

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Саркыт Ляззат Дәуренқызы

«Семей қаласында NGN жобалау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Алматы 2023 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы



КОРҒАУА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Е.Таштай

«01» 06 2023 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Семей қаласында NGN жобалау»

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Орындаған:

Саркыт Л.Д.

Пікір беруші:

ҚазҰАЗУ, PhD докторы,
«ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ АГРАРЛЫҚ
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАК
«ИНЖЕНЕРЛІК-ТЕХНИКАЛЫҚ»
ФАКУЛЬТЕТІ

Молдажанов А.К.

«01» 06 2023 ж.

Ғылыми жетекші:

ҚазҰТЗУ, т.ғ.м.

ЭТЖҒТкаф.аға оқытушысы

Маркесұлы С.

2023 ж.



Алматы, 2023 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті»
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация



**Дипломдық жұмысыңызды тапсыруға
ТАПСЫРМА**

Білімалушы Саркыт Ляззат Дәуренқызы

Тақырыбы «Семей қаласында NGN жобалау»

Университет ректорының « 2022 ж. №-II бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2023 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

- 1) NGN желісінің артықшылығы және олардың дәстүрлі желіден айырмашылығы
- 2) RAGW 1,2,3 резидентті шлюздердегі абоненттер саны, Семей қаласының тұрғындар санына қарай, ЖҚТф -10 000.
- 3) AGW; қол жеткізу шлюзі деңгейінде Ethernet маршрутизаторын қолданатын LAN 32: 100;
- 4) 575 десте/с желіге қосылатын транспортты ресурс иілгіш коммутатор құрамында SSP және InP арасындағы сигналды байланыс ұйымдастыру әдісіне және кодекке қол жеткізу

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- 1) NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талдау;
- 2) NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желі;
- 3) Ұйымдастырылатын желіні UMAX 1500 құрылғысын таңдау арқылы зерттеу.
- 5) Delphi 7 бағдарламасы тілінде түрлі категориядағы абоненттер тарапынан түсетін жүктемені есептеу



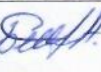
Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) Goldstein, B. The mathematical model for calculating physical entity of DPI analyser / B. Goldstein, V. Fitsov // Distributed computer and communication networks: control, computation and communications. DCCN 2020. Communications in computer and information science. — 2021. — Vol. 1337. — P. 382—393. 2) Фицов В.В. Моделии методы проектирования сетевой архитектуры. Глубокой инспекции пакетов. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. С-П. 2021г. 3) Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. Сети связи пост-NGN. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2014 г.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талдау	04.01.2023 - 01.02.2023	Орындалды
Ұйымдастырылатын желіні UMAX 1500 құрылғысын таңдау арқылы зерттеу.	01.02.2023 - 01.03.2023	Орындалды
Delphi 7 бағдарламасы тілінде түрлі категориядағы абоненттер тарапынан түсетін жүктемені есептеу	01.03.2023 - 30.05.2023	Орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылым дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Марксұлы С.т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы	1.03.2023	
Теориялық ақпарат	Марксұлы С.т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы	30.03.2023	
Норма бақылау	Ақылжан П.Б. т.ғ.м., ЭТЖҒТ каф. ассистенті	01.06.2023	

Ғылыми жетекшісі

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Марксұлы С.

Саркыт Л.Д.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста Семей қаласында NGN желісін құруы қарастырылды.

Мультисервсистік желілерінің негіздері және оларды құрудың түрлі нұсқалары қарастырылған, мүмкін болатын құру сұлбаларына талдау жүргізілген. NGN тұжырымдамаларының негіздері қарастырылды.

NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талданды. NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желінің NetCracker Professional бағдарламасында имитациялық моделі жасалды. Жеті деңгейлік OSI үлгісі бойынша барлық есептер қарастырылды.

ANNOTATION

The creation of NGN network in Semipalatinsk was considered in this graduation work.

An analysis of the appropriateness of the given work was carried out. Basics of multiservice networks and various options for their creation are considered, analysis of possible construction schemes is carried out.

The basics of NGN concepts were considered. The principle, requirements, capabilities and high reliability and security of NGN were analyzed. The organization of connection to NGN services and the simulation model of the organized network in Semipalatinsk was created in the NetCracker Professional program. All reports on the seven-layer OSI model have been issued.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассмотрено проектирование сети NGN в городе Семей.

Проведен анализ целесообразности данной работы. Рассмотрены основы мультисервисных сетей и различные варианты их построения, проведен анализ возможных схем построения. Были рассмотрены основы концепций сети NGN.

Были проанализированы принцип, требования, возможности и высокая надежность и безопасность сети NGN. В программе NetCracker Professional промоделировано подключения к услугам NGN и создано имитационная модель организованной сети в городе Семей. Были рассмотрены все вопросы по семиуровневой модели OSI.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Қолданыстағы желіні талдау	8
1.1 Семей қаласының қолданыстағы желісін талдау	8
1.2 Мультисервисті NGN желілерінің негіздері	9
1.3 Қазіргі кездегі NGN жүйесінің архетиктурасы	11
1.4 Қызмет деңгейі және қызметтерді басқару	14
1.5 NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру	17
1.6 Metro Ethernet технологиясы	19
1.7 ADSL технологиясы	22
1.8 NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру	23
1.9 Мультисервистік абоненттік концентраторға (МАК) жалпы сипаттама	25
1.10 NGN-де қолданылатын хаттамалар	
2 Ұйымдастырылатын NGN желісінің сипаттамасы	29
2.1 NGN желісін Семей қаласында орнатуды талдау	29
2.2 Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желі	30
2.3 Жұмыстың техникалық сипаттамасы	30
2.4 Ұйымдастырылатын желі құрылғысы	32
2.5 Қызмет көрсету сапасы	36
3 NetCracker Professional бағдарламасы бойынша үлгілеу объектісін таңдау	38
3.1 Үлгілеу объектісін сипаттамасы	38
3.2 Ғаламдық және жергілікті желіде орналасқан құрылғылардың сипаттамасы	42
3.3 NetCracker Professional бағдарламасында қолданылған байланыс торабының түрлері	49
3.4 Байланыс торабының сипаттамасы	50
3.5 NGN желісінің үлгісін құрудағы зерттеулер	53
3.6 Телефон (1)-дің телефон (2)-мен байланысы кезіндегі аналитикалық және имитациялық есептер	56
3.7 Телефон (3)-тің телефон (2)-мен байланысы кезіндегі аналитикалық және имитациялық есептер	60
3.8 NetCracker Professional бағдарламасында қолданылатын трафиктің түрі	62
3.9 Жұмыс станциясы мен жұмыс тобы арасындағы аналитикалық және имитациялық есептер	64
Қорытынды	77
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	78

КІРІСПЕ

Пайдаланылатын байланыс желілерінің эволюциялаудың мүмкін жолдарын талдауға арналған осы дипломдық жобанда екі мәселе қарастырылады: болашақ буынды желіге өтуін ынталандыратын қозғалмалы күштер (NGN), сонымен қатар қойылған есепті шешу тұрғысынан, NGN ерекшеліктері. Осындай жетілдірудің түпкі мақсаты - NGN (Next Generation Network) келешек буынды телекоммуникациялық желіні құру. NGN концепциясы негізінде келешекті ақпараттық коммуникациялық жүйені құру пайдалылығы аксиома ретінде қабылданды. Осы дипломдық жұмыста әлемдік байланысшылар таңдап алынған жолға талас жүрмейді, бірақ, NGN изациялаудың қозғалмалы күштеріне талдау жасау қажет». Ол NGN тән артықшылықтар мен кемшіліктерді ұғынуға, сонымен қатар пайда болатын шынайы мүмкіндіктерді жарнамалық сипаттағы уәделерден ажыратуға мүмкіндік береді.

NGN желілері құрамына IP хаттама және MPLS технологиясы кіретін интернет технологияларға негізделеді. Бүгінгі күнде ITU-T және IETF: H.323, SIP және MGCP ұйымдары ұсынған IP-телефония желілерін құрайтын бірнеше тәсілдемелер әзірленген.

MPLS (ағылш. Multiprotocol Label Switching — белгілер бойынша мультихаттамалық коммутация) — арналар коммутациясы бар желілердің әртүрлі қасиеттерін пакеттер коммутациялары бар желілердің үстінен желілердің әртүрлі қасиеттерін эмуляциялайтын деректерді табыстау механизмі NGN концепцияларына өзіндік ерекшеліктер тән. Оларды талдау тәжірибе үшін маңызды қорытынды жасауға мүмкіндік береді: «NGN изациялау» цифровизациялаудан күрделі мәселе. Сондай-ақ, жалпы пайдаланылатын телефондық желілерді (ЖПТЖ) цифрланған кезде, халықаралық және жергілікті телефондық желілердің даму жоспарын ажыратуға мүмкін емес. Дипломдық жұмыста, тұтас алғанда, байланыс жүйесіне әсер ететін NGN ерекшеліктері қарастырылады.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

- 1) NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талдау;
- 2) NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желі;
- 3) Ұйымдастырылатын желіні UMAX 1500 құрылғысын таңдау арқылы зерттеу.
- 5) NetCracker Professional бағдарламасы имитациялық модель жасау және абоненттер тарапынан түсетін жүктемені есептеу

1 Қолданыстағы желіні талдау

1.1 Семей қаласының қолданыстағы желісін талдау

Семей ОТД-сы АҚ «Қазақтелеком» филиалы болып табылады. Семей қаласы – административті орталық және Абай облысындағы ең ірі қала. Қаланың халық саны 146 933 адамды құрайды.

Семей қаласындағы ҚТО «Қазақтелеком» желісінің жалпы жағдайы:

- Жалпы лайықталған сыйымдылық – 40868 нөмір;
- Жалпы пайдаланыстағы сыйымдылық – 38137 нөмір, сыйымдылықты қолдану пайызы – 93,3%;
- Бос сыйымдылық – 2731 нөмір.

Телефон тығыздығы 100 адамға 19,6 бірлікті құрайды. Желіде алты цифрлы нөмірлеу жүйесі қолданылады. Байланысты ұйымдастыру сұлбасы қосымша А -да көрсетілген.

Семей қаласының ҚТЖ – де 22 АТС, олардың ішінде бір АТСКУ және 20 электрондық станция пайдаланады. Атап айтқанда: 3 тірек станциялары мен шығарушы 7 S-12, 9 M-200 станциялары және 1 Definity.

Қаланың транспортты желісі талшықты кабелдер арқылы құрылған, олар есептік тарату жүйелері арқылы тығыздалады, синхронды есептік иерархия (SDH). Транспорттық желінің құрылымы STM-1 деңгейлі сақинадан тұратын, сақиналық топологияда негізделген.

Қалалық телекоммуникация желісінің негізгі кемшілігі ретінде келесіні көрсетуге болады: қаланың телефонизациялауының төмен тығыздығы, бос нөмірлердің жоқтығы, әсіресе қаланың орталығында, координатты станция құрылғыларының физикалық және моральді тозуы, АТС-дің қызмет ету аумағының тиімсіз үлестірілуі, жоғары эксплуатационды шығындар.

Семей қаласының станцияаралық байланысын жақсарту үшін талшықты оптика төселіп, SDH сақинасы ұйымдастырылған. Қолданыстағы желі абоненттердің сұранысын дәстүрлі қызмет көрсету тұрғысынан да, қосымша қызмет көрсету тұрғысынан да қамтамасыз ете алады. Бірақ республикалық IP/MPLS супермагистралін салуымен және дестелер коммутация желісіне көшуіне байланысты жоғары деңгейде қызмет көрсетудің жаңа түрлерін қамтамасыз ету үшін TDM мен дестелер коммутация желілерін интеграциялау проблемасы туындайды.

Анализ көрсеткендей, көптеген абоненттер – соның ішінде коммерциялық банктер мен фирмалар, жекеменшік мекемелер, шетелдік компанияларының офистері өзінің жұмысында телефондық сөйлесуден бөлек факсті жіберу мен алу, мәліметтер жіберу, корпоративті желілерге алыстан қызмет көрсету және т.с.с. қызметтерді қолданатынын көреміз. Сонымен қатар, бұл абоненттер категориясы мультисервисті NGN желісін инвестициялауға дайын және жетілдіруге қызығушылық танытуда. Internet секілді ақпаратты глобалды желілердің пайда болуы ақпараттың үлкен ағындарын таратуды талап етеді, ал

бұл тек қана тиісті анықтылық пен мәліметтер жіберу жылдамдығы жоғары болған кезде ғана болуы мүмкін.[1]

1.2 Мультисервисті NGN желілерінің негіздері

Next Generation Network (NGN) - бұл коммутацияланған дестелер желісі, ол (QOS) қызмет көрсету сапасын ұстанатын телекоммуникациялық қызметтерді кең жолақты транспорттық технологиялар арқылы жүзеге асырады, қызмет көрсету сапасы да қамтамасыз ететін функционалды қолданатын транспорттық технологиясына байланысты емес.

NGN - Gigabit Ethernet (GE) және MPLS (Multiprotocol Label Switching) технологиялары бойынша құрылады және 10 Гбит/с жылдамдығына дейін қосылу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Жаңа заман желісі арқылы пайдаланушыға дәстүрлі болып кеткен дыбыстық телефониядан бастап толыққанды бейне конференц байланысына дейін қызмет көрсетудің толық спектрін ұсынуға болады. Осымен қоса, клиент жоғарғы сапалы дәстүрлі байланыс қызметінен басқа көптеген артықшылыққа ие болады, олардың ішінде байланысқа кеткен шығынмен қызмет көрсетуді минимизациялау, бұл біріңғай бірегей мультисервисті ортаны құру арқылы қол жеткізіледі, ИТ- инфрақұрылымын басқару шығынын минимизациялау, масштабты корпоративті желі құру мүмкіндігін, өз желісі мен оны ресурстармен қамтамасыз ететін оператор желісін орынды басқару, көрсеткен қызметтерді басқару үшін біріңғай вебинтерфейсті ұйымдастыру мүмкіндігі[5].

NGN жаңа заманының желісінің дәстүрлі телефониядан басты артықшылығы - байланыстың кең қызметінен басқа, ақпараттың үлкен жылдамдықпен берілуі, мобилділігі (мекен жайына қарамастан қолданушының ақпаратқа қол жеткізе алуы), индивидуалдылығы (қызметтер уақытта керек мөлшерде және контент форматында рұқсат етіледі), қол жетімділік (тиімді баға қолданылатын құрылғы типін таңдауда тиімді үйлеседі, NGN желісі әр түрлі байланыс желісін біріктіруге мүмкіндік береді).

NGN желісі үшін бірнеше ерекшеліктер тән, бұл оны телекоммуникационды жүйенің жаңа класына бөлшектейді:

- Ақпараттың барлық түрімен алмасу үшін коммуникациямен тасымалдаудың дестелі технологиясын қолдану;
- Функционалды бағытталған телефонды станциялардан айырмашылығы бар архитектурасы бағытталған коммутация жүйесін қолдану;
- Кең жолақты рұқсаттың мүмкіншілігін қамтамасыз ету және Triple-play services трафик түріне мультисервистік қызмет көрсету;
- WEB технологиялар арқылы эксплуатациялық басқарудың функциясын жүзеге асыру. [2]

NGN арқылы ақпаратты десте түрінде тасымалдау IP (Internet Protocol) протоколдарға негізделген. Бірақ NGN құрылым идеологиясы интернет желісі құрылған принциптерден айтарлықтай айырмашылықтарға ие. Біріншіден,

алдына ала берілген қызмет көрсетуді (QoS - quality of service) бөліп алу керек. Бұл көрсеткіштер IP желісі арқылы сапалы телефонды байланысты қамтамасыз ету үшін анықтала бастады. VoIP (Voice over IP) қызметі IP телефония атымен бізге белгілі.

NGN – электр байланыс желісінің дамуы жайлы толығымен өзгертетін төңкерістік көзқарасты шешім болып табылады. Бұрын даму тек бір жолмен жүретін жеті желі - бір қызмет, дыбысты қызметте - бір желісі, интернетке жеке шалынған рұқсат үшін басқа желі, телевидения үшін – үшінші, ал желілік радио хабарлама үшін – төртінші тағы сол сияқты. NGN осы желілерінің бәрін өзіне жинақтайды, бір каналдан барлық қызметті бір уақытта алуға мүмкіндік береді – дыбыс, ақпарат тасымалдау және бейне хабар.

Сөйтіп, кейінгі заманның байланыс желісі (NGN) – байланыс желілерін құру концепциясы, ол шексіз қызмет көрсету аясың қамтамасыз ету және оларды басқару, персонализациялау және де желілік шешімдерді унификациялау арқылы жаңа қызметтерді құру, ол өз тарабында бөлшектенген коммутациялы бірегей транспорттық желіні жүзеге асыруды болжау, қызмет көрсету функциясын соңғы желілік байланысқа шығару және дәстүрлі байланыс желілерімен интеграциялау.

1.2.1 NGN мультисервисті желілерді құру принциптері

Мультисервисті желі құрудың бірнеше нұсқасы бар. Олардың бірі гомогенді инфрақұрылымды қарастырады - бұл бірігуге қарастырылмаған желі толығымен дестелі бөліктенетін және коммутацияланатын дестелі регионалды байланыс желісі немесе байланысқа негізделген желісі (АТМ тәрізді). Осы айтылған архитектуралардың біреуі де жекеленген түрде мультисервисті желіні құруда тұтунышыларды қанағаттандыру мүмкіндіктері жоқ, бұл жергілікті есептеуіш және аймақты байланыс желілері үшін экономикалық және функционалдық талаптарын айырмашылығынан болып тұр. Кең аймаққа таралатын мультисервисті желінің ядросы болуы қажет – аймақтық байланыс желісі, перифериялы жергілікті есептеуіш желілермен айналған[3].

Қолданыстағы желі интеграциялы тасымалмен, қосылуымен (бірігумен), маршрутизациялаумен және қызметпен сипатталады. Әр түрлі қызмет көрсету үшін (телефонды байланыс, бейне, ақпарат тасымалдау), әр түрлі желілер арналған. Алғашқы желілерге қарағанда, қазіргі заман желілері (NGN) әр түрлі деңгейде ашық архитектурасымен және көлденең өзара байланысымен сипатталады. NGN-нің жалпы инфрақұрылымы, әр түрлі қызмет көрсету үшін қолданылатын дестелі технологияға негізделген транспорттық деңгейде жүзеге асады.

Бастапқы нүктемен белгіленген нүкте арасындағы ақпарат айнымалы бір принцип бойынша, яғни байланыс түрінен тәуелсіз түрде (телефонды шақыру, интернетте жұмыс істеу сеансы, бейне тасымалдау, бірнеше ойыншылармен желідегі ойын немесе фильмнің трансляциясы) жүзеге асады.

Қолданбалы деңгей логикалық және физикалық транспортты деңгейден бөлінген, бұл әр түрлі желі сегменттерін бір бірінен тәуелсіз дамытуға мүмкіндік береді. Әр түрлі қызметтер үшін (телефонды байланыс, электронды коммерция, сұраныс бойынша бейне тасымалдау және тағы басқа) әр түрлі серверлер жауап береді, олар транспорттық деңгейден бөлінген. Жаңа қызметті енгізу үшін бар болғаны, транспорттық деңгейде желінің барлық тұтынушыларына тиімді болатын жаңа серверді енгізу.

Тұтынушыларды NGN-ге енгізу әр түрлі технологиялар негізінде құрылған инерфейс арқылы жүзеге асады. NGN желісіне қосылу кең жолақты интерфейс арқылы тиімдірек болуына қарамастан, барлық тұтынушыларға қолданылған құрылысынан тәуелсіз, әмбебап рұқсат беріледі.

NGN желісінің негізгі ерекшеліктері мен артықшылықтары:

- NGN желісі пайданың жаңа көзі болып табылатын, ерекше қызметтер көрсетуге мүмкіндік береді;
- қызметтер дестесін ұсыну мүмкіндігі;
- шығынның төмендеуі;
- стандартты ашық интерфейсдер;
- жаңа қызметтерді енгізу мүмкіндігі;
- желіге қызмет көрсету мен монтаж жеңілдігі;
- жоғарғы масштабталуы;
- әр түрлі өндірушілердің құрылғыларын қолдану;
- қолданудың арзандығы, бұл желілік ресурсты тиімді пайдалану;
- толық байланыстылық. [2]

1.3 Қазіргі кездегі NGN жүйесінің архетиктурасы

Архетиктурасына байланысты NGN желісін 4 деңгейге бөлуге болады:

- Рұқсат деңгейі;
- Транспорттық деңгей;
- Коммутацияны басқару және мәлімет беру деңгейі;
- Қызмет және қызметтерді басқару деңгейі.

Рұқсат деңгейі тұтынушыларға желі ресурстарына рұқсатты қамтамасыз етеді.

Транспорттық деңгейдің міндеті: коммутация және тұтынушылардың мәліметтерін кіршіксіз берілуін қамтамасыз ету.

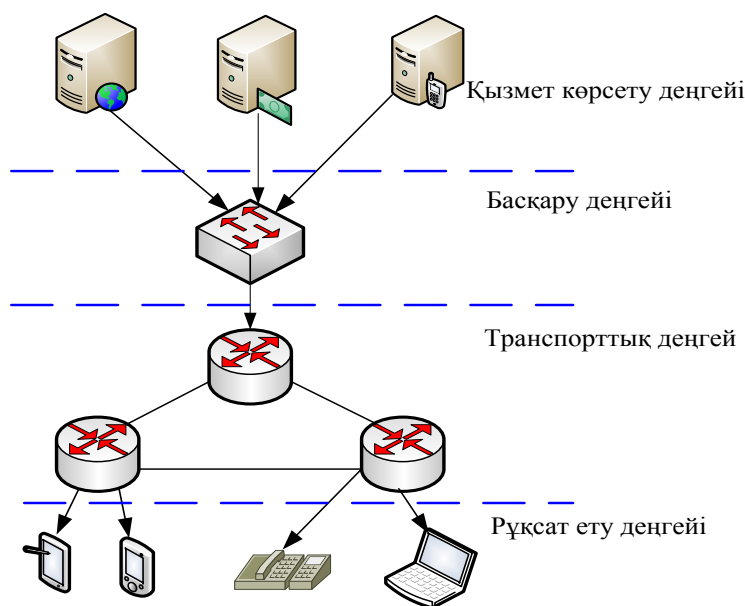
Басқару деңгейі және мәлімет беру деңгейінің басты міндеті: дабылдың мәліметтерін өңдеу, шақыруларды маршруттау және ағымдарды басқару болып табылады.

Қызмет және қызметтерді басқару деңгейі қызметтердің логикасын басқаруды қамтамасыз етеді және келесі қызметтерді атқарады:

- Инфокоммуникациялық қызметтерді көрсету;
- Қызметтерді басқару;
- Жаңа қызметтерді құрастыру және енгізу;

- Әр түрлі қызметтердің бірге істеуі.

NGN технологиясының ерекшелігі болып, транспорттық және коммутацияны басқару деңгейлерінің арасындағы ашық интерфейстер. Бұл ерекшелікті классикалық АТС құрылғысында қарастыратын болса, ол станцияның құрылғысын функционалды блоктарға бөліп тастағанмен бірдей. Бұл жағдайда бір блок дабылды өңдеуді, шақыруларды маршруттауды, статистикалық мәліметтерді жинауды іске асырса, ал келесі блок (немесе блоктар тобы) тасымалдаушы каналдың коммутациясын қамтамасыз етеді. Блоктар арасындағы байланыс стандартталған протоколдар арқылы жүзеге асады. Желінің негізгі деңгейлері 1.1 – суретте көрсетілген.



1.1-сурет – NGN желісінің архитектурасы

Бұл суреттен дестелерді тасымалдау және маршруттау, сондай-ақ транспорттық инфраструктураның негізгі элементтері (арналар, маршрутизаторлар, коммутаторлар, шлюздер) физикалық және логикалық тұрғыдан шақыруды басқару және қызметтерге рұқсат беретін қондырғылар мен құрылғылардан тәуелсіз, бұл NGN архитектурасының басты ерекшелігі екенін байқауға болады. Келесі ұрпақ желісі бір платформаны қолдап, ұялы байланыс пен қалыптасқан байланыс үшін ортақ ядроға ие болады. Ағында абонент ортақ қызмет жиынына ие болады: СТОП-қа да, IP телефонияға да ұялы желі үшін де. Олардың біреуі – бір оператордан басқасына ауысқанда нөмірдің сақталуы болып табылады.

Рұқсат ету деңгейін ұйымдастыру үшін әр түрлі тарату орталары қолданылуы мүмкін. Мысалы мыс жұбы, коаксальды кабель, ТОК, радиоканал, спутниктік канал немесе кез келген комбинация.

Шекаралық рұқсат деңгейінде абоненттерді желіге қосу, шығыс мәліметтің форматын берілген желіде қолданылатын форматқа түрлендіру арқылы жүзеге асады. Олар келесі түрлендірулер мен құрылғылар:

- интегралды рұқсат құрылғысы (IAD). Бұл NGN архитектурасында қолданылатын абоненттік рұқсат құрылғысы. Бұл қондырғы көмегімен келесі қызметтерді жүзеге асыруға болады: мәліметтерді тасымалдау, сөздік байланыс, бейне мәліметтер және де тағы басқа пакетті қызметтер. Әр қондырғыда (IAD) 48 абоненттік порт қарастырылған;

- рұқсаттың медиа шлюзі (AMG): оның көмегімен абонентке аналогтық абоненттік рұқсат, интеграцияланған қызметті ISDN бар цифрлық желі V5 рұқсаты және цифрлық абоненттік рұқсат сияқты қызметтер көрсетуге мүмкіндік туады;

- дабыл медиа шлюзі: OKC7 дабыл жүйесі мен интернет протокол желісінің (IP) желі интерфейс деңгейінде орналасқан; IP желісімен коммутацияланған жалпы қолданбалы желілер арасындағы дабылды түрлендіруді қамтамасыз етеді;

- жалғаушы жолақ медиа шлюзі (TMG) : каналдарды коммутация желісімен пакетті коммутациялы IP желілерінің арасында орналасқан. Мәліметтер ағымын тасымалдау ортасы мен ИКМ ағымының арасындағы түрлендірудің форматын қамтамасыз етеді;

- универсалды медиа шлюз UMG: TMG, орнатылған SG немесе AMG режимдерінде дабылдарды түрлендіруді және тарату ортасының ағым форматын түрлендіруді жүзеге асырады. Әр түрлі қондырғыларды қосуды жүзеге асырады; Мысалы: PSTN телефонды станциясы, мекемелік телефондық станциясы МТС (PBX), рұқсат желісі, рұқсат желісінің сервері (NAS) және базалық станцияларының контроллері.

NGN желісінің транспорттық деңгейі мәліметті тасымалдаудың дестелі технологиялар негізінде құрылған. ATM мен IP негізгі қолданылатын технологиялар болып табылады.

Шарт бойынша мультисервисті желінің транспорттық деңгей негізін қолданыстағы ATM және IP желілері құрайды. Басқаша айтқанда NGN желісі қолданыстағы транспорттық десте желісіне қойылу арқылы пайда болады.

Егерде ATM/IP коммутаторында сырттан басқарылатын коммутация функциясы жүзеге асырылса, онда H.248/MGCP (IP үшін) хаттаманың іске асырылуымен бірге, иілгіш коммутатор жағынан да басқару функциясы болуы керек.

Транспорттық желі арналардың коммутациясынан дестелер коммутациясына өткен кездегі біріншілік желінің дамуы болып табылады. Ол тұтынушылар мен қосымшалардың бірігуінің құралы.

Орны бойынша жайылатын қосылу желілеріне қарағанда, транспорттық желі оператордың даму стратегиясына сәйкес жоспарланып құрылады.

Қосылу желілері NGN қолдаушыларынан трафик жинайды және транспорттық желі арқылы бір-бірімен өзара әрекеттеседі. Бұл модельден біз транспорттық желінің аумағында техникалық шешімнің бағалауын анықтайтын ең маңызды қорытындыны шығарамыз. Транспорттық желінің басты тапсырмасы NGN деректерінің трафиктеріне қызмет көрсету болып табылады.

Коммутацияны басқару деңгейі мен қызмет көрсетуі. Коммутацияны басқару деңгейінде десте коммутациясы орындалады және бұл деңгейде маршрутизатор және магистралді желі мен транспорттық желісінде (MAN) үлестірілген үшінші деңгейлі IP-коммутаторы қолданылады. Бұл деңгейде абоненттерге бірыңғай және жоғары сенімділікпен, жоғары қызмет көрсету сапасымен және үлкен өткізу мүмкіндігі бар интегралды өткізу платформасымен жүзеге асырылады.

Тарату және коммутацияны басқару деңгейінің мақсаты NGN фрагментінде байланыс құруды басқару болып табылады.

Байланыс құру функциясы иілгіш коммутатордың құрылғыларының сырттан басқарылуы арқылы транспорттық желінің элементтерінің деңгейінде жүзеге асырылады. MGC функциясы бар АТС бұл жүйеге кірмейді, олар транспорттық желідегі элемент деңгейінде коммутацияны өздері орындайды.

Желіде бірнеше иілгіш коммутатор қолданғанда, олар түйін аралық протоколдар арқылы байланысады (әдетте SIP-T) және байланыстың жүзеге асуының бірігіп басқарылуын қамтамасыз етеді.

Желіге иілгіш коммутатор қойған жағдайда коммутациялық басқару деңгейінің функционалды элементтерінің арасында сигнал алмасу жүзеге асады. Бұндай элементтерге шлюздер, мультисервисті желінің терминалды құрылғылары, кірудің интегралданған құрылғылары (IAD, SIP және H.323 терминалы), басқа иілгіш коммутатордың құрылғылары және транспорттық шлюздің контролерінің функциясы бар АТС жатады.

Дестелі желінің терминалды құрылғысы SIP және H.323 протоколдарды қолдану арқылы иілгіш коммутатор құрылғысымен әрекеттеседі. Қолданушы ақпарат терминалды құрылғыдан дестелі желіге кіретін түйіндердің деңгейіне түседі де, иілгіш коммутатордың басқарылуымен маршруталады.

Барлық ақпарат мультисервистік желінің жұмысының статистикасымен байланысты, бағыт бойынша және қолданушы үшін бағасын есептегенде, АСР және ТОЖЭ сәйкес жүйелерінің бағытында тарату үшін иілгіш коммутатордың деңгейінде жиналады және өңделеді. [5]

1.4 Қызмет деңгейі және қызметтерді басқару

Қызметтерді басқару деңгейінде негізінен қосымша қызметтерді ұсыну іске асырылады, сонымен қатар орнатылған байланыстардың жұмысын қолдау. Қызмет басқару деңгейі логикалық басқару функцияларынан және қосымшалардан тұрады, сонымен қатар ол есептеуіш үлестіргіш ортада құралады, ол келесілерді қарастырады:

- Инфокоммуникациялық қызмет көрсету;
- Қызметтермен басқару;
- Жаңа қызметтердің құру мен енгізу;
- Әр түрлі қызметтердің өзара қарым - қатынасы.

Осы деңгей қызмет спецификасын орындауға мүмкіндік береді және транспорттық желінің типіне байланыссыз (IP, ATM, FR және т.с.с.) сол қолданылған бірдей қызметтік логикалық программаны қолдануға болады. Желінің типіне және шегерілу әдістеріне тәуелсіз. Осы деңгейдің қатысуымен желіге басқа да жаңа қызметтер, яғни басқа деңгейлердің функционалдауынсыз қызмет етуге мүмкіндік жасайды. Қызметтер басқару деңгейінің құрамына әртүрлі технологияларға негізделген, өзінің абоненттері бар және ішкі адресация жүйесі бар көптеген тәуелсіз жүйелер кіреді. Қазіргі таңда NGN-ге салым жинау үшін операторлардың абоненттерге деген қызық, ыңғайлы, әртүрлі және қосымша ұсыныстар қызметтерімен қызықтырып, өздеріне пайда келтіретіндіктей және қолданушыларға қосымша ыңғайлылықтарды қамтамсыз етуі керек. Яғни, ол дауысты қызметтермен қатар, мультимедиялық және мобильдік коммерция, қызуғышылықтар кеңінен дами түседі.

Классикалық байланыс желісі мен мультисервистік желіде кеңінен қолданысқа ие болған негізгі қызмет қолданушылар желісінің арасындағы ақпаратты беру болып табылады.

Транспорттық желі деңгейінде дестелік технологияны қорғау түрлі байланыс түрлері үшін ақпаратты жеткізудің бірдей алгоритмдермен таратуды қамтамсыз етуге мүмкіндік береді.

Ақпаратты жеткізу қызметінен басқа мультисервистік желілерде қызмет көрсетудің көптеген түрлерін қамтамсыз ету мүмкіндігі іске асырылады. Мультимедиа терминалдарын (SIP, H.323-TE) қолданушылар үшін түрлі мультимедиялық қызметтер көрсетілуі мүмкін.

Дестелік технологияны қолдану пайдаланушы қолданатын қол жеткізушілікке байланыссыз бірлесіп көптеген қызмет түрлерін көрсетуді қамтамсыз етуге мүмкіндік береді[6].

1.4.1 Next Generation Network, транспорттық желіге талаптары

«Қазақтелеком» акционерлік қоғамын стратегиялық дамытудың 2020-2023 жылдарға арналған негізгі бағыттары:

Желілерді дәстүрлі технология бойынша дамытудан келесі ұрпақ технологиясына негізделен дамытуға өту.

NGN желісін құру мынадай міндеттер шешуді қамтамсыз етеді:

– Дестелік тарату ортасы бар телекоммуникациялар желісін конвергенциялауды, деректер берудің дестелік желісі бойынша қалааралық және халықаралық телефон трафигін өткізу мен бағыттауды, телефондық және пакеттік желілер арасындағы сигналдау хаттамаларын тарату мен өңдеуді;

- Әртүрлі топологиялық тұрақты және жалғанатын арналар ұйымдастыруды;

- VPN корпоративтік желілерін ұйымдастыруды;

- Қызмет көрсету сапасының әртүрлі деңгейлерін қамтамсыз етуді;

- Желінің сенімділігін қамтамсыз етуді.

2020-2023 жылдар – дестелік жалғанатын келесі ұрпақ (NGN) желісін құрудың бастапқы кезеңі. Барлық облыс орталықтарында Metro Ethernet желілері құрылысын салу жобаларын және IP/MPLS технологиясы бойынша деректер берудің магистралдық тасымалдау желісі құрылысын салу жобасын іске асыру. Қоғам филиалдарында мультисервистік шешімдерге негізделген қатынау желісін дамыту жобаларын жүзеге асыру, бұл жеке тұлғалар үшін «баршаға ADSL»-дан бастап корпоративтік VPN-ға дейін жаңа қызметтер көрсетуді республика көлемінде өсіре беруге мүмкіндік туғызады.

Бірінші кезең IP желісі бойынша дауыс таратудың қажетті сапасын, NGN желісі жұмыс істеуінің ақпараттық қауіпсіздігін, биллингтік шағын жүйелердің сертификатталуын қамтамасыз етудің негізгі мәселелерін, сондай-ақ NGN барлық элементтерін әкімшілік басқару мәселелерін шешуге бағытталған[2].

NGN – дестелер коммутация технологиясын қолданатын, деректер, бейнелер және сөздерді таратуға арналған, көпмақсаттық әмбебап желі.

NGN желісі ашық және реттелген сәулетпен сипатталады, онда қызметтер шақырумен басқару функцияларынан бөлінген, ал шақырумен басқару функциялары тасымалдау функцияларынан бөлінген. Ашық хаттамалардың және интерфейстердің арқасында көптген қызметтерді оперативті және иілгішті көрсету, ал абоненттерге жүйелік жабдығының құрылымынан және тасымалдау қызметтерінің терминалдарының түрлерінен тәуелсіз, өздерінің қалауынша қызметті ықтималдау мүмкіндігі беріледі. Дестелі коммутациялы тіректі желі телефондық желінің интеграциясын, деректерді тарату желісін және кабелдік теледидар (КТД) желісін жылдамдатуды рұқсат етеді. Тәуелсіз желілік басқару деңгейінде шақырумен басқарудың негізгі функциялары бағдарламалы түрде жүзеге асады, шақыруды маршруттауды, басқаруды бақылауды және сигнализацияның әсерлесуін қоса, осылай қолданушылардың керекті қажеттіліктеріне тасымалдау қызметтерін және басқару хаттамаларын ықтималдауға рұқсат беріледі. NGN жүйесі PSTN жүйесімен, PLMN ортақ қолданыстағы жер үстіндегі ұялы байланысымен, 3G 3-ші ұрпақты ұялы байланыстың желісімен, IN интеллектуалды желімен, Internet желісімен және тағы басқа желілермен жүйеаралық медиашлюздер, медиашлюздер жалғау жолдары және сигнализация медиашлюздер арқылы өзара қатынасады. Кәдімгі қолданушылар NGN желісіне рұқсатты терминалды жабдықтар, ол дестелі коммутациялы жүйелері бойынша дауыстық ақпаратты таратуды қамтамасыз етеді және мультимедиялық терминалдар арқылы қол жеткізеді. Корпоративті қолданушылардың желіге қосылуы (MG) медиашлюздері және интегралды рұқсат құрылғылары (IAD) арқылы іске асырылады, олар дауыстық байланыс, деректерді тарату және бейнеақпарат қызметтерін әртүрлі қолданушыларының талаптарына толық сәйкесті[3].

NGN желілеріне қойылатын талаптар:

- “мультисервистік”, қызмет технологияларының транспортты технологияларынан кедергісіз өту;

- “кең жолақтылық”, тұтынушының сұраныстары бойынша, кең диапазонда ақпаратты тарату жылдамдығының иілімді және динамикалық өзгерту мүмкіндігі;
- “мультимедиялылық”, қосылыстардың күрделі конфигурацияларын пайдаланып, ақпараттарды (сөз, деректер, бейне, аудио) желіде тарату мүмкіндігі;
- “интеллектуалдылық”, тұтынушы немесе қызметті жеткізушінің қосылыспен, телефон шақыртулармен және қызметтермен басқару мүмкіндігі;
- “қатынау нұсқаулылығы”, қолданылатын технологияға байланыссыз, қызметтерге қатынау ұйымдастыруының мүмкіндігі;
- “көп операторлылық”, қызметтер көрсету және қолданылатын салаға олардың сәйкес келуін қамтамасыздандыру үрдістерінде көп операторлардың қатысу мүмкіндігі [2].

1.5 Серпімді пакетті RPR сақинасының концепциясы

RPR технологиясы NGSDH-тің қазіргі заманғы пакетті трафикпен үйлеспеуінің мәселелерінің шешімі болып табылады. Бұл технология қазіргі заманғы пакетті трафиктің сақиналы топологиялы берілу жүйелеріне, сонымен қоса қа NGSDH-да берілуінің ерекшелігіне бейімделуге арналған. Бұл негізде RPR технологиясы қазіргі кезде NGSDH технологиясының мүмкін болатын іске асырылуы ретінде қарастырылады.

RPR технологиясына енген негізгі принциптері қарастырайық. Атынан көрініп тұрғандай, RPR неізінде сақиналық топологияның берілу жүйелерін пайдалану жатыр. SDH, RPR- тегідей, ақпартты бір-біріне қарама-қарсы беретін қос сақинаны қолданады (1.2-сурет).

RPR желі бойынша берілетін үш түрлі пакетті қалыптастырады:

- Берілгендердің пакеті (DATA)
- Басқару пакеті (CONTROL)
- Жаһанды басқарудың пакеті (FAIRNESS)

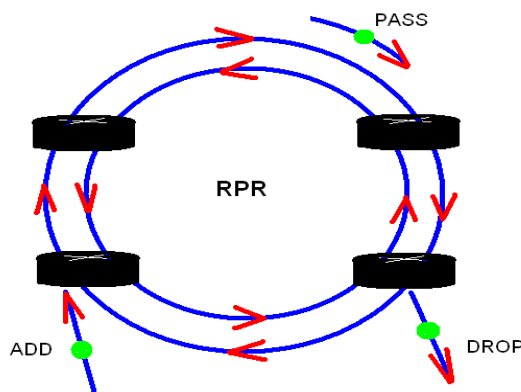
Берілгендердің пакеті (DATA) жүйемен бірінші басымдылық ретінде қарастырылады, өйткені ол трафикті ауыстырады. CONTROL пакеттері берілу жүйесінің реконфигурациясы үшін, мысалы өткізу жолақтарының параметрлерінің өзгеруі үшін, адресация үшін, қолданылады. FAIRNESS пакеттері таралған транспорттық желісін басқару құралы ретінде қолданылады. Мысалы RPR жүйесінде алгоритм бар, оған сәйкес желі ресурсының бөлігі барлық түйіндердің жұмысы үшін беріледі. Мұндай алгоритмнің нәтижесінде желі түйіндеріне әрқашанда қабылдау (“жоғары сызығы бойынша”) жағынан қатынас бар. Егер RPR түйіндерінің бірі үлкен берліу жолағын алып жатса, онда басқару орталығы түйінге арнайы FAIRNESS пакеттерін беріп, оның қайтабергішін баса отырып, жолақты азайтады. Осындай әдіспен RPR желісінде шамадан тыс асып кетумен күресу іске асырылады. CONTROL, FAIRNESS пакеттерінің басқарушы хабарламалар классына жататындығын, бірақ олардың

басқару тереңдігі бойынша ажыртылатындығын көру оңай. CONTROL–ді жергілікті басқару пакеттері ретінде, ал FAIRNESS-ті жаһанды басқару пакеттері ретінде қарастыруға болады[4].

1.2-суретте RPR жүйесінің жұмыс істеу сызбасы келтірілген, суреттен көрініп тұрғандай, RPR желісінің түйіндері үш функцияға ие: ADD, DROP және PASS. RPR желісінің қолданушысынан түсетін DATA пакеті берілу жүйесіне (ADD функциясы) жүктеледі. Берілгендерді қабылдағыштардың жағында пакеттердің берілу жүйесінен (DROP функциясы) бөліп алу функциясы іске асырылады. Егер пакет транзит көмегімен берілу жүйесінің түйіні арқылы өтсе, түйін пакетпен жұмыс істемейді (PASS функциясы).

RPR жүйесінде түсетін салмақтың дифференциалдануы іске асырылған. Жүйе берілгендерді беру сапасының үш классын қамтамасыз етеді, олар сәйкесінше былай белгіленеді: А классы (жоғарғы басымдылық), В классы (орташа басымдылық), С классы (төменгі басымдылық).

А классты трафик үшін беру жолағының кепілдігі және джиттер мен кідірістің аз параметрлері қамтамасыз етіледі. А классты трафик тағы да екі түрге бөлінеді: А0 және А1 класстары. А0 классты трафиктің берілуі үшін RPR жүйесінде берілудің нақты жолағы резервтеледі, ол жолақ А0 қолданушымен пайдаланбаса да, өзге қолданушылармен пайдалана алмайды. А1 классты қолданушылар үшін де берілудің жолағы кепілденген, бірақ А1 трафигі жоқ кезде бұл жолақты өзге қолданушылар да пайдалануы мүмкін. А трафигінің мысалдары мыналар бола алады: дауыстық трафик, бейне трафик, трафигі және тағы басқалары.



1.2-сурет – Пакеттердің үш категориясы: ADD, PASS, DROP

В классты трафик үшін берілудің жолағы кепілденген, бірақ джиттер мен кідіріске А классына қарағанда қатаңдау талаптар қойылған. В классты трафиктің мысалы іскерлік-қосымшадан деген берілгендердің TDM трафигі бола алады[10].

С классты трафик кепілденбеген (best-effort трафигі) трафик болып табылады. Ол үшін не жолақта, не кідіріс пен джиттердің параметрлері кепілденбеген. Оператор өз міндетіне осы типті трафиктің берілуіне арналған міндеттемелерді алады, бірақ басымдылау трафик үшін берілу жолағы жетпеген

кезде С трафигінің осы берілуі тоқтатылады. С трафигінің мысалы қарапайым қосымшалардың Интернет трафигі болып табылады.

RPR технологиясына кіріспені аяқтай отырып, бұл технологияда іске асырылған резервтеудің мүмкін болатын екі сызбасын қарастырайық. SDH жүйелерінде қолданылатын APS–тің резервтеу сызбасы қазіргі кезде аз тиімді сызба ретінде қарастырылады, өйткені желі ресурсының 50%–ын талап етеді. RPR бір уақытта берілу жүйесінің ресурсын төмендете отырып, резервтеуді жасауға мүмкіндік береді.

1.6 Metro Ethernet технологиясы

Қосылу әдістері мен тәсілдері әрі қарай жетілдіру арқылы, телекоммуникациялық компаниялар жергілікті есептеу желілеріні технологияларын дамытуда келесі бір қадамы болып табылатын жаңа стандартқа келді. Бұл стандартты Ethernet деп атады. Ethernet желілері бірлескен жұмысты және ресурстарды пайдалануды, мәліметтерді жіберудің әмбебаптылық мен басқарудың икемділігін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ethernet-тің негізгі шектеулері болып қосалқы құрылғысыз ең ұзақ желі бірнеше ондық метр, желідегі машина саны - 200 шамасында болатын, сондықтан бұдан да кеңірек масштабтарда Ethernet стандарты қарастырылған жоқ. Телекоммуникациялар жарығындағы революцияны талшықты оптикалық технологиялардың кеңінен еңгізілуі іске асырды. Стандартқа сәйкес, сигнал оптикалық талшық арқылы күшейтусіз жіберілуі мүмкін, яғни 2 км қосымша құрылғыларға да шығын кетіру керек еді, бірақ қазіргі заман технологиялары бұл қашықтықты 100км және одан да жоғары етуге мүмкіндік берді. Бұл жағдай Ethernet желілеріне бір ғимарат шегінен шығып, қала, мемлекет дәрежесіне дейін үлкеюіне жағдай жасады. Бұндай дамудың қорытындысы MetroEthernet технологиясы болып шықты. MetroEthernet технологиясы жергілікті есептеу желісінде жұмыс істеу ыңғайлылығы мен әмбебаптылығының, байланыстың жоғары жылдамдық пен сапаны өзінде қамтыды[12].

MetroEthernet (Metro-қалалық) - цифрлық теледидар, интерактивті телевизиялық қызметтер, (сұрау бойынша видео), көп каналды радио, цифрлық телефония және т.б. Мультимедиялық қызметтер мен желілік ресурстарды пайдалануда үлкен мүмкіндігі бар, көп функциялы да қазіргі замандағы, мегополис дәрежесіндегі кеңжолқты желі.

MetroEthernet ядро, агрегация деңгейін және қосылу деңгейін қамтитын үш деңгейлі иерархиялық схема арқылы салынады. Желі ядросы жоғары өнімді коммутаторлардан салынады да трафиктің жоғары жылдамдықты жіберілуін қамтамасыз етеді. Агрегация деңгейі де коммутаторларға негізделіп, рұқсат деңгейінің қосылу агрегациясын, сервис пен статистика жиналуын іске асуын қамтамасыз етеді. Желі дәрежесіне байланысты ядро мен агрегация деңгейі біріктірілуі мүмкін. Коммутация арасындағы арналар көбінесе Gigabit Ethernet және 10- Gigabit Ethernet сияқты түрлі жоғары жылдамдықты технологияларға

негізделуі мүмкін. Бұл жағдайда ядро құрылысын және қалыптан шығу жағдайындағы желінің қалпына келтірілуіне байланысты қажеттіліктерін ескеру керек. Ядро мен агрегация деңгейінде коммутацияның бөлшектерінің резервтелуі және каналдар мен түйіндердің бірлік қалыптан шығу жағдайларында қызмет көрсетуді жалғастыруға мүмкіндік беретін топологиялық резервтеу қамтамасыз етіледі. Қалпына келтіру уақытын желілік деңгей технологиясын қолдану арқылы ғана тиімді азайтуға болады. Баға өнімділік қатынасы жағынан MetroEthernet операторлық желілерін салу үшін магистралді қосымшаларға ең тиімді Gigabit Ethernet технологиясы болып шықты. Бұл кезде байланыстың орталық түйіні келесіге арналады:

- Қалалық мәліметтер жіберу желісі мен іргелес желілермен түйіндесуге;
- Желіні басқару желісінің, қызмет көрсетуді таңдау және басқа қосымша желілерінің орналасуына;
- Қалалық сақиналық желілердің трафигін агрегирлеуге.

Ал перифериялық түйіндер магистралді түйінге қосылып, ақырғы қолданушыларға қызмет көрсетуге арналған. Қалалық рұқсат желілерінің түйіндері арасындағы байланыстырушы орта ретінде талшықты-оптикалық байланыс желілері, ал қолданушыларды қосу сымды және талшықты-оптикалық желілер қолданылады. Ғимараттардың оптикалық талшықты қалалық желіге жалғануы үшін Gigabit Ethernet қосылу типі қолданылады.

Архетиктура шекаралық қосылу, коммутация, желіні басқару мен қызмет көрсетулерді басқару деңгейлерінен құралатын иерархиялық принципке негізделген. Түрлі тәсілдерді қолдану негізінде желіге абоненттер мен терминалдардың қосылуы және шығыстағы ақпараттың берілген желіде қолданылатын форматқа түрленуі іске асырылады.

Тіректі коммутация деңгейінде дестелер коммутациясы іске асады және осы деңгейде маршрутизаторлар және магистралді желі мен транспорттық желіде таралған үш деңгейлі IP-коммутаторлар пайдаланылады. Қызмет көрсетудің жоғары сапасы (QOS), жоғарғы өткізгіштік қасиеті мен жоғары беріктілігі бар интегралды және бірқалыпты платформаның абоненттерге таралуы да осы деңгейде іске асады [4].

1.7 ADSL технологиясы

ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) - бұл баяу аналогтық телефондық желіні жылдам цифрлық желіге айналдыруды мүмкін ететін технология. Басты қасиеттері – бос телефон, мәліметтер жіберудің жоғары жылдамдығы және желінің жоғары сапасы. ADSL-ды пайдаланған кезде бір уақытта интернетте жұмыс істеп, телефонмен сөйлесуге болады. ADSL кеңжолақты (broadband) технологиялар класына жатады. Ол абонетке қарай – 7,5 Мбит/с дейін, абонеттен бері - 1,5 Мбит/с деін мәліметтер жіберу жылдамдығын

камтамасыз етеді. ADSL - бүгін xDSL технологияларының ішінде ең көп қолданылатын түрі.

ADSL технологиясы стандартты абонеттік аналогты телефондық желілерді жоғарғы жылдамдықты цифрлік желілерге айналдырады. Бір желіде телефонмен сөйлесу мүмкіндігін сақтай отырып, барлық жерде қолданылатын өрілген жұп сымын қолдану (АТС-тен абонентке дейінгі телефондық желі), ADSL технологиясының ерекшеліктерінің бірі болып табылады. Бұл провайдер жағынан қосымша байланыс желілерін тартуға шығын кетпейтінін білдіреді[5].

ADSL технологиясы мәліметтерді ассиметриялық жіберуді қажет ететін қызметті көрсету үшін жасалынған, мысалы: сұраныс бойынша видео. Бұл жағдайда мәліметтер ағыны пайдаланушы жағына жіберіледі де, бірақ пайдаланушыдан желі жағына мәліметтер ағыны өте аз болып табылады. Қосылу түйінінде (көбінесе АТС бөлімінде орналасқан провайдердің қызмет көрсету аумағы) ADSL қосылуының DSLAM мультиплексоры орнатылады, ал желімен әрекет жасау оның функциясы болып табылады. Дауыстық арналар АТС-ке келіп түседі. Телефон жолымен бір мезетте дауыс және мәліметтерді жіберу үшін жиілік жолағын ағындарға бөлу керек: 4 кГц-ке дейінгі жолақ дәстүрлі телефон байланысын сақтау үшін қолданылады, ал мәліметтерді жіберу сигналы 4 кГц тен 1 МГц ке дейінгі диапазонында жатады.

Жоғарғы жылдамдықты ағын көптеген ағынға бөлінеді, бұл жағдайда 30-дан 138 кГц ке дейінге диапазоны 640 кБит/с максималды жылдамдықтағы абоненттен мәліметтерді жіберу үшін қолданылады. 150 кГц тен 1,1 МГц-ке дейінгі бүкіл жоғарғы жиілік диапазоны төмен түсетін ағын үшін арналған, мұнда өткізу қабілеті ара-қашықтықтық пен жол жағдайына байланысты 8 Мбит/с жетуі мүмкін. Мәліметтер ағыны жіберу негізінен дискретті мультижиіліктік модуляция әдісімен жүзеге асады.

ADSL технологиясын қолдануының артықшылықтары:

- Қолданыстағы телефондық байланыс жолдарын пайдалану;
- Жоғарғы жылдамдықты мәліметтер жіберу жолы, яғни жаңа сервиске қосылуға мүмкіншілік - сұраныс бойынша видео, желілік ойындар, видео бақылау және видео конференция, дистанциялық оқыту және т.с.с.;

- Бір уақытта интернетте жұмыс істеу және телефонмен сөйлесу мүмкіндігі;

- Пайдаланушы құрылғысының аса қымбат болмауы, компьютерге қосылу үшін интерфейсті таңдау мүмкіндігі (Ethernet, USB, PCI-карта).

Абоненттен провайдерге мәліметтерді жіберу жылдамдығы бірнеше факторларға байланысты, оның ішінде - абоненттік жолдың ұзындығы, мыс сымының диаметрі және кабель изоляциясының кедергісі, тармақтық көпірінің болуы, қиылысу нысан алуының мөлшері, орам саны және т.с.с. [7].

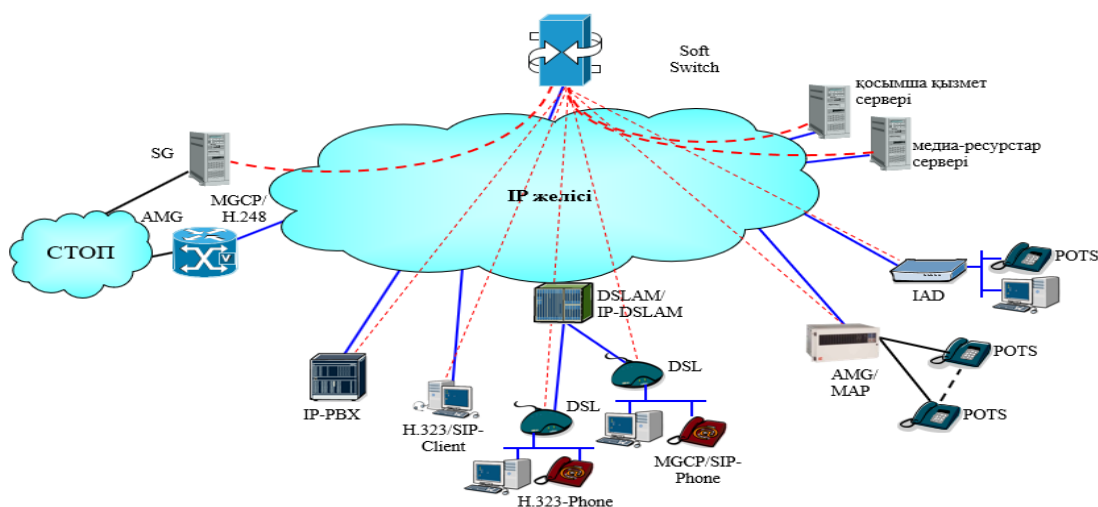
1.8 NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру

Абоненттердің NGN қызметтеріне қол жеткізуі (1.4-сурет) үшін:

- Мультисервистік желінің ақырғы түйіндеріне қосылған және пайдаланушылардың мультисервистік желілерге және дәстүрлі желілерге (мысалы СТОП) қосуды қамтамасыз ететін интеграцияланған қол жетушілік желісі;

- Дәстүрлі желілер (СТОП, СДОП, СПС), олардың абонеттерді шлюзге (Media Gateway) қосылған түйіндер арқылы мультисервистік желіге қол жеткізе алады.

СТОП-қа қол жеткізу үшін абоненттік аумақ қолданылады. Оның өткізу қабілеттілігін арттыру үшін xDSL технологиясы, ал қозғалмалы байланыс желілерінде GPRS перспективті технологиясы қолданыла алады[2].



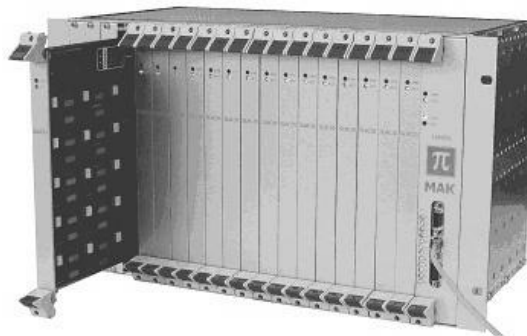
1.4-сурет – NGN желісінде қызмет көрсету

Бұл суреттен енім технологиясына тәуелсіз (мобильді, VoIP, WEB, IAD) қосылуды ұйымдастыру мүмкіндігі бар және қызмет көрсету технологиясының транспортты технологиядан тәуелсіз екендігін байқауға болады.

1.9 Мультисервистік абоненттік концентраторға (МАК) жалпы сипаттама

Мультисервистік абоненттік концентратор (МАК) абонеттеріне интеграцияланған мультисервистік кеңжолақты рұқсаттың қызметтерін көрсетуге мүмкіндік беріп, жаңа ұрпақтың қатынау құрылғысы болып табылады. МАК - дәстүрлі телефон желілеріне, мультисервистік желілерге, сонымен қатар мәліметтерді тарату желілеріне қосылуға мүмкіндік береді. Оператордың концентраторға негізделген рұқсат ету технологиясы, абонеттеріне толық қазіргі заманғы қызметтер спектрін ұсынуға мүмкіндік береді. Толық инфрақұрылымның негізінен, МАК концентраторының еңгізуі, СТОП - тың жоғары деңгейде цифрленуіне мүмкіндік береді.

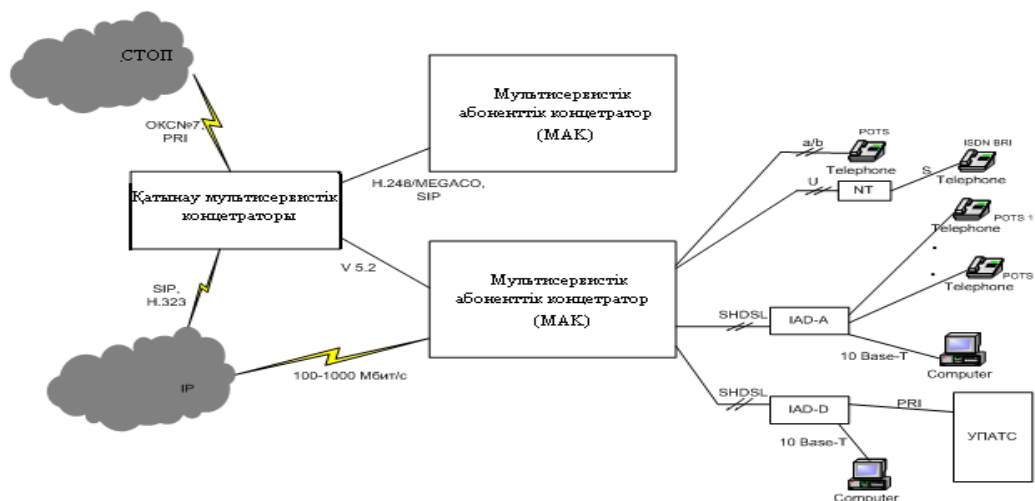
Мультисервистік рұқсатты қолдану мүмкіндіктері концентраторды келесі ұрпақтың мультисервистік желілеріне арналған рұқсат деңгейінде бағалы шешімге айналдырады. МАК дың сыртқы көрінісі 1.5 - суретте көрсетілген.



1.5-сурет – МАК концентраторының сыртқы көрінісі

Абоненттік интерфейстер сигналдардың цифрлық өңдеуінің принципінің қолдануы бар озық элементтік базасының негізінде орындаған. Әрбір абоненттік интерфейс өлшеуіштің кірістірілген міндетін қолдану кезіндегі қызмет көрсетуді қиындық едәуір төмендететін абоненттік линиялардың кез келген санының электр сипаттамаларының бір уақыттағы өлшемдерді өндіріп алуға мүмкіндік бере алады.

МАК тың қолдану аймағы. Қазіргі кездегі негізгі технологиялардың түгелдей дерлігі үшін рұқсат ретінде мультисервистік абоненттік концентратор қолданыла алады. Соның ішінде стандарттық абоненттік линияны қосу үшін, ISDN негізгі қатынауы үшін (BRI), xDSL технологиялары үшін қолданыла алады. Интерфейс ретінде тірек АТС - пен V.5 протоколы қолданылады. V 5.2 интерфейсінң көмегімен тірек АТС – ке, абоненттік жақтан 570 аналогті абоненттік терминалға дейін қосыла алады. Терминал жабдығының қосылуының варианттары 1.6 - суретте көрсетілген[8].



1.6-сурет Терминал жабдығының МАК - ге қосылуы

1.10 NGN-де қолданылатын хаттамалар

Softswitch пайдаланылатын сигнализацияның негізгі түрлері:

- Байланыс орнатуды қадағалайтын сигнализация;
- Түрлі Softswitch-терді бір-бірімен байланысу сигнализациясы;
- Транспорттық шлюздерді басқаратын сигнализация.

Байланысты орнату үшін қолданылатын сигнализацияның негізгі протоколдары SIP, ОКС-7, H.323. Транспорттық шлюздерді басқару үшін қолданылатын сигнализацияның негізгі протоколдары MGCP және MEGACO/H.248, ал Softswitch-тің арасындағы байланыс сигнализациясының негізгі протоколы - SIP.

SIP және H.323 сигналдық хаттамалары. Қазіргі уақытта IP жүйелері арқылы мультимедиялық шақыруларды орнату үшін бірнеше протокол ойлап табылған, мысалы SIP (Session Initiation Protocol) және H.323. Байланыс сеанстарын инициялайтын протокол мультимедияның шақыруларды немесе сеанстарды ұйымдастыру, модификациялау және аяқтау үшін қолданылады. Мультимедиялық сеанстар құрамына мультимедиялық конференциялар, интернет-телефония және басқа да осындай байланыстар түрлері жатады. SIP протоколы желілер арқылы дыбыс информациясын (VoIP) беру үшін қолданылатын негізгі протокол. Сөйтіп, SIP сигнализациясының оңайлатылған хаттамасы болып келеді және интернет - телефонияда үлкен қолданыста [7].

SIP протоколы IP телефонияның (VoIP) сеанстарында және мультимедиялық конференц байланысында қолданылатын мультимедиялық және дыбыс байланыстарын орнату, жою және модификациялау үшін қолданылатын сигнализациясының қарапайым хаттамасы. Құрамында қызмет көрсету және байланыс жайында информация бар тақырып өрістерін қамтитын мәтіндік сұраулар және жауаптар бар.

MG жіберу ортасының ресурстарын MGC мен жіберу ортасының шлюздер арасындағы басқару (яғни медиа және транспорттық шлюздер арасында). H.248/MEGACO протоколдары арқылы жүзеге асса, SIP және H.323 протоколдары MGC пен VoIP тұтынушысы арасында дыбыстық байланыс орнатуға пайдаланылады.

Егер телефондық байланысты транспорттық шлюзы бар тарату орталары арқылы орнату керек болса, сигнализация байланысы MGC, бірінші басқаратын шлюзбен, MGC, екінші басқарылатын шлюз арасында орнатылады.

SIP-T (SIP for telephones) протоколы дәстүрлі телефонды сигнализациясының хабарларын SIP, SIP-T протоколдарының хабарларына интеграциялау мүмкіндіктерін береді, осылайша, жаңа хаттама емес, SIP сигнализациясымен дәстүрлі телефонды сигнализацияны келістіру механизмдерінің жиыны болып табылады. SIP-T мақсаты болып протокол хабарларының тасымалдануының және олардың CTOП-IP өзара байланыс нүктелері арқылы қасиеттерінің тасымалдануының анықтылығын қамтамасыз ету болып табылады. Хаттама, VoIP CTOП-пен интерфейсі бар жерде қолдануға арналған.

MGCP хаттамасы. Транспорттық шлюзді басқару хаттамасы үлестірілген мультимедиялық шлюздер элементтерінің арасында қолданылады (Media Gateway Control Protocol-MGCP). Үлестірілген мультимедиа шлюз өз құрамында шақыруды басқаратын «интеллекті» бар шақыру агентін (Call agent), транспорттық функциялары бар транспорттық шлюзы бар (мысалы, ИКМ дыбыс арнасын VoIP арнасына түрлендіреді) [11].

Транспорттық шлюздердің құрамында басқа соңғы нүктелерімен байланысатын, байланыстың транспорттық сеансын басқару және орнату үшін қосылуларды құрайтын, өзгертетін және жоятын шақыру агентімен әсерлесетін соңғы нүктелері. Шақыру агенті соңғы нүктелерге кейбір жағдайларды анықтайтын және нақты сигналдарды генерирлейтін функцияларды тапсыруы мүмкін. Соңғы нүктелер қызмет көрсету аясындағы өзгерістер туралы автоматты түрде шақыру агентіне хабарлап отырады. Сонымен қатар шақыру агенті соңғы нүктелерді тексеру де және де солардың арасындағы байланысты тексеруі мүмкін[12].

MGCP-дің базалық хаттамасы MGCP-дің нақты анықталған кеңейтулерінде дестелермен анықталатын қосымша функционалдықтармен кеңейтіледі. Мысалы, «MGCP-2 BCK дестелері» деген ортақ атауы. Өртүрлі арнауларға арналған дестелер туралы айтуға болады. Бұл кеңейту дестелері көпшілікті немесе импульсті жинағы бар ұйымдық АТС-і бар интерфейсті телефон сигнализацияларының жүйелері қолданылатын байланыс жолдармен жұмыс істеуге арналған.

H.248/MEGACO транспорттық шлюзбен басқару хаттамалары. H.248/MEGACO транспорттық шлюзбен басқару хаттамасы MGCP хаттамасының кейінгі дамуы және IETF мен ITU-T-ның басқа өндеулері болып табылады.

H.248/MEGACO транспорттық шлюзбен басқару протоколы MGC-контролерімен MG шлюзі арасындағы интерфейсте қолданылады, яғни H.323 ұсынулуында анықталған архетиптураға сәйкес мультимедиа шлюздің физикалық декомпозицияларының элементтерінің арасында қолданылады. Транспорттық шлюзді басқару (MG) транспорттық шлюздерді арнайы басқару құрылғыларымен немесе олардың контроллерлерімен іске асады.

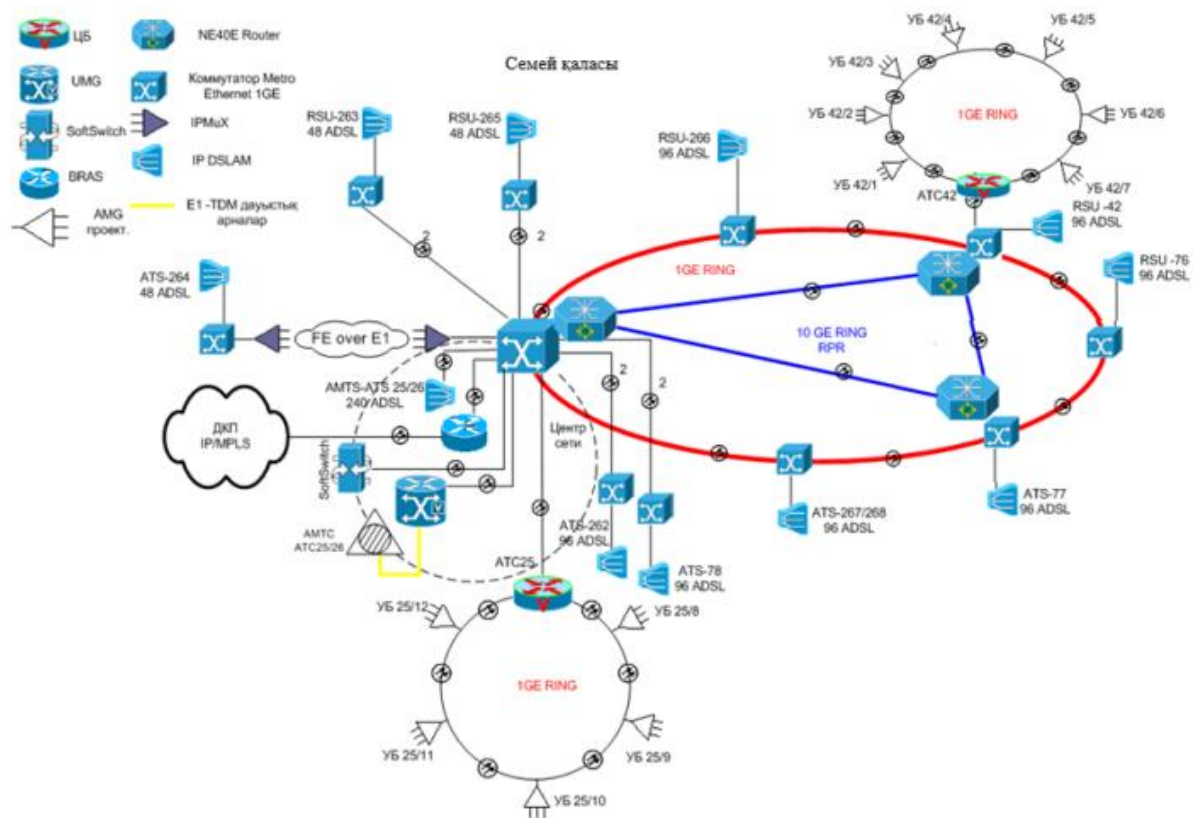
Дестелі желінің интерфейсі IP, ATM және басқа технологияларға әсер ете алады. Интерфейс арна коммутациялармен байланысатын желінің сигнализация жүйесінің үлкен санының және тональдық сигнализацияны, ISDN, ISUP, QSIG, және GSM сигнализациясын қабылдай алу керек.

MEGACO/H.248 сигналды хабарларын тасымалдау үшін келесі транспорттық протоколдар қолданылуы мүмкін: UDP, TCP, SCTP (Stream Control Transport Protocol) және ATM технологиясы. UDP хаттамасын қолдау MGC шлюздерінің контроллері үшін міндетті шарт болып табылады. TCP протоколын контроллер де, шлюз де қолдауы керек. MEGACO протоколы үлестіргіш шлюзінің функционалды блоктарының арасында, яғни MGS және MG арасында жұмыс істейді. Бұл хаттаманың жұмыс істеу принципі master/slave, яғни жүргізуші / жүргізетін болып табылады. MGC басқару құрылғысы жүргізуші, ал басқару құрылғыдан келетін командаларды орындайтын MG транспорттық шлюзы жүргізетін болып табылады[8].

H.323 пен SIP желілерінің ұштастырылуы кезінде де, арналар коммутациясы (OKC7 хаттамасы) мен IP-желілерінің (SIP, MGCP, Megaco/H.248, BICC, H.323 хаттамалары) әрекеттесуінде де әртүрлі хаттамалар сигнализацияларының бір-бірімен үйлесуін Softswitch құрылғысы атқарады. Softswitch желілік ортасы 1.7-суретте көрсетілген.

Softswitch құрылғысы әртүрлі қызметтерді ұсыну мүмкіндігімен және үлкен желі аралық қатынастармен ерекшеленеді. Байланыстың дәстүрлік желісін NGN желісі арқылы арттыру және интеграциялау үшін Softswitch құрылғысын түрлі мақсаттарда қолдануға болады

Softswitch барлық қолданылатын сигнализация жүйелерімен жұмыс істеуі керек және әртүрлі хаттамалармен жұмыс істейтін құрылғылардың өзара әрекеттесуін қамтамасыз етуі қажет.



1.7-сурет – Семей қаласының бір ауданына NGN/ Softswitch желілік орналастыруды жобалау

Бұл суреттен көретініміз, бүгінгі таңда Softswitch құрылғыларының өзара әрекеттесуі үшін негізінен SIP/SIP-T, ал Softswitch пен оған қарасты коммутациялық құрылғылар арасында MGCP/MEGACO/H.248 стандартының хаттамалары қолданылады.

RTP/RTCP транспорттық хаттамалары. Мультимедиялық трафикті интернет желісі арқылы дестелерді жеткізу немесе оларды кідірту бойынша ешқандай кепілдік бермейтін тарату проблемасын шешу тривиялды емес болып табылады. Мультимедиялық трафиктің ағынын қадағалаумен байланысты қосымша функцияларды іске асырудың ең қолайлы жері-қолданбалы деңгейі. Ақпаратты жеткізудің сенімділігін арттыратын алгоритмдер шектен асу және ақпараттық сегменттерін тізбектей орын ауыстыруды еңгізу принципіне негізделген.

Шынайы уақыт хаттамасы (Real-Time Transfer Protocol-RTP) осындай ыңғайдың (әдістің) стандартизациясы болып табылады және ішкі фирмалық протоколдардан айрмашылығы басқа құрушылардың қосымшаларымен жұмыс істей алады. Әдетте RTP транспорттық деңгейде UDP хаттамасының мүмкіншіліктерін қолданылады.

RTP хаттамасының өзі қосымша қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ететін функцияларға ие болмайды. RTP хаттамасы «соңынан соңына» принципі бойынша жұмыс істейді, ал оның маршрутизатордағы дестелері желілік деңгейде қалаған IP - дестелер сияқты өңделеді. Қосымша мүмкіндіктер ақырғы

пунктілерде RTP және RTCP (RTP control protocol) хаттамалары арқылы жиналған ақпараттық статистика негізінде іске асырылады. Мұндай ақпарат RTP дестелерінің жіберілген / қабылданған саны жайында, жоғалған дестелер саны туралы, кідірген дестенің джиттерінің мәні және т.б. туралы болады.

2 ҰЙЫМДАСТЫРЫЛАТЫН NGN ЖЕЛІСІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

2.1 NGN желісін Семей қаласында орнатуды талдау

NGN негізінде, сөз және басқа да мәліметтерді беру қызметін ұсыну, қаладағы бар цифрлық арналарды тиімді пайдаланып желілердің өнімділігін арттыру арқылы, және дестелік коммутациялар технологиясы бойынша қызметтер көрсету негізінде транспорттық желі құру.

Осы жұмыстың мақсаттарын анықтау үшін, басқарушы әлемдік телекоммуникация операторларымен ұсынылған, NGN желілеріне өту стратегияларын қарастыру керек. NGN желілеріне өтуінің мүмкін стратегияларын үш негізгі топтарға бөлген жөн: революциялық, эволюциялық және «аралдық».

Бірінші стратегия екі жағдайда қолайлы: жаңа желі құрастырылады; барлық эксплуатацияланатын коммутация мен тарату жабдықтары ауыстыруды қажет етеді. Революциялық стратегияның қолданылуының практикалық нұсқауы өте сирек кездеседі.

Екінші стратегия - операторлардың желіні түрлендіру үшін нақты жоспар құруын мақұлдайды. Жалпы пайдаланыстағы телефон (СТОП) желісінің цифрленуі кезеңінде қабылданған, «үстіне қойылған» желі тұжырымдамасы осы келтірудің аналогі болып саналады.

Үшінші стратегия – оператор қажеттілік барысында, ескірген коммутациялық станцияларын көрсетіп, «арал» тәрізді өзінің NGN желісін құрастыруын мақұлдайды.

Осы жұмыстың басты мақсаты – абоненттерге қазіргі сапа мен сенімділікті қамтамасыз етіп, телекоммуникация қызметтерінің қосымша түрлеріне сұранысын қанағаттандыру арқасында, «Қазақтелеком» АҚ – ның телекоммуникация нарығында орнықтыру және қосымша табыс табу.

Технологиялық мақсаттар:

- дауысты трафикті дестелі тарату технологиясының «тегіс» сәулетінің қолданылуы нәтижесінде, телефон желісінің әмбебап, тиімді, біріккен мультисервисті құрылымын құру;

- жалпы пайдаланыстағы телекоммуникация желісін IP/MPLS деректерді тарату желісімен конвергенциялау;

- ашық хаттамалар негізінде кез – келген қызметтер түрін енгізу үшін технологиялық негіз құру;

- мониторинг және желі қорларымен басқарудың бітұтас жүйесін құру;

- желі жұмысының сенімділігін арттыру.

2.2 Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желі

Келесі ұрпақ желісі (NGN) желінің жаңаша концепциясы болып табылады, ол өз бойында дауыстық функцияларды, (QoS) қызметкөрсету сапасы мен коммутацияланатын желіні біріктірген. NGN желісі қолданыстағы телекоммуникациялық желілердің эволюциясын білдіреді, ол желілер мен технологиялардың бірігуінен көрінеді. Осының арқасында телефонияның классикалық қызметтерінен бастап мәліметтерді таратудың әртүрлі қызметтерімен аяқталатын қызметтердің кең көлемін тіркеуге болады.

Жалпы қолданыстағы дәстүрлі желіден NGN желісіне өтудің құралған алгоритмін құрғанда әлемдік тәжірибеге сүйене отырып желінің барлық топологиясын өзгертеміз. Бұл енді кеңістіктік транспорттық-коммутациялық жүйе болады. NGN желісіне қосылу құрылғылары Softswitch арқылы қосылатын болады.

Бастапқы сатыда дәстүрлі телефония жағынан TDM желісі – негізгі, NGN желісі – резервтік, қызметтер жолағын кеңейткен сайын NGN желісі негізгі болып табылады және мәліметтер тарату түйіндері арасындағы күшті транспорттық өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді. NGN желісін тұрғызуда бастапқы базалық сегментіне ТОТЖ қолданыстағы желі бар болуы әсер етеді.

Жоғары айтылғандардан Семей қаласының желісінде бұрын тұрғызылған ТОТЖ негізінде электронды коммутация "Softswitch" таратылған NGN – желісінің жалпы архитектурасы лы құрылғыларды қолдана отырып, келесі ұрпақ технологияларының принциптерін қолдануға үлкен мүмкіндік бар екенін көруге болады. Ол үшін басқару комплекстері мен шлюздар арасындағы виртуалды каналдар ұйымдастырылады. Ол АТС-25 ғимаратында орналасқан. Осылайша, сенімді және иілгіш қала желісін тұрғызуда сандық ағынды басқару үшін 1 "Softswitch" қажет.

Семей қаласында ұйымдастырылатын NGN желісі Қосымша Б-да көрсетілген.

Бірінші сатыда шлюздерге қолданыстағы сандық станциялар және ADSL қосылу түйіндері қосылады. Осы әдіспен құрылған желілік инфрақұрылым параллельді екі сұрақты шешеді. Олар: жоғарыжылдамдықты желіге қосылу және Интернетке қосылу нүктелер санын көбейту сұрақтары. Осылайша, сатылық жолмен желінің «жатық» модернизациясы және барлық қолданыстағы станцияларды "Softswitch" құрылғысы негізінде ортақ коммутация түйініне біріктіру мүмкін болады.

2.3 Жұмыстың техникалық сипаттамасы

Жоба бойынша Семей қаласының MetroEthernet желісін RPR технологиясын қолдайтын ядро жасап, біртіндеп модернизациялау болып табылады. RPR технологиясының қолдауымен 3 сайттан тұратын ядро жасап, сақинаға кірмейтін түйіндер жұлдыздық топологиясы бойынша сайттарға қосу.

Ол үшін желіде АТС-25, АТС-42 және АТС-77 сайттарында коммутаторлар орнату керек. Семей

қаласының NGN абоненттерінің дауыстық VoIP трафигінің сенімді берілуі үшін, RPR технологиясын қолдайтын негізгі ядро желісіне көшу тиімді болып келеді.

Берілген жұмыста Семей қаласында NGN желісін дестелер коммутациясы технологиясымен ұйымдастырылуы қарастырылады.

Келесі ұрпақ технологиясының NGN желісінің негізіне келесі компоненттер кіреді:

- қосылу деңгейі;
- дестелік транспорттық желілер деңгейі;
- транспорттық шлюздер деңгейі;
- бағдарламалық коммутаторлар деңгейі.

Қосылу деңгейі. Негізгі функцияы әр түрлі қолданушы топтарына қызметтердің максималды санына қосылуды қамтамасыз ету. Семей қаласындығы АТС-терге қондырылатын қосылу деңгейінің негізгі компоненті ретінде мультисервистік абоненттік қосылу құрылғылары (IP AMG) қолданылады. Оларға дәстүрлі телефония қызметтері, кеңжолақты қосылу және IP технологиясы бойынша 8384 аналогты порттарға қосылу, ADSL –дың 960 порттары мен IP DSLAM құрылғыларының 8992 ADSL порттары біріктіріледі.

Дестелік транспорттық желі деңгейі. Желінің осы деңгейінде дестелерді құру, басқару, дестелер коммутациясы және бірігулерді маршруттау жүзеге асырылады. Дестелік транспорттық желі деңгейінің негізгі компоненттері мультисервисті маршрутизаторлар және үлкен сыйымдылықты коммутаторлар болып табылады.

Осы жұмыста интернет желісіне кеңжолақты қосылуды дамыту үшін транспорттық IP желісін тұрғызу қарастырылады.

Транспортты шлюздер деңгейі. Транспорттық шлюздер канал коммутациясымен дәстүрлі желілер мен дестелер коммутация желілер арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз етуіне арналған. Жұыста TMG –ді АҚТС ғимаратында орналастыру козделенеді. Осы құрылғының СТОП желілермен біріктіру үшін ОКС №7 сигнализациясын қолданылады.

Бағдарламалық коммутаторлар деңгейі. SoftSwitch бағдарламалық коммутаторы транспорттық желіде трафик ағындарын орталықтанған интеллектуалды басқаруды жүзеге асырады. Ол IP AMG мен TMG арасында өтетін дауыстық шақыруларды келесі деңгей (қосымшалар деңгей) қызметтерін ұсына отырып логикалық басқаруды қамтамасыз етеді. Әр түрлі өндірушілердің құрылғылары желіге қосылу кезінде максималды иілгіштікті қамтамасыз ету үшін MGCP, H.248/Megaco, SIP, H.323 т.с.с. әр түрлі басқару протоколдары қолданылады. SoftSwitch–ке енгізілген иілгіштік бағдарламалық коммутатордың функционалдығын орталықтандыру немесе желі бойына таратуды қамтамасыз етеді, ол соның арқасында желінің жеткілікті сенімділігін тудырады. SoftSwitch құрылғысын АТС-25 ғимаратында орнату көзделеді.

2.4 Ұйымдастырылатын желі құрылғысы

Құрылғыны таңдау. Осы жұмысқа арналған құрылғыны таңдағанда келесі параметрлерді ескерген жөн:

- құрылғылардың барлық түрлерінің өндіргіштігі мен масштабталуы;
- сигнализация протоколдарының барлық түрлерін қолдау;
- NGN архитектурасына сай болу керек.

NGN құрылғысын таңдау үшін үш өндірушінің құрылғыларын қарастырамыз: Net Centrex, Veraz Networks и Huawei Technologies. Кесте 2.1– осы компаниялардың NGN құрылғыларының салыстырылуы келтірілген.

Кесте 2.1 – Centrex, Veraz Networks, Huawei Technologies құрылғыларын салыстыру

Компания	Net Centrex (CCS)	Vera Networks (Control Switch, I-Gate)	Huawei Technologies (U-SYS)
Қолданылу	Франция мен Италияда қосылуы іске асырылған	АҚШ, Ресей, Германияда қосылуы іске асырылған	Барлық жүйелер арасында әлемде ең көп қолданылады (Қытай, Англия, Ресей)
Номерлер өндіргіштігі	1 00000 дейін	1000000 аса	2000000 аса
NGN архитектурасына сәйкес келуі	Жоқ. CCS дауыстық графикті проксалу функциясын іске асырады	Иә	Иә
Протоколдарды қолдау	Конвертерлер көмегімен SIP. H.323. MGCP. OKC№7 және PRI	SIP. H 323. MGCP. H 248. OKT№7. DSS-1	SIP. H323. MGCP. H.248. OKC№7. DSS-1
Softswitch	Иә	Иә	Иә
Media Gateway	Иә	Иә	Иә
Абоненттік шлюздер	Шеттік өндірушілерден	Аяқталған мультисервистік абоненттік шлюз	Аяқталған абон-неттік шлюзі және мультисервистік қосылу жүйесі
Медиаресурстар сервері	CCS-те тұрғызылған	Шеттік өндірушілерден	Иә
Интеграцияланған IAD қосылу құрылғысы	Шеттік өндірушілерден	Шеттік өндірушілерден	4 тен 32 номерлерге дейін өзінің қатары
Soft Phone программалық клиенті	Иә	Шеттік өндірушілерден	Иә

Кестеге талдау жасай отырып Huawei Technologies U-SYS компаниясының NGN құрылғылары барлық талаптарға сай келетінін көруге болады. U-SYS системасында, бізге қажетті, барлық қажетті сигнализация протоколдарын

қолдануға болатын, жеткілікті өндірістікке ие барлық құрылғылар бар екенін көріп, Huawei Technologies U-SYS компаниясының жабдықтарын таңдаймыз.

2.4.1 U – SYS жүйесі құрылғысын сипаттау

NGN желісі қызметі шақыруларды басқару функциясынан жекеленген, ал шақыруларды басқару функциясы ауыстыру функциясынан жекеленген ашық және таратылған архитектурасыменен сипатталады. Интерфейстің және ашық хаттаманың көмегіменен оперативті және қолайлы көптеген қызметтерді ұсыну жүзеге асырылады, ал абоненттерге желі құрылымдарыменен және ауысу қызметтері терминалының типіне тәуелсіз, қызметті ықшамдауға мүмкіндік тудырады. Дестелі коммутациялы тіректі желісі телефон желісін, мәліметтерді тарату желісі және кабельді телебейне желілерінің интеграциясын жеделдетуге мүмкіндік береді. Желіні басқару деңгейінде басқару функциясын медиашлюздерден бөлуге ашық және тәуелсіз желілі басқару платформасы қолданылады. Тәуелсіз желіні басқару деңгейінде шақыруларды басқарудың негізгі функциялары бағдарламалы түрде, шақырудың маршрутталынуын, сигналды арақатынас және басқаруды қадағалауын жүзеге асырады, сонымен бірге қолданушыларға басқару хаттамаларын және ауысу қызметтерін өз қажеттіліктеріне байланысты жеңілдетуге мүмкіндік береді. NGN желісі PSTN, жалпы қолданыстағы жерлік жылжымалы желіменен PLMN, 3-ші ұрпақтың жылжымалы желісіменен 3G, интеллектуалды желіменен IN, Internet желісіменен және медиашлюздің жалғағыш жолдарының және сигналдау шлюздерінің көмегіменен басқа желілерменен арақатынасқа түсе алады. Қарапайым қолданушылар NGN желісіне сөздік ақпаратты дестелі коммутация желісіменен тарата алатын терминалдық құрылғылар көмегіменен немесе мультимедиялық терминалдар арқылы қосыла алады. Ал желіге корпоративтік қолданушыларды қосу медиашлюз (MG) арқылы жүзеге асады, барлық өндірушілердің талаптарына лайық келетін интегралды қолжеткізу құрылғысының (IAD) көмегіменен жүзеге асырылады.

Иілгіш коммутатор SoftX3000 дегеніміз үлкен сымдылықты, өнімділікті және жоғарғы сипаттамалы иілгіш коммутатор, NGN желісінің басқару деңгейінде сөздік байланыстар үшін қосылыстарды және шақыруларды басқару және IP-желісі арқылы мультимедиялық қызметтерді және мәліметтерді тарату қызметтерін атқарады. SoftX3000 құрылғысы әртүрлі қызметтерді ұсыну мүмкіндігімен және үлкен желі аралық қатынастармен ерекшеленеді. Байланыстың дәстүрлік желісін NGN желісі арқылы арттыру және интеграциялау үшін SoftX3000 құрылғысын түрлі мақсаттарда қолдануға болады:

- құрылғы толығыменен PSTN желісі қызметінің мүмкіндіктеріменен сәйкестендірілген және түрлі хаттамаларды қолдайды, айтатын болсақ медиашлюзді басқару хаттамасы (MGCP), H.248 хаттамасы, байланыс сеансын инициализациялау хаттамасы (SIP) және H.323 хаттамасы. Дәстүрлі телефондық терминалдар PSTN, MGCP қолдайтын дестелі терминалдар, H.323, SIP немесе

Н.323 терминалдары SoftX3000 құрылғысына қосылады. Сонымен қатар SoftX3000 құрылғысы мультимедия қызметінің ақырғы станциясы ретінде қолданылады;

- SoftX3000 құрылғысы дәстүрлі PSTN желісінің сигналдауын, мысалы жалпы арналық сигналдау жүйесін OKC7 (SS7), R2 сигналдау жүйесін, сандық абоненттік сигналдау жүйесін No.1 (DSS1) және V5 хаттамасын қолдайды. SG, TMG, UMG және басқа шлюздер көмегіменен SoftX3000 құрылғылардың түрлі мүмкіндіктерінің әдістемелерін және түрлі транспорттық технологияларымен қамтиды. SoftX3000 құрылғысы сөздік байланыстың ақырғы станциясы, транзиттік станция және қалааралық станциясы ретінде жұмыс істейді;

- SoftX3000 құрылғысы кара/ақ тізімді функцияны, шақырулардың аутентификациясын, шақыруларды қағып алу және басқа функциялар тізімін қолдайды. SoftX3000 құрылғысын шлюздік станция негізінде қолдануға болады;

- SoftX3000 құрылғысы хабар таратудың төменгі жүйесін (MTP) қабылдайды және SoftX3000 құрылғысын сигналдаудың интеграцияланған шлюзі ретінде қолдануға болады;

- SoftX3000 құрылғысы IN желісінде және SSP және IP – SSP ретінде қолдануға мүмкіндік беретін INAP және INAP + интеллектуалды желінің қолданбалы төменгі жүйесінің хаттамаларын қолдайды;

- SoftX3000 құрылғысы Н.323 хаттамасын қолдайды және IP – желіде сөзді таратуда қызмет көрсетеді.

Әмбебап UMG8900 медиашлюзінің сипаттамасы. Әмбебап UMG8900 медиашлюзі арналарды коммутациялайтын дәстүрлік желілерді модернизациялау кезінде 5 кластағы ақырғы станциялардың қосымшаларын қамтамасыз етіп қана қоймай, 4 класстық транзиттік станция функцияларын да қамтамасыз етеді. UMG8900 құрылғысы NGN желісіне өтуді қамтамасыздандыратын, қолданыстағы TDM интерфейстерін қолдай отырып PSTN желісін қадам бойынша модернизациялауды қамтамасыз етіледі:

- SoftX3000 құрылғысыменен бірге немесе өзге UMG8900 өндірушілерінің сигналдық коммутаторларыменен PSTN желісінің барлық функцияларыменен, сонымен қатар шлюз функцияларын, SSP қызмет коммутациясы пунктіннің, көпжақты конференция байланыстың функцияларыменен қамтамасыз етіледі;

- UMG8900 құрылғысы көптеген сөздік кодектер типтерін қолдайды, олар: G.711 / G.729 / G.726 / G.723, факс-кодекі T.38, факс үстілік G.711 және модем үстілік G.711;

- UMG8900 құрылғысы тондық сигналдардың ресурсын қамтамасыз етіледі және интеллектуалды қызметтерді көрсету кезінде интеллектуалды периферия функцияларын орындайды;

- UMG8900 құрылғысы станция аралық SS7/ R2/ No.5 сигналдаулары, ISDN (PRI и BRI) /V5 қол жеткізу сигналдаулары секілді түрлі сигналдау типтерін қолдайды;

- UMG8900 құрылғысы IP (SIGTRAN) желісінде SS7, PRA V5 сигналдауларын тарату үшін орнатылған шлюз қызметін қолдайды.

UMG сипаттамалары:

Әмбебапталған AMG және TMG (TDM: 256K, IP-құры: 128G):

- интерфейс: FE, GE; ATM 155M, POS 155M; E1/T1, SDH STM-1.
- желіні қолайлы тұрғызу: POTS, ISDN, xDSL, RSA, RSM, V5 AN, және т.б.
- сыйымдылығы: TDM: 32 000 порт/сөре; сыйымдылығы: 360 000 порт 15 сөреде (каскад)4; дестелік коммутация: 10 000 порт/сөре; максималдылығы: 7 сөреде VoIP - дің 70 000 порты; баған өлшемі: 600x800x2200 (ЕхҰхБ).
- хаттамалары: CCS7, R2, NO5, DSS1, V5; H.248, M2UA / IUA / V5UA / SCTP.
- кодек: сөз: G.711, G.723, G.729; факс: T.38, T.37.
- артықшылығы: ішкі коммутация; орнатылған сигналдау шлюзі; PBX (PRA, R2) интерфейсі;
- 1 + 1 резервтеу режимі.

Үлкен сыйымдылықты операторлық сыныпта UMG8900 шлюз ретінде түрлі желілер арасында арақатынасты орнатады және сөздік және мультимедиалық қызметтердің ағынының форматын өңдеу функциясыменен қамтамасыз етіледі. UMG8900 құрылғысы TMG (Trunk Media Gateway) жалғағыш жолдары қызметін және NGN желісіндегі AG (Access Media Gateway) қол жеткізу шлюзінің қызметін атқара алады, сонымен қатар SG (Signalling Gateway) сигналдау шлюзінің функциясын қолдайды.

UMG8900 құрылғысы SoftX3000 басқаруы бойынша барлық ЖҚТф қызметтерін қамтамасыздандыру үшін NGN-дағдыланған коммутатор режимінде TDM коммутаторының қызметін атқарады.

UMG8900 үлкен сыйымдылығы және интеграциялаудың жоғарғы деңгейлілігінің көмегімен орталық станциядағы құрылғылар санын азайтуға және техникалық қызмет көрсету шығынын төмендетуге мүмкіндік береді. Медиашлюз орнына орнатылып отырған UMG8900 операторлық сыныптағы сөздердің сапасын қамтамасыздандырып қана қоймай басқару және эксплуатация функцияларын қамтамасыз етеді және жоғарғы сенімділікпенен, дайындықтың жоғарғы коэффициентіменен және техникалық қызмет көрсетудің қолайлылығыменен сипатталады.

2.4.2 Cisco 3750ME көпдеңгейлік коммутаторы

3750 Metro сериалы Cisco 3750ME көпдеңгейлік коммутаторы Ethernet қалалық желілердің инфраструктурасы үшін арналған. Ол қалалық желі шекарасында интеллектуалды коммутация функциясын атқарып, дифференцирленген қызметтерді қамтамасыз етеді. Коммутатор қызмет көрсету сапасының (QoS) иерархиалық басқаруын, шығыс трафигін шектеу, интеллектуалды 802.1Q туннельдеуді, VLAN виртуалды локалды желілерді көрсетуді, белгі (MPLS) және MPLS үстінен Ethernet-ті (EoMPLS) негізіндегі

мультипротоколды коммутацияны, онымен қоса айнымалы және тұрақты токтың қорек көздерін жинақтауды қамтамасыз етеді. Cisco StackWise технологиясының көмегімен бір логикалық коммутатордай жұмыс істейтін 9 Catalyst 3750ME коммутаторларын біріктіруге болады. Осының арқасында, стекке керегінше аңа коммутаторларды қоса отырып, 10/100TX порттарының 468-ін немесе 10/100/1000T порттарының 252-ін алуға болады. Стек шиналардың өткізгіштік қаблеті 32 Гбит/с құрайды. Cisco Express Forwarding (CEF) технологиясының арқасында Catalyst 3750 сериясы IP трафиіінің жоғары өнімді маршрутизацияны жүзеге асырады, және IPv6 маршрутизациясын аппараттық қолдау көрсетеді. Маршрутизация протоколдардың көбілері – RIPv1, RIPv2 (версиясында ПО SMI и EMI), OSPF, IGRP, EIGRP, BGPv4 (тек қана EMI), оған қоса PBR мен multicast-трафик маршрутизациясының протоколдарын (тек EMI) – PIM-SM, PIM-DM, PIM sparse-dense mode, туннелдеуді DVMRP қолдайды.

2.4.3 Cisco 7609 және Cisco 7606 маршрутизаторлары

Cisco 7600 сериясының маршрутизаторлары территориялық таратылған (WAN) және қалалық (MAN) желілерді тұрғызу үшін арналған, сонымен қоса қызметтер провайдерлерінің желісінде шекаралық маршрутизатор ретінде қолданылады. Олардың негізгі міндеті критикалық IP қосымшалардың, оптикалық каналдардың өткізу қаблетіне тең жылдамдықта жұмыс істеуін қамтамасыз ету болып табылады. Олар IP/MPLS-тің сенімді және жоғары өнімді функцияларын іске асырады. Әр түрлі интерфейстер мен желілік трафикті адаптивті өңдеу технологиясын қолдана отырып, Cisco 7600 сериясының маршрутизаторлары интеграцияланған Ethernet қызметтерін ұсынады.

Cisco 7600 сериясының маршрутизаторлары бірнеше Гбит/сек деңгейіндегі өнімділікті қамтамасыз етеді, олар әр түрлі форм-факторларда шығарылады және жоғары өнімді қызметтер ұсыну үшін оптикалық интерфейстердің жақсартылған модульдерін қолданады. WAN-қосымшасының мультипроцессорлық модулі интеллектуалды агрегиреленген кең жолақты Ethernet-қосуларды қамтамасыз етеді және Cisco 7600 сериясының маршрутизаторларды қолдануға мүмкіндік береді.

2.5 Қызмет көрсету сапасы

Ұйымдастырылатын желінің қызмет көрсетудегі берілген сапасын қамтамасыз ету IETF RFC 2475 стандартында анықталған DiffServ архитектурасы болып табылады. Бұл архитектураның мәні жіберілетін мәліметтерді классификациялауда және әрбір мәліметтер классының өңдеу саясатын тәуелсіз таңдауда болып табылады. Пайдаланылатын QOS қамтамасыз ету архитектурасы өткізу жолағына кепіл болмайды, тек қана мәліметтер жіберу приоритетін анықтайды. QOS механизмдері артық жүктеме болған жағдайда ғана жұмыс істей бастайды.

Желіде жіберілітін тұтынушылар мәліметтері үш классқа бөлінеді:

- Дауыстық трафик (Real Time);
- Бизнес клиенттері үшін маңызды трафик (Production);
- Өзгеше трафик (Best Effort).

2.5.1 Riverstone құрылғыларында трафик классификациясы

Өртүрлі класс мәліметтерін өндеуде дифференциалды амал қолдану үшін, алдымен ондай трафикті идентификациялау қажет. Желіге кірер кезінде арналық деңгейдің трафигі бастапқы классификацияға ұшырайды, содан кейін кезекке тұрғызылады. Келесі трафикті өндеу кезеңі алдын ала анықтау приоритет деңгейімен қызмет ету политикасына негізделген кезекті қызмет ету механизмімен қамтамасыз етеді.

Riverstone RS 8600 мен RS 3100 құрылғы ауқымында алдын ала анықталған приоритеті бар 4 кезек болады. (2.2 – кесте)

Кестеде берілгендей трафиктің классын анықтау желілік деңгейдің параметрі негізінде IP пакеттерінің мәліметтер бойынша ескеруге болатын параметрлерді көреміз:

- Жіберушінің IP-адресі;
- Жіберілетін IP-адрес;
- Жіберушінің порты TSP/UDP;
- Жіберілетін TSP/UDP;
- IP Precedence/DSCP;
- Транспорттық протокол – TCP немесе UDP;
- Десте алынған порт.

Кесте 2.2 –. Кезектер

Приоритет	Кезек	Берілген кезек ауқымында өңделетін трафик
Ең жоғарғы	Control	Қызметтік мәліметтер
Жоғарғы	High	Voice класының мәліметтері
Орташа	Medium	Production мәліметтер класы
Төмен	Low	Best effort мәліметтер класы

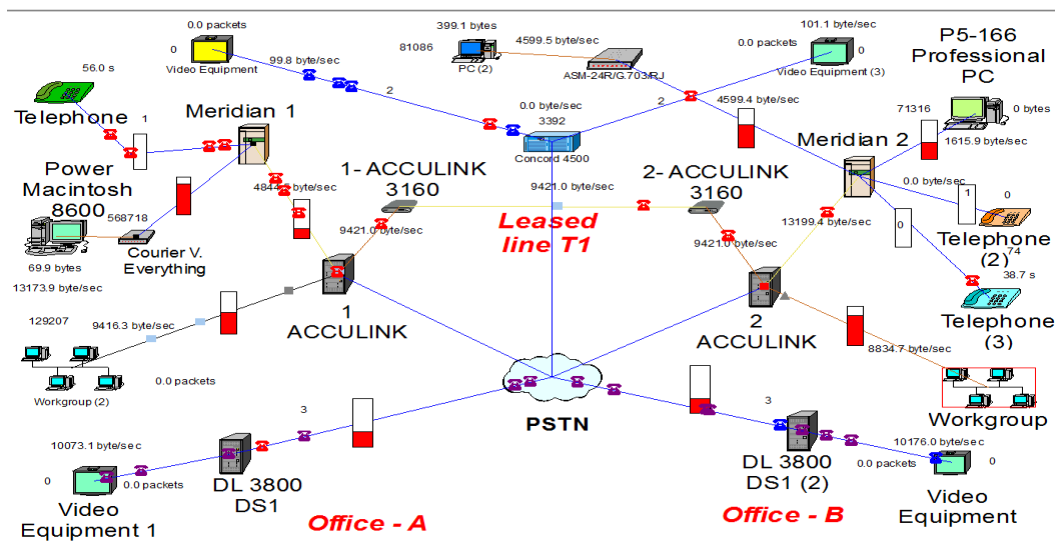
Қазіргі таңда дүние жүзі бойынша байланыс қызметімен қамтушылар жылына жүздеген транспорттық және қатынау желілері ұйымдастырылады. Көптеген компаниялар, сонымен қатар Net Centrex, Nuawei, Vera Networks сияқты алып компаниялар да транспорттық технологиялар облысында қарқынды түрде NGN (Next Generation Network – Келесі Ұрпақ желісі) желілеріне зертеулер жүргізуде. Компаниялардың құрылғылары салыстырып Nuawei компаниясының құрылғысын таңдадым.

3 NetCracker Professional бағдарламасы бойынша үлгілеу объектісін таңдау

Мен имитациялық үлгі ретінде Семей қаласының бір шағын ауданындағы бір компанияның екі кеңсесін алдым. Олар бір – бірінен біреше километр арақашықтықта орналасып, ғаламдық желі - интернет бойынша байланысқан. Ғаламдық желіде байланыс жолы ретінде әр-түрлі құрылғы, торап қолдандым. Таратылатын трафик түрі әр-түрлі болып экспоненциалды заң бойынша жүрді. Имитациялық үлгімді барынша кең аумақта істеп, мультисервистік жүйеінің толық қамтылуын жүзеге асырдым. Трафик берілісі тек ғаламдық желіде ғана емес, сонымен қатар жергілікті желіде де жұмыс істейді. Бұл NetCracker Professional бағдарламасының максималды түрде жұмыс істеп кең аумақта трафиктің берілуін көрсетеді. Үлгілеу кезіндегі қателіктерді орнымен жойып, оптималды жолдарды табуға тырыстым.

3.1 Үлгілеу объектісін сипаттамасы

3.1-суретте мультисервистік құрылғылардың, өзара әсерлесуі және мәліметтердің берілу әдісі көрсетілген. Шеткі жабдықтар, терминалдар, кеңсе АТС-тары, серверлер, компьютерлер, мультиплексорлар және т.б. аппараттардың жұмысы орындалған. Бұнда пакеттік коммутацияның кең мүмкіндіктері көрсетілген.

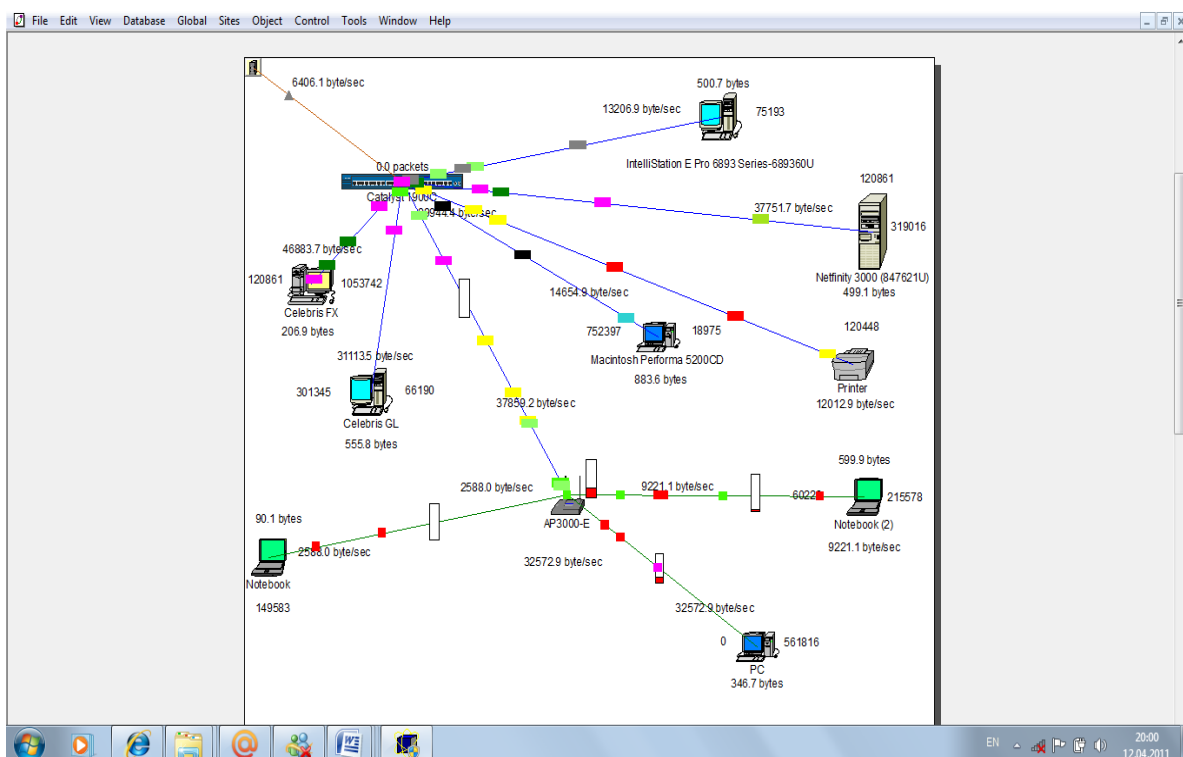


3.1-сурет – Ғаламдық тәртіптегі мультисервистік желінің имитациялық үлгісі

Бұл үлгідегі ҒЕЖ тек жеке ұйымға арналған байланыс жолынан тұрады. Бірақ қалыпты жағдайда ҒЕЖ жеке ЖЕЖ бір-бірімен байланыстыруға арналған. Олардың бір ұшында сыртқы ҒЕЖ шығу үшін маршрутизатор тұрса, ал екінші ұшында ЖЕЖ бір-бірімен байланыстыру үшін, коммутатор орналасқан. Ал

ондағы негізгі бағдарламалық хаттамалар ретінде TCP/IP, TCP, UDP, HTTP, FTP қолданылады. ЖЕЖ көптеген жеке желі тізімінен құралған. Сондықтан олардың байланысы жолы әр түрлі сападағы байланыс сызығынан және құрылғылар тізімінен тұрады. Байланыс тораптары ретінде аталатын арналық және магистралдық жолдар мәліметтерді автоматтандырылған машинадан машинаға тасиды. Жүретін жолы жүздеген, кейде мыңдаған километрге барады. Өтетін жолдары көпшілік жағдайда сапасы төмен, ескі болып келеді. Ондағы жергілікті желіге қарағандағы жылдамдық, ондаған килобит секунд болып келеді, кейбір жағдайда. Әсерінде мәліметтердің тез және барлық мүмкіндікте бірілуі оперативті емес, фондық тәртіпте электрондық почта арқылы берілуі тежелгенде. Дискреттік мәліметтерді тұрақты беру үшін, ЖЕЖ қарғанда күрделірек келген кодтау мен құрылғылар қолданылады. Сондықтан ғаламдық желінің жергілікті желіге қарағанда айырмашылығы, онда абоненттер санына шек қойылмаған, байланыс арнасының сапасы төмендеу және жылдамдығы азырақ келген. Ал мәліметтермен алмасу кезінде басқару процесі толық, жылдам болуына кепілдік те берілмейді. Ғаламдық желіде байланыс жолының сапасы емес, оның кең аумақты қамтып жұмыс істеуінің өзі маңызды. Бірақ қазіргі уақытта ғаламдық желі және жергілікті желі арасында айқын және тұрақты шегараны көрсете алмаймыз. Себебі жергілікті желілер арқылы ғаламдық желі құралған. Жергілікті желілердің байланысы ғаламдық желіні құрайды. Көптеген жергілікті желілердің ғаламдық желіге шығу мүмкіндігі бар. Берілген мәлімет түріне, оның байланыс жолына, жергілікті желінің мәліметтер қорына кіру рұқсаты, ғаламдық желідегі жүретін тәртіптең айырмашылығы үлкен. Жергілікті желі иесінің барлық компьютерлерінің ғаламдық желіге кіруі, оның спецификасын әлбетте өзгертпейді. Бұл тек өз компьютер иесінің ортақ мәліметтермен бөлінуі болып келеді. Ғаламдық желіге интернет арқылы кіру әлі де толық қорғалмаған және берік емес. Ғаламдық желінің жұмыс істеуін болжамдап көрету үшін, мен өз үлгімде жоғары жылдамдықты, жаңартуды талап етпейтін жабдықтар қолдандым. Администратор көмегі арқылы компания жұмыскерлері интернетке кіру барысында, кедергісіз ғаламдық желіге шығу мүмкіндігі болуы және компания серверінде орналасқан мәліметтер қорына тез кіріп, онай лақтыру үшін. Ал тіркелмеген компьютердің интернет арқылы компания мәліметтеріне рұқсатсыз кіруін болдырмау үшін, VPN (виртуалды жеке желі) құруға болады. VPN рұқсаты OSI үлгісінің транспорттық деңгейінен төмен желілік деңгейінде орындалады. Себебі интернет арқылы мәліметтерді жіберу кезінде олардың шифрлауы орындалып, транспорттық хаттамасының өзгертпей берілу процесі жүреді. VPN өзі екі бөлімнен тұрады: ішкі (басқарылатын) желі, олардың саны бірнеше болуы мүмкін немесе басқаша айтсақ жергілікті желілер және сыртқы (ғаламдық) желі. Ғаламдық желіде мәліметтер берілгенде, олар IP хаттамасының үстінен жіберіліп, инкапсуляция PPTP (нүкте-нүкте түнель хаттамасы) процесінен өтеді. Виртуалды жеке желіге алыста, бөлек орналасқан компьютер де қосыла алады. Бөлек орналасқан компьютердің жеке желіге қосылу жолы, сыртта немесе жеке желінің ішінде орналасқан сервер арқылы өтеді. Сондықтан қорғалған желіге тіркелмеген компьютер кіргенде ол одан

идентификация, кейін аутентификация процесін өтуін сұрайды. Дұрыс өткен жағдайда, алыс қашықтықта орналасқан компьютер (немесе жеке желі) авторзация процесін өтіп, рұқсат сұраған желінің мәліметтерімен, жабдықтарымен қолдану мүмкіндігін алады. Бұл арқылы тек мәліметтердің ғана емес, сонымен қатар бейнебайланыстың да дұрыс қорғанысын ұйымдастыруға болады. Бұл мүмкіндіктердің бәрі желі құратын администраторға және керекті жабдықтармен қамтамасыз ететін директорға байланысты. Жоба құру барысында инженерлер мен администраторлар бір-бірімен тығыз байланыста жұмыс істеу керек. Өйткені олардың болашақта жұмыс істейтін жобасынада жабдықтар, орнатылатын бағдарламалар, бәрін оқып, түсіну үшін керек. Бір-бірімен жұмыс істемей қалатын қателіктер болмау қажет.



3.2-сурет – Жергілікті тәртіптегі мультисервистік желінің имитациялық үлгісі

3.2-суретте мультисервистік желісінің workgroup атындағы жұмыс тобында орналасқан Имитациялық үлгісі көрсетілген. Онда мен мынадай қондырғылар қолдандым: үлкен жылдамдықтағы коммутатор Catalyst 1900C, Cisco Systems компаниясынан, IBM компаниясынан Netfinity 3000 серверін, жұмыс станциясын IntelliStation E Pro 6893 моделіндегі, сымсыз рұқсат нүктесін Wi-Fi AP3000-E, Aironet Wireless Communications компаниясынан және бұралмалы жұппен коммутаторға қосылған үш компьютер. Бұл жабдықтың бәрі жергілікті желі ішінде орналасқан.

Жергілікті есептеуіш желі бұл кішкентай аумақты (үй, кеңсе, институт, өнеркәсіп) немес тобты қамтыған, компьютерлердің, атоматты жабдықтардың жиыны. Менім үлгімде жергілікті желі коммутатор арқылы жеке компьютерлерді,

серверді, жұмыс станциясын біріктіруі және сымсыз рұқсат нүктесін орнату арқылы жүреді. Желілерді орнатудың бірнеше түрлері бар. Олардың жұмыс принципіне міндеттері бөлінген жеке администраторлар жауап береді. Желінің құрылған түріне байланысты оны жергілікті, таратылған, қалалық немесе ғаламдық желіге жатқызуға болады. Әр желіде администратордың істелген жұмысының тізімі туралы документтер, журналдар, папкалары тұрады. Оның міндеттеріне байланысты орнатып, үнемі тексеріп тұру, керекті бағдарламаларға ортақ рұқсаттың берілуі, үнемі тоқтаусыз жұмыс істеуінде болады. Транспорттық жүйе бойынша орналасқан ғимарат немесе кеңсе масштабындағы жергілікті желі ішіне концентратор, коммутатор, маршрутизатор типтегі жабдықтардың күрделі иерархиялық құрылымы кіреді. Сипатталған міндеттер үлкен желілерді құру барысында қалыпты жағдайға айналып, пассивті сегменттік кабель бойынша құрылған желілерді толық ығыстырды. Иерархиялық жүйе бойынша байланыстырылған активті жабдықтар, жұмыс машықтануында талай тексерілген. Сондықтан қазір ешкімнің спорына жатпайды. Егер жабдықтың типіне көңіл бөлмей, оларды көп портты қара жәшктер ретінде қарастырсақ, бізде жергілікті желіні құру барысында теория мен практика арасында ешқандай айрмашылық болмағанын байқаймыз. Олардың тек порттар саны ғана өсіп, иерархиялық құрылымы күрделенгенің көреміз. Бірақ қолданған құрылғының сапалығының анализі бізге басқаны береді. Айрмашылық бар және олар айқын өзгерістер. Соңғы екі-үш жылда коммутаторлар өзінің орнында нық бекітілген басқа жабдықтарды ақырындап ығыстыра бастады. Бұдан біраз жыл бұрын қалыпты ғимараттың төменгі деңгейінің иерархиясында қайталауыштар, концентраторлар орын алса, жоғарғы деңгей маршрутизаторды қолданумен құрылса, ортанғы деңгейге коммутаторларға арналған, желі орналасқан этажда болатын. Оның үстіне коммутаторлар аз болғандықтан, оларды тек жүктелген сегмент желісіне немесе жоғары жылдамдықта өңдеуші серверлерге ғана қосу үшін қолданған. Кейінірек коммутаторлар маршрутизаторларды орталықтан сыртқа ығыстыра бастады. Олардың қолдану жері ретінде тек, ғаламдық желімен жергілікті желіні байланыстыру аймағы болатындай. Ал концентраторларды телекоммуникация саласынан түгелдей сыртқа ығыстырды.

«Workgroup» бөлмесіндегі ортақ, ішкі желіні біріктіруші модульдік коммутатор Catalyst 1900С орын алады. Барлық бөлімдерді біріктірген өндіргіш коммутатор өте қолайлы тандалған. Маршрутизаторлардың қойылуын қажет етпеді. Тағы бір сипаттап кететін нәрсе, бұл маршрутизаторлардың бағалығы және өнімділігі. Жіберілетін трафиктің бір порт арқылы берілуі тиімсіз болды, оның тұратын құнымен салыстырғанда.

Қазіргі уақытта коммутаторлар мүмкіндіктері үлкен. Кезіндегі тек маршрутизаторлар ғана жүзеге асыратын мүмкіндіктерді: жергілікті желідегі әртүрлі технологиялардың тасымалданатын трафикін біріктіруі, Ethernet-тен FDDI-ға өткен кездегі кадрлардың өзгеруі, әртүрлі шарттар бойынша трафиктің сүзгісі, қолданушының талаптары бойынша жүретін сүзгі міндеттері, бір сегменттен екінші сегментке трафиктің көшірілуі және т.б. коммутаторлар да іске асыра

алады. Сонымен қоса олар өсіп жатқан техника саласына жаңа туындылар әкелді. Виртуалды технолгия сегменті. Оның көмегімен коммутаторға қосылған компьютерлерге, бәріне ортақ мәліметті бергенде кездегі артық жүктелуін жойды. Бұл процес компьютердің физикалық орын ауыстыруын талап етпей, тек бағдарламалық жолдың терілуімен шешілді. Бұған қоса бір порттың өнімділігінің бағасы, маршрутизатордың өнімділігімен салыстырғанда төмен келді. Осындай басымдылықпен магистралды деңгейді бағындырған коммутаторлар, жұмыс тобынды да кеңінен қолданылуын күшейтті. Ондағы көп портты концентраторлардың соңғы бес жылдағы алатын орынына ығыстырып, қарапайым мүмкіндіктерімен келген коммутаторлармен ауыстырды. Олардың бір портқа тұратын бағасы, концентратордың бір портына арналған бағасынан айырмашылығы болған жоқ. Бірақ бір басымдылығы, ондағы әрбір порттың жылдамдығы жеке болып, басқарылып, мәліметтің ақырын таралуына және ұрлануына жол берілмеді. Өйткені әрбір порт мәліметі тек жеке қолданушыға арналған, концентратор сияқты бір мәліметтің ортақ бөлініп берілуі емес. Қосымша жұмыс тобындағы коммутаторлар, магистралдық торапқа желідегі жабдықтарды біріктіріп, бөліп тарату үшін қажет.

3.2 Ғаламдық және жергілікті желіде орналасқан құрылғылардың сипаттамасы

CSU/DSU - (Арналық қызмет көрсету аппараты / Мәліметтерді өңдеу аппараты) — сыртқы құрылғыда орналасқан CSU және DSU мүмкіндіктері, аппараттардың цифрлық жүйеге қосылуын қамтамсыз етеді. Егер тереңірек сипаттасақ, DSU- бұл түпкі аппараттың (DTE) цифрлық коммуникация торабына қосылуын орнатады. Түпкі аппараттан келген мәліметтерді өңдеп, олардың T1/E1 арнасы арқылы берілу кадрына айналдырады. Бүкіл синхронизация процесін жасап, сигналды күшейтіп, арнаның жүктелмеуін түзейді. Цифрлық құрылғымен бірлесуін орнатады (T1/E1 сияқты CSU комбинациясы көмегімен). Қолданушы мәліметтерін биполярлық форматқа конверттейді, ғаламдық желіде берілу үшін. Ал CSU желіге диагностика жасап, мәліметтің қорғалуын қамтамсыз етеді. Сонымен қоса цифрлық жүйені DSU қосып, мәліметтердің жүру арнасын бөліп береді. Менің Имитациялық үлгіде DSU/CSU-дың ACCULINC 3160 үлгісін қолдандым. Бұл құрылғы басқа құрылғының ішінде немесе жеке орналасу мүмкін. Көрнекілік және жұмыс ісінде оның қажеттілігін сипаттау үшін, сырқа шығарылған үлгіде.

АТС (Автоматты телефондық станция) – бір абоненттік телефоннан, екінші абоненттік телефонға сигналды автоматты түрде беру үшін қажетті құрылғы. Автоматты телефондық станциясының жүйесі телефондардың байланысын, хабарлардың алмасуын және тоқтатылуын орнатады. Менің жағдайымда бір компанияның кеңсесі үшін, кеңселік АТС Meridian 1 қолданылған. Болашақ жұмысы кезінде интегралдық мүмкіндіктер беретін кеңселік АТС Nortel Meridian 1 жаңа заманға сай функцияларымен орнатылған.

Бұл оның байланыс сапалығын көтеру үшін, дыбыспен қоса бейнені компьютер арқылы берілуін көрсетуінен байқаймыз. Сонымен қоса бұл АТС ұялы байланысты орнатып, сымсыз технологиясымен кез-келген жерде және уақытта ақпараттарға қосылу мүмкіндігін береді. Meridian 1 АТС қолданып, байланысты өңдеу және басқару арқылы кішкентай кеңсе үлкен мүмкіндіктер алады. Бұл ірі компанияның жеке кеңселерінің жұмысшыларына жылжымалы және қорғалған байланысты береді.

Болашақтағы талаптарға сай Meridian 1 АТС масштабының өсуін, қолдану және қызмет көрсету жеңілдігін, көптеген функциялар мен мүмкіндіктерге рұқсат береді. Офистік АТС ішінде лидерлік орын алып, үлкен сұранысқа ие. Сондықтан оның лидерлік қасиеттерін көрсететін себептер келесі:

- масштабының өсуіне байланысты ол 16 дан 16000 портқа дейін қосылу мүмкіндігін береді;

- станцияның модулдік архитектурасы, болашақтағы оның дамыту қажеттілігіне байланысты экономикалық тиімділік береді, жаңа станцияны орнату талабын қоймай;

- коммерциялық процессорлардың RISC технологиясын қолдану арқылы, нақты уақыттағы ақпаратты өңдегенде, есептеу қуатын үлкейте аламыз;

- нақты уақыт масштабында жұмыс істейтін, қуатты және кең функционалды коммерциялық бағдарламаны көтеру;

- станцияға қосымша енгізілген қуатты бағдарламаларды, «Меридиан 1» аймағында кеңінен көтеру;

- администратордың қолданысында болатын «Меридиан 1» иілгіштігі мен жеңілдігі ОЖ Windows басқаруға болады, компьютер көмегімен;

- құру жүйесінде «Evergreen» конструкциясын қолдану, болшақта бұған оңай жаңа технологияларды енгізіу үшін керек және бұған дейін енгізілген өзгерістерді бұзбай сақтау үшін қажет.

Бұл функциялардың бәрі қажеттілігіне байланысты қолданылады. Барлық мүмкіндіктері абоненттер санының өскеніне және қолдану ортасына байланысты керек жағдайда орын алады. Бұл экономикалық жақтан компанияға өте тиімді.

Сымсыз рұқсаты нүктесі – бұл компьютерлер мен басқа да технологияларды ортақ бір желіге сымсыз байланыстыру аппараты. Компьютерлерді сымды желіге байланыстыру, көптеген кабельдерді қабырға мен төбеден өткізіп төсуді қажет етеді. Сонымен қоса құрылғылардың бөлмеде кез-келген жерде тұруына кедергі жасайды. Сымсыз рұқсат нүктесі бұндай жетіспеушіліктерден айырылған. Компьютерлер мен басқа да технологияларды минималды уақыт, материалды, үнемдеп орнату шығының азайту арқылы байланыстыруға болады.

Сымсыз рұқсат нүктесі, ақпаратты тарату үшін [IEEE 802.11](#) стандартымен берілген спектр жиілігінің радиотолқындарын қолданады. [IEEE 802.11](#) – сымсыз байланыс желісіндегі 2,4; 3,6 және 5 ГГц жиілік диапазонын қолданатын стандарттар тізімі. Өзінің кеңінен қолдану аймағы, жылжымалы электронды-есептегіш аппараттың шығуына байланысты өсті. Бұған АҚК (арнайы қалталы

компьютер), ноутбук сияқты техникалар жатады. Егер сымсыз рұқсат нүктесі арқылы қосылған компьютерлерді сыммен қосылған желімен байланыстыру керек болса, ең қарапайым әдіс, коммутатор арқылы қосуға болады. Коммутаторды қолдану барысында, олар бөлінген торап арқылы жеке мәліметтерді бере алады. Басқа компьютерлердің жүктелуі, конфигурациясы оған әсер етпейді. Бұл үлкен плюс болып келеді. Менің жергілікті желімде сымсыз рұқсат нүктесінің AP -3000 E үлгісін қолдандым. Ол мынадай қасиеттерге ие:

- 802.11 b/g стандарты бойынша 56 Мбит/с жылдамдықта сымсыз байланыстыру рұқсатын береді;
- AirTies Mesh Technology технологиясы бойынша сигналдың қамту радиусын шешеді, біздің жағдайда ол 165-330м дейін;
- клиенттің талабы бойынша төбеге немесе қабырғаға орнатылады;
- репитерді қолдану арқылы, сымсыз байланыстың радиусын үлкейтуге болды;
- көпір функциясын қолдану арқылы, Ethernet порты бар (IP-телефон, принтер, коммутатор) сымсыз рұқсат нүктесін қосуға болады;
- брандмауэр anti-DoS SPI қолдану арқылы интернетке уайымсыз кіруге болады;
- қолдану жиілігі 2,4-2,4835 ГГц диапазонында орналасқан.

AP-3000 E сымсыз рұқсат нүктесін компьютерлер аз орналасқан бөлмеге немесе әрбір этажды орналасқан желіні бір-бірімен сымсыз байланыстыру үшін қолдануға болады. Ал компьютердің бұл нүктеге қосылу үшін мен PC-3000 адаптерін қолдандым. Ол компьютерге енгізіліп (вшытый) орналасқан. Ал интернетке жұмысшылар коммутаторға қосылған сымсыз рұқсат нүктесі бойынша кіре алады.

БКС – бейнебайланыс конференц сервері бізге көпнүктелі байланысты орнату үшін қажет. Бұл бейнебайланысқа екіден көп қатысушылардың болғаны кезінде қолданылады. Оның мақсаты бейне, дыбыс ағыны кезінде параметірлерінің синхронды жүріп, коммутацияны ұйымдастыру үшін қажет. Кейбір жағдайда БКС терминалға енгізілуі мүмкін, бірақ ондай жағдайда сервердің мүмкіндігі 6-8 байланысты қатар өткізілуден шектелмейді. Оның үстіне қолданушы терминалында орналасқан сервердің IP ағынындағы мәліметті өңдеу жылдамдығы аз болады. Максимум 4 Мбит/с аспайды. Көпнүктелі байланыс кезінде БКС өткізу жиілігі қатысушылардың бәріне ортақ бөлініп беріледі. Менім жағдайымда серверге бұралмалы жұп арқылы қосылған әрбір терминалдың жылдамдығы 64 кбит/с, ал бұралмалы жұп ОҚТТ (ортақ қолданыстағы телефондық торап) 64кбит/с қосылған. Әрине бұл үлкен жылдамдықта бейне, дыбыс мәліметтердің берілуін ұйымдастырмаса да, бейнебайланысқа қатысатын терминалдар санын үлкейтуге мүмкіндіктер береді. Ал басқа жерде орналасқан терминалдардың бейнебайланысқа қатысуын мен үлкен жылдамдықта ұйымдастырдым. Олар сыртқы желіге ОҚТТ 2Мбит/с мультиплексор арқылы қосылған. Бұл менім үлгімдегі мультисервистік мүмкіндіктердің кеңінен қолданылуын көрсету үшін қолданылған.

Бейнебайланысты сапалы орнату элементтерінің бірі, бұл қолданушы жағында орналасқан терминал. Өйткені тек сол арқылы ғана қолданушы сеанс уақытында бейне, дыбыс, мәліметтерді қабылдап, жібере алады. Классикалық күйдегі терминал бұл интерфестерден құралған (монитор, баған, микрофон, камера және т.б.). Оның үстіне терминал (ноутбук болуы мүмкін) байланысты ұйымдастырып, мәліметтерді, бейнені, дыбысты сығу және қалпына келтіру арқылы сигналдарды жіберу үшін қажет. Ол өзінің қолдану ортасына байланысты жеке немесе ортақ ұйымда әр түрлі болуы мүмкін.

Желілік коммутатор ретінде мен Cisco Systems компаниясының Catalyst 1900 қолдандым. Жылдамдығы Fast Ethernet, 24 порты 10BaseT (100м сегмент ұзындығындағы, 10Мбит/с жылдамдықтағы, 4 бұралмалы жұп, 3 және 5 категориясында) және 2 порты 100BaseTX (100м сегмент ұзындығындағы, 100Мбит/с жылдамдықтағы, бұралмалы жұптың 5 категориясында, 2 UDP)

Негізгі қасиеттері мен басымдылығы:

- жаңарту арқылы Enterprise Edition үлкейтуге болады;
- Ethernet және Fast Ethernet портында берілетін дуплекстік функция;
- 100BaseTX портында жылдамдықтың алмасуы, дуплекстік немесе жартылай дуплекстік қолдану түріне байланысты;
- мәліметті тарату кезінде порттың жүктеліп толу әсерінен болған қателікті, қайталап жіберу арқылы тексеру мүмкіндігі;
- Web браузері арқылы желілік басқару;

Үлкен мүмкіндіктегі компанияға бұл дұрыс таңдау. Болшақта қандай да бір жаңартуларды енгізудің қажеті болмайды, өйткені керек нәрселердің бәрімен жабдықталған.

Мультиплексор – сигналдың бірнеше кірістен кіріп, бір шығыстан шығуын қамтамасыз етеді. Бірнеше кірістің бір шығыстан шығуы, олардың уақыттық немесе жиіліктік нығыздалуы арқылы жүреді. Ал қажетті сигналымызды шығыстан басқару комбинациясы арқылы алуға болады. Менім үлгімде тәжірибелік жұмыс ретінде мультиплексордың DL 3800 DS1 түрі таңдалды. Ол бейнебайланыс кезінде терминалмен ОҚТТ байланыстыру үшін қажет. Тағы бір үлгідегі мультиплексор ACCULINK 745, оның мақсаты кеңселі АТС Meridian 1 мен жұмыс тобын DSU/CSU байланыстыру. Сол арқылы ақпаратты ғаламдық желі бойынша беру.

Жұмыс станциясы – белгілі бір аймақтағы есептік бөлімді шешу үшін қолданылатын техникалық және бағдарламалық кешендердің жиынтығы. Жұмыс станциясы ретінде маман отыратын қуатты компьютер немесе компьютер терминалы (кіріс - шығыс аппараты, басқарушы компьютерден жеке орналасқан) болып келеді. Терминал ретінде орналасса, онда мәліметті сақтаушы магниттік немесе оптикалық жады жеке тұрады. Имитациялық үлгіде, жұмыс станциясының IntelliStation E Pro үлгісі қолданылған. Бұның негізі басымдылығы, IBM, IntelliStation E Pro жаңа стандартта жұмыс істейтін қуаты және өнімділігі жоғары техниканы ұсынуы. Жаңа технология арқылы құрылған IBM IntelliStation E Pro үлгісі, жоғары қауіпсіздікте және басқаруда жұмыс істеуіне сенімділік береді. Бұның қауіпсіздігі мен жұмыс кезіндегі сенімділігі

көптеген тәжірибелердің арқасында тексерілген. IBM бірлестігімен ұсынылған опциялар, жұмыс станциясын тапсырылған мәліметтермен максималды түрде жұмыс істеуіне кепілдік береді.

Интернетке шығу үшін үлгіде модемдер қолданылған. Бұл аппараттың осылай аталуы онда модулятор мен демодулятордың орналасуымен түсіндіріледі. Олардың түрлері өте көп. Жаңа технологияға сай олардың құрылымы бірнеше куб сантиметірде болуы мүмкін. Бір-бірінен айырмашылығы: қолданылатын хаттамаларына, интерфейс түріне, құрылымына және т.б. байланысты болады. Оның негізгі мақсаты аналогтық сигналды, цифрлық сигналға байланыс торабымен жіберу үшін үйлесімді түрлендіру және қабылдаушы жағында кері процесті жүргізу. Үйлесімді түрлендіру ретінде, сигналдың кедергіге төзімділігін, өткізу жиілігімен тасымалдануын сипаттайды. Мәліметті тасымалдау арнасы ретінде қалалық телефондық желі, бөлінген торап немесе радио-арна болуы мүмкін. Интерфейс ретінде RS-232, V.35, G.703 түрлері қолданылуы мүмкін. Ал олардың құрылысын айтсақ, онда микропроцессор, бағдарламалардың орналасу жері ретінде тұрақты жады ROM, энергияға тәуелді плата, модемнің құрылымы туралы мәліметтерді және қосылған телефон адресін сақтайтын жер ретінде non-volatile RAM, кіріс/шығыс буфері (128-256 байт), сигналдық процессор (DSP), ЭЕМ (электрондық есептегіш машина) қосылу үшін интерфейс (RS-232) және уақытша мәлімет сақтайтын жады орналасқан. ЭЕМ модемге COM порт интерфейсі арқылы қосылады. Ал кейбір жағдайда модемге қосылу үшін арнайы кеңейтілген плата арқылы шығады. Бұл үлкен көлемде жіберілетін мәліметтің нығыздалуына көмектеседі. Модем (микромодем) тек ОҚТТ арқылы сигналды жіберу үшін ғана емес, сомен қоса терминалдарды бірнеше метірден, километрге дейін орналасқан ЭЕМ қосу үшін арналған. Микромодем қоректену көзі ретінде айнымалы токқа қосылуын талап етпейді, олар компьютерден келген интрфейс (RS-232) қоректенеді. Модемде қолданылатын хаттамалар тізімін халқаралық телекоммуникация бірлестігі (ITU) бекітеді. Тасымалданатын мәліметтер оған қосылған терминал бағдарлама арқылы жіберіледі. Бұл TCP/IP хаттамасын көтермейтін, алыстатылған терминалдарға қолайлы болып келеді. Ал берілген мәліметтің қауіпсіздігін орнатып, тіркеусіз желіге кіруін болдырмас үшін, кейбір модемдер телефондық нөмірді байланыс орнатылғаннан кейін қайта теріп тексереді. Бұл сіз желіден шыққан кезде, басқа жерден, басқа модем арқылы сіздің пароліңізді теріп, кіруіне болдырмайды. Өйткені сіздің желіге шығатын модеміңіз, сіздің телефон нөміріңізді теріп, тексеріп барып, рұқсат береді. Бұл сіздің пароліңізді білген достарыңызға рұқсатсыз кіруіне болдырпайды.

Мультимедиялық мәліметтің берілу сұранысы бойынша, қазіргі уақытта модем технологиясын дамыту үшін көп күш салынып, кабелдік модемдер енгізіліп жатыр. Олардың көп түрлеріне дамыту процесі жүріп жатыр. Соның ішінде ADSL (ассиметриялық цифрлық абоненттік торап) VDSL (жоғары жылдамдықты цифрлық абоненттік торап)HDSL (жоғары жылдамдықты цифрлық абоненттік торап). Бұл провайдер мен қолданушы арасында кең жиілікте мәліметтің берілуін қамтамасыз етіп, соңғы жолда өзгерусіз жетуіне көңіл

бөлінген. Бұнда модуляцияның үш түрі қолданылған (2B1Q, CAP және DMT). ADSL қалыпты телефондық торап арқылы мультимедиялық мәліметтің берілуіне мүмкіндік береді. Жылдамдықты 6 Мбит/с дейін көтеріп. Екі ADSL-модемді бір-бірімен оралған сымдармен байланыстырсақ, біз ақпарат жібере алатын үш арнаны алуымызға болады. Бір бағыттағы жоғары жылдамдықты арна (1,5-6,1 Мбит/с), орта жылдамдықты дуплекстік арна (16-640 Кбит/с) және ОҚТТ арнасы. ОҚТТ ADSL істемей қалған кезде де, жұмыс қабілетін жоғалтпайды. ADSL модедері АТМ (деректерді берудің асинхрондық әдісі) желісімен де жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Бірақ интернет желісіне ADSL арқылы кіру өте қолайлы емес. Өйткені берілетін мәліметтер түрі асинхрондық тәртіпте жүреді. Яғни біз мәліметті үлкен жылдамдықта алып, аз жылдамдықта жібере аламыз. Бірақ теледидар сигналын тасымалдау кезінде, бұл әдіс қолайлы. Ал HDSL әдісі Е1 және T1 ағынын екі бұралмалы сымдармен, модуляцияның жақсартылған түрі бойынша жіберуін қамтамасыз етеді. 80-240 кГц жиілік диапазонында, 1,544-2,048 Мбит/с жылдамдықпен. SDSL (симметриялық цифрлық абоненттік торап) бір бұралмалы сымдармен жіберілетін HDSL бір түрі болып келеді. 2.1-кестеде әр түрлі қасиеттегі модемдердің салыстырымы көрсетілген.

Модемнің негізгі қасиеттерінің сипаттамасы осындай. Бұл үлгіде модемнің XDSL және адаптер ретінде енгізілген U-1496B Plus модемі қолданылған. Бұл модемдер мультисервистік желі бойынша дыбыс, бейне, деректердің берілуіне ең қолайлысы болып келеді.

Сервер – ақпараттық технологияларда, бағдарламалар компоненті бойынша, есептеуші машинаның клиенттер сұрақтарына жауап беріп, мәліметті сақтайтын орын. «Сервер» сөзі, жеке орналасқан компьютер немесе есептеуші машинаның бір бағытта жұмыс істейтін техниканың мағынасын береді. Бірақ сервердің атқаратын міндеттері, онда орнатылған бағдарламаға байланысты. Онсыз ешбір техника өзіне қойған міндеттерді атқара алмайды. Кейде сервер қызметі ретінде аппараттық-бағдарламалық кешенді айтады, оған қойған міндеттер бір бағытта жұмыс істейді. Аппараттық сервер ретінде бір бағыттың тар шеңберінде мүмкіндіктерді атқаратын, бағдарламалар орнатылған техниканы айтамыз. Бұл оның компьютерге қарағанда кең мүмкіндіктерді атқаратын техника емес екенін көрсетеді. Аппараттық серверді қолдану өте сенімді және ыңғайлы.

Сервер көпшілік жағдайда үлкен, кіші компаниялардың, ұйымдардың жұмысы кезінде немесе құрылымы кезінде жұмысын күрделендірмеу үшін керек. Ақпараттар сервері бір жерде, жұмыс бөлімі екінші жерде орнасақан кезде, жұмыс уақытында басқаруғы жеңілдік береді. Желінің артық жүктелуіне мүмкіндік бермейді. Менім жағдайымда сервердің үлгілеу объектісі ретінде Netfinity 3000 болды. Оның мақсаты кіші кеңсе ішінде желіні біріктіріп, интернетке кіруін ұйымдастыру. Бұл серверді жасаушы компания IBM. Өзінің сұранысы бойынша алдыңғы орында. Онда мәліметті уақытша сақтау ЕСС жадысы бар. Оның көмегімен мәліметтің қауіпсіздігіне жауап беріп, сақталуына кепілдік береді. Оның негізі қасиеттері осындай:

- процессор сипаттамасы Pentium III (станд./макс.): 1/1. 512KB ECC L2 cache, 100MHz bus;

- 64 MB 100 MHz SDRAM ECC DIMM, максимум до 768 MB, RAM speed: 100MHz;
- 3 PCI slots + 3 ISA slots;
- 6 drive bays, макс.internal HDD 72,8 GB, 40x-17x IDE;
- CD-ROM and 1.44 MB diskette drive;
- integrated Accelerated Graphics Port (AGP) video with 4 MB video RAM;
- full-duplex 10/100 Mbps Ethernet controller;
- PCI Fast/Wide Ultra SCSI Adapter Netfinity Manager, ServerGuide utilities;
- infinity Pack for Domino Mail Server R5;
- кепілдік – 3 жылға.

Кесте 3.1 – Әр-түрлі жүйедегі модемдердің қасиеттері

Аты	Түсіндірілуі	Арнанының ұзындығы (км)	Жылдамдығы Мбит/с	Қолданылуы
V.22 V.32 V.34	дауыстық диапазондағы модем	12	0,001 - 0,027	мәліметтерді тарату
DSL	digital subscriber line	5,4	0,156	ISDN, мәліметтер мен дауыс қызметі
HDSL	high data rate digital subscriber line	3,6	1,544 - 2,048	T1/E1 арнасы, жергілікті және аймақтық желі
SDSL	single line digital subscriber line	3,6	1,544 - 2,048	T1/E1 арнасы, жергілікті және аймақтық желі
ADSL	asymmetric digital subscriber line	3,6/5,4	1,5-9 немесе 0,015 - 0,625	Интернет және мультимедиялық бейнеге рұқсат
VDSL	very high data rate digital subscriber line	3,6/5,4	13-52 немесе 1,5-2,3	ADSL қоса HDTV рұқсаты

NGN желісінде қолданылған құрылғылар тізімі осы. Оның бәрі NetCracker Professional бағдарламасы бойынша істелген. Бұнда пакеттік коммутацияның жұмысы көрсетілген. Өмірде болатын желіні дәл сипаттамасам да, шындыққа жақын орындалған үлгі,өзінің жұмысы кеңінен қамтылғаны көрсетеді. Қолданылған құрылғылардың әрқайсысы өмірдегі құрылғыларға сай келеді. Кез – келген құрылғыны ауыстырып, басқаны қойуға за уақытта кетеді. Желінің құрылуына ешбір кедергі жасамайды. Ал негізі қасиеттерін білу үшін, қажетті аппаратты тышқанның оң батырмасымен белгілеп, сол батырмасын шерту керек. Шыққан меню тізімінен «properties» басу керек. Онда негізгі қасиеттері жазылған. Бұл мүмкіндіктердің бәрін тек қай құрылғы қалай жұмыс істейтінің және оның қолдану орнын білу арқылы істеуге болады. Байланыс торабының қандай түрі қажет екенің, қандай трафик берілетінің де білу керек. Бұған қоса ағылшын тілінде құрылған NetCracker Professional бағдарламасымен жұмыс істей де білу қажет. Сондықтан құрылған үлгі көптеген жұмыстың нәтижесі.

Онда жүретін процестер, мультисервистік желінің жұмыс туралы графикалық анимация ақпарат береді.

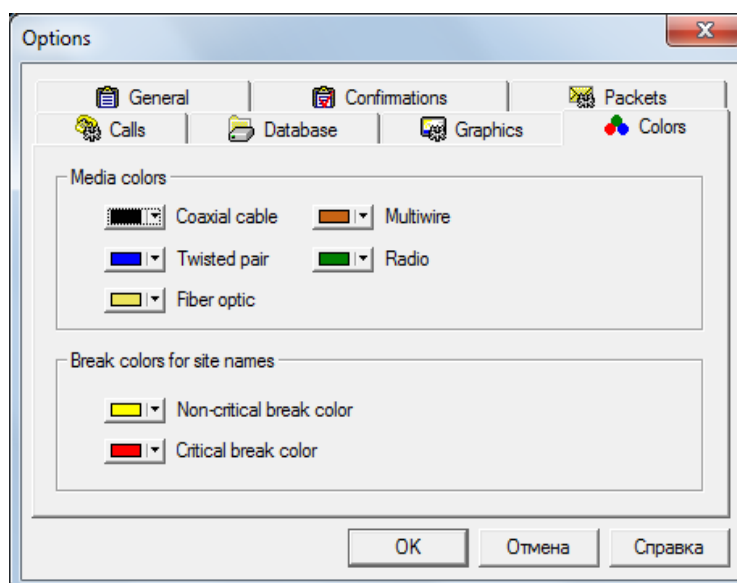
3.3 NetCracker Professional бағдарламасында қолданылған байланыс торабының түрлері

NGN желінің жұмысын толығырақ сипаттау үшін, әр түрдегі байланыс торабын қолдандым. Сөйтіп қолданыстағы бағдарламаның барлық мүмкіндіктері қамтыдым. Бұнда сыммен байланысқан торап та, сымсыз байланысқан торапта көрсетілген. Оның қолдану жері, жүретін трафикке байланысты орнатылған. Үлгіде бір мақсатта жұмыс істейтін, әр-түрлі компанияның құрылғыларға бір-бірімен ешқашан байланысқан жоқ. Қандай торапты қолдансам да.

Үшінші мысалы кейбір құрылғылардың ТООТ (талшықты оптикалық байланыс торабы) байланысы орнатылған жоқ. Бірақ бұл келіспеушіліктер орнымен жойылып отырды. Адаптер, интерфейстерді қолдану арқылы. Сөйтіп бізге қажетті байланыс торабы желіде орнатылып жатты. Үлгіде қай торап, қандай түспен белгіленгені 3.3-суретте көрсетілген. Ал қай торап желіде орнатылғанын 3.1 және 3.2-суреттен көруге болады.

Имитациялық үлгіде байланыс торабының белгіленуі:

- коаксиалды кабель – қара түс;
- бұралмалы жұп – көк түс;
- талшықты оптикалық байланыс торабы – сары түс;
- талшықты оптикалық жұптар - қызыл түс;
- сымсыз байланыс торабы – жасыл түс.



3.3-сурет – Байланыс торабының түсі

3.4 Байланыс торабының сипаттамасы

Деректерді сапалы түрде берудің басты айырмашылығы тек қолданылатын құрылғы түріне ғана емес, сонымен қатар байланыс торабына да байланысты. Егер қолданған құрылғы түрі қаншалықты жаңа болып, ал торабымыз жай қарапайым сымды болса, онда бізде жоғарғы сапада мәліметтің берілуі мүмкін болмайды. Әсіресе бейнебайланысты жүргізу кезінде. Сондықтан байланыс торабына көп нәрсе тәуелді. Жүретің жылдамдық, сигналдың өшулігі, кедергіге тұрақтылығы, мәліметтің толық жетуі де. Сол үшін әр түрдегі торап қолданылады. Олардың басымдылығын, бағасын, қолданылуын ескере. Бұның бәрі тапсырыс берген адамға байланысты. Осының бәрін ескере, мен болашақта NGN желінің сұранысына ие болатын тапсырушының үлгісін құрдым. Онда болшақта құрылатын жобаның схемасы көрсетілген. Оның үстіне тапсырыс берген адамның, оның болашақтағы желісі қалай істейтінің көрнекілік үлгісін береді.

Коаксиалды кабель – антенна, сүзгі, күшейткіш, жібеуіші мен қабылдаушы және т.б. жабдықтарда сигналдың үлкен жылдамдықта берілуіне қамтамасыз ететін байланыс торабы. Олардың қолдану жеріне байланысты түрлері көп: кіші және үлкен қуатты, жер астына төселінетін, су астына төселінетін, жоғары ілініп жүргізілетін, ашық шашыранды, иілгіш немесе катты түзу, қолайсыз жағдайға төзімді (ультракүлгін түстің шашырауына, жоғары және кіші температураға) болып келеді. Кабель құрғанда ең басты мақсат, энергиялық шығынды азайтуға тырысу керек, физикалық және механикалық шешімді талдаған кезде. Коаксиалды кабел өте маңызды және қымбат нәрсе болып келеді, тармақталған желіні және жүйені құру кезінде. Сондықтан кабелді таңдау барысында құрылатын жобаны мұқият және жан-жақты қарастыру керек. Әбір жүйе, әрбір секция өзінің құрылысына байланысты кеңінен ажыратылады.

Коаксиалды кабелдің таңдалуы келесілерге байланысты жүргізіледі:

- жүйенің түріне және желінің ұзындығына;
- сигналдың тасымалданатын жиілік диапазонына (бейне/дыбыс/дерек/спутник/радио);
- төселу аймағыны (жер асты, ғимарат ішінде, су астында, тунелде);
- коаксиалды кабельде берілетін сигналдың екпінділігіне;
- егер сигнал аса жоғары екпінді болса, онда жақсы экрандалған жоғары сапалы кабель керек. Оның қатты шашырауын болдырмас үшін, кері құрылымды жоғалудың болуы қажет;
- механикалық кернеу (созылу, иілу, тасты үйкеліс);
- қолдану мен техникалық қауіпсіздікке байланысты, клиенттің немесе жергілікті үкіметтің талабы;
- күшейткіш, бөлгіш, торапқа қосылу/ажырату түріне байланысты болып келеді.

Осындай негізгі қасиеттерді білмей, біз ешбір желіні дұрыс құра алмаймыз. Тек экономикалық шығынға әкелеміз. Әрине барлық қасиеттерді есте сақтап, болатын кемшіліктерді алдын-ала таба алмаймыз. Сондықтан тораптар құратын

бағдарламалар да бар. Мәліметтерді тасымалдауда коаксиалды кабель өте үлкен рөл атқарады және оның бағасы да қымбат. Сондықтан оны орнатудан бұрын, оны қолданылуын жақсы білу керек.

Бұралмалы жұп – бір немесе бірнеше сымдардың жеке орналасып, сырты пластикалық қабықшамен қапталып, бір-бірімен оралған кабель түрі. Бұл оның бір-бірімен нық орналасып, ішкі электромагниттік кедергіні бірдей бөліп, сыртқы электромагниттік кедергіні беретін жүйелерден қорғануы үшін керек. Бұралмалы жұп телекоммуникация мен компьютерлік желілерде қолданылатын кабелдер кешендерінің бірі. Ethernet, Arcnet және Token ring сияқты технологияларда физикалық сигналды тасымалдау үшін қажет. Оның арзандығы мен монтаж кезіндегі жеңілдігі, жергілікті желіні құру кезінде кеңінен қолданылуын көрсетеді. Менім үлгімде негізгі тораптардың бірі болып келеді.

Қорғаныс қасиетіне байланысты – электірлік сымдық ораммен жерлену немесе оралған жұптың айналасы алюминдік фольга бойынша оралуы оның келесі түрлерін көрсетеді:

- экрандалмаған бұралмалы жұп UTP – қорғаныс экранның болмауы;
- фольгамен оралған бұралмалы жұп FTP – жалпыланған бір сыртқы фольгамен оралған жұп;
- экрандалған бұралмалы жұп STP – әр жұпқа қорғаныс экраны орнатылып, жалпы сырқы сеткі түрінде экранның болуы;
- фольгамен, экранмен оралған бұралмалы жұп S/FTP – сырты экрандалып, әрбір жұбы фольгамен оралған.

Экрандалған бұралмалы жұп сыртқы және ішкі электромагниттік әсерден жақсы қорғайды. Экран оның үстіне дренажды сыммен қосылған. Бұл оның экранды секцияға бөлгенде біріктіруіне көмектеседі, артық созылуы мен иілімінде. Кабелдің құрылымындағы өткізгіштігіне байланысты бір талшықты немесе көп талшықты болып келеді. Бір талшықты кабельді тігінен қосылатын жабдықпен байланыстырмайды, оны қабырға бойынша төсеу үшін қолданады. Оның үстіне көпшілік иілімінде олар қалың болғандықтан тез сынады. Ал көпталшықты жұп көп иілу және оралуы кезінде сынбай жақсы жұмыс істейді. Бірақ оларда сигналдың өшулігі жоғары, сондықтан тек коммутациялық бауда қолданылады. Периферия мен розетканы байланыстыру үшін. Сыртқа төселінетін кабельдің әрқашан су өткізбейтін қабықшасы болады, полиэтиленнен жасалған. Оны екінші қабат ретінде поливинилхлоридтың үстінен жібереді. Ішіндегі қуысты суды ығыстыратын гелмен толтырып, сыртын суыт ретінде болатпен оралған сыммен орайды. Бұл сегмент ретіндегі кабелдің ұзындығы 90м болуы мүмкін, одан ұзын болса оптикалық кабел қолданылады. Бұл қасиеттердің бәрі желінің жобасын құрғанда және кабелдің нақты объектіде төселуі кезінде ескеріледі. Бұл құрылымдарды менім үлгімде жасау мүмкін болмағандықтан, олар тек сипаттап кеттім. Негізі айырмашылықтары мен орнату кезіндегі қасиеттерін.

Талшықты оптикалық байланыс – бұл бүгінгі таңда өте әйгілі байланыс тораптардың бірі. Онда сигналдар электірлік токтар арқылы емес, фотоиондық зарядтар арқылы тасымалданады. Бұл берілген сигналдың өшулігін азайтып,

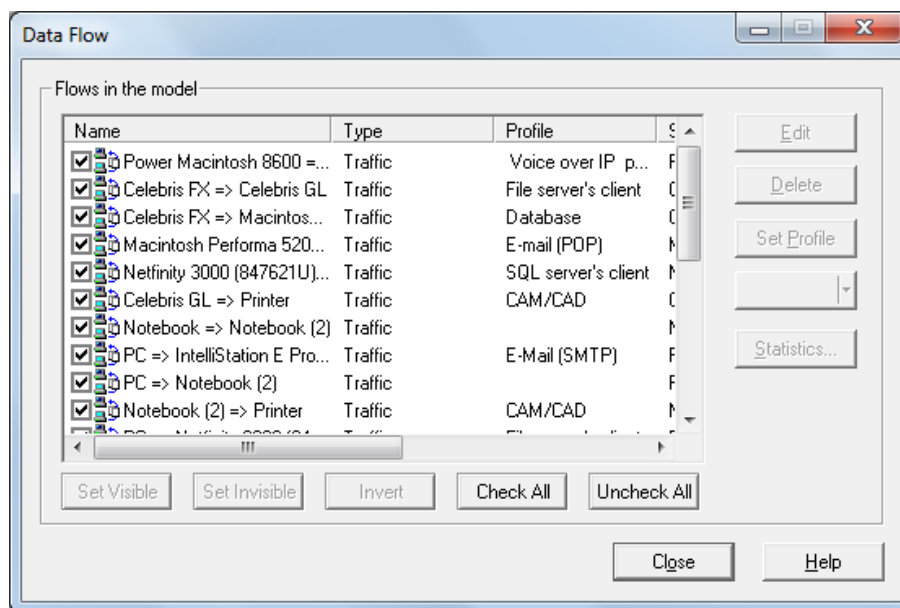
кедергіге тұрақтылығын береді. Сигналды өзгертусіз үлкен қашықтыққа тасымлдайды. Жоғары сапада ақпараттың беруін қамтамасыз етеді. Әдетте бір оптикалық торапта бір талшық болады. Онда жіберілетін ақпараттар саны мыңдаған және әр түрде болады. Бірақ бір торапта бірнеше талшық та болуы мүмкін. Максимум сегіз талшық. Ал талшық саны неғұрлым көп болса, таратылатын ақпаратымыз да соғұрлым көп болады. Бұндай торап күрделі байланысты қажет етеді. Оптика ішіндегі лазерлік сәулелер әр түрлі бұрыш бойынша жіберіліп, бәрі бір уақытта жетуін ұйымдастыра білуіміз қажет. Сәулелердің бұрышын дұрыс таңдай білуіміз керек, әлбетте сәуле сыртқа қабықшаны күйдіріп, зарядты иондардың сыртқа шашырауына әкеледі. Бұл өз кезегінде ақпараттың жоғалуына әкеп, өрттің болуына әкеледі. Оптикалық талшық қазіргі байланыс жолдарының негізі. Көпшілік магистралдік жолдар оптикалық талшық арқылы жүргізілген. Бұның бағасы да қымбат. Бірақ мультимедиялық мәліметтің берілуіне өте ыңғайлы торап.

Ортақ қолданыстағы телефондық торап (ОҚТТ) – бұл желіге рұқсат беретін қарапайым, көбінесе сыммен байланысқан телефондық аппарат, мини-АТС және мәліметті таратушы жабдықтардың жиыны. Менім үлгімде ОҚТТ PSTN (Public Switched Telephone Network) ретінде көрсетілген. PSTN сигналдың тасымалдануы, сөйлесудің орнатылуы және жүруі тек бір әмбебап торап магистраль арқылы өтеді. Қоңырау шолушы мен қабылдаушы арасында. Бұл байланысты орнату кезінде, торап ішіндегі арна жұмыс ісіне қосылады. Бұл дегеніміз, егер шақырылған аборент «заняты» болса, барлық істелген процесс бекер болады. Ал арнамыз бекерге артық жүктелуі мүмкін. Қалыпты түрде жұмыс істейтін ОҚТТ, жұлдыз тапалогиясы ретінде қарастыруға болады. Өйткені негізгі станция басқа станциялармен бөлініп байланысады. Ең соңғы деңгейде ТС (түпкі станция) орналасқан. Халық аз тұратын жерде. Ол өз кезегінде аудандық бөлімінде орналасқан ОС (орталық стнция) байланысады. Келесі деңгей облыстық бөлімінде орналасқан ХАТС (халқаралық автоматты телефондық станция). Сөйтіп ОҚТТ жұлдыз тополгиясының кешені ретінде көрсетіледі. Егер телефондық торап арқылы алыс қашықтыққа байланысты орнату керек болса, онда спутниктік арқылы сигналымыз өтеді Себебі бұл өте тиімді және ыңғайлы. Жіберілген қоңыраудың сигналы тек ХАТС арқылы спутниктік сигналға өтеді. Өйткені ол барлық АТС байланыстырушы орталығы болып келеді. Менім үлгімде ТС, ОС, ХАТС көрсетілмеген. Өйткені олар NetCracker Professional бағдарламасында жоқ, бірақ олардың бәрі PSTN ішіне енгізілген деп есептесек болады.

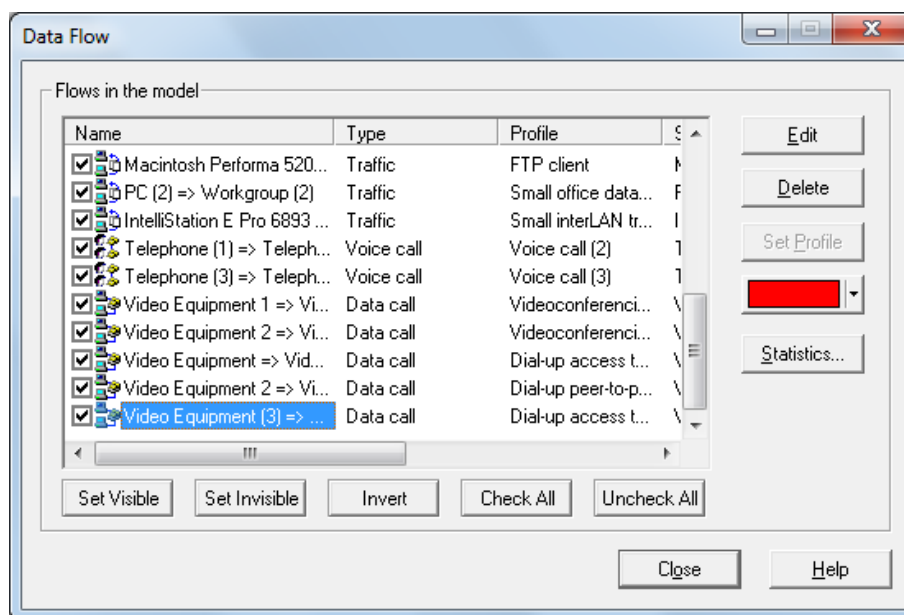
3.5 NGN желісінің үлгісін құрудағы зерттеулер

NGN желісінің есептеу жүйесінің қарастырылуына келсек, бұнда бірнеше трафик түрінің қандай да бір заңдылық бойынша берілуін байқаймыз. Заңдылықта трафиктің нақты өмірде қалай және қай уақытта берілуі, математикалық ықтималдылық және статистикасы бойынша болжамдап

анықталады. Бірақ нақты өмірде трафиктің болжамдап анықталуы бойынша берілуі дәл ешқашан келмейді. Сол үшін кішкене болса да дәлірек болжамдап есептеу үшін, біз математиканың әртүрлі заңдылықтарын қолданамыз. Бұл заңдылықтардың өзінің қолдану орнына байланысты бірнеше түрі бар. Соның ішіндегі мультисервистік желілердің үлгілеуінде пайдаланатын экспоненциалды заңды айтуға болады. Экспоненциал заңы менің үлгілеуімде өте дәл қолдануын тапты деген ойдамын. Өйткені оқыған мәліметтерім бойынша тек осы заң, үлгілеу процесінде менің бағдарламама сай келеді. Ал экспоненциал заңының жұмыс істеуін айта кетсем, ол неғұрлым көп цифрлық мәліметтер алса, соғұрлым трафиктің дәл уақыт бойынша жұмыс істеуін көрсетеді.



3.4-сурет – Трафиктің берілу жүйесі



3.5-сурет – Берілетін трафик жүйесін таңдау

3.4-сурет және 3.5-суретте Имитациялық үлгідегі қандай трафик берілетіні көрсетілген. NetCracker Professional бағдарламасы бойынша істелен бұл үлгі, бізге тек трафиктің берілу түрін ғана көрсетіп қоймай, сонымен қатар бұл трафикті кез-келген уақытында өз қалауымыз бойынша өзгертіп отыруға рұқсат береді. Бұл жұмыс кезінде уақытты үнемдеп, қайта құру процесінен ажыратады.

Трафиктің берілу кезін және құрылғылардың жұмыс дәлігі нақты өмірге каншалықты жақын екенін көрсетіп сипаттау үшін мен OSI – эталондық үлгідегі ашық жүйелердің әсерлесуін қолдандым. Бұл үлі жеті деңгейден тұрады. Әр деңгейдегі хаттамалар тек өз шегінде ғана қолданылады. Басқа үлгілерге карағанда өзінің шегінен асып түспей, тек басқа деңгеймен әсерлесуі кезінде ғана хаттамалар арқылы араласуын көрсетеді. Өзінің деңгейдегі хаттамалармен әсерлесу-горизонталдық әректтесу, ал өзінен жоғары немесе төмен деңгейлермен әсерлесу - вертикалдык әректтесу деп аталады.

Қосымша деңгей өзінің қолданысын қолданушының кажетіне байланысты қолданылады. Алыста орналасқан қолданушының серверге рұқсат сұрап мәліметтер алуға және басқару информациясын қолдануына мүмкіндік береді. Бұны біз почталық және басқа да серверлерге рұқсат сұрап: HTTP, POP3, SMTP, FTP, қосымшаларын қолданғанынан көреміз. Көбісіне белгілі http, @mail. ru бөліміне кірісінде осы қосымшалар қолданылады. Егер кіру барысында қателік кетіп, ақпаратымыз бізге жетпесе онда, бұл қосымша өзінен төмен орналасқан деңгейге сұрақ жіберіп, ақпараттың қайта жіберілуін талап етеді.

Кесте 3.2 – Жеті деңгейлік OSI үлгісі

OSI үлгісі		
Мәлімет түрі	Деңгей	Функциясы
Мәліметтер	7. Қосымша	Желілік қызметтерге рұқсат
	6. Көрсеткіш	Мәліметтердің кодталуы туралы көрсекіш
	5. Сеанс	Мәліметтерді басқару сеансы
Сегменттер	4. Транспорттық	Соңғы пунктымен тікелей байланысы және сенімділігі
Пакеттер	3. Желілік	Логикалық адрес бойынша маршруттын жүру жолы
Кадрлар	2. Арналық	Физикалық адрес
Биттер	1. Физикалық	Өткізу аймағының сигналық және екілік мәлімет бойынша жұмыс істеуі

Көрсеткіш деңгейі қосымша деңгейден келген барлық мәліметтерді кодтау, декодтау, мәліметтерді қысу және қайтадан қалпына келтіру үшін қысуды ажырату деген процестер қоданылады. Берілген мәлімет құпия түрді қажет етсе онда тағы шифрлау және дешифрлау қолданылады. Кодтау екі түрде болуы мүмкін. Бірі EBCDIC - IBM қолданылатын мэнифрейм кодтау жүйесі, екіншісі ASCII - стандартты американдық кодтау жүйесін қоданылатын, компьютер жасау орындары. Көрсеткіш деңгейі сонымен қатар сөздерді ғана емес, сонымен қатар графиктік бейнелерді берумен айналасады. Кодтау кезінде графикті беру үшін PICT форматы QuickDraw бағдарламалар арасында беру

үшін қолданылады. Өте үлкен сапалықта бейнені беру үшін TIFF форматы, суреттерді тарату үшін JPEG форматы, музыкалық дыбысты және бейнені қатар тарату үшін MPEG форматы қолданылады.

Сеанстық деңгейде ақпараттың алмасу ұзақтығын, байланыстың басталуын және яқталуын қадағалайды. Егер байланыс кезінде ақпарат қабылдап жатқан түйін, активті емес, пассивті жағдайда болса да, сеанс үзілмей синхронизациясы жүріп жатады. Синхронизация үзілмес үшін беріліп жатқан ағынға контрольдық нүкте қолданылады. Сол арқылы жоғалған сигнал қалпына келтіріледі. Сонымен қатар сеанстық деңгей құпия мәліметтерге идентификация, аутентификация, авторизация сұрайды.

Транспорттық деңгей мәліметтердің қатесіз, өзгертусіз, жоғалусыз жетуін қамтамасыз етеді. Келген трафикті TCP- жіберілген мәліметтердің жетуіне кепілдік беретін және UDP- жіберілген мәліметтердің жетуіне кепілдік бермейтін болып. TCP бойынша көбіне мәліметтер, ақпараттар жіберілсе, ал UDP бойынша сөздердің таратылуы жіберіледі. UDP ақпараттың жоғалуы емес, оның кешікпей келуі үлкен рөл атқарады.

Желілік деңгейде таратылатын пакеттік мәліметтердің ең жақын маршруты, қатесі, өткізу жиілігі, приоритеті анықталады. Бұл деңгейде түйіннің логикалық IP және физикалық МАК адресі анықталады. Бұның бәрі аппараттық деңгейде: маршрутизаторлар, коммутаторлардың 4-деңгейі және т.б. қолданысында орнын табады.

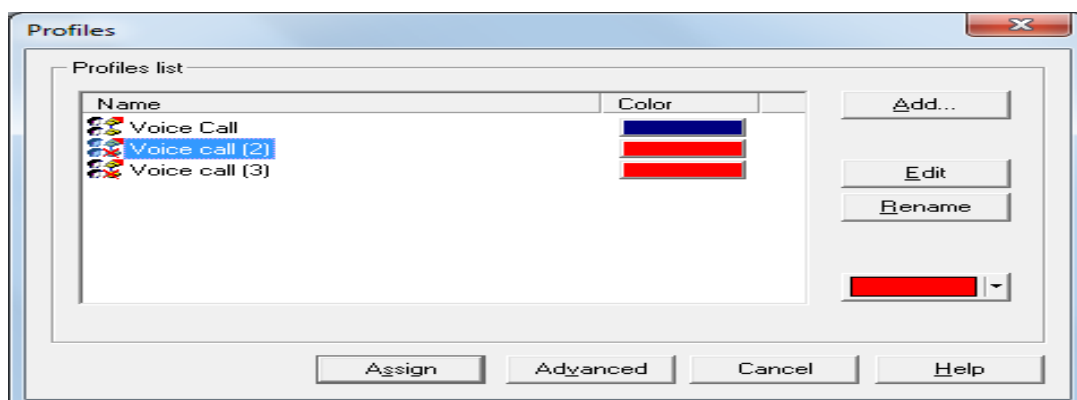
Арналық деңгейде аппараттардың физикалық торап жолымен әрекеттесуін қамтамасыз етеді. Аппараттарды тораппен байланыстырып, келген сигналды кадрға айналдырып, болған қателерді түзеп, ақпараттардың ары қарай жоғары деңгейге өтуін қамтамасыз етеді. Бұл деңгейде коммутатордың 2 деңгейі, физикалық МАК адрес бойынша жұмыс істейді.

Физикалық деңгейде сигналдардың торап, оптикалық сауле арқылы және радиоэфир бойынша таралуын қамтамасыз етеді. Торапта сигналдардың таралу, кодталу, модуляция, демодуляция сияқты процестері жүреді. Бұл деңгейді қысқаша айтсақ аппараттар мен торап арасында интерфейс болып келеді.

Жеті деңгейлік OSI үлгісін сипаттаудың басты ерекшелігі, NetCracker Professional бағдарламасы жеті деңгейдің бесеуімен қамтылған. Оған қосымша және транспорттық деңгейдің біраз бөлігі және желілік, арналық, физикалық деңгейдің толық бөлігі кіреді. Бұл менің иммитциялық үлгімнің, нақты өмірде болатын жобаның дәлдігінің жартысынан астамын болжап тура айта алады деген сөз. Қалған кемшіліктерді басқа бағдарлама көмегі бойынша жоюға болады. Бұл енді жобалайтын адамға байланысты.

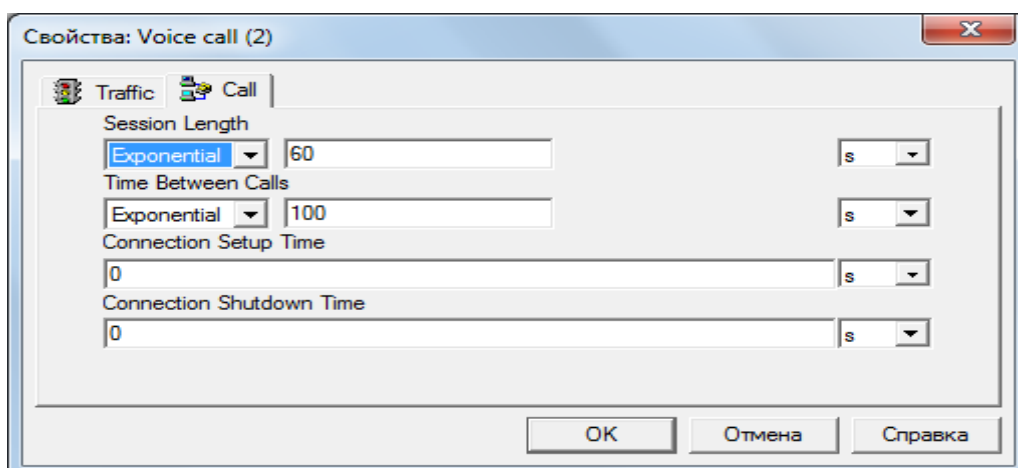
3.6 Телефон (1)-дің телефон (2)-мен байланысы кезіндегі аналитикалық және имитациялық есептер

Телефон (1) – дің телефон (2)-мен байланыстыру әдісі 3.3-суреттен көруге болады. Онда арналық коммутация әдістерінің қандай түспен жүретіні және Имитациялық үлгіде олардың саны нақты уақытта қанша екеніу көрсетеді.



3.6-сурет – Коммутациялық арна бойынша жүретін қоңырудың түсі

Үлгілеу барысында мен аналитикалық және имитациялық есептеулер жүргіздім. Онда нақты өмірде болатын аналитикалық есеппен Имитациялық есептеулер арасындағы айырмашылықтарды тауып салыстырдым. Имитациялық үлгіде қоңыраудың өту жолы 3.7-суретте көрсетілген. Ал қандай заңдылық және қандай уақыт аралығы бойынша таратылатыны 3.7-суретте көрсетілген.



3.7-сурет – Шалатын қоңыраудың имитациялық үлгідегі мәні

Бұнда көпбуынды сұлбалардың негізгі сипаттамалары, келіп түскен шақырудың шығын ықтималдылығы және аралық байланыс жолдарының қайта жүктелу (загрузка) шамасы болып табылады. Бұл сипаттамаларды анықтау үшін, біз көршілес шақырулардың арасындағы уақыт интервалын және сөйлесу

ұзақтығына арналған ықтималдылықтарды тарату заңдарын білуіміз қажет. Телефонды трафикті зерттеуде біз бұл таратулар ретінде ықтималдылықтарды таратудың экспоненциалды тығыздығы (экспоненциалды БТТ) жақсы сәйкес келетінін білдік және ол келесі өрнекте көрсетілген:

$$w(x) = \lambda e^{-\lambda x}, x \geq 0 \quad (3.1)$$

мұндағы,

$\lambda = 1/m$ – ағынның екпінділігін анықтайтын математикалық үмітке (МҮ) m кері шамалар, c^{-1} .

Имитациялық үлгі 3.7 сурет көрсетілгендей $m_t=60$ с, $m_z=100$ с тең.

мұндағы,

m_t - сөйлесудің орташа ұзақтығы, с;

m_z - сөйлесулер арасындағы уақыттың орташа мәні, с

Бұл мәндер бізге бір абонент арқылы пайда болған жүктеменің мәнін келесі формуламен анықтауға мүмкіндік береді:

$$Z_1 = \frac{m_t}{m_t + m_z} = \frac{\lambda_z + \lambda_t}{\lambda_t} \quad (3.2)$$

$$Z_1 = \frac{60}{60+100} = 0,375 \text{ Эрл}$$

мұндағы Z_1 – бір жүктеменің мәні, Эрл.

Бірінші буынды коммутатор кірісіндегі абоненттер саны екіге тең екенін және кіріс ағынның қарапайым екенін ескерсек, онда жалпы жүктеме мынаған тең болады:

$$Z = 2Z_1. \quad (3.3)$$

$$Z = 2 \cdot 0,375 = 0.75 \text{ Эрл}$$

мұндағы,

Z - жалпы жүктеме, Эрл.

Берілген 3.1 - сурет үшін шығын ықтималдылығын есептейік. Көрініп тұрғандай, шақыру блокировкасы тек қана келіп түскен шақыру бірінші және екінші коммутаторлар арасындағы бос емес немесе аралық жолдарда қалса, болмаса, екінші және үшінші буынды коммутатор арасындағы бос емес аралық жолдарда мүмкін болады. Бұл екі оқиға бір біріне байланысты болғандықтан, яғни бір уақытта пайда болып, бірақ тәуелсіз болса, онда ең болмағанда бір аралық жолдың бос болмау ықтималдылығы келесі формула бойынша анықталады:

$$p = P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B) = 2 \cdot Z - Z^2 \quad (3.4)$$

мұндағы,

p - бір аралық жолдың бос болмау ықтималдылығы.

Соңғы өрнекте аралық жолдың бос болмау шамасы өзі арқылы өтетін жүктеменің орта мәнімен анықталған.

Шығын ықтималдылығы ықтималдылықтың p кезекті шақырудың түсу ықтималдылығына көбейтіндісі арқылы табылады. Экспоненциалды таратуды ескере отырып, талап етулердің (заявки) кіріс ағынын қарапайым деп есептеуге болады, сонда кезекті шақырудың түсу ықтималдылығы 1-ге тең болады. Нәтижесінде шығын ықтималдылығы келесі өрнекпен анықталады:

$$p_B = p = 2 \cdot Z - Z^2 \quad (3.5)$$

$$p_B = p = 2 \cdot 0.75 - 0.75^2 = 0.9375$$

мұндағы,

p_B - шығын ықтималдылығы.

$$N_B = p_B \frac{t}{m_t + m_z} \quad (3.6)$$

$$N_B = 0.9375 \frac{23}{60 + 100} = 0.134$$

мұндағы t - Имитациялық үлгідегі кез-келген уақыт, с;

N_B - t уақыттағы коммутатордың бір кірісіне арналған шығын болған шақырулардың орта саны.

Бірінші буынды коммутатордағы шығын болған шақырулардың жалпы саны өзінің әрбір кірісіндегі шығындардан жиналады және $2N_B$ -ге тең болады.

$$2N_B = 2 \cdot 0.134 = 0.268$$

Енді аналитикалық жүктемені және шығын ықтималдығын табу үшін, тура осы есептік жол бойынша аналитикалық мәнді және Имитациялық мәнді қолдана, аналитиканы есептейміз.

мұндағы $m_t = 67.5$; ал $m_z = ?$ (белгісіз) Сондықтан m_z пропорция бойынша табамыз.

$$m_z = \frac{67.5 \cdot 100}{60} = 112.5 \text{ с}^{-1}$$

$$Z_1 = \frac{67.5}{67.5 + 112} = 0.375 \text{ Эрл}$$

$$Z = 2 \cdot 0.375 = 0.75 \text{ Эрл}$$

$$p_B = p = 2 \cdot 0.75 - 0.75^2 = 0.9375$$

$$N_B = 0.9375 \frac{23}{67.5 + 100} = 0.119$$

$$2N_B = 2 \cdot 0,119 = 0,239$$

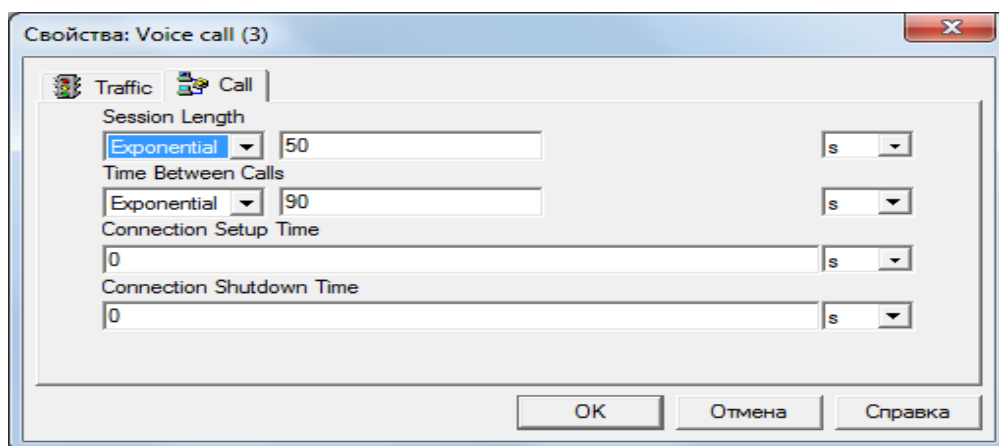
Кесте 3.3 – Имитация және аналитикалық салыстырылымы

Көрсеткіштің атауы	Имитация	Аналитика
m_t, c^{-1}	60	67,5
m_z, c^{-1}	100	112,5
$Z_1, Эрл$	0,375	0,375
$Z, Эрл$	0,75	0,75
ρ	0,9375	0,9375
N_B	0,119	0,134
$2N_B$	0,239	0,268

Салыстыру барысында имитация және аналитикалық айырмашылықтары өте кішкене мәнде екенін байқадым. Осыны ескере отырып NetCracker Professional бағдарламасы, тапсырылған мәндер бойынша максимал тәртібінде және дәл жұмыс істейтінін көрдім.

3.7 Телефон (3)-тің телефон (2)-мен байланысы кезіндегі аналитикалық және имитациялық есептер

Аналитикалық және имитациялық есептерді тек екі ұйымның арасында ғана шектеліп қоймай, сонымен қатар ұйымның ішінде болатын қоңырауларға да қолдануға болады. Бұл жағдайда қолданылатын формулалар да бір болады. Ал формулалар алдыңғы тақырыпшада көрсетілген және ол формулаларға түсіндірілме берілген. Сондықтан осы тақырыпшада формулаларға түсіндірілме берілмей тек оның шығару жолы көрсетіледі. Имитациялық үлгідегі мәніндері 3.5-суретте көрсетілген. Қоңыраудың байланыс жасау жолы экспоненциалды заң бойынша жүреді. Барлық уақыт бірлігі секунд бойынша берілген.



3.8-сурет – Шалатың қоңыраудың имитациялық үлгідегі мәні

Имитациялық үлгідегі мәндер $m_t=50$ с, $m_z=90$ с тең.

$$Z_1 = \frac{50}{50+90} = 0,357 \text{ Эрл}$$

$$Z=2 \cdot 0,357=0,714 \text{ Эрл}$$

$$p_B = p = 2 \cdot 0,714 - 0,714^2 = 0,63$$

$$N_B = 0,63 \frac{23}{90+50} = 0,103$$

$$2N_B=2 \cdot 0,103=0,206$$

Енді аналитикалық жүктемені және шығын ықтималдығын табу үшін, тура осы есептік жол бойын аналитикалық мәндерге қолданамыз. мұндағы $m_t=55,5$; ал m_z -? (белгісіз) Сондықтан m_z пропорция бойынша табамыз.

$$m_z = \frac{55,5 \cdot 90}{50} = 99,9 \text{ с}^{-1}$$

$$Z_1 = \frac{55,5}{55,5+99,9} = 0,357 \text{ Эрл}$$

$$Z=2 \cdot 0,357 = 0,714 \text{ Эрл}$$

$$p_B = p = 2 \cdot 0,714 - 0,714^2 = 0,63$$

$$N_B = 0,63 \frac{23}{55,5+99,9} = 0,093$$

$$2N_B=2 \cdot 0,093=0,186$$

Салыстыру барысында имитация және аналитикалық айырмашылықтары өте кішкене мәнде екенін байқадым. Имитациялық есептің көрсеткіші бойынша аналитикалық есептен айырмашылығы өте кішкене.

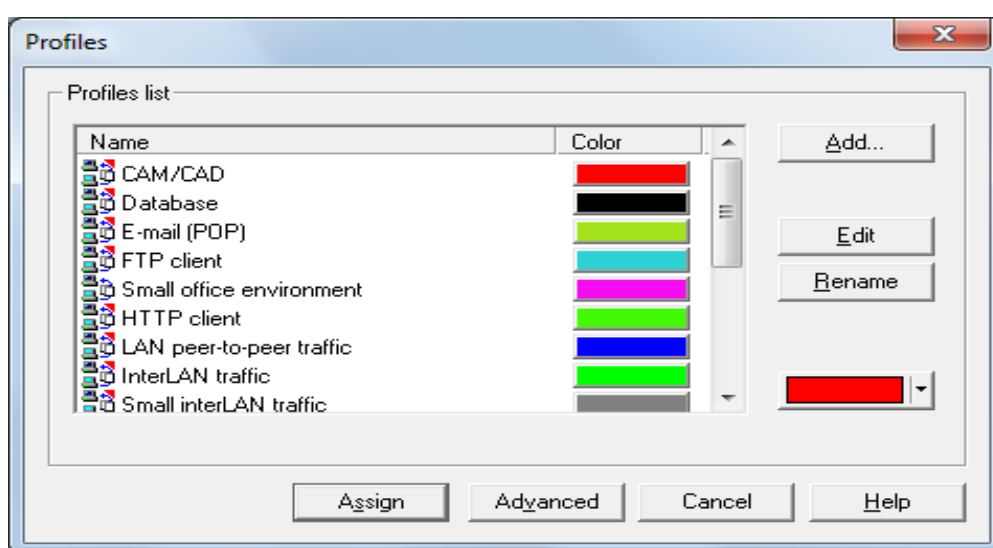
Кесте 3.4 – Аналитика және Имитация мәндерінің салыстырымы

Көрсеткіштің атауы	Имитация	Аналитика
$m_t, \text{с}^{-1}$	50	55,5
$m_z, \text{с}^{-1}$	90	99,9
$Z_1, \text{Эрл}$	0,357	0,357
$Z, \text{Эрл}$	0,714	0,714
P	0,63	0,63
N_B	0,093	0,093
$2N_B$	0,186	0,206

Жүктелу мөлшері де аз. Себебі телефонды торап өзіне өте сапалы байланысты қажет етпейді интернетке қарағанда. Кедергісі үлкен болса да жұмыс істей береді, бұнда тек дыбыс қана берілгендіктен.

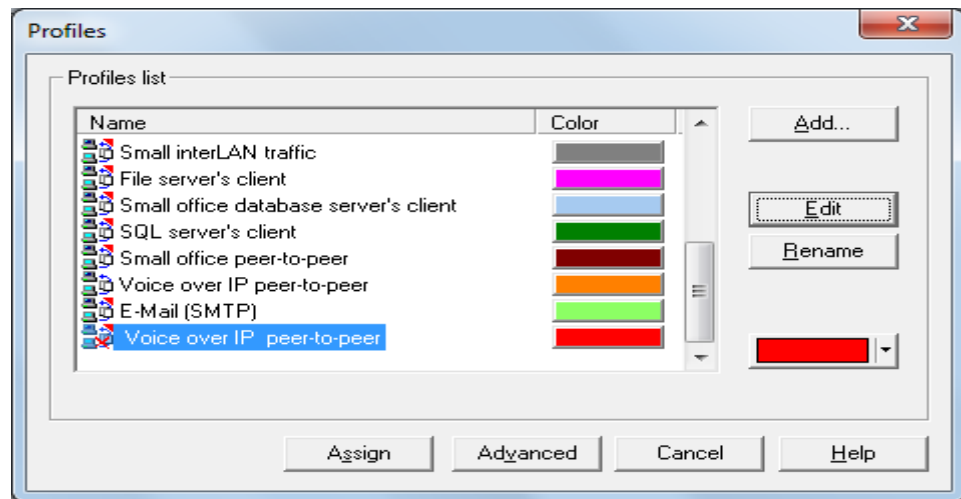
3.8 NetCracker Professional бағдарламасында қолданылатын трафиктің түрі

Пакеттік коммутация арқылы жүретін трфик, қазіргі уақыттағы байланыстың ең дамыған түрі десе де болады. Өйткені пакеттік коммутацияға келген трафик ешқашан өңделусіз қалмайды. Арналық коммутацияда байланыс торабының бәрі жұмыс жасау орнында болып, бір арна бос болмай келген жағдайда, қоңырау жоғалуы мүмкін



3.9-сурет – Пакеттік коммутацияда жүретін трафиктердің түрі мен түсі

Ал пакеттік коммутацияда байланыс торабына өңделуге келген пакет ешқашан жоғалмай, тек өңделу кезегінде тұрады. Егер тораптың бәрі бос емес болса ғана. Бос болса, келген пакет тез уақыт аралығында өңделіп адресі бойынша жіберіледі. NetCracker Professional бағдарламасы бойынша пакеттік коммутацияда жүретін трафиктің түрі 3.10 және 3.11-суретте көрсетілген.



3.10-сурет – Пакеттік комутацияда жүретін трафикті таңдау

Интернет бойынша біз кез келген мәліметтерді ала аламыз. Бірақ ол мәліметтер қайда орналасқанын және оны ғаламдық желіде қалай табатынын белгісіз. Сондықтан кез-келген мәліметті алу үшін біз оның атын ғана тереміз, ал компьютер сол мәліметтің орналасқан адресін жеті деңгейлік OSI үлгісі бойынша іздейді. Қосымша деңгейіне жататын почталық серверлерге, клиентке жіберіледі. мәліметтер серверлеріне және бейнеконференц байланысна қосылу түрін біз 3.6 және 3.7-суреттен көре аламыз. Мен құрған Имитациялық үлгіде, NetCracker Professional бағдарламасының шегінде барлық қосымшалар түрлері және хаттамалары қамтылған. Олардың қолдану жерін айта кетсек:

CAM/CAD – алыстатылған компьютерлердің коммутатор арқылы принтерге қосылуына мүмкіндік береді.

Database – мәліметтер базасы. Бұл мәліметтер серверде, жұмыс станциясында орналасу мүмкін. Оған клиенттердің сұрағы бойынша қосылуға болады. Сондықтан сервермен компьютер арасын осы трафик түрі арқылы қосуға болады.

E-mail (POP) – почталық хаттама алудың қарапайым түрі. Осы хаттама арқылы клиенттер почталық серверге (mail.ru және т.б) қосылып, өз компьютеріне келген почтаны алуға мүмкіндік алады.

FTP client – файлдар тасымалдау үшін қажетті хаттама. Файлдар ретінде бейне, мәліметтер, тексттер болуы мүмкін. FTP арқылы тасымалданатын файлдар HTTP хаттамасы арқылы да тасымалдану мүмкін. Бірақ желідегі үлкен көлемді архивтерге қосылу үшін, тек FTP хаттамасы керек.

Small office environment – кіші көлемді кеңседе мәліметтермен алмасу үшін керек. Жергілікті желіде жұмыс компьютерлері осы трафикті қолданады.

HTTP client – интернет арқылы біз веб документтерді көру үшін осы хаттаманы қолданамыз. Веб документтер ішіне сурет, текст, жылжымалы және жылжымалы емес бейне кіреді. Бұл хаттама ең басында тек тексттік документтерге ғана сұрақ жіберіп, жауап алу үшін керек болған. Кейін дамытылып, барлық файлдарға рұқсат алға құқығын алды. Бірақ бұл хаттама

үлкен көлемдегі файлдарға рұқсат бере алмайды. FTP хаттамасы қарағанда айырмашылығы осында.

LAN peer-to-peer traffic – трафикті жергілікті желіде кез-келген компьютер жіберіп, қабылдай алады. Бұл желіде клиент-сервер деген нәрсе жоқ. Компьютерлер сервер ретінде де, клиент ретінде де жұмыс істей алады дегенді білдіреді.

InterLAN traffic – жергілікті желінің интернет желісіне кіріп, файлдармен алмасуға рұқсат беретін функция.

Small InterLAN traffic – жергілікті желідегі кіші кеңсенің интернет желісіне кіруге рұқсат береді.

Fail server's client – клиент-сервер ретінде жұмыс істейтін трафик. Бұнда бір құрылғы сервер ретінде қолданылып келген мәліметтерді сақтаса, ал екінші құрылғы мәліметтерді өзіне лақтырып алуға серверден рұқсат сұрайды.

Small office database server's client – кіші кеңсе ішінде қолданылатын мәліметтер базасы. Онда сақталатын мәліметтер аз және бір аймақтың арасында ғана қолданылады. Бұл желінің клиент-сервер режимінде жұмыс істейтінің көрсетеді.

SQL server's client – бұл функция арқылы мәліметтер базасын құрып, онда болған кемшіліктерді жойып, қателіктерді кетіруге мүмкіндік береді. SQL - компьютердің тілі, мәліметтер базасын басқару үшін керек бағдарлама.

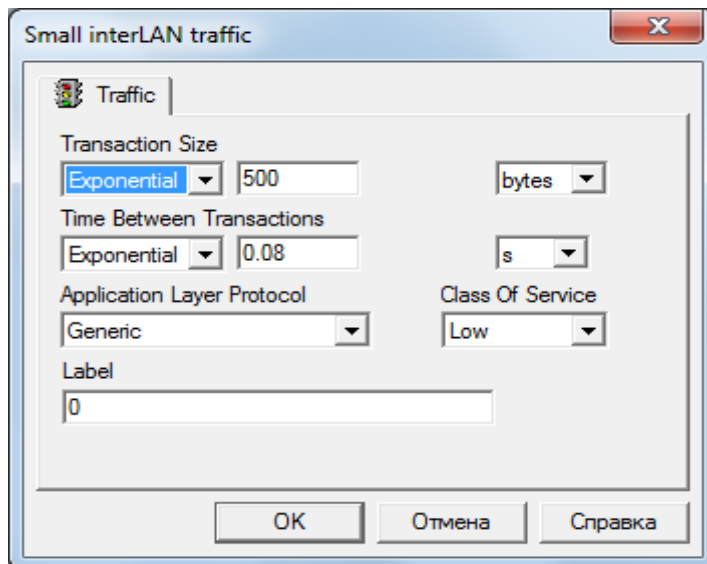
Small office peer-to-peer – кіші кеңсе ішінде кез-келген компьютердің сервер ретінде де, клиент ретінде де жұмыс істей алу мүмкіндігі.

Voice over IP peer-to-peer – интернет желісі арқылы клиенттердің бейне байланыс жүргізу мүмкіндігі. Кез-келген клиенттің бейне байланысты орнатуға және одан шығып кету мүмкіндігі болады. Бұл оның бейне байланысқа тек қатысып, бірақ орнату шегімен шектелмейді екенін көрсетеді.

E-Mail (SMTP) – Электрондық почталық хаттама жіберудің қарапайым түрі. Бұл хаттама серверде орналасады. Онда клиенттердің жіберілген хаттамалары өңделіп, адресі бойынша

3.9 Жұмыс станциясы мен жұмыс тобы арасындағы аналитикалық және имитациялық есептер

Бұл тарауда жұмыс станциясынан (IntelliStation E Pro 6893 Series-689360U) жұмыс тобына (Workgroup) Small interLan traffic - деген трафик беріледі. Берілген трафик интернет арқылы пакеттік коммутация әдісі бойынша жүреді. Пакеттік коммутацияның Имитациялық үлгіде жүру әдісінің заңдылығы 3.11-суретте көрсетілген. Нақты өмірде болатын процестерге өте жақын келетін заңдылық-экспоненциал заңы. Менің үлгіме арналған негізгі заңдылықтардың бірі. Осы бойынша аналитикалық және Имитациялық есептер жүргіздім.



3.11-сурет – Тасымалданатын трафиктің заңдылығы мен мәні

Мұнда желінің сипаттамаларын есептеу кезінде пакеттер ұзындықтарының таратылу заңын және олардың арасындағы уақыт интервалдарының таратылу заңдарын білу қажет. Бұл ҒТТ белгілі деп есептейік. Онда таратылатын пакеттердің орташа ұзындығын математикалық үміт (M) сияқты анықтауға болады:

$$m_x = \int X \cdot \omega(x) dx \quad (3.7)$$

$$m_t = \int t \cdot \omega(t) dt \quad (3.8)$$

мұндағы, m_x – таратылатын пакеттердің орташа ұзындығы, с;

$\omega(x)$ – ықтималдылықтардың тарату тығыздығы;

m_t – көршілес екі пакет арасындағы орташа уақыт интервалы, с;

$\omega(t)$ – ықтималдылықтардың тарату тығыздығы.

Менің жағдайымда $m_x=500$ байт, ал $m_t= 0,08$ с тең

m_x және m_t шамалары негізінде арналардың орта жұмыс көптігі (загруженность) анықталады

$$v = \frac{m_x}{m_t} = m_x \cdot \lambda \quad (3.9)$$

$$v = \frac{500}{0,08} = 6250 \text{ байт/с}$$

$$\lambda = \frac{1}{m_t} \quad (3.10)$$

$$\lambda = \frac{1}{0,08} = 12,5c^{-1}$$

мұндағы - арнаның орта жұмыс көптігі, байт/с;

λ - желілік платасы пакеттер генерациясының екпінділігі, c^{-1} .

Берілген өрнекті талдау байланыс жолының жұмыс көптігі (загруженность) таратылатын пакеттер мөлшеріне тәуелді, сонымен бірге желілік карталы генерация екпінділігіне де тәуелді екенін көрсетеді.

Егер өрнек ν үлкен немес тең ν_{line} болса, онда таратылған пакеттердің кейбірлері мына ықтималдылықпен жоғалатын болады:

$$p_B = 1 - \frac{\vartheta_{line}}{\vartheta} \quad (3.11)$$

$$\text{Менің жағдайымда } \vartheta_{line} = \frac{\vartheta_{line\ at}}{2} \quad (3.12)$$

$$\vartheta_{line} = \frac{7982}{2} = 3991 \text{ байт/}$$

$$6250 \text{ байт/с} \geq 3991 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{3991}{6250} = 0,3614$$

$$t_{cp} = \frac{m_x}{\vartheta_{line}} = \frac{1}{\mu} \quad (3.13)$$

$$t_{cp} = \frac{500}{3991} = 0,125 \text{ с}$$

$$\mu = \frac{\vartheta_{line}}{m_x} \quad (3.14)$$

$$\mu = \frac{3991}{500} = 7,982 \text{ с}^{-1}$$

λ және μ шамаларын біле отырып, цифрлы жүйедегі жүктемені анықтауға болады.

$$Z = \frac{\lambda}{\mu} \quad (3.15)$$

$$Z = \frac{12,5}{7,982} = 1,566 \text{ Эрл}$$

мұндағы p_B - пакеттердің жоғалу ықтималдығы;

ϑ_{line} – имитациялық үлгіде пакеттің жүру жылдамдығы, байт/с;

t_{cp} – байланыс жолымен пакттердің таратылатын орта уақыты, с;

μ - байланыс жолымен таралатын пакеттердің екпінділігі, c^{-1}

Z - цифрлы жүйедегі жүктеме, Эрл.

Осы есептің шығару жолын ескере отырып, аналитикалық мәндер бойынша, аналитикалық есеп шығаруға болады. Аналитикалық мәндер $m_x=504$ байт, ал m_t -? (белгісіз). Сондықтан Имитациялық мәндерді ескере отырып m_t пропорция арқылы табамыз.

$$m_t = \frac{504 \cdot 0,08}{500} = 0,081 \text{ с}^{-1}$$

$$\lambda = \frac{1}{0,081} = 12,34 \text{ с}^{-1}$$

$$\bar{\vartheta} = \frac{504}{0,081} = 6222 \text{ байт/с}$$

$$6250 \text{ байт/с} \geq 3991 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{3991}{6222} = 0,358$$

$$t_{cp} = \frac{504}{3991} = 0,126 \text{ с}$$

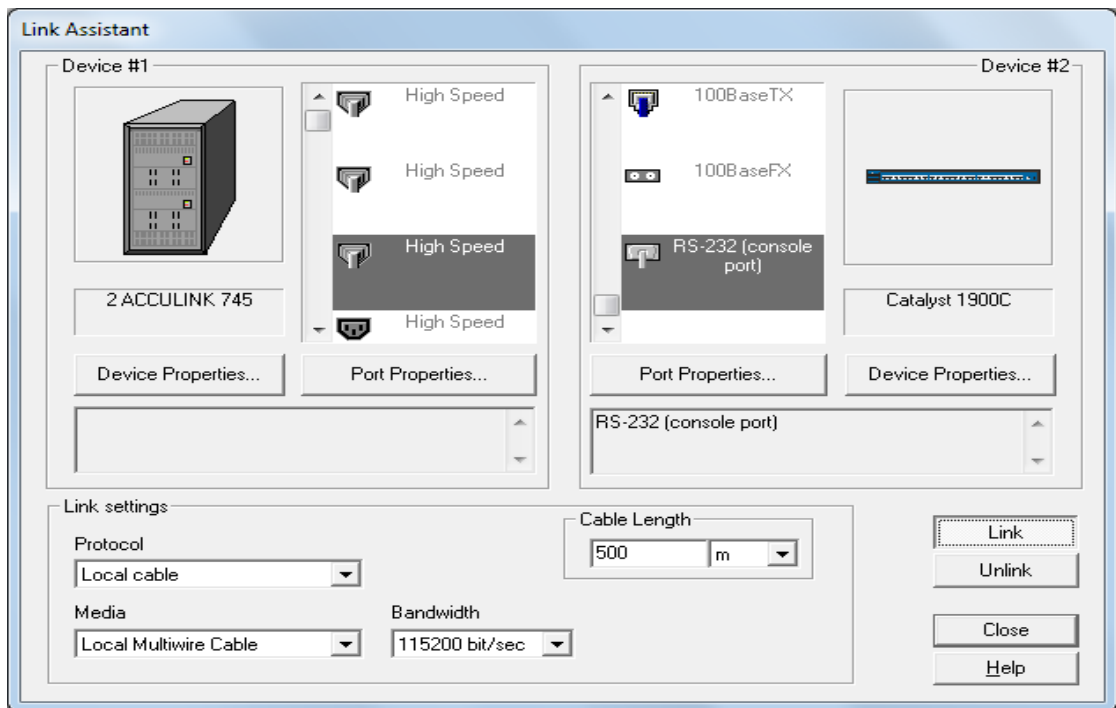
$$\mu = \frac{3991}{504} = 7,918 \text{ с}^{-1}$$

$$Z = \frac{12,34}{7,918} = 1,55 \text{ Эрл}$$

Енді шыққан есептің мәнін ескере отырып аналитика мен имитацияны салыстырайық:

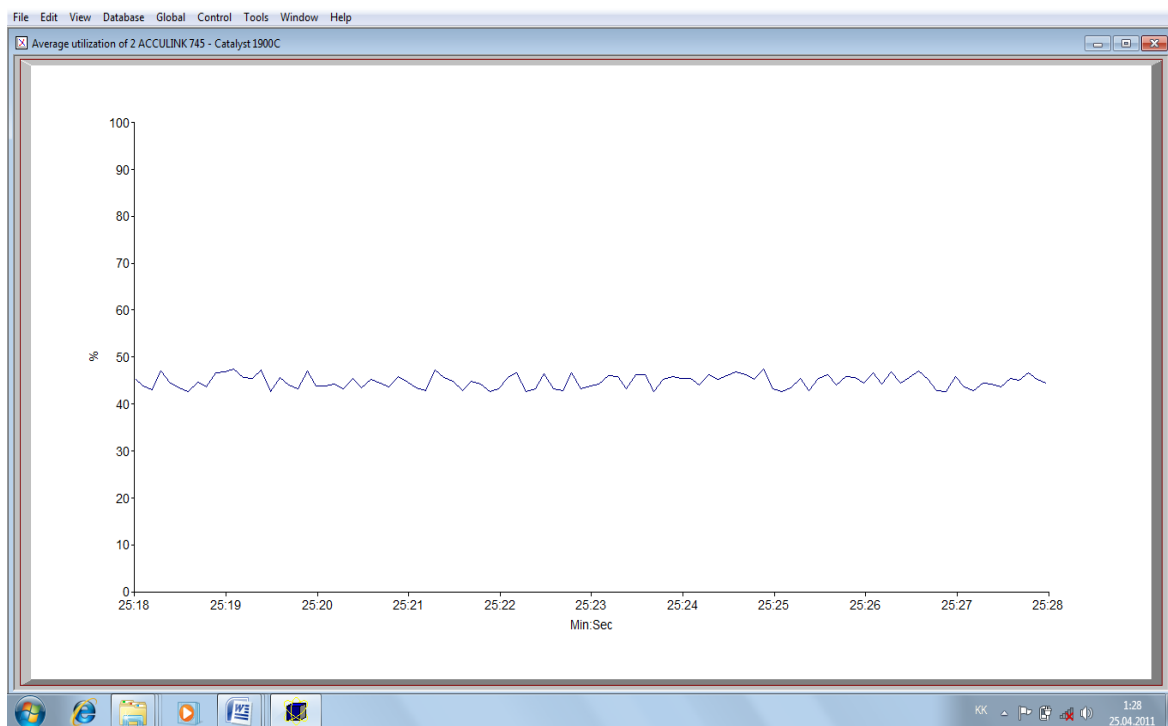
Кесте 3.5 – Аналитка және имитация мәндерінің салыстырымы

Көрсеткіштің атауы	Имитация	Аналитика
$m_x, \text{с}^{-1}$	500	504
$m_t, \text{с}^{-1}$	0,08	0,081
$\bar{\vartheta}, \text{байт/с}$	6250	6222
$\lambda, \text{с}^{-1}$	12,5	12,34
p_B	0,361	0,358
$t_{cp}, \text{с}$	0,125	0,126
$\mu, \text{с}^{-1}$	7,918	7,982
Z, Эрл	1,55	1,56



3.12-сурет – Екі құрылғы арасындағы байланыс торабы

Осыны ескере отырып аналитика мен имитация арасындағы айырмашылық шамалы екенін байқаймыз. Сонғы секунда келген пакеттер саны және жоғалаған пакеттер саны жоқ. Бұны имитациялық үлгіге қарап айтамын. Менің үлгім дұрыс істеп тұр деген қорытындыға келем. Имитациялық үлгіде жұмыс станциясыпакетті тарату кезіндегі коммутатордың өткізу жиілігі де үлкен рөл атқарады. Пакетті тарату кезінде торабымыз ешқашан толып, жұмыс істей алмайтын қалпына келмес үшін өткізу жиілігін дұрыс таңдау керек. Ал өткізу жиілігі қолданылатын құрылғы түріне және байланыс сызығына байланысты. Сондықтан 3.12-суретте қолданатын трафик түрі және байланыс торабы көрсетілген. Ал 3.13 - суретте байланыс торабының, өткізу жиілігі 115,2 кбит/с болғанда, 100% пайыздың қанша пайызы жүктелгенін көрсетілген. Бұл торап коммутатордан (Catalyst 1900C) мультиплексорға (2 ACCULINK 745) дейін аралықта ғана орналасқан. Басқа жолда орналасқан тораптармен шатастырмауымыз керек.



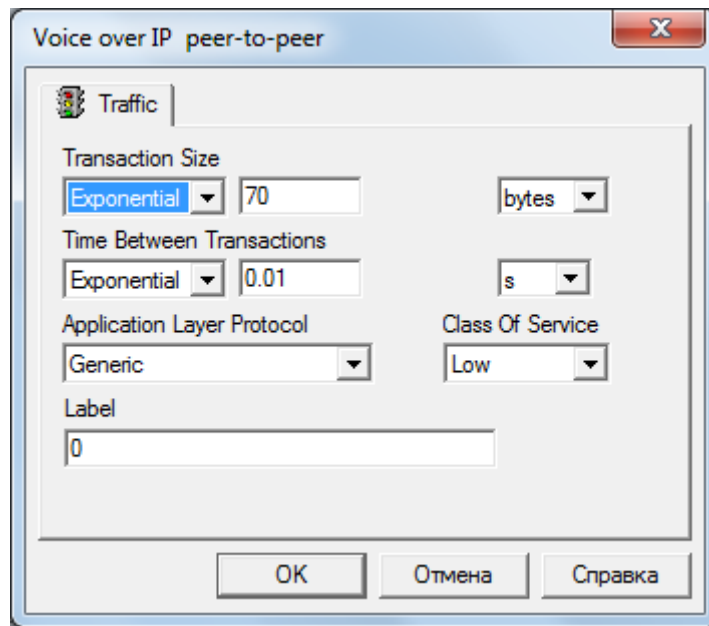
3.13-сурет – Мультиплексормен коммутатор арасындағы өткізу жиілігінің жүктелу пайызы

Өткізу жиілігі ешқашан 100% пайыз жүктелмеуі керек. Өйткені ондайда біздің пакеттеріміз жоғалып, кешігіп келе бастайды. Бұл клиенттердің байланысы кезінде үлкен шығынға әкеп, зардап шегуіне алып келеді. Бұны ешқашан болдырмауға тырысу керек. Кез-келген жоба құру кезінде осындай ерекшеліктерді ұмытпауымыз керек

3.9.1 Компьютер (Power Macintosh)-тан Компьютер (P5-166)-қа жүретін бейнебайланыс трафигін есептеу

Бұл компьютерлер араларындағы бейнебайланыс, модемге қосылып интернетке кіру арқылы жүреді. Модем өз кезегінде офистік АТС қосылған.

Бейнебайланыс кезінде жүретін трафиктің заңдылығы 3.11-суретте көрсетілген.



3.14-сурет – Бейнебайланыс кезінде трафиктің жүру заңдылығы

Бұдан біздің жүретін трафик $m_x=70$ байт, ал $m_t= 0,01$ с тең екенің білеміз. Осыны ескере имитациялық есептер жүргіздім.

$$\bar{\vartheta} = \frac{70}{0,01} = 7000 \text{ байт/с}$$

$$\lambda = \frac{1}{0,01} = 100 \text{ с}^{-1}$$

Менің жағдайымда $\vartheta_{line} = 892 \text{ байт/с}$

$$7000 \text{ байт/с} \geq 892 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{892}{7000} = 0,872$$

$$t_{cp} = \frac{70}{892} = 0,078 \text{ с}$$

$$\mu = \frac{892}{70} = 12,72 \text{ с}^{-1}$$

$$Z = \frac{100}{12,72} = 17,86 \text{ Эрл}$$

Осы есептің шығару жолын ескере отырып, аналитикалық мәндер бойынша, аналитикалық есеп шығаруға болады. Аналитикалық мәндер $m_x=69,8$

байт, ал m_t -? (белгісіз). Сондықтан Имитациялық мәндерді ескере отырып m_t пропорция арқылы табамыз.

$$m_t = \frac{69,8 \cdot 0,01}{70} = 0,009 \text{ с}^{-1}$$

$$\bar{\vartheta} = \frac{69,8}{0,01} = 6980 \text{ байт/с}$$

$$\lambda = \frac{1}{0,01} = 100 \text{ с}^{-1}$$

$$6980 \text{ байт/с} \geq 892 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{892}{6980} = 0,872$$

$$t_{\text{ср}} = \frac{69,8}{892} = 0,078 \text{ с}$$

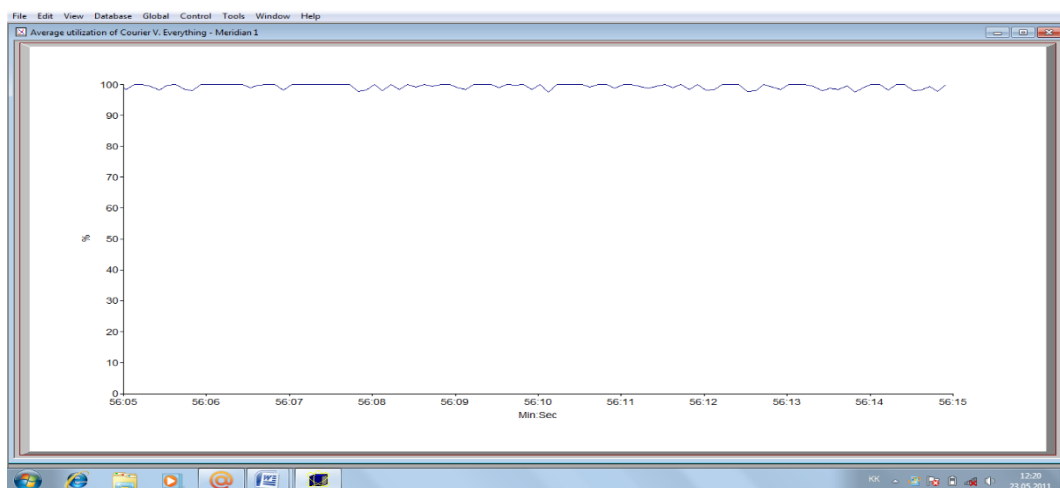
$$\mu = \frac{892}{69,8} = 12,77 \text{ с}^{-1}$$

$$Z = \frac{100}{12,76} = 7,83 \text{ Эрл}$$

Енді шыққан есептің мәнін ескере отырып аналитика мен имитацияны салыстырайық.

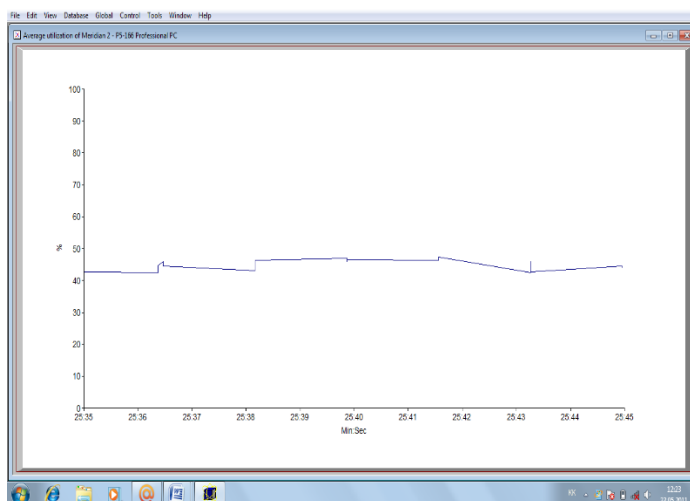
Кесте 3.5 - Аналитика және имитация мәндерінің салыстырымы

Көрсеткіштің атауы	Имитация	Аналитика
$m_x, \text{с}^{-1}$	70	69,8
$m_t, \text{с}^{-1}$	0,01	0,009
$\bar{\vartheta}, \text{байт/с}$	7000	6980
$\lambda, \text{с}^{-1}$	100	100
p_B	0,872	0,872
$t_{\text{ср}}, \text{с}$	0,078	0,078
$\mu, \text{с}^{-1}$	12,72	12,76
$Z, \text{Эрл}$	7,86	7,83



3.15-сурет – Модем (Courier V. Everything)-мен офистік АТС (Meridian 1) арасындағы өткізу жиілігінің жүктемесі

Осыны мәндерді көре отырып аналитика мен Имитация арасындағы айырмашылық шамалы екенін байқаймыз. Соңғы секунда келген пакеттер саны және жоғалаған пакеттер саны жоқ. Бұны Имитациялық үлгіге қарап айтамын. Менің үлгім компьютер (Power Macintosh)-пен компьютер (P5-166) арасында дұрыс істеп тұр деген қорытындыға келем. Енді бейнебайланысқа келсек, онда біздің телефондық торап арқылы жүретін интернет байланысы үлкен өткізу жиілігін талап етеді. Өйткені тікелей бейнебайланыс кезінде бір уақытта дауыс, бейне, мәліметтің берілуі қиын. Ол үшін тораптың өткізу жиілігі жақсы болу керек. Біздің жағдайда өткізу жиілігі 56 кбит/с тең. Қолданатын модеміміз қаншалықты жаңа болса да, байланыс арнасы нашарлау келген. Бұның дәлелін біз 3.12-суреттен көре аламыз.



3.16-сурет – Модем (U-1496B Plus)-мен офистік АТС (Meridian 1) арасындағы өткізу жиілігінің жүктемесі

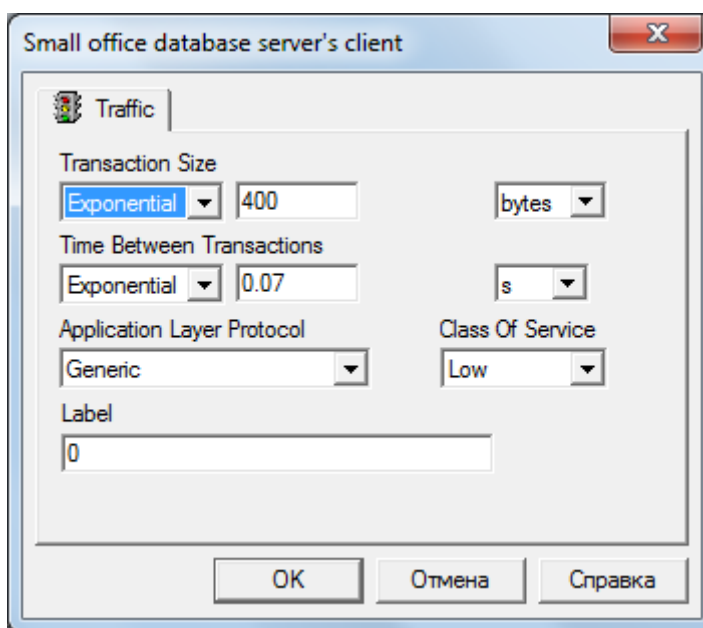
3.13-суретте өткізу жиілігінің 56 кбти/с, аса жоғары жүктелмегені көрсетілген. Бұл оның басқа түрдегі модем қолданып жұмыс істеуіндегі

тиімділігі болып отыр. Модем – U-1496B Plus компьютердің ішінде орналасқан (вшытый) модем болып тұр. Бұл оның жұмыс принципі кезінде басқа модемдерге қарағанда, әлдеқайда қуатты екенің көрсетеді. Осындай модемдер бейнебайланысықа өте тиімді екенін дәлелдейді.

3.9.2 Компьютер (PS-2)-мен жұмыс тобы арасындағы аналитикалық және имитациялық есептер

Компьютердің басқа кеңседе орналасқан жұмыс тобымен байланысы, интернетке қосылып, ғаламдық желі бойынша трафик алмасуы арқылы жүреді. Интернетке қосылу арқылы екі жерде орналасқан екі офистің ортақ мәліметтер базасымен алмасуына рұқсат береді. Ол мәліметтер базасы қайда орналасқанына тәуелсіз. Сондықтан осы есепте, жұмыс тобынада орналасқан мәліметтер базасына компьютердің интернет арқылы мәліметтер алуы кезінде, қанша пакеттің жолда жоғалғаның, өткізу жиілігінін жүктемесін, пакеттер тасымалданатын орта уақытты анықтай кетейік. Транзакт экспоненциал заңы бойынша тасымалданады. 3.14-суретте имитациялық үлгі бойынша қандай көлемде және қай уақыт аралығында тасымалданатын транзактын көруге болады.

3.14-суретте көрсетілгендей берілген мәнім $m_x=400$ байт, ал $m_t= 0,01$ с тең. Осыны ескере Имитация және аналитика есептерін жүргіздім.



3.14-сурет – Тасымалданатын трфиктің заңдылығы мен мәні

$$\bar{\vartheta} = \frac{400}{0,07} = 5714 \text{ байт/с}$$

$$\lambda = \frac{1}{0,07} = 14,28c^{-1}$$

Менің жағдайымда

$$\vartheta_{line} = \frac{\vartheta_{line\ a l}}{2} \quad (3.16)$$

$$\vartheta_{line} = \frac{7996}{2} = 3998 \text{ байт/с}$$

$$5714 \text{ байт/с} \geq 3998 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{3998}{5714} = 0,3$$

$$t_{cp} = \frac{400}{3998} = 0,1 \text{ с}$$

$$\mu = \frac{3998}{400} = 9,995 \text{ с}^{-1}$$

$$Z = \frac{14,28}{9,995} = 1,42 \text{ Эрл}$$

Осы есептің шығару жолын ескере отырып, аналитикалық мәндер бойынша, аналитикалық есеп шығаруға болады. Аналитикалық мәндер $m_x=399,7$ байт, ал m_t – (белгісіз). Сондықтан имитациялық мәндерді ескере отырып m_t пропорция арқылы табамыз.

$$m_t = \frac{399,7 \cdot 0,07}{400} = 0,069 \text{ с}^{-1}$$

$$\bar{\vartheta} = \frac{399,7}{0,069} = 5792 \text{ байт/с}$$

$$\lambda = \frac{1}{0,069} = 14,49 \text{ с}^{-1}$$

$$5792 \text{ байт/с} \geq 3998 \text{ байт/с}$$

Онда

$$p_B = 1 - \frac{3998}{5792} = 0,309$$

$$t_{cp} = \frac{399,7}{3998} = 0,01 \text{ с}$$

$$\mu = \frac{3998}{399,7} = 10 \text{ с}^{-1}$$

$$Z = \frac{14,49}{10} = 1,449 \text{ Эрл}$$

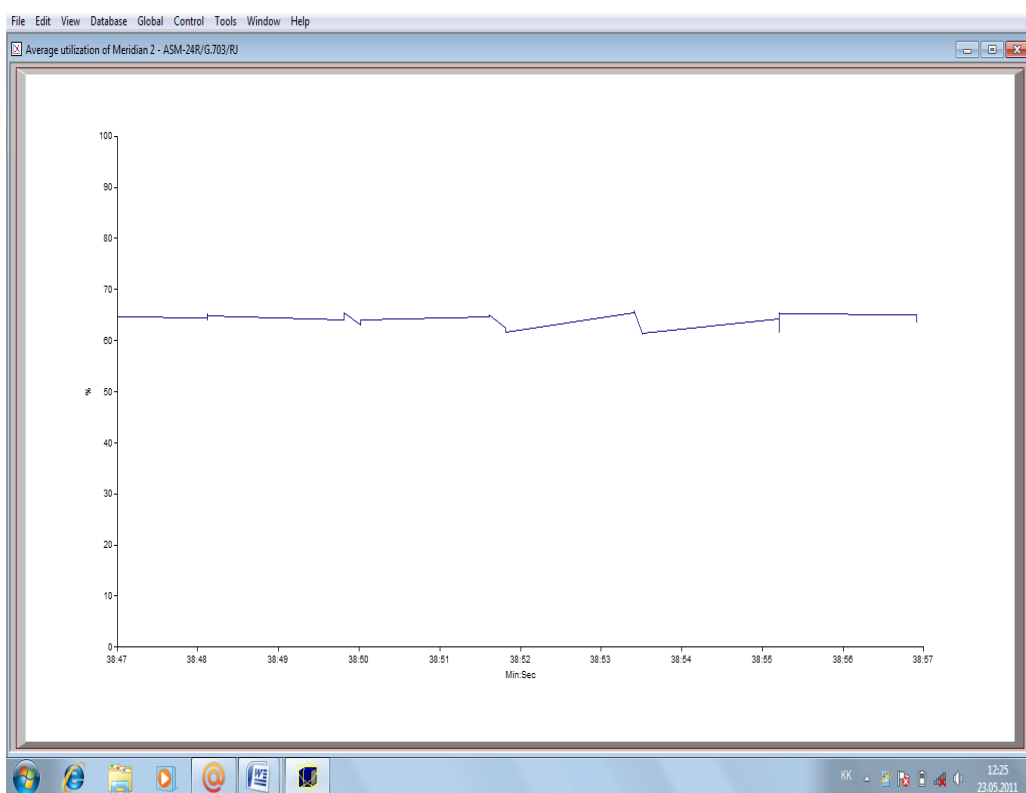
Енді шыққан есептің мәнін ескере отырып аналитика мен Имитацияны салыстырайық

Кесте 3.6 – Аналитка және Имитация мәндерінің салыстырымы

Көрсеткіштің атауы	Имитация	Аналитика
m_x, c^{-1}	400	399,7
m_t, c^{-1}	0,07	0,069
$\bar{\vartheta}$, байт/с	5714	5792
λ, c^{-1}	14,28	14,49
ρ_B	0,3	0,309
t_{cp}, c	0,1	0,1
μ, c^{-1}	9,995	10
Z, Эрл	1,428	1,449

Осы мәндерді көре отырып аналитика мен имитация арасындағы айырмашылық шамалы екенін байқаймыз. Соңғы секунда келген пакеттер саны және жоғалаған пакеттер саны жоқ. Бұны имитациялық үлгіге қарап айтамын.

Модем (ASM-24R/G) мәліметтер базасына кіру барысында өткізу жиілігінің 56 кбит/с, қаншалықты жүктелгенің 3.15-суреттен көруге болады. Бұл үлгіде модемнің ішінде ең жоғары жылдамдықпен жұмыс істейтін xDSL түрінің моделі көрсетілген. Ал модемнің ерекшеліктерін жоғары тарауда сипаттап кеткем. Сондықтан бұл модем интернетке кіру барысында ең жоғары сапа бере алатын модемнің бір түрі.



3.15-сурет – Модем (ASM-24R/G)-пен офистік АТС (Meridian 1) арасындағы өткізу жиілігінің жүктемесі

3.15-суретте өткізу жиілігінің модемге байланысты өзгеріп жатқанын көрсетеді. Біздің жағдайымызда торап жоғары сапада орналасқан деп есептейміз. Бұл берілген трафиктің бәрі ғаламдық тәртіпте жүріп жатыр. Бұнда пакеттің әр түрлі құрылғыдан өткен кезде жылдамдығының өзгерісі, ол құрылғының келген пакетті қандай жылдамдықпен өңдейтіні, өткізу жиілігінің өзгерісі, бәрі көрсетілген. Ғаламдық тәртіпте пакеттің өтуі көп өзгеріске ұшырайтынын көрсетеді, жергілікті желіге қарағанда. Сондықтан есептің көбісі ғаламдық тәртіпте жүретін трафикке арналған.

Имитациялық үлгіде қарастырған есептерді қарастырдық:

- пакеттің торапта жүру, құрығының ішінде өңделу жылдамдығы;
- соңғы секундта келген пакет саны;
- жоғалаған пакет саны;
- торапың жүктелуі;
- шығын болған шақырулар саны;
- байланыс жолымен пакеттердің таратылатын орта уақыты;
- желілік плата пакеттер генерциясының екпінділігі;
- байланыс жолымен таратылатын пакеттер екпінділігі;
- өткізу жиілігінің жүктелу пайызы.

Қарастырған сұрақтардың ішінде барлығы есептік жолмен табылған жоқ. Кейбіреулері имитациондық үлгінің ішінде берілген. Олардын мәндері табылып белгілі болып тұрған. Имитациялық үлгі өзіне көп есеп шығару жолын талап етпейді. Өйткені керек нәрсенің бәрі үлгі ішінде көрсетілген. Бұл оның жобалық әдістермен салыстырғанда, өзінің көрнекілік әдісімен және аз есептеу жолымен ерекшелінетінін көрсетеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жұмыста Семей қаласына «келесі ұрпақ желісін» ұйымдастырудың негізгі қағидалары қарастырылды. Иілгіш коммутатордың өнімділігіне аса назар аударылды. Жұмыс істеу барысында «келесі ұрпақ желісінің» жаңа интеллектуалды қызметтерді ендіруде, ашық хаттамалар негізінде кез келген өндірушілердің құрылғыларын түйістіру мақсатында таптырмайтын технология екендігі анықталды. Сонымен қатар «келесі ұрпақ желісін» ендіру қолданыстағы телекоммуникация желісінің заман талабына сай, әмбебап мультиқызметті құрылымын құруда өте маңызды орын алатыны байқалды. Жұмыстың негізгі мақсаттарының бірі желі сенімділігін арттыру, ашық хаттамалар қоры көмегімен түрлі қызметтерді ұсыну, нарықтық экономикада бәсекелестерге жол бермеу, жаңа қызметтер ұсына отырып қоғам табысын арттыру болып табылады.

- пакеттің торапта жүру, құрығының ішінде өңделу жылдамдығы;
- соңғы секундта келген пакет саны;
- жоғалған пакет саны;
- тораптың жүктелуі;
- шығын болған шақырулар саны;
- байланыс жолымен пакеттердің таратылатын орта уақыты;
- желілік плата пакеттер генерциясының екпінділігі;
- байланыс жолымен таратылатын пакеттер екпінділігі;
- өткізу жиілігінің жүктелу пайызы.

NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желінің NetCracker Professional бағдарламасында имитациялық моделі жасалды. Жеті деңгейлік OSI үлгісі бойынша барлық есептер қарастырылып, талданды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Б. С. Гольдштейн, А. Е. Кучерявый. Сети связи пост-NGN. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2014 г.
2. Гольдштейн А.Б., Гольдштейн Б.С. Softswitch. –СПб .: БХВ, 2007.
3. Гольдштейн Б.С, Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи. – СПб .: БХВ, 2010
4. Баскаков И.В., Пролетарский А.В., Мельников С.А., Федотов Р.А. IP-телефония в компьютерных сетях: учебное пособие – М.: 2008
5. Абонентский доступ к сетям NGN. Электронная версия на сайте http://www.comquest.ru/sol/iskratel/sa_ngn/
6. Фицов В.В. Модели и методы проектирования сетевой архитектуры. Глубокой инспекции пакетов. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. С-П. 2021г.
7. Э. И. Михневич. Расчет пропускной способности и устойчивости каналов // Экология и строительство. – 2020. – №. 1. – С. 23-31.
8. Фокин Г.А. Моделирование сверхплотных сетей радиодоступа 5G с диаграммообразованием // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2021. Том 15. №5. С. 4-21.
8. Goldstein, V. The mathematical model for calculating physical entity of DPI analyser / V. Goldstein, V. Fitsov // Distributed computer and communication networks: control, computation and communications. DCCN 2020. Communications in computer and information science. — 2021. — Vol. 1337. — P. 382—393.
9. Фицов В.В. Модели и методы проектирования сетевой архитектуры. Глубокой инспекции пакетов. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. С-П. 2021г.
10. George Sackett and Nancy Sackett– Internetworking SNA with Cisco Routers 2019-ISBN: 1-57870-083-3, 509 с.
11. John T. Moy – OSPF Anatomy of an Internet Routing Protocol (2018, AddisonWesley Professional)
12. James Macfarlane– Network Routing Basics Understanding IP Routing in Cisco Systems 2013, 536 с.
13. Morgan Kaufmann ,Medhi, Deepankar Ramasamy, Karthik - Network routing _ algorithms, protocols, and architectures 2018 – 256 с

СЫН – ПІКІР

Сарқыт Ляззат Дәуренқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Такырыбы: «Семей қаласында NGN жобалау»

- а) графикалық бөлімі 24 бет;
- б) түсіндірме жазбасы 76 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Ляззат Дәуренқызы Семей қаласында NGN желісін құруы қарастырған. Жұмыста мультисервсистік желілерінің негіздері және оларды құрудың түрлі нұсқалары қарастырылған, құрылу сұлбаларына талдау жасалған. Оның нәтижелері байланыс желілерін дамытудың негізгі бағыттарын анықтауға, олардың ең перспективалы бағыттарын бөліп көрсетуге және жұмыста шешілетін міндеттердің өзектілігін бағалауға мүмкіндік берген.

Дипломдық жұмыстың бірінші бөлімінде қолданыстағы желіге талдау жасалған. Next Generation Network (NGN) - бұл коммутацияланған дестелер желісі байланыстың кең қызметінен басқа, ақпараттың үлкен жылдамдықпен берілуі, мобилділігі (мекен жайына қарамастан қолданушының ақпаратқа қол жеткізе алуы), индивидуалдылығы (қызметтер уақытта керек мөлшерде және контент форматында рұқсат етіледі), қол жетімділік (тиімді баға қолданылатын құрылғы типін таңдауда тиімді үйлеседі, NGN желісі әр түрлі байланыс Жұмыстың негізгі мақсаттарының бірі желі сенімділігін арттыру, ашық хаттамалар қоры көмегімен түрлі қызметтерді ұсыну, нарықтық экономикада бәсекелестерге жол бермеу, жаңа қызметтер ұсына отырып қоғам табысын арттыру болып табылады.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс «97/А/өте жақсы» деген бағаға, ал Ляззат Дәуренқызы 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Сын – пікір беруші

ҚазҰАЗУ, PhD,

ЭУЖА каф. меңгерушісі

Молдажанов А.К.

(қолы)

«01» 06 2023 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ШІКІРІ

дипломдық жұмысқа

Сарқыт Ляззат Дәуренқызы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: «Семей қаласында NGN жобалау»

Бұл дипломдық жұмыста Семей қаласында NGN желісін құру қарастырылды.

Мультисервсистік желілерінің негіздері және оларды құрудың түрлі нұсқалары қарастырылған, мүмкін болатын құру сұлбаларына талдау жүргізілген. NGN тұжырымдамаларының негіздері қарастырылды.

NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талданды. NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желінің NetCracker Professional бағдарламасында имитациялық моделі жасалды. Жеті деңгейлік OSI үлгісі бойынша барлық есептер қарастырылды.

Бірінші бөлімде зерттелген ғылыми жұмыстың теориясына шолу жасалынды, қолданылу аясы мен жетілдіру технологиялары жазылды. Бұл жобада кәсіби әдебиеттерден үзінділер келтіріліп, NGN-нің принципі, талабы, мүмкіндіктері және жоғарғы сенімділігі мен қауіпсіздігін талдау жүргізілген.

Екінші бөлімде NGN қызметтеріне қосылуды ұйымдастыру мен Семей қаласындағы ұйымдастырылатын желі жобаланған. Ұйымдастырылатын желіні UMAX 1500 құрылғысын таңдау арқылы зерттелген.

Үшінші бөлімде NetCracker Professional бағдарламасы имитациялық модель жасау және абоненттер тарапынан түсетін жүктемелер есептелген.

Студент Сарқыт Ляззат дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс "98/А/ өте жақсы" деп бағаланды, ал студент ал Ляззат Дәуренқызы 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «техника және технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші

техника ғылымдарының магистрі,

ЭТЖТТ каф. аға оқытушысы

 Марксұлы С.

« 1 » 06 2023 ж.



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагиаттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Сарқыт Ляззат Дәуренқызы

Тақырыбы: Семей қаласында NGN жобалау

Жетекшісі: Сұнғат Марксұлы

1-ұқсастық коэффициенті (30): 18.7

2-ұқсастық коэффициенті (5): 4.7

Дәйексөз (35): 0.5

Әріптерді ауыстыру: 2

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

1.06.2023
Күні

Кафедра меңгерушісі



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Саркыт Ляззат Дәуренқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Семей каласында NGN жобалау

Научный руководитель: Сұңғат Марксұлы

Коэффициент Подобия 1: 18.7

Коэффициент Подобия 2: 4.7

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

1 06 2023
Дата

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Саркыт Ляззат Дэуренқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Семей каласында NGN жобалау

Научный руководитель: Сұңғат Марксұлы

Коэффициент Подобия 1: 18.7

Коэффициент Подобия 2: 4.7

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

1.06.2023
Дата

 Марксұлы С
проверяющий эксперт