

004
У 70

Н.Б.УСМАНОВА

ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ

ТОШКЕНТ

**ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ
АГЕНТЛИГИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ**

Н.Б.УСМАНОВА

**ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ:
NGN нинг ташкил этилиш тамойиллари**

Ўқув қўлланма

ТОШКЕНТ – 2011

Н.Б.Усманова. Янги авлод тармоқлари: NGN нинг ташкил этилиш тамойиллари. –Т.: 2011, 264 бет.

Ушбу ўқув қўлланма Тошкент ахборот технологиялари университетининг магистратура талабаларига ўқув режасидаги «Кейинги авлод тармоқлари», шунингдек, бакалавриатура талабаларига «Маълумотлар узатиш тизимлари ва тармоқлари» каби фанларни ўқитишда ва мувофиқ фанларнинг алоҳида мавзуларини батафсил ўрганишда ишлатилишга мўлжалланган.

КИРИШ

Ахборот - коммуникация технологиялари (АКТ) жамиятнинг турли соҳаларида қўлланилиб, кишиларнинг иқтисодий ва маданий турмушининг барча соҳаларини яхшилаши ва ХХІ аср ижтимоий-иқтисодий тараққиётини ҳаракатга келтирувчи кучга айланиши мумкин. Инсоният цивилизацияси ўз тараққиётининг навбатдаги босқичини бошидан кечирмоқда. Бу босқич саноатлашган жамиятдан ахборот жамиятига ўтиш билан тавсифланади. Ўзгаришларга бой бўлган ушбу жараёнда турмушнинг барча жабҳаларида, шу жумладан, билим тарқатиш, ижтимоий алоқалар, иқтисодий, тадбиркорлик ва сиёсий фаолият, оммавий ахборот воситалари, таълим, соғлиқни сақлаш каби соҳаларда сезиларли ўзгаришлар содир бўлиши кутилмоқда.

Ўзбекистон учун ҳам АКТ ни ривожлантириш борасида олға кадам қўйиш аҳамиятлидир. Ҳукуматимизнинг кейинги йилларда замонавий ахборот ва коммуникация технологияларини оммавий жорий қилиш ва улардан фойдаланишни таъминловчи стратегияларни ишлаб чиқишга катта куч сарфлаётгани бежиз эмас. Жаҳон ахборот ҳамжамиятига кирар экан, Ўзбекистон бу ерда ўз ўрнини аниқлаб олиши, ички муаммолар ва республиканинг ахборот салоҳиятини тушуниши ҳамда ўз нуктаи назарини ишлаб чиқиб, информацион жамиятни қуриш борасида унга мос келувчи тақлифларини тайёрлаши лозим.

Дунё миқёсида шаклланаётган Глобал Ахборот Инфратузилмаси ахборот жамиятининг технологик асоси ҳисобланади ва ер юзидаги ҳар бир инсон ахборот ресурсларига ҳақ ҳуқуқи чекланмаган ҳолда бемалол кириши мумкинлигини таъминловчи тизимни назарда тутлади. Бу ерда алоқа тизими ва фойдаланувчи терминалининг ўзаро алоқаси доирасида нафақат ахборот узатиш воситалари, балки ахборотни қайта ишлаш билан восита ва тизимлар қўлланилиши назарда тутилган. Дунё миқёсидаги бундай ахборот инфратузилманинг ахборот ресурсларига кириш алоқа хизматининг янги, яъни инфокоммуникация хизмати деб номланган тури орқали амалга оширилади.

Бугунги кунда инфокоммуникация хизматларининг таъминланиши Интернет тармоғи доирасида, анъанавий алоқа тармоғи орқали амалга оширилмоқда. Шу билан бирга, Интернет хизмати кўрсатилишдаги баъзи ҳолатларда, унинг чекланган транспорт

инфратузилмаси сабабли, ахборот жамияти хизматлари тақдим этилишининг замонавий талаблари қониқтирилмаяпти.

Юқоридагиларга асосан, инфокоммуникация хизматлари тараққиёти ахборот ресурсларини самарали бошқариш билан биргаликда алоқа тармоғининг функционаллигини кенгайтириш каби ечимларни талаб қилади. Ўз навбатида, бу Интернет ва алоқа тармоғининг интеграция (ривожланиш) жараёнини тезлаштиради. Шу боисдан, инфокоммуникация хизматларини ривожлантириш ахборот ресурсларини самарали бошқариш ва айни пайтда алоқа тармоқлари функционаллигини кенгайтириш каби вазифаларни ечиш талаб қилинмоқда. Функционалликни кенгайтириш деганда ҳозирги кунда телекоммуникация тармоқлари ва транспорт инфратузилмасининг ягона, кенг полосали инфратузилма асосидаги конвергенция жараёни ва охир оқибатда келгуси авлод тармоғи (Next Generation Network - NGN) ни шакллантириш тушунилади.

Ривожланган ва ривожланаётган мамлакатларда фаолият олиб бораётган турли ташкилотлар, ишлаб чиқарувчилар, фирмалар янги авлод тармоғини яратиш концепциясини таклиф этмоқда. Мультисервис тармоғи тамойилларига асосланган бу концепцияда кўплаб омиллар: транспорт технологияси, хизматлар, хизматларни бошқариш, ахборот ресурсларига кириш имконияти, тарификация кабилар муҳим аҳамиятга эга. Шу каби омилларнинг тармоқ миқёсида амалга ошириш жиҳатлари ҳамда замонавий технологиялар ёрдамида тармоқни такомиллаштириш каби масалалар ҳозирги кундаги долзарб бўлган жаҳон молиявий иқтисодий инқирозининг олдини олишга йўналтирилган чоралардан биридир.

Алоқа операторлари олдида хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш, протоколлар ўртасида ўзаро ишлашни ташкил этиш, ишончли транспортни тақдим этиш, хизматлар тўплами каби ҳал этилиши талаб қилинадиган айрим масалалар юзага келади. Бу борада телекоммуникацияларнинг бугунги кундаги жадал суръатларда ривожланишига ахборот ресурсларига бўлган талабнинг ошиши асосий сабабдир. Фойдаланувчиларнинг ўзига керак бўлган маълумотларни юқори сифатда, ишончли, ўта тезкор, қўлланилиши осон бўлган тарзда олишига эҳтиёжи ошган. Бунинг учун хизмат кўрсатиш сифати (Quality of Service— QoS) талаблари таъминлаб берилиши етакчи операторларнинг бугунги кунда ўз олдига қўйган вазифасидир. Турли миқёсдаги

телекоммуникация тармоқларнинг ривожланиши анча юқорилаб кетган ва маълумот алмашишга бўлган талаб кундан-кунга ортиб бораётган ҳозирги даврда мавжуд бўлган анъанавий алоқа тармоқлари билан бирга алоқанинг янги хизматлари талабларини ҳисобга олувчи ахборот инфратузилмани яратиш ва жорий этиш долзарб вазифалардан бири бўлиб қолмоқда. Бундай тармоқни ташкил этишнинг ажралмас шартларидан бири мамлакатдаги алоқа операторлари тармоқларига янги транспорт технологияларини мувофиқлаштирган ҳолда жорий этиш ва глобал ахборот тизимга қўшилишдир.

Мамлакатимиз иқтисодиёти телекоммуникация ва ахборот технологиялар соҳасида ислохотлар туфайли бир қанча аҳамиятли ижобий ўзгаришларга эга бўлиб, бу соҳа энг тезкор ривожланаётган ва узоқ муддатли иқтисодий ўсиш потенциалига эга бўлган соҳага айланди. Ижтимоий ишлаб чиқариш ва ривожланишнинг самарадорлигини ошириш вазифаларини ечишга йўналтирилган замонавий ахборот-коммуникация технологияларни мамлакатимиз ҳаётига киритиш республика ҳукумати фаолиятининг устувор вазифаларидан биридир. Бу шароитда мутахассислар тайёрлашнинг сифатини ошириш катта аҳамиятга эга ва келажакда олий ўқув юртларидаги мутахассислар ўзларининг профессионал фаолиятидаги тасаввур ва тушунчаларини амалий масалалар ечишда қўллаши, масалаларни кўзлаган мақсадда кўриши ва тадбиқ қилиши ҳамда янги билимларни қўлга киритиши лозим.

Республикамиз ахборот тизимининг жаҳон ахборот ҳамжамияти бирлашувига олиб келадиган шароитлар кадрлар тайёрлашга оид дастур ва қатор ҳужжатлар ишлаб чиқилганлиги ва улар асосида замонавий ахборот-коммуникация технологияларни ўзлаштиришга алоҳида ўрин берилганлигини ифодалайди.

Ушбу ўқув қўлланмада бу борада телекоммуникация ва ахборот технологиялар ривожини асосида яратилаётган янги авлод тармоқларнинг ташкил этилиш асослари ва инфокоммуникация тармоғининг тузилиш тамойиллари асосида NGN тузилишининг архитектуравий, функционал ва технологик жиҳатлари келтирилган.

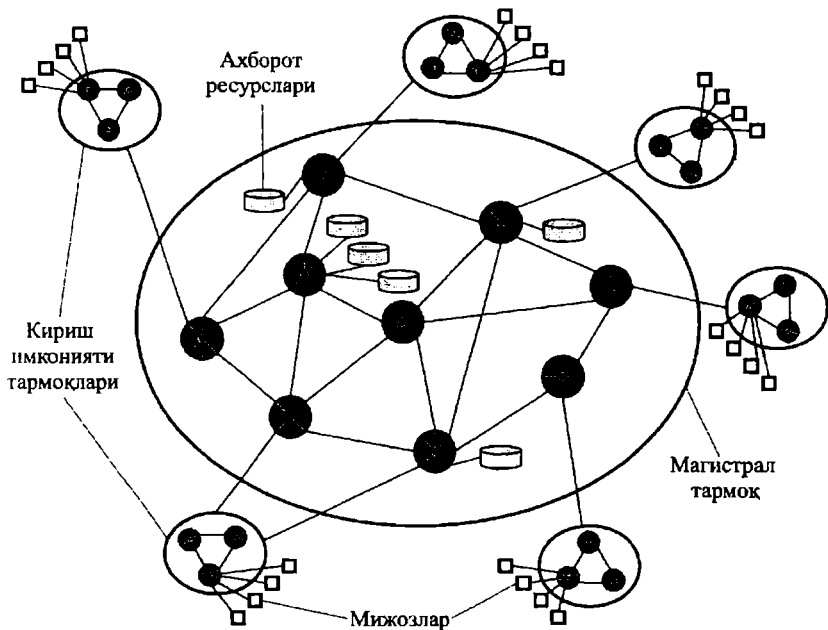
1. ЯНГИ АВЛОД ИНФОКОММУНИКАЦИЯ ТАРМОҒИНИНГ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИ

Сўнги ўн йилликда алоқа тармоқлари ва тизимлари жамият ахборот инфратузилмасининг муҳим таркибий қисмларига айланди, алоқа воситалари ва ҳисоблаш техникаси интеграцияси содир бўлди, шу билан бирга турли маълумотларни узатишга мўлжалланган маҳаллий ва глобал тармоқлар орасидаги фарқ тобора йўқолиб бормоқда. Мазкур жараёнлар *инфокоммуникация тармоғи* тушунчасини вужудга келтирди.

1.1. Инфокоммуникация тармоғи тузилишининг услубий асоси

Халқаро электр алоқа иттифоқи (ITU-T) нинг стандартлаштириш сектори “*телекоммуникация*” тушунчасига тақдим этилган шаклда ахборотни узоқ масофага бирор муҳит (мис кабелли, оптик тола, эфир) ёки муҳитлар мажмуасида узатишни таъминловчи воситалар йиғиндиси сифатида таъриф беради. “*Телекоммуникация воситалари*” умумий тушунчаси остида қайд қилинган воситаларга физик алоқа линиялари, бир нечта алоқа линиялари туташадиган тугунларга ўрнатиладиган ахборотни тақсимлаш тизимлари ва бошқа ускуналар киради. Кўплаб узоқлашган объектларнинг ўзаро ҳаракатда бўлишини таъминловчи телекоммуникация воситалари йиғиндиси *телекоммуникация тармоғини* ҳосил қилади. Бу ерда узоқлашган объектлар сифатида тармоқнинг охириги тизимлари ёки узоқлашган маҳаллий ва ҳудудий тармоқлар бўлиши мумкин (1.1- расм).

Телекоммуникация тармоғида ахборотни манбадан қабул қилувчига ўтказишга ёрдам берадиган узатиш, мультиплекслаш ва коммутация усуллари биргаликда “*узатиш режими*” тушунчаси билан белгиланади. У ёки бу турдаги узатиш режимини амалга оширишнинг ўзига хос хусусиятлари *телекоммуникация технологияси* тушунчаси билан номланади.



1.1-расм. Телекоммуникация тармоғи тuzилиши

Қўлланилаётган технология замонавий ахборот тармоғини ташкил қилиш учун телекоммуникация тармоғини қўллаш имкониятларига баҳо беришда ҳал қилувчи омил саналади.

Телекоммуникация тармоғи бевосита транспорт тизими тушунчаси билан боғлиқ ҳисобланиб, охириги тизимларда ва оралик тугунларда амалга ошириладиган ахборот жараёнларни ахборот оқимлари кўринишида узатилиши ва етказиб берилишини таъминлайди.

Телекоммуникация тармоқларини ахборотни узатиш имкониятлари ва самарадорлигини акс эттирадиган бир қатор кўрсаткичлар билан баҳолаш мумкин. Ахборотни узатиш учун телекоммуникация тармоғининг вақтдаги *ишчанлик қобилияти*, яъни берилган вазифаларни белгиланган кўламда сифатли даражада тармоқдан фойдаланиладиган маълум муддат ичида амалга ошириши талаб этилади. Тармоқнинг ишчанлик қобилияти унинг ишончлилиги ва яшовчанлиги билан белгиланади. Тармоқнинг ишончлилигини алоқани берилган эксплуатация шароитларида

белгиланган сифат кўрсаткичлари ифодаларини вақт оралиғида сақлаган ҳолда таъминлаб бериш хусусияти аниқлайди. Бунда, асосан тармоқ ишчанлигига таъсир этувчи ички омиллар (техникавий воситаларни ишдан чиқиши, хизмат кўрсатишдаги хатоликлар ва х.к.) инобатга олинади. Яшовчанлик тушунчаси эса тармоқнинг бирон-бир қисми (линия ёки тугун) нинг бузқилиши ёки ишдан чиқишига олиб келувчи ташқи омиллар (зилзила, сув тошқинлари, портлашлар ва х.к.) таъсирида ишчанлигини тўлик еки қисман сақлаб қолиш қобилиятини назарда тутати.

Тармоқдаги юкламанинг қайта ишланиши ва фойдаланувчиларга хизмат кўрсатилиши тармоқнинг ўтказиш қобилияти билан тавсифланади. Одатда, ўтказиш қобилиятини миқдорий жиҳатдан баҳолаш мумкин. Ўтказиш қобилияти куйидагилардир:

а) чақириқларга хизмат кўрсатишнинг берилган сифати билан амалга ошириладиган юкламанинг максимал жадаллиги;

б) узатишнинг берилган сифати чегарасидаги максимал ахборот тезлиги, бит/с.

Хизмат кўрсатиш сифати билвосита тармоқнинг эксплуатацион тавсифи (маълумотни узатиш тезлиги, хатоликлар эҳтимоллиги) ва бевосита хизматлардан фойдаланишдаги қулайликлар, хизматларнинг тўлиқлиги (одатда баллар билан баҳоланади) билан таърифланади.

Агар телекоммуникация тармоғини ташкил қилиш ва ишчанлигини таъминлаш фойдаланувчиларга кўрсатиладиган хизматлардан тушадиган даромад эвазига қопланса, у рентабел ҳисобланади. Алоқа тармоғининг асосий иқтисодий тавсифи тармоқнинг таннархи, уни эксплуатация қилиш ва бошқаришга сарфланадиган харажатлар билан белгиланади.

Охириги тизимларда ва телекоммуникация тармоғи орқали ўзаро боғланган турли воситалардаги ахборотни қайта ишлаш билан боғлиқ жараёнлар *“ахборот жараёнларини”* акс эттиради. Охириги тизимлардаги ахборот жараёнларни икки гуруҳга бўлиш мумкин. Биринчи гуруҳга фойдаланувчилар эhtiёжи учун ахборотнинг турли кўринишларини киритиш, сақлаш, қайта ишлаш ва чиқаришнинг амалий жараёнлари киради. Амалий жараёнлар асосий бўлиб, қолган барчаси уларга хизмат кўрсатишга мўлжалланган ёрдамчи жараёнлар ҳисобланади. Улар ўзаро ҳаракатлар жараёнлари ҳисобланиб, амалий жараёнларнинг ўзаро ҳаракатларини таъминлаб беради. Амалий жараёнлар қўлланиш

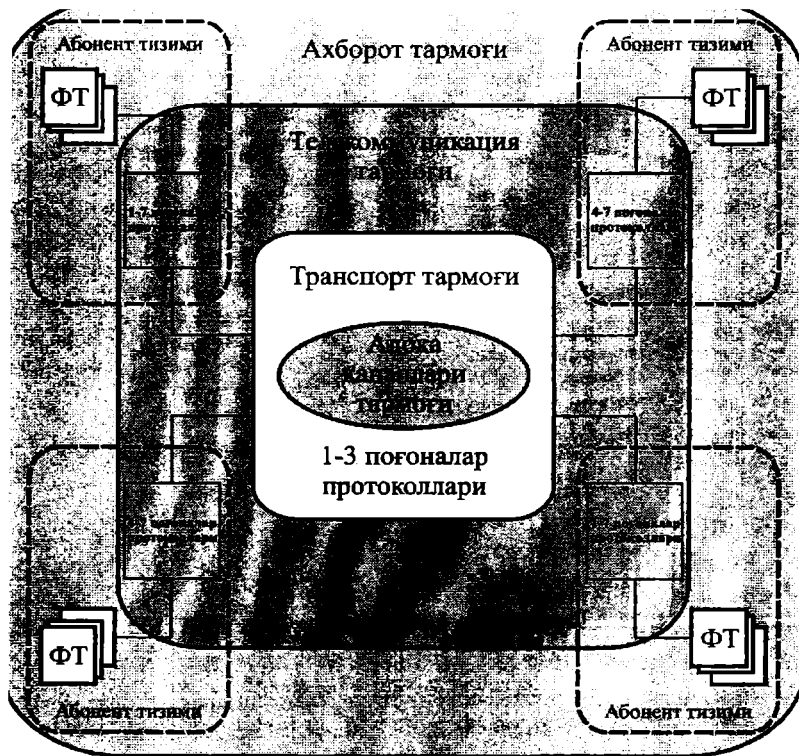
дастурлари билан, ўзаро ҳаракат жараёнлари эса, операцион тизимлар билан таъминланади.

Шундай қилиб, худудларга тақсимланган охириги тизимлар ва уларни бирлаштирувчи ҳамда охириги тизимлардаги амалий жараёнларнинг ахборот тармоғи ресурсларига киришини ва биргаликда қўлланишини таъминловчи телекоммуникация тармоғи йиғиндиси ахборот тармоғи тушунчасини ифодалайди. Ахборот тармоғи телекоммуникация тармоғидан фарқли ўларок, ахборотнинг барча турларини тўплаш, сақлаш ва қайта ишлаш билан боғлиқ бўлган бир қатор имкониятларга эга бўлиб, тармоқнинг ҳар қандай нуқтасидан, исталган вақтда уларни топиш механизмини таъминлайди (1.2 расм).

Ҳисоблаш ва алоқа техникаларини биргаликда қўллаш асосига қурилган электр алоқа тармоқлари кенг ривожланганлиги туфайли, улар ахборот жараёнларининг ўзаро ҳаракатда бўлишини таъминлайди ва мижозлар (фойдаланувчилар) га турли ахборотларни қайта ишлаш ва алмашишлари бўйича кенг қўламли хизматларни тақдим этади. Ахборотни сақлаш, излаш, қайта ишлаш ва узатиш кабиларни амалга оширувчи бундай тармоқлар *инфокоммуникация тармоқлари* (ИТ) деб номланган. Ахборот жараёнларининг ўзи эса ўзаро таъсирда ва боғлиқ бўлган ахборотни аниқлаш, танлаш ва шакллантириш, уни техник таҳлил тизимига киритиш, қайта ишлаш ва сақлаш жараёнларининг йиғиндисини ташкил этади.

Инфокоммуникация тармоғи бутун дунёда ахборот ёки электрон жамиятни (е – жамият) яратишни назарда тутати. У, ўз навбатида, давлатнинг ички бошқаруви ва фаолиятининг самарадорлигини оширишга, ҳукумат фаолиятини очик-ойдин кўрсатиб туришга ёрдам беради, талаб қилинган товар ва хизматлар учун онлайн тендерларига ўтишда маблагни тежайди, жамиятдаги ижобий ижтимоий-иқтисодий жараёнларни тезлаштиради.

Ахборот жамиятининг технологик асосини *глобал ахборот инфратузилмаси* (ГАИ) ташкил этиб, у ҳар бир жамият аъзосининг ахборот ресурсларига дискриминациядан ҳоли равишда кира олишини таъминлаб бериши даркор. Ахборот инфраструктурасини маълумотлар базаси, ахборотни қайта ишлаш воситалари, ўзаро ҳаракатда бўлган алоқа тизимлари ва фойдаланувчиларнинг терминаллари йиғиндиси ташкил этади.



1.2 - расм. Ахборот ва телекоммуникация тармоқлари боғлиқлиги

ITU нинг тавсияларида ГАИ атамасига “фойдали ахборот ириш, фойдаланувчиларнинг ўзаро алоқага киришуви, ишлаш таълим олиш, кўнгилочар маълумотларни исталган вақтда есталган жойда олишда бирор глобал ўлчам бўйича мақбу архлар эвазига фойдаланилиши мумкин бўлган тармоқлар, охири ойдаланувчининг аппаратуралари, ахборот ва инсо эсурсларининг йиғиндиси” деб таъриф берилган. ГАИ га ахборс амиятининг келажак инфратузилмаси сифатида қаралиб, уни: «борот (илм-фан, таълим, оммавий ахборот воситалари, реклама в к.) ҳамда бошқа тузилмаларига хизмат қилади; ахборотла ойдаланувчилар томонидан яратилади ва фойдаланилади, ГАИ д а улар сақланади, қайта ишланади ва масофага узатилади.

Глобал ахборот инфратузилмаси мижозларга ахборотнинг барча турларини қамраб олувчи, унинг воситасида исталган вақт ва ҳар қандай жойда, мақбул нархлар ва сифатда олиш мумкин бўлган кўплаб очиқ қўлланиш дастурлари билан таъминланувчи хизматлар туркумини тақдим этиши лозим. ГАИ нинг пойдеворини ташкил қилувчи асосий тамойиллар 1995 йилнинг февралда Европа иқтисодий ҳамжамияти томонидан ўтказилган Катта еттилик мамлакатларининг Ҳукумат конференциясида қабул қилинган. Бу тамойиллар куйидагилардир:

- тармоқларга бемалол кириш ҳуқуқини таъминлаш;
- барча учун хизматлардан эркин фойдаланиш ҳуқуқини, яъни мобилликни кафолатлаш (турли жойлардан ҳаракатда бўла туриб фойдаланиш) имкониятини ҳамда номадизм (макон ва замонда узлуксиз фойдалана олиш ёки маҳаллий шароитларда уларга кириш) имкониятининг борлиги ёки йўқлигидан қатъий назар, фойдаланиш ҳуқуқини сақлаган ҳолда бошқа жойга кўчиб ўтиш имкониятини таъминлаш;
- мижозлар учун уларнинг маданияти ва тилининг хилма-хиллигини ҳисобга олган ҳолда тенг имкониятларни яратиш;
- камроқ ривожланган малакатларга алоҳида эътибор берган ҳолда халқаро ҳамкорлик қилиш;
- очиқ рақобатга хайрихоҳлик қилиш ва хусусий инвестицияларни рағбатлантириш.

Бу тамойиллар тармоқлар учун глобал бозорларни, хизмат ва қўшимча хизматларни ривожлантириш, маълумотларнинг махфийлиги ва ҳимояланганлигини кафолатлаш, интеллектуал мулк ҳуқуқини ҳимоялаш, илмий-тадқиқот ишлари ва янги иловаларни ишлаб чиқишдаги ҳамкорликни ривожлантириш йўли билан амалга оширилади.

ГАИ даги ахборот ресурсларига кириш ҳуқуқи ахборот жамияти ёки инфокоммуникация хизматлари деб юритилувчи янги турдаги алоқа хизматлари воситасида амалга оширилади. Ҳозирги кунда кузатилаётган инфокоммуникация хизматларини кўрсатиш кўламининг юқори суръатларда ўсиши яқин келажакда алоқа тармоқларида уларнинг кўпчиликни ташкил этишини башорат қилишга асос бўлади.

Ҳозирги кунда бу турдаги хизматларни ривожлантириш асосан, Интернет компьютер тармоқлари доирасида амалга оширилиб, уларга аъъанавий алоқа тармоқлари орқали қирилмоқда.

Айни пайтда, қатор ҳолларда Интернет хизматлари, унинг транспорт инфраструктурасининг чекланганлиги ахборот жамияти хизматларига қўйилган замонавий талабларга жавоб бермаяпти.

Бугунги кунда мавжуд бўлган телефон тармоқлари ўтказиш полосасига ва исталган жойга хизматни тарқатиш каби юқори талабларни қўювчи янги иловаларга мос келмайди. Интернет бу иловаларни қўллайди, лекин ундаги максимал имконият (Best Effort) механизми хизматнинг керакли тоифасини ва ҳимоя даражасини таъминлаб беролмайди. Кўп йиллик эволюцион ривожланишга қарамай, Интернет ҳозирча нутқ ва видео-тасвирларни юқори сифатда узатиб бера оладиган ва барқарор юқори тезликда ишлашни талаб қиладиган иловаларни ишлата оладиган муҳитга айланмади.

Анъанавий тармоқларнинг камчиликларидан бири уларнинг тор доирада ихтисослашганлигидир: аслида алоқанинг ҳар бир тури учун ҳеч бўлмаганда битта мустақил тармоқ мавжуд, натижада жуда кўп миқдордаги алоҳида тармоқлар вужудга келган бўлиб, уларнинг ҳар бири алоҳида босқичда ишлаб чиқилишни ва техник хизматни талаб қилади. Бунда бир тармоқ ресурслари, одатда, бошқаси томонидан қўлланилмайди. Шунинг учун алоқа ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда тармоқларнинг функционалигини ва хизматлар номенклатурасини кенгайтириш эҳтиёжи туғилади. Бу вазифани амалга ошириш учун тўла ҳажмда ишловчи мультисервис тармоқларини ишга тушириш зарур. Уларнинг яратилиши келгуси авлод алоқа тармоқлари учун асос бўлиб хизмат қилади.

Келгуси авлод тармоқлари икки соҳанинг: телекоммуникация ва ахборот технологиялар соҳаларининг, содда қилиб айтганда, телефон ва компьютернинг бирлашиши жараёнини акс эттиради. Бунинг натижасида хизматларнинг кенг қўлами, телефониянинг классик хизматларидан тортиб, турли хилдаги маълумотлар ёки маълумот тўпламларини узатиш хизматларигача таъминланади.

Ҳозирги кунда алоқа хизматлари жаҳон бозори шиддат билан ривожланиб бормоқда. Мижозларнинг умумий сони ортмоқда ва тақлиф этилаётган хизматлар қўлами кенгаймоқда.

Бунинг асосий сабаблари қуйидагилардан иборат:

- турли иқтисодиёт соҳаларининг жадал суръатларда ривожланиб бориши;

- аҳоли даромадининг ошиши ва товарларни истеъмол қилиш ҳамда хизматлардан фойдаланиш структурасининг ўзгариши;

- юқори сифатли ва турли-туман алоқа (мобиль, қайд этилган бизнес-сифат алоқаси, Интернет, VPN тармоқни ташкил қилиш, видеоконференциялар ўтказиш) хизматларини талаб қилувчи бизнес-абонентлар сонининг кескин кўпайиши;

- янги сифатли алоқа (мобиль алоқа, Интернет, пуллик TV) хизматларидан фойдаланувчи хусусий мижозларнинг кўпайиши;

- персонал компьютерлар ва мобиль телефонлар функциялари ва имкониятларининг кенгайиши;

- операторлар ўртасидаги рақобатнинг кучайиши ва натижада алоқа хизматлари нархларининг пасайиши ва кўшимча хизмат жабҳаларининг кенгайиши.

Шу билан бирга, алоқа хизматлари кўламининг кенгайиши ва операторлар даромадининг ошишига қарамай, сўнгги йилларда анъанавий хизматларни тақдим этишдан келадиған даромаднинг пасайиши ва усқуналарнинг харажатни қоплаш муддатининг узайиши кузатилмоқда (анъанавий оператор телефон станциясининг харажати қоплаш муддати 20 йил ва ундан ортиқ). Айни пайтда маълумотлар трафикининг ўсиш суръати анъанавий телефон трафигининг ўсиши суръатидан анча юқорилаб кетмоқда. Бу омилларнинг барчаси алоқа операторларининг асосий эътиборларини маълумотларни узатиш хизматларига ва тармоқларни мижозларга ушбу кўшимча хизматларни сифатли даражада тақдим этиш учун мослаштиришга қаратишга мажбур этмоқда.

Оптик алоқа хизматлари жаҳон бозорида янги авлод телекоммуникация тармоқларини яратиш шартларини белгилаб берувчи ва қуйидагилар билан тавсифланувчи шароитларни вужудга келтирмоқда:

- алоқа корхоналарини хусусийлаштириш ва бозор устидан давлат назоратининг сусайиши оқибатида вужудга келган операторлар ўртасидаги очик рақобат;

- электралоқа тармоқлари ва алоқа-ҳисоблаш тармоқлари конвергенцияси, инфокоммуникация тармоқларининг ривожланиши;

- рақамли трафикнинг, асосан Интернет тармоғидан фойдаланиш кўламининг кенгайиши ҳисобига шиддат билан ўсиши;

- кўчиб юривчи алоқа ва янги мультимедия хизматларига талабнинг кучайиши;

- электралоқа операторлари, тармоқлари, терминаллари, хизматларининг конвергенцияси.

Бундан ташқари, NGN ғоясининг пайдо бўлишининг асосий сабаби – телефон тармоғининг эксплуатация қилинаётган рақамли коммуникация станциясининг хизмат кўрсатиш даврининг тугашидир.

Каналлар коммутацияси ёки пакетлар коммутациясига эга алоқа тармоқлари ҳозирги кунда куйидаги талабларга жавоб бера олмайди:

- “мультисервислик”, бу тушунча хизматларни тақдим қилиш технологиясининг транспорт технологиясига боғлиқ эмаслигини билдиради;

- “кенг полосалик” – фойдаланувчининг эҳтиёжига кўра маълумотни кенг диапазонда узатиш тезлигини тез ва осонлик билан ўзгартириш;

- “мультимедиавийлик” – тармоқнинг кўп таркибли маълумоти (нутқ, маълумотлар, видео, аудио) ни реал вақтда уларнинг қисмларини синхронлаштирган ва боғланишларнинг мураккаб конфигурацияларини қўллаган ҳолда узатиш қобилияти;

- “интеллектуаллик” – фойдаланишда бўлган технологиядан қатъий назар, хизматларга киришни ташкил этиш имконияти;

- “кириш ҳуқуқининг инвариантлилиги” – хизматни кўрсатиш жараёнида бир нечта операторларнинг қатнашиш имконияти ва уларнинг мажбуриятларини ўз фаолиятлари соҳаларига кўра тақсимлаб бериш.

Келгуси авлод алоқа тармоқларига қўйилаётган замонавий талаблар овоз ва маълумотлар трафикларини мақбул тарзда узатиш имкониятларини яратиш, янги хизматларни яратиш ва тақдим этиш, капитал қурилишлар ва операцион чиқимларга кетадиган харажатларни ҳозирда мавжуд алоқа тармоқларига нисбатан камайтиришдан иборат.

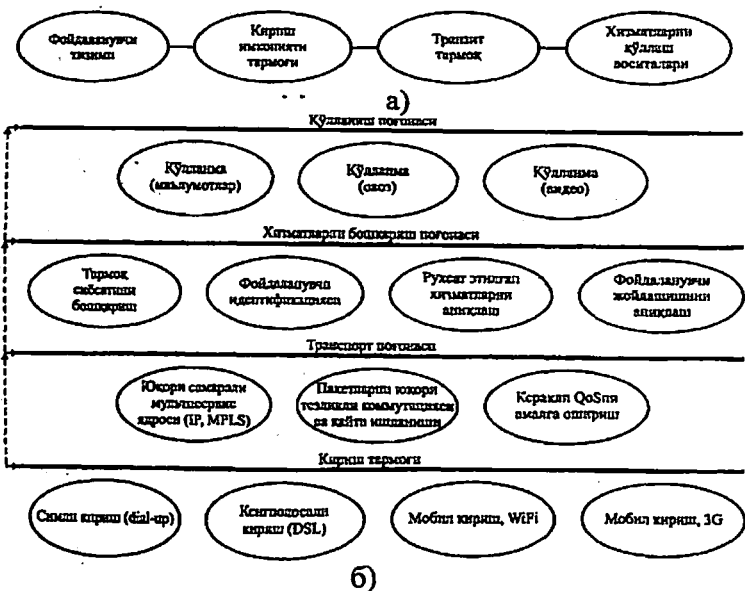
Ҳозирги кунда талайгина анъанавий алоқа тармоқлари ишлаб турибди, шунинг учун янги авлод тармоғини яратишда мавжуд ускуналар имкониятларини ва тармоқнинг ташкил этилиш структурасини ҳисобга олиш ҳамда янги авлод тармоқларининг функционал имкониятларини, шунингдек, кейинги авлод

тармоқларига эволюцион тарзда ўтиш имкониятларидан фойдаланишни ҳисобга олиш мақсадга мувофиқдир.

Инфокоммуникация тармоғининг қурилиш тамойили асосидаги замонавий телекоммуникация тармоғи – бу мураккаб, маконда тақсимланган технологик тизим бўлиб, маълумотни қайта ишлаш ва алмашишга мўлжалланган, вазифаси жиҳатидан ўзаро боғлиқ аппарат-дастурий воситаларнинг йиғиндисидир ва ҳудуд бўйича тақсимланган ахборот тугунлари (ахборотни қайта ишлаш тизимлари) ҳамда ахборотни узатиш учун физикавий каналлардан иборат.

Инфокоммуникация тармоғини тегишли босқичда ажратиб олинувчи элементларни ўз ичига оладиган кўплаб тизимларга бўлиш йўли билан тавсифлаш мумкин. Бундай тармоқ архитектураси тармоқнинг физикавий, мантиқий ва структуравий элементлари, улар ўртасидаги алоқалар ва ўзаро таъсир қондалари йиғиндисини ташкил этади. Архитектура тармоқнинг моделлар кўринишидаги иерархик ва кўп босқичли (кўп поғонали) тавсифи сифатида тасвирланади.

Тизимли ёндашув нуқтаи назаридан инфокоммуникация тармоқ-ларининг тузилиш тамойиллари *иерархиявийлик* (бутуннинг қисмлари ва элементларининг юқоридан пастга қараб жойлашуви), *коммуникативлик* (тизимдаги алоқаларнинг кўплиги, тапқи – муҳит ва ички – тизимлар ва элементлар орасида), *интегративлик* (тизимнинг алоҳида элементларга хос бўлмаган интегратив сифатларининг намоён бўлиши) каби тушунчаларни ўз ичига олувчи методологик тамойилларга асосланади. Инфокоммуникация тармоқ концепциясида фойдаланувчиларнинг терминал тизимларини бошқа тизимлар билан ўзаро ишлашини таъминловчи, информацион ва ҳисоблаш ресурсларига кириш имконини берувчи барча телекоммуникация тармоқлари сегментларининг мажмуаси, узоклаштирилган кириш имкони (*remote access*) сифатида тушунилиши мумкин. Уни ташкил қилиш усуллари глобал алоқа ташкил қилиш схемалари ва қўлланилувчи дастурий маҳсулот функциялари билан кескин фарқ қилиши мумкин. 1.3-расмда келтирилган инфокоммуникация тармоғининг умумлашган архитектурасида бундай тамойилларнинг ифодасини кўриш мумкин.



1.3-расм. Инфокоммуникация тармоғининг умумлашган архитектураси а) горизонтал б) вертикал кесимларда

Фойдаланувчиларга хизмат кўрсатиш платформасини ташкил қилиш ҳам функционалик бўйича тармоқ компонентларининг бирлашувига асосланган. Алоқа операторларини ёки умумий хизмат кўрсатиш платформасини ташкил қилишда хизмат қилувчиларни бирлаштирувчи глобал коммуникация сегментларининг мажмуаси базавий ёки ядровий тармоқ (Core Network) дейилади.

Технологик жиҳатдан фарқ қилувчи турли катталиқдаги сегментлар, тармоқ технологияларининг жадал ривожланиш даврида ахборот тармоқларнинг эволюцион ривожланиши сабабли пайдо бўлди. Бундай сегментларнинг мавжудлиги умумий бир мультисервис хизмат кўрсатиш платформасига ўтиш даврига хос. Функционал - технологик жиҳатдан таснифланишига кўра, аналог тармоқ, рақамли тармоқ, ISDN тармоғи, IP-тармоқ, SDH тармоғи, FR (Frame Relay) тармоғи, ATM тармоғи ва шу каби тушунчалар ишлатилади.

Тармоқли иерархия архитектурасининг асосий умумлашган элементлари қуйидагилар:

- **мижознинг кириш имконини берувчи тармоқ** кириш имкони ва транспорт алоқа тармоғи орасида чегаравий тармоқ бўлиб, хабар юборувчи (қабул қилувчи) қурилмаларини рухсат этилган тармоққа улашни таъминлайди.

- **транспорт тармоғи**, телекоммуникация тармоғининг бир қисми бўлиб, у бирон-бир кириш имконини берувчи тармоқдаги манбадан хабарлар оқимини, бошқа бир имкон тармоғидаги қабул қилувчиларга оқимларни тақсимлаш функциясини амалга оширади.

- **компонентлар чақириқ** ва хизматларни амалга оширади одатий алоқа тармоқлари ва бошқа оператор тармоқлари билан ишлаш учун мажбурий бўлган интерфейсларни ва протоколларни ўзгартиради.

Ташкил қилувчи структура тармоқ қурилишини умумий ҳолда акс эттиради, яъни унинг мақсади, элементларнинг асосий тавсифлари ва алоҳида кичик тармоқ сифатида қаралувчи – инфокоммуникация тармоғининг сегменти, элементларнинг структуравий компонентларга бирлашишнинг композицион асосларини акс эттиради. Тармоқ элементларининг нисбатан мустақил структура компонентларига бирлашишнинг композицион тамойиллари – тармоқ сегментлари – одатда, сегмент масштаби, бажариладиган функционал иши ва телекоммуникация технологияларининг ишлатилиши бўйича таснифланади.

Тармоқни сегментларга бўлишнинг асосий мақсади сегмент ичидаги оқимлар сонини кўпайтириш ва сегментлар орасидаги оқимлар сонини камайтиришдир.

Тармоқларнинг хусусиятларидан бири шуки, пакетлар маршрутизацияси, узатилиши ва узатиш қурилмалари элементлари (каналлар, маршрутизаторлар, коммутаторлар, шлюзлар) физикавий ва мантикий жиҳатдан хизматларни ва чақириқларни бошқариш қурилмаларидан ажратилган. Тармоқда қўлланилувчи мантикий қурилмалар, пакетли коммутацияли тармоқдаги барча турдаги хизматларда, яъни базавий телефон алоқадан бошлаб, то маълумот, расм, мультимедиали ахборот узатиш, кенг полосали иловалар ва бошқарув иловаларигача ишлатилиши мумкин.

Юқорида айтиб ўтилган хусусиятлар янги авлод тармоқларини телекоммуникация дунёсида кенг тарқалган оддий телефон ва IP-тармоқларидан ажратиб туради. Янги авлод тармоқлари Интернет ва телефон тармоқларининг уйғунлашувининг натижаси бўлиб,

уларнинг энг яхши хусусиятларини ўзида акс эттирган ва қуйидаги тавсифларга эга:

- ихтиёрий турдаги трафикни узатишга мосланувчанлик; бу хусусиятни Интернет тармоғида кўришимиз мумкин. Умумфойдаланувчи телефон тармоғи маълумот узатишда бундай хусусиятга эга эмас (бу хусусият жуда муҳим, чунки яқин келажакда телекоммуникация трафининг 90% маълумот узатишга тўғри келади).

- товуш алоқаси ва маълумот узатишнинг жуда муҳим иловаларининг кафолатланган сифати; бу вазиятда NGN тармоғи умумфойдаланувчи телефон тармоғининг ишончлилигига эга; Интернет тармоғи эса алоқа сифатини кафолатлай олмайди.

- маълумот бирлигига ҳисоблаганда узатишнинг арзонлиги Интернет тармоғида маълумот узатишдаги нархларга яқин эканлиги.

Бундан ташқари, алоқа тармоғининг истиқболли талабларини ташкил этишда хизмат таъминотчиси фаолиятининг хусусиятларини эътиборга олиш керак. Ҳусусан, уланиш хизмати ишлаш тартиби (регламентлаш)га замонавий ёндашиш, хизмат таъминотчиларининг, жумладан, шахсий инфраструктурага эга бўлмаган, умумий фойдаланиш тармоқ ресурсларидан ҳақ-ҳуқуқини чекламаган ҳолда фойдаланишни назарда тутати. Шу билан бирга, хизмат таъминотчиларининг тармоқ муҳитига кўрсатиладиган асосий талабларига қуйидагилар кириди:

- ускуналарни “мультиоператор” муҳитида ишлашини таъминлаш имконини яратиш, яъни тармоққа бир йўла бир неча алоқа операторлари уланиши учун, жумладан, фойдаланиш (кириш) даражасида интерфейслар сонини ошириш;

- хизмат таъминотчилари боғламаларининг биргаликда хизмат кўрсатиши учун ўзаро алоқани таъминлаш;

- ускунанинг энг арзон, бошланғич қийматида “кенг қўламлилиқ” (масштаблилиқ) техник ечимини қўллаш.

Мавжуд умум фойдаланиш телефон тармоғида (УФТТ) ги каналлар коммутацияси ва пакетлар коммутацияси ҳозирги вақтда юқорида айтиб ўтилган талабларга жавоб бермайди. Анъанавий тармоқнинг чегараланган имконияти, янги инфокоммуникация хизматларини тадбиқ этиш йўллариини тутиб турувчи омилдир.

Буларнинг ҳаммаси, анъанавий алоқа тармоғининг ривожлантириш тадбирларида, келажак авлод алоқа тармоғи

йўналишини режалаштиришда, инфокоммуникация хизматлари борлигини ҳисобга олинишини мажбур қилади.

Келгуси авлод телекоммуникация тармоғини ташкил қилиш хусусиятларини протоколли модель асосида кўриб чиқиш лозим, чунки бунда асосий узатиш жараёнлари ва маълумотни қайта ишлашда мантиқий модуллар ва объектларнинг ўзаро боғланишилари, тармоқнинг ишлаш қонун-қоидалари келтирилган. Бу моделда ҳамма ишлаш қонунлари (протоколлари) функционал жиҳатдан алоҳида гуруҳларга - яъни протокол блоklarга бўлинган. Протокол блоklar иерархик жойлашган ва протоколларнинг ҳар бири N-босқичининг ўзаро ишлаш объектларининг протоколлар йиғиндисидан иборат. N-босқичининг вазифаларини ушбу босқичнинг локал функцияларига эга N-объектлар бажаради. Протокол блоklar босқичлар бўйича шундай тақсимланганки, N-босқичининг вазифаларини тўлиқ амалга ошириш учун олдинги (N-1) босқич қатнашиши лозим ва хоказо. Шундай қилиб, қуйи (паст) босқич юқори босқичларга хизмат кўрсатади.

1.2. Келгуси авлод тармоқларининг архитектура компонентлари

Протокол моделида объектларнинг ўзаро боғланиш қонунлари аниқ бир тармоқ учун стандартларни белгилайди ва протоколлар (бир босқич объектларининг бошқа босқич объектлари билан ўзаро ишлаш стандартлари) ва интерфейслар (қўшни босқич объектларининг ўзаро ишлаш стандартлари) сифатида белгиланади. Электралоқа тизимларининг кўп поғонали тузилиши ITU-T ташкилоти томонидан ишлаб чиқилган ва 7-поғонали ўзаро боғланиш эталон базавий моделида (ЭБМ) (ITU-T X.200 ҳужжатида) келтирилган. Келгуси авлод тармоқлари босқичларининг ЭБМ модели билан мос келиши 1.1 - жадвалда келтирилган.

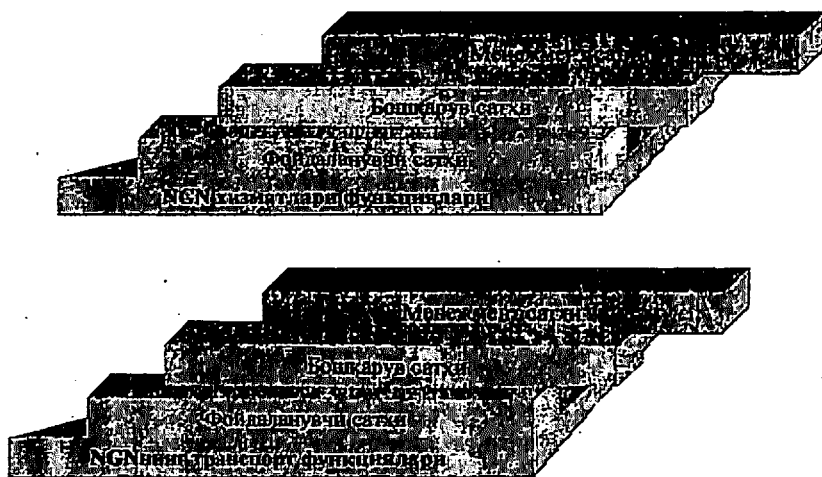
NGN нинг асосий тамойили бу хизмат ташкил қилиш функцияларини транспорт функцияларидан ажратишдир (1.4-расм). Умуман олганда, транспорт тармоғида ўзаро боғланиш тизимларининг 1-3 босқич функцияларини амалга оширувчи, турли оператор тармоқлари ва тармоқ технологиялари ишлатилиши мумкин. Ҳам улаш ўрнатиш (connection oriented), ҳам улаш

Ўрнатишсиз (connectionless) алоқа қўлланилиши мумкин. Кириш имкони тармоқлари учун чеклашлар киритилмаган.

1.1-жадвал

NGN нинг ЭБМ билан ўзаро мослиги

Тайёргарлик	ЭБМ	NGN
Поғоналарга бўлиш	Қўлланилади	Қўлланилади
Тизим ва унинг интерфейслари	Очиқ	Очиқ
Поғоналар сони	7	7 бўлиши шарт эмас
Протоколлар	ЭБМ босқичининг протоколлари аниқланган	ЭБМ протоколлари бўлиши шарт эмас



1.4-расм. NGNда хизмат ва транспорт функцияларнинг ажратилиши

ITU-T нинг Y. 2011 тавсияномасида мижоз-сервер тамойилига асосан, функция-ресурс-хизмат, босқичлараро ва ўзаро ички босқич ишлаши, алоҳида сатҳларнинг кўп босқичли ташкил этилишига асосланган моделлар қайд этилган.

Мисол учун, ITU-T белгилаган тавсияномага мувофиқ, менежмент сатҳи (умумий бошқарув) қуйидаги тизимости бошқарувига эга бўлиши лозим:

- конфигурациялаш ёки бузилишлар пайтида;
- ишлаш тавсифлари;
- хавфсизлик;
- ҳисоб-китоб.

NGN нинг стандартлаштирилиши ITU-T нинг 2005-2008 йиллар мобайнида иш олиб боришининг асосий йўналиши бўлган. У. 2001 ҳужжатида «келгуси авлод тармоғи» (Next Generation Network, NGN) деган атама белгиланган. Бу «paketли тармоқ бўлиб, у электралоқа хизматларини етказиш имкониятига эга. Транспорт технологияларга хизмат кўрсатишининг сифатини таъминловчи, бир неча кенг полосали технологияларни қўлловчи, хизмат функциялари транспортировкаси пайтида ўзидан қуйи поғонадаги технологиялардан мустақил бўлган тармоқдир. Бу тармоқ фойдаланувчиларга уларнинг сўровига биноан тармоққа ва рақобатдош хизматларга уланиш имконини беради. У умумлашган бўлиб, фойдаланувчиларни доимий ва ихтиёрий жойда хизматлар билан таъминлайди».

NGN да кенг диапазонда хизмат кўрсатиш (ХК) сифати амалга ошириш қўзда тутилган, яъни кафолатланган ёки кафолатланмаган ХК. У. 1541 тавсияномаси paketли тармоқни нормаллаштиради; ҳаракатчан алоқа тармоқлари ва бошқа имкон тизимлари ХК сифати ҳисобга олинishi лозим. Бирламчи бўлмаган тармоқда «охиридан охиригача» ХК сифатини таъминлаш учун ХК гуруҳларининг ва уларнинг норматив ҳужжатларининг ўзаро уйғунлашуви керак. ХК гуруҳи мижоз сўровига асосан ёки талаб қилинган хизмат турига кўра тармоқ томонидан автоматик равишда белгиланиши мумкин; шу билан бирга, NGN сигнализация тизими талаб қилинган ХК тўғрисидаги маълумотларни узатилишини таъминлаши зарур.

Алоқа хавфсизлигини ҳам транспорт тармоқларида, ҳам электралоқа хизматларида таъминлаш назарда тутилган. Хавфсизлик таҳдидларининг олдини олиш, аниқлаш ва олдиндан белгилаш механизмлари ўрганилмоқда. Бу механизмлар тармоқнинг архитектура ечимларига, менеджмент тизимига, ХК га, тизимнинг ҳаракатчанлиги (динамиклиги), тизимни ривожлантириш хусусияти ва тўлов усулларига таъсир килиши айтиб ўтилган.

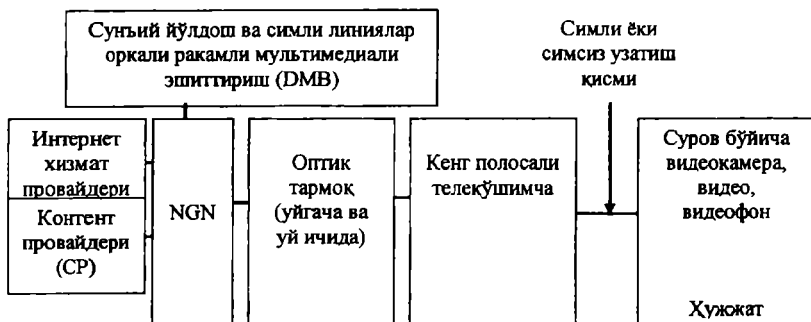
NGN транспорт ва хизмат ажратмаларига эга бўлмаган, оддий тармоқлар билан очиқ интерфейслар орқали ўзаро ишлай олиши

керак. Ҳар бир турдаги тармоқ билан ўзаро ишлаш усулларини кўриб чиқиш ва белгилаш зарур.

Ҳ. 2011 иккита илова ва иккита қўшимчага эга. А ва В иловаларида NGN га нисбатан X.200 тавсиянома бир неча бўлимларининг қўлланилиши кўриб чиқилган (ЭБМ асосида). 1-қўшимча NGN тармоғининг NGN-бўлмаган тармоқ билан ўзаро ишлаш тамойилларини ўзида акс эттирган. 2-қўшимчада умумлаштирувчи терминалга хизматлар конвергенцияси мисол келтирилган (1.5-расм). Бу мисолда, бир мижозга тақдим этилган тезлик 100 Мбит/с (юқори сифатли телевидение учун 3 та канал 4 Мбит/с дан, видеофон учун 4 та канал 4 Мбит/с, 20 Мбит/с Интернет учун, 2 Мбит/с юқори сифатли овозли хизмат учун).

ETSI нинг баённомасида эса «электралоқа қўллашнинг мувофиқлиги (истикболи)» схемаси келтирилган (1.6-расм). Бу баённомада NGN, телефон, Интернет ва эшиттириш тармоқлари билан рақобатбардош мустақил глобал тармоқ келтирилган. Бу модель NGN ривожланишининг биринчи оптимал варианты сифатида ҳисобланиши мумкин. Бунда ҳозирда Интернет тармоғи телефон тармоғидан трафикни «олиб қўяётган» бўлса, NGN ҳам телефон тармоғидан трафикни «олиб қўйиши» назарда тутилган.

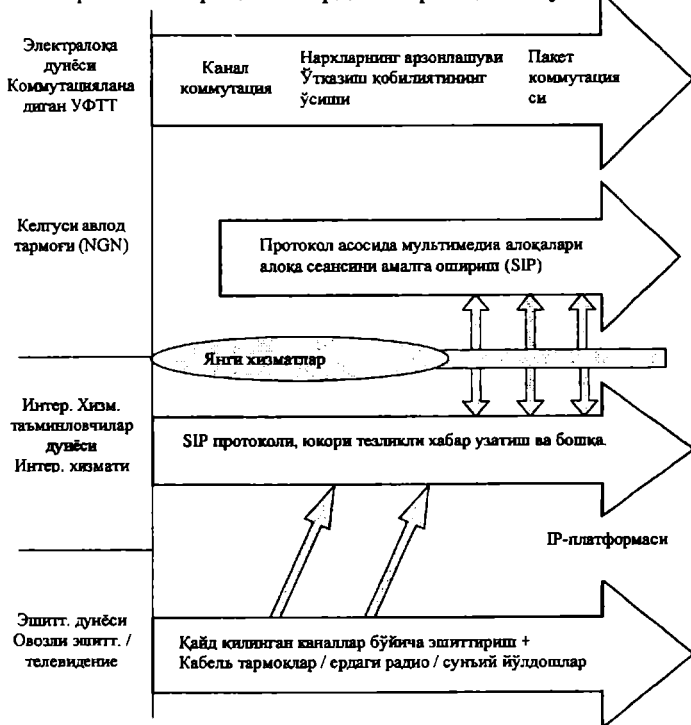
Иккинчи оптимал вариант – бу глобал NGN тармоғини яратмасдан, балки умумфойдаланувчи телефон тармоғини модернизация қилиш учун NGN тармоғини қўллаш.



1.5-расм. Хизмат конвергенциясига мисол

Биринчи вариант жуда қизиқ, чунки NGN тармоғининг барча янгиликларини амалга ошириш имкониятини яратади (иккинчи вариантда бошқа тармоқларнинг архитектура қўринишлари билан

чегараланади). ISDN ва B-ISDN/ATM технологияларнинг муваффақиятсиз тажрибалари эса шубҳалантирмоқда. Бу технологиялар на глобал тармоқни, на миллий тармоқни ярата олишмади, лекин умумфойдаланувчи телефон тармоқларида ва чекланган фойдаланувчилар тармоқларида «ўз ўрнини» топди ўша пайтда Интернет каби рақобатбардош тармоқ мавжуд бўлмаган.



1.6-расм. ETSI баённомасига кўра электралоқанинг истиқболлари

Бошқа тарафдан қараганда, хизматлар ҳажмининг ошиши мавжуд бўлган алоқа тармоқларидаги базавий хизматларини, яъни чақирикларга хизмат кўрсатиш сифатига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Буларнинг барчаси мавжуд бўлган алоқа тармоқларини мультисервис тармоқларига ривожлантиришда инфокоммуникация хизматларини ҳисобга олиш кераклигини асослаши мумкин.

Шуни айтиб ўтиш керакки, NGN мультисервис тармоқлари синфига киради. ISDN дан фарқли уларок мультисервис тармоғида

“абонент-тармоқ” интерфейслари тўплами чекланмаган, бу эса NGN нинг талаблари мос келишини кўрсатади.

Иккинчи вариант шуни кўрсатадики, биринчи навбатда умумфойдаланишга мўлжалланган телефон тармоғини модернизация қилиш, яъни эволюцияси, унинг пакетлар коммутациясига ўзгартиришдир. Бу вариантни ривожлантириш эса ўз навбатида, бошқа алоҳида оператор тармоқлари, миллий тармоқ ва умумий глобал тармоқларининг ишига ҳалакит бермайдиган NGN технологиясини оптимал йўл орқали босқичма-босқич киритишга боғлиқ.

Юқорида келтирилган ҳолатлардан келиб чиққан ҳолда, янги авлод тармоғининг қуйидаги муҳим архитектуравий жиҳатларини ажратиш мумкин:

- ушбу тармоқ маълумотларни узатишни, маршрутизациялашни ва хизматларни вертикал интеграция қилиш билан тавсифланади: ҳар хил хизматларни кўрсатиш (телефон алоқаси, видео ва маълумотларни узатиш) учун ҳар хил тармоқлар мавжуд. Одатдаги тармоқлардан фарқли улароқ, NGN турли даражаларда очиқ архитектураси ва горизонтал ўзаро боғлиқлиги билан тавсифланади;

- турли хил хизматларни кўрсатишда фойдаланиладиган NGN нинг умумий инфратузилмаси, транспорт поғонасида пакет технологиясига асосланган ҳолда амалга оширилади. Маълумотларни манба ва белгиланган пункт ўртасида алмашиш уланишларнинг турига (телефон чақириқлари, Интернетда ишлаш сеанси, видеони узатиш, тармоқ ўйини ёки фильмни трансляция қилиш) боғлиқ бўлмаган ҳолда амалга оширилади;

- хизмат поғонаси транспорт поғонасидан мантиқий ва физик жиҳатдан ажратилган бўлиб, бу ўз навбатида тармоқ турли сегментларининг мустақил ривожланишини кўрсатади. Турли хил хизматларга (телефон алоқаси, электрон коммерция, сўровнома бўйича видеони узатиши ва х.з.) транспорт поғонасидан ажратилган турли хил серверлар жавоб беради. Янги хизматларни киритиш учун фақатгина янги серверни қўшиш кифоя қилади.

- фойдаланувчиларнинг NGN га уланиши турли хил технологияларга асосланган турли хил частота кенглиги ва ўтказувчанлик хусусиятига эга бўлган интерфейслар орқали амалга оширилади. NGN га уланиш учун энг қулай бўлган кенг полосали интерфейслар (0,5 Мбит/с) ҳисобланади ҳамда фойдаланувчиларга

қандай қурилмалардан фойдаланишидан қатъий назар хизматларга универсал рухсат кўрсатилади.

Қайта шакллантирилган омиллар инфратузилмавий ечимларни кўришга янгича ёндашишни кўрсатади, яъни коммуникация (тармоқ) ва бошқарув воситаси сифатида кўрилади. Тармоқ ва телекоммуникация қурилмаларини ишлаб чиқарувчилар томонидан бу омил ва қонуниятларнинг амалга оширилиши янги авлод алоқа тармоғи (NGN) концепциясида ўз аксини топди. Шулар қаторида бошқа атамаларни учратиш мумкин: адаптив тармоқ (Adaptive Network), интеллектуал тармоқ (Intelligent Network) ва бошқалар. NGN атамаси кўпроқ алоқа операторлари тармоғида ишлатилади, NGN концепциясининг асосий ғояси бу – адаптивлик (мослашиш) ҳисобланади. Соҳа ишлаб чиқарувчилари ҳозирги вақтда бу ғояни қўллаб қувватлашади ва тарғибот қилишади, яъни унга бизнеснинг замонавий талабларига мос тушиш нуктаи-назаридан ахборот технологияларининг ривожидида сифатли ва кескин ўтиш босқичи сифатида қарашади.

1.3. Келгуси авлод телекоммуникация тармоғининг функционал ташкил этилиши

Тармоқни функционал ташкил этиш функционал модель асосида унинг физикавий амалга ошириш омилларига боғлиқ бўлмаган мантикий поғонада таърифланади. Модель элемент сифатида қаралаётган тармоқ функцияларининг ўзаро боғлиқлигини кўрсатади.

Функция алоҳида вазифани бажарадиган мантикий элементни ўзида мужассамлаштиради. Физикавий функция аппарат ёки дастурий маҳсулот сифатида амалга оширилиши мумкин. Кўп ҳолатларда функцияни объект деб аташ қабул қилинган. Физикавий амалга оширишда функцияларга мантикий модуль деб номланган гуруҳланган алоҳида функционал тизимостиларга бириктирилади (киритилади). Бу борада тармоқда бажариладиган қуйидаги функция турлари мавжуд:

- тақдим этиш функциялар – фойдаланувчилар ва тармоқ маъмурга илова қилинадиган объектлар;

- хизматларни бошқариш функциялари – хизмат компонентлари ва улар билан боғлиқ бўлган ресурслардан

хизматларни ва бу хизматлар билан фойдаланувчиларнинг ўзаро ҳаракатини бошқаради;

- тармоқни маъмурий бошқариш функцияси – бошқа ҳамма функцияларни бошқаришни ташкил қилувчи объект;

- маълумотларни қайта ишлаш ва сақлаш функцияси – чақириқлар ва объектларни (уларнинг ўзаро ҳаракатини) таъминлайди, шунингдек сўраётганлар маълумотларни маълумотлар базасидан ўқиш (чақириш) ёки уни маълумотлар базасига жойлаштириш;

- коммуникация функцияси – ахборотлар оқимини транспорт қилиш ва бошқариш (уларни коммутация нуқталарига тақсимлашда).

Тармоқ функциялари ўзаро ҳаракатининг тартиби функционал модель элементларининг боғлиқлигини аниқлайди. Алоҳида функциялар (объектлар) ёки мантикий модуллар ўртасидаги шундай ўзаро ҳаракатларнинг тўлиқ спецификацияси мантикий интерфейс деб номланади. У элементлар ўзаро ҳаракатларининг ва алмашинаётган ахборотлар форматларининг тўғри тўпламини аниқлайди. Бир хил турдаги функциялар (объект) ўртасидаги мантикий интерфейс протокол деб аталади. Коммуникация функциялари ўртасидаги мантикий интерфейс телекоммуникация тармоқларидан функционал эталон нуқта деб аталади.

Функциялар (объектлар) мантикий модулларга қуйидаги конунлар ёрдамида бирлаштирилади: Тармоқ сегментларида модулларнинг функционал даражасига қараб. Телекоммуникация тармоғидаги сегментларда транспорт функцияси ва оқимларни бирлаштириш функциясини биргаликда амалга ошириш мисол булиши мумкин: Транспорт ва оқимларни бошқариш функцияси билан боғлиқ сегментлар мантикий модулининг йиғиндис (мажмуаси) сифатида қаралаётган ихтиёрий телекоммуникация тармоғи функционал моделида транспорт тармоғи деб юритилади.

Функциянинг аниқ таркиби ҳар хил факторларга боғлиқ бўлган фойдаланувчилар ва тармоқ операторларининг вазибаларини конфигурациялари билан аниқланади, тармоқнинг асосий имконияти ҳар хил хизмат ва иловаларни таклиф қилишдир (кўрсатишдир). Хизмат кўрсатиш платформасининг даражаси турли хил алоқа операторларининг доменлари, сегментлари ва модуллари асосида базалаштирилади, улар аниқ хизмат ёки хизматлар тўпламини кўрсатишни талаб қилади. Ушбу қоидалардан келиб

чиққан ҳолда келгуси авлод алоқа тармоғини функционал ташкиллаштиришни кўриб чиқамиз.

ITU-T (Y.2001 General overview of NGN) тавсиясига мос равишда келгуси авлод телекоммуникация тармоғи сифати кафолатланган, чегараланмаган телекоммуникация хизматлар тўпламини кўрсатишни таъминлайдиган, кенг полосали пакетли коммутация тармоғи сифатида аниқланиши мумкин, фойдаланувчиларнинг глобал мобиллигини қўллаб-қувватлайди, яъни фойдаланувчиларни қаерда жойлашганлиги ва қандай технологиялардан фойдаланишидан катъий назар телекоммуникация хизматларидан фойдаланишга рухсат билан таъминлайди.

Шундай қилиб, NGN нинг қуйидаги турлари мавжуд:

- пакетли коммутация;
- чакирик/сессия ва илова/хизматлар каби канал ресурсларини бошқариш функцияларининг ажратилганлиги;
- хизмат кўрсатиш жараёнининг унда фойдаланилаётган транспорт технологиялари ва очик интерфейслардан мустақиллиги (боғлиқ эмас);
- иловалар ва механизмлар, кенг қўламли хизматларни қўллаб қувватлаш;
- “охиридан охирига” (end-to-end QoS) кафолатланган сифатли улаиш билан таъминланган кенг полосалилик;
- очик интерфейслар орқали аъъанавий тармоқлар билан ўзаро ҳаракат;
- глобал мобиллик (кулайлик);
- турли хил хизмат провайдерларига фойдаланувчиларнинг чегараланмаган рухсат этилиши;
- фойдаланувчилар идентификацияси схемасининг қўплиги;
- хизмат атрибутларини тақдим этишнинг мукаммаллаштирилганлиги;
- кайд қилинган ва мобил тармоқ хизматларининг конвергенцияси;
- чекланмаган миқдорда “охирги мил” технологиясини қўллаб-қувватлаш (NGN томонидан ҳам мавжуд, ҳам специфик охириги терминал қурилмаларини);
- аналог ва ракамли телефонлар;
- факсимил аппарати;
- ISDN терминаллари;
- мобил телефонлар;

- GPRS тизимларининг охирги қурилмалари;
- SIP терминаллари;
- шахсий компьютерлар;
- кабель моделлари ва х.к.ларни қўллаб-қувватлаш);
- хавфсизлик талабларига мос келиши, конфиденциаллиги,

оператив-қидирув чора-гадбирлар тизими имкониятлари, ноқулай вазиятларда тармоқнинг функционаллиги.

Юқорида келтирилган хусусиятлардан келиб чиққан ҳолда, NGN концепциясининг асосий таснифи бўлиб, ўтказиш ва коммутация функциясини, хизматларни ва чақириқларни бошқариш функциясидан ажратиш ҳисобланади.

Функционал моделида бу ажратиш иккита функционал қатлам: транспорт ва сервис қатламлари орқали амалга оширилади (1.7-расм).

Сервис қатлами Transport Stratum уланишнинг ўрнатилишини назорат қилади, шунингдек, транспорт инфратузил масида ажратилган ресурсларни бошқариш ва назорат қилиш функциясини бажаради.

Транспорт қатлам (transport Stratum) транспорт инфратузилмасида ахборотларни узатиш функциясини амалга оширади ва берилган сифатда фойдаланувчиларга ахборотни узатиш учун ажратилган ресурсларни бошқаришни таъминлайди.

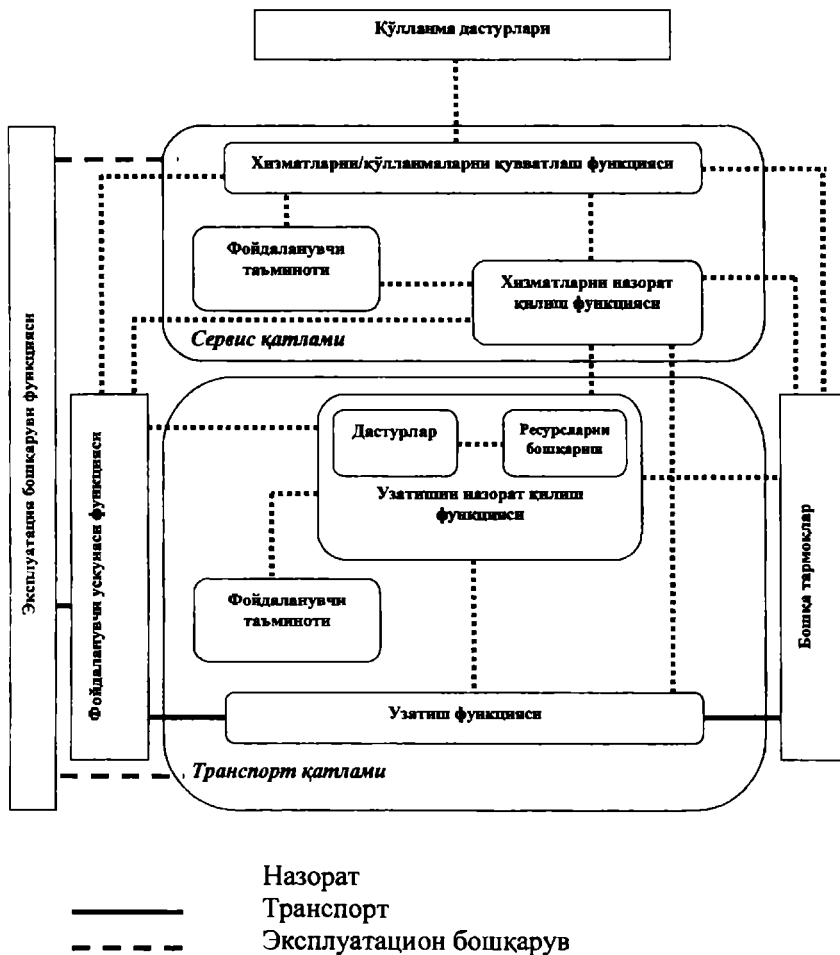
1.7-расмдан кўриниб турибдики, транспорт қатлами ости ўтказиш функциясини фойдаланувчи профили билан бирлаштиради.

Қатлам ости ўтказиш функцияси NGN тармоғи чегарасидаги физикавий тақсимланган объектларни улашни таъминлайди. Ўтказиш функцияси медиа ахборотларни (эксплуатацион бошқариш ва назорат қилиш) транспортировкасини таъминлаш имкониятига эга. Қатлам ости ўтказиш функциясига ўз навбатида, рухсат этилган тармоқ функцияси, чегараланган ҳудуд функцияси, марказий транспортлаш функцияси ва шлюз функциялари киради. Бундан ташқари функция фойдаланиш трафиги механизмини назорат қилиш (QoS), буферларни бошқариш, пакетларни фильтрация қилиш, классификациялаш, трафикларни маркировка қилиш ва х.к. ларни бирлаштиради.

NGN тармоғи хизматларга рухсат этиш технологиясидан келиб чиққан ҳолда қуйидаги функцияларни қўллаб-қувватлайди:

- кабель линияси бўйича кириш имкони;

- XDSL линияси бўйича кириш имкони;
- симсиз кириш имкони (WiFi, WiMax, 3G);
- оптик толали линия бўйича кириш имкони.



1.7-расм. NGN тармоғининг функционал модели

Марказий ядро функцияси ахборотларни тармоқнинг марказий транспорти орқали узатишга жавоб беради.

Шлюз функциясига фойдаланувчи курилмаларининг бошқа тармоқлар (бошқа NGN, аъъанавий УфТТ тармоқ, ISDN, Интернет ва х.к.) билан ўзаро ҳаракатини таъминлаш киради.

Функционал объектлар битта физикавий платформага жойлашиши мумкин ёки мажмуаси натижавий NGN ечимига олиб келадиган турли хил курилмаларга тақсимланиши мумкин.

NGN ни юқорида келтирилган ташкил этиш жиҳатлари фойдаланувчи нуктаи назаридан шаффофлик хусусиятини акс эттириб, тармоқдаги хизматларни керакли хизмат кўрсатиш сифати доирасида амалга ошириш имкониятларини инобатга олади.

1.4. NGN тармоғида инфокоммуникация хизматларини тақдим этиш ва амалга ошириш имкониятлари

Инфокоммуникация тармоғидан фойдаланувчиларга хизмат кўрсатиш хизмат ва иловалар тақдим этиш орқали амалга оширилади.

Истеъмолчи тармоғига хизмат унинг коммуникацион эҳтиёжини қондириш учун тақдим этилади ва у бир маротабалик ишлатилиши билан тавсифланади.

Илова (application), хизматдан фарқли ўлароқ, истеъмолчига охириги маҳсулотдан кўп маротабали фойдаланиш мақсадида тақдим этилади.

Хизмат, аъъанага асосан, телекоммуникация саноати орқали тақдим этилган, у вақтда ахборот технологияси саноати илова тақдим эта бошлаган эди. Тармоқдан фойдаланувчиларга хизмат кўрсатиш самарадорлиги, тақдим этиладиган хизмат ва иловалар сифатига ва номенклатурасига, шунингдек ахборотга эгалик қилишнинг осонлиги ва тезлиги билан тавсифланади.

Хизмат кўрсатиш учун махсус тармоқ хизмати ташкил этилади. Хизмат ёки хизмат турларини амалга оширадиган аппарат, дастур ва ташкилий воситалар комплекси *тармоқ хизмати* деб аталади. Яқин кунларгача аниқ хизматлар тури учун алоҳида махсус тармоқ қурилар эди: УфТТ, умумий фойдаланишдаги телеграф тармоғи, маълумот узатиш тармоғи, телевизион кўрсатувлар тармоғи ва бошқалар.

Хизмат тақдим этиш платформаси деб, тармоқ ресурсларининг жами бирлашмаси ёки хизматларни тақдим этиш ва ишлаб чиқаришда қатнашувчи бир қанча тармоқлар аталади.

Бундай платформани ташкиллаштиришда, умумий фойдаланиш ва хусусий тармоқлар ресурсларини тадбиқ этиш мумкин. Платформани ташкил этишда, ўз ўрталарида тижорат шартномасини имзолаган бир неча операторларнинг тармоқ ресурсларидан фойдаланилади.

Бир операторга тегишли тармоқ ресурслари хизмат кўрсатишнинг турли платформаларида тадбиқ этиш мумкин. Баъзан хизматлар тармоқ эгаси бўлмаган хизмат кўрсатиш платформасини ташкил этишда операторлардан ижарага олган тармоқ ресурслари (масалан, ажратилган алоқа каналлари) дан фойдаланаётган компания томонидан ҳам кўрсатилиши мумкин. Бундай компания хизмат таъминотчиси ёки провайдер (service provider) деб юритилади.

Бундан ташқари, инфокоммуникация хизматини тақдим этиш жараёни қатнашчиларини аниқлаш модели, ахборот таъминотчилари (content provider) мавжудлигини тахмин қилади. Ахборот таъминотчиси ахборотни (content) истеъмолчиларга тарқатиш учун хизмат таъминотчисига тақдим этади.

NGN мавжудлигининг мажбурий шартларидан бири, конвергенция хусусиятидир (мустақил ходисалар белгиларининг бир-бирига ўхшашлиги), хусусан бу хусусият барча ҳолларга мувофиқдир: илова (масалан, нутқ ва маълумот узатиш) конвергенциясидан то инфраструктура (масалан, оптика ва IP) конвергенциясигача.

NGN да Интернетда фойдаланиладиган барча қоидалар қўлланилади, лекин, ундан фарқли ўлароқ, бошқа қоидалар қўлланилади. Бунда коммуникация қатнашчилари ўртасида тўғри каналсиз ўтиб бўлмайдиган анъанавий “нуқта-нуқта” алоқаси ўрнига, NGN да “ҳар бири-ҳар бири билан” қоидаси амалга оширади. Бу ёндашув NGN нинг асосий иқтисодий самарадорлигини белгилаб беради ва жами маълумот ресурслари ва хизматлари қаерда жойлашганидан қатъий назар, барча миқозга баравардир (ресурс ҳам, хизмат истеъмоли ҳам).

NGN тармоғи доирасида турли трафик шаклини бошқариш дастур коммутаторлари орқали амалга оширилади. Айнаун улар янги авлод тармоғининг (интеллектуал) табиатини ўзгаришга олганлар. Шунинг билан биргаликда, айнан унинг ҳар шаклини бажариши ва ҳар қандай трафик билан ишлаши туфайли NGN ни баъзан “тентак тармоқ” деб атайдилар. Лекин унинг “ақли” (интеллекти) трафикка

бўлган ёндашувида эмас, балки четдаги ёндашувдадир: NGN - ечимидан фойдаланаётган миждозда, айрим ҳолларда, мураккаб технологик ускуналарни текшириш зарурияти йўқолади, унга энди баённома ва стекларни текшириш зарурияти керак эмас, унинг учун NGN тармоғи барчасини ўзи бажаради.

Инфокоммуникация хизматларининг хусусиятлари

Анъанавий алоқа тизими хизматларидан фаркли ўларок, инфокоммуникация хизматларининг асосий технологик хусусиятларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- инфокоммуникация хизматлари очик тизимлар ўзаро боғланиш моделининг юқори поғона даражасида бўлади (аввалига алоқа хизмати тармоқнинг учинчи поғонада кўрсатилади).

- кўпгина инфокоммуникация хизматлари миждоз ва сервер қисми мавжудлигига мўлжалланган; миждоз қисми фойдаланувчининг жиҳозида амалга оширилади, сервер қисми эса, хизмат боғламаси деб аталган махсус ажратилган тармоқ боғламасида амалга оширилади;

- одатда инфокоммуникация хизматлари асосан, тезлик билан узатиш ва ахборот оқимларини киришида ва чиқишида носимметрик хусусиятга эга бўлган мультимедиа ахборотини узатишга мўлжалланган;

- кўпинча инфокоммуникация хизматларини тақдим этиш учун кўп нуқтали мураккаб уланиш конфигурацияси керак;

- фойдаланувчи томонидан амалий баённома ва бошқарув бўйича имкониятлар хилма-хиллиги инфокоммуникация хизматлари учун хос хусусиятдир;

- инфокоммуникация хизматлари абонентларини тенглаштириш учун, ушбу инфокоммуникация хизматлари доирасида кўшимча манзиллашдан (адресация) фойдаланиш мумкин.

Кўпгина инфокоммуникация хизматлари “илова” дирлар, яъни уларнинг вазифалари (функциялари) хизмат тақдим этувчининг жиҳозлари билан фойдаланувчининг охириги жиҳози ўртасида тақсимлангандир.

Инфокоммуникация хизматларини тақдим этиш жараёни қатнашчиларини

ва уларнинг ўзаро муносабатларини белгиловчи бизнес – модель, фақатгина учта, яъни оператор, абонент ва фойдаланувчи каби, асосий қатнашчиси бор бўлган анъанавий электралоқа хизматлари моделидан фарқ қилади.

Янги ишбилармон модель, абонент ва фойдаланувчига, инфокоммуникация хизматларни кўрсатувчи хизмат таъминотчиси бор эканлигини кўзлайди. Бунда таъминотчининг ўзи алоқа тармоғи оператори томонидан тақдим этиладиган кўчириш хизмати истеъмолчиси бўлади.

Инфокоммуникация хизматлари учун қуйидаги талаблар қўйилади:

- хизматларнинг ҳаракатчанлиги (мобиллиги);
- мосланувчан ва тезкор янги хизматларни яратиш имконияти;
- хизматнинг кафолатланган сифати.

NGN тармоғи томонидан кўрсатиладиган инфокоммуникация хизматлари қуйидагиларга бўлинади:

- мультимедиа хизмати;
- УфТТ/ ISDN эмуляция хизмати ;
- УфТТ/ ISDN симуляция хизмати;
- махсуслаштирилган хизматлар;
- бошқалар.

NGN тармоғи томонидан кўрсатиладиган мультимедиа хизмати реал вақт катталиги билан қўллаб қувватланадиган (real time communications) ва унинг қўллаб-қувватлашисиз (non - real time communications) кабиларга бўлинади.

NGN тармоғи томонидан қўллаб қувватланадиган мультимедиа хизматларига қуйидагилар киради:

- реал вақт катталигидаги сўзлаш хизмати (УфТТ ва ҳаракатдаги тармоқлари ўзаро алоқаси имкониятини ҳисобга олган ҳолда);
- хабарни узатиш хизмати (матн, тасвир);
- интерактив мультимедиа хизмати (видеотелефония, матнли хабар алмашув вазифасидан фойдаланиладиган телефония, видеоконференция, ўйин иловалари, масофадан ўқитиш ва бошқалар);
- контент етказиш хизмати (талабга биноан видео ва мусиқа, рақали телевидение каналларини тақсимлаш, молия бозори ва бошқа профессионал ахборотларни тақсимлаш);
- кенг эшиттиришли ва кўп манзилли хизмат, абонентларга реклама фильмларини, спорт воқеаларини ёзиш ва кўрсатиш,

фавкулудда вазиятларда огоҳлантирувчи хабарни етказиш ва бошқалар;

- корхона ва ташкилотлар учун хостинг ва транзит хизмати (масалан, IP-Centrex);

- ахборот хизматлари (чипта сотиш, ахборотни тарқатиш, шаҳар автомобиль йўлларидаги трафик ҳолат ва бошқалар);

- турган жойни координациялаш ва аниқлаш хизмати (тур-гид хизмати, меҳнатга лаёқатсиз ва тўлиқ соғлом бўлмаган инсонларни қўллаб қуватлаш учун);

- билдиришнома хизмати (объект борлиги ҳақида ахборотга кириш хизмати (объектни жорий ҳолатини тавсифлайдиган атрибутлар масалан, статус, жойлашган манзили ва х.к.), бунда объект сифатида ҳар қандай қурилма, хизмат ёки илова иштирак этиши мумкин;

- Интернетга кириш хизмати;

УфТТ/ISDN эмуляция хизмати, бу NGN тармоғи фойдаланувчиси томонидан IP инфраструктурасига имконият адаптацияси ва ТфОП/ ISDN тармоғи интерфейси ТфОП/ ISDN хизматидир. Бунда NGN тармоғи томонидан анъанавий абонент терминаллари ва амалдаги анъанавий тармоқ архитектураси қўллаб-қувватланади.

УфТТ/ISDN симуляция хизмати, ўзида контент ва функционаллик ТфОП/ISDN, умумий фойдаланишдаги телекоммуникация тармоғи хизмати функционалиги учун тўлиқ қўллаб-қувватлаш мувофиқлик кафолати бўлмаган, тўлиқ хизматига ўхшаши мумкин. Симуляция тартибида NGN тармоғи фойдаланувчисига ТфОП/ISDN тармоғида янада ошириладиган хизматлардан тубдан фарқ қиладиган, янги хизматнинг кенг спектори тақдим этилади.

Махсуслаштирилган хизматлар, NGN тармоғи томонидан тақдим этиладиган халқаро келишувга асосан ва регионал маъмурият билан келишилган хизматларни ўз ичига олади:

- оператив-қидирув чора-тадбирлар тизими хизмати;

- фавкулудда ҳолатни бартараф этиш хизмати билан ўзаро алоқа кўрсатувчи мультимедиа хизмати;

- конфиденциаллик ва қўриқлашни таъминлаш хизмати (антиспам, кириш қўнғироқларига чеклов, ёмон ниятли қўнғироқларни қидириш ва х.к.);

Бошқа хизматларга NGN тармоғи қўллаб-қувватлаган ва маълумот узатиш тармоғи учун умумий бўлган хизматлар киреди:

- хусусий виртуал тармоқ (VPN);
- электрон почта қутиси, веб браузеринг, файлларни узатиш;
- электрон тижорат иловаси;
- узоқлаштирилган назорат ва бошқарув ва х.к. хизмати;

Инфокоммуникация хизматини кўрсатиш жараёнида келажак авлод телекоммуникация тармоғидан фойдаланувчилар қуйидагиларни таъминлаши ва амал қилиши керак:

- ишончлилиқ ва хавфсизлиқ;
- бошқарув, турланувчанлиқ ва масштаблилиқ;
- инфокоммуникация хизматининг чегараланмаган турлар тўплами, ривожланган сервис;
- хизмат кўрсатишининг юқори даражаси ва сифати.

Шундай қилиб, кенг қўламли хизматларга эга бўлиш имконияти NGN доирасидаги асосий имкониятлардан ҳисобланади. NGN янги авлод тармоғининг мафқуравий (идеологик) нуқтаи назардан қурилишини, қуйидаги кўринишда белгилашимиз мумкин: биринчидан ораликдаги тизимдан фойдаланмасдан, тармоққа уланиш жуда осон ва қулай бўлиши керак, шу билан бирга “эски” баённома ва сервислардан олдинги ҳажмда фойдаланиш мумкин бўлиши керак; иккинчидан, олдин пойдевор ўрнини босувчи, яъни компьютер технологиялари асосида керакли сифатни, мустақамлиқни, мослашувчанлиқни ва кенг қўламлилиқни ўз ичига олган базавий пакетли транспорт тармоғи қурилади, сўнг эса ушбу тармоқ устидан қудратли телекоммуникация хизматлари комплекси қурилади. Натижада тармоқдаги жами маълумот оқимлари ўзаро боғлиқ ҳолда ривожланади (интеграциялашади).

2. ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖИХАТЛАРИ

NGN нинг ташкил этилишидаги асосий тамойил хизмат ташкил қилиш функцияларини транспорт функцияларидан ажратишдир. Бундай тамойилга асосланиб, келгуси авлод тармоқларида транспорт ва хизмат сатҳларида мумкин бўлган турли технологик ечим ва ёндашувларни кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

2.1. Янги авлод транспорт технологияларини амалга оширишнинг технологик асосланиши

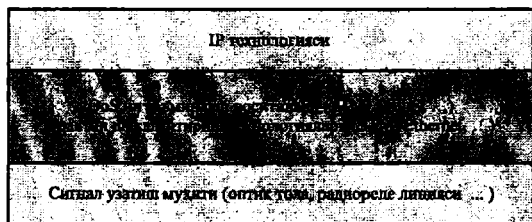
NGN тармоғининг транспорт поғонаси берилган хизмат кўрсатиш сифати (QoS) ни таъминловчи, турли хилдаги маълумотларни пакет кўринишида узатиш учун тўлиқ боғланган инфраструктурани яратишни таъминлайди. Анъанавий тармоқларда қабул қилинган, абонентлар орасидаги боғланиш “нуқта-нуқта” тамойилига асосан куриладиган канал ёндашуви ўрнига, NGN да охириги фойдаланувчига хизматларни IP протоколи орқали етказиб беришни амалга оширувчи виртуал тармоқлар ғоясига ўтиш амалга оширилади.

Транспорт поғонаси фойдаланувчининг турли хилдаги ахборотини (товуш, видео, маълумотлар) тиниқ узатилишига жавоб беради. Бунда манба ва белгиланган нуқта орасида ахборот алмашинуви уланиш тури (телефон чақируви, Интернет тармоғида иш сеанси, видеони узатиш, бир қанча ўйинчилар иштирокидаги тармоқли ўйин ёки фильм трансляцияси) га боғлиқ бўлмаган ҳолда шундай тамойил бўйича амалга оширилади. Ахборотни узатишда транспорт технологияси сифатида вақт бўйича ажратишли (TDM), мультимплексорлаш узатишнинг асинхрон режими (ATM) ёки Интернет-протокол (IP) ишлатилиши мумкин. Бироқ пакетли коммутацияга хос бўлган ўтказиш полосасини ишлатишдаги самарадорлик нуқтаи назаридан, янги авлод тармоқларида, асосан, ATM ва IP/MPLS каби пакетли технологиялар ишлатилади.

NGN транспорт тармоғини ўзи бир қанча тармоқ тугунларини (ТТ) бирлаштирган звенолар (иккитарафлама маълумот алмашиш трактлари) мажмуи сифатида ифодаланиши мумкин. NGN транспорт тармоқларининг топологияси иерархия даражасига

боғлиқ ҳолда ажратилади. Ҳалқа, тўлиқ боғланган, дарахтсимон, юлдузсимон топологиялар ва уларнинг комбинациялари ишлатилиши мумкин. Ҳалқа топологияси - синхрон рақамли иерархия (SDH) қурилмаси ишлатилганида мавжуд регионлараро, регионал ва шаҳар транспорт тармоқлари учун асосий тузилмадир. SDH нинг асосий тамойили товушли трафикни ўтказишдаги самарадорликни ошириш учун ишлаб чиқилган эди. Бунда NGN тармоғидаги уч турдаги ахборот (товуш, маълумот ва видео) ни узатиш заруриятидаги трафик табиати ўзгариши инобатга олинмаган. Табиийки транспорт тармоғида NGN тармоғи оператори учун ҳеч бўлмаганида битта тизимни яратиш ва ишлатиш фойдалироқдир. Барча турдаги хизматларни тақдим этишга асосланган NGN нинг умумий транспорт тармоғига SDH технологияси мақбул ечим ҳисобланмайди.

2.1-расмда NGN транспорт тармоғини қурилиш ва ривожлантиришда асосий технологик жиҳатларни таҳлил қилиш имконини берувчи содалаштирилган звено модели кўрсатилган. Ушбу модель ихтиёрий тармоқ хизматларини амалга оширишда асосий технология сифатида IP-технологиясига асосланади.



2.1-расм. NGN транспорт тармоғининг содалаштирилган звено модели

Моделнинг қуйи даражаси – сигнал узатиш муҳити. Ҳамма турдаги хизматлар учун бу даража оптик толали алоқа линиялари (ОТАЛ) ёки рақамли радиореле линиялари (РРЛ) асосида амалга оширилган бўлиши даркор. Баъзи ҳолларда сигнални узатиш муҳити сифатида йўлдошли алоқанинг икки тарафлама каналлари ишлатилиши мумкин.

Иккинчи поғонада иккита қатламни ажратиш мақсадга мувофиқ. Қуйи қатламда рақамли трактни ташкил қилиш функцияси бажарилади. Рақамли тракт сифатида STM-n, Ethernet

ёки бошқа стандартларга асосланган трактлар ишлатилиши мумкин. Юқори поғона эса белгиланган хизмат кўрсатиш сифати (QoS)ни тақдим этишга жавоб беради. NGN тармоқларида белгиланган (QoS) кўрсаткичларнинг тақдим этилиши ATM, MPLS ва шунга ўхшаш технологиялар ҳисобига амалга оширилади.

Моделнинг учинчи поғонаси, ҳамма турдаги ахборотни пакет кўринишида алмашиш учун қўлланиладиган IP-технологиядир. Бу поғонада талаб қилинган ўтказиш қобилиятини тақдим этиш, шунингдек, алоқанинг ишончилигини таъминлаш каби хизматлар амалга оширилади.

Юқорида таъкидланган талабларга жавоб берувчи ва бутунги кунда NGN транспорт тармоқларида ишлатилиши мумкин бўлган базавий технологиялар қуйидагилардир:

- синхрон рақамли иерархия SDH;
- оптик толада спектрал зичлаштириш xWDM;
- узатишнинг асинхрон режими ATM;
- POS (Packet Over SDH);

ўз-ўзини тикловчи пакет ҳалқалари технологиялари RPR (ёки DPT, Dynamic Packet Transport — Cisco Systems фирмасининг ечими);

- Gigabit/10 Gigabit Ethernet технологиялари.

Шуни таъкидлаш жоизки, магистрал учун аниқ бир технологиянинг танлови фақатгина техник омилларни инобатга олиши билан белгиланмайди, NGN тармоғи операторининг иқтисодий мувофиқлик масалаларини ечиши ҳам инобатга олинади.

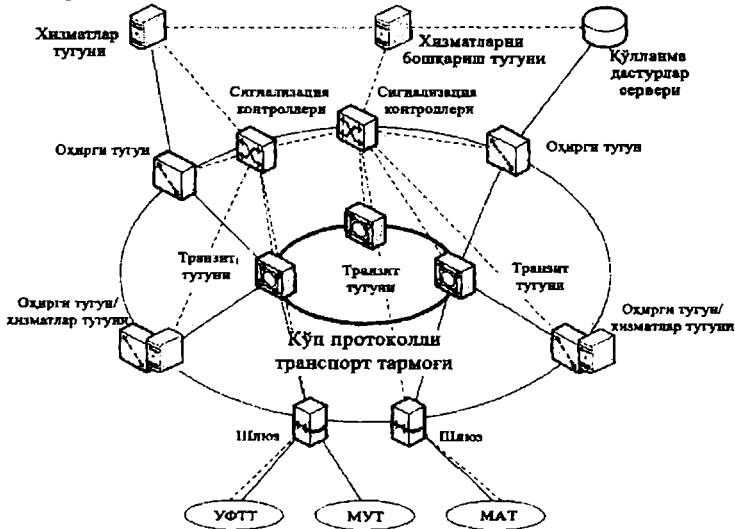
Магистрал ва регионал сегментлар (регионал ташкил этувчиларни ҳисобга олган ҳолда) нинг қурилишини инобатга олган NGN транспорт тармоғи архитектурасини кўриб чиқамиз. Регионал босқичда транспорт тармоғи кириш имконияти тармоқларини улаш ва мос транспорт хизматларни таъминлаш кўзда тутилган. Ундан ташқари у бошқа регионал транспорт тармоқлари билан уланиши мумкин. Магистрал даражада қурилаётган NGN транспорт тармоғи регионал сегментлардан келаётган ковергентланган трафикнинг тиниқ транзитига жавоб бериши зарур. Бунда NGN архитектурасининг асосий хусусияти шундан иборатки, пакетларнинг узатилиши ва маршрутизацияси, ҳамда транспорт инфратузилмасининг базавий элементлари (каналлар, маршрутизаторлар, коммутаторлар, шлюзлар)

чакирувларни бошқариш ва хизматларни тақдим этиш вақтида ва механизмларидан физик ва мантиқан ажратилган.

Бундай структура янги авлод тармоқларини мавжуд алоқа оператори тармоқларига интеграция қилиш имконини беради. Транспорт тармоғи транзит тугунлар асосидаги юқори ишончилиikka эга бўлган пакетли тармоқ бўлиб охирги тугунларга уловчи ва пакетли тармоқларни мавжуд канал коммутацияли тармоқлар (УФТТ, мобил, маълумот узатиш ва х.к.) билан боғловчи чегаравий товушли шлюзларнинг пакетли коммутациясини амалга оширадиган ядродан ташкил топган. (2.2-расм).

Softswitch кўринишидаги сигнализация контроллери чакирувларнинг маршрутизацияси ва товушли шлюзларни бошқариш билан шуғулланади. Бу схемада Softswitch транспорт тармоғи қурилиши ва эксплуатациясида сезиларли равишда харажатларни камайтирадиган NGN транспорт тармоғини бошқарувчи марказлашган тизим сифатида ишлайди.

Бугунги кунда амалиётда пакетли технологияларга асосланган, ягона универсал инфратузилмага эга бўлган тармоқлар билан бир қаторда анъанавий телефон хизматларини амалга оширадиган каналлар коммутацияли тармоқлар мавжуд ва улар яна анча давргача мавжуд бўлади.



2.2-расм. NGN транспорт тармоғининг тузилиши

Бунда бир қанча “одатий” хизматлари билан тавсифланадиган анъанавий тармоқлар бир қатор афзалликларга эга: улар барқарор даромад келтиради ва вақт билан текширилган тизим ва ишончли интерфейслар орқали ташкил қилинади. Шуларни инобатга олганда, алоқа операторлари ҳали узоқ вақт мобайнида турли транспорт технологиялари асосида ташкил этилган параллел равишда мавжуд бўлувчи тармоқлар билан ишлашларига тўғри келади.

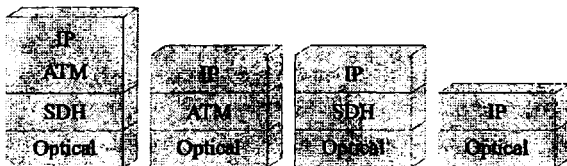
Мавжуд транспорт тармоғи технологиялари

NGN тармоқларида базавий протокол бўлиб IP ҳисобланар экан, транспорт тармоғи ҳам шу протокол орқали маълумотларни узатишга мослашган бўлиши керак. Шу сабабли NGN тармоғини ташкил қилишда куйидаги магистрал тармоқ технологиялари йиғиндиси бўлиши мумкин.(2.3-расм) :

- IP/ATM/SDH/оптика;
- IP/ATM /оптика;
- IP/ SDH/оптика;
- IP/оптика.

Бугунги кунда дунё алоқа операторлари фаолиятида тармоқ технологияларининг ривожланиши биринчи навбатда, таянч транспорт тармоқлари қурилиш технологияларининг шиддат билан ривожланиши билан тавсифланмоқда. Алоқа каналларининг ўтказиш полосасини сезиларли даражада оширишга имкон берувчи технологияларга асосий эътибор қаратилмоқда. Булар: xWDM, SDH, ATM, DPT, Gigabit Ethernet.

Бироқ юқори ўтказиш қобилияти ҳам NGN алоқа операторининг 100% лик мувафакқиятини кафолатламайди. Бу ерда тармоқнинг маълум бизнес моделларни амалга ошириш имконияти, ишончлилик, самарадорлик ва ривожлантиришдаги талабларнинг қониқтирилиши биринчи ўринга чиқади.



2.3-расм. IP протоколи орқали маълумотларни узатиш учун транспорт технологияларидан фойдаланиш усуллари

NGN тармоғи учун асосий масалалардан бири бўлиб, тармоқ ядросини куриш учун технологиянинг танлови ҳисобланади. У тармоқнинг бир қанча йиллар давомидаги ривожланишини ва қўлланиладиган қурилмаларни аниқлаб беради.

NGN транспорт тармоғи технологиясини танлашда қуйидаги омиллар инobatга олинishi керак :

1. NGN тармоғини куришни режалаштираётган кўплаб катта алоқа операторлари SDH қурилмаларига катта сармояларини киритишган бошқа технологияга ўтиш эса ҳар доим ҳам ўзини оқлай олмайдиган маблағларни талаб қилади.

2. Мавжуд транспорт тармоқларини сақлаб қолиш яна шу билан боғлиқки, таянч тармоқлари курилишида ишлатиладиган оптик каналнинг ўтказиш қобилияти тобора ошмоқда. Бундай имкониятларни оптик мультимплексорлаш технологиялари (xWDM) тақдим этади.

3. ATM қурилмасини SDH билан солиштирганда, унинг қимматлиги, соzлаш ва хизмат кўрсатишнинг мураккаблиги инobatга олинганда, бир қанча масалаларни SDH тармоқларида ишлатилувчи TDM вақт бўйича мультимплексорлаш технологияларини ишлатиш мақсадга мувофлиги кўриниб турибди.

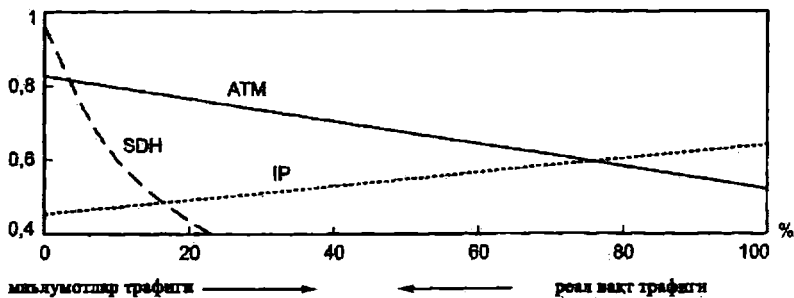
4. «де-факто» бўлиб қабул қилинган IP протоколи деярли барча маълумот узатиш тармоқларининг охирги фойдаланувчиси протоколи ҳисобланади, бу эса кўп ҳолларда анъанавий узатиш муҳитларига киритилган IP технологияси каби содда ечимларни қўллаш кўпроқ фойда келтиришини асослайди.

Юқорида келтирилган умумий даллиллар у ёки бу технологиянинг яққол афзаллигига гувоҳлик бермайди.

Қуйида NGN тармоғида ишлатилиш имкониятига қараб, турли транспорт технологияларининг қиёсий тавсифлари берилади[11].

SDH технологияси

Бу технологиянинг танлови асосий трафик анъанавий телефон трафиғи бўлиб, бошқа трафикларнинг ташкил этувчилари унчалик катта бўлмаганида (10%гача, бунда ўтказиш қобилиятининг самарадорлиғи тахминан 60%гача бўлади) ўзини оқлайди. (2.4-расм)



2.4 -расм. Ўтказиш қобилиятининг самарали ишлатилиши

Ўзбекистонда SDH технологияси телефон операторлари томонидан катта мувафққият билан ишлатилади ва янги SDH тармоқлари қисман, мавжуд тармоқлар билан ягона бошқарувни ташкил этиш учун қурилган.

SDH технологиясининг камчиликлари сифатида сезиларли харажатлар туфайли маълумотларни узатишда ўтказиш қобилиятдан самарали фойдаланмасликни кўрсатиш мумкин.

АТМ технологияси

Тармоқ операторининг асосий вазифаси реал вақтда мультимедиа трафигини ва телеметрияни (видеодастурларнинг трансляцияси, датчиклар ва бошқа қурилмалардан хизмат кўрсатиш трафигини узатиш, буларда ахборотнинг кечикиши критик аҳамиятга эга) узатиш бўлганда АТМ технологиясини ишлатиш самарадор ҳисобланади.

АТМ тармоғи мижознинг бутун тармоқ бўйлаб юқори QoSни тақдим этади ва баъзи ҳолларда ўзини иқтисодий томондан оқлайди.

Gigabit Ethernet технологияси

Gigabit Ethernet технологияси ўзининг юқори тезликда маълумот узатиши ва паст нархи эвазига маълумот узатиш магистрали сифатида кенг тарқалди. Gigabit Ethernet ва 10-Gigabit Ethernet технологияларини шаҳар масштабдаги NGN тармоғининг таянч қисмини қуришда ишлатиш иқтисодий самарали ҳисобланади. Чунки бунда канални ҳосил қилувчи махсус қурилмалардан воз кечилади ва тармоқнинг таянч қурилмалари сифатида локал тармоқ ишлатиладиган марказий маршру-

тизацияловчи коммутаторлардан фойдаланилади. Бу мақбул даражадаги рад этишларга бардошлиликни ва оптик алоқа каналларининг ўтказиш қобилиятини бир қанча Гбит/с гача ошириш имконини беради (тўлиқ дуплексни ҳисобга олган ҳолда).

xWDM технологиялари

Турли тўлқин узунлиги бўйича мультиплексорлаш технологияларининг танлови турли мавжуд магистрал технологиялар-SDH, ATM, Gigabit Ethernet ва бошқаларнинг трафигини узоқ масофага ва юқори даражадаги ишонччилик билан узатишни таъминловчи универсал транспорт муҳитини қуриш зарурияти бўлганда асослидир. Қоидага мувофиқ xWDM тармоқлари трафикнинг сезиларли ошишида SDH/ATM тармоқларнинг мантиқий ривожланиши ҳисобланади.

POS технологияси

ATM/SDH тармоқларида IP трафикни узатишда фойдали ахборот SDH тармоғининг ўтказиш қобилиятининг 80% дан кам қисмини ишлатади. Бу муаммони ечишда бевосита фойдали маълумотнинг SDH нинг ҳар бир кадрида акс этишини таъминловчи POS (Packet Over SDH) технологияси ишлатилади.(бунда 155Мбит/с тезликда ўтказиш қобилияти 149,76Мбит/с га тенг). Бу технологиянинг ишлатилиши ATM билан солиштирганда тармоқ инфраструктурасини сезиларли даражада соддалаштиради ва шу билан бирга унинг нарҳини туширади ва узатиш қобилияти самарадорлигини оширади.

Ўзбекистонда POS технологияси ҳали кенг тарқалмаган, бундан ташқари POS интерфейсли қурилмалар ҳанузгача қиммат.

Мавжуд транспорт тармоқларининг хусусиятлари 2.1-жадвалда келтирилган.

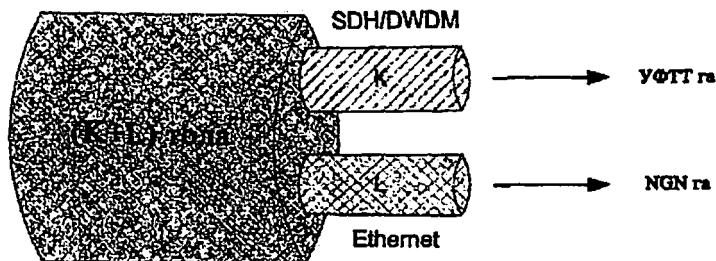
2.1-жадвал.

Мавжуд транспорт тармоқларининг қиёсий таҳлили

		Хусусиятлари			
Техно- логиялар	QoS ни таъминлаш		+	+	+
	Ўтказиш полосасининг динамик бошқаруви		+	+	+
	Каналдан самарали фойдаланиш		+	+	+
	Қурилмаларни созлаш осонлиги	+			+
	Арзонлиги	+			+
	Технологик ўзаро мослашувчанлик	+			+
	Ривожланишга мойиллиги	+			+
	“тиник” алоқа каналининг мавжудлиги	+	+		
	Резервлаш механизмининг мавжудлиги	+	+	+	+
	Соддалиги	+		+	+
	SDH		ATM	RPR	GE

ОТАЛ ресурсларини ишлатиш

Ўзбекистоннинг барча худудларида оптик толали алоқа линиялари (ОТАЛ) асосидаги транспорт тармоқлари қурилган ва уларнинг ресурслари NGN тармоғини амалга оширишда ишлатилиши мумкин. 2.5-расмда оператор STM трактларини ҳосил қилмасдан NGN тармоғининг янги транспорт воситаларини ҳосил қилишда ишлатилиши мумкин бўлган ёндашув акс эттирилган.



2.5-расм. NGN тармоғи учун янги транспорт ресурсларининг ҳосил бўлиши

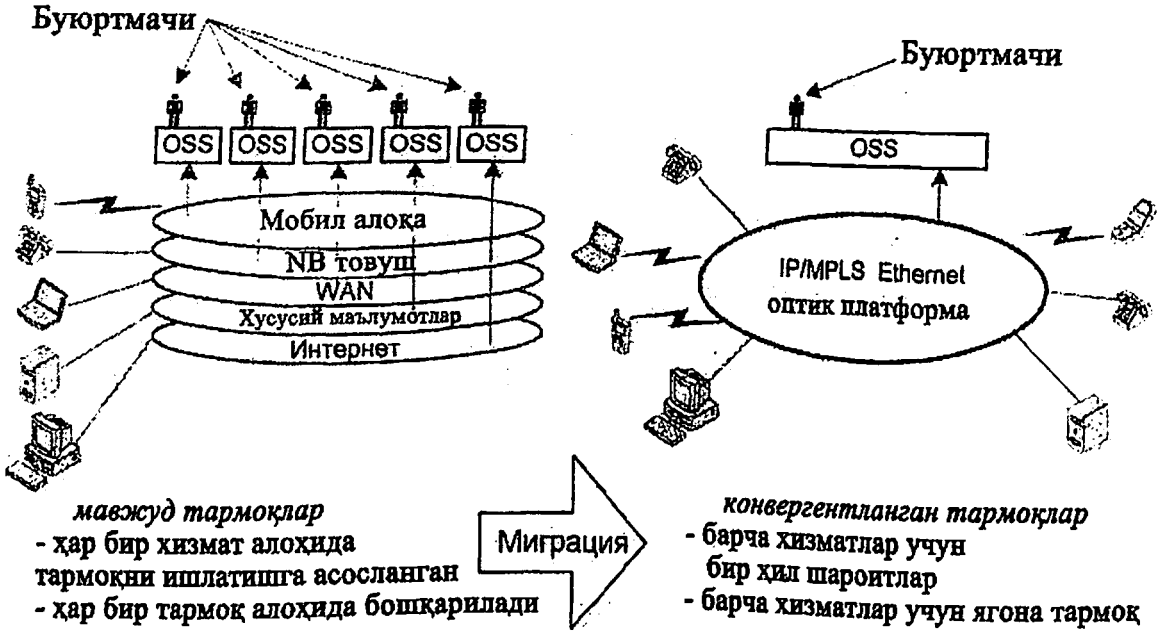
Умумий миқдори $K+L$ га тенг бўлган ОТ дан гуруҳ икки толалар тўплами ажратилади. K толалардан иборат биринчи тўплам аввалгидек SDH қурилмалари билан зичлаштирилади. Зарур бўлган STM трактлари миқдорини ҳосил қилиш учун ихчам спектрал зичлаштирувчи DWDM қурилмаси ишлатилиши мумкин. L толалардан иборат иккинчи тўплам NGN тармоғи учун кенг поласали IP-трактларини ҳосил қилиш учун ишлатилади, масалан Gigabit Ethernet технологияси асосида. NGN тармоғи транспорт ресурсларини ҳосил қилишнинг бундай ёндашуви ўтиш даври учун оптимал ҳисобланади.

Бундай ёндашув NGN транспорт тармоғи қуришнинг эволюцион стратегиясини ифодалайди. Бу концепция мавжуд алоқа тармоқлари операторларига асос бўлиб ҳисобланади. Бироқ баъзи операторлар учун бирданига янги пакетли NGN тармоғига ўтиш маъқул келиши мумкин. Бу ҳолда SDH қурилмаси ё олиб ташланади, ёки кейинчалик АТМ коммутаторлари билан ишлатиш учун олиб қолинади. Бу NGN тармоғининг транспорт инфраструктураси “SDH устида АТМ” тамойилига асосланишини англатади. Шунингдек бошқа ечимлар ҳам мавжуд. Хусусан, SDH

қурилмаларининг янги авлоди (NGSDH) кўпинча Ethernet портларига эга бўлади ва бу “SDH устидан Ethernet” технологиясўни ишлатишга имкон беради. Бундай ёндашув SDH асосидан транспорт тармоғини самарали бошқариш имкониятлари туфайли жозибали ҳисобланади.

2.2. Транспорт тармоқларини модернизация қилишнинг зарурияти

Охириги ўн йилликда корпоратив ва локал ҳисоблаш тармоқларининг шиддат билан ривожланиши бундай тармоқларни бирлаштирувчи ягона ахборот майдонни яратиш масаласини вужудга келтирди (2.6-расм). Агар аввалги фойдаланувчилар 10/100 Base-T тармоқлари билан қифояланган бўлсалар, ҳозирда Gigabit Ethernet ва, ҳаттоки, 10GE (10 Гбит/с тезликли Ethernet) тармоқларига талаб ортмоқда. Бир тарафдан структуралаштирилган кабель тармоқлари (СКТ) ва бошқа тарафдан бино ичини ахборотлаштиришнинг турли усуллари (HPNA, VDSL, Gigabit Ethernet ва х.к.) нинг шиддат билан ривожланиши кенг полосали Ethernet тармоқларини бирлаштиришнинг янги сифат босқичига олиб чиқиш масаласини вужудга келтирди .



2.6-расм. Тармоқлар конвергенцияси

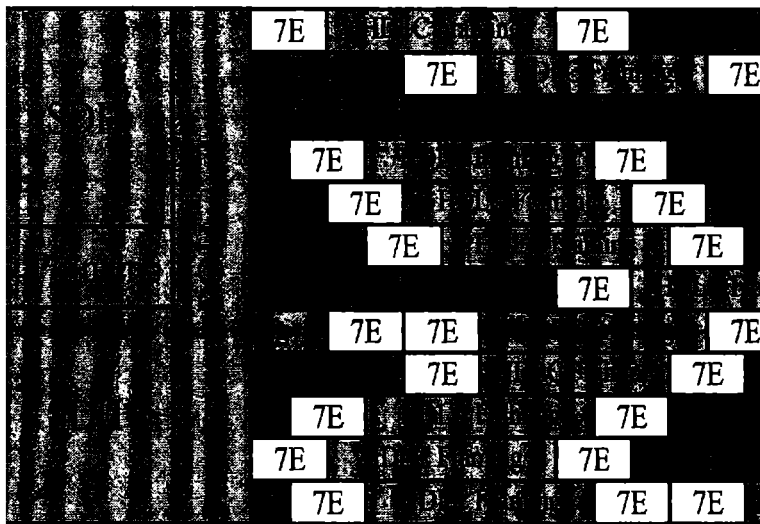
Асосан канал коммутацияли тармоқларга (телефония, видеоконференц-алоқа ва бошқ.) бирламчи тармоқ сегментлари сифатида SDH тармоқлари ҳам параллел равишда ривожланишда давом этди. Бунда SDH тармоқлари ўзининг барча устунликларини намойиш қилди. — ишлашининг юқори барқарорлиги ва ишончилилик, тўлиқ бошқарув ва, энг асосийси, ўтказиш қобилиятига бўлган юқори талабли масштабланувчанлик. Минимал харажатлар эвазига операторлар STM-1 дан STM-4/16 га ўтишар эди. Шунингдек STM-64 даражасидаги тизимлар ҳам тармоқни тубдан реконструкция қилишни талаб қилмас эди.

Шундай қилиб, келишмовчилик юзага келди: бир тарафдан глобал тармоқлар (WAN) да транспортни ташкил қилиш учун рақамли кенг полосали узатиш тизимларига эҳтиёж борган сари ортаётган бўлса, иккинчи тарафдан SDH тизимлари деярли чексиз кенгайтиш имконини бераётган эдилар, бироқ маълумот узатиш тизимлари билан деярли уланмас эдилар. “SDH устидан ATM” каби конвергент ечимларни излаш ҳаракатлари деярли бефойда бўлаётган эди, чунки кўп миқдордаги ATM коммутаторларининг ўрнатилиши талаб қилинар эди ва бу тубдан модернизация қилиш билан баробар эди.

Пакетли ахборотни SDH технологияси орқали узатишга интилиш икки технологиянинг яратилишига олиб келди - HDLC over SDH (HDLCoSDH) ёки PoS ва LAPS; бу технологиялар яна бир маротаба пакетли трафик ва SDH нинг бир бирига мос келмаслигини тасдиқлашди.

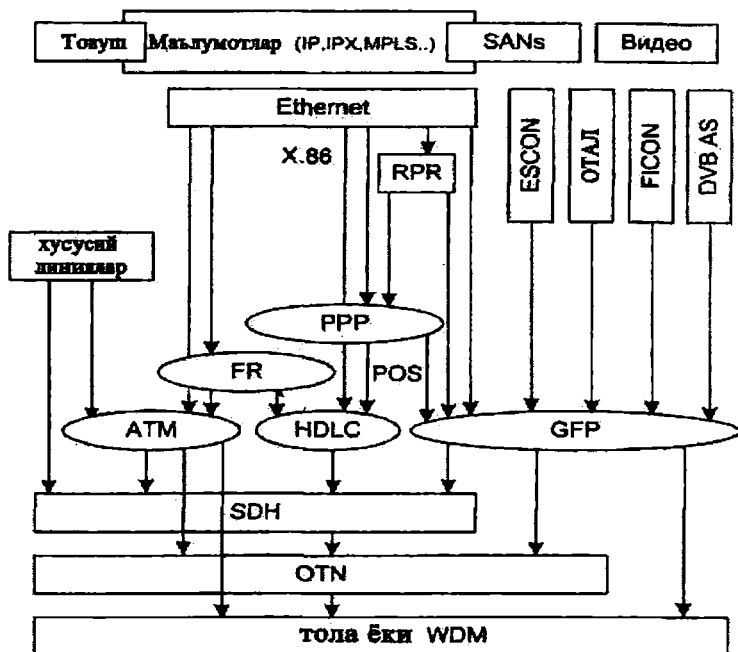
SDH тизимларида уларни ишлатиш нуқтаи назаридан қараганда пакетли трафикни узатишда “анъанавий” камчилик мавжуд. SDH қурилмаси бошидан PDH оқимлар иерархияси билан боғлиқ универсал бирламчи тармоқ қуриш масалаларини ечиш учун яратилган эди. Шунинг учун SDH технологияси пакетлар эмас, оқимлар коммутациясига йўналтирилган. Ethernet тармоқларига хос бўлган IP-трафик эса аксинча фақатгина ўзига хос бўлган ва жудаям номунтазам тузилмани намойиш этади. Бунинг натижасида SDH тизимлари пакетли трафикни узатишда ишлатилганда, улар доимий равишда тўлиқ юкланмаган ҳолда бўларди: SDH тизимларининг ўтказиш қобилияти ҳалқа топологиясида 50% резервлашга ишлатилар эди. Бу резерв - SDH тизимларининг ишончилиги ва ўз-ўзини тиклашнинг объектив ишига сарф-харажат исрофдир. Бундан сўнг, сарлавҳалар VC-4

ртуал контейнерлар ишлатилганда 10% дан, E1/VC-12/V STM-1 (Ўзбекистонда тарқалган) ни юклаганда 16,7% гача жойнд килади. Шунда одатий SDH тизимлари 33...40% юкланда ишлайди. IP – протокол трафикини узатиш учун PoS ё APS ишлатилса юкланганлик 30% гача тушиб кетади, яъни ресур% юкланган ҳолда бўлади (2.7-расм). (Бу ҳолда MP рилмасини ишлатиш SDH тизимлари сигимини ўстиришдан рта самаралироқ бўлади).



2.7-расм. PoS тармоғида VC-4 ни IP трафиғи билан юклаш, 7E- «бўш пакетлар»

Бу вазиятдан чиқиш йўли-турли иловалар трафиклари (сосан IP- ва Ethernet-трафикни) турли узатиш тизимлари билан ишлатишни таъминлайдиган технологиялар оилага киритилган. Натижада, фақатгина узатиш тизимларини ўзгаришдан, балки замонавий телекоммуникацион моделнинг бундан яна яна ўзида жамлаган NGN транспорт муҳитининг яна яна ишлатилиши шаклланди. (2.8-расм).



SAN (Storage Area Network) — маълумотларни сақлаш тармоғи;

RPR (Resilient Packet Ring) — рад этишларга бардошли пакетли ҳалқа;

ESCON (Enterprise Systems Connection) — масштаб корхонаси тармоқ тизими;

FICON (Fibre Connection) — оптик тола аниши;

DVB (Digital Video Broadcasting) — рақамли видео тарқатиш;

PPP (Point-to-Point Protocol) — «нуқта-нуқта» протоколи;

FR (Frame Relay) — кадрларни ретрансляция қилиш;

HDLC (High-level Data Link Control) — маълумотларни узатиш каналнинг юқори даражадаги бошқарув протоколи;

GFP (Generic Framing Protocol) — кадрларнинг умумий протоколи;

OTN (Optical Transport Network) — оптик транспорт тармоғи.

2.8-расм. Замонавий телекоммуникацион модель

2.3. Транспорт поғонасини амалга ошириш жиҳатлари

Оператор транспорт тармоғи NGN тармоғи бера оладиган хизматларга кўйиладиган эксплуатация талабларини инобатга олган ҳолда қурилиши керак. Бу тармоқ ҳамма телекоммуникация хизматларини NGN тармоғига тўлиқ интеграция қилиш учун, мавжуд хизматларни таъминлаш билан бир қаторда, янги хизматларни ҳам худди УФТТ хизматлари сифатига тенг даражада таъминлаши керак.

NGN транспорт тармоғини лойиҳалаш ва ташкил қилиш жараёнида телекоммуникация хизматларини поғонали тамойилни таъминлайдиган оператор IP таянч тармоғи қурилиш концепцияси ғоясига риоя қилиш зарур.

NGN транспорт тармоқларининг янги қурилмалари тўлқин узунлиги бўйича мультимплексорлаш (WDM) каби янги технология ва хизматларни муваффақиятли интеграцияси билан ажралиб туриши зарур. Бу алоқа операторларига тармоқларининг хизмат қилиш даврини оширади ва “аввал киритилган харажатлар” дан қўшимча даромад олиш имконини яратади. Конвергентланган NGN транспорти технологик интеграцияни яна бир поғонага кўтаради. У нафақат пакетли, вақтли ва спектрал мультимплексорлашни умумий платформа асосида бириктиради, балки операторларга ўз тармоқларини ихтиёрий хизматлар тўплами ва ихтиёрий тармоқ архитектурасига мослаштириш имконини беради. NGN тармоғининг ҳамма сервислари учун тармоқ протоколи сифатида IP технологиясига таянишини ҳисобга олган ҳолда, истикболда бир вақтда ҳамма хизматларни таъминлай оладиган транспорт платформаларни афзал кўрган операторлар хизматларнинг таннархидан ютишади.

Конвергентли транспорт операторнинг ишончлилиги ва унинг сервисини ривожланиш башоратига боғлиқ бўлмаган ҳолда, ихтиёрий хизматлар тўпламини таъминлаш учун оптималлаштирилган тармоқ архитектурасини ташкил қилиш имконини беради.

Телекоммуникацион технологиялар бугунги кунда техник тўйинганлиги ва функционал имкониятлари томондан улкан муваффақиятларга эга. Симли алоқа битта слотда 40 Гбит/с тезликка чикди; оператор тармоқларида ишлатиладиган Ethernet тармоқ технологияси тезлик билан ривожланмоқда, тўлқин

узунликларини белги бўйича коммутация қилиш технологияси GMPLS эса ҳамма поғоналарда умумий амалларни бажариш ва бошқа тармоқлар билан яхши мослашиш йўлини очди.

NGN тармоғи транспорт поғонасининг истиқболли қурилмаларига талаблар 2.2-жадвалда кўрсатилган.

2.2-жадвал.

NGN тармоқ транспорт поғонаси истиқболли қурилмаларига талаблар

Хусусиятлар	Талаблар
Қайта тикланиш тезлиги	Рад этишдан сўнг тикланиш 50мс дан ортиқ бўлмаган вақтда амалга оширилиши керак.
Масштабланувчанлик	Кўп сондаги сервисларни таъминлаш имкони.
Тенг уланиш имкони	Тармоқ абонентлари ишлатаётган ресурслар билан бирга тармоқ ресурсларига тенг уланиш имконининг мавжудлиги.
Эксплуатация жараёнида маъмурий бошқариш ва хизмат кўрсатиш	Ўзида хатоликларни аниқлаш, узатишни ва ҳар бир хизматлар учун сифатнинг тўғрилигини бошқариш кабиларни жам қилган бошқарув функцияси тўпламининг мавжудлиги.
Резервлаш	Бир ёки бир неча сисламалар учун тармоқ ресурсларини резервлаш
Тармоқда ишлашнинг оптималлиги	Тармоқ ресурсларини ва трафикни ишлатишни оптималлаштириш

NGN тармоқларида ўтказиш полосасидан унумлироқ фойдаланиш ҳисобига бирлик трафикнинг узатилиш нархининг тушиши фойдаланувчиларнинг ахборотни узатишга кетадиган харажатларнинг тушишига олиб келади. NGN тармоғини ташкил қилиш учун узатиловчи трафикларнинг ўзаро муносабатига асосланган транспорт технологиясини саводли танлаш йўли, маҳаллий шароит ва ечиладиган масалаларга нисбатан мос келувчи технологиянинг танловида тўхтайти.

NGN тармоғи транспорт поғонаси технологиясини танлашда, магистрал қурилмаларга қўйилган функциялар тўпламини оптималлаштиришга имкон берувчи функция-харажат таҳлили (ФХА) методологиясини ишлатиш таклиф қилинади.

Бу ҳолда ФХА ни ўтқозишнинг асосий мақсади – интеграл трафик учун алоқа каналининг ишлатилиш коэффиенти тушуниладиган магистрал қурилманинг асосий параметри бирлигига кетадиган харажатларни камайтириш имкониятларини кўрсатиш ҳисобланади. Бу имкониятлар NGN тармоғи информаион магистрали функционал ишлаб чиқиш ва конструктив-технологик бажарилиши ва фактик амалдаги харажатлар таҳлили йўли билан ўрнатилувчи “ортиқча” харажатларнинг мавжудлиги туфайли аниқланади.

Функциялар умумий тан олинган усул билан аниқланади: «ҳаракат-объект», сўнг магистрал тармоқнинг умумий функционалигидаги уларнинг нисбати баҳоланади. «Ахборотни узатиш» —асосий функцияси ўз навбатида учинчи поғона функцияларига бўлинадиган «маълумотларни узатиш», «реал вақт трафигини узатиш» каби бир қатор функцияларга бўлинади. Ҳар бир функция у ёки бу хизматни тақдим этишда олиннадиган фойда улушини аниқлайдиган бизнес башоратларга боғлиқ бўлган ҳолда ўзининг нисбий коэффиентида эга.

Шундай қилиб NGN тармоғи магистралидаги трафик модели шаклланади. Чунки фойда улушларидан ҳар бир трафик учун талаб қилинадиган ўтказиш полосаси харажатларини ҳисобласа бўлади.

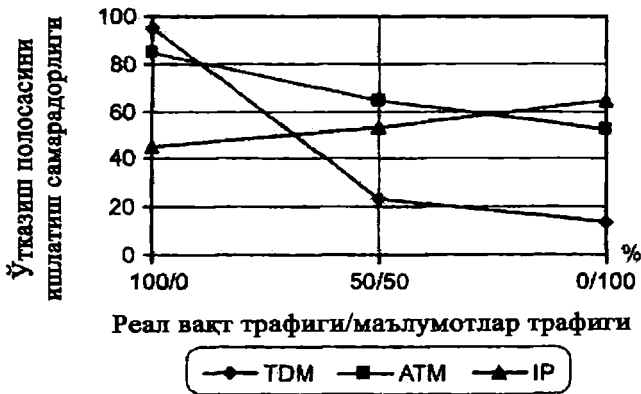
Берилган шартлар учун магистрал тармоқнинг аниқ структуравий модели мавжуд. Магистрал қурилмалар нархи ва алоқа каналларига кетадиган харажат орқали у ёки бу функциянинг таннархи ҳисобланади. Харажатларнинг диспропорцияси ва функциянинг аҳамиятлилиги таҳлил қилинади. Ечимни оптималлаштириш алоқа каналининг ишлатилиш коэффиенти асосида амалга оширилади.

Ушбу қарашни ифода қилиш учун бир қатор хорижий тадқиқотлар натижасида ҳосил бўлган чизмадан фойдаланамиз (2.9-расм).

Трафик 622 Мбит/с ли магистрал канал учун ҳисобланган. Абсциссалар ўқининг бошланғич нуқтаси реал вақт трафиги (товуш) билан 100% юкланганлигига, маълумот узатиш трафиги эса 0% юкланганликка мос келади, охириги нуқта эса, аксинча, реал вақт

трафиги (товуш) билан 0% юкланганлигига, маълумот узатиш трафиги эса 100% га мос келади. Ордината ўқи бўйича алоқа каналини ишлатиш коэффиценти (ўтказиш полосасидан самарали фойдаланиш) қўйилган. Масалан, 50% реал вақт трафиги ва 50% маълумот узатиш трафигини умумий 622 Мбит/с тезликда яхши сифатда узатиш учун, 2,62 Гбит/с ўтказиш пласаси зарур бўлади, ёки STM-4 тезликли магистралдан фақатгина 147 Мбит/с фойдали ахборотни узатиш мумкин.

Агар IP ёки ATM технологияларини ишлатсак, бу рақамлар мос равишда 332,4 Мбит/с ва 402,5 Мбит/с ти ташкил этади. Шундай қилиб, трафикнинг турига қараб, алоқа каналларининг юкланиш даражасини башорат қилса бўлади ва мос қурилма нархидан (SDH-мультиплексорлари, IP- маршрутизаторлари или ATM-коммутаторлари) birlik битни бир секундда узатишнинг таннархини ҳисобласа бўлади.



2.9-расм. Трафик турига қараб, алоқа каналдан фойдаланиш самарадорлиги

Келтирилган ФХА методикаси NGN тармоғи магистрал технологиясининг танлови ва оптимал тариф режаларини ҳисоблашга имкон беради.

Транспорт тармоғи эволюциянинг кейинги босқичи бўлиб чақирувларга хизмат кўрсатишда тўлиқ Softswitch орқали амалга оширишга ўтиш ҳисобланади. Бу босқичда, шунингдек, қурилмани дастурий реконфигурация қилиш йўли билан бевосита Softswitch

орқали қайта ишланадиган ва MGCP протоколи орқали тўғридан-тўғри медиашлюз билан бошқарилувчи TDM-сигнализацияни тунеллаштиришга ўтилади (УКС № 7 ва DSS1).

Кўп йиллар давомида тармоқнинг тайёрлик коэффициентини ошириш учун аппарат (жиҳозлар) комплексини икки марта оширишни тақозо қилинишига қарамай, ҳалқали структуралар маҳаллий (асосан шаҳар) транспорт тармоқларида кенг тарқалган. Бу архитектура операторларга, провайдерларга ва уларнинг миждозларига етарли ўтказиш қобилияти ва тармоқнинг яшовчанлигини таъминлаб берди. Бироқ бугунги кунда талаблар ўзгарди, чунки Интернет-трафикнинг ҳисобига узатилаётган маълумот ҳажми ортмоқда ва бу тенденция сақланиб қолмоқда.

Алоқа хизматлари бозори тадқиқотлари шуни кўрсатдики, мос келувчи дунё трафигининг ҳажми ҳар йили икки баробар ортиб бормоқда ва бу ҳол яқин йилларгача давом этади. Шу билан бирга мавжуд ҳалқа тармоқ структурасига мослашган бирламчи тармоқлар технологиялари ўз имкониятлари чегараларига яқинлашиб қолдилар. Оддий телефонияда ишлатиладиган тармоқ қурилиш топологияси, шунингдек ATM, Frame Relay, Ethernet, xDSL технологияларига асосланган Интернет-трафикни маршрутизация қилиш регионал-туғун структуралари транспорт структураларининг ишлашида қарама-қаршиликларни вужудга келтирди. Таянч телефон станцияларининг станциялараро уланишларида Интернет-трафикнинг ортиши билан бутун телефон тармоғининг ишлаши ёмонлашди. Анъанавий тармоқлар IP-трафикни узатиш учун коммутацион туғун орқали доимий равишда “нукта-нукта” кўринишида транзит каналларини ҳосил қила олмайди. Вақт бўйича мультиплексорлаш технологияси асосида қурилган тармоқлар ўзларининг тезлик ресурсини ишлатиб бўлишган.

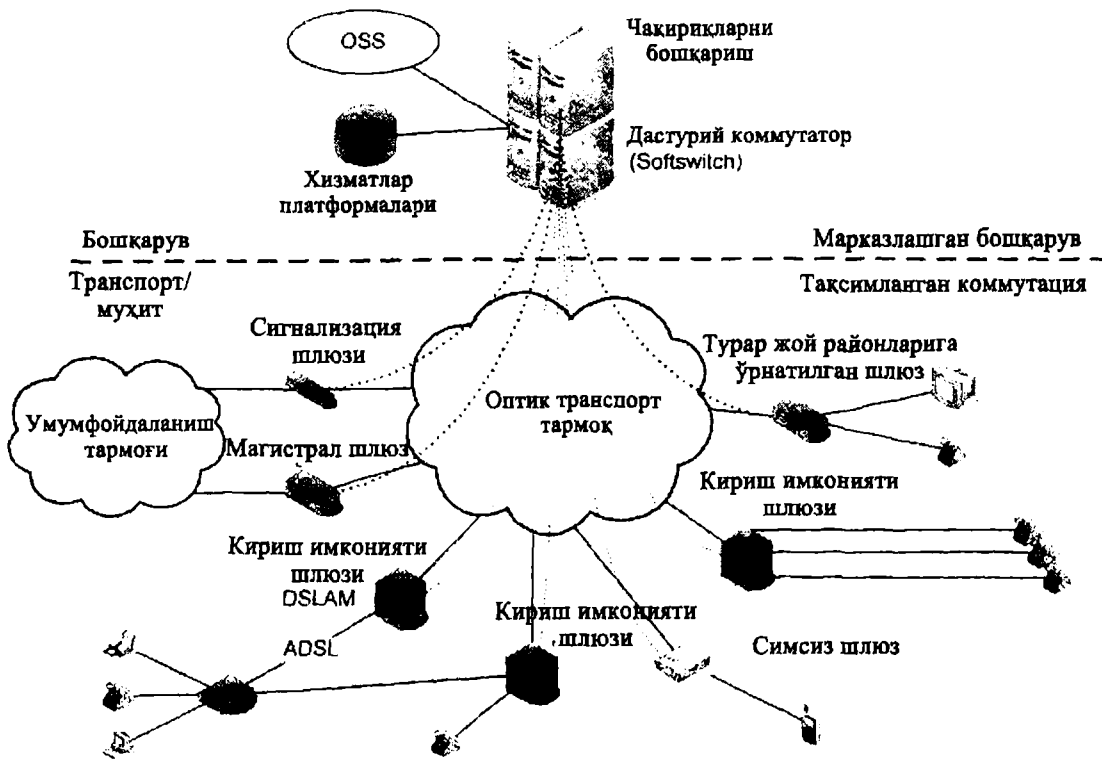
Сўнги йилларда пайдо бўлган, трафикни бошқариш структурасида интеллектуал ечимлардан фойдаланган оптик қайта ишлаш ва узатиш тизимлари асосида қурилган юқори унумли маълумотларни қайта ишлаш технологиялари ҳам регионал, ҳам магистрал даражада транспорт тармоқлари қурилиш топологиясини кўриб чиқиш имконини беради.

NGN тармоқларига ўтиш транспорт тармоқларининг янада унумли оптик толали ҳалқали структураларини қуриш зарурлигини тақозо этмоқда (2.10 расм). Пакетли технологияларда товушни IP

устига инкапсуляция қилиш, шунингдек оптик тармоқларда виртуал мантикий уланишлар (мантикий мультиплексорлаш) ни амалга оширувчи Softswitch ёрдамида таянч АТС ларни бошқариш ва АТС ларга уланган шлюзлар имконияти ҳисобига умумий пакетларда транспорт қилинаётган трафик сезиларли даражада камаяди, лекин бунда охириги фойдаланувчига етқизиш тезлиги ва ҳажми ортади. Товуш ва маълумотларнинг конвергенцияси сабабли маълумотларни (IP) ва товушли ахборотни (VoIP) узатишда мегабит тезликларда мультисервис хизматларини тақдим этишнинг сифат бўйича янги босқичига эришилади.

Бироқ Интернет тармоғи юкламасининг ортиши охириги вақтдаги маълумотлар трафигинининг улкан даражада ортиб кетишининг ягона сабаби эмас: кўп сонли ташкилотлар катта ҳудудда филиалларга ажралиши натижасида турли регионларда жойлашган корпоратив тармоқларни самарали улаш ва юқори ўтқизиш қобилиятли уланишга эга бўлиш истагини билдиришмоқда. Географик тарқалган маълумотлар сақлаш тармоқлари (Storage Area Network, SAN), шунингдек тармоқ ишлашининг барқарорлигини таъминловчи тизимлар борган сари аҳамиятга эга бўлиб бормоқда.

Юқорида келтирилган трафикни узатиш ва қайта ишлаш технологиялари билан бир қаторда виртуал локал тармоқлар VLAN технологиялари кенг тарқалмоқда. Бу технология масофада тарқалган катта ташкилотларга алоқа каналлари арендаси асосида шахсий тармоқ қуриш имкониятини беради.

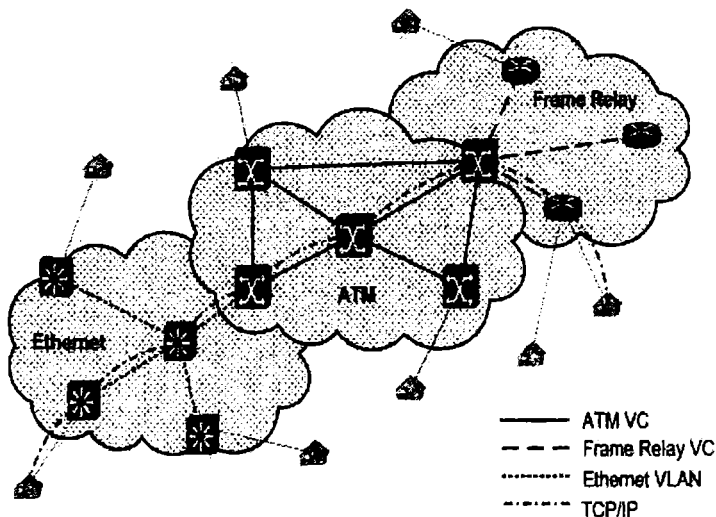


2.10-расм. NGN тармоғида оптик транспорт тармоғини ишлатиш

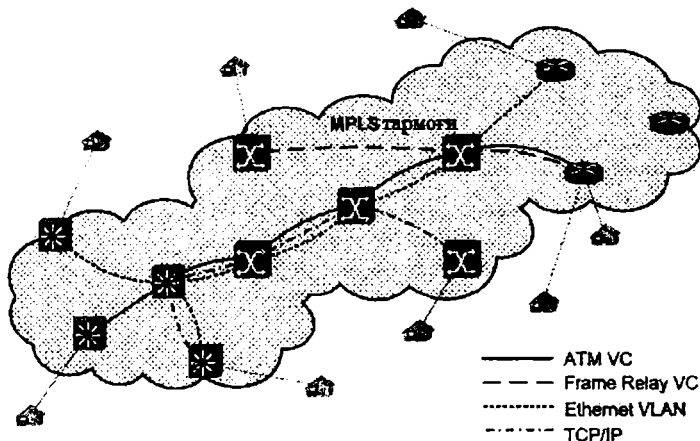
MPLS транспорт тармоқлари

Тармоқнинг ўзаро узоқлашган абонентлари орасида жонли трансляция режимида видео ва аудио коммуникацияларни таъминлаш учун NGN тармоғи магистралларида белги бўйича мультипротокол коммутация MPLS (Multi-Protocol Label Switching) каби технологиялар ишлатилишни тақозо этилади. MPLS технологиясининг ишлатилиши Интернетга уланиш учун стандарт хизматлар тўплами етишмаётган ёки тақдим қилиниши аниқ иккинчи поғонали протоколида ишлатилаётган қурилмага ва қатъиян ажратилган виртуал каналлар турига боғлиқ бўлган оператор синфидаги катта тармоқларда максимал самарадор.

Алоқа операторини MPLS-оператор тармоқларига ўтиши тармоқнинг ҳар бир қисмида аниқ чекланган хизматлар тўпламига эга бўлган аъъанавий гетерогенли тармоқдан (2.11-расм) тармоқнинг ихтиёрий нуктасидан уланиш имкониятига эга бўлган хизматлар тўплами бирлаштирилган тармоқ (2.12-расм) қа ўтиш мисолида кўрсатилган.



2.11-расм. Аъъанавий гетерогенли транспорт тармоғи



2.12 -расм. Гетероген транспорт тармоғи асосидаги умумий хизматлар тўпламили MPLS тармоғи

NGN тармоғи ядросида MPLS технологиясини ишлатиш алоқа операторларига, катта корпоратив буюртмачиларга географик узоқлаштирилган офисларни қамраб олувчи тақсимланган виртуал хусусий тармоқларни куриш каби хизматларни тақдим этиш имконини беради. Бундан ташқари, ATM, Frame Relay, MPLS/IP тармоғи устидан Ethernet виртуал каналларини, тармоқнинг ўзи бу технологияларни амалга оширмаса ҳам (яъни, оператор тармоғида ATM/Frame Relay коммутаторлари мавжуд бўлмаса ва тармоқ Ethernet технологияси асосида қурилмаган бўлса) ташкил қилиш имконияти мавжуд. Виртуал каналларни тақдим этиш сифатини назорат қилиш бўйича кенгайтирилган хизматларнинг мавжудлиги, SDH қурилмалари томонидан реал физик каналларни ҳосил қилишдаги тавсифларга мос келишига эришиш мумкин.

2.4. Хизмат поғонасини амалга ошириш жиҳатлари

NGN да хизматлар платформаси турли тармоқларнинг ресурсларини ишлатган ҳолда алоқа хизматларини амалга оширувчи интеграллашган тизим ҳисобланади. Бу тизим тармоқ тугунлари каби, тармоқ инфраструктурасининг бир қисми ҳисобланади.

Бундай тизимларнинг асосий вазифаси – тармоқнинг ва протоколларнинг мураккаблигини беркитган ҳолда NGS (Next Generation Services) хизматларининг тақдим этиш жараёнларини осонлаштиришдир. Масштаблаштириш мақсадида хизматлар платформаси одатда ҳар бири махсус амалларни бажарувчи модуллардан ташкил қилинади.

Асосий урғу УКС № 7 сигнализациясини қўллаб қувватлашга қаратилган. УКС № 7 тармоқ шлюзлари фақатгина канал ва пакет коммутацияли тармоқларда алоқа ўрнатиш жараёнини бошқариш имконини бермасдан, балки классик интеллектуал хизматлар билан таъминлаш учун INAP, мобил тармоқлар хизматлари билан таъминлаш учун MAP ва CAP сингари қўлланиш поғонасидаги бир қатор муҳим протоколларни ишлата олиш имконини беради. Бу протоколларга боғлиқ бўлмаган ҳолда хизматлар платформаси SIP ва H.323 протоколлар стеки каби IP-тармоқ протоколларини қўллаб қувватлайди.

NGN хизматлари платформаларида сигнал шлюзи муҳим қурилма бўлиб ҳисобланади. Унинг компонентлари турли тармоқларнинг протоколлари ва хизматларининг ўзаро алоқасини таъминлайди. Аслида улар шунчаки бу протоколларнинг сигнал хабарларини бошқа ҳолга ўзгартирадilar.

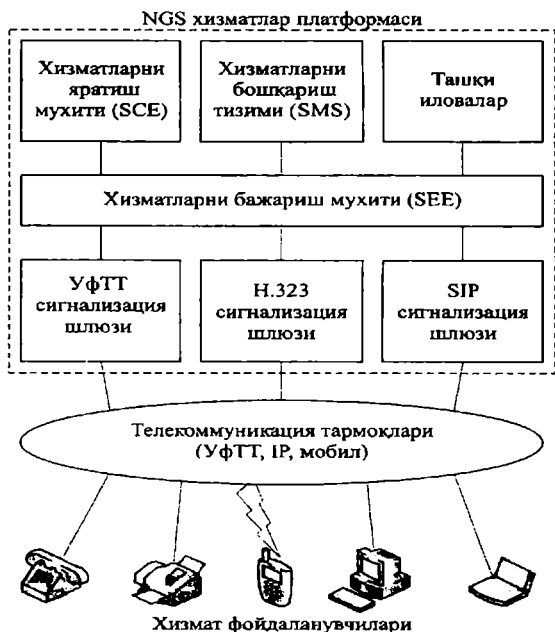
Платформаларнинг бошқа муҳим тавсифи – аниқ платформа учун махсус амалий дастурий интерфейс-API орқали уларнинг функционаллиги ташқи қўлланма дастурларга очиқлигидир. Бу эса ташқи иловаларга платформа компонентларини бошқариш имконини беради. Бунда ташқи қўлланма дастурлар хизматларининг модели хизматларни бошқариш муҳитида яратилган функциялар ёки объектлар тўплами кўринишида берилиши мумкин (Service Execution Environment— SEE). Одатий NGS хизматлар платформасининг структураси 2.13-расмда келтирилган.

Бу платформа УфТТ, Интернет ва мобил тармоқларни бирлаштиради. У сигнал шлюзлари ёрдамида тармоқларнинг функцияларини ишлатади (алоқа ўрнатиш, маршрутизация, чақириқни узиш). Одатда платформалар ишлаб чиқарувчилари хизматларни яратиш воситаларини SCE (Service Creation Environment), хизматларни бошқариш воситалари SMS (Service Management System) кабиларни таклиф қиладилар. Бошқарув тизимининг вазифаси жуда муҳим, чунки кўпчилик хизматлар

параллел тарзда амалга оширилади ва уларнинг ўзаро ишлашни ва ресурслардан фойдаланишни таъминлаш зарур.

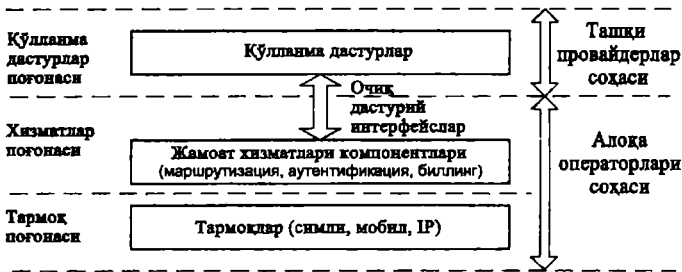
Ресурслар стандарт интерфейслар орқали ташқи қўлланма дастурларга очиқлиги сабабли, тизим фойдаланувчилар ва хавфсизлик тизими талаблари асосида хизматларни созила олиш воситаларига эга бўлиши зарур. Яъни, хизматларнинг тақдим этиш усули бошқарилувчи ресурсларнинг бутунлиги ва хавфсизлигини бузиш хавфини юзага келтирмаган ҳолда платформа функцияларининг очиқ бўлишини таъминлаши керак.

NGN архитектурасининг бошқа асосий хусусияти аутентификация, маршрутизация, хавфсизлик, биллинг ва бошқа умумий функцияларга ўхшаган хизматларнинг жамоат компонентларининг мавжудлиги ва уларнинг четки провайдерлар дастурлари (иловалари) томонидан бемалол ишлатилишидир. Хизматларнинг жамоат компонентлари тизимнинг хавфсиз қисмига (trusted environment) жойлаштирилади ва ҳамма турдаги тармоқларга: симли, симсиз (мобил) ва IP-тармоқларга бир хил бўлади.



2.13-расм. NGS хизматлари платформасининг архитектураси

2.14-расмда кўрсатилган NGN тармоқларининг содалаштирилган архитектурасида унинг энг муҳим қисмини - API (Applied Programming Interface) очик амалий дастурий интерфейсини ажратамиз. Улар алоқа операторларининг анъанавий соҳаси ва янги ташқи хизматлар провайдери соҳаси туташган соҳада жойлашган.



2.14-расм. NGN архитектурасида очик интерфейсларнинг жойи

Телекоммуникация соҳасига очик интерфейсларни киритиш ғояси узоқ ривожланиш йўлини босиб ўтди. Ҳаммаси интеллектуал тармоқ IN концепцияси ишлаб чиқилишидан бошланди. У ITU-T тавсияси кўринишида расмийлаштирилган эди, аниқроғи, биринчи энг содда хизматлар тўплами CS1, шунингдек хизматлар дастурларини шакллантирадиган стандарт модуллар тўплами SIB стандартлаштирилган эди. Сўнг мобиллик хоссаларини ҳисобга олган ҳолда CS2 тўплами ва ATM технологияси асосида кенг поласали хизматларга қаратилган CS 3 тўплами стандартлаштирилди. Ҳозир ITU-T да Интернет-телефония ва очик дастурий интерфейсларни (Parlay туридаги архитектура асосида) ўз ичига олган CS4 тўплами устида иш олиб борилмоқда.

NGS хизматларидан келаётган тушумларни тақсимлашда иштирок этиш учун операторларга нархларни қўшишни шакллантирувчи хусусий механизмлар зарур. Бу масаланинг аниқ ечими бўлиб хизматлар етказиб берувчи томонидан хизматларни ишлаб чиқиш учун стандарт кутубхоналарни қўллаб қувватлаш (хизмат кўрсатишнинг одатий операциялари), ишлатилаётган ресурслар статистикасини йиғиш ва қайд этиш, тўлов учун ҳисобларни бериш ва шунга ўхшаш кўшимча функцияларни операторга узатиш ҳисобланади. Бунда оператор ўз тармоғида

юкламанинг бошқатдан тақсимланиши ҳисобига провайдерга кафолатланган тармоқ ресурсларини ажратиши керак. Ушбу концепция оператор тармоғига “очиқ уланиш” номини олди. Хизмат кўрсатишнинг кенгайтирилган имкониятларини амалга ошириш учун у очиқ дастурли интерфейсли шлюз орқали хизматлар тақдим этувчининг иловалар сервери ва телефон тармоғи оператори ўзаро ишлайдиган тақсимланган платформани ишлатишни таклиф қилади.

“Очиқ уланиш” концепцияси доирасида ҳозирги вақтда NGS хизматлари бизнес-моделини қўллаб қувватлашга қаратилган технологияларга OS A/Parlay, JAIN ва VoiceXML ни киритиш мумкин.

Алоқа хизматлари сифатини бошқариш хусусиятлари

ITU-T нинг G.1000 «Алоқа воситаларининг хизмат кўрсатиш сифати: структура и таърифлар» тавсиясига асосан хизматнинг сифати (QoS) тушунчаси «фойдаланувчининг унга кўрсатилаётган телекоммуникацион хизматлардан қониқишини тавсифлайдиган кўрсаткичлар йиғиндиси» деб таърифланган. Бунда иккита тушунчани ҳисобга олиш керак: хизматлар провайдери ва тармоқ оператори.

QoS ни шакллантиришда хизматлар провайдерининг ҳиссаси битта эксплуатацион кўрсаткич орқали баҳоланади. Бу хизматнинг қўллаб қувватлаш билан таъминланганлигидир (service support performance). У провайдернинг абонентлар билан ўзаро алоқа қисмида ишлаш сифатини тавсифлайди.

QoS ни шакллантиришда тармоқ операторнинг улуши учта кўрсаткич билан баҳоланади:

■ хизматдан фойдаланишнинг соддалиги (service operability performance) — хизматнинг фойдаланувчиларга содда ва тушунарли бошқарилиш ва талаб қилиниш имконияти;

■ хизматдан фойдаланиш имконияти (service availability performance) — хизматга улана олинишидан (accessibility), яъни хизматни фойдаланувчининг сўрови асосида берилиши имконияти ва хизматнинг барқарорлиги (retainability), яъни талаб қилинган вақт мобайнида хизматга улана олиш имкониятидан ташкил топган;

■ хизматнинг яхлитлиги (service integrity) — хизматнинг сезиларли ёмонлашишларсиз эриша олиниши (тармоқнинг

фойдаланувчига хизматнинг таркибини бузулишларсиз етказиб бериш имконияти).

ITU-T нинг G.1000 тавсиясига асосан, “хизмат кўрсатиш сифати” тушунчаси остида хизматни тақдим этишнинг техник кўрсаткичларидан ташқари, шунингдек алоқа операторининг абонент билан ўзаро муносабати сифати ҳам берилади.

Келтирилганларнинг таҳлили шуни хулоса қилишга ёрдам беради - NGN тармоқларида хизматлар сифатининг техник бўлмаган жиҳатларига асосий эътибор қаратилиши зарур, яъни...

NGN да “тўғридан-тўғри” хизмат сифатини амалга оширишга

NGN да алоқа операторлари томонидан келишилган “тўғридан-тўғри” хизмат сифатини (QoS-технологияларнинг) таъминлаш масаласи муҳим ҳисобланади. Бу сифатни ва охириги кўйилган талабларга жавоб беришини баҳоловчи мос усуллар ва тамойиллар ишлаб чиқиш зарурлигига олиб келади. Шундай “тўғридан-тўғри” сифатни таъминловчи модель яратилиши зарурки, у ўзаро алоқанинг турли босқичида хизматларни тақдим этувчи иштирокчилар орасидаги муносабатларни тавсифлашга ва ўрганишга имкон яратиши керак (2.15-расм).

Бу моделга кўра, хизматлар сифатини назорат қилиш учун энг муҳим омил бўлиб, NGN тармоғи параметрлари регламентланган қийматлар билан мослигини ўрнатиш ҳисобланади. Умумий назоратни таъминлаш учун назоратга оид тармоқ параметрларини ва тақдим этилаётган хизматнинг сифат параметрларини тизимлаштириш керак, сўнгра уларнинг назорат усулларини комплексларга бирлаштиришни амалга ошириш керак (2.16-расм).

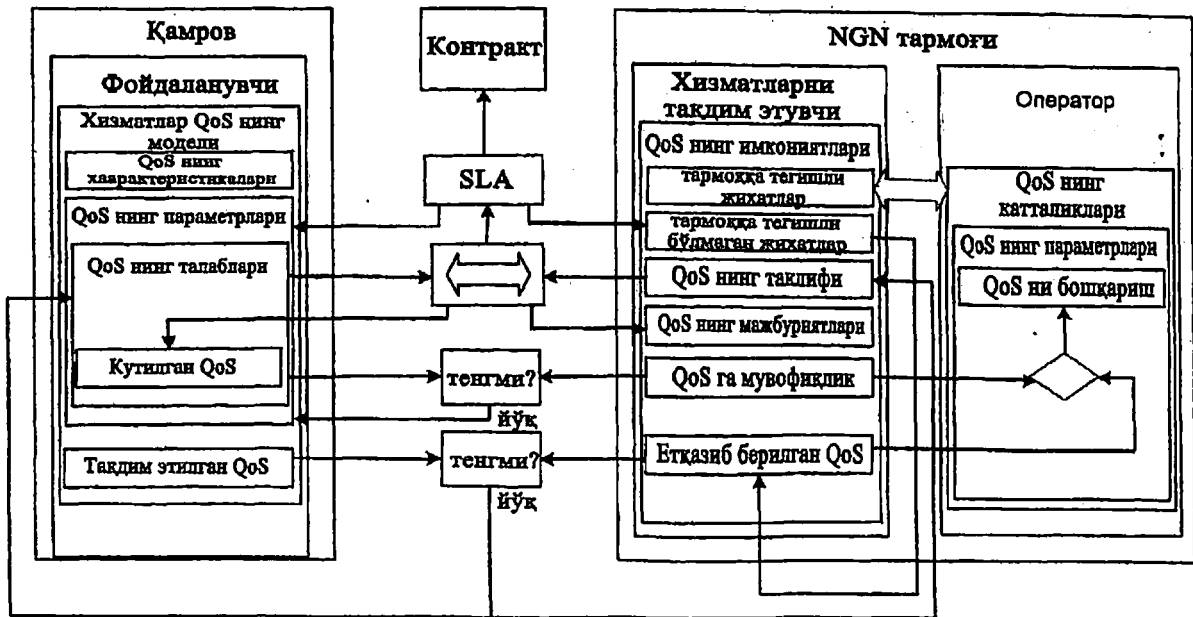
Бу модель асосида алоқа линияларининг тавсифлари, тугунлараро ва “тўғридан-тўғри” сифатнинг статик ва динамик жиҳатлари, ресурслардан фойдаланиш ва иловаларнинг мослашуви, шунингдек тармоқни бошқариш сиёсати ҳисобга олинadиган NGN тармоғи хизматларининг “тўғридан-тўғри” сифатини назорат қилиш жараёнининг автоматлаштиришга йўналтирилган ягона муносабат ишлаб чиқилиши керак.

NGN да чақириқларни/сеансларни бошқариш

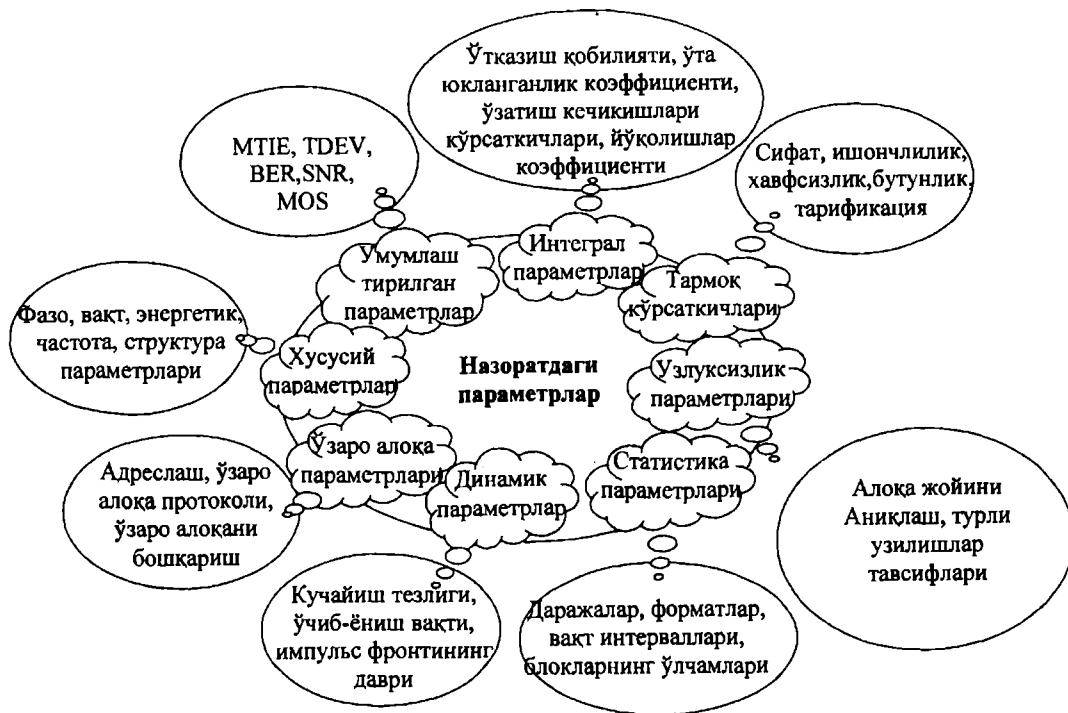
NGN архитектурасида хизматларни бошқариш поғонасининг асосий функцияларидан бири икки ёки ундан ортиқ медиа воситалари орасида алоқани таъминловчи мультимедиали сессияларни бошқариш ва мослаштиришдир. У деярли ҳамма

турдаги уланишларни (телефония, видео, матн ва бошқ.) ўрнатишга имкон беради ва уларни жараён давомида ўзгартира олади, масалан товушли алоқа сеансига видеокомпонентни қўшиш йўли билан. Бунда NGN тармоғи оператори жозибадор хизматларнинг (масалан, кенгайтирилган телефония, видеотелефония, мантли диалог, мультимедиали конференция ва бошқ.) хоҳлаганча сонини “нуқта-нуқта” ёки “нуқта-кўп нуқта” усули бўйича амалга ошириш имкониятига эга.

NGN тармоқларида асосан, операторларга кўпроқ фойда келтирадиган хизматлар таклиф қилинади. Бирок, NGN тармоқларини ташкил этиш анча мураккаб бўлганлиги учун операторга таклиф қилинаётган хизматларни ва уларнинг ўзаро алоқасини тўлиқ назоратини сақлашда бир қанча муаммолар келтиради. Тармоқ ташкил қилишда шундай ёндашув керак-ки, бунда у хизматларни ишончли, самарали ва тиниқ тақдим этсин. Стандарт интерфейс ва умумий маълумотлар базасининг мавжудлиги NGN тармоғи операторларига турли хизматлар пакетини очиш ва интеграция қилиш масалаларини максимал енгиллаштириш ва тезлаштиришга имкон беради. Бунда операторлар олдида ижод қилиш учун чексиз имкониятлар очилади.



2.15-расм. NGN QoS ни таъминлашнинг умумлаштирилган модели



2.16-расм. NGN нинг назоратдаги параметрларини тармоқ кўрсаткичларига айлантириш

Бу поғонада шунингдек, медиашлюзларнинг турли сигналлаш тизимлари (SIP, MGCP, H.248 ва бошқ.) билан ўзаро ишлашни таъминловчи медиашлюзларни бошқариш функцияси ҳам амалга оширилиши керак.

NGN хизматларини бошқариш поғонасининг асоси бўлиб охириги фойдаланувчиларга хизмат кўрсатишга жавоб берувчи турли иловалар серверлари ҳисобланади. NGN тармоғининг архитектураси ва ишлатилаётган сигнализациялар турли хил телефон ва бошқа иловалар сервисларини қўллаб қувватлаш учун етарли бўлган мослашувчанликни таъминлашлари керак. Биринчи навбатда, чақириқларни бошқариш поғонаси телефон сервислари учун қўллаб иловалар серверлари тўпламини қўллаб қувватлашлари зарур. Телефон иловалари сервери (TAS, Telephony Application Server) сигнал протоколининг хабарларини қабул қилиши ва қайта ишлаши зарур, шунингдек чикувчи чақириқ қандай қилиб ташкил қилиниши кераклигини аниқлаши керак. TAS сервис мантиғи рақамларнинг таҳлили, маршрутизация, чақириқларни ўрнатишдир. Кутишга қўйиш ва бошқа ерга йўналтириш, конференц-алоқа ва бошқаларни инobatга олган ҳолда чақириқларни қайта ишлашнинг асосий сервисларини таъминлаши керак. Шунингдек TAS элонларни ва чақириқ ўтишидаги сигналларни янгратиш зарурияти туғилганида медиасерверларга мурожаат қилиш учун сервис мантиғини таъминлаши керак.

NGN тармоғида серверга амалий дастурий интерфейс API орқали уланадиган ташқи иловалар томонидан чақириқларни бошқариш имконияти таъминланиши керак. Горизонтал масштабланадиган архитектура юқори ишончлиликини ва тармоқнинг ўсиб бораётган эхтиёжлари билан мос равишда тармоқни самарадор кенгайтириш имкониятини таъминлайди. Ташқи иловаларнинг ишлатилиши билан конвергентланган биллинг, виртуал рақам, VPN каби бошқа сервислар самарадор амалга оширилиши мумкин.

NGN тармоғида очиқ интерфейслар асосида хизматларни қўллаб қувватлашни тақдим этувчи платформанинг мавжудлиги, ўз абонентларига хизматларни яратиш учун ва тез муддатларда ўзларининг абонентларига қўшимча сервисларни таклиф қилган ҳолда натижаларни қўлга киритиш ва шу билан бирга ўзининг рақобатбардошлигини ошириш учун ташқи сервис провайдерларни самарали жалб қилиш имконини беради. Хизматларни қўллаб

қувватлаш платформаси очик API интерфейслари орқали уланадиган ташқи иловалар буйруқлари асосида NGN тармоғи коммутацион тугунлари орқали алоқа хизматларини тақдим этилишини бошқаришни таъминлайди.

NGN да хизматлар менежменти поғонаси

NGN тармоғи концепцияси операторга янги устунликларни таъминлаган ҳолда оператор фаолиятининг янги бизнес моделини ривожлантирмоқда. Бу узоқ йиллар давомида фақатгина техник параметрлари билан боғланган хизмат сифати тушунчасининг ўзгаришлари билан боғлиқ. Шундай қилиб, NGN – техник тушунчалигига қарамасдан, асосий масалалар операторга максимал фойда келтира оладиган хизматларни оқилона тариф ва маркетинг сиёсати билан таъминлашга қаратилган.

NGN технологияси билан хизматларни тақдим этишнинг янги усуллари бевосита боғланган. Агар илгари оператор қандайдир ресурсни (маълумотлар канали, телефон линиялари, Centrex хизмати учун коммутацион майдоннинг бир қисми ва бошқ.) ижарага берганида, бунда ижараланган ресурс эксплуатация даврида ўзининг таъсифларини катта даражада сақлар эди ҳозирда эса концепция ўзгарди. Оператор ўзида бўлган ресурсга уланиш имкониятини фойдаланувчига беради, масалан Gigabit Ethernet тармоғига уланиш имконияти. Натижада абонентнинг тармоқда регламент бўйича ишлаш масаласи кўтарилади, оператор эса ўзининг тармоғини ва бошқа фойдаланувчиларни ресурсдан нотўғри фойдаланишдан сақлаши керак. Оқибатда ресурсга уланишнинг параметрларига ягона меъёрлар пайдо бўлишига ҳеч қандай умид йўқ, бундай меъёрлар уланиш учун шартнома келишиб олинади ва тақдим қилинадиган хизматларнинг сифати тўғрисидаги келишув (SLA) шаклини олади. SLA нинг асосий мақсади –юқорида келтирилган таърифларга мос равишда фойдаланувчининг мумкин бўлган ҳаракатлар зонасини олдиндан келишиб олишдир. SLA биллинг маълумотлари билан тўлдирилиши керак. Шу сабабли SLA жуда катта ҳужжатга айланади ва шунга қарамай, тармоқдаги ҳамма ҳолатларни қараб чиқмайди, чунки назарий жиҳатдан бунинг иложи йўқ. Шу вақтнинг ўзида ҳамма эҳтимолли ҳолатларни келишиб олиш имконияти яратилади.

SLA бўйича иш тажрибасига ҳар бир оператор эга бўлиши керак, чунки NGN тармоқларининг демократик дунёсида SLA – бу операторлар ўз ишлари давомида риюя қилишлари зарур бўлган ягона норматив, шунингдек операторлар орасида ўзаро алоқани тартибга солувчи ягона усулдир.

2.5. NGN тармоқларига техник хизмат кўрсатиш ва эксплуатация қилиш

NGN ечимлари канал коммутацияли анъанавий тармоқларга нисбатан кўпроқ равишда динамик тармоқ инфратузилмасини юзага келтиради. Пакет коммутацияли тармоқларга миграция қилишда ахборот-телекоммуникацион инфратузилмалар эркин трафикни узатиш учун универсал мухитга айланади. Бундай инфратузилма операторлари тармоқ ресурслари ҳолатлари ва уларни модернизация қилиш жараёнлари ҳақидаги ахборотни, шунингдек эксплуатацияни қўллаб қувватлаш тизимлари/бизнесни қўллаб қувватлаш тизимлари OSS/BSS (Operations Support Systems/Business Support Systems) орасидаги информацион ўзаро алоқа жараёнларини корреляция қилиш заруратини англаб етишди.

Ҳозирги вақтда алоқа тармоқларини эксплуатацион қўллаб қувватлаш тизимлари OSS га 2.17 – расмда келтирилган ташкил этувчилар киради, жумладан,

- ўзаро алоқа воситалари (mediation) – ҳар хил ишлаб чиқарувчиларнинг турли қурилмалари орасида OSS/BSS тизимларининг ўзаро фаолиятини таъминлайди;

- инвентаризацияни бошқариш (resource/inventory management) — тармоқнинг моддий ва мантикий ресурсларини рўйхатга олишга жавоб беради;

- унумдорликни бошқариш (performance management) — тармоқ параметрларининг мониторингини ва унинг унумдорлик таҳлилин аналга оширади;

- бузилишларни бошқариш (fault management) — авария сигналларини бошқариш ва назорат қилиш тизимини ўзида ифодалайди;

- бузилишларни бартараф этишни бажарилишини назорат қилиш (trouble ticketing);

- тақдим этилаётган хизматларнинг сифатини бошқариш (SLA management) — ички ва ташқи фойдаланувчилар уланиши

мумкин бўлган хизматларнинг оператив мониторингини таъминлайди;

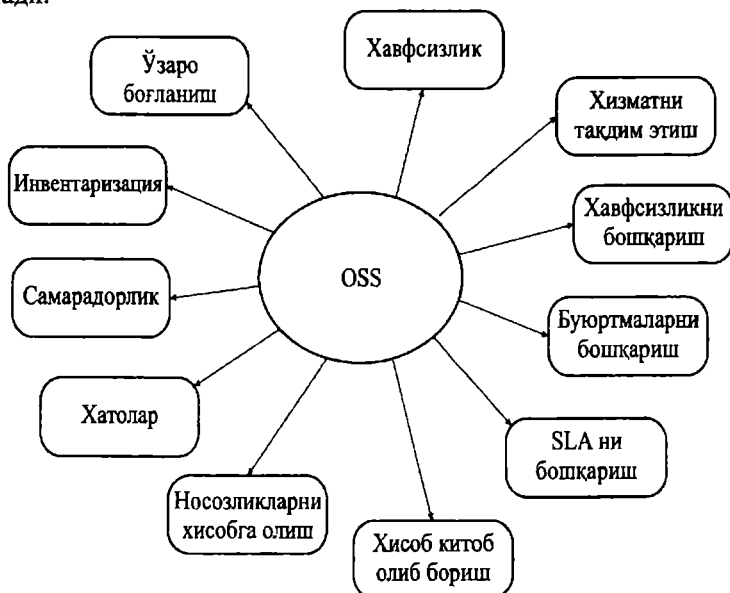
■ хизматларни фаоллаштириш топшириқларини бошқариш (order management) — хизматни тақдим этилиши учун буюртмаларни бажарилишининг ҳамма босқичларини кузатиш учун зарур;

■ муттаҳамликка қарши ҳаракатлар (fraud management) — алоқа операторлари хизматларини ҳақ тўламасдан ёки ижозат берилмаган ҳолда ишлатиш ҳолатларини топиш ва ушлаш учун мўлжалланган;

■ хизматларни режалаштиришни бошқариш (service provisioning management) — воқеалар ривожланишини башорат қилиш ва турли сценарийларни моделлаштиришга имкон беради;

■ хавфсизликни бошқариш (security management) — тармоқ ресурсларига уланиш назоратини таъминлайди;

■ ҳисоб-китобни бошқариш (accounting management) — тармоқнинг турли ресурсларини ишлатиш вақтини регистрация қилади.



2.17-расм. Алоқа тармоқлари эксплуатациясини қўллаб қувватлаш тизимининг таркиби

NGN технологиясини тадбиқ қилиш билан тармоқ эксплуатациясининг янги концепцияси юзага келади – хизматларнинг кафолатланган сифатини таъминлаш концепцияси (Service Assurance). Бир тарафдан бу алоқа тармоқларини эксплуатациясини қўллаб қувватлаш тизими OSS га асосланса, бошқа тарафдан эса бевосита хизматлар билан боғлиқ. Service Assurance тизим остисининг мақсади – NGN тармоғида сифатни назорат қилишни таъминлаш ва тақдим этилаётган хизмат бўйича буюртмачининг ихтиёрий талабини бажаришдир.

Рақобат курашидаги муваффақият айнан NGN тармоғи операторининг ихтиёрий хизматларни кафолатланган сифати билан тақдим этишга тайёрлиги билан аниқланади.

Бундай турли тизимостиларнинг биргаликдаги аниқ параметрларини кафолатлаш анчагина мураккаб. Шундай қилиб, хизмат сифатини кафолатлаш тизимининг хусусиятлари шундан иборатки, уларнинг барча жозибаторлигига қарамасдан тармоқнинг барча компонентларини синчиклаб назорат қилишсиз ва уларни бошқаришсиз мавжуд бўла олмайди. Бу масалани фақат OSS асосидаги марказлашган эксплуатация тизими бажара олади. Шундай экан, OSS концепциясини амалга оширмасдан Service Assurance тизимларининг ишлаши мумкин эмас.

NGN тармоқлари таркибига OSA/Parlay туридаги очик интерфейсларга асосланадиган TMF форуми стандартлари, TMN концепциясига мос равишда амалга оширилган тармоқлари бошқарувининг кучли ва мослашувчан тизимлари кириши керак. Бу тизимлар қуйидагиларни таъминлаши шарт:

- ҳам фақат битта фирманинг қурилмаларидан ташкил топган гомогенли структураларни, ҳам бир қанча ишлаб чиқарувчи фирмалар қурилмаларидан иборат гетерогенли структураларни бошқариш имконияти;

- Ethernet 10/100 Base-T туридаги локал тармоқларига бирлаштирилган бир ёки бир неча ишчи станциялардан ташкил топган битта тармоқнинг одатий фрагментини бошқариш;

- тармоқни бошқариш ишчи жойидан ТБИЖ да жойлашган ҳар бир фирма қурилмаси ўзининг хусусий локал бошқариш тизимига эга бўлган гетерогенли тармоқларни бошқариш имконияти;

- очик интерфейсларни ишлатиш орқали менеджер-дастурларни бирлаштириш;

■ ҳар бир бошқарув тизими учун ажратилган бошқарув каналлари орқали тармоқ элементларида жойлашган агентлар билан бошқарув тизими менежерларининг ўзаро алоқаси.

NGN тармоғини бошқариш тизими ўзида NGN тармоғининг барча компонентларини фаол мониторинг, бошқарув ва диагностика қилишнинг интеграл воситаларининг борлигини тахмин қиладиган тармоқ бошқарувининг анъанавий қарашларни, шунингдек, мақбул жавоб бериш вақтини қўллаб-қувватлаш ва сервис келишув (SLA) ни бажариш учун зарур бўлган, фойдаланувчиларга, қўлланма дастурларга ва хизматларга кафолатланган уланиш имконияти ва ўтказиш қобилиятини таъминлайдиган, тармоқ методикасини ёки сиёсатини аниқлашни талаб қиладиган бизнесга қаратилган бошқарув моделини бирлаштириши зарур.

NGN тармоқларида абонентларнинг хизмат сифатига қўйган талаблари асосида хизмат кўрсатиш даражасидаги масалага ёндашув устунлик қила бошлайди. Бу талабларни ҳисобга олган ҳолда NGN тармоғи оператори хизмат сифатининг керакли даражасини аниқлайдиган бирламчи параметрларни шакллантириши керак. Кафолатланган хизмат сифати параметрлари ҳар бир қўлланма дастури ва турли хизмат кўрсатиш поғоналар учун тавсифланган бўлиши зарур.

Бошқарув тизими ташқи хизматларни етказиб берувчилар учун, конкрет мижоз учун у ишлатаётган хизматнинг ишлаши тўғрисида маълумотлар турини тез яратиш ва сошлаш имконини таъминлаши керак. Хизматларни етказиб берувчи бу маълумотнинг таркибини ва форматини шундай танлаши керакки, уни кўришда максимал қулайлик кафолатлансин. Бундан ташқари, NGN тармоғининг ягона бошқарув тизимига бирлаштирилаётган фирма ечимлари учун модулларни ишлаб чиқиш очик интерфейсларнинг ёрдамида мумкин бўлди.

NGN тармоғини бошқариш тизими NGN тармоғининг мавжуд OSS тизими билан қўлланма дастурларни дастурий бирлаштиришга имкон берадиган махсуслаштирилган шлюзга эга бўлиши керак. Бу мақсадда индивидуал SLA ларни яратиш, тармоқ тавсифлари тўғрисидаги маълумотни чиқариш ва хизматлар параметрлари назорати каби тестларни бажариш учун API амалий дастурий интерфейс ишлатилади. Шлюз тармоққа уланган ҳар бир мижозга хизмат кўрсатиш даражалари параметрларини автоматик тарзда

яратиш учун мўлжалланган. Бундан ташқари, у белгиланган SLA чегараларидан ортиб кетганликлари ҳақидаги хронологик ахборотни режалаштириш тизимига киритиш, реал вақт масштабида тармоқ тавсифларига асосланган маршрутизация алгоритмларини бошқариш ва SLA ни кузатиш натижаларини биллинг тизимига узатиш учун ишлатилади.

2.6. Операторлик компанияси фаолиятини бошқариш жиҳатлари

NGN тармоғининг муваффақиятли ишлаши учун шундай бизнес модели керакки, унда мижозларнинг ўзлари хизмат кўрсатиш сифати (QoS) даражасини танлаб, мос равишда унга пул тўласинлар. Бунда муҳим фактор бўлиб провайдернинг белгиланган, яъни фойдаланувчи кутаётган ёки у билан шартномада кўрсатилган хизмат кўрсатиш сифатини таъминлай олиши ҳисобланади. Бу концепцияни амалга ошириш учун тармоқ элементларидан, қўлланма дастур ва хизматларгача NGN тармоғининг ҳамма поғоналарини тўғридан-тўғри бошқаришнинг интеграллашган тизими зарур. NGN тармоқлари хизматларини тақдим этувчи операторларнинг фаолиятида иқтисодий ва технологик масалалар ўзаро боғланган ҳолда чаптишиб кетади. Рақобатбардош бўлиб қолиш учун тармоқ операторлари ўз тармоқларини такомиллаштиришлари, турли технологияларни бирлаштиришлари, турли ишлаб чиқарувчиларнинг тармоқ қурилмаларини мос келишини таъминлашлари ва х.к.ларни амалга оширишлари зарур. NGN га ўтишда технологик масалалар ҳар қачонгидан ўткир бўлади. Чунки бу шунчаки бир неча маршрутизаторларни нисбатан тезроғига алмаштириш ва каналлар сифимини ошириш эмас балки тармоқни бошқатдан лойиҳалаштириш, тўғридан-тўғри конфигурация қилинадиган ва хизматларни активлаштирадиган механизмларни қайта ишлаш, белгиланган хизмат кўрсатиш сифатини кафолатлаш дегани.

Бу масалаларни яхшироқ тасаввур қилиш ва осонлаштириш учун TeleManagement Forum (TMF) ассоциацияси операторлик компаниясининг фаолиятини бошқаришнинг умумлаштирилган модели enhanced Telecom Operations Map (eTOM) ни ишлаб чиқди. У бизнес-жараёнларнинг структурасини аниқлайди ва конкрет эксплуатацион-иқтисодий шароитларда NGN тармоғи ва

хизматларини бошқариш учун тўғридан-тўғри ечимни яратиш имконини беради.

TMF нинг eTOM моделига асосланган NGN тармоғини бошқариш тизими хизмат ва бизнес жараёнларнинг бутун ҳаётий циклини ўраб олиши шарт. У техник эксплуатациянинг учта асосий функциясини ўз таркибига олган:

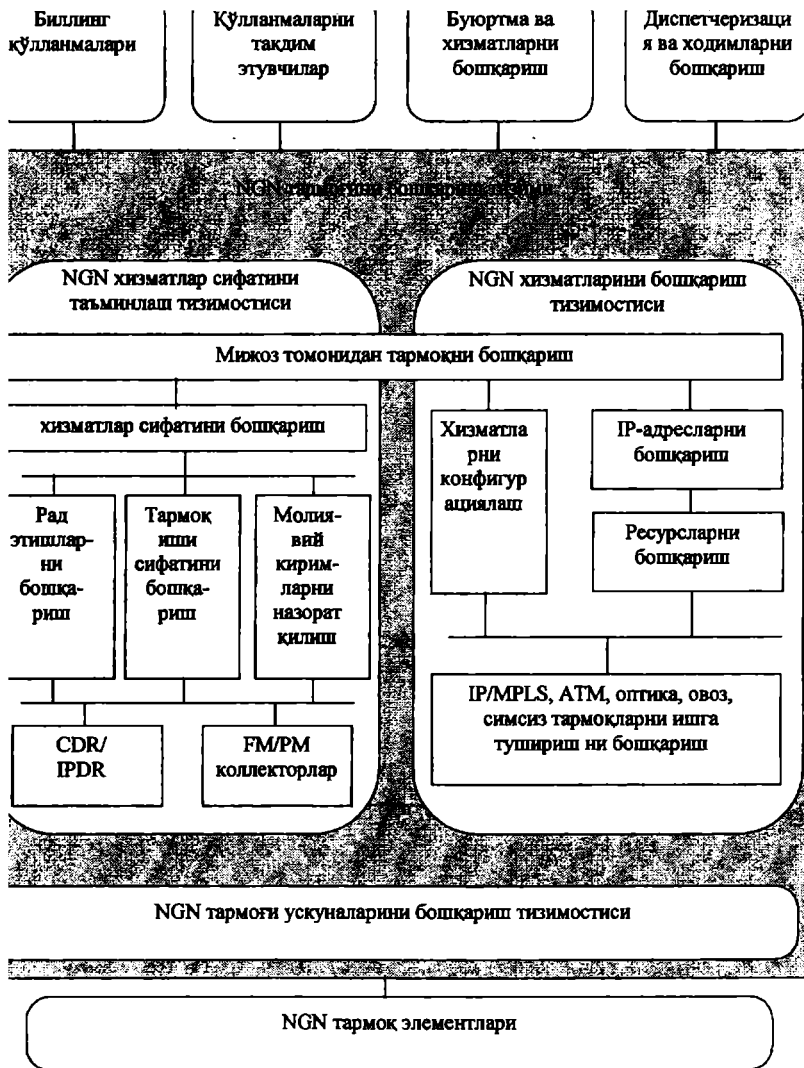
- қурилмаларни конфигурация қилиш (engineering);
- хизматларни конфигурация қилиш (provisioning);
- хизмат сифатини таъминлаш (assurance).

Бундай ёндашув фақатгина тармоқни бошқаришнинг тўғридан-тўғри ҳолатини таъкидламасдан, балки самарадор режалаштириш ва кенгайтиришни ҳам оширади.

NGN тармоғининг техник эксплуатациясининг асосий функцияларига мос равишда OSS тизимостисининг архитектураси учта асосий тизимостини ўз ичига олади: (2.18 расм):

- NGN тармоғи қурилмаларини бошқариш тизимостиси;
- NGN тармоғи хизматларини бошқариш тизимостиси;
- NGN тармоғи хизматларини сифатини таъминлаш тизимостиси.

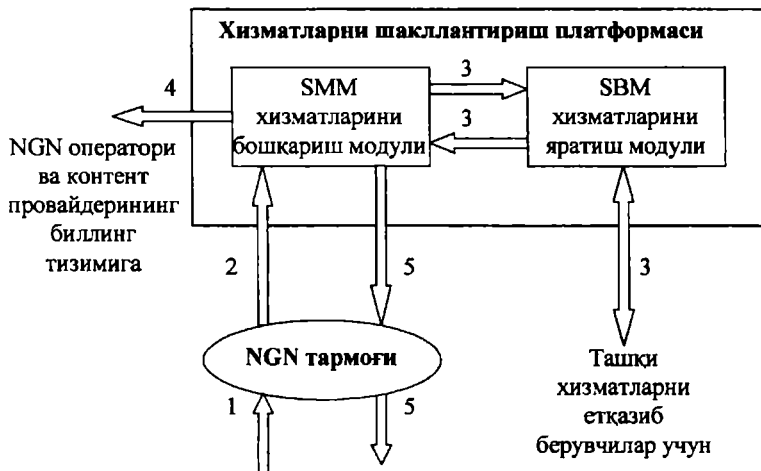
Бу тизим ости NGN тармоғини режалаштириш, лойиҳалаштириш, амалга ошириш ва хизмат кўрсатиш учун ечимларнинг бутун спектрини тақдим этади ва операторга янги қурилмаларни тезда ўрнатишни, тармоқ қурилмаларининг (NE) янги функцияларни фаоллаштиришни ва уларнинг ишини бошқаришга имкон беради. У ATM, IP ва xDSL хизматларини тўғридан-тўғри конфигурациясини автоматлаштирадиган eTOM моделининг 2 ва 3 поғонадаги маълумотларни узатиш хизматларини активлаштиришни таъминлайди. Тизим ости автоматик тарзда тармоқ инфратузилмасида самарали мантиқий уланишларни ўрнатади ва NGN тармоғи технологияларини ишлатувчи корпоратив ва хусусий мижозларга янги хизматларни тез ва ишончли ишлаб чиқишни таъминлайди. Тизим ости оператор бизнесини бошқариш тизимлари билан осон бирлашишга имкон берувчи API интерфейсларини қўллаб-қувватлайди. Бу провайдерга тармоқнинг мавжуд таъсифлари ва хизмат кўрсатиш сифатининг аниқ мақсадли параметрлари билан мос равишда хизматларни ташкил қилиш имкониятини беради.



2.18-расм. NGN тармоғини бошқариш тизимининг архитектураси

2.7. NGN тармоқларида хизматларни шакллантириш

Хизматларни шакллантириш платформаси (ХШП) ишининг умумий тамойили 2.19-расмда берилган.



2.19-расм. Хизматларни шакллантириш платформаси ишининг умумий тамойили

1. Абонент унга қулай бўлган NGN тармоғи каналларининг ихтиёрий биттасидан хизматни сўрайди.

2. Сўров абонентнинг бу хизматга улана олишини текширувчи SMM серверларини бошқарув модулига тушади. Хизматнинг тақдим этила олишидан қатъий назар, SMM модули абонентнинг мурожаатини қайд қилади. SMM олдиндан тўланган абонентларни кўшимчасига ҳисобининг ҳолатини ҳам текширади.

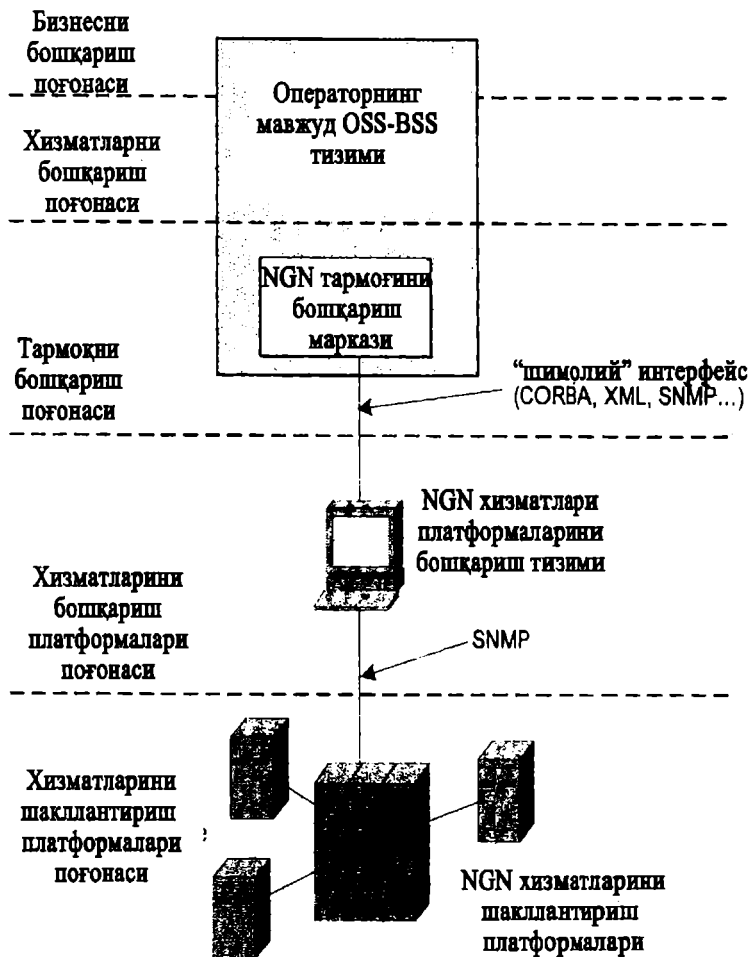
3. SMM модули сценарийлар базасидан SBM модулининг мос хизматини чиқаради ва уни фаоллаштиради. Зарур бўлса, бажарилаётган хизмат турли информацион манбаларга мурожаат қилиши мумкин (NGN тармоғи операторининг ёки контент-провайдернинг маълумотлар базаларига, Интернет ресурсларига ва х.к.).

4. Шу вақтнинг ўзида SMM модулида NGN тармоғи оператори ёки контент-провайдерига, агар хизматни у тақдим этаётган бўлса, биллинг тизимлари учун тарификацион ахборот шакллантирилади.

5. Тайёргарликдан сўнг сўралган маълумотлар хизмат спецификацияси бўйича аниқланадиган NGN ахборот каналларининг биридан узатилади. Тайёргарлик жараёнида ахборот абонент терминали томонидан тўғри интерпретация қилиниши учун автоматик тарзда бошқа кўринишга айлантирилиши мумкин (масалан, тасвирнинг ўлчамлари ўзгартирилиши, хабар матнининг бошқа алфавит ҳарфлари билан ёзилиши ва х.к.).

Хизматларни шакллантириш платформаси ўз табиати билан тармоқни бошқариш тизими иерархиясида тармоқ элементи ҳисобланади. Лекин аслида бу оддий коммутацион қурилмадан кўра мураккаброк қурилма. Сўзсиз ХШП тармоқ элементларини бошқариш тизими (Element Management System, EMS) орқали бошқарилувчи ва тармоқнинг бошқа элементлари билан маълумот алмашиш стандарт протоколлари билан ўзаро алоқа қилувчи трафикни тақсимлаш тармоқ қурилмаси ҳисобланади (2.20-расм).

Платформа мавжуд тармоқ ва сервис-провайдернинг эксплуатация ва бизнесни бошқариш тизимига (OSS/BSS) осон (“ипсиз”) бирлашиши керак. Шунинг учун ХШП ўзининг EMSи билан бирга тармоқни бошқаришнинг юқори поғонасига (NMS) очик “шимолий” бошқарув интерфейсини (Northbound Interface, NBI) тақдим этиши керак. Тармоқни бошқариш тизими (NMS) ва тармоқ элементини бошқариш тизими (EMS) орасидаги интерфейсни “шимолий” деб аташ қабул қилинган. Стандарт “шимолий” бошқарув интерфейсларига мисоллар – GSMP, SNMP, CORBA, XML, COPS. Агар мос келувчи конфигурация қилиш стандарти бўлмаса, сервисларни шакллантириш платформаси мавжуд стандарт алоқа линияси устидан очик интерфейсга эга бўлиши керак (масалан, CORBA ёки XML архитектурасини ишлатувчи). Бу интерфейс сервис иловаларини яратиш, модификация қилиш, қўллаб қувватлаш ва ўчириш, шунингдек фойдаланувчиларни бошқариш жиҳатларидан NMS даражасидаги ва ундан юқори даражадаги платформаларни бошқариш имконини берувчи (EMS операторининг аралашувисиз) API очик дастурий интерфейс бўлиб хизмат қилади. Фойдаланувчига хизматларнинг баъзи компонентларини аниқлаш имконини тақдим этиш ҳолида хизматларни шакллантириш интерфейс фойдаланувчининг ушбу ўзгаришларни амалга ошириш ҳуқуқини аниқлаш механизмларига эга бўлиши керак.



2.20-расм. Хизматларни шакллантириш платфрамаси тармоқ элементлари сифатида намоён бўлиши

Платформа тармоқ масштабида “горизонтал бўйича” хизматларни тадбиқ қилишни ўзининг PNNI, UNI 4.0 ва шунга ўхшаш тармоқ интерфейсларидаги стандарт транспорт протоколлари ва сигнализация протоколлари асосида қўллаб қувватлаши керак. Ушбу протоколлар платфрамга хизмат

элементларини унинг чегараси ташқарисидан (масалан, динамик тақдим этиладиган виртуал линияларни) бошқаришни таъминлайдилар. Бундан ташқари, платформада MPLS технологияси асосида истиқболли ягона пакетли магистрал тармоққа миграция қилишни қўллаб-қувватлайдиган технологиялар амалга оширилиши шарт.

Хизматлар поғонаси модели бўйича платформага талабларни декомпозиция қилишнинг мисоли 2.3-жадвалда келтирилган. Бу талабларни амалга ошириш усуллари ишлаб чиқарувчи танловига боғлиқ. Шунини қўшиш муҳимки, иловалар хизматларини шакллантириш, асосан, ХШП чегараларининг ташқарисида жамланган бўлади. Ушбу ҳолатда пастки даражадаги хизматларни талаб қилинган бирикмада очик интерфейс ёрдамида фақатгина мослашувчан ва тез тақдим этиш талаб қилинади.

2.3-жадвал.

NGN хизматлар моделининг даражалар бўйича платформасига бўлган талабларнинг намунавий декомпозицияси

Хизматлар моделининг поғоналари	NGN хизматларини шакллантириш платформасига талаблар
Иловаларнинг хизматлари	Хизматларни шакллантириш интерфейси сервис-провайдерга пастда турувчи хизматлар (полосалар, виртуал линиялар, тармоқлар, сессиялар) нинг параметрларини шундай аниқлашига имкон бериши керакки, натижада NGN хизматларнинг фойдаланувчилар тўплами оператив ўзгарсин.
Сессияларнинг хизматлари	OSI моделининг 4-поғонасида трафикни тақсимлаш функциясини қўллаб қувватлаш. ААА-функциясини ва хавфсизлик функциясини қўллаб қувватлаш. Кўп протоколли қўллаб қувватлаш. Трафик тури ёки адрес бўйича хизматларни приоритетлаш имконияти. Фойдаланувчиларни бошқариш.
Тармоқнинг хизматлари	VPN технологиясини қўллаб-қувватлаш. Трафикни протоколлар ёки адреслар бўйича идентификацияси ва QoS га боғлиқ ҳолда хизмат кўрсатиш учун навбатга тарқатиш. Товушли трафикни приоритетлаш. Хизматларни динамик

	танлаш ва хусусий VPN-хизматлари учун турли топологияларни қуриш учун амалий дастурлашнинг очиқ интерфейсининг (ОПИ) мавжуд бўлиши.
Виртуал линияларнинг хизматлари	Стандарт транспорт технологияларни қўллаб қувватлаш (ATM, SDH ва бошқ.). IP-инкапсуляциянинг баъзи стандарт усуллари ва/ёки MPLS белгилар стекини қайта ишлашни қўллаб-қувватлаш. Виртуал линия хизматларини динамик тақдим этиш учун “охиридан охирига” сигнализация протоколларини (опционал) қўллаб-қувватлаш. Криптоҳимоя ва аутентификация воситаларини қўллаб-қувватлаш.
Полосанинг хизматлари	SLA сервис келишув устидан энг чўққи юкламанинг ошиб кетишида ишлай оладиган кафолатланган минимал полосани фойдаланувчига тақдим этиш. Ҳар бир SLA бўйича трафикни тарификация қилиш учун келишувга мос келувчи ёки ошиб кетувчи трафик ҳақидаги маълумотли ахборотни генерация қилиш.

NGN тармоғи операторига хизматларни шакллантириш платформаси томонидан бериладиган афзалликлардан, айниқса, куйидагиларни алоҳида ажратишади:

1. *Турли ахборот каналларини ишлатиш.* Платформа NGN тармоғи хизматларига абонентларнинг уланиши учун ихтиёрий каналларни, зарур бўлганида ахборот форматини бошқа кўринишга ўзгартирган ҳолда қўллаб-қувватлайди. Бу абонентларга қулай бўлган ихтиёрий усулда хизматга уланишни таъминлайди ва шундай усул билан унинг фойдаланувчилар доирасини кенгайтиради. Масалан, Интернетга йўналтирилган контент-провайдерлар учун алоқа операторида ХШП нинг борлиги мобил абонентлар учун махсус WAP-сайтини ташкил қилмасдан хизматларни тақдим этиш имкониятини беради.

2. *Янги хизматларни тез тадбиқ қилиш.* Ташқи контентни етказиб берувчиларни жалб қилган ҳолда, оператор хизматларни бозорга чиқиш вақтини камайтириши ва ўзининг ресурсларини иқтисод қилиши мумкин. API ХШП асбоблар мажмуи контент-

провайдерларга ўз хизматларини стандарт интерфейслар асосида тақдим этиш имконини беради.

3. *Контент провайдерлар билан ўзаро алоқанинг унумдорлигининг ошиши.* Платформа провайдерларга хизматларни бошқариш учун веб-интерфейсни тақдим этади ва абонентлар томонидан хизматларнинг ишлатилиши ҳақидаги ҳисоботни олиш имкониятини беради. Бу уларнинг алоқа операторлари билан ҳамкорлигини самарадорлироқ бўлишини таъминлайди.

4. *Транспорт тизимларидаги юklamани камайтиради.* Платформа NGN тармоғи операторининг ҳамма транспорт тизимлари бўйича ягона абонент хизматлар профили базасини сақлаш мумкин, шунингдек абонентларга ва ҳамкор компанияларга кўрсатилган хизматларни тарификация қилиши мумкин. Шундай қилиб, ХШП биллининг тизимлари учун ягона манба бўлган ҳолда транспорт платформалари ишининг бир қисмини ўзига олади. Ҳисоб ёзувларини генерация қилиш модулларисиз (CDR) ва абонент хизматлар профиллари базасисиз операторнинг транспорт тизимлари соддароқ ва арзонроқ бўлади.

5. *Оператор тизимлари орасида юklamани баланслаш.* Платформага бир вақтнинг ўзида бир қанча транспорт платформаларини улаганда улар орасида юklamани баланслаш имкони бор. Бу агар қайсидир тизим ишдан чиқса ҳам абонентларга хизмат кўрсатишни давом эттиришга имкон беради.

2.8. NGN тармоғида инфокоммуникация хизматларини амалга ошириш хусусиятлари

NGN тармоқ хизматини амалга оширишнинг асосий вазифаси, операторларга тезлик билан янги инфокоммуникацион хизмат яратиш имкониятини беришдир.

Анъанавий канал коммутацияси рақобат бозорида бундай вазифа бор эди, лекин уни ечиш жараёни катта қийинчиликларга учраб эди.

Бошланишда, янги телекоммуникация хизматлари ўша даврда амалда бўлган УфТТ дан фойдаланиб амалга оширилди эди. 60 йиллар охирида, кўрсатиладиган хизматлар мураккаблашгандан сўнг, биринчи марта интеграллашган тизими – телефон тармоғи ва компьютер технологияси юзага келди. Бу концепция компьютер технологияси (КТ) деб ном олди. КТ тизими камчиликлардан

мустасно эмас эди. Янги хизматларни ишлаб чиқиш ва уни амалга ошириш жуда кўп вақтни олар эди, бой тармоқ ресурслар қувватидан керагича фойдалана олинмас эди.

Хизмат тақдим этиш ғоясининг ривожланишидаги кейинги кадам интеллектуал тармоқ концепцияси бўлди (Intelligent Networks –IN). IN концепциясига хизматни яратиш, модификациялари, хизмат тақдим этиш ва бир неча блокка хизматларнинг эксплуатация бошқаруви вазифасини тақсимлашни тахмин қилади, улар ўртасидаги ўзаро алоқа стандарт интерфайси орқали таъминланади.

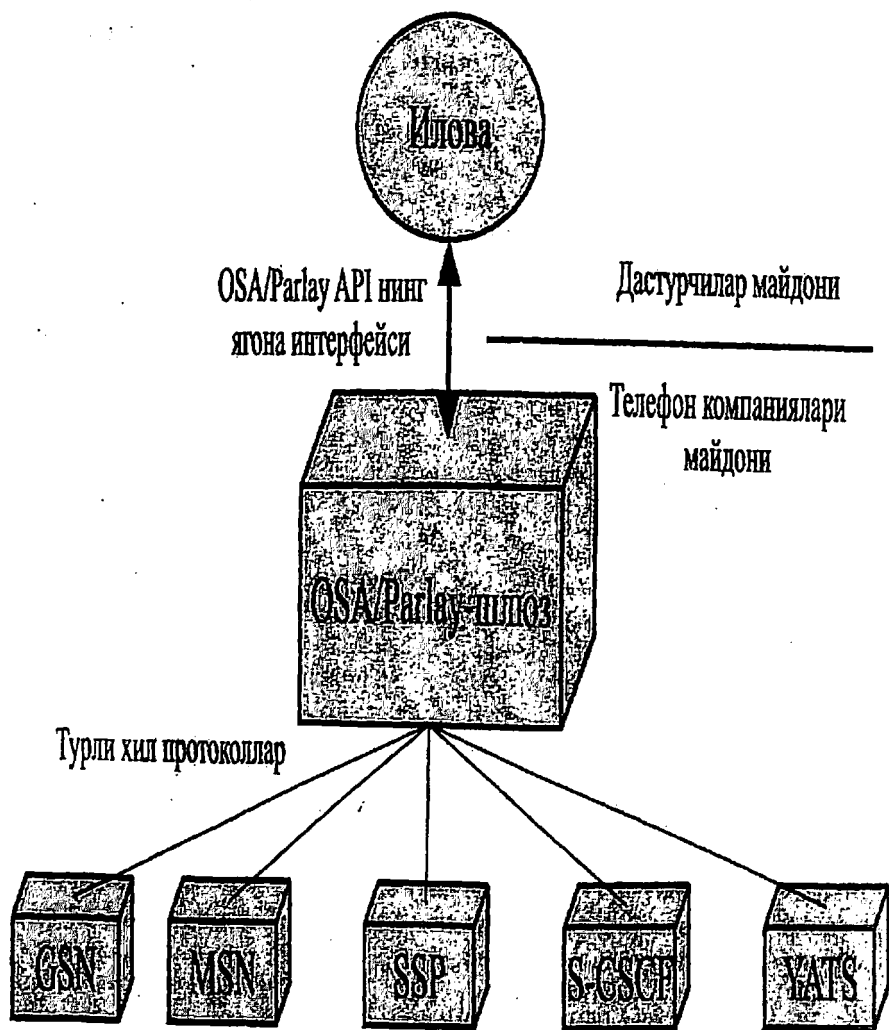
Бу архитектуранинг ҳамма элементлари хусусий бўлиб, бир оператор томонидан таъминланади, хизмат кўрсатиш механизми эса, тармоқ худудида жойлашади, лекин бундай ёндашув замонавий бозорда фойдаланиш учун бир неча жиддий камчиликларга эга. Яъни, бир оператор жами иловаларни яратиш учун жавобгардир, бунда у керакли турланувчанликка эга бўла олмайди, янги иловаларни фойдаланишга киритилиши узоқ вақтни талаб қилади.

NGN тармоғи бу вазиятни тубдан ўзгартиради. У амалий дастурлаш интерфейслари API (Application Programming Interface) орқали янги имкониятлар яратди. Бугунги кунда очик стандартлардан API-Parlay, JAIN, CORBA, XML, CPL ,CGI ва Java сервис иловаларидан фойдаланилади.

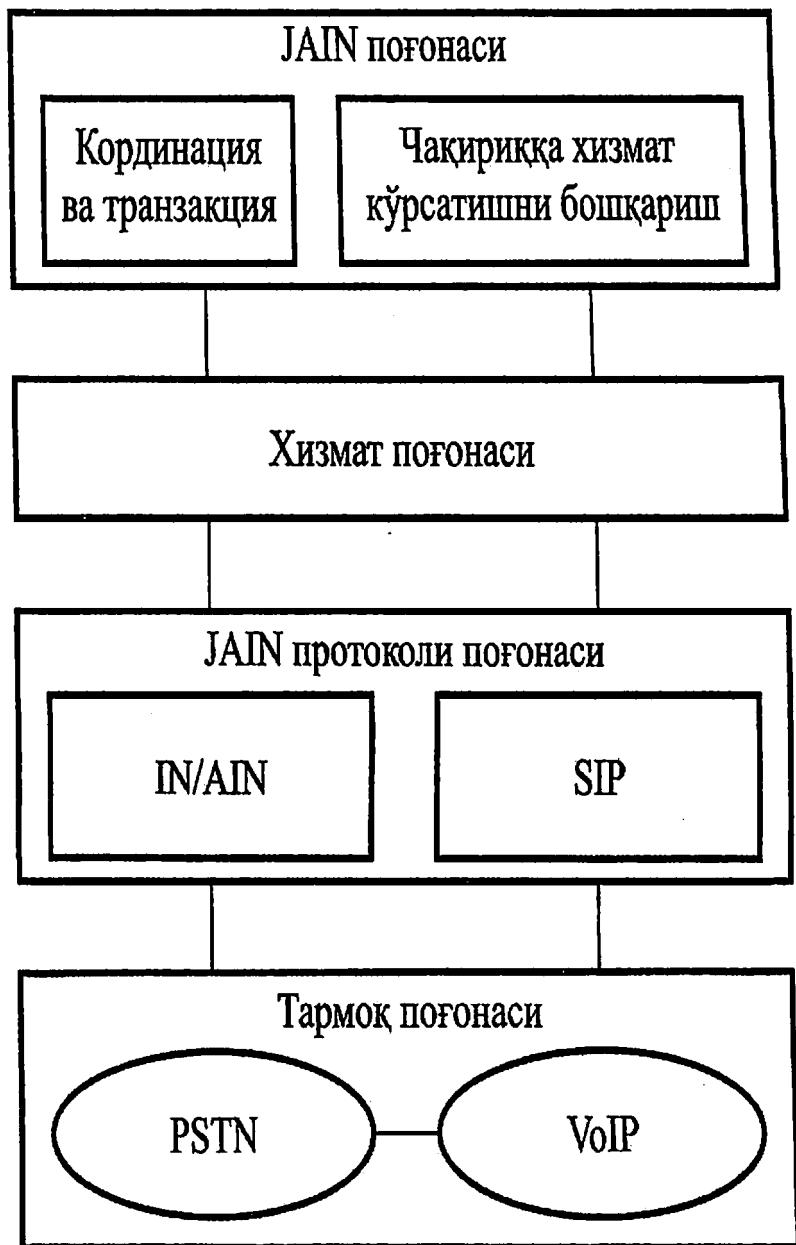
API интерфейсларидан бўлган Parlay – аввалига йирик корхоналар учун мўлжалланган Java технологияси асосида хизмат ва дастурларни яратиш, интеграциялаш платформаси (2.21-расмда келтирилган). Унинг функционал имконияти билан замонавий тармоқларнинг масштаблаштириш имкониятини бирлаштириш орқали узатилаётган турли хилдаги маълумотларни, амалий дастурларни қўллаш имкониятини яратади ва Java технологияси асосида тақсимланган ва кенгаювчан компонентларни тезкор яратишда энгилликлар яратади. Parlay стандартларини яратиш инфокоммуникация хизматларининг дастурий таъминотини яратувчилар консорциумини тақдим этувчи Parlay Group томонидан амалга оширилади.

JAIN тармоқ технологияси, УФТТ (умумфойдаланиш телефон тармоғи), IP ёки АТМ тармоқларида янги хизмат яратиш учун керакли Java-интерфейсига эга бўлиб, IP ва IN баённомаси интеграциясини амалга оширишга имкон беради. Бундан ташқари JAIN хизматлар кўчирилишини, тармоқ конвергенциясини ва

телефон тармоқларига, шунингдек маълумот узатиш тармоғига ҳимояланган киришни таъминлайди (2.22-расм). Унда энг кенг тарқалган УфТТ/ IP ва IN тармоқдаги турли тармоқ элементлари орасида фойдаланиладиган телефон баённомалари қўллаб-қувватланади.



2.21-расм. Parlay архитектураси



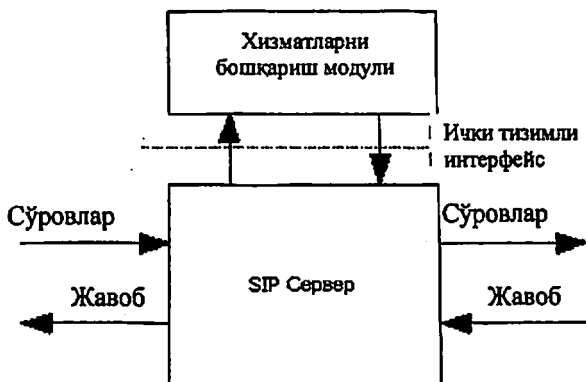
2.22-расм. JAIN архитектураси

CORBA (Common Object Brocker Architecture) – очик, таъминотчиларга қарам бўлмаган, амалий ҳисоблаш тизимидан фойдаланиб, компьютер тармоғи билан биргаликда ишлашни таъминлайдиган архитектура ва инфраструктурадир. Internet Inter ORB Protocol стандарт баённомасидан фойдаланиб, CORBA базасидаги ҳар қандай таъминотчининг дастури, CORBA базасидаги дастур билан, шу ёки бошқа таъминотчининг бошқа ҳар қандай компютерида, бошқа операцион тизимида ва тилида дастурланган тармоқда биргаликда ишлаши мумкин.

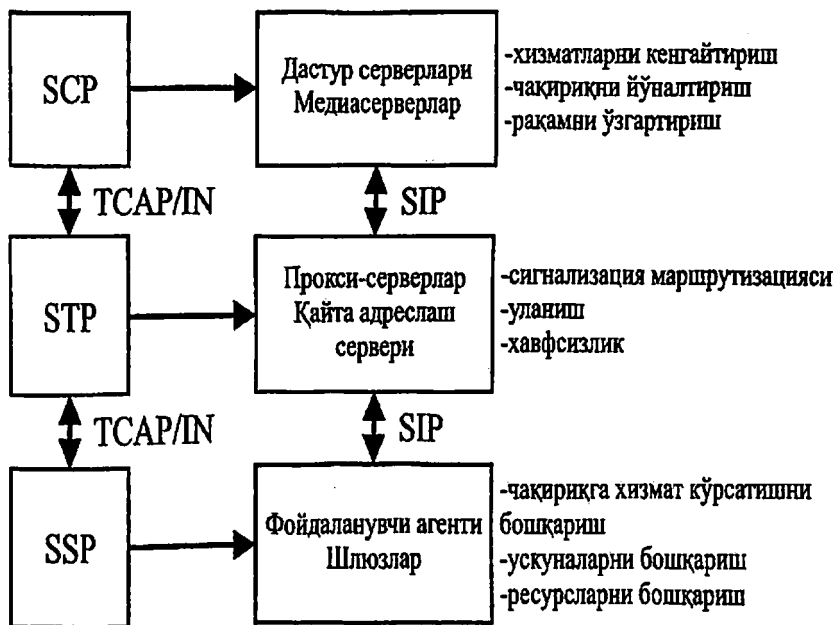
XML кенгайтирилган белгилаш тили – янги авлод HTML тилидир, бу тил муҳитларда умумий платформадан фойдаланмайдиган ахборот алмашувининг стандарт усули сифатида кўриб чиқилади. Тармоқ бошқарувининг системаси XML базасида W3C XML тилидан тармоқда маълумот узатиш механизмини бошқаришда фойдаланади. XML базасида API куриш, ушбу маълумотларни курилма билан алмашилишининг оддий ва кенг усулини беради.

Юқорида кўрсатиб ўтилган интерфейслар NGN да инфокоммуникация хизматга киришни таъминловчи илова серверларида жойлашган (2.23-расмнинг юқори ўнг томонида кўрсатилгандек). Ушбу API дан фойдаланиб, масалан, SIP ва MGCP баённомаси хизматларни осон ишлаб чиқаради ва киритади. 2.24- расмда NGN тармоғи объектларининг инфокоммуникацион хизмат тақдим этишидаги ўзаро алоқаси схемаси келтирилган.

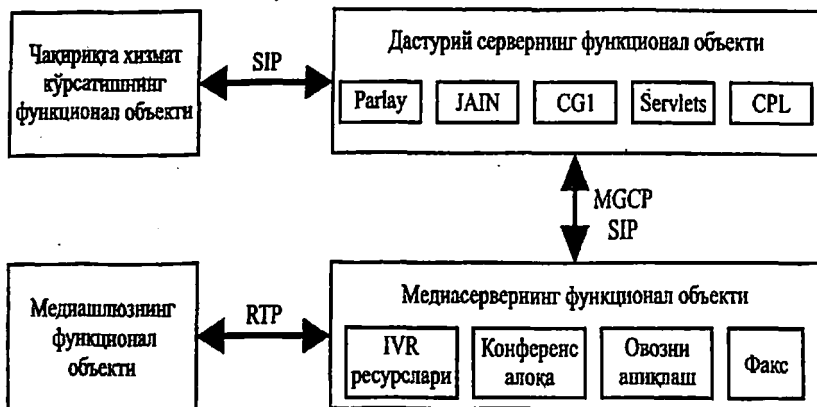
Юқорида келтирилган API интерфейслари 1.7-расмнинг юқори ўнг томонида амалий дастур серверларида жойлашган, улар NGN инфокоммуникация хизматларига кириш имконини яратиб беради. Ушбу API ва SIP протоколини қўллаган ҳолда, хизматларни осонлик билан яратиш ва қўллаш мумкин. Бундан ташқари, амалий дастур серверларида Интеллектуал тармоқ моделлари ва у учун зарур бўлган УКС-7 стекининг, ТСАР/INAP протоколлари жойлашган бўлиши мумкин (2.24-расмда кўрсатилганидек).



2.23-расм. SIP серверларнинг хизмат тақдим этиш структура схемаси



2.24-расм. Интеллектуал тармоқ ва NGN архитектураларининг мувофиқлиги



2.25-расм. Медиа сервер ва дастур сервери орасидаги интерфейслар

Медиа сервер MS конференц алоқа ва факсимил узатиш манбалари бўлган интерактив овозли тизим IVR каби хизматлар учун махсуслаштирилган ресурсларни таъминлайди. Медиа серверлар ва дастур серверлари мустақил қурилмалар ҳисобланадилар ва алоҳида физик платформаларда ёки битта платформада жойлашишлари мумкин (2.25 расм).

Дастур сервери фойдаланувчининг мультимедиа ахборотига кириш имконини талаб қилувчи хизматларни кўрсатиш учун медиа сервер MS да жойлашган ресурслардан фойдаланиши мумкин. Шу билан бирга, ушбу сервер медиа сервер билан бирга фойдаланилаётганда сервердаги хизмат мантиғи чақириққа хизмат кўрсатиш вақтида – одатда SIP сигнализацияси орқали барча ҳодисаларга имконият даражаси бўлади.

3. NGN ИНФРАТУЗИЛМАСИ ФУНКЦИОНАЛЛИГИДАГИ ПРОТОКОЛЛАР

Ахборот-коммуникация соҳасида протокол атамаси маълумотларни узатиш, қабул қилиш каби жараёнларни белгиловчи қоидалар тўпламига айтилади; протоколлар - бу қонда ва техник процедуралар бўлиб, бир нечта қурилма ёки дастурларни ишлаш жараёнида уларни бир-бири билан мулоқотда бўлишини таъминлайди. Протоколларга тааллуқли 3 та асосий жиҳат мавжуд:

1. Бир қанча протоколлар мавжуд бўлиб, буларнинг ҳаммаси турли алоқаларни таъминлашга хизмат қилади, ҳар бир протокол ҳар хил мақсадга мувофиқ, ҳар хил топшириқларни бажаради.

2. Протоколлар OSI моделининг турли поғоналарида ишлайди. Протоколнинг вазифаси унинг ишлаш поғонасидан келиб чиқиб аниқланади.

3. Бир қанча протоколлар биргаликда ишлаши мумкин. Улар протоколлар стеки ёки протоколлар тўплами туркумида бўлади.

Протоколлар стекининг поғоналари OSI моделининг поғоналари билан мос келади. Алоҳида вазифаларни бошқариш учун ҳар бир поғонада ҳар хил протоколлар ишлатилади. Ҳар бир погонанинг ўзида қоидалар тўплами бўлади.

3.1. Тармоқ функционалигидаги протоколлар

(NGN муҳитида протоколларни мужассам ишлаши дастурий коммутатор – Softswitch функционалигида яққол назарга ташланади. Softswitch биринчи ўринда уланишларни ўрнатиш жараёнларни бошқариб, чақириқларга хизмат кўрсатади. Шунингдек Softswitch ҳар хил турдаги тармоқлараро ахборот алмашинувини таъминлайди. Бошқача қилиб айтганда, Softswitch турли хил тармоқлардаги мантикий объектлар билан уланиш ўрнатишни таъминлайди ва турли хилдаги тармоқларни ахборотини иккала томон тушунадиган кўринишдаги хабарларга айлантириб беради.) Бу мақсадда Softswitchда қуйидаги асосий сигнализация турлари ишлатилиши мумкин:

- уланишни бошқариш учун сигнализация;

• турли хил Softswitchлар орасидаги мослашув учун сигнализация;

• транспорт шлюзларини бошқариш учун сигнализация.

Уланишни бошқарувчи сигнализациянинг асосий протоколлари ҳозирги кунда SIP, CCS-7, H.323 ҳисобланади. Бундан ташқари, ISDN тармоғида EDSS-1 абонент сигнализацияси, V5 интерфейс орқали абонент имконияти протоколи, R1, R2 каби сигнализация ҳам қўланилади.

Транспорт шлюзларини бошқарувчи сигнализациянинг асосий протоколлари: MGCP MEGACO/H.248 ҳисобланади. Турли хил Softswitchлар орасидаги мослашувни таъминловчи протоколлар эса – SIP-T ва BICC.

NGN тармоқларида Интернет протоколлари (масалан, IP, TCP, UDP, FTP, HTTP, SMTP ва TCP/IP стекидаги бошқа протоколлар) билан бир қаторда, УФТТ протоколлари ҳам қўлланилади (масалан, УКС-7, EDSS-1, V5 интерфейс протоколлари). Бундан ташқари, баъзи NGN протоколлари мультисервис тармоғини яратиш доирасида Интернет ва УФТТ мослашув тамойилларига тўғридан тўғри ёки қисман тааллуқли ҳолда истиқболли ҳисобланадилар. NGN протоколлари шартли равишда қуйидагича таснифланиши мумкин:

- Интернет тармоғининг асосий протоколлари: IP, ICMP, TCP, UDP;
- транспорт протоколлари: RTP, RTCP;
- сигнал протоколлари: SIP, H.323, SIGTRAN, MEGACO/H.248, MGCP, RSVP, SCTP, ISUP, BICC, SSCP, INAP.
- маршрутизация протоколлари: RIP, IGRP, OSPF, IS-IS, EGP, BGP, IDRP, TRIP;
- ахборот хизматлари ва бошқарув протоколлари: SLP, OSP, LDAP;
- хизмат протоколлари: FTP, SMTP, HTTP, G.xxx (кодеклар учун), H.xxx.

Бундай таснифланишда баъзи протоколларга алоҳида эътибор бериб, уларнинг хусусиятларини кўриб чиқиш мумкин.

Транспорт протоколлари. RTP, RTCP, UDP протоколлари.

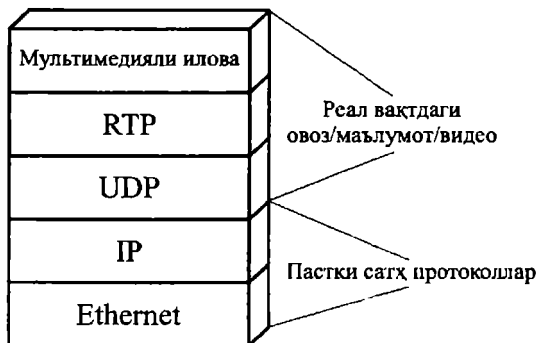
Мультимедиа қўлланмалари учун асосий транспорт протоколи - реал вақт протоколи RTP (Real Time Protocol) ҳисобланади, у пакетли тармоқ бўйлаб кодланган овозли сигнал пакетларини

узатилишини таъминлайди. Пакетларни узатишда RTP ўз ўрнида IP асосида ишловчи UDP протоколи бўйича ишлайди.

IP тармоқлар учун пакетларни вақтинчалик ушланиб қолиши ва ушланиб қолиш вариацияси (джиттер) ушланиб қолишга таъсирчан ахборотларни жиддий ўзгартириб юбориши мумкин, масалан, овозли ва видеоахборотларни бутунлай яроқсиз қилиб қўйиши мумкин. Пакетларни ушланиб қолиш вариацияси (джиттер) узатиш сифатига ушланиб қолишнинг абсолют қийматларига қараганда кучлироқ таъсир қилади.

RTP протоколи овозли ва видеоахборотларни сифатига джиттернинг салбий таъсирини компенсация (ўрнини тўлдиради) қилади. Лекин шу билан бирга у пакетларни ўз вақтида етказилишини таъминловчи ёки хизмат сифатини бошқа параметрларига жавоб берувчи хусусий механизми мавжуд эмас, бу эса протокол камчилиги ҳисобланади. У ҳаттоки оддий транспорт протоколларини барча функцияларини бажармайди (масалан, оқимни бошқаруви). Одатда, RTP протоколи UDP протокоliga асосланади ва уни функциясидан фойдаланади, лекин бошқа транспорт протоколлари устидан ҳам ишлай олади.

TCP протоколи ушланиб қолишга сезувчан ахборотлар учун унчалик тўғри келмайди. Биринчидан, бу алгоритм пакетларни ишончли етказиб бериш алгоритмидир. Узатувчи йўқолган пакетни қайта узатгунга қадар қабул қилувчи кутиб туриши керак, натижада ушланиб қолишнинг ортиб кетиши содир бўлади. Иккинчидан, TCP протоколининг ортиқча юкланишдаги бошқарув алгоритми овоз ва видеоахборотларни узатишда оптимал эмас.



3.1-расм. RTP/UDP/IP протоколлари сатҳи

RTP протоколи юклама тури индексацияси ва оқимдаги пакет тартиб рақамини ҳамда вақтинчалик методни ишлатишни назарда тутлади. Узатувчи ҳар бир RTP пакетларни белгилайди, қабул қилувчи бу белгиларни олиб ташлайди ва ушланиб қолиш йиғиндисини ҳисоблайди. Турли пакетларнинг ушланиб қолиш фарқи джиттерларини аниқлаш имконини беради ва унинг таъсирини енгиллаштиради – барча пакетлар қўлланишга бир хил вақтли ушланиб қолиш билан берилади.

RTP пакетларни узатиш RTCP (Real Time Control Protocol) протоколи билан назорат қилинади.

RTCP протоколининг асосий функцияси қабул қилувчи ва узатувчи орасидаги қабул қилинган маълумот сифати ҳақидаги ахборотни юбориш учун тесқари алоқа ўрнатишдан иборат. RTCP протоколи узатилган ва йўқотилган пакетлар, джиттер қиймати, ушланиб қолиш ва бошқалар ҳақидаги ахборотларни узатади (қабул қилувчи ва узатувчи бирдай). Бу маълумотлар узатувчи томонидан узатиш параметрларни ўзгартириш учун ишлатилиши мумкин, масалан, узатиш сифатини яхшилаш мақсадида ахборотни сиқилиш коэффициентини кичрайтириш мумкин.

Фойдаланувчи дейтаграммасини узатиш протоколи – User Datagram Protocol (UDP) – кафолатланмаган маълумот узатишни таъминлайди, унинг қабул қилинганлиги тасдиғи сўралмайди; бундан ташқари, ушбу протокол узатувчи ва қабул қилувчи орасидаги уланиш ахборотларни талаб қилмайди.

Сигнал протоколлари

Н.323 протоколи

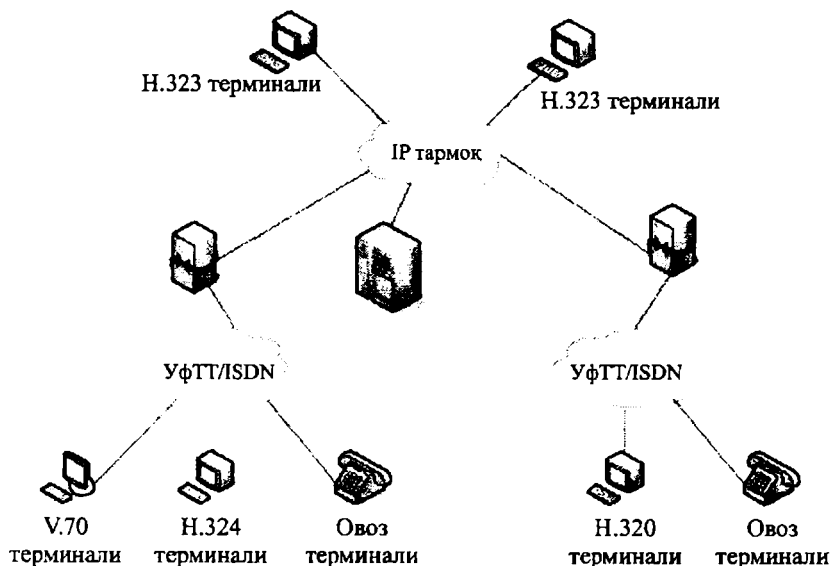
Н.323 IP телефония тармоғини қуриш учун ITU-T нинг биринчи ўриндаги тавсияномаси бўлиб, хизмат кўрсатиш сифатининг кафолатини таъминламайдиган пакетлар коммутацияли тармоқда ишловчи биринчи мультимедиа алоқалар тизими спецификацияси ҳисобланади.

Н.323 — бу протоколлар комплекси. Бироқ уларнинг барчаси одатда содда қилиб Н.323 деб номланади. ITU-T нинг Н.323 стандарти товушли ва видеотрафикли чақирикларни пакетли тармоқлари, хусусан хизмат сифати (QoS) ни кафолатламайдиган Интернет ва Интранет орқали ўрнатиш ва узатиш учун ишлаб чиқилган. У IETF гуруҳи томонидан ишлаб чиқилган Real-Time Protocol ва Real-time Transport Control Protocol (RTP/RTCP)

протоколларини ва, шунингдек, ITU-T нинг G.xxx сериясидаги стандарт кодекларини ишлатади.

H.323 ни умумий амалга ошириш учун тўртта мантикий объект ёки компоненти талаб қилинади: терминал, шлюз (GW), дарвозабон (назоратчи) (GK) ва кўп тарафли алоқани бошқарувчи блок (MCU) (3.2-расм).

H.323 протоколи асосида қурилган тармоқлар телефон тармоқлари интеграциясига йўналтирилган ва маълумот узатиш тармоғи асосида қурилган ISDN (интеграцияланган хизматли рақамли тармоқ) сифатида қўрилиши мумкин. Хусусан, уланишни ўрнатиш жараёнларида IP-телефония тармоқлари ITU-T Q.931 тавсияномасига асосланади ва ISDN жараёнларига амалий жиҳатдан ўхшаш бўлади. Шундай қилиб, H.323 тавсияномаси овозли ахборотни турли хил ўтказиш қобилиятли ресурслар узатишда каналлар коммутациясига нисбатан анча эффектив фойдаланиш имконини берувчи зичлаштириш алгоритмларини қўллашни назарда тутди.



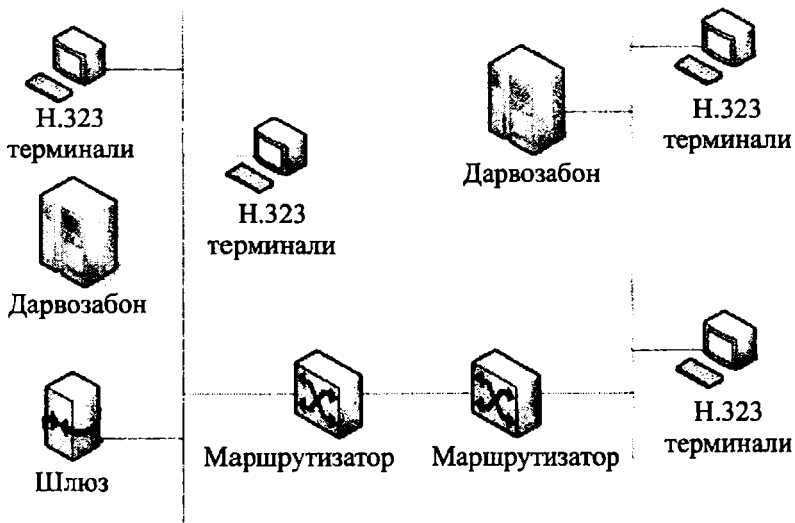
3.2-расм. H.323 тармоғининг структураси

УфТТ дан фарқли равишда Н.323 қурилмаси тармоқда жуда ҳам мустақкам жойга эга эмас, яъни IP-тармоқнинг турли хил нукталаридан уланиш имконияти мавжуд. Шунингдек бу билан Н.323 тармоғи зоналарга бўлинади, ҳар бир зонани Назоратчи бошқаради.

- **Н.323 терминали** – IP-телефония тармоғининг охириги қурилмаси, у бошқа терминал, шлюз ёки конференцияни бошқарувчи қурилма орасидаги 2 томонлама овозли ёки мультимедиа алоқани ўрнатиб беради.

- **Шлюз (Gateway)** – УфТТ ва IP орасидаги боғловчи кўприк вазифасини бажаради. Шлюзнинг асосий функцияси – доимий тезликда УфТТ дан келиб тушаётган овозли (мультимедиа) ахборотни IP-тармоқларидан узатишга яроқли кўринишга келтириш ва шу билан бирга ахборотни кодлаштириш, сўзлашувда паузаларни бериш, ахборотларни RTP/UDP/IP пакетларга жойлаштириш ва тескари ўзгартиришлар. Бундан ташқари шлюз аналогли абонент сигнализациясини 2ВСК сигнализациясига ва DSS1 сигнализациялар тизими хабари ва УКС-7 ни Н.323 сигнал хабарларига ўзгартириши керак. Тармоқда Назоратчи бўлмаган тақдирда шлюзнинг яна битга вазифаси амалга оширилиши керак: УфТТ рақамини IP тармоғининг транспорт манзилига ўзгартириш керак.

- **Назоратчи ёки дарвозабон (Gatekeeper)** - IP-телефония тармоғининг зонасини бошқариш вазифасини бажаради, ушбу зонага Назоратчида рўйхатдан ўтган терминал ва шлюзлар киради. Н.323 тармоғининг турли участкалари тарқоқ бўлиши мумкин, лекин бир бири билан маршрутизатор орқали боғланади (3.3-расм).



3.3-расм. H.323 тармоғининг зонали архитектураси

Назоратчи бажарувчи муҳим вазифаларига қуйидагилар киради:

1. alias-манзилни (абонент номи, телефон рақами, электрон почта манзили ва х.к) пакетлар маршрутизацияланадиган транспорт тармоқ манзилига (IP-адрес ва RTP порт рақами) ўзгартириш;

2. RAS (Registration, Admission and Status) сигнализацияси ёрдамида IP-телефония хизматларидан фойдаланувчилар имкониятларини назорат қилиш;

3. Тармоқнинг ўтказиш қобилиятини назорат қилиш, бошқариш ва резервлаштириш;

4. Битта зонада жойлашган терминаллар орасида сигнал хабарларини маршрутизациялаш.

H.323 нинг мураккаблиги шундан иборатки, хизматларни тақдим этиш учун турли протоколларнинг компонентларини биргаликда ишлатиши зарур ва улар орасида аниқ чегара йўқ. Масалан, чакириқни бошқа адресга йўналтириш H.450, H.225.0 ва H.245 протоколларининг ишлатилишини талаб қилади. Бундан ташқари, H.323 битта функцияни амалга оширишнинг бир неча усулини тақдим этади. Масалан, H.245 ва H.225.0 ни ўзаро

ишлатишнинг учта турли усуллари бор. Дастлабки H.323v1 талқинида ҳар бир протокол учун алоҳида улаш ўрнатишлар эди. Аввал H.225.0 канали ташкил қилинади, унинг доирасида иккита дарвозабон уланади ва сигнализацияни улаш параметрлари аниқланади. Кейин телефон алоқасини ўрнатиш имконини берувчи соддалаштирилган ISDN Q.931 протоколи орқали алмашиниш амалга оширилади. Сўнг мультимедиа сессиялари параметрларини (канал кенглиги, кодек тури ва х.к.) бошқариш учун зарур бўлган H.245 учун канал очилади. Ва фақат шундан сўнг мультимедиа пакетларини узатиш канали ўрнатилади. Бу тармоқ элементлари орасида сигнал ахборотларини узоқ алмашинувини талаб қилади ва жараённинг ҳаммаси кўп вақтни олади.

H.245 ва H.225.0 ни ўзаро ишлатишнинг иккинчи усули биринчисидан шу билан фарқ қиладики, бунда H.245 протоколи H.225.0 орқали тунелланади.

Учинчи усул протоколнинг H.323v2 версиясида FastStart жараёни кўринишида берилади. FastStart жараёни Q.931 ва H.245 ларни бирлаштиради, яъни уланишнинг биринчи сўровига бўлажак сессиянинг параметрлари қўшилган. FastStart нисбатан самарадор бўлишига қарамасдан, H.323 учта усулдан ихтиёрий бирини ишлатиш имконини яратади. Буни таъминлаш учун дарвозабон ва шлюз тайёр бўлишлари зарур, бу шундоқ ҳам содда бўлмаган масалани янада мураккаблаштиради.

H.323 ITU-T томонидан ишлаб чиқарилганлиги натижасида кўшимча товушли хизматларни аниқлаш учун сезиларли кучлар сарфланди. Ҳозирда H.323 бир қанча товушли хизматларни аниқлайди, лекин ундан кўпи ҳали аниқланмаган.

H.323 протоколи ўзининг ҳозирги кўринишида бир қатор камчиликларга эга, гарчи уларнинг кўпчилиги кейинги версияда йўқотилиши керак. Ғоят ўзига хос техник саволлар, масалан, алоқа ўрнатишнинг узоқ муддати, фаол ечилмоқда. Бироқ, нисбатан умумий саволлар, хусусан, протоколнинг мураккаблиги хануз муаммоларга эга. Бу ҳол H.323 асосидаги махсулотларни ишлаб чиқишни секинлаштиради, чунки кодни ёзиш ва созлаш қийин.

Ниҳоят, H.323 бошидан локал тармоқлар учун бир русумли протокол сифатида эътироф этилган ва ҳозирча у фойдаланувчилараро интерфейсдан (ёки бир русумли) фарқли тармоқлараро интерфейсга эга эмас ва ортиқча юкланганликларни бошқаришни таъминламайди. Телефон сервисларининг керакли

функцияларига ва корпоратив талабларга риоя қилишда аниқ тармоқларро протокол зарур. Унинг йўқлиги хусусий тармоқлар, компьютердан компьютерга товушли қўнғироқлар ва ҳатто кўпгина халқаро чақириқлар ҳолларида муаммолар ҳосил қилмайди. Бироқ, агар операторлар бутун давлат масштабида хизматлар тақдим этувчи тармоқни қуришни ёки телефон тармоқлари орасида алоқа ўрнатишни истасалар, бу масала критик аҳамият касб этади. Охириги вақтларда жуда кўплаб хизмат кўрсатиш провайдерлари Н.323 дан юқоридаги сабабларга кўра воз кечган ҳолда SIP ни маъқул кўришмоқда.

SIP протоколи

Тармоқни қуришнинг иккинчи варианти бўлиб IETF (Internet Engineering Task Force) қўмитаси томонидан ишлаб чиқилган SIP протоколи ҳисобланади; протокол спецификацияси RFC2543 ҳужжатида келтирилган.

SIP (ингл. Session Intiation Protocol – сессия ўрнатиш протоколи) – фойдаланувчининг мультимедиали ташкил этувчи Интернет-сеансни ўрнатиш ва тугатиш усули стандарти (видео ва аудиоконференция, лаҳзалик хабарлар, онлайн ўйинлар).

Очиқ тизимларнинг ўзаро таъсир моделида SIP амалий сатҳнинг протоколи ҳисобланади.



3.4-расм. "Клиент-сервер" архитектураси

Протокол ўзида фойдаланувчи дастури (иловаси) (масалан, софтфон) тармоқда жойлашган фойдаланувчидан унинг фақат ўзига тегишли номидан фойдаланиб уланиш ўрнатишни сўрашини акс эттиради. Протокол фойдаланувчилар орасида маълумот узатиш учун ишлатиладиган бошқа протоколлар (масалан RTP)

учун очик каналларни мослашиш усулини ҳам аниқлайди. Ўрнатилган сеанс ичида каналларни кўшиш ёки ўчиришга, шунингдек кўшимча фойдаланувчиларнинг уланиши ёки узилишига (яъни маълумот алмашинувида иккитадан кўпроқ томонларни иштирокига рухсат этилади, бу – конференц алоқа) рухсат этилади. Протокол шунингдек сеансни тугатилиш кетма-кетлигини ҳам аниқлайди.

Протоколни яратиш билан IETF MMUSIC Working Group ташкилоти шуғулланган. Протокол 1996 йилда Хеннинг Шулер (Henning Schulzrinne, Колумбия университети) ва Марк Хендли (London Университети коллежи) томонидан яратила бошланган. 2000 йилнинг ноябр ойида SIP 3GPP лойиҳанинг сигнал протоколи ҳамда IMS архитектурасининг (3GPP TS.24.229 модификацияси) асосий протоколи сифатида тан олинди. SIP ва H.323 протоколлари Voice over IP асосида қурилганлар.

IP тармоқлардан овозли ахборот узатиш деганда кўпчиликнинг ҳаёлига биринчи бўлиб H.323 протоколи келади. SIP протоколи эса у билан таққосланганда ундан яхшироқ ҳам ёмонроқ ҳам эмас, фақатгина у бошқа.

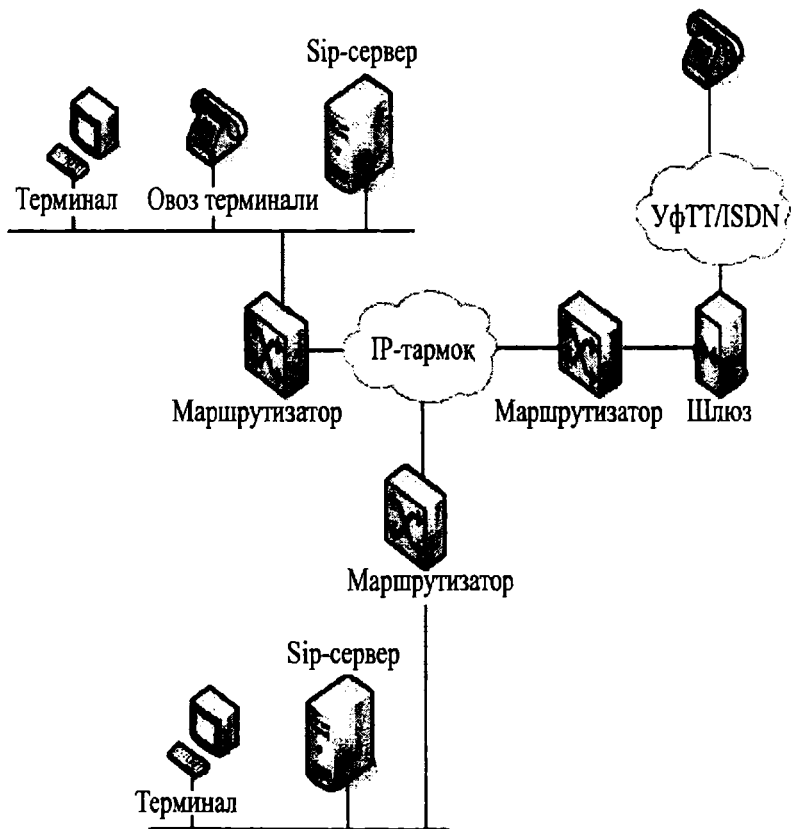
Ҳақиқатдан ҳам SIP IETF иловаларининг бир қисми ҳисобланиб, H.323 протоколининг ўрнини босиш учун мўлжалланган эди. У пайтда H.323 протоколлар тўплами эди, SIP эса IP тармоқдан овозли ахборотларни узатиш сеансини ташкил қилиш учун мўлжалланган бир қанча бир-бири билан мослашувчан протоколлардан бири эди, холос.

Протокол тузилиши.

SIP фойдаланувчилари одатда сервер ҳамда бошқа SIP элементлари билан боғланишда TCP ва UDP нинг 5060 портидан фойдаланадилар. Умуман SIP овозли ва видеоқўнғироқларни улаш ва узиш учун ишлатилади. Шу билан бирга у Event Subscription and Notification, Terminal mobility ва бошқа шу каби исталган иловаларда уланишни ўрнатишда ишлатилиши мумкин. SIP га тегишли ва бундай иловаларнинг ишлаштини аниқловчи катта ҳажмдаги RFC мавжуд. Овозли ва видеоахборотларни узатишда бошқа транспорт протоколлари ишлатилади, кўпинча бунда Real-time Transport Protocol (RTP) ишлатилади SIP тармоғининг кўриниши 3.5 расмда келтирилган.

SIP протоколини яратилишидан асосий мақсад сигнал протоколини ва мавжуд УфТТ даги чақириқлар ва хизматларнинг

кайта ишлашни кенгайтирилган функциясига эга IP коммутацияли уланишни ўрнатувчи протоколни яратиш эди. SIP протоколининг ўзи ушбу вазибаларни бажармайди, балки уланишни ўрнатиш процедураларига ва сигнализацияга қаратилган. Шу билан бирга у Прокси-сервер (Proxy Server) ва фойдаланувчи агенти (User Agents) каби тармоқ элементи функцияларини яратишни таъминлашга йўналтирилган. Ушбу элементлар ёрдамида базавий телефон операцияларини амалга ошириш мумкин, булар: рақам териш, телефон аппарати қўнғироғи, рақам терилгандан кейин узун ёки қисқа гудокларни тинглаш.



3.5-расм. SIP тармоғининг қурилиш мисоли

SIP асосидаги телефон тармоқлари бошқа Signalling System 7 томонидан кўрсатилаётган одатий замонавий хизматларни ҳам тақдим этиши мумкин, бу икки протоколнинг сезиларли фарқларига қарамасдан SS7 мураккаб ва марказлашган тармоқни ва оддий, ноинтеллектуал терминалларни (одатий телефон аппарати) тавсифлайди. SIP оддий нукта-нукта туридаги протокол ҳисобланади. Бундай синфдаги протоколлар каби у фақатгина периферик охириги қурилмали (физик қурилма ёки дастур асосида қурилган терминаллар) интеллектуал оддий (шу билан бирга, албатта, яхши масштабланидиган) тармоқни талаб қилади. Бошқача қилиб айтганда SIP функциялари терминал қурилмаларида (яъни тармоқ чегараларида), SS7 да эса тармоқнинг ўзида қўлланидиган одатий имкониятлар амалга оширилган.

VoIP сигнал протоколларининг бир қанча турлари мавжудлигига қарамасдан SIP телекоммуникация саноатига эмас, балки IP жамоа туркумига тааллуқлилар қаторига киради.

SIP бир қанча бошқа протоколлар билан биргаликда қўлланилади ва фақатгина алоқанинг сигнал қисмидагина иштирок этади. SIP сессия доирасидаги медиа ахборотларини акс эттирувчи SDP учун ташувчи ролини бажаради, масалан, IPнинг қайси портлари қўлланилиши керак, қайси кодекни ишлатиш керак. SIP “сессия”сининг типик қўлланилиши – бу RTP пакетлар оқими. RTP овозли ва видео ахборотларни тўғридан-тўғри ташувчиси ҳисобланади.

SIP HTTP га ўхшаш ва уларни лойиҳалашнинг умумий тамойиллари ажратиб туради: у инсон ўқишига яроқли, сўров ва жавоб муносабатларидан тузилган. SIP тарафдорлари, шунингдек, уни Н.323га нисбатан бир мунча оддийлигини таъкидлаб келишмоқда. Шунингдек, баъзи масалаларни ҳам ҳисобга олсак, SIP ни яратилишининг биринчи мақсади оддийлик эди, лекин унинг ҳозирги замонавий кўриниши Н.323 каби мураккабдир. Бошқалар эса SIP ни инкор этишда уни осон қайта тикланиш имкониятини бериш қобилияти мавжуд эмаслиги ва бошқа Н.323 каби протоколлар ҳолатлари билан мураккаблашганлиги деган фикрдалар. SIP HTTP ни бир қанча “404 not found” каби барчага маълум кодлар ҳолати билан ажратиб туради. SIP ва Н.323 овозли алоқада чекланмагандир, улар исталган алоқа сеансига овозлидан токи видеосеансгача хизмат кўрсата оладилар.

SIP хабарларининг структураси.

SIP протоколининг барча хабарлари (сўров ва жавоблар) ўзида RFC 2279 хужжатлари бўйича кодлаштирилган матнли қаторлар кетма-кетлигини акс эттиради. SIP хабарлари тузилиши ва таркиби, юқорида қайд қилиб ўтилганидек, HTTP протоколида қўлланиладиган хабарларга ўхшаш. Қуйидаги расмда SIP протоколи хабарининг тузилиши келтирилган:

Бошланғич қатор
Сарлавҳа
Бўш қатор
Хабар асоси

3.6-расм. SIP протоколи хабарининг тузилиши

Бошланғич қатор ўзида исталган SIP хабарини бошланғич қаторини ташкил қилади. Агар хабар сўров бўлса, у ҳолда бу қаторда сўров тури, адресат ва протокол версияси рақами кўрсатилиб ўтилади. Агар хабар жавоб бўлса, у ҳолда бошланғич қаторда фақатгина фойдаланувчи учун мўлжалланган протокол версияси рақами, жавоб тури ва унинг қисқача расшифровкаси кўрсатилади.

Хабар сарлавҳаси узатувчи тўғрисидаги, адресат тўғрисидаги, йўналиш ва бошқалар тўғрисидаги маълумотлардан ташкил топган, умуман олганда, ушбу хабарга хизмат кўрсатиш учун зарур ахборотлардан иборат. Сарлавҳа тури тўғрисида унинг номидан билиб олиш мумкин. У регистрга боғлиқ эмас (ҳарфлар катта ва кичик бўлиши мумкин), лекин одатда номлар бош ҳарфлар билан ёзилади ва улар кетидан кичик ҳарфлар келади.

SIP протоколи хабарлари хабар асоси деб номланувчи қисмдан иборат бўлиши мумкин. ACK, INVITE, OPTIONS каби сўровларда хабар асоси алоқа сеансини тавсифи келтирилади, масалан, SDP протоколи форматида. BYE сўровида эса хабар асоси мажуд бўлмайди. Жавобларда эса буларнинг барчаси бошқача бўлади: ихтиёрий жавоб хабар асосидан иборат бўлади, лекин ундаги мавжуд асос турлича бўлади.

MGCP протоколи

IETF кўмитасининг **MEGACO** ишчи гуруҳи шлюзларни бошқарувчи протоколни ишлаб чиқди – **Media Gateway Control Protocol (MGCP)**.

Узатиш муҳитлари орасида шлюзларни бошқариш протоколи **MGCP** ҳозирда **International Softswitch Consortium** деб номланаётган гуруҳ томонидан таклиф қилинган. 1998-йилнинг ўрталарида техник маслаҳат комитети (**Technical Advisory Council, TAC**) яратилди ва унга ўнлаб етакчи коммуникация ишлаб чиқарувчилари аъзо бўлди. Бу комитет томонидан **IP** қурилмаларини бошқариш протоколи (**Internet Protocol Device Control, IPDC**) таклиф қилинди. Шу даврда **Telcordia** шлюзларни бошқаришнинг содда протоколيني (**Simple Gateway Control Protocol, SGCP**) ишлаб чиқди. **IETF Megaco** ишчи гуруҳини ташкил қилганидан сўнг, протоколлар бирлаштирилди ва шунинг натижасида **MGCP** пайдо бўлди.

MGCP Megaco ишчи гуруҳи томонидан муҳокама қилишга қўйилди. Шу билан биргаликда **Lucent Technologies** узатиш муҳити қурилмаларини бошқариш протоколи (**Media Device Control Protocol, MDCP**) номли учинчи протоколни таклиф қилди ва барча таклифларнинг бирлашиши натижасида **Megaco** номли янги, мукаммаллаштирилган протокол ҳосил бўлди (шунингдек у **H.248** сифатида маълум).

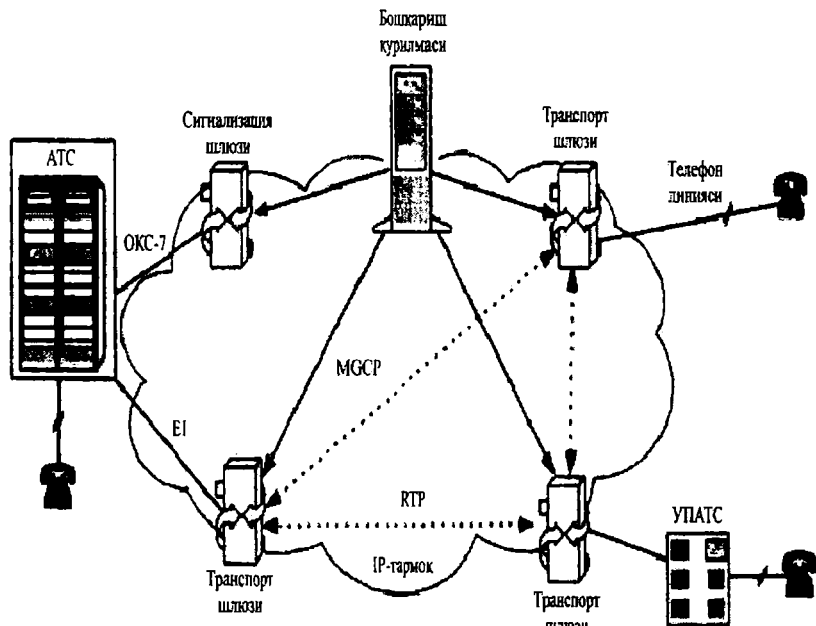
MGCP протоколнинг моҳияти шундаки, сигнализацияни бошқариш сигнализация контроллери номли марказий бошқарув қурилмасида асосланган ва медиа оқимлардан бутунлай ажратилган. Бу оқимлар бошқарув қурилмасидан келиб чиққан ҳолда чекланган буйруқлар тўпламини бажариш имконига эга бўлган шлюзлар ёки абонент терминаллари орқали қайта ишланади.

MGCP протоколи тармоғи архитектураси ҳам жуда содда, унда бор йўғи иккита функционал компонентлар ажратилади. Биринчиси шлюз ёки **IP** телефон сифатида берилиши мумкин, иккинчиси эса сигнализация контроллери, **MGC** шлюзи контроллери ёки дастурий коммутатор (**Softswitch**) деб номланиши мумкин бўлган чақириқларни бошқариш қурилмасидир. Баъзида сигнализация контроллерини икки компонентлар кўринишида келтиришади – шлюзларни бошқариш функцияларини бажарувчи контроллер ва сигнал ахборотларини алмашиш ва анъанавий ҳамда

IP – тармоқ орасида мувофиқликни таъминловчи сигнализация шлюзи.

Шлюзларни бошқариш протоколини яратишда MEGACO ишчи гуруҳи шлюзни алоҳида функционал блокларга бўлиниши тўғрисидаги декомпозиция тамойилига асосланган (3.7-расм).

- Транспорт шлюзи – Media Gateway, УфТТ тармоғидан келаётган доимий тезликли овозли ахборотни IP пакетлар маршрутизацияланадиган тармоқдан ўта оладиган кўринишга (кодлаштириш ва овозли сигнални RTP/UDP/IP пакетларига ўгириш, ҳамда тескари ўгириш) ўтказиш вазифасини бажаради;



3.7-расм. MGCP протоколи асосида қурилган тармоқ тузилиши

- Бошқарув қурилмаси – Call Agent, шлюзни бошқариш функциясини бажаради.

- Сигнализация шлюзи – Signaling Gateway, УфТТ тармоғидан келиб тушаётган сигнал ахборотларни шлюзларни бошқарувчи қурилмасига етказилишини ва тескари йўналишда сигналларни ташишни таъминлайди.

Шундай қилиб функционал тақсимланган шлюзнинг барча интеллекти бошқарув қурилмасининг бир қанча компьютер платформалари орасида тақсимланган функциясида жойлашган. Сигнализация шлюзи STP – УКС-7 тизими транзит пункти вазифасини бажаради. Транспорт шлюзлари фақатгина овозли ахборотни ўзгартириш вазифасини бажарадилар. Битта бошқарув қурилмаси бир вақтнинг ўзида бир нечта шлюзларга хизмат кўрсатади. Тармоқда бир нечта бошқарув қурилмалари иштирок этиши мумкин. Ушбу қурилмалар ўзаро синхронизацияланган ва боғланишда иштирок этувчи шлюзларни биргаликда бошқарадилар. MEGACO ишчи гуруҳи бошқарув қурилмалари ишининг синхронизациясини аниқламайди, лекин иш жараёнида MGCP протоколининг иш қобилиятига кўра ушбу мақсад учун H.323, SIP ёки ISUP/IP протоколларини ишлатиш тавсия қилинади.

MGCP протоколининг хабарларини ташишда UDP протоколи ишлатилади.

MGCP протоколи тақсимланган шлюзлар функционал блоклари орасида ахборот алмашинувини таъминловчи ички протокол ҳисобланади. MGCP протоколи master/slave (бошқарувчи/бошқарилувчи) тамойилини қўллайди, бошқарув қурилмалари бошқарувчи ҳисобланади, транспорт шлюзи эса – бошқарувчи қурилмадан келувчи буйруқларни бажарувчи бошқарилувчи қурилма.

Бундай хулосага келиш тармоқнинг масштаблилигини таъминлайди ва шлюзларни бошқарувчи қурилма орқали унинг эксплуатацион бошқарувини соддалаштиради. Бундан ташқари, янги сигнализация протоколларини ва янги қўшимча хизматларни тезда қўшиш имкониятини яратади, бунинг учун эса шлюзнинг ўзига эмас балки фақатгина шлюзлар бошқарувининг қурилмасигагина ишлов бериш талаб қилинади.

MEGACO ишчи гуруҳи томонидан қуйидаги транспорт шлюзлари (Media Gateway) классификациялари тавсия қилинган:

- **Trunking Gateway** – УКС-7 сигнализация тизимини қўллаган ҳолда катта ҳажмдаги рақамли трактларга (10дан то бир неча мингтагача) телефон тармоғи орқали уланишга мўлжалланган УфТТ тармоғи ҳамда IP пакетлар мааршрутизацияси тармоғи орасидаги шлюз;

- **Voice over ATM Gateway** – бу ҳам катта ҳажмдаги рақамли трактга (10дан то бир неча мингтагача) телефон тармоғи

орқали уланишга мўлжалланган УфТТ тармоғи ва АТМ тармоқ орасидаги шлюз;

- **Access Gateway** – аналог ёки рақамли интерфейс билан унчалик катта бўлмаган идоравий АТСларни IP телефония тармоғига уланишга мўлжалланган шлюз;

- **Residential Gateway** – аналог, кабелли модемлар, xDSL линиялари ва кенг полосали симсиз алоқа қурилмалари орқали IP тармоққа боғловчи шлюз;

- **Business Gateway** – мисол учун DSS1 сигнализациясидан фойдаланган ҳолда IP пакетлар маршрутизацияси тармоғининг идоравий АТС ига боғловчи рақамли интерфейсли шлюз;

- **Network Access Server** – маълумот узатиш учун IP тармоққа кириш имкониятини берувчи сервер;

- **Circuit switch ёки Packet switch** – ташқи қурилма орқали бошқарув учун мўлжалланган интерфейсли коммутацион қурилма.

MEGASO/Н.248 протоколи

Megaco протоколи (шунингдек ITU-T нинг Н.248 стандарти сифатида танилган) MGCP ни MG шлюзларини бошқариш стандарти сифатида алмаштириши назарда тутилган. Megaco MG шлюзларга, кўп нуктали уланишларни бошқариш қурилмаларига MGU ва интерактив товушли жавоб қурилмалари IVR га умумий платформа сифатида хизмат қилади.

Megaco да ишлатилган уланишлар модели концептуал нуктаи назаридан MGCP протоколеникидан содда. Megaco MG шлюзларига аниқ бир контекстда ўзаро боғланишини аниқлайдиган охириги қурилмаларнинг тўплами сифатида қарайди. Охириги қурилма медиа оқимларнинг манбаи ёки қабул қилувчиси ҳисобланади. MGCP даги каби, охириги қурилмалар ё реал ёки виртуал бўлиши мумкин. Бир охириги қурилма иккинчисининг контекстига силжиганда уланиш амалга оширилади. Мисол тариқасида, чақириқни бошқа адресга йўналтириш охириги қурилманинг бир контекстан бошқасига ўтиши ёрдамида амалга ошади, видеоконференция эса бир қанча охириги қурилмаларнинг умумий контекстда силжишидан инициализация қилинади.

Megaco протоколи ўзида VoIP нинг кўп синовларида ишлатиладиган H.323 дарвозабонларини алмаштиради. У телефон тармоғининг мураккаб ички механизмларини хизматлар провайдери тармоғи чегарасида телефон станциясидаги IP

асосидаги бир қанча бошқарув шлюзлари ёрдамида бошқа шаклга айлантиради. Масалан, фойдаланувчилар ўзлари эга бўлган телефонларни ёки корхона АТС ни сақлаб қолишлари мумкин ва шу билан бирга келгуси авлод тармоғига ёки интеграцияланган коммутаторга уланишлари мумкин. Бу коммутаторлар нутқни пакетларга айлантиришни таъминлайдилар ва талабгор томонидан товушли каналлар коммутацияси қурилмасига уланиши мумкин. Интеграцияланган коммутатор коммутацияланаётган телефон чақириқларини IP пакетларига айлантиради ва IP тармоғи орқали сигнализация ёки алоқа ўрнатиш учун MGCP ни ишлатади.

IETF қўмитасининг MEGACO ишчи гуруҳи шлюзлар бошқаруви протоколини мукамаллаштириш тадқиқотларини давом эттира туриб, янада функционал протоколини яратди. Лекин IETF қўмитасидан бошқа транспорт шлюзларини бошқариш протоколини ишлаб чиқиш бўйича Халқаро Электралоқа Иттифоқининг SG 16 тадқиқот гуруҳи ҳам иш олиб борар эди. Соддалаштирилган протоколнинг спецификацияси ITU-T H.248 тавсияномасида келтирилган.

MEGACO/H.248 протоколнинг асосий ўзига хос хусусиятларини кўриб чиқамиз. MEGACO/H.248 сигналли хабарларни узатишда UDP, TCP, SCTP ёки ATM транспорт технологиясини ишлатиши мумкин. Ушбу мақсадга эришишда UDP протоколи – шлюзлар контроллерига қўйилган асосий талаблардан бири. TCP протоколи контроллер билан ҳам ва транспорт шлюзи билан ҳам қўлланиб туриши керак, SCTP протоколнинг қўлланиши эса ATM технологияси каби унчалик шарт эмас.

MEGACO протоколи ёрдамида алоқа ўрнатиш алгоритмини тузишда IETF қўмитаси MGCP моделининг чақириққа хизмат кўрсатиш жараёнининг ажойиб моделига таянмоқда. Медасо протоколи транспорт шлюзи ичида иккита мантиқий объектларга суянади: шлюз контроллерини бошқара олувчи порт (**termination**) ва контекст (**context**). (2.1.8-расм)

Портлар овозли ахборот манбаи ва қабул қилувчи ҳисобланади. Портларнинг икки кўриниши қабул қилинган: физик ва виртуал.

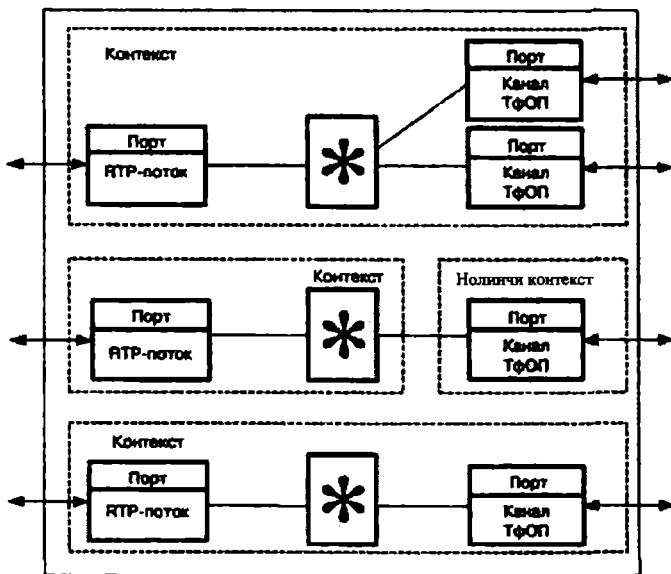
Физик портлар шлюз конфигурацияси вақтидан бошлаб доимо мавжуд, - бу битта телефон боғланишини қўлловчи аналог телефон интерфейси қурилмаси ёки рақамли каналлар, шунингдек

телефон уланишини ва вақт бўйича бўлиниш тамо а гуруҳланган E1 трактини қўллайди.

Виртуал портлар фақатгина сўзлашув вақтидагина ма , IP тармоқ томонидаги RTP пакетларни узатиш ва адиган портлар ҳисобланади (RTP-портлари).

Контекст – бир қанча портлар орасидаги алоқанинг акси, шлюзнинг икки ёки ундан ортиқ портларини уланиши м кўриниши. Исталган вақт momentiда порт ўзи ланмас идентификаторига эга бўлган контекстга теги ш мумкин. Контекстнинг ўзига хос кўриниши мавж чи. Нолинчи контекстга тегишли барча портлар ўзаро билан ва бошқа портлар билан боғланмаган. Мас икка ҳизмат кўрсатиш жараёни моделида ма ишдаги бўш (банд бўлмаган) канал нолинчи контекст г ланади.

Транспорт шлюзи



исм. Чақириққа ҳизмат кўрсатиш жараёнининг модели ми

Портнинг конфигурацияси вақтида у шлюз томонидан тайинланадиган такрорланмас (уникал) идентификаторга эга бўлади. Масалан, порт идентификатори сифатида E1 тракт рақами ва тракт ичидаги вақт канали рақами хизмат қилиши мумкин.

Медасо протоколи ёрдамида контроллер шлюз портининг хоссаларини ўзгартириши мумкин. Порт хоссалари портларни бошқариш командаларини ўзида акс эттирган дескрипторларда гуруҳланади.

Протоколларни таққослаш (NGN да қўлланиш ўрни билан)

MEGACO/H.248 ва MGCP

Энг аввало MEGACO чақирикларга хизмат кўрсатишда умумий моделга эга, бу эса TDM-TDM, TDM-ATM ва TDM-IP кабиларни боғлаганда яхшироқ ишлашни таъминлайди, шунингдек конференцияларни ҳам қулайроқ бошқара олади. Яна бир фарқи транзакция ҳисобланади. Транзакцияларда MEGACO бир биридан ажратилган командалардан ташкил топган, MGCP нинг командалари эса кидирув жараёнини бироз қийинлаштиради. MEGACO MGCPда мавжуд бўлмаган аудентификация сарлавҳаси хавфсизлигини таъминлаш мақсадларида қўлланилиши мумкин. Мультимедиага келсак, MEGACO аудио/видеомаълумотларни бирлаштира (миксировка) олади ва шу йўл билан мультимедиа трафикни таъминлайди, MGCP эса фақатгина аудиомаълумотларга йўналтирилган. Агар шлюз буйруқлар ёрдамида уларни бошқараётган Softswitch да авария ҳолатини аниқласа, MEGACO протоколи янги бошқарувчи Softswitch ни таъминлай олади. MGCP да эса бу усул мураккаброк амалга оширилади.

MEGACO/H.248 ва SIP

MEGACO/H.248 ва SIP бир бири билан рақобатлашмайдилар, MEGACO – бу Softswitch ва медиашлюзларни мослаштирувчи протокол бўлса, SIP эса бир хил даражали қурилмаларни (Softswitch ва SIP-телефон) мослаштирувчи протоколдир. Транспорт шлюзларининг мослашиши битта домен майдони билан чегараланган, улар ягона Softswitch билан бошқарилади. Шундай қилиб, айтиш мумкинки, MEGACO алоқа тизимини бутунлай белгиламайди, унга Softswitch билан мослашиш учун протокол талаб қилинади, бу эса SIP бўлиши мумкин.

MEGACO/Н.248 ва Н.323

SIP каби Н.323 протоколи ҳам бир хил даражали курилмаларнинг мослашишини таъминловчи протокол сифатида MEGACO/Н.248 ни тўлдириши мумкин. У ҳолда MEGACO/Н.248 Н.323 ни мавжуд УКС-7 билан мослашиш, кенг кўламлилик ва имконийлик каби муаммоларидан халос этади. Ушбу ҳолатда Н.323 терминалларнинг бир бири билан ва тармоқ билан мослашишини таъминловчи протоколи ҳисобланса, MEGACO эса Н.323 асосидаги УфТТ тармоғи билан IP тармоғини мослаштирувчи катта шлюзларни бошқариш учун ишлатиладиган Назоратчилар томонидан ишлатилади.

IP телефония протоколларининг асосий тавсифларини битта жадвалда келтириб ўтамиз (3.1-жадвал).

3.1-жадвал.

IP телефониянинг асосий протоколлари

Тавсифлар	SIP	Н.323	MGCP	MEGACO	ISUP
Вазифаси	IP-коммуникация учун	IP телефония учун	Транспорт шлюзларини бошқариш учун		ВРКли тармоқлар учун
Архитектура	Peer-to-Peer	Peer-to-Peer	Master-Slave		Peer-to-Peer
Интеллект	Тармоқ элементларига қаратилган	Тармоқ ядросида	Тармоқ ядросида		Тармоқ ядросида
Мураккаблиги	Содда	Мураккаб	Содда		Мураккаб
Масштаб-лиги	Юкори	Ўртача	-		Ўртача
Маълумотлар тури	Овоз, маълумот, видео	Овоз, маълумот, видео	Маълумот, овозни узатишни бошқариш		Овоз ва маълумот
QoS	Таъминлайди	Дифференциалланган хизматни таъминлайди	IP погонасида QoS назорати		Талаб қилинмайди

Манзиллаш	IP манзилларва DNS орқали домен номлари	IP манзиллар, Назоратчи орқали мультисонавий, кўпдоменли манзиллар	Фойдаланувчи терминаlining рақамли адресацияси, транспорт шлюзларининг манзиллари ва доменлари	Статик манзиллар
-----------	---	--	--	------------------

Ушбу тавсифлар фойдаланувчилар талабларига биноан тармоқнинг ишлаш жараёнларини ўрганишга имкон беради.

ВІСС протоколи

Узатиш муҳитига боғлиқ бўлмаган чақирикларни бошқариш протоколи (Bearer Independent Call Control protocol, ВІСС) ІТУ-Т томонидан ишлаб чиқилган (Q.1900...Q.1999 тавсиялари) ва УФТТ абоненти томонига/томонидан алоқа ўрнатишда МGC орасида ўзаро фаолияти учун ишлатилиши мумкин.

ВІСС протоколи пакет коммутацияли тармоқ орқали иккита УКС № 7 тармоғини улаш учун ишлатилади. ВІСС хабарларини турли пакет тармоқларидан узатиш имконига эришилган экан, ВІСС протоколи сигнал ахборотини узатиш усулига боғлиқ бўлмаган протоколга айланди.

Сигнализацияни узатиш тизими ВІСС протоколининг асосий ташкил этувчиларидан бири ҳисобланади. Ҳар бир сигнал алоқасига биттадан STC (Signaling Transport Converter) объекти назарда тутилади. ВІСС протоколи бу сигнал алоқаси хабарларини SAP (Service Access Point) хизматига мос келувчи улашиш нуқтасини ишлатган ҳолда узатади ёки қабул қилади. Иккита бир хил чақирикқа хизмат кўрсатиш функцияси CSF (Call Service Function) блоки орасида ахборотни ишончли узатиш ва хизматларнинг улана олишини индексация қилиш учун ВІСС сигнал ахборотларини узатиш хизматини ишлатишади. Шундай қилиб, бир хил рангли ВІСС протоколлар бирлиги орасида ВІСС хабарларини алмашиш ушбу хизматни ишлатиш орқали амалга оширилади.

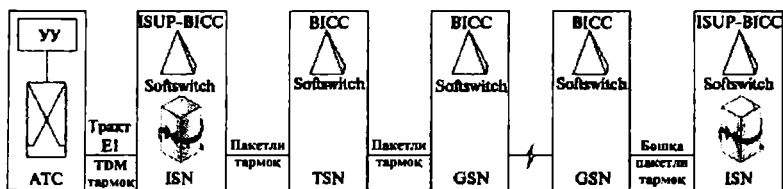
Ушбу протоколни ишлаб чиқаришда асосий талаб ISUP сигнал хабарларини қўллаш ҳисобланган, протокол операторларга NGNга ўтишни енгиллаштириши ва мавжуд ISDN тармоқлари билан янги мультисервис тармоқларини мослаштириши лозим эди. Аслида

ВСС протоколи УКС-7 сигнализациясининг каналлари вақт бўйича бўлинган ТДМдан ISUP тармоқларининг сигнал қурилмаларини сақлаб қолинган ҳолда мультисервис тармоқларига ўтишнинг иқтисодий ечимининг яна бир амалий тизимостиси деб қаралган эди. Ўз вақтида ушбу протокол операторларга ТДМ тармоқларининг келгуси ривожини учун, пакетли тармоқларда мавжуд УфТТ/ISDN хизматларни тақдим этиш, шунингдек мавжуд ТДМ коммутация тугунларининг пакетли тармоқ тугунлари билан мослашувини ва, шунингдек, ТДМ коммутация тугунларини пакетли тармоқ орқали мослашувини таъминлаш учун катта маблағ кўйишларига туртки бўлди.

ВСС архитектураси чақириқлар тармоқга кириши ва ундан чиқиши, ВСС ёрдамида қисқа поласали ISUP (каналлар коммутацияси УфТТ/ISDN тармоғи) сигнал интерфейсларини ва бир хил даражали ISN тугунларини тақдим этувчи хизмат кўрсатиш тугуни орқали – Interface Serving Nodes (ISN) амалга оширилиши кўзда тутилади. Шунингдек қуйидагиларни келтириб ўтамиз:

- Транзит хизмат кўрсатиш тугунга (Transit Serving Node (TSN)) – бу тугун тури битта тармоқ доирасида транзит имкониятларини таъминлайди. Тармоқ ичида УфТТ/ISDN хизматларини тақдим этишни таъминлайди.

- Чегаравий хизмат кўрсатиш тугун (Gateway Serving Node (GSN)) – бу тугун тури ВСС протоколинини қўллаган ҳолда чақирув ахбороти ва транспортировка учун тармоқаро шлоз вазифасини бажаради. Икки турли операторларга тегишли бўлган ВСС нинг икки доирасининг уланишини таъминлайди ва бу уланиш бир- бири билан бевосита боғланган икки GSN тугуни билан амалга оширилади.



3.9-расм. ВСС протоколи

3.9-расмда барча кўриб ўтилган тугун турлари кўрсатилган. Шунингдек, яна тармоқ сигнализацияси орқали уланадиган орилик

коммутаторлари ҳам mavjud. Ушбу коммутаторлар АТМ тармоқлари учун таалуқли ва ВСС атамаларида ташувчи ретрансляция тугуни – Bearer Relay Nodes (BRN) ёки коммутацияловчи тугун – Switching Nodes (SWN) деб номланади, лекин барча тармоқ технологиялари ҳам уларни талаб қилавермайди.

Сигнализация ахборотлари транспортировкаси (SIGTRAN)

Signaling Transport (SIGTRAN) протоколи IP тармоқлар орқали сигнал ахборотини узатиш учун протоколлар тўпламини ўзида жамлаган. У тақсимланган VoIP архитектурасида асосий транспорт компоненти ҳисобланади ва SG, MGC, Gatekeeper (дарвозабон) каби курилмаларда ишлатилади.

SIGTRAN маълумотлар оқимини узатишни бошқариш протоколи (Stream Control Transmission Protocol, SCTP) ва адаптация даражалари функцияларини амалга оширади. Адаптация даражалари функцияларига SCTP хизматларини ишлатувчи мос сигнал погоналаридан сигнал ахборотини узатиш киради. Бу протоколлар фойдаланувчи маълумотини сегментлаш ва пакетлашга, қонуний фойдаланувчини имитация қилишдан ҳимоя қилиш, узатилаётган ахборотнинг маъносини ўзгартириш ва бошқа бир қатор функцияларни таъминлаш учун масъуллар (3.10 расм).

SIGTRAN технологияси бўйича сигнализация ахборотлари транспортировкаси каналлар коммутацияси тармоғининг сигнализация протоколи ахборотларини пакетлар коммутацияси тармоғидан узатиш учун мўлжалланган ва у қуйидагиларни амалга оширади:

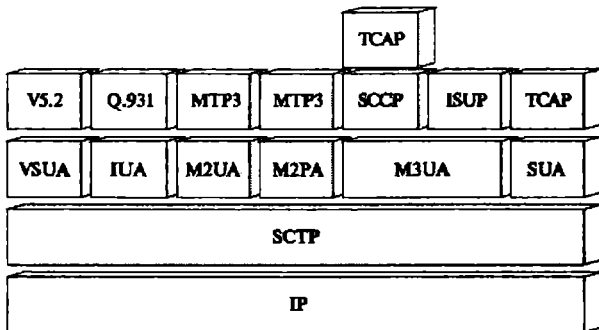
1. Турли хилдаги каналлар коммутацияли тармоғига уланишга хизмат қилувчи сигнализация протоколларининг хабарларини узатиш, масалан, УКС-7 ни амалий ва фойдаланувчи ахборотларини (3 МТP, ISUP, SCCP, TCAP, MAP, INAP ва х.к погоналар билан бирга), шунингдек учинчи поғона протоколлари DSS1/PSS1 (Q.931 ва QSIG)ни;

2. Каналлар коммутацияли тармоғининг аниқ бир транспортловчи протоколи идентификация воситаси;

3. Умумий асосий протокол, сарлавҳанинг форматини, ахборот хавфсизликлари масаласидаги кенгайтмаси ва сигнал ахборотларини транспортировкаси учун процедураларни аниқлайди

ва, шунингдек, (зарур пайтда) каналлар коммутацияли тармоғи аниқ бир индивидуал сигнализация протоколи муқаддимасини кенгайтиради;

4. Каналлар коммутацияси тармоғининг маълум бир остки поғонасига мос келувчи функционал имкониятлар (қуйида жойлашган тармоқ протоколи билан биргаликда, масалан, IP);



3.10-расм. SIGTRAN протоколларининг архитектураси

Интернет тармоғи инфраструктураси орқали сигнал ахборотларини транспортировкасида оралиқ воситаси бўлиб оқимни бошқарувчи ахборотни узатиш протоколи - (Stream Control Transmission Protocol – SCTP) ҳисобланади.

Оқимни бошқарувчи ахборот узатиш протоколи (SCTP)

Оқимни бошқарувчи ахборот узатиш протоколи икки охириги пункт орасидаги IP тармоқ орқали сигнализация хабарларининг ахборот етказилишини юқори даражадаги ишончилиқда транспортировкасини таъминлайди.

Шунингдек, Интернетга боғланишдаги ортиқча юкланиш вақтида ўз-ўзини ўчириш вазифасини ҳам бажаради. SCTP ва унинг сигнал иловаси орасидаги интерфейси оралиқ поғонани аниқ бир протоколлар стеки архитектурали юқори поғона протоколлари SCTP дан бошқа бир транспорт протоколи билан биргаликда ишлатилаётганда, транспорт муҳити интерфейсларини ва ички функционал имкониятларини ўзгартирмайдиган қилиб ташкил қилинган адаптацион поғонадан бошқарилади. Бошқа жиҳати шундан иборатки, мавжуд протоколлар стеки Интернет

архитектураси билан ҳеч қандай қонун қоидаларини бузмасдан мослашган.

ISDN фойдаланувчи адаптациясининг поғонаси (IUA)

Сигнал протоколлари хабарларини каналлар коммутацияси тармоғи орқали ISDN сигнал шлюзидан (SG) шлюз контроллерига (MGC) алоқа орасида узатиш зарурияти мавжуд. Узатиш механизми ўзида қуйидагиларни акс эттириши керак:

- Q.921/Q.931 чегаравий примитивларнинг транспортировкаси;
- SG ва MGC поғоналар орасидаги бошқарув модуллари орасидаги алоқа;
- SG ва MGC орасидаги актив алоқа бошқаруви.

MTP 2-поғона фойдаланувчи адаптациясининг поғонаси (M2UA – MTP2 – User Adaptation Layer)

MTP 2-поғонаси УКС-7 нинг икки тугуни орасидаги МТРнинг битта бўгинининг эмуляциясини таъминлайди.

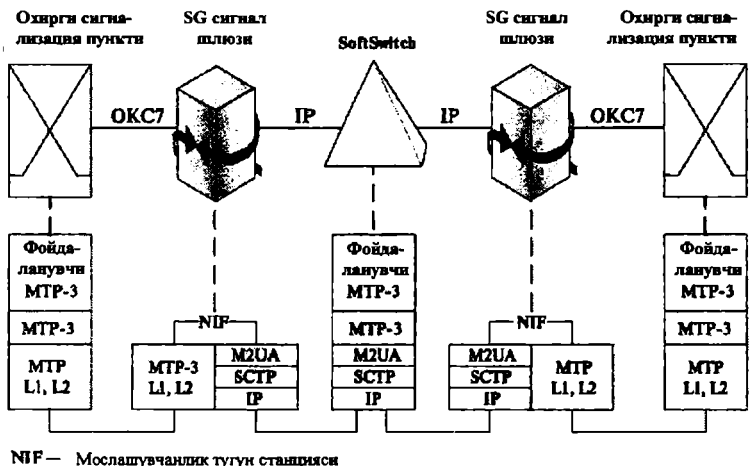
Звеноларнинг ортиқлиги SCTP чегарасида кўп нуқтали боғланишни ҳосил қилишга эришилади. DPC (Destination Point Code – УКС-7 белгиланган пункт коди) га йўналганликда бир қанча звенолар бўлиши мумкин.

Маълумот узатиш давомида каналлар коммутацияси тармоғи сигнал протоколи хабарларини сигнал шлюзидан (SG) контроллер шлюзига ёки IP сигнализация пунктига (IPSP) узатиш зарурияти туғилганида ташиш механизмида қуйидагилар мавжуд:

- MTP 2-поғона ва MTP 3-поғона чегарасида интерфейс;
- SG ва MGC поғоналар орасидаги бошқарув модуллари орасидаги алоқа;

SG ва MGC орасидаги актив алоқа бошқаруви.

Бошқача қилиб айтганда SG MTP 3 поғона хабарларини MGC ёки IPSPга транспортировка қилиш имкониятига эга бўлади. SGдан IPCPга узатилганида, SG ва IPCP IP тармоқларини УКС-7 звеноларини янги тури сифатида қўллаган ҳолда УКС-7 тугунлари вазифасини бажаради (3.11 - расм). Бу билан MTP 3-поғона хабарларини ва шунга мос тармоқ бошқарув имкониятини бутун масштабли қайта ишлаш имкониятини яратади.



3.11-расм. Softswitchдаги M2UA функцияси

MEGACO учун SCTP

Юқори ўтказувчанлик қобилияти ва кириш имкониятига эришишга йўналтирилганда, MEGACO протоколининг ахборот оқимларини вужудга келтириш тармоқдаги ортиқча кечикиш, ортиқча юкланишнинг истиснолиги ва SCTP протоколи томонидан тақдим этиладиган юқори даражадаги ахборот хавфсизлиги тавсифини таъминлаш каби имкониятлар билан биргаликда амалда қўллаш биринчи навбатда унумли ва эффектив бўлиши мумкин.

MEGACO ни амалда қўллаш қуйидаги SCTP имкониятларини тақдим этишда қўлланилиши мумкин:

- транспортировка, дейтаграмма узатишга асосланган;
- ахборотни етказиш ишончилиги: юқори ишончликка эга транспорт протоколи каби SCTP пакетли ахборотлар йўқолган ёки такрорланганда уларни қайта тиклаш механизмини таъминлайди. Ушбу келтирилган хусусият илова поғонаси вазифасини соддалаштириш имкониятини яратеди;
- хабарлар кетма-кетлигини таъминлаган ҳолда ишончли етказиш: керак бўлганида ҳар бир хабарга хизмат кўрсатиш транзакция кетма-кетлиги приоритетини таъминлашдагига нисбатан юқорирок ўринда ўрнатилади;

- ахборот оқимини узатиш: SCTP протоколи ҳар бир MGC-MG йўналишидаги алоқада 65526 та бир томонлама йўналишдаги оқимни узатиш қобилиятидадир. SCTP хабарларни узатади ва бошқа оқимларнинг хабарлари кетма-кетлигидан ёки статусидан қатъий назар қабул қилинган хабарларни қайта ишлайди;

- хабарларни тўқнашишига қарши ҳимоя: SCTP асосида қурилган шифрлаш механизми MGC ёки MG тугунида ҳимояни таъминлайди;

- тармоқ юкланишини бошқариш: SCTP нинг тармоқ юкланишининг ортиб кетишини аниқлаш ва қайта ишлаш воситалари эффектив таъминланган;

- резерв маршрутлар билан бошқарув: тармоқ поғонасидаги йирик MG учун рад жавобларга юқори чидамли MGC билан алоқа боғлаш зарурияти келиб чиқиши мумкин.

Резерв маршрутларини тақдим қилиш мақсадида турли жойларда жойлашган IP тугунларида (multi-homed) SCTP ушбу вазифаларни қўллайди.

SCTP кириш имкониятини, авария ҳолатларида тезкор уланиш функциясини (switch-over/fail-over) ҳамда резерв маршрутлар орасида юкланиш (потенциал) балансиловкасини текширишни таъминлайди.

3.2. Хизмат (сервис) сатҳи функционаллигидаги протоколлар

HTTP (ингл. HyperText Transfer Protocol – гиперматн узатувчи протокол) маълумот узатишнинг амалий поғона протоколи ҳисобланади (аввалига – гиперматн ҳужжатлари кўринишида). Асосан HTTP “клиент-сервер” технологияси ҳисобланади, яъни уланиш ўрнатувчи ва сўров юборувчи мижозлар ҳамда сўров қабул қилиш учун уланиш ўрнатилишини кутувчи, баъзи зарур амалларни бажариб хабарни натижаси билан орқага юборувчи тақдим этувчилар (серверлар) мавжудлиги кўрсатилади.

HTTP ҳозирда веб-сайт орқали ахборотларни бутун дунё ўргимчак тўридан қабул қилиш учун барча жойларда қўлланилмоқда. Шунингдек, HTTP амалий поғонанинг SOAP, WebDAV каби бошқа протоколлар учун “транспорт” вазифасини ҳам бажаради.

HTTPда асосий манипуляция объекти мижоз сўровидаги URI (ингл. Uniform Resource Identifier) кўрсатган ресурс ҳисобланади.

Одатда бундай ресурс серверда сақланаётган файллар ҳисобланади, лекин бунинг ўрнига у логик объектлар ёки бирор бир мавҳум нарса бўлиши ҳам мумкин. НТТР протоколининг ўзига хос томони шундан иборатки, сўровда ва жавобда кўрсатилган бирор бир ресурсни тақдим этиш усули турлича параметрларда бўлиши мумкин: формат бўйича, кодировкасида, тилида ва х.к. Хабарни кодировкаси усулини келтириш имконияти туфайли ушбу протокол матнли бўлишига қарамай клиент ва сервер иккилик маълумотларини алмашиши имкониятига эга.

НТТР протоколида хабар алмашинуви “сўров-жавоб” одатий схемаси асосида амалга оширилади. Ресурслар идентификацияси учун НТТР протоколи глобал URI дан фойдаланади. Бошқа кўпгина протоколлардан фарқли равишда, НТТР протоколи ўзининг ҳолатини сақламайди. Бу эса “сўров-жавоб” жуфтлиги орасидаги оралик ҳолатнинг сақланмаслигини билдиради. НТТР томонидан қўлланиладиган компонентлар мустақил равишда охириги сўров ва жавобга боғлиқ ахборотларни сақлай оладилар. Сўровларни юборувчи браузер жавоблар кечикишини назорат қилиши мумкин.

Қулайликлари:

Оддийлиги – протокол шунчалик соддаки, унда фойдаланувчи дастурларни осонлик билан тузиши мумкин.

Кенгаювчанлиги – бошқа мижоз ва серверлар билан мослашувчанликни сақлаган ҳолда протокол имкониятларини ўзининг шахсий сарлавҳалари эвазига осон кенгайтириш мумкин. Улар ўзларига тушунарсиз сарлавҳаларни рад қиладилар, лекин шу билан бирга специфик масалани ечишда керакли функционални олиш мумкин.

Камчиликлар ва муаммолар

Хабар ҳажмининг катталиги – матнли форматни қўллагани учун ушбу протокол бу камчиликни келтириб чиқаради: иккилик маълумотларини узатишга нисбатан хабарларнинг катта ҳажмлилиги. Шунинг учун ҳам қурилмаларда хабарларни тиклаш, қайта ишлаш ва узатиш учун юкламанинг ортиши кузатилади. Бу муаммони ечиш учун протоколда клиент томонида кешлаштиришни ва, шунингдек, узатув томонда компрессия таъминланди. Шунингдек, протокол дельта кодлаштирилди ва бунинг натижасида мижозга бутун ҳужжат етказилмай, балки унинг ўзгартирилган қисми узатилади.

“Навигациянинг” мавжуд эмаслиги – протокол сервер ресурслари билан ишлаш воситаси сифатида тузилган бўлсада, унда ушбу ресурслар орасида навигация воситаси йўқлиги яққол кўзга ташланади. Масалан, мижоз кириш имконийлиги бўлган файллар рўйхатини FTP протоколи каби сўрай олмайди. Фойдаланувчи ўзига керакли бўлган ҳужжат URI ни билади деб ҳисобланади ва бу унга гиперҳаволалар орқали тақдим этилади. Бу фойдаланувчилар учун жуда қулай, лекин унинг иштирокисиз сервернинг ўзи барча ресурсларни қайта ишлаш ва таҳлил қилишда бир қанча қийинчиликларни туғдиради.

Дастурий таъминоти

HTTP протоколи билан ишлаш учун барча дастурий таъминотлар учта катта категорияларга бўлинади:

1.Серверлар – ахборотни сақловчи ва қайта ишловчи (сўровни қайта ишлаш) асосий хизмат тақдим этувчилар.

2.Мижозлар – сервер хизматларидан фойдаланувчилар (сўровга жавобни талаб қилувчилар).

3.Прокси – транспорт хизматини бажарувчилар.

Протокол тузилиши

Ҳар бир HTTP-хабари қуйида келтирилган кетма-кетликда узатиловчи учта қисмдан ташкил топган:

1.Бошланғич қатор (ингл. Starting Line) – хабар турини аниқлайди;

2.Сарлавҳа (Headers) – хабар танасини, узатиш параметрини ва бошқа масалаларни ифодалайди;

3.Хабар асоси (Message Body) – бевосита хабар маълумотлари. Сарлавҳадан албатта бўш қатор билан ажралиб туриши зарур.

Сарлавҳа ва хабар танаси бўлмаслиги мумкин, лекин бошланғич қатор албатта бўлиши керак, чунки у сўров/жавоб турини кўрсатади.

FTP - файлларни узатиш

FTP хизмати файлли архивларда сақланаётган файлларга кириш имкониятидир. Хизмат деб фойдаланувчи етказиб берадиган агентларни, яъни мижозларни сўровига жавоб берадиган тармоқ иши тушунилади. Мижозлар маълумотларни тушунарли ва қулай

тарзда ва белгиланган вақтда истеъмолчига етказади. Интернетнинг барча хизматлари мижозлар орқали бажарилади.

Умуман олганда, FTP-бу протокол ва стандарт дастур номи бўлиб компьютерлар ўртасидаги файллар алмашинуви учун хизмат қилади. Яъни биринчиси компьютер истеъмолчи, иккинчиси хизмат кўрсатувчи ҳисобланади.

FTP архивларида лицензион рухсат йўқлиги учун тижорат дастурларини топа олмайсиз, аммо умум фойдаланадиган, бепул дастур таъминотини топишингиз мумкин. Шартли-бепул маълумотлар учун агарда улардан фойдалансангиз маълумотлар муаллифига ҳақ тўлашингиз керак бўлади. FTP хизматини ўзингизга қулай қилиб компьютерга жойлаштиришингиз мумкин.

FTP ни баъзи бир камчиликлари ҳам мавжуд, яъни ҳар доим ҳам маълумотни акс этувчи файлни тушунмаслигингиз мумкин. Бундан ташқари FTP файлларини излаш учун оддий ва универсал восита йўқ. FTP хизмати марказлашмаган ва бу бир қанча муаммоларни келтириб чиқаради.

3.3. NGN да улаш ўрнатиш жараёни (SIP мисолида)

SIP ёрдамида уланишни ўрнатиш алгоритми

Кўнғироқ қилувчи ва уни қабул қилувчи абонентлар SIP манзиллари ёрдамида идентификацияланади. Чақирувчи аввало мос сервер жойлашган жойни аниқлайди, сўнгра SIP сўровини юборади. Идеал ҳолатда 200 деган SIP жавобини юборувчи адресатга жўнатади. Бошқа TCP/IP жавоб кодлари каби бошидаги икки (200) хатоликнинг мавжуд эмаслигини билдиради. Шундан сўнг, кўнғироқ қилувчи тасдиқ хабарини юборади.

Кўнғироқ қилувчи қайта адреслаш серверига сўров юборади, ва шу ўринда унга чақирилувчи абонент DNS манзилини маълум қилади ва фойдаланувчи агенти сервери манзилини тақдим қилади (UAS).

Кўнғироқ қилувчи янги UAS сўровини яратади.

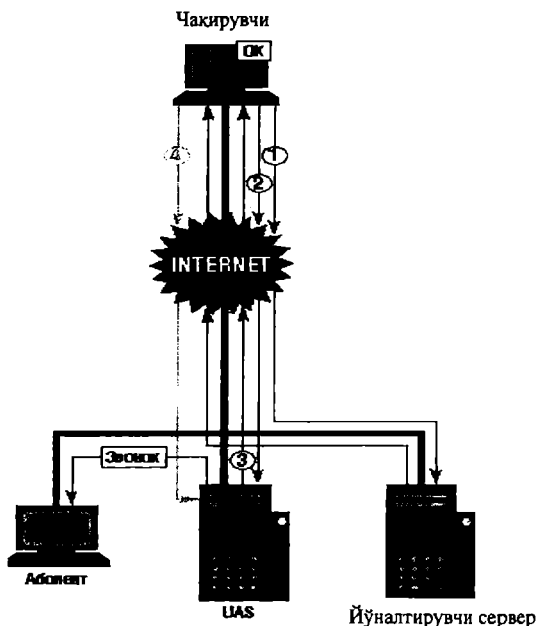
UAS қабул қилувчи томонга “кўнғироқ” ва чақирувчи томонга тасдиқ хабарини юборади. Шундан сўнг, кўнғироқ амалга оширилган деб ҳисобланади, гарчи унга жавоб бўлмаса ҳам. SIP протоколида 3 та асосий алоқа ўрнатиш жараёни назарда тутилган (3.12 расм):

1. Прокси сервер иштирокида;

2. Қайта адреслаш сервери иштирокида;

3. Бевосита фойдаланувчилар орасида.

Санаб ўтилган жараёнлар фарқи шундан иборатки, чақирилувчи фойдаланувчини қидириш ва уни таклиф қилиш турличадир. Биринчи ҳолатда ушбу вазифаларни прокси-сервер ўз зиммасига олади, чақирувчи фойдаланувчи эса фақатгина чақирилувчи фойдаланувчининг доимий SIP-манзилини билиши талаб қилинади, холос. Иккинчи ҳолатда эса чақирувчи ўзи алоқа ўрнатишни ташкиллаштиради, қайта адреслаш сервери эса чақирилувчи абонентнинг доимий SIP-манзилини ҳозирги манзилга ўзгартириб беради, холос. Ва, ниҳоят, учинчи ҳолатда эса чақирувчи фойдаланувчи алоқа ўрнатиш учун чақирилувчи абонентнинг ҳозирги манзилини билиши зарур.



3.12-расм. SIP протоколи ёрдамида улаиш ўрнатишнинг содда кўриниши

Юқорида келтириб ўтилган алоқа ўрнатиш жараёнлари оддий ҳисобланади. Чақирув манзилга етиб боргунга қадар у бир неча

прокси серверлардан ўтиши ёки аввал қайта адреслаш серверига бориб, сўнг бир ёки бир неча прокси серверлардан ўтиши мумкин. Бундан ташқари, прокси серверлар сўровларни кўпайтириши ва уларни турли йўналишларда юбориши мумкин.

Фойдаланувчиларро боғланиш жараёни тавсифлари

SIP протоколи адресацияси

IP тармоқларининг мавжуд дастурлари билан мослашувчанликни таъминлаш ва фойдаланувчиларнинг мобиллигини таъминлаш учун SIP протоколи электрон почта манзиллардан фойдаланади. Ишчи станциялар манзиллари сифатида SIP URL деб номланувчи махсус универсал ресурслар кўрсатгичи – URL (Universal Resource Location) қўлланилади.

SIP кўп манзилли узатиш тизимни бир манзилли тармоқда алоқа қилишда мослаштириб беради ёки бошқача қилиб айтганда, бир манзилли ва кўп манзилли алоқа орасидаги воситачи ҳисобланади.

SIP воситачилик қилаётган объектлар SIP нинг URL-манзили ёрдамида идентификацияланадиган хостлардаги фойдаланувчилар ҳисобланади. Фойдаланувчи қисми – бу фойдаланувчи номи ёки телефон рақами. Хост қисми – бу домен номи ёки IP манзил.

SIP манзиллари тўрт турда бўлади:

1. номи@домен;
2. номи@хост;
3. номи@IP-манзил;
4. №телефон@шлюз.

Шундай қилиб, манзил икки қисмдан иборат. Биринчи қисм – бу доменда ёки ишчи станцияда регистрцияланган фойдаланувчи номи. Агар манзилнинг икинчи қисми бирор-бир шлюзни акс этгирса, у ҳолда биринчи қисм телефон рақамини билдиради.

Манзилнинг иккинчи қисмида эса домен, ишчи станция ёки шлюзнинг номи кўрсатилади. Қурилманинг IP-манзиллини аниқлаш учун домен номлари хизмати Domain Name Service (DNS) га мурожаат қилиш зарур. Агар SIP манзилнинг иккинчи қисмида IP-манзил жойлашган бўлса у ҳолда ишчи станция билан бевосита алоқага чиқиш имкони мавжуд.

SIP манзиллар бошига бу манзил SIP-манзил эканлигини билдириб турувчи махсус сўз қўйилиши керак, чунки шунга ўхшаш

бошқа манзиллар ҳам мавжуд. Қуйида SIP-манзилларга бир қанча мисоллар келтириб ўтилган:

sip: als@rts.loniis.ru

sip: user1@192.168.100.152

sip: 294-75-47@gateway.uz

SIP сўровлари

SIP сўровлари (буйруқлари) ёки уларнинг, спецификацияларда аталганидек, SIP-методлари (methods) стационар тармоқларда ва мобил ҳаракатланувчи тармоқларда катта доирадаги асосий ва кўшимча хизматларни тақдим этиш учун мўлжалланган. Сўровлар ёрдамида фойдаланувчи (мижоз) ўзининг жойлашган жойини маълум қилади, бошқа фойдаланувчиларни алоқа сеансларида иштирок этишга таклиф қилади, ўрнатилган сеансларни модификация қилади, тугатади ва х.к. Сервер қабул қилинган сўровларни бошланғич майдонда кўрсатилган номи билан аниқлайди. Худди шу Request-URI майдонидаги қаторда сўров юборилаётган қурилманинг SIP манзили кўрсатилади. “To” ва “Request-URI” майдонлари турлича бўлиши мумкин, масалан, “To” майдонида абонент манзили кўрсатилган бўлса, Request-URI да эса – сўров ўтадиган прокси-сервер манзили кўрсатилган бўлиши мумкин.

Демак, қуйида SIP сўровларининг баъзи кўп қўлланилувчи сўровлари билан танишиб чиқамиз:

INVITE сўрови фойдаланувчини алоқа сеансида иштирок этишга таклиф қилади. У одатда ахборот қабул қилиш учун зарур бўлган қабул қилинувчи ахборот кўриниши ва параметрлари (параметрларнинг мумкин бўлган вариантлари рўйхати) ни кўрсатувчи алоқа сеансини тавсифдан иборат ва, шунингдек, чакирувчи фойдаланувчи узатмоқчи бўлган ахборот кўриниши келтириб ўтилган. INVITE туридаги сўровга жавобда чиқирувчи фойдаланувчи томонидан қўлланиладиган ахборот кўриниши кўрсатилади ва бундан ташқари, чакирувчи фойдаланувчи узатмоқчи бўлган ахборот кўриниши (ахборот узатишнинг мумкин бўлган параметрлари) кўрсатиб ўтилади.

Ушбу хабар, шунингдек, абонент аутентификацияси учун зарур бўлган ва, бинобарин, фойдаланувчиларнинг SIP-серверга чиқиш имконияти тўғрисидаги маълумотлардан ташкил топиши мумкин. Керак бўлганда ташкил қилинган каналлар тавсифларини

Ўзгартириш янги алоқа сеанси тавсифлари акс эттирилган INVITE сўровида узатилади. Шунингдек, INVITE сўрови ташкил қилинган алоқа сеансига янги иштирокчини таклиф қилишда ҳам ишлатилади.

ACK сўрови INVITE сўровига жавоб олганлигини тасдиқлайди. Шуни ҳам таъкидлаб ўтиш жоизки, ACK сўрови фақатгина INVITE сўрови билан биргаликда қўлланилади, яъни ушбу сўров орқали чақирувчи фойдаланувчи қурилмаси ўзининг INVITE сўровига тўлиқ жавоб олганлигини билдиради. ACK хабарида чақирувчи фойдаланувчи томонидан узатилаётган сўнгги алоқа сеанси тавсифи келтирилиши мумкин.

CANCEL сўрови олдин юборилган сўровларни бекор қилади, лекин қайта ишлаши тугатилган сўровларга таъсир қилмайди. Масалан, CANCEL сўрови прокси сервер бир қанча йўналишлардан фойдаланувчини кидириш учун сўровларни кўпайтирганида ва улардан бирдан уни топганида қўлланилади. Бошқа барча йўналишдаги сўровларни қайта ишловини бекор қилиш учун сервер ушбу йўналишларга CANCEL сўровини юборади.

BYE сўрови ёрдамида чақирувчи ёки чақирилувчи томон қурилмаси уланишни яқунлайди. BYE сўровини қабул қилган томон овозли (мультимедиа) ахборот алмашинувини тугатиши ва сўровни 200 ОК жавоби билан тасдиқлаши лозим.

REGISTER сўрови орқали фойдаланувчи ўзининг жойлашган жойини маълум қилади. Ушбу хабарда қуйидаги майдонлар мавжуд:

- “To” майдонида серверда сақлаш ёки модификациялаш керак бўлган манзил ахбороти мавжуд;

- “From” майдонида регистрация инициатори манзили жойлашган. Фойдаланувчининг ўзи регистрацияланиши мумкин ёки уни бошқа шахс регистрация қилиши мумкин, масалан, котиба бошлигини регистрациялаши мумкин;

- “Contact” майдонида келгуси барча INVITE сўровлари юборилиши керак бўлган фойдаланувчининг янги манзили жойлашган. Агар REGISTER сўровида ушбу майдон бўлмаса, у ҳолда регистрация аввалги ҳолатида қолади. Регистрация бекор қилинганида бу ерда <*> симболи бўлади;

- “Expires” майдонида регистрация амал қиладиган вақт секундларда кўрсатилади. Агар бу қисм мавжуд бўлмаса, у ҳолда вақт 1 соат деб қабул қилинади, ундан сўнг эса регистрация бекор

қилинади. Шунингдек, регистрация ни REGISTER хабарини ундаги Expires майдонидаги қийматни “0” қилиб бекор қилиш мумкин.

OPTIONS сўровидан қақирувчи фойдаланувчи қақирилувчи фойдаланувчи терминал қурилмасининг функционал имкониятлари тўғрисидаги ахборотни сўраш учун фойдаланади. Ушбу сўровга жавоб қилиб қақирилувчи фойдаланувчи қурилмаси сўралган маълумотларни беради. **OPTIONS** сўровини қўллаш фақатгина қурилманинг функционал имкониятларини билиш учунгина алоқа ўрнатишдан аввал ишлатилади. Алоқа ўрнатиш учун ушбу турдаги сўров қўлланилмайди.

Бундан ташқари, SIP протоколи амалда қўлланила бошлангандан сўнг, ушбу олти сўров етарли эмаслиги маълум бўлди. Шунинг учун протоколга янги хабарлар қўшилди. SIPнинг ушбу турида уланиш ўрнатишни бошқариш ахборотларини ёки сеанс вақтида бошқа ахборотларни узатиш усули назарда тутилмаган эди. Ушбу муаммоларни ечиш учун янги сўров тури – **INFO** таклиф қилинди. У қуйидаги ҳолатларда ишлатилиши мумкин:

- сўзлашув сессияси вақтида шлюзлар орасида УфТТ/ISDN/уяли тармоқ сигнал хабарларини узатиш учун;
- сўзлашув сессияси вақтида DTMF сигналларини узатиш учун;
- биллинг ахборотларини узатиш учун.

SIP протоколининг INVITE туридаги сўровга мисол кўриб чиқамиз:

```
INVITE sip: watson@boston.bell-tel.com SIP/2.0
  Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
  From: A. Bell
  To: T. Watson
  Call-ID: 3298420296@kton.bell-tel.com
  Cseq: 1 INVITE
  Content-Type: application/sdp
  Content-Length: ...
  v=0
  o=bell 53655765 2353687637 IN IP4 12&.3.4.5
  C=IN IP4 kton.bell-tel.com
  m=audio 3456 RTP/AVP 0345
```

ушбу мисолда фойдланувчи Bell (a.g.bell@bell-tel.com) фойдаланувчи Watson (watson@bell-tel.com) ни чақирмоқда. Сўров прокси-серверга (boston.bell-tel.com) узатилмоқда. “To” ва “From” майдонларида чақирувчи абонент чақирилувчи абонент дисплейида чиқишини хоҳлаётган манзил олдидаги ёзув мавжуд. Хабар асосида SDP протоколи форматида чақирувчи фойдаланувчи RTP пакетига жойлашган ва 0 - PCMU, 3 - GSM, 4 - G.723 ва 5 - DVI4 кодлаш алгоритмларидан бирида кодланган овозли ахборотни 3456 порти орқали қабул қила олиши кўрсатилган.

Баъзи ҳолатларда SIP протоколи хабарларини тармоқдан узатишда унинг максимал ҳажми мумкин бўлганидан ошиб кетиши мумкин. Бунинг олдини олиш учун асосий сарлавҳаларнинг қисқартирилган кўриниши қўлланилади. Қуйида уларнинг рўйхати келтирилиб ўтилган:

3.1-жадвал.

Қисқартирма кўриниши	Тўлиқ кўриниши
c	Content-Type
e	Content- Encoding
f	From
i	Call-ID
m	Contact (“moved”дан)
l	Content-Length
s	Subject
t	To
v	Via

Ушбу жадвал асосида юқоридаги INVITE хабарининг сиқилган кўриниши қуйидагича бўлади:

```
INVITE sip: watson@boston.bell-tel.com SIP/2.0
v: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com
f: A. Bell
t: T. Watson
i: 3298420296@kton.bell-tel.com
Cseq: 1 INVITE
c: application/sdp
l: ...
```

v=0
o=bell 53655765 2353687637 IN IP4 128.3.4.5
C=IN IP4 kton.bell-tel.com
m=audio 3456 RTP/AVP 0345

SIP сўровлари қуйидаги жадвалда келтирилган:

3.2-жадвал.

Сўров тури	Сўров тавсифи
INVITE	Фойдаланувчини алоқа сеансига таклиф қилади. SDP сеанс тавсифидан ташкил топган.
ACK	INVITE сўровига тўлиқ жавоб олганлигини тасдиқлайди.
BYE	Алоқа сеансини яқунлайди. Сеанс иштиркчиларининг исталган томони ушбу сўровни бериши мумкин.
CANCEL	Call-ID, To, From ва CSeq сарлавҳадаги сўровларнинг қайта ишловини бекор қилади.
REGISTER	Жойлашган жойни аниқловчи серверга жойлашган жой манзили ахборотини регистрация учун юборади.
OPTION	Терминалнинг функционал имкониятлари тўғрисидаги маълумотларни сўрайди.

SIP сўровларига жавоб

Сўров қабул қилинганидан сўнг адресат (прокси сервер) ушбу сўровга жавоб қайтаради. Жавоб ташкил этувчилари турлича бўлиши мумкин: уланиш ўрнатилишининг тасдиғи, сўралган ахборотни узатиш, бузилганлиги тўғрисидаги ахборот ва х.к. жавоблар структураси ва уларнинг кўринишини SIP протоколи HTTP протоколидан олган.

Турли хил функционал юкламаларни ташувчи олти турдаги жавоблар ишлаб чиқилган. Жавоб тури уч ўлчамли сон билан кодланади. Энг асосий қисми биринчи рақам ҳисобланади, у жавобнинг синфини белгилайди, қолган иккитаси эса биринчисини тўлдиради, холос. Баъзи ҳолларда қурилма барча жавоб кодларини билмаслиги мумкин, лекин у жавобнинг биринчи рақамини тушуна олмоғи шарт.

Барча жавоблар икки гуруҳга бўлинади: ахборот ва яқунловчи. Ахборот жавоблари сўров қайта ишлаш жараёнида эканлигини маълум қилади. Улар қуйидаги учлик кўринишда кодланади – 1xx. Баъзи ахборот жавоблари, масалан, 100 Trying, сўров юборувчи қурилма томонидан ишга туширилувчи таймерни ноль ҳолатига келтириш учун мўлжалланган. Агар таймер ишлагунича сўровга жавоб келмаса, у ҳолда сўров йўқотилган деган хулосага келинади ва (фойдаланувчи хоҳишига қараб) сўров қайта узатилиши мумкин. Яна бир кўп қўлланилувчи жавоблардан бири 180 Ringing; номига кўра у УфТТ тармогининг <Чақириқ узатишни бошқаруви> сигнали билан бир хил ва чақирилувчи фойдаланувчи кирувчи чақириқ сигналени қабул қилаётганлигини билдиради.

Яқунловчи жавоблар ҳам уч ўлчами рақамлар билан кодланади ва улар 2, 3, 4, 5, 6 рақамлари билан бошланади. Улар сўровни қайта ишлаш яқунланганлигини билдиради ва керак вақтда ушбу сўровнинг қайта ишлаш натижаларини келтириб ўтади. Ҳар бир яқунловчи жавоб турларининг маъносини қуйида кўриб чиқамиз.

2xx жавоби сўров ижобий амалга ошганлигини билдиради. Ҳозирги вақтда 2xx туридаги фақатгина битта 200 ОК жавоби аниқланган. Унинг маъноси қайси сўровга жавоб бераётганлигига қараб аниқланади:

INVITE сўровига 200 ОК жавоби чақирилаётган фойдаланувчи алоқа сеансида иштирок этишга розилигини англатади ва хабар танасида ушбу қурилманинг функционал имкониятлари келтирилади;

BYE сўровига 200 ОК жавоби алоқа сеансининг тугатилишини билдиради, хабар танасида ҳеч қандай ахборот келтирилмайди;

CANCEL сўровига 200 ОК жавоби қидирувни бекор қилинганлигини билдиради. Хабар асосида ҳеч қандай ахборот келтирилмайди;

REGISTER сўровига 200 ОК жавоби регистрация ижобий амалга оширилганлигини билдиради;

OPTION сўровига 200 ОК жавоби қурилманинг функционал имкониятлари тўғрисидаги маълумотни узатишга хизмат қилади, улар хабар асосида келтирилади.

3xx жавоблари чақирувчи қурилмага чақирилувчи қурилма янги манзили ҳақидаги ахборотни етказиш учун ёки янги

чақирувни ташкил қилиш учун қўлланилувчи бошқа ахборотни узатишга хизмат қилади:

300 Multiple Choices чақириладиган фойдаланувчини топиш мумкин бўлган бир қанча SIP манзилларни кўрсатиб ўтади ва фойдаланувчига улардан бирини танлаш имконини беради;

301 Moved Permanently жавоби чақириладиган фойдаланувчи сўровда келтирилган манзилда эмаслигини ва сўровларни Contact майдонида келтирилган манзилга йўналтириш кераклигини билдиради;

302 Moved Temporary фойдаланувчи вақтинчалик (вақти Expires майдонида келтирилиши мумкин) Contact майдонида келтирилган бошқа манзилдалигини билдиради.

4xx жавоблари сўровда хатолик аниқланганлигини билдиради. Ушбу жавобни қабул қилганидан сўнг фойдаланувчи худди шу сўровни модификацияламадан (ўзгартирмасдан) қайта юбормаслиги керак.

5xx жавоблари сервер инкор қилганлиги туфайли сўров қайта ишлана олмаслиги тўғрисида маълумот беради.

6xx жавоби чақириладиган фойдаланувчи билан алоқа ўрнатиш имконияти мавжуд эмаслиги ҳақида ахборот беради.

Қуйида INVITE сўровига жавоб мисоли келтирилган:
SIP/2.0 200 OK

Via: SIP/2.0/UDP kton.bell-tel.com

From: A. Bell

To:;

Call-ID: 3298420296@kfcon.bell-fcel.com Cseq: 1 INVITE

Content-Type: application/sdp Content-Length:

v=0

o=watson 4858949 4858949 IN IP4 192.1.2.3

t=3149329600 0

c=IN IP4 bostcon.bell-tel.com

m=audio 5004 RTP/AVP 0 3

a=rtpmap:0 PCMU/8000

a=rtpmap:3 GSM/8000

Ушбу мисолда фойдаланувчи Watson нинг фойдаланувчи Bellдан қабул қилинган алоқа сеансида иштирок этиш сўровига жавоби келтириб ўтилган. Чақирилувчи томон чақирувчи томонни 5004 порти орқали PCMU, GSM кодлаштириш алгоритмлари

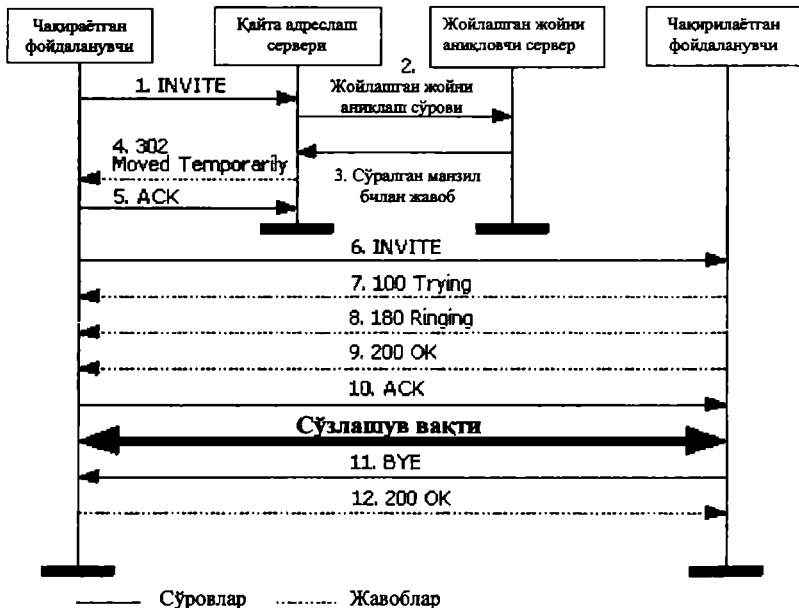
орқали кодланган овозли ахборотни қабул қилиши тўғрисида ахборот бермоқда. From, To, Via, Call-ID майдонлари аввалги мисолдаги сўровдан олинган. Мисолдан кўриниб турибдики, бу CSeq:1 майдонли INVITE сўровига жавоб.

Қайта адреслаш сервери орқали алоқа ўрнатиш

Тармоқ администратори фойдаланувчиларга қайта адреслаш сервери манзилни маълум қилади. Чақирувчи фойдаланувчи INVITE (1) сўровини унга маълум бўлган қайта адреслаш серверининг 5060 портига юборади. Чақирувчи фойдаланувчи сўровида чақирилувчи фойдаланувчи манзилни кўрсатиб ўтади. Қайта адреслаш сервери керакли фойдаланувчининг ушбу манзилни жойлашган жойни аниқловчи сервердан сўрайди (2) ва унга манзилни маълум қилади (3). Қайта адреслаш сервери 302 Moved temporarily жавобида чақирувчи томонга чақирилувчи фойдаланувчининг ҳозирги манзилни юборади (4) ёки чақирилувчи фойдаланувчининг регистрацияланган манзиллар рўйхатини тақдим қилади ва чақирувчи фойдаланувчига улардан бирини танлашни таклиф қилиши мумкин. Чақирувчи томон жавобни қабул қилганлиги тўғрисида АСК тасдиқ хабарини узатади (5).

Шундан сўнг, чақирувчи томон чақирилувчи томон билан бевосита боғланиши мумкин. Бунинг учун у янги Call-ID идентификаторли, лекин бошқа CSeq рақамли INVITE (6) сўровини юборади. INVITE хабарида SDP протоколи форматида чақирувчи томоннинг функционал имкониятлари тўғрисидаги ахборот жойлашган бўлади. Чақирилувчи томон INVITE сўровини қабул қилади, уни қайта ишлашни бошлайди ва қарши қурилмага таймерини ёкиш учун 100 Trying (7) жавобини юборади.

Келиб тушган сўров қайта ишланганидан сўнг чақирилувчи томон қурилмаси фойдаланувчига кириш кўнғироғи келиб тушганлигини хабар қилади, бошқа томондаги қурилмага 180 Ringing (8) жавобини узатади. Чақирилувчи томон жавоб берганидан сўнг SDP протокол форматида чақирилувчи томон функционал имкониятлари тўғрисидаги маълумот жойлашган 200 OK (9) жавоби узатилади. Чақирувчи томон терминали АСК (10) жавоби билан қабул қилишни тасдиқлайди.



3.13-расм. Қайта адреслаш сервери ёрдамида алоқа ўрнатиш жараёни

Шу билан алоқа ўрнатиш тугатилади ва сўзлашув жараёни бошланади.

Сўзлашув жараёни яқунлангандан сўнг исталган томон BYE (11) сўровини узатади ва 200 OK (12) жавоби билан тасдиқланади.

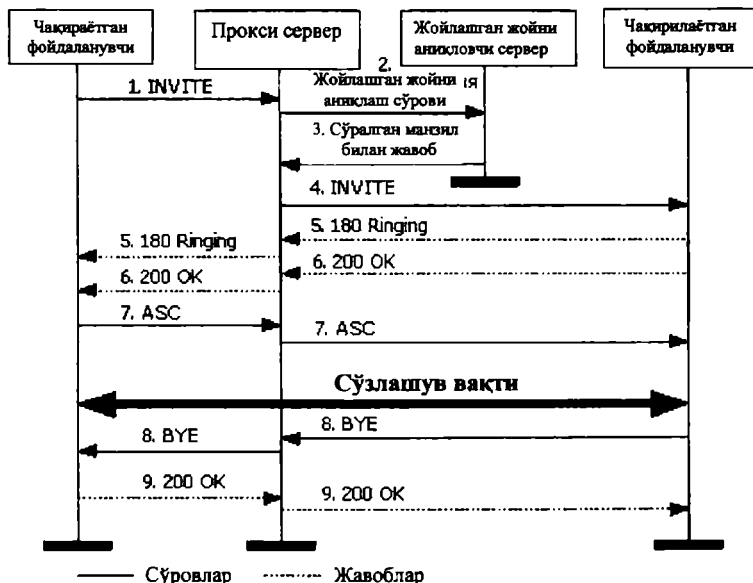
Прокси сервер иштирокида алоқа ўрнатиш жараёни

Тармоқ администратори фойдаланувчиларга ушбу сервер манзилни маълум қилади. Чақирувчи фойдаланувчи прокси сервер манзилига 5060 портига INVITE (1) сўровини юборади. Сўровда фойдаланувчи чақирилувчи фойдаланувчининг унга маълум бўлган манзилни кўрсатиб ўтади. Прокси сервер ушбу манзилнинг жойлашган жойини аниқловчи сервердан сўрайди (2) ва бу сервер унга ушбу манзилни тақдим қилади (3). Шундан сўнг прокси сервер чақирилувчи қурилмасига бевосита INVITE (4) сўровини юборади.

Сўровда албатта чақирувчи терминалнинг функционал имкониятлари кўрсатиб ўтилади, шу билан бирга сўровга “Via” майдончаси билан прокси сервер манзили қўшиб қўйилади, чунки тескари алоқада жавоблар у орқали ўтиши лозим. Сўров қабули ва қайта ишланганидан сўнг чақирилувчи терминал фойдаланувчига кирувчи қўнғироқ мавжудлигини хабар қилади, бошқа томонга эса сўровдан “To”, “From”, “CSeq” ва “Via” майдончаларини нусха кўчириб 180 Ringing (5) жавобини юборади. Чақирувга жавоб бўлганидан сўнг SDP протокол форматигади чақирилувчи томон функционал имкониятлари тўғрисидаги маълумот жойлашган 200 ОК (6) хабари юборилади. Чақирувчи томон терминали хабарни қабул қилинганлигини ACK (7) билан тасдиқлайди. Шу билан алоқа ўрнатиш жараёни яқунланади ва сўзлашув жараёни бошланади.

Сўзлашув жараёни яқунлангандан сўнг исталган томон BYE (8) сўровини юборади ва 200 ОК (9) жавоби қайтарилади.

Барча хабарлар уларда баъзи бир майдонларини модификациялаши мумкин бўлган прокси сервер орқали ўтади.



3.14-расм. Прокси сервер ёрдамида алоқа ўрнатиш жараёни

Шундай қилиб, келгуси авлод тармоғининг барча имкониятларидан тўлиқ фойдаланиш учун унинг функционал ташкил этилишида протоколлар ўрнини ҳисобга олиш зарур.

4. NGN БОШҚАРУВ ТИЗИМИ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИНING ЖИХАТЛАРИ

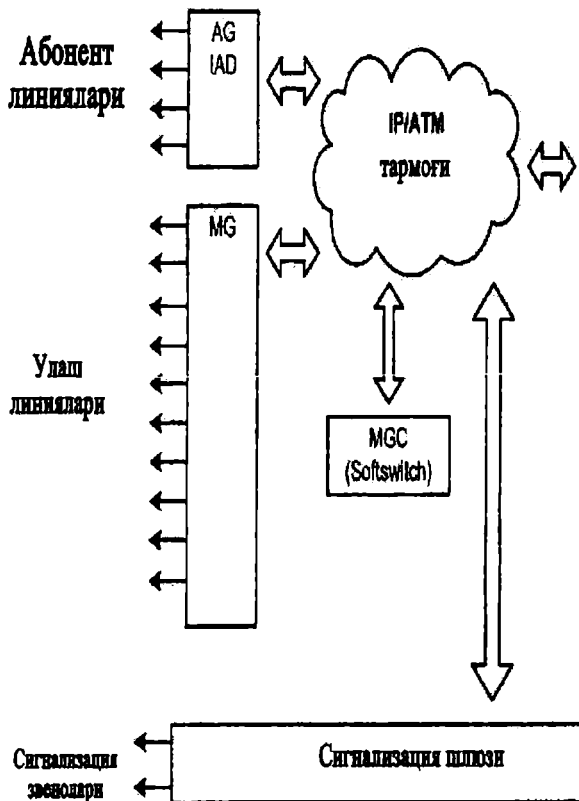
NGN тармогининг функционалигини таъминлашда унинг ташкил этилишида қўлланиладиган технологиялар инobatга олинади. Бундан ташқари, хизматларни бошқариш нуқтаи назаридан унинг чақириқларни бошқариш тизими алоҳида ўринга эга.

4.1. NGN тармоғида чақириқларни бошқариш тизими

Чақириқларни бошқариш тизими – бу стандартлаштирилган интерфейслар орқали ўзаро ишлайдиган ва турли кўринишдаги ахборотларнинг коммутациясини бошқаришни таъминловчи, чақириқларни бошқаришнинг таксимланган архитектурасини, шунингдек алоқа хизматини тақдим этишда УФТТ, ҳаракатдаги алоқа тармоқлари ва маълумотларни узатиш тармоқларининг интеграциясини амалга оширувчи тармоқ элементларининг мажмуидир. Вертикал интеграцияланган бизнес-моделдан ҳамма хизматлар пакетига уланишни таъминловчи моделга ўтишнинг белгиланган тенденцияси, ахборот узатувчи универсал тармоққа уланиш усулига боғлиқ бўлмаган ҳолда, янги чақириқларни бошқариш тизимини қуришни тақозо этади (4.1 – расм).

Бундай архитектура сабабли классик телефон тугуни очик вертикал интерфейслар орқали ўзаро боғланган таркибий қисмларга ажралади. Чақириқларни бошқариш тизими архитектураси таркибида кўпинча медиашлюзларнинг контроллери (MGC) ёки дастурий коммутатор (softswitch) деб номланадиган марказий элемент ва пакетли коммутация тармоқларини, каналли коммутация тармоқларини ва сигнализация тармоқларини бир-бирига уловчи турли шлюз қурилмалари бўлади.

Дастурий коммутатор асосида қурилган NGN тармоқларида истикболли чақириқларни бошқариш тизимини тадбиқ этиш “классик” бошқариш тизимлари билан солиштириганда қуйидаги техник афзалликларга эга:



4.1 - расм. NGN тармоғида чақириқларни бошқар

- тармоқнинг соддалаштирилган структур
- турли хил қурилмаларнинг мослашув лаш;
- турли тармоқларнинг тўғридан-тўғри уланиши ;
- тармоқда чақириқларни мослашувчанли
- чақириқларга хизмат кўрсатиш сифати имконияти .

Бундан ташқари, бундай бошқариш операторлари учун сезиларли иқтисодий устунл

- капитал харажатларни 50..70% га қисқар

- эксплуатация харажатларни 40% га қисқартириш;
- даромадни 30% га орттириш ;
- харажатларнинг қисқа муддатда қопланиши (1...3 йил).

Қуйида дастурий коммутатор технологиялари батафсил кўриб чиқилган.

4.1.1 Дастурий коммутатор асосидаги NGN бошқарув тизими

NGN тармоқли инфратузилма тузилишининг асосий элементи бўлиб дастурий (мослашувчи) коммутатор – Softswich саналади. Айрим мутахассисларнинг фикрича у “интеллект” тармоқ ҳисобланади. Дунёда ушбу тушунчанинг ягона таърифи мавжуд эмас, Softswich қайта дастурланган ва уни кўллаш масштаблари бўлиши керак. Дастурий коммутаторнинг асосий вазифаси хизматларнинг кенг спектри, тақсимланган муассаса станцияларнинг фойдаланиш узели функцияларини ва бошқаларни тақдим этган ҳолда сигнализация протоколларини ўзгартириш функцияларига келтирилган.

Softswich технологиясининг асосий талаблари пакетли тармоқларда (VoIP) тармоқли протоколларни, шунингдек улар билан ўзаро ишлаш имкониятига эга бўлиш учун каналларни коммутация қилиш (УФТТ тармоқларидан айрим протоколларни қабул қилиш) имконияти ҳисобланади.

IP-телефония ривожланишининг қисқа муддатида учта асосий рақобатдош протоколлар туркуми: H.323, SIP ва MGSP/MEGACO юзага келди. H.323 тавсиялар ушбу стандартлар орасида биринчи бўлиб пайдо бўлди ва Ўзбекистонда IP–телефония тармоқларида фойдаланиладиган протоколлар тўпламининг кенг тарқалгани ҳисобланади, чунки УФТТ билан ўзаро ишлаш учун тўғри келган. H.323 протоколлардан кейин SIP протоколи келади, у мижоз–сервер ўзаро ишлашга асосланади ва IP–тармоқлар негизида кенгайган хизматларни тақдим этиш учун хизмат қилади. Сигнализация контроллерлари ўртасида MIME – объектлар кўринишида УКС 7 хабарларни ўтказиш учун хизмат қиладиган протоколларнинг янги версиясини SIP-T ни айтиб ўтиш керак.

MGCP/MEGACO протоколлар туркуми асосида шлюз декомпозиция тамойили ётади. Агар каналларни коммутация қилиш тармоқларининг протоколлари тўғрисида гапирганда 7–сон УКС ва DSSI сигнализация протоколларини ажратиш мумкин. Улар

асосида рақамли кўринишда чақирувларни бошқариш ахборотини узатиш тамойили ётади, бунда унинг йўли нутқли ахборотга мос келмаслиги мумкин.

Softswitch атамаси Айк Элиот томонидан МСI операторлик компаниясида интерфаол товушли тизим (IVR) ва канал коммутацияли АТС ўртасида интерфейс ишлаб чиқариш мобайнида ўйлаб топилган. 1997 йилда А.Элиот, Эндриу Дуган ва Маурицио Аронго биргаликда МСI компаниясидан Level3 Communicationsга ўтишганларидан сўнг *Call Agent* ва *Media Gateway* тушунчаларини ўйлаб чиқишган. МGC (Media Gateway Controller) транспорт шлюзи контроллерини ишлаб чиқиш ҳам улар томонидан бошланган. МGC функциялари Call Agent функциялари каби Softswitchни амалга оширади. 1998 йилнинг апрелида Level3 Xcom компаниясини сотиб олади, Xcom компанияси шу вақтларда Интернет-провайдернинг модем имкониятларини бошқариш технологиясини ишлаб чиққан эди. Унинг асосида эса Internet Protocol Device Control (IPDC) ишлаб чиқилган. Bellcore компанияси ходими Кристиан Хьютема томонидан сигнализация шлюзларини бошқариш протоколи SGCP (Signaling Gateway Control Protokol) ни ишлаб чиққан. Ушбу ишлаб чиқилган протоколлар асосида ва ушбу мутахассислар ёрдами билан IETF биринчи махсус шлюзларни бошқариш протоколи MGSP (Media Gateway Control Protokol) ни ишлаб чиққан. Булар эса Softswitch нинг илк қадамлари бўлган.

Softswitch нинг яна бир намоёндаси GK (Gatekeeper) ҳисобланади. Бундан ташқари, МGC контроллер ва GK гейткипер атамалари Softswitch нинг дастлабки шаклига мос келади. Гейткипер тушунчаси H.323 технологиясида пайдо бўлган. Гейткипернинг вазифасига манзилларни тузиш (номи ёки электрон почта манзили – терминал ёки шлюз ва транспорт манзили учун) ва кириш имкониятини бошқариш (тармоққа кириш учун рухсат) киради. H.323 тавсияси тамойилларига асосан гейткипер тармоқнинг маълум бир ҳудудида ҳаракатларни бошқариши ва бир ёки бир неча шлюзларни бошқарувини оқлаши шарт. Бу ҳолда гейткиперни физик объект эмас балки мантикий функция деб қарашимиз лозим.

2000 – 2001 йилларда Softswitch нинг операторлик даражасининг техник ечимлари пайдо бўла бошлаган – Lucent

Technologies, Sonus Networks (Insignus тизими), Level3 (Viper тизими), MetaSwitch (VP3000 тизими) ва бошқалар томонидан.

Тарихдан бир мунча чекиниб Softswitch нинг бутунги кундаги каналлар ва пакетлар коммутацияси асосидаги алоқа тармоқларининг ривожланиш талабларини кейинги авлод алоқа тармоғи NGN (Next Generation Network) нуқтаи назаридан муҳокама қилишга ҳаракат қиламиз. Энг аввал Softswitch дастурий коммутаторининг функционал имкониятларига эътибор қаратамиз. Бунга кўра қуйидагича тавсиф беришимиз мумкин.

Softswitch тармоқнинг интеллектуал имкониятларини тақдим этувчиси ҳисобланади. У чақирувларга хизматларни, сигнализация ва функцияларни бошқаришни бир ёки бир неча тармоқлар орқали уланишни таъминлаб беради.

Айтиш лозимки, Softswitch бу тармоқнинг биргина қурилмаси эмас балки тармоқ архитектураси ва, ҳатто, маълум бир даражадаги тармоқ қуриш ғоясидир. Айнан шунинг учун унинг функционал имкониятлари асос қилиб кўрсатилган. Бу ерда ҳеч бир чекланган функцияли қурилма алоҳида кўрсатилмаган (Н.323 ёки SIP-прокси).

Биринчи навбатда, Softswitch чақирувга хизмат кўрсатишни бошқаради, яъни Call Agent функцияларини бажарган ҳолда боғланишни ўрнатиш ёки узишни. Бу ҳолат аъъанавий АТС лардаги каналлар коммутацияси каби бўлади. Боғланиш ўрнатилган бўлса, демак боғланиш то чақирувчи ёки чақирилган абонент тармоқдаги фаолиятини тугатмагунча давом этиши юқоридаги функциялар томонидан кафолатланади. Call Agent нинг чақирувга хизмат кўрсатишни бошқариш функциялари қаторига чақирувни етказиш пунктини белгилаш учун рақамларни аниқлаш ва қайта ишлаш; чақирилувчи томоннинг жавоб моментини аниқлаш; абонентлардан бири гўшакни қўйган моментни аниқлаш; тўлов белгилаш учун ушбу ҳаракатларни регистратсия қилиши лозим. Шу кўринишда Softswitch фактларга асосан одатдаги коммутацион тугун бўлиб қолаверади. Фақат рақамли коммутацион майдон, кросс ва шунга ўхшаш қисмларсиз амалга оширилади. Softswitch Call Agent га нисбатан аниқроқ атамидир ва у чақирувларга хизмат кўрсатадиган стандарт компьютерларда амалга ошадиган дастурий таъминотдир. MGC (Media Gateway Controller) атамаси Softswitch атамаси билан синоним ҳисобланади ва, шуни ҳам таъкидлаш керакки, у Н.248

ва шунга ўхшаш протоколлар бўйича кириш имконияти шлюзлари ва транспорт шлюзларини бошқариш вазифаларини бажаради.

Softswitch Signaling Gateway (SG) функцияларини қўллаб қувватлаган ҳолда тармоқлар ўртасида хабар сигналларини алмашилишига ихтисослашган. Содда қилиб айтганда, Softswitch бир-бирига мос келмайдиган тармоқлар учун иккала томонга ҳам маълумотларни тушунарли хабарларга айлантиради ва томонларнинг мантикий объектлари ўртасида боғлиқлиқни таъминлаб беради.

4.1.2. Softswitch нинг кенгаювчанлиги

Softswitch нинг кенгаювчанлик имконияти унинг энг асосий жиҳатларидан ҳисобланади. Каналлар коммутацияси тушунчаси жиҳатидан “кенгаювчанлик” кўрилатган коммутация тизими қанчалик катта бўлиши мумкин деган савол билан боғлиқ бўлади. Бу, асосан, катта, марказлашган ва бошқарилувчи коммутацион тугунлар атамаларига боғлиқдир. Улкан коммутация тугуни эса алоқа операторларининг 1 та портнинг самарадорлиги коэффициентининг паст чиқишини кўрсатади.

Softswitch учун кенгайиш 3 та ўлчам бўйича белгиланади:

- умумий портлар сони қанчалик кўп бўлиши мумкин;
- умумий портлар сони қанчалик кам бўлиши мумкин;
- бундай шароитда чақирувларни қайта ишлаш имконияти қанча кенг бўлиши ва техник хизмат кўрсатиш имконияти қай даражада бўлиши;

Softswitch ривожланиши бошқа транспорт шлюзлари ривожланиши каби кичик тизимлардан бошланган. Шунга эътибор қилинганки, альтернатив операторларнинг иштирок этиши нуқтаси PoP (Point of Presence) битта 4 портли транспорт шлюзидан ташкил топган бўлиши мумкин эди. Фақатгина кейинги вақтларда юқори сифимли шлюзлар тараққий этиб борди ва улар УфТТ коммутацион тугунлари билан бир хил ўлчамларга яқинлашди. Улар 100 000 тагача портга кенгайиши мумкин.

Иқтисодий нуқтаи назардан янги технология эскисини шуниси билан ўрнини эгаллайдики, бунда эски технология бажарган вазифаларни янги технология арзон, осон, кичик хажмда ва қулай амалга оширади. Бундай ўхшатишни УФТТ коммутацион тугунлари билан Softswitch коммутаторларини баҳолаш учун ҳам ишлатса бўлади. Сабаби Softswitch яхшироқ кенгайиш хусусиятига эга.

Бозорда IP телефонларнинг донасига 100 доллардан камроққа топилиши ва 4 портли транспорт шлюзларини ҳам 100 долларгача бўлган нархда учраши АТС дагига нисбатан Softswitch нинг битта порти қиймати анча арзонлиги унинг авфзаликларидан биридир. Анча кичик ўлчамлар ҳам катта эътиборга молик жиҳатлардан ҳисобланади. Булардан ташқари, фойдаланувчи ўзи фойдаланадиган транспорт шлюзига эга бўлгандан сўнг хизмат тақдим этувчини ўша қурилмаларга кетадиган харажатлардан соқит қилиб кўпроқ ва яна кўпроқ қўлланмаларга эга бўлиб боради.

Агар абонент IP телефон ёки транспорт шлюзини сотиб олса ва ўзи хизмат кўрсатса, хизматлар тақдим этувчидан у қурилмаларга хизмат кўрсатишдан холи бўлади ва фақатгина Softswitch тармоғига хизмат кўрсатиш заруриятигина қолади. Бундай фойдаланувчилар қаторига кўпроқ офислар, мактаблар, туристик идоралар, банк бўлимлари, автомобиль дилерлари ва бошқалар мисол бўла олади.

Шундай шаклда технология алмашинувининг иқтисодий кўрсаткичининг охириги пункти ҳам бажарилади, яъни IP-телефонлар ва транспорт шлюзлари хизматлар провайдери учун қўлланилишда қулай бўлади. Агар абонент уларни ўзи сотиб олиб, ўзи хизмат кўрсатса, Оператор кўп вақт оладиган ва қиммат бўлган АТС га хизмат кўрсатишдан соқит бўлади. Харажатлардан соқит бўлган Softswitch ўрнатган Оператор каналлар коммутациясини амалга оширувчи аънавий телефония операторларига нисбатан анча пастроқ қиймат белгилаши мумкин бўлади.

4.1.3. Операторлик синфига хизмат кўрсатиш

Операторлик синфига алоқа хизматлари тушунчасини англашнинг энг яхши усули - бу телефон гўшагини

кўтарганингизда рақам қабул қилиш учун станция тайёр сигналини эшитмаган ҳолатингизни эслаш кифоядир. Кўпчилик бунақа ҳолатни дарров эслай ололмайди. Операторлик синфининг коммутацион техника кўрсаткичлари ишончлилиги телекоммуникацион тармоқларнинг энг асосий кўрсаткичи ҳисобланган. Ҳозирги кунда Softswitch эришган энг юқори натижа 5 та 9 ликдир, яъни (1 йилда 5 минут) 0.99999 тайёрлик коэффиценти кўрсаткичга эришилган. Ишончлилик кўрсаткичининг ўсиб бориш кетма-кетлиги қуйидаги жадвалда келтирилган:

4.1-жадвал.

Коммутация қурилмаларининг ишончлилик кўрсаткичлари

Тайёрлик коэффиценти	Туриб қолиш ўртача даври
0.9 (битта тўққизлик)	Йилига 36 кун
0.99 (иккита тўққизлик)	Йилига 89 соат
0.999 (учта тўққизлик)	Йилига 9 соат
0.9999 (тўртта тўққизлик)	Йилига 53 минут
0.99999 (бешта тўққизлик)	Йилига 5 минут

Жадвалнинг охириги қаторидаги натижадан шундай оддий, лекин ҳар доим ҳам доимий қодаларга биноан бўлмаган жараён содир бўлади. Рақам теришни тугатган вақтингизда қарама-қарши томондаги телефон жиринглайди ва сиз “чақирув назорати жўнатмаси” гудогини эшита бошлайсиз (ёки “Банд” зуммер гудогини эшитасиз). Бу жараён сиз рақам терганингиздан 2-3 сониядан кейин содир бўлади. Чақирувчи абонентнинг жавобидан сўнг сўзлашув сифати ва нутқ англаниши Халқаро электр алоқа уюшмаси (ITU) меъёрларига мос келади, яъни акс-садосиз, сезиларли тўхталишларсиз ва бегона шовқинларсиз бўлади.

Албатта юқорида кўрсатилганларнинг ҳаммаси учун кўп сонли меъёрлар, стандартлар, тавсиялар, ҳисоблашлар қўлланмаси ва ўлчовлар, бугунги хизматлар конвергенцияси ва алоқа тармоқлари шароитида изланувчилар учун маълум бўлган QoS баҳолари ва критерийларни аниқлаш юзасидан ҳал қилинмаган кўпгина масалалар мавжуддир.

Softswitch тизими ушбу нуқтаи назардан анъанавий шаҳарлараро ва ҳудудий АТС ларга нисбатан ўзининг “5 та 9

лик” ишончлилиги билан эътиборлидир. Гап шундаки, ушбу кўрсаткичлар бутун тармоққа эмас, фақатгина коммутация тугунларига тааллуқлидир. УфТТ тармоқлари эса ҳеч қачон “5 та 9 лик” ишончлилик даражасига эришмаслиги амалда маълумдир. Чунки тармоқдаги ҳар бир АТС лар маълум звеноларга эга, уларнинг рад этиши эса бутун тармоққа салбий таъсир кўрсатади.

Товушли маълумотларни узатиш технологияси IP тармоқлари (VoIP) ёрдамида овозли маълумотлар трафигини узатишни маълумот узатиш тармоқлари бўйлаб тақсимланган ҳолда амалга оширади. “5 та 9 лик” тайёрлик даражасидаги кўрсаткичга эга бўлган кўпгина маълумот узатиш тармоқлари мавжуддир. Бу кўрсаткич фақатгина коммутация тугунларига ёки тармоқнинг алоҳида бир элементига эмас, балки бутун тармоқ миқёсида ҳисобланади.

QoS хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш режасида SS имкониятлари худудий ва шаҳарлараро умумфойдаланувчи АТС лар билан мос келади (ҳаттоки ундан устун ҳамдир). Хизматлар тақдим этувчиси ва янги тармоқ абонентларининг энг асосий хавотирга солувчи масаласи MOS (Mean Opinion Score) овоз узатиш сифатини 5 баллик баҳолаш тизимда 4 баллга эга УфТТ даги ўрганиб қолган телефон алоқаси сифатига эга бўлишдир. Softswitch асосида қурилган баъзи тармоқлар MOS бўйича 4 баллдан ҳам юқори кўрсаткичга эга.

IP тармоқларда QoS ни таъминлаш учун турли механизмлар ишлатилиши мумкин. Шу қатори DiffServ нинг турли синфлар трафигига дифференциал хизмат кўрсатиш тизими, RSVP (Resource Reservation Protocol) ресурсларни захиралаштириш протоколи ва MPLS (Multiprotocol Label Switching) белгилар бўйича кўп протоколли коммутация технологияси ҳамдир.

Операторларни қизиқтирадиган яна бир масала IP тармоқ ва УфТТ ўртасидаги ўзаро таъсиридир. Бу, асосан, ушбу тармоқларнинг ўртасида сигнал маълумотларининг алмашишига тааллуқлидир.

Абонентларга хизматлар тақдим этишни таъминлаш учун УКС7 сигнализация тизимидан фойдаланиш керак. УКС7 хабарларини IP тармоқ бўйлаб узатилишини Sigtran протоколи ёки бошқа механизмлар ёрдамида амалга ошириш мумкин.

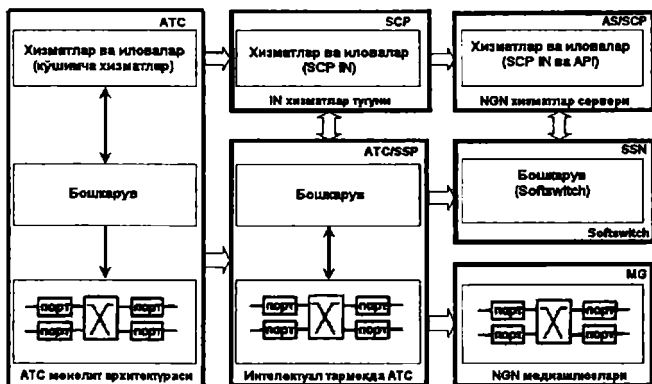
УКС7 ўрнига бундан оддийроқ ва самаралироқ сигнализация воситаси келиши мумкин. Эҳтимол, алоқа сеансини аниқлаш протоколи SIP бўлиши мумкин.

4.1.4. АТС ва Softswitch декомпозицияси

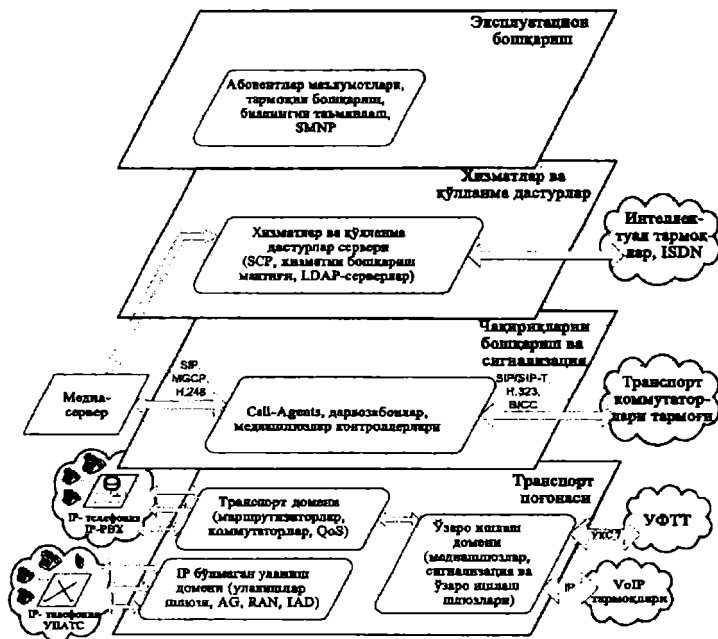
Анъанавий АТС лар коммутация, чақирувга хизмат кўрсатиш, хизматлар ва қўлланмалар, биллинг хизматларини ягона структурада бирлаштиради. Бундай АТС лар монолит, ёпиқ структурани ташкил этиб, бошқа ишлаб чиқарувчилар қурилмалари асосида модернизациялаш ёки кенгайтишига имкон бермайди. Бу монолитликни бузиш учун уринишлар V5 универсал интерфейси ёрдамида кириш имконияти тармоғи орқали пастдан бошланган бўлса, юқоридан эса INAP протоколи ёрдамида Интеллектуал тармоқ орқали амалга оширилган. Бундай уринишлар бесамар кетмаган бўлсада, лекин бундай шаклда ишлаб чиқарилаётган қурилмалар ва дастурий таъминотлар нархи қиммат ва уларнинг такомиллашиши узоқ вақт олар эди.

Softswitch вазиятнинг ўзгариши учун инқилобий ўзгаришлар олиб келди. У коммутация тизимининг анъанавий ёпиқ структураси ўзагига ўзгартиришлар киритди. Бунда тармоқнинг компонентли қурилиши тамойили ва унга асосий функциялар (коммутация, чақирувларга хизмат кўрсатиш, хизмат ва қўлланмалар) ўртасида очик стандарт интерфейслар тамойиллари қўлланилган. Бундай очик ва тақсимланган структурада турли ишлаб чиқарувчиларнинг функционал компонентлари бемалол ишлатилиши мумкин.

Бошқа ихтиёрий янги соҳа каби, дастурий коммутаторлар саноати стандартлартиришга жуда ҳам эҳтиёж сезмоқда ва бунинг асоси тармоқ погоналарини ва дастурий коммутаторнинг ташкил этувчиларини тавсифлашда ишлатиладиган стандарт интерфейс ва атамаларни белгилайдиган “Эталон архитектура” деб номланган ISC ҳужжатида қўйилган.



4.2-расм. ATC ва Softswitch декомпозицияси



4.3 – расм. Дастурий коммутатор эталон архитектурасининг функционал поғоналари

Консорциум доирасида ишлаб чиқилган дастурий коммутаторлар архитектураси тўртта функционал поғонани назарда тутди (4.3 – расм):

- транспорт,
- чақириққа хизмат кўрсатишни бошқариш ва сигнализация,
- хизматлар ва иловалар,
- эксплуатация бошқаруви .

Транспорт поғонаси.

Транспорт поғонаси (transport plane) алоқа тармоғи орқали хабарларнинг транспортига жавоб беради. Бу хабарлар сифатида сигнализация хабарлари, маълумотни узатиш трактини ҳосил қилувчи маршрутизация хабарлари ёки фойдаланувчиларнинг товушли ахбороти ва маълумотлари бўлиш мумкин. Бу поғонада жойлашган, хабарларни узатувчи физик муҳит бу турдаги трафикни узатиш учун ўтказиш қобилияти талабларига жавоб берувчи ихтиёрий технологияга асосланиши мумкин.

Транспорт поғонаси, шунингдек, NGN тармоғига бошқа тармоқлар ёки терминаллар томонидан келаётган сигнал ва/ёки фойдаланувчи ахборотининг уланишини таъминлайди.

Транспорт поғонасининг ўзи учта доменга бўлинади:

- IP протоколи орқали узатувчи домен;
- ўзаро алоқа домени;
- IP бўлмаган уланишли домен.

IP протоколи орқали узатувчи домен (IP transport domain) магистрал тармоқни ва NGN тармоғи орқали пакетларни узатиш учун маршрутизацияни қўллаб-қувватлайди. Бу доменга коммутатор, маршрутизатор каби қурилмалар, шунингдек, айзмаън кўрсатиш сифатини бошқариш воситалари киради.

Ўзаро алоқа домени (interworking domain) ўзида ташқи тармоқлар томонидан келаётган сигнал ёки фойдаланувчи ахборотини NGN тармоғида узатиш учун яроқли ҳолга айлантирувчи ва, аксинча, ишларни амалга оширувчи қурилмаларни жамлайди. Бу доменга турли транспорт поғоналари орасида сигнал ахборотини алмашишни амалга оширувчи сигнализация шлюзлари (signaling gateways), турли транспорт тармоқлари фойдаланувчилар ахбороти ва/ёки турли хилдаги мультимедиа ахборотларини қайта ишлаш функцияларини бажарувчи транспорт шлюзлари ёки медиашлюзлар (media gateways) ва битта транспорт поғонасида турли сигнализация

протоколларининг ўзаро алоқасини таъминловчи ўзаро алоқа шлюзлари (interworking gateways) киради.

IP бўлмаган уланишли домен (non-IP access domain) турли IP бўлмаган терминалларнинг NGN тармоғига уланишини ташкил қилишга қаратилган. У муассаса АТС ларини улаш учун шлюзлардан (Access Gateways, AG), аналог кабель модемларидан, xDSL линияларидан, GSM/3G стандартли мобил радио уланиш тармоғи (RAN) учун транспорт шлюзлари, шунингдек, интеграллашган абонент уланиши IAD воситалари ва бошқа уланиш қурилмаларидан ташкил топган. IP-терминалларга келсак, масалан, SIP-телефонлари, транспорт доменига AG нинг иштирокисиз IP протоколи асосида уланади.

Чақириққа хизмат кўрсатишни бошқариш ва сигнализация поғонаси (call control & signaling plane) NGN тармоғи асосий элементларини ва биринчи навбатда транспорт поғонасига тегишли бўлган элементларни бошқаради. У транспорт поғонасидан келаётган сигнал хабарлари асосида чақириққа хизмат кўрсатишни бошқаради, тармоқ бўйича фойдаланувчи ахборотини узатиш учун уланиш ўрнатади ва узади. Бу поғона ўзида медиашлюзлар контроллери MGC, чақириқларга хизмат кўрсатиш сервери, дарвозабон (гейткипер) ва LDAP-сервер каби қурилмаларни жамлаган.

Хизматлар ва иловалар поғонаси (service & application plane) NGN тармоғида хизматлар ва ёки иловаларнинг бажарилиш мантиқ жамлаган ва буни хизматларни хизмат кўрсатишни бошқариш ва сигнализация поғонасида жойлашган қурилмалар билан ўзаро алоқа йўли орқали бошқаради. Хизматлар ва иловалар поғонаси иловалар серверлари (application servers) ва қўшимча хизматлар серверлари (feature servers) каби қурилмалардан ташкил топган.

Хизматлар ва иловалар поғонаси, шунингдек, фойдаланувчининг ахборот узатишнинг махсулаштирилган компонентларини, масалан, конференц-алоқа, IVR ва шунга ўхшаш функцияларни бажарувчи медиасерверларини бошқариши мумкин.

Эксплуатацияни бошқариш поғонаси (management plane) абонентларни ва хизматларни улаш/узиш, эксплуатацион қўллаб-қувватлаш, биллинг ва бошқа тармоқни техник эксплуатация қилиш функцияларини қўллаб-қувватлайди. Эксплуатацияни бошқариш поғонаси баъзи ёки барча поғоналар билан стандарт

протоколлар орқали (масалан SNMP), ёки API интерфейси орқали ички протоколлар ёрдамида ўзаро ишлаши мумкин.

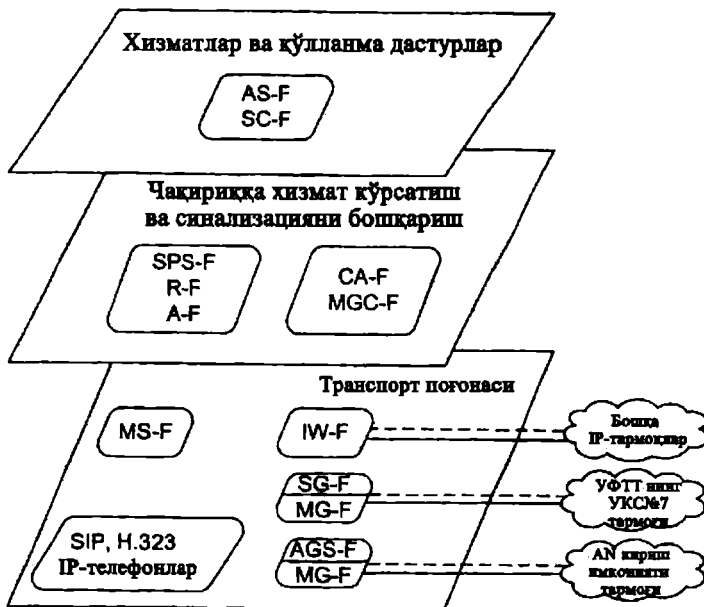
Дастурий коммутатор архитектурасининг функционал объектлари

Функционал объект (ФО) - бу NGN тармоғининг мантиқий объектларидир. IPCC консорциуми тақдим этган йўналиш доирасида 12 та асосий функционал объект ажратилади (4.4 – расм).

Медиа шлюз контроллери ФО MGC-F (Media Gateway Controller Function) - ўзида бир ёки ундан ортиқ транспорт шлюзлари учун чақирикқа хизмат кўрсатиш мантиғи охириги автомати ва хизмат кўрсатишни бошқариш сигнализациясини ақс этади. MGC-F функционал объекти одатда H.248 ва MGCP протоколларини ишлатади.

Чақириқларни бошқариш қурилмаси функционал объекти CA-F (Call Agent Function) ва ўзаро ишлаш функционал объекти IW-F (Interworking Function) - MGC-F нинг тизим остиси кўплиги ҳисобланадилар. CA-F, чақирикқа хизмат кўрсатишни бошқарганда ва хизмат кўрсатиш жараёнининг ҳолатини аниқлаганда мавжуд бўлади, SIP, SIP-T, BICC, H.323, Q.931, Q.SIG, INAP, ISUP, TCAP, BSSAP, RANAP, MAP ва CAP протоколларини ишлатади. API интерфейси сифатида эса, ихтиёрий JAIN ёки Parlay туридаги очик API ишлатилади. IW-F ФО MGC-F турли сигнализация тармоқларининг ўзаро фаолиятини таъминлаганда мавжуд бўлади, масалан, IP ва ATM, ОКС № 7 ва SIP/H.323 ва бошқ.

Маршрутизация ва нархни қайд қилиш функционал объекти R-ᄂ ва A-ᄂ (Call Routing и Accounting Functions). R-ᄂ функционал объекти MGC-F функционал объектига чақирикқни маршрутизация қилиш тўғрисидаги ахборотни тақдим этади. A-ᄂ функционал объекти биллинг мақсади учун чақириқларнинг қайд қилиниш ахборотини йиғади, шунингдек AAA нинг нисбатан кенгрок спектрдаги функцияларини бажара олади. Бу икки функционал объектларнинг асосий вазифаси – бир ёки ундан кўп MGC-F лардан келаётган сўровларга чақирикқ ёки у тўғрисидаги қайд қилиш ахборотини кириш портларига (бошқа MGC-F ларга) ёки хизматларга (AS-F) йўналтирган ҳолда жавоб қайтаришдир.



4.4 – расм. Дастурий коммутатор эталон архитектурасининг функционал объектлари

SIP-прокси-серверлар функционал объекти - SPS-F (SIP Proxy Server Function) нинг алоҳида функционал объектга ажратилишининг сабаби шундаки, одатда R-F ва A-F конструктив кўринишда SIP прокси-сервери кўринишида бўлади.

Сигнализация шлюзининг функционал объекти SG-F (Signaling Gateway Function) NGN ва УФТТ орасида сигнал ахборотларининг алмашинишини таъминлайди. Сигнал ахборотлари УКС № 7/TDM ёки ВICC/АТМ асосида узатилиши мумкин. Мобил алоқа тармоқлари учун ҳам SG-F пакетли транзит IP-тармоғи ва УКС № 7 стеки асосидаги каналлар коммутацияли мобил алоқа тармоғи орасида сигнал ахборотларини узатишни таъминлайди. SG-F нинг асосий вазифаси пакет коммутацияли IP-тармоғи орқали УКС № 7 сигнализация протоколи ахборотини УФТТ га (ISUP ёки INAP) ёки мобил алоқа тармоғига (MAP ёки CAP) пакетлаштириш ва узатишдан иборат.

Уланиш шлюзининг сигнализацияси функционал объекти AGS-F (Access Gateway Signaling Function) NGN тармоғи ва V5.1/V5.2

интерфейслар асосидаги канал коммутацияли уланиш тармоғи орасида сигнал ахборотини алмашишни таъминлайди.

Иловалар серверининг функционал объекти AS-F (Application Server Function) бир ёки ундан ортиқ иловалар учун хизматнинг мантиғи ва бажарилишини таъминлайди. SIP, MGCP, H.248, LDAP, HTTP, CPL ва XML протоколлари ишлатилади.

Хизматларни бошқариш функционал объекти SC-F (Service Control Function) AS-F хизматларнинг мантиғини бошқарганда мавжуд бўлади. SC-F INAP, CAP ва MAP протоколларини, шунингдек JAIN ва Parlay туридаги API ни ишлатади.

Медиашилзунинг функционал объекти MG-F (Media Gateway Function) NGN тармоғининг уланиш порти, улаш линияси ёки портлар ва/ёки улаш линияларининг биргаликдаги йиғиндисининг бирикишини таъминлайди, яъни IP пакетли тармоғи ва УФТТ, ҳаракатдаги алоқа тармоғи ёки АТМ каби канал коммутацияли ташқи тармоқлар орасида шлюз бўлиб хизмат қилади.

Медиа сервернинг функционал объекти MS-F (Media Server Function) ихтиёрий иловадан келаётган фойдаланувчининг пакетли трафигининг қайта ишланишини бошқариш имконини беради. MS-F турли кодеклар ва кодлаш схемалари билан ишлай олади, AS-F ёки MG-F томонидан SIP, MGCP ва H.248 протоколларини ишлатган ҳолда бевосита (ресурсларни бошқариш), ёки билвосита (функцияларни чақириш) бошқарилиши мумкин.

Дастурий коммутаторнинг мантиғи ва хизматлари

Замонавий NGN тармоғи структурасини урта поғона кўринишида тасвирлаш мумкин: транспорт поғонаси, уланишларни бошқариш поғонаси ва иловалар поғонаси. Энг устки поғонада (иловалар поғонаси) охириги фойдаланувчиларга хизматларни тақдим этиш мантиғи жойлашган.

Транспорт поғонаси ва уланишларни бошқариш поғонаси орасида ишлатиладиган протоколлар яхши таниш. Ваҳоланки, улар ҳам УФТТ га, ҳам IP-телефонияга, ва ҳам мобил алоқага тегишлидир. Булар INAP, H.323, SIP, MGCP ва бошқалар. Уланишларни бошқариш ва иловалар поғонаси орасида очик интерфейслар ишлатилади. Умуман олганда, очик интерфейсларнинг ишлатилиши NGN тармоғи қурилишининг асоси ҳисобланади, аммо бу ҳолда бу протоколлар ITU, IETF ва бошқ. томонидан стандартлаштирилган протоколлар эмас, балки турли

ишчи гуруҳлар томонидан ишлаб чиқилган амалий дастурий API интерфейсларидир.

Реал ҳолда Parlay API — бу уланишларни бошқариш поғонасида иловалар ва қурилмалар орасида алоқа ўрнатувчи интерфейсларнинг йиғиндисидир. Интерфейсларга мисол тариқасида қуйидагиларни кўриш мумкин: - call control - оддий уланишни ўрнатишдан то мультимедиали конференц алоқагача чақириқларни бошқариш функцияси оиласи; user interaction — фойдаланувчидан хабарларни олиш, унга йўриқномаларни эшиттириш, SMS лар юбориш интерфейси ; user location / user status — фойдаланувчининг жойлашган жойи ва унинг терминали ҳолатини аниқлаш интерфейси ; terminal capabilities — фойдаланувчи терминалнинг имкониятлари ҳақидаги маълумотларни олиш интерфейси.

Иловалар тармоқ операторининг тасарруфида бўлмаган зонада жойлашиши мумкин бўлган иловалар серверларига жойлаштиради. Аммо, бу ишлаб чиқарувчини қийин аҳволга солмайди, чунки бу ҳолда CORBA каби технологиялар ишлатилади.

Parlay API бир вақтнинг ўзида турли тармоқ технологияларини қамраб олувчи хизматларни амалга оширишнинг кенг имкониятларини очиб беради, уларнинг яратилиш жараёнини соддалаштиради.

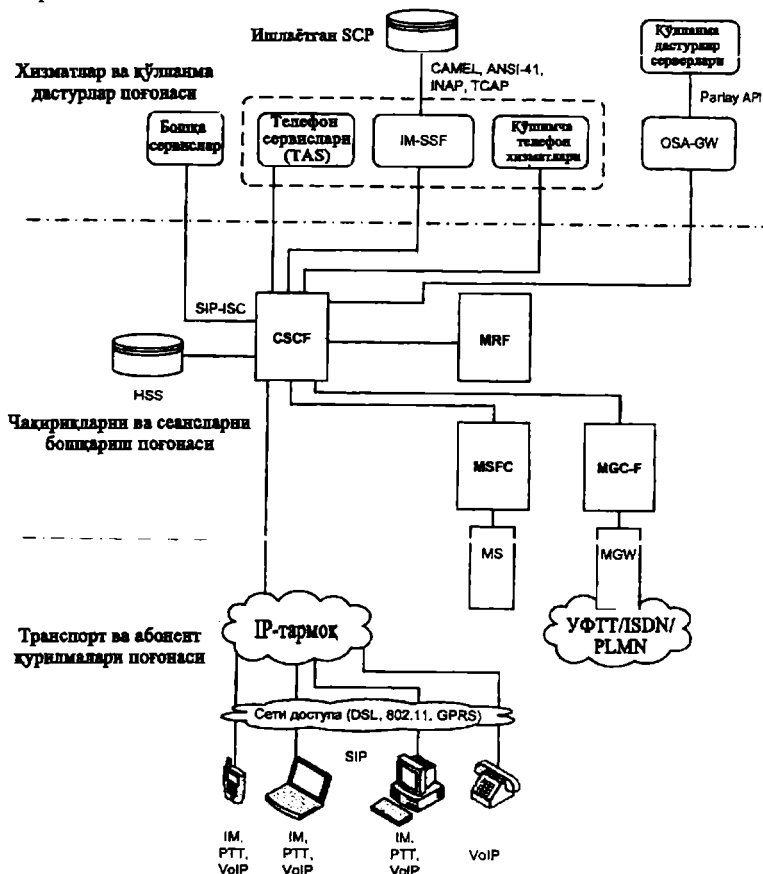
Ҳозирда мавжуд бўлган Parlay иловалари Call Center, VPN, Free phone ва шунга ўхшаш замонавий интеллектуал тармоқ концепциясида келтирилган хизматларнинг тўлиқ тўпламини амалга оширади.

IMS тизимостиси асосидаги NGN бошқарув тизими

IMS (IP Multimedia Subsystem) — бу умумий IP тармоқ инфраструктураси орқали турли таъминотчилар томонидан тақдим этилаётган нутқ ва маълумотни узатиш хизматларининг реал конвергенциясини таъминловчи, мобил ва симли тармоқларга турли хил уланишлар орқали роуминг имкониятларини тақдим этувчи, NGN тармоқлари учун IP – протоколи асосида мультимедиали хизматларни бошқаришнинг стандарт архитектураси спецификациясидир.

IMS стандарти VoIP ва мультимедиа хизматларини тақдим этиш учун тармоқнинг базавий архитектурасини аниқлайди. IMS

Тизими мултимедиани активлаштириш имкониятли товушли хизматлар (rich voice), видеотелефония, мултимедиали хабарлар, видеоконференц-алоқа ва Push-to-Talk туридаги хизматлар каби мултимедиали мобил хизматларни яратиш, эскиларини яхшилаш учун махсус яратилган. Реал вақтда мултимедиани активлаштириш имкониятли “фойдаланувчи-фойдаланувчи” алоқа хизматлари IMS да инициация ва бошқарув (SIP протоколи), хизмат кўрсатиш сифатини бошқариш (QoS) ва фойдаланувчининг мобиллигини бошқариш механизмлари ёрдамида амалга оширилади.



4.5-расм. IMS тизимостисининг сервис архитектураси

IMS интерфейслар блоки, SIP прокси-серверлари ва оддий серверлар, шунингдек IP протоколдан фарқли бўлган тармоқлар билан уланиш учун медиашлюзлардан MG таркиб топган.

IMS тизими хизматлари фойдаланувчиларига “фойдаланувчи-фойдаланувчи” ва “фойдаланувчи-контент” алоқа сеанслари турли хил режимда (нутқ, текст, тасвир, видео), ихтиёрий комбинацияда ва алоқа сеанси жараёнида уларни активизация қилиш шахсийлаштириш ва бошқаришнинг кенг имкониятлари мавжуд.

Сервис архитектураси ўзида мантиқий функциялар тўпламини акс этади. Уларни уч поғонага бўлиш мумкин.(4.5-расм) :

1. Абонент қурилмалари ва транспорт поғонаси.
2. Сеанс ва чақириқларни бошқариш поғонаси.
3. Хизматлар ва иловалар поғонаси.

Абонент қурилмалари ва транспорт поғонасида реал вақт протоколини (RTP, Real time Transport Protocol) ишлатиш орқали товушни аналог ёки рақамли кўринишидан IP-пакетларга айлантириш каби базавий хизматларни тақдим этиш ва сеансларни ўрнатиш учун зарур бўлган SIP сигнализацияси инициация ва терминация қилинади. Бу поғонада VoIP базавий оқимларини TDM телефон форматига айлантириб берувчи медиашлюзлар ишлатилади.

Кейинги поғонада абонент қурилмаларини регистрация қилувчи ва SIP протоколининг сигнал хабарларини тегишли иловалар серверига йўналтирувчи чақириқлар ва сеансларни бошқариш функцияси CSCF (Call Session Control Function) жойлашган. CSCF функцияси ҳамма сервисларнинг хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш учун транспорт ва уланиш поғоналари билан боғланган.

Чақириқлар ва сеансларни бошқариш поғонаси ҳар бир абонентнинг уникал сервис профиллари марказлашган ҳолда сақланадиган абонент маълумотлари сервери HSS (Home Subscriber Server) ни ўзида жамлаган. MGC-F функцияси медиашлюзлар кўплиги бўйича сеансларнинг тақсимланишини бошқаради; медиасерверлар учун бу MSFC (Media Server Function Control) функцияси билан бажарилади.

IMS да CSCF функцияси 3 га бўлинади :

1. P-CSCF — Proxy (уланиш) CSCF. У орқали IMS тизимига фойдаланувчининг умумий трафиғи келиб тушади.

2. I-CSCF — Interrogating (сўровчи) CSCF. Хонадон тармоғи билан уланиш нуқтасини ўзида ақс этади. I-CSCF HSS га, конкрет абонент учун S-CSCF ни топиш учун мурожаат қилади.

3. S-CSCF — Serving (хизмат кўрсатувчи) CSCF. Охириги қурилмалар алмашаётган барча SIP хабарларини қайта ишлайди.

Хизматларни коммутация қилиш функцияси IM-SSF (IP Multimedia — Services Switching Function) SIP хабарларини CAMEL, ANSI-41, INAP (Intelligent Network Application Protocol) тизимостилари ёки TCAP (Transaction Capabilities Application Part) ларнинг мос келувчи хабарлар билан ўзаро фаолиятини таъминлайди.

IMS архитектурасининг мослашувчанлиги сервер-провайдерлари томонидан VoIP тармоғига мавжуд иловалар билан ўзаро ишлаш йўли орқали ё ўзининг ёки учинчи фирма томонидан ишлаб чиқилган иловалар серверлари орқали янги хизматларни SIP асосида киритиши мумкин.

Бундан ташқари, сервис-провайдерлар ўз миждозларига VoIP тармоғи ресурсларини ишлатувчи сервисларни ишлаб чиқиш ва тадбиқ қилиш имкониятини бериши мумкин.

Дастурий коммутатор ва IMS асосидаги тизимларни солиштириш

Ишлаб чиқарувчилар, одатдагидек, IMS нинг олдиги конвергентли ечимлардан баъзи асосий фарқларига урғу берадилар. Бошланишига мутахассислар шуни таъкидлашадики, IMS концепциясининг NGN нинг бошқа технологияларидан асосий афзаллик ва фарқи унинг хизматларга мултистандарт уланишидир, яъни битта хизматга турли кириш имконияти тармоқлар, кенг полосали xDSL , Wi-Fi ёки UMTS орқали уланиш мумкин . Бунда кириш имконияти тармоқларининг алмашинуви сезиларсиз бўлади.

Фойдаланувчи учун IMS га ўтиш нутқ, матн, тасвир ва видеони ихтиёрий комбинацияда узатишга асосланган шахсийлаштирилган хизматларнинг пайдо бўлишига, янги сервисларни яратиш ва мавжудларини бирлаштириш ва ривожлантиришга хизмат қилади.

Агар дастурий коммутатор (Softswitch) ва IMS архитектураларини солиштирсак, юқорида келтирилган расмлардан кўринадики, бу иккала архитектура ҳам уч поғонали ажратишга эга

ва иккаласининг поғоналар чегараси битта жойга мос келади. Дастурий коммутатор архитектурасида биринчи навбатда тармоқ курилмалари акс эттирилган бўлса, IMS архитектураси эса функциялар поғонасида аниқланган

Шунингдек, хизматларни IP-тармоқ асосида тақдим этиш ва чақириқни бошқариш ва коммутация функцияларининг ажратилганликлари ҳам бир хил. Моҳияти жиҳатидан, дастурий коммутаторнинг мавжуд функцияларига OSA шлюзининг функциялари ва абонент маълумотлари сервери кўшилган.

Иккала архитектурадаги юқорида келтирилган функцияларни кўриб чиқиб, шуни сезиш мумкинки, функцияларнинг таркиби деярли фарқ қилмайди. Шуни ҳам таъкидлаш мумкинки, иккала архитектура деярли бир хил. Бу қисман тўғри: улар архитектура нуктаи назаридан бир хилдир. Агарда ҳар бир функциянинг ташкил этувчилари битталаб кўриб чиқилса, Softswitch ва IMS орасида сезиларли фарқ юзага келади.

Тизимларнинг концепциялари асосидан фарқлар бошланади. Дастурий коммутатор— бу биринчи навбатда конвергентланган тармоқларнинг курилмаси. Шлюзларни бошқариш функцияси (ва мос равишда MGCP/Megaco протоколлари) унда устун ҳисобланади (SIP протоколи икки дастурий коммутатор ёки MGC ларнинг ўзаро фаолияти учун). IMS 3G тармоғи доирасида, тўлиқлигича IP га асосланган ҳолда лойиҳалаштирилди. Унинг асосий протоколи SIP протоколи ҳисобланади. У абонентлар орасида бир хил сессияларни ташкил қилади ва IMS ни фақатгина хавфсизлик, авторизация, хизматларга уланиш ва х.к. сервис функцияларни тақдим этувчи тизим сифатида ишлатади. Шлюзларни бошқариш функцияси ва шлюзнинг ўзи бу ерда фақатгина 3G ва симли тармоқлар абонентлари орасида алоқа ўрнатиш воситасидир. Бунда фақатгина УФТТ назарда тутилмоқда. 3G абонентларининг қайд қилинган VoIP-тармоқлари абонентлари ва бошқа SG-тармоқ абонентлари билан алоқа ўрнатиши учун IMS архитектураси SBC сессияларининг чегара контроллерларини амалга оширувчи Security Gateway Function функциясини ишлатишни назарда тутди.

Шунингдек, IMS нинг хусусиятларига IPv6 протоколига асосланганлик киради. Кўпчилик мутахассислар IMS нинг машҳурлиги IP протоколининг олтинчи талқинининг тадбиқ қилинишига туртки бўлади деб ҳисобламоқдалар. Бироқ, ҳозирча бу баъзи муаммоларни юзага келтирмоқда, чунки UMTS

тармоқлари ҳам IPv4 ни, ҳам IPv6 ни қўллаб-қувватлайди, ўз навбатида IMS фақатгина IPv6 ни ишлатади. Шунинг учун IMS тармоққа киришда сарлавҳа ва адрес ахбороти форматини ўзгартирадиган шлюзлар бўлиши керак. Бу муаммо фақатгина IMS тармоқларига эмас, балки ҳамма IPv6 тармоқларига тегишли.

SIP протоколи ҳақида алоҳида тўхталиш зарур. Гап шундаки, SIP IETF комитети томонидан ишлаб чиқилган ва таснифланган, лекин IMS да ишлатиш учун қисман қайта ишланган ва ўзгартирилган. Натижада SIP сўровларини қабул қилиш ёки уларни ташқи тармоқларга узатишда S-CSCF тизим остиси SIP протоколининг мос кенгайтмаларининг йўқлигини аниқлаши ва/ёки уланиш ўрнатишни рад этиши, шунингдек уни нотўғри қайта ишлаши ҳоли юзага келиши мумкин.

Архитектуравий ўхшашлиги туфайли иккала тармоқнинг ҳам умумий қурилмаларни ишлатган ҳолда қуриш мумкин, бунда фақатгина бу қурилмаларнинг дастурий таъминоти ёки тизимларнинг баъзи элементлари фарқланади.

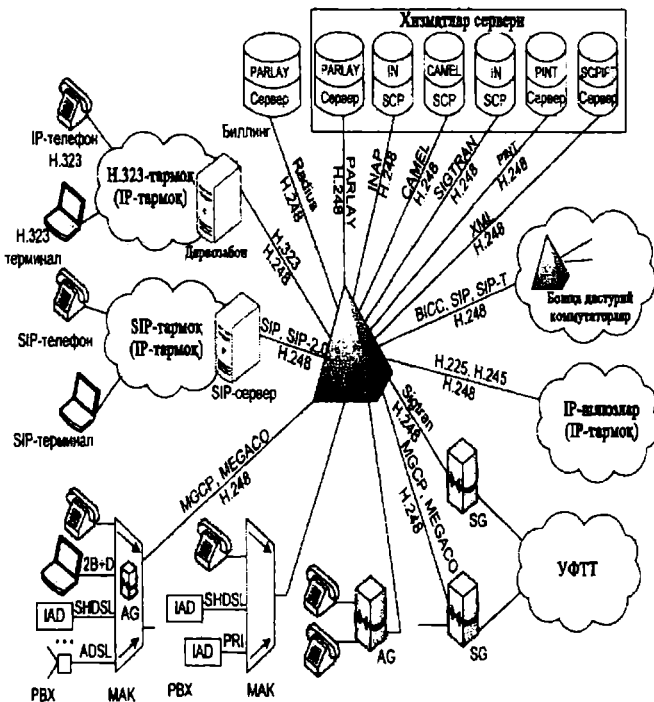
Дастурий коммутаторларнинг товушли хизматларга йўналтирилганлиги борган сари ривожланаётган бозорнинг талабларига жавоб бермаяпти. Ҳозирда NGN тармоқларини ривожлантирувчи конвергент ечимлар борган сари катта талаб билан ишлатилмоқда. Башоратларга кўра, 2010 йилда VoIP тармоқлар бошқарув қурилмалари бозорида IMS архитектураси асосидаги ечимлар асосий ўринга чиқади. Gartner Group аналитик компанияси ўзининг башоратида шуни таъкидлаганки, VoIP бозорида IMS 77% ни, ҳозирда машҳур бўлган Softswitch эса 23% ни эгаллайди.

4.2. NGN бошқарувида протоколларнинг жойи ва вазифаси

Иккита Softswitch нинг ўзаро алоқаси учун иккита протокол ишлатилади. Уларнинг биринчиси SIP (SIP-T) IETF томонидан ишлаб чиқилган, иккинчиси эса ITU-T томонидан ишлаб чиқилган BICC протоколидир. Ҳозирда ўзаро алоқа протоколига SIP-T даъвогарлик қилмоқда, ваҳоланки BICC фақатгина УКС № 7 сигнализацияси билан эмас, балки DSS1 билан ишлай олади. Ericsson компаниясининг машҳур Engine ечимида телефон серверлари (softswitch) орасида ўзаро ишлаш ATM (AAL1/AAL2) транспортлари устидан ишлашга йўналтирилган BICC (CS-1)

протоколи асосида амалга оширилади, ва келгусида IP тармоқда ишлашга мўлжалланган BICC (CS-2) га ўтиш кўзда тутилган.

Бундан шундай хулоса қилса бўладики, ҳозирда SIP-T ва BICC деярли бир хил функционал имкониятларга эга бўлсада, ишлаб чиқариш жараёнида бўлган BICC CS-3 эса ҳаттоки SIP-T билан ўзаро ишлаши кўзда тутилаётган бўлсада, барибир уларнинг амалий жиҳатдан дастурий коммутаторларда ишлатилиши ATM-тармоқлари билан ишлаш зарурияти туфайлигина амалга оширилмоқда. Бундан ташқари, ATM-Форуми материалларида қайд қилинадики, яқин келажакда H.323, SIP, H.248 ва BICC протоколлари параллел равишда ривожлансаларда, ITU-T, ва IETF нинг кейинги эътиборлари NGN тармоқлари талабларини қондириш учун SIP ва H.248 протоколларини ривожлантиришга қаратилади.



4.6-расм. Дастурий коммутатор NGN тармоғининг бошқа элементлари билан ўзаро фаолияти :

GK — Gatekeeper (дарвозабон, назоратчи);
SG — Signalling Gateway (сигнал шлюзи);
TG — Trunking Gateway (улашиш линиялари шлюзи);
AG — Access Gateway (улашиш шлюзи);
MAK — мультисервиси абонент концентратори.

Бугунги кунда дастурий коммутаторларнинг ўзаро алоқаси учун асосан SIP/SIP-T протоколлари, дастурий коммутаторларнинг уларга тобе бўлган коммутация қурилмалари орасида эса MGCP/Megaco/H.248 стандартидаги протоколлар ишлатилади. Бу протоколларнинг барчаси IETF томонидан ишлаб чиқилган, ва шунинг учун аввалдан IP – тармоқларига мослаштирилган. Бу уларнинг мавжуд Интернет протоколлари стекига осон интеграция қилинишини билдиради.

4.2-жадвалда NGN тармоғини бошқаришда протоколларнинг функционал вазифаси кўрсатилган. Ҳар бир протоколнинг вужудга келишида ўзининг мантиғи кузатилади. Масалан, мультимедиа хизматларини тадбиқ қилиш учун Интернет тармоғи технологияларини уйғунлик билан ишлатувчи, тадбиқ қилишда содда бўлиши ва янги иловалар ва хизматларни тақдим эта оладиган протокол керак эди. SIP-протоколи ушбу функцияларнинг барини идеал тарзда ўзида қамраб олган.

4.2-жадвал.

NGN тармоғида чақирикларни бошқариш протоколларининг функционал вазифаси

Протокол	NGN тармоғидаги функцияси	Изоҳ
SIP	Алоқа сеансини ўрнатиш ва бошқариш	IP – тармоқлар орқали ҳам товушли, ҳам мультимедиа чақирикларни ўрнатиш учун ишлатилади. Интернетда қабул қилинган жуда кўплаб механизмларни ишлатади, ва H.248 протоколи билан солиштирганда соддарок ҳисобланади. Терминал қурилмалари SIP-агент дастурий таъминотига эга. Интеллектуаллик таянч тармоқдан абонент қурилмаларига ўтказилади.

SIP-T	SIP-тармоғи орқали УФТТ ISUP сигнализация сини узатиш	ISUP хабарларини SIP-тармоғи орқали “тиник” узатишни таъминлайдиган SIP-протоколининг махсус тури. Аслида SIP-тармоғи бу ҳолда сигнализациянинг транзит пункти вазифасини бажаради. УФТТ да қабул қилинган барча функционаллиги таъминлаш учун стандартлаштириш соҳасида ишлар давом эттирилмоқда
H.323	Алоқа сеансини ўрнатиш ва бошқариш	IP орқали товушни узатиш тармоқларида кенг тарқалган протокол. SIP протоколи билан солиштирганда масштабланиши кийин ва истиқболи камроқ ҳисобланади.
H.248/ Megaco	Пакет тармоқларга уланишни таъминловчи шлюзларни бошқариш	Истиқболли ва ишлаб чиқиладиган стандарт. Потенциал жиҳатдан турли қурилмаларни мослаштириш бўйича анча кўп имкониятларга эга.
MGCP	Пакет тармоқларга уланишни таъминловчи шлюзларни бошқариш	Ушбу протоколни ишлатаётган тармоқларнинг мавжудлигига қарамай, унинг ривожланиши йўлидаги кейинги ҳаракатлар протоколнинг хусусиятлари сабабли қийин кечмоқда.
BICC	Бошқарув ва ахборот узатиш поғоналари ажратилган тармоқларда чақирикларни бошқариш	Узатиш тармоғининг турига (IP, ATM) боғлиқ бўлмаган уланиш ўрнатиш протоколи. УФТТ/ISDN нинг тўлиқ хизматлар тўпламини амалга оширади. Нафақат сигнал жараёнларини, балки тармоқ архитектурасини тавсифловчи стандартлар комплексига эга. Протоколнинг асосий ғояси – пакет тармоқларини ишлатган ҳолда қабул қилинган классик телефониянинг хизматларини тўлиқ амалга ошириш. 3G мобил алоқа тармоқлари учун 3GPP ни қабул қилган.
SIGTRAN	IP тармоғи орқали бошқарув ва сигнализация протоколларини узатиш	IP тармоғи орқали сигнализацияни ишончли узатиш учун IETF томонидан берилган стандартлар тўплами.

4.3. NGN тармоқларида истиқболли чақириқларни бошқариш тизимларига қўйиладиган талаблар

NGN тармоқларида чақириқларни бошқариш тизими турли ишлаб чиқарувчиларнинг қурилмалари ва хизматларни қўллаб-қувватлаган ҳолда турли-туман технологиялар асосида амалга оширилган (қайд қилинган ва мобил телефон тармоқлари, маълумот узатиш тармоқлари, сигнализация тармоқлари ва х.к.) тармоқларни бошқаришни амалга оширувчи ечимлар тўпламини ўзида жамлаши зарур. Бошқарув тизими объектга йўналтирилган тақсимланган структурани ишлатган ҳолда қурилади.

NGN чақириқлар бошқарув тизимининг самарали амалга оширишга фақатгина мос келувчи ишлатиш соҳасидагина эришиш мумкин. Ечимлар телекоммуникация хизматларини ва сўнгги стандартларни таъминлаш, шунингдек мавжуд алоқа тармоқларининг хусусиятларини инobatга олган ҳолда операторнинг талабларига жавоб бериши зарур.

УфТТ/ISDN хизматларини амалга оширишни инobatга олган ҳолда NGN чақириқларни бошқариш тизимларига қўйиладиган қуйидаги муҳим талабларни қайд қилиш зарур:

- асосий ва қўшимча хизмат кўрсатиш турларини таъминлаш;
- INAP-R протоколини қўллаб-қувватлаган ҳолда интеллектуал тармоқнинг хизматларини коммутация қилиш тугуни (SSP) нинг функционаллигини амалга ошириш;
- SIP, BICC, H. 248 протоколларини қўллаб-қувватлаш ;
- абонент концентраторларини улаш учун мавжуд ИКМ узатиш тизимларини ишлатиш имконияти.

NGN тармоғида истиқболли чақириқларни бошқариш тизимлари қуйидаги талабларни қондириши зарур:

1. Чақириқларни ички ва ташқи маршрутизация қилишининг турли алгоритмларини амалга ошириш.

Параметрлар бўйича ички маршрутизация;

- шлюз/йўналишнинг юкланганлик даражаси;
- шлюзнинг юкланиши/приоритети;
- ҳафта кун/сутка вақти;
- чиқувчи шлюзлар;
- ўртача етишилган тезлик ASR (Average Success Rate) даражаси ва бошқ.

Ташқи маршрутизация:

■ ташқи маршрутизация тизимларини улаш учун RADIUS API ни амалга ошириш

билан;

■ энг кам харажат мезони бўйича (Least Cost Routing, LCR).

2. *Юкломани мувозанатга келтириш имконини амалга ошириш:*

■ шлюзлар орасида битта режа тўплами доирасида (навбат билан энг кам юкламадан энг кўп юкламага);

■ физик интернет-каналлари орасида (ўтказиш полосасини бошқариш);

■ кластердаги сингал серверлари орасида (рад этишга бардошлиликни ошириш).

3. *Турли тармоқ ва қурилмаларнинг ўзаро ишлашни таъминлаш:*

■ SIP/H.323 протоколлари хабарларининг икки тарафлама трансляциясини амалга ошириш;

■ адресларни сақлаган ҳолда (stateful) SIP Proxy Server функциясини амалга ошириш;

■ H.323 ва SIP протоколларининг турли версияларининг ишлашини таъминлаш;

■ медиакодекларнинг конвертацияси (G.729, G.729A, G.723.1, G.711 A-қонун, GSM);

■ факсларнинг тўғридан-тўғри узатилиши (T.38 fax pass-through).

4. *Тармоқ хавфсизлиги функцияларини таъминлаш*

■ NAT-маршрутизаторлари ва ҳимоя экранлари;

■ тармоқ структурасини бекитиш;

■ DoS – ҳужумлардан ҳимоя;

■ улаш ўрнатишнинг назорати CAC (Call Admission Control);

■ IP-адреслар ёки чақириқларни бошқариш тизими ёки ташқи биллинг тизимидаги маълумотларга асосланган ҳолда фойдаланувчи исми ва пароли орқали чақириқларни авторизация қилиш.

5. *Статистикани йиғиш ва тармоқ ишининг таҳлили*

■ реал вақтда тармоқ ишининг турли параметрларининг мониторинги (ASR, QoS, ACD, ажратиш кодлари ва х.к.);

■ ҳар бир йўналиш/шлюз бўйича статистиканинг мониторинги;

- CDR (Call Detail Records) ёзувлари асосида чақирикларнинг таҳлили;

- ихтиёрий берилган параметр бўйича CDR нинг акс этиши.

6. Тўловларни қайд қилиш ва киритишни амалга ошириш:

- CDR ёзувларни йиғиш;

- CDR ёзувлари йигилишининг ягона нуктаси;

- уланишлар ва бирламчи созлашларни мукамал таҳлили учун ёзувларда керакли майдонлар сонини таъминлаш (ID-чақириклар, ажратиш кодлари, уланишнинг бошланиш вақти ва давомийлиги ва бошқ.);

- мослашувчан биллинг учун керакли ахборотни йиғиш;

- CDR ёзувларни турли форматларда бериш;

- ташқи биллинг тизими билан интеграция қилиш учун RADIUS API амалий дастурий интерфейсини амалга ошириш.

7. H.323-дарвозабоннинг функционалликни амалга ошириш:

- ҳудудий ташкил қилиниш;

- охириги ва бошқа қурилмаларни RAS-регистрация қилиш;

- «IP-to-IP» шлюзининг функционалликни (уланиш ўрнатиш жараёнининг назорати RAS-авторизациясиз IP-адрес бўйича амалга оширилади);

- ташқи дарвозабонларда мижоз сифатида регистрация қилиш имконияти

8. Рақамларни узатишни амалга ошириш:

- доимий ибораларни ишлатган ҳолда рақамларни қайта ташкил қилиш;

- рақамларни кириш/чиқиб нукталарида, шунингдек бутун тармоқда трансляцияси;

- операторларнинг талабларига мос равишда чақираётган ва чақирилаётган абонентларнинг рақамларини трансляция қилиш;

- чақираётган абонентнинг рақамини беркитиш;

- маршрутизация ва биллинг учун рақамларнинг дифференциал трансляцияси.

9. Оператив-қидирув тадбирлари тизими (COPM) нинг қўллаб қувватланиши:

- COPM тизими функцияларини амалга ошириш учун RTP-трафикни NGN тармоққа кириши учун ягона кириш нуктасини амалга ошириш.

10. Қўллаб қувватланадиган протоколлар:

- H.323 v.2 (шу билан бирга H.245 v.7, H.225 v.4);

- SIP v.2.0 (RFC 2543bis);
- УФТТ/ISDN билан ўзаро ишлаш протоколлари: УКС № 7, EDSS1;
- IP сигнализацияси протоколлари: MGCP, Megaco, SIGTRAN;
- RTP/RTCP;
- T.38, T.120;
- SNMP;
- MD5, CHAP;
- RADIUS.

11. Рад этишга бардошлилик ва резервлаш:

- ичига ўрнатилган график интерфейс ёки ташқи SNMP-мижоз орқали узоқлашган SNMP-мониторингини таъминлаш;
- ичига ўрнатилган резидент монитор (watch dog таймер) ни амалга ошириш;
- чақирикларни қайта ишлаш сервери (дастурий коммутатор) ни такрорлаш;
- резерв RADIUS-серверини қўллаб-қувватлаш механизмини амалга ошириш.

12. Юқори масштабланувчанлик:

- бир неча ўнтадан бир неча ўн минггача баравар чақириклар даражасигани кенгайиш;
- каналлар сонини узоқлашган ҳолда орттириш имкони;
- каналлар қўшилишидан сўнг маълумотлар йўқолишидан ҳимоялаш механизмларини амалга ошириш.

5. КЕЛГУСИ АВЛОД ТАРМОҒИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ТАШКИЛИЙ, ТЕХНОЛОГИК ВА ФУНКЦИОНАЛ ТАМОЙИЛЛАРИ

Мультисервис тармоқларининг архитектураси стандартлаштириш бўйича халқаро ташкилотлар томонидан ишлаб чиқилган техник ечимларга кўп ҳолларда таянади. Бугунги кундаги муҳим масалалардан бири бўлиб, барча тармоқ технологияларини кейинги авлод мультисервис тармоқларининг ягона архитектура концепциясига сифатли трансформациялаш стратегиясини ишлаб чиқиш ҳисобланади.

5.1. Янги авлод мультисервис тармоғини ташкил этиш

Анъанавий тармоқларни трансформациялаш стратегияси соҳасида энг кўрсаткичли ташаббуслар бўлиб Multiservice Switching Forum (MSF) ва International Softswitch Consortium (ISC) ташкилотларнинг иши ҳисобланади. Иккала ташкилотлар овоз, маълумотларни узатиш хизматларини кўрсатиш ва ахборот тузилманинг мультимедиасини ривожлантириш масалаларини ҳал этиш учун кучни кўрсата олади. Бироқ ISC мультисервис архитектурасини ва IP-технологиялар базасида иловаларни ривожлантириш тўғрисидаги ўз қарашларни асослаган вақтда MSF ташкилоти АТМ технологияси базасида тақсимланган мультисервис ахборот тузилмасини ривожлантириш ғоясига қаратди. Мультисервис тармоғининг (МТ) оптимал архитектурасини аниқлаш учун турли ахборот тизимларига хизмат кўрсатадиган мультисервис тармоқларига қўйиладиган замонавий талабларни, шунингдек унинг ишлашини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги ҳулосаларга келиш мумкин:

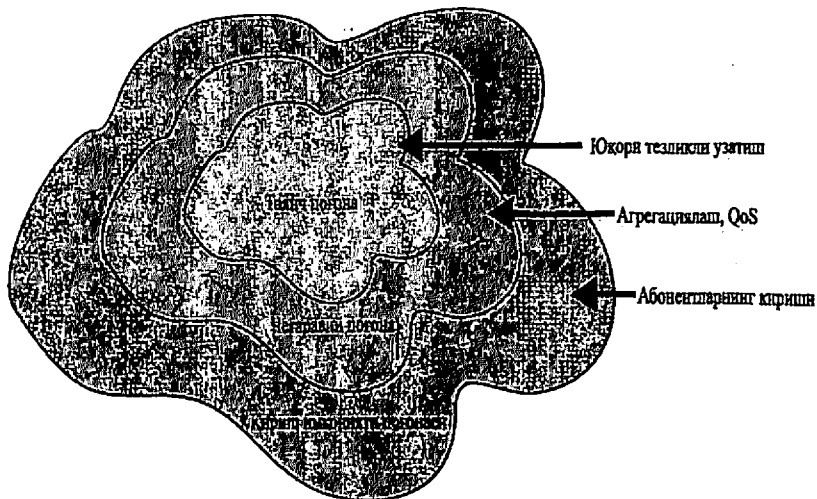
- МТ турли хил, мультимедиа трафик (маълумотлар, овоз, видео) узатилишини таъминлаши керак;
- МТ мультимедиа трафикни узатишда сервиснинг талаб этиладиган сифатини таъминлаши керак;
- МТ корпоратив буюртмачилар учун виртуал хусусий тармоқларни қуриш имкониятини ўз ичига олиши керак;
- МТ охириги фойдаланувчиларнинг тармоқ ресурсларидан юқори тезликда фойдалана олишни таъминлаши керак;
- МТ ўз компонентларини такрорлаш имконияти ва уларни

оператив алмаштириш имконияти ҳисобига ишончли ишлашни таъминлаши керак.

Мультисервис тармоғига қуйиладиган бундай юқори талаблар унинг айрим тузилиш таъминлари ва усулларини яратишни кўзда тутлади. Тармоқлар тузилишининг умумий амалиётидан келиб чиқиб, маълумотлар узатишнинг ҳар қандай замонавий тармоғи қуйидаги асосий поғоналарга ажратилган бўлиши мумкин (5.1 - расм):

- *Таянч* – объектлар ўртасидаги транспорт хизматларини ўз ичига оладиган тармоқнинг юқори унумли ядроси. Таянч поғона пакетларни юқори тезликли узатиш мақсадида лойиҳалаштирилади. Ушбу поғонада таянч тармоғининг унумдорлигини камайтиришга олиб келиши мумкин бўлган пакетлари (филтрация ёки фойдалана олиш даражаси каби пакетлар) бўлган ҳар қандай манипуляция кўзда тутилмайди;

- *Оралиқ* (чегаравий)– турли табиатли ахборот, адресациялашнинг, трафикни бошқаришнинг, кўрсатиладиган хизматларнинг кафолатли сифатини (QoS) таъминлашнинг айрим параметрлари, кенг эшиттиришли хабарлар параметрлари, хавфсизлик сиёсати ва бошқалар интеграцияланишини белгилайдиган поғона;



5.1-расм Мультисервис тармоғининг тузилиши

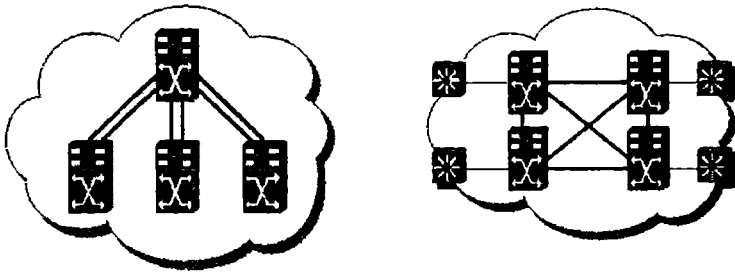
▪ *Фойдаланувчи* (кириш имконияти) – охириги фойдаланувчилар томонидан маълумотларни узатиш тармоғида фойдалана олишни ўз ичига оладиган тизим.

Тармоқни лойиҳалаштириш олдида мультимедиа маълумотларни узатишнинг қайтаришга чидамлилигига қўйиладиган талаблар ва сифатини қўядиган ушбу модель куйидаги ёндашувни кўзда тутати. Аввал тизимнинг бир боғламасидан бошқасига ахборотни ишончли етказишни, асосий алоқа каналлари ишламай қолганда ёки уларнинг катта юкланганлигида ахборотни узатиш йўллари автوماتик тарзда танлашни, шунингдек маълумотлар ва овозни бир вақтда узатиш учун сервиснинг керакли даражасини таъминлайдиган маълумотлар узатишнинг таянч тармоғини лойиҳалаш амалга оширилади.

Таянч поғона

Тармоқнинг таянч поғонаси тугунлар ўртасида пакетларни юқори тезликли узатишни, ўтказиш полосасидан максимал тарзда фойдаланган ҳолда, таъминлаши керак (5.2.а)-расм). Таянч тармоқлар оралиқ поғона тармоқлари (чегаравий тармоқлар) томонидан тақдим этиладиган турли трафикларни агрегациялаши, ушбу ахборотни узатиш учун шаффоф транспортни таъминлаши керак. Таянч тармоқлар ушбу вазифаларни ҳал этиш учун қувватли коммутаторлар, SDH/SONET ва DWDM каби энг илғор оптик технологиялардан фойдаланган ҳолда бирлаштирилган оптик толали каналлардан фойдаланиши керак.

Таянч тармоқларининг тузилиш тамойилларини белгилайдиган бошқа асосий белгиси бўлиб, тўхтаб қолиш юзага келганда кўрсатиладиган хизматлар сифатини йўқотмаган ҳолда ахборотни узатиш учун таянч тармоқнинг ишламай қолишга чидамлилиги ва доимий ишчанлик ҳисобланади. Ушбу талабларни таъминлаш учун таянч даража тармоқлари куйидаги асосий элементлардан фойдаланиш керак.



а)

5.2-расм. Таянч тармоқ тузилишига мисоллар

- тармоқ боғламалари ўртасидаги резерв алоқа каналларидан фойдаланиш имконияти;
- резерв таъминот манбаидан фойдаланиш имконияти;
- коммуникацион процессорларни физик резервлаш имконияти;
- марказий процессорларни резервлаш имконияти.

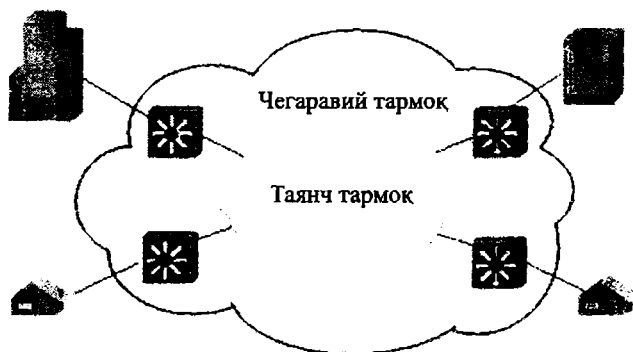
Таянч тармоқларида фойдаланиладиган каналлар юкламасини оптимallasштириш учун ва кўрсатиладиган хизматларнинг кўп миқдорини таъминлаш учун трафикни бошқариш, топологияларни бошқаришнинг турли технологияларидан фойдаланилади. АТМ протоколлар ёрдамида ўзаро алоқа каналлари билан уланган «интеллектуал» қурилмалар каналлар қулайлиги ва уларнинг юкламаси тўғрисидаги ахборот билан ўзаро алмашиш имконига эга. Таянч тармоқдаги ҳар бир қурилмага қулай бўлган ушбу ахборот асосида қуйидаги қарорлар қабул қилинади:

- уланишларнинг мантиқий топологиясини қайта қуриш тўғрисида;
- оқимларни ишламайдиган каналларнинг айланиб ўтишига қайта йўналтириш тўғрисида;
- трафикни жуда кўп юкланган қисмларидан кам юкланган қисмларга оптимал қайта тақсимлаш тўғрисида ва ш.к.

Оралик (чегаравий) поғона

Кейинги поғона бўлиб оралик ёки чегаравий поғона ҳисобланади. Чегаравий тармоқнинг (5.2.6)-расмда) асосий

масаласи бу мультимедиа трафикни фойдаланувчининг фойдалана олиш ускунасидан хизмат кўрсатишнинг зарур сифатини таъминлаган ҳолда турли интерфейс бўйича етказиш. Ушбу масалани ҳал этиш учун турли маълумотларни бир вақтда узатиш учун маълумотлар узатишнинг анъанавий тармоғидан фойдаланиш имконини берадиган махсус «мультимедиа» мультиплексорларидан фойдаланиш зарур.



б)

5.2. -рasm. Чегаравий ва таянч тармоқлар

Фойдаланувчи (кириш имконияти) поғонаси

Фойдаланувчи поғонаси ёки фойдалана олиш поғонаси абонентларни турли алоқа линиялари бўйича тармоқ хизматларининг етказувчисига улаш масаласини ҳал этади. Фойдаланувчи поғонасининг ташкилида кўпгина усуллар мавжуд. Ушбу усулларни симли ва симсизларга бўлиш мумкин. Симли усуллар орасидан қуйидагиларни белгилаб ўтиш мумкин:

- Коммутацияланадиган (dial-up);
- ISDN ;
- xDSL.

Фойдаланувчининг тармоқ ресурсларидан фойдалана олишнинг анъанавий усули коммутацияланадиган (dial-up) фойдалана олиш ҳисобланади. Бирок, ҳозирги вақтда, ушбу усул фойдаланувчиларни турли сабабларга кўра қаноатлантормайди:

- Паст тезлик – максимал тарзда 56 Kbps;
- Шаҳар АТС ўта юкланганлиги;

- Уланишнинг ишончсизлиги.

Фойдалана олишнинг симли усуллари орасидан оптик-толлари линиялари бўйича фойдалана олиш воситаларини ажратиш мумкин. Бироқ, ушбу ечим унинг қимматлиги сабабли намунавий ҳисобланмайди. Энг истиболли технологиялар бўлиб турли трафикни узатиш ва анъанавий телефония хизматларини сақлаш имкониятига эга, мис симларнинг ишлаб турган ахборот тузилмаси бўйича 6 Mbps гача тезликларда фойдаланувчининг фойдалана олиш масаласини ҳал этиш имконига эга xDSL (ADSL, RADSL, HDSL, SDSL, VDSL) туркумидаги технологиялар ҳисобланади.

МТ ни лойиҳалаштиришда юқорида келтирилган поғоналарга, уларнинг ўзаро ҳамкорлигини ҳисобга олган ҳолда ва юқори ишончлилиқ ва унумдорликни таъминлайдиган энг илғор тармоқ технологиялари ва ускунадан фойдаланган ҳолда, пухта ёндашиш зарур.

«Овоз-маълумотлар» интеграцияси деб аталадиган овоз ва компьютер ахбороти интеграциясининг масаласи энг кўп ечим топади. Бундай тизимларнинг мавжудлиги каналлар (рақамли Frame Relay, АТМ тармоқлари, юқори унумдор IP тармоқларига ўтиш) технологиялари каби, узатиладиган овоз ахборотининг самарали сиқилиш имкониятини таъминлайдиган сигналларни рақамли қайта ишлаш тараққиёти сабаб бўлди.

МТ истеъмолчиларга талаб этиладиган ахборотни ҳар қандай кўринишда етказиш, шунингдек истеъмолчилар ўртасида ҳар қандай турдаги алоқани таъминлаш имконига эга телекоммуникация тузилмаси ҳисобланади. Бундай ечим бири-бирини такрорлайдиган кўпгина тармоқларни рад этиш имконини беради, истикболда узатиладиган ахборот ҳажмига ва уни узатиш сифатига кўйиладиган турли талабларга эга ҳар қандай хизматларни жорий этиш имконини беради.

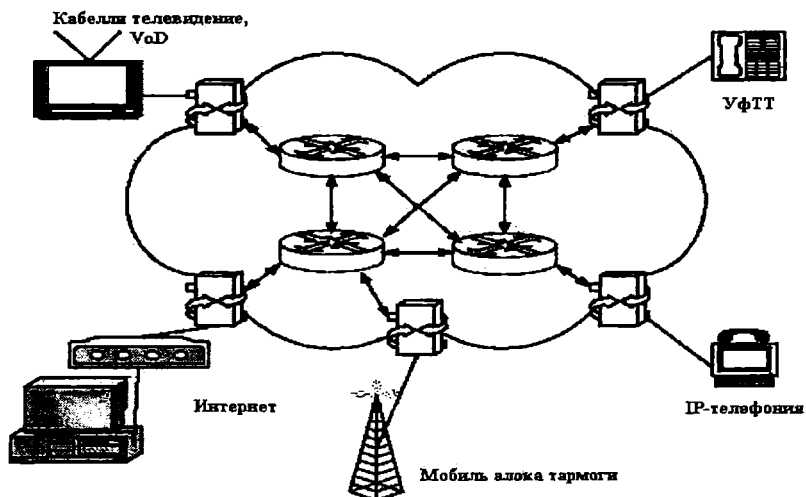
5.2. Softswitch асосида янги авлод мультисервис тармоғини куриш

Ҳозирги вақтда бутун дунё телкоммуникация соҳаси мутахассисларининг эътибори кейинги авлод мультисервис тармоқларига қаратилган. Мультисервис тармоқлари қандай бўлишини олдиндан айтиш жуда қийин. Кўрилаётган масалалар одатий телефон алоқаси, уяли алоқа, Интернет тармоғининг жуда

катта ресурси, IP-телефония, кабелли телевидение кабиларнинг барисини битта ягона архитектурага бирлаштириш зарур.

Мультисервис тармоғини ташкил этишнинг дастлабки боскичида каналлар коммутацияси ва пакетлар коммутацияси тармоқларининг интеграцияси амалга оширилади. Бу жараён тез суръатда давом этмайди. Чунки фаолият юритаётган каналлар коммутацияси тармоқлари (УфТТ, ISDN) бирданига ўз аппаратураларини ташлаб янги технологияга ўтиб кета олишмайди. Бундан ташқари келажак тармоқлари қайси коммутация технология асосида бўлишини айтиш қийин. Ҳозирда IP ва ATM ни йўлбошчи деб ҳисоблашимиз мумкин. Лекин телекоммуникация соҳаси ривожланаётган айти кунларда улардан ҳам мукамалроқ технологиялар пайдо бўлиб қолиши ҳеч гап эмас.

Янги авлод мультисервис тармоғи (5.3 –расмда келтирилган) асосида ҳар хил кўринишдаги трафикларни (реал вақт давомидаги овозли трафик, маълумотлар трафиғи, видеомаълумот) узатилиши ва қайта ишланишини ҳисобга олган ҳолда қилинадиган ишларни учта йўналишга бўлиш мумкин:



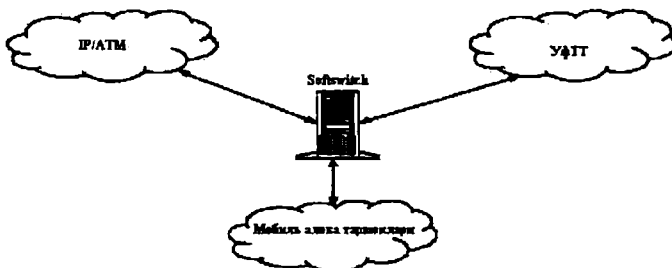
5.3-расм. Янги авлод мультисервис тармоғи

1. УфТТ/ISDN ва IP-тармоқлардан универсал кириш имконияти бўлган янги телекоммуникацион хизматлар. Бу воқеликни интеллектуал тармоқлар ва алоқа хизматлари концепцияларининг эволюциясида кузатишимиз мумкин.

2. Хизмат кўрсатиш сифати муаммосига янгича ёндашиш. Бу ҳақида кўплаб фикрлар мавжуд. Бироқ амалда бажарилиши сууст кечмоқда. Бунга сабаб янги авлод мультисервис тармоғининг структурасига мосликнинг етарлича эмаслиги бўлмоқда.

3. Мультисервис тармоғида сигнализация ва бошқарув муаммоси.

Тармоқларнинг конвергенцияси жараёни (мультисервис тармоғини яратиш жараёни) тўлиқ имкониятлар билан одимлаб бормоқда. Бироқ ҳозирги вақтдаги энг асосий муаммо - бу ягона сигнализация тизимининг йўқлигидир. Ҳали ягона сигнализация тизими яратилмаган, лекин турли сигнализация протоколларини яратиш ва қайта ишлаш йўлга қўйилган. Бу Softswitch дир ва унинг қўлланилиши 5.4-расмда кўрсатилган.



5.4-расм. Softswitch нинг таъсир доираси

Softswitch нинг умумий структурасини қуйидаги (5.5-расм) кўринишда ифодалашимиз мумкин.

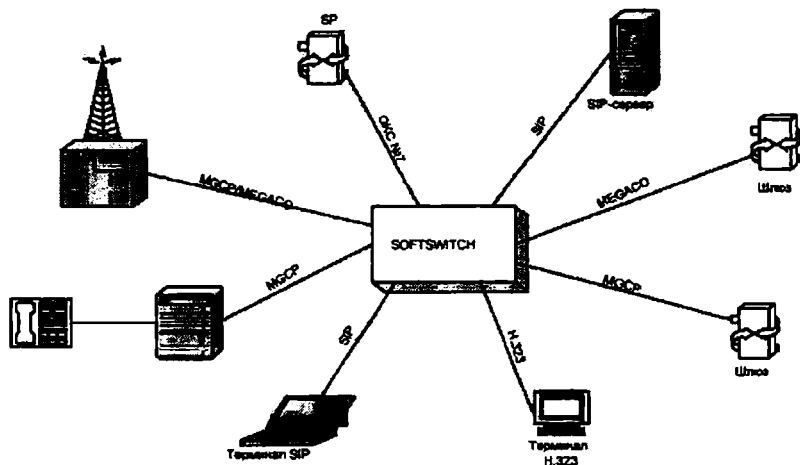


5.5-расм. Softswitch структураси

Softswitch нинг **УфТТ** ва **IP-тармоқлардаги** тутган Юқорида айтилганидек **Softswitch** **УфТТ** учун ҳам п коммутация тармоқлари билан боғланиш, ҳам бош қурилмаси бўлиши керак. Бу ҳолда ушбу тармоқларни бири **Softswitch** ни ўзича қабул қилади. **УфТТ** учун вақтнинг ўзида ҳам **УКС7 (SP ёки STP)** сигнализация 1 ҳам **УфТТ** нинг бошқа сигнализация тизимларини (**E 2ВСК, R2**) қўллаб қувватловчи пункт бўлиши мумкин. П коммутация тармоғи учун эса транспорт шлюзи бои қурилмаси (**Media Gateway Controller**) ва/ёки сигнал контроллери (**Signaling Controller**) ҳам бўлиши м. Маълумотларни тўлиқ шакллантириш функцияси тра шлюзларига (**Media Gateway, MG**), қақирувларни қайта 1 мантиғи эса ушбу шлюзларнинг контроллерларига **Gateway Controller, MGC**) берилади. Бундай стр қақирувларни қайта ишловчи ягона дастурий интел қўллашга имкон беради. Қақирув эса ҳар хил транс овозли пакетларнинг ҳар хил форматдаги турли тарм (анъанавий, пакетли) дан бўлиши мумкин. Бу эса ст компьютер платформаларни, операцион тизимларни ва чиқиш мухитларини қўллаш имконини беради.

“Транспорт шлюзи” ва “контроллер” атамалари шлюзларнинг декомпозицияси тамойилидан олинган.

Шубҳасиз, Softswitch функциялари MGC функцияларига нисбатан анча кенг кўламлироқдир. Softswitch нинг фаолияти ҳар қандай улаш ўрнатиш жараёнининг тўлиқ назоратини бажаруви ҳисобланади. Бу жараён қайси тармоқ фойдаланувчиси инициатори бўлишидан қатъий назар ва чақирилувчи фойдаланувчи (конференц алоқа бўлса фойдаланувчилар) ҳам қандай тармоқдан эканлиги аҳамиятсиз. Шу тариқа Softswitch кўлланилувчи ҳамма сигнализация тизимлари (5.6.расм) билан ишлаши ва турли протоколлар бўйича ишловчи қурилмалар ўртасида ўзаро мослашувни таъминлаб бериш лозимдир.



5.6-расм. Softswitch ёрдамида тармоқдаги қамров

Softswitch қурилмалари асосидаги мультисервис тармоғини қуришда стандарт ва самарали протоколларнинг мавжудлиги хусусидаги муаммолар айнан ушбу қурилмалар ўртасидаги ўзаро таъсир юзасидан ўз ечимларини кутмоқда. Бугунги кунда

асосан, Softswitch қурилмалари ўртасидаги ўзаро таъсир учун SIP/SIP-T протоколлари қўлланилмоқда. Softswitch га бўйсунувчи коммутацион қурилмалар билан эса MGCP/Megaco/H.248 стандартидаги протоколлар қўлланилади. Санаб ўтилган протоколлар IETF уюшмаси томонидан ишлаб чиқилган ва шу сабабли аввал IP-тармоқлар учун мўлжалланган эди. Бундан айтиш мумкинки, бу протоколлар мавжуд Интернет протоколлари стекига осон интеграллашиши мумкин. SIP қўлланма поғонасининг протоколи бўлиб, мультимедиали сессияларни ўрнатиш, ўзгартириш ва тугатишига имкон берувчи протокол ҳисобланади. Унинг хабарлари матн формати уларни кодерлаш, декодерлаш ва таҳлил қилиш анча осон кечади ва бу протоколни хоҳлаган дастурлаш тили асосида амалга оширишни имконини беради. SIP хабарларида маълумотлар майдони сони бир неча ўнталикни ташкил қилади (H.323 протоколи бўйича юзлаб). Шубҳасиз, бундай протокол тез ва самарали ишлайди. Айниқса Softswitch лар ўзаро боғланганда бу жуда муҳим жиҳат ҳисобланади.

Бундан ташқари, IETF уюшмаси модификацияланган SIP-T (SIP for Telephony) протоколини ишлаб чиқарди. Бу асосан, УКС7 сигнализациясини SIP протоколи билан интеграцияси мақсадида ишлаб чиқилган эди. SIP-тармоғи ва УКС7 тармоғи ўзаро таъсирлашувчи тугунда ISUP хабарларни SIP-хабарларига инкапсуляция қилади ва уларни транспортировкасини таъминлаш мақсадида ISUP хабаридан маълумотнинг бир қисмини SIP хабар сарлавҳасига трансляция қилади.

Бугунги кунда MGCP/Megaco/H.248 варианты -телефония тармоқларини қуришда кенг қўлланилаётганини ҳисобга олиб (SIP у қадар кенг тарқалмаган ва у қадар универсаллашмаган) у ҳақида батафсилроқ тўхталамиз.

MGCP/Megaco/H.248 стандарти протоколлари иши асосида шлюзлар декомпозицияси тамойили ётади. Бу ҳолда қурилмалар комплекси алоҳида функционал блоklarга ажратилади ва уларни қуйидагича таърифлашимиз мумкин бўлади:

1. Media Gateway (MG) транспорт шлюзи УфТТ томонидан келувчи бир хил тезликли овозли маълумотларни IP пакетлари бўйича маршрутизацияланувчи тармоқларда узатилишга ярайдиган кўринишга шакллантиришни бажаради: овозли

маълумотларни кодлайди ва RTP/UDP/IP пакетларига жойлаштиради ва шунинг тескари жараёнини бажаради;

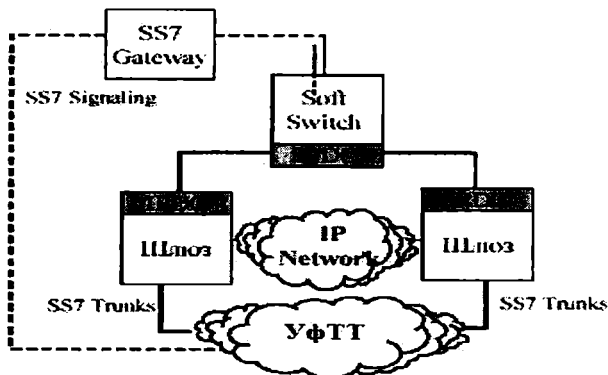
2. Media Gateway Controller (MGC) бошқарув қурилмаси шлюзларни бошқариш функцияси ва MG лар ўртасидаги улаш ўрнатиш ва узиш жараёнларини назорат қилишни бажаради. Ушбу таклифларга биноан (H.248, MGCP) қақирувларни қайта ишлаш интеллекти MGC контроллерида жойлашади. Транспорт шлюзлари эса ундан тушувчи буйруқларни бажаради, холос. Шу тарзда транспорт шлюзи турли оқимлар ва сигнал хабарларини шакллантириш функциясини бажаради ва қайта ишланган сигнал маълумотларини контроллерга узатади. Ундан кейин транспорт шлюзининг кейинги ҳаракатини белгиловчи буйруқ берилади.

Транспорт шлюзининг ишини бажариш учун MGC контроллерлари асосан каналли коммутация тармоқларидан ва пакетли тармоқлардан сигнал маълумотларини қабул қилиши ва қайта ишлаши лозим. Пакетли тармоқларда сигнал маълумотлари кўп ҳолларда SIP протоколи ёки H.323 тавсияси асосида узатилади. Бу протоколар IP-транспорт юзасида ишлайди ва шунга асосан транспорт шлюзлари билан ўзаро таъсир учун MGC контроллерлари ҳам пакетли тармоққа (IP-тармоқ) чиқиши мумкин. Шунга кўра MGC да турли стандартлардаги (масалан, SIP ва H.323) сигналли маълумотларни қабул қилиш учун мос келувчи интерфейсларга эга бўлиши етарлидир. Айни шу ҳолда телефон тармоғининг умумканал (УКС7, PRI ISDN) ёки ажратилган сигнализация каналлари каналлар коммутацияси муҳитида узатилади.

Юқорида санаб ўтилган протоколлардан ташқари Softswitch тизимларида УКС7 сигналларини IP-тармоқ бўйлаб узатиш учун BICC протоколи қўлланилади. DSS1 ISDN сигналларини IP-тармоқ бўйлаб узатиш учун эса IPDC протоколи қўлланилади (5.7. расм).

BICC хабари бошқа пакетли тармоқлар орқали ҳам етказилиши мумкин. BICC протоколининг мультитранспорт хусусияти ISUP да мавжуд бўлган транспортировка жараёнига тегишли қисмини ўчириш йўли билан эришилади ва улар сигнализациянинг транспортировкалаш конвертерида (*signaling transport converter*) жойлаштирилади. Шу тарзда BICC

протоколи сигнал маълумотларини узатиш усулига боғлиқлиги йўқолади.



5.7-расм. IPDC протоколи

Шунингдек, IPDC протоколи IP-телефония қурилмаларини турли ишлаб чиқарувчилар томонидан шлюзларни бошқариш ва овоз узатишда пакетли тармоқлар ичида транспорт оқимларини уюштириш учун қўлланилади. Бундан ташқари IPDC протоколи IP-тармоқлар бўйлаб УфТТ/ISDN сигнал маълумотларини (масалан, Softswitchларининг бирида DSS1 хабари IPDC хабарларига шакллантирилади) узатиш учун хизмат қилади (2.5-расм). IPDC протоколини қўллашга асосан қурилган тармоқ архитектураси H.248 тавсияси асосидаги тармоқлар шлюзлар декомпозицияси ғоясига асосланади.

Юқорида айтиб ўтилганларга кўра, Softswitch тамоман турли архитектурага эга сигнализация протоколи билан ишлай олиши лозим ва турли технологияга асосланган транспорт шлюзлари билан ўзаро таъсирлашиши керак. Softswitch да бу масаланинг ечими масалан, махсус протоколлар билан мослашувчи алоҳида функциялар, қайта ишлаш функциялари ва чақирувлар аппаратли қисми билан қурилманинг дастурий ядроси ўртасида маршрутизацияси бўйича асосланиши мумкин. Сигнализация протоколлари ва қурилмаларни бошқаришнинг барча хабарлари чақирувларни қайта ишлашнинг ягона дастурий модели сифатида кўрсатиш учун ягона қулай кўринишга келтирилади.

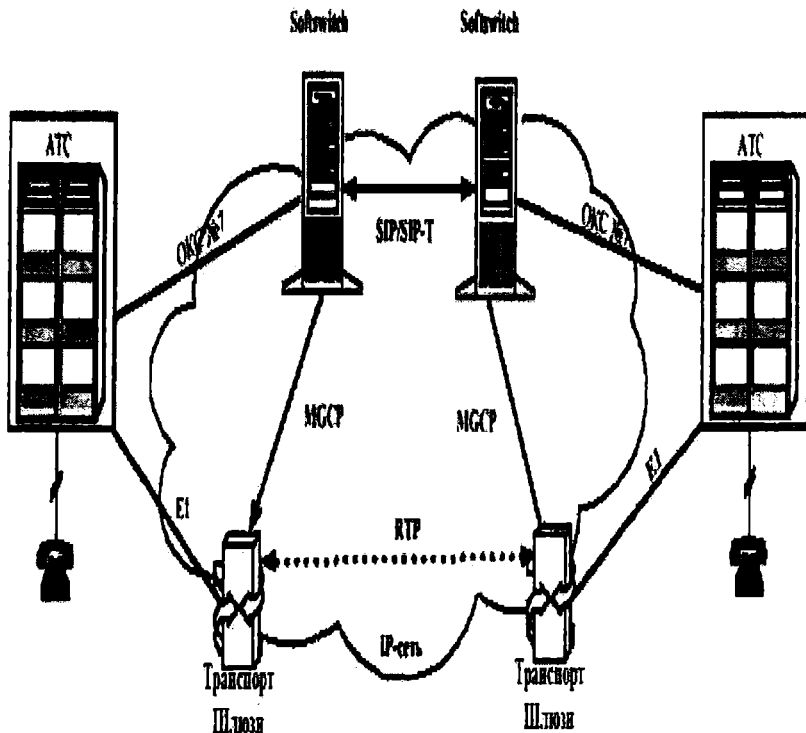
5.3. Softswitch қурилмалари асосида IP-телефония тармоғини қуриш

Softswitch қурилмаларининг ишлаш тамойилининг таҳлилидан сўнг Softswitch асосида қурилган IP-телефония тармоғида улаш ўрнатиш жараёнини кўриб чиқамиз. Кўпчилик муаллифларнинг IP-телефонияга доир китобларида IP-телефония тармоғида боғланишнинг асосан учта сценарийси келтирилган:

- 1.Телефон – телефон.
- 2.Телефон – компьютер.
- 3.Компьютер – компьютер.

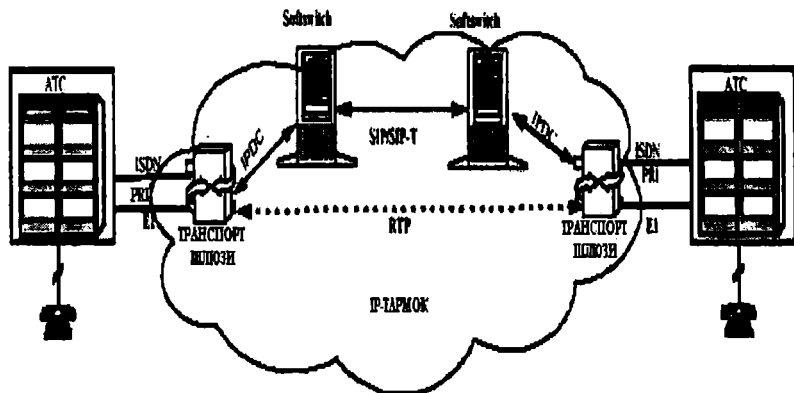
Биринчи сценарий шаҳарлараро/халқаро телефон трафигини IP-тармоқ орқали транзитида кўриш мумкин. Фараз қилайлик УКС7 сигнализация тизими қўлланилмоқда (5.8-расм). Унда Softswitch УКС7 тармоғида ишловчи телефон коммутатори билан ўзаро мослашади ва бу тармоқнинг сигнализация пунктнинг (SP) функциясини бажаради. Бу телефон станциялари бирининг боғланиш сўровида бўлади, яъни сўров IAM хабари кўринишида ажратилган УКС7 тармоғи бўйлаб узатилиб, Softswitch га боради. У эса олинган сигнал бирлигини таҳлил қилади ва ундан сигнал маълумотини ажратиб олиб, ушбу қайта ишланган маълумот асосида чақирувнинг маршрутизацияси ва АТС билан сигнал маълумотларини алмашилиш бошланиши ҳақида қарор қабул қилади. Ундан сўнг чақирувчи станция томонга IAM сигнал хабари шакллантирилади. У эса бошқа Softswitch таъсир доирасида бўлиши мумкин. У ҳолда Softswitch лар ўзлари хабар алмашилишади ва ундан сўнг иккала АТС га ҳам хабарлар трансляцияланади. 5.8-расмда айнан шу вариант танланган. Турли Softswitch лар ўртасидаги ўзаро мослашиш протоколи эса SIP ҳисобланади. Шундай қилиб чақирувчи ва чақирилувчи станциялар стандарт УКС7 хабарлари билан IP-тармоқ орқали алмашилишни амалга оширади. Чақирилувчи станциядан ANM чақирувчининг жавоби тўғрисидаги хабарини олгандан сўнг Softswitch бу хабарни чақирувчи станция томонга трансляциялайди. Ундан сўнг мос келувчи транспорт шлюзларига улашни ўрнатиш буйруғи берилади. Бу учун H.248 ёки IPDC (H.248 ҳолатида буйруқ нолинчидан яна яратилган контентга шлюзнинг ажратилган виртуал ва физик портларига

ёзиб жойлаштирилади) интерфейслари қўлланилиши мумкин. Ундан сўнг IP (RTP/RTCP) тармоқ бўйича овозли улаиш яратилади. Шу тариқа иккита УфТТ (ёки ҳаракатдаги алоқа тармоғи) фойдаланувчиларининг IP-тармоқ орқали боғланиши ўрнатилади.



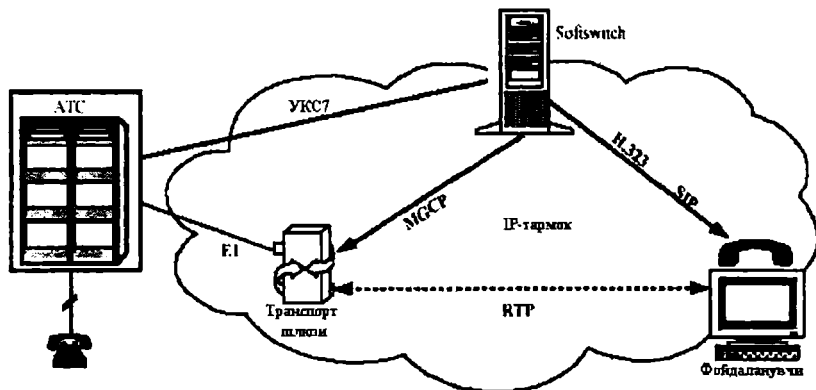
5.8-расм. УКС7 сигнализацияли телефон – телефон боғланиш ўрнатилиши

ISDN сигнализацияси қўлланилиб, IP-тармоқ орқали телефония трафиги транзитида чакирувчи станция оқими транспорт шлюзи орқали ўтиб у ерда сигнал маълумотлари дастлаб IPDC хабарларига ўзгартирилади. Ундан кейин Softswitch қурилмаларига узатилади (5.9-расм).



5.9-расм. DSS1-PRI сигнализацияли телефон-телефон боғланишини ўрнатиш

Иккинчи сценарийда улаш ўрнатишнинг бошланиши ўзгармайди. Лекин кейинги қадамларда Softswitch чақирилувчи ATC билан ўзаро таъсирлашмайди. Кирувчи транспорт шлюзи (унга чакирувчи станциядан оқимлар келган) IP-телефония тармоғи орқали чақирилувчи абонент терминали билан тўғридан тўғри уланиш ўрнатади.



5.10-расм. Телефон – компьютер боғланишини ўрнатиш

Softswitch SIP, H.323 протоколлари қўлланилиши асосида қурилган IP-телефония тармоқлари ўртасида ўзаро мослашувни таъминловчи қурилма сифатида ишлаши мумкин.

Учинчи сценарийда абонентлар турли IP-телефония тармоқларида бир хил стандартда қурилган битта тармоқда жойлашган бўлиши мумкин. Бунда Softswitch бир томондан масалан, SIP клиенти билан ўзаро таъсирлашиши, бошқа томондан эса H.323 терминали билан ўзаро таъсирлашиши мумкин. Бу ҳолатда Softswitch нинг иши сигнализация конвертёрининг ишига ўхшаш бўлади. Лекин барча бошқарув функциялари Softswitch томонидан бажарилади.

5.4. Softswitch ни тармоқда амалга оширишнинг технологик жиҳатлари

MGCP протоколдан фойдаланган ҳолда чақирувга хизмат кўрсатиш жараёнини таърифлаш учун Megaco ишчи гуруҳи томонидан *уланиш модели (Connection model)* ишлаб чиқилган. Моделнинг асосини икки кўринишдаги компонентлар ташкил этади: охириги пунктлар, инглизча атамасига кўра Endpoints, ва уланиш – Connections.

Биринчи компонент Endpoints - бу маълумотлар манбаси ва/ёки қабул қилгич охириги пунктлар (портлар) қурилмаси. Бундай элементлар таркибига боғловчи линияларнинг интерфейслари киради. Охириги пунктлар транспорт шлюзларида жойлашади ва охириги пункт турига қараб ҳар бири линия интерфейслари бир неча ёки битта ташқи каналларга эга бўлиши ёки бўлмаслиги мумкин. Масалан, аналог линиянинг охириги пункти физик аналогли линия билан уланган бўлиши ва у одатдаги каби оддий телефонга уланган бўлиши мумкин. Бошқа томондан қараганда шундай охириги пунктлар борки, улар ташқи уланишлар бўлмаслиги ҳам мумкин. Бундай охириги пунктларга мисол сифатида шлюзларда интеграллаштирилган автоинформатор бўлиши мумкин. IP-тармоқнинг бошқа объектлари овозли хабарларни олиш учун уланишлари мумкин.

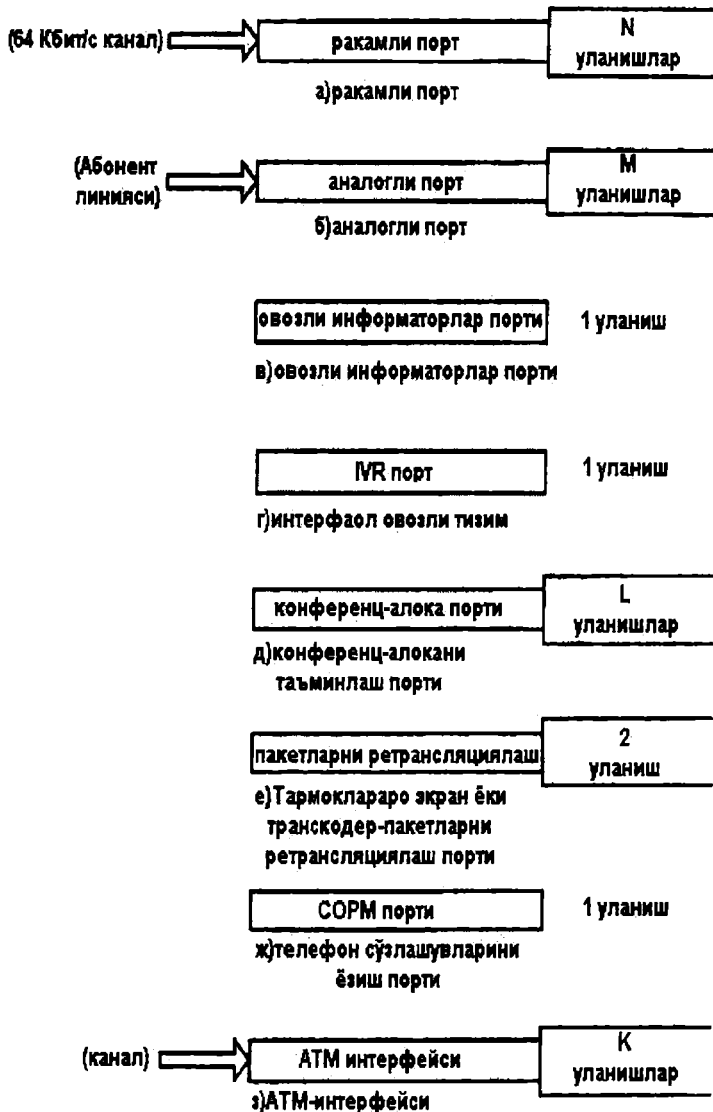
Уланиш – бу охириги пункт ва RTP/IP сеанси ўртасида ўрнатилувчи алоқа. Мисол сифатида 64 Кбит/с (DS0) рақамли канал охириги пункти бўлиши мумкин. DS0 овозли трафикни узатишда қўлланилганда охириги пунктга IP ресурслар берилади

ва шлюзнинг линия томони ва шлюзнинг IP томонидан IP сеанси ўртасида DSO алоқа ўрнатилади, MGCP да бу алоқа “уланиш” дейилади. Агар иккала охириги пунктлар уланишса иккита уланиш қўлланилади. IP-тармоқ орқали турли шлюзларнинг портлари ўртасидаги ёки битта шлюзнинг ички портлари ичидаги алоқа, алоқа сеансини уюштириш шартли ҳисобланади ва бу ҳам уланиш дейилади.

Коммутацияланувчи алоқа – бу алоқалар моделидаги шундай уланишлар гуруҳи, бундаги охириги пунктлар ўртасидаги алоқада бир-бирларига маълумот узатилади ва/ёки бир-биридан маълумот қабул қилинади. Шунини айтиб ўтиш керакки, айрим турдаги портлар бир неча уланишларда бир вақтда иштирок этиши мумкин. 5.11-расмда кўрсатилган MGCP протоколининг портларини (охириги) кўриб чиқамиз. 5.11. а-расмда 64 Кбит/с ли рақамли канал кўрсатилган. У одатда мультимплексорланган анча самарадор узатиш қурилмаси ҳисобланади. (Масалан, E1). Кўпчилик ҳолатларда DSO канали бўйлаб G.711 тавсиясига мос келувчи кодланган овоз узатилади. Баъзан 64 Кбит/с ли рақамли каналдан овоз эмас, ISDN нинг D-каналидаги каби сигналли хабарлар узатилиши мумкин. Бундай ҳолатда қабул қилинган сигнал транспорт шлюзидан қайта ишланиши учун Call Agent га келиши лозим.

Аналог линия – одатий телефонга хизмат кўрсатишни таъминловчи стандарт телефон линияси ва портнинг оқлай олиши 5.11б-расмда кўрсатилган.

Аналогли линия ишловчи муҳит - бу аналог овозли трафик ҳисобланади. Лекин модем ёрдамида кодланган маълумот ҳам бўлиши мумкин. Бундай ҳолатда шлюздан маълумотларни ажратиш ва IP пакетлар кўринишида узатиш талаб қилинади. 5.11-расмда кўрсатилган порт ягона автоинформаторга кириш имкониятини таъминлайди. Автоинформатор сервери IP тармоқда деб ҳисобланади ва у билан IP базаси бўйича уланиш керак бўлади. Шунга кўра охириги пункт ҳеч қандай ташқи коммутацияланувчи каналлар ёки линияларга эга эмас.



5.11-расм. Модел компонентларини ишлатилишига мисоллар

Интерактив овозли тизим порти (IVR) – 5.11г-расмда кўрсатилган. У IVR тизимига кириш имкониятини таъминлайди. У ерда таклиф ёки хабарлар ўқилиши ва бунда эшитувчининг жавоблари ўқилишга таъсир кўрсатиши мумкин.

Конференц алоқа порти (5.11д-расмда кўрсатилган) якун ҳисобланади. Унда бир қанча абонентларнинг маълумотлар оқими аралашиси ва натижа – бир нечта ёки барча конференц алоқа иштирокчиларига узатилиши мумкин.

Пакетлар ретранслятори 5.11е-расмда кўрсатилган – махсус кўринишдаги конференц-кўприк ҳисобланади. У фақат иккита уланишни таъминлайди. Бунга типик мисол сифатида қачонки медиа-оқим бир тармоқнинг охириги пунктдан бошқасининг охириги пунктига бевосита ўтмасдан шундай ретранслятор (транскодер) орқали ўтадиган бўлса очик ва ёпиқ тармоқлар ўртасидаги тармоқлараро экран (брандмауэр) ни кўрсатишимиз мумкин.

5.11ж-расмда *кириш порти* орқали *COPM* га узатилувчи ёки қабул қилинувчи охириги пункт маълумотларни эшитиш учун бошқа охириги пункт билан улаш ўрнатилади. Эшитилиш учун кириш пункти орқали уланиш фақат бир томонлама бўлади.

АТМ интерфейси 5.11з-расмда кўрсатилган. У АТМ улаш линиясининг (виртуал канал) охирига мос келади ва шлюзда ишлатилади. Шлюз эса бир томондан VoIP тармоғи билан бошқа томондаги Voice over АТМ тармоғи ўртасидаги мослашишни таъминлайди.

Ҳар бир охириги пункт идентификатор орқали аниқланади. Бу идентификатор шлюзнинг домен номига эга. Пункт ва шлюзнинг локал номи унга тегишлидир. Локал ном кўрилатган шлюзга боглик. Лекин одатда X/Y ёки X/y/Z типдаги иерархик формага эга. Бу ерда Y, X нинг мантиқий объекти ҳисобланади. Z эса Y нинг мантиқий объекти ҳисобланади. Мисол сифатида бир неча E3 интерфейсларини қўллаб-қувватловчи шлюзларни кўрсатиш мумкин.

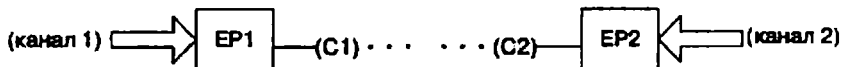
Агар шлюзда 64 Кбит/с ли бирлик канални идентификация қилиш керак бўлса, у ҳолда конкрет E3 (X) ни, E3 (Y) трактига E1 конкрет трактини ва E1 трактида конкрет вақт канали (Z) ни идентификация қилиш керак бўлади.

Агар 64 Кбит/с ли вақт канал Е3 рақамли оқимнинг 3 рақамли тракт ичида 6 рақамнинг 12 ни идентификация қилиш керак бўлса, унга идентификатор қуйидагича бўлиши мумкин: trunk/3/6/12@gateway.tuit.uz

Идентификаторнинг маълум бир компонентлари учун \$ (“ҳар қандай” маънода) ёки * (“ҳаммаси” маъносида) қўйиш билан гуруҳли белги ишлатилиши мумкин. Шу тарзда бизнинг мисолимизга мувофиқ иккинчи Е3 даги учинчи Е1 меъёрида хоҳлаган вақт каналига узатишимиз керак бўлса, унда қуйидагича ёзишимиз мумкин: trunk/3/6/\$@gateway.tuit.uz

Гуруҳли белгиларни қўллашнинг бу усули Softswitch шлюзидаги охириги пункт билан улаш ўрнатишни хоҳласа ва унга қайси охириги пункт ишлатилиши аҳамиятсиз бўлган ҳолларда самаралидир. \$ символининг қўлланилишига кўра охириги пунктни танлаш шлюзнинг ўзига қолдирилиши мумкин. * символи ёрдамида Call Agent шлюзга баъзи ҳаракатларни бажаришни буюриши мумкин. Бу эса Call Agent шлюздаги ҳамма охириги пунктлар ҳақида статистик маълумотларни сўраши ҳолатидаги каби охириги пункт рақамлари билан боғлиқ ҳаракатларни бажарилишини буюриши мумкин.

Уланишга ажратилган ҳар бир порт учун уланиш MGC бошқарув қурилмаси томонидан ўрнатилади (5.12-расм).



5.12-расм. MGCP протоколи асосида қурилган тармоқда уланиш

Уланишнинг ўрнатилиши

Уланишни ўрнатиш одатда SCTP га уланиш ўрнатилишини буюрувчи юқори протоколлар томонидан бажарилади. Уланиш қандайдир маълумотлар трафигини узатиш олдидан илгаридан ўрнатилиши мумкин. Масалан, агар тармоқ администратори Softswitch да ISUP улаш линиялари тўпламини уюштира ва Softswitch M3UA ни қўлласа, у ҳолда улаш линиялари тўпламини аниқлаш билан боғлиқ ҳаракатлар M3UA ни SCTP дан улаш ўрнатишни сўрашга мажбур қилиши мумкин. Худди шу тарзда SG да хизмат кўрсатилишга янги

УКС7 звеноси киритилса ёки хизмат кўрсатилишга янги улаш диапазоли киритилса, уланиш ўрнатилиши мумкин. Бу жараён 5.13-расмда кўрсатилган.

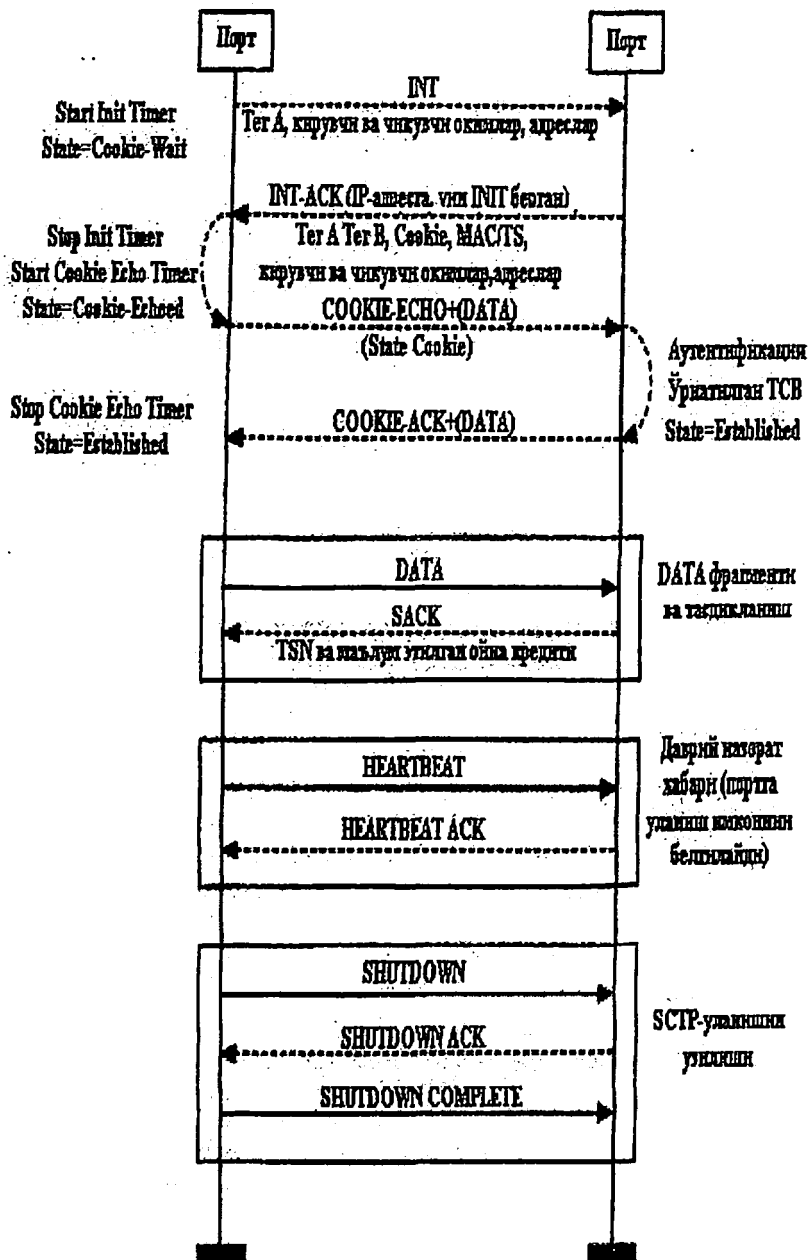
Уланиш SCTP ўрнатилишини белгиловчи. INIT фрагментларига эга SCTP пакетини ажратилган портнинг транспорт адресига узатилиши билан бошланади. Узатувчи таймерни ёкиб cookie-wait (cookie ни кутиш) ҳолатига ўтади.

INIT фрагменти зарур параметрлар сифатида бир қанча қўшимча параметрларни ва/ёки вариацияланувчи узунликдаги параметрларга эга бўлиши мумкин. Масалан, INIT фрагменти бир ёки бир неча IPv4 ва IPv6 адресларни ёки рухсат этилган хост номига эга бўлиши мумкин.

INIT ни қабул қилувчи ажратилган порт INIT-ACK фрагментини ишлаб чиқади ва уни INIT узатувчи IP-адресига жўнатади. INIT-ACK cookie-ҳолати ҳақидаги маълумотларга эга ва у қабул қилинганида INIT узатувчиси таймерни тўхтатади ва COOKIE-ECHO фрагментини узатади. Янги таймер ишга тушади ва узатувчи cookie-wait ҳолатига ўтади. INIT ACK фрагменти ҳам IPv4 ва IPv6 адреслар қаторига эга бўлиши мумкин. INIT-ACK фрагменти ҳам бир қанча қирувчи ва чикувчи оқимлар сонига эга эканлигига эътибор бериб, иккала уланивчи томон ҳам бошқа томон узатиш ва қабул қилиши мумкин бўлган максимал оқимлар сонини билишади. Ҳар бир охириги пункт бошқа томондаги пунктнинг талабига эътибор бериш ва у томон қайта ишлай олиш имкониятидан кўп узатмаслиги керак. INIT ACK фрагментининг қабулидан сўнг уланиш инициатори COOKIE-ECHO фрагментини узатади. Унинг таркиби қабул қилинган INIT ACK фрагментидан cookie параметридан кўчириб олинган. Уланишнинг охирига cookie-wait келганида ва ундан COOKIE-ACK фрагменти тушса, иккала порт ҳам уланиш ўрнатди (*established*) ҳолатига ўтади.

Фойдаланувчи маълумотларининг ишончли узатилиши иккала фрагментни қўллаш йўли орқали эришилади. Биринчиси – DATA фрагменти, иккинчиси эса – SACK фрагменти.

DATA фрагментининг қабули SACK фрагмент томонидан маъқулланади. Улар маълумотлар оқими кетма-кетлигини узатилувига рухсатни белгилаши мумкин.



5.13-рaсм. SCTP удaлишилши үрнaтиш ёки удил сценарийси

Транспорт адреслари билан белгиланган маршрутлар портлари ўртасидаги уланишни таъминлаш учун HEARTBEAT фрагментлари билан даврий тарзда алмашилиб туришади. HEARTBEAT/HEATRBEAT-ACK хабарлар жуфтлиги портлар ўртасида RTT ни икки марталик “югуриш” вақтини (қабулни ушланиб қолиш тасдиғи) аниқлаш учун ҳам фойдалидир. Бу эса, ўз навбатида, узатиш учун ойналар ўлчамини аниқлаш учун ишлатилади. Маълум турдаги фрагментни портга узатиш учун бўлган кўп сонли омадсиз уринишлар (ёки DATA жавоби учун SACK ни кутишда таймернинг бир неча мартаба ишлаши) ушбу транспорт адреси мавҳум маъносини англатади.

SCTP-уланиши дарров узилиши мумкин (ABORT хабари ёрдамида) ёки сценарийда кўрсатилгани каби навбати билан (SHUTDOWN/SHUTDOWN-ACK/SHUTDOWN Complete процедураси ёрдамида) амалга оширилиши мумкин. TCP протоколидан фарқли ўлароқ, SCTP протоколи бошқа томон ёпилган бир вақтда биринчи томон узатишни давом эттириши кузатиладиган “ярим очик” ҳолатини кўллаб-қувватламайди.

5.5. Softswitch ли NGN га махсус талаблар

Ҳозир кўпчиликнинг эътибори ҳар хил технологияли тармоқларни физик поғонада мувофиқлик билан ўзаро таъсирлашишидан ташқари хизматларни тақдим этиш ва шакллантириш поғоналарининг мосланишига қаратилган. Шунга асосан шундай тармоқлар қурилиши керакки, бунда хизматларни тақдим этиш ва шакллантириш устидан тўхтовсиз назорат бўлиши ва клиент чақирувларини бир хил қондаларга асосан, қайта ишланишини таъминлаши керак. Бунда хизмат кўрсатиш сифатининг соддалаштирилган даражаси кафолатланиши ва хизматларнинг транспортировкаси мижозга қандай қурилмалар орқали узатилишининг аҳамияти бўлмаслиги керак. Пакетли ва классик тармоқларнинг фарқига ва улар орасидаги рақобатга қарамасдан, улар ривожланишнинг бир хил йўлида бормоқда – хизматлар тақдим этиш поғонасини (транспорт ва коммутация) хизматларни шакллантириш воситаларидан (чақирувларни берилган қондалар бўйича қайта ишлаш) ажратилиши.

УфТТ да УКС7 сигнализация тармоғининг ривожланиши овозли трафикни кузатиш йўллариининг ажралиш имкониятига

олиб келди. Сигналли маълумотлар ва хизматлар тақдим этиш (SCP) поғонаси тақсимланган интеллектуал тармоқлар архитектурасининг киритилишида ва бошқарув поғонаси, хизматларнинг шакллантирилиши (SSP, IP) амалга оширилади. Бундай ёндашувнинг қўлланилиши телефония операторларига мавжуд бўлган қурилмаларни қўллаш билан фойдаланувчиларга тақдим этиш учун янги хизматларни тез ва мослашувчан шакллантирилишини таъминлайди.

Агар пакетли тармоқларга мурожаат қиладиган бўлсак, бундай ажратилиш (шлюзнинг декомпозицияланиш тамойили) бу ерда ҳам маъқулланади: шлюзлар, шлюзларни бошқариш қурилмаси ва сигнализация шлюзлари (охирги иккита қурилма бирлашиши ва қўшимча хизматларни шакллантирувчи қурилмалар билан бирлаштирилиши мумкин).

Шу тарзда қуйидаги хусусиятлари мавжуд бўлган айрим тармоқ элементларининг зарурияти юзага келади:

- Бу очиқ стандартларга асосланган тармоқнинг “интеллектуал” маркази бўлиши керак ва анъанавий телефония сигнализациясининг асосий турларини қўллаб қувватловчи ва IP-телефония билан бирга маълумотларни пакетли узатиш протоколларини қўллаб қувватлаши керак. У турли тармоқларда чақирувларнинг эффектив маршрутизациясини таъминлаши керак.

- У тақсимланган масштабланувчи архитектурага эга бўлиши керак. Бу эса тармоққа катта юклама келганида рад этишни бартараф этиб, 99.999 % дан кам бўлмаган ишончлиликини таъминлаши керак.

- У ҳар қандай телекоммуникация сессияни (чақирувни) қайта ишлаш сценарийсининг мослашувчан назоратини таъминловчи модулга эга бўлиши керак. У сессиялар устидан назорат ва инфраструктурани бошқаришнинг ягона блокини намоён этиши керак.

Алоқа тармоқларининг улар қўллайдиган технологияга боғлиқ бўлмаган ҳолда интеллектуал периферияларининг бирлашиши операторларнинг юқорида кўрсатилган ҳолларга жавоб берувчи ечимларнинг амалга ошишига ёрдам берди.

Агар шлюзларни тўғридан-тўғри эмас, бир неча қурилмалар орқали боғласак – биллинг тизими уланган дастурий коммутатор (инглизчадан Softswitch – дастурий қайта уловчи,

коммутатор) кам харажатлар билан курилган мавжуд тармоқларнинг схемасини кескин ўзгаришсиз анъанавий IP-телефонияга мос камчиликларисиз амалга оширилишига имкон беради. 5.1 жадвалда замонавий АТС ва Softswitch тизимининг таққосланиши келтирилган.

Жадвалдан кўринадики, операторлар ва фойдаланувчилар эришадиган устунлик дастурий коммутатор қўлланилганда анча юқори эканлиги намоён этилган. Шу тариқа Softswitch стандарт телефониядан фойдаланувчилар кутадиган ишончлилик ва бошқа хусусиятларни ўзида акс эттиради ва бундан ташқари самаралилик, тежамкорлик ва маълумот тармоқларнинг мослашувчанлиги ҳам шулар жумласидандир. Дастурий таъминот бир турли бўлмаган тармоқларни мослашиш имкониятини таъминлайди. Улар сигнал протоколларининг кенг жамланмасини (УКС7, MGCP, H.323 ва SIP) қўллаб-қувватлайди. Softswitch турли сигнализация протоколларини ягона форматга жамлайди ва янги протоколлар киритилишини соддалаштиради.

5.1-жадвал.

Замонавий АТС ва Softswitch тизимининг таққосланиши

Тавсифи	Softswitch тизими	Анъанавий АТС
Архитектура	Модулли, стандартлар асосида	Фирмага тегишли
Мослашувчанлик	Юқори	Паст
Бошқа ишлаб чиқарувчиларнинг қўлланилмалари интеграцияси	Осон интеграллашади	Қийин интеграллашади
Қайта созланиш	Осон амалга оширилади	Қийинлашган
Масштабланиш	Миллионлаб уланиш	Миллионлаб уланиш
Иқтисодий қониқарли дастлабки босқич	Бир неча юзлаб фойдаланувчидан бошлаб	Фойдаланувчилар кўп сонли бўлганида
Трафикни қўллаб қувватлаш	Овоз, маълумотлар, видео, факс	Асосан овоз, бошқа турдаги трафикни қўллаб қувватлаш чегараланган
Чақирувнинг тавсия этилган вақти	Чегараланмаган	Кўп эмас (10 мин.гача)

Бу хусусият УфТТ ва IP-телефония операторлари учун УфТТ ва IP-телефония ўртасида тўлиқ ва шаффоф мослашувни таъминлаб беради. Шу катори, бу трансляция ҳар хил ишлаб чиқарувчиларнинг тармоқлараро шлюзлари ўртасидаги мослашувни яхшилайдди. Бу эса телекоммуникация бозорининг қўшимча кенгайиш имкониятини таъминлайди. Шу тарзда дастурий коммутатор клиентнинг авторизацияси, аутентификациясига, CDR генерациясига ва ҳар хил турдаги сигнализацияларнинг конвертациясига (SIP/H.323/MGCP/ISDN/ISUP) жавоб беради. Шубҳасиз тармоқда бир неча Softswitch лар мавжуд бўлиши мумкин ва бунда улар орасидаги мослашувни SIP/SIP-T протоколи таъминлаб беради. Мослашувчан коммутатор функциясини амалга оширувчи қурилма шлюзларни бошқариш қурилмаси (Media Gateway Controller, MGC) ва сигнализация шлюзларини (Signaling Gateway, SG) ўзида мужассамлаштириши керак.

Шлюзларни бошқариш қурилмаси (MGC) куйидаги функцияларни амалга оширилишини таъминлаши керак:

- Стандарт сигнализация протоколлари ёрдамида нумерациялашнинг турли режалари ва адреслар трансляцияси ўртасида ва қақирувларни маршрутизациялашни ҳисобга олган ҳолда асосий қақирувларни бошқариш функциялари;

- Транспорт шлюзини стандарт бошқарув протоколлари ёрдамида бошқариш функцияси;

- Стандарт транспорт протоколлари орқали стандарт сигнализация протоколлари воситасида пакетли коммутация тармоғида (MGC, SIP-сервер, H.323 гейткипер) бошқарув қурилмаларининг тармоқлараро мослашув функцияси;

- Сигнализация шлюзи SG орқали ҳудудий УКС7 тармоғи ва халқаро/шаҳарлараро сигнализация пунктлари билан тармоқлараро мослашув функцияси;

- Очиқ дастурий интерфейслар орқали (API) қўлланмалар серверининг (Application Server, AS) мослашув функцияси, хизматларни бошқариш ва кириш имконияти ҳуқуқларини бошқариш;

- Агар MGC SCP IP тугунлари билан ўзаро таъсирлашса, унда ўзаро таъсирланиш SG сигнализация шлюзи орқали INAP-R протоколи бўйича амалга оширилиши керак;

- Сигнализация шлюзларининг сигнал хабарларини узатишнинг стандарт протоколлари орқали ўзаро таъсири;
- Фойдаланувчи охириги курилмасининг аутентификация ва авторизация функцияси;
- Эксплуатацион ва административ бошқарув функцияси;
- Стандарт CDR файлларининг генерацияси ва чақирувни ўрнатишга ҳисоб-китоб учун статистик маълумотларни йиғиш функцияси.

SG сигнализация шлюзи куйидаги функцияларни амалга оширилишини таъминлаши керак:

- SIGTRAN стеки протоколларининг хабарларини транспортировкалаш имкониятини таъминловчи стандарт транспорт протоколлари ёрдамида шлюзларни бошқариш курилмаси MGC ва УКС7 тармоқлари ўртасида сигнал хабарларини узатиш функцияси;

- Стандарт транспорт протоколи ёрдамида V.5.2 протоколи сигнал хабарларини шлюзларни бошқариш курилмаси MGC ёрдамида узатиш функцияси;

Умумий ҳолда мослашувчан коммутатор функцияларини амалга оширувчи комплекс курилмалар куйидаги қўшимча дастурий-аппаратли курилмаларни ўз ичига олади: транспорт шлюзи, қўлланмалар сервери, медиа-сервер, SIP-прокси-сервер, H.323 гейткипери. Мослашувчан коммутатор таркибига кирувчи қўшимча дастурий-аппаратли воситалар мажмуаси ҳудудда курилмаларни қўллаш усулларига боғлиқ.

Транспорт шлюзи (Media Gateway, MG) куйидаги функцияларни амалга оширишни таъминлаши зарур:

- сигнализацияларни ва маълумотлар форматини шакллантириш функцияси;

- сигнални қайта ишлаш функцияси;

- стандарт бошқариш протоколлари ёрдамида MGC шлюзларни бошқариш курилмаларининг ўзаро таъсир функцияси;

- MGC шлюзларни бошқариш курилмасида қўшимча тонал сигналлар узатиш ва қайта ишлаш функцияси;

- маълумот узатиш тармоғида маршрутизатор /коммутатор билан мослашиш функцияси;

- агар транспорт шлюзи узатиш трактини ўрнатиш функциясини амалга оширадиган бўлса, у ҳолда уларни амалга ошириш мақсадида узатиш тракти учун стандарт сигнализация протоколлари қўлланилиши зарур;

- Агар транспорт шлюзи маршрутизация функциясини амалга оширадиган бўлса, у ҳолда уларни амалга ошириш мақсадида стандарт маршрутизациялаш протоколлари қўлланилиши зарур.

Қўлланмалар сервери (Application Server, AS) махсус дастурий таъминот билан амалга оширилади. Дастурий таъминот эса хизматлар мантиғини амалга ошириш муҳитида қўшимча хизматларни амалга оширишни таъминловчи ўрнатилган тақсимланган ҳисоблаш имкониятлари жамланмаси бўлган дастурли мижозларни қўллаб-қувватлайди.

Қўлланмалар сервери қуйидаги функцияларни амалга оширишни таъминлаши зарур:

- хизматларни бошқариш функциялари;
- API стандарт воситалари ва скрипти тиллар асосида хизматларни яратиш функцияси;
- учинчи томондаги маъмурий домен учун дастурланувчи интерфейсни ҳимояланган режимда тақдим этиш функцияси;
- хизматларнинг эксплуатацион бошқарув функцияси;
- хизматларга аъзо бўлувчилар ва хизматлар ҳақидаги малумотларни сақлаш мақсадида тезкор маълумотлар омбори (ички ёки ташқи) функциялари;
- очик дастурий интерфейслар ёки стандарт протоколлар воситасида шлюзларни бошқариш қурилмаси MGC билан ўзаро таъсир функцияси;

Қўлланмалар сервери маршрутизациялаш хизмати, аутентификация, чақирувларни авторизациялаш, ҳисоблар рўйхати ва хизмат кўрсатиш сифатини бошқариш сиёсати амалларини қўллаб қувватлаши мумкин.

Медиа сервер (Media Server, MG) қуйидаги функцияларни амалга ошириш имкониятини таъминлайди:

- мультимедиа ресурслари функцияси (масалан, овозли сигналлар ва қўшимча тонал сигналларни аниқлаш, нутқ синтези, мультимедиа оқимларини ажратиш ва коммутациялаш);

- қўлланма ва хизматлар томонидан мультимедиа ресурсларини бошқариш имконияти (масалан, мультимедиа хабарларини ёзиш ва ижро этилишни сақлаш, конференц-алоқа учун кўприк функциялари, факсларни жўнатиш ва қабул қилиш);

- скриптили тилларнинг интерпретацияси ва дастурланувчи интерфейсларнинг функциялари.

Дастурий коммутаторнинг минимал конфигурацияси иккита қурилмага эга бўлади: медиа-шлюзлар контроллери (MGC) ва SIP конвертёр (SIP Proxy).

Шлюзларни бошқариш қурилмаси MGC юқори ишлаб чиқаришли серверлар асосида амалга ошириш мумкин. Мослашувчан коммутатор таркибига кирувчи бошқа қурилмалар махсуслашган дастурли-аппаратли қурилмалар сифатида амалга оширилиши мумкин.

5.6. Ташкилий, технологик ва функционал тамойиллари асосида таҳлил

5.6.1. Тармоқ конфигурациялари учун мисоллар

Анъанавий алоқа тармоқларининг имконият чегараларидан чиқиши натижасида, яъни бугунги мультимедиа трафиғи характери ва унга мультисервисли хизмат кўрсатиш шартига асосан бутун тармоқ структурасининг сифатли шаклланишига олиб келди ва кейинги авлод тармоғи NGN (*Next Generation Network*) концепцияси ҳосил бўлди.

Маълумот узатиш тармоқлари хусусидан қарайдиган бўлсак, NGN – бу кейинги авлод Интернет тармоғидир. Уяли алоқа тармоқлари хусусидан қарайдиган бўлсак бу авлодга 3G номи берилган. Анъанавий телефония хусусидан эса NGN бугунги кунда Softswitch бошқарувидаги кенг полосали абонент кириш имкониятини қўллаб-қувватловчи ва трафикка мультисервисли хизмат кўрсатиш асосидаги пакетли коммутация сифатида қаралади.

NGN ни ITU ва ETSI томонидан белгиланган умумий тавсифига биноан маълумотларни ўтказиш функцияси, тармоқ орқали маълумотларни ўтказишни бошқариш функциялари ҳамда хусусан боғланган қўлланма функциялар ва хизмат

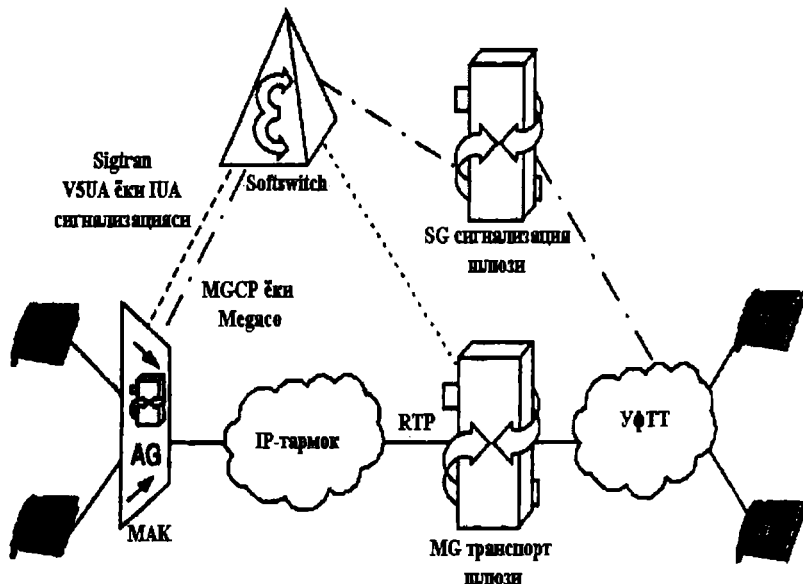
Бу мисолда Softswitch MGS-F, R-F ва A-F функцияларини бажаради, яъни ҳамма сигнализацияни қайта ишлайди, мос келувчи ажратилган медиа-ресурсларни ва TG, AG ни бошқаради, чақирувларнинг аудентификациясини бажаради ва рўйхат маълумотларини олишни таъминлаб беради. Бундан ташқари ҳар бир Softswitch SIP/SIP-T, H.323 ёки BICC протоколлари бўйича бошқа Softswitch лар билан ўзаро таъсирлашади.

AS қўлланмалар сервери хизмат мантиғини амалга оширади. Кўшимча хизматларни талаб қиладиган чақирувлар бу хизмат кейинги бошқарув учун Softswitch дан AS га берилиши мумкин ёки хизматлар мантиғини бошқариш учун Softswitch нинг ўзи AS дан маълумотларни қабул қилиши мумкин. AS қўлланмалар сервери ўзи MS ни бошқариши ёки уларга Softswitch бошқаруви берилиши мумкин. TG транспорт шлюзига УфТТ томонидан фойдаланувчи (овозли) маълумотлари оқими келиб тушади. У ушбу маълумотларни пакетларга айлантириб IP протокол бўйича маршрутизацияланувчи тармоққа узатади. Буларнинг ҳаммаси Softswitch бошқаруви асосида амалга оширилади.

AG кириш имконияти шлюзи IP-тармоқ ва симли ёки симсиз кириш имконияти тармоғи ўртасида интерфейс бўлиб хизмат қилади. У сигнал маълумотини Softswitch га узатади. Softswitch эса фойдаланувчи маълумотларини шакллантиради ва шу IP-тармоқнинг бошқа портига ёки бошқа пакетлар коммутацияси тармоғига ёки каналлар коммутацияси тармоғига кейинги узатиш учун TG га беради. AG таркибида MG-F функционал объектини Softswitch ҳам бошқара олади. SG сигнализация шлюзи Softswitch га УфТТ томонидан келаётган сигнал маълумотларини етказилишини таъминлайди. Шу қатори сигналли маълумотларнинг қайтиш йўналишида ҳам ўтказишни амалга оширади.

MS медиасервери бажарувчи масалалардан бири бу ёзилган эълонларнинг узатилиши ва номер рақамларининг йигилишини бажариши мумкин, лекин кўпчилик ҳолатда рақамларни Access Gateway шлюзи йиғиб боради. MS серверини Softswitch, AS ёки иккала тармоқ элементи ҳам бошқариши мумкин. 5.15-расмда V5 ва ISDN протоколлари асосида кириш имконияти тармоғига мисол келтирилган. AG шлюзи кириш

имконияти тармоқли ISDN ва V5 лар сигнал маълумотлари билан алмашишида ва у физик улашишнинг охири ҳисобланади. У орқали V5, ёки ISDN бўйича сигнали маълумотлар ўтказилади. Ундан кейин бу маълумотларни IP-тармоқ бўйлаб Sigtran (V5UA ва IUA) сигнализация протоколлари ёрдамида Softswitch га узатилади. Овозли маълумотларни AG пакетли шаклга ўтказди, ундан кейин шу ёки бошқа IP-тармоқнинг портига RTP протоколи пакетлари кўринишида узатади ёки TG шлюзига узатади. TG шлюзидида пакетланган овоз хабарларни TDM-шаклга ўтказди ва ундан сўнг УфТТ тармоғига узатади.

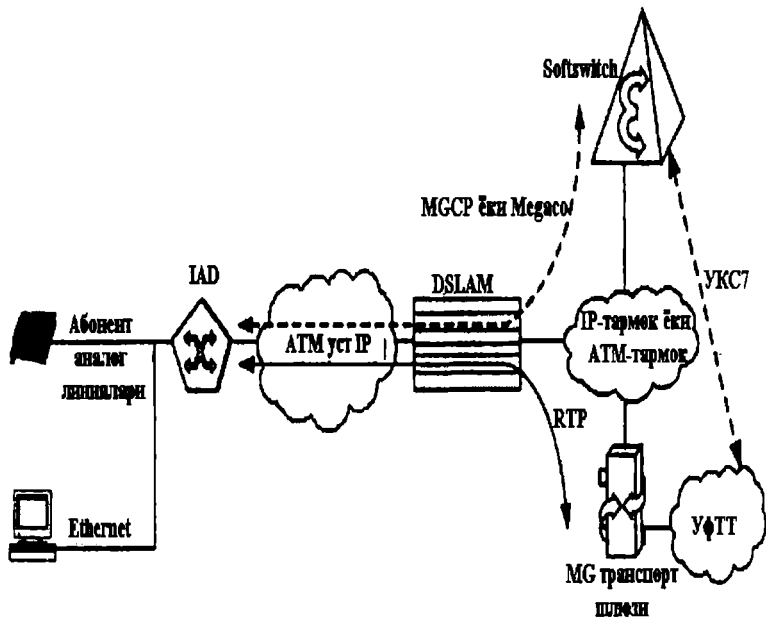


5.15-расм. ISDN ва V5 ли тармоқ учун мисол

5.16-расмда DSL технологиясини қўлловчи кириш имконияти тармоғидан фойдаланувчи VoIP тармоғи реализацияси келтирилган. Оддий аналог телефонлар ва Ethernet локал тармоғининг хоҳлаган қурилмаси абонент хонасидаги IAD интеграллашган кириш имконияти қурилмасига уланади. Ундан кейин абонентнинг сигнал маълумотлари IP-тармоқ бўйлаб ёки DSLAM кириш имконияти мультимплексори орқали

Softswitch га узатилади. Овозли маълумотларга келадиган бўлсак, овозни IAD рақамлаштиради, пакетлайди ва RTP пакети кўринишида IP-тармоқ бўйлаб ўтказилади.

Ушбу учта мисол NGN тармоғининг асос хусусиятларини кўрсатади, яъни овоз, маълумот ва видео маълумот узатишни интеграллаш. Бунда қурилмаларнинг бирлашиши ва кириш имконияти тармоғи (Access Network) поғонасидаги каби таянч тармоқ (Core Network) поғонасидаги функционал имкониятларини ҳисобга олиш керак.



5.16-расм. IAD ва DSLAM ли NGN архитектураси

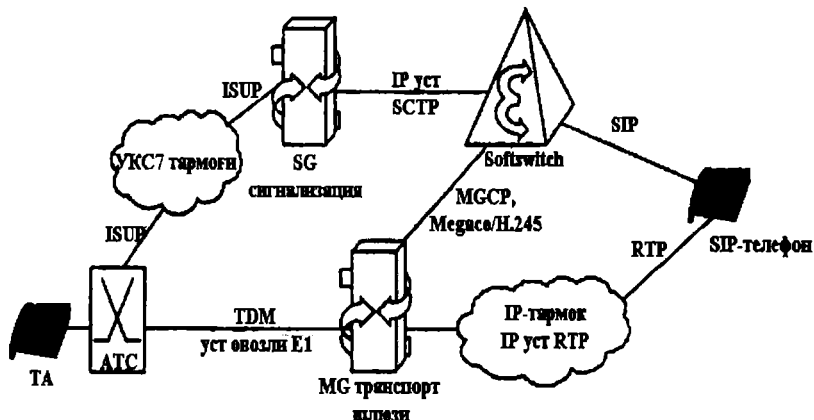
Бу билан NGN тармоғининг ITU берган тавсифлари маъқулланади: *NGN – бу асоси IP-тармоғи ҳисобланувчи мультисервис тармоғидир. У овоз, маълумот ва мультимедиа узатиш хизматининг тўлиқ ёки қисман интеграллашишини таъминлайди. У ерда кўрсатилишича NGN – бу биринчи навбатда пакетлар коммутацияси тармоғи (бу ерда коммутациялаш функцияси хизматлар тақдим этиш функциясидан ажралган бўлади); у кенг хизматлар туркумини тақдим этиши ва унга*

янги ишлаб чиқилган хизматларни қўйиши имкониятларига эга. NGN кенг полосали кириш имкониятини таъминлайди ва QoS хизмат кўрсатиш сифати механизмини таъминлайди.

NGN нинг яна бир архитектураси мавжуд. У TISPAN комитети томонидан ишлаб чиқилган ва ETSI сифат стандарти бўйича тасдиқланган. Унда поғоналарга бўлиниш кўзда тутилади. Шу қатори транспорт поғонаси ва хизматлар поғонаси, ва яна фойдаланувчи қурилмаси билан ўзаро таъсирлашувчи интерфейс ва бошқа тармоқлар билан ўзаро таъсирлашиши учун интерфейслар назарда тутилади. Тармоқости транспорт поғонаси NASS (Network Attachment Subsystem) ва RACS (Resoure and Admission Control Subsystem) IP-оқимлар, идентификация жараёни ва ресурсларга кириш имконияти билан ишлашга жавоб беради. Хизмат кўрсатиш поғонаси хизматларни бевосита бирлаштиради ёки аниқроғи уларни тақдим этишнинг осттизимини ва улаш ўрнатиш жараёнини бошқариш элементлари ҳам шулар жумласидандир. Хизматлар поғонасида жойлашган бошқариш структураси Softswitch идеологияси билан мос келади ва Core IMS ни ҳисобга олади. Шу қатори УфТТ/ISDN функцияларининг эмуляцияси учун PES (PSTN/ISDN Emulation Subsystem) осттизими ва янги қўлланмаларни амалга ошириш учун ETSI нинг бошқа осттизимларини қўллаб қувватлайди.

5.6.2. Softswitch ва УКС7 ўзаро таъсири

Sigtran концепцияси УКС7 сигнал маълумотини IP-тармоқ бўйлаб ишончли ўтказилишига қаратилган. Бунинг учун Softswitch УфТТ даги (IP-тармоғи чегарасидаги) маълумот манбалари ва қабул қилувчилари яқинида жойлашган қўшни МG шлюзи билан ўзаро таъсирлашади. Одатда ўзаро таъсир камида иккита сигнал шлюзлари SG бор бўлганда ва унда УКС7 сигнал қисмлари мавжуд ҳолда амалга ошиши мумкин. Бу архитектура 5.17-расмда кўрсатилган. Бунда ишлатилувчи протоколлар қаторига SCTP, M3UA ва M2UA ёки M2UA лар киради.



5.17-расм. Softswitch архитектураси ва УКС7 нинг ўзаро таъсири

5.6.3. SIP да ISUP нинг инкапсуляцияси

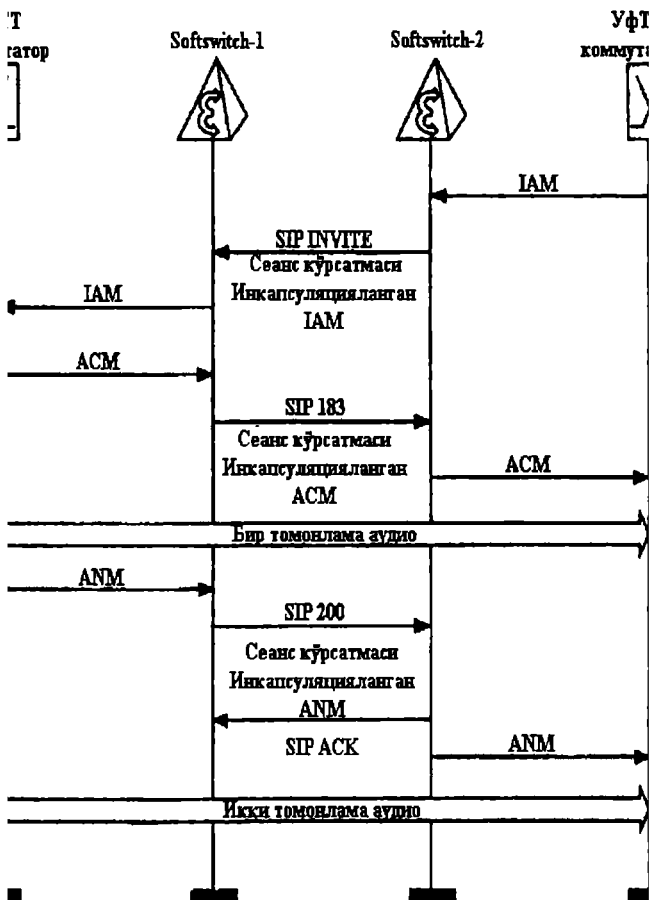
SCTP протоколи ва у билан биргаликдаги мослашган поғоналар УфТТ охири пунктдан УКС7 қўлланма протоколи маълумотларини VoIP тармоқ марказига қайта жўнатиш имкониятини таъминлайди. У ерда эса Softswitch жойлашган ва у шу тариқа VoIP тармоғида чакирувларни маршрутизациялаш учун сигнал маълумотларига кириш имкониятига эга бўлади. УКС7 қўлланма протоколлари VoIP тармоғида ишлатилиши ёки ишлатилмаслиги ҳам мумкин; охири пайтларда ISUP каби протоколлар VoIP эквивалент протоколларида ҳам SIP протоколи каби ўз аксини топади. Агар боғланишнинг бир томони VoIP тугуни, бир томони эса УфТТ тугуни бўлса, SIP-ISUP бирлиги жуда яхши ишлаши мумкин. Бироқ IP тармоқ Softswitch ёрдамида чиқиш томонидан каналлар коммутацияси TDM-тармоғи ўртасида транзит функциясини таъминласа ва кириш томон ҳам худди шундай тармоқ орқали бўлса муаммолар келиб чиқиши мумкин. SIP ва ISUP протоколлари турли усулларда ишлаб чиқарилганини ҳисобга оладиган бўлсак, камдан кам ҳолларда бир протоколнинг параметрлари ва хабарлари ўртасидаги тўғридан-тўғри мосликни бошқа протокол хабар ва параметрларида учратишимиз мумкин. Бундан ташқари ўзаро таъсирни таъминлаш учун охири автоматлардаги,

таймерлардаги фарқни ҳам ҳисобга олиш керак. Натижа ишга яроқлиликни кўрсатса ҳам кўпинча амалга ошишидан йироқ бўлади. Сабаби шундаки, битта протокол аниқ бир муносабатда анча яхши бўладиган бўлса, бошқаси бошқа бир муносабатда яхши кўрсаткичга эга. Ўзаро таъсирлар кўпинча “ВА” мантикий схемаси бўйича амалга ошади. Ўзаро таъсир натижасида олинadиган функционал имкониятлар фақатгина иккала томон протоколларининг имкониятлари билан чекланади.

Баъзи ҳолларда бундай маълумотлар SIP да қисман мужассамлантирилади ёки умуман олиб ташланади. Агар чакирув УфТТ фойдаланувчисидан SIP фойдаланувчисига келаётган бўлса, бу унчалик ёмон эмас, чунки SIP фойдаланувчиси сервер агенти барибир бу маълумотни интерпритация қила олмайди. Лекин гап TDM-IP-TDM (масалан, VoIP қўлланиви асосида шаҳарлараро/халқаро алоқаларда) алоқаларида борадиган бўлса, у ҳолда IP тармоқ кириш нуқтасида ISUP SIP га айлантирилади. Чиқиш нуқтасида эса ушбу тармоқда SIP ISUP га қайта айлантирилади. Бу ҳолатда натижа транзит тармоғидан чикувчи ISUP хабари унга келиб тушган хабарлардан ажралиб туради. Бу муаммони ечиш учун ISUP хабарини SIP хабари таркибига инкапсуляция қилиш мумкин. SIP нинг сўров ва жавоблари Softswitch лар ўртасида қўлланилади ва ундан сўнг қаерда зарур бўлса, улар SDP хабари асосига эга бўлиши керак. Нимагаки улар бошқарувчи MG шлюзлари ўртасида узатилиши зарур бўлган Softswitch маълумотларини киритиш зарур. Баъзи SIP хабарлари ўз асосида ISUP хабарларини иккилик шаклда ҳам мужассамлантириш мумкин. Бу ҳолатда SIP хабари асоси SDP сеанси кўрсатмаларини ҳам олиб юради. Уни эса Softswitch ва MG шлюзлари ишлатиладилар ва инкапсуляцияланган ISUP хабари IP тармоқ орқали шаффоф транспортизацияланади. Унинг сценарийсини 5.18-расмда кўришимиз мумкин.

IAM кириш хабари SIP хабарида INVITE кўринишида мужассамланади. У эса SDP сеанси кўрсатмаларини ва ISUP нинг натижа хабарларини ўзида акс эттиради. IP тармоғидан чиқиш пунктида SDP маълумоти шлюзлар ўртасидаги алоқа сеансини ўрнатиш учун қўлланилади. ISUP маълумоти эса УфТТ га узатиш учун мослантирилади. УфТТ билан алоқа ўрнатилганда эса қабул қилинган ACM хабари SIP-жавобиди

инс давом этади) кўринишида бўлади. Унда эса
 унинг вақтинчалик кўрсатмалари ва УФТТ
 тугунига узатиш учун инкапсуляцияланган
 АСМ жой эгаллаган. УФТТ нинг кириш тугунидан
 келса чакирувга жавоб беришда шу тариқада жар
 эга бўлади.



асм. ISUP хабарини SIP хабарида инкапсуляцияла

JP хабарини SIP хабари асосига инкапсуляцияла
 бари сарлавҳа майдонидаги Content-Type пар

application/sdp ни кўрсатиш мумкин эмас. Унинг ўрнига бошқа формат бўлиши керак:

Content-type: multipart/mixed; boundary = SDP-ISUP-boundary

Content-type хабар асосида ҳар хил маълумотлар йиғилмаси ҳар хил форматларда эканлигини кўрсатади. Хабар асосининг ички кўрсатмалари бири билан бошқаси ўртасидаги чегарани, чегаралар майдони кўрсатади. Унинг ишлатилиши RFC 2046 “Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types” ҳужжатида кўрсатилган.

Хабар асоси ичида ҳар бир фойдали юклама қисмининг бошида “- - boundary” чегараси ёрдамида Content-type: header спецификациясига мос ҳолда кўрсатилади. Шунинг учун, агарда SIP хабари Content-type майдонига эга бўлганида хабар асосидаги ҳар бир фойдали юклама қисми “- -SDP-ISUP-boundary” қатори билан кўрсатилиши керак бўлар эди. Фойдали юкламанинг охириги қисмидан кейин бошқа “- - boundary” форматидаги қатор жойлашган. Бизнинг мисолимизда охириги қатор сифатида “- -SDP-ISUP-boundary” бўлади.

Фойдали юкламани инкапсуляцияланган INVITE SIP хабари қуйидаги шаклда кўрилиши мумкин:

INVITE SIP: 81296062930niits.ru SIP/2.0

From: SIP: 81231515150skri.sut.ru; tag=abcd12345

Call-ID: 1234567890niits.ru

Content-length: xxx

Content-Type: multipart/mixed; boundary = SDP-ISUP-boundary

MIME-Version: 1.0

--SDP-ISUP-boundary

Content-Type: application/adp

v=0

o=agold 8129606293 IN IP4 4444.333.222.111

S=

c= IN IP4 4444.333.222.110

t=0 0

m=audio 5555 RTP/AVP 0

-- SDP-ISUP-boundary

Content-Type: application/ISUP; version = ANSI

Content-Encoding: binary

1A 00 01 00 60 00 0A 06 0D 03 80 90 A2 07
03 10 18 27 85 31 48 0A 07 03 11 12 74 66 69
53 EA 01 00 00
— SDP-ISUP-boundary--

5.6.4. H.323 ва УКС7 ўзаро таъсири

H.323 ва УКС7 архитектуралари ўртасидаги ўзаро таъсир SG сигнализация шлюзларини ишлатишга асосланган Softswitch ва УКС7 ўртасидаги ўзаро таъсирга ўхшаб амалга ошиши мумкин. У ерда УКС7 сигнализацияси яқунланади. УКС7 қўлланма маълумотлари Sigtran дан фойдаланиб H.323 шлюзларининг бир ёки бир қанчаси УКС7 шлюзларидан ўтказилиши мумкин. Аммо УКС7 звенолари тенг даражада H.323 шлюзларига бевосита боғланишлари мумкин. Бундай усул устунликка эга. H.323 архитектурасида шлюзнинг ўзи қўлланма мантиғининг аҳамиятли қисмига эга. У эса фойдаланувчилар ўртасидаги алоқа сеансини яратиш учун зарур ва медиа маълумотларни шакллантиришни бажарувчи мантиқий объект ҳам ҳисобланади. Агар шлюз қўлланма мантиғига эга бўлса, у чақирувга хизмат кўрсатишни бошқариш сигнал маълумотларини узатиши ва қабул қилиши шарт бўлади. Шлюз медиа маълумотларни шакллантиришни бажарар экан, демак у IP тармоқ чегарасида жойлашиши шарт ҳисобланади. Шлюз тармоқнинг чегарасида жойлашадиган бўлса УфТТ УКС7 звеноларини шлюзга бевосита уланиши осон ва самаралироқ бўлади.

УКС7 ва H.323 нинг ўзаро таъсири ҳақиқатдан ҳам баъзи муносабатларда УКС7 ва Softswitch ларнинг (ҳеч бўлмаганда ISUP учун) ўзаро таъсирдан кўра осонроқ амалга оширилади. Сабаби шундан иборатки ISUP ва Q.931 ўртасида яқин ўзаро муносабатлар мавжуддир. ISUP осттизим-фойдаланувчи ISDN га хизмат кўрсатади ва у ISDN Q.931 кириш имконияти протоколени қўлловчи улаш линиялари ва коммутаторлари ўртасидаги тармоқ протоколи ҳисобланади. Q.931 ва ISUP хабарлари кўриниши осон бажарилади.

5.19-расм. ISUP ва H.323 нинг ўзаро таъсири

Масалан, Setup Q.931 хабари IAM ISUP да кўрсатилади, ISUP да эса Connect Q.931 хабари кўрсатилади. Агар тармоғи ISUP дан фойдаланувчи УфТТ дан чақирувни қиладиган бўлса, сигнализация 3.6-расмда кўрсатилгани бўлади. Берилган мисол H.323 Fast Connect жараёнини ни кўзда тутди. Агар чақирувчи H.323 терминали бу ни қўллаб қувватламаса, Connect хабари Faststart (тезда и) элементига эга бўлмайди. Бу ҳолатда шлюзга келган t хабари УфТТ тармоғига ANM ни зудлик билан ишига олиб келмайди. Аниқроғи, биринчи шлюз ва вчи терминал ўртасида медиа маълумот узатилиш

трактини ҳосил қилиш учун Н.245 мантиқий канал жараёни қўлланилади.

5.6.5. MSF эталон архитектураси

NGN нинг янги тармоқ архитектурасини ишлаб чиқиш билан ITU-T, ETSI, International Packet Communications Consortium (IPCC) ва Multiservice Switching Forum (MSF) шуғулланадилар. NGN нинг тўрттала эталон архитектурасида ҳам Softswitch иштирок этади. Айтиб ўтилганидек, у чақирувга хизмат қилишни бошқариш тугуни, телефония сервери, Call Agent ёки MGC транспорт шлюзларининг контроллери деб номланиши мумкин. IPCC (Packet Communication Reference architecture, v2.0, April, 2003) асосида асосий функционал блоklar кўрсатмалари асосидаги Softswitch нинг эталон архитектураси мавжуд. Энди MSF (Technical Report, MSF TR ARCH 001 Final, March, 2003) архитектурасини кўриб чиқамиз. MSF форуми таклиф қилган NGN архитектураси 5.20-расмда кўрсатилган.

Бу архитектуранинг асосий компонентларини кўриб чиқамиз:

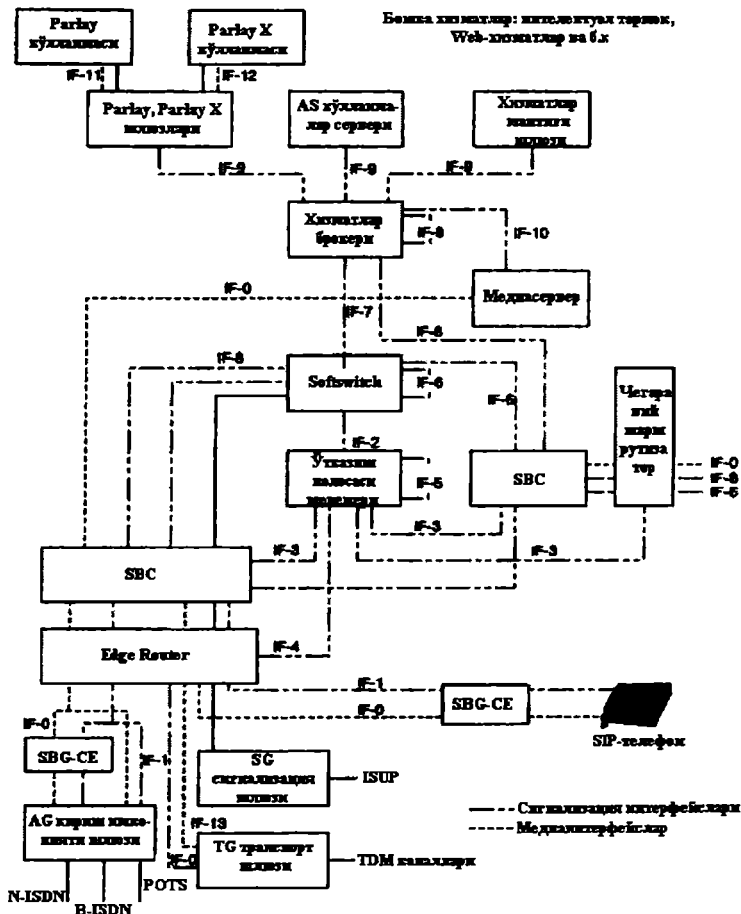
- *Softswitch* – (MGC медиашлюз контроллер, Call Agent чақирувлар агенти) чақирувларга хизмат кўрсатиш ва маршрутизация функцияларини таъминлайди. Softswitch нинг ўзи таъминлаб бермайдиган хизматлар учун қўлланмалар билан ўзаро таъсир ва баъзи қўшимча хизматлар мантиғини бажаради. Сигнализацияни қайта ишлаш ва терминалларнинг аниқлаштирилишидаги бошқарилади. Чақирувларни қайта адреслаш, биллинг учун зарур бўладиган маълумотларни шакллантиради;

- *SIP-сервер* – Softswitch нинг қисмий жараёни сифатида қараш мумкин: у SIP сигнализациясини қайта ишлайди, Н.248 ёки SIP-қўлланмаларга тўғри маршрутизацияланиши сўровлари учун MGCP ва администрациялаш ва трафикни структурзациялаш, CDR йиғиш функцияларини бажаради.

- *SIP-клиент* - функцияларни SIP-сервер функцияларига мослаштиради;

- *Хизматлар брокери (Service Broker)* – Оператор тармоғи чегарасида жойлашади ва ўзаро таъсир координациясини таъминлайди, овозли қўлланмалар, медиа серверлар, учинчи томондан таъминланувчи чақирувлар ва хизматлар агентига,

Parlay-шлюзлари ёки SCP Интеллектуал тармоғи серверлари бошқарувини таъминлайди;



5.20-расм. MSF нинг NGN архитектураси. Пакетли коммутация муҳитида овозли хизматлар билан таъминланиши

- *AS (Application Server) қўлланмалар сервери* – Оператор тармоғида жойлашади ва Softswitch бевосита таъминлай олмайдиган қўшимча хизматлар мантиғини таъминлайди.

Масалан, овозли почта сервери хизматлари, конференц алоқа ёки Интеллектуал тармоқ хизматлари шулар жумласидандир.

- *MS (Media Server) медиасервер* – Оператор тармоғида абонент ва ундан келувчи маълумот хабарлари билан ишлайди. Масалан, тонал сигналларни детекторлаш ва генерациялаш функциялари, овозли хабарлар сервери, овоз ёзиб бориш тизими фаолиятларини бажаради.

- *SG (Signaling Gateway) сигнализация шлюзи* – TDM тармоғи УКС7 сигнализациясини Softswitch да қайта ишлаш учун IP-маршрутизация муҳитига мослаштиради.

- *TG (Trunking Gateway)/CAG (Core Access Gateway) транспорт шлюзи* – IP маршрутизацияли муҳит ва TDM каналли коммутация тармоғи муҳити ўртасидаги транспорт шлюзи. Одатда шлюз H.248/Megaco ёки MGCP сигнализациясини қўллайди.

- *Кириш имконияти концентратори (Access Gateway) – УфТТ аналогли портларини қўллаб-қувватловчи Операторнинг абонент кириш имконияти тармоғи концентратори.* У “охириги миля” абонент линиянинг якунланиш ёки xDSLпортли линиялар ва интеграллашган IAD кириш имконияти қурилмаларини ўзида мужассамлаштирган. IAD кириш имконияти қурилмаси H.248/Megaco ёки MGCP сигнализацияларини таъминлайди.

- *Ўтказиш полосаси менежери (Bandwith Manager) – Операторнинг зарурий хизмат кўрсатиш сифатини таъминлашга жавоб беради.* Яъни ҳар бир абонент чақирувининг кириш имконияти назорати ва мос келувчи ўтказиш полосасини ажратиш кўзда тутилади. Шу катори ҳар бир чақирувга маршрутизация ва медиа оқим ўтказилиши сиёсатини аниқлайди.

- *Чегара маршрутизатори (Edge Router) – Операторнинг абонент тармоғи чегарасида жойлашади ва IP пакетларни унинг магистраль тармоғига маршрутизациялайди.*

- *IAD (Integrated Access Device) абонент кириш имкониятининг интеграллашган қурилмаси – абонент кириш имконияти тармоғига уланиш нуктасида жойлашган ва УфТТ, xDSL, E1, WLL, RON, FTTx, Ethernet ва бошқа абонент линияларининг охирини ўз ичига олади.*

Булардан ташқари, абонент терминал жамланмалари уланиши учун маълумот узатиш интерфейслари ва овозга мўлжалланган портлар ҳам шулар жумласидандир.

MSF ташаббусининг асосий йўналишларига биноан 3.7-расмда кўрсатиб ўтилган *IF* интерфейслари анча муҳим саналади. Ҳақиқатдан ҳам маълумот ўтказиш ва тақсимланган бошқариш функцияларига асосланган архитектура, мультисервис тармоғининг юқорида санаб ўтилган компонентлари ва вертикал очик интерфейслар мавжуд бўлишини талаб қилади. *IFx* интерфейслари кўрсатмалари 5.2 – жадвалда келтирилган.

5.2-жадвал.

MSF бўйича NGN архитектурасининг элементлар ўртасидаги ўзаро таъсир протоколлари

Интерфейс	Кўрсатмалар	Қўллаб қувватланувчи протоколлар
IF-0	Медиаинтерфейс	RTP
IF-1	SIP-клиент ва SIP-сервернинг (фойдаланувчи агенти ва Softswitch) ўзаро таъсири	SIP, MGCP, H.248
IF-2	Softswitch нинг Bandwith Manager билан ўзаро таъсири	SIP, NRCP
IF-3	Bandwidth Manager нинг Edge Router ёки Session Border Controller билан ўзаро таъсири	H.248, COPS-PR
IF-4	Bandwidth Manager нинг Core/Edge Router билан ўзаро таъсири	Ишлаб чиқилмоқда
IF-5	Bandwidth Manager нинг Bandwidth Manager билан ўзаро таъсири	NRCP
IF-6	Softswitch нинг Softswitch билан ўзаро таъсири	SIP, SIP-T
IF-7	Softswitch нинг Service Broker билан ўзаро таъсири	SIP
IF-8	Service Broker нинг Service Broker билан ўзаро таъсири	SIP

IF-9	Service Broker ning Application Server билан ўзаро таъсири	SIP
IF-10	Service Broker ning Media Server билан ўзаро таъсири	SIP
IF-11	Parlay Gateway ning Parlay қўлланмаси билан ўзаро таъсири	
IF-12	Parlay Gateway ning PartayX қўлланмаси билан ўзаро таъсири	
IF-13	CAG ning Softswitch билан ўзаро таъсири	H.248(Megaco), MGCP

5.6.6. Сеансларнинг чегара контроллерлари Session Border Controller

SBC сеанс чегаравий контроллерларининг пайдо бўлиши технология ва IP-коммуникация бизнес-моделларининг ривожланиши билан боғлиқ. Яъни, Интернет тармогида реал вақт давомида ишлашга бўлган талаб бошқа қўшни анъанавий Интернет хизматлари (Web-серфинг, ftp, e-mail) каби зарурдир. IP-инфраструктурасининг овозли хизматларини тақдим этиш учун қўлланувчи алоқа операторларининг бу янги синф қурилмаларига бўлган алоҳида эътибор VoIP операторларининг TDM-IP-TDM (шаҳарлараро/халқаро телефон алоқа тизимини айланиб ўтишда биринчи марта IP-телефониянинг қўлланилиши) схемаси бўйича аралашishi IP-IP трафигининг тўғридан-тўғри узатилиши билан боғлиқ.

Айнан шундай уланишлар учун биринчи навбатда NGN тармоқларининг янги қурилмаси - SBC зарурдир. Уларнинг асосий масаласи алоҳида IP-тармоқларнинг уланиши ҳисобланади. Уларнинг асосий ютуғи овозли, видео ёки реал вақт давомидаги мультимедиа трафигининг тармоқ чегараси орқали узатилиши ҳисобланади.

Дастлаб IP-телефония провайдерлари ўзаро таъсирлашишда овоз шлюзларини “Back-to-back” тамойили бўйича қўллашган. Ишнинг бундай схемаси уланишнинг хавфсизлигини ва керакли биллинг маълумотлари билан таъминлайди. Кодекларнинг қўшимча шакллантирилиши ҳисобига овоз сифати пасаяди ва трафика хизмат кўрсатиш нархи ошади. Бундан ташқари бундай схема бошқа мультимедиа қўлланмалари (масалан,

Instant Messaging ва видео оқимлар) ни ўтказишга имкон бермайди. Дунё бўйича IP-телефония трафиги кам ва у асосан “нуқта-нуқта” боғланиши бўйича амалга ошган вақтларда унчалик катта муаммолар йўқ эди. Трафик ошишининг натижасида ҳар қандай алоқа тармоқларида операторлараро ўзаро таъсир муаммоси келиб чиққан. Уларни ечиш учун эса телекоммуникация қурилмалари бозорида IP-телефония сеансларининг чегара контроллерлари қурилмаси пайдо бўлди.

SBC сиз икки операторнинг анъанавий ишлаш схемаси тахминан қуйидагича бўлади: тармоқдан чиқишда икки IP-тармоқ провайдерларининг ўзаро таъсирида IP-трафик TDM-форматга ўзгартирилади ва киришда қайта IP га ўтказилади. Бу усул ҳар бир тармоққа хавфсизликни ва трафик алмашинуви учун ишловни ҳисоблашни таъминлаб беради. Лекин у анча қиммат ва хизмат кўрсатиш сифати паст бўлади.

Бундан ташқари, кўпчилик корпоратив IP-тармоқлар тармоқлараро экран билан ҳимояланган ва агар корпоратив фойдаланувчиларга мультимедиа хизматлари керак бўладиган бўлса, у ҳолда бутун трафикка тармоқлараро экрандан ҳеч бир тўсиқларсиз ўтказилишига ёки ҳар бир тармоқлараро экранни модернизациялаш керак бўлади, яъни мультимедиа сеанслари кўшилади ва натижада нарх қимматлашади.

Демак, трафик фойдаланувчига бориш йўлида одатда бир қанча турли чегаралардан ўтиб боради. Уларнинг ҳар бирида одатий чегаралардаги каби муаммолар (божхона, паспорт, давлатлараро чегаралардаги виза муаммолари) мавжуд. SBC айнан шу актуал чекланишларга рухсат беради ва тармоқ чегараси орқали мультимедиа трафикларининг алмашилишни таъминлаб беради.

Бундан ташқари SBC тармоқдаги вазиятларга тайёр туриш учун доимий ўзгарувчан ҳолатда бўлади. Илгари SBC ечимлари фақатгина овозли сеансларни бошқариш учун мўлжалланган эди. Ҳозир эса видео узатув, мультимедиа конференциялар, масофавий ўқитиш каби хизматларни таъминлаш йўлга қўйилмоқда.

Шу тариқа SBC тармоқлараро ўзаро таъсирга, хавфсизликка, трафикка реал вақт давомида хизмат кўрсатиш ва хавфсизлигини таъминлаш масалаларини ечишга жавоб беради. Ушбу тармоқ архитектурасининг янги элементи ўз номига

биноан – сеансларнинг чегара контроллёрлари SBC (Session Border Controller) – яна бошқа номлари ҳам бор: Session Controller, Edge Device, Boarder Controller, Boundary Traversal ёки Edge Session Controller. Унинг ҳамма номланишларида кўриладиган асосий вазифа - бу IP-тармоқ чегарасида функционаллашиш ва мультимедиа трафигини ушбу чегарадан олиб ўтишда уни тармоқдан чиқишда TDM-форматга ўзгартирмасдан ўтказиб юбориш. Лекин гап фақатгина номланишдагина эмас. SBC ҳам баъзи муаммоларга дуч келган. Яъни унинг функция ва вазифалари турли ишлаб чиқарувчилар томонидан бемалол алоҳида бир қурилма сифатида ёки бошқа бир тармоқ элементи таркибида ишлаб чиқарилиши мумкин. Бу ерда “тармоқ чегараси” деганда ҳам турлича маънони тушуниш мумкин. Яъни, тармоқ чегараси деганда Оператор тармоғи чегараси, Оператор ва корпоратив тармоғи ўртасидаги чегара, битта тармоқнинг ичидаги турли ҳудудлари ўртасидаги чегараси сифатида англаниши мумкин. Лекин кўп нарсалар аниқлаштирилган. SBC функциялари OSI етти погонали моделининг 5-погонасида (сеанс поғонаси) ишлашга мўлжалланганлиги маълум. Бу функциялардан асосийларини таърифлашимиз мумкин:

- Тармоқнинг ўзаро таъсирини таъминлаш: протоколлараро (икки томонлама SIP ва H.323 сигнал протоколларини шакллантириш), протокол ички (протоколлар стекларини турли версияларини шакллантириш), Операторлар ўртасида ва провайдеалар ўртасида, T.38 протоколи бўйича факсларни узатиш;

- CAC (*Call Admission Control*) телефон уланишларини ўрна-тиш назорати, бир вақтда хизмат кўрсатилувчи чақирувлар сонини чеклаш йўли билан QoS хизмат кўрсатиш сифатини бошқариш;

- Хавфсизлик, тармоқ ички структурасини ёпиш учун RTP-проху функцияларини ҳисобга олган ҳолда;

- SIP сигнал контроллерлари функцияси, B2BUA (Back-to-Back User Agent) функциялари, MGCP проху /NAT функциялари, H.323 гейткипери функциялари.

- Трафикни NAT ва тармоқлараро экранлар орқали ўтишини таъминлаш;

- Медиа-трафик билан операциялар, G.729, G.729A, G.723.1, G.711A-Law, G.711µ-Law кодекларининг сиқиши натижаларини шакллантиришни ҳисобга олган ҳолда;
- QoS хизмат кўрсатиш сифатини бошқариш ва SLA ни қўллаб-қувватлаш;
- Овозли/сигналли трафикнинг концентрацияси;
- COPM ни қўллаб-қувватлаш.

SBC нинг талабдаги қўлланмалари – бу турли провайдер тармоқларини бир-бири билан боғлаш, провайдер тармоғини корпоратив тармоқ билан боғлаш, Extranet ёки катта хусусий тармоқларни қуришда корпоратив тармоқларни боғлаш. Демак, SBC нинг ривожланиши телекоммуникация бозорининг ҳамма иштирокчиларига ижобий натижа беради. Корпоратив сегмент замонавий мультимедиа хизматларига кириш имконига эга бўлади. Бунда мавжуд бўлган хавфсизлик тизимларини (тармоқлараро экран, NAT) алмаштирмасдан ва SBC воситалари ёрдамида қўшимча ҳимояланиши ҳам мумкин. SBC тармоқ топологиясини яшириб, Denial of Service хужумларидан ҳимоя қилиши мумкин. SBC бу сегментда QoS, чакирувлар маршрутизацияси, ўтказиш полосаси кенглиги хусусида анча мослашувчан бошқарувни таъминлаб бериши мумкин. Шу ва бошқа масалаларни ҳал этиш учун SBC турли трафик ўлчовларини бажариши мумкин.

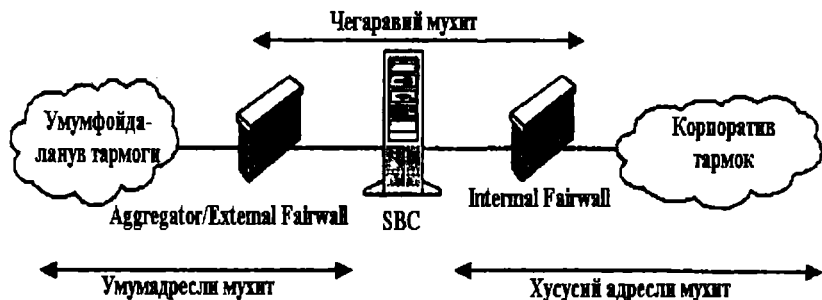
Бундан ташқари SBC NAT ва тармоқлараро экран орқали хизматларни тақдим этишни таъминлаш ва пакетли тармоқнинг турли сигнализация тизимларини шакллантириш ва мослаштиришни бажариш ҳисобига абонент базасини сезиларли даражада кенгайтирмоқда.

5.6.7. SBC архитектураси

Мантиқан SBC ни иккита функционал модулга ажратиш мумкин. Биттаси сигнализация (SBC-SIG) билан боғлиқ ҳамма масалалар билан шуғулланади. Иккинчиси фойдаланувчи трафиги билан иш олиб боради (SBC-MEDIA).

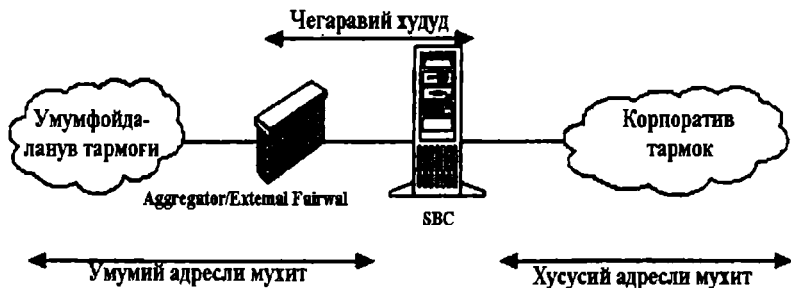
Телекоммуникациялар бозорида SBC қурилишининг икки хил варианты намоён этилган – Интеграллашган SBC ва ажратилган SBC. Интеграллашган SBC да иккала функционал модуллар битта ягона қурилмада жойланган. Ажратилганда эса

модулар турли тармоқ элементларида жойлашган бўлади. Иккала вариантни ҳам провайдер тармоғини интернет тармоғига уланиш схемаси бўйича кўриб чиқамиз ва таққослаймиз. Биринчи интеграллашган SBC дан бошлаймиз (5.21-расм).



5.21-расм. Провайдер тармоғининг интеграллашган SBC орқали Интернетга уланиши

Ички ва ташқи тармоқлараро экранлар зарур бўлмаган трафикни провайдер тармоғига кириш ёки чиқишига рухсат бермайди. SBC ушбу ҳолатда қуйидагича кўринишда бўлиши мумкин (5.22- расм).

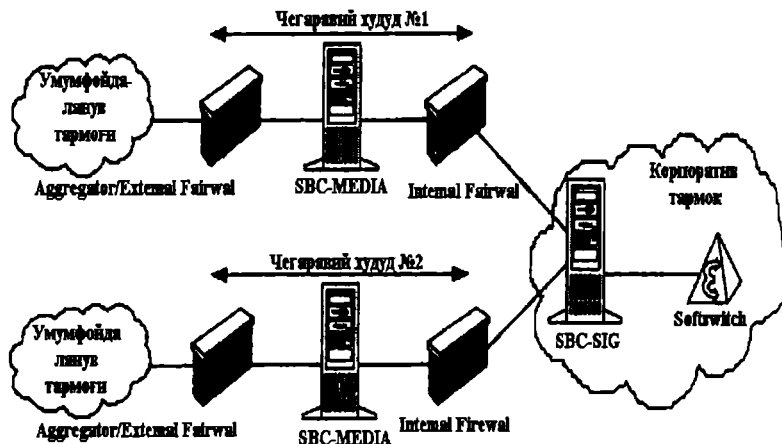


5.22-расм. SBC ни тармоқлараро экран сифатида қўллаш

Агар тармоқлараро экранлар алоҳида қурилмаларда бўлса, у ҳолда улар администратор томонидан SBC томонга ҳамма

трафикни ўтказиб юбориш буйруғи асосида статик дастурланган бўлиши ёки уларни SBC нинг ўзи динамик конфигурациялаб олиши мумкин.

Тақсимланган архитектура ҳолатидаги SBC- SIG провайдер тармоғига киритилади. SBC- MEDIA эса тармоқ чегарасига чиқарилади (5.23-расм). Ташқи тармоқдан келаётган сигналли VoIP-трафиғи SBC- SIG га йўналтирилади.



5.23-расм. Ажратилган SBC архитектураси

Кўпчилик ишлаб чиқарувчилар интеграллашган SBC ларни ишлаб чиқаришмоқда. Улар ички ва ташқи тармоқларга мўлжалланган икки портли қурилма ҳисобланади. Бу ҳолда ҳар бир порт ҳам маълумотлар ҳам сигнализация учун фойдаланилади. Демак, сигнал пакетларини ташлаб юбориш эҳтимоллиғи кўпаяди. Ўз навбати билан келажакда интеграллашган SBC лар мураккаброқ кўринишга эга бўладилар. Улар бир неча портга кўпайиб бир қисми сигнал трафиғи учун ажратилади. Маълумотлар трафиғи учун эса одатга биноан ҳар бир портни ўз процессори бошқариши керак. Интеграллашган SBC ларнинг ютуғи шундаки, уларни ишлаб чиқариш, конфигурациялаш ва ривожлантириш осонроқ ҳисобланади.

SBC-SIG ва SBC-MEDIA модулларнинг ўзаро мослашиши учун бирор-бир мураккаб алоқа протоколини ишлатиш шарт эмас. Мослашишни тешлашни талаб қилмайдиган оддийгина API дан фойдаланиш мумкин.

Иккинчи вариант – ажратилган архитектура ҳам телекоммуникация бозоридаги кўрсаткичи ёмон эмас. Марказий SBC-SIG қурилмаси кириш имкониятлари нуқталарининг бир нечасидан келаётган сигнализацияни қайта ишлаши мумкин ва уларда жойлашган SBC-MEDIA ни бошқаради. SBC-SIG га нисбатан SBC-MEDIA анча арзон қурилмадир. Шунинг учун ажратилган архитектура кенг масштабли ечимларни эффектив қурилиш имконини беради. Бироқ бундай ёндашувда SBC-SIG DoS (Denial of Service) ҳужумларига ва тармоқнинг бошқа номуаллақ юкламасига чидамлилиги камаяди. Нимагаки SBC-SIG кириш имконияти ҳамма нуқталаридаги трафикни қайта ишлайди.

Ҳужумлардан тармоқ ядросини ҳимоялаш асос талабларини қондириш учун тармоқда бир неча SBC-SIG мавжуд бўлиши зарур. Улар орасида тармоққа тушувчи сигналли юклама тақсимланади ва улар бутун SBC-MEDIA нинг бир қисмини бошқаради. Ажратилган архитектуранинг яна бир ютуги ихтисослашган компаниялар мослашган қурилмаларни ишлаб чиқиши ва мустақил қайта ишлаш имкониятларининг мавжудлигидир. Multiservice Switching Forum моделига кўра SBC қурилмалари билан мослиғини таъминлаш учун H.248 стандартини қўллаб-қувватлаш тавсия этилади. Бироқ ишлаб чиқарувчилар COPS-PR (Common Open Policy Service Protocol Usage for Policy Provisioning) каби бошқа протоколларни қўллашмоқда. SBC-SIG нинг бошқа бир ютуғи эса бўйсунувчи SBC-MEDIA га тушувчи юкламаларнинг мувозанатини ишлаб чиқиш мумкин.

SBC ва тармоқнинг бошқа элементлари ўртасидаги мослашув таҳлилига кўра SBC-SIG функцияси бевосита Softswitch га жойлаштирилиши мумкин.

Энди SBC бажарадиган функцияларнинг ишлаш тамойилини ёритиб беришга ҳаракат қиламиз. Ҳар бир амалий ҳолатда SBC нинг провайдер тармоғидаги аниқ жойи ва конкрет қурилмасидан иборат бўлишини талаб қилади.

Хавфсизлик функцияси

Тармоқ хавфсизлигини таъминлаш мақсадига кўра ҳамма SBC лар NAT (Network Address Translator) сифатида ишлаши мумкин. Шу қатори тармоқлараро экран ёки мавжуд экранлар билан мослашиш функцияларини бажариши мумкин. SBC топологияни қамраш функциясини ҳам бажариши мумкин (IMS концепциясида бу функция THIG деб аталади). Бунда мижозлар ва бошқа провайдерлар учун провайдер тармоғининг конфигурацияси ва ундаги чақирувларнинг маршрутзацияси тўғрисидаги маълумотларни яшириши мумкин. Бу VoIP сигналли хабарларни шакллантириш йўли билан амалга оширилади (масалан, SIP Via сарлавҳасини йўқотиш). Бундан ташқари, SBC тармоқ киришида хатоликларга эга бўлган сигналли ва маълумот хабарларни тўхтатиши мумкин.

SBC-SIG модули (юқорида кўрилган иккала вариантларнинг ҳар бирида) тармоққа кирувчи чақирувларни кириш имкониятини бошқариши мумкин (CAC – Call Admission Control Softswitch) ва шу тариқа баъзи чақирувларга зарур бўлса хизмат кўрсатишдан рад қилиниши йўли билан тармоқнинг хавфсизлигини кучайтиради. Бу эса провайдер тармоғини (айниқса Softswitch компонентлари) турли DoS ҳужумларидан, келувчи уланиш тўплам сўровларини номуаллақлиги ва тармоқнинг умумий юкланиши муаммоларини ҳал қилади.

SBC-SIG ҳар бир абонентга, абонентлар гуруҳига ўрнатиловчи йўл қўйиладиган уланишлар миқдорини чеклайди. Сўровлар миқдорини чеклайди ёки ташқи тармоқ баъзи фойдаланувчиларининг улаш ўрнатишини ман этади. SBC фойдаланувчи трафигини тармоқ киришида ёки чиқиш тармоғида шифрлаш йўли билан ҳимоялайди.

QoS ва SLA нинг таъминланиши

Кўпчилик ҳолатларда операторнинг транспорт тармоғидан қурилмалар (одатда бу IP-маршрутизаторлар) QoS сиёсати бўйича фарқланмайдилар. Яъни, OSI моделининг юқори поғоналаридаги маълумотларни қайта ишлаш, фойдаланувчи идентификатори, кодек тури, узатилувчи трафик тури бўйича меъёрланган. Бу маълумотлар сигнализация протоколлари хабарларида ва SBC да ўтказилади. Маршрутизатордан кўра интеллектуалроқ бўлган кейинги қурилмалар уни таҳлил

қилиши мумкин ва унга мувофиқ ҳолда QoS ни таъминлаш воситаларини бошқариш мумкин (DiffServ кодлари, MPLS LSP)

QoS ва SLA ни қўллаб-қувватланишига тармоққа кириш имкониятини бошқаришни ҳам киритиш мумкин. Тармоқнинг ортиқча юкланишини олдини олиш ва SLA келишувини мижозлар кузатувини назорати учун SBC фойдаланувчи томондан банд қилинган ўтказиш полосасини ҳисобга олади ва агар ўтказиш полосаси меъёридан ошиб кетадиган бўлса, янги улаш ўрнатишларига рад жавобини беради.

Фойдаланувчи трафигининг чекланиш механизми етарлича мослашувчан бўлиши мумкин: трафикни буферга йиғиш ва нормаллаштириш мумкин. Трафикни нормаллаштириш усулининг энг таниқлилари “тешик челак” (Leaked Bucket) ва “жетонли челак” (Token Bucket). Бундан ташқари, SBC ҳар бир мижоз учун ўрнатилган уланишлар сонини кузатади. У эса SLA да чекланган бўлиши мумкин. “Қора рўйхат” га қўшимча сифатида айрим абонентларнинг рақамини “оқ рўйхат” га ўтказилиши мумкин ва уларга ҳар доим улаш ўрнатишга рухсат берилади. Бундай рақамлар сарасига 01, 02, 03 каби фавқулодда хизматлар рақамлари киради. SBC фавқулодда хизматларга уланишни таъминлаш учун ҳаттоки оддий приоритетли уланишларни тўхтатиб туриши мумкин.

Тармоқларнинг мослашиши

SBC нинг тармоқларни мослаштириш функциясига қўшни VoIP-тармоқларида ишлатилувчи сигнализация тизимининг мослаштирилиши ва узатиловчи маълумотларнинг форматини мослаштириш каби жиҳатларини киритиш мумкин. Сигналли ва фойдаланувчи трафиги учун прокси-сервер ҳисобланувчи SBC иккала томон талабларини мослаштириб узатиловчи пакетларни реал вақт давомида яратиш мумкин. Ҳозиргача VoIP тармоқларида энг кенг тарқалган протокол бу H.323 протоколдир. Афсуски турли ишлаб чиқарувчиларнинг шу протокол бўйича ишловчи қурилмалари номуносиблиги учраб туради. Келажакда H.323 ўрнини SIP эгаллаши кутилмоқда. Шу сабабдан сигнал протоколларини мослаштириш SBC нинг муҳим масалаларидан бири саналади. H.323 ва SIP ларнинг қўллаб-қувватланиши сабаб ҳамма SBC лар MGCP ва/ёки H.248/Megaco ни қўллаб

қувватлайдилар. Лекин уларнинг SBC да мослашиши талаб қилинмайди.

SBC функцияларининг яна бири - бу сигнализацияни мослаштиришга қарашли протоколларни қайта тиклаш функция-сидир. У стандартларга мос келмайдиган SIP терминалларга эга бўлган фойдаланувчилар билан ўзаро таъсирлашиши учун зарурдир. Бу ҳолатда SBC прокси-сервер сифатида ишлайди ва ҳар қандай SIP хабарларни қабул қилиб стандарт сигналлар чиқаради. SBC нинг конфигурациясига қараб хатолик мавжуд бўлган майдон ўзгартирилиши ёки йўқотилиши мумкин.

Мослаштиришнинг яна бир муҳим масалаларидан бири IP протокол версияларини яратиш бўлиб қолмоқда. Ҳозирги вақт IP тармоқларнинг кўпчилиги IP протоколининг IPv4 версиясини ишлатишмоқда, 6-версиянинг кенг масштабли ривожланиши анча вақтга кечикмоқда ва яна бир сабабларидан биттаси IPv6 ни IPv4 тармоқлари билан ўзаро таъсирини уюштириш қийинлиги ҳисобланади.

IMS архитектурасининг пайдо бўшлиши билан янги версиянинг оммаланиши катализатор вазифасини бажариб бериши мумкин. Лекин барибир ривожланиш мутлоқ бўлиши учун SBC IP-сарлавҳаларини шакллантириш хусусияти ўзгаришсиз қолавермоқда. Агар SBC ажратилган архитектурага эга бўлса ҳам барибир сигналли хабарлардаги SDP маълумотларни ёзиб олади ва шу тариқа фойдаланувчи трафигини мослаштиришга жавоб берувчи айнан шу SBC- MEDIA орқали ўтади. Юқорида келтирилган IP протоколи версиясининг шаклланиши муносабати фақатгина сигнализация трафигидагина эмас, балки маълумотлар трафигида ҳам бажарилади. Одатда SBC- MEDIA да алоҳида тармоқ процессорлари ишлатилади. У IP-сарлавҳаларни шакллантиришни бажарувчи дастурланадиган аппаратли пакетли филтрлар ва трафик бўйича мослаштиришни бажаради. IP тармоқда овозли трафик RTP протоколи бўйича узатилишини ҳисобга оладиган бўлсак, ҳар бир SBC-MEDIA RTP ва RTCP ни қўллаб қувватлайди ва шу аснода RTP-прокси сифатини беради. Ўтаётган овоз трафиги учун SBC овоз кодекларини мослаштиришни бажариши мумкин.

Оператор учун хизмат функциялари

SBC да асосий вазифалардан бири операторнинг мухтожликлари учун махсус функцияларни таъминлашдир. Масалан, SBC йирик тармоқларда тармоқнинг қайсидир қисмида трафик йиғувчи “концентратор” сифатида ҳам қўлланилиши мумкин. Бунда Softswitch ва бошқа SBC лар фақат шундай “концентратор” лар билан ўзаро таъсирлашади, бу қисмининг ички структураси эса улардан яширин бўлади.

SBC тармоқнинг ҳам сигналли ҳам фойдаланувчи трафигига кириш/чиқишлари учун умумий нуқта бўлганлиги учун у оператор тармоғида COPM ни қўллаб- қувватлашни амалга оширади. Ушбу функцияларнинг асосий қисмини Softswitch бажарса ҳам SBC чақирувга хизмат кўрсатишда керак бўладиган COPM, биллинг, тармоқни режалаштириш, статистик маълумотлар ва CDR лар учун бошқа операцияларга керак бўладиган маълумотларни ёзиб олади. Бундан ташқари SBC ҳар бир сеанснинг давомийлигини кузатиши ва уни таймер бўйича нотўғри ўтувчи сифатида узиб қўйиши мумкин. Шу қатори SBC алоқа сеанси якунлангандан сўнг тармоқ чегарасидан ўтишга ҳаракат қилган фойдаланувчи трафикни тўхтатиши ҳам мумкин.

Бошқариш учун хизмат функциялари

SBC маршрутизацияни бажаришда қисман Softswitch нинг анъанавий функцияларига талабгордир. У Softswitch нинг тармоқ чегарасидаги чақирувларнинг маршрутизациясига жавоб берувчи киркирган версиясини намоён қилиб SBC ўзи мустақил ёки ташқи маршрутизация сервери (*Routing Server*) ҳар бир чақирувга паст нархда бўлган юқори сифатли ёки бошқа талабларни қондирувчи маршрутизацияни танлаши мумкин. Маршрутизация жараёни тармоқнинг жорий ҳолати ва сифат параметрларининг талабига мувофиқ хизматларни тақдим этиш мантиғи ҳисобга олинади. Масалан, турли оператор тармоқлари ўртасида шаҳарлараро/ҳалқаро алоқани чиқувчи чақирувларни чақирувга хизмат кўрсатиш баҳосига боғлиқ ҳолда маршрутизациялаши мумкин.

SBC ва тармоқнинг бошқа элементларининг ўзаро таъсири

Бу ерда энг асосий ҳолат SBC ва Softswitch нинг ўзаро таъсири ҳисобланади. Softswitch нинг вазифаси асосан медиа-шлюзларни ва УфТТ ва IP тармоқлар ўртасида чақирувларнинг маршрутизациясини ва худди шундай IP тармоқларнинг ичида бошқаришга қаратилган. SBC сифатни, хавфсизликни, узатилувчи трафик учун ўтказиш полосасини бошқара олади, лекин ушбу трафикни маршрутизациялашда унинг имкониятлари чекланган.

Чақирувга хизмат кўрсатишни бошқариш учун ҳар доим Softswitch зарурдир. SBC имконият трафикни қайта ишлаш ва сигналли хабарларга қаратилган вақтда Softswitch қўлланма поғонаси серверлари ва маълумотлар базаси билан ўзаро таъсирлашади. Барибир бир қанча фарқларга эга бўлса ҳам бу қурилмалар бир-бирига ўхшаш: SBC нинг функционал имкониятларининг кенгайиши Softswitch нинг 4-синфи билан тенглашиши мумкин.

Бугунги кунда кўпгина мутахассислар янги қурилмаларнинг пайдо бўлиши Softswitch ни SBC-SIG модули билан тўлдириб маълумотларни қайта ишлашни тармоқлараро экранда, чегаравий маршрутизаторларда, шлюзлар ва кириш имконияти серверларида бажарилишини амалга оширади.

Softswitch асосида NGN тармоғини қуришда маълум бир меъёрий талабларга жавоб бера оладиган бирламчи ва иккиламчи тармоққа эга бўлиш керак. Талаб қилинган хизматларни тақдим этиш Softswitch бошқарувига бўйсинадиган қурилмалар орқали амалга оширилади.

Бундай масалани ҳал этиш учун стандарт протоколлардан фойдаланилади. SoftSwitch боғланишлари билан бошқарув қурилмалари H.248/MEGACO протоколлари ёрдамида шлюзлар билан алоқада бўлиши ва кўрсатиладиган хизматларни бошқариш ҳолатида бўлади. Турли SoftSwitch ўртасидаги коммутация SIP, Q.1901/ВСС протоколларини қўллашда амага оширилади, бир нечта серверлар функцияларидан фойдаланиш ёрдамида амалга ошириладиган хизматларни кўрсатиш иловалар (API) очик стандарт дастурий интерфейсларни қўллаш учун асосланади.

Бироқ, тармоқнинг амалга оширилиши назарияда келтирилганлардан фарқ қилиши мумкинлигини таъкидлаб ўтиш зарур. Транспорт технологиясидан мустақиллигини таъмин-

лайдиган протокол хусусияти транспортнинг ҳар бир турига турли конвертерлар тавсифининг талабини кўяди. Лекин базали тамойиллар чақирувга хизмат кўрсатиш процедураси бўйича ўзгармасдан қолади. Охириги қурилмалари, ISN BICC функциясини амалга оширадиган, SoftSwitch билан ўзаро ишлайдиган АТСга уланган УФТТ тармоғининг абонентлари пакетли тармоққа ўтиш билан телефон чақирувларининг хизмат кўрсатишда тамойил жиҳатдан фарқи сезилмайди.

Шу сабабли, ушбу протоколдан фойдаланиш истиқболи жуда катта, лекин пакетли телефониянинг ҳар хил турлари билан, транспорт муҳитининг ҳар хил турлари қўлланилиши каби ўзаро ишлаш масаласи ҳали очиқ бўлмоқда.

6. ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИКЛАРИ

NGN тармоқларини тадбиқ қилиш масаласи ҳал қилинганида, унинг алоҳида компонент (қисм) ларини, техник хусусиятларини, мултисервисили транспорт платформаларини, мослашувчан коммутаторларни, овозли шлюзларни, кириш мултисервисили платформаларни, янги авлод хизматлар NGS (New Generation Services) ни тақдим етувчи платформаларни, шу жумладан IMS (IP Multimedia Subsystem)га боғлиқ бўлганларни, ҳамда мавжуд телекоммуникация тармоғининг ҳолатини эътиборга олиш зарур. Бу ҳолат шуни баҳолайдики, янги авлод тармоқлари шундай хизматлар яратадики, бунда провайдерлар фойдаланувчиларга хизмат кўрсатади ва булар уникал транспорт тармоқлари орқали амалга оширилади. Уникал транспорт тармоқлари орқали операторлар хизмат провайдерларига ахборот узатиш хизматини беради. Ўтказиш полосасига турли талабли хизматлар, ўтказиш полосасининг кафолатланганлиги ёки кафолатланмаганлигидан қатъий назар транспортлаш технологияси имкониятлари даражасида бўлиши шарт.

Ўзбекистонда NGN нинг ривожланиш тенденциясини аниқлаш учун NGN га ўтишдаги берилган имконият ва қўйилган чекловларни ва тармоқнинг бажарадиган функциясига асосан NGN ни шакллантиришни (мавжуд тармоқни ривожлантириш асосида) ўрганиб чиқиш зарур. Тизим-тармоқли аниқлаш ўз навбатида, NGN га ўтишда янги технологиялар стратегиясини ташкиллаштиришга олиб келади.

6.1. Ўзбекистон шароитида NGN га ўтишдаги имкониятлар ва чекловлар

Ўзбекистон Республикасининг телекоммуникация тармоғида халқаро, шаҳарлараро ва маҳаллий тармоқнинг етарлича замонавийлаштирилаётганини кузатиш мумкин. Янги турдаги хизматларнинг етказилиш сифатини таъминлаш ва уларнинг номенклатурасини ҳал қилишда босқичма-босқич юқори тезликли STM-16 ва DWDM каби узатиш тизимларига ўтиш амалга оширилмоқда. Вилоят, туман марказлари ва шаҳарларда телекоммуникация тармоқлари 100% гача рақамлига ўзгартирилди.

Барча халқаро ва шаҳарлараро телефон станциялар рақамлаштирилди. Телекоммуникация тармогини ривожлантириш ва модернизация қилиш мақсадида келажакда қуйидагиларни амалга ошириш кўзда тутилган:

“Магистрал тармоқларида DWDM технологиясини, маҳаллий тармоқларда WDM ни тадбиқ қилиш, вилоят марказларигача 10 ГБ/с ли , туман марказларигача 1ГБ/с ли ва кириш тугунларигача 100МБ/с ли юқори тезликли тармоқни ҳосил қилиш, ривожланаётган технологиялар асосида мобил алоқа тармоқларини такомиллаштириш, абонент тармоқларини кенг поласали технологиялар (FTTH , xDSL, ...), симсиз алоқали технлогиялар (WiFi , WiMAX ...) ва бошқалар ёрдамида ривожлантириш.

Буларнинг ҳаммаси Ўзбекистонда NGN ни ташкил қилиш ва янги хизматларни тақдим этиш учун етарлича ривожланган транспорт тармоғи мавжудлигини кўрсатади.

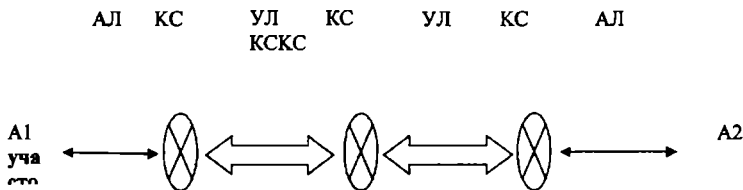
Шуни таъкидлаш зарурки, республикада замонавий инфокоммуникация хизматларига талаб ортмоқда. Чунончи, абонентлар сони ортгани сайин (масалан, янги хизмат ёки янги мижозлар гуруҳларини сўраётган маҳаллий тармоқ абонентлари) уларнинг янги хизматларга кириш учун ҳосил қилаётган трафиги ортади ва бу ўз навбатида янги авлод тармоқларини яратишга олиб келади.

NGN тармоқларини тадбиқ қилишда асосий чекловлардан бири овоз трафигига қўйилган хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш бўлиб, бу NGN ни қуришдаги мураккаб масалаларидан биридир. NGN тармоқларида телефон алоқасида улаш ўрнатиш ва узишни ташкил қилиш босқичларини амалга ошириш бошқарув тизимининг қатор функцияларидан бирига киради ва бу NGN тармоғини ихтиёрий бошқариш тизимини ташкил қилишда ҳам ўринлидир. Канал коммутацияси орқали алоқа ўрнатишдан фарқли равишда, товуш сигналлари қайта ишланиб, пакетларга айлантирилади. Бунда бошқарув тизими томонидан талаб қилинган хизмат сифати (QoS) таъминланиши учун бир қатор амаллар бажарилади ва бунга мос равишда қайта ишланади.

ITU (Халқаро электралоқа ҳамжамияти) ва ETSI (Европа телекоммуникациялар стандартлари институти) мутахассислари томонидан ўтказилган ўлчашлар шуни кўрсатдики, телефон алоқасининг сифати пасайиши 150 мс дан кўпроқ вақтнинг тутилиб қолишига олиб келар экан. ITU нинг G.114 тавсиясида сигналнинг

тарқалиш вақти кўрсатилган бўлиб, бунга кўра канал коммутацияли тармоқ трактида ахборот юбориш $T_0 = 150$ мс дан анча кам вақтда амалга оширилади. Канал коммутацияли тармоқда n -чи уланишга хабар узатиш вақтини $T_C(n)$ билан белгилаймиз. n -чи уланишда алоқа канали билан тавсифланадиган оддий телефон тармоғи тракти тушунилади. $\{i\}$ сони 5 тадан 10 тагача элементни ташкил қилади. $T_0 - T_C(i)$ фарқни каналларни коммутация қиладиган тармоқларда ишлатилмайдиган вақт захираси деб қараш мумкин. Пакет коммутацияли тармоқларда $T_0 - T_C(i)$ катталиқни маълумот тарқатувчи ушбу тизимга хос бўлган қатор вазифаларни ечиш учун ишлатилади. Пакетларни коммутация қиладиган тармоқлар учун вақт захираларини бошқариш алгоритмларидан бири ташкил қилинади. Телефон алоқаси сифати бу алгоритмга боғлиқ, яъни вақт захирасининг тўғри ишлатилиши ва трафикка хизмат кўрсатиш сифатини таъминлаш учун қўшимча тутилишларга имкон бериш вазифаси кўрилади. NGN тармоқлари учун бу талаблар ITU нинг Y.1540 ва Y.1541 тавсиялари билан ўрнатилган.

6.1-расмда кўрсатилган шаҳар телефон тармоғидан маълумот алмашаётган икки (A1 ва A2) абонентлар учун учта қисм (коммутация станцияси КС, абонент линияси АЛ, улаш линияси УЛ) учун сўниш қийматлари кўрсатилиши мумкин.



6.1-расм. Маълумот алмашиш тракти

Ҳар бир коммутатор учун IP-пакетларнинг ушланишини кўрсатувчи T_j қиймат ўлчаниши мумкин. Каналларни коммутация қилишда баъзи бир ҳолларни ҳисобга олмаган ҳолда T_j қиймати маълумот алмашиш жараёнида ўзгармас бўлади. Пакетлар коаммутациясида T_j қийматни тасодифий деб қараш керак. Чунки у пакетларнинг кутилиши ва қайта ишланиш вақтига боғлиқ. NGN тармоқларида хизмат сифати кўрсаткичларидан бирини батафсил кўриб чиқамиз. Пакетларни узатишда тутилишларни IP хизматини

кўрсатиш мисолида кўриш мақсадга мувофиқ. Чунки IP телефония товуш пакетлари тутилишига энг таъсирчандир. Пакетларни узатувчи тракт ўз таркибига шлюз, маршрутизатор, коммутатор ва улаш линиясини олади. Маршрутизатордан овоз пакетлари коммутаторга юборилади ва шу ерда тугунлараро узатилиши учун кадр шаклланади.

Тармоқдаги умумий ушланишлар қуйидаги компонентлардан ташкил топадиган катталик ҳисобланади:

а) Йиғилиб қолишдаги ушланиш. Бу ушланиш вокодер орқали қайта ишланадиган товуш ҳисоб нуқталари кетма-кетлигидан кадр тайёрланиш заруратидан келиб чиқади. Бу ушланишнинг қиймати танланган вокодер кадрининг қийматига (давомийлигига) тенг. Битта овоз кадр ҳисоб нуқталарининг тайёрланиш вақти 125мкс га тенг.

б) Кодлашдаги ушланиш. Хусусий кодлаш жараёнида қўшимча ушланиш ҳосил қилмаслик учун процессор маҳсулдорлигини шундай танлаш керак-ки, натижада кодлашдаги ушланиш йиғилиб қолишдаги ушланишдан кам бўлмаслиги керак. Процессор маҳсулдорлигини ишлатилаётган кодлаш алгоритмининг мураккаблиги асосида танлаш мумкин.

с) Пакетлар шаклланишидаги ушланиш. Бу ушланиш овозли пакетларнинг тайёрланишида ҳосил бўлади (худди протоколларнинг ахборот бирлиги сифатида). Масалан, битта пакетда G.729 (30 мс нутқ) асосида шакллантирилган 3 та овоз кадрлари йиғилган бўлиши мумкин. Бу шунга олиб келадики , пакетнинг ушланиши 10 мс эмас , балки 30 мс га тенг бўлади, агар сизга 1 та кадр юборилаётган бўлса ҳам.

д) Тармоқдаги ушланиш. Бу ушланиш пакетларни тармоқ бўйлаб узатилганда содир бўлади ва тармоқда ишлатилаётган каналлар, узатиш протоколлари, ҳамда джиттерни йўқотувчи қабул қилиш буферларига боғлиқ.

Пакетни шакллантиришдаги ушланишни ҳисоблаш иккита овоз кадрли вокодерлар SS-ASELP ва LD-ASELP ҳамда битта IP пакетини жойлаштиришни ҳисобга олган ҳолда ўлчанган. Кодлашдаги ушланиш ва пакетни шакллантиришдаги ушланишлар қайта ишлашдаги ушланишга бирлашган. Ҳисоблаш натижалари 6.1-жадвалга киритилган.

6.1-жадвал

т/р	стандарт	Талаб қилинган ўтказиш полосаси (кбит/с)	Йиғилиб қолишдаги ушланиш (мс)	Пакетлар шаклланишидаги ушланиш (мс)
1	Г 723.1	5,3	30	30
2	Г 729	8	10	20
3	Г 728	16	5	10

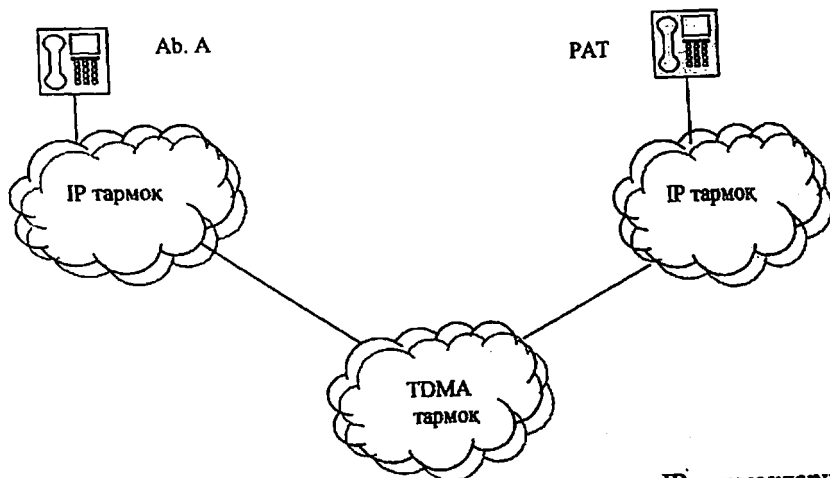
Тармоқдаги ушланиш кетма-кет ушланишлар ва тарқалишдаги ушланишлардан келиб чиқади.

Ҳар бир қисм учун алоҳида овоз пакетларининг ушланишини ҳисоблаб чиқамиз. Натижаларни 6.2-жадвалга киритамиз.

6.2-жадвал

т/р	стандарт	А участка учун умумий ушланишлар(мс)	Т участка учун умумий ушланишлар(мс)	Б участка учун умумий ушланишлар(мс)
1	G 723.1	90	30	60
2	G 729	50	10	20
3	G 728	40	5	10

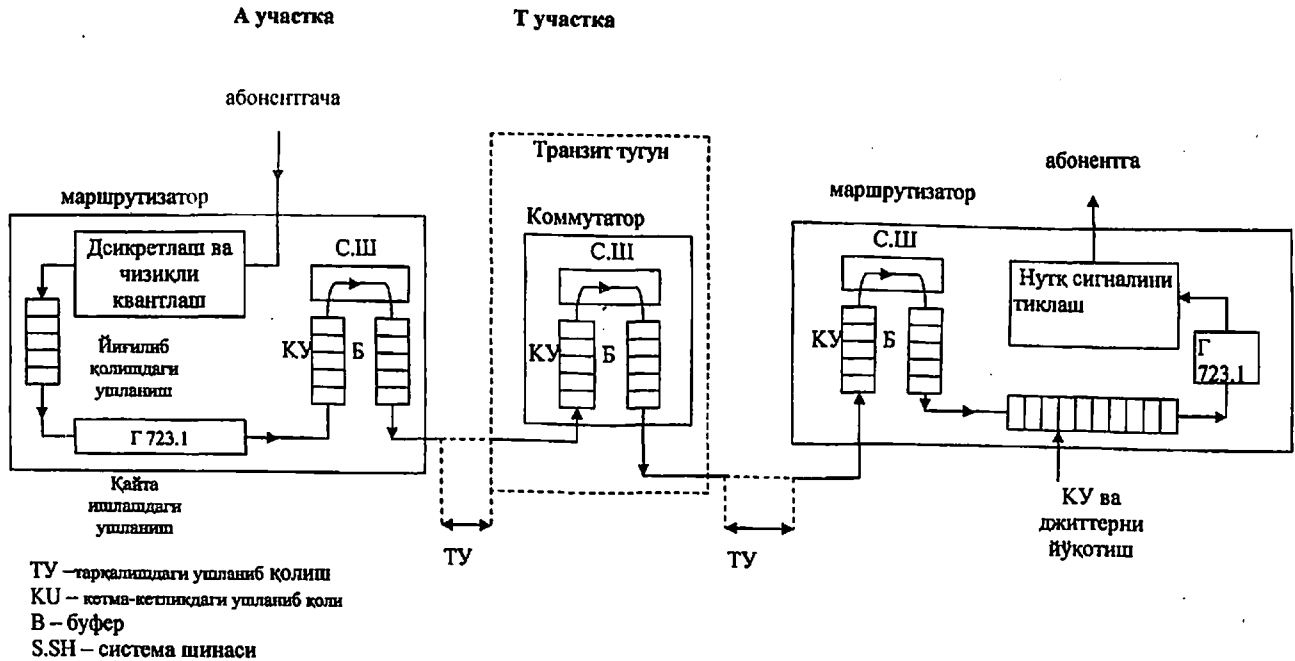
Иккинчи жадвалда тармоқдаги ушланишлар ҳисобга олинмаган, чунки уларни таҳлилий тарзда ҳисоблаш жуда мураккабдир. Тармоқдаги юкланишга боғлиқ равишда бу ушланишларнинг қиймати мавжуд катталиқни бериши мумкин (масалан , 70-100мс).



6.2-расм. Мавжуд (TDMA) тармоқ орқали иккита IP-тармоқларнинг уланиши

Участкалар бўйича ушланишлардан фойдаланиб, алоқани тапқил қилишдаги турли ҳоллар учун ушланишни ҳисоблаш мумкин. Энг “ёмон” ҳолат бўлиб 6.2-расмдаги ҳолат ҳисобланади. Бунда аналог(рақам)/пакет ёки аксинча ўзгартириш амалга оширилади ва ҳатто энг маҳсулдор кодек (G.728) учун ҳам тармоқ ушланишини ҳисобга олмаганда умумий ушланиш 300 мс га тенг бўлади (6.3 расмда тракт кўрсатилган). Нутққа қўшилаётган 300 мс ITU-T нинг G.114 тавсиясида кўрсатилган 150 мс дан анча ортиб кетади. Шунинг учун улаш трактида аналог(рақам)/пакет ёки аксинча ўзгартиришни икки марттагача амалга ошириш мақсадга мувофиқ.

Каналларни коммутация қиладиган тармоқларнинг трафикка хизмат кўрсатиш сифатини кодлаш жараёнида эришилган ютуқлар, сигналларни қайта ишлаш ва шунга ўхшаш амалларни бажариш орқали амалга ошириш мумкин. Булар пакетлар узатиш сифат кўрсаткичлари (йўқолишлар, ахборотнинг бузилиши) га ҳам тегишли. Телефон алоқаси мисолида қарасак, янги турдаги алоқа ва хизматлар бозорининг ривожланишига қарамай, нутқ трафиги хизмат кўрсатиш операторига асосий фойда келтираётган бир пайтда телефонда гаплашувнинг сифати сезиларли даражада пакетларнинг ушланишига боғлиқ бўлади. Шунинг учун IP-пакетлар ушланишига боғлиқ бўлган овоз трафигига хизмат кўрсатишнинг бу сифат кўрсаткичлари NGN га ўтиш стратегиясини аниқлаб беради.



6.3-расм. IP-тармоқларда ушланишларнинг ёйилиши

6.2. NGN ни ташкил қилиш усуллари

Янги авлод тармоқларини қуриш қуйидаги усулларда амалга оширилиши мумкин:

-альтернатив (янги) операторлар учун ажратилган тармоқни шакллантириш йўли билан;

-одатий операторлар учун мавжуд умумфойдаланиш тармоғи асосида, NGN қурилмаларини киритиш билан модернизация қилиш йўли билан.

Ажратилган тармоқ тармоқни қуришга кетадиган анча қатта харажатларни қоплай оладиган маълум бир гуруҳ фойдаланувчилари учун ташкиллаштирилиши мумкин, шунинг ҳисобга олган ҳолда, амалий нуқтан назардан олганда NGN ни мавжуд тармоқ асосида қуриш мақсадга мувофиқ. Бунда NGN тармоқни шакллантиришда қуйидаги усуллар мавжуд:

- Мавжуд тармоққа параллел равишда NGN инфраструктурасини ҳосил қилиш – *устига ўрнатиш стратегияси*;
- Мавжуд структурани ютувчи NGN инфраструктурасини ҳосил қилиш – *ўрнига қўйиш стратегияси*;
- *Аралаш усул*;

Биринчи ҳолда NGN технологияси асосида қурилган фрагмент ва мавжуд УфТТ (умумфойдаланиш телефон тармоғи) қисман умумий ресурсдан фойдаланган ҳолда бир-биридан алоҳида ишлайди. Тармоқларнинг биргаликда ишлаши чекланган сондаги нуқталар (шлюзлар) орқали амалга оширилади.

Иккинчи ҳолда мавжуд УфТТ NGN ечимларига асосланган мультисервиси тармоқ таркибига киради, УфТТ нинг ихтиёрий коммутация тугуни билан алоқаси NGN ресурсларидан фойдаланган ҳолда амалга оширилади. Станциялараро чақирувларда телефония хизматининг асоси мавжуд УфТТ ва NGN фрагментларининг биргаликдаги ишлаши натижасида (ёки NGN доирасида) берилди.

Аралаш усулда (бу усулни 1- усулдан 2-усулга ўтиш деб қараш мумкин) мавжуд УфТТ нинг транзит поғонасини яратиш NGN -тармоғи доирасида амалга оширилади.

Бу усуллар, асосан тармоқнинг транспорт поғонасини қуриш йўналиши билан фарқланади. Коммутацияни бошқариш ва хизматларни бошқариш поғонасини қуриш ҳамма усуллар учун бир

хил, фақат маҳсулдорликка қўйилган талаби ва лойиҳалаштириш жараёнида аниқланадиган қурилмаларни тармоқ нукталарига жойлаштириш билан фарқланади.

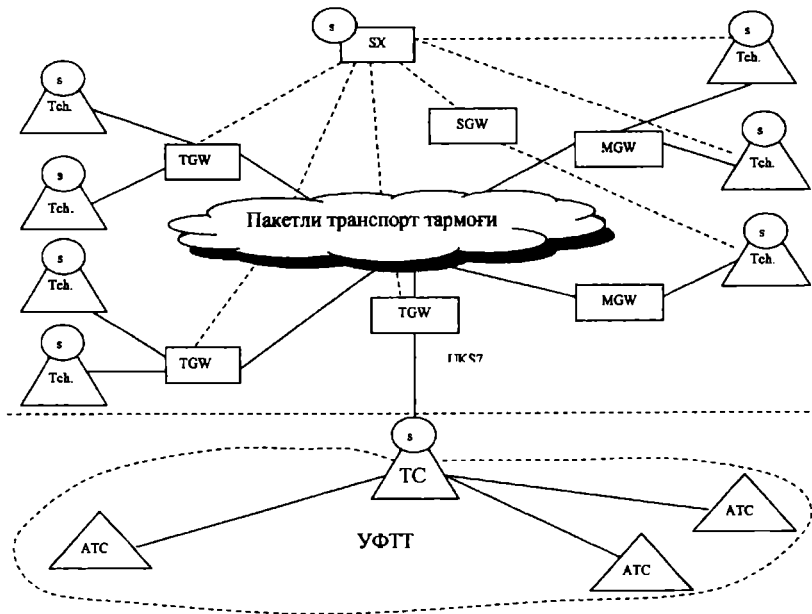
Устига ўрнатиш стратегияси. Барпо қилинаётган NGN фрагменти мавжуд УФТТ структурасига алоқасиз равишда қурилади, лекин мавжуд бирламчи тармоқ структураси асосида аниқланади. NGN тармоғининг транспорт поғонасини қуриш бирламчи тармоқнинг мавжуд ресурсларидан фойдаланишни ёки янгисини қуришни талаб қилади. Қайси усулни танлаш масаласи мавжуд бирламчи тармоқнинг ҳолатига боғлиқ.

Агар бирламчи тармоқ SDH тармоғи асосида қурилган бўлса ва бунда бирламчи ресурс NGN фрагментининг транспорт поғонасини қуришга етарли бўлса, мавжуд бирламчи тармоқни баъзи тармоқ тугунларида мос модернизацияни амалга ошириб, ишлатилиши мумкин.

Агар бирламчи тармоқ PDH ёки аналог узатиш тизими асосида қурилса, параллел равишда бирламчи тармоқни қуриш талаб этилади. Бундай структурани қуриш учун технологиянинг танлови аниқ тармоқни лойиҳалаштиришда ҳал қилиниши керак. Бу ҳолда SDH технологияси агрегацияланган бирламчи тармоқни қуриш мосламаси сифатида қаралиши мумкин. Агрегацияланган бирламчи тармоқ худди мавжуд УФТТ орқали маълумот узатгани каби, NGN фрагменти учун ҳам транспортни ҳосил қилади. Транспорт поғонасини қуриш технологияси сифатида, агар бирламчи тармоқ Ethernet асосида қурилган бўлса IP/MPLSни, агар SDH асосида бўлса IP/MPLS/ATM ва IP/ATM ни қўллашимиз мумкин.

Тармоқни модернизация қилиш конфигурацияси модели 6.4-расмда кўрсатилган.

У мавжуд УФТТ билан ҳамкорликда ишлаши транзит тугунлар (транзит станциялар TC) ва сигнализация пунктлари (СП) поғонасида уланувчи TGW шлюзлари ёрдамида амалга оширилади; бунда модернизация қилинаётган тармоқнинг таянч станциялари (Тч.С) ҳам шлюзлар орқали пакетли тармоққа уланади. Шлюзларнинг сони ва қўйилиш жойи лойиҳалаш жараёнида аниқланиши керак.



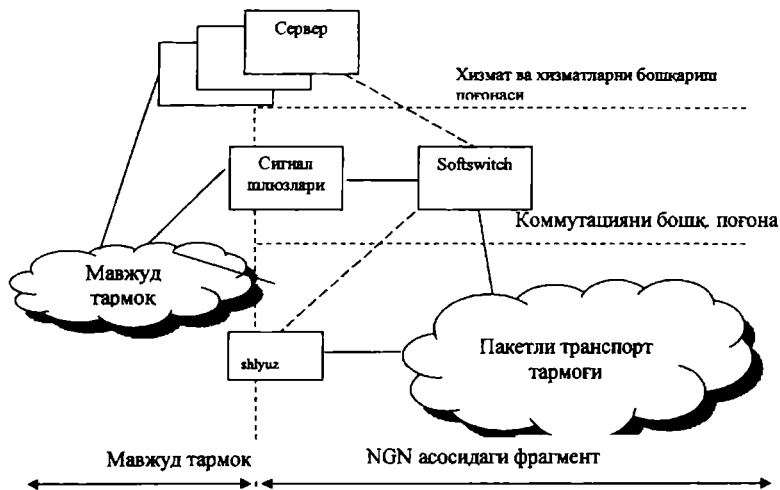
6. 4-расм. Устига ўрнатиш стратегиясида тармоқни модернизация қилиш конфигурацияси

Ўрнига қўйиш стратегияси. Яратилаётган NGN фрагменти УФТТ нинг асосий транзит тармоғи бўлиб, унда ҳамма таянч АТС лари NGN тармоқларига шлюзлар орқали уланади. Бошқача қилиб айтганда, УФТТ нинг транзит поғонаси бутунлай NGN га алмаштирилади. Бу вариантда УФТТ нинг транзит тугунлари мультисервиси тармоқ қурилишининг яқунловчи қисмини аниқлаган ҳолда узлуксиз тарзда УФТТ трафигига хизмат қилишдан чиқарилиб туради. Бу вариантни амалга ошириш етарли даражада инвестицияни талаб қилади. Ўрнига қўйиш стратегияси ўзининг маъноси жиҳатидан турли қўллаш усулларининг мавжуд тармоқни “ютиши” билан аниқланиши мумкин. NGN ни қуришнинг яқунловчи босқичи мисоли 6.5-расмда кўрсатилган.

Аралаш усул. У ўзида УфТТ қурилмаларини қисман мультисервиси алоқа тармоқларига алмашишини намоён қилади. Бунда баъзи таянч станциялар мультисервис тармоқларига

транспорт шлюзлар орқали уланса, бошқалари УфТТ структурасида сақланади. Ўрнига қўйилган тармоқ фрагментига янги абонент сигимларининг киритилиши ва эксплуатациядан чиққан АТС ларни алмаштириш мультисервис тармоғи доирасида амалга оширилади, бунда хусусий абонент уланишларининг тармоғини параллел ривожлантириш мумкин.

Юқоридаги санаб ўтилган стратегияларидан қуйидаги хулосаларга келишимиз мумкин. Транспорт погонасини қоплаш мақсадида магистрал транспорт тармоғига коммутатор қурилмаларини киритиш, бундан ташқари таянч АТС погонасида тугун орқали бошқарув қурилмаси ва шлюз орқали бошқарув қурилмаларини қўллаш, ушбу тармоқни қуриш вақтида коммутатор ва тармоқ нуқталарини киргизишда ва магистрал тармоқнинг ўтказиш қобилиятини оширишда катта эътибор қаратиш лозим.



6.5-расм. Шакллантиришнинг яқунловчи поғонасида NGN нинг архитектураси

Бундан ташқари мультисервиси тармоқ ва умумий фойдаланувчи телефон тармоғининг (УфТТ) ўзаро боғланиши учун, тармоқлараро боғланиш учун шлюзларни киритиш, тармоқдан чиқувчи нуқта, яъни маълумотлар узатиш тармоққа чиқиш учун ёки

бошқа операторларнинг мультисервис тармоқларига чиқиш (агар мультисервис тармоғига УфТТ уланган бўлса – шлюз тармоқнинг ушбу нуктасида боғлайди) эътиборга олинмиши керак. Тармоқ нукталари ва уларнинг қўлланилиши мукаммал лойиҳалаштириш натижасида олинади.

Ушбу стратегияни қўллашда катта маблаг талаб қилинади, бунда УфТТ нинг транзит поғонаси бутунлай NGN билан алмаштирилади ва қўшимча поғонадаги барча таянч станцияларга бундан ҳам каттароқ қувватли шлюзлар, тармоқ марказларида кўп имкониятли (унумдорлиги катта бўлган) коммутаторлар қўлланилади.

Комбинацияли вариант бўлса секин-аста 1-вариантдан 2-вариантга босқичма-босқич ривожланиб боришни назарда тутати.

У ёки бу вариантни қўллаш бирон бир тармоқ учун аниқ лойиҳалаштириш натижасида олинади.

NGN га ўтиш стратегиясида Операторнинг қуйидаги ҳаракатлари (амаллари) кўрсатилган: биринчи навбатда шаҳарлараро ва халқаро тармоқни модернизация қилиш (“paketлар коммутацияси” технологияси); шундан сўнг маҳаллий тармоқдаги коммутация станциялари пакетлар коммутаторига алмаштирилади, сўнг “paketлар коммутацияси” технологияси кириш имкони тармоқларда (access networks) қўлланилади ва охирида “paketлар коммутацияси” технологияси фойдаланувчи қурилмаларида қўлланилиши кўзда тутилган. Бироқ, амалий жиҳатдан бундай стратегия унчалик аҳамият касб этмайди, чунки фойдаланувчи шаҳарлараро ва маҳаллий тармоқларни модернизациядан чиқишини кутиб тура олмайди, маҳаллий тармоқларга эса коммутация қурилмалари жуда муҳим.

Операторлар томонидан маблагнинг асосий қисми шаҳарлараро ва халқаро тармоқнинг транспорт ресурсларига сарфланади, бу эса IP технологияга ўтишда тармоқ трафикларини бошқариш имконини бериб натижада IP тармоқ ядроси шаклланади. Бунда юклама трафигига маҳаллий тармоқ хизмат кўрсатади. Бу эса бир нечта муаммоларни келтириб чиқариши мумкин, шулардан иккита асосийсини санаб ўтаем:

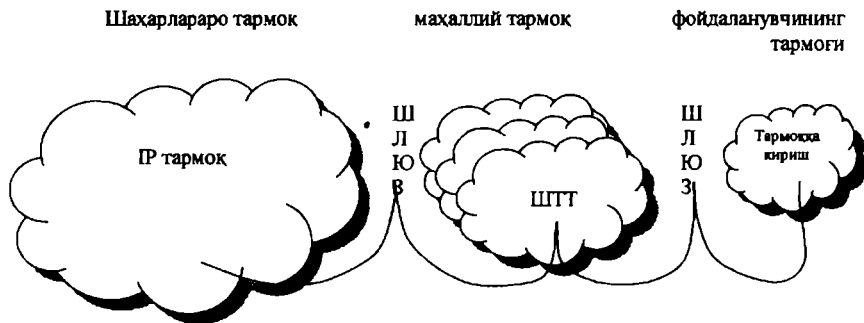
- эксплуатация қилинаётган маҳаллий тармоқда мультимедияли трафикларга хизмат кўрсатиб бўлмайди;

- бир технологиядан бошқа технологияга ўтиш натижасида (IP – TDM – IP) алоқанинг сифати ва ишончилиги камайиши мумкин.

Бундай тармоқ мультимедиали трафикка хизмат кўрсатганда 6.6 – расмда келтирилганидек трафикни қайта тузишга олиб келади (масалан, Triple Play). Service трафигига хизмат кўрсатилганда учта маҳаллий тармоқдан фойдаланилади:

- Шаҳар телефон тармоғи (ШТТ);
- Интернет (маълумотлар узатиш тармоқ);
- Кенг поласали канални ижарага олиш (видео сигналларни узатиш учун).

Шундан сўнг ушбу кўринишдаги трафик (Triple Play Service) маҳаллий тармоқда ўз хизматини амалга оширади, шаҳарлараро боғланишда эса маълумотлар яна IP пакетлар кўринишига айлантирилади. Аниқ кўришиб турибдики, вазифанинг бундай ечими инфокоммуникация тизимининг ривожланишини секинлаштиради. Маҳаллий тармоқлар NGN га ўтишда TDM технологияга ўтмасдан туриб IP трафикка хизмат кўрсатиш муҳим вазифалардан бўлиб қолмоқда.



6.6-расм. Тармоқнинг ривожланиш тенденцияси

6.3. NGN га ўтиш стратегиясининг ўзига хос хусусиятлари

NGN инфраструктурасининг вужудга келиши маълум бир алоқа тармоқларига янги технологияларни қўллаш натижасида

ҳосил бўлади. Турли хил тармоқларда NGN нинг қуйидаги поғоналарини кўриб чиқамиз:

- Транспорт поғонаси;
- Маълумотларни узатиш ва коммутацияни бошқариш поғонаси;
- Хизматлар ва хизматларни бошқариш поғонаси.

Ушбу поғоналарни турли хил нуқтаи назардан ўрганиб чиқиш мумкин. NGN асосида масалаларни қўллаш ва амалга оширишни тармоқ-тизим нуқтаи назаридан, ҳар бир поғона масалалари билан боғлиқликни технологик нуқтаи назаридан, технология, протоколларни аниқлашда амалга ошириш/тадбиқ этиш нуқтаи назаридан кўриш мумкин.

Тармоқ-тизим нуқтаи назари транспорт поғонаси пакетли технология асосида шаклланишини инобатга олади. Транспорт пакет тармоғини қуришда тармоқ структураси таянч ҳисобланиб, у қуйидагиларни ўз ичига олади:

- транзит тугуни, узатиш ва коммутациялаш вазифасини бажаради;

- охириги тугун, абонентларни мультисервис тармоққа боғлаш учун.

Бундан ташқари, ушбу структурада сигнализацияларни бошқарувчи, чақириқларни ва уланишларни ўрнатувчи контроллёрлар, анъанавий алоқа тармоқларга боғланиш учун шлюзлар қўлланилади. Ушбу функциялар маълумотлар узатиш ва коммутациялашни бошқариш поғоналарида қўлланилади.

Транзит поғонанинг асосий вазифаси бўлиб УфТТ да АТС га келаётган ва чиқаётган маълумотлар оқимини (сигнализация ва фойдаланувчиларнинг) агрегациялаш ва маршрутлашдир. Транзит поғона коммутацияси УКС-7 сигнализацияси асосида ишлайди ва катта қувватли коммутация тугунларидан иборат. УфТТ да транзит коммутация поғонасини тузиш транзит ва таянч транзит АТС ларга қўшимча қурилмаларни киритиш орқали амалга оширилади. NGN технологиясини қўллаш орқали транзит поғонанинг янги структурасига ўтилади. Бунда чақирувлар коммутатор орқали амалга оширилса, маълумотлар оқими катта қувватли шлюзлар орқали ўтади. Бу схемада транзит тугунлардаги чақирувларга хизмат кўрсатишда дастурий таъминотдан фойдаланмаган ҳолда амалга ошириш, бундан ташқари битта тармоқ нуқтасидан кенг

хизматларни амалга ошириш (screening, FRAD ларни чеклаш ва кидириш) мумкин.

Фойдаланувчиларни УфТТ га улаш масаласини ечиш учун янги абонент сиғимли АТС ларни қўллаш, бу эса ўз навбатида коммутация қурилмаларининг сиғимини ошириш орқали ёки АТС лар сонини кўпайтириш орқали амалга оширилади. УфТТ нинг фойдаланувчиларига қуйидагилар киради:

- аналог абонент линияларидан фойдаланаётган абонентлар;

- ISDN га таянган ҳолда фойдаланаётган абонентлар;

- пакетли тармоқлар учун мўлжалланган терминаллардан фойдаланаётган абонентлар (SIP ва H.323-терминаллари);

- ISDN орқали боғланган корxonалар станциялари.

NGN технологиясини киритишда абонентлар сонини оширишда кўп функцияли коммутаторлар (агар улар олдин қўйилмаган бўлса), шлюзлар орқали амалга оширилади. Бунда аналог ва боғланиш имкониятига эга бўлган абонентлар резидент шлюзлар орқали пакетли тармоққа уланишлари мумкин. Янги абонент сиғимларини ошириш SIP негизида ва H.323 терминаллари асосида амалга оширилади. Бу абонентлар учун LAN/WAN тармоқларини яратиш имконини беради.

Маълумотларни узатиш ва коммутацияни бошқариш поғонасидаги боғланишлар NGN нинг бир қисмида амалга оширилади. Ушбу функциялар транспорт тармоғида кўп функцияли коммутаторларда бажарилади.

Кўп функцияли коммутаторлар орқали боғланиш амалга оширилаётганда коммутация қурилмалар орқали сигналли маълумот алмашинуви ҳосил бўлади (шлюзлар, мультисервис тармоқнинг терминал қурилмалари, мисол учун SIP ва H.323 терминаллари ва бошқа қурилмалар). Сигнализация маълумотлари УфТТ да пакетли коммутация амалга оширилаётган вақтда махсус протоколлар ёрдамида қўлланилади.

Қабул қилиб олинган маълумот ва кейинги маълумотнинг маршрутини аниқлаш учун коммутацияловчи қурилмалар фойдаланувчи маълумот узатиши учун ҳосил қилинган тармоқ орқали H.248 протоколи (IP коммутация учун) ёки ВСС (АТМ коммутация учун) протоколлари орқали ишлатилади. Бунда фойдаланувчилар ахбороти оқими коммутаторлардан эмас,

транспорт тармоғи орқали боғланади. Пакетли тармоқ терминал қурилмалари коммутатор қурилмалари билан SIP ва H.323 протоколлари билан ўзаро боғланишлар. Мультисервис тармоғида боғланишлар тўғрисидаги статистик маълумотлар коммутатор қурилмаларида тўпланади ва махсус тизимга юборилади.

Хизматлар ва уларни бошқариш позонаси. Классик тармоқлар сингари мультисервис тармоқлари ҳам фойдаланувчилар аро маълумот алмашинувини таъминлаб беради, бундан ташқари жуда кўп хизматлар кўрсатиш имкониятига эга. Телефон тармоғи орқали мувофиқ қўшимча хизматлардан бири коммутациялаш ёки сервис хизматларини амалга оширишдир. Ҳар хил мультимедиа қурилмаларидан (SIP ва H.323) фойдаланувчиларга турли хил мультимедиа хизматларини тақдим этиш мумкин.

Пакетли технологияни қўллаган ҳолда барча фойдаланувчиларга турли турларини кўрсатиш мумкин.

Мультисервис тармоқлари турли QoS синфли хизматларни тақдим этиш имконига эга. Маълумки, мультисервис тармоқлари учун қурилмалар ишлаб чиқарувчилар турли хил хизмат турларини яратиб беришлари мумкин, шунинг учун қурилмаларни қўллаш олдидан шу томонларига ҳам этибор қаратиш лозим.

Қурилмаларни тадбиқ қилиш:

Каналларни коммутациялаш асосида қурилган умумфойдаланувчи тармоқларда маълумотларни тақсимлаш АТСлар, шаҳар телефон тармоғи ва таянч станциялар орқали бажарилади. Ихтиёрий таянч АТС да транзит функция амалга оширилган, мисол учун муассаса тизимларини коммутациялаш учун. Аниқроқ қилиб айтганда, таянч шаҳар телефон тармоғи, таянч-транзит (ТТС) ва транзит станциялар (ТрС) дир.

Қишлоқ электралоқа тармоқларининг структура схемасини оладиган бўлсак, унинг элементлар сифатида марказий (МС), тутун (ТС) ва охириги (ОС) станциялар киради. МС ва ТС лар ҳар доим транзит функция вазифасини бажаради ва амалда улар абонент сифимига боғлиқ бўлади. Бундан келиб чиқиб шаҳар ва қишлоқ телефон тармоқларида транзит функцияларни (ТС), транзит функциялар ва абонентларни боғлашни (ТТС, МС, ТС) ва фақат абонентларни боғлаш функцияларини бажарувчи элементларни белгилаб олишимиз мумкин.

Умумфойдаланувчи тармоқларда NGN нинг тимсоли бўлган пакетлар коммутацияси каналлар коммутацияси тармоғида ушбу функцияни бажариб берувчи қуйидаги элементлари мавжуд:

TrC – кўп функцияли коммутатор қурилмалари/транспорт шлюз қурилмаси;

ТС, ТТС, МС, ТуС - транспорт шлюз қурилмалари ва/ёки кўп функцияли коммутатор/сигналли коммутатор;

ОС – шлюз қурилмаси ва/ёки транспорт шлюзи.

Турли тизимлараро сигнализацияни таъминлаш учун тармоқда уларнинг қуйидаги элементлари ўзаро боғлиқ равишда ишлаш имконига эга:

SIP (SIP-T) ----- УКС -7

Н.248 — V 5.2.

Н.323 — EDSS

Шу йўл билан умумфойдаланувчи пакетлар коммутациясини ҳосил қилганимизда каналлар коммутацияси иерархиясини ўзгартирмаган ҳолда қуриш мумкин. Тармоқни замонавийлаштириш ўз навбатда уни пакетлаштириш билан боғлиқ. Каналлар коммутацияси усули орқали хизмат операторлар учун 40% фойда келтирилмоқда, янги технология орқали овозларни Интернет орқали узатиш билан бу кўрсаткични янада ошириш мумкин.

ITU-T Н.323 тавсиясига биноан IP телефония қўлланилаётганда транспорт шлюзлари товуш сигналларни каналлар коммутацияси орқали эмас, балки пакетлар коммутацияси орқали IP тармоқдан узатади. Кўп функцияли коммутатор орқали транспорт шлюзини бошқаришда MEGACO ишчи гуруҳи тавсиясига биноан Н.248 протоколлари билан амалга оширилади. Ушбу усулда узатилаётган сигналлар ҳажми камайиши орқали боғланишлар тезлигини оширишга эришилади (MGCP протоколи билан солиштирилганда).

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда NGN нинг афзалликлари ва камчиликларини санаб ўтамиз.

Классик усул билан NGN ни солиштирганда қуйидаги афзалликлари мавжуд:

- УКС-7 тармоғи учун (SP/STP) сигнализация пунктлари сони-нинг камайиши ҳисобига УфТТ структура тармоғи соддалашади;

- транзит тармоқда янги хизматларни онсон киритиш. Янги хизматни тармоқнинг битта нуктасига киритиб бутун тармоқ орқали фойдаланиш мумкин;

- кодеклардан фойдаланган ҳолда тармоқдан унумли фойдаланиш мумкин;

- эксплуатация харажатларининг камлиги;

- кодек қурилмаларини шлюзларда қўллаш орқали тармоқ ресурсларидан унумли фойдаланиш.

- хизмат турларининг кўплиги, хизматларнинг конвегацияси, янги хизматларнинг осон киритилиши.

NGN технологиясини классик усул билан солиштиришни ишончли тармоқ сифатида кўриш мумкин ва бу инфраструктурани қуриш катта маблағ талаб қилади. УфТТ нинг ишончлилиги тармоқда тайёрлик жиҳатдан охириги 10-15 йил ичида бешта “9”ни эгаллаб келди, яъни унинг тайёрлиги 99.999% ни ташкил қилди. NGN архитектурасини транспорт поғонасида қўллашни ўз олдига мақсад қилиб олган, ҳозирги қурилмалар бу ўринни эгаллай олмайди (бугунги кунда компьютер тармоқларининг тайёрлик даражаси $K_t = 98,5$ ни ташкил қилади). NGN тармоқларида ишончлилик амалий ва транспорт поғоналарида кўрилади, транспорт тизимларининг ишончлилиги бутунлай оператор томонидан белгиланади (таъминланади). Қўлланиш поғонадаги ишончлилик оператор томонидан (агар у кенг қамровли хизматларни тақдим қилаётган бўлса) ёки провайдер томонидан ҳам таъминланиши мумкин. NGN га ўтишда тармоқдаги дастурий коммутаторлар (softswitch) сонини билиш лозим, ишончлиликни ва тармоқнинг яшовчанлигини ошириш учун улар камида иккита бўлиши керак.

Ҳозирги кунда сифатли хизмат кўрсатишнинг аниқ жавоби йўқ, ҳозирда у охиригача аниқланмаган. Фақат бир нарса аниқки, бирон бир турдаги тармоқдан келгуси авлод тармоқларига ўтганда унинг сифат кўрсаткичлари камайиши керак эмас.

Ҳозирги кунда жаҳон бозорида операторлараро рақобат кучайиб бормоқда, тармоқда рақамли оқимларнинг кескин равишда ошиб бориб (бу омиллар Интернетдан фойдаланувчилар сонининг кўпайиб боришига боғлиқ), мобил алоқага ва янги мультимедиали хизматларга, операторлар конвергенциясига, тармоқ, терминал, хизматлар электр алоқаси, республикада телекоммуникация

тармоқларида NGN ни ривожлантириш орқали эришилиши мумкин.

Нутқ оқимларининг кўрсаткичлари NGN ни тадбиқ қилишда муаммоларни келтириши мумкин. Ҳозирда операторларнинг асосий даромадлари сўзлашувлардан олинмоқда ва операторлар томонидан доимий маблағлар билан таъминланган бўлиши лозим. Чунки маҳаллий тармоқларда NGN қурилмаларни эксплуатация қилиш муҳим вазифалардан биридир.

NGN инфраструктурасини шакллантириш янги технологияларни киритиш билан боғлиқ. Турли хил тармоқ шароитлардан келиб чиққан ҳолда, NGN нинг стратегиясини таҳлили унда коммутация поғонасини ва маълумотлар узатишни бошқариш, хизматлар поғонаси ва хизматларни бошқариш каби масалаларни долзарб деб белгилайди.

Янги авлод тармоғига ўтиш биринчи навбатда, тақсимланган архитектуруни киритишга боғлиқ, бу эса ўз навбатида, функционал блоklar очик интерфейсига ўз таъсирини кўрсатишни назарда тутади ва операторлар томонидан қурилмаларнинг очик тизимлар асосида кўлланишини исботлайди.

6.4. NGN да моделлаштириш масалалари

NGN уз таркибида куплаб компонентларга эга булганлиги сабабли, унинг ишлашини моделлаштириш мураккаб хисобланади. Куйида, баъзи мисолларда NGN даги моделлаштириш масалалари таърифи келтирилган.

Реалвақтли мультимедиа сервислари

Интернет тармоғида реал вақт мультимедиа сервисларининг хизмат кўрсатиш сифати (QoS)ни баҳолаш учун Марков моделлари ишлатилади. Реал вақт мультимедиа иловаларига IP-телефония, видеоконференция ва шунга ўхшашлар киради. Бу сервисларнинг информацион таркиби маълум интервалли кетма-кетликдаги пакетлар кўринишда тармоққа тушади ва қабул қилувчи томонига сезиларли йўқотишларсиз ва энг кам кечикиш билан юборилиши керак. Бундан ташқари, бу пакетлар битта пакет жуда кеч келиши туфайли йўқолишлар юзага келишининг олдини олиш учун энг кам джиттер (кечкикишлар ўзгариши) га эга бўлишлари керак.

Бундай иловаларда аудио/видео сигналлар узатилишидан олдин рақамлаштирилади. Агар қабул қилувчи томонига ҳамма пакетлар етиб келса, сервиснинг сифати идеал ҳолатда бўлади. Лекин агар йўналишда пакетлар йўқоладиган бўлса, сервис сифати ёмонлашиб боради (хатоликларни тўғрилаш тизимларидан фойдаланиш ҳоллари бундан мустасно). Бу тизим хатоликларни тўғридан-тўғри тузатишга (FEC – forward error connection) ёки пакетларни қайтадан узатишга асосланиши мумкин. Кечикиш джиттери натижасида юзага келган йўқотишлар худди пакетларнинг одатий йўқолиши каби таъсир кўрсатади. Шундай экан, мультимедиали сессияларнинг хизмат кўрсатиш сифати (QoS) асосан, пакетларнинг йўқолиши ва кечикиши асосида аниқланади. 6.1 – расмда ахборот ва канал кодлаш/декодлаш қурилмалари, кечикишларни тартибга солиш қурилмалари ўзаро ишлаган ҳолда одатий реал вақт иловасига қандай қилиб таъсир қилиши кўрсатилган.

Интернет каби пакет коммутацияли тармоқларда кечикишлар доимий ҳисобланмайди, чунки навбатда турган пакетни топишда юзага келадиган кечикишлар вақт ўтиши билан ўзгариши мумкин.

Кечикишларни бошқариш учун куплабуслугабетлар ишлаб чиқилган. Буларнинг моҳияти сеанс бошида аниқланадиган белгиланган ёки тасодифий кечикишларни ишлатишга қаратилган.

Кечикиш ва йўқотишлар – реал вақт мультимедиа сервисларининг сифатини аниқловчи омиллар экан, йўқотишлар ва кечикишларни ўлчаш муаммоларини, шунингдек уларнинг турли ечимларини кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

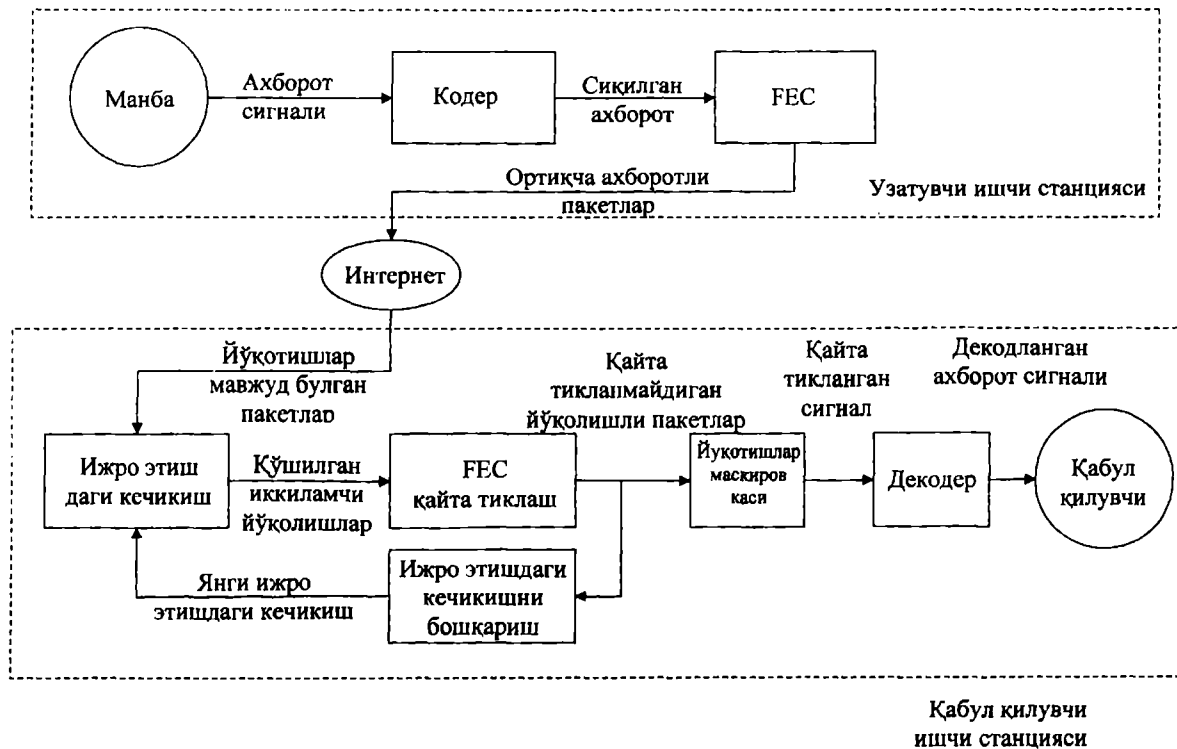
Кечикиш ва йўқолишларнинг турли моделларининг ишлаб чиқилиши лойиҳачилар ва ишлаб чиқувчилар учун тармоқ динамикасини яхшироқ тушунишни таъминлаши, шунингдек яқин келажакда тармоқнинг ҳолати қандай бўлишини олдиндан айтишга ёрдам бериши, бу эса тармоқнинг хизмат кўрсатиш сифатини ошириши мумкин.

Аввал тармоқ кечикишлари ва йўқолишлари сабабларини кўриб чиқамиз. Тармоқнинг кечикиши тарқалишдаги кечикиш, қайта ишлашдаги кечикиш, узатишдаги кечикиш ва тармоқнинг тўла юкланиши сабабли навбатни топиш натижасида юзага келадиган кечикишлардан ташкил топган.

Тарқалиш кечикиши доимий ҳисобланади (оптик тола ва мисли симлар учун у 5мкс/км га тенг). Узатишкечкиши чизикли ҳолда

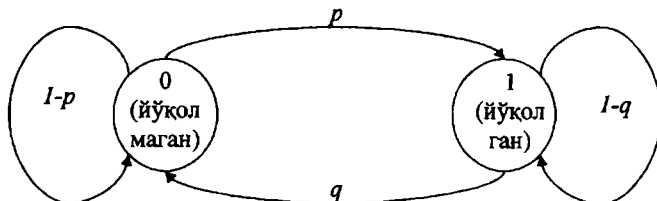
пакетнинг ўлчамига боғлиқ. Биргаликда улар умумий кечикишларнинг бир қисми ҳисобланадиган кечикишни шакллантиради. Йўқотишларни юзага келтирувчи сабаблар сифатида ортиқча юкланганликни (маршрутизатор буферининг тўлиб қолиши), маршрутизациянинг беқарорлигини (масалан, пакетларнинг ҳаракатланиш йўлининг ўзгартирилиши), алоқа каналининг бузилиши ва йўқотишли линиялар (масалан, модем линиялари ва симсиз каналлар) ни киритиш мумкин. Ортиқча юкланганлик – пакетлар йўқолишининг асосий сабаби ҳисобланади. Маршрутизациянинг беқарорлиги ва йўқотишли линия нисбатан камроқ ҳолларда пакетлар йўқолишининг сабабига айланади. Худди шунингдек, каналнинг бузилиши магистрал тармоқларда камдан-кам ҳолларда содир бўлади.

Пакетларнинг йўқолиши Бернулли модели орқали яхши аппроксимация қилинмайди (Бернулли схемаси бўйича синовларни ишлатувчи тасодифий жараён модели). Яъни, ҳар бир тажрибанинг натижаси (масалан, пакетнинг йўқолиши ёки етказиб берилиши) олдинги тажрибаларга боғлиқ бўлмаслиги керак. Пакетларнинг йўқолиши одатда, ортиқча юкланганликнинг ортиш ҳолати кўрсаткичлари ҳисобланади. Шу сабабли Интернетда келаётган пакет катта эҳтимоллик билан йўқолиши мумкин ва бу йўқолишларнинг вақтга боғлиқлигини қайд қилиш заруриятини юзага келтиради.



6.1 – расм. Реал вақт мультимедиа сервисларининг ўзаро ишлаш схемаси

Гильберт модели. Йўқолишларнинг вақтга боғлиқлигини моделлаштиришда марков моделини ишлатиш тавсия қилинади. Икки ҳолдан иборат марков моделини таҳлил қилиб куриш мумкин (бу модел шунингдек Гильберт модели сифатида маълум) (6.2 – расм).



6.2 – расм. Гильберт модели

Ушбу ҳолда p – аввалги пакет муваффақиятли узатилганлик шартида кейингисининг йўқолиш эҳтимоллиги; q – кейинги пакет муваффақиятли узатилганлик шартида аввалгисининг йўқолиши эҳтимоллиги.

Қоидага мувофиқ, $p + q < 1$. Агар $p + q = 1$ бўлса, Гильберт модели Бернулли моделига айланиб қолади. Марков жараёнлари назариясининг маълумотларидан фойдаланган ҳолда p_0 ва p_1 эҳтимолликларни ҳисоблаш мумкин (мос равишда 0 ва 1 ҳолатларнинг эҳтимоллиги). p_0 ва p_1 эҳтимолликларни ҳисоблаш жараёни қуйидагича намоён бўлади. Барқарор ҳолатда қуйидагича

$$\begin{pmatrix} 1-p & q \\ p & 1-q \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_0 \\ p_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p_0 \\ p_1 \end{pmatrix} \Rightarrow p_0 = (1-p)p_0 + qp_1, p_1 = 1-p_0, (6.1)$$

ундай бўлса, $p_0 = q(p+q)$, $p_1 = p(p+q)$.

Шунингдек p_k ни (k узунликка эга бўлган гуруҳли йўқотишларнинг эҳтимоллиги) ҳам ҳеч бўлмаса битта йўқолиш содир бўлиш шарти билан аниқласа бўлади. k узунликка эга йўқолишлар частотаси ҳам йўқотилган пакетлар орасида, ҳам йўқотилмаган пакетлар орасида қуйидагича аниқланади:

$$f_k = pq(1-q)^{k-1}$$

Ҳамма f_k ларни қўшган ҳолда қуйидагини ҳосил қиламиз

$$\sum_{k=1}^{\infty} f_k = pq \sum_{k=1}^{\infty} (1-q)^{k-1} = pq \frac{1}{1-(1-q)} = pq \frac{1}{q} = p.$$

Эҳтимолликлар 1 га интилганликлари сабабли, p_k йўқолмаган пакетларни қамраб олиши керак эмас, яъни

$$p_k = \frac{f_k}{p} = q(1-q)^{k-1}. \quad (6.2)$$

Шундай қилиб, Гильберт моделида йўқотишлар интервалининг узунлиги эҳтимолликлар тақсимланишининг геометрик функциясига эга.

Пакет трассасидан p ва q ни ҳисоблаш учун биз бутун трассани текширишимиз мумкин, ёки нисбатан осонроқ бўлган йўқотишлар узунлигини тақсимлаш статистикасини ишлатишимиз мумкин. Айтайлик, o_i , i узунликка эга бўлган ($i=1,2, \dots, n-1$) йўқотишлар интервалининг сони бўлсин, бунда $n-1$ энг катта йўқотишлар интервалининг узунлиги, o_n эса – етказиб берилган пакетларнинг сони бўлсин. Ундай бўлса, p ва q қуйидаги формулалар орқали ҳисобланиши мумкин.

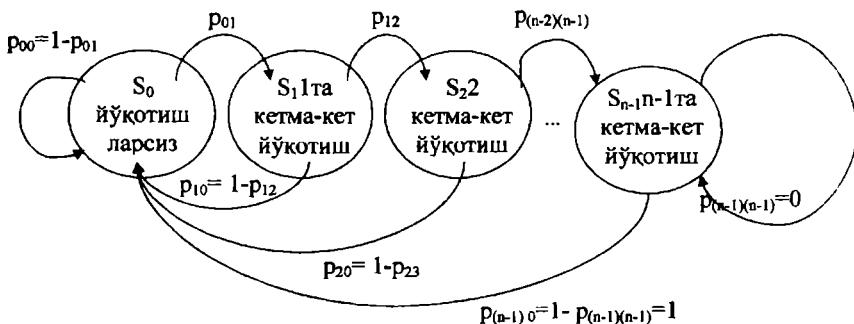
$$p = \left(\sum_{i=1}^{n-1} o_i \right) / o_n, \quad q = 1 - \left(\sum_{i=2}^{n-1} o_i \cdot (i-1) \right) / \left(\sum_{i=1}^{n-1} o_i \cdot i \right). \quad (6.3)$$

Умумлаштирилган марков модели. Ҳодисалар орасидаги боғлиқликни тавсифлаш учун энг умумий модель сифатида n ҳолатдан иборат бўлган марков занжирининг модели ҳисобланади (n – хотирада сақлаш зарур бўлган сўнгги ҳодисалар сони). Кейинги жараён сўнгги n жараёнга боғлиқ деб тахмин қилинади, шу сабабли сўнгги n бинар жараённи тавсифлаш учун 2^n мумкин бўлган ҳолатлар мавжуд. Агар X_i ний - пакет учун бинар ҳолат десак: 1 – йўқолиш учун, 0 – йўқолиш бўлмаганида, n – даражали марков жараёнида аниқланиши зарур бўлган параметрларга $X_i, X_{i-1}, X_{i-2}, \dots, X_{i-n}$ лардан иборан барча комбинациялар учун $P(X_i | X_i, X_{i-1}, X_{i-2}, \dots, X_{i-n})$ шартли эҳтимолликлар киради.

Масалан, $P(X_i=0 | X_{i-1}, X_{i-2}, X_{i-3}=001)$ кўринишдаги формула ($i-1$), ($i-2$) – пакет йўқолмаган, ($i-3$) – пакет эса йўқолганлиги шартда i – пакетнинг йўқолмаслик эҳтимоллигини назарда тутати. Ўтган ҳолатларни тавсифлаш учун 2^n ҳолатлар зарур ва бунда икки хил танлов мавжуд: 0 (кейинги пакет етказилади) ёки 1 (кейинги пакет йўқолади). Шунинг учун 2^{n-1} параметрларни ўлчашимиз талаб қилинади. Бу, ҳаттоки, унчалик катта бўлмаган n (масалан $n=20$) учун ҳам жуда катта сон ҳисобланади. Қоидага асосан, $n \leq 6$

талаб қилинади, лекин баъзи тажрибавий трассалар учун деярли амалга оширилмайдиган $n = 20...40$ талаб қилинади. Катта бўлмаган n учун ($n < 8$) n – даражали тўлиқ марков модели мақбул ҳисобланади.

Гильбертнинг кенгайтирилган модели. Умумлаштирилган марков модели ва кенгайтирилган Гильберт моделининг асосий фарқи қуйидагидан иборат: биринчи моделнинг тахминига кўра ўтган ҳамма n йўқолишлар келгуси йўқолишларга таъсир кўрсатиши мумкин; иккинчисининг тахминига кўра, яқиндагина бўлиб ўтган, бир-бирининг ортидан келаётган n йўқолишларгина келажакка таъсир ўтказиши мумкин. Сўнгги тахмин ҳар доим ҳам тўғри бўлавермайди. Биз агарда икки йўқолишлар интервали орасидаги етказиб берилган пакетларни қайд қилсак, бундай интервалларнинг корреляцияси катта бўлмайди.



6.3 – расм. Гильбертнинг кенгайтирилган модели

Ўтган ҳолатлар (йўқолишлар) кетма-кетлиги кенгайтирилган Гильберт моделида ҳолатлар сонининг экспоненциал қонун бўйича камайишига олиб келади. Бу шуни англатадики, тизим кетма-кетланган йўқотилган пакетларнинг сонига тенг бўлган сўғатчикнинг l қийматини сақлайди, аммо сўғатчик кейинги пакет етказилганида ҳар сафар қийматини 0 дан бошлайди. Бу моделда фақатгина бир-бирига яқин бўлган ўтган йўқолишлар инobatта олинади ва бу ҳар доим ҳам тўғри натижа бермайди, бироқ яхши яқинлашув бўлиб хизмат қилиниши мумкин. Гильбертнинг кенгайтирилган моделида $P(X_i | X_{i-1} \text{ дан то } X_{i-l})$ – ҳаммаси йўқотилгангача), бунда X_i худди

марков моделидаги каби аниқланади. 6.3 – расмда кенгайтирилган Гильберт моделининг ишлаши кўрсатилган.

Мос равишда юқорида келтирилган модел учун ўтишлар матричаси куйидаги кўринишга эга:

$$\begin{pmatrix} P_{00} & P_{10} & P_{20} & \dots & P_{(n-2)0} & P_{(n-1)0} \\ P_{01} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & P_{12} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & P_{(n-2)(n-1)} & P_{(n-1)(n-1)} \end{pmatrix} \quad (6.4)$$

Барча барқарор (чегаравий) эҳтимолликлар ($P_0, P_1, \dots, P_{(n-1)}$) куйидаги тенгликдан аниқланиши мумкин:

$$\begin{pmatrix} P_{00} & P_{10} & P_{20} & \dots & P_{(n-2)0} & P_{(n-1)0} \\ P_{01} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & P_{12} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & P_{(n-2)(n-1)} & P_{(n-1)(n-1)} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ P_{(n-1)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} P_0 \\ P_1 \\ P_2 \\ \dots \\ P_{(n-1)} \end{pmatrix}, \quad \sum_{i=0}^{n-1} P_i = 1 \quad (6.5)$$

Энди аниқ бўлдики, Гильберт модели, кенгайтирилган Гильберт моделининг $n = 2$ даги хусусий ҳолидир. Кенгайтирилган Гильберт моделининг параметрларини ҳисоблайдиган формулалар куйидагича кўринишга эга:

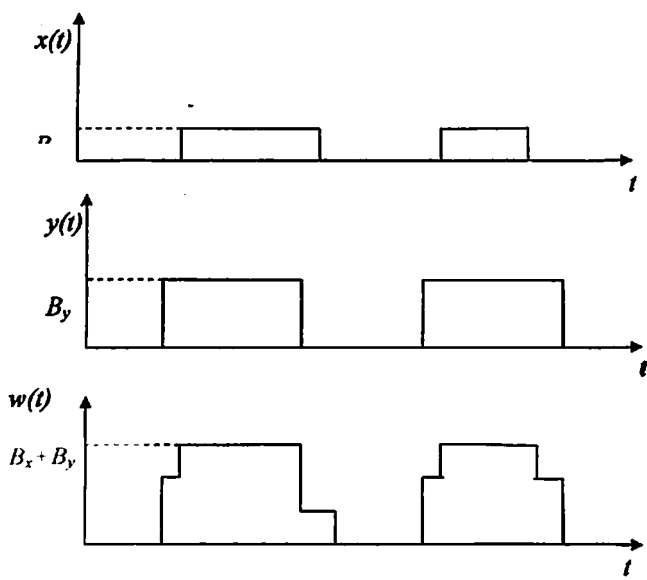
$$P_{01} = \left(\sum_{i=0}^{n-1} o_i \right) / o_0, \quad P_{(k-1)k} = \left(\sum_{i=k}^{n-1} o_i \right) / \left(\sum_{i=k-1}^{n-1} o_i \right), \quad (6.6)$$

бунда $k = 2, 3, \dots, n - 1$; o_i – юқорида келтирилган Гильберт моделидаги каби аниқланади.

Мультимедиали трафик оқимининг модели

Мультимедиали сервисларнинг асосий хусусияти уларда ички алоқаларнинг, яъни мультимедиа оқимларини ҳосил қилувчи турли медиа воситалари орасидаги алоқанинг мавжудлиги ҳисобланади. Улар тармоққа берилаётган трафик характеристикасига таъсир ўтказади ва шунинг учун тармоқ ресурсларини тақсимлаш ва бошқариш стратегиясини таҳлил қилишда уларга эътибор қаратиш зарур. Бу мақсадда мультимедиали манбани ҳар бири мономедиали оқимни моделлаштирадиган турли ўзаро боғлиқ ON- ва OFF-жараёнларини бирлаштириш йўли билан моделлаштириш мумкин.

Мультимедиа сервис турли медиа воситаларининг умумлашган ҳолда қайта ишлашни амалга оширади. Энг камиди уларнинг биттаси вақтга боғлиқ бўлади ва бу шуни англатадики, мультимедиа трафик оқимларининг асосий характеристикалари медиа воситалари орасида ўзаро ўрнатилган боғлиқликни кафолатлайдиган синхронизация билан боғлиқ. Содда қилиб айтганда, ички ва медиалараро вақт алоқалари тармоққа юборилаётган трафикни таърифлайди ва тармоқ унумдорлигини олдиндан башорат қилиш учун улар тармоқ ресурсларини тақсимлаш ва бошқариш стратегиясини таҳлил қилишда инobatга олинishi зарур. Мультимедиа $w(t)$ - оқимнинг структурасини тўлиқ тушуниш учун мультимедиа оқимнинг келиб тушиш жараёнини, ҳар бири мономедиа манба (трафик оқими) ни ташкил қилувчи иккита ўзаро боғлиқ $x(t)$ ва $y(t)$ жараёнларининг бирлашиши натижаси сифатида тавсифлаш мумкин. (6.5 – расм.).



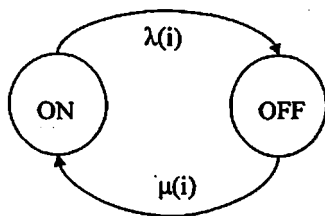
6.5 – расм. Мультимедиа оқимни шакллантириш тамойили

Расмда : B_x - ON – ҳолатда $x(t)$ жараёнининг битли жадаллиги ;
 B_y - ON – ҳолатда $y(t)$ жараёнининг битли жадаллиги . Ҳар бир мономедиа манбани ўтишлар жадаллиги қолган манбаларнинг

функцияси ҳисобланадиган ON/OFF – жараён сифатида моделлаштириш мумкин.

Мультимедиали манба ўртача ҳисобда бир-бири билан ўзаро боғлиқ M мономедиали манбалардан ташкил топади. Ҳар бир мономедиали манба видео (слайдлар, ҳаракатдаги тасвирлар), аудио ва маълумотлар каби ахборот оқимларни генерация қилиши мумкин. Турли мономедиали манбалар орасидаги корреляция ҳар бир манбанинг ҳолати бошқа манбаларнинг ҳолатига боғлиқлиги сабабли юзага келади. Масалан, аудиошарҳли слайд-шоуда слайдларнинг алмашилиши шарҳларга вақт бўйича боғлиқ ҳисобланади.

Шунинг учун, мультимедиали манбанинг модели нафақат ҳар бир ташкил этувчи мономедиали манбаларнинг статистик характеристикаларини, балки улар орасидаги корреляцияни ҳам эътиборга олиши зарур. Узилишли пуассон жараёни ёрдамида мономедиали манбани генерация қиламиз (6.6 – расмда кўрсатилган ON/OFF – моделининг графи).



6.6 – расм. j - мономедиали манба учун ON/OFF модели

Марков жараёни асосида ётувчи занжир OFF – ҳолатда бўлса, узатиш амалга оширилмайди ; ON – ҳолатда бўлса манба доимий бит жадаллиги билан маълумот узатади деб ҳисобланади. Бунда j – мономедиали оқим ($j = 1, 2, \dots, M$) мос равишда ON – давр мобайнида чўққи бит жадаллиги ва экспоненциал тақсимланган активлик ва пасивлик характерли мос равишда ўртача даврлари $M(T_{ON}^{(j)})$ ва $M(T_{OFF}^{(j)})$ билан тавсифланади.

Айтайлик, $S^{(j)}(i)O\{ON, OFF\}$ - j - мономедиали манбанинг ҳолати, $\lambda^{(j)}$ ва $\mu^{(j)}$ - мономедиали манбанинг мос равишда OFF – ҳолатидан ON – ҳолатига ва аксинча ўтиш жадаллиги бўлсин. Ҳар бир манбанинг бошқаларининг ҳолатига таъсирини моделлаштириш учун бу жадалликларни мультимедиали манбани

ташкил қилувчи қолган манбаларнинг ҳолатига мос равишда аниқлаймиз, яъни:

$$\lambda^{(j)} = \frac{\lambda^{(j)}(S^{(1)}(t), \dots, S^{(j-1)}(t), S^{(j+1)}(t), \dots, S^{(M)}(t))}{T_{OFF}^{(j)}(S^{(1)}(t), \dots, S^{(j-1)}(t), S^{(j+1)}(t), \dots, S^{(M)}(t))},$$

$$\mu^{(j)} = \frac{\mu^{(j)}(S^{(1)}(t), \dots, S^{(j-1)}(t), S^{(j+1)}(t), \dots, S^{(M)}(t))}{T_{ON}^{(j)}(S^{(1)}(t), \dots, S^{(j-1)}(t), S^{(j+1)}(t), \dots, S^{(M)}(t))}. \quad (6.7)$$

Мультимедиали манба юқорида келтирилган мономедиали манбаларнинг йиғиндиси бўлади ва мос равишда уни ММРР каби моделлаштириш мумкин. Икки мономедиали манбадан иборат мультимедиали манбани кўриб чиқамиз. Бунинг учун қуйидаги белгиланишларни киритамиз : $x(t)$ - биринчи мономедиали манба учун келиб тушиш жараёни ; $X(t)$ – t – моментда биринчи мономедиали манба занжири асосида ётувчи ҳолат ; $B^{(X)}$ – ON – ҳолатда биринчи мономедиали манбанинг битли жадаллигининг чўққи қиймати ; $y(t)$ - иккинчи мономедиали манба учун келиб тушиш жараёни ; $Y(t)$ - t - моментда иккинчи мономедиали манба занжири асосида ётувчи ҳолат; $B^{(Y)}$ -ON – ҳолатда иккинчи мономедиали манбанинг битли жадаллигининг чўққи қиймати; $w(t)$ – умумий мультимедиали манба учун келиб тушиш жараёни; $W(t)$ - t - моментда мультимедиали манбанинг ҳолати;

Таърифга асосан

$$x(t) = \begin{cases} 0, & \text{агар } X(t) = OFF, \\ B^{(x)}, & \text{агар } X(t) = ON, \end{cases}$$

$$y(t) = \begin{cases} 0, & \text{агар } Y(t) = OFF, \\ B^{(y)}, & \text{агар } Y(t) = ON, \end{cases} \quad (6.8)$$

$X(t)$ ва $Y(t)$ жараёнлар фақатгина иккита қийматни қабул қила олгани учун (ON ва OFF), $W(t)$ - жараёни тўртта қийматни, яъни $X(t)$ ва $Y(t)$ ҳолатларнинг барча комбинацияларини қабул қила олади. $B_i^{(W)}$ – мультимедиали манбанинг i - ҳолатдаги ($i = 0, 1, 2, 3$) битли

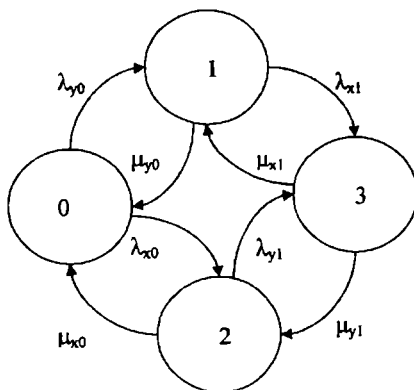
тезлиги 6.1–жадвалда кўрсатилганидек i - ҳолат билан тавсифланадиган ҳолатларда икки ташкил қилувчи манбанинг битли тезликларининг йиғиндиси ҳисобланади.

6.1 – жадвал

Мультимедиали манбанинг ҳолатлари ва битли жадалликлари

$W(t)$	$X(t)$	$Y(t)$	$B^{(W)}$
0	OFF	OFF	0
1	OFF	ON	$B^{(Y)}$
2	ON	OFF	$B^{(X)}$
3	ON	ON	$B^{(X)} + B^{(Y)}$

Мос равишда $w(t)$ - мультимедиали манба томонидан генерация қилинаётган жараён ўзида иккита мономедиали $x(t)$ ва $y(t)$ жараёнларнинг йиғиндисини акс этади, яъни $w(t) = x(t) + y(t)$ (6.7 - расм).



6.7 – расм. Мультимедиали манбанинг йўналтирилган графи

Иккала мономедиали манбаларнинг бир вақтда ўтишни бажариши эҳтимоллиги жуда кичик бўлгани учун 0 ва 3, ҳамда 1 ва 2 ҳолатлар орасидаги ўтишлар инобатга олинмайди.

6.7 – расмдаги мультимедиали манбанинг ҳолатларга ўтиш жадалликларини ҳисоблаш учун мономедиали манбаларни қуйидаги кўринишда моделлаштирадиган ҳар бир марков жараёнлари учун ўтишлар жадаллигини ёзиб чиқамиз:

$$\lambda^{(x)}(S^{(y)}) = \begin{cases} \lambda_{x0}, & \text{агар } S^{(y)}(t) = OFF, \\ \lambda_{x1}, & \text{агар } S^{(y)}(t) = ON, \end{cases}$$

$$\mu^{(x)}(S^{(y)}) = \begin{cases} \mu_{x0}, & \text{агар } S^{(y)}(t) = OFF, \\ \mu_{x1}, & \text{агар } S^{(y)}(t) = ON, \end{cases}$$

$$\lambda^{(y)}(S^{(x)}) = \begin{cases} \lambda_{y0}, & \text{агар } S^{(x)}(t) = OFF, \\ \lambda_{y1}, & \text{агар } S^{(x)}(t) = ON, \end{cases} \quad (6.9)$$

$$\mu^{(y)}(S^{(x)}) = \begin{cases} \mu_{y0}, & \text{агар } S^{(x)}(t) = OFF, \\ \mu_{y1}, & \text{агар } S^{(x)}(t) = ON, \end{cases}$$

Шунга мувофиқ, мультимедиали манба учун ўтишлар матрицеси (бу матрицанинг умумий элементи $Q_{[i,j]}^{(W)}$ – i – ҳолатдан j - ҳолатга ўтиш жадаллиги) қуйидагича аниқланади

$$Q^{(W)} = \begin{pmatrix} \lambda_{y0} - \lambda_{x0} & \lambda_{y0} & \lambda_{x0} & 0 \\ \mu_{y0} & -\mu_{y0} - \lambda_{x1} & 0 & \lambda_{x1} \\ \mu_{x0} & 0 & -\mu_{x0} - \lambda_{y1} & \lambda_{y1} \\ 0 & \mu_{x1} & \mu_{y1} & -\mu_{x1} - \mu_{y1} \end{pmatrix} \quad (6.10)$$

Мультимедиали манба учун $\pi^{(W)} = (\pi_0^{(W)}, \pi_1^{(W)}, \pi_2^{(W)}, \pi_3^{(W)})$ ўрнатилган ҳолатларнинг эҳтимолликлари қуйидаги тизим орқали ҳисобланиши мумкин:

$$\begin{cases} \pi^{(W)} Q^{(W)} = 0, \\ \sum_{i=1}^3 \pi_i^{(W)} = 1. \end{cases} \quad (6.11)$$

Мультимедиали манбанинг корреляцион функцияси унинг мономедиали манбалари юзага келтирадиган авто- ва кросскорреляцион функцияларига боғлиқ. Шу сабабдан у ҳам ҳар бири мономедиали манбани ташкил қилувчи медиалар ичидаги вақт бўйича ўзаро боғлиқликнинг, ҳам турли мономедиали манбани шакллантирувчи актив ҳолатлар орасида медиалараро вақт бўйича ўзаро боғлиқликнинг кўрсаткичи ҳисобланиши мумкин.

Мультимедиали манбанинг корреляцион функцияси (7.27) да берилган $Q^{(W)}$ матричаси ёрдамида аниқланиши мумкин бўлсада, уни манбани ташкил этувчи авто ва кросскорреляцион функцияларнинг йиғиндиси сифатида ҳисоблаймиз:

$$R_{ww}(\tau) = R_{xx}(\tau) + R_{yy}(\tau) + R_{xy}(\tau) + R_{yx}(\tau). \quad (6.12)$$

Автокорреляцион функциянинг таърифига асосан қуйидагига эга бўламиз:

$$R_{xx}(\tau) = M\{X(t)X(t+\tau)\} = (B^{(x)})^2 \pi\{X(t)=1, X(t+\tau)=1\}, \quad (6.13)$$

ва тўлиқ эхтимоллик теоремасидан қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\begin{aligned} R_{xx}(\tau) &= (B^{(x)})^2 [P\{X(t)=1, Y(t)=0, X(t+\tau)=1, Y(t+\tau)=0\} + \\ &+ P\{X(t)=1, Y(t)=0, X(t+\tau)=1, Y(t+\tau)=1\} + \\ &+ P\{X(t)=1, Y(t)=1, X(t+\tau)=1, Y(t+\tau)=0\} + \\ &+ P\{X(t)=1, Y(t)=1, X(t+\tau)=1, Y(t+\tau)=1\}] = \\ &= (B^{(x)})^2 [P\{W(t)=2, W(t+\tau)=2\} + P\{W(t)=2, W(t+\tau)=3\} + \\ &+ P\{W(t)=3, W(t+\tau)=2\} + P\{W(t)=2, W(t+\tau)=3\}] \end{aligned}$$

$R_{xx}(\tau)$ – мультимедиали манбада ўзаро ҳолатларнинг эхтимоллиги асосида ифодаланиши мумкин.

Мультисервиси тармоқ моделининг таҳлили

Юклама манбаси (бу товушли юклама, видео оқими ёки бошқа ихтиёрий мультимедиа юкламаси, маълумотлар узатиш ва х.к. бўлиши мумкин) манбадан қабул қилувчи томон бориш йўли бўйлаб аниқланган сондаги узатилиш сиғимини тақдим этишни талаб этади. Канал ресурси, пакетлар генерацияси жадаллигининг энг чўққи қиймати (кафолатланган хизмат кўрсатиш сифати) асосида ёки пакетлар генерацияси жадаллигининг чўққи ва ўрта қийматлари орасида ётувчи катталиқ (самарадор хизмат кўрсатиш сифати) асосида ажратилади. Охири ҳолда бир неча оқимларнинг ахборот юкламасини биргаликда узатишда статистик мультимедиясизлаш ҳодисасига эришилади. Тармоқ топологиясининг шакллантирилган ҳолда тақдим этишда рақамли линияларнинг ўтказиш қобилиятини аниқловчи асосий структуравий параметр бўлиб асосий узатилиш бирликларда кўрсатиладиган узатиш тезлиги ҳисобланади. Таҳлил қилинаётган тармоқ моделида J рақамли линиялар, j – рақам остидаги линия

эса белгиланган S бит/с узатиш тезлигига эга бўлсин. Шунунгдек тармоқда манба тугунидан қабул қилувчи тугунига қандайдир ушбу оқим учун белгиланган улаш линиялари занжири орқали келаётган n хабарлар оқимига хизмат кўрсатилаяпти деб тахмин қиламиз. k – оқим хабарига хизмат кўрсатиш учун k – оқим хабарларига элтувчи маршрутни ташкил қилувчи ҳар бир рақамли линия учун бир хил бўлган D_k бит/с канал ресурси талаб қилинади деб ҳисоблаймиз. D_k қиймати хизмат кўрсатиш вақтида ўзгармайди, узатилаётган хабарнинг тартиб рақамига боғлиқ эмас ёки тахлил қилинаётган уланиш жараёнида тақдим этиладиган пакетларнинг келиш жадаллиги қийматининг чўққи қиймати асосида ёки пакетларнинг келиш жадаллигининг самарадорлиги тушунчасини ишлатиш билан баҳоланади.

Тармоқда мавжуд ҳамма рақамли линияларнинг бутун қийматли тезликлари S_1, \dots, S_J ва тармоқда мавжуд n хабарлар оқимларининг ҳар бири учун хизмат кўрсатиш тезликларига талаблар D_1, \dots, D_n учун энг катта умумий бўлувчини (ЭКУБ) асосий узатилиш бирлиги деб атаймиз. Битга асосий узатилиш бирликни α орқали белгилаймиз.

Шундай қилиб,

$$\alpha = \text{ЭКУБ}(S_1, \dots, S_J, D_1, \dots, D_n)$$

қолган барча талаб қилинган ресурсларни бутун сонлар сифатида ифодалаш имконини берувчи линиянинг узатилиш ресурсини ишлатишнинг шартли бирлиги бўлади. Шунинг учун j -чи рақамли линия тезлигининг бутун сонли тақдим этилиши $v_j = S_j/\alpha$ асосий узатилиш бирликлар, k – оқимнинг хабарларига хизмат кўрсатиш тезлигига талабларнинг бутун сонли ифодаси эса $b_k = D_k/\alpha$ асосий узатилиш бирликлар кўринишига эга. Асосий узатилиш бирликнинг танлови ресурсни тақсимлаш жараёнининг қанчалик батафсил тавсифлашга боғлиқ. Агар абонент трафикининг шаклланиш жараёни тахлил қилинаётган бўлса, одатда асосий узатилиш бирлик сифатида битга суҳбатга таълуқли бўлган товуш юкламасини сифатли узатишни таъминловчи 64 Кбит/с тезлик олинади (шуни таъкидлаш зарурки, вокодерларнинг ишлатилиши бу қийматни 32Кбит/с, 16 Кбит/с ва хатто 8 Кбит/с гача қисқартириши мумкин). Агрегацияланган трафик узатиладиган тармоқнинг транзит қисмида асосий узатилиш бирлик сифатида ИКМ 30/32 узатиш тизими томонидан таъминланадиган 2 Мбит/с тезлик ёки синхрон рақамли иерархиянинг бошланғич модули

STM-1 томонидан бериладиган 155 Мбит/с тезлиги танланиши мумкин.

Сўнгра, тармоқда оқимларнинг утиш маршрутларини аниқлаб олиш зарур. Фараз қилайлик, ўзаро улаш линиялари билан уланган бир неча тугундан иборат тармоқ мавжуд. Бунда v_j — j -чи линиянинг асосий узатилиш бирликларда берилган тезлиги бўлсин, $j = 1, 2, 3, \dots, J$, k — реал вақт хабарлари оқими эса канал ресурсини банд қилиш учун талабларнинг келиш жадаллиги λ_{ck} , битга банд қилиш жараёнида ажратилган канал ресурсини ўртача банд қилиш вақти T_{ck} , тушган талаблар b_k га хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган асосий узатилиш бирликлар сони, k — маршрутни ташкил қилувчи улаш линиялари рақамлари кетма-кетлиги орқали белгиланадиган манбадан қабул қилувчи томонга хабарларни бориш маршрути R_k орқали тавсифланади. Реал вақт хабарларининг ҳаракат маршрути ва ҳар бир уланишда ишлатиладиган канал ресурсининг қиймати $J \times n$ ўлчамдаги тўғри бурчакли $Q = \|q_{j,k}\|$ маршрут матрицаси томонидан белгиланади.

$$Q = \begin{pmatrix} q_{1,1} & q_{1,2} & q_{1,3} & \dots & q_{1,n-1} & q_{1,n} \\ q_{2,1} & q_{2,2} & q_{2,3} & \dots & q_{2,n-1} & q_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \vdots \\ q_{J,1} & q_{J,2} & q_{J,3} & \dots & q_{J,n-1} & q_{J,n} \end{pmatrix} \quad (6.14)$$

Q матрицанинг $q_{j,k}$ элементи j -чи рақамли линия k -чи оқим реал вақт хабарини узатиш учун ишлатилаётган ёки ишлатилмаётганлигини ва бунда линия ресурсининг қанча қисми банд қилинаётганлиги ҳақида ахборот бериш учун хизмат қилади. Ушбу маълумот қуйидаги тенгликдан келиб чиқади.

$$q_{j,k} = \begin{cases} b_k, & k\text{-реал вақт оқимининг хабари } b_k \text{ асосий узатилиш} \\ & \text{бирликларни банд қилган ҳолда } j\text{-рақамли линияни ишлатади} \\ 0, & k\text{-реал вақт оқимининг хабари } j\text{-рақамли линияни} \\ & \text{ишлатмайди} \end{cases}$$

k — реал вақт оқими хабаридан улаш ўрнатишга талабнома, агар k — оқимга олиб борувчи маршрутни ташкил қилувчи линияларнинг ҳар бири b_k дан кам бўлмаган бўш асосий узатилиш бирликларга эга бўлса хизмат кўрсатиш учун қабул

қилинади. Хизмат кўрсатилганидан кейин банд қилинган ресурснинг ҳаммаси бўшатилади ва тармоқда мавжуд бошқа хабарларга хизмат кўрсатиш учун банд қилиниши мумкин. N_j орқали j - линиядан хизмат кўрсатилаётган реал вақт оқимларининг рақамлар кўплигини белгилаймиз.

Энди иккита реал вақт хабарлари оқими бўлган ҳол билан чегараланамиз, яъни қабул қилинган катталикларда $n = 2$ хабарлар оқимига хизмат кўрсатилади, хусусан k – оқимга хизмат кўрсатилаётганида $k = 1, 2$, D_k шартли бирлик қийматли канал ресурси талаб этилади, бунда $D_1 \leq D_2$. Каналнинг умумий ресурси ν шартли бирликка тенг. Агар қайта келиб тушган талабга хизмат кўрсатиш учун линия ресурси етмаса, унда талаб йўқолади.

Кўрилатган интервалли моделга мувофиқ, оқимлар жадаллиги қандайдир хатоликлар билан маълум деб тахмин қиламиз:

$\lambda_k - k$ хабарлар оқимининг жадаллиги $-\lambda_k^- \leq \lambda_k \leq \lambda_k^+$ шартни қаноатлантиради, k – хабарлар оқимига хизмат кўрсатиш вақти $\mu_k^- \leq \mu_k \leq \mu_k^+$ шартни қаноатлантиради.

Бу ҳолда $r(t)$ жараёни $r(t) = (i_{c,1}(t), i_{c,2}(t))$ кўринишига эга, бунда $i_{c,k}(t) - t$ – вақт моментига k – хабарлар оқимининг хизмат кўрсатилаётган талабларининг сони.

$S = \{ (i,j) : D_{1j} + D_{2j} \leq \nu \}$ жараённинг бўлиши мумкин бўлган ҳолатлар кўплиги, бунда i, j – манфий бўлмаган бутун сонлар.

Статистик мувозанат тенглиги тизими қуйидаги кўринишни олади:

$$p(i,j)(\lambda_1 + \lambda_2 + i\mu_1 + j\mu_2) = p(i-1,j)\lambda_1 + p(i,j-1)\lambda_2 + p(i+1,j)(i+1)\mu_1 + p(i,j+1)(j+1)\mu_2 \quad (6.15)$$

агар $i > 0, j > 0, D_{1i} + D_{2j} \leq \nu - D_2$ бўлса;

$$p(0,j)(\lambda_1 + \lambda_2 + j\mu_2) = p(i,j-1)\lambda_2 + p(i+1,j)(i+1)\mu_1 + p(i,j+1)(j+1)\mu_2 \quad (6.16)$$

агар $j > 0, D_{1i} + D_{2j} \leq \nu - D_2$ бўлса;

$$p(i,0)(\lambda_1 + \lambda_2 + i\mu_1 + j\mu_2) = p(i-1,j)\lambda_1 + p(i+1,j)(i+1)\mu_1 + p(i,j+1)(j+1)\mu_2 \quad (6.17)$$

агар $i > 0, D_{1i} \leq \nu - D_2$ бўлса;

$$p(i,j)(\lambda_1 + i\mu_1 + j\mu_2) = p(i-1,j)\lambda_1 + p(i,j-1)\lambda_2 + p(i+1,j)(i+1)\mu_1 \quad (6.18)$$

$$\begin{aligned} \text{агар } i > 0, j > 0, v - D_2 < D_{1i} + D_{2j} < v - D_1 \text{ бўлса;} \\ p(i, j) (i\mu_1 + j\mu_2) = p(i-1, j)\lambda_1 + p(i, j-1)\lambda_2, \end{aligned} \quad (6.19)$$

$$\begin{aligned} \text{агар } i > 0, j > 0, v - D_1 < D_{1i} + D_{2j} \leq v \text{ бўлса;} \\ \sum_{(i, j) \in S} p(i, j) = 1. \end{aligned} \quad (6.20)$$

Йўқотишлар эҳтимоллиги қуйидаги формула орқали ҳисобланади

$$\pi_{c, k} = \sum_{(i, j) \in G_k} P(i, j), \quad (6.21)$$

бунда $G_1 = \{ (i, j) : v - D_1 < D_{1i} + D_{2j} \}$, $G_2 = \{ (i, j) : v - D_2 < D_{1i} + D_{2j} \}$. G_1 кўплиги қўяётган шарт биринчи оқимдан қайта келиб тушган хизмат кўрсатишга талаби алоқа канали ресурсининг етмаслиги туфайли рад этилишини англатади, чунки банд қилинмаган ресурснинг ҳажми биринчи оқим талабига хизмат кўрсатиш учун талаб қилингандан кам. Худди шунингдек G_2 кўплиги қўяётган шарт ҳам иккинчи оқимдан қайта келиб тушган талабга хизмат кўрсатилмаслигини англатади.

Пайдо бўлиш ва йўқолиш жараёни учун интервал модели

$S = \{0, 1, \dots, v\}$ – жараённинг ҳамма ҳолатлари кўплиги, ҳолатларга ўтиш жадалликлари: $\lambda_i - i$ ҳолатдан $i+1$ ҳолатга ўтиш, $i = 0, 1, \dots, v-1$, $\mu_i - i$ ҳолатдан $i-1$ ҳолатга ўтиш, $i = 0, 1, \dots, v$ бўлсин. Ўтишлар жадаллиги берилган интервалларга тегишли деб тахмин қиламиз: $\lambda_i \in [\lambda_i^+, \lambda_i^-]$, $\lambda_i^+ - \lambda_i^- = 2\Delta_{\lambda, i} > 0$, $\lambda_i^0 = (\lambda_i^+ + \lambda_i^-) / 2$, $\mu_i \in [\mu_i^+, \mu_i^-]$, $\mu_i^+ - \mu_i^- = 2\Delta_{\mu, i} > 0$, $\mu_i^0 = (\mu_i^+ + \mu_i^-) / 2$. Жараённинг стационар эҳтимолликлари p_i орқали белгиланади.

Маълумки, статистик мувозанат тенгламалар тизими қуйидаги кўринишга эга:

$$\lambda_i p_i = \mu_{i-1} p_{i-1}, \quad i = 0, 1, \dots, v-1, \quad (6.22)$$

ва улар туғилиш ва ўлиш жараёни учун стандарт ҳисобланади. Ушбу тенгликдан шуни оламизки, ихтиёрий $j \in S$ учун

$$\begin{aligned} p_i &= \frac{\mu_{i+1} \cdot \dots \cdot \mu_j}{\lambda_i \cdot \dots \cdot \lambda_{j-1}} p_j, \quad i < j, \\ p_i &= \frac{\lambda_j \cdot \dots \cdot \lambda_{i-1}}{\mu_{j+1} \cdot \dots \cdot \mu_i} p_j, \quad i > j, \end{aligned}$$

$\sum_{i=0}^j p_j = 1$ нормировка тенгламасини ишлатган ҳолда юқоридаги тенгликлардан қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$p_j = \frac{1}{\sum_{i=0}^{j-1} \frac{\mu_{i+1}^+ \cdots \mu_j^+}{\lambda_i^- \cdots \lambda_{j-1}^-} + 1 + \sum_{i=j+1}^v \frac{\lambda_j^+ \cdots \lambda_{j-1}^+}{\mu_{j+1}^- \cdots \mu_i^-}}$$

Жадалликнинг ўзгариш интервали λ_i ва μ_i учун юқорида киритилган белгилашларни ишлатган ҳолда стационар эҳтимолликлар ўзгариш чегарасига эга бўламиз: юқори чегара учун

$$p_j^+ = \frac{1}{\sum_{i=0}^{j-1} \frac{\mu_{i+1}^+ \cdots \mu_j^+}{\lambda_i^- \cdots \lambda_{j-1}^-} + 1 + \sum_{i=j+1}^v \frac{\lambda_j^+ \cdots \lambda_{j-1}^+}{\mu_{j+1}^- \cdots \mu_i^-}} \quad (6.23)$$

қуйи чегара учун –

$$p_j^- = \frac{1}{\sum_{i=0}^{j-1} \frac{\mu_{i+1}^- \cdots \mu_j^-}{\lambda_i^+ \cdots \lambda_{j-1}^+} + 1 + \sum_{i=j+1}^v \frac{\lambda_j^- \cdots \lambda_{j-1}^-}{\mu_{j+1}^+ \cdots \mu_i^+}} \quad (6.24)$$

Юқорида келтирилган моделлар ёрдамида тармоқнинг функционаллик сифатини баҳолаш параметрлари ва ресурсларга оид тавсифлар ҳисобланиши ва таҳлил қилиниши мумкин.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. И. А. Каримов "Жаҳон молиявий-иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари". Тошкент, Ўзбекистон нашриёти. 2009 йил.
2. Рекомендации ИТУ/ Y.2011 "Принципы и эталонная модель NGN", 2005 Семенов А.Г. Сети NGN. С-Пб., 2004
3. Олифер В., Олифер Н. Новые технологии и оборудование СПб.: БХВ— Санкт-Петербург, 2000
4. Гольдштейн А.Б Программные коммутаторы и современные ТфОП. Вестник связи, 2002, № 5
5. Е.А. Кучерявый. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет. СПб, Наука и Техника. 2004.
6. Соколов Н.А. Качество обслуживания трафика речи в сети NGN // Connect! Мир связи. 2006. № 7.
7. Recommendation ITU-T. Y.2201NGN release 1 requirements
8. А. Гольдштейн. «Аспекты эксплуатации мультисервисных сетей: сеть доступа» Журнал: «Connect! Мир связи» № 7, 2007
9. Семенов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. — СПб.: Наука и техника, 2005.
10. Recommendation ITU-T. Y.1540 Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters
11. Л. М. Лесин, А. В. Александров. «TDM vs. NGN: выбор очевиден?» Журнал: «Технологии и средства связи» № 4, 2005
12. Recommendation ITU-T. Y.2001 General Overview of NGN
13. Инфокоммуникационные сети: архитектура, технологии и стандартизация. Под редакцией А.А.Сахнина. М.: Горячая линия-Телеком, 2004.
14. Сети следующего поколения NGN/ Под ред. А.В. Рослякова. – М.: Эко-Трендз. 2008.
15. Кучерявый А.Е., Цуприков А.Л. Сети связи следующего поколения. – М.: ФГУП. ЦНИИС. 2006. 278 с.
16. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. - СПб.: БХВ, 2006.
17. Бакланов, И.Г. NGN: принципы построения и организации. — М.: Эко-Трендз, 2008. —400 с.

18. Лихачев, Н. NGN: что нового? / Н. Лихачев // Connect! Мир связи. — 2007. — № 2. — С. 122-125.
19. Рекомендация МСЭ-Т Y.2001. Сети последующих поколений — Структура и функциональные модели архитектуры / Международный союз электросвязи — Сектор телекоммуникаций. — 2004.
20. Гольдштейн А.Б Программные коммутаторы и современные ТФОП. Вестник связи, 2002, № 5
21. Гольдштейн А.А.Б., Соколов Н.А. Подводная часть айсберга по имени NGN (часть 2). Технологии и средства связи, № 3, 2006.
22. Гулевич, Д.С. Сети связи следующего поколения: учебное пособие / Д.С. Гулевич. -М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. — 183 с.
23. Гольдштейн Б.С., Пинчук А.В. Суховицкий А.Л. IP телефония. —М.: Радио и связь, 2001
24. Моделирование систем. Учебное пособие для вузов. Б.Я.Советов, С.А.Яковлев. М.: Высшая школа, 2001.
25. Гольдштейн, Б.С. Программные коммутаторы Softswitch: вчера, сегодня и... / Б.С. Гольдштейн // Технологии и средства связи. 2005. — № 2.
26. ITU-T Recommendation Y.110. Global information infrastructure principles and framework architecture/ International Telecommunication Union — Telecommunication Standardization Sector. — 1998.
27. ITU-T Recommendation Y.2012. Functional requirements and architecture of the NGN / International Telecommunication Union — Telecommunication Standardization Sector. 2006.
28. ITU-T Recommendation Y.2172. Service restoration priority levels in Next Generation Networks / International Telecommunication Union — Telecommunication Standardization Sector. 2007.
29. Башарин Г.П. Лекции по математической теории телеграфика. -М.: Изд-во РУДН, 2004.
30. NGNI (Next Generaion Networks Initiative): - <http://www.ngni.org/>
31. Performance evaluation and design of multiservice networks. Final report of action 224II J.W.Roberts, (ed.), Performance evaluation and design of multiservice networks. Paris, October, 1991.-125 p.

32. Булгак В.Б. Стратегические аспекты развития электросвязи в Российской Федерации//Электросвязь. 1993. С. 2-3.

33. Варакин Л.Е. Интеллектуальная сеть как основа интеграции сетей электросвязи //100 лет радио. М.: Радио и связь, 1995.

34. Тенденции развития сетей беспроводного доступа. - Вестник связи. -2004.- №7.

35. Шнепс М.А. Системы распределения информации. Методы расчета. -М.: Связь, 1979.

36. Лагутин В.С. Оценка характеристик совместной передачи речевых сообщений и данных цифровыми каналами широкополосных сетей связи // Автоматика и телемеханика. 1999.

37. Лагутин В.С. Сети связи: проблемы эффективности использования ресурсов цифровых линий. - М.: Радио и связь, 1999.

38. Гольдштейн Б.С. Протоколы сети доступа. Том 2. - М.: Радио и связь, 2001.






39. Назаров А.Н., Симонов М.В. АТМ технология высокоскоростных сетей. - М.: Эко-Трендз, 1999.

ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ: NGNнинг ташкил этилиш тамойиллари

«Телекоммуникация» таълим йўналиши бўйича 5A522202, 5A522203, 5A522205, 5A522216 магистратура мутахассисликлари учун ўқув қўлланма

“Маълумотлар узатиш тармоқлари ва тизимлари” кафедраси мажлиси (2011 йил «11» октябрь, баённома № 5)да ва

ТАТУнинг Илмий – услубий кенгаши (2011 йил «22» октябрь, баённома № 43)да муҳокама қилинди ва нашрга тавсия этилди.

Тузувчи		Н.Б. Усманова
Масъул муҳаррир		Р.П. Абдурахманов
Муҳаррир		Р.У. Шаврикова
Компьютер таҳрири		С.Д. Эшметов
Тақризчи		Ю.К. Камалов

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	3
1. ЯНГИ АВЛОД ИНФОКОММУНИКАЦИЯ ТАРМОҒИНИНГ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИ	
1.1. Инфокоммуникация тармоғи тузилишининг услубий асоси.....	6
1.2. Келгуси авлод тармоқларининг архитектура компонентлари.....	19
1.3. Келгуси авлод телекоммуникация тармоғининг функционал ташкил этилиши.....	25
1.4. NGN тармоғида инфокоммуникация хизматларини тақдим этиш ва амалга ошириш имкониятлари.....	30
2. ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИНING ТЕХНОЛОГИК ЖИҲАТЛАРИ	
2.1. Янги авлод транспорт технологияларини амалга оширишнинг технологик асосланиши.....	36
2.2. Транспорт тармоқларини модернизация қилишнинг зарурияти.....	46
2.3. Транспорт поғонасини амалга ошириш жиҳатлари.....	51
2.4. Хизмат поғонасини амалга ошириш жиҳатлари.....	59
2.5. NGN тармоқларига техник хизмат кўрсатиш ва эксплуатация қилиш.....	70
2.6. Операторлик компанияси фаолиятини бошқариш жиҳатлари.....	74
2.7. NGN тармоқларида хизматларни шакллантириш.....	82
2.8. NGN тармоғида инфокоммуникация хизматларини амалга ошириш хусусиятлари.....	84
3. NGN ИНФРАТУЗИЛМАСИ ФУНКЦИОНАЛЛИГИДАГИ ПРОТОКОЛЛАР	
3.1. Тармоқ функционалигидаги протоколлар.....	89
3.2. Хизмат (сервис) сатҳи функционаллигидаги протоколлар.....	116
3.3. NGN да улаш ўрнатиш жараёни (SIP мисолида).....	119
4. NGN БОШҚАРУВ ТИЗИМИ ТАШКИЛ ЭТИЛИШИНING ЖИҲАТЛАРИ	
4.1. NGN тармоғида чақириқларни бошқариш тизими.....	133
4.1.1 Дастурий коммутатор асосидаги NGN бошқарув тизими.....	135

4.1.2. Softswitch нинг кенгаювчанлиги.....	138
4.1.3. Операторлик синфига хизмат кўрсатиш.....	142
4.1.4. АТС ва Softswitch декомпозицияси.....	154
4.2. NGN бошқарувида протоколларнинг жойи ва вазифаси..	158
4.3. NGN тармоқларида истиқболли чақирикларни бошқариш тизимларига қўйиладиган талаблар.....	159

5. КЕЛГУСИ АВЛОД ТАРМОҒИНИ ТАШКИЛ ЭТИШНИНГ ТАШКИЛИЙ, ТЕХНОЛОГИК ВА ФУНКЦИОНАЛ ТАМОЙИЛЛАРИ

5.1. Янги авлод мультисервис тармоғини ташкил этиш.....	162
5.2. Softswitch асосида янги авлод мультисервис тармоғини қуриш.....	167
5.3. Softswitch қурилмалари асосида IP-телефония тармоғини қуриш.....	175
5.4. Softswitch ни тармоқда амалга оширишнинг технологик жиҳатлари.....	178
5.5. Softswitch ли NGN га махсус талаблар.....	185
5.6. Ташкилий, технологик ва функционал тамойиллар асосида таҳлил.....	191
5.6.1. Тармоқ конфигурациялари учун мисоллар.....	191
5.6.2. Softswitch ва УКС7 ўзаро таъсири.....	196
5.6.3. SIP да ISUP нинг инкапсуляцияси.....	197
5.6.4. H.323 ва УКС7 ўзаро таъсири.....	201
5.6.5. MSF эталон архитектураси.....	203
5.6.6. Сеансларнинг чегара контроллерлари Session Border Controller.....	207
5.6.7. SBC архитектураси.....	210

6. ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИНИ ТАДБИҚ ҚИЛИШНИНГ ЎЗИГА ХОСЛИКЛАРИ

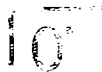
6.1. Ўзбекистон шароитида NGN га ўтишдаги имкониятлар ва чекловлар.....	220
6.2. NGN ни ташкил қилиш усуллари.....	227
6.3. NGN га ўтиш стратегиясининг ўзига хос хусусиятлари..	232
6.4. NGN да моделлаштириш масалалари.....	238
Фойдаланилган адабиётлар.....	257

Н.Б.УСМАНОВА

ЯНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ: NGN нинг ташкил этилиш тамойиллари

Ўқув қўлланма

Муҳаррир: Ф.Исмоилова
Тех. муҳаррир: А.Мойдинов
Мусаввир: Ҳ.Фуломов
Мусахҳиҳа: М.Ҳайитова
Компьютерда
саҳифаловчи: Н.Ҳасанова



Босишга рухсат этилди 14.12.2011 йил. Бичими 60x84¹/₁₆.
«Times Uz» гарнитураси. Офсет усулида босилди.
Шартли босма табағи 16,75. Нашр босма табағи 16,5.
Тиражи 500. Буюртма № 11.

O'QUV ZALI

**«Fan va texnologiyalar Markazining bosmaxonasi» da chop etildi.
100066, Toshkent shahri, Olmazor kўchasi, 171-uy.**