

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Әбдрақ Айдар Сұлтанғалиұлы

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

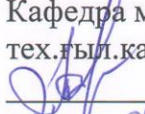
Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех. ғыл. канд-ы

 Е.Таштай

« 14 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

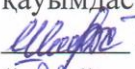
Тақырыбы: Телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару
жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау

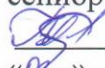
5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:



Әбдрақ Айдар

Рецензия беруші
ҚазҰАУ, ЭҮЖА каф.
меңгерушісі, доктор PhD.,
қауымдастырылған профессор
 Ж.С. Шыныбай
« 02 » 05 2019 ж.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф PhD докторы,
сениор-лектор
 Қ.Н. Тайсариева
« 03 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

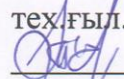
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд-ы

 Е.Таштай

« 08 » 02 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Әбдрақ Айдар

Тақырыбы Телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау

Университет ректорының “ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ 24 ” 04 2019 жыл.

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері: Телекоммуникациялық желілер, қызметтер басқару сапа көрсеткіштерін талдау

Дипломдық жобада қарастырылған мәселелер тізімі:

а) Мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау

б) Телекоммуникацияны талдау және тарату

в) Мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атау

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау	8.02.2019	ӘНОҚ
Телекоммуникацияны талдау және тарату	22.03.2019	ӘНОҚ
Мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру	21.04.2019	ӘНОҚ

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Тайсариева Қ.Н. PhD., докторы, сениор лектор	06.05.19	

Ғылыми жетекшісі  Қ.Н. Тайсариева
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А. Әбдрақ

Күні “06” 05 2019 ж.

АҢДАТПА

Бұл жұмыста телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау жасалды. Мультисервистік желілерде трафикті басқару әдістерін ескере отырып, компьютерлік желілердің тиімділігі көбінесе желі пайдаланушылары арасында деректерді беруді кідірту арқылы анықталады. Біртекті трафик желілеріндегі кідірістер жобалау кезеңінде, оның ішінде біртекті тапсырмаларды қоса алғанда, СМЖ математикалық модельдерімен қамтамасыз етіледі;

Қызмет басымдықтарының тәртібін уақытша талдаудың негізгі нәтижесі болып табылатын математикалық модель;

Көп сервистік желілерде трафикті оңтайландыруды талдай отырып, трафикті алдыңғы QoS параметрлерімен біріктіру үшін математикалық модельдер ұсынылады.

АННОТАЦИЯ

В данной работе мы проанализировали качественные показатели телекоммуникационных сетей и системы управления услугами. Принимая во внимание методы управления трафиком в мультисервисных сетях, эффективность компьютерных сетей часто определяется задержкой передачи данных между пользователями сети. Задержки в однородных сетях трафика обеспечиваются математическими моделями СМК, включая однородные задачи при проектировании.

Математическая модель, которая является основным результатом промежуточного анализа приоритетов обслуживания.

Анализируя оптимизацию трафика в сетях с несколькими сервисами, предоставляются математические модели для интеграции трафика с предыдущими настройками QoS.

ANNOTATION

From this point of view, we have been looking at topical telecommunication networks and systems management applications. With the help of multitasking traffic control, the effectiveness of the PCs network is often determined by the data transmission between users. The unlocked traffic in the one-quarter network traffic is provided by mathematical models of the CMC, including one-time projections.

The mathematical model, which is based on the principal result of the interrupted analysis of service priorities.

By optimizing the traffic in the net with several other services, mathematical models provide integration for traffic with the QoS preceding setting.

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта әлем өзінің «индустриялық» дамуынан «ақпараттық» дамуға көшті. Бұл бағыт телекоммуникация желілеріндегі телекоммуникациялық жабдықты сандық деректерді беру және үйлестіру арқылы жүзеге асырылады. Технологиялық тұрғыдан бұл талшықты-оптикалық байланыс желілерін және компьютерлік техниканың элементтерін өндіруден елеулі түсімдер есебінен жүзеге асырылады. Бірыңғай желіге деген көзқарас кешенді процесс болып табылады және бірінші кезекте жеке аймақтардың сипаттамасымен анықталады. Бұл үшін әр түрлі елдердің ғалымдары көп жұмыс атқарады. Телекоммуникациялық желілерді талдау мәселесі ұзақ уақыт бойы көпкомпонентті кездейсоқ орталардың күрделі құрылымымен байланысты болды (оларды сипаттау үшін пайдаланылды). Сандық таратылымға көшу бұл жұмысты одан да қиындатады, өйткені қызмет түрлерінің жаңа түрлері жоғары сапалы суреттер, Интернет қызметтері, мультимедиа және т.б. қамтамасыз ету сияқты қызметтердің жаңа түрлеріне қосылады. Олар жасаған ағындар бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді, ақпарат, коммутация нүктелері, қосқыштар, байланыс арналары, ақпараттық бит, ақпараттың жоғалуы және сенімділігі. Осы ерекшеліктерді ескеру қажет модельдерді сипаттау қиынға түседі және олардың өзара байланысты сипаттамаларын бағалауды қиындатады. Бұл практикалық жабдықты (олардың өнімділігін) дамытуға бағытталған типтік үлгілердің теориялық үлгілерін зерттеуге мүмкіндік беретін мультисервистік желілер шеңберінде жүзеге асырылады.

Көптеген қызметтер мультисервистік желілердің телекоммуникациялық трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру міндетін қойды. Көп қызметті трафикті ұйымдастыру мен оңтайландырудың тағы бір маңызды мәселесі заманауи коммуникациялық қосымшалармен байланыс орнату кезінде цифрлық желілік ресурстардың тиімділігін арттыру мәселесін шешу қажеттілігі болып табылады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты диплом келесі бағыттар бойынша ғылыми тапсырмаларды анықтайды:

- Сервистік басымдықты талдау (CMS);
- басым міндеттерді оңтайландыру;
- түрлі жетекші көрсеткіштермен QoS трафикті интеграциялау модельдерін талдау.

1 Мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау

Қазіргі заманғы телекоммуникация желілерінің даму жолдары бірнеше маңызды факторлармен, соның ішінде талшықты-оптикалық коммуникациялық технологияларды дамытуда коммутациялық жүйелердің жетістіктерімен анықталады. Бұл мегабайт деректерді ағынмен қамтамасыз ету үшін арзан әрі сенімді жабдықты қамтамасыз етеді. Тұтынушылармен байланыс жүйелеріне сұраныстың едәуір артуы байқалады, бұл өндіруші элементтерінің технологиясының маңызды жетістігі болып табылады (ол ақпараттық ағындарды автоматты түрде басқаруға және басқаруға мүмкіндік береді. (бөлінген телекоммуникациялық жүйелер) рөл сомдау. Бұл факторлар олардың өзара байланысты екенін білдірмейді. Жаңа жоғары жылдамдықтағы жаңа байланыс бағдарламаларын енгізу, перифериялық құрылғылардың «ақылды» мүмкіндіктерін кеңейту және хабар тарату сапасы телекоммуникациялық жүйелердегі ақпараттық технологияларды дамытудың негізгі бағыттарын анықтайды. Жаңа технологиялардың пайда болуының тағы бір аспектісі желілік әкімшілерге пайдаланушыларға ұсынылатын қызметтер спектрін кеңейтуге мүмкіндік береді. Қызметтің нақты түріне арналған дербестендірілген желіні құруға негізделген дәстүрлі тәсіл алынып тасталды.

Сандан жолға жылжыту және тамырларды өзгерту уақыты келді. Оның орнына көп функциялы мультисервистік мультисервистік желіні құру қажет болды. Пайдаланушы үй-жайларында (пәтерлер, кеңсе немесе телекоммуникация қызметтеріне қарамастан) бір стандартты шығыс бөлігін (әртүрлі абоненттік құрылғыларды қосу үшін) толтыру үшін әртүрлі сокеттер мен кабельдерді толтыру қажет болды. Телекоммуникациялық жүйеде абоненттік терминалдың бір жағында коммутациялық жүйелердің тек бір жиынтығы, ал екінші жағынан басқа желілер мен түйіндер бар.

Мультисервистік желінің архитектурасын бірнеше негізгі деңгейге бөлуге болады: интеграция, тарату және интеграция.

Магистральдық желі әмбебап, жоғары жылдамдықты және ықтимал біртекті ақпараттық алаң болып табылады (сандық телекоммуникациялық арналар негізінде).

Дистрибуция деңгейі операторлық желіні қамтиды және біріктіру деңгейі - негізгі (көлік) желіге қосылу және трафикті қосу міндеті.

Арнайы мүмкіндіктер корпоративтік немесе үй желілеріне, сондай-ақ желілік түйіндерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін байланыс арналарын қамтиды. Multiservice желілері IP платформалары (IP VPN), сондай-ақ тіркелген байланыс арналары сияқты әртүрлі технологияларға негізделуі мүмкін. Желілік деңгейде IP / MPLS енді SONET / SDH, POS, ATM, XGE, DWDM, CWDM, RPR сияқты танымал технологиялар арқылы қол жетімді.

Көптеген үлкен көп функционалды желілер POS, DWDM технологиясына негізделген, бұл технологиялар Қазақстанда кеңінен қолданылады, оның ішінде IP / MPLS, кең қамту және перспективалар.

Ақпараттық-коммуникациялық қызметтердің технологиялық және функционалды ерекшеліктерін, сондай-ақ процестің қатысушыларын анықтайтын бизнес-модельдерді ескере отырып, жаңа кезеңдердің көпфункционалды желісі үшін келесі талаптар орындалды:

- Мультисервистік (көліктік технологиялар технологиясынан тәуелсіз);
- Кеңжолақты қатынау (пайдаланушылардың ағымдағы қажеттіліктеріне сәйкес кеңжолақты беру жылдамдығын ыңғайлы және динамикалық өзгерту мүмкіндігі);
- Мультимедиа (кешенді коммуникациялық конфигурацияны пайдалану арқылы қажетті деректерді, дауыс, бейне және дыбыстық ақпаратты синхрондау мүмкіндігі);
- Нұсқаулар (қызметтерді басқару, қоңырау шалу, пайдаланушыға немесе қызмет провайдеріне хабарласуға мүмкіндік беру);
- Байланыс өзгермейді (қолданылатын технологияға қарамастан, қызметтерге қолжетімділікті ұйымдастыру мүмкіндігі);
- Көп мүдделі тараптардың қатысуы (қызмет көрсету процесінде бірнеше операторлардың қатысуы және олардың қызмет түріне байланысты олардың міндеттері) [2].

Қазіргі заманғы телекоммуникациялық желілер біздің планетамызды ғаламдық ақпараттық қоғамға айналдыратын қатты желіні құру үшін жаңартылуда. Конвергенция ұғымы ұялы байланыс жүйелерін дамыту, сөздіктер мен деректер желілерін пайдалану, Интернет протоколдары және желілерді дамыту болып табылады.

Біріншіден, бір деректерді түрлендіру пішімінде жүктеме жолының біріктірілген анықтамасы. Мысалы, қазіргі уақытта аудио және бейне негізінен желіге бағдарланған желі арқылы беріледі және деректер пакеттік коммутацияны қамтитын желілер арқылы беріледі.

Желіні желілік жүктеме ретінде (аудио және бейне ағындары), оның ішінде пакетті коммутациялауды және осы желінің пайдалану қарқындылығын анықтайды. Алайда, бұл қызмет сапасы бойынша трафикті саралау қажеттілігін жоққа шығармайды.

Екіншіден, қолданыстағы желілік протоколдардан бар желілік хаттамаларға өтуді анықтайтын конвергентті хаттамалар (әдетте IP мекенжайлары). Қазіргі уақытта IP, IPX, AppleTalk және түрлі трафик сияқты мультисервистік желілер үшін деректерді басқару.

Үшіншіден, физикалық конвергенция - бір желі инфрақұрылымында трафиктің әртүрлі түрлерін анықтау. Мультимедиа және дауыстық трафик бірдей жабдықпен қамтамасыз етілуі мүмкін (әртүрлі өткізу қабілеттілігінің талаптары, кешігу және дірілдеу жиілігі). Ресурстарды резервтік көшіру хаттамалары, басым кезектер және Қызмет сапасы (QoS) басқа трафик үшін ұсынылатын қызметтерді өшіруге мүмкіндік береді.

Төртіншіден, құрылғыдағы жуықтау жүйедегі әртүрлі трафикті қолдайтын желілік архитектураның құрылу жылдамдығын анықтау болып табылады.

Осылайша, коммутатор Ethernet-коммутацияланған пакеттерді, IR маршрутизациясын және АТМ қосылыстарын қолдайды. Желілік құрылғылар бірыңғай желі протоколына (IR) сәйкес берілген деректерді өңдей алады және түрлі қызмет көрсету талаптарын (мысалы, өткізу қабілеттілігі, кідіріс уақыты және т.б.) қамтамасыз етуі мүмкін. Бұған қоса, құрылғы веб-қосымшаларды, сондай-ақ пакеттік телефонияны қолдана алады.

Бесіншіден, конвергенттік конвергенция әртүрлі функцияларды бір бағдарламаланатын ортаға біріктіруді анықтайды. Мысалы, веб-браузер аудио, бейне және жоғары сапалы кескін деректерін бір бетте біріктіруге мүмкіндік береді.

Алтыншыдан, ол технологиялардың, аймақтық байланыс желілерінің және компьютерлік желілердің жинақталуы талаптарына жауап беретін байланыс желілері үшін жалпы бірыңғай технологиялық базаны құруға ұмтылады. Мұндай база бар: мысалы, асинхронды беру жүйесі (АТМ) аймақтық және жергілікті компьютерлік желілерді құру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Жетіншіден, ұйымдастырушылық конвергенция, желілер, телекоммуникация, топ-менеджерлер (мысалы, вице-президент) сияқты орталықтандырылған ақпараттық қызметтер. Бір желідегі дауыс, бейне және деректерді біріктіру үшін ұйымдастырушылық қолдауды қамтамасыз етеді.

Жоғарыда көрсетілген барлық аспектілер әртүрлі трафикті тасымалдауға қабілетті мультисервистік желілердің әртүрлі аспектілерін анықтайды (желіні кеңейту және оның ядросы) [3].

Болашақ байланыс желісі абонентке дерекқорларға, қашықтан оқытуға, телеконференцияға, теледидарлық серияға, телеметрияға, телеконференция мониторингіге, денсаулық туралы ақпаратқа, онлайн-аудио және бейнеге және тағы басқаларға қол жеткізуге мүмкіндік береді. қызметтер және тағы басқалар.

1.2 NGN құрылысының негізгі принциптері

ITU-TY.2001-ге сәйкес, жаңа QoS желілері «жаңа желілік құрылым және функционалдық архитектуралық үлгілер» телекоммуникациялық қызметтерді ұсынады және пакеттік коммутациялық желілерге қабілетті бірнеше кең жолақты көлік технологияларын қолданады [2.62]. Осы желідегі қызметтерді ұсыну мүмкіндігі пайдаланылған технологияларға байланысты емес. Ол бәсекелес желілерге және қызметтерді жеткізушілерге еркін қолжетімділікті қамтамасыз етеді және тұрақты және әртүрлі пайдаланушы қызметтерін ұсынатын әмбебап мобильдікті қолдайды. «

Жаңа желілері (NGN - келесі буын желісі) бүкіл телекоммуникация жүйесінің эволюциясын көрсетеді. Дегенмен, NGN идеясы барлық қолданыстағы желілерде бірыңғай телефон желісі болып табылады:

- Абоненттердің ең үлкен тобына байланыс қызметтерін көрсетеді;
- Операторға негізгі жетістіктерді жеткізу.

NGN желісі телекоммуникациялық жүйелердің жаңа санатындағы елеулі айырмашылықтармен сипатталады. NGN әдетте бес функциялары бар:

- Ақпарат алмасудың барлық түрлеріне пакеттік беру және коммутациялық технологиялар;
- Функционалды-бағдарлы телефон станцияларынан басқа бөлінген архитектура коммутациялық жүйелерін пайдалану;
- Коммутацияға және қызметтерді беруге қолдау көрсету функцияларын бөлу;
- «Үш есе» (дауыс, деректер және бейне) түрінде кеңжолақты қатынау және мультисервистік трафик;
- Веб-технологиялар үшін пайдаланушы басқару функцияларын (пайдаланушыны қоса) іске асыру.

NGN арқылы ұсынылған ақпарат пакеттерде Интернеттің қағидаларынан айтарлықтай ерекшеленеді. Ең алдымен, NGN алдын-ала қызмет көрсету сапасына (QoS - quality of service) қолдау көрсетуі керек. Бұл нөмірлер IP-қызметтері - IP-телефония деп аталатын VoIP (Voice over IP) арқылы жоғары сапалы телефония қызметтерін ұсынуды бастады.

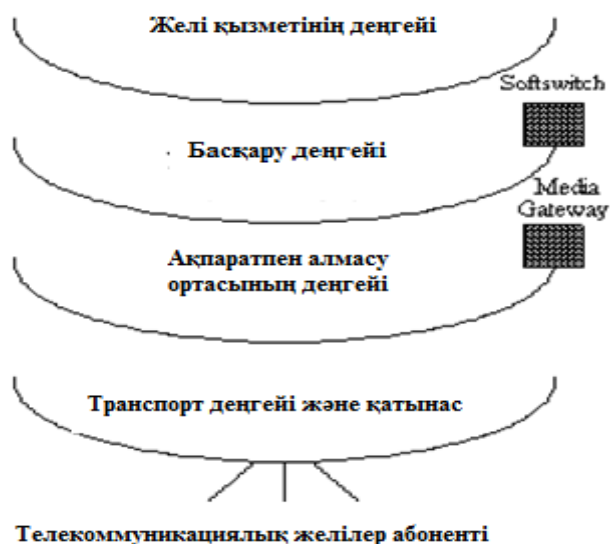
1.1-суретте NGN концепциясын түсіндіретін Lucent Technologies ұсынған NGN сәулеті көрсетілген. Бұл архитектура телефония мен деректер желілерінде қолданылатын ұқсас модельдерден айтарлықтай ерекшеленеді.

Қызмет деңгейі желілік архитектурадан элемент ретінде ерекшеленеді. Бұл түрдің үстіңгі ұшағын алады. Бұл деңгей логикалық басқарудың функциялары мен қосымшаларын қамтиды және есептеу ортасы болып табылады:

- Инфокоммуникациялық қызметтер;
- Қызметтерді басқару;
- Жаңа қызметтерді құру және енгізу;
- Түрлі қызметтердің өзара әрекеттесуі.

Тәуелсіз қызметтердің белгілі деңгейлерінің деңгейі зияткерлік желі тұжырымдамасында көрсетілгенге сәйкес келеді. Бұл деңгейде медиа серверлер сияқты құрылғылар бар.

Екінші деңгейдегі басқару деңгейі. NGN үлгісінде бұл деңгей телекоммуникация жүйесіндегі барлық процестерді басқаруға арналған функциялар жиынтығын, сондай-ақ байланыс қызметтері мен техникалық кірістерді қамтиды. Телекоммуникациялық жабдықты өндірушілер Softswitch деп аталатын аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірледі.



Сурет 1.1 – LucentTechnologies-дан NGN-тің сәулеті

Үшінші деңгейдегі ақпарат алмасу деңгейі. Осы деңгейде орындалатын қызметтерге желі пайдаланушылары мен өзара әрекеттесу арасындағы байланыстарды орнату процедуралары кіреді. NGN ішіндегі осы функцияларды орындайтын аппараттық құралдың үлгісі MGC медиа шлюзі контроллері, CallAgent қоңырауды басқару сервері, Жасырын беру және LDAP сервері сияқты құрылғылар болып табылады.

Қол жеткізу және көлік деңгейі төртінші жазықтықта орналасқан. Бұл қабаттың негізгі функциялары NGN соңғы пайдаланушыларына ақпарат беру болып табылады. Әртүрлі технологияларға негізделген барлық нұсқалар NGN желісінің тұжырымдамасына қол жеткізу құралы ретінде қарастырылады. Осы деңгейде қосқыштар, маршрутизаторлар, QoS QoS, GSM / 3G ұялы шлюздері, шлюздер (шлюздерді ауыстыру) және қосқыштар бар [6].

1.2.1 Softswitch қосқышы

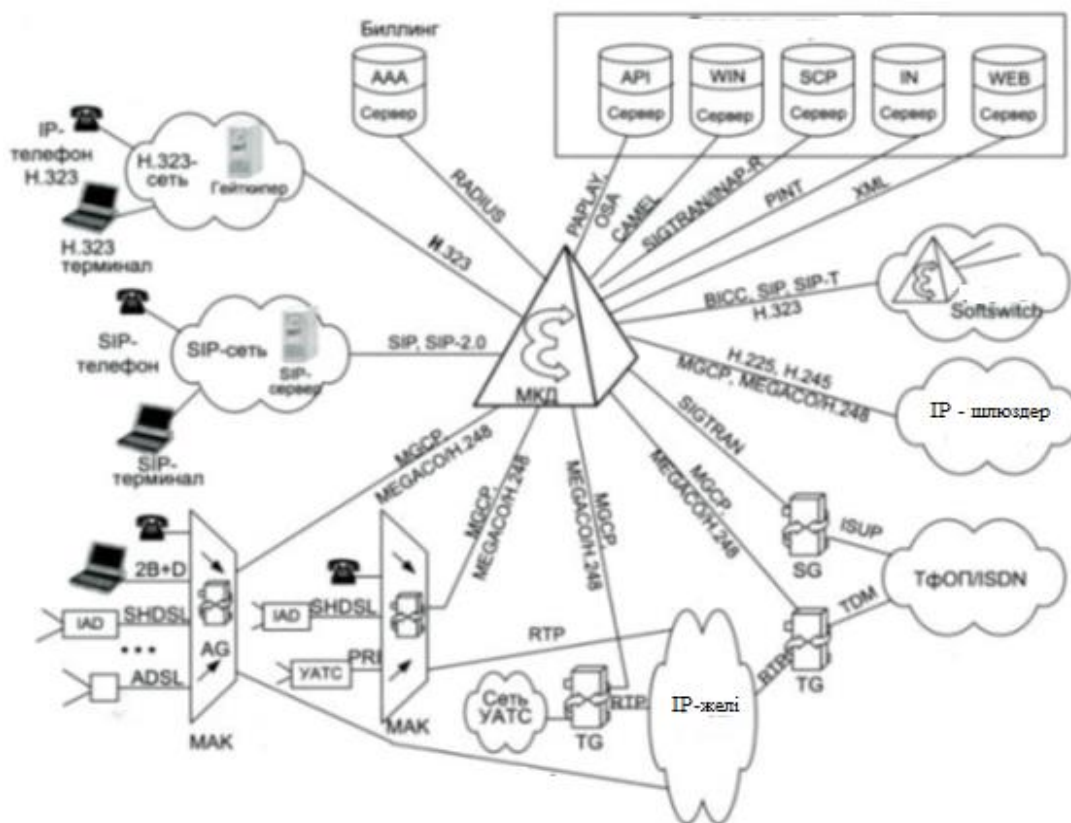
Желдеткіш -NGN негізгі элементтерінің бірі болып табылады. Қазіргі уақытта «softswitch» термині орыс және шетел әдебиеттеріне: бағдарламалық камтамасыз ету, икемді, интеллектуалдық қосқыштар және басқа анықтамалар), сондай-ақ тиісті аппараттық және бағдарламалық камтамасыз етуді орындайтын функциялардың тізіміне аударылады. [2]

Softswitch switch NGN концепциясына байланысты қызметтер тізіміндегі кейбір белгісіздіктер. Коммутация станциялары мен жабдықтардың басқа түрлерімен (қауіпсіздік қызметтері, қызмет көрсету орталықтары, байланыс орталықтары және т.б.) телефония қызметтері туралы әртүрлі пікірлер айтылды. Бұдан басқа, СПИД аналогты және

цифрлық түрлендіру функцияларынан абоненттік коммутация станцияларына цифрланған.

Схема мен пакет коммутация желілері арасындағы айырмашылықтар және осы технологияларды құру қағидалары Софтсвитч коммутаторы мен WRD-де қолданылатын широковещательным жабдықтар арасындағы қарапайым салыстыру сияқты қарапайым емес. Softswitch WLAN-ді, коммутация орталықтарын, интеллектуалды желі түйіндерін, сигналдарды өңдеу құралдарын, қуатты басқару құралдарын және т.б. қолдайды. Әдетте бөлінген функциялар жиынтығы ретінде пайдаланылады. Функционалды түрде Softswitch IP және / немесе ATM технологиясы бойынша телекоммуникацияларды басқаруға арналған аппараттық бағдарламалық құрал ретінде қарастырылуы мүмкін [5].

Көптеген операторлар қазірдің өзінде классикалық Softswitch коммутаторының бөлігі болып табылатын аппараттық және бағдарламалық жасақтаманы пайдаланады. Осындай операторларға арналған Softswitch (немесе модульдік) жабдық практикалық болып табылады, бұл IP желілерін құруға және дамытуға мүмкіндік береді.



Сурет 1.2 – Softswitch электр байланыс жүйесі

Ең алдымен, Softswitch қосқышы қоңырау шалу және контактілерді жою үшін қызмет етеді. Дәстүрлі автоматты РВХ арналары болған жағдайда, бұл функциялар қоңырау шалушы шақырылғанға дейін сақталады

(презентация тонымен). Бұл мағынада Softswitch басқару жүйесін қосуға болады. Қайта шақыру функциясының тағайындалған пунктін анықтау үшін қоңырауды өңдеу және нөмірлеу белгісін тану; сондай-ақ тіркеу кезеңі, бір абонентке қосылған сәттен бастап және осы әрекеттер үшін тіркеу жарнасы. Осылайша, Softswitch ең танымал коммутация орталығы болып қалады, бірақ оның сандық коммутациялық өрістері мен абоненттік жиынтықтары жоқ, олар тек жалпы телефон желісін (RMS) жаңарту үшін әртүрлі сценарийлерде өз функцияларыңызды түсіндіруге мүмкіндік береді. Softswitch коммутаторы жүзеге асырған жоғарыда аталған әрекеттерге жауапкершілік CallAgent функционалды элементіне сәйкес келеді [2].

1.2 суретте Softswitch коммутаторы мен оның жалпы протоколдық хаттамаларында түрлі және перспективалы элементтері арасындағы өзара әрекеттесу көрсетілген.

Тағы бір термин көбінесе софтсвиттермен, көліктік шлюз контроллері МГК-мен байланысты. Бұл атау оператор операторының H.248 немесе басқа шлюздерге кіре алатындығын көрсетеді. Жұмсақ түйме сызықтар арасындағы сигналды үйлестіреді. Шлюз функциясы (SG). Ол түрлі желілерде логикалық объектілерге қол жеткізуді қамтамасыз ететін ақпаратты үйлестіреді және жібереді. Мұндай трансформация теңестірілмеген сигнал желілерінің екі жағында бірдей түсіндірілуге тиіс, яғни АТС [5] модернизацияның бірінші кезеңін қамтамасыз етеді.

Softswitch архитектурасы. Бөлімдердің тарихи қиындығы автоматты түрде торапты алмастыратын торапқа емес, бағдарлама ауыстырғышына ғана автоматты түрде тағайындалады. IP-негізделген дауыс беру (Voiceover IP, VoIP) болсақ, бұл бөлім толық емес. Кез келген VoIP дабыл протоколымен жұмыс істегенде, SIP телефоны мен SIP прокси арасында ешқандай айырмашылық жоқ. Осылайша, транзиттік және жергілікті Softswitch жабдығын тарату, егер ол ЖҚТБ-мен жұмыс істесе ғана талап етіледі.

IPCC консорциумы (қазір ISMForum) әзірлеген Softswitch қосқышына негізделген анықтамалық желі архитектурасы төрт қалыпты функционалды деңгейден тұрады:

- архитектураның төменгі жағында - сигналдық хабарлар мен мультимедиялық ақпаратты VoIP-ке жіберуге жауапты көліктік қабат (TransportLayer);

- Басқару және басқару CallControl & Сигнализация VoIP желісінің негізгі элементтерін, әсіресе көлік деңгейінде басқарады. Медиа шлюз контроллері (MGC, CallAgent, CallController), жасырын және LDAP серверлері сияқты құрылғылар;

- Қызметтер мен қосымшалардың деңгейін басқару (қызметтер мен қосымшалар), логика және бірқатар қызметтерді немесе қосымшаларды орындауды қамтамасыз етеді. Басқару деңгейі пайдаланушыларға қолдау, операциялық қолдау және қызмет көрсету міндеттерін орындайды, сондай-ақ есептеу және басқа желілерді басқару мәселелерін шешеді;

- Басқару деңгейі стандартты немесе ішкі корпоративтік хаттамалар мен API интерфейстерін пайдаланып, үш деңгейдің кез-келгенімен өзара әрекеттесе алады.

Осылайша, негізгі функционалды тозуды ажырату шлюзді практикалық іске асырудың түрлі нұсқаларында байқалады. Бірінші Softswitch шешімдері бірегей құрылғы болды, яғни физикалық шлюз үзілмеді, бірақ функцияларды бағдарламалық немесе аппараттық модульдерге бөлуге болады. Басқаша айтқанда, интеграцияланған аппараттық архитектура болды. Басқа нұсқаларда физикалық бөлінген медиа шлюзі және медиа шлюз контроллері сигналдық шлюздердің бірегей жиынтығын құрайды. Бұл шешім ішінара физикалық ыдырау деп қарастырылуы мүмкін [9].

Терминал пайдаланушыларды WLAN желісіне қосу үшін NGN технологиясын пайдалану керек. WRC терминалының пайдаланушылары:

- Аналогтық абоненттік желілерге қолжетімді абоненттер;
- ISDN-ге негізгі қатынауды пайдаланатын абоненттер;
- Пакеттік желілер үшін терминалдарды қолданатын абоненттер (SIP және H.323 терминалдары);
- ISPN-тың көмегімен ISPN-ке қосылған.

Аналогты және негізгі қатынауды пайдаланатын абоненттер VPATS-ты тікелей немесе V5 интерфейсі арқылы пайдалана алады.

NGN тұжырымдамасының шеңберінде икемді коммутациялық қондырғыларды (егер әлі қосылмаған болса) және шлюз жабдықтарымен абоненттік қосылыстарды кеңейту мәселесін шешуге болады. Бұл жағдайда аналогтық және негізгі қатынау абоненттері кіріс шлюздерін қамтамасыз ететін пакеттік желіге қосылады. Қолданыстағы PBX жабдығы мен абоненттік құрылғылар кіру шлюзімен жүзеге асырылады. Жаңадан орнатылған абоненттік сыйымдылық SIP және H.323 терминалдарына, яғни LANWAN абоненттеріне негізделуі мүмкін.

NGN негізіндегі шешімдердің кемшіліктері:

- Желінің сенімділігі жеткіліксіз. Желінің бір нүктесінде басқару функцияларын шоғырландыру апат болған жағдайда барлық қызмет байланыстарына байланысты болады. Мәселенің шешілуі желінің классикалық АТС емес, қатаң талаптарға сай болуын қамтамасыз ету үшін жүйені дамытуды талап етеді;

- Дамыған инфрақұрылым контекстінде МДМ-ны жүзеге асырудың ертерек кезеңінде үлкен инвестициялар қажет.

1.3 WIDD желісін дамыту үшін NGN технологияларын енгізу стратегия

Бар желілерді жаңарту үшін пакеттік технологияны пайдаланудың негізгі нұсқалары:

- Қолданыстағы NGN инфрақұрылымдық желісіне қосымша, қосымша стратегия;

- WREP - ауыстыру құрылымының қолданыстағы құрылымын сіңіретін NGN инфрақұрылымын құру.

Бірінші нұсқада NGN технологиясының желілік фрагменті және ЖИТС-мен байланысты ағымдағы желі бөлек жұмыс жасайды. Желілер арасындағы өзара әрекеттестік желілік нүктелердің шектеулі саны (шлюздер) арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда негізгі телефония байланыс желісінде де, желілерде де ұсынылады.

Екінші нұсқа NGN шешімдеріне негізделген көп деңгейлі желінің бөлігі және коммутациялық құрылғы мен NGN ресурстарымен кез келген коммутациялық түйін арасындағы өзара әрекеттеседі. Қашықтан қоңырау шалу үшін негізгі телефон байланысы қызметтері WRMA және NGN үзінділері немесе NGN өзара әрекеттестігі арқылы беріледі.

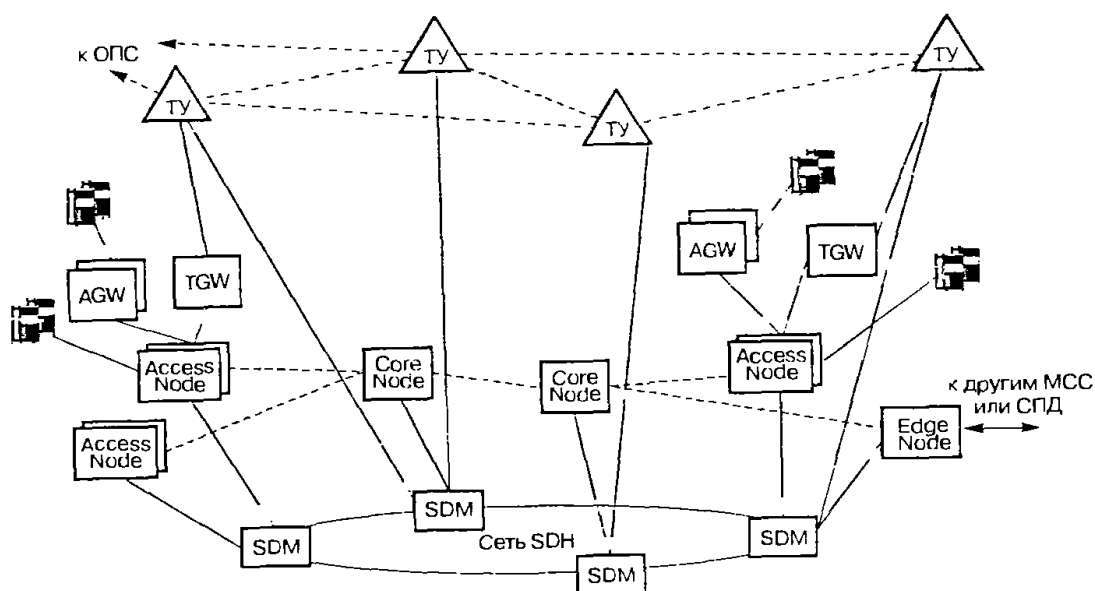
NGN-ларда бұрынғы CCC транзит деңгейін жүзеге асыру мүмкіндігі бар, ол 1 нұсқасынан 2-нұсқаға көшу ретінде қаралуы мүмкін.

Бар желіні өзгертпестен NGN жасаңыз. Бұл нұсқада NGN фрагментінің алдын ала анықталған құрылымы бар байланыстырушы құрылым жоқ, бірақ ол көздің ағымдағы құрылымына байланысты деп есептеледі. Қолданыстағы желілік құрылымды нығайту туралы шешім толығымен жасалуы тиіс.

Шешім қабылдау кезінде NGN фрагменті әлеуетті пайдаланушылардың қол жетімді болуы мүмкін жерлерде қамтылуы мүмкін.

NGN тасымалдаушы қабатын құру бірыңғай желіні немесе жаңа ресурстарды жасауды талап етуі мүмкін. Бұл таңдау ағымдағы желінің ағымдағы күйіне байланысты. Бастапқы желі SDH технологиясына негізделуі мүмкін және осылайша бастапқы көзбен жабдықтаумен немесе онсыз бастапқы желілік ресурстармен қолданылуы мүмкін, бұл сәйкесінше іске қосу жаңартулары бар сәйкес желісінде NGN трафигін құру үшін жеткілікті.

Егер бастапқы схема PDH технологиясына немесе аналогтық хабар тарату жүйелеріне негізделген болса, сіз бастапқы желіден параллельді желіні жасауыңыз керек. Мұндай құрылымды жасау технологиясын таңдау туралы шешім нақты желіні жобалау кезінде жасалуы керек. Бұл жағдайда SDH технологиясы WMD фрагментінің фрагменті туралы ақпарат беру және NGN фрагментін тасымалдау үшін желі құралы ретінде пайдаланылуы мүмкін.



Сурет 1.3 – Мультисервистік желі деңгейлерін теңшеу

Ethernet негізіне арналған NGN фрагменті жасау балама болып табылады. негізделген технологиялар (мысалы, GigabitEthernet). Бірақ мұндай негіз NGN желісінде ғана мүмкін. Теориялық түрде, ESS Ethernet Ethernet Ethernet желісін туннельдеу арқылы қамтамасыз етуге болады, бірақ бұл операция шлюзді жеткізуге айтарлықтай қаражат қажет.

Көлік техникасы пайдаланылғандықтан, IP.

MPLS технологиясы SDH Ethernet, IP / MPLS / ATM немесе IPATM ядросы желісімен жұмыс істегенде пайдалануға болады. Сонымен қатар, белгілі бір технологияны таңдау туралы шешім желі инженерлігіне арналған техникалық жобаны әзірлеуге негізделген және бірқатар факторларға байланысты.

Қозғалтқыштың ұсынылған нұсқасын енгізіңіз:

- Негізгі көлік желілерін ауыстыру үшін жабдықтарды енгізу. Транспондер мен желілік нүктелер (SDH желісінің инфрақұрылымын қоса алғанда) толығырақ анықталуы керек;

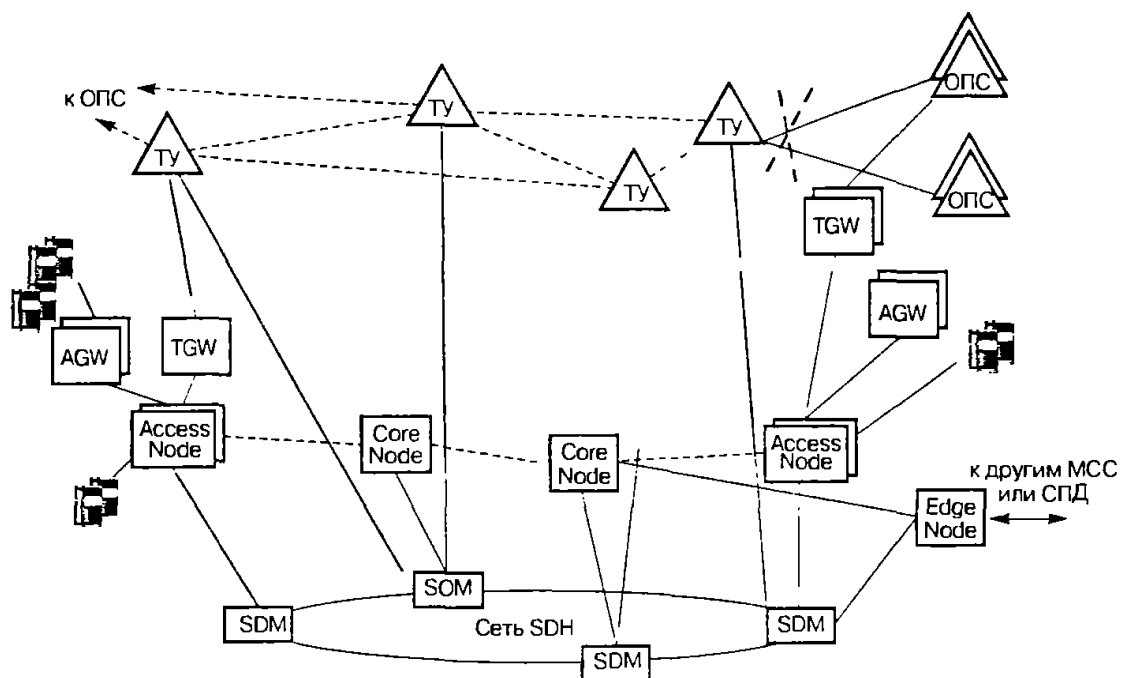
- Құлыптау қондырғыларын жоспарлы деңгейде немесе абоненттің сыйымдылығына енгізу;

- SDH мультиплексорлары мен кіретін желілік жабдықтардың арасындағы (SDH трансмиссия жүйелері орнатылмай, мұндай қондырғыларды орнатпай) қолданыстағы электрмен қамту нысандарын кеңейту;

- Мультисервистік желілер мен WTS желілері арасындағы шлюз жабдығын енгізу.

- Деректер желілеріне немесе басқа операторлардың мультисервистік желілеріне қол жеткізу үшін қолданылатын желілік нүктелердегі шлюздерге арналған жабдықты енгізу;

- Желілік қосылысты құру (пайдаланушы және логин түйіні бөлім).



1.5 – Мультисервистік желілер үшін қабатты орналасу. Аралас нұсқа

Бұл жағдайда, TDS бөлігі TDC арқылы мультисервистік желіге қосылады, ал қалғаны ТЖС-мен қолдайды. Жергілікті коммуникациялық желіні дамыту шеңберінде жаңа абоненттік қуаттылықты енгізу және АТС желісінің ауыстырылған фрагментінде ажырату жүзеге асырылады. Бұл опция 2 нұсқаға 2 нұсқаға түрлендірудің әдісі болып табылады және [1] балама ретінде қаралмайды.

1-нұсқаны қоспағанда, іске қосыңыз:

- Барлық станцияларда жабдықтарды блоктауға арналған базалық станциялар (TDS);
- TDS және кіру нүктелері мен SDH арқандары арасындағы желілік құрылымдарды және SDH-бағыттау жүйелерін ауыстыру. Сондай-ақ SDH артықшылықтары талап етілмейді;
- Желілерді бірінші желімен салыстырғанда қуатты іске асыру;
- Баламалы операторлардың желілерін қосу үшін шлюз жабдығын іске қосу (магистральдық желіге қосылудан басқа);
- Жоғары сапалы икемді қосқыштарды немесе икемді қосқыштарды пайдаланыңыз.

NGN хаттамаларын бірдей желілік технологиялармен әр түрлі сегменттерді (Интернет және STOP) біріктіретін желілік шешімдер ретінде қарастыруға болады. Интернетте және мультисервистік желідегі өзара әрекеттестік қағидаты ретінде тікелей немесе жанама түрде NGN протоколдары (мысалы, SS7, EDSS1, V5 интерфейсі) Интернет протоколдары (мысалы, IP, TCP, UDP, FTP, HTTP, SMTP, протоколдар және басқа TCP / IP пакеттері) . жұмысын тоқтатады. SPP хаттамалары рәміздер ретінде анықталуы мүмкін.

TCP / IP стекінің негізгі хаттамалары. Интернет протоколдары өзара байланысты желілердің кез келген жиынтығы арқылы хабарларды жіберу үшін пайдаланылуы мүмкін. Олар сондай-ақ жергілікті және ғаламдық желілерде сөйлеседі. Интернет протоколдарында төмен деңгейлі техникалық сипаттамалар (TCP және IP сияқты) ғана емес, электрондық пошта (SMTP), гипермәтіндік терминал қосымшасы (HTTP) және файлды тасымалдау (FTP) секілді ортақ қосымшалар да бар. InternetProtocol протоколы аралас желілерде IP кодын (бір мезгілде беру) декодтау үшін таңбалардың пішімдеуін және трафигін анықтайды. Деректердің басында олардың маршруты белгісіз. Оның орнына әрбір аралық түйіннің мақсатты ниеті жазбалардың дерекқорының мақсатты мекенжайын салыстыру арқылы есептеледі. Маршруттау үрдісінде пакеттегі әрбір түйіннің бар-жоғына қарамастан пакеттің түпкі мақсаты пакеттерді тек ішкі ақпаратты негізге алуы керек. Басқаша айтқанда, қате жіберілсе, IP қате туралы хабар бастапқы кодқа жіберілмейді. Бұл тапсырма басқа Интернет протоколдары, атап айтқанда Internet Control Message Message (InternetControlMessageProtocol - ICMP) протоколдары арқылы ауыстырылады.

Сигналдық хаттамалар SIPH.323. IP желілерінде мультимедиалық қоңырауларды орындау үшін, қазіргі уақытта SIP (SessionInitiationProtocol) [RFC 2543] және H.323 сияқты бірнеше протоколдар жасалады. Осы стандарттардың пайда болуы телефония қызметтерін және пайдаланушыларды басқаратын қызметтерді орталықсыздандыру үшін үлкен мүмкіндіктер береді.

Кесте 1.1 - Бағдарламалық жасақтамадағы хаттамалар

	MGCP	IUA	M3UA	SIP-T
CS-AGW	+	-	-	-
CS-SMG	+	+	+	-
CS-MS	+	-	-	-
CS-CS	-	-	-	+

1.4 Тапсырма сипаттамасы

Multiservice желісі - пакеттік коммутация технологиясын (IP) пайдаланатын сөздерді, ұсыныстарды және деректерді таратудың көп мақсатты ортасы. Бұл белгілі бір телефон желісінен (интернет байланысы нашар) және төмен құны (деректерді онлайн режимінде тасымалдау құны) төмен деректер көлемінен ерекшеленеді. Жалпы, көптеген сервистік желілердің негізгі міндеті - әртүрлі ақпараттық және телекоммуникациялық

жүйелерді және көлік ортасында бірыңғай инфрақұрылымды қамтамасыз ету (трафик, деректер және басқа ақпарат (сөз, бейне және т.б.).

Бұл жұмыстың мақсаты мультисервистік жүйелердің салыстырмалы сапалық көрсеткіштерін талдау болып табылады.

2 Телекоммуникацияны талдау және тарату

2.1 Желілік трафикте өзін-өзі анықтау

Жергілікті және ғаламдық трафиктің соңғы зерттеулері уақыт бойынша трафиктің өзгермелілігімен өзін-өзі теңестіру деп аталатын функциялардың қабылдануына әкелді.

Сурет үшін инвариантты импульстік құрылғы желінің сапасына және өнімділігіне әсер етеді және дәстүрлі желілік трафик үлгілерімен үйлеспейді. Бұл құбылыстардың әрқайсысы әсерлі, себебі Ethernet әртүрлі желілік контексттерде көрінеді: ATM, LAN, WAN, сығылған бейне және WWW трафигі. Сондықтан, өзін-өзі анықтаудың себептері мен салдарын анықтау аса маңызды мәселе болып табылады.

Identity және оңалту мәселелері QoS (Quality of Service) нақты желілік ортаны физикалық принциптеріне негізделген ресурстарды пайдалануды барынша арттыратын тиімді интеграцияланған желілік құрылымдарды дамытуды қолдауға кепілдік береді.

Жол қозғалысы кезінде өзін-өзі ұқсастығының себептерін талдай отырып, ол өздігінен тегістеуі мүмкін, ол айнымалылардың шектеулі санын көрсете алады, бірақ шексіз теңсіздіктің синдромын көрсететін ON / OFF айнымалыларының комбинациясы нәтижесінде. Басқаша айтқанда, сызықтың үстіңгі қабатының бір-біріне тиіп кетуінің нәтижесінде сызықтың қозғалысы орын алады, бұл шолу барысында қозғалысты қиындатады. Дегенмен, авторлар, мағынаға қарамастан, бұл нәтижелер нақты желі ортасында бірқатар қате болжамдарға әкелуі мүмкін екенін мойындайды. Авторлардың пікірінше, желілік трафиктің өзін-өзі анықтауына әкелетін негізгі принциптерді түсіну қиындықтары тиісті факторлардың бірі болмағандықтан анықталады.

Библиографиялық көздерден (негізінен американдық) негізделген авторлар желілік трафиктің әр түрлі түрлеріне ұзақ мерзімді тәуелділікті тудыруы мүмкін негізгі факторларға сілтеме жасайды: қолданушы әрекеттері; генерация, құрылым және деректерді іздеу; трафикті жинақтау; желіні басқару құралдары; кері байланыс механизмдері; желіні дамыту. Мұнда олардың әрқайсысын егжей-тегжейлі талдау.

Осы құрылғылардың әсері қозғалыс құрылымына әсер етеді және оның табиғатын өзгертеді, ал кейбір жағдайларда ұқсастықтар болғанда қозғалысты көбейтеді.

Дегенмен, бұл факторлардың өзін-өзі ұқсастықты сезінетінін елестету қиын. Қолдану деңгейіндегі трафиктің фракталдық қасиеттерінің пайда болуы, егер көздің өзі хаотикалық динамикалық жүйе болса және ұқсас қозғалыстар туындаса ғана мүмкін болады.

Көптеген өлшемдер мұндай қозғалыс құрылымы физикалық құбылыс емес екенін көрсетті, бірақ бұл аралық сызықты құрылымдар тән. Өзін-өзі танудың көптеген түрлеріне қарамастан, ақпараттың өңделетін толық жиынтығын біріктіретін ақпараттың табиғи көзі болып табылатын бір фактор бар.

Бұл жұмыстың мақсаты ұзақ мерзімді тәуелділікті көрсету болып табылады, яғни жасушалардың ағындарын (тіркелген ұяшықтағы ұзын пакет) алмасу кезінде сызықтық құрылымдарда өзін-өзі ұқсастық туындайды.

Пакеттік ағынның статистикалық қасиеттері. Олар мынадай факторлармен анықталады:

- Ақпарат көзінен алынған битмапты түрінде трафикті еркін сипаттау;
- Бит ағынын конверсиялаудың технологиялық процестерімен байланысты пакеттерге (жасушаларға) түрлендіру ерекшеліктері;
- Сапалы индикаторларды жақсарту үшін ағынды агрегациялау процесінде мақсатты трансформациялау.

Осы үш жағдайда пакеттерді дәйекті жеткізу арасындағы уақыт аралығы біркелкі бөлінбейді. Алынған ағынның статистикалық сипаттамалары мен құрылымы, өз кезегінде, бірқатар факторларға әсер етеді.

Операциялық жүйелерді бөлісу мүмкіндігі. Жүйедегі әрбір процесс «виртуалды уақытты» дамытады, ол негізінен бар ресурстармен анықталады. Ақпараттық қабатты беру процесінде, егер бір пакет жасалуы мүмкін болса да, деректер ағынының бір фазасы арасында кезеңдік қадамдар жасалады.

Байланыс құралдарын қолданатын ақпараттық қосымшалардың динамикасы. Біріктірілген деректер ағынының сипатын анықтайды. Қолданбаға қол жетімді ресурстармен анықталған қарқындылық деректерін (аралық және өткізу қабілеттілігін) жасауға мүмкіндік береді.

Желілік интерфейстерге және әкімшілік шектеулерге енгізілген сипаттамалық қызметтердің белгілі бір сапалық сипаттамаларын қамтамасыз етеді.

Аралас буферлік стратегияларды, басымдықтарды және виртуалды қосылыстарды резервтік көшіруді банкоматтар, FrameRelay деректер ағындары сияқты кіріктірілген сапаны бақылау протоколдарын қолданып және осы мүмкіндікті қосыңыз.

Бұл жағдайда ең жоғары жылдамдық - бұл пакеттің ұзындығын шектеу немесе пакеттің ұзындығын шектеу арқылы, сондай-ақ TrafficShaping немесе ағымдағы ұяшық сипаттамаларын өзгерту әдісі арқылы жасушалар үшін уақыт кешігуі. Желілік трафик операторлары және трафик тұтынушылары (трафикті брандмауэр интерфейсі арқылы үйлестіру үшін). Желілік ресурстарға желілік трафик операторларын құру және «кешіктіру» өлшемі бойынша өнімділікті оңтайландыру тиімді құрал болып табылады.

Жасушалардың бөлінуінің биттері. I-B-ISDN қызметінің пайдаланушылары деректерді беру жылдамдығына, стохастическая нөмірге және, демек, уақыт функциясының ықтималдық сипаттамаларының жиынтығына қол жеткізе алады. Кездейсоқ таңдау процесінің кез келген сессиясы үшін (мысалы, бит жылдамдығы туралы ақпарат) уақытша

функциялар болып табылатын нүктенің және процестің тұрақты кездейсоқ мәндері үшін сеанстың ықтималдық сипаттамаларына (нақты функция, ансамбль т) сәйкес келеді.

Кез келген нүктеде функцияны іске асыру мәні R_k кездейсоқ айнымалы мәнін анықтайды. Пакеттік коммутация үшін бит ағыны, әдетте, дискреттік пакет ретіне ауысады.

Осылайша, егер қызмет ұзақтығы үлкен болса, болашақ байланыс / сессия мүмкіндігінің ықтималдығы артады. Демек, «ауыр қалдықтар» желілік қозғалысқа байланысты.

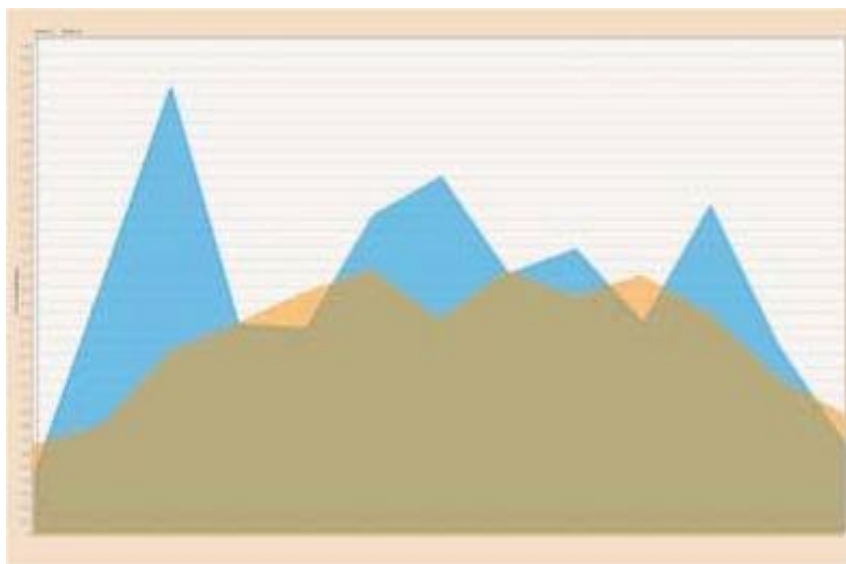
Жасушалардың каскадының статистикалық қасиеттері жасушалар арасындағы уақыт аралығын бөлу арқылы анықталады. Бит ағынын пакеттік ағынға айналдыру «ауыр қалдықтардың» бөлінуімен көрінеді. Қатты қалдықтар түпнұсқа түрлендірілген бит ағынынан тәуелсіз ықтималдықтың бөліну заңымен ерекшеленеді. Ықтималдықтың сәйкес сипаттамалары кездейсоқ айнымалы мәндер болуы мүмкін, олар процестердің растрлық бейнесін және кездейсоқ шамалардың ықтималдық тығыздығын білдіреді.

2.2 Телекоммуникацияның трафигін салыстырмалы талдау

NGN желілерін дамытудың қазіргі кезеңінде Triple Play қызметтерін біріктіретін трафиктің «жарылғыш» сипатын елемеу қиын. Қазіргі заманғы телекоммуникациялық желілердегі ағымдағы трафикті өлшеу бойынша қазіргі зерттеулер тәуелсіз немесе фракталдық болып табылатын желілік трафик болып табылады, яғни уақыт ауқымы кеңінен таралған. Өзін-өзі тану қозғалысының себептері мен салдарын түсіну өзін-өзі анықтау желісінің жұмысына айтарлықтай әсер ететін маңызды мәселе болып табылады.

Өзіне ұқсас жоғары және жоғары айнымалылар, көздер ON / OFF (мысалы, қалдықтарды ҚОСУ және ӨШІРУ деңгейлеріне бөлу және шексіз вариациялар, мысалы, Парето). Басқаша айтқанда, қабылдағыштан хостқа трафикті жібергенде пакеттік қадамдар мен өшіру қадамдары бар (хабарламаларға жауап беру қадамдары немесе VoIP тоқтату). Дисперсия синдромының шексіз дисперсиясын бейнелейтін ON / OFF көздерінің комбинациясы нәтижесінде қоңыр трафикке трафиктің фракталдық бейімделуіне ұқсас интеграцияланған желілік трафикті қамтамасыз етеді.

Triple Play қызметтерін ұсынатын желілер үшін деректерді, дауыс пен бейнені біріктіретін үш компоненттің әрқайсысын пайдаланып, трафиктің сәйкестігін қарастырған жөн. Жол қозғалысы деректерінің трафигі.



Сурет – 2.1 Бейне конференциялық қозғалыс құрылымының мысалы

IP-негізіндегі желілерде деректер трафигі көлік қабаты немесе TCP және UDP (тарату протоколдары үшін пайдаланылады) арасында Telnet, FTP немесе электрондық пошта арқылы бөлінеді. Бұдан басқа, қозғалыстың бұл бөліктерінің әрқайсысы әр түрлі қосылыстардан бірнеше мультиплексирленген ағындардан тұрады. Бір пайдаланушы бір немесе бірнеше ағынды бір мезгілде іске қосуы мүмкін (мысалы, бір сеанста ақпарат іздеуді жеделдету немесе бір шолғыштан бірнеше сеансты іске қосу).

Көптеген трафик көздерін қосу / өшіруді ON / OFF қадамдарымен біріктіру - өзін-өзі реттейтін трафик. Жинақталған трафик уақытын кезең ішінде сұралған файлды жіберуге арналған ON / OFF көздерінің жоғарғы деңгейі ретінде қарастыруға болады және хабарламалар арасындағы уақыт интервалына сәйкес келеді. Трафик өнімділігі тарату, шоғырландыру, орнықты құрылыс, ұйымдастыру және ұйымдастыру сияқты желілік операцияларға өте төзімді.

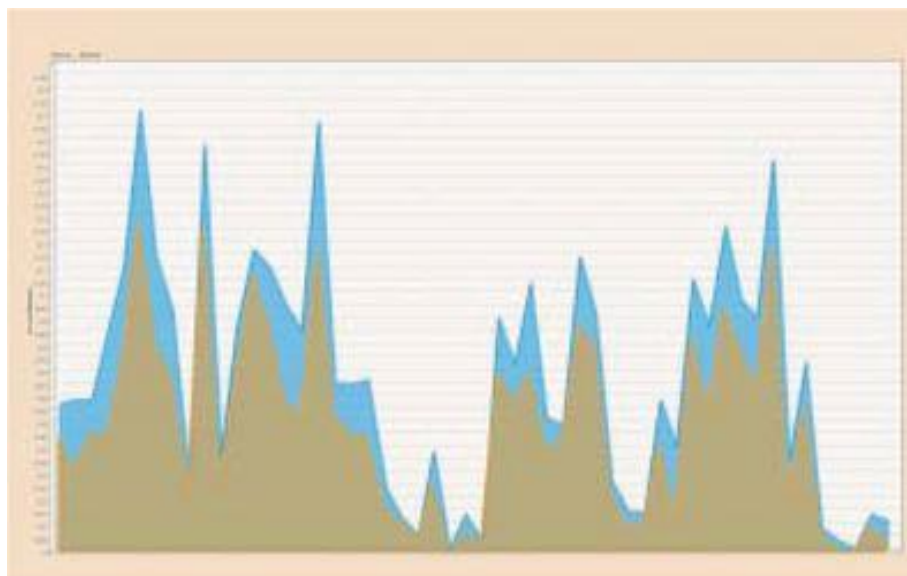
Біртекті және біркелкі емес пайдаланған кезде өзіндік ұқсастық тәуелсіз трафиктің көзі болып табылады және әр түрлі жағдайларға ие: екі жағдайда да буфердің сыйымдылығы және сыйымдылық шегі, сондай-ақ басқа секциялар (көлденең секция)

Дауыстық қызметтер. Дауыстың жеке көздері жасаған қозғалыс сипаттамалары пайдаланылатын сөйлеу кодектеріне қатты тәуелді. Кодектің негізгі функциясы аналогты және цифрлық сигналдардың генерациясы, сондай-ақ келесі сандық қысуды орындау болып табылады. Сөз кодектері мен олардың ағындарының екі түрі бар. Бірінші санатқа тұрақты қарқындылығы бар жол ағындары кіреді (мысалы, G.711 кодектері). Басқа санаттарға секундомер соққылары және уақытша тоқтаған үзілістерді (ON) және үзілген (OFF) камераларды пайдаланатын дауыс ағындары кіреді. Интернет-телефония гибридік кодектерді жиі пайдаланады (мысалы, GSM 6.10, G.723.1, G.729A). Ең бастысы, мұндай кодектер әрқашан битмапты

суретке ие аудио кадрларды жасайды. Күтудің кейбір түрлеріне, нөлдік биттік қарқындылығына немесе қысылған бит жылдамдығына және ояну режимінің кейбір түрлеріне арналған кодекстер үшін төмен биттік қарқындылығы: кодектерде, кодектер екі режимде жұмыс істей алады. Режимге қарамастан, кадрдың ұзақтығы мен өлшемі тұрақты болып қалады.

Контактілер деңгейіндегі ақпарат дауыс трафигінің жарылыстарын мұқият талдауға мүмкіндік береді.

Пакеттік драйвер. Үздіксіз суретте жазылған суреттердің тізбегі бейне кадр деп аталады. Бейне жазудың әр түрлі физикалық себептері бар. Әрбір суретті сандық кодтау алгоритмі ұсынуға болады, содан кейін өткізу қабілеттілігін азайту үшін қысылған болады. Әдетте, бұл әдіс өткізу қабілетін төмендету үшін қолданылады: түпнұсқа толық кадр алдымен жылжытылады, содан кейін толық экран (үздіксіз). Көршілес рамкалар бір-бірінен аздап ерекшеленеді, себебі бұл маңызды корреляцияға әкеледі. Сіз қателерді үнемі толық жақтау жолымен қорғауға болады. Сонымен қатар, сахна өзгергенде, алдыңғы кадрлар тәуелділігі жоғалады. Бұл жағдайда статистикалық рамалық корреляцияны аяқтайтын фрагменттік корреляция аяқталды. Өзгерістер орын алғанда, жаңа кадр толығымен қамтуды талап етеді, сахналардың ұзақтығы бағыттың бағыты болып табылады. Осы және басқа себептерге байланысты бейне трафигі деректердің және дауыстық трафиктен ерекшеленеді, бұл бейне түсіруді және трафиктің басқа түрлерінен трафикті тудырады. Бейне конференция. Видеоконференция қарапайым бейне деп санауға болады, сондықтан ол өзгеріссіз қалады (трафиктің аз бөлігін қоспағанда). Бейне көзі PAL және NTSC сигналы болуы мүмкін, содан кейін кез келген түрдегі жалпы стандартты CIF немесе QCIF түрлендіруге болады.



Сурет 2.2 – VoIP арқылы VoIP трафигі

Стандартты жалпы аралық формат (CIF) жоғары сапасын қамтамасыз ететін, бірақ (384 Кбит / заманауи қысу әдістерімен с дейін) кең жолақты өткізу қабілетін талап етеді. Бұл шешім NTSC-ден екі есе аз.

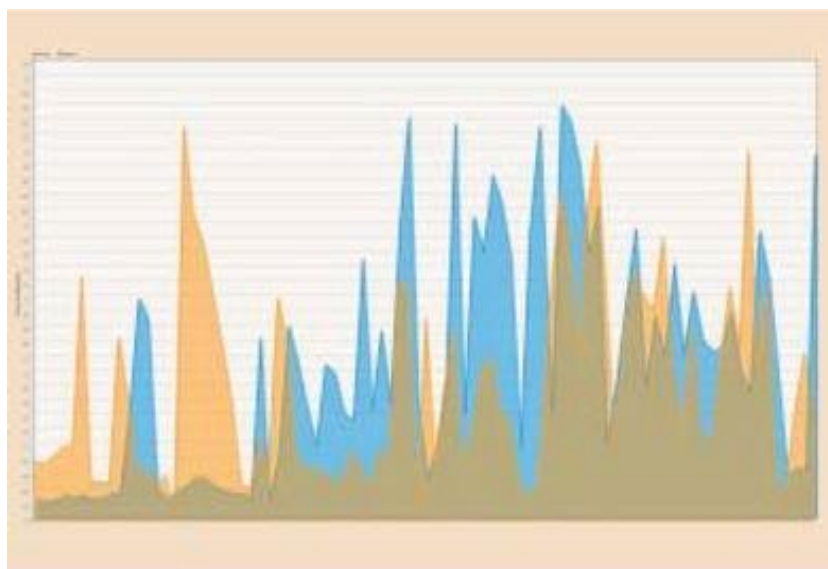
QuarterCommonIntermediateFormat (QCIF) Е.. Яғни, төрт есе пиксель жалпы саны әрбір өлшеу үшін жарты CIF стандартты өлшемі болып табылады, бірақ ол 64 кбит / с үшін, қалаған жылдамдықты дейін азайтылуы мүмкін.

Бейнеконференция тізбегі, олар ұзақ мерзімді қарым-қатынаста болу, және қысқа мерзімді корреляциялық талдау трафик маңызды болып табылады.

Ең жиі кездесетін мазмұн, фильмдер, жаңалықтар, спорттық бейнелер және ойын-сауық видеолору динамикалық болып табылады.

VBR-VBR бейнеконференция жылдамдығынан ерекшеленеді. кең жолақты бейне тұрақты бейнесі сипатталады, ал Осылайша, бейнеконференция жиілігі жиі бетпе-бет келеді. кодтау шу сахна өзгеруіне байланысты кең жолақты басқа сахна астам бейне конференция талап етеді.

MPEG бейне трафигі. MPEG бейнені жылжытуға және оны «нақты» деректерге қолдануға арналған. Бұл экономикалық қысу техникасы. Көздің кеңістіктік және уақытша ажыратылымдығын шектеу қысуды күшейту үшін қолданылады. Сонымен қатар, MPEG кескінінде көптеген кадрлар ең жақын көршілер сияқты бірдей бейне кейіптерін пайдаланады. Байланыстырылған кадрлар туралы пиксельді ақпарат беру арқылы қысудың айтарлықтай өсуіне қол жеткізуге болады.



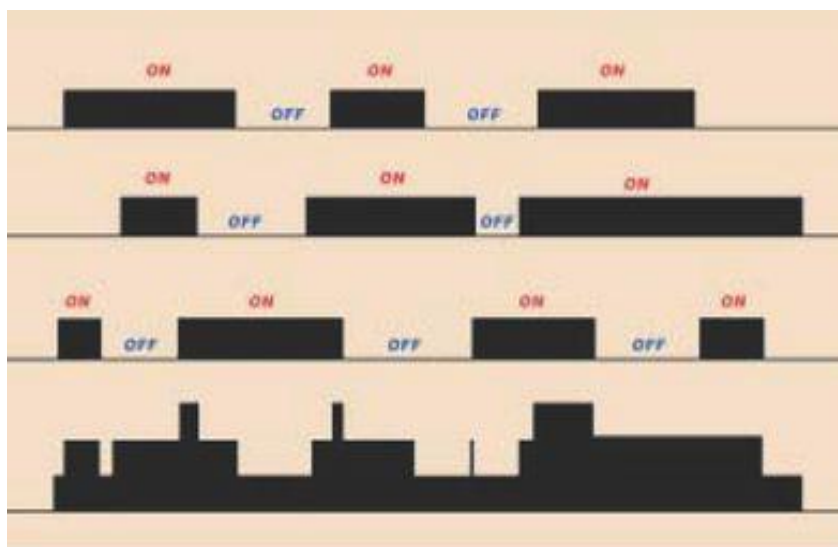
Сурет 2.3 – Деректер тасымалдау құрылымының мысалы

Егер бастапқы бейнеде кішкентай трафик немесе суреттер болса, MPEG өте жоғары қысу коэффициентін қамтамасыз етуі керек. Бұл бейне телефония сияқты қосымшаларға арналған негізгі бағдарлама. Екінші жағынан, егер бейне тізбегі сахнада немесе сахнаға айтарлықтай өзгерсе,

қысу коэффициенті соншалықты жоғары емес, бұл кескіннің «жасандылығы» әрі қарай өңдеу кезінде пайда болуы мүмкін.

Бұл рамалар бір-бірінен сәл өзгеше болғандықтан (айырмашылық тек олардың арасында), бұл олардың өлшемдерінің маңызды корреляциясына әкеледі. Егер келесі толық кадр көрсетілген болса, олардың арасындағы корреляция аяқталады. Осы себепті бейне трафигі телекоммуникацияның тұрақты трафигінен ерекшеленеді. Демек, дәстүрлі желілік трафик үшін алынған конвенциялар мен модельдер бейне трафигін талдау және имитациялау үшін пайдаланылмайды.

Қимылмен басқару. Трафикті басқару трафикті қадағалау ретінде анықталады, өйткені желінің өнімділігі (өткізу қабілеттілігін қоса) оңтайлы болып табылады. Көлемді-инвариантты трафик құрылымы жалпы көріністе жаңа проблема тудырады, бұл қызмет сапасын жақсартады (СМЖ) (оның ішінде қиын пайдалану деңгейіне қол жеткізу). Ең бастысы, кең инвариантты пульсирующие құрылымы белгілі бір уақыт кезеңінде белсенділіктің төмендеуі байқалады, бұл тежеуді бақылауға теріс әсер етеді. Ұзақ уақыттық өршуі дәстүрлі тізбектерде байқалған импульстік құрылымға ұқсас. Бұл функция артық жүктеуді немесе жалпы әсерді азайту кезінде анықталады. Дегенмен, ұзақ мерзімді тәуелділік (анықтау бойынша) жүктемені басқару үшін және қолданыстағы алгоритмдерде пайдаланылмайтын бірегей корреляциялық құрылымға ие болуы мүмкін.



Сурет 2.4 – Үш дерек көзінен ҚОСУ / ӨШІРУ

Жүктемені басқару механизмі агрессиялық және болжамдылықты пайдаланған кезде таңдалады, сондай-ақ деректерді беру жылдамдығын, қақтығыстар мен қақтығыстарды азайтады.

Таңдау агрессивтілігі қысқа мерзімді қозғалыста да пайдалы. Дегенмен, бұл механизм ұзақ мерзімді трафик үшін әлдеқайда тиімді, бұл салыстырмалы жоғары өнімділікке әкеледі.

Желінің болашағын болжау кезінде бұл ақпарат желінің жұмысын жақсарту үшін не істеу керек деген сұрақ болып қала береді. Масштабты таңдау желі контекстімен және еркіндік дәрежесімен шектеледі. Ресурстарды бөлісу - бұл трафиктің ағымын басқаратын жалғыз айнымалылардың бірі және қара терезелер деп саналатын дәстүрлі параметрлер арқылы желі трафигін басқарудың ыңғайлы жолы.

Осылайша, импульстік қозғалыс құрылымы (QoS желісінің тиімділігіне теріс әсеріне қарамастан) өзін-өзі анықтаудың теріс әсерлерін азайту үшін пайдаланылуы мүмкін және ескерілуі керек. Жоғарыда айтылғандарды қорытындылай келе, ұзақ мерзімді трафиктің құрылымын неғұрлым тиімді пайдалануға болатынын тұжырымдай аламыз.

Қорытындылар. Осылайша, бұл бөлім ақпараттық қоғамды дамыту стратегиясын талдайды, Ресей Федерациясының ақпараттық қоғамында мемлекеттік саясаттың негізгі бағыттарын талдайды. Қазіргі уақытта бұл стратегия келесі бағыттар бойынша жүзеге асырылуда:

- Ақпараттық және ақпараттық технологияларға (мемлекеттік қызмет, Интернет) тең қол жеткізу;

- «Е-үкімет» федералдық және өңірлік деңгейде 2010 жылы - федералдық электронды бағдарламаға (2002-2010 жж.) ұлттық жобаларды басқаруды автоматтандырудың автоматтандырылған жүйесі және мемлекеттік басқарудың тиімділігін арттыру жолымен ақпараттандырудың өңірлік тұжырымдамасы;

- «Білім беру», «Денсаулық» және Интернет желісіне кеңжолақты қатынау, телемедициналық және білім беру бағдарламалары арқылы білім беру мен денсаулық сақтау сапасын арттырудың басымдықты ұлттық жобасы қамтамасыз етіледі.

Жалпы алғанда ақпараттық қоғамды және әр түрлі қосымшалар үшін ақпараттық жүйелерді дамыту, ақпаратқа қол жеткізу, қызметтердің саны мен сапасы - телекоммуникациялық жүйелер үшін жаңа «революциялық» талаптар. Телекоммуникациялық жүйелерді (бірінші кезекте тіркелген желілер) дамытуды қажет ететін негізгі факторлар:

- Жалпы пайдаланымдағы телефон желісінде ескірген және ескірген жабдықтың молдығы;

- «Қанықтылық» мемлекеттік телефон желілерін дамыту, олардың адгезиясы (әмбебап қызметтер) тек қана шалғай аудандарда және болашақта қолданыстағы технологиялардың тығыздығын арттыру қажеттілігі;

- Ақпараттық және коммуникациялық қызметтердің серпінді дамуы және ақпараттың көбеюі, соның ішінде ақпараттың көбеюі (дауыстық қызметтер, деректер қызметтері және бейне үшөлшемді ойнату);

- Интернеттің динамикалық интеграциясы және географиялық бөлінген корпоративтік желілерді интеграциялау үшін VLAN технологиясы;

- Төртінші буын ұялы байланысын енгізу (4G);

- DVB таратуға арналған сандық хабар тарату стандарттарына өту, қоғамдық теледидар бағдарламаларының санын және сапасын арттыру.

Бекітілген телефонияның эволюциялық басымдықтарына сәйкес, ол келесі ұрпақтың сызықтық тұжырымдамасына негізделген: цифрлық желіге шығу, желінің кеңеюі және сапасы, желі, қызмет көрсету және желілік конвергенция.

Жалпы алғанда, мультисервистік желілер тұжырымдамасына негізделген жаңа буын телекоммуникациялық желісі бойынша деректер жоғары мамандандырылған желілерді құруға көшу арқылы анықталады. Жаңа жекешелендіруді қоса алғанда, басқару мүмкіндіктерінің кең ауқымын қамтамасыз ету үшін қосқыштарға негізделген желілік шешімдерді интеграциялауға байланысты жаңа қызметтерді құру, сондай-ақ, тарату функциялары мен икемділік, басқару және қызмет көрсету бойынша қызметтердің кең спектрі. Бұл төрт деңгейлі архитектура заманауи байланыс желілерін қамтиды, оның ішінде қатынау деңгейі, қоңырауды басқару, қызмет деңгейін басқару деңгейі және әр деңгейде ашық стандарттарды пайдалану.

Жаңа буын желілері, IP, ATM трафигі, пакеттік коммутацияланған MPLS деректер (лездік пакеттік коммутация). Сондықтан барлық NGN формулалары үшін барлық IP қолдау («IP») IP / MPLS байланысы негізінде жасалады. Бұл бөлімде әртүрлі функцияларды және әр түрлі тар және кеңжолақты байланыс қызметтерін, сондай-ақ интеграцияның сапасын қамтамасыз ететін бірқатар қызметтерді жасау үшін көлік желісінің байланыс технологиялары (IP, ATM, MPLS) ұсынылған. Бұл жағдайда желіні стандарттау қызметінің, соның ішінде қаралатын телекоммуникациялық технологиялардың сапасын қамтамасыз ету үшін механизмдер енгізілетін болады. Трафик деңгейі пайдаланушыларға кеңжолақты қатынау желілеріне және NGN қызметтеріне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Бөлінген қоңырауларды басқару архитектурасы үшін келесі байланыс желілері орталықтандырылған пакеттік коммутация желісіне икемді коммутатормен (Softswitch), сондай-ақ желілік сигнализация (сигнализация) желілік арналарымен әртүрлі жабдықтардың шлюздерімен байланыс орнату үшін қосылады. Мультимедиялық байланыстарды басқару үшін, сондай-ақ жаңа IP-негізіндегі басқару қызметтерін басқару үшін ішкі IMS жүйесі енгізілді. Бұл жағдайда, қызметтердің келесі ұрпақ, қарамастан дәстүрлі желілерін, (OCA / Parlay, Jain, VoiceXML) тәуелсіз талаптар платформасына ақпараттық қауіпсіздік қызметтерін ұсыну үшін ашық интерфейстер арқылы жылдам дамыту мен орналастыруды, сондай-ақ пайдаланушы ұтқырлық қолдау жүзеге асырылатын болады.

Бұдан басқа, Қазақстан Республикасының негізгі стратегиясы (ауыстыру, араластыру, біріктіру), ақпараттық қауіпсіздіктің архитектурасын талдау NGN сервистік инфрақұрылымының қорғау деңгейін және қажетті сапасын қамтамасыз ету, сондай-ақ жаңа буын желілерін енгізу үшін талданады.

Тұтастай алғанда, бұл бөлім NGN жобаларының дәстүрлі архитектурасын жаңартуды қарастырады:

- Көпкомпонентті (мультимедиялық) ақпаратты (дауыс, деректер және бейне үштік қызметтері) қамтамасыз ететін байланыс сеанстарының кез келген тіркесімі туралы ақпарат;

- Жаңа желілік қызметтерді енгізу арқылы икемді басқару;

Қол жетімділік желінің кез-келген нүктесінде желі пайдаланушысының ұтқырлығына мүмкіндік беретін шарт бойынша анықталады;

«Толық» пакеттік технологияға негізделген ресурстарды біркелкі бөлу және бөлуді қамтамасыз ету үшін желінің әлеуетті пайдаланушысына және қызмет көрсету сапасының кез келген бөлігіне мүмкіндік беретін ресурстарды бөлу қажет;

Дәстүрлі интерфейс интерфейстері үшін ашық интерфейс; Жергілікті деректерді салыстыру, деректерді қысу (1.4-кесте), әр түрлі көздердің статистикалық өсуі, сондай-ақ жол қозғалысын басқару және пайдаланушылардың қозғалыс сигналдарының қозғалысы, оның ішінде: - желілік ресурстарды оңтайландыру арқылы ақпарат алмасу, орталықтандырылған қоңырауды басқарудың экономикалық тиімділігі төмендейді.

2.3 Желілік модельдеуді трансляциялаудың аналитикалық әдістері

Коммуникациялық желілердің келесі түрлерін (басымдық) еркін тарату үшін коммутация пунктін зерттеу.

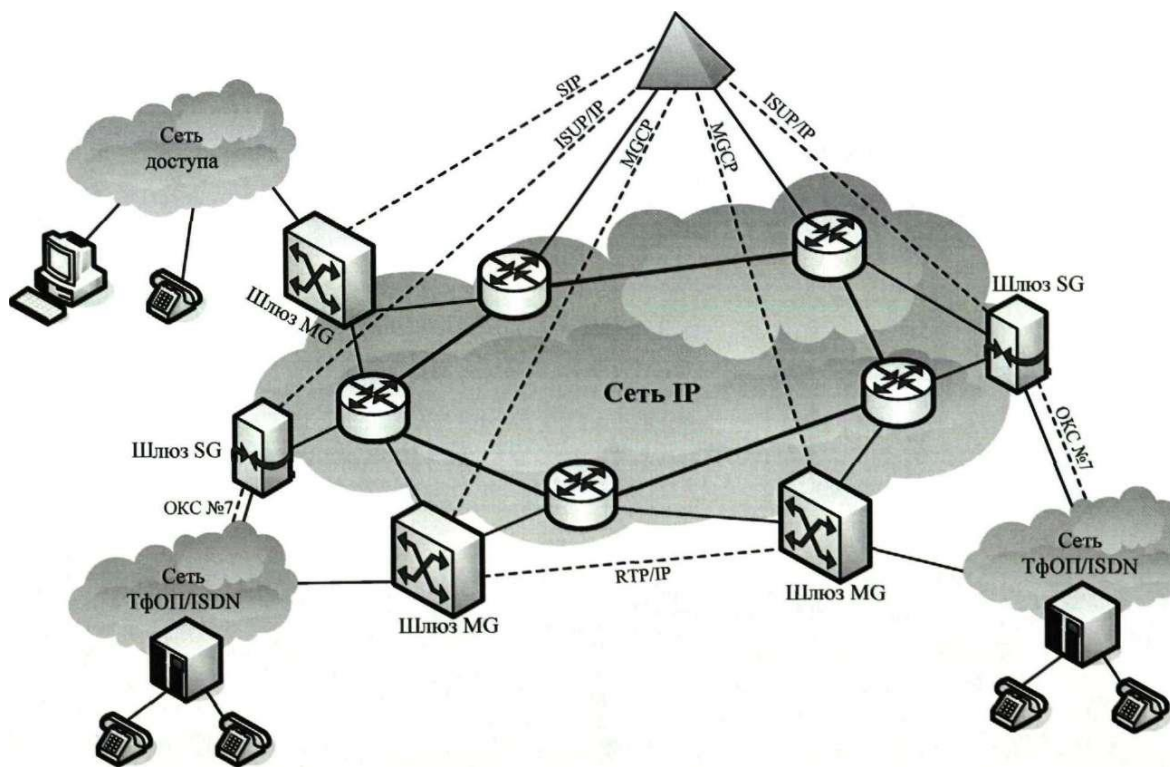
Жаңа буын байланыс желілері жоғарыда сипатталған стандартты кең жолақты мүмкіндіктерді қамтамасыз ету және біріктіру үшін жаңа буын қызметтерін ұсынады (келесі ұрпақ қызметтері). Кейбір жағдайларда, бірдей трафик торабын ауыстыру әдеттегі оқыту үрдісінен ерекшеленеді, бұл жаңа функциялардың пайда болуына әкеледі. Мұндай жағдайларда біртекті көлік желілері АТ технологияларына, NGN, басымдықты басқару әдістеріне, іске асыруға, резервтеуге, ресурстарды резервтеуге және басқаларға, соның ішінде банкомат, MPLS, сапа сыныбы және трафикке негізделген жалпы әдістерді қолданады. b.

Бұл факторлар сыныптағы әртүрлі талаптарға (салыстырмалы басымдықтар мен ресурстарды сақтау) әкеледі және NGN негізіндегі интеллектуалды желіні еркін тарату [17] интеграция сапасының теориялық негізін талап етеді. Алайда, бұл зерттеулер өздігінен білімнің іргелі сипатына негізделген және сайып келгенде, түйіндерді түпкілікті жалпы үлгіге айналдыру түпкілікті нәтижеге әкеледі және қазіргі классикалық жарылғыш заттарды, салыстырмалы артықшылықтарды және резервтік резервтерді құруға әкеледі.

Негізгі шектеулер мен жорамалдар. NGN зерттелген қызметтерінің сапасы пакеттік шығындар (мысалы, телефон байланысы, деректерді беру, бейнеконференция, 2.3.3 қараңыз) үшін бірнеше сыныпқа және басымдықты кешіктірулерге (СМЖ) бөлінбейтінін ескеріңіз. Жаңа буын желілерінің

артықшылықтары әр түрлі пайдаланушыларға және кіші жүйелерге (сигнал беру, мониторинг және т.б.) тағайындалуы мүмкін - қызметтің дифференциалды үлгілері. Қызметтердің, пайдаланушылардың және қосалқы құрылғылардың жалпы саны R (2.6) болып табылады.

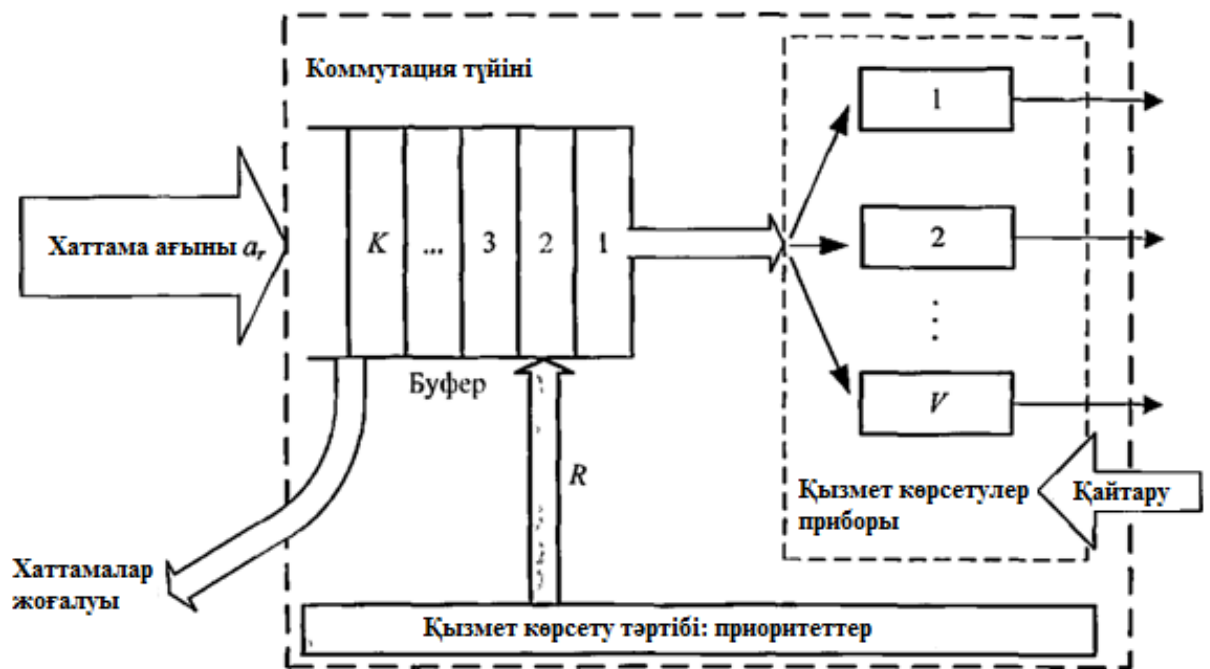
Тиісінше, NGN әртүрлі санаттағы пайдаланушылардан және қосалқы каталогтардан, контроллерлерден, шлюздерден, қосқыштардан және маршрутизаторлардан шлюздерді жеткізеді. Хабарлардың келу және кету коэффициенті $\{a_1, \dots, a_r, \dots, a_R\}$, Сәйкесінше. Қарқындылық қарқындылығы тиісінше $\lambda_c(r), \mu_c(r), r = \overline{1, R}$ және $\lambda_1, \dots, \lambda_r, \dots, \lambda_R, \dots, a_R\}$.



Сурет 2.5 – Жаңа буын желісінің элементтері (желіге қосылған желі)

NGN тиісті элементтерімен коммутациялық желіні құрудың жалпы жағдайына қарап, 2.5 суретте көрсетілген. Ультракүлгін сәуле жиілігі $1 \leq V < \infty$ кезінде анықталады. Қызмет көрсету блогы электр желілерінен тұрады. Сонымен қатар, әртүрлі пакеттер үшін K аралық буферлік саны шектеулі: $0 < K < \infty$.

Ұлыбританиядағы $(a_1, \dots, a_r, \dots, a_R)$ пакеттік ағындарына қатынау желінің өткізу қабілеті, пайдалану ыңғайлылығы (үзілген қызмет) және салыстырмалы басымдылықтармен шектеледі.



Сурет 2.6 - Желінің коммутациялық желісінің салыстырмалы артықшылықтарымен зерттелген модельдің құрылымы

Кезектегі Γ_a үшін синонимдердің маңыздылығын көрсете отырып, салыстырмалы рөлдер маңызды рөл атқарады. [8] Бұл функция NGN коммутациялық түйіндерімен одан әрі жұмыс істеу үшін түбіртектерді тегін жеткізуді қамтамасыз ету үшін кеңінен қолданылады және түрлі сапа кластарын (басымдықтарды) пайдалану бойынша шешімдерді қамтамасыз етеді.

СМЖ кез келген пәнге (лерге) қызмет ету мерзімін және қызмет ету мерзімін (G) толығымен жүктемеген кез келген пәндер үшін $G(R) / G / R / 1$ (GMS) толық жүктелмейді:

$$\sum_{r=1}^R \rho_r^* \cdot w_r = \rho \cdot w = \text{const.} \quad (2.1)$$

PH0 қызметтері, бағаның салыстырмалы артықшылықтарын ескере отырып, $\{F\}$ санатына енеді.

(2.1) өрнек мынадай белгілерді қабылдайды: r_r^* - g -жүктің қарқындылығының дәрежесі; p - жүктің жалпы қарқындылығы; орта басымдықтағы g -wt басым блоктары; w - орташа өлшемді алдын ала оралған CFM жиынтығы. Бұл жағдайда СММ (пакет) дифференциалдық теңдеулер (2.1) артықшылықты нөмірлеуге қарамастан, кешігу сұрауларының елеулі мөлшерін білдіреді.

NGN желісіне сәйкес әртүрлі компоненттерден (UD және желінің кіру нүктелері) әртүрлі пакеттер әртүрлі сыныптарда $r \in R$ болады. [56-66] Мұндай жағдайларда «классикалық» модельге [21] жұмыс процесін модельдеу

тораптары (СМЖ тар кеңейтілген қызметтердің нақты құрамдас бөлігімен желілік трафик) және ұқсас құрылымды ескере отырып, көп қызметтік трафик үлгісі ретінде пайдалануға болады.

Сонымен қатар, өзін-өзі ұқсас қызмет көрсетудің «классикалық» үлгісінің бірқатар практикалық аспектілері тиісті үлгілердің теориялық негізі бола алады. Нәтижесінде зерттеу саласында және өзін-өзі айналысатын «классикалық» заңнама жүйесін пайдалану осы модельге қызмет ете алатын тиісті СМЖ үлгілеріне ие емес.

Бұл факторлар Ішкі істер министрлігінің УК желісінің жұмыс істеуін зерттеу кезеңдерін анықтайтын «классикалық» СМЖ моделін қамтиды, оған мыналар кіреді:

Гетерогенді айнымалылардың (PDP) салыстырмалы артықшылықтарына негізделген қызмет көрсетудің аралық ұзақтығын бақылайды, пакет пакеттерінің нақты серво-механизмдерінде (см) қарапайым УК-М / М / В / С УФ моделін енгізуді дамыту;

«М / М / V_r / K_rWK-типийн» ең қарапайым моделі әртүрлі трафиктің басымдығына және айнымалы буферлік басқаруға негізделген серво-механизмдердің жиынтығы бойынша ресурстық резервтеу қызметтерінің шектеулі жиынтығына (экспоненталық) негізделген;

U типті r_r G / C / B / C Бизнес-процестерді еркін ағындарды үлгілеу және үлестіру әдіснамасын әзірлеудің (басымдықты) әртүрлі сапалық кластары;

Уран-УК-түрік модельдеуі артықшылықтарға негізделген және артық ресурстардың негізінде, қызмет көрсету сапасы, белгіленген пакет ұзындығы, буферлік буферлік пакеттер, жаңа буын трансшекаралық қызметтердің жоғары және төмен құны бойынша желілік көрсеткіштер.

3 Мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру

3.1 Мультисервистік желілерде трафикті басқару әдістері

Компьютерлік желілердің тиімділігі көбінесе желі пайдаланушылары арасында деректерді берудің уақыттық кешігулерімен анықталады.

Біртексті трафиктегі ең аз кідіріс біртекті тапсырыстардың ағымына байланысты жаппай қызмет көрсетудің математикалық моделін қолдану арқылы қамтамасыз етіледі.

Қазіргі уақытта мультисервистік желілер кеңінен таралған және оның ерекшелігі - қозғалыс біркелкі емес. Трафиктің бұзылуы телекоммуникация желісі арқылы пакеттердің бірнеше түрлерін (бейне және аудио пакеттер, сөздік пакеттері, мәтіндік пакеттер және т.б.) беру кезінде көрінеді. Оларға қойылатын талаптар әртүрлі. Бұл талаптар әртүрлі пакеттердің жеткізілу уақытымен шектелген, шектеулердің екі түрі бар:

τ_i телекоммуникациялық желі пакетіндегі τ_i^* кешіктіру шегі γ_i^* ретінде ықтимал ықтималдық ретінде анықталады:

$$P(\tau_i > \tau_i^*) < \gamma_i^*, (i=1, \bar{n},)$$
(3.1)

онда кідіріс келесідей:

$$\tau_i \leq \tau_i^* \cdot (i=1, \bar{n},)$$
(3.2)

мұндағы n - желінің пакеттік түрлерінің саны;

Кесілген орташа мән τ_i^*

τ_i - жұмсалған орташа уақыт.

Бұл шектеулерді пакеттердің әртүрлі типтері арасында өткізу қабілеттілігін тиімді бөлуді (кейбір жағдайларда басымдықты оңтайлы бөлуді) қамтамасыз ететін арнайы бақылау әдістерінің көмегімен қол жеткізуге болады. Сондай-ақ, пакеттер ұсынатын жеңілдіктердің тиімділігін бағалаудың міндеті (телекоммуникация желісіндегі кешіктірулер үшін аса маңызды). Бұл міндет бірінші кезектегі деректерді беру жүйелерінің қасиеттерін талдайтын және басымдықты желілерді жобалау үшін хабты дамытуға мүмкіндік беретін, ал кейбір жағдайларда байланыс арналарының

талап етілетін өткізу қабілетін бағалауға мүмкіндік беретін гетерогенді міндеттерді шешу моделін пайдалануды талап етеді.

Басымдық трафиктің және қосқыштардың әртүрлі түрлерін ажырата білуі керек болған кезде басымдық басымдыққа ие. Белгілі бір байтты қызмет түрі (ToS) болып табылатын пакетті көрсету үшін пайдалануға болады. IPv4-де, ToS жолағының алғашқы үш биті (0-2) сегіз басымдық деңгейді орнатуға мүмкіндік береді:

Желіні басқару (Network Control);

110 - желіаралық бақылау;

101 CRITIC / ECP;

100 - Өте жарық (Flash Override)

011 - Flash (жалын);

010 - дереу;

001 - басымдығы;

000 - Қарапайым (Қалыпты).

Көп сервистік желілерде трафикті басқарудың басымдықты технологиясының тиімділігін бағалау үшін біз « λ » _ »1» байланыс арнасының қарқындылығымен бірге келетін байланыс арнасының негізгі үлгісі ретінде n пакеттерінің біркелкі емес ағынын қамтитын жаппай қызмет көрсету жүйесін пайдаланамыз. , λ_n .

Егер сол сыныптағы пакеттер бірдей ұзындыққа ие болса және пакеттік ағындар қарапайым болса, салыстырмалы басымдыққа негізделген трафикті басқару әдісін пайдаланатын i-ші типті орташа кідіріс келесі формула бойынша анықталады:

$$\tau_i = \frac{\sum_{j=1}^n \lambda_j L_j^2}{\left(V - \sum_{j=1}^{i-1} \lambda_j L_j \right) \left(V - \sum_{j=1}^i \lambda_j L_j \right)} + \frac{L_i}{V} \quad (3.3)$$

мұндағы V - өткізу қабілеттілігі;

Орташа ұзындығы L_i - i-типті пакет.

3.1-кестеде байланыс арнасындағы пакеттердің уақытша кешіктірілуінің нәтижелері көрсетілген (төрт басымдық деңгей және әр түрлі өткізу қабілеті бар байланыс арналарын пайдаланудың басымдықтарын анықтаудың екі жолы үшін).

Корпоративтік компьютерлік желіні жобалау кезінде шешілетін маңызды міндеттердің бірі байланыс арналарының мүмкіндіктеріне қойылатын талаптарды анықтау болып табылады. Таңқаларлықтай, бұл талаптар деректер пакеттері мен басымдылық шектеулерді жоғары басымдылығы бар пакеттерге (мысалы, сөз пакеттері) жүктеуге байланысты.

Осы нәтижелерді талдау келесі қорытындыларды тұжырымдауға көмектеседі.

Қаптаманың барлық түрлерін азайту үшін қысқа қаптаманы қамтамасыз ету керек;

Байланыс каналдарындағы жүктеме үлкен болғанда, төменгі басымдықтағы пакеттерде (150-300 мс) шамадан тыс кідірістер болады.

Жеткізу жиілігі 1,5 есе (128-ден 192 Кбит / с-қа дейін) ұлғайтылған кезде, басымдықтағы пакеттердің кешіктірілуі екі есе артады, ал төменгі басымдық бірден артық.

$\bar{\tau}_1 < \bar{\tau}_1^*$ қарастырайық, ол жоғарғы (бірінші) басымдықты қамтитын сөздіктердің орташа кідірісін шектейді. Мысалы, барлық түрлердің бірдей саны бар (барлық $(i = \overline{1, n})$ үшін $L_i = L$), жалпы жүктемесі бар сөздік блоктары үлесі, яғни $k(0 \leq k \leq 1)$. Егер quasarity $\lambda_1 = k\lambda$. (3.1) болса, оның өткізу жолағы төмендегі шарттар бойынша таңдалады:

$$V \succ \frac{L}{2} \left\{ \frac{1}{\tau_1^*} + k\lambda + \left[\left(k\lambda - \frac{1}{\tau_1^*} \right)^2 + \frac{4\lambda}{\tau_1^*} \right]^{1/2} \right\} \quad (3.4)$$

Теңсіздіктің оң жағындағы өрнек құбырдың V_k өткізу жолағының төменгі шегін көрсетеді (басым бақылау желілерінде пакеттік сөздіктерді беру үшін қажет).

Корпоративті желіні құрастырған кезде, K -сөздік пакеттерін жүктеу уақытында бөлісу қиын. Сонымен қатар, бұл үлес күндізгі уақытта айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Осыған байланысты, K конверсиясының бүкіл ауқымы $K \rightarrow 0$ және $K \rightarrow 1$ үшін қажетті қуатты бағалап, жағдайдың шектеулерін ескеру ұсынылады.

Мұнда (3.2) төменгі және жоғарғы өткізу қабілетін шектейді:

$$V_{\min} \succ \frac{L}{2} \left\{ \frac{1}{\tau_1^*} + k\lambda + \left[\frac{1}{\tau_1^{*2}} + \frac{4\lambda}{\tau_1^*} \right]^{1/2} \right\}, \quad (3.5)$$

$$V_{\max} \succ L \left(\frac{1}{\tau_1^*} + \lambda \right) \quad (3.6)$$

$V_{\max}$ үшін соңғы сөйлемше желілік түйіндер қол жетімсіз трафикті басқаруға қажетті өткізу жолағының сәйкес келетінін білдіреді. Міне, басымдықты басқаруды енгізудің әсері:

$$\delta = (V_{\max} - V_k) / V_k \quad (3.7)$$

Сөздік трафиктің жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін ықтимал кідіріс $\tau_1^* = 150-300$ мс. Егер сөздік қозғалысын беру үшін N байланыс

арналары пайдаланылса, әрбір арнадағы кідіріс τ_1^*/N .

Кесте 3.1 таратушы арна өткізу қабілетін әртүрлі жүктеме мәндерімен және әртүрлі пакеттік шектеулермен суреттейді.

Кесте 3.1 - Өткізу қабілеттілігін есептеудің нәтижелері

Мүмкін болатын кідіріс, τ_1^* , мс	Интенсивтілік λ , с-1	Сөздік пакеттер үлесі K	Өткізу мүмкіндіктері			
			V_k , Кбит/с	V_{min} , Кбит/с	V_k , Кбит/с	V_{min} , Кбит/с
150	10	0.1	6.4	6.2	8.5	32.8
	30	0.3	11.3	9.2	18.8	66.4
	50	0.1	12.4	11.2	29.0	133.9
		0.3	15.2	11.2	29.0	90.8
		0.5	18.6	11.2	29.0	55.9
		0.99	28.8	11.2	29.0	0.7
300	10	0.1	4.1	3.9	6.8	65.9
	20	0.2	6.0	5.1	12.0	100.0
	30	0.3	8.5	6.0	17.1	101.2
	40	0.5	13.3	6.8	22.2	66.9
	50	0.99	27.1	7.5	27.3	0.7
Пакеттер ұзындығы $L=64$ байт						

Нәтижелерді талдау көрсеткендей, трафикті басқарудың басым бағыттарын енгізу байланыс арнасының мүмкіндіктеріне қойылатын талаптарды төмендетеді, сондай-ақ:

- Арнаның өткізу қабілеттілігінен кем дегенде бірнеше рет α жиілік кідірісін азайту;

- Көлік артықшылықтарының тиімділігін арттыру (қарқындылығы).

- Мәтіндік пакеттер k үлесі азайғанда, ол жалпы жүктемеге әсер етеді.

Осылайша, мультисервистік желінің байланыс арнасының ұсынылған басқару моделі арнаның өткізу қабілеттілігін және қозғалысты трафикті пайдаланудағы әсерін анықтауға мүмкіндік береді.

3.2 Мультисервистік желілердегі трафикті оңтайландырудың аналитикалық әдістері

Кез келген желідегі трафикте екі негізгі бөлікті бөлуге болады: пайдалы трафик, медиа хабаршысы және жол қозғалысы - желінің тұтастығы. Пайдалы жүктемелерге ұялы телефон биттары, электрондық пошта бумалары, бейне хабарлары, HTTP пакеттері (веб-беттер) және т.б. кіреді. сондай-ақ көптеген мүмкіндіктер. егер ол бірдей желіге ие болса (жалпы протоколдар мен басқару элементтері бар болса), ол желіге көп функциялы желіні шақырады. Мұндай желілердегі негізгі сапа параметрлерін (QoS) талдау маңызды рөл атқарады, мысалы: жеткізу

сенімділігі, кешіктіру, жылдам ауытқу және беру жылдамдығы (әрбір реактивті ағын үшін).

Әр QoS параметрін талдап, оны кейбір бағаланған мәндермен сипаттауға болады. Сенімділік сенімділігі, әдетте, пакеттің жоғалуы немесе қайталану ықтималдығын көрсетеді, кешіктірулер үшін, жүйе үшін қол жетімді орташа уақыт, тербелістерді талдау буфердегі күту уақытының сенімділігіне байланысты. Медиа сыйымдылығын талдау басқа QoS параметрлеріне ықтимал мәндерді беретін ең көп кіріс ағынын анықтау үшін орындалады.

Белгілі бір ағындық желімен өзара әрекеттесу үшін қолданылатын қолданбаның түріне байланысты, әр түрлі QoS параметрлері қажет. Кестеде 3.1 QoS талаптарының қарапайым мысалдар келтірілген.

Кесте 3.2- Қосымшалар сипаттамалары

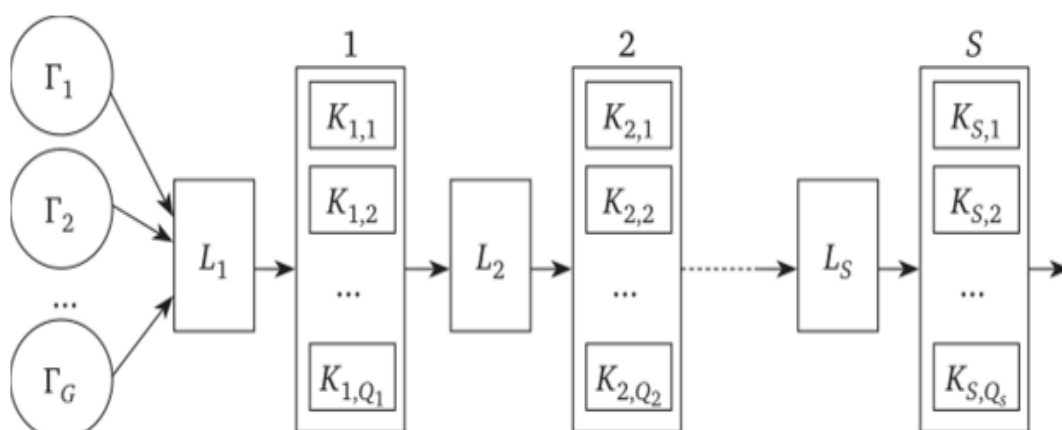
Қосымша	Сенімділік	Кідіріс	Флуктуация	Жылдамдық
Электрондық почта	Жоғары	Төмен	Төмен	Төмен
Файлдарды беру	Жоғары	Төмен	Төмен	Орташа
Web-қатынас	Жоғары	Орташа	Төмен	Орташа
Қашықтан қатынас	Жоғары	Орташа	Орташа	Төмен
Тапсырыс бойынша аудио	Төмен	Төмен	Жоғары	Орташа
Тапсырыс бойынша видео	Төмен	Төмен	Жоғары	Жоғары
Телефония	Төмен	Жоғары	Жоғары	Төмен
Бейнеконференция	Төмен	Жоғары	Жоғары	Жоғары

QoS параметрлерін есептеу және осы параметрлердің барлығын алу үшін онлайн трафик алгоритмдерін таңдау мәселесіне қараймыз. Әдеттегідей жүктемені және техникалық күтіммен күрес бұл алгоритмдерге негізделген. CMS математикалық моделінің негізгі компоненті деректерді

енгізу ағынының идентификаторы және оларды өңдейтін сервер сипаттамалары болып табылады. Жалпы, жүйе барлық серверлерді арнайы репозиторийлерде орналастыруды және орналастыруды талап етеді. Кезектегі ең үлкен кезек сақтау құрылғысының өлшемінен өзгеше болуы мүмкін. Егер жүйе барлық талаптарды қанағаттандырса, жүйе кез-келген жұмыс істемейтін талаптарға байланысты немесе жүйе бұғатталған болса, ол шексіз болады. Аралықта, жалпы сақтау орны толтырылған болса, талаптардың бір бөлігі толтырылған болса (сұраныс барлық серверлер бос емес болса), сұрау бұғатталады.

3.1-сурет СМЖ құрылымының схемалық диаграммасын көрсетеді (қисық каскадқа және серверлік пулға қосылған).

Табыс талаптарының математикалық моделінен келеді. Тұрақты тегтер әрбір кіріс ағынының үлгісіне сәйкес тағайындалады. Мысалы, тұрақты индексі үшін мұндай дизайн тек бір М-ден (Марковтың құрметіне, кездейсоқ үдерістер мен жады жүйелерінің жеткілікті дамыған теориясы бар математик) құралған. Пуассон ағыны символдық процестердің қарапайым түрі болып табылады.



Сурет 3.1 - Жаппай қызмет көрсету жүйесінің сұлбалық көрінісі

QoS параметрлерін есептеу және осы параметрлердің барлығын алу үшін онлайн трафик алгоритмдерін таңдау мәселесіне қараймыз. Әдеттегідей жүктемені және техникалық күтіммен күрес бұл алгоритмдерге негізделген. SMS математикалық моделінің негізгі компоненті деректерді енгізу ағынының идентификаторы және оларды өңдейтін сервер сипаттамалары болып табылады. Жалпы, жүйе барлық серверлерді арнайы репозиторийлерде орналастыруды және орналастыруды талап етеді. Кезектегі ең үлкен кезек сақтау құрылғысының өлшемінен өзгеше болуы мүмкін. Егер жүйе барлық талаптарды қанағаттандырса, жүйе кез-келген жұмыс істемейтін талаптарға байланысты немесе жүйе бұғатталған болса, ол шексіз болады. Аралықта, жалпы сақтау орны толтырылған болса,

талаптардың бір бөлігі толтырылған болса (сұраныс барлық серверлер бос емес болса), сұрау бұғатталады.

3.1-сурет СМЖ құрылымының схемалық диаграммасын көрсетеді (қисық каскадқа және серверлік пулға қосылған).

Табыс табыс талаптарының математикалық моделінен келеді. Тұрақты тегтер әрбір кіріс ағынының үлгісіне сәйкес тағайындалады. Мысалы, тұрақты индексі үшін мұндай дизайн тек бір М-ден (Марковтың құрметіне, кездейсоқ үдерістер мен жады жүйелерінің жеткілікті дамыған теориясы бар математик) құралған. Пуассон ағыны символдық процестердің карапайым түрі болып табылады.

М — марковтық модель (уақыт интервалын экспоненциальды үлестіру);

D — уақыт интервалының детерминирленген шамасы;

U — уақыт интервалын тең үлестіру (uniform);

G — уақыт интервалын еркін (general) үлестіру;

fBM — уақыт бірлігіндегі оқиғалар санына арналған модель ретіндегі фрактальды броундық қозғалыс;

fGN — фрактальды гаусс шуылы.

Мысалы:

a/b/c:Loss — нөлдік ұзындықты кезек жүйесі (толық жоғалтулы);

a/b/c:k — k-ға тең максимальды өлшемді кезегі бар жүйе;

G/G/1 — кіріс талаптары арасында (әдетте $a(t)$ ықтималдық тығыздығы функциясымен беріледі) уақыт интервалын еркін заңдылықпен үлестіруді қамтитын жүйе, талаптарға қызмет көрсету уақыты еркін (әдетте $b(t)$ ықтималдық тығыздығы функциясымен беріледі), сервер саны — 1. Кіріс жинақтаушының өлшемі шексіз деп болжанады;

fBM/D/1 — Input Flow жүйесі, фракталдық қоңыр қозғалысы, бір серверлік үдерісте ұзақ уақыт бойы сипатталған.

ЖҚКЖ әдеттегідей, сіз әртүрлі серверлерді диаграммаға қоса алмайсыз, сондықтан барлық серверлер қосылмайды. Кез-келген өзара әрекеттесу, бірдей серверлер және кез-келген студент арасындағы өзара әрекеттесу (жерге қызмет көрсету) жердің стильдері болып табылады. Келесі белгілеулерді енгізілік:

C_n — n-ші кіріс талабы (arrival);

t_n — алдыңғы талаптың келуі мен C_n арасындағы уақыт интервалы;

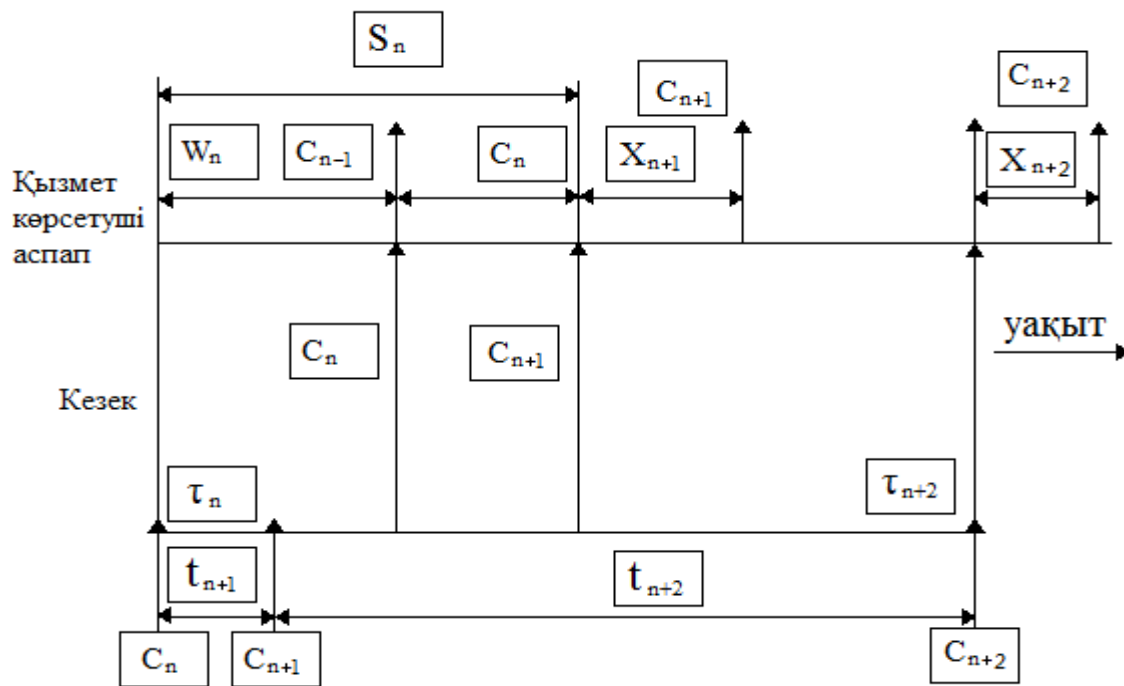
X_n — C_n талаптарына (holding time) қызмет көрсету уақыты.

Кіріс ағынының қиығы үшін 3.2- суретте көрсетілгендей диаграмма салуға болады.

Сіз Java қосымшаларын СМЖ бойынша көре және көре аласыз. Кіріс процестерін кез келген уақытта өңдеуге болады, олардың әрқайсысы сервер өңдейді, яғни апплеттер осы процестерді көрсетеді. Сервер бос емес болған кезде, кезектің талаптары жинақталады. Тұрақты негізде талаптардың саны үнемі өзгеріп отырады, бірақ, әдетте, емтиханнан кейін көп ұзамай. Жүйеге сұраныстың қарқындылығы неғұрлым жоғары болса, басымдықтың

талаптары соғұрлым жоғары болады. Бұл талаптарды қанағаттандырудан бұрын сервер серверде ұзақ уақыт қалуы керек дегенді білдіреді. Жоғарыда айтылғандай, жүйеге жұмсалған орташа уақыт ҚОБЖ-ның маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады.

Жүйедегі сұраулардың орташа саны мен жүйенің кіріс ағындарына жұмсалған жалпы уақыт аралығындағы қатынасты орнатуға болады. $(0, t)$, жазбалардың санын уақыт функциясы ретінде орнату үшін қажетті уақыт.

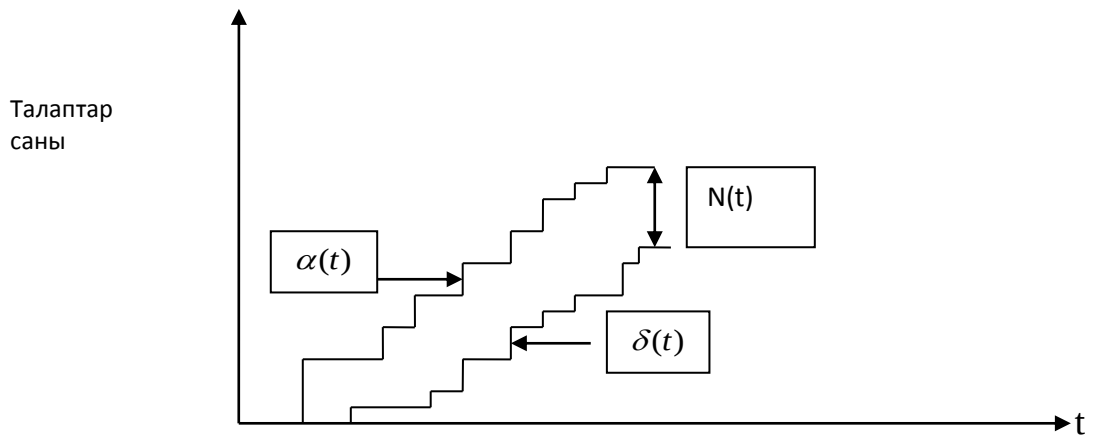


Сурет 3.2 – Жаппай қызмет көрсету жүйесінің жұмыс диаграммасы

Бұл интервал жүйедегі (шығыс) $\delta_{(t)}$ санын көрсетеді. 2.3-сурет осы екі кездейсоқ процестердің функционалдық тәуелділіктерінің мысалдарын көрсетеді.

T уақытында жүйедегі талаптар саны:

$$N(t) = \alpha(t) - \delta(t) \quad (3.8)$$



Сурет 3.3 – Жүйеге келіп түсетін, қызмет көрсетілген, онда орныққан тапсырыстар

0-ден t -ге дейінгі аймақ жүйедегі барлық тапсырыстарға жұмсалған жалпы уақыт. Осылай:

$$\gamma(t) = \int_0^t N(t)dt. \quad (3.9)$$

Егер кіріс ағынының қарқындылығы $\lambda_{(t)}$ тең болса, $t - \lambda(t)$ уақыт бойынша орташа қарқындылық жүйеде бірдей тәртіпте жұмсалған орташа уақыт пен барлық тапсырыстардың орташа мәні мынаған тең:

$$T = \gamma_{(t)} / \alpha_{(t)}, \quad (3.10)$$

Нәтижесінде $(0, t)$ жүйедегі талаптардың орташа санын анықтаймыз:

$$\bar{N}_t = \gamma(t) / t \quad (3.11)$$

соңғы үш теңдеуден шығады:

$$\bar{N}_t = \lambda_t T_t, \quad (3.12)$$

мұндағы $\lambda_t = \lambda(t)$

Егер ЖҚКЖ-де стационарлық режим бар болса, онда $t \rightarrow \infty$ кезінде мына қатынас дұрыс:

$$\lambda = \lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_t, \quad (3.13)$$

$$T = \lim_{t \rightarrow \infty} T_t, \quad (3.14)$$

$$\bar{N} = \lambda T.$$

Жиынтық тапшылық орта сұраныс пен жетіспеушіліктің орташа тапшылығының төмендеуі арқылы қол жеткізіледі. Кіріс қызметкері.

QMS буферін табасыз. Келесі формула әр түрлі мәндерге ие - орташа кезек ұзақтығы және келесі күту кезеңі:

$$\bar{N}_q = \lambda W \quad (3.15)$$

Егер біз серверде емес, СМЖ-ге қарасақ, кіші формула келесідей болады:

$$\bar{N}_s = \lambda \bar{x}, \quad (3.16)$$

мұндағы N_s — серверлердегі тапсырыстардың орташа саны, $\bar{x}$ серверде өңдеудің орташа саны.

Жалпы кез келген жағдайда:

$$T = \bar{x} + W \quad (3.17)$$

ЖҚКЖ сипаттауда қолданылатын негізгі параметрлердің бірі пайдалану коэффициенті (utilization factor) болып табылады. Бұл фундаментальды параметр, себебі ол кіріс ағыны интенсивтілігінің жүйенің өткізу мүмкіндігіне қатынасы ретінде анықталады. m серверді қамтитын ЖҚКЖ-ң өткізу мүмкіндігі $m \frac{1}{x}$ ретінде анықталуы мүмкін болғандықтан, онда пайдалану коэффициенті былай өрнектеледі:

$$\rho = \frac{\lambda \bar{x}}{m} \quad (3.18)$$

Пайдалану коэффициентінің жүктеме интенсивтілігінің дәлдігіне (ешер ЖҚКЖ бір серверді қамтыса және T сервері бар жүйелер үшін T есеге аз болса) тең екендігін көру қиын емес.

Пайдалану коэффициентінің шамасы сервердің бос еместік үлесінің орташа мәніне тең және $0 < \rho < 1$.

Егер $G/G/1$ типті ЖҚКЖ-де стационарлық режим болса және p_0 ықтималдығы (сервер бос болатын жағдай) белгілі болса, онда пайдалану коэффициенті осы ықтималдықпен ($\rho = 1 - p_0$ ретінде) байланысты болады. ЖҚКЖ қызметімен байланысты тағы екі маңызды түсінікті енгіземіз. Қызмет көрсетудің қалдық уақыты ретінде келесі талаптың келу сәтіне дейінгі серверде бар талапқа қызмет көрсетуге қалған уақытты атайтын боламыз.

Орташа техникалық қызмет көрсету уақыты көрсетілген. Жүйе талаптары тоқтатылған сәттен бастап, жүйенің қызмет ету мерзімі R

(аяқталмаған) ретінде белгіленеді. Сұраудың соңында аяқталмаған тапсырма жүйе кезегіндегі күту уақытына және алдыңғы сұраулардың ұзақтығына тең.

Дәлірек телемәтін теориясын қарастыру үшін, серверлер кезекте сұрастыруды, оларды қалай таңдауға және өңдеуге болатынын түсіндіруі керек. Біріншіден, біз мынадай болжамдар жасадық: біріншіден, тегін серверлер редакциялау кезегін таңдай алады, екіншіден, қосымшалар табиғи кезек жасай алады, ал ең бастысы - алдыңғы қоңырауды кезекке жіберуге болады. Бұл ережелердің екеуі де міндетті емес. Егер жүйеде бірінші ереже орындалса, бұл жүйе серверлерге толық қолжетімді болатын QMS деп аталады. Сонымен қатар, СМЖ серверлер үшін қол жетімді емес. Бұл жүйелер белгілі бір талаптарға серверлерді теңшеудің кейбір механизмдері бар. Ол үшін талаптардың ағыны серверді тарату механизмінің талаптарына сәйкес келеді және сол серверге бағытталған талаптар класына байланысты болады. Қауіпсіз серверлерде баннерлер болмаса, жүйеде басқа тегін серверлер болса да, сұраныс кезекке қойылады.

Екінші ереже басқаруды болдырмайды. Басқаша айтқанда, мұндай жүйелерде «Бірінші кіріс - алғашқы қызмет» ережесі қолданылады (Бірінші жазба, Бірінші басылым, FIFO). Табыс талаптарына қатысты басқа да ережелер қолданылуы мүмкін. Мысалы, «Соңғы рет - бірінші қызмет» (Соңғы жазба - Бірінші шығарылым, LIFO). Тұтастай алғанда, кіріс ағыны қажетті сыныпқа орнатылуы мүмкін және басымдықты қызмет тетігі тағайындалуы мүмкін. PDP теориясына қалай қызмет ету туралы пікірталас бар. Әрбір қызмет көрсету процедурасы қосымша белгі ретінде пайдаланылуы мүмкін (KIDS түрі SFID). Тәртіптердің қарапайымырағы – «бірінші келді – бірінші қызмет көрсетілді» — FCFS (First Came First Served) арқылы белгіленеді. Ол әдетте көрсетілмейді, яғни жасырын қолданылады.

Келесі кері тәртіп - LCFS (Last Came First Served), стек деп аталады, бұл көрсетілу керек.

Мысалы: M/M/3: K/LCFS. Қызмет көрсету тәртіптерінің басқа да көптеген түрлері бар:

- SPT/SJE — қызмет көрсетудің қысқа уақытында талаптарға бірінші кезекте қызмет көрсету;
- SRPT — қызмет көрсетуге дейін қысқа уақытта талаптарға бірінші кезекте қызмет көрсету;
- SEPT — қызмет көрсетудің қысқаша орташа уақытында талаптарға бірінші кезекте қызмет көрсету және т.б.

Айталық, талап Р әртүрлі приоритетті кластардың біріне жатады, $p = 1, 2, 3, \dots, P$ индексімен белгіленеді. Жүйедегі әрбір талапқа t уақыт мезетінде $q_p(t)$ кейбір приоритеттік функцияның сәйкес мәні қойылады. Бұл функцияның мәні неғұрлым үлкен болса, талап приоритеті де соғұрлым жоғары. Қызмет көрсетуге талаптарды таңдау үшін шешім қабылдаған сайын, таңдау приоритеттік функциясының мәні жоғары талаптың пайдасына шешіледі. Қарапайым жағдайда, приоритеттік функция ретінде жәй ғана p мәні таңдалады. Онда талап приоритеті ол бағынатын класс нөміріне қарағанда жоғарырақ болады.

Айталық, p приоритеттік класының талабы секундына λ_p интенсивтілікпен талаптар ағынын түзеді. Осы кластың әрбір талабына қызмет көрсету уақыты $b_p(x)$ ықтималдық тығыздығын үлестіруге сәйкес, тәуелсіз таңдалады, орташа мәні:

$$\bar{x} = \int_0^{\infty} x b_p(x) dx \quad (3.19)$$

Келесі анықтамаларды енгізелік:

$$\lambda = \sum_{p=1}^p \lambda_p, \quad (3.20)$$

$$\bar{x} = \sum_{p=1}^p \frac{\lambda_p}{\lambda} \bar{x}_p,$$

$$\rho_p = \lambda_p \bar{x}_p, \quad (3.22)$$

$$\rho = \lambda \bar{x} = \sum_{p=1}^p \rho_p.$$

Мұнда әр уақытта уақыттың бөлшегі ретінде түсіндіріледі, сервер қазіргі кезде жұмыс істемейді ($\rho < 1$), және жартылай коэффициенттердің әрқайсысы уақыттың бөлшегі ретінде түсіндіріледі және серверлер қазіргі уақытта серверде ρ_p реттік басымдықтарының саны бойынша қызмет көрсетіледі.

Егер басымдылық талап сервердегі талаптан жоғары болса, онда ол жүйеден жойылып, өз кезегінде қайтарылса, абсолютті басымдылықпен жұмыс істейді. Сервердегі кез-келген сервердегі қызмет үзілмесе, СМЖ салыстырмалы басымдықпен жұмыс істейді. Келесі кейіпкерлерді қолданамыз:

W_p — p приоритетті класс талаптарының кезекте күту уақытының орташа мәні;

T_p — p класс талаптарының жүйеде болуының орташа уақыты

$$T_p = W_p + \bar{x}_p. \quad (3.23)$$

Салыстырмалы приоритетті жүйелерге ерекше көңіл бөлетін боламыз. P приоритетті класының кейбір талаптарының келіп түсу сәтінен басталатын процесті қарастырамыз. Әрі қарай бұл талапты белгіленген деп атайтын боламыз.

Белгіленген талап үшін күту уақытын құраушылардың біріншісі серверде тұрған талаппен байланысты. Бұл құраушы басқа талапқа қызмет

көрсетудің қалдық уақытына тең. Белгіленген талаптың (қызмет көрсетіліп жатқан басқа талап бар) орташа кідірісін W_0 арқылы белгілейміз, және бұл белгілеуді алдағы уақытта қолданатын боламыз. Әрбір приоритетті класс үшін кіріс талаптарының көршілес келіп түсулері арасындағы уақыт үлестіруін біле отырып, әрдайым осы шаманы есептеуге болады. Белгі қойылған талап үшін күту уақытын құраушылардың екіншісі мынаумен анықталады, белгі қойылған талаптың алдында басқа талаптарға қызмет көрсетіліп жатады, белгі қойылған талап кезекте тұрып қалады. Кезектегі белгі қойылған талаптар (p класынан) санын I арқылы, оның алдында қызмет көрсетіліп жатқандарын N_{ip} арқылы белгілейміз. Бұл шаманың орташа мәні осы кідіріс құраушысының орташа мәнінің шамасын анықтайтын болады.

$$\sum \bar{x}_i \bar{N}_{ip}$$

Кідірістің үшінші құраушысы белгі салынған талаптан кейін түскен, бірақ одан бұрын қызмет көрсетілген талаптармен байланысты. Мұндай талаптар санын M_{ip} деп белгілейміз. Кідірістің бұл құраушысының орташа мәні жоғарыдағыға ұқсас табылады және мынаны құрайды:

Үш құраушыны қосып, белгі қойылған талап үшін кезектегі орташа күту уақытын мына формуламен анықтаймыз:

$$W_p = W_0 + \sum_{i=1}^P \bar{x}_i (\bar{N}_{ip} + \bar{M}_{ip}), p = 1, 2, \dots, P \quad (3.24)$$

Таң қаларлығы, қызмет көрсету тәртібіне тәуелсіз, жүйедегі талаптар саны (N_{ip} және M_{ip}) еркін бола алмайды, сондықтан приоритетті кластағы әрбір талап үшін кідірістерді өзара байланыстыратын қатынастар жиыны болады. ЖҚКЖ үшін бұл қатынастардың маңыздылығы оларды сақтау заңдары деп атауға мүмкіндік береді. Кідірістер үшін сақтау заңдарының негізі мына факт болып табылады: бос еместік уақытының кез келген интервалында кез келген ЖҚКЖ-дегі аяқталмаған жұмыс егер жүйе консервативті болып табылса, қызмет көрсету тәртібіне тәуелді болмайды (консервативтілік – талап жүйе ішінде жоғалмайды, және сервер бос емес болған жағдайда тоқтап тұрмайды). Күту уақытын үлестіру қызмет көрсету тәртібін едәуір тәуелсіз, бірақ егер қызмет көрсету тәртібі талаптарды оларға қызмет көрсету уақытына тәуелсіз тандаса (немесе қызмет көрсету уақытына тәуелді кез келген шаралар), онда жүйедегі талаптар санын және күту уақытын үлестіру қызмет көрсету тәртібіне инвариантты салыстырмалы болып табылады.

Кез келген типті ЖҚКЖ үшін мынаны көрсетуге болады, қызмет көрсетудің кез келген тәртібі үшін келесі маңызды теңдік орындалу керек:

$$\sum_{p=1}^P \rho_p W_p = \bar{R} - W_0 \quad (3.25)$$

Бұл теңдік қызмет көрсету тәртібінің қаншалықты күрделі болса да, қаншалықты жақсы болғанына қарамастан күту уақытын ешқашан өзгертпейді. Егер қандай да бір жағдайларда қысқа уақыттық бос уақыт болса, онда олар басқа адамдарға көбейтіледі. Жалақы төленетін жұмысқа және қалған қызмет уақытына айырмашылық бар.

CPS үшін бұл жалпы заңдар нақты телекоммуникациялық желілер мен жүйелердің жұмысы туралы кейбір тұжырымдар жасауға мүмкіндік береді, бірақ сандық нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік бермейді. Уақыттың орташа қол жетімділігі немесе жүйені құлыптау мүмкіндіктері сияқты негізгі сипаттамаларды алу үшін сізге неғұрлым нақты EMF үлгісін жасау керек (маршруттау моделі). Жүйемен қамтамасыз етілетін кейбір талаптар негізінен (басқа талаптарға) анықталған $q_n(t)$ басым функциясымен анықталады. Белгіленген іс-шараның орташа орындалу уақыты үшін келесі формуланы алдық (формула 3.24):

$$W_P = W_0 + \sum_{i=1}^P \bar{x}_i (\bar{N}_{ip} + \bar{M}_{ip}), p = 1, 2, \dots, P. \quad (3.26)$$

Серверде басқа талапқа қызмет көрсетіліп жатқан кездегі белгі салынған талаптың орташа кідірісі:

$$W_0 = \sum_{i=1}^P p_i \frac{\bar{x}_i^2}{2\bar{x}_i} = \sum_{i=1}^P \frac{\lambda_i \bar{x}_i^2}{2}, \quad (3.27)$$

мұндағы λ_i - i -ші приоритетті класс үшін келіп түсу интенсивтілігі;

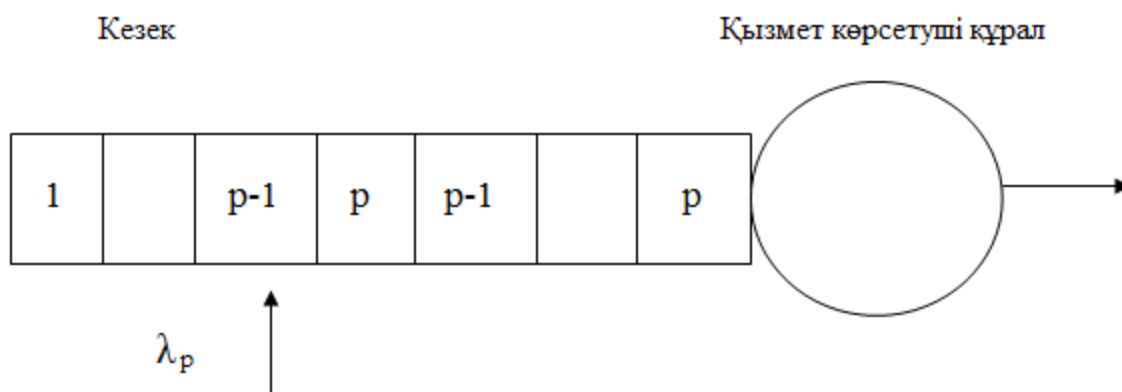
$p_i, \bar{x}_i^2$ - меншікті жүктеме және талаптың осы класы үшін қызмет көрсету уақытының екінші сәті;

$\bar{N}_{ip}$ - i класты талаптар саны (белгі салынған талап алдында (p класты) кезекте тұрған және одан бұрын қызмет көрсетілетін талаптар);

$\bar{M}_{ip}$ - белгі салынған талаптан кейін келген, бірақ одан бұрын қызмет көрсетілетін талаптар саны.

Проиоритеттік функция арқылы берілетін, приоритет бойынша қызмет көрсетілетін ЖҚКЖ үшін орташа күту уақытын есептеуді қарастырамыз

3.4-суретте осындай қызмет көрсету тәртібін қамтитын ЖҚКЖ жұмыс істеу сұлбасы берілген. Келіп түсетін талап приоритеті өзіне тең немесе өзінен үлкен талаптың сол жағына кезекке тұрады.



Сурет 3.4 – Қарапайым приоритет тәртібінде қызмет көрсетуді қамтитын ЖҚКЖ

W_p үшін формуланы қолданамыз. Функциялау механизмімен байланысты бірден жазуға болады:

$$\bar{N}_{ip} = 0, i = 1, 2, \dots, p-1,$$

$$\bar{M}_{ip} = 0, i = 1, 2, \dots, p.$$

Приоритеттері белгіленген талап приоритетінен жоғарырақ талаптарға ертерек қызмет көрсетілетін болады.

Кезектегі i класты талаптар саны Литтл формуласы бойынша мынаған тең болады:

$$\bar{N}_{ip} = \lambda_i W_i, i = p, p+1, \dots, P \quad (3.28)$$

Белгіленген талап кезекте тұрған кезде, одан кейін келіп түскен приоритеті жоғары талаптар бірінші орындалады. Белгіленген талап кезекте орташа W_p секунд тұратындықтан, онда мұндай талаптардың саны мынаған тең:

$$M_{ip} = \lambda_i W_p, \quad (3.29)$$

(3.24) формуладан алатынымыз:

$$W_p = W_0 + \sum_{i=p}^p \bar{x}_i \lambda_i W_i + \sum_{i=p+1}^p \bar{x}_i \lambda_i W_p, \quad (3.30)$$

$$W_p = \frac{W_0 + \sum_{i=p+1}^p p_i W_i}{1 - \sum_{i=p}^p p_i} \quad (3.31)$$

Бұл теңдеулер жүйесі W_1, W_2 және т.б. басталып, рекуррентті шешілуі мүмкін:

$$W_p = \frac{W_0}{(1 - \sigma_{p-1})(1 - \sigma_p)}, \quad (3.32)$$

$$\sigma_p = \sum_{i=p}^p p_i. \quad (3.33)$$

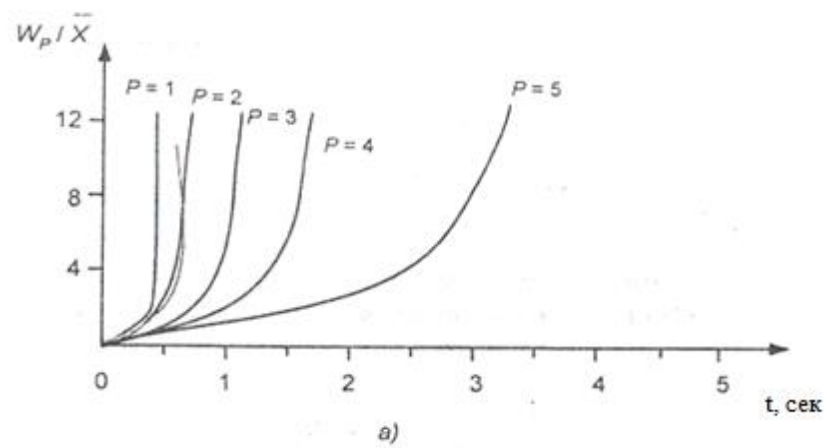
Алынған формула барлық приоритеттік кластар үшін қызмет көрсету сапасының сипаттамаларын есептеуге мүмкіндік береді. Талаптар ағынының интенсивтіліктері бірдей (әр приоритетті класс ағындарының интенсивтіліктері бірдей және әр кластың талаптарына қызмет көрсетудің орташа уақытына тең) бес приоритеттік кластары бар ЖҚКЖ үшін кезекте күту уақытының шамаланған мәні қалай өзгереді, міне осы өзгеріс 3.5 суретте көрсетілген.

Күту уақытын үлестіру заңдарын анықтаудың да өзіне тән міндеті бар, бірақ оны біз қарастырмаймыз.

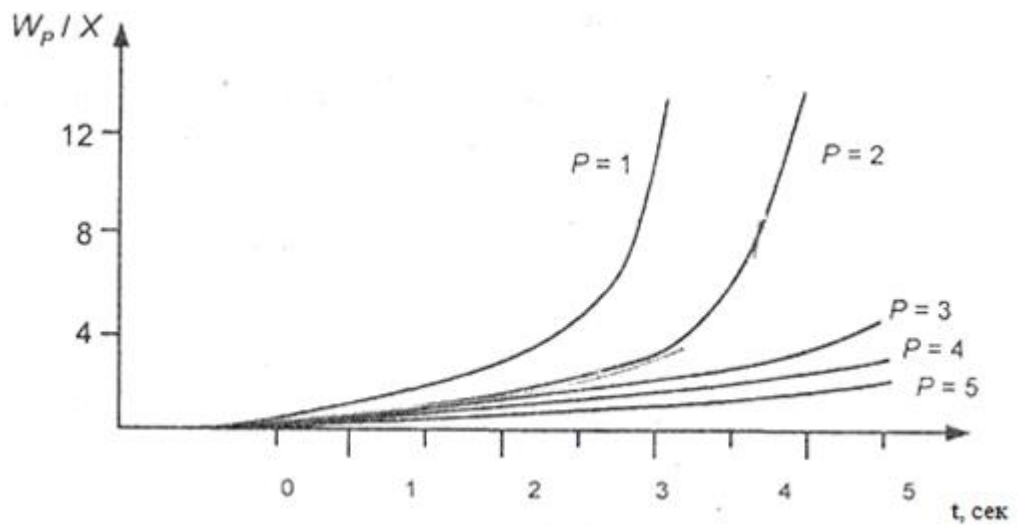
Абсолютті приоритетті және қызмет етуге дейінгі приоритет тәртібінде қызмет етуді қамтитын жүйені қарастырамыз. Тәсілді бұрынғы қарастырылғанға толық ұқсас түрде қолданамыз.

Жүйелік талаптар орта мерзімді кешіктірулер болып табылады, сондай-ақ алдыңғы компонент сияқты үш компонент: бірінші компонент орташа жұмыс уақытын білдіреді, екіншісі басымдылық немесе жоғары басымдылық талаптарына байланысты кешіктіріледі (бұл талап жүйеде қалады). Үшінші кідіріс - кешіктіру, себебі жүйе талап етілетін талаптарға басымдық беріп алды. Осы үш құрамдасты ескере отырып, біз жалпы жүйелік уақытты аламыз:

$$T_p = \bar{x}_p + \frac{\sum_{i=p}^p \lambda_i \bar{x}_i^2 / 2}{1 - \sigma_p} + \sum_{i=p+1}^p p_i T_p = \frac{\bar{x}_p (1 - \sigma_p) + \sum \lambda_i \bar{x}_i^2 / 2}{(1 - \sigma_p)(1 - \sigma_{p+1})} \quad (3.34)$$



Сурет 3.5 – Салыстырмалы приоритеттер



Сурет 3.6 – Салыстырмалы приоритеттер

($P=6, \lambda_p = \lambda/5, \bar{x}_p = \bar{x}$): $a-p < 1$; $b-p > 1$) тәртібінде қызмет көрсетуді қамтитын ЖҚКЖ-ң жүктемелік қиғашы.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Әбдрақ Айдар

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

**Тақырыбына: Телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару
жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау**

Дипломдық жобада Әбдрақ Айдар телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау, құрылысының негізгі принциптерін, softswitch қосқышын т.б қарастырған.

Екінші бөлімде телекоммуникацияны талдау және тарату, телекоммуникацияның трафигін салыстырмалы талдау, желілік модельдеуді трансляциялаудың аналитикалық әдістері қарастырылған.

Үшінші бөлімде мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру қарастырылған. Есептеулер жүргізілген.

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

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Әбдрақ Айдар алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Диплом алдындағы қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші

ЭТжҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор

 К.Н. Тайсариева
(қолы)

« 04 » 03 2019 ж.

СЫН – ПІКІР

дипломдық жұба

Әбдрақ Айдар

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау

Орындалды:

а) графикалық бөлімі 17 бет;

б) түсіндірме жазбасы 65 бет.

ЖҰМЫСКА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жұбада Әбдрақ Айдар телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде Мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау, құрылысының негізгі принциптерін, softswitch қосқышын т.б қарастырған.

Екінші бөлімде телекоммуникацияны талдау және тарату, телекоммуникацияның трафигін салыстырмалы талдау, желілік модельдеуді трансляциялаудың аналитикалық әдістері қарастырылған.

Үшінші бөлімде мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру қарастырылған. Есептеулер жүргізілген.

Жұмысқа ескерту, жұмыста грамматикалық қателер кездеседі. Жалпы, бұл дипломдық жұба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологияларыдағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс "90/A/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Әбдрақ Айдар 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Рецензия беруші

ҚазҰАҰ, ЭҰЖА каф.

доктор PhD,

қауымдастырылған профессор

Ж.С. Шығабай

« 02 » 05 2019 ж.

меңгерушісі,

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Әбдрақ Айдар

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

**Тақырыбына: Телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару
жүйесінің сапа көрсеткіштерін талдау**

Дипломдық жобала Әбдрақ Айдар телекоммуникациялық желілермен қызметтерді басқару жүйесінің сапа көрсеткіштерін қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде мультисервистік желілерді ұйымдастырудың ағымдағы жағдайын талдау, құрылысының негізгі принциптерін, softswitch қосқышын т.б қарастырған.

Екінші бөлімде телекоммуникацияны талдау және тарату, телекоммуникацияның трафигін салыстырмалы талдау, желілік модельлеуді трансляциялаудың аналитикалық әдістері қарастырылған.

Үшінші бөлімде мультисервистік желінің трафигін ұйымдастыру және оңтайландыру қарастырылған. Есептеулер жүргізілген.

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

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Әбдрақ Айдар алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жобаны "85/В/ жақсы", деп бағалап, ал студент Әбдрақ Айдар 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай. Диплом алдындағы қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші

ЭТжҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор



(қолы)

К.Н. Тайсариева

«26»

05

2019 ж.