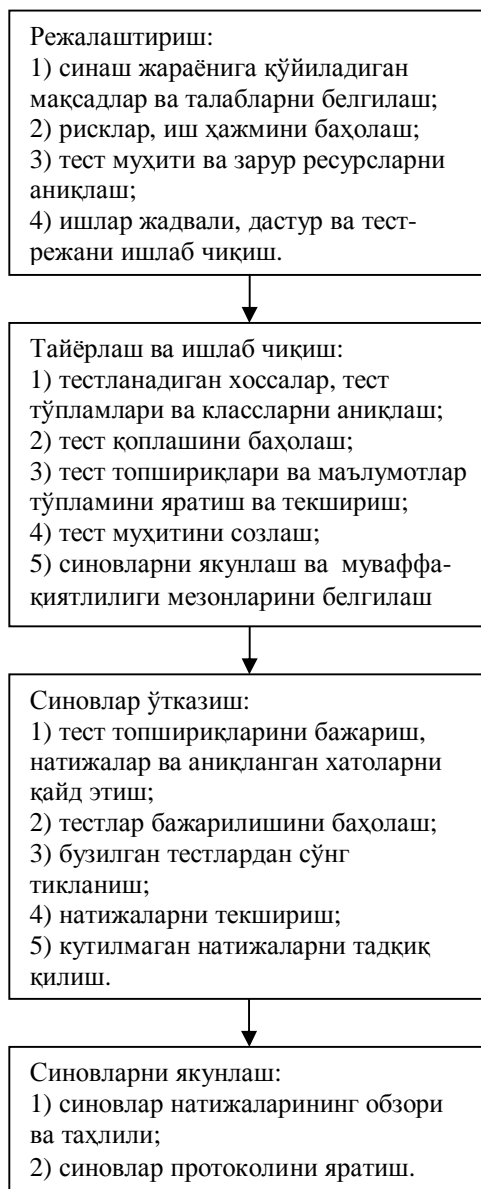
Роль	Асосий вазифалар
Тест-менежер	<ul style="list-style-type: none"> - бошқарув назоратини амалга ошириш; - ишнинг техник йўналишини таъминлаш; - зарур ресурсларни олиш; - жараён тўғрисида бошқарув ҳисоботи яратилишини таъминлаш.
Тест-дизайнер	<ul style="list-style-type: none"> - синалиши керак бўлган ДТ нинг функционал ва нофункционал хоссалари учун устуворликни аниқлаш ва белгилаш; - тест тўпламлари ва классларини белгилаш, тестлаш режаси ва моделини ишлаб чиқиш; - тестлаш самарадорлигини баҳолаш.
Тестловчи (тестлаш бўйича муҳандис)	<ul style="list-style-type: none"> - тестларни бажариш; - натижаларни қайд этиш; - бузилишлардан сўнг тестлар ва тизимни тиклаш; - ўзгартириш киритиш учун сўровларни хужжатлартириш.
Тестлаш ҳаётий циклини таъминловчи иловалар, тест тизими маъмури	<ul style="list-style-type: none"> - тест муҳити ва маълумотларни бошқариш ва таъминлаш; - тест маълумотларини ва тестлашни бошқариш тизимини маъмурий бошқариш; - тест тизимларини ўрнатиш ва улардан фойдалана олишни таъминлаш;
Тестларни ишлаб чиқувчи	<ul style="list-style-type: none"> - тест топшириқларини яратиш, уларни тест тўпламлари ва классларга жамлаш, тест топшириқларини интеграция қилиш.

Синаладиган ДТ мураккаблиги, ходимларнинг сони билан боғлиқ ДТ ни синаш жараёнининг кўламига нисбатан, айрим роллар ва вазифалар бирлаштирилиши ва бир мутахассис томонидан бажарилиши мумкин.

5.5 Дастурий таъминот синовини ўтказиш

5.5.1 O‘z DSt 2770 даги ДТ сифатини баҳолаш жараёни моделининг босқичлари кетма-кетлигини қўллаган ҳолда, 1-расмда келтирилган ДТ ни синаш (тестлаш) моделини тузиш мумкин.

ДТни синаш (тестлаш) жараёнининг ўзига хослигига боғлиқ ҳолда, бир неча босқичларни бирлаштиришга ёки бир нечта алоҳида босқичларга ажратишга йўл қўйилади.



1-расм. ДТни синаш (тестлаш) жараёни

5.5.2 Режалаштириш босқичида тестланадиган талабларни, ресурсларни, синовни ўтказиш йўллари, зарур бўлган методларни, усуллар ва тест муҳитининг хоссаларини, ишларни амалга ошириш мумкинлигини аниқлаш, рискларни ва ишлар ҳажмини баҳолаш учун тестлаш объектига қўйиладиган талабларни ўрганиш, ДТни кўрсатмали ишга тушириш, ДТ ҳужжатлари обзори ва ҳ.ни амалга ошириш керак.

Шунингдек ушбу босқичда ДТ ишлаб чиқувчилари билан маслаҳатлар ўтказиш мумкин.

Ўтказилган тадқиқотлар натижалари бўйича тест-менежер ишлар жадвали, дастур ва тест-режани тайёрлайди, уларни А иловага мувофиқ тегишли ҳужжатлар шаклида расмийлаштиради. А иловада тестлаш объектининг (ДТ ва ҳужжатлар) хоссалари ва функциялари, синов қай тарзда бажарилиши, қандай ресурслар талаб қилиниши, қандай усуллардан

ва методлардан фойдаланиш режалаштирилганлиги, ишга қайси мутахассислар жалб этилиши, тестлаш жараёнини автоматлаштириш қай тарзда амалга оширилиши, ДТни нофункционал тестлаш амалга оширилиши ва ҳ. белгиланган.

Ҳужжатлар шакли (А илова) зарур бўлган бўлимларни қўшиш йўли билан мослаштирилиши мумкин.

5.5.3 Тайёрлаш ва ишлаб чиқиш босқичида тест-дизайнер тестланадиган функционал ва нофункционал хоссаларни аниқлайди, уларни тест тўпламларига ва классларга ажратади, синовларни муваффақиятли яқунлаш мезонларини аниқ ифодалайди. Қабул қилинган қарорлар синовлар спецификацияси (В илова) кўринишида расмийлаштирилади. Зарур бўлганда синов дастури ёки тест-режага ўзгартиришлар киритилади.

Олинган тест тўпламлари ва классларга боғлиқ ҳолда динамик ва статик тестлаш усуллари танланади (5.1.1).

Синовлар спецификацияси асосида тест ишлаб чиқувчи «қора кути», «оқ кути» методларининг танланган усулларига асосланиб тест топшириқларини тайёрлайди. Тестлаш жараёнининг автоматлаштириш воситаларидан фойдаланиш назарда тутилган бўлса, ушбу босқичда мувофиқ сценариялар яратилади. Тест топшириқларини лойиҳалаштиришда ижобий ва салбий натижаларнинг олинишини, фойдаланувчи сценарийсидан фойдаланишни ва ҳ.ни кўзда тутиш керак. Шунингдек ушбу босқичда ДТни синашда фойдаланадиган тест маълумотларини тайёрлаш керак. Тест топшириқларини D иловага мувофиқ расмийлатириш мумкин.

Ишлаб чиқувчи тест-дизайнер билан биргаликда тест билан қоплашнинг баҳоланишини, тест топшириқлари ва маълумотлар тўпламини текширишни амалга оширади. Тест билан қоплаш шундай бўлиши керакки, бунда ишлаб чиқилган тест топшириқлари имкон борича ДТ ишлашининг эҳтимолий сценарийларининг катта миқдорини қамраб олиши керак. Бунда тестларни ишлаб чиқиш, фойдалана олиш мумкин бўлган ресурслар ва вақтнинг ҳисобини олган ҳолда амалга оширилиши керак.

Тест тизими маъмури қабул қилинган синовлар дастурига биноан тест муҳитини тайёрлайди.

5.5.4 Синовларни ўтказиш вақтида тестловчи, ДТ функционал ва нофункционал хоссаларини, ишлаб чиқилган тест топшириқларига биноан тавсиф ва ҳужжатларни бевосита синашни амалга оширади. Натижалар ва аниқланган хатолар D, E ва F иловаларда келтирилган шаклларда қайд этилади.

Шунингдек ишлаб чиқувчи, тест-менежер ва тест-дизайнер билан биргаликда тестлар бажарилишини баҳолаш, натижаларни текшириш, қутилмаган натижаларни тадқиқ қилиш амалга оширилади.

5.5.5 Синовларни яқунлаш босқичида натижалар таҳлили амалга оширилади. Тест-менежер синов протоколин расмийлаштиради ва ДТнинг талабларга мувофиқ ёки мувофиқ эмаслиги тўғрисида қарор қабул қилади.

А илова
(маълумот учун)

Синов дастурининг намунавий шакли

_____даги _____-сон синов дастури

1. Синов объектининг номи:
2. Қисқача характеристика:
3. Синовларни ўтказишдан мақсад:
4. Синов босқичларини бажариш графиги:

Босқич т/р	Синов босқичининг номи	Бошлаш санаси	Яқунлаш санаси	Эслатма

5. Фойдаланиладиган баҳолаш методлари ва воситалар:
 6. Зарур бўлган ресурслар ва синовни ўтказиш шартлари:
 7. Ишларни бажариш учун жавобгар мутахассислар:
 8. Қўшимча маълумотлар:
 9. Илова: _____даги _____-сон синов спецификацияси
-

В илова
(маълумот учун)

Синов спецификациясининг намунавий шакли

_____даги _____-сон синов спецификацияси

1. Синов объектининг номи:
2. Қисқача характеристика:
3. Сифат модели ёки синаладиган характеристикалар (функциялар) рўйхати:

Банд т/р	Хосса ёки характеристика (функциялар) номи	Талаб этиладиган қиймат	Талаб этиладиган қиймат келтирилган ҳужжатлар*	Эслатма

* Ҳужжатлар кўрсатилганда ҳавола қилинган банд ҳам кўрсатилиши керак.

С илова
(маълумот учун)

Синов протоколининг намунавий шакли

_____дан
_____ -сон СИНОВ ПРОТОКОЛИ
___бет

1 АРИЗА БЕРУВЧИ: Номи ва манзили

2 СИНОВ ОБЪЕКТИ

2.1 Намуна номи ва версияси:

2.2 Намуналар сони:

2.3 Ишлаб чиқиш санаси:

2.4 Ишлаб чиқувчи: Номи ва манзили

2.5 Қисқача характеристика:

2.6 Намуна ҳужжатлари:

3 СИНОВЛАРНИ ЎТКАЗИШ САНАСИ ВА ЖОЙИ :

4 СИНОВДАН МАҚСАД:

«_____» дастурий таъминотининг _____
ҳужжатлар талабларига мувофиқлиги ва _____намунага
берилган ҳужжатларда белгиланган кўрсаткичларга мувофиқлигини баҳолаш

5 СИНОВЛАР ДАСТУРИ ВА МЕТОДЛАРИ:

6 СИНОВЛАРНИ ЎТКАЗИШ ШАРТЛАРИ

7 ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН УСКУНА, АСБОБЛАР ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ:

8 СИНОВЛАР БЎЙИЧА СУБПУДРАТЧИНИНГ ИШТИРОК ЭТИШИ:

9 СИНОВ НАТИЖАЛАРИ:

10 ХУЛОСА:

Синов лабораториясининг мутахассиси _____
(имзо) (исми, шарифи, фамилияси)

Д илова
(маълумот учун)

Тест топшириқларини расмийлаштириш

Д.1 Тест топшириқларини расмийлаштириш шакли

Тест топшириқларини расмийлаштиришда ягона усулни таъминлаш учун қуйида ҳар бир майдон бўйича изоҳларга эга шакл келтирилган (Д.1-жадвал).

Тўлдириш намунаси Д.2-жадвалда келтирилган.

Д.1-жадвал

Топшириқ т/р	Тест топшириғининг ноёб идентификатори
Топшириқ тавсифи	Топшириқ мақсадининг қисқача тавсифи
Синов спецификацияси банди	Синов спецификацияси бандига ҳавола кўрсатилади
Дастлабки шартлар	Тест топшириғи қадамларини бажариш учун зарур бўлган дастлабки шартлар ёки амалларнинг тавсифи келтирилади
Яқунловчи шартлар	Тест топшириғи қадамлари бажарилганидан сўнг зарур бўлган яқунловчи шартлар ёки амалларнинг тавсифи келтирилади
Тест топшириғи қадамлари	Тест топшириғининг қадамлари уларни бажариш тартибида, 10-12 донадан кўп бўлмаган ҳолда келтирилади
Кириш маълумотлари	Топшириқ қадамларини бажариш учун зарур бўлган тест кириш маълумотлари келтирилади
Кутилаётган натижалар	Кутилаётган натижалар тавсифи ёки ташқи муҳитнинг тавсифлаган ҳолда илованинг муайян ҳолати келтирилади.
Ҳақиқий натижалар	Тест топшириғи бажарилганидан сўнг олинган ҳақиқий натижаларнинг тавсифи келтирилади
Категория	Тест топшириғининг тоифаси келтирилади (масалан, функционал/нофункционал тест)
Мақоми	Натижа кўриниши келтирилади – ижобий ёки салбий натижа
Изоҳ	Тест топшириғини бажаришда ёрдам бериши мумкин бўлган қўшимча маълумотлар келтирилади
Муаллиф, версия, сана	Ишлаб чиқувчи, версия ва тест топшириғини яратиш санаси келтирилади.

Д.2 Тест топшириқларини ишлаб чиқиш ва расмийлаштиришнинг ўзига хос хусусиятлари

Д.2.1 Тест топшириғини ишлаб чиқишда сўнгги (ва эҳтимолий) ўзгартиришларни акс эттириш учун фойдалана олиш мумкин бўлган барча ахборотга амал қилиш зарур. ДТда ўзгартиришлар бўлиши мумкинлигини келажакда режалаштириш ва (зарур бўлганда) вақт ва ресурсларни кам

сарфлаган ҳолда кейинги модификация учун тест топшириғини тузиш принципини олдиндан ўйламоқ зарур.

D.2.2 Тест топшириғидаги қадамлар аниқ ва тушунарли баён этилиши керак.

D.2.3 Тест топшириқларининг модификацияси марказлаштирилган равишда ва фақат муҳим ўзгартиришларни киритиш зарур бўлганда амалга оширилиши керак. Муҳим бўлмаган ўзгартиришлар йиғилиши ва умумий фойдалана олишда сақланиши ва кузатиб борилиши керак. Йиғиладиган ўзгартиришларнинг сони чекланган ва мунтазам келишилиши керак.

D.2.4 Барча тест топшириқлари тест тўпламлари ва классларга гуруҳланган бўлиши керак.

D.2.5 Тест топшириқлари, уларнинг устуворлигини ҳисобга олган ҳолда яратилиши керак. Аввало ДТ ишга лаёқатлилигини текширишга имкон берадиган топшириқлар (қабул қилиш типидagi тестлар) тавсифланиши керак. Сўнгра илованинг асосий функционалини қоплайдиган тестлар ёзилади.

D.2.6 Тест топшириқларидаги барча аҳамиятли киритилган ўзгартиришлар ҳужжатлаштирилган бўлиши керак (мисол учун «Изоҳ» бўлимида).

D.2.7 Бошқа тест топшириқларида тавсифланган амалларнинг такрорий бажарилишини истисно қилиш керак. Бунинг имкони йўқ бўлган ерда зарур бўлган амалларни дастлабки шартларда ёки тест топшириғининг қадамларида тавсифлашга руҳсат этилади.

D.3 Тест топшириғининг намунаси

D.2-жадвал

Топшириқ т/р	ТС-001
Топшириқ тавсифи	Шарҳларни қабул қилиш функциясини тестлаш
Синов спецификацияси банди	Шарҳлар кичик тизимини тестлаш
Дастлабки шартлар	Иловани ишга тушириш ва «Шарҳлар» бандига ўтиш керак
Яқунловчи шартлар	Тизим бош ойнасига ўтиш
Тест топшириғининг қадамлари	«Шарҳ қўшиш» тугмасини босиш. Таклиф этиладиган шаклни тест топшириқлари билан тўлдириш. «Шарҳни жўнатиш» тугмасига босиш.
Кириш маълумотлари	Шарҳнинг эркин матни
Кутилаётган натижалар	«Сизнинг шарҳингиз қўшилди» матни ва «ОК» тугмасига эга диалог ойнаси пайдо бўлиши керак
Ҳақиқий натижалар	«Сизнинг шарҳингиз қўшилди» матни ва «Cancel» тугмасига эга ойна пайдо бўлди
Тоифа	Функционал тест
Мақом	Салбий
Изоҳ	-
Муаллиф, версия, сана	Сидоров В., версия 1.0, 08.07.2013 й.

Е илова
(маълумот учун)

Аниқланган хатоларни расмийлаштириш

Е.1 Аниқланган хатоларни расмийлаштириш шакли

Қуйида аниқланган хатони расмийлаштириш шакли (аниқланган хато тўғрисида ҳисобот) ҳар бир майдон бўйича шарҳлар билан келтирилган (Е.1-жадвал). Тўлдириш намунаси Е.2-жадвалда келтирилган.

Е.1-жадвал

Қисқача тавсиф	Аниқланган хато тури ва сабабини ошкора кўрсатувчи муаммонинг тавсифи
Тест топшириғининг т/р	Хато аниқланган тест топшириғининг идентификатори кўрсатилади
Илова компоненти	Тестланадиган ДТ функцияси ёки қисмининг номи
Муҳимлик: - S1 Блокировка қилувчи - S2 Критик - S3 Аҳамиятли - S4 Аҳамиятсиз - S5 Бемаъни	Аниқланган хато жиддийлигининг градацияси (тавсиф Е.2-бандда келтирилган)
Устуворлик: - P1 Юқори - P2 Ўртача - P3 Паст	Хато устуворлиги градациясини тест-менежер белгилайди (тавсиф Е.3-бандда келтирилган)
Статус	Хато мақоми кўрсатилади: янги, эски
Муаллиф	Аниқланган хато тўғрисидаги ҳисоботнинг муаллифи кўрсатилади
Белгиланган:	Аниқланган хато тўғрисида ҳисобот кимга йўлланадиган бўлса, унинг реквизитлари кўрсатилади
Акс эттириш қадамлари	Хатога олиб келадиган вазият акс этадиган қадамлар кўрсатилади
Ҳақиқий натижа	Акс этиш қадамлари ўтилганидан сўнг олинган натижа тавсифланади
Кутилаётган натижа	Кутилаётган тўғри натижа тавсифланади
Изоҳ	Бошқа қўшимча маълумотлар ёки хато тўғрисида ҳисоботга иловалар келтирилади

Е.2 Хатонинг жиддийлик градацияси

Жиддийлик – аниқланган хато илованинг ишга лаёқатлилигига таъсир этишини таърифлайдиган атрибут. Жиддийликнинг бешта даражалари ажратилади:

- S1 Блокировка қилувчи. Блокировка қилувчи хато – ДТ ни ишламай қолиш ҳолатига олиб келадиган хато. Бунинг натижасида тизим ёки унинг асосий функциялари билан ишлаб бўлмайди. Муаммони бартараф этиш

тизимнинг кейинги ишлаши учун зарур;

- S2 Критик. Критик хато нотўғри ишлаётган бизнес-мантикни, хавфсизлик тизимидаги бузилишларни, муаммони бартараф этиш имконияти бўлмайдиган, тизим қисмининг ишламай қоладиган ҳолатига олиб келадиган хатоларни таърифлайди. Муаммони бартараф этиш тестланадиган ДТнинг асосий функциялари билан кейинги ишлаш учун зарур;

- S3 Аҳамиятли. Аҳамиятли хато ДТ асосий мантиғи қисмининг нотўғри ишлашини таърифлайди. Бошқа кириш нуқталаридан фойдаланган ҳолда тестланадиган функция билан ишлаш имконияти бўлса хато критик бўлмайди.

- S4 Аҳамиятсиз. Аҳамиятсиз хато ДТнинг тестланадиган қисми бизнес-мантиғини бузмайди ёки фойдаланиш интерфейсининг яққол муаммоси ҳисобланади;

- S5 Бемаъни. Бемаъни хато, ДТ бизнес-мантиғига тегишли бўлмаган хато, қийин акс эттириладиган муаммо, ташқи библиотекалар ва сервислар муаммоси, у маҳсулотнинг умумий сифатига ҳеч қандай таъсир этмайди.

Е.3 Хатонинг устуворлик градацияси

Устуворлик – вазифани бажариш кетма-кетлиги ёки хатони бартараф этишни белгилайдиган атрибут. Ушбу кўрсаткич ишларни режалаштириш воситаси ҳисобланади. Устуворлик қанча юқори бўлса, хатони шу даражада тез бартараф этиш керак. Устуворликнинг учта даражаси ажратилади:

- P1 Юқори. Хато имкон борича тез тўғриланиши керак, чунки унинг мавжудлиги ДТ учун критик ҳисобланади;

- P2 Ўртача. Хато тўғриланиши керак, унинг мавжудлиги критик эмас, бироқ мажбурий ечимни талаб этади;

- P3 Паст. Хато тўғриланиши керак, унинг мавжудлиги критик эмас ва шошилишч ечимни талаб этмайди.

Е.4 Хато тўғрисида тўлдирилган ҳисобот намунаси

Е.2-жадвал

Қисқача тавсиф	Тугмадаги нотўғри ёзувни акс эттириш
Тест топшириғининг т/р	ТС-001
Илова компоненти	Шарҳлар кичик тизими
Мухимлик: - S1 Блокировка килувчи - S2 Критик - S3 Аҳамиятли - S4 Аҳамиятсиз - S5 Бемаъни	S4 Аҳамиятсиз
Устуворлик: - P1 Юқори - P2 Ўртача - P3 Паст	P2 Ўртача
Мақоми	Янги
Муаллиф	Сидоров В.
Белгиланган:	Ҳисобот ДТ ишлаб чиқувчисига мўлжалланган
Акс эттириш қадамлари	Иловани ишга тушириш ва «Шарҳлар» бандига ўтиш зарур. «Шарҳни қўшиш» тугмасига босиш. Таклиф этиладиган шаклни тест маълумотлари билан тўлдириш. «Шарҳни жўнатиш» тугмасига босиш.
Ҳақиқий натижа	«Сизнинг шарҳингиз қўшилди» матни ва «Cancel» тугмасига эга диалог ойнаси пайдо бўлди
Кутилаётган натижа	«Сизнинг шарҳингиз қўшилди» матни ва «ОК» тугмасига эга диалог ойнаси пайдо бўлиши керак
Изоҳ	-

Ғилова
(маълумот учун)

Синов натижаларига эга сифат моделини расмийлаштириш

Ғ.1-жадвалда сифат моделини расмийлаштириш шакли ҳар бир банд бўйича шарҳлар билан тавсифланган. Сифат модели О'z DSt ISO/IEC 9126-1 да белгиланган талабларга ёки SQuaRE (Software product Quality Requirements and Evaluation) стандартлар сериясига мувофиқ тузилиши мумкин.

Ғ.1-жадвал

Банд т/р	Тартиб рақами кўрсатилади
Характеристика	О'z DSt ISO/IEC 9126-1 ёки SQuaRE стандартлар сериясига мувофиқ сифат характеристикасининг бири кўрсатилади
Кичик характеристика	Сифат моделининг иерархик тузилмасига кўра сифатнинг кичик характеристикаси кўрсатилади
Кичик характеристиканинг аҳамиятлилик коэффициенти	Характеристиканинг якуний кўрсаткичига кичик характеристиканинг таъсир этиш даражасини ҳисобга олиш керак бўлса, сифат кичик характеристикасининг аҳамиятлилик коэффициенти кўрсатилади
Атрибут (метрика)	Сифатнинг кичик характеристикасини таркиб этадиган атрибути ёки сифат метрикаси кўрсатилади.
Кутилаётган натижа	Атрибут (метрика)нинг кутилаётган натижаси
Ҳақиқий натижа	Атрибут (метрика)нинг ҳақиқий натижаси
Изоҳ	Кўшимча маълумотлар келтирилади

Асосий сўзлар: дастурий таъминот, тестлаш, синов, «қора кути», сифат модели, дастурий таъминот характеристикалари

RH 45-089:2013

«UNICON.UZ» ДУК
директор ўринбосари

Ж. Максудов

Дастурий маҳсулотларни
экспертиза қилиш бўлими
бошлиғи

Г. Цой

Дастурий маҳсулотларни
экспертиза қилиш бўлими
2-тоифали муҳандиси

М. Олимжонов

Норма назорати

М. Комилова

КЕЛИШИЛГАН

Ўзбекистон Республикаси Алоқа,
ахборотлаштириш ва
телекоммуникация технологияла-
ри давлат қўмитаси
Иқтисодиёт соҳаларида
автоматлаштирилган тизимлар ва
дастурий маҳсулотларни жорий
қилиш бўлими бошлиғи

Х. Камиров
2013 йил 5 августдаги
17-8/3902-сон хати

КЕЛИШИЛГАН

Тошкент ахборот технологиялари
университети қошидаги Дастурий
маҳсулотлар ва аппарат-дастурий
комплекслар яратиш маркази
директори ўринбосари

Ш. Фазылов
2013 йил 27 августдаги
02/19-253-сон хати

КЕЛИШИЛГАН

ВеPro дастурчилар маркази
Бош директори

А. Гафуров
2013 йил 15 августдаги
02-01/185-сон хати