

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ**

ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСТЕТИ

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 004

КАРИМОВА ДИЛФУЗА МИРАНВАРОВНА

**Видеоконференцияни ташкил қилиш учун дастурий-техник
воситаларни танлашни оптималлаштириш**

5A330202 - «Ахборот ва мультимедиа технологиялари»

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:

ф.-м.ф.н. Ш.А. Садуллаева

Тошкент-2014 й.

М У Н Д А Р И Ж А

	Кириш	3
I боб.	Видеоконференцияли алоқа тизимлари обзори.....	8
1.	Видеоконференцияли алоқа тизимнинг вазифаси.....	8
2.	<i>ВКА таркиби, тузилиши ва формати.....</i>	19
3.	Видеоконференцияли алоқа тизимнинг берилганлар форматлари.....	29
	I боб бўйича хулоса	36
II боб.	ВКА лойиҳалаш ва оптималлаштириш усуллари таҳлили	38
1.	Аудио ва видео оқимларни узатишда мультимедияли маълумотнинг хажми ва сифатини аниқлаш.....	38
2.	ВКА тизимини лойиҳалашда алоқа каналларини танлаш усуллари.....	49
	II- боб бўйича хулоса	59
III боб.	Банк учун видеоконференцияли алоқа тизимини яратиш.....	61
1.	Объект ҳақида умумий тавсиф. Банкнинг мавжуд тармоғи характеристикаси	61
2.	Аппаратли-дастурий танлашни асослаш ва лойиҳалаш- тирилаётган ВКА тизими характеристикалари ҳисоби.....	64
3.	Банк ВКА тизимини оптималлаштириш учун тармоқ ўтказувчанлик қувватини аниқлаш.....	74
4.	Яратилган ВКА тизимини техник-иқтисодий асоси	83
	III-боб бўйича хулоса	88
	Хулоса	90
	Адабиётлар рўйхати	92
	Илова.....	95

Кириш

Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.

Юқорида айтиб ўтилган муаммоларни таҳлил қилиш ва уларни ҳал қилишда ВКА (видеоконференция алоқа) тизимларини лойиҳалашнинг барча аспектларини ўрганиб чиқишда.

Ахборот-коммуникация технологияларининг ривожланиши, ахборотни тезкор қайта ишлаш имконияти бизнес ва бошқарув соҳасининг барча йўналишларида катта ютуқларга эришишнинг муҳим шартларидан хисобланади. Ўзбекистонда алоқа ва ахборот технологиялари соҳасини ривожланишида Президентимиз Ислом Каримовнинг 2012 йил 21 мартдаги “Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” қарори муҳим тurtки бўлди. Хужжат Ўзбекистон Республикаси “Ахборотлаштириш тўғрисида” қонунига асосланиб яратилди ва бу хужжат замонавий ахборот-коммуникация технологияларини давлат ва жамоатчилик қурилишларида кенг қўллаш мақсадида давлат ва хўжалик бошқаруви, жойлардаги давлат органларининг иш фаолиятини кўтаришга қаратилган [1,2].

Президентимизнинг қарорига кўра ахборот-коммуникация технологияларини 2012-2014 йилларда Ўзбекистон Республикасида янада жорий этиш ва ривожлантириш дастури тасдиқланди [1]. Бу дастурда ҳар йил учун АКТ инфраструктураси ривожлантириш, кадрларни тайёрлаш, уларнинг малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш, ҳукумат порталини, давлат органлари ва интерфаол хизматларни веб-сайтларини такомиллаштириш, ахборот хавфсизлигини таъминлаш, савдо-сотик структурасида замонавий АКТ воситаларини кенг қўллаш, аҳоли ўртасида, айниқса қишлоқ жойларда АКТни кенг ёйиш тўлиқ, аниқ қилиб ташкилий чора-тадбирлар кўрсатилган. Бу дастурда ВКА тизимларининг иш фаолиятининг сифатини ошириш, фойдаланувчилар сонини оширишга алоҳида эътибор қаратилган [2].

Ҳозирги кунда Ўзбекистонда бизнес соҳасида, таълимда, медицинада ва бошқа соҳаларда ВКА дан фойдаланиш кенг тарқалмоқда. Шу ерда айтиб ўтиш керакки, ҳозирги кун видеоконференцияли алоқа тизимлари оддий алоқа тизимлари сифатида эмас, балки тақдимотлар ўтказиш, ҳужжатларни тақдим этиш, масофавий таълим ва бошқа ишларда қўлланилиши билан фарқ қилади.

ВКА тизимларининг технологик томондан ривожланишига кўра учта асосий қисмга ажратиш мумкин [3]:

1. Бир неча йил аввал бизнес-тизимларида юқори тиниқликка эга ВКА воситаларидан фойдаланиш фикри пайдо бўлди. ВКА тизимларига бўлган эҳтиёжнинг ошиши билан бирга HD тизимнинг аппаратли воситаларига бўлган нархнинг тушиши, HD ва SD қурилмалари нархи орасидаги фарқ 20-30% ни ташкил қилади.

2. Бозорнинг барча қатламларида ВКА дастурий воситалар кенг оммалашиб бормоқда. Ходимларнинг индивидуал мобил ишчи жойларини бемалол дастурий мижозлар билан тўлдириш мумкин. Шу ўринда ҳатто дастурий мижозларнинг ҳам иш жойи HD воситалари билан таъминланишига эҳтиёжи бўлади.

3. Илғор ишлаб чиқарувчилар доимий равишда ВКА тизимларини стандарт протоколлар ва технологиялар асосида такомиллаштириб турадилар. Ишлаб чиқарувчилар буюртмачилар талабига кўра маҳсулотларининг бошқа ишлаб чиқарувчиларнинг воситалари билан биргаликда ишлаш имкониятига аҳамият берадилар. Ҳозирги пайтда аксарият тизимлар SIP/H.323 сигналли протоколлар ва H.263/H.264 кодеклар ёрдамида қурилади.

Видеоконференция – бу интерфаол инструмент бўлиб, у аудио, видео, компьютер ва коммуникацион технологияларини қўллаш натижасида масофадан туриб суҳбатдош билан реал вақтда “юзма юз” суҳбат қилиш имконини беради, шу билан бир қаторда биргаликда маълумотлар - овоз,

тасвир, хужжатлар ва бошқа турдаги маълумотлардан биргаликда фойдаланиш имконини беради [3,4,5].

Видеоконференция имкониятлари катта. Шу ерда савол пайдо бўлади: агар видеоконференция имкониятлари катта бўлса, у ҳолда нега бу тизим доимий равишда қўлланилмайди? Унинг ҳаётимизнинг барча соҳаларига кенг тарқалишига нима тўсиқ бўла олади? Видеоконференцияли алоқанинг ривожланишига тўсиқ бўлаётган ва унинг ечими етарлича катта харажатлар талаб қиладиган икки асосий муаммо мавжуд.

Биринчи муаммо – бу алоқа каналини ўтказиш қобилияти. Аудиосигналларни юбориш учун аналогли телефон линиялари мос келади, аммо видеоахборотларни сифатли юборишни таъминламайди. Умуман айтганда бу муаммони ҳал этувчи ечим мавжуд, яъни каналларни зичловчи тизим мавжуд, лекин уларнинг таъсир доираси чегараланган.

Иккинчи муаммо – бу аудио ва видео оқимларни қайта ишлаш тезлиги бўлиб, бу эса ўз навбатида кодлашган ахборотни узатиш ва декодлашган ахборотни қабул қилиш вақти билан ўлчанади. Видеоконференцияли алоқа технологияси берилганлар оқимини ўн мартага, баъзан эса юз мартага сиқиши мумкин бўлган махсус алгоритмларни қўллайди.

Тадқиқотнинг объекти ва предмети. сВидеоконференцияли алоқа тизимларини қуриш методикаси ва молия структураларида видеоконференция ўтказиш учун аппаратли-дастурий таъминотни оптимал танлаш усуллари.

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари. Видеоконференцияли алоқа тизимларини қуриш методикасини ўрганиш ва молия структураларида видеоконференция ўтказиш учун аппаратли-дастурий таъминотни оптимал танлаш усуллари ишлаб чиқишдан иборат.

Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги ишлар амалга оширилди:

- дунё видеоконференцияли алоқа комплексларини чуқур солиштиришб таҳлил қилинди, масофадан туриб аудиовизуал мулоқот

жараёнида мультимедиа маълумотни узатишда вужудга келадиган муаммолар ўрганилди;

- видеоконференцияли алоқа тизимларини куриш методикаси таҳлил қилинди;

- аудио ва видеоконференция ўтказиш учун аппаратли-дастурий ва телекоммуникация воситаларини танлашни оптималлаштириш имконини берувчи, тизимли ёндошув ва оммавий хизмат кўрсатиш назарияси асосида ВКА тизимини лойиҳалаш усуллари келтирилди;

- тадқиқот натижасига кўра ишлаб чиқилган ечим асосида корпоратив Банк тармоғида видеоконференцияли алоқа тизими лойиҳалаштирилди.

Тадқиқотнинг асосий масалалари ва илмий фарази. ВКА тизимларини лойиҳалашда мультимедия технологияларини муҳим хоссаларини инобатга олган ҳолда оригинал ёндошувнинг яратилишидадир. Юқорида айтиб ўтилган икки муаммоларни таҳлил қилиш ва уларни ҳал қилишда ВКА тизимлари учун оптимал ускуналарни танлаш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат. ВКА ни лойиҳалашда янги ёндошув ишлаб чиқиш, аппаратли-дастурий ва телекоммуникация воситаларини танлашни оптималлаштириш учун оммавий хизмат кўрсатиш назарияси математик аппаратини қўллаш, шунингдек Ўзбекистоннинг муайян Банки учун ВКА тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот услубларининг қисқача тавсифи. ВКА тизимларини яратишда ишлаб чиқилган методика ва аналитик материалларни қўллаш имкониятининг мавжудлигидир. ВКА тизимларини яратишдаги методик ёндошув турли корхона ва корпоратив молия тизимларига мослаган ҳолда қўллаш мумкин.

Диссертация ишининг асосий натижалари иккита илмий мақолада кўрсатилди.

Диссертация таркибининг қисқача тавсифи. Диссертация кириш, 3 та боб, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат. Диссертация иш 96 бетдан иборат бўлиб, 9 та жадвал ва 15 та расм келтирилган.

I боб. Видеоконференцияли тизимлар обзори

1. Видеоконференцияли тизимнинг мақсади ва вазифаси

Ахборот мультимедияли тармоқ ва телекоммуникация технологиялари ривожланиши, кўпга ўтди процессорларнинг унумдорлиги ошиши, шунингдек катта хажмдаги мультимедияли ахборотни қайта ишлаш эҳтиёжи ошиши билан техник ва дастурий таъминотнинг роли ошди. Ҳозирги кунда тўлдирилган ва виртуал ўқитиш воситалари, масофавий боғланиш, масофавий таълим ва бошқарув, шу билан бир қаторда видеоконференцияларни амалга ошириш воситалари Республикамизда кенг тадбиқ қилинмоқда. Улар катта амалий қийматга эга бўлиб, фойдаланувчининг компьютер ва маълумотлар билан, шу билан бир қаторда тармоққа орқали гуруҳлар компьютерлари билан мулоқот қилиш самарадорлигини оширади. Ҳозирги кунда дунёда 250 ташкилот бундай имкониятга эга [3,4].

Видеоконференциялар реал вақтда мулоқот қилиш имконини бериши, ҳамда ахборот алмашинувининг интерактив хизматларидан фойдаланишни омманинг анъанавий усулга қараганда бир қатор афзалликларга эга автоматлаштирилган таълим тизими ва иқтисодий фаолияти муаммоларини қисман ҳал қилиш сифатида қараш мумкин [4].

Охириги пайтларда таълим соҳасида видеоконференция воситаларини аста секинлик билан тадбиқ қилиш, телекоммуникация воситалари ёрдамида маърузаларни эшитиш, кўриш, педагог ва тингловчи ўртасидаги интерактив мулоқотни амалга ошириш имконини беради.

Видеоконференцияли алоқа (ВКА) – бу узокда бўлган икки ёки ундан ортиқ абонентларнинг интерактив мулоқотини, шунингдек реал вақтда уларнинг ўзаро аудио ва видео ахборотларни айрибошлаш имконини берувчи телекоммуникацион технологиялари ҳисобланади [8,9].

Видеоконференцияли алоқанинг тадбиқ қилиш, бир ёки бошқа вазиятларда тезкор қарор қабул қилишни амалга ошириш воситаси сифатида мақсадга мувофиқдир. Яъни, ғавқулдда ҳолатларда, сафар харажатларини камайитиришда, самарадорликни оширишда, масофадан туриб суд жараёнларини амалга ошириш, шу билан бир қаторда телемедицина технологиялари ва масафадан туриб таълим жараёнини амалга ошириш каби вазифаларни амалга оширади [7,8,9].

Кўпгина давлат ва тижорат ташкилотларида видеоконференция юқори унумдорлик ва катта натижалар келтирди [8], яъни:

- бир жойдан бошқа жойга кўчиш билан боғлиқ харажатлар ва вақтни тежаш;
- ғавқулдда ҳолатларда тезкор қарор қабул қилиш;
- суд қилиш ҳуқуқига эга бўлган ҳолларида вақтини тежаш;
- меҳнат унумдорлигини ошириш;
- социал-иқтисодий вазиятларда кадрлар муаммосини ҳал қилиш;
- зарур бўлган қўшимча мутахассисларни жалб қилиш орқали муҳим қарорларни асосли қабул қилиш имкониятини беради;
- ресурсларни тез ва самарали тақсимлаш;
- масофавий таълим жараёнини осонлаштиради ва ҳ.к.

Видеоконференцияли алоқани тадбиқ қилиш вазифалари. Видеоконференцияли алоқани амалга ошириш учун раҳбар (қарор қабул қилувчи шахс)га аниқ мақсадни аниқлаш керак бўлади [10]: мажлисларни ўтказиш, ходимларни танлаш, тезкор қарор қабул қилиш, назоратни амалга ошириш, масофали таълим, мутахассис маслаҳати, суд ишини олиб бориш, гувоҳларни суроқ қилиш ва бошқалар. Шунингдек, видеоконференцияли алоқани амалга оширишда қуйидаги қоидаларни инобатга олиш лозим [8,9]:

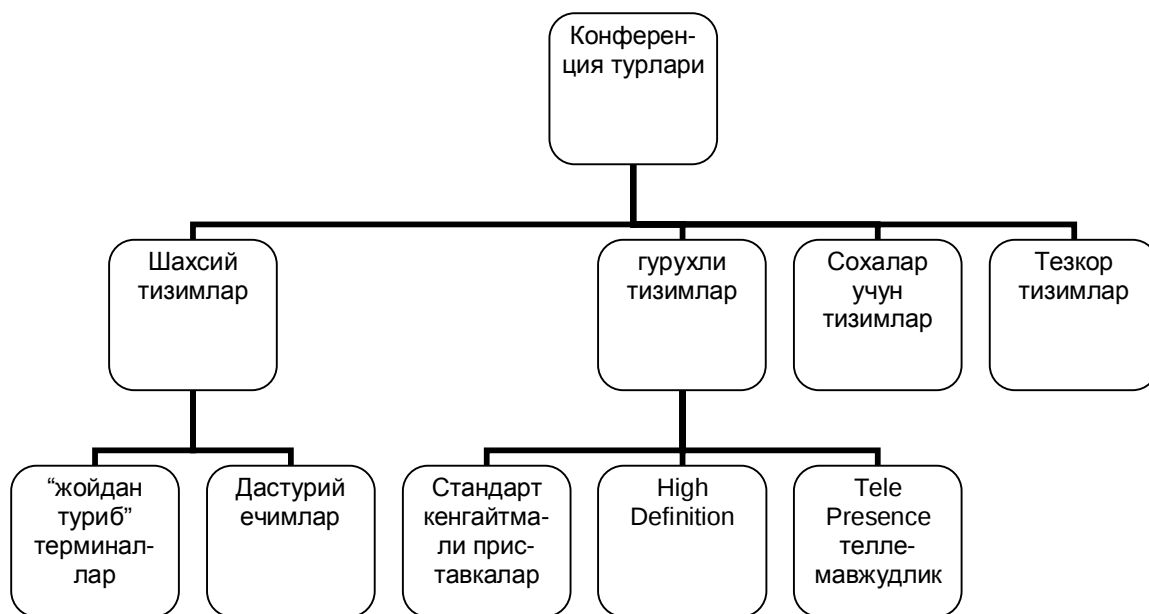
- видеоконференцияли алоқа сеанслари учун юқори тезликка эга бўлган тармоқ хизматлари ёки фақат видеоконференцияли алоқа учун ажратилган каналларнинг мавжудлиги;
- видеоконференцияли алоқа ва телекоммуникация ускуналарининг ишончли ва барқарор электр манбасининг мавжудлиги;
- видеоконференцияли алоқа ускуналари жойлаштириладиган хонанинг шовқин ва акс садони оптимал даражада ютиш хусусиятига эгаллиги;
- видеоконференцияли алоқа ускуналарининг хонадаги ёруғликка нисбатан тўғри жойлаштирилганлиги;
- маълумотлар алмашинувидаги устунликларга эга бўлган видеоконференцияли алоқа хизматларини таъминловчи видеоконференцияли алоқа ва телекоммуникация ускуналарини созлаш;
- чуқур билимга эга хизмат кўрсатувчи техник ходимлар;
- гувоҳномасига эга бўлган таъминловчи ёрдамида ускуналарни янгилаш ва техник кузатувни амалга ошириш.

Видеоконференцияли алоқанинг пайдо бўлиши маълумот узатишдаги муаммоларнинг мавжудлиги ва уларнинг бузилиши сабаб бўлди [8]. Бошқа алоқа воситаларига қараганда бу технология инсонлар орасидаги маълумот айрибошлашнинг жиддий кўринишига эга.

Анъанавий видеоконференциялар авваллари бир макондаги (махсус ускуналар билан жиҳозланган мажлислар зали) йиғилган гуруҳнинг бошқа макондаги гуруҳлар билан реал вақт мобайнида тармоқли алоқани амалга ошириш технологияси, овоз ва видеоли алоқа ўрнатиш имконини бериши билан тавсифланган. Бундай видеоконференция воситалари юқори сифатли ускуналарнинг қўлланилиши ва махсус ажратилган қиммат алоқа каналларининг қўлланилиши натижасида нархи юқори бўлган [5]. Лекин

шунини айтиш лозимки, видеоконференцияли алоқа учун зарур бўлган техник ва дастурий таъминотнинг нарҳи ва мураккаблиги, бу тизимнинг қайси туркумини танлашга боғлиқ. Тизимнинг видеоконференцияли алоқа ўрнатиш воситаларини фақатгина техник хараактеристикаси ва турли стандартларга мослиги билан эмас, балки индивидуал, гуруҳли ва студия кўринишларига ҳам гуруҳлаш мумкин. Бу турларнинг ҳар бири ўз вазифасидан келиб чиқиб аниқ мақсадга йўналтирилган. Видеоконференцияли алоқа қуйидаги турларга бўлинади:

- шахсий тизим,
- гуруҳли тизим,
- соҳаларга қаратилган тизим,
- тезкор тизим.



1- Расм. ВКА турлари

Реал вақтда фойдаланувчиларнинг ўз жойларида туриб индивидуал видеоалоқасини амалга ошириш учун персонал тизимлар, бошқача айтганда *жойдан туриб видеоконференциялар* амалга оширади. Лойиҳаланган

индивидуал тизимлар дастурий қабул қилинган қарорлар ёки керакли терминаллар кўринишда амалга оширилади [3,4,5,8].

Гуруҳли видеоалоқалар махсус мулжалланган залларда гуруҳларга мулжалланган видеоалоқалар ҳисобланади. Буларга юқори тиниқликка эга (High Definition) ва рухсат берилган стандартли видеоконференцияли алоқа тўплами (set-top) киради. Бу туркумга узок макондаги суҳбатдошларнинг бир хонада бор бўлиш эффектини берадиган TelePresence тизимини ҳам киритиш мумкин [3].

Соҳаларда ишлатиладиган тизимлар эса соҳалар учун мўлжалланган. [4,5]. *Соҳалар учун мўлжалланган тизимлар* – бу алоҳида соҳаларда ишлатиладиган тизимлар ҳисобланади. Масалан, тиббиёт соҳаларида бундай тизимлар жарроҳлик амалиёти учун (телемедицина) муҳим, суд тизимида масофадан туриб назорат ишлари, шикоят аризаларини кўриш учун хизмат қилади, нефтегаз, энергетика, қурилиш соҳаларида ахборотларни тезкор қайта ишлаш учун қўлланилади.

Мобил тизимлар – бу ихчам, осон кўчиб юриш хусусиятига эга тизим бўлиб, экстремал шароитда жуда муҳим ҳисобланади. Мобил тизимлар ностандарт шароитда оз фурсат ичида видеоалоқани ўрнатиб беришни амалга оширади. Бундай тизимлар асосан тезкор қарор қабул қилувчи давлат ташкилотларида (харбий, тиббиёт, қутқарувчилар, тезкор хизмат кўрсатиш ташкилотлари) қўлланилади [5].

Ҳозирги кунда видеокаонференцияли тизимларнинг энг қулайи ва кам харажатлиги - персонал тизимлар ҳисобланади. Эркин суҳбатдош ва мулоқотни таъминлайдиган бу тизим одатда икки киши суҳбати учун жуда қулай. Алоқа сифатига нисбатан қатъий талаблар мавжуд эмас. Суҳбат кўриниши: эҳтиёжга қараб, режалаштирилмаган. Муҳим харажатлар: видеоалоқани ўрнатиш учун керак бўладиган техник ва дастурий таъминот. Керак бўлган техник таъминот: аудио, видео, микрофон, динамиклар ёки наушниклар, видеокамера, LAN, ISDN тармоқ. Маълумот алмашинуви учун

оптимальный вариант - это возможность как использовать возможности информации, так и использовать возможности информации.



2-Рис. Жойдан туриб видеоконференция.

Реальное время жойдан туриб видеоконференция аудио и видео восприятия, а также технологиями амальшириш учун оддий шахсий компьютерлардан фойдаланиш йўли билан амальширилади. Бунда видеоконференциянинг барча қатнашчилари маконларидан узилмаган ҳолда, видеоконференцияга оддий телефон қўнғироғи сигнали билан уланиши мумкин бўлади [6].

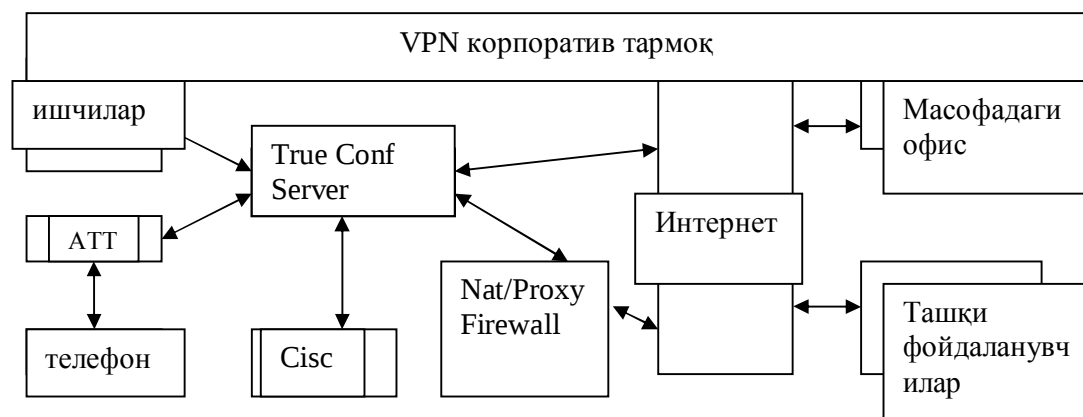
Жойдан туриб видеоконференцияли алоқа фойдаланувчиларга биргаликда бажариладиган умумий ишларни қилишган вақтда амальшириш имконини беради. Бу эса телефонда мулоқот қилиб бажариладиган ишларга қараганда сезиларли даражада эффектив самара беради.

Жойдан туриб видеоконференцияли алоқа учун тармоққа уланган, аудио и видео маълумотлар билан ишлаш имкониятига эга, кодер-декодер (овоз и видеосигналларни сиқиш и декодлаш учун), видеокамера, микрофон, тезкор модем, ISDN линияли тармоққа эга бўлган шахсий компьютер керак бўлади. Жойдан туриб видеоконференцияли алоқа учун дастурларнинг биргаликда ишлатиш имкониятининг мавжудлиги муҳим ҳисобланади.

Ҳозирги кунда жойдан туриб видеоконференцияли алоқаларнинг кенг тарқалган қўриниши "whiteboard" доскаларидан фойдаланади [5,6,7,8]. Бунда экраннинг бир қисмида ҳамкорликда қўрилатган ҳужжат учун ажратилиб, видеоконференцияли алоқа қатнашчилари билан ёнма ён жойлашган бўлади.

Алоҳида ажратилган доска (майдон) - бу фойдаланувчилар биргаликда бажарадиган ишларга мўлжалланган дастурий восита ҳисобланади. Бундан ташқари бу дастурий восита фақат матнли ҳужжатлар билан ишлаш имкониятидан бошқа, график маълумотлар билан ҳам ишлаш имконияти ҳам мавжуд. Бундай доскаларнинг имконияти бошқа кўринишдаги видеоконференцияларга қараганда юқори ҳисобланади.

Гуруҳлар билан гуруҳлар ўртасидаги алоқа ўрнатиш ҳоли. Бу ҳолатда юқори унумдорликка эга телекоммуникаци воситалари зарур, хусусан, кенг имкониятга ва юқори тезликка эга тармоқ [8,9]. Мулоқот тури: расмий, регламентга риоя қилинган ҳолда. Ҳаражатлар: махсус хона, керакли жихоз ва воситалар, дастурий ва аппарат таъминоти. Керак бўлган восита: 29 ёки 37 дюймдан кам бўлмаган диагоналли дисплей, ISDN уланиш, махсус мулжалланган ускуналар [7]. Гуруҳли видеоконференциялар масофадан туриб гуруҳларда тезкор қарорларни биргаликда ишлаб чиқиш учун муҳим ҳисобланади. Характерли намунаси: PictureTel (Concorde 4500).



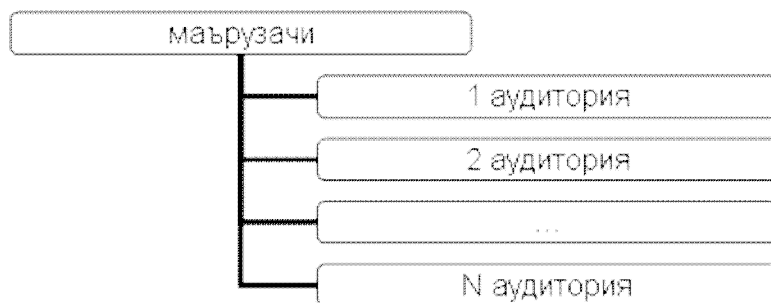
3- расм. Гуруҳли видеоконференция

Юқорида айтиб ўтилганидек, гуруҳли видеоконференциялар катта ва ўрта гуруҳларда видеоконференцияли алоқа ҳосил қилиш учун эффектив натижа кўрсатади. Шунингдек, видеотасвирнинг етарлича юқори сифатли тиниқликдаги тақдимоти, гуруҳларда иш самарадорлигига ижобий таъсир

кўрсатади, шунингдек, бундай хусусият персонал видеоконференцияга хос эмас. Гуруҳли видеоконференцияли алоқа шахснинг ўзи қатнашолмаган ҳолларда ҳам жуда қулай ҳисобланади. Гуруҳли видеоконференция тизимида камида ISDN линияси ишлатилиши зарурлиги учун персонал видеоконференция тизими билан солиштирганда, гуруҳли видеоконференциялар ўсиш даражаси анча секин. Гуруҳли видеоконференция тизимига юқори тиниқликка эга (High Definition) ва рухсат берилган стандартли видеоконференцияли алоқа тўплами (set-top) киради. Бу туркумга узок макондаги суҳбатдошларнинг бир хонада бор бўлиш эффектини берадиган TelePresence тизимини ҳам киритиш мумкин [3].

Студияли видеоконференцияларга қуйидаги аломатлар ўринли [4]. Мулоқот кўриниши: битта нутқ сўзловчи ва аудитория. Алоқа сифатлилиги: юқори унумдорликка эга алоқа. Мулоқот усули: расмий, бошқарувчи ўрнатган қатъий регламент асосида. Зарур бўлган харажатлар: студия учун зарур бўлган махсус усканалар ва дастурий воситалар учун. Зарур бўлган ускуналар: студия учун мўлжалланган камералар, овоз ускуналари, бошқарув ускунаси, мониторлар, йўлдошли алоқа ёки оптик толали алоқа линияси. Вазифанинг оптималлиги катта аудиторияда ахборотни қайта ишлашдаги юқори сифат ва максимум имконият билан чамбарчас боғлиқ. Характерли намунаси: махсус телевоситалар.

Студияли видеоконференция – бу ўзига хос "hi-end" тизимидир. Улардан юқори талабларга эга, юқори харажатли воситаларга етарли сармояси мавжуд бўлган яратиш ва уни доимий сақлаш имконияти катта ташкилотлар фойдаланадилар. Унинг харажатлари жудда катта бўлишига қарамай бундай тизимларнинг экспертлар ҳулосасига кўра (Binder, John. "Videoconferencing: Yesterday's Science Fiction, Today's Telephone. " Aerospace America, February) дунёда 5000 дан ортиғи хизмат кўрсатиб келяпти.



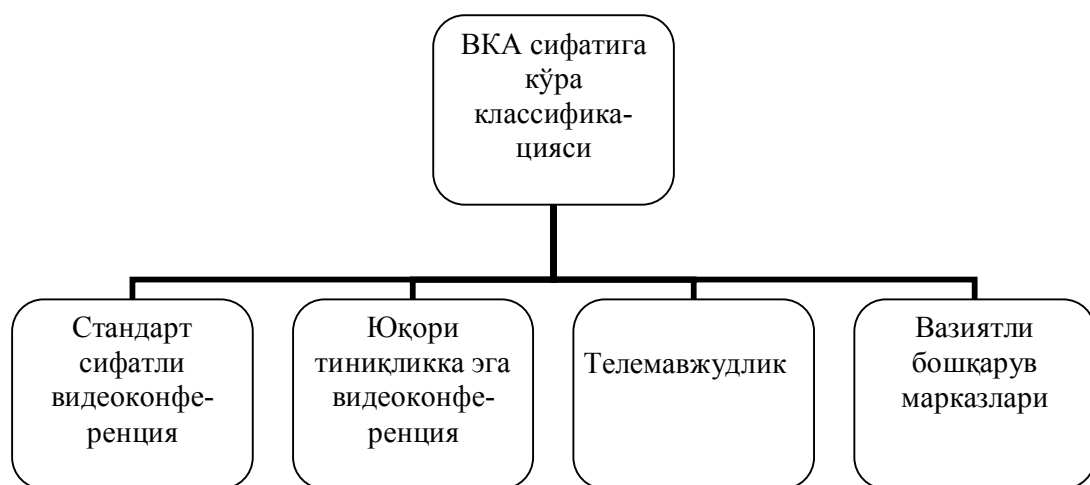
4-расм. Студияли видеоконференция.

1-жадвал. Видеоконференция тизимларининг усканаларининг нархига кўра классификацияси

Тавсиф	Студияли	Гуруҳли	Персональные
Аудитория ва мулоқот кўриниши	Битта нутқ сўзловчи ва тингловчилар аудиторияси	Икки ёки ундан ортиқ суҳбатдошлар	Одатда икки фойдаланувчи
Сифат алоқа характери-стикаси	Максимал ўтказувчанлик қобилиятига эҳтиёж	Видеоконференция сифат талабига қараб максимал ўтказувчанлик қобилиятини таъминоти	Кенг полосали ўтказувчанликка эҳтиёж йук
Мулоқот услуги	Расмий, бошқарувчи ўрнатган қатъий регламент асосида	Расмий, регламентга асосланган	Расмий бўлмаган
Зарур харажатлар	Студияга мосланган махсус ускуналар учун	Серверда ва иш жой учун дастурий таъминот ва ишчи жойдаги аппаратли ускуналар учун	Ишчи жойда қўлланиладиган дастурий ва техник таъминот учун
Зарур ускуналар	Студия учун мўлжалланган камералар, овоз ускуналари, бошқарув ускунаси, мониторлар, йўлдошли алоқа ёки оптик толали алоқа линияси.	Махсус мўлжалланган ускуналар, видеотерминаллар, ISDN уланиш,	Шахсий компьютер, аудио, видео, микрофон, динамиклар ёки наушниклар, видеокамера, LAN, ISDN уланиш
Оптимал қўлланилиши	Катта аудиторияда ахборотни қайта ишлашдаги юқори сифат ва максимум имкониятга эга	Гуруҳларда дастурлар ва маълумотлар билан ҳамкорликда ишлаш имкониятига эга	Ўзаро маълумот алмашинувида интерактивлик хоссаси, вақтинчалик ва кам харажат имконияти мавжуд
Характерли	Махсус телевоситалар	Турли видеотерминаллар	Шахсий компьютердаги

намунаси			дастурый техник воситалар тизими
Намуна	ADC Telecommunications DV6000 FVC Video Access Node	PictureTel Concorde 4500 VCON MediaConnect 8000	Intel ProShare (Intel,), ShareVision (Creative Labs,), CU-SeeMe (Cornell Univercity), QuickTime Conferencing (Apple, System 7.5).

Бундан ташқари видеоконференция тизимини бошқа параметрларга кўра, яъни маълумот узатиш сифатига қараб ҳам классификациялаш мумкин.



5 - расм. ВКАнинг маълумот узатиш сифатига кўра классификацияси

Стандарт сифатли видеоконференция (ингл. Standard Definition) видеонинг тўрт турдаги стандарт имкониятига, маълумотларни 64 Кбит/с дан 768 Кбит/с гача тезликка эга бўлган, яъни SQCIF (128x96), QCIF (176x144), CIF (352x288) ва 4CIF (704x576) турлари назарда тутилади. Аввалдан тезлиги паст бўлган алоқа каналлари (64 Кбит/с дан бошлаб) учун SQCIF ва QCIF имкониятли формат ишлатилган, лекин ҳозирги кунга келиб бундан деярли воз кечилди. CIF форматларни 256 Кбит/с тезлик қўллаб-қувватлайди. У ёки бу ускунанинг маълумот айрибошлаш тезлиги ишлаб чиқарувчи томонидан созланади [8].

Юқори тиниқликка эга видеоконференциялар. Юқори тиниқликка эга турлари (ингл. High Definition ёки инг. HD) 4CIFга қараганда юқори сифатли

ВКА пайдо бўлиши билан боғлиқ, яъни стандарт видеоконференция алоқаларидан фарқли тасвирларни куриш учун бир неча марта кўп пиксел зарур бўлган ва бундай маълумотларни узатиш-қабул қилиш учун юқори тезликка эга HD формат (1280x720)лар пайдо бўлди.

Юқори тиниқликка эга видеоконференцияларнинг пайдо бўлишига ғарб мамлакатларида рақамли телевидениега оммавий ўтиш бошланди, шу билан биргаликда монитор, фотоаппарат, камералар юқори тиниқликка эга тасвирларни қўллаб қувватлади; катта хажмдаги маълумотларни тармоқ орқали узатиш учун маълумотни сиқишнинг эффектив алгоритми H.323 га қўшимча H.264 стандарти қўшилди; видеони қайта ишлайдиган юқори унумли махсус процессорларнинг янги авлоди сотувга чиқарилди [8,9].

HD даражали тасвир сифатини канал кенглиги 512 Кбит/с дан юқори бўлгандагина олиш мумкин. HD кенгайтмага мўлжалланган видеоконференция тизими керакли ўтказиш канали мавжуд бўлмаган ҳолларда мавжуд бўлган бошқа алоқа канали орқали тасвирларни ўтказди ва видеотасвирлар сифати ҳам шунга мос бўлади. Яъни ўтказиш канали HD сифатига мос келмаса видеоконференцияли алоқа тасвир сифати пасайган ҳолда амалга ошаверади. Бундай мослашув Skype, SPIRIT DSP, Google, Microsoft, TrueConf ва бошқа ташкилотлар видео билан ишлаш жараёнларида мавжуд.

Телемавжудлик (ингл. TelePresence) — бу бир қанча кодеклардан (видеоконференцияли алоқа терминалли аппаратли ҳисоблаш блоки) фойдаланган ҳолда махсус ўрнатилган экранлар, жихозлар, хонанинг ҳолати ва бошқа белгиларни ҳисобга олиб мавжудликни юқори сифат билан видеоконференцияли алоқани амалга ошириш технологияси демакдир. Юқори тиниқликка эга видеоконференцияли алоқа ускуналари орасидаги фарқ [7]:

- суҳбатдош билан бир жойда туриб мулоқот қилиш эффекти;
- суҳбатдошлар вазияти ва ўлчами;

- қарашлар кўлами — "кўз кўзга";
- биргаликда ишлаш ускуналари;
- табиий акустик муҳит;
- ёруғлик;
- хона ҳолати.

Вазиятлар бошқарув марказлари (ингл. Situation and Control Centers) ёки хоналар турли соҳаларда қарор қабул қилувчи шахслар учун мўлжалланган. Умуман олганда вазиятлар маркази вазиятлар хоналаридан иборат бўлиб, барча алоқа воситалари (шу билан бир қаторда видеоконференцияли алоқа ёки телемавжудликни ўрнатиб берувчи воситалар) ва маълумотларни йиғиш, таҳлил қилиш ва вазиятлар хонасига қарор қабул қилиш учун узатиш каби ишларни амалга оширади. Бундан ташқари бошқарув маркази вазиятлар хонаси ва ташқи оламни боғлашни ҳам амалга оширади.

Вазиятлар ва бошқарув марказлари қуйидаги имкониятга эга [7,8,9]:

- жорий ҳолатни тезкор таҳлил қилиш;
- ҳодисанинг мумкин бўлган сценарийларини моделлаштириш;
- қабул қилинадиган қарорнинг эксперт баҳоси ва унинг оптимизацияси;
- у ёки бу ҳодисага эффектив бошқарув таъсирини танлаш ва бошқалар.

2. ВКА таркиби, тузилиши ва формати

Видеоконференцияли алоқа инфраструктураси администрация бошқарув аппаратли-дастурий воситалари ва дастурий таъминот - кўп нуқтали видеоконференцияли алоқа сервери (Multipoint Control Unit), унифицирланган алоқа интеграцияси, видеоконференция бошқарув тизими (видеоконференцияли алоқа тугунлари, тармоқлари ва четки ускуналари иш фаолияти, улардаги хатоликлар, ишлаб чиқарувчанлиги, бошқарув ва унинг ҳавфсизлигини таъминлаш), серверда ресурсларни тақсимлаш тизими,

трафикни экранлараро ўтказиш шлюзлари, мобил тармоқлари ва абонентлари Н.320. орасидаги шлюзлар мажмуасидан иборат [8,9,10].

Видеоконференцияли алоқада икки турдаги уланиш мавжуд [9,10]:

- «нуқта-нуқта» - масофада турган икки томонли видеоалоқа;
- «кўп нуқта» - уч ёки ундан ортиқ томонларнинг кўпнуқтали алоқаси.

«Нуқта-нуқта»ли аппаратли видеоконференцияли алоқа тизими икки томонлама тўғридан-тўғри серверсиз уланишга эга бўлиб, ихтиёрий дастурий видеоалоқа учун сервер керак бўлади.

Кўпнуқтали алоқанинг аппаратли ёки дастурий видеоконференцияси учун сервер керак бўлади. Кўпнуқтали алоқанинг аппаратли видеоконференцияли алоқа тизими учун керак бўладиган алоҳида ажратилган серверлар бўлиши мумкин (бу ҳолида 6 тагача бўлган иштирокчилар, ёки ундан ортиқ иштирокчи уланиш эҳтиёжи бўлганида, кенгайтириш имкониятига эга бўлган уланиш имконини беради) ёки видеоконференцияли алоқа тизими ичига ўрнатилган бўлиши мумкин (ҳозирги кунда ўрнатилган серверлар моделга қараб 9 тагача бўлган томонлар алоқасини ўрнатиш учун хизмат қилади). Бунда видеоконференциянинг алоҳида серверлари бир вақтнинг ўзида турли сеансли, кўпнуқтали видеоконференцияли алоқани ўрнатиб беради.

Икки суҳбатдош видеоалоқасини ўрнатиш учун уларнинг ҳар бирида шахсий компьютер ва махсус дастурий восита, ёки тайёр видеоконференцияли алоқа терминали-видеотелефон бўлиши керак.

Гуруҳли видеоконференцияли алоқани ўрнатиш учун ускуналар мажмуи керак бўлади, мисол сифатида Polycom HDX, яъни махсус жихозланган хона ва фойдаланувчи учун қулай бўлган ўрнатилган ускуналар мажмуасини қараш мумкин. Гуруҳли видеоконференцияли алоқани амалга ошириш учун кўпнуқтали конференциянинг қўшимча ўрнатилган ва созланган сервер-Polycom RMX [7,8,9] видеоконференцияли алоқа сервери керак бўлади. Видеоконференцияли алоқа тизимининг кўпнуқтали

видеоконференцияли алоқа Polycom RMX сервери аудио ва видео оқим қоришмасини амалга оширади, алоқани амалга оширишни бошқаради, қўшимча ахборот билан таъминлашни амалга оширади.

Ихтиёрий видеоконференцияли алоқа тизимининг четки ускунасига махсус HD видеокамерага эга шахсий компьютер ёки ноутбук (мобил фойдаланувчи учун), видеоконференцияли алоқа бир жойда ўрнатилган тизими (бошқарувчи ёки топ менеджер учун), масалан, Polycom HDX 4500, PTZ камерали Polycom HDX 6000/7000/8000/9000 приставкаси, микрофонлар, плазмали панел учун акустик тизим – сўзлашиш хонасига; видеоконференцияли алоқа тизимининг ускуналар комплекси (конференция заллари ва телемавжудлик тизимлари), яъни буларга мониторлар, камералар, бошқарув блоклари, акустика тизими киради. Катта мажлислар, суҳбатлар учун яратиладиган видеоконференцияли алоқа тизими мониторлар, камералар, микрофонлар, аудиоалоқа селекторли тизими билан жихозланган махсус хона яратилади. Бундай хоналарда юқори сифатли алоқа ўрнатиш учун катта эътибор хона тузилиши, ёруғлиги, видеотизим ва аудиотизим ускуналарига қаратилади. Видеоконференцияли алоқани юқори сифатда ўтказиш учун қўшимча камера, микрофон ва динамиклар ҳам ўрнатилади. Телемавжудлик жараёнида диққат-эътибор юқори сифат ва суҳбатдошнинг реал мавжудлик эффектига боғлиқ.

2-жадвал. Кўпнуқтали видеоконференциялар асосий хоссалари

Тавсифи	Мазмуни
Очиқ суҳбатдош ва суҳбат тури	Кўп суҳбатдошлар учун (уч ёки ундан ортиқ)
Сифатли алоқа	Ўтказиш қўламининг кенглиги муҳим эмас. Канални керакли ўтказувчанлиги муҳим.
Мулоқот тури	Регламентга асосан
Муҳим сарф-харажатлар	Иш жойида ва сервердаги дастурий таъминот. Иш жойида қўлланиладиган ускуналари.
Керакли ускуналар	Аудио ва видео, микрофон, динамик ёки наушниклар, видеокамера, локал тармок, Switched 56, ISDN-улинишга эга бўлган компьютер

Қўлланилиш соҳаси	Интерактив ахборот алмашинуви зарур бўлганда, муаммони жамоа билан ечимини томишда, дастур устида жамоа билан ишлаш керак бўлганда, файлларни айрибошлашда, вақтинчалик ва молия ишларини амалга ошириш учун
Характерли махсулот	White Pine MeetingPoint PictureTel 330 NetConference VideoServer NetServer

Диссертация ишида ўрнатишдаги ускуналар мажмуаларининг таҳлилий характеристикаси келтирилган.

1. *V500 Polycom (АҚШ) видеоконференцияли алоқа тизими характеристикаси.* Polycom V500 – юқори сифатли видеотасвир ва овозга эга бўлган камера ва микрофонига эга видеоалоқа воситаси. Бундай оддий, қулай дизайн ва оддий қўлланилиш хусусиятига эга бўлган Polycom V500 воситаси катта бўлмаган конференция залларда ва офисларда фойдаланиш мақсадга мувофиқ [11].

Бу воситани ишлатиш учун компьютер шарт эмас – ундан фойдаланиш учун тизим TV-монитори ва IP ёки ISDN кенг қўламли тармоққа улаш лозим. Тизимни ўрнатиш қулай бўлган кадам-бакадам кўринишда амалга оширилади. Тизим ИК-пульт орқали масофадан туриб бошқарилади. Тизимнинг график интерфейсини фойдаланувчига қулай бўлган ҳолатга келтириш имконияти мавжуд.

Polycom Dual Monitor Emulation функцияси бир вақтнинг ўзида экранда локал ва узоқлаштирилган тасвирни кўриш имконини беради. Бундай тизимлар телемедицины ва масофавий таълимда қўллаш яхши самара беради.

Polycom V500 видеоалоқа тизими мажмуасига қуйидагилар киради:

- камера ва микрофонига эга V500 база модули (IP ёки IP/ISDN модели);

- TV га ва тармоққа улаш учун алоқа кабеллари;

- масофадан туриб бошқарувчи восита;

Умумий нархи – 2990 шартли бирлик.

2. *ViaIP 400 RADVISION (АҚШ) тизими характеистикаси.* ViaIP 400 – кўп функцияли платформа ҳисобланиб, IP-тармоқ асосида овоз, видео ва маълумотларни юборишда айлантириш хизматларини бажариш учун мўлжалланган. ViaIP-400 модулининг ўрнатилган қисмига қараб бир вақтнинг ўзида MCU, Gateway, NT- бошқарувчи сервер ва зона контроллери, маълумотлар билан ишлайдиган сервер функцияларини бажариши мумкин (Т.120) [11].

ViaIP400 архитектураси.

Тўртслотли юқори унумли бу архитектура (Compact PCI ®) конфигурация эгилувчанлиги, ўсувчанлик ва оддийликни таъминлайди. Radvision ViaIP-400 архитектураси шассисининг юқори слоти кўпнуқтали видеоконференция қурилмаси viaIP mcu модули билан ёки мультимедиа-шлюз viaIP Gateway модули билан банд эканлигини билдиради. Қолган уч слот тизим фаолияти учун муҳим бўлган viaIP Gateway, viaIP mcu, VPS, ёки viaIP asNT-10 модулларини ўрнатиш учун мулжалланган.

Radvision viaIP-400 тизим шассиси ўлчами – 19", 2U.

Уланишлар тўпи модуллар шассиси олд панелда жойлашган.

ViaIP400 фаолияти.

Radvision ViaIP400 тизими қуйидаги модулларни қўллаши мумкин:

- viaIP mcu-xx Multipoint Conferencing Unit – кўпнуқтали видеоконференция қурилмаси;
- viaIP VPS Video Proccessing Server – MCU имкониятини кенгайтирувчи қўшимча модул;
- viaIP gw-xx Gateway – H.320 ва H.323 протоколлари оралиғидаги оқимнинг ўтиши учун мультимедиа-шлюзлар;
- viaIP asNT-10 – Windows NT Server, сервис дастурларини қўллаб қувватловчи модул.

Умумий нархи –5200 шартли бирлик.

3. *1500 mxx Tandberg (Норвегия) тизими характеистикаси.*

Tandberg 1500 mxp видеоконференцияли алоқа тизими ўртача катталиқдаги сўзлашув хоналарида фойдаланиш учун мўлжалланган. Бундай видеоконференция тизими бир зумда ихтиёрий телевизорни интерактив алоқа воситасига айлантиради.

Конструктив хоссалари:

- офис раҳбарлари фойдаланиши учун;
- “ҳаммаси биттада” эlegant тизим;
- интеграллашган 17’ кенг экранли LCD-экран;
- мультимедияли тақдимотлар ва конференцияларни ўтказиш имконияти.

Дастур функцияси:

- компьютер мониторидан ҳам монитор сифатида фойдаланиш имконияти;
- MultiSite ўрнатилган функциясидан фойдаланган ҳолда 4 видео ва 3 аудио алоқа ўрнатиш имконияти;
- аудио ва видео алгоритмлар, боғланиш тезлигини транскодлаш натижасида ҳар бир MultiSite-қатнашувчини юқори сифатли боғлаш имконияти;
- жонли тақдимотни шахсий компьютерга тўғридан тўғри уланиш (PC Presenter) орқали ёки LAN орқали (PC SoftPresenter) ўтказиш;
- бир вақтнинг ўзида ҳам қатнашчиларни, ҳам тақдимотларни ўтказиш;
- SIP- уланишга тайёр ҳолат.

Имкониятлар:

- IP ва ISDN уланишларни қўллаб қувватлаш;
- ISDN бўйлаб узатиш тезлиги 512 кб/с гача;
- IP бўйича узатиш тезлиги 2 Мб/с гача;
- LAN симсиз уланиш учун порт (PCMCIA);
- H.264 стандартини қўллаган ҳолда юқори сифатли видеотасвир устунлиги;

- CD-сифатли овоз 20 кГц гача ва DVI кириш;
- аппаратли шифлаш функциясининг мавжудлиги;
- Downspeeding ва IPLR функциялари туфайли кўп юкланган тармоқларда ҳам тўғри ишлаш қобилияти.

Умумий нархи –6490 шартли бирлик.

4. ViPr 4200 Ericsson (Швеция) тизими характеристикаси.

Ericsson ViPr – икки ёки ундан ортиқ масофада бўлган иштирокчиларнинг видеоконференцияли алоқаси сеансида “виртуал мавжудлик” эффектини берувчи етакчи видеоконференцияли алоқа тизими.

Умумий нархи –5400 шартли бирлик.

5. *Видеоконференция учун қўшимча ускуналар* видеоконференцияли алоқа сеансларини қулайроқ ўтказиш имкониятини беради. Видеоконференцияли алоқа сеансларини катта залларда овоз кўрсаткичини юқори сифатга етказиш учун шовқинни босувчи спикерфонлар қўлланилади. Спикерфонлар тизимга уланганда катта залларда видеоконференциянинг овоз сигналларини залнинг кенг майдонига ёйиш имкониятини яратади.

PTZ-камералар – бу махсус қурилма бўлиб, видеосигналларни юқори сифатини таъминлаб беради. Оптик зумга эга бўлган бундай камералар автоматик равишда бирор қатнашчига ёки бутун залга қаратилиши дастурланиши мумкин. Бундан ташқари PTZ-камералар яхшигина ёруғлик сезиш хусусиятига эга, шунинг учун уларни кам ёруғликка эга хоналарда ҳам қўллаш мумкин.

Мунозаралар тизими катта хажмдаги видеоконференциялар, симпозиумлар, музокаралар ўтказиш учун конференц-заллар ва музокаралар хоналари учун мўлжалланган ускуналар мажмуасидан иборат. Бу тизим конференция боришини, яъни камера автоматик равишда бирор қатнашчига қаратилиши, унинг йирик планда тасвирга олиш каби амалларни автоматик бошқаради. Шу тариқа тизим бир вақтнинг ўзида бир иштирокчининг тасвири ва нутқини узатиш принципини амалга оширади.

TrueConf Terminal – видеоалоқанинг аппаратли комплекси бўлиб, бунга ЖК-монитор, шовқинни босувчи спикерфон, сенсорли бошқарув панели, HD-камера ва видеоалоқа аппарати кодеки киради. TrueConf Terminal ускунаси музокаралар хонаси, раҳбарлар хонаси, кичик ва катта конференц-залларида олиб бориладиган видеоконференциялар учун оптимал ечим ҳисобланади.

6. *PictureTel компанияси маҳсулотлари.* Кўпнуқтали конференцияларни бошқарув ускунаси. Кўпнуқтали бошқарув тугуни ("видеосерверлар", Multipoint Control Unit (MCU)) конференция ўтказилишини бошқариш ва назорат қилиш, кодлаш, декодлаш, микшерлаш учун мўлжалланган.

Дастурий ечим (ингл. Software solution)ни шахсий компьютерларга, ноутбук ёки мобил воситаларга ўрнатиш мумкин. Видео ва овозни қабул қилиш ва қайта ишлаш учун периферия сифатида қурилмага ўрнатилган камера, микрофон, динамика, ёки ташқи қурилмалар, яъни веб-камера, бош гарнитураси ёки спикерфон қўлланилиши мумкин.

Конференция жараёни учун пулли ечимлар одатда бепулга қараганда кенг имкониятлар яратади, яъни иштирокчилар сонининг кўплиги ва ҳар хил марказдаги ускуналарни видеоконференцияли алоқа учун мослик (SIP ва H.323 очиқ стандартлар қўлланилиши натижасида) ўрнатади. Дастурий ечимлар аппаратли ечимлар каби алоҳида мижоз (аппаратли терминал аналоги) ва серверли (MCU аналоги) қисмларга бўлинади. Серверли қисми мижоз қисми сингари шахсий компьютерда иш фаолият кўрсатади.

Дастурий ечимнинг серверли қисми видео оқимни қайта кодлашни амалга оширмайди, балки мижоз қисмга оширади ва шу билан сервер вазифасини бажарувчи шахсий компьютернинг аппаратли қисмига тизимли талабларни сезиларли камайтиради ва бу дастурий ечимнинг қийматини сезиларли камайтиради..видеоконференция жараёнининг бир нечта видеотасвирида бир бутун тасвир яратиш, кодлаш ва декодлаш дастурий ечимнинг мижоз қисмида амалга оширилади. Дастурий ечимнинг серверли

қисмида SVC технологиясини қўллаш ҳар бир иштирокчига серверга ҳисоблаш оғирлигини юкламаган ҳолда реал вақтда оқим ҳажмини аниқлаш имконини беради.

Дастурий ечим имкониятлари:

- аппаратли қисмни алмаштирмасдан қайта созлаш имконияти;
- инфраструктурага капитал маблағ талаб қилинмайди;
- қўшимча имконият (ёзиб олиш, биргаликда фаолият кўрсатиш ва бошқ.) яратиш учун қўшимча ускунага эҳтиёж йук;
- турғун бўлмаган алоқа каналларига мослашувчанлиги, мисол учун интернет;
- лицензия кўринишида таклиф қилинади.

Дастурий ечимларнинг умумий чекловлари:

- индивидуал фойдаланиш учун мўлжалланган, яъни гуруҳлар орасида видеоконференцияли алоқа ўрнатишга мўлжалланмаган; шахсий компьютернинг марказий процессорига юқори нагрузка.



6 - расм. ВКА лойихалаш турлари

Видеоконференцияли алоқа имкониятлари катта. Савол туғилади: агар видеоконференцияли алоқа шунчалик яхши бўлса, нега доим фойдаланилмайди? Уларнинг кенг қўлланилишига нима ҳалақит беради? С Видеоконференцияли алоқанинг кенг ривожланишига салбий таъсир кўрсатадиган икки сабаб мавжуд ва уларни ҳал қилиш маълум моддий харажат талаб қилади.

Биринчи муаммо алоқа каналини ўтказиш қобилияти. Аудиосигналларни юбориш учун аналогли телефон линиялари мос келади, аммо видеоахборотларни сифатли юборишни таъминламайди. Умуман айтганда бу муаммони ҳал этувчи ечим мавжуд, яъни каналларни зичловчи тизим мавжуд, лекин уларнинг таъсир доираси чегараланган. Бу муаммони ечишда кенг тарқалган ISDN (хизматлар интеграциясига эга рақамли тармоқ) ва IP- глобал тармоғи ёрдам беради.

Бундан ташқари бир корхона миқёсида видеоконференция ташкил қилиш учун локал тармоқнинг ўзи етарли, бундай тизимлар охириги пайтларда савлатли фирмаларда кенг қўлланилиб келинмоқда.

Иккинчи муаммо – бу аудио ва видео оқимларни қайта ишлаш тезлиги бўлиб, бу эса ўз навбатида кодлашган ахборотни узатиш ва декодлашган ахборотни қабул қилиш вақти билан ўлчанади. Видеоконференцияли алоқа технологияси берилганлар оқимини ўн мартага, баъзан эса юз мартага сиқиши мумкин бўлган махсус алгоритмларни қўллайди.

Аслини олганда аудио ва видеосигналларнинг ўзи узатилмайди, балки уларнинг параметрлари узатилади, ўз навбатида қабул қилувчи компьютер узатилган сигналлардан мос тасвир ва овозни тиклаб олади. Агар қабул қилаётган компьютер ахборот оқимини қайта ишлашга улгурмаса, у ҳолда кадрлар тушиб қолиши, овоз каналларида узилишлар рўй бериши ва ҳ.к. лар содир бўлади. Шунинг учун юқори сифатли конференция ташкил қилиш учун иш жойида зарур ускуналар билан жиҳозланган бўлиши лозим.

Ахборотни қайта ишлаш муаммосининг икки ёндошуви бор – дастурий ва аппаратли.

Дастурий ечим арзон бўлиб, имконияти чегараланган ҳисобланади. У махсус дастурий воситага асосланган бўлиб, компьютернинг марказий процессори орқали кодлаш ва декодлаш алгоритмини ишга туширади. Бу эса узатилаётган ахборотни сифатини пасайтиради ва бошқа дастурларнинг ишлашига салбий таъсир кўрсатади.

Иккинчи ёндошув – бу аппаратли таъминот бўлиб, заводнинг ўзида махсус дастурлаштирилган бўлади. Бундай махсус аппарат воситалари юқори сифатни кафолатлайди, лекин баҳоси ҳам юқори бўлади. Агар юқорида айтиб ўтилган икки хил ёндошув уйғунлаштирилса, у ҳолда керакли сифатга эга бўлган ва маъкул нарҳга эга бўлган эгилувчан дастурий-аппаратли мажмуага эга бўламиз. Бу ечим ҳозирги кунда кенг тарқалган ечимлардан хисобланади.

Характерли мисол сифатида – масофавий таълим тизимини олиш мумкин.

3. Видеоконференцияли алоқа тизимининг берилганлар форматлари

Internet яратиш фикри қаршилликка турғун бўлган, тармоқнинг катта қисми банд бўлганда ҳам бажарилаётган ишнинг ҳеч бир тўсиқсиз давом эттириш имконига эга бўлган коммуникацион тармоқ яратиш билан боғлиқ. Тармоқнинг мақсади марказлашган назоратсиз маълумотларни у манзилдан бу манзилга узатиш имконини беришдан иборат. Тармоқнинг асосий йули банд бўлганда ҳам маълумотлар ўз манзилига бошқа йуналишдан ўтиб бориш имконияти кўзда тутилган. Бундан ташқари тармоқ маълумотларни узатишдаги вужудга келиши мумкин бўлган ҳатоликларга турғун.

90 йиллар бошларида биринчи локал тармоқ пайдо бўлди ва Internet тармоғи Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) протоколлари орқали ишлаган[8]. TCP/IP протоколлари унга қўйилган вазифани аъло даражада бажарди [19].

Internet тармоғи учун TCP/IP протоколларининг танланишига бир неча сабаблар мавжуд. Энг асосий сабаб бу протоколларнинг LAN локал ва WAN глобал тармоқларида ишлаш имкониятининг мавжудлиги ва бу протоколларнинг катта хажмдаги стационар ва мобил фойдаланувчилар ишини бошқариш имконининг мавжудлигидадир. Бу протоколга " Internet нинг протоколлари комплекси" деган ном кўпроқ мос келади. Унинг

таркибига UDP, ARP, ICMP, TELNET, FTP ва бошқалар киради, кўп ҳолларда TCP/IP термини қўлланилади. TCP/IP оиласига мансуб протоколлар тармоқнинг “қуйи даражали” функцияларини бажариш учун, масалан, маълумотлар пакетини тармоқ ва хостлар орқали ўз манзилига аниқ, ишончли етказиш аппарат протоколлари сифатида хизмат қилади. Протоколларнинг бошқа турлари амалий масалаларни бажариш учун хизмат қилади, масалан, электрон почта ёки WWW-сервер гиперматнли саҳифасини ўқиш кабилар. TCP вазифаси қабул қилувчи компьютерига юборилган маълумотни етказиб беришдан, етиб келмаган ҳоллара маълумотларни қайта етказишдан иборат. Агар юборилаётган маълумот катта ҳажмда бўлса, у ҳолда TCP бир нечта қисмларга бўлиб жўнатади. Бундан ташқари TCP бўлакларга бўлинган маълумотларни аввалги ҳолатига йиғиш вазифасини ҳам бажаради.

Почта протоколи TCP ни ишлатганидаёк, TCP маълумотлар пакетини адресларга етказиш TCP учун маршрут сифатида IP протоколидан фойдаланади. TCP хизматлари функциялари кўп дастурлар иш фаолияти учун зарур, аммо шундай дастурлар ҳам борки, уларнинг ишлаши учун бу протокол функциялари зарур эмас. Бу дастурлар TCP ўрнига ўз протоколларини ишлатадилар, масалан UDP иш фаолияти учун маълумотни манзилларга етказиш учун IP даражаси кифоя.

Протоколларни ишлаш схемасини дарахт схема шаклида келтириш яхшироқ. Дарахтнинг барглари сифатида юқори даражали протоколларини (почта протоколлари) қўллаб қувватловчи фойдаланувчилар дастурларини олсак, TCP даражасини эса дарахтнинг йирик шохлари сифатида олиш мумкин. Дарахт танасини эса IP даража деб қарасак бўлади.

Бундай модель бир неча хил протоколлар даражаларидан ифодаланган бўлиб, "тармоқ протоколларининг кўп даражали узатиш" деб аталади. Бу билан юқори даражадаги протоколлар қуйи даражали протоколлар орқали бажарилмайдиган сервис ишларини бажаради.

ТСР/IP протоколлар оиласи 4 даражани ўзида жам қилган:

- дастурлар даражаси (амалий даража);
- транспорт вазифасини бажариш даражаси (транспорт даражаси);
- пакетни йўналтириш ва етказиб бериш даражаси (тармоқ даражаси);
- физик муҳит билан боғланиш даражаси (канал даражаси).

ТСР/IP оиласининг ҳар бир даражалари таркиби ва асосий функцияларини тавсифлаймиз:

Физик муҳит билан боғланиш даражаси (*канал даражаси*) физик канал орқали маълумотларни ишончли транзитини таъминлайди. Бу даража физик адресация, хатоликлар тўғрисида хабар бериш, маълумотлар блокларини етказилганлиги ҳақида хабар бериш, маълумотлар оқимини бошқариш ҳақида хабар бериш каби вазифаларни бажаради.

Кейинги даража аппаратли даража ҳисобланиб, у четки тизимлар ўртасидаги физик каналларни активлаштириш, қўллаб-қувватлаш ва деактивлаштириш каби электротехник, механик, процедура ва функционал характеристикасини аниқлайди.

Тармоқ даражаси – бу комплекс даража ҳисобланади. У турли географик манзилларда бўлган четки тизимлар ўртасидаги алоқани ўрнатиб беради ва улар орасидаги маршрутни аниқлаб беради. ТСР/IP даги бу даражага маълумотлар пакетини белгиланган манзилга етказиб берувчи (йўлловчи, фрагментлаштирувчи, қабул қилинган пакетларни қабул қилувчи хостига йигувчи) тармоқлараро IP протоколи киради. Бу даражага ICMP протоколи киради. Бу протокол вазифасига хатоликлар тўғрисида хабар бериш ва тармоқ иш фаолияти ҳақида маълумот бериш киради.

Транспорт даражаси маълумотларни етказиб бериш вазифасини бажаради. Бу хизматлар маълумот узатишдаги тафсилотларга синчиклаб кириш заруриятидан холос қилади. Бундан ташқари транспорт даражаси маълумотлар тармоқ орқали ишончли ва аниқ етказиб беришни таъминлайди. Транспорт даражаси алоқа каналларини ўрнатиш, қўллаб-қувватлаш,

тизимни аниқлаш, транспортировка хатоликларини аниқлаш, маълумотлар оқимини бошқариш механизминини амалга оширади.

TCP/IP оиласига мансуб транспорт даражаси TCP ва UDP протоколларидан иборат. TCP протоколи маълумотларни узатишда алоқа ўрнатиш орқали амалга оширади, UDP эса аксинча маълумотларни узатишда тўғридан-тўғри алоқа ўрнатмай амалга оширади. Бу иккала протокол компьютердаги муайян жараёнлар билан ишлайди ва тармоқдаги турли компьютер жараёнлари билан боғланишни амалга ошириб беради. TCP транспорт даражасида маълумотлар узатишда ишончли, аниқ, ва алоқани назорат қилиш каби хизматларни таъминлаб берса, UDP эса пакетларни етказиб беришда узатилаётган маълумотларни ҳисобидан бошқа хизматларни амалга оширмайди.

Амалий даража алоқа партнёрлар, биргаликда фаолият кўрсатадиган дастурлар, хатоликларни бартараф қилиш битими, маълумотларнинг бутунлигини таъминлаш кабиларни аниқлайди ва идентификациялайди. Бундан ташқари амалий даражадаги протоколлар мўлжалланган алоқа учун ресурсларнинг етарлилигини аниқлайди. Амалий даража бир тизимдан узатилаётган маълумотнинг бошқа тизимдаги амалий даражада ўқий олиш қобилиятини ҳам текширади. Лозим бўлган ҳолатда форматлар ичидан умумий форматни танлаб олади. Амалий даража объектлар орасидаги амалий даража ишини бошқариш, алоқа ўрнатиш, сеансни бошқариш, маълумотлар айрибошлашни бошқариш каби ишларни ўрнатади ва ишини якунлайди.

Internet протоколлари мажмуасига кўп сондаги юқори даражали протоколларни ўз ичига олади. Бу протоколлар турли вазифаларни, яъни тармоқни бошқариш, маълумотларни узатиш, файллардан фойдаланиш хизматлари, электрон почта хизматларини амалга ошириш каби ишларни бажаради. Internetнинг шиддат билан ривожланиши маълумот узатишдаги тезлик ва ҳажм муаммоларини ҳал қилишга янги талаблар қўяди. Бу муаммоларни ҳал қилишда тармоқнинг ўтказувчанлик қувватининг ўзи

етарли эмас, балки трафикнинг бошқариш ва маълумот узатиш каналларини назорат қилишнинг оқилона ва эффектив усулларини топиш лозим.

Транспорт даражанинг кенг фойдаланиладиган протоколи – TCP хисобланади. TCP протоколи турли дастурлар билан биргаликда ишлаш қобилияти бўлгани билан реал вақтда ишлайдиган дастурларга тўғри келмайди. TCP протоколидан бу дастурларда фойдаланиш имконияти йўқлиги сабаблари қуйидагилардан иборат:

1. Бу протокол икки четки нуқталарни боғлаш учун хизмат қилади, бу эса ўз навбатида кўпнуқтали алоқани ўрнатиб беролмайди.

2. TCP протоколи хатоликлар рўй бериш натижасида ҳосил бўладиган узилишлар бўлган ҳолатда маълумотларни қайта узатишга дастурлаштирилган, бу эса бизнинг ҳолатда кераги йук.

3. TCP да ахборотни сегментларга синхрон боғлаш механизми қулай эмас, бу эса реал вақтда ишлайдиган тизимлар учун зарурий шарт хисобланади.

Бу муаммоларни янги реал вақтдаги транспорт протоколи – RTP (Real-Time Transport Protocol) хал қилган бўлиб, бир ёки ундан ортиқ манзилга маълумотларни чегараланган вақтда етказишни кафолатлайди, яъни реал вақтда хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган.

RTP пакети қуйиладиганларни ўз ичига олади: узатувчи идентификатори, яъни маълумот узатилаётган қатнашчини кўрсатиш учун, пакет генерацияси вақти (қабул қилувчи томон тўғри вақт оралиғида ишлаши учун), маълумот узатиш тартиби ҳақида маълумот, пакет ҳақида ахборот, масалан, видео маълумотнинг кодлаш типи ҳақида (MPEG, Indeo ва бошқалар). Бу ахборотлар бошланғич тутилиши ва маълумот ҳажмига таъсир кўрсатади.

RTP протоколи фойдаланувчилар маълумоти кўп манзилга юборилаётган ҳолатларда ишатилади. RTP билан RTP узатиш функциясини

бошқариш протоколи – RTCP (Real-Time Transport Control Protocol) протоколи биргаликда ишлайди.

RTCP қуйидаги функцияларни амалга оширади:

1. *Каналлар юкланган ҳолатларда узатиш ва қабул қилиш хизматларини сифатини таъминлайди ва назорат қилади.* RTCP пакети кўп манзилли ҳисобланиб, қатнашчилар бошқа иштирокчиларни жалб қилиш ва мулоқот сифатини баҳолашлари мумкин. Администратор хатолик пайдо бўлган ҳолатда, вужудга келган хатолик сеанс қатнашчиларининг қайси бирига тўғри келишини аниқлаш имконини беради.

2. *Узатувчи идентификацияси.* RTCP пакети узатувчининг стандарт матнли тавсифини ўзида сақлайди. Маълумотлар пакети узатувчиси ҳақида тўлиқ маълумотларни узатади. Бундан ташқари фойдаланувчига турли сеансларга таълуқли оқимни идентификациялаш имконини беради.

3. *Сеанс ҳажми ва масштабини баҳолаш.* Тармоқ юкини бошқариш, узатувчиларни идентификациялаш мақсадида қатнашчилар доимий RTCP пакетини ишга тушириш натижасида хизматлардаги сифатни ва узатилган маълумотларни қабул қилиш ишларини таъминлайди. Қатнашчилар сони ортиб боришига қараб пакетларни узатиш частотаси ҳам камаяди. Қатнашчилар бир неча бўлган ҳолатда битта RTCP пакети ҳар 5 секундда узатилади.

Шундай қилиб, тармоқ даражасидаги IP (Internet Protocol) билан иккита транспорт даражасидаги TCP ва UDP протоколлари ишлайди. TCP (transmission control protocol) протоколи пакетлар узатишда ишончли алоқа ва кучли назорат функциясига эга бўлганлиги учун хатоликлар рўй берган ҳолларда пакетни қайта узатиш имконини яратади. UDP (user datagram protocol) протоколи бундай назорат функциясига эга эмас ва пакетни қайта узатиш имконига эга эмас. Internet тармоғида ишлайдиган видеоконференция алоқали тизимнинг “жойдан туриб” тури аудио ва видео сигналларни узатишда UDP протоколидан фойдаланади. TCP протоколи маълумотлар

узатишда “девордаги доска” кўринишидаги маълумотлар учун фойдаланилади. Internet тармоғида виеоконференция алоқани амалга оширишда битта масала кўйилади. Виеоконференциянинг мақсади тасвиrowоз-маълумотларни кенг кўламда кўрсатишдан иборат. Аммо IP протоколи “нуқтадан-нуқтага” кўринишидаги алоқа хизматини амалга оширади. Бу муаммони хал қилиш учун 1989 йили IP ни Internet даги RFC (Request for Comments) кенг қамровли пакет ёрдамида кенгайтириш таклифи ўртага ташланди. RFC ёрдамида Internet да амалга ошириладиган конференциялар "кенг қамровли магистрал" Multicast Backbone (MBone) режимида амалга оширила бошланди. Бу эса ўз навбатида виеоконференцияли алоқани икки қатнашчи ва ундан ортиқ қатнашчилар иштирокида амалга ошириш имконини яратди. Узатувчидан қабул қилувчига кенг қамровли маршрутнинг оптимал кўринишини танлаш учун DVMRP (Distance Vector Multicast Routing Protocol), MOSPF (Multicast Open Shortest Path First), PIM (Protocol Independent Multicast) протоколларидан бири танланиши лозим [10].

Янги RTP (Real-time Transport Protocol) транспорт протоколи ишлаш принципи IETF (Internet Engineering Task Force) ташкилотининг AVT (Audio/Video Transport working group) гуруҳи томонидан таклиф қилинди. RTP протоколи "нуқтадан-нуқтага" ёки "нуқтадан-кўпнуқтага" режимида аудио ва видео ахборотларни кетма-кетлиги, вақти ва сифатига жавоб беради.

Ҳозирги кунда “жойдан туриб” туридаги видеоконференциялар тизими турли ишлаб чиқарувчилар томонидан яратилган бўлиб, уларнинг иш фаолияти бир-бирига зид. Шунинг учун ҳам бу тизимларнинг умумий стандарт асосида яратиш эҳтиёжи пайдо бўлди.

ITU ташкилоти доирасида давлат ва хусусий ташкилотлар учун телекоммуникация ва телекоммуникация хизматлари тармоғини яратишга мўлжалланган. ITU-T сектори ISDN каналлари орқали ишлайдиган видеоконференция тизимлари учун стандартлар ишлаб чиқиш учун хизмат қилади. Стандартларнинг H.320 конференция тизимлари учун ITU-T

тавсияси "Narrow- Band Visual Telephone System and Terminal Equipment" деб номланади. H.320 спецификацияси P*64 деб ҳам номланади, бу ерда P – бутун сон ва бу ўтказиш қуввати 64 Кбит/с га қаррали бўлган ISDN канали учун ишлаб чиқилган. H.320 аудио ва видео сигналларни компресслаш ва декомпресслаш, шу билан бир қаторда берилганларни синхронлаш, мультимплексирлаш ва фрагментлаш каби тавсиялар тўпламидан иборат. T.120 тавсияси ITU-T "Transmission Protocols For Multimedia Data" деб номланади. Бу тавсиялар конференцияли алоқа режимида маълумотлар алмашинуви учун ишлаб чиқилган. Бундай маълумотлар сифатида "деворий доска" тасвирлари ва белгиларини, бинар файлларни ва бошқаларни қараш мумкин [11].

ITU-T H.324 тавсияси "Multimedia terminal for low bitrate visual telephone services over the GSTN" деб номланади. H.324 телефон линиялари орқали 28,8 Кбит/с тезлик билан V.34 модеми орқали аудио, видео ва берилганларни узатиш стандартларини аниқлайди.

I боб учун хулоса

Биринчи бобда видеоконференцияли алоқа тизимининг ҳар томонлама таҳлили келтирилган, уларнинг мақсади, таркиби, структураси ва функционал имкониятлари келтирилган. Ҳозирги кунда мулоқотнинг тўлдирилган ва виртуал муҳити, масофадан алоқа, масофавий таълим ва бошқарув, ҳамда видеоконференцияли алоқа Республикамизда катта амалий қийматга эга.

Видеоконференцияли алоқа реал вақтда мулоқот қилиш имкониятини яратади, шу билан бирга ахборотларни интерфаол тарзда алмашинуви, жамиятнинг иқтисодий ва таълим соҳаларни анъанавий усулларга қараганда кенг имконият яратувчи ахборотлаштириш ва автоматлаштириш муаммоларини қисман ҳал этиш сифатида қараш мумкин.

Мавжуд ВКА тизимларини имкониятлари ва камчиликларини таҳлил қилиш натижасида қуйидаги хулосалар қилинди: *ВКА хизмат сафар харажатларини ва вақтни тежайди; фавқулодда ҳолатларда тезкор қарор қабул қилиш имконини беради; суд қилиш ҳуқуқига эга бўлган ҳолларида вақтини тежайди; меҳнат унумдорлигини оширади; социал-иқтисодий вазиятларда кадрлар муаммосини ҳал қилади; зарур бўлган қўшимча мутахассисларни жалб қилиш орқали муҳим қарорларни асосли қабул қилиш имкониятини беради; ресурсларни тез ва самарали тақсимлайди; масофавий таълим жараёнини осонлаштиради* ва ҳ.к.

Биринчи бобда видеоконференцияли алоқа тизимининг техник характеристикаси ва узатилаётган маълумот сифатига кўра турли стандартларга мослигига қараб ВКА классификацияга ажратилди. Мультимедияли маълумот узатиш формати ва стандартлари таҳлил қилинди.

Диссертация ишида видеоконференция ўтказишда машҳур маҳсулотлар характеристикалари таҳлил қилинди, яъни V500 Polycom, ViaIP 400 RADVISION, 1500 mхр Tandberg, ViPr 4200 Ericsson тизимлар ўрганилди (1-илова) ва таҳлиллар натижаси шуни кўрсатдики, Банк учун яратилиши лозим бўлган оптимал ВКА тизими – Ericsson ViPr 4200 аппаратли-дастурий комплекси танланди.

ВКА тизимини яратиш ва амалга оширишда муаммолар аниқланди ва уларни бартараф этиш ечимлари таклиф қилинди.

II боб. ВКА комплексини лойиҳалаш ва оптималлаштириш усулларининг таҳлили

1. Аудио ва видео оқимларни узатишда мультимедиали маълумотнинг ҳажми ва сифатини аниқлаш

Видеоконференцияли алоқада узатилаётган видео тасвир сифати узатилаётган маълумотларнинг ҳажмига қараб сезиларли даражада яхшироқ бўлади. $T1=1536$ Кб/с тезлик билан узатилаётган видео оптималроқ ҳисобланади. Аммо кўпчилик фойдаланувчилар нархи катта бўлгани учун бу тезликдан фойдаланиш имконияти йўқ. Шунинг учун ҳам оптимал ечим – бу 768 Кб/с тезлик билан ишлаш ҳисобланади. Кўпчилик ташкилотлар 384 Кб/с тезликдан фойдаланадилар. 128 Кб/с тезлик ISDN кўпчилик фойдаланувчиларга хос.

Тасвир сифати деганда тасвирдаги вертикал чизиқларнинг такрорланиши тушунилади. Бу баҳо юзаки баҳо саналиб, бундан бошқа қиймати кам бўлмаган, инсон нигоҳида сезиларли таъсир этувчи баҳолар ҳам мавжуд. Видео сифати формал ўлчов, яъни PSNR ёки экспертларни жалб қилиш ёрдамида субъектив аниқланади [7].

PSNR ўлчови. Тестлаш критерияси доирасида баҳолаш учун PSNR (peak signal to noise ratio шовқинга нисбатан сигналнинг мушкул муносабати) ўлчовини олиш мумкин. Бу ўлчов ўрта квадратик оғиш сингари, аммо унинг логарифмик ўлчов шкаласи ҳисобига ундан фойдаланиш қулайроқ. Ўртаквадратик оғиш сингари унинг ҳам камчиликлари мавжуд. Бу ўлчов кенг тарқалган бўлиб, ундан кўпгина илмий мақолаларда, ва сифатни йўқотиш сифат меъёрларида таққослашларда фойдаланилади. Бошқа мавжуд ўлчовлар каби бу ўлчов ҳам ўз имкониятлари ва камчиликларига эга. Ўлчов қанчалик катта бўлса, таққосланаётган тасвирлар ўртасида катта фарқ бўлади.

MSAD. Бу ўлчовнинг қиймати бу ўлчов таққосланаётган тасвирларнинг ранг компоненталари ва нуқталари қийматлари абсолют фарқининг ўрта қиймати га тенг. Масалан, кодекларни автоматлаштириш ва филтрлаш учун фойдаланилади.

Delta. Бу ўлчовнинг қиймати бу ўлчов таққосланаётган тасвирларнинг ранг компоненталари ва нуқталари қийматлари абсолют фарқининг ўрта қиймати га тенг.

Blurring measure. Бу ўлчов таққосланаётган икки тасвирнинг чапланиш даражасини таққослашдан иборат. Қиймат 0 га яқинлашгани сари тасвир сифати чапланган хисобланади.

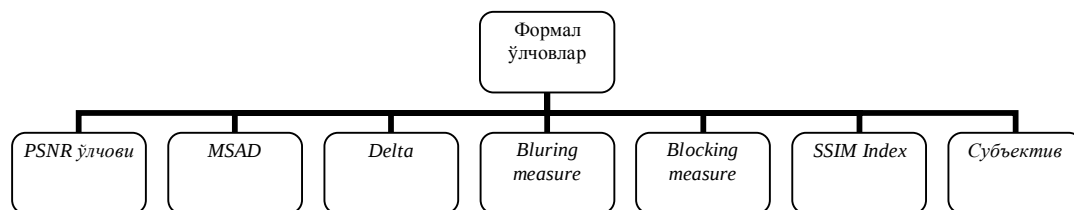
Blocking measure. Ўлчов қурилиши шундайки, унинг қиймати “блоклар” визуал даражасига пропорционал бўлади. Масалан, кадрнинг контраст соҳасидаги блоклар чегаралари деярли сезилмайди, бир жинсли кўринишида эса бу чегаралар яхши кўринади.

SSIM Index – уч компонентли ўлчов асосланади (ёркинлиги, контрастига кўра ва ўхшаш структурасига кўра) ва натижаси йиғилган кўринишда ифодаланади.

Видеонинг субъектив сифати қуйидаги усулларда аниқланади [6,7]:

1. Матнли ишлатиш учун видеоқатор аниқланади;
2. Ўлчов тизими параметрлари аниқланади;
3. Ўлчов хисоб натижалари ва видео тасвири усули аниқланади;
4. Экспертлар жалб қилинади (одатда 15 дан кам бўлмаган);
5. Тестлаш амалга оширилади;
6. Экспертлар баҳоси асосида ўртача баҳоланади.

*Мультимедиа*ли маълумотларни сиқиш усуллари. Аналогли технологияга нисбатан рақамли технология шак-шубҳасиз устунликка эга. Аналог кўринишдаги ахборотни рақамли кўринишга айлантирилганда у ўзида барча маълумотни сақлайди. Замонавий технологиялар орқали маълумотларни узатиш, ёзиш, сақлашда сигнал ўз ҳолича сақланади.



7-Расм. Ўлчов классификацияси

Рақамли технологиянинг устунликларидан бири видео ва аудио ахборотларни сиқишнинг кучли математик аппарати қўллаш имкониятининг мавжудлигидадир. "аналог"лидан фарқли "рақам"ли маълумотлар 100% такрорланиш имкониятига эга. "Рақам"ли сигналлар бир қанча имкониятларга эга, масалан, маълумотни қайта ишлаш, таҳлил қилиш, моделлаштириш ва ҳ.к.

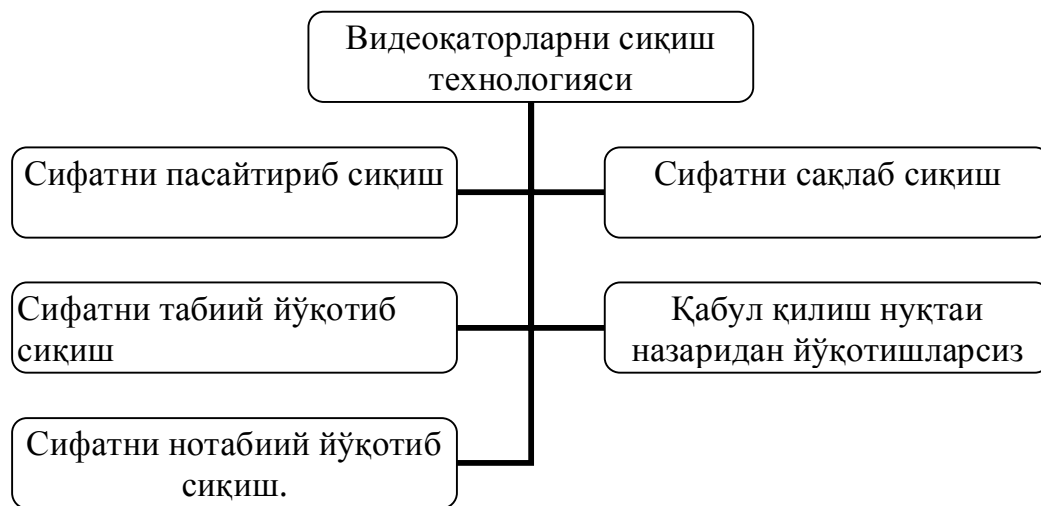
Видео маълумотни сиқишнинг асосий усуллар алоҳида кадрлар копресси ва уларни узатишда кадрлараро ўзгаришларни оптималлаштиришга олиб келади.

Статик тасвирлардан уларда бир жинсли ва қайта такрорланувчи ахборотлар кўплиги кўринади. Видео маълумотни сиқишнинг махсус усуллари қўллаган ҳолда кадрлараро силлиқ ўтиши тармоқлар орасида ўтаётган ахборот зичлигини янада камайтиради.

Замонавий сиқиш алгоритмлари видео қаторнинг ҳар томонлама мантикий таҳлилига ёндошиб, натижавий файлни ҳажмини камайтириш мақсадида кадрлараро қайтарилаётган бўлақларни олиб ташлашга қаратилади. Сиқилган ахборотни қайта ишлаганда у аввало "очилади", сўнгра фойдаланувчига узатилади. Сиқилган ахборотни ёйиш кодеклари учун оддий компьютерларда кўп вақт сарфланиши мумкин.

Рақамли видеони сиқиш технологияси. Рақамли видеони сиқишнинг бир қанча технологияси мавжуд [8,9,10,11,12]. Баъзи компрессорлар сиқиш технологиясини якка ҳолда эмас, балки бир нечтасидан фойдаланиши мумкин. Масалан, Indeo 3.2 ва Сinерak векторли квантизацияни қўллайди.

Халқаро MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, H.261 ва H.263 стандартлари БДҚП технологиясининг аралаш комбинациясини қўллайди. Баъзи замонавий алгоритмлари ДВП (Discrete Wavelet Transform, ёки DWT) технологиясини қўллайди. Бошқалари эса тасвирларни фрактал сиқиш (Fractal Image Compression) технологиясини қўллайди.



8-Расм. Видеоқаторларни сиқиш технологияси классификацияси

Сифатни сақлаб сиқиш. Маълумотни сиқишда сифатни сақлаш учун маълумот сиқиш жараёнида сифатни сақлаб қолиш лозим. Сиқилган маълумот декомпрессация қилинганда асл маълумот билан устма-уст тушади. Бундай сиқишга статик график маълумотлар учун GIF ва видео маълумотлар учун GIF89 форматини мисол қилиш мумкин [7].

Сифатни пасайтириб сиқиш. Маълумотни сиқишда сифатни пасайтириш деб маълумот сиқиш жараёнида сифатни йўқотиб сиқиш тушунилади. Аммо сифатни йўқотиб сиқишни инсон онгига сиқиш натижасида вужудга келган йўқотишлар кўз билан илғаб бўлмайдиган даражада бўлиши тушунилади. Шундай қилиб, оригинал тасвир ва сиқиш натижасида сифати пасайган тасвирлар устма уст тушмасада, улар ўртасидаги фарқ умумий ҳолда сезиларли бўлмайди. Бунга мисол сифатида

статик график маълумотлар учун JPEG ва видео маълумотлар учун M-JPEG форматини олиш мумкин.

Қабул қилиш нуқтаи назаридан йўқотишларсиз сиқиш. Расмий жихатдан маълумотни сиқишда сифатни йўқотиш маълумот сиқиш жараёнида инсон қабул қилиш нуқтаи назаридан сифатни йўқолгани сезилмайдиган сиқиш тушунилади. Формал йўқотишли сиқиш технологияси Фактор Сифатли Сиқиш (ФСС) деб номланиб, қабул қилинадиган томони 0 дан 100 гача ўзгаради. Сиқиш сифати фактори 100 га тенг бўлган ҳолатида маълумотнинг асл нусхаси билан мутлақо фарқ қилмайди [8].

Сифатни табиий йўқотиб сиқиш. JPEG, MPEG ва бошқа технологиялар йўқотиш билан сиқишда баъзан қабул қилиш нуқтаи назаридан йўқотишларсиз сиқади. Шу билан бир қаторда инсон қабул қилиш нуқтаи назаридан йўқотишларсиз бундай сиқилган видео ва тасвирлар энг маъқулидир. Бошқача айтганда, бундай ҳолда тасвирнинг сиқиш натижасида йўқотиш эътиборсиз кичик деталларни олиб ташлаш ҳисобига бўлади.

Сифатни нотабиий йўқотиб сиқиш. Сиқишнинг паст сифати бу - тасвирнинг сезиларли чапланишига ва сунъий қисмларнинг қўшилиши натижасида нотабиий йўқотишлар билан сиқиш дейилади. Нотабиийлик биринчи навбатда инсон қабул қилиш нуқтаи назаридан тасвир контурларида йўқотишлар пайдо бўлади.

Кенг қўлланиладиган видеокомпрессорлар сифатни йўқотиб сиқиш технологиясини қўллайди. Етарлича катта коэффициентда уларнинг барчаси сифатни нотабиий йўқотиб сиқилади.

Шундай қилиб, рақамли видеотасвирнинг сиқиш учун у ёки бу компрессор танланганда ҳеч бўлмаганда сифатни табиий йўқотиб сиқиш танланиши лозим.

Видеотасвирнинг сиқиш учун ўз характеристикасига ва видеони сиқиш алгоритми эга турли кодеклардан фойдаланилади [7,8,9,11,16, 17]:

Run Length Encoding. RLE технологиясини қўллови компрессорлар, булар: Microsoft RLE (MRLE) RLE технологияси MPEG-1234, H.261, H.263 ва JPEG да қўлланиладиган БДКП даги коэффициентларни кодлаш учун қўлланилади.

Векторли квантизация (Vector Quantization,VQ). VQ технологиясини қўллови компрессорлар Indeo 3.2 ва Cinepak ҳисобланади. Уларнинг ҳар иккиси YUV (RGB ни эмас) ранг схемасини қўллайди.

Дискрет Косинусли Акслантириш (ДКА). ДКА технологиясини қўллови компрессорлар, булар: Motion JPEG; Editable MPEG; MPEG-1; MPEG-2; MPEG-4.

Дискрет Wavelet Акслантириш (DWT). DWT (Discrete Wavelet Transform) технологиясини қўллови компрессорлар, булар: Intel Indeo 5.x; Intel Indeo 4.x.

Кадрлар фарқи. Кадрлар фарқи технологиясини қўллови компрессорлар, булар: Cinepak.

Харакатни тўлдириш. Харакатни тўлдириш технологиясини қўллови компрессорлар, булар: MPEG-1,2 ва 4.

MPEG-1- дунёдаги энг кенг тарқалган формат ҳисобланиб, у JPG кодеки асосида олинган. Унда сиқилиш ҳар уч кадрлар билан олинади. MPEG-1 ресурсларга нисбатан талаби кам бўлсада, интернет ва компьютердаги маълумот айрибошлаш ҳажм ва тезлиги ошгани сари бу формат аста секин кераксиз бўлиб бораверади.

MPEG-2 MPEG-1 кенгайиши натижасида вужудга келди. Унда таклиф қилинган кадр ҳажми оширилди, эндиликда унинг ҳажми 1920 x 1080 ни ташкил қилади ва қўшимча олтиканалли овозни қўллаб-қувватлаш функцияси қўшилди. Аммо бу форматдаги видеони ишга тушириш учун етарлича юқори қувватга эга компьютер талаб қилинади.

Шуни айтиб ўтиш лозимки, MPEG-3 стандартини яратиш устида иш бошланди. Бу стандарт янги HDTV юқори аниқликка эга рақамли

телевидение тизими учун асос бўлиши кўзда тутилган. Лекин HDTV учун керакли стандарт MPEG-2 учун зарур кенгайтмалар яратилиши натижасида бу стандарт устида ишлаш тўхтатилди.

Ҳозирги кунда устунликка эга формат бу MPEG-2 бўлиб, бу формат ўлчови 720x576 га эга. Бир частотада бир неча каналлар орқали спутникдан трансляция қилиш, эфирли трансляция, юқори тиниқликка эга ТВ, турли DVD плеърлар, microMV-видеокамералар шу сиқиш форматини ишлатадилар.

MPEG-3. 20-40 Мбит/с тезликка эга юқори тиниқликка эга телевидение тизимларида (high-definition television, HDTV) маълумотлар оқими ишлатилиши учун мўлжалланган, лекин кейинчалик MPEG-2 стандартининг бир қисмига айланди ва у ҳозирги кунда алоҳида айтилмайди.

MPEG-4. MPEG-1 ва MPEG-2 форматлари Internet тармоғида видео трансляциясининг реал имкониятини яратмайди ва улар ёрдамида яратилган интерфаол телевидение жудда катта ҳажмга эга бўлар эди. Унинг ҳажмини қатъий камайтириш, ҳамда видео оқимини узатишда яна бошқа функцияларга эга бўлиши учун янги MPEG-4 формати спецификацияси устида иш бошланди. Мақсадга кўра бу формат видео маълумотларни сиқибгина қолмай, "мультимедиали контент" яратишга, яъни интерфаол телевидение, 3D-графика, матн ва ҳ.к.ларни бирлаштиришга йўналтирилган. MPEG-4 формати овоз ва видеосигнални максимал сиқилган ҳолатини (аслига қараганда 30-40% га) яхши бирлаштиради. Фарқи шундаки, кетма-кет жойлашган учдан ортиқ кадрлар кодланади (одатда 250 гача кадрлар). Бу билан маълумотлар максимум сиқилишига эришилади ва интернетда видео оқимни реал вақтда сифатли кўриш имконини беради.

Бугунги кунда MPEG-4 – бу кенг тарқалган формат бўлиб, шахсий компьютерларда интернет тармоғида видео оқимларни узатиш ва қабул қилиш имконини беради.

MJPEG [Motion JPEG] компрессияси ҳар бир кадрни кодлаб файлга қўшилишига асосланган. Видео сиқилиши JPEG-алгоритми асосида бажарилади.

Wavelet. JPEG дан фарқли янги сиқиш алгоритмида тасвирлар бўлакларга бўлинмай қайта ишланади. Analogue Devices фирмаси видеони wavelet-сиқиш аппаратли махсус микросхема ишлаб чиққанидан сўнг бу формат рақамли видеорегистраторлар ва кўпканалли рақамли видеокузатув тизимининг асоси бўлиб қолди. JPEG формати каби Wavelet да сиқиш ахборотнинг қайтмас йўқотишлар билан амалга ошади, аммо катта сиқишлар натижасида ҳам тасвирда “мозайка”ли дефектлар ҳосил бўлмайди. Бунда тиниқлик камайиши мумкин.

Математик нуқтаи назардан wavelet-акслантиришнинг устунлиги – бу тасвирни икки компонентага: маълумот ҳақида асосий ахборотни сақловчи пастчастотали қисм ва маълумотнинг кичик бўлагини ўзида сақловчи юқоричастотали қисмга эга. Ўз навбатида паст частотали қисмни яна икки қисмга ажратиш мумкин ва ҳ.к. Натижада wavelet-акслантиришни қўллаш дискда кам ҳажмни эгаллайдиган тасвирни оламиз. JPEG [Joint Photographic Experts Group] – бу кўзғалмас тасвирни сиқиш алгоритми. Бу сиқиш алгоритмининг асосий ғояси Фурье акслантиришдан фойдаланганликда. Бунда фақат асосий қисм сақланади, қолган қисм яхлитланади. JPEG сиқиш форматининг устунлиги тезкорлигида [1/50 секундда бутун кадр] ва юқори компрессияда [10 ... 100 марта].

Apple QuickTime. MOV кенгайтмали файллар формати Macintosh компьютерлари учун Apple томонидан яратилди.

Intel Indeo - формати Intel корпорацияси томонидан яратилган бўлиб, Intel Pentium MMX процессорлари учун янги имкониятли видеомаълумотларни сиқиш учун яратилган.

CCIR-601 - стандарти 720x576 (PAL) ва 720x480 (NTSC) ўлчамли рақамли видео форматини тавсифлайди.

Н.261. Бу тавсиянома маълумотлар узатиш тезлиги $p \times 64$ Кбит/с (p 1 дан 30 гача қиймат қабул қилиши мумкин) га тенг бўлган видеоконференцияли алоқадаги видео маълумотларни кодлаш/декодлаш усулларини тавсифлайди. Н.261 CIF ва QCIF ($p < 3$) кадрлар форматини ишлатишни аниқлайди.

Н.263 стандарти бошлаб Н.324 (PSTN, видеоконференция тизимлари ва бошқа овозли алоқа) асосида ишловчи тизимлар учун яратилган, лекин Н.323 (RTP/IP га асосланган видеоконференция), Н.320 (ISDN га асосланган видеоконференция), RTSP (аудио ва видео оқимлар) ва SIP (Интернет-конференция) учун ҳам фойдали эканлигини кўрсатди.

Н.263 ITU-T – видео сиқиш стандартининг MPEG-1 ва MPEG-2 алгоритмларининг аввалги ишланмаси Н.261 стандартининг такомиллашган кўриниши. Бу стандартнинг биринчи варианты 1995 йилда яратилди ва у алоқа каналларининг ихтиёрий ўтказувчанлик қуввати учун Н.261 нинг яхши ўринбосари бўлди. Лойиҳанинг кейинги махсулоти Н.263v2 (Н.263+ ёки Н.263 1998) ва Н.263v3 (Н.263++ ёки Н.263 2000) бўлди.

Н.264. Янги кенгайтирилган кодеклар ITU-T (MPEG билан ҳамкорликда) дан кенгайтирилган кодек бўлиб, AVC ва MPEG-4 сингари машхур Н.263 дан кейинги стандарт хисобланади. Қанчалик Н.264 Н.263 га нисбатан сезиларли кенгайтирилган бўлиб, видеоконференция учун дастурий таъминотини яратиш сифатида асос бўлди. Замонавий дастурий таъминотнинг кўпи Н.264 стандартини, бундан ташқари Н.263 ёки Н.261 ни қўллаб қувватлайди.

Ogg-Theora – метамаълумотлар контейнери, бир файлда бир неча қаторда сақлаш имконини беради, бу эса ўз навбатида оқим хатоликларини аниқлаш ва шикастланган жойларини топишга имкон яратади. Theora кодеки Xiph.org фонди томонидан яратилган. Унинг алгоритми On2 Technologies компанияси томонидан яратилган ва лицензия асосида фаолият кўрсатадиган VP3 мустақил кодек асосида яратилган.

Theora – бу юқори эффектив видеокодек ҳисобланиб, у MPEG-4 ва бошқа қисқа алоқа каналларидан маълумот айрибошлаш учун фойдаланиладиган сиқиш технологиялари билан рақобатлаша олади.

AVI-файллар - RIFF(Resource Interchange File Format) файлларининг алоҳида ҳолати. Бу формат олдиндан Microsoft IBM билан ҳамкорликда мультимедиали маълумотларни айрибошлаш учун мўлжалланган. Бу формат шахсий компьютерларда видеони тасвирлашнинг кенг тарқалган кўриниши ҳисобланади. Видео маълумотларни AVI файллари тасвирлаш формаларига қараб турли стандартларда бўлади.

Editable MPEG, M-JPEG каби MPEG туридаги рақамли видео файллар AVI-файлларни таҳрирлаш учун ишлатилади. Microsoft Video for Windows 1.1 стандартлари таркибига кириб, Adobe Premiere каби жойидан туриб тизимларда рақамли видео файлларни таҳрирлаш учун ишлатилади.

Интернетнинг пайдо бўлиши sophisticated motion estimation and compensation, wavelets, fractals ва бошқа илғор технологиялар фойдаланиш, Интернет орқали видеоконференциялар амалга ошириш имкониятига эришиш учун «килобит/секунд» муносабатининг камайишига эришиш аудио ва видео оқимларни сиқиш воситалари ва усуллари кенг тарқалиши сабаб бўлди. Маълумки бундай сиқиш усуллари сифат ҳисобидан юқори сиқишга эришишга олиб келади.

VDOWave. VDONet wavelet-асосланган 32-битли Video for Windows версияли реализация комплектига кирувчи видеокомпрессор ишлаб чиқаради. Microsoft VDOWave ни NetShow нинг бир қисми сифатида ишлатади. Ҳозирги кунда VDOWave нинг икки версияси мавжуд:

VDOWave 2.0 is a fixed rate video codec.

VDOWave 3.0 is a "scalable" video codec.

NetShow 2.0 нинг стандарт тўплами VDOWave декодерини ўрнатади. NetShow 2.0 восита ишланмаси кодер, ҳамда декодер VDONet VDOWave

сифатида ўрнатилади. Тестлар шуни кўрсатадики, VDOWave сиқиш бўйича MPEG-1 ва бошқа компрессорлардан анча устунликка эга.

Cinepak. Video for Windows компрессорлари ичида кенг тарқалгани ҳисобланади ва у видеони ишга туширишнинг тезкор кўринишини ифодалайди. Indeo 32 дан фарқли юқорироқ сифатга эга бу компрессор декомпрессия жараёнида процессорни бир мунча оғирлаштиради, яъни Cinepak процессор ресурсини максимум эгаллайди.

Хозирги кунда Cinepak учун камида уч стандарт мавжуд.

- Cinepak SuperMac (16-битли компрессор учун);
- Cinepak Radius (16- битли компрессор учун яхшиланган янги кўриниш);
- Cinepak Radius[32] (Windows 95 билан биргаликда таклиф қилинган 32-битли Radius Cinepak версияси).

Бу усулнинг эътиборга лойиқ томони тасвир квантизацияси алгоритмини кадрлар фарқи алгоритми билан биргаликда қўллашида.

Мобил видеоформатлар.

Хозирги кунда амалда мобил бозорнинг барча вендорлари ўзларининг аппаратларини ёзиш ва видеофайллари ишга тушириш имкониятига эга ўрнатилган камералар билан бойитилган. Бунда қўлланилаётган видеоформат MP4/3gp протоколи асосида ишлайди, лекин бу замонавий телефонлар бошқа форматларни тушунмайди дегани эмас.

3GPP MP4 Video нинг хусусий кўриниши ҳисобланади. Бошиданок у SonyEricsson смартфонларининг асоси бўлган, улар учун хатто махсус софт яратилган бўлиб, PacketVideo – PVPlayer да видеони бутун экран режимида ишга тушириш имконини берган.

Real Video – RealOne фирмаси томонидан таклиф қилинаган кенг тарқалган тармоқнинг аудио/видео стандарти бўлиб, Интернетда ва кабелли тармоқда мусиқа ва видеони айрибошлаш учун фойдаланилади.

VICS Video – европанинг TV-симсиз тармоғида муваффақиятли ишлатилинадиган формат. Бу формат оқимли бўлиб, онлайн видео кўриш учун хизмат қилади.

MobiClip Video - MPEG-1 нинг классик кўриниши. Бу формат универсал ҳисобланади. Бу форматда конвертация қилинган файллар *.mo кенгайтмасига эга ва улар овоз, видео ва flash-анимацияни жам қилиши мумкин.

Унинг муҳим чегараловчи хусусияти оқимли эмаслигидадир, яъни уни ишга тушириш учун файлни тўла қабул қилиш лозим. Бундан ташқари бу форматнинг муҳим чегараларидан яна бири қабул қилинаётган файлнинг катталигидадир. Шундай қилиб телефонда тасвирни юқори сифатли кадрларнинг киноматографик частотасига эга видео формати пайдо бўлди. Видеонинг сифати мумкин бўлган хотира ҳажмига боғлиқ.

2. ВКА лойиҳалашда алоқа каналини танлаш асослари

Энди эса ВКА да ишлатилиши мумкин бўлган алоқа каналларини ўрганамиз.



9-Расм. Маълумот узатиш тизимлари

Симсиз ахборот узатиш муҳитининг характеристикаси.

АХТ (ахборот ҳисоблаш тизими)да симсиз ахборот узатиш каналининг инструментал асоси қуйидагилардан иборат [12, 13]:

- спутникли алоқа канали;
- тўлқин узунлиги инфрақизил кенгликда бўлган лазер ва ёруғлик диодларининг оптик алоқа канали;
- жуда юқори частотали кенглигидаги радиорелейли алоқа линияси;
- пакетли радио алоқа;
- DSSS ва FHSS спектрларининг кенгайтирилган технологиясини ишлатувчи маълумотлар узатиш радио тармоғи;
- каналлар коммутациясининг катакли алоқа тармоғи;
- телеўлчовли ахборотни йиғиш радио тармоғи;
- АХТ локал уланишлар учун кўприкли алоқа;
- транкингли алоқа тизими;
- пейджингли радио алоқа.

Симсиз ахборот узатиш алоқаси воситасидан фойдаланиш натижасида қуйидаги имкониятлар пайдо бўлади [13,14]:

- кабел линияларидан ўнлаб км узоқда бўлган ва фойдаланувчиларга 10 - 15 дан 50 - 70 км радиусда хизмат кўрсатадиган тармоқлар тугунини ҳосил қилиш;
- хавовий оптик канал ёки радио бўйича ахборот узатишнинг ишчи станцияларининг ягона тармоғи ва узоқда бўлган локал АХТларни бирлаштириш;
- қийин ўтказувчанликка эга бўлган жойларда алоқа каналлари орқали икки фойдаланувчини ўзаро боғлаш;
- АТС да симсиз тезкор алоқа каналлари орқали ўзаро боғланишлар;
- микрокатакли архитектура, симсиз тугун-ретрансляторлар ва бошқа симсиз ахборот узатиш алоқаси воситаси орқали территориал тармоқ яратиш;
- қўзғалувчан объектларни локал тармоқ орқали боғлаш;
- катта территорияда жойлашган субъектларни бошқариш ва телеўлчовли ахборотларни йиғиш.

Ахборот узатиш учун хизмат қиладиган тармоқ қуришда алоқанинг симсиз ечимида қуйидагиларни алоҳида таъкидлаш лозим [9,14]:

- ижарага олинган алоқа линияларидан фойдаланишнинг альтернатив кўриниши;

- монтаж тезлиги ва тармоқ яратишга бўлган талабнинг юқорилигидан пайдо бўладиган оператив бурилиш;

- кабель жойлашувига қараб юқори нархлардан воз кечиш;

- мавжуд бўлган алоқа каналлари учун ижара нархларидан воз кечиш;

- юқори моддий самарадорлик;

- мобил объектларни улаш имконияти;

- тармоқ архитектурасининг эгилувчанлиги ва алоқа канали ва ускуна мобиллиги;

- кенг полосали, алоқа каналларида шовқинни босувчи ва ишончли саналадиган тўсиқни бартараф қилувчи модуляцияни ишлатиш.

Камчиликлардан об-ҳаво шароитида узок масофадаги алоқа инфрақизил лазерлардан фойдаланган ҳолатда кўп ҳолларда кўринишнинг тўғрилиги талаб қилинади ва ахборот узатишнинг симсиз радиоканалларидан фойдаланган ҳолда тармоқни лицензиялашни айтиб ўтиш лозим. Симсиз воситаларнинг кўпчилиги Ethernet конфигурациясини қўллаб-қувватлайди, бу эса физик нуқтаи назардан симсиз алоқани ташкил қилганда нуқтадан нуқтага схемаси ёки кўпнуқтали уланиш режимида ишлайдиган тармоқни ишлатади. Биринчи ҳолатда алоқа икки турли масофада бўлган қурилмаларорасида, иккинчи ҳолатда тармоққа бир неча қурилма бирлаштирилади [13].

Симсиз инструментал платформада ахборот узатиш тармоғи яратилаётганда асосий эътибор АХТ хавфсизлиги ва ахборот хавфсизлиги масаласига қаратилади. Симсиз ахборот узатиш алоқаси воситасидан маълумот алмашинувида жараён хавфсизлиги бир нечта босқичда амалга оширилади [13,14]:

- радиоканалда Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) технологиясини қўллаш — кенг спектрли ва кичик амплитудали шовқинни босувчи сигнал. DSSS сигналининг қуввати кенг полосали частотада ёйилган бўлиб, унинг кичик қисми ҳар бир ўтказиш полосаси герцда қайтаради. Бу кучли қисқа полосали тўсиқларда турғун ишлашини таъминлайди, ҳатто оддий приёмник ҳам ўз полосасига тушган DSSS қувватли сигнални аниқлай олмайди;

- биргаликда фақат шундай қурилмалар, яъни қурилмаларнинг индикатор Service Set Identification (SSID) бир хил қийматли бўлганлари ишлаши мумкин. Уларни икки усулда конфигурациялаш мумкин: ихтиёрий бошқа фойдаланувчилар қўшилиши мумкинлиги ва уланиш жараёнида SSID тармоқ номи сўралиши;

- қурилма ишлайдиган частота полосаси танлаш имконияти. 2,4-2,4835 Гц диапазонида 13 гача кенглиги 22 МГц бўлган радиоканал мавжуд бўлиши;

- ўткир йўналтирилган антенналарни қўллаш;

- пакетни филтрлаш имконияти;

-баъзи илғор ишлаб чиқарувчилар фойдаланувчиларни аутентификациясини ўлчови муаммосини ҳал қилиш учун ўз ечимларини таклиф қиладилар. Барча ишлатилаётган ечимларда фойдаланувчи чиқиш нуқтасидан жараённинг аутентификацияси учун сўров юборилади. Ўз навбатида чиқиш нуқтасидан сўров Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) серверга жўнатилади. Аутентификация процедураси якунлангандан сўнг RADIUS сервери фойдаланувчига чиқиш нуқтасидан жорий алоқа сеансига шифрлаш уникал калитини юборади.

Видеоконференцияли алоқа тизимида IP-телефония пакети.

УФС (уддабурон фаолият субъекти) имкониятли телефон хизматларини бирлаштириш Cisco компанияси томонидан инструментал асосида амалга оширилган катта масштабли ГИВС ва КИВСни ишлаб чиқаришда индустриал телекоммуникация соҳасида принципиал

ўзгаришларни амалга оширишга жиддий имконият яратади. Турли тоифадаги Cisco ахборотларини замонавий етказиш усуллари билан таъминлаган ҳолда ва мавжуд бўлган IP-тармоқни кенгайтирилган кўринишидаги, яъни субъектларни иш фаолиятини ошириш мақсадида телефонияни қайта ишлаган ҳолатидаги янги маҳсулотини таклиф қилади.

Телефония инфраструктурасини ва УФС нинг бирлашуви АХТ бошқарувини оддийлаштиради. Ўлчамини яхшилайти ва эксплуатация харажатларини камайтиради, яъни турли ишлаб чиқарувчилар томонидан фойдаланиладиган стандарт архитектура кўринишидаги янги маҳсулотлар яратилгандаги сезиларли даражадаги харажатлар камайтиради. Телефония интеграцияси калитли таркиби ва УФС нинг ўзини транспортли-мустақил IP протоколи ташкил қилади [14].

IP-телефония имкониятлари қуйидагилардан иборат:

- АХТ дастурий воситалари билан овозли алоқасини бирлаштириш;
- янги дастурий воситаларни ишлатиш имконияти;
- абонентлар базасини кенгайтириш имконияти;
- янги хизматларнинг реализацияси;
- бор бўлган мавжудлик нуқтасининг фойдасининг кўпайиши;
- телефон сўзлашувларидаги экономия;
- умумий харажатларнинг тезда қопланиши;
- бошқарув харажатларининг камайтириши.

Узоқ масофали алоқа соҳасида компани Cisco компаниясининг маҳсулотлари маълумот узатиш, аудио ва видеотрафик, тармоқда IP протоколи ёрдамида алоқа ўрнатиш каби ишларни бажарувчи H.323 стандартига асосланади. H.323 стандарти доимий таклиф қилаётган H.323 VoIP типдаги тижорат хизматларининг доимий кенгайтириши таклиф қилини натижасида кенг оммага машҳур бўлди. Ҳозирги кунда турли ишлаб чиқарувчилар томонидан таклиф қилинган шлюзлар ва марказий қайта ишлашнинг биргаликда ишлашининг тестлаш жараёни кетмоқда.

Н.323 стандартига асосланган шаҳарлараро ва шаҳарлараро алоқа тармоқлари конфигурациясини яратиш учун қуйидаги компоненталар зарур:

- шлюзы Н.323 шлюзлари. Улар Н.323 тармоқ интерфейсини УФТТ (умум фойдаланиш телефон тармоғи, PSTN, Public Switched Telephone Network) билан таъминлаш. Улар овоз ва факсимал сигналларни кодлаш ва декодлаш воситалари ёрдамида коммутация каналлари форматини формат коммутация пакетлари форматига ўтказиш кўринишида қайта ишлашни таклиф қилади. Шлюз МҚ ва чакирувлар маршрутизацияси билан ишлайди;

- умуман МҚ дастур кўринишида бўлиб, Н.323 стандарти билан биргаликда ишлаш имконияти мавжуд ва ОС CiscoIOS таркиби ҳисобланади. Бу дастур Cisco 2600 ва 3600 маршрутизатори орқали ишлайди. МҚ дан фойдаланиш модификация жараёнини осонлаштириш ва тармоқни кенгайтириш каби ўлчамлар имкониятини кенгайтиради. МҚ манзиллаштириш масалаларини, ўтказиш полосалари бошқаруви ва хизматлар сифатини таъминлайди.

Ҳар бир МҚ ўз административ-географик назорат зонасига эга ва бу зонада кўпчилик шлюзларнинг ишини бошқариб боради;

- RADIUS сервери, идентификация, авторизация ва ҳисобга олиш ишлари учун муҳим бўлган функцияларни амалга оширади. Бу функцияни қўллаб қувватлаш учун Интернет-провайдерлар мавжуд бўлган RADIUS серверидан ёки CiscoSecure воситаларидан фойдаланишлари мумкин;

- биллинг серверлари ҳар пайтда ҳисобларни келтириш учун зарур. Интернет-провайдерлар RADIUS воситалари асосидаги, Cisco VoIP кенгайтмасини қўллаб қувватловчи ихтиёрий биллинг серверларидан фойдаланишлари мумкин. RADIUS сервери VoIP шлюзлари орқали келиб тушадиган сўровларни сақлаш ва йиғиш ишларини бажаради, биллинг серверлари эса махсус биллинг дастурлари ёрдамида келиб тушган сўровларни йиғиб қайта ишлайди. Ҳисоблар абонентларга Интернет ёки почта орқали юборилади.

АХТ конфигурацияси стандартлар асосидаги тақсимот, дастурлар дарсидан қатъий назар пакетлар коммутацияси инфраструктураси ва сўровлар бошқарувига асосланади. Бу ҳолат IP, ATM или Frame Relay пакетларни узатиш инфраструктурасини қўллаш каби телефон хизматлари транспорти ва бунда бошқарув сўровлар ёрдамида амалга оширилади. H.323 стандартига асосланган Cisco тармоқ архитектураси узоқ масофа алоқаси хизматларини таъминлайди: сўровларни қайта ишлаш, фойдаланувчини идентификациялаш, овоз жавобларини автоматлаштириш, RADIUS воситалари ҳисоби, SYSLOG воситалари ҳисоби, сўровлар маршрутизацияси, сўровлар шаблони, тармоқ бошқаруви, интерфейси [15].

Чақирувларни қайта ишлаш. VoIP шаҳарлараро типик чақирув H.323 протоколи ёрдамида қайта ишланади:

- шлюзга уланиш учун абонент керакли рақамлар тўпламини танлайди. Бу сўров ISDN тармоғи ёки CAS сигналли интерфейс орқали УФТТ шлюзига келиб тушади;



10-Расм. H.323 стандартига асосланган тармоқ архитектураси

- шлюзнинг сўровга жавоби;
- шлюз сўровни (автоматик билиш тизими орқали олинган абонент рақами) RADIUS серверига узатади;
- RADIUS сервери олинган рақам бўйича сўров юбораётган абонент ҳисоби тўловлари амалга оширилганлигини текширади. Агар абонент номери МБдан топилмаса, у ҳолда шлюз абонент номери ва пароли RADIUS сервери тасдиқлаш учун юборади;
- RADIUS сервери абонентнинг клиентлигини тасдиқлагандан сўнг, шлюз рақам териш учун қайта сигнал юборади;
- шлюз абонент терган рақамни қабул қилади;
- шлюз H.323 стандарти ва МҚ асосида сўровни қайта ишлайди;
- МҚ абонентнинг сўраётган рақами ва E.164 зонадаги префикслар тўплами билан таққослайди. Таққослашнинг мос келиши эса сўралаётган абонент жойлашган ўрнини аниқлашни билдиради;
- МҚ сўров юборган абонент ва сўралаётган шлюз ўртасида алоқа ўрнатиб беради. Масофадаги шлюз адреси RAS протокол ёрдамида узатилади;
- чақирилаётган шлюз формати IP тармоғи орқали H323 форматида чақириётган шлюзга сўров юборади;
- чақириётган шлюз маҳаллий УФТТ тармоғи орқали сўров юборади;
- чақириётган ва чақирилаётган шлюзларда суҳбат бошланиши ва охири вақти ёзиб олинади ва RADIUS серверига юборилади.

Фойдаланувчи идентификацияси. VoIP тармоғига уланиш RADIUS идентификациялаш воситаси орқали чақириётган шлюзда назорат қилиниши мумкин. Чақириётган абонент маҳаллий рақамларни терганидан сўнг, шлюзда жойлашган интерфейс абонент ҳақидаги барча маълумотларни йиғади ва RADIUS серверига идентифицирланган сўровни юборади. Абонентни текшириш икки усулда амалга оширилади: *фойдаланувчи идентификатори орқали, абонент ПИН-коди орқали.*

Шлюзда IVR (интерфаол овозли жавоб берувчи) дастури ўрнатилади. Бу дастур номерни қабул қилиб олади ва фойдаланувчи *идентификацияси сифатида* овозли ёрдамни амалга оширади, бундан ташқари чақирилаётган абонент аниқланади.

ОС Cisco IOS билан биргаликда таклиф қилинаётган IVR дастури ўзида қуйидагиларни жам қилади [16]:

- РАА(рақамни автоматик аниқлаш) ва фойдаланувчи *идентификацияси учун терилган рақамларни* идентификациялаш воситаси;
- фойдаланувчи номери ва паролени *идентификациялаш воситаси*;
- РАА бўйича *идентификациялаш воситаси*;
- эълон – бу фойдаланувчини олқишлаш ва хизматларни автоматик аниқлаш функция сифатида ишлатилади;
- факсимал алоқа учун рақам теришни ёқиш/ўчириш – бу рақам теришни қўллаб қувватлайдиган функция. Бу асбоб чақирилаётган абонент номери сақланади. Бу дастур маҳаллий шлюзга чақириб чақирилаётган абонент номери киритилади. Бундан ташқари номер киритишни автоматлаштириб қўйиш мумкин.

Реал овозли ёрдамчи маълумотлар файлларда сақланади. Провайдер уларнинг мазмунини шаклга келтиради. Ёрдамчи маълумотлар шахсий ЭХМ лар ёрдамида ёзиб олинади ва алоқа каналлари орқали шлюзга юкланади. Cisco IOS дастурий таъминоти IVR масаларининг ёрдамчи маълумотлар файлини алмаштириш каби бир қатор буйруқлар ўзида жам қилади.

VoIP халқаро алоқа хизматлари RADIUS ҳисобга олиш воситаларидан фойдаланадилар. Шлюз алоқа сеансларининг ҳар бир ўрнатишлар босқичи учун музокаралар бошланиши ва охири ҳақида ёзувларни юзага чиқаради. Бу маълумотлар RADIUS серверига биллингни қўллаб-қувватлаш учун юборилади. VoIP алоқасининг ҳар бир сеанси тўрт босқичдан иборат – шунда ҳам чақирувчи, ҳам чақирилувчи шлюзларда кириш ва чиқиш каналлари

мавжуд. Бу каналлар 128-битли алоқа уникал идентификатори ёрдамида уланади [16].

Бундан ташқари ҳар бир ёзув RADIUS атрибут стандартларида сақланувчи кейинги ахборотлардан иборат: ID чақирилаётган станция идентификатори; чақирув давомийлиги; қабул қилинаётган байтлар сони; узатилган байтлар сони; қабул қилинган пакетлар сони; узатилган пакетлар сони; босқичларни созлаш вақти (Q.931); шлюз идентификатори; масофадаги шлюз IP-адреси; уланиш идентификатори (босқичларни ўзаро улаш учун уникал 128-битли алоқа идентификатори); босқич йўналиши (шлюзга нисбатан кириш ва чиқиш); босқич тури (телефонли ёки VoIP); уланиш босқичи вақти (Q.931); ўчириш босқичи вақти (Q.931); ўчирилиш босқичи сабаблари (Q.931 коди 1 дан 160 гача).

Агар топшириқлар пункти бир неча бирликлар тўпамига тўғри келса, у ҳолда тизим разряди сони кўпроқ бўлганини танлаб олади. Разряди сони тенг бўлган ҳолда устунликка эга бўлгани танланади. Агар алоқа сеанси у ёки бу бирликлар тўпамига рухсат йўқлиги сабабли ўрнатиб бўлмаса, у ҳолда тизим устунликка эга бўлмаган кейинги бирлик билан алоқа ўрнатади. Жараён тизим бирликларни барчасини саралаб бўлгунигача давом этади. Бирликлар тенг устунликка эга бўлган ҳолда тасодифий танлаш билан танланади.

Тармоқли бошқарув. ТТ ва тармоқ элементларини конфигурацияси бошқарув тизими элементлари ёки буйруқлар сатри интерфейси ёрдамида амалга ошади. Ишлаб чиқаришни мониторинги ва конфигурацияни бошқаруви учун HP OpenView, Sunnet Manager и NetView платформаларида ишловчи CiscoWorks ва Cisco View воситасидан фойдаланиш мумкин. Бу воситалар тармоқ элементларининг график тасвирида генерациялайди, уларнинг ҳолати ҳақида маълумот беради ва маълум маълумотлар ҳақида тасаввур ҳақидаги сўровларни қўллаб-қувватлайди. Cisco Voice Manager Web-технологиялар орқали ишлайдиган бошқарув тизимини ифодалайди. Улар ТТ учун ва алоқа сеанслари сифати мониторинги учун ишлатиладилар.

УФТТ (умум фойдаланиш телефон тармоғи) *интерфейси*. Cisco VoIP шлюзи УФТТ билан алоқа ўрнатиш учун зарур бўлган T1 ва E1 стандарт интерфейсидан фойдаланади.

Шундай қилиб, бир неча устунликларга эга ва улар IP-тармоқ хизматларига етарлича таъсир кўрсатади, телефония ва уларнинг ўзига ҳос хусусиятлари билан боғлиқ физик чегараларни олиб ташлайди. IP тармоғи транспорт муҳитига боғлиқ эмас, яъни фойдаланувчилар жойлашиш манзили ва нархидан қатъий назар танлайдилар. Асосий масала ўтказиш полосасига нисбатан талабларга жавоб берадиган уланишнинг тўғри танланишига асосланади.

IP-тармоғи бир қатор универсал глобал стандартларга асосланган бўлиб, кўпчилик ишлаб чиқарувчилар ўз махсулотларини таклиф қилишлари мумкин. IP-телефониясининг глобал, корпоратив корхоналар, филиал офислари, ва офиснинг барча субъектларини кенг тарқалганлигини инобатга олган ҳолда лойиҳаланаётган АХТ талаб қилинаётган хизматлар сифатини, яъни овоз тури, компьютерли маълумотлар ва видеотасвирлар сифатини ва тармоқ дастурларини қўллаб-қувватловчи ўтказиш полосасини таъминлаши лозим. IP-телефония дастури клиентларга хизмат кўрсатиш сифатини ва эгалик субъектлари ишчиларининг иш фаолияти кўрсаткичини оширади.

II боб учун хулоса

Магистрлик диссертациянинг иккинчи бобида ВКА (видеоконференция алоқа) комплекси учун ва аудио-видео маълумотларни узатишда мультимедиали маълумотлар ҳажми ва сифатини аниқлаш методикасини ўрганиш асосида танланган оптимал ускуналар ва лойиҳалаш усуллари таҳлили келтирилган.

PSNR ўлчов, MSAD, Delta, Bluring measure, Blocking measure, SSIM каби мультимедиали маълумотларнинг тасвир сифатини аниқлаш усуллари

келтирилган. Бу усуллар ВКА воситаларини оптимал танлаш учун ишлатилган.

Конференция вақтида аудио ва видео маълумотларни узатишда мультимедиа маълумотларни сиқишнинг кенг тарқалган усуллари таҳлил қилинди.

Корпоратив тизимида видеоконференцияли алоқа тизимида маълумотларни узатишда симсиз муҳит, яъни IP-телефония барча характеристикаларини инобатга олган ҳолда алоқа каналлари танланди ва асосланди.

Шундай қилиб, IP-тармоқ хизматларига сезиларли таъсир кўрсатувчи устунликлар, яъни телефонияга ва унинг асосий жихатлари билан боғлиқ физик чегараларни бартараф эта олиши кўрсатилди. IP-тармоқ транспорт муҳитига боғлиқ эмаслиги, фойдаланувчилар унинг жойлашиши ва нархидан қатъий назар мустақил танлай олиш имконияти асосланди. Маълум бўлдики, ўтказиш полосаси учун ишлатиладиган дастурга бўлган талаб асосида уланишни усулини тўғри танлаш муҳим ҳисобланади.

III боб. Банк учун видеоконференцияли алоқа тизимини яратиш

1. Объект ҳақида умумий тавсиф. Банкнинг мавжуд тармоғи характеристикаси

Банкнинг асосий офиси Тошкентда жойлашган бўлиб, унинг 78 та территориал қисмий бўлимларга эга. Банк ташкил қилинганидан буён универсаллик принципига асосланади, яъни мижозларга юқори сифатли банк хизматлари, ҳисоб очиш, уларга хизмат кўрсатиш, ҳалқаро VISA карталари хизматлари, тезкор омонатларни очиш ва хизмат кўрсатиш, физик ва юридик шахсларга кредит хизматларини кўрсатиш, American Express йўл банк чеклари хизматлари, Ўзбекистон ва давлатлараро тезкор пул ўтказмалари хизматларини амалга оширади. Банкнинг 2012-2013 йиллар ҳисоб-китобларига кўра мақсад йўлида динамик ўсиш кузатилади.

Ҳозирги кунда ташкил қилинган «Банк» корпоратив тизимининг ташкилий структураси MPLS (Multi Protocol Label Switching) технологияси асосида қурилган IP VPN (хусусий виртуал тармоқ) ёрдамида қурилган бўлиб, тизимнинг Республикадаги бўлинмалари (филиаллар ва хизмат кўрсатиш шаҳобчалари) билан ўзаро алоқани ўрнатиш, интернет тармоғига уларнинг хавфсизлигини таъминлаган ҳолда чиқиш ва бошқа тармоқларга боғланишни амалга оширади. Бу тармоқ банк тизимининг масофадаги барча бўлинмалари билан виртуал бошқарув тизимини ҳосил қилади.

MPLS технологияси IP VPN тармоғининг эгилувчан ва кўпфункционали бўлиш имкониятини беради. Ортиқча харажатларсиз виртуал тармоқда “ҳар ким ҳар ким билан” топологияси асосида иш олиб борилади. Тармоқда IP-протоколи қўллаб-қувватловчи ихтиёрий тизим фаолият кўрсатади. Бундан ташқари IP VPN да оммавий тармоқдан фарқли ўлароқ алоқа (Quality of Service) сифати кўрсаткичларига кафолат беради.

Банк IP VPN и оммавий тармоқдан мантиқий ажралиб туради, унинг мижоз трафиғи ташқаридан номақбул киришлардан бутунлай ҳимояланган.

Хозирги кунда Банкнинг корпоратив тармоғи Ўзбекистоннинг 12 та областларида жойлашган 20 та филиаллар ва мижозларга хизмат курсатувчи 50 та пунктлардан иборат.

MPLS (Ингл. multiprotocol label switching – мультипротоколли белгилар бўйича коммутация) – маълумотлар узатиш механизми бўлиб, барча тармоқларнинг устида коммутация каналларини пакетлари билан тармоқларнинг турли хоссаларини бирлаштиради. MPLS OSI моделининг иккинчи (каналли) ва учинчи (тармоқли) сатҳида жойлашган, шунинг учун ҳам уни икки ярим сатҳли (2.5-сатҳ) протокол деб ҳам атайдилар. У маълумот узатишда, яъни коммутация каналининг мижоз тармоғи ва коммутация пакети тармоғи учун универсал хизматларни амалга ошириш мақсадида қурилган. MPLS ёрдамида турли трафикларни узатиш мумкин, масалан, IP-пакетлар, ATM, SONET ва Ethernet кадрлари.

VPN технологияси бир неча тармоқ инфраструктураси алоҳида корхоналарининг хизматларини амалга ошириш, сифатга кўра (хавфсизлик, имкониятга эга, ўтказувчанлик қобилиятига эга, адресатларни мустақил танлаш) тармоқ қисмларидаги хизматларни амалга оширади. VPN алоқа линиялари сифатида мавжуд коммуникацион тармоқ операторларини, шу билан бир қатордан Internet глобал тармоқдан фойдаланади.

Бошқа турли VPN технологиялари билан таққослаганда мижозларга сифат кўрсаткичи ва хизматлар учун сезиларли чегирмалар беради [20].

Банк учун MPLS VPN – Банк тармоғининг замонавий кўппротоколли коммутация воситаси (MPLS) нинг виртуал иш фаолияти қуйидагилардан иборат: телефония; видеоконференцияли алоқа; ҳужжатлар устида ва маълумотлар базаси билан биргаликда ишлаш; ахборот ва маълумот алмашинуви; корпоратив ахборот http-серверларига кириш; “мобил офис”.

Фойдаланувчилар талаблари рўйхати:

- турли маълумотларни эффектив алмашинувида ҳимояланган корпоратив тармоқ яратиш;

- Интранет, Экстранет ва Интернетда ахборот алмашинуви;
- ахборот алмашинувида юқори химоя;
- юқори ишонч ва хизматлар имконияти;
- алоқанинг ягона кўриниши ва «видео, овоз ва маълумотлар» интеграцияси;

- хизматлар учун рационал ҳажм;
- ўз фаолиятини оптималлаштириш. Ўзининг телекоммуникацион талабларини амалга ошириш учун оператор хизматларидан фойдаланиш.

MPLS VPN имкониятлари (Банка учун яратилган технология сифатида):

- унинг асосида инфокоммуникацияда бизнес-стандарт ҳисобланмиш IP технология ётади;

- MPLS VPN MPLS протоколидан фойдаланади – қисм тармоқларни куриш учун истиқболли технология ҳисобланади;

- VPN нинг FR ёки Интернет (IPSec) асосида қурилган кўринишига нисбатан эгилувчан ва эффектив ечимга эга варианты ҳисобланади;

- юқори хавфсизлик ва ишончли хизматлар;
- алоқанинг “ҳамма ҳамма билан” кўринишини осон амалга ошириш;
- мижоз трафигини эффектив бошқарув;
- видео, овоз ва маълумотлар интеграцияси;
- мижознинг адресли майдонини тез ва осон MPLS тармоғига кўчириш;
- турли VPN дан трафикларнинг ўзаро бир бирига кириш имконияти йўқ;

- ечим кенг кўламда амалга оширилади.

Хавфсизлик талаблари: MPLS VPN тармоғида IP-трафик ва мижоз IP-маршрутизацияси йўқлиги; CE-маршрутизаторлари VPN ни “танимайди”; ҳар бир VPN учун алоҳида маршрутизация жадвали; VPN қисм адресацияни қўллаб-қувватлайди; Telnet/SNMP орқали фақат авторизация қилинган воситалар ва фақат авторизация қилинган фойдаланувчилар орқали

бошқарув; ускуналарнинг физик хавфсизлиги; қўшимча имкониятлар: шифрлаш, экранлаштириш ва бошқалар.

2. Аппаратли-дастурий танлашни асослаш ва лойиҳалаштирилаётган ВКА тизими характеристикалари ҳисоби

Лойиҳалаштирилаётган видеоконференцияли алоқа тизимини ўрнатаётганда мавжуд бўлган IP VPN асосида ишловчи тармоқ устига ўрнатиш назарда тутилади ва Банкнинг йирик филиаллари орасида алоқа ўрнатиш учун зарур ускуналар ўрнатилади.

Видеоконференцияли алоқа тизимининг ускуналари бир бирига боғлиқлиги банкнинг ягона корпоратив IP тармоғи орқали амалга оширилади, бу эса банкнинг телекоммуникацион комплекси ва комплекс дастурий-аппаратли воситаларнинг ягона интеграллашган ечимини ҳосил қилади. Корпоратив тармоқ банк офислари орасида ягона ахборот майдонини ҳосил қилади ва улар орасидаги маълумот ва видео ахборотлар алмашинувини амалга оширади. Корпоратив тармоқ Банкнинг Тошкент ва бошқа региондаги филиаллари орасидаги IT-ресурс ва марказлашган кўринишда Банк хизматларидан фойдаланиш имкониятини яратади. Лойиҳалаштирилган ВКА тизими Cisco, 3Com, Legrand (маршрутизаторлар, коммутаторлар, фэйрволлар, прокси-серверлар, антивирус воситалари, шифрлаш воситалари ва бошқалар) каби дунёнинг етакчи ишлаб чиқарувчиларининг дастурий-аппаратли воситаларидан фойдаланган ҳолда узатилаётган маълумотнинг махфийлик муаммоси, бутунлик каби долзарб муаммоларни ҳал этади.

Лойиҳалаштирилаётган тармоқда “ҳар ким ҳар ким билан” топологияси асосида қурилган бўлиб, асосий молиявий иш фаолият Банкнинг Тошкент филиалида амалга оширилади.

Шундай қилиб, банкнинг корпоратив тармоғида ўрнатилган видеоконференцияли алоқа тизими ускуналари қуйидагиларни таъминлайди:

- икки ёки ундан ортиқ қатнашчиларнинг телефоннинг барча хизматларини таъминлаган ҳолда видеоконференцияли алоқасини ўрнатиш;
- ҳалқаро ва локал видеоконференциялар;
- масофавий таълим;
- бу ускунанинг АМИТС (Автоматлашган Муассасавий-Ишлаб чиқарувчи Телефон Станцияси) ва АУТТ(Автоматлашган Умумфойдаланиш Телефон Тармоғи) билан интеграцияси;
- ҳужжатлар устида биргаликда ишлаганда масофали видео-брифинг ўтказиш, тезкор қарор қабул қилиш;
- аввалдан режалаштирилган кечиктириб бўлмайдиган коммуникация ва қарор қабул қилиш.

V500 Polycom, ViaIP 400 RADVISION, 1500 mxp Tandberg, ViPr 4200 Ericsson каби тўрт хил видеоконференцияли алоқа тизимлари ўрганилиб, улар ичида видеоконференцияли алоқанинг фақатгина конференцияли алоқа учун эмас, балки ускуналарни шахсий компьютер учун оддий монитор сифатида, телефон аппарати сифатида фойдаланиш имконини берувчи, ҳужжатлар устида биргаликда ишлаш имконини берувчи, кам трафик 128 Кб/с бўлган полоса билан ишловчи, АТС бошқаруви билан интеграллашган, SIP протоколи билан ишловчи универсал ускуна мавжудлиги бу ускунани танлаш лойиҳа учун мос келади. Биз томондан Банк учун корпоратив видеоконференцияли алоқа ўрнатиш учун мақсадга мувофиқи - Ericsson фирмаси томондан ишлаб чиқарилган ViPr 4200 ускунаси танланди.

Янги Marconi ViPr Media Center (ViPr) архитектураси бир пайтнинг ўзида сенсорли экран функцияларини бажаради, яъни буюртмачининг бошқарувда содда, ихчам, эргономик аппаратурага эга шахсий иш жойини ҳосил қилувчи компьютерли станция ва коммуникация воситаларини ўзида жам қилади.

Marconi ViPr Media Center – бутунлай мустақил ускуна бўлиб, у шахсий компьютер комплексида ёки ноутбук билан ишлаши мумкин. ViPr экрани

компьютерли иловалар билан анъанавий усулда ишлайди ва мультимедияли чақирув ҳолида эса терминал аудио/видео/хужжатли конференция алоқаси режимига ўтади [21].

ViPr 4200 тизими характеристикаси

Асосий характеристикалари:

- 17”LCD-панель;
- Hi-Fi сифатли конференц-телефон;
- узатиш сифатига эга видео конференцияли алоқа тизими;
- хужжатли алоқа тизими;
- ўрнатилган сенсорли экран;
- фойдаланувчининг дастурий интерфейси;
- криптохимоя.

Фойдаланишда қулайликлар: ном бўйича излаш; сенсорли дисплей; фойдаланувчининг шахсий созлаш;

Тасвир ва овознинг оптимал сифати: юқори сифатли телефон алоқаси учун минимал тўсиқ; видеоматериаллар трансляция;

Илғор технология: ягона SIP платформасида 100 тагача қатнашчи; биргаликда ишлаш учун кенг имконият; қўллаб қувватловчи PAL/NTSC видеони ўрнатилган ҳомийси; юқори сифатли 30 кадр/с бўлган видеотасвирни шакллантириш; полосанинг 128 Кб/с дан бошлаб минимал талаби; тармоқ структурасининг эгилувчанлиги.

Хужжатлар устида биргаликда ишлаш учун дастурий компоненталар:

- docShare (хужжатлар устида биргаликда ишлаш), appShare (иловалар устида биргаликда ишлаш);

- мавжуд ВКА тизимлари билан интеграцияси: Polycom, Tandberg, Sony; АМИТС билан интеграция;

Видеоконференция режимлари:

- масофада бўлган 14 тагача қатнашчи;
- VGA тасвирлар такрорланиш частотаси – 30 кадров/сек ;

- минимал тўсиқ (<100 мс), H.261 ва H.263 стандартлари билан биргаликда ишловчи H.264 стандарти бўйича кодлаш;

- ҳар бир қатнашчи учун маҳаллий ойна.

Видео тасвир:

- ViPr медиа-сервер орқали видеоканал трансляцияси;

- телевидения эфирини узатиш;

- видеотасвирларни кўриш;

- назорат камераси орқали тасвир;

- тақдимот ўтказиш;

- бошқа видео манба;

- бир вақтнинг ўзида 3 тагача бўлган канални кўриш имконияти (конференция режимидан ташқарида);

- фойдаланувчини танлашда мумкин бўлган каналлар рўйхати;

- конференция вақтида фойдаланувчи видео қабул қилиш имконияти;

- ҳар бир видео канал учун овозни мустақил созлаш.

Аудио: гарнитуралардан фойдаланиш; аудио дуплекс режими; акс-садони босиш стереофоник тизими (бу хусусият ViPr 4000 терминалларига хос); АИЖ; кенгполосали аудио -16 бит, 16 КГц компрессиясиз, импульсли модуляция, G.728, G.722, G.721 ва G.711 кодеклари билан биргаликда фаолияти; Hi-Fi овозни созлаш билан стереофоник видеочиқиш; шахсий компьютерга аудио узатиш (бу хусусият ViPr 4000 терминалларига хос); микрофон ва динамикларни ўчириб қўйиш режими;

Телефон режими: экранли клавиатурада рақам териш; чақираётган абонентни идентификациялаш; чақирувни тутиб туриш; чақирувни ўтказиш; конференция; тезкор териш; рўйхатдаги чақирувни қайта чақиритиш; чақирувни бошқа адресга узатиш.

Шахсий ўрнатиш: Kerberos орқали “логин-пароль” типда авторизация.

Телефон китобини юклаш:

- фойдаланувчи шахсий созлаш ишлари унинг ViPr серверда регистрациядан ўтганидан сўнг юкланади;
- рақамлар рўйхати, тезкор териш, созлашлар фойдаланувчи билан биргаликда кўчади;
- ҳар бир фойдаланувчининг чақируви автоматик равишда тармоқдаги терминалга узатилади;
- ViPr автоматик равишда “мени топ/изимдан бор” технологияли имконият яратади;
- универсал идентификаторлар SIP-ресурслари (URI) универсал идентификаторлари “телефон рақамлар” ва e-mail адреслар сифатида ишлатиш мумкин;
- маҳаллий АТС телефонларига чақирув (опционал аналогли ёки рақамли шлюзларни ишлатиш жараёнида) автоматик равишда ViPr терминалига ўтказилади.

Мавжудлик ҳақида хабар:

– ҳолатлар ҳақида хабар (бўш, банд, безовта қилманг, мавжуд эмас); ҳар бир ҳолат учун ўрнатилган маршрутизация коидалар; чақирувлар филтрацияси; маълумотлар базасидаги алоқалар; тўлик ном, организация, адрес; чақирувларнинг бир нечта имконияти (SIP URI, телефонлар); мавжуд бўлган барча контаклар ҳақида ахборот; параметр бўйича излаш; LDAP протоколи орқали корпоратив фойдаланиш имконияти.

Стандартлар: ViPr тизими RFC-3261 спецификациясини қўллаб-қувватлайди; SIP стандартли телефонлар ва шлюзлар билан чақирув имконияти; IPv6 ни қўллаб-қувватлайди.

3 жадвалда ViPr нинг бошқа видео конференцияли алоқа тизимлари билан солиштириш характеристикалари келтирилган.

3 – жадвал. Видео конференцияли алоқа тизимларининг солиштириш
характеристикалари

Характеристикаси	Видеоконференция	Ericsson ViPr
Таркиби	Монитор + микрофон + камера + динамиклар + МБ пульти	Тўла жихозланган терминал
Бошқарув	МБ пульти	Сенсорли дисплей
Интерфейс	ТВ	Телефонли
Бошқарув тугуни	Video MCU	SIP платформа
Видео сифати	Стандартдан - HD гача	4CIF, 30 кадр/с
Овоз сифати	Стандарт	64-Кб/с
Овозни мослаш	Стандарт	Кенг маконли стерео
Овоз-видеони синхронлаш	Сезиларли кечикиш	тезкор
Қатнашчилар сони	MCU орқали 4-16	100 тагача
Интерфейс тили	Инглизча	Рус тилида
Тасвир жойлашуви	N x N	Сатр бўйлаб
Кетма-кетлик	Йуқ	Ҳа
Бир уринишда териш	Йуқ	Ҳа
Чақирувлар тавсифи	Баъзан	Ҳа
Абонент кўшиш	Йуқ	Ҳа
Чақирувни ушлаб туриш	Йуқ	Ҳа
Чақирувни ўтказиш	Йуқ	Ҳа
Мавжудлик ҳолати	Йуқ	Ҳа
Овозли қатнашчилар	Баъзан	Ҳа
Кенг ўлчовли видео	Йуқ	3 та каналгача
Ташкилот АТС билан мослик	Баъзан	Ҳа

Шундай қилиб H.264 стандарти асосида ишловчи ким ViPr юқори сифатли видео телефонли алоқа критерияларини, шу билан бир қаторда анъанавий алоқа воситаларини кўллаб-қувватлаган ҳолда,

ведеоконференцияли алоқа каналларидан фойдаланган ҳолда ишлайди. ViPr нинг оддий интерфейси ўзининг имкониятларини кўп сонли тест натижаларида ва амалий экспертизада исбот қилди. ViPr H.264 стандартининг ихчам кодекидан фойдаланади.

Ericsson ViPr тизими IP/Ethernet ёки ATM (Asynchronous Transfer Mode) протоколини қўллайди. IP тармоғидаги трафик устунлиги ва сифат IEEE 802.1p ва DiffServ механизми орқали таъминланади. ATM тармоғида виртуал каналлар сифат назоратини таъминлайди. ATM тармоғи учун “бир нуқтадан кўп нуқтага” функционалидан фойдаланиш IP тармоғи кўпманзилли узатишлар ишчи полосани бошқариш ва минималлаштириш имконини яратади. ViPr тизими трафикни шифрлаш билан юқори ишлаб чиқарувчи тармоқ таркибида ишлаш мумкин.

ViPr илова сервери:

ViPr бошқарув маркази мультимедияли сессияни бошқариш учун SIP протоколини ишлатади. Битта ViPr сервери иловасига 25 тагача фойдаланувчи рўйхатдан ўтиши мумкин. ViPr серверининг иккиланган иловасига эса 100 га яқин фойдаланувчи бир вақтда уланиш мумкин.

Ericsson ViPr абонент терминали видеоконференцияли режимли телефониянинг оммабоп функционалларини ўзида жам қилди (чақирувни тутиб туриш; чақирувни ўтказиш; тезкор териш; чақирувни бошқа адресга узатиш). Фойдаланувчининг график интерфейсли 17-дюйм рангли сенсорли дисплейи кенг кўринишли 1280x768 (16:9) ўлчовли видеотасвирни кўрсатади.

ViPr қисмий тизимнинг Hi-Fi аудиоси овоз узатишнинг юқори сифатини таъминлайди. Акс садони босиш ва шовқинни пасайтириш филтрлари каби илғор тизимлар фойдаланувчиларнинг шовқинли шароитда ҳам табиий мулоқотни таъминлайди. Махфийликни таъминлаш учун ўрнатилган динамика ва микрофонни ўчириб қўйиш гарнитуралардан фойдаланиш мумкин.

ViPr дан фойдаланилганда бир вақтнинг ўзида бир неча фойдаланувчи мулоқот қилаётганида маълумотларнинг тутилиши ва аудио йўқолиши вужудга келмайди. ViPr тақдим қилаётган аудио ва видео маълумотлар ёрдамида конференция қатнашчилари бир жойда тургандек мулоқот қиладилар.

Гуруҳли фойдаланиш учун Ericsson ViPr терминаллари видео ва аудио маълумотларни узатиш, овоз сифати шахсий таркибда фойдаланиш каби амалга ошади. Бундай тизимлар музокаралар хоналарида, ўқув хоналарида, конференц-залларда қўлланилади. Экранда икки каттарок ойна ва қолган 12 қатнашчилар тасвири билан кичик ойналар тасвирланади. Шу тариқа бир вақтнинг ўзида 14 қатнашчилар экранда акс этадилар.

ViPr Virtual Share – хужжатлар устида биргаликда ишлаш тизими ViPr Virtual Share пакети ёрдамида маълумотларни осон алмашинуви ва хужжатлар устида биргаликда ишлаш имконини беради: ViPr appShare утилитаси ёрдамида фойдаланувчилар автоматик равишда Microsoft NetMeeting иловасини ишга туширишлари мумкин.

ViPr SIP – брандмауэр, BorderWare компанияси корпоратив тармоғида ViPr дан фойдаланаётган буюртмачининг тармоқда ва дастурий қисмда яхшиланган химояни амалга оширади. Буюртмачининг ҳар бир объектида ViPr SIP – брандмауэрни қўллаб, дастурий воситалар химояси бевосита қуйидагиларни таъминлайди:

- махсус SIP медиа-оқимлар учун UDP портларнинг динамик вазифалари;
- локал ва глобал тармоқлар ўртасида тармоқ манзилларини узатиш;
- локал тармоғининг бир манзилли қабул қилинган глобал тармоғи учун кўпманзилли медиа-оқимларни туннеллаштириш;

ViPr SIP – брандмауэрининг эффектив иш фаолиятининг асосий моменти фойдаланувчининг IP протоколига хос бўлган заиф томони дастурий даражани химояси хисобланади.

SIP – алоқа сеансларини инициирлаш протоколи.

SIP (ингл. Session Initiation Protocol – сессияни ўрнатиш протоколи) – IETF MMUSIC Working Group томонидан ишлаб чиқарган дастурий даражадаги протокол бўлиб, ўрнатиш услублари, видео ва овоз, тезкор хабар (instant messaging), онлайн ўйин, виртуал воқелик каби мультимедиали элементларни ёқиш, фойдаланувчи сеансларини ўзгартириш ва тугатиш каби ишларни таклиф қилувчи стандарт ҳисобланади. Ҳозирги кунда кучли ва эскирган H.323 га қараганда SIP – бу Voice over IP асосида бўлган протоколлардан бири ҳисобланади[5].

Протокол қуйидаги характеристикага эга: ўзида фақат олти усул (функций) ни жам қилади; транспорт даражасидан мустақил равишда UDP, TCP, ATM ва бошқаларни қўллайди; тежамли

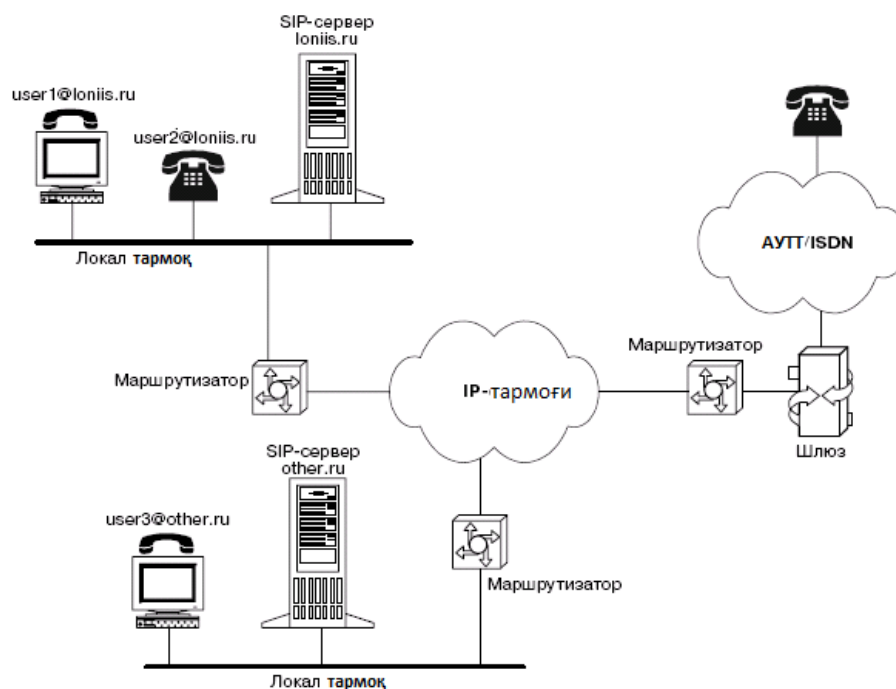
SIP протоколини IP тармоғи билан интеграцияси. SIP протоколининг ўзига хос усулларида бири транспорт даражасидан мустақил равишда ишлай олишидир. Транспорт сифатида X.25, Frame Relay, AAL5/ATM, IPX ва бошқаларни қўллаши мумкин. SIP IP манзиллар пакети ва UDP протоколига кўпроқ мурожаат этади.

SIP протоколи уч кўринишдаги конференцияларни ташкил қилишни амалга оширади:

- кўпманзилли режимда (multicasting) ахборот бир multicast га узатилади, шундан сўнг тармоқ бошқа манзилларига етказилади;
- конференцияни бошқариш қурилмаси (MCU) ёрдамида конференция қатнашчилари ахборотни манзилдан манзилга юборадилар ва ўз навбатида бу қурилма ахборотни бирлаштиради, қайта ишлайди ва конференция қатнашчиларига юборади;
- нуқтадан нуқтага режимида ҳар бир иштирокчини ҳар бири билан улаш.

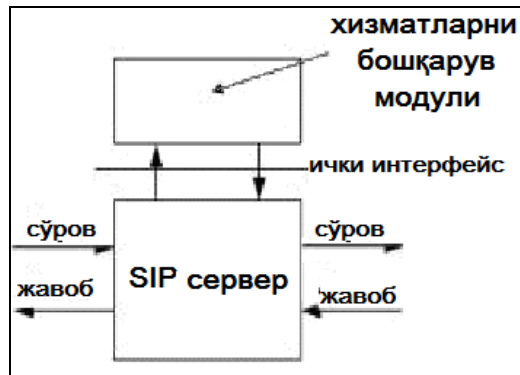
SIP тармоғи уч асосий турдаги элементлардан тузилади: терминаллар, прокси-серверлар ва бошқа манзилга юборувчи серверлар. 3.1.-расмда SIP тармоғининг мумкин бўлган турини кўрсатади.

Дастурлаш ёрдамида сервер турли иш алгоритмларини созлайди: бир қисми фойдаланувчилар учун хизмат кўрсатиши ва бир қисми бошқа хизматларни бажариши мумкин. Бундан ташқари сервер шошилиш чакирувлар категориясини инобатга олиш ва хизматлар нархини ҳисобини бажариш ишларини амалга оширади.



11-Расм. SIP тармоғининг бир кўриниши

Банкдаги SIP-сервернинг хизматларнинг структурали схемаси қуйидаги расмда кўрсатилган:



12-Расм. – SIP-сервернинг хизматларнинг структурали схемаси

Хизматларни бошқариш модули таклиф қилинаётган хизматлар ва сервер бошқарувига жавоб беради. Сервер томонидан қабул қилинган сўровлар ва жавоблар хизматларни бошқариш модулига келиб тушади ва улар орқали қайта ишланади.

Инсон-машина интерфейси серверни мос равишда созлаш имконини беради ва тармоқ мониторингини амалга оширади.

3. Банк ВКА тизимини оптималлаштириш учун тармоқнинг ўтказувчанлик қувватини аниқлаш

Тармоқнинг масофада бўлган икки локал тармоқ орқали ахборот оқимини узатиш учун уларни улашда алоқа воситаси сифатида глобал тармоқ орқали бажарилади, аммо маълумки унинг ўтказувчан қуввати локал тармоқ даги сингари катта эмас.

Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси математик аппаратини қўллаш ёрдамида глобал тармоқ тезлигига нисбатан кадрларни узатиш вақтини аниқлаймиз. Бунда эса ўз навбатида тармоқ унумдорлигига нисбатан турли саволларга жавоб бўлади.

Станциялар сони – 20 та.

Бир станциядан транзакциялар (кадрлар) сони – 900.

Иш режими – 24 соат.

Кадрлар ўлчами 64 байт.

Бир соатда HUB дан ўтиш хажми:

Гаусс тақсимооти $N = 900 * 20 * 0.2 = 3600$ кадр;

Нормал тақсимот $N = 900 * 20 / 24 = 750$ кадр.

Келиб тушадиган кадрлар сони олинган натижани 3600 га бўлиш билан аниқлаймиз (соатлар секундга айлантирамиз):

Гаусс тақсимооти $3600 / 3600 = 1$ секундига кадрлар,

Нормал тақсимот $750 / 3600 = 0.21$ секундига кадрлар.

Хизмат кўрсатиш тезлигини аниқлаш учун глобал тармоқ тезлигининг муайян қиймати билан олинади. Бунда глобал тармоқда ахборот алмашинуви тезлигининг бошланғич қиймат сифатида олинган қиймат оптималига яқинлиги аҳамиятга эга эмас. Бундай ҳисоблашлар бошқа тезлик учун ҳам амалга оширилиши мумкин. Аввало 10000000 бит/с тезлик билан ахборот айрибошлаш учун қараймиз. У ҳолда 64 байтли бир кадр узатиш учун кетадиган вақт 0.0000512 секундга тенг.

Кутилаётган хизмат кўрсатиш вақти 0.0000512 секундга тенг ва хизмат кўрсатиш ўртача тезлиги секундига 19531.25 кадрлигини аниқлаймиз.

Ҳисоблашлардан маълумки, хизмат кўрсатиш тезлиги кадр келиб тушиши тезлигидан анча юқори, яъни бу канал келаётган трафик билан бемалол ишлай олади.

Хизмат кўрсатаётган ускуна (P)нинг техник имконияти даражаси бирканалли тизим кўринишида буюртманинг келиб тушиш ўртача тезлигини хизматларнинг ўртача тезлигига нисбатини олиш билан (3.1) ва (3.2) аниқлаш мумкин:

Гаусс тақсимооти:

$$P=1/19531.25 = 0,0000512= 0.0051\% \quad (3.1)$$

Нормал тақсимот:

$$P=0.21/19531.25= 0,000010752= 0,00107\% \quad (3.2)$$

Усканадан фойдаланиш даражасини билган ҳолда жорий вақтда буюртманинг мавжуд бўлмаганидан осонгина аниқлаш мумкин. Бундай эҳтимоллик P_0 билан белгиланиб, каналдан фойдаланиш даражасининг манфий даражаси билан, яъни у (3.3) ва (3.4) формулалар билан аниқланади:

Гаусс тақсимоти:

$$P_0 = 1 - 0,0000512 = 0,9999488 = 99.994\% \quad (3.3)$$

Нормал тақсимот:

$$P_0 = 1 - 0,000010752 = 0,9999892 = 99.998\% \quad (3.4)$$

Хизмат кўрсатиш ускунадан фойдаланиш даражасини билган ҳолда, қандай тартибда кадрлар йиғилиб қолиши ва шу билан боғлиқ бир локал тармоқдаги ушланиб қолинган кадрлар навбати бошқа локал тармоққа қандай таъсир кўрсатишини аниқлаймиз.

Оммавий хизмат кўрсатиш назариясига кўра тизимдаги объектларнинг ўрта қиймати L , навбатдаги объектларнинг ўрта қиймати – Lq билан белгиланади. Бирканалли бирфазали тизим учун L буюртманинг келиб тушиш ўртача тезлиги L га тенг ва у хизмат кўрсатиш тезлиги ва буюртманинг келиб тушиш тезлиги фарқига тенг (3.5 ва 3.6 формулалар):

Гаусс тақсимоти:

$$L = 1/(19531.25 - 1) = 5.12026 \cdot 10^{-5} \quad (3.5)$$

Нормал тақсимот:

$$L = 0.21/(19531.25 - 0.21) = 5.12005 \cdot 10^{-5} \quad (3.6)$$

Шундай қилиб, маршрутизатор буферида ва алоқа линиясида ихтиёрий вақтда 0.00512005 – 0.00512026% - бир кадрдан сал кўпроқ кадр мавжуд бўлади. Навбатдаги объектларнинг ўрта қийматини аниқлаш учун (Lq) хизмат кўрсатиш имконияти даражаси (P) ни тизимдаги объектлар сонига (L) кўпайтирамиз (3.7 ва 3.8 формулалар):

Гаусс тақсимоти:

$$Lq = 0.00512026 \cdot 5.12026 \cdot 10^{-5} = 2.6217 \cdot 10^{-7} \quad (3.7)$$

Нормал тақсимот:

$$Lq = 0.00512005 * 5.12005 * 10^{-5} = 2.6214 * 10^{-7} \quad (3.8)$$

Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси тизимда объект мавжудлиги ўртача вақтини (W) ва навбатдаги кутиш ўрта вақтини аниқлаш (Wq) имконини беради.

Тизимда ўртача вақтини аниқлаш, хизмат кўрсатиш тезлиги ва буюртманинг келиб тушиш тезлиги фарқининг тескари қийматига тенг, яъни тизимда ҳар бир кадр ўртача мавжуд бўлиши (3. 9 ва 3.10 формулалар):

Гаусс тақсимоти:

$$W = 1 / (19531.25 - 1) = 5.12026 * 10^{-5} \text{ с} \quad (3.9)$$

Нормал тақсимот:

$$W = 1 / (19531.25 - 0.21) = 5.12005 * 10^{-5} \text{ с} \quad (3.10)$$

Тизимдаги навбатни яна бир кўринишда характерлаш мумкин, яъни кутиш вақти билан характерлаш мумкин. Бизнинг ҳолда Wq қиймати тизимда кутиш вақтини хизмат кўрсатиш ускунаси даражасига кўпайтирганига тенг (3.11 ва 3.12 формулалар):

Гаусс тақсимоти:

$$Wq = 5.12026 * 10^{-5} * 5.12026 * 10^{-5} = 2.6217 * 10^{-7} \text{ с} \quad (3.11)$$

Нормал тақсимот:

$$Wq = 5.12005 * 10^{-5} * 5.12005 * 10^{-5} = 2.6214 * 10^{-9} \text{ с} \quad (3.12)$$

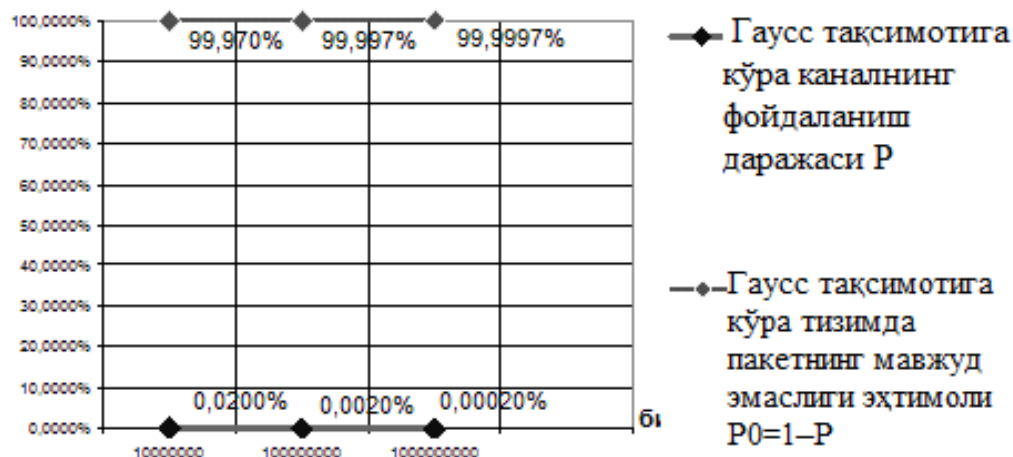
Энди эса турли ўтказувчанлик қувватига эга каналлар учун аналогик ҳисоблаш ишларини олиб борамиз ва қуйидаги 3.2 жадвални ҳосил қиламиз:

4 – жадвал. Каналларнинг ўтказувчанлик қувватини ҳисоблаш ишлари

Абонентлар сони	20	20	20
1	2	3	4
Тармоқ тезлиги, Мбит/с	10	100	1000
Пакетни узатиш вақти, с	5.12 *10 ⁻⁵	5.12 *10 ⁻⁶	5.12* 10 ⁻⁷
Хизматларнинг ўртача тезлиги	195	1953	19531

	31.25	12.5	25
Гаусс тақсимотига кўра каналдан фойдаланиш даражаси Р	0.02 0%	0.00 20%	0.000 20%
Нормал тақсимотга кўра каналдан фойдаланиш даражаси Р _н	0.00 425%	0.000 425%	0.0000 425%
Гаусс тақсимотига кўра тизимда пакетнинг мавжуд эмаслиги эҳтимоли Р ₀ =1-Р	99.9 7%	99.9 97%	99.99 97%
Нормал тақсимотга кўра тизимда пакетнинг мавжуд эмаслиги эҳтимоли Р _{0н} =1-Р _н	99.9 95%	99.9 995%	99.99 995%
Гаусс тақсимотига кўра жами объектларнинг ўрта қиймати (сони) L	2.05 *10 ⁻⁴	2.05 *10 ⁻⁵	2.05* 10 ⁻⁶
Нормал тақсимотга кўра жами объектларнинг ўрта қиймати (сони) L _н	4.24 *10 ⁻⁵	4.24 *10 ⁻⁶	4.24* 10 ⁻⁷
Гаусс тақсимотига кўра навбатда бўлган жами объектларнинг ўрта қиймати (сони) L _q =L*Р	4.2* 10 ⁻⁸	4.2* 10 ⁻¹⁰	4.2*1 0-12
Нормал тақсимотга кўра навбатда бўлган жами объектларнинг ўрта қиймати (сони) L _{qn} =L _н *Р _н	1.8* 10 ⁻⁹	1.8* 10 ⁻¹¹	1.8*1 0-13
Гаусс тақсимотига кўра бутун вақт кутилмаси W, с	5.12 *10 ⁻⁵	5.12 *10 ⁻⁶	5.12* 10 ⁻⁷
Нормал тақсимотга кўра бутун вақт кутилмаси W _н , с	5.12 *10 ⁻⁵	5.12 *10 ⁻⁶	5.12* 10 ⁻⁷
Нормал тақсимотга кўра реал вақтдаги кутилмаси W _{qn} =W _н *Р _н , с	2.2* 10 ⁻⁹	2.2* 10 ⁻¹¹	2.2*1 0-13

12-расмда каналнинг фойдаланиш даражаси ва тизимда кадрларнинг мавжуд бўлмаслиги эҳтимолининг тармоқ тезлигига боғлиқлиги графиги келтирилган.



13-Расм. Каналнинг фойдаланиш даражаси ва тизимда кадрларнинг мавжуд бўлмаслиги эҳтимоли

Кутиш вақтидаги ютуқнинг қонуна камайиши ўтказувчанлик қувватининг ошишига нисбатан фарқини глобал тармоқнинг турли ўтказувчанлик қувватига эга каналларининг ишлашини солиштириш орқали назорат қилиш мумкин.

Бу усулни қўллаб Гаусс тақсимотида 10 Мбит/с тезликдаги навбатда бўлган кутиш нагрузкаси: $5.12026 \cdot 10^{-7}$ сек га тенг, алоқа каналидан бир томонлама узатиш эса $2.6217 \cdot 10^{-7}$ сек га тенг.

Мумкин бўлган максимал тебранишларнинг сўнишини ҳисоблаш. Эшилган симлар орқали электромагнит сигналларнинг тарқалиши натижасида у ўзининг энергиясини йўқотиб боради. Бу эффект пасайиш ёки сўниш деб аталади (attenuation, insertion loss). Сўниш дицелларда ўлчанади, у приёмникнинг кириш ва чиқиш сигналлар даражалари фарқи билан ўлчанади. 1 дБ қувватнинг 1.26 марта, ёки кучланишнинг 1.12 марта ўзгаришига тенг.

Тажрибада сигнал манбаси қаршилиги, нагрузка ва кабелнинг тўлқинли қаршилиги ўзаро тенг бўлганида кабельдаги сўнишни кириш ва чиқиш сигналлари даражаси фарқини аниқлаш асосида аниқлаймиз.

Узунлиги 100 метр бўлган ва харорати 20°C бўлган $A(f)$ мумкин бўлган максимал сўнишнинг 5 категорияли кабел учун 0.772 МГц дан бошлаб частотали характеристикаси (5.13) формула билан:

$$A(f) = k_1\sqrt{f} + k_2\sqrt{f} + k_3\sqrt{f} \quad [\text{дБ}] \quad (3.13)$$

бунда A – мумкин бўлган максимал сўниш;

f [МГц] –сигнала частотаси (0.772);

k_1, k_2, k_3 – ўзгармаслар, кабел категорияларидан келиб чиқиб аниқланади ($k_1 = 1.967$, $k_2 = 0.023$, $k_3 = 0.05$ категория).

$$\begin{aligned} A(f) &= k_1\sqrt{f} + k_2\sqrt{f} + k_3\sqrt{f} = 1.967\sqrt{0.772 \cdot 10^6} + 0.023\sqrt{0.772 \cdot 10^6} + 0.05\sqrt{0.772 \cdot 10^6} = \\ &= 1,7 \cdot 10^3 \text{ дБ.} \end{aligned}$$

Ўзгарувчан ток ўтадиган ихтиёрий проводник атроф муҳитга тарқалиш манбаси ҳисобланади. У сигналдан энергияни тортиб олади ва сигнал сўнишига сабаб бўлади. Бу ҳодиса сигнал частотаси ошиши билан ошади. Йўқотишлар частотаси ошиши билан электромагнит тарқалиш ошади.

Узатишнинг сўнишини аниқлаш. Сигнални эшилган кабеллар орқали узатишда энергиясининг бир қисми электромагнит манбага айланади ва бу йўналтирилган токни қўшни жуфтликка ўтказиб юборади. Бу эффект мўлжалли ўтказиш деб аталади. NEXT қиймати қанчалик катта бўлса, у ҳолда қўшни жуфтликдаги даражаси кичик бўлади ва кабел сифатли саналади. Амалиётда эса ўтишдаги сўниш частотаси кабел узунлигига боғлиқлиги қизиқтиради.

Таъсир кўрсатадиган жуфтлик ва таъсирга мойил жуфтлик бир бирига нисбатан бир қобик остида параллел кўринишда жойлаштирилади. Шу ҳисобидан унинг ўтказувчанлиги конденсатор копланмаси сифатида қараш

мумкин. Бу эса частотанинг ўсиши билан ўтишдаги сўниши камайишини аниқлайди.

1 кГц частотада қаршилиқ – 9.38 Ом/100 м, хажм – 4.59 нФ/100 м деб оламиз.

Н.264 стандарти бўйича полоса кенглигини аниқлаш.

Видеоконференция жараёнида узатиш ва қабул қилишда полоса кенглигини қатнашчилар сонига боғлиқлигини аниқлаймиз

5- жадвал. Видеоконференция жараёнида полоса кенглигини қатнашчилар сонига боғлиқлигини

Видеоконференция иштирокчилари сони	Узатиш кенлиги сифати (S-video Мб/с)			
	Юқори	Ўрта	Паст	Жуда паст
2 та иштирокчи	3	1,5	0,7 68	0,1 28
3 та иштирокчи	2,2 5	1,1 25	0,6	0,1 28
4 та иштирокчи		0,9 37	0,4 5	0,1 28
....				
20 та иштирокчи	1,8 75	1,8 75	0,4 5	0,1 28

Юқори, ўрта, паст сифатли аудио узатиш тезлиги: $S_{\text{audio}} = 0,064$ Мб/с.
Жуда паст сифатли аудио узатиш тезлиги: $S_{\text{audio}} = 0,016$ Мб/с. Жуда юқори сифатли аудио узатиш тезлиги (LR Video): $S_{\text{LRvideo}} = 0,192$ Мб/с.

Стандартной конференция учун ҳисоблаймиз (катта кўриниш + аудио).
Видеоконференция жараёнида турли сифатли аудио ва видео узатиш ва қабул

қилишда қатнашчилар сони 2, 3, 4 ва 20 та бўлганида (3.14) ва (3.15) формула билан полоса кенглигини аниқлаймиз:

$$S_{\text{кат}2,3,4} = S_{\text{video}} + S_{\text{audio}} \quad (3.14)$$

$$S_{\text{кат}5\dots20} = S_{\text{video}} + S_{\text{audio}} + S_{\text{LRvideo}} \quad (3.15)$$

Кенгайтирилган конференциялар учун ҳисоблаймиз (катта кўриниш + кичрайтирилган кўриниш + аудио).

Юқори сифатли 2, 3 ва 4 та қатнашчи бўлганида (3.14) формула билан аниқланади:

$$S_{\text{кат}2} = 3 + 0,064 = 3,6 \text{ Мб/с};$$

$$S_{\text{кат}3} = 2,25 + 0,064 = 2,31 \text{ Мб/с};$$

$$S_{\text{кат}4} = 1,875 + 0,064 = 1,94 \text{ Мб/с};$$

Юқори сифатли 5 та қатнашчи бўлганида (3.15) формула билан аниқланади:

$$S_{\text{кат}5,6\dots20} = 1,875 + 0,064 + 0,192 = 2,13 \text{ Мб/с};$$

Видеоконференцияда 2, 3, 4 ва 20 та қатнашчи бўлган ҳоллар учун бошқа сифатдаги частотали полосалар учун анологик ҳисоблаш ишлари (3.16), (3.17) ва (3.18) формулалар орқали бажарамиз:

$$S_{\text{КТ}2} = S_{\text{кат}2} \quad (3.16)$$

$$S_{\text{КТ}3,4} = S_{\text{кат}3,4} \cdot (N-1) \quad (3.17)$$

$$S_{\text{КТ}5\dots20} = 3 \cdot S_{\text{video}} + ((N-4) \cdot S_{\text{LRvideo}}) + ((N-1) \cdot S_{\text{audio}}) \quad (3.18)$$

бунда N – видеоконференция қатнашчилари сони.

Стандартной конференция учун ҳисоблаймиз (катта кўриниш + аудио).

Қатнашчилар сони 2, 3, 4 та бўлганида полоса кенглигини аниқлаймиз:

$$S_{\text{КТ}2} = 3,6 \text{ Мб/с};$$

$$S_{\text{КТ}3} = 2,31 \cdot (3-1) = 4,62 \text{ Мб/с};$$

$$S_{\text{КТ}4} = 1,94 \cdot (4-1) = 5,82 \text{ Мб/с};$$

Кенгайтирилган конференциялар учун ҳисоблаймиз (катта кўриниш + кичрайтирилган кўриниш + аудио).

Қатнашчилар сони 5 та ва ундан ортиқ бўлганида (3.18) формула билан полоса кенглигини аниқлаймиз:

$$S_{\text{КТ}5} = 3 \cdot 1,875 + ((5-4) \cdot 0,192) + ((5-1) \cdot 0,064) = 6,07 \text{ Мб/с};$$

$$S_{\text{КТ}20} = 3 \cdot 1,875 + ((20-4) \cdot 0,192) + ((20-1) \cdot 0,064) = 9,91 \text{ Мб/с}.$$

4. Яратилган ВКА тизимини техник-иқтисодий асоси

Янги техникани иқтисодий эффекти унинг тадбиқида иқтисодий натижалар олинганда кўринади.

Иқтисодий эффективликни аниқлаш иқтисодий жиҳатдан фойдали, оптимал, камроқ харажат билан кўпроқ самара берадиган янги техника воситаларини тадбиқ қилиш мумкинлигини англатади. Тизим учун янги техника қўллашнинг эффективлик кўрсаткичи қуйидагилардан иборат:

- Узатилаётган ахборотнинг ошиш кўрсаткичи;
- Махсулот сифати кўрсаткичи;
- Хизматлар сифати кўрсаткичи.

Алоқа турларида турли сохаларда ривожланишни ошириш учун катта маблағ сарфлаш каби муаммолар кўндаланг бўлади. Кундалик, доимий харажатлардан ташқари техникани эксплуатация қилиш, янги техника олиш, уларнинг имкониятини кенгайтириш учун кенгайтириш, қайта реконструкция қилишда ҳисоб китоб қилиш асосида маблағ ажратишни талаб қилади.

Видеоконференцияли алоқа тизимининг тадбиқи натижасидаги эффект қуйидагилар ҳисобига эришилади:

- Иш жойини автоматлаштириш ва иш меҳнати харажатини камайтириш;
- Йиллик эксплуатация учун кетадиган харажатларни камайтириш;
- Меҳнат самарадорлигини ошириш;
- Сафар харажатларни камайтириш;

- Хужжатлар устида биргаликда ишлаш;
- Фойдани ошириш;
- Юқори сифатни ошириш учун ахборот тизимини яратиш;
- Янги компьютер технологияларини қўллаш;
- Ахборот узатишда тезлик ва ишончлилиқ.

Харажат маблағини хисоблаш. Видеоконференцияли алоқа тизимининг ускуналари учун кетадиган харажатлар қуйидаги 3.4 – жадвалда келтирилган. Харажатлар сметасидан жами харажат 163918775 сўм эканлиги аниқланди (3.5 – жадвал).

6 – жадвал. Видеоконференцияли алоқа тизими учун харажатлар сметаси

Номи	Сони	Бирлик	Бахоси (сўм. бирл.)	Умумий нарни (сўм)
1	3	2	4	5
1. комплектация:				
ViPr series 3 Desktop (10/100,RJ-45) VMC-4200-E	20	дона	4170400	83408000
ViPr application server eth VSIPS-1000-E	1	дона	2005000	2005000
ViPr application server eth VSIPS-1000-E (20 та фойдаланувчи) учун лицензия	1	дона	1604000	1604000
Жами:				87017000

7 –жадвал. Жами харажатлар сметаси

Номи	Сони	Бирлик ўлчови	Нархи (сўм)
------	------	------------------	----------------

1	3	2	4
Ускуналар учун жами харажатлар		Сўм	87017000
Хисобга олинмаган ускуналар учун харажатлар	10	%	8340800
Ўрам ва қоплам	0,5	%	43508,5
Ускуналарни монтаж ва созлаш харажатлари	18	%	15624000
Ходимларни қайта тайёрлаш			962400
Жами:			112418345

Маош фондини ҳисоблаш. МФХ ни аниқлаш учун видеоконференцияли алоқа тизимига хизмат кўрсатувчи ва эксплуатация қилувчи ходимлар иш ҳақи фонди ҳисоблашлари 8-жадвалда келтирилган.

8– Маош фондини харажатлари ҳақида

Лавозим	Сони (одам)	Ойлик оклади (сўм)	Ойлик харажати (сўм)	Йиллик харажат (сўм)
Инженер-дастурловчи	2	962400	1924800	23097600
Конференц-менеджер	2	720000	1440000	17323200
Жами			3368400	40320000

Ўзаро шартнома асосида харажатлар ҳисоби. Бошқа ташкилотлар билан шартнома асосида пуллик хизмат кўрсатгандаги харажатлар ҳисобланади. Электроэнергия харажатлари (3.19) формула билан аниқланади:

$$Z_{\text{э}} = W \cdot m \cdot t \cdot \text{Ц} + W \cdot n \cdot t \cdot \text{Ц} \quad (3.19)$$

бунда W – ускуна қуввати;

- SIP сервер – 0,6 кВт/час;
 - ViPr – 0,3 кВт/соат “жойдан туриб” терминали;
 - t – ускунанинг иш вақти – 8765 соат/йил;
 - m – SIP серверлар сони – 1;
 - n – “жойдан туриб” терминаллар сони – 20;
 - Ц – тариф.
- $Z_{э} = 2514598.82$ сўм

Амортизацияли йўқотишнинг хисоби. Қайта тикланиш учун амортизацияли йўқотиш ўрта йиллик харажатдан келиб чиқиб равон хисобдан чиқариш усули билан амортизация нормасига (3.20) формула орқали аниқланади:

$$A = \sum_{i=1}^n \frac{a_i \cdot \Phi_{оч i}}{100} \quad (3.20)$$

бунда А – амортизацияли йўқотишнинг йиллик харажати;

a – амортизация нормасининг фоизи асосида i-кўринишдаги ишлаб чиқариш фондининг йиллик харажати;

$i = \overline{1, n}$ (n – асосий фондлар сони);

$\Phi_{оч i}$ – i-кўринишдаги асосий ишлаб чиқариш фондининг йиллик ўртача харажати.

Бизнинг ҳолатда $\Phi = 112418345$ сўм, $a^i = 10\%$.

$A = 11241834,5$ сўм.

Мулк солиғи = 10118032 сўм.

Бошқа харажатларга – маркетинг ва реклама учун кетадиган харажатлар, сафар харажати, концелярия моллари ва хўжалик моллари ва бошқа харажатлар тушунилади.

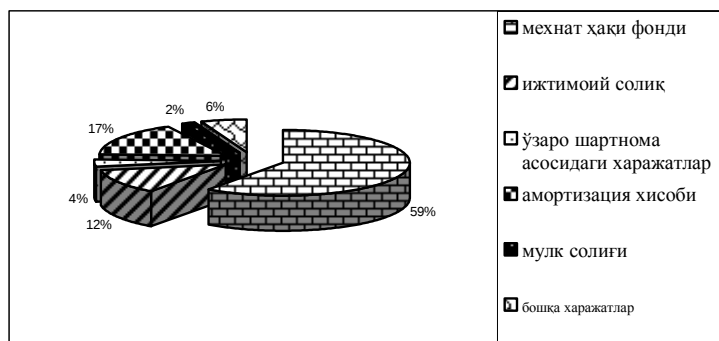
Ускуналарни сақлаш ва хизмат кўрсатиш эксплуатация харажатлари: меҳнат ҳақи фонди, ижтимоий солиқ, ўзаро шартнома асосидаги харажатлар,

материаллар, амортизация хисоби, мулк солиғи, бошқа харажатлар. Эксплуатация харажатлари 9-жадвалда келтирилган.

9-жадвал. Эксплуатация харажатлари хисоби

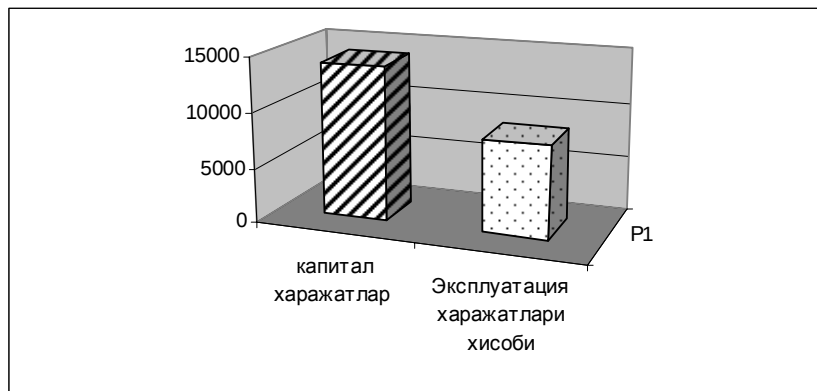
Харажатлар номи	Йиллик харажат (сўм)
1	3
меҳнат ҳақи фонди	40420800
ижтимоий солиқ	8084160
ўзаро шартнома асосидаги харажатлар	2514598.82
амортизация хисоби	11241834,5
мулк солиғи	10118032
бошқа харажатлар	4010000
Жами:	67283196520

7 ва 9- жадваллар асосида қуйидаги диаграмма қурилди:



14.- расм. Эксплуатация харажатлари хисоби диаграммаси

Эксплуатация харажатлари хисоби ва капитал харажатлар диаграммасини қурамиз:



15.- расм. Эксплуатация харажатлари хисоби ва капитал харажатлар диаграммаси.

Бу лойиҳанинг эффектив томони шундаки, банк ходимлари ташкилий ишларда тезкор қарор қилиш имконини яратади.

Бу лойиҳада инвестиция видеоконференцияли алоқа тизимини қуриш учун янги техника ва технологияларни сотиб олиш, ўрнатиш, хизмат кўрсатиш харажатларига қаратилган.

III боб учун хулоса

Учинчи бобда Банк учун яратиладиган видеоконференцияли алоқа тизимининг аппаратли-дастурий комплексини оптимал танлаш тавсифи келтирилган. Объект ҳақида батафсил маълумот берилган, бундан ташқари Банкнинг мавжуд бўлган тармоғи характеристикаси, корпоратив тармоқнинг MPLS (Multi Protocol Label Switching) технологияси асосида қурилган IP VPN (хусусий виртуал тармоқ) ёрдамида қурилган бўлиб, тизимнинг республикадаги бўлинмалари (филиаллар ва хизмат кўрсатиш шахобчалари) билан ўзаро алоқани ўрнатиш, интернет тармоғига уларнинг хавфсизлигини таъминлаган ҳолда чиқиш ва бошқа тармоқларга боғланишни амалга оширувчи ташкилий структураси келтирилган.

Лойиҳалаштирилаётган видеоконференцияли алоқа тизимининг аппаратли-дастурий комплексини оптимал танланиши асосланган, ВКА лойиҳаси характеристикаси ҳисоби келтирилган.

Корпоратив тармоқ Банкнинг Тошкент ва бошқа региондаги филиаллари орасидаги IT-ресурс ва марказлашган кўринишда Банк хизматларидан фойдаланиш имкониятини яратади. Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси математик аппаратини қўллаш ёрдамида глобал тармоқ тезлигига нисбатан кадрларни узатиш вақтини аниқлаймиз. Бундай ҳисоблашлар тармоқ унумдорлигини аниқлашнинг Гаусс ва нормал тақсимооти кўринишида аниқланди.

Янги техникани иқтисодий эффекти унинг тадбиқида иқтисодий натижалар олинганда кўринади.

Иқтисодий жиҳатдан фойдали, оптимал, камроқ харажат билан кўпроқ самара берадиган янги техника воситаларини тадбиқ қилиш натижасида иқтисодий эффективликни аниқлаш натижалари, яъни камроқ харажат билан кўпроқ фойда кўришнинг ҳисоблаш натижалари келтирилди.

Хулоса

Диссертация ишида видеоконференцияли алоқа тизимлари обзори келтирилди, уларнинг мақсади, тузилиши, функционал имкониятлари ва ВКА тизимларини яратишдаги муаммолар аниқланди ва уларни ечиш йўллари келтирилди.

Ҳозирги кундаги мавжуд видеоконференцияли алоқа тизимларининг тизимли таҳлили хўжалик субъектлари билан алоқа ўрнатишдаги тизимни бошқарувининг анъанавий технологияларининг камчилиги аниқланди. Олинган натижалар, назарий кўникмалар ва амалий тавсиялар ВКА тизимини ўрнатишни режалаштирган турли корхона ва корпоратив молия тизимларида қўллаш мумкин.

Диссертация ишида қуйидаги кенг қўламли масалалар ечилди:

1. Масофадан туриб аудиовизуал мулоқот жараёнида мультимедияли маълумотни узатишда вужудга келадиган муаммолар ўрганилди ва уларни бартараф этиш ечимлари таклиф қилинди.

2. Аудио ва видеоконференция ўтказиш учун аппаратли-дастурий ва телекоммуникация воситаларини танлашни оптималлаштириш имконини берувчи, тизимли ёндошув ва оммавий хизмат кўрсатиш назарияси асосида ВКА тизимини лойиҳалаш усуллари келтирилди.

3. Видеоконференцияли алоқа тизими учун тўрт кўринишдаги V500 Polycom, ViaIP 400 RADVISION, 1500 mхр Tandberg, ViPr 4200 Ericsson тизимлар ўрганилди ва «Банк» учун Ericsson ViPr 4200 тизими оптимал деб танланди.

4. ВКА комплекси учун ва аудио-видео маълумотларни узатишда мультимедияли маълумотлар хажми ва сифатни аниқлаш методикасини ўрганиш асосида танланган оптимал ускуналар ва лойиҳалаш усуллари таҳлили келтирилган.

5. Корпоратив тизимида видеоконференцияли алоқа тизимида маълумотларни узатишда симсиз муҳит, яъни IP-телефония барча характеристикаларини инобатга олган ҳолда алоқа каналлари танланди ва асосланди. IP-тармоқ хизматларига сезиларли таъсир кўрсатувчи устунликлар, яъни телефонияга ва унинг асосий жихатлари билан боғлиқ физик чегараларни бартараф эта олиши кўрсатилди.

7. Оммавий хизмат кўрсатиш назарияси математик аппаратини қўллаш ёрдамида глобал тармоқ тезлигига нисбатан кадрларни узатиш вақтини аниқлаймиз. Бундай ҳисоблашлар тармоқ унумдорлигини аниқлашнинг Гаусс ва нормал тақсимоти кўринишида аниқланди.

8. Иқтисодий жиҳатдан фойдали, оптимал, камроқ харажат билан кўпроқ самара берадиган янги техника воситаларини тадбиқ қилиш натижасида иқтисодий эффективликни аниқлаш натижалари, яъни камроқ харажат билан кўпроқ фойда кўришнинг ҳисоблаш натижалари келтирилди.

9. ВКА тизимини лойиҳалашда тизимли ёндошув ва оммавий хизмат кўрсатиш назарияси математик аппаратини қўлланилиб, Ўзбекистоннинг муайян Банки учун ВКА тизимини ишлаб чиқилди.

Диссертация ишининг муҳим жиҳатларидан бири ВКА тизимини лойиҳалашда янги ёндошув ишлаб чиқилди, аппаратли-дастурий ва телекоммуникация воситаларини танлашни оптималлаштириш имконини беради. Ҳозирги пайтда яратилган ВКА тизими муваффақиятли апробациядан ўтмоқда.

Адабиётлар рўйхати

I. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг Каримов И. А. Замонавий ахборот-коммуникация технологияларини янада жорий этиш ва ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида 2012 йил 21 мартдаги ПҚ-1730-сон қарори.

2. Каримов И.А Ўзбекистоннинг сиёсий-ижтимоий ва иқтисодий истикболининг асосий тамойиллари. // Т. Ўзбекистон 1995 йил. 269 бет.

II. Ўқув қўлланма ва адабиётлар

3. *Чернышев В.О, Качура Л.П.* К вопросу выбора инструментальной среды современных информационных технологий. Проблемы создания информационных технологий. // Мн., ризограф института управления, 2008, вып. 2, том 1. – 35 б.

4. Соколов А.В., Шаньгин В.Ф. Защита информации в распределенных корпоративных сетях. // М.: ОАО «ДМК Пресс», 2010 й.

5. Артамонова Е.В. Видеоконференции. Нужны ли они вашей компании и с чего их начать. // М.: УО «Штампсервис», 2012. – 127 б.

6. Готовцев К.Л. Интернет как основа. // М.: ООО «Рихтиг», 20

7. Морозов А.Б. Современные методы защиты информации. // М.: Радио и связь, 2011. – 223 б.

8. Аркатов Е.В. Передача сообщений в сетях данных. // М: Радио и связь, 2002. – 183 б.

9. Синепол В.С., Цикин И.А. Системы видеоконференцсвязи. // М.: ОАО «Сайзис», 2007 – 136 б.

10. Лубянов В.И., Старова Г.А. Безопасность финансовых отчислений в отрасли связи. // М.: ОАО «Печать», 2008. – 43 б.

11. Миловая Н.Г. Формула экономики. – М.: ООО «Юнити», 2000, - 157 б.

12. Андреев П.А, Авдотьева Е.А. Охрана труда как один из принципов бизнеса. // М.: ОАО «Печатный дом», 2005. – 192 б.
13. Русак О.Н. Безопасность жизнедеятельности и здоровья работника на предприятии. // Мн.: ООО «Технопринт», 2003. – 79 б.
14. Муроян А.К. Видеоконференция. // INTERNET, – 215 б.
15. Паладин М.Е. Видеоконференция // SYSTEM, – 295 б.
16. Гольдштейн, Б.С. Протокол SIP. Справочник. // СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2005г. 456 б.
17. ISO/IEC DIS 10918-2. Information Technology – Digital Compression and Coding of Continuous-tone Still Images: Extensions./Ed.1/SC 29, 1994, 340 б.
18. ITU-R Recommendation H.323, 140 б.
19. ITU-R Recommendation H.261, 125 б.
20. Муханов М.Н. Новинки для видеоконференцсвязи: // Вестник связи. – 2005 – №:1 – С. 23 – 26 б.
21. А.А. Бахмат Видеоконференцсвязь: материал технической информации // Вестник связи. – 2005 – №:1 – С. 26 – 28 б.
22. ViPr System Administration Guide (Руководство администратора по системе видеоконференцсвязи ViPr)
23. ViPr Media Center/Desktop Terminal User Guide (Руководство пользователя по системе видеоконференцсвязи ViPr)

III. Интернет ресурсы

24. Официальный сайт ТОО «Digital System Servis» – www.dss.kz
25. Официальный сайт Ericsson – www.ericsson.com
26. Фролов Б.А., Фролов Р.Л. Видеоконференции в IP-сетях. Статья на сайте <http://www.citforum.ru>.
27. Фролов Б.А., Фролов Р.Л. Видеоконференции в IP-сетях. Статья на сайте <http://www.citforum.ru>

28. Галатенко В.Р., Трифаленко И.И. В сети Internet. Статъя на сайте <http://www.citforum.ru>

29. Лунин Б.В., Кахинов Ф.А. Основы экономики. Статьи на сайте <http://www.econom.ru>.

30. Лунин Б.В., Кахинов Ф.А. Основы экономики. Статьи на сайте <http://www.econom.ru>.