

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар
кафедрасы

Ілесбек Шуақ

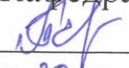
«Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Автоматика және ақпараттық технологиялар институты
Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

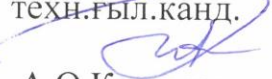
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
 Е.Таштай
« 20 » 05 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС


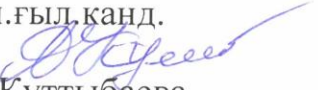
Тақырыбы «Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:

Пікір беруші
Даукеев ат.АЭБУ доценті,
техн.ғыл.канд.

А.О.Касимов
«20» мамыр 2022 ж.

Ш.Ілесбек


Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф.сениор-лекторы,
экон.ғыл.канд.

А.Е.Куттыбаева
«20» мамыр 2022 ж.

Алматы 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Е.Таштай

«20» XII 2021 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ілесбек Шуак

Тақырыбы «Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

Университет ректорының «24» желтоқсан 2021 ж. № 489-П/Ө бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «15» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) Мультисервистік желілердің архитектурасы; 2) Мультисервистік желі тұжырымдамасы; 3) «Ивентис Телеком Казахстан» ЖШС компаниясы ұсынатын қызметтер.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Мультисервистік желінің ағымдағы жағдайын талдау;

б) Мультисервистік желілердің архитектурасы;

в) Мультисервистік трафиктің қолданыстағы модельдерін талдау;

г) R / S статистикалық әдісі арқылы Херст параметрін есептеу.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):




Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау: 1) Громаков Ю.А. Стандарты системы подвижной связи. – М.: 1996. 2) Бабков В.Ю. и др. Системы связи с кодовым разделением каналов – СПб, 2003.; 3) Вишневский В.М. и др. Широкополосные беспроводные сети передачи информации, М.: Техносфера, 2005 г.; 4) Арсенов С.М., Волков А.Н., Зорин С. Оптимизация UTRA алгоритма мягкого хэндовера. Часть 2 – Электросвязь, - 2007.

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	01.12.2021-25.12.2021	орындалды
Теориялық ақпарат	20.01.2022 -25.02.2022	орындалды
Жабдықтар жұмысының есебі	25.02.2022 – 20.05.2022	орындалды

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
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	А.Е.Куттыбаева, ЭТЖҒТ каф.сениор-лекторы.		
Теориялық ақпарат	А.Е.Куттыбаева, ЭТЖҒТ каф.сениор-лекторы.		
Норма бақылау	Техника ғылымдарының магистры, ЭТЖҒТ каф.лекторы С.Ибекеев		

Ғылыми жетекшісі



А.Е.Куттыбаева

(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Ш.Ілесбек

Күні

« 20 »

05

2022 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста корпоративті мультисервистік желісін модельдеу және талдауы қарастырылған. Жұмыста мультисервистік желісінің даму бағыты зерттелген. Зерттеу барысында STATISTICA бағдарламасында мультисервистік желісінің жұмысы құрастырылды. БҚКЖ-нің М/М/1/∞ түріне мультисервистік трафигінің модельдеуі жүзеге асырылды.

Бұл жұмыста сонымен қатар жобаның бизнес-жоспары жасалынды және жобаның өтелу мерзімін есептеу үшін экономикалық тиімділігінің сипаттамасы көрсетілді.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте проведен анализ и разработана модель корпоративной мультисервисной сети.

В работе исследовано текущее состояние развития мультисервисной сети. Проведен анализ реального мультисервисного трафика.

В ходе исследования построена имитационная модель мультисервисной сети в программе STATISTICA. Осуществлена моделирование трафика мультисервисной сети как СМО.

ANNOTATION

In this diploma project analyzed and developed a model of corporate multiservice network. The current state and direction of development of multiservice networks was studied.

Also provided the analysis of the real multiservice traffic.

During the research, a simulation model of a multiservice network was built in the STATISTICA program.

Multiservice network traffic simulations as $M/M/1/\infty$ have been simulated.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Мультисервистік желінің ағымдағы жағдайын талдау	11
1.1 Мультисервистік желі тұжырымдамасы	11
1.2 Мультисервистік желі ұғымы	13
1.3 Мультисервистік желілердің архитектурасы	15
1.4 «Ивентис Телеком Қазақстан» ЖШС компаниясы ұсынатын қызметтер	19
2 Мультисервистік трафиктің қолданыстағы модельдерін талдау	29
2.1 Мультисервистік трафиктің қазіргі моделін талдау	29
2.2 Мультисервистік желілерде қызмет көрсету сапасы	34
2.3 Өз-өзіне тектес (фракталдық) трафик ұғымы	35
3 Нақты трафикті талдау және модельдеу	42
3.1 Қолданыстағы корпоративтік желінің құрылымы	42
3.2 STATISTICA жүйесіндегі нақты мультисервистік трафиктің талдауы және сипаттамасы	43
3.3 R / S статистикалық әдісі арқылы Херст параметрін есептеу	46
Қорытынды	53
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	54

КІРІСПЕ

«Ивентис Телеком Қазақстан» ЖШС 2006 жылдың тамызында Қазақстандағы қалааралық және халықаралық байланыс операторы ретінде құрылды. Компания ақылды платформаны (IN) қамтитын жаңа буын мультисервистік желісі (NGN) арқылы өз қызметтерін ұсыну арқылы сәтті дамуда. Жаңа буын байланыс желісі (NGN) клиенттерге телекоммуникациялық қызметтердің кең спектрін ұсынады: - жергілікті байланыс - қалааралық байланыс - халықаралық байланыс - Интернетке коммутацияланатын және кең жолақты қатынау қызметтері. Зияткерлік платформа (IN) абоненттерге қосымша қызметтердің жаңа мүмкіндіктерін ұсынады: - Телеголосование-дербестендірілген шақыру сигналы-Шақырылатын абонент есебінен қоңырау шалу-Дауыстық пошта-алдын ала төленген телефон карталарының қызметтері-келіп түсетін шақыруларды икемді маршруттау.

Компания туралы

Ивентис Телеком Қазақстан-Қазақстандағы жаңа телекоммуникациялық оператор. "Ивентис Телеком Қазақстан" ЖШС 2006 жылдың тамызында Қазақстандағы қалааралық және халықаралық байланыс операторы ретінде құрылды. Компания ақылды платформаны (IN) қамтитын жаңа буын мультисервистік желісі (NGN) арқылы өз қызметтерін ұсыну арқылы сәтті дамуда.

Жаңа буын байланыс желісі (NGN) клиенттерге телекоммуникациялық қызметтердің кең спектрін ұсынады:

- Жергілікті байланыс
- Қалааралық байланыс
- Халықаралық байланыс
- Интернетке коммутацияланатын және кең жолақты қатынау қызметтері.

Зияткерлік платформа (IN) абоненттерге қосымша қызметтердің жаңа мүмкіндіктерін ұсынады:

- Теледауыс беру
- Дербестендірілген шақыру сигналы
- Шақырылатын абонент есебінен шақыру
- Дауыстық пошта
- Алдын ала төленген телефон карталарының қызметтері
- Келіп түсетін шақыруларды икемді маршруттау

Компанияның миссиясы

Қол жетімді, жоғары сапалы және сенімді байланыс.

Қызметтің түрлі салаларында ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қазіргі заманғы дамуы, ақпарат берудің жоғары жылдамдықтары мен сенімділіктің жоғары көрсеткіштері бар ақпарат беру құралдарын пайдалану, трафик көлемінің күрт өсуі ядросы IP-магистральды желілер болып табылатын мультисервистік байланыс желілеріне негізделген

тұжырымдаманы енгізуге алып келді. Әр түрлі мақсаттағы телекоммуникациялық және компьютерлік желілерде трафикті моделдеу міндеті олардың модельдерін жасау кезіндегі негізгі міндеттердің бірі болып табылады. Қысқа мерзімді қарастырған кезде әдетте төменде көрсетілетін Пуассон процестерінің модельдері қолданылады.

Мультисервистік желілер оларда осы сервистердің әрқайсысы үшін қызмет көрсету сапасының қажетті деңгейін қолдаумен қатар трафикпен алмасудың жоғары бағамын қамтамасыз етуді талап ететін әр түрлі сервистерді пайдаланатын тораптардың үлкен санының болуымен сипатталады. Трафикті моделдеу үшін алдымен мультисервистік желіні талдау қажет.

Бұл дипломдық жобаның мақсаты мультисервистік желінің моделін талдау және әзірлеу болып табылады.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- мультисервистік желі ұғымының жалпы анықтамасы мен архитектурасын талдау;
- мультисервистік желінің ағымдағы жағдайын зерттеу;
- мультисервистік трафиктің қолданыстағы модельдерін қарастыру;
- нақты трафикті талдау және модельдеу;
- GPSS World бағдарламасында желілік Имитациялық модель құру;

1 Мультисервистік желінің ағымдағы жағдайын талдау

1.1 Мультисервистік желі тұжырымдамасы

Тарихи тұрғыда телекоммуникация - үш тәуелсіз бағытта әзірленген, бұл - арнайы инфрақұрылымдардың пайда болуына алып келді, оның міндеті нақты міндеттердің қатаң шектелген жиынтығын шешу болып табылады. Бұл бағыттар - жалпы қолданыстағы телефон желілері, кабельдік және жердегі теледидар желілері, сондай-ақ деректерді беру желілері және мемлекеттік ресурстарға қол жеткізу. Телефон желілері екі қашықтағы абоненттер арасында тікелей байланысты, сондай-ақ факстерді таратуды қамтамасыз етті. Кабельдік теледидар желілері коммерциялық және мемлекеттік теледидар арналары мен бейне бағдарламаларын ұсынды. Сондай-ақ, Интернет барлық пайдаланушыларға файлдарды алмасу және мәтіндік хабарлар мен электрондық поштаны жылдам жеткізу үшін рұқсат етілген. Табысты технологиялық шешімдерді сақтау және одан әрі дамыту эволюцияның кез келген басқа процесі үшін сияқты телекоммуникациялық технологияларды дамытудың басты ерекшелігі болып табылады. Жаңа мүмкіндіктер бар технологиялық инфрақұрылымдарда біртіндеп пайда болады және жинақталады, нәтижесінде белгілі бір уақыт өткеннен кейін, қазіргі технологиялардағы сапалық өзгерістер немесе жаңалардың пайда болады [1].

Телекоммуникация инфрақұрылымының бірігуі - бай тарихқа ие. Ол - жалпы компоненттерді пайдалануға және орындалатын функциялардың комбинациясына негізделген әр түрлі мақсаттар үшін желілерді өзара біріктіру болып табылады. Ұзақ уақыт бойы жалпы телекоммуникациялық инфрақұрылымда әртүрлі трафикті біріктіруді қамтамасыз ететін технологиялар әзірленді. Сондықтан ISDN (Integrated Services Digital Network), АТМ (Asynchronous Transfer Mode) сияқты технологиялар, сондай-ақ кейбір басқалары кеңінен қолданылады [2].

Телекоммуникациялық технологиялардың қазіргі дамуын желінің конвергенциясы процестерін жылдам жеделдетумен сипаттауға болады. Бұл процестер жоғарыда аталған инфрақұрылымдардың әрқайсысында орын алады. Нәтижесінде, пайдаланушыларға берілетін қызмет кеңейтіледі, сондай-ақ функционалдығын абоненттік жабдықтар желіге қосылады. Осының барлығы бұрын қолданыста болған шектеулі функционалдығы мен мүмкіндіктері бар желілер пайдаланушыға ұсынылатын қызметтердің әлдеқайда кең спектрі бар мультисервистік инфрақұрылымдармен алмастырылуына әкелді.

Егер үш негізгі сервистерге техникалық құралдарды ұсынса қазіргі заманғы мультисервистік желі үшін жеткілікті болады: деректерді беру, дауыстық және бейнеақпараттар. Бірақ, бұл белгілі бір жағдайларда ғана мүмкін. Сонымен, бейне сапасы теледидарлықтан нашар болмауы керек.

Еуропалық қызмет көрсетушілердің тәжірибесі көрсеткендей, бейне-талап ету қызметтерін ұсыну жаппай нарықты басып алудың кілті болып табылады.

Көп жағдайда мультисервистік желілер қолданыстағы желілер компоненттерінің негізінде құрылады. Ол үшін жаңа жабдықты енгізу және жаңа технологияларды пайдалану қажет.

Соңғы жылдары телекоммуникация саласын қарқынды дамыту процесінде байланыс операторлары көлік желілерін салуға айтарлықтай қаражат салды. Мыңдаған шақырымдарға оптикалық талшық орнатылды, сондай-ақ жақын болашақта абоненттерге қызмет көрсету үшін жеткілікті ақпараттық ағындарды беруді қамтамасыз ететін көптеген жабдықтар орнатылады. Көлік желілері жетпеген төлем қабілеті бар абоненттердің қатынау аймағы мен шоғырлануы төмен аумақ - проблемалы болған кездер де болғаны белгілі.

Бұл жағдайда операторлар - қолда бар көлік желілерін шағын инвестициялар есебінен дамытуға мүмкіндік беретін шешімдерге мүдделі, олар қатысу нүктелерін құруға және дамытуға арналған ең аз шығындарды қамтамасыз ететіндей етіп оларды өсіреді. Сонымен қатар, барлық шығындарды азайту маңызды: жабдықтың негізгі жиынтығына бастапқы салымдар, қосымша тораптардың құны, сондай-ақ жабдықты жұмыс жағдайында ұстап тұруға, оны әкімшілендіруге және т. б. шығындарды жалпы құны.

Сондай-ақ, жабдық қазірдің өзінде салынған желімен үйлесімді болуы тиіс және бүгінгі күні пайдаланылатын, сондай-ақ перспективалы қосымшалардың жұмыс істеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс екенін есте сақтау маңызды. Техникалық аспектілер бүгінгі немесе болашақтағы шешімдердің экономикасына әсер ететіндіктен, ескірген жабдықты үнемдеу үшін пайдаланудың мәні жоқ. Алайда, алыс болашаққа инвестиция салу да қажет емес, өйткені танымал қосымшалар қатты өзгеруі мүмкін, ал кеңейтілген өрістету кезінде қаралған технология тиімсіз болуы мүмкін.

Көптеген көлік желілері бүгінде негізінен телефон желісін жаңғырту және дамыту қажеттілігінен құрылады, бұл төлем қабілеті төмен аудандар үшін тән. Яғни, желі әрдайым дерлік SDH -трафикті тарату үшін салынған, деректерді беру осы желілердің негізгі мақсаты болып табылмайтын деректерді беру болып табылады. Қазіргі уақытта SDH-синхронды цифрлық иерархия технологиясы көлік желілерін құрудың басым технологиясы болып табылады (PDH-желі жабдығы бүгінде іс жүзінде қолданылмайды), ал деректерді беру үшін мамандандырылған шешімдерге деген өткір қажеттілік жақында кеңжолақты қолжетімділікке төлемге қабілетті сұраныстың өсуіне байланысты туындатады.

Бұл фактілерді ескере отырып, кеңжолақты абоненттік қатынау желілерін өрістету кезіндегі негізгі техникалық проблема қолданыстағы желілер бойынша трафикті тиімді беру технологиясын таңдау немесе құрылған талшықты-оптикалық кәбілдік желі болып табылады.

1.2 Мультисервистік желі ұғымы

Қазіргі уақытта телекоммуникациялық желілерде берілетін ақпараттың құрылымы мен сипаты өзгеруде. Желіні құру тәсілдері өзгерді, және бірінші кезекте мультисервистік желілер деп аталатын жаңа буын желілері шықты.

Мультисервистік желі - бұл пакеттік коммутация технологиясын қолдану арқылы дауысты, бейнелерді және деректерді таратуға арналған әмбебап көп мақсатты орта. Сонымен қатар, бұл желі бір-біріне тән сенімділік дәрежесімен ерекшеленеді және бір ақпарат бірлігін тарату құнының төмендігін қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, ақпараттық-телекоммуникациялық жүйелер мен Бірыңғай транспорттық ортадағы қосымшалардың жұмыс істеуін қамтамасыз ету, жалпы Инфрақұрылым қалыпты трафикті (деректерді) және басқа да ақпараттың трафигін (дауыс, бейне және т.б.) беру үшін пайдаланылады.

Жаңа буын желісі жаңа мүмкіндіктерге ие:

- әр түрлі қолдануға арналған әмбебап қызмет көрсету сипаты;
- қызмет көрсетудің коммуникациялық технологияларынан тәуелсіздік және көрсетілетін қызметтердің жиынтығын, көлемін және сапасын алу икемділігі;;
- қызмет көрсетуші мен пайдаланушылар арасындағы қарым-қатынастың толық ашықтығы.

Әр текті деректер мен сөз трафигін біріктіру кәсіпорынды басқаруды ақпараттық қамтамасыз етудің тиімділігін сапалы арттыруға қол жеткізуге мүмкіндік береді, ал интеграцияланған көлік ортасын пайдалану желіні құру мен пайдалануға жұмсалатын шығындарды төмендетеді. Мультисервистік желі әртүрлі типтегі деректерді берудің бірыңғай арнасын пайдаланады, жабдық түрлерінің алуан түрлілігін қысқартады, бірыңғай стандарттарды, технологияларды қолданады және коммуникациялық ортаны орталықтандырылған басқарады.

Мультисервистік желілер-бұл мүлдем технология немесе техникалық тұжырымдама емес, бұл технологиялық доктрина немесе компьютер мен деректер дауыстық байланыспен салыстырғанда бүгінгі күні бірінші орынға шығатынын білуге негізделген телекоммуникацияның заманауи рөлін түсінудің жаңа тәсілі.

Байланыс операторы мультисервистік желіні құру кезінде көптеген проблемалармен бетпе-бет келеді, оның бастысы магистральға абоненттік қатынау және Магистраль технологиясын таңдау болып табылады.

Магистраль үшін технологияны таңдау критерийлері:

- а) ықтимал елеулі өсуді ескере отырып, желінің дамуын қамтамасыз ететін масштабталу;
- б) деректерді берудің жоғары жылдамдығы;

в) жеткілікті тоқтаусыз жұмысты, сондай-ақ апат болған жағдайда қалпына келтірудің қолайлы уақытын қамтамасыз ететін сенімділік пен артықшылық;

г) клиенттің қажеттіліктері мен мүмкіндіктерімен анықталатын қажетті өткізу қабілетін қамтамасыз ету;

д) клиентке қызмет көрсетудің қажетті сапасын қамтамасыз ету.

Магистральға арналған негізгі технологиялар:

а) DWDM (Density Wavelength Division Multiplexing) - High-density wavelength multiplexing (FOL ақпаратты беру технологиясы);

б) SDH (синхронды сандық иерархия) - синхронды сандық иерархия, SDH стандарты (деректерді берудің талшықты-оптикалық құралдарына арналған еуропалық стандарт);

в) ATM (Asynchronous Transfer Mode) - асинхронды беру режимін пакеттерді коммутациялау бекітілген ұзындықтың; болып табылады асинхронды мағынада, бұл пакеттер жекелеген пайдаланушыларға беріледі аperiodически қамтамасыз етеді; тиімді беруді әр түрлі типті деректерді (дауыс, видео, мультимедиа, трафик жергілікті желі) қашықтықтарға;

д) MPLS технологиясы);

д) гигабитті Ethernet (стандартты желіге енгізілген Ethernet және Fast Ethernet желілерінің концепциясын дамытудың табиғи, эволюциялық жолы, арнайы жоғары өнімді желілік карталар мен жоғары жылдамдықты арналарды пайдалануға негізделген).

Абоненттік қатынау технологиясын таңдау критерийлері: а) қосылу құны, таңдау үшін ең маңызды фактор;

б) абоненттің қамту процесінің құны мен жылдамдығын анықтайтын қосылу қарапайымдылығы;

в) клиенттің қажеттіліктері мен мүмкіндіктерімен анықталатын қажетті қызмет көрсету сапасын және қажетті өткізу қабілетін қамтамасыз ету;

г) қолданыстағы кәбілдік инфрақұрылымға бағдарлау (коаксиалды кабель, оралған бу, телефон сымдары, оптикалық кабель).

Қол жеткізудің негізгі технологиялары:

а) xDSL (HDSL, SHDSL ADSL, VDSL және басқалар);

б) PON (пассивті оптикалық желілер);

в) LMDS (Local Multipoint Distribution Services) - ақпаратты жергілікті көп нүктелі тарату қызметі, LMDS технологиясын жиі ұялы теледидар деп атайды, себебі желінің базалық станциясы бар ұялы конфигурациясы бар, әдетте 3-тен 5 км-ге дейінгі радиус ұяшық ортасында орналасқан.;

Г) HFC (Hybrid Fiber Coax) архитектурасы – бұл гибриді талшықты-оптикалық архитектура (802.14 стандарты шеңберінде әзірленген асимметриялы екі бағытты сигнализациясымен абоненттік қатынау желісінің архитектурасы).

Бұл құрылғы талшықты-оптикалық кабельдер, оралған бу, коаксиалды кабельдер, деректерді берудің аналогтық және сандық әдістері қолданылуы мүмкін):

- инфрақызыл байланыс (Сымсыз оптикалық байланыс); - басты PNA (соңғы метрдің шешімі);

- Ethernet / Fast Ethernet.

Нақты технологияны таңдау Оператор желісінде шешілетін міндеттермен анықталады. Осылайша, оператор алдымен оның желісін қандай қызмет түрлерін ұсынатынын анықтауы тиіс. Олар келесі қызметтерді қамтуы мүмкін:

- деректердің интернет-трафигін беру;

- корпоративтік желі трафигі бойынша деректерді беру;

- дәстүрлі телефон трафигін беру;

- бейнеконференцбайланыс үшін сапасы төмен / орташа бейнетрафикті беру;

-EP-телефония трафигін беру;

-CATV (video on demand-VoD) - кабельдік теледидар студияларынан видеотрансляция беру [20].

1.3 Мультисервистік желілердің архитектурасы

Мультисервистік желіні құрудың көптеген нұсқалары бар. Олардың бірі біртекті инфрақұрылымды құруды көздейді - бұл толық пакеттік, бағытталған желі байланысы емес, немесе байланыс-бағытталған желілер (мысалы, АТМ). Осы архитектуралардың ешқайсысы іс жүзінде жергілікті желілер мен Аймақтық байланыс желілеріне экономикалық және функционалдық талаптардағы айырмашылықтарға байланысты мультисервистік желіні құру кезінде пайдаланушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыра алмайды. Үлкен қашықтықтарға созылатын мультисервистік желі перифериялық жергілікті желілермен қоршалған ядро - Өңірлік коммуникациялық желі болуы тиіс [3].

Жалпы жергілікті есептеу желілері әртүрлі технологияларды пайдаланады. Бір желі Ethernet коммутациялық технологиясына (маршруттау құрылғыларыңыз), екіншісі-Ethernet желісінің маршрутталатын сегменттеріне, ал үшіншісі-АТМ технологиясына (жергілікті желі) негізделуі мүмкін.

Мультисервистік желілерді құруда мультисервистік желілерде оның жоғары өнімділігіне, жабдықтар мен жинақтаушылардың төмен құнына, сондай-ақ барлық жерде таралуына байланысты ақпарат алмасуды қамтамасыз ететін пакеттік коммутация технологиясы маңызды орын алады.

АТМ технологиясы транспорттық желілер мен қатынау желілерін тиімді құруды қамтамасыз ете алады, бірақ олар қолданыстағы SDH инфрақұрылымының үстінен ашылған жағдайда ғана. АТМ идеясының өзі коммутация мүмкіндігімен дауыстық трафикті және деректер трафигін интеграцияланған беруді және өңдеуді болжайды. АТМ ең "мультисервистік" технология болып саналады. Сонымен қатар, әр түрлі мәліметтер тарату

технологияларын қолдану арқылы құрылған желілерді біріктіру міндеттерін тиімді шешуге мүмкіндік береді. Барлық RTO операторлары осы технологияны қолданады және MSS құру кезінде негізгі бәсекелестік ATM және MPLS технологиялары арасында күтілуде. ATM ұяшықтар деп аталатын бекітілген өлшемі (53 байт) бар шағын пакеттерді және транзиттік тораптардағы өте қарапайым функцияларды пайдаланады. Қателерді табу және түзету тек тақырыпта жүргізіледі. Ақпараттық ұяшықтардың мазмұны ешқандай тексеруге және қалпына келтіруге жатпайды, тек қосылысқа бағытталған ақпаратты беру ғана пайдаланылады. ATM жүзеге асыру әдетте аппараттық қамтамасыз ету арқылы жүзеге асырылады. Ұштастыра отырып статистикалық мультиплексированием азайтады кідірту уақыты, әсіресе маңызды трафигін тарату үшін шынайы уақыт. Сонымен қатар, ATM трафикті басқару әдістері мен қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету механизмдері бар. Бұл дегеніміз, талап етілетін кідіріс және өткізу қабілеті мәндеріне кепілдік беру үшін ресурстар осы желілерде сақталған болуы мүмкін, .

Қазіргі уақытта ең көп таралған төрт деңгейлі мультисервистік желі архитектурасы (1.1 сурет).



1. 1 Сурет -Мультисервистік желі архитектурасының төрт деңгейі

Сервисті басқару деңгейі сервистер мен қосымшалар логикасын басқару функцияларынан тұрады және:

- ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді ұсыну;
- қызметті басқару;
- жаңа сервистерді құру және енгізу;
- әр түрлі қызметтердің өзара әрекеттесуі.

Бұл деңгей нақты сервистерді іске асыруға және көліктік желінің түріне және қол жеткізу тәсіліне қарамастан бір сервистік логикалық бағдарламаны қолдануға мүмкіндік береді. Бұл деңгейдің болуы басқа деңгейлердегі жұмысқа араласпай, телекоммуникациялық желілерде кез келген жаңа қызметтерді енгізуге мүмкіндік береді.

Басқару деңгейі өз абоненттері бар және өзінің ішкі адресіне жүйелерін пайдаланатын әр түрлі технологияларға негізделген көптеген тәуелсіз кіші жүйелерді ("сервистік желілер") қамтуы мүмкін. Байланыс операторларына пайдаланушылардың жеке қажеттіліктеріне байланысты сервистерді тез және икемді өрістетуге және өзгерту тетіктері талап етіледі. Мұндай тетіктер OSA (Open Services Access) ашық сервистік архитектурасымен - жаңа қосымша қызметтерді енгізу және ұсыну бөлігінде телекоммуникациялық желілерді болашақ дамытудың базалық тұжырымдамасымен көзделген.

Осы негізінде жүйелерді құру кезінде келесі негізгі сәттер болуы тиіс:

- сервистер құру үшін Ашық орта;
- сервистерді басқарудың ашық платформасы.

Бірнеше жыл бойы әртүрлі ұйымдар OSA тұжырымдамасын жүзеге асырудың бірнеше нұсқаларын ұсынды, 1998 жылы желілік ресурстарды басқару және желілік ақпаратқа қол жеткізу үшін open API (Application Programming Interface) ерекшелігін әзірлейтін Parlay Group консорциумы құрылмаған.

Басқару деңгейін коммутациялау міндеті сигналдық ақпаратты өңдеу, шақыруларды маршруттау және ағындарды басқару болып табылады. Бұл деңгей трафикті өңдеу және бағыттау үшін қажет Басқару логикасын қолдайды.

Байланыс орнату функциясы софтверлік аппаратурасының сыртқы басқаруында негізгі желі элементтерінің деңгейінде жүзеге асырылады. Ерекшелікті құрайды АТС функциялары Media Gateway Controller (MGC) өздері орындайды коммутациясын деңгейінде элементтерін транспорттық желі. Бағдарламалық коммутатор:

- оның доменінде қолданылатын дабыл сигналдарының барлық түрлерін өңдеу;
- тікелей немесе қатынау шлюздері жабдығы арқылы оның доменіне қосылған пайдаланушылардың абоненттік деректерін сақтау және басқару;
- желі пайдаланушыларына қызметтердің кеңейтілген тізбесін ұсыну үшін қосымшалар серверлерімен өзара әрекет ету.

Көлік деңгейінің міндеті коммутация және пайдаланушы ақпаратын мөлдір беру болып табылады.

Келесі буын желісінде (NGN) операторлар ұсынылатын қызметтер көлемін арттыра алады, бұл өз кезегінде көлік желілерінің өткізу қабілеті мен өткізу қабілеттілігіне қойылатын талаптардың артуына әкеледі. Мұндай желілерге қойылатын негізгі талаптар:

- жабдық тораптарының жоғары сенімділігі;
- трафикті басқару функцияларын қолдау;
- жақсы масштабталу.

Технологияның беріктігі бірінші орынға шығады, өйткені NGN беруді қамтамасыз етеді және гетерогендік трафик. Оның ішінде SDN немесе PDN иерархиясының уақытша бөлінуімен классикалық деректер беру жүйелерін пайдалануды ранжирлейтін кідіріске сезімтал.

Кейбір жағдайларда құрылатын көлік желілері қолданыстағы дәстүрлі деректер беру желілері инфрақұрылымының бір бөлігін алмастырады. Әрине, олар желілерді ауыстыру үшін техникалық регламенттердің талаптарына сәйкес келуі керек.

ITU-T көлік деңгейінің мүмкіндіктеріне келесі талаптарды анықтайды:

- нақты уақыт режимінде және кідіріссіз қосылуды қолдау;
- әртүрлі байланыс модельдерін қолдау: "нүкте-нүкте", "нүкте-эллипсис", "эллипсис-нүкте", "эллипсис-нүкте";
- өнімділіктің, сенімділіктің, қолжетімділіктің, масштабтаудың кепілді деңгейі.

Теңдеу қамтиды:

- қақпасы;
- қатынау желісі (Көлік желісінің шеткі торабына пайдаланушының шеткі құрылғыларын қосуды қамтамасыз ететін телекоммуникациялық желі);
- терминалдық жабдық.

Қол жеткізу желілерін құру технологиялары өзіне кіреді:

- сымсыз технологиялар (Wi-Fi, WiMAX);
- кабельдік теледидар жүйелеріне негізделген технологиялар (DOCSIS, DVB);
- xDSL технологиясы;
- талшықты-оптикалық технологиялар (пассивті оптикалық желілер (PON)).

Телекоммуникациялық технологиялардың дамуымен көлік деңгейі мен қол жеткізу деңгейі арасында нақты шектеуді жүргізу қиынға соғатынын атап өтуге болады. Мысалы, абоненттік қатынау цифрлық мультиплексоры (DSLAM) екі деңгейге тағайындалуы мүмкін (1.2 сурет) [3].



1.2 Сурет - Мультисервистік желі қызметтерінің жіктелуі

Берілетін қызметтің Ақпарат түрі бойынша мынадай түрлерге бөлінеді: а) Телефония және видеотелефония қызметі; б) деректерді беру қызметтері;

в) бөлінген арналардың қызметтері (берілетін ақпараттың түріне немқұрайлы қарамайтын қызметтер));

д) Инфрақұрылым қызметтері (жабдықтарды жалға алу, консультациялық қызметтер).

Тапсырыс берушінің типі бойынша қызметтер мынадай түрлерге бөлінеді:

а) басқа байланыс операторларына ұсынылатын қызметтер; б) корпоративтік клиенттерге ұсынылатын қызметтер; в) жеке пайдаланушыларға ұсынылатын қызметтер.

Қол жеткізу қызметтерінің тәсілі бойынша келесі түрлерге бөлінеді:

а) коммутацияланатын телефон арналары немесе ISDN арналары;

б) AI (синхронды сандық иерархия - Synchronous Digital Hierarchy)

эртүрлі өткізу қабілеті арналары:

1) Frame Relay арналары (деректер кадрлар түрінде берілетін жаһандық желілерді құру үшін пайдаланылатын хаттама));

2) ATM арналары (асинхронды беру режимі - асинхронды ақпаратты беру режимі) эртүрлі жиілік жолақтары;

с) HDLC арналар (High Level Data Link Control - жоғары деңгейдегі деректерді тарату арнасын бақылау):

1) Ethernet арналары эртүрлі деректерді беру жылдамдығымен;

2) XDSL технологиясы (Digital Subscriber Line-сандық абоненттік желі);

3) коаксиалды кабель және оптикалық талшық негізіндегі гибриді желілер;

4) сымсыз қатынау желілері.

Ақпарат түрі бойынша алмасу қызметтері мынадай түрлерге бөлінеді:

а) г желісінің ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз ету; б) екі жақты алмасу;

в) Transit;

д) орталық ақпарат алмасу.

Жоғарыда көрсетілген жіктеу өлшемдеріне толықтыруда қызметтің әрбір түрі үшін келесі өлшемдерге сәйкес бөлуге болады.

Іске асырудың басымдылығы мен маңыздылығы бойынша-негізгі (базалық) қызметтер және қосымша (қосымша қызметтер), бұл ретте қосымша қызметті негізгі қызметтер болған кезде ғана қамтамасыз ете отырып;

- маркетинг қызметі-қызметтер негізінен клиенттерді тартуға бағытталған (осындай жолмен тартылған клиенттер үшін басқа қызметтерді ұсыну арқылы жанама табыс әкелетін) [4].

1.4 «Ивентис Телеком Казахстан» ЖШС компаниясы ұсынатын қызметтер

Университетте диплом жұмысын жазар алдында диплом алдындағы практикадан өту қажет. Мен Қазақстан Республикасында телекоммуникация қызметтерінің кең спектрін ұсынатын "Ивентис Телеком Казахстан" ЖШС компаниясын таңдадым. Қазіргі заманғы мультисервистік байланыс желілерінің күрделілігі мен өте жоғары мөлшерлілігі басқаруды ұйымдастыруда пайдаланылатын негізгі желілік параметрлердің мониторинг процедураларын сипаттайтын көптеген ерекшеліктерді анықтайды. Жалпы алғанда, мультисервистік байланыс желісі мониторингінің міндеті оның құрамына кіретін көптеген телекоммуникациялық желілердің жұмысын сипаттайтын кейбір параметрлерді ғана бағалауға қарағанда әлдеқайда кең. Мониторингтің міндеттері желі жұмысының сапасын талдауды қамтуы тиіс. Әр түрлі факторларды ескере отырып, мультисервистік байланыс желісінің жұмыс істеу сапасын талдау - апостериорлық деректер, яғни желінің жұмыс істеу процесінде алынған деректер негізінде жүргізілуі мүмкін. Басқаруда талдау және пайдалану үшін қажетті апостериорлық деректер желі сипаттамаларын өлшеу жолымен алынуы мүмкін. Үрдістерді іске асыру арқылы сапа көрсеткіштерін есептеуге болады. Бұл сапа көрсеткіштері үдерістерді жүзеге асыру үшін ғана рұқсат етілетін шартты мәндер болып табылады. Сапаның шартты көрсеткіштері байланыстың мультисервистік желісінің нақты қызмет ету жағдайларындағы қасиеттерін сипаттайды. Сапаның шартты (апостериорлық) көрсеткіштерін алу байланыстың мультисервистік желісінің жұмыс істеуіне әртүрлі факторлардың әсерін анықтауға, сондай-ақ оның жұмыс істеу және пайдалану процестеріне бақылау жасауға мүмкіндік береді. Жүйенің жұмыс істеуін басқару - сапа көрсеткіштерінің қолайлы мәндерін қамтамасыз ететін жүйеге басқару әсерлерін белгілеу болып табылады [5].

Кез келген өлшеу қателіктермен жүргізіледі [6,7,8]. Сондықтан апостериорлық талдау үшін қажетті мультисервистік байланыс желісінің сипаттамаларын анықтау нақты дәл орындалуы мүмкін емес. Әсер етудің салдарлары (оның ішінде әдейі) және байқалатын параметрлердегі және өлшем қателіктеріндегі кедергілер апостериорлық деректердің кездейсоқ объектілерді (шамаларды, функцияларды) іске асыру ретінде қарастырылуға тиіс екендігіне әкеледі. Егер өлшеу процесі априорлық белгісіздікті азайтуға мүмкіндік берсе, онда оның мағынасы бар болып табылады. Көптеген жағдайларда мультисервистік байланыс желісінің талап етілетін сипаттамаларын өлшеу тікелей жүзеге асырылмайды, өйткені бақылау жиі өлшенетін сипаттамаларға да, басқа да параметрлерге қол жеткізуге болады. Бұл жағдайда өлшеу процесі жанама болып табылады, яғни бақыланатын параметрлер үшін бақыланатын параметрмен байланысты шамаларды

бағалауды алу талап етіледі. Осыдан өлшеу рәсімін құру үшін корреляцияны қоса алғанда, бақыланатын параметрдің өлшенетін сипаттамаға тәуелділік құрылымын білу қажет. Бақыланатын параметрдің мультисервистік байланыс желісінің өлшенетін сипаттамаларына жанама тәуелділігі және өлшеу кедергілері мен қателіктерінің әсері сипаттамаларды бағалауды алу процедураларын әзірлеу, яғни бақыланатын параметрді өңдеу әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу қажеттілігіне алып келеді. Әрине, бұл әдістер мен алгоритмдер белгілі бір мағынада ең жақсы, яғни кейбір сапа деңгейінде оңтайлы болуы қажет. Бұдан әрі біз компания ұсынатын қызметтерді, бүкіл қала бойынша желілердің құрылысын, компания пайдаланатын жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді егжей-тегжейлі қарастырамыз.

1.4.1 Интернет. Компанияның ең танымал қызметтерінің бірі жаһандық желіге кеңжолақты қатынау болып табылады. "Ивентис Телеком Казахстан" негізгі артықшылықтары: тұрақты қосылу, қызметтерге қол жеткізу үшін өз желісін пайдалану (бұл телефон желісінен немесе басқа провайдерлерден тәуелсіздікті білдіреді), талшықты-оптикалық желілерге тән ең жоғары жылдамдық пен тамаша тұрақтылық, озық технологиялар мен озық жабдықпен қамтамасыз етілетін жоғары сенімділік дәрежесі. Клиент сұраныстарына байланысты PPPoE авторизациясы немесе тікелей IP-байланысы ұсынылады, трафик немесе арна көлемін төлеуге тарифтер ұсынылады, қажетті жабдық ұсынылады. Компанияның мультисервистік желісі SDH-сақинасын (STM 1/4) және Ethernet гигабитті желісін қамтиды. Желіні жабу аймағы қаланың барлық оң жақ жағалау бөлігін және сол жағалаудың едәуір бөлігін қамтиды. Компанияның техникалық саясаты бірінші кезекте сапа мен сенімділіктің ең жоғары деңгейін қамтамасыз етуге бағытталған. "Ивентис Телеком Казахстан" тек талшықты – оптикалық байланыс желілері бойынша қызмет көрсетеді. Негізгі желілік жабдық ретінде әлемдік жетекші өндірушілердің тексерілген шешімдері қолданылады: Cisco Systems, D-link. Компания мамандарының телекоммуникация саласында кәсіби сертификаттары мен көпжылдық тәжірибесі бар. Деректер беру желісіне қосылудың стандартты тәсілі ретінде FastEthernet 10/100/1000 Мбит / с, PPPoE авторизациялауы немесе тікелей IP байланысы қолданылады. Барлық абоненттерге стандартты опция ретінде статикалық жария IP-адрестер беріледі.

Одан әрі біз OSI моделінің физикалық, арналық және желілік деңгейлері тұрғысынан "Ивентис Телеком Казахстан" компьютерлік желісін қарастырамыз. Физикалық деңгей тұрғысынан, компания талшықты-оптикалық желілер мен радионы пайдаланады. Арна деңгейінде WDM технологиясы қолданылады. Сондай-ақ, WDM технологиясы арнаның өткізу қабілетін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді.

1.4.2 VoIP (IP арқылы дауыс беру). IP-телефония немесе VoIP (Voice over IP) - бұл Интернетті немесе кез келген басқа IP-желіні нақты уақыт режимінде телефон сөйлесулерін ұйымдастыру және жүргізу және факстерді жіберу құралы ретінде пайдалануға мүмкіндік беретін технология. Интернетті пайдалана отырып, біз сандық ақпаратпен алмаса аламыз.

Осылайша, дыбыстық немесе факсимильдік хабарламаны цифрлау және оны цифрлық деректер берілгендей жолмен жіберу техникалық мүмкін болып табылады. Бұл мағынада IP-телефония нақты уақыт режимінде екі компьютер қолданушысының арасында дауыстық немесе факсимильді хабарламаларды жіберу үшін интернетті (немесе кез келген басқа IP-желіні) пайдаланады. Интернет алмасу нүктесі-бұл бірнеше провайдерлерге желі (автономды жүйелер) арасында трафик алмасуға мүмкіндік беретін инфрақұрылым.

IP-телефония дауыстық сигналдарды компьютерден компьютерге, компьютерден телефонға және телефоннан телефонға жібереді. Дауыстық байланыс сапасы VoIP провайдеріне және интернет байланысына тәуелді.

1.4.3 SIP-телефония. "Ивентис Телеком Казахстан" SIP – телефония қызметін ұсынады. Оның көмегімен біз Интернетке жоғары жылдамдықты қатынау мүмкіндігі бар кез келген жерден қоңырау шала аламыз, ал интранет-нөмірлеу абоненттерге бір-бірімен тегін сөйлесуге мүмкіндік береді. Бұл ретте қоңыраулар жалпы пайдаланудағы қалалық телефон желісі, оның ішінде қалааралық және халықаралық байланыс, сондай-ақ қиыр шығыс байланыс департаментінің қызметтері бойынша қолжетімді. Сонымен, SIP (Session Initiation Protocol) - деректерді тарату ХАТТАМАСЫ. Оны құрылғыларға бір-бірін түсінуге және деректерді қатесіз алмасуға көмектесетін тілмен салыстыруға қолданылады. Ол көптеген мақсаттар үшін пайдаланылады – IP-телефония, бейне және аудиоконференция және тіпті онлайн ойындар үшін де пайдаға асуы мүмкін. Ол "клиент-сервер" схемасы бойынша жұмыс істейді, үнемі сұраныстар мен жауаптарды кезектестіреді.

1.4.4 Физикалық линия. "Физикалық желі" немесе "екінші деңгейдегі арна, L2" ұйымы әдетте провайдердің бөлінген кәбілді (мыс немесе талшықты-оптикалық) немесе офистер мен дата-орталықтың жабдығы ашылған учаскелер арасында радиоарнаны ұсыну қызметін атайды. Бұл қызметке тапсырыс бере отырып, іс жүзінде, біз бөлінген талшықты-оптикалық арнаны жалға аламыз. Бұл шешім провайдер сенімді байланыс үшін жауапты болады (ал кабель бұзылған жағдайда арна өздігінен қалпына келуі мүмкін). Бірақ нақты өмірде кабель тұтас болып табылмайды – ол бір-бірімен жалғасқан (дәнекерленген) фрагменттерден тұрады, бұл оның сенімділігін біршама төмендетеді. Талшықты-оптикалық кабельді төсеу жолында провайдерге күшейткіштер, сплиттерлер және соңғы нүктелер–модемдерді пайдалану керек. Виртуалды арналар мен оларға салынған жеке желілер (Virtual Private Network) кең таралған және клиенттің көптеген міндеттерін шешуге мүмкіндік береді.

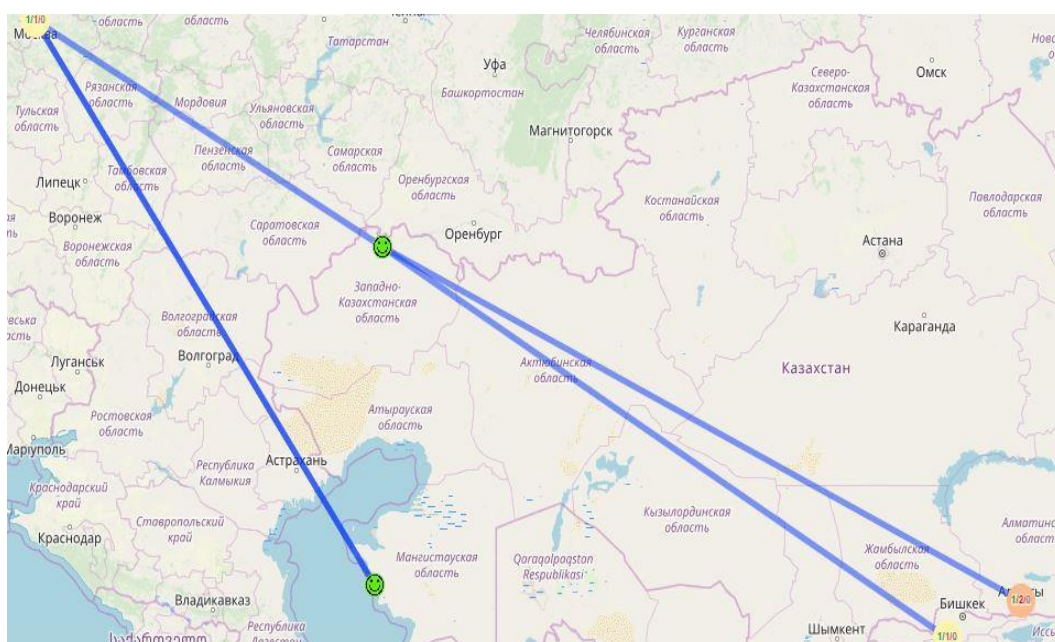
1.4.5 Корпоративтік желілер. Бизнесті жүргізудің артықшылықтарының бірі офистерді, компанияның өкілдіктерін бірыңғай ақпараттық кеңістікке қосатын виртуалды корпоративтік желі болуы мүмкін. "Ивентис Телеком Казахстан" сауда желілерін, банктерді, муниципалдық мекемелерді біріктіру үшін, байланыс операторларының қажеттіліктері үшін VLAN немесе IP-VPN базасында Қауіпсіз, өнімді желілерді ұсынады.

"Ивентис Телеком Казахстан" виртуалды желілерінің негізгі артықшылықтары тағы бір маңызды сапамен толықтырылатын сенімділік, жылдамдық, қауіпсіздік болып табылады: операторлық класс жабдығын пайдалану клиенттерге KazTransCom, Smartnet, 2Day Telecom, Kaztele-port,

NLS Kazakhstan, Drei, Turktelecom сияқты операторлар желілеріне" ашық" қол жеткізуге мүмкіндік береді, олар 1.3 суретте көрсетілген. Желі толық басқарылуы техникалық және экономикалық тиімділікті үйлестіре отырып, клиент міндеттерінің ерекшелігін ескеретін жеке шешімдерді жасауға мүмкіндік береді.

"Ивентис Телеком Казахстан" сервис параметрлерінің салалық және халықаралық стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз етеді, SLA (Service Learning Agreement) келісімдері деңгейінде корпоративтік желілерді ұсыну бойынша қызметтердің сапасына кепілдік береді. Қызмет көрсету деңгейі туралы келісім-SLA-бұл Тапсырыс беруші мен орындаушы арасындағы қызмет сипаттамасы, Тараптардың құқықтары мен міндеттері және ең бастысы, ҚЫЗМЕТ САПАСЫНЫҢ келісілген деңгейі бар келісім. SLA келісінде ақаулықтарды жою мерзімдері нақты ескертіледі, егер көрсетілетін қызметтердің сапасы Шартта көрсетілген деңгейден төмен болса, компанияға салынатын айыппұл санкциялары айқындалады. Осылайша, Тапсырыс беруші олардың толықтығы мен сапасына сенімді болу үшін қызметтерді бақылаудың ыңғайлы әдісін алады.

Қызмет көрсету сапасы мен деңгейіне қойылатын жоғары талаптарға сәйкес болу үшін компания сертифицирталған мамандар қызмет көрсететін жетекші әлемдік өндірушілердің жаңа жабдықтарын ғана пайдаланады, тек қана талшықты-оптикалық желілерді - неғұрлым қорғалған және сенімді ретінде пайдаланады. Сапалы, жоғары жылдамдықты, сенімді байланысты қамтамасыз ететін меншікті талшықты-оптикалық байланыс желілері және магистральдық операторлар желілері.



1.3 Сурет - Желі тораптары орналасқан компанияның картасы

1.4.6 Жалпы ақпарат. "Ивентис Телеком Қазақстан" компаниясындағы тәжірибе кезінде тәжірибелік қызмет техникалық қолдаудан тұрды. Компаниядағы техникалық қолдау қызметі келесі көп деңгейлі қағидат бойынша ұйымдастырылған:

Пайдаланушы-телефон арқылы немесе электрондық өтінім арқылы қолдау қызметіне сұрақ қояды. Оператор (Call-орталық) - шақыруды тіркейді, мүмкіндігіне қарай пайдаланушыға өз бетінше көмектеседі, немесе мәселеге аралас бөлімшелердің мамандарын жібере отырып, сұранысты саралайды (жібереді және орындалуын бақылайды).

Қазіргі заманғы цифрлық байланыс жүйелері мен болашақ мультисервистік желілер жұмыс істеуі кездейсоқ сипатта болатын күрделі және ірі техникалық жүйелер болып табылады. Олардың жұмыс істеу процестері күрделі алгоритмдермен жүзеге асырылады, олар көбінесе эвристикалық сипатқа ие. Мультисервистік желілер көптеген түрлі компоненттерден тұрады. Бұл компоненттердің өзара іс-қимылдың күрделі құрылымы мен алгоритмдері бар және олар нақты кедергілер арқылы, пассивті және белсенді қарсы әрекет, оның ішінде ақпараттық қарсы әрекет жағдайларында сенімсіз элементтер болған кезде жұмыс істейді.

Негізінде шешімдер қабылданатын ақпаратқа әсер ететін негізгі факторлар мыналар болып табылады:

- мультисервистік желілер қызметінің бөлінген сипаты;
- мультисервистік желілерде қолданылатын телекоммуникациялық технологиялардың көп саны;
- жалпы мультисервистік желілердің және оның құрамдас бөліктерінің соңғы өнімділігі;
- мультисервистік желілердің жекелеген компоненттерінің сенімсіздігі;
- мультисервистік желілердің жеткіліксіз ақпараттық қауіпсіздігі;
- уақыт өзгеретін мультисервистік желілердің топологиясы;
- мультисервистік желілерге кездейсоқ, стационарлық емес және біртекті емес ақпараттық жүктеме;
- мультисервистік желілердегі апаттық жағдайлардың әртүрлі түрлері.

Бұл факторлар өлшеу ақпаратын жинау, сақтау және беру жүйесінен басқа, төтенше жағдайларды мониторингілеу және анықтау жүйесінің маңызды компоненттерінің бірі желіні басқаруды автоматтандыруға мүмкіндік беретін сараптамалық өзін-өзі оқытатын жүйе болып табылады. Оқыту жүйелерін құру негізінде жүзеге асырылатын негізгі математикалық аппарат нейрондық желілер болып табылады, олар жалпы жасанды интеллекттің өзін-өзі жұмыспен қамтыған жүйелерін құруға мүмкіндік береді. Мониторинг жүйесінің екінші маңызды элементі өлшеу ақпаратын статистикалық талдау жүйесі болып табылады. Мониторинг жүйесінің үшінші элементі математикалық модельдеу жүйесі болып табылады.

Мультисервистік желіні мониторингілеу және басқару жүйесі: -желінің өзінің, сондай-ақ оның мониторинг жүйесінің ықтималдық-уақыттық сипаттамаларының тиісті жиынтығын бағалау;

- нақты уақыт режимінде желі жұмысының оңтайлы алгоритмдері мен режимдерін анықтау;

- штаттан тыс жағдайларды анықтаудың сараптамалық жүйесі арқылы басқару шешімдерін қабылдау үшін қажетті шығару ережелерін құру;

- желіде штаттан тыс жағдайларды дер кезінде анықтау;

- әзірленген басқарушылық шешімдерді тез іске асыру.

Телефон желілерін есептеудің дәстүрлі статистикалық әдістері айтарлықтай жарамды емес, себебі олар біртекті трафик үшін арналған және ықтималдықтың шамамен бағалауын ғана береді. Егер клиент кепілді қызмет көрсету сапасымен кепілді қосылуды көздейтін шарт жасасса, онда желі оған кез келген бағамен осындай қосылысты беруге міндетті.

Трафикті басқарудың тиімді құралдары - пайдаланушылардың жұмысын айтарлықтай өзгертуге және желілік коммуникациялық жабдықтарды пайдаланудың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бір жағынан, мысалы, 16 кбит / с жылдамдықпен Интернетті пайдалана отырып, үнемді пайдаланушы үлкен файлды жүктеу үшін біраз уақытқа 2 Мбит / с өткізу жолағына тапсырыс бере алады және содан кейін қалыпты режимге қайта орала алады. Ол желіде жұмыс істемегенде, оның пошта клиенті жаңа хаттарды алу және жіберу үшін ең баяу (арзан) режимде сағатына бір рет автоматты түрде қосыла алады. Екінші жағынан, мультисервистік желі операторы немесе нақты уақыт желісін басқару жүйесі автоматты немесе жартылай автоматты режимде қосылған пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасын қолдау үшін желілік трафикті басқара алады. Трафикті басқару, мысалы, кейбір деректер беру арналарының өткізу қабілетін арттыру үшін, не кейбір орнатылған қосылыстар бойынша деректерді жеткізу бағытын өзгерту үшін, не басымдылығы төмен пайдаланушылардан кіріс трафигін шектеу үшін жүзеге асырылуы мүмкін. Қажетті басқару шешімдерін әзірлеу пайдаланушылардың трафигін статистикалық талдау және болжау, желінің коммуникациялық жабдықтарын жүктеу, оның техникалық жай-күйі, жүргізілетін профилактикалық және жөндеу іс-шаралары негізінде жүзеге асырылуы тиіс.

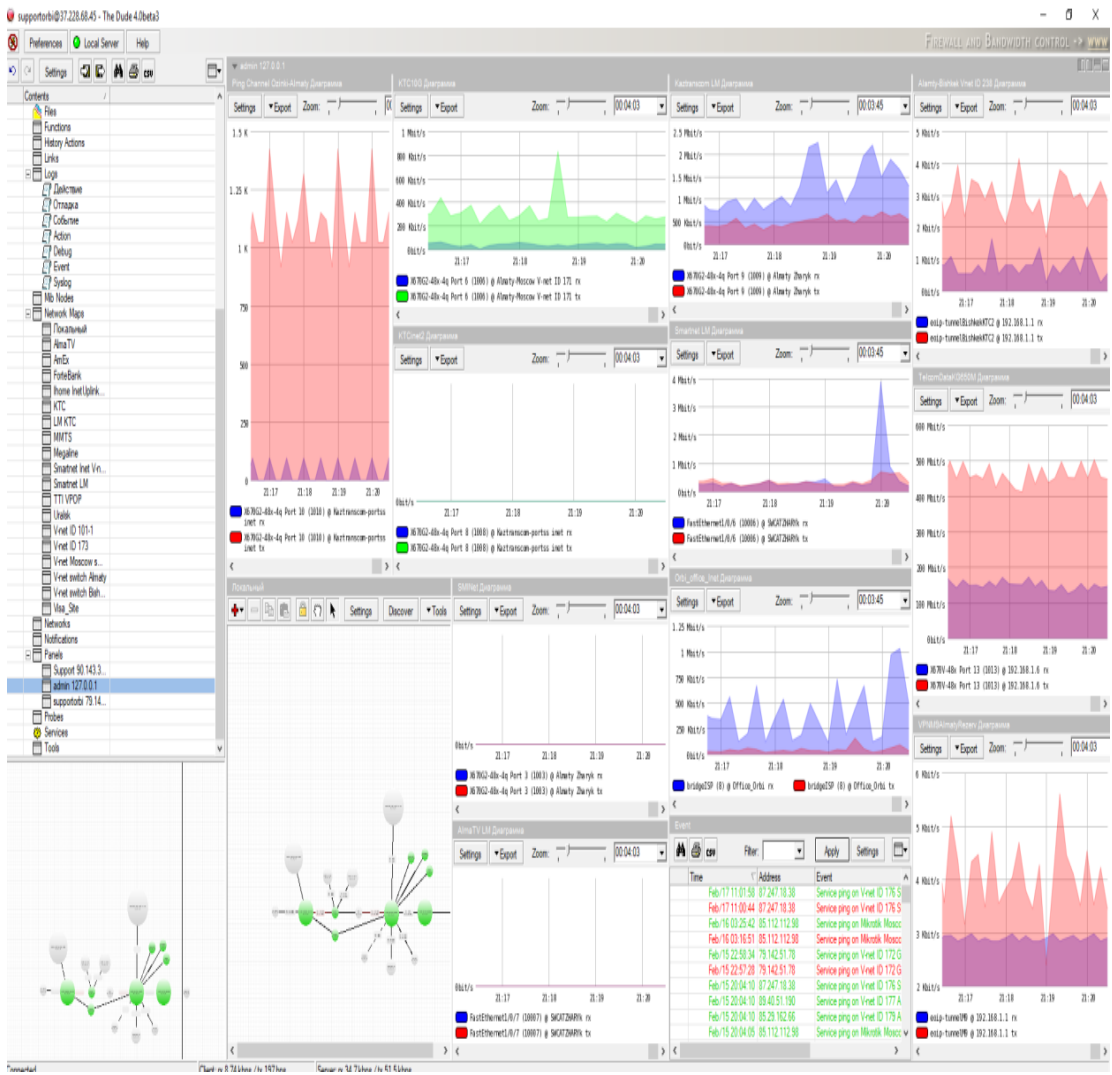
Компанияның техникалық қолдау қызметі өз жұмысында пайдаланатын бағдарламалық жасақтама:

- Dude - желілерді сканерлеу, желілік карта құру және желілік құрылғылар мониторингі үшін арналған шағын утилитасы. Бағдарлама желіні белсенді тораптардың болуына сканерлеуге мүмкіндік береді және олар туралы толық есеп береді. Осы есеп негізінде автоматты режимде егжей-тегжейлі желі картасын құруға мүмкіндік аламыз. Содан кейін түйіндердің белсенділігіне мониторинг орнатуға және іркіліс болған жағдайда, осы салада проблемалар қай жерде пайда болатынын бірден білуге болады. Dude утилитасын пайдалану өте оңай, ол - көп тілді интерфейсті қолдайды және көп жүйелік ресурстарды тұтынбайды, сондықтан ол

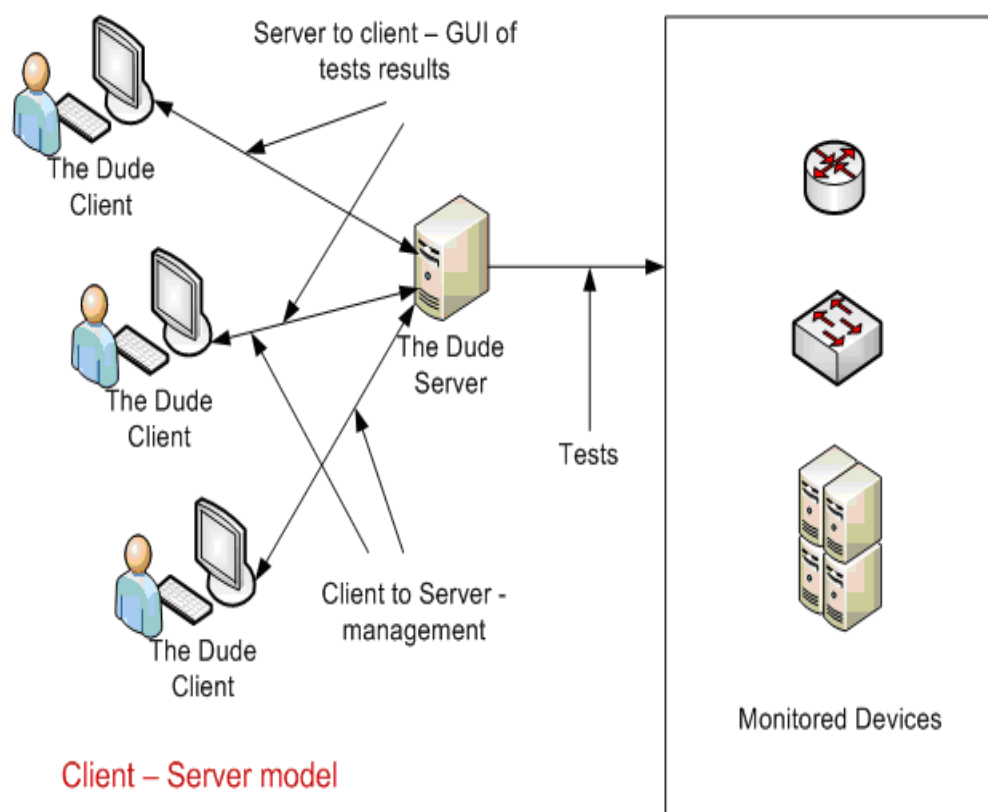
көптеген желілік әкімшілерге пайдалы болуы мүмкін. Dude-тың негізгі функциялары:

- желіні автоматты түрде сканерлеу және картаны көрсету;
- құрылғы түрін анықтау және өндірушіні анықтау;
- құрылғылар мен олардың арасындағы қосылыстарды бақылау және істен шығу туралы ескерту;
- R бейнелерді қосу мүмкіндігімен графикалық түрде құрылғыларды көрсету;
- қарапайым орнату және пайдалану;
- стандартты емес құрылғыларды қосу арқылы r желілік карталарды құру мүмкіндігі;
- осы хаттамаларды қолдайтын құрылғылар үшін SNMP, ICMP, DNS, UDP және TCP арқылы мониторингті қолдау;
- құрылғылар арасындағы қосылыстарды графикалық түрде көрсете алады;
- қашықтан басқару құралдарын тікелей консольден іске қосу;
- клиент-серверлік архитектурамен жұмыс істейді;
- Linux және FreeBSD астында жұмыс істейді және жұмыс істейді Wine, macOS жылы Darwine, Windows.

Шын мәнінде, Dude-тың негізгі функциялары - мониторингтің негізгі міндеттерін шешу үшін жеткілікті. Бірақ SNMP протоколының жақсы қолдауының, сондай-ақ SNMP-құрылғылардан алынған жауаптарды өңдеу функциясының арқасында өте күрделі және сапалы мониторингті жүзеге асыруға болады (1.4 және 1.5 сурет) [12].



1.4 Сурет - Dude-тың басты терезесі



1.5 Сурет - Dude-тың жұмыс істеу принципі

Бір сервері бар кез келген желіде, көз алдында болып жатқан нәрсенің толық көрінісінің болуы - өте пайдалы. Үлкен желілерде, хостердің саны бірнеше ондаған асады, администраторлар олардың әрқайсысын жеке бақылай алмайды. Мониторинг міндеттерін жеңілдету үшін мониторинг жүйесі қолданылады. Zabbix жүйесі - бірнеше бөліктерден тұрады, және үлкен жүктеме және мониторинг кезінде хостердің өте көп саны бұл бөліктерді бірнеше жеке машиналарға бөлуге мүмкіндік береді.

Zabbix келесілерден тұрады:

- деректерді мерзімдік жинау, өңдеу, талдау және хабарландыру скрипттерін іске қосу жүзеге асыратын мониторинг серверінің өзі
- деректер қоры (MySQL, PostgreSQL, SQLite немесе Oracle)
- PHP веб интерфейсі
- басқарылатын, объектілерде жұмыс істейтін және серверге мәліметтерді беретін демон агенті. Агент міндетті бөлік болып табылмайды, бақылау тек оның көмегімен ғана емес, сонымен қатар SNMP (1, 2, 3-нұсқалар) арқылы, деректерді шығаратын сыртқы сценарийлермен және ping, http, ssh, ftp- сияқты алдын ала анықталған бекітілген тексерулердің және сұраныс хаттамалары, сондай-ақ осы қызметтердің жауап уақытын өлшеу көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін [13].

Zabbix-бұл бірнеше желі параметрлерін, серверлердің өміршеңдігі мен бүтіндігін бақылау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету. Zabbix пайдаланушыларға кез келген оқиға үшін электрондық пошта негізінде хабарламаларды баптауға мүмкіндік беретін хабарламалардың икемді тетігін

пайдаланады. Бұл серверлермен проблемалар тез жауап береді. Zabbix тарихи деректерге негізделген тамаша есептілік және деректерді визуализациялау функцияларын ұсынады. Бұл жүйе қуатты жоспарлау үшін тамаша етеді. Веб-интерфейс сіздің желі жағдайы және кез келген жерден серверлердің өміршеңдігі туралы ақпаратқа қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Барлық есептер мен Zabbix статистикасы, сондай-ақ параметрлер веб-интерфейс арқылы қол жетімді.

2 Мультисервистік трафиктің қолданыстағы модельдерін талдау

2.1 Мультисервистік трафиктің қазіргі моделін талдау

Телефон байланысының пайда болуымен телефон жүйесінің сапасын бағалаудың арнайы математикалық әдістеріне қажеттілік туындады, соның нәтижесінде дат ғалымы Агнер Круруп Эрланг (1878-1929) XX ғасырдың басында телетрафиялық теорияның негізін салды. Швед ғалымы К. Пальм А.К.Эрланг зерттеулерін құрастырып, өзінің докторлық диссертациясында телефон жүктемесінің өзгергіштігін зерттеу бойынша маңызды нәтижелер берді. . Бұл жұмыстың одан әрі дамуы XX ғасырдың ортасында орыс математигі А.Я.Хинчинге қолданбалы математиканың жаңа ғылыми саласын құруға мүмкіндік берді, бұл телекоммуникациядан басқа өндіріс, қызмет, басқару жүйелеріндегі процестерді де қамтиды.Телетрафикалық теориядан "шыққан" бұл теория жаппай қызмет көрсету процестеріндегі сандық бағалау мәселелерінің кең ауқымын қозғайды. Сонымен, телетрафиялық теория QT жеке бөлімі болып табылады, ал Телекоммуникациядағы жаппай қызмет көрсету теориясы-бұл телетрафикалық теория [17].

Телетрафика теориясының мазмұны телекоммуникациялық жүйелердің өткізу қабілетін зерделеуден тұрады. Бұл теорияның әдістері ұсынылатын қызметтер сапасының сипаттамаларын бағалаудың жаңа ғылыми негізделген әдістерін әзірлейді. Сонымен қатар, байланыс жүйесінің барлық параметрлерінің бағасын қамтамасыз етеді, ең алдымен, жүйеге қызмет көрсету үшін келіп түсетін талаптар ағынының стохастикалық (кездейсоқ) сипатын ескереді. Жобаланатын өткізу қабілеті мен қызмет көрсету сапасын бағалау телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді жобалауда өте маңызды кезең болып табылады. Мұнда аналитикалық есептер сыртқы әсерлерге жүйенің реакциясының математикалық сипаттамасына негізделген. Жүйе реакциясы деп оның жай-күйі (бос тұрған серверлер немесе күту орындарының саны, кідіріс уақыты және т.б.) түсініледі, сонымен қатар, байланыс желілеріндегі сыртқы әсердің факторы бір желі шеңберінде берілетін ақпараттың біртектес еместігі болып табылады: деректер, сөйлеу, бейне. Бұл ақпарат ағындары басымдықтар, қызмет көрсету тетіктері, хаттама және т. б. ерекшеліктері тұрғысынан өзара айтарлықтай ерекшеленеді және көп өлшемді модель осында барабар болады. Сондықтан күрделі жүйелер үшін аналитикалық есептер сыртқы факторларды шектеумен, әсерлердің әрбір түрі (тобы) үшін жеке немесе көп ағынды модельдерді пайдаланумен орындалады. Барлық сыртқы әсерлердің жиынтығына жүйенің реакциясын сипаттау өте күрделі міндет болып табылады, ол тұтастай алғанда әрдайым рұқсат етілмейді. Сыртқы әсерлердің саны үлкен болуы мүмкін және әрбір әсер нақты физикалық мазмұны бар соңғы нәтиже беретін қарапайым формулалармен әрқашан бір мәнді сипатталмайды, ал сыртқы әсерлердің сипаттамасы жүйеде болып жатқан нақты процестерге әрдайым барабар емес.

Телетрафик теориясының математикалық модельдері кіріс ағынының түрін, жүйе сызбасын және қызметтік пәндерді ескереді. Қызмет көрсету сапасының берілген көрсеткіштері бар сұрау салынған қызметтерді ұсынуды қамтамасыз ететін телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді ғылыми негізделген жоспарлау және оңтайландыру өте күрделі ғылыми-техникалық және экономикалық міндет болып табылады, оны шешусіз дамыған қоғамның қажеттіліктеріне жауап беретін ақпараттық инфрақұрылым құру мүмкін емес. Жекелеген телекоммуникация компанияларының бизнесін дамытуда бұл фактор желі жұмысының тиімділігін және клиенттерге қызмет көрсету сапасын арттыруға бағытталған әкімшіліктің іс-қимылдарын негіздеу кезінде шешуші мәнге ие. Бұл мәселені шешу телекоммуникациялық жүйелерді талдау және синтездеу міндеттерін шешуге негізделген. Бұл міндеттерді кешенді шешу желілік құрылымды ұзақ мерзімді перспективаға оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Телекоммуникацияның дамуымен NGN желілері тұжырымдамасының негізгі ережелеріне сәйкес дамуы, QoS қызметінің сапалық сипаттамалары көрсетілген қызметтердің шексіз спектрін ұсына отырып, бұл мәселелер одан сайын өзекті бола түседі. NGN-да ақпаратты таратудың таңдалған технологиясы коммутациялық тораптардың күрделілік дәрежесін анықтайды, бұл, әрине, пайдаланушы терминалдары арасында ақпараттық алмасуға қызмет көрсету сапасына әсер етеді. Сонымен қатар, ақпараттық ағындарға қызмет көрсету сапасы да ақпаратты беру сипаттамасына әсер етеді (мысалы, IP-телефония пакеттерінің кідірісі телефон байланысы сапасының төмендеуіне әкеледі). Осылайша, ұсынылатын қызметтер спектрін кеңейту және телекоммуникациялық жүйелер мен желілердің өсіп келе жатқан күрделілігі олардың сипаттамаларының дұрыс бағалауын алу, қызмет көрсету сапасының таңдалған өлшеміне қатысты олардың оңтайландырылған міндеттерін іске асыру және оларды басқарудың тиісті алгоритмдерін әзірлеу мақсатында осы жүйелерді талдау мен синтездеудің барабар әдістерін әзірлеу міндеттерін шешуді талап етеді.

Байланыс желілері мен жүйелерінің жұмыс істеу процестері QoS сипаттамалары анықталған жаппай қызмет көрсету жүйелерінің (QS) кейбір жиынтығымен ұсынылуы мүмкін. Телекоммуникация саласындағы QS кластарының бірі ақпараттық-тарату жүйесі (IDS) болып табылады, оған жалпы Байланыс желілері немесе жекелеген коммутация тораптары, мысалы, байланыстың белгілі бір алгоритмдеріне сәйкес телекоммуникациялық қызметтерге қызмет көрсететін пакеттік коммутаторлар жатады. IDS-да хабарламалар (трафик) ағымына қызмет көрсету процестерінің сандық жағы телетрафика теориясының пәні болып табылады. Бұл теория, дербес ғылыми пән ретінде, жаңа телекоммуникациялық жүйелерді жобалау және пайдалану есептерін шешудің ықтималдық әдістерінің жиынтығын қамтиды. Телетрафиялық теорияны құру А. К. Эрланг ғылыми еңбектерімен бастама болды. (көрнекті В-және С-Эрланг формулалары). Ол Брюс П. Дж. Ресей ғылыми мектебінің өкілдері: Хинчин А. Яа телетрафиялық теорияның

дамуына елеулі үлес қосты., Башарин Г. П., Лившиц Б. С., Харкевич А. В. И. Нейман, С. Н. Степанов және Украина Ғылым академиясының академиктері Б. В. Гниденко, И. Н. Коваленко, В. В. Королюк теорияның жетістіктері М. Шнепс, Ю. А. Шнейпс, Н. Корнышев және т.б. оқулықтар мен ғылыми еңбектер болып табылады.

Желі қызметінің принциптері ақпаратты беру режимдерімен анықталады, ал қызмет көрсету сапасы трафиктің нақты сипатына байланысты. Бұл жағдайда желіде ақпарат алмасудың нақты процестерін адекватты көрсететін сәйкестендіргіштерді талдау мен синтездеудің жаңа әдістерін әзірлеу қажеттілігі туындайды. Бұл телетрафика теориясын одан әрі дамытуға және ақпараттық-коммуникациялық желілерді жобалау ортасының практикалық құралдарын байытуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде байланыс желілерін салу мен пайдалануға жұмсалатын шығындарды айтарлықтай үнемдеуді қамтамасыз етеді. Нақты есептеулердің арқасында қызмет көрсету сапасы мен SRS өткізу қабілеті артады.

Телеграф теориясының пәні - бұл процестерді басқарудың ең жақсы тәсілдерін анықтау үшін талаптардың ағымының сипаты, қызмет көрсету арналарының саны, жеке арнаның өнімділігі мен қызмет тиімділігі арасындағы тәуелділіктерді құру. Телетраффика теориясының міндеті АҚ тиімділігінің нәтижелік көрсеткіштерінің (мысалы, қызмет көрсетілетін талаптардың орташа санынан; кезекте қызмет көрсетуді күтетін талаптардың орташа саны және т. б.) тәуелділігін анықтау болып табылады. (жүйедегі арналар саны, талаптардың кіріс ағынының параметрлері және т. б.). Қорытынды көрсеткіштер немесе ИД зерттелетін сипаттамалары жүйе талаптар ағынын жеңе алатындығын сипаттайтын тиімділік көрсеткіштері болып табылады. Телетрафикалық теорияның әдістері қызмет көрсетуді күтудің жалпы құнын, техникалық қызмет көрсетуге уақыт пен ресурстарды жоғалтуды, сондай-ақ қызмет көрсету арнасының тоқтап қалуын азайтатын жүйенің осындай нұсқасын анықтауға бағытталған оңтайландыру мәселелерін шешеді. Желі қызметінің принциптері ақпаратты беру режимдерімен анықталады, ал қызмет көрсету сапасы трафиктің нақты сипатына байланысты.

Телетрафиялық теория-бұл IDS талдаудың, синтездеу мен оңтайландырудың ықтималдық әдістерінің, яғни жаңа қолданыстағы байланыс желісін жобалаудың жиынтығы. Талдау, синтездеу міндеттерін шешпей және осының негізінде телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді оңтайландыру олардың одан әрі дамуы мүмкін емес. Талдау міндеті қызмет көрсету сапасын сипаттайтын шамалардың тәуелділігі мен мәндерін, талаптардың кіріс ағынының сипаттамалары мен параметрлерінен, қызмет көрсету конструкциясы мен тәртіптерінен белгілеу болып табылады. Талдау міндеті телекоммуникациялық желі немесе жүйе салынған және жұмыс істеп тұрған жағдайларда туындайды. Талдау мақсаты IDS нақты сипаттамаларын алу, оларды жобалық сипаттамалармен салыстыру, жүйе сапасының объективті бағалауын қамтамасыз ету болып табылады. Жүргізілген талдау

Қызмет көрсету сапасының төмендеу себептерін анықтауға және осы себептерді жою жөнінде ұсыныстар беруге мүмкіндік береді. Кейде талдау жүйеге өзгерістер енгізілгеннен кейін немесе жаңа жүктеме көздері қосылғаннан кейін жүргізіледі. Телекоммуникациялық жүйелер мен желілердің жұмыс істеу сапасын бағалау әдістерін әзірлеу телетрафик теориясының негізгі мақсаты болып табылады.

Мысалы, осы желінің коммутациялық торабының берілген ағындары үшін құрылымдық параметрлерін анықтау, Қызмет көрсету тәртібі мен сапасын анықтау синтез міндеті болып табылады. Міндеті-синтез, белгілі бір дәрежеде, обратна міндет талдау. Телекоммуникациялық желілерді синтездеу (жобалау) бірнеше кезеңнен тұруы мүмкін. Жүйелік әдіснама тұрғысынан байланыс желілері мен жүйелерін синтездеу міндеттерін шешудің негізгі кезеңдері мыналар болып табылады: проблеманы талдау; жүйені айқындау; мақсаттарды, критерийлерді, ресурстарды анықтау; баламаларды анықтау; нұсқаларды бағалау, салыстыру және таңдау; шешімді іске асыру. Телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді жобалау және жоспарлау міндеттері ақпараттық хабарламаларды беру қажеттілігін қанағаттандыратын техникалық құралдарды алдын ала іріктеу қажеттілігінен туындайды.

Жобалаудың мақсаты телекоммуникациялық жабдықтар мен технологияларды дамытудың қазіргі жай-күйін ескере отырып, ұзақ мерзімді перспективаға арналған оңтайлы желілік құрылым болып табылады. Оңтайландыру міндеттері талдау және синтездеу міндеттеріне жақын. Телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді жобалау кезінде олар былайша тұжырымдалады: құрылымдық параметрлерді немесе желінің (жүйенің) жұмыс істеу алгоритмдерін анықтайды, олар үшін: – берілген ағындар, қызмет көрсету сапасы мен тәртібі кезінде желінің (жүйенің) құны немесе көлемі ең аз; - берілген ағындар, қызмет көрсету тәртібі және шығындар кезінде желінің (жүйенің) жұмыс істеу сапасының көрсеткіштері оңтайлы болып табылады. Телекоммуникациялық жүйелер мен жүйелерді пайдалану процесінде оңтайландыру міндеті қызмет ету сапасының ең жақсы көрсеткіштеріне қол жеткізу үшін талаптар ағынын немесе желілік құрылымды басқару міндеті ретінде тұжырымдалады. Үлкен есептеуіш қиындықтарға байланысты телекоммуникациялық жүйелер мен желілерді оңтайландыру міндеттері ЭВМ-де шешіледі. IPS талдауы, синтезі және оңтайландыруы Ықтималдықтар теориясын, математикалық статистиканы, комбинаторлық және алгебралық әдістерді, жиындар теориясын, графтар теориясын, жүйелік тәсіл принциптерін (жүйелік инженерия) және т. б. пайдалана отырып жүзеге асырылады. Аналитикалық әдістер телетрафик теориясының есептерін жүйенің қарапайым құрылымымен, ағынның сипаттамаларымен және сервистік пәндермен шешуге мүмкіндік береді. Жүйенің барлық ықтимал күйі қарастырылады, мысалы, ауыстырып қосудың әрбір нүктесінің жағдайы немесе жұмыс істейтін арналар саны. Мұндай күй-жүйелер деп аталады. Жаңа талап келгенде, қосылысты орнату бойынша басқарушы құрылғының кез келген жұмыс фазасы аяқталады немесе қосылыс

аяқталады, жүйе өзінің шағын мемлекеттілігін өзгертеді. Әрбір шағын мемлекет үшін статистикалық тепе-теңдік тендеуі жазылады.

Осы тендеулердің жүйесін шеше отырып, олар қабылданған модель шеңберінде есептің нақты шешімін табады. Сандық әдістер жақындатылған шешімдерді итерациялық немесе басқа әдістермен табу үшін арнайы алгоритмдерді қолданады.

2.2 Мультисервистік желілерде қызмет көрсету сапасы

Мультисервистік желілерді жобалау кезінде ескеру қажет негізгі аспектілердің бірі қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету болып табылады. Пакеттік желілердің ерекшелігі арналар коммутациясы бар желілерге қарағанда гетерогенді трафик бір ақпараттық ағында берілуі мүмкін. Сонымен қатар, трафиктің әр түрі бірнеше сыни және сыни емес параметрлермен сипатталады. Пакеттік желілер бойынша дауыстық трафикті беру үшін пакеттік желіде қызмет көрсету сапасын бағалауға мүмкіндік беретін қызметтер класстарын енгізу енгізіледі. Қазіргі уақытта қызмет көрсету сапасын анықтау субъективті сипатқа ие және сараптамалық бағалау әдісіне негізделеді, яғни априори желіні жобалау кезінде талап етілетін сапаны бір мәнді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін желілік сипаттамалар қаланады.

Деректерді кепілді жеткізу (ең жақсы сервис). Желі тораптарының байланыстылығын уақыт кепілсіз және белгіленген орынға дейін жеткізу фактісінің өзі қамтамасыз ету. Егер маршрутизатор кезегінің кіріс немесе шығыс кезектері ауысса ғана пакеттің төмендеуі мүмкін.

Сараланған қызмет көрсету ұсынылатын қызметтерге кепілдік беруді білдірмейді. Осы схемаға сәйкес трафик әр қайсысы өз басымдыққа ие кластарға бөлінеді. Осы себепті сараланған қызметтер жиі жұмсақ QoS деп аталады.

2.2.1 Желілік қосылымның пайдалану сипаттамалары

QoS механизмдерін енгізу белгілі бір өнімділік шектеулері бар желі жағында қосылуды ұсынады. Желілік қосылым өнімділігінің негізгі сипаттамалары өткізу қабілеті, кідіріс, дірілдеу және пакеттерді жоғалту болып табылады.

Өткізу жолағы термині ақпарат беру тасығышының, хаттаманың немесе қосылыстың номиналды өткізу жолағын сипаттау үшін пайдаланылады.

Пакетті берудің кідірісі (пакетті кідірту), немесе кідіріс (кідіріс), әрбір өткелде сериалдауды кідіртуден, таратуды кідіртуден және ауыстырып

қосуды кідіртуден тұрады. Төменде жоғарыда аталған кідіріс түрлерінің әрқайсысының анықтамалары келтірілген.

Сериализацияның кідірісі (serialization delay). Берілген жіберу жолағында пакетті жіберу үшін құрылғыға қажетті уақыт. Сериализация кідірісі ақпаратты тарату арнасының өткізу қабілетіне де, берілетін пакеттің көлеміне де байланысты. Мысалы, 3 Мбит / с берілген өткізу қабілеті бар 64-байтты пакеттің берілуі тек 171 сағатты алады. Серияландыруды кешіктіру өткізу қабілеттілігіне байланысты: 64,2 байттық пакетті берілген өткізу қабілеті 19,2 Кбит / с-қа 26 МС құрайды. Көбіне сериалдауды кешіктіруді «беруді кешіктіру» деп те атайды.

Тарату кідірісі. Берілген бит ақпаратының уақыты арнаның басқа соңында қабылдағыш құрылғыға жетеді. Бұл мән өте маңызды, өйткені жақсы жағдайда ақпарат беру жылдамдығы жарық жылдамдығымен салыстырылады. Тарату кідірісі өткізу жолағына емес, қашықтықты және пайдаланылатын беру ортасына байланысты. WAN арналары үшін таратуды кідірту миллисекундтарда өлшенеді.

Ауысу кідірісі. Келесі құрылғыға беруді бастау үшін пакетті алған құрылғыға қажетті уақыт. Әдетте, бұл мән кемінде 10 НС.

2.2.2 Қызмет көрсету деңгейі туралы келісім (SLA)

Байланыс операторларына ұсынылатын қызметтердің сапасын пайдаланушымен келісудің әмбебап тәсілі – пайдаланушы тұрғысынан оператор үшін қызметтердің сапасын көрсететін әдіс . Бұл әдіс "қызмет көрсету деңгейі туралы келісім" (Service Level Agreement, SLA) болды.

Ақпаратты жеткізу қызметі сапасының белгілі бір деңгейін қамтамасыз ету үшін екі міндетті шешу қажет:

- желі өнімділігінің мониторингі;
- қызмет көрсету сапасының қажетті деңгейін қолдау үшін арнайы рәсімдерді орындау.

Басқару жүйесі мультисервистік желінің және оның объектілерінің (коммутаторлар, маршрутизаторлар, шлюздер, қосымшалар серверлері және т.б.) өнімділігін мониторингілеу үшін индикаторлар жиынтығын пайдалануы тиіс.).

Көрсетілетін қызметтердің сапасын сипаттау үшін пайдаланылатын көрсеткіштер:

- байланыс орнатудың кідірісі (establishment delay);
- деректерді жеткізуді кідірту;
- дірілдеу;
- қосылысты босату кідірісі;
- пакеттерді берудің ең жоғарғы жылдамдығы (ең жоғарғы өткізу қабілеті) - қосымша уақыт бірлігіне бере алатын пакеттердің ең жоғарғы саны;

- уақыт бірлігіндегі пакеттердің орташа жылдамдығы (статистикалық өтпелі өткізу қабілеті);

- шығын коэффициенті (Loss ratio) - жоғалған пакеттер санының жіберілген пакеттердің санына қатынасы;

- басымдылық-қызмет көрсетуге сұрау салу тәртібін анықтайды;

- құны-желілік қосылымның ең жоғарғы рұқсат етілген құнын анықтайды.

Бұл көрсеткіштерді толық көлемде пайдалану үшін пайдаланушының қанағаттандыратын деңгейінде сервис сапасын қолдауға мүмкіндік беретін бірқатар операцияларды анықтау қажет.

Бұл операциялар қамтиды:

- қызмет көрсету сапасының ерекшелігі (QoS Specification);

- қызмет көрсету сапасын көрсету (QoS Mapping);

- Қызмет көрсету сапасы туралы келісім жасау (QoS Negotiation);

- ресурстарды бөлу;

- кіруді бақылау (кіру бақылауы –);

- техникалық қызмет көрсету (техникалық қызмет көрсету));

мониторинг (мониторинг);

- келісімді қалпына келтіру (QoS Renegotiation).

2.3 Өз-өзіне тектес (фракталдық) трафик ұғымы

Телекоммуникациялық желілерді жобалау, іске қосу және пайдалану кезінде негізгі проблемалардың бірі қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету міндеті болып табылады. Соңғы уақытқа дейін ақпаратты тарату жүйесін жобалау кезінде осы есептің шешімі бұқаралық қызмет көрсету теориясының бір тармағы болып табылатын және А. К. Эрланг, Т. Энгсета, Г. О. Делла, К. Пальма, А. Я. Хинчин және т.б. жұмысының нәтижесінде пайда болған телетрафиялық теориямен қамтамасыз етілді.

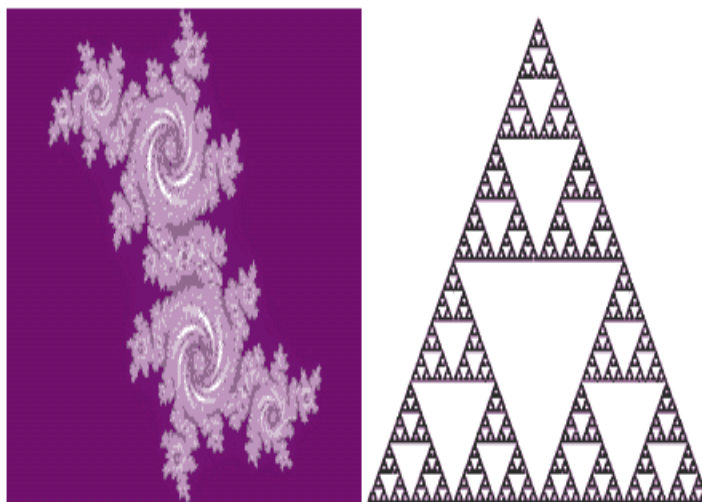
Бұл теория тізбектерді коммутациялау принципі бойынша құрылған телефон желілері сияқты ақпаратты тарату жүйелерінде болып жатқан процестерді жақсы сипаттайды. Телетрафик теориясындағы шақырулар (деректер) ағынының ең көп таралған үлгісі қарапайым ағын болып табылады (стационарлық, қарапайым ағын салдарсыз). Жоғары технологиялардың қарқынды дамуының қазіргі кезеңі деректер пакеттік берілісі бар желілердің пайда болуына және жаппай таралуына алып келді, олар біртіндеп арналар коммутациясымен жүйелерді ығыстыра бастады, бірақ бұрынғыдай, олар телетрафиялық теорияның жалпы принциптері негізінде жобаланды.

Алайда, 1993 жылы У.Лелэнд, М.Такку, У.Уиллингер және Д. Уилсон американдық зерттеушілер тобы өзінің жаңа жұмысының нәтижелерін жариялады, ол дестелер коммутациясы бар телекоммуникациялық желілерде болып жатқан процестер туралы түсініктерді түбегейлі өзгертті.

Фрактал ұғымы алғаш рет 1975 жылы Бенуа Мандельбротпен енгізілді. Бұл сөз фрактус латын сөзінен шыққан-фрагменттерден тұрады. Математикалық тұрғыдан фракталды объект, ең алдымен, бөлшек (толық емес) өлшемі бар.

Нүктенің нөлге тең өлшемдігі бар екені белгілі. Ұзындығы (length) сипатталатын тік кесінділер мен шеңбердің өлшеміне тең. Алаңмен сипатталатын шеңбер мен сфера екі өлшемге ие. 1.5 өлшемімен жиындарды сипаттау үшін ұзындығы мен ауданы арасындағы орташа нәрсе қажет.

Барлық фракталдарға Ие тағы бір маңызды қасиет-өзін-өзі тану қасиеті (ауқымды инвариант). Фракталды еркін шағын бөліктерге бөлуге болады, сондықтан әрбір бөлік бүтін аз ғана бөлігі болады. Басқаша айтқанда, егер сіз фракталға микроскоп арқылы қарасаңыз, біз микроскопсыз көріністі көреміз (суретті қараңыз.2.1). Табиғат миллион жыл бойы фракталдар жасады. Шын мәнінде, табиғаттағы нысандардың көпшілігі шеңберлер, квадраттар немесе сызықтар емес.



2.1 Сурет - Фракталды объектілердің үлгісі

Өз бетінше жүретін трафикте салыстырмалы түрде төмен орташа деңгейдің фонында айтарлықтай күшті сәулелер бар, бұл желі арқылы өз-өзіне тектес трафикті өту кезінде кідірістер мен дірілдеуді едәуір арттырады, тіпті трафиктің орташа қарқындылығы осы арнадағы ықтимал қол жетімді беру жылдамдығынан едәуір төмен болған жағдайларда да.

2.3.1 Херст параметрі

Фрактальдік қасиеттерін практикалық сәйкестендіру үшін Херст параметрі ұсынылған. Ол осы идеяның авторы құрметіне аталған. Херст (H) параметрі өзін-өзі жетілдіру дәрежесін анықтайды.

Нилдың 800 жылдан астам жыл бойы төгілу жылдарын зерттей отырып, хроникаларға сәйкес, Харст жақсы су тасқынынан кейін тағы бір құнарлы жыл болуы керек деген үрдіс бар екенін анықтады, керісінше, тағы бір жыл төмен су басқа аштық жылы болуы керек. Басқаша айтқанда, аш және құнарлы жылдардың пайда болуы кездейсоқ емес. Бұл фактіні растау үшін Харст $0 < H < 1$ коэффициентін енгізді, ол енді оның құрметіне Харст параметрі (экспоненті) деп аталады. Жылдық төгілулер деңгейі бір-бірінен тәуелсіз болған жағдайда, Харст $H = 0,5$ параметрімен тәуелсіз өсуімен кәдімгі Броун қозғалысы бар төгілу процесін елестету қисынды болар еді. Алайда, Харст Нил үшін $h = 0,7$ екенін анықтады.

Өзін-өзі сынау және Харст H индексін бағалау күрделі міндеттер болып табылады. Нақты жағдайларда олар әрқашан соңғы деректер жиынтығымен жұмыс істейді, сондықтан трафик анықталуы бойынша өздігінен қол жетімді бе екенін тексеру мүмкін емес. Сондықтан нақты өлшенетін трафикте өз-өзіне қол жұмсаудың әртүрлі қасиеттерін зерттеу қажет. Бұл келесі мәселелерді тудырады:

1) өз-өзіне қол жұмсаудың қасиеттері расталса да, талданатын деректердің өздігінен құрылымы бар деген қорытынды жасауға болмайды. Біз берілген деректер жиынтығына арналған ауқымның берілген ауқымындағы өзіндік құрылым туралы айтуға тиіспіз.

2) Харст индексін бағалау әдісі, таңдау өлшемі, уақытша шкала және т. б. сияқты көптеген факторларға байланысты.

Кездейсоқ таңдау үшін $x_j (j=1, 2, \dots, N)$ таңдаудың орташа мәні, таңдаудың дисперсиясы және интегралдық ауытқу анықталады:

$$M = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N X_k, \quad S_N^2 = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (X_k - M)^2, \quad D_j = \sum_{k=1}^j X_k - jM. \quad (2.1)$$

Кездейсоқ процестің интервалдағы вариабельділігі келесі интервал ұзындығының төмендетілмейтін функциясы ретінде анықталады ($1 < j < N$ үшін):

$$R_N = \max D_j - \min D_j. \quad (2.2)$$

Харст көптеген табиғи процестер үшін осы нысанның арақатынасы әділ екенін көрсетті:

$$\frac{R}{S} \approx \left(\frac{N}{2}\right)^H \Rightarrow \log\left(\frac{R}{S}\right) \approx H \log\left(\frac{N}{2}\right) \Rightarrow \beta = \frac{1-H}{2}. \quad (2.3)$$

$0.5 < H < 1$ жағдайында процестің тұрақты (қолдаулы) тәртібі туралы немесе процестің ұзақ мерзімді жады бар екенін айтуға болады. Басқаша айтқанда, егер бұрын біраз уақыт бойы үдерістің оң өсуі байқалса, яғни ұлғаю байқалса, болашақта ұлғаю байқалатын болады. Басқа сөзбен айтқанда, $i + 1$

қадамдағы процесс I қадамдағы сияқты бағытта орташа мәннен ауытқуы ықтималдығы H параметрі 1-ге жақын. Яғни, тұрақты стохастикалық процестер салыстырмалы кіші "шу" кезінде өзгерудің айқын көрінген үрдістерін көрсетеді [3].

$0 < H < 0,5$ жағдайында антиперсистенттілік процесі көрсетіледі. Мұнда процестің жоғары мәндері төмен және керісінше. Басқаша айтқанда, $i + 1$ қадамда процесс орта мәннен қарама-қарсы жаққа ауытқуы ықтималдығы (I қадамдағы ауытқуларға қатысты), H параметрі 0-ге жақын.

$H = 0,5$ кезінде процестің орташадан ауытқуы шынымен кездейсоқ және бұрынғы мәндерге байланысты емес, бұл Броун қозғалысы жағдайына сәйкес келеді.

2.3.2 Өзіндік (фракталдық) процестің математикалық сипаттамасы

X (t) үздіксіз стохастикалық процесс h ($0.5 \leq H \leq 1$) параметрімен статистикалық өздігінен болады, егер кез келген оң Сан үшін X (t) және A-H X (at) процестері бірдей үлестерге ие болса, яғни барлық оң бүтін сандар үшін бірдей статистикалық қасиеттерге ие болады:

D~ қатынасы таралу мағынасында асимптотикалық теңдікті білдіреді. Статистикалық өзін-өзі тану келесі шарттарды орындауды көздейді [14].

Орташа:

$$E[X(t)] = \frac{E[X(at)]}{a^H}. \quad (2.4)$$

Дисперсия:

$$E[X(t)] = \frac{E[X(at)]}{a^H}. \quad (2.5)$$

Автокорреляциялық функция:

$$R(t, \tau) = \frac{R(at, a\tau)}{a^{2H}} \quad (2.6)$$

H-өзін-өзі жетілдіру "дәрежесін" көрсететін Херст параметрі. $H = 0,5$ мәні өзіне-өзі қол жеткізудің болмауын көрсетеді, ал H үлкен мәндері (1-ге жақын) осы үдерісте өзіне-өзі қол жеткізудің үлкен дәрежесін немесе ұзақ тәуелділікті (long range dependent, LRD) көрсетеді. Бұл ЛРД процесі өткен өсу (немесе азаю) үрдісі болса, онда ол, ең алдымен, болашақта өсу (немесе азаю) үрдісі болады дегенді білдіреді.

2.4.2 Дискретті өзіндік процестің математикалық сипаттамасы

$X = \{X_n, n \in Z^+\}$ уақыт процесін қарастырайық және басқа да уақыт процесін (M-агрегирленген $X^{(m)} = \{X_n^{(m)}, n \in Z^+\}$ анықтаймыз.:

$$X_n^{(m)} = \frac{1}{m} \sum_{i=nm-(m-1)}^{nm} X_i, \quad (2.7)$$

$X^{(1)}$ бұл жағдайда осы процесс үшін барынша мүмкін рұқсат береді. $X^{(m)}$ процесінің кейінгі эволюциялары M- X_n процесінің орташалануы арқылы алынуы мүмкін, мысалы:

$$X_n^{(4)} = \frac{X_{4n-3} + X_{4n-2} + X_{4n-1} + X_{4n}}{4}, \quad (2.8)$$

$X^{(m)}$ процесі X^1 процесінің егжей-тегжейлі көшірмесі болып табылады. Егер статистикалық қасиеттер (орташа мән, дисперсия) орташалау арқылы сақталса, онда процесс өздігінен жарамды. Өз-өзіне тектес және асимптотикалық өз-өзіне тектес процестер деп аталатын екі класс бар. X процесі β ($0 < \beta < 1$) параметрімен, егер келесі шарттар орындалса: $m \in Z^+$

Дисперсия:

$$\text{Var}[X^{(m)}] = \frac{\text{Var}[X]}{m^\beta}. \quad (2.9)$$

$$R(k, X^{(m)}) = R(k, X). \quad (2.10)$$

$$\text{Var}[X^{(m)}] = \frac{\text{Var}[X]}{m^\beta}. \quad (2.11)$$

Автоткоррекциялық функция:

$$R(k, X^{(m)}) = R(k, X). \quad (2.12)$$

β параметрі Херст H параметрімен байланысты:

Өз-өзіне тектес процестердің тағы бір класы бар, олар асимптотикалық түрде өзіне ұқсас процестер деп аталады. Процесс X егер үлкен k үшін болса, асимптотикалық түрде өзіне ұқсас деп аталады.

Өзіне ұқсас процестердің ең дәл қасиеті - автокорреляция функциясы $m \rightarrow \infty$ кезінде стохастикалық процестерге қарағанда нашарламайды, мұндағы

$$R(k, X) \rightarrow 0 \text{ m} \rightarrow \infty \text{ үшін.}$$

2.3.3 Өз-өзіне тектес ағынның моделін сипаттау

Өз-өзіне тектес ағынын қалыптастыруға бірнеше тәсілдер бар. Ең танымал әдіс, бастапқыда Мандельброт ұсынған [15].

Бұл әдіс бірнеше (қатаң кезектесетін) тәуелсіз және қосу / ажырату көздерінің бірдей бөлінуі бар суперпозициясына негізделген, қосу және ажырату кезеңдерінің арасындағы интервалдар бірдей әсер етеді. Қосудың / ажыратудың қатаң кезектесетін көздері ретінде біз қосу және ажыратудың кезеңдері қатаң кезектесетін, қосылған кезеңдер ұзақтылығы тәуелсіз және бірдей таратылуы бар, ажыратылған кезеңдер ұзақтылығы тәуелсіз және бірдей таратылуы бар, ал қосылатын және ажыратылатын кезеңдер тізбегі бір-біріне тәуелсіз модельді түсінеміз. Бұл жағдайда қосу және өшіру кезеңдерінің ұзақтығы әртүрлі бөлінуі мүмкін. Сонымен қатар, [16] - да көрсетілгендей, кезеңдерді қосу / өшіру ұзақтығын таратудағы Ноя әсері стандартты экспоненциалды немесе геометриялық үлестірулер пайдаланылатын модельдерге қарағанда, өзіндік трафикті моделдеу кезінде негізгі сәт болып табылады. Ноя әсері шексіз дисперсия синдромының синонимі болып табылады, ол көптеген табиғи құбылыстар шексіз дисперсиямен үлестіру сипатталуы мүмкін эмпирикалық бақылаулармен негізделген. Математикалық ной әсеріне қол жеткізу үшін Парето үлестіруін немесе логарифмдік қалыпты үлестіруді қолдануға болады, ол сондай-ақ жиі ауыр құйрықпен үлестіру деп аталады. Ең танымал-Парето бөлуі.

Парето дистрибуциясының тарату функциясы бар:

$$F(x) = 1 - \left(\frac{\beta}{x}\right)^\alpha, \quad (2.13)$$

мұндағы α -үлестірудің соңғы немесе шексіз орта және дисперсия болуын сипаттайтын форманың параметрі,

Төменгі шектің β -параметрі (x кездейсоқ шамасының ең аз мәні).

Паретоның таралу тығыздығы мына функциямен анықталады:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{\alpha-1}, \quad (2.14)$$

А параметрі орташа мәнді және X дисперсиясын анықтайды:

$$f(x) = F(x) = 0, \quad (2.15)$$

$\alpha \leq 1$ кезінде таратылу шексіз орташа мәнге ие;

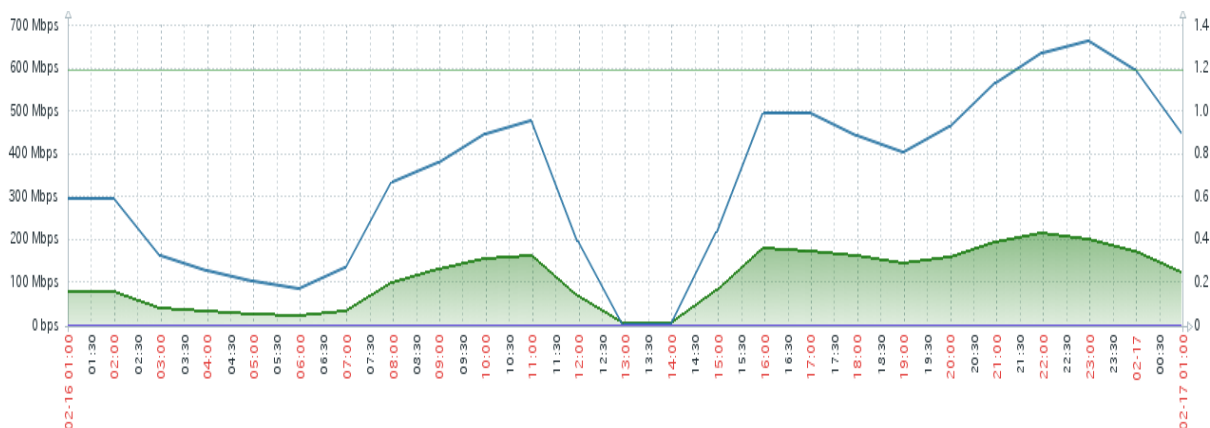
$1 \leq \alpha \leq 2$ үлестіру соңғы орташа және шексіз дисперсияға ие;

$\alpha \leq 2$ кезінде үлестіру шексіз дисперсияға ие.

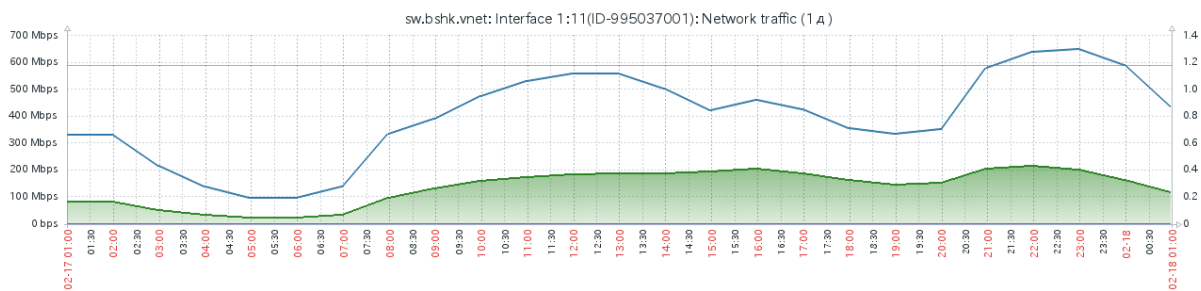
3 Нақты трафикті талдау және модельдеу

3.1 Қолданыстағы корпоративтік желінің құрылымы

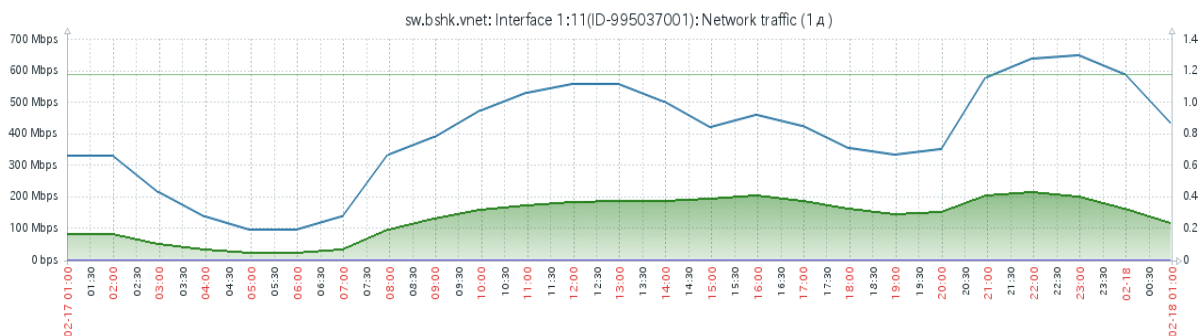
Компанияда өз серіктестеріне ұсынатын b2o (business to operator) интернет-сервисінің 6 күн ішіндегі деректерін алдым. Төменде, 3.1-3.6 суреттерде 6 күн ішіндегі трафик келтірілген. Бұдан басқа, 3.1-кестеде Мбит / с трафиінің өткізу қабілеті туралы деректер келтірілген.



3.1 Сурет - 16.02. 2022 ж. интернет-трафик



3.2 Сурет - 17.02. 2022 ж. интернет-трафик



3.3 Сурет - 18.02. 2022 ж. интернет-трафик

3.1 Кесте - 6 күн ішінде трафиктің өткізу қабілетінің деректері(Мбит /
с)

Уақыт	16.02.20	17.02. 20	18.02. 20	19.02. 20	20.02. 20	21.02. 20
01:00	280	400	510	510	100	550
02:00	300	290	350	0	0	420
03:00	200	180	200	30	260	250
04:00	180	100	150	150	180	200
05:00	100	90	100	10	100	0
06:00	100	90	90	90	100	20
07:00	130	105	110	100	100	100
08:00	270	260	30	210	300	270
09:00	350	390	100	390	400	400
10:00	390	410	10	400	420	400
11:00	460	480	510	450	500	520

3.1-кестенің жалғасы

Уақыт	16.02.20	17.02. 20	18.02. 20	19.02. 20	20.02. 20	21.02. 20
12:00	500	490	500	500	500	580
13:00	500	500	510	510	570	580
14:00	400	500	450	500	590	500
15:00	500	510	450	500	600	450
16:00	500	590	570	550	600	580
17:00	420	480	600	600	600	620
18:00	420	410	470	490	500	470
19:00	420	410	450	410	490	480
20:00	480	480	470	450	490	500
21:00	440	570	540	500	600	500
22:00	600	600	650	600	600	0
23:00	610	600	670	670	690	0
24:00	550	580	650	700	700	650

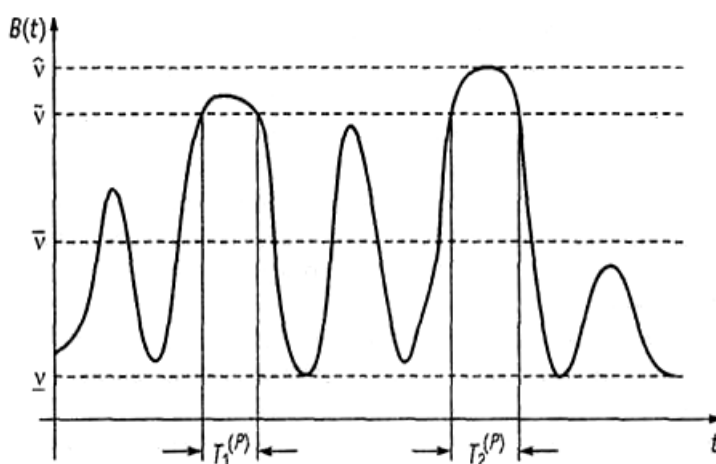
3.2 STATISTICA жүйесіндегі нақты мультисервистік трафиктің талдауы және сипаттамасы

Әртүрлі телекоммуникациялық желілерде трафикті сипаттау үшін көптеген модельдер бар.

Мультимедиялық трафикті параметрлеу үшін, әдетте, ITU-t ұсыныстарымен анықталатын бірқатар сипаттамалар қолданылады. Бұл сипаттамалар 6 (f) кездейсоқ процестің интегралды параметрлерін сипаттайды, оны іске асыру мысалы 3.7 суретте көрсетілген.

Әртүрлі мультимедиялық сервистер генерациялайтын трафик сипаттамаларына мыналар жатады:

- трафик мәндері (лездік, максималды, ең жоғары, орташа және ең төменгі), б / с;
- scram траффик коэффициенті (пульсация);
- ең жоғары трафиктің орташа ұзақтығы;
- байланыс сеансының орташа ұзақтығы;
- трафик элементтерінің форматтары;
- ораудың ең жоғары, орташа, ең төменгі мөлшері;
- қозғалыс қарқындылығы сұраулары.



3.4 Сурет - Мультимедиялық трафиктің негізгі параметрлері

Трафиктің максималды мәні. Уақыт бірлігінде тиісті қызмет генерациялайтын ақпарат блоктарының ең көп саны: Орташа трафик . Уақыт бірлігінде тиісті қызмет генерациялайтын ақпараттық блоктардың орташа саны:

$$\hat{v} = \max B(t). \quad (3.1)$$

Трафиктің ең жоғары мәні. Ол үшін белгіленген шекті деңгейден асатын сәйкес қызмет трафигі

Орташа трафик \bar{v} . Тиісті қызмет уақыт бірлігіне өндіретін ақпараттық блоктардың орташа саны келесідей анықталады:

$$\bar{v} = \frac{1}{T^{(s)}} \int_0^{T^{(s)}} B(t) dt, \quad (3.2)$$

мұнда $T^{(s)}$ - байланыс сеансының ұзақтығы.

Минималды трафик v . Тиісті қызмет бір уақытта шығаратын ақпарат блоктарының ең аз саны келесідей анықталады:

$$\frac{v}{t} = \min B(f). \quad (3.3)$$

Трафиктің тығыздығы коэффициенті - бұл K . Сәйкес қызметтің максималды және орташа трафигі арасындағы қатынас ретінде анықталады. Шашырау коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$K = \frac{\hat{v}}{v}. \quad (3.4)$$

Орташа ең жоғары ұзақтығы $\bar{T}^{(p)}$. Тиісті сервис ең жоғары трафикті генерациялайтын уақыт аралығының орташа ұзақтығы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$\bar{T}^{(p)} = \frac{1}{N^{(p)}} \sum_{i=1}^{N^{(p)}} T_i^{(p)}, \quad (3.5)$$

Мұндағы $N^{(p)}$ - байланыс сеансы кезіндегі шыңдар саны;
 $T_i^{(p)}$ -процесс ұзақтығы $B(t)$, $i = 1, N^{(p)}$, ал i -шыңының ұзақтығы өрнекпен анықталады.

$$T_i^{(p)} = t_i^{(B)} - t_i^{(S)}, \quad (3.6)$$

Трафик туралы деректерді беру нәтижесі бойынша арналардың бірінен алты күн ішінде негізгі статистикалық сипаттамалар есептелді.

M математикалық күту (орташа мәні):

$$M = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (3.7)$$

мұндағы x_i – i -ші айдағы қосылулар саны;
 n -үлгі мөлшері (айлар саны).

D Дисперсиясы:

$$D = \sigma^2 = \frac{\sum (x_i - M)^2}{n}, \quad (3.8)$$

мұндағы D - дисперсия;

σ - стандартты ауытқу .

Өзгеру:

$$V = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\% , \quad (3.9)$$

мұндағы V-вариация коэффициенті;
M-математикалық күту.

Осы сипаттамаларды есептеу STATISTICA бағдарламалық кешенінде жүргізілген және 3.2 кестеде көрсетілген.

3.2 Кесте - Интернет желісіне қосылуға өтінімдер санының статистикалық сипаттамасы

№	Орта мән	Медиана	Мода	Мода жиілігі	Мин	Макс	Станд. ауытқу	Вариация коэффициент
1	6	455	500	17	0	700	197.28	50.59071

3.3 R / S статистикалық әдісі арқылы Херст параметрін есептеу

Компьютерлік желілердің трафигін көптеген зерттеулер оның өзіндік ұқсастық қасиеті бар екенін көрсетеді [19].

Сонымен қатар, есептеу желісін есептеу әдістері (өткізу қабілеті, буферлік сыйымдылық және т.б.) Эрланг маркалық модельдеріне және телефон желілерін жобалау кезінде табысты пайдаланылатын формулаларға негізделген, қисынсыз оптимистік шешімдер береді және жүктеменің толық бағаланбауына алып келеді.

Бұдан басқа, өз-өзіне тектес трафик көптеген масштабтарда сақталатын ерекше құрылымға ие - трафиктің салыстырмалы төмен орташа деңгейі кезінде шығарындыларды іске асыру бойынша өте үлкен қатарлар бар. Бұл құбылыс желі тораптары арқылы өз-өзіне тектес трафикті өту кезінде өнімділікті айтарлықтай төмендетеді (жоғалтуларды, кідірістерді, пакеттердің джиттерін арттырады).

Бұл мағынада әзірлеушілердің, телекоммуникацияларды стандарттау жөніндегі комитеттердің күштері трафиктің ерекшеліктерін зерделеуге және оны неғұрлым оңтайлы өңдеудің жаңа алгоритмдерін қалыптастыруға шоғырлануы тиіс.

Бұл бөлімде Херст (H) параметрі бағаланады, ол статистикалық құбылыстың орнықтылық өлшемі немесе ұзақ мерзімді тәуелділік процесінің ұзақтылық өлшемі болып табылады [18]. H = 0,5 мәні ұзақ мерзімді

тәуелділіктің жоқтығын көрсетеді. Оқиғалар арасында ешқандай корреляция жоқ. Қатар фрактал емес, кездейсоқтық. H мәні 1-ге жақын болған сайын, ұзақ мерзімді тәуелділіктің тұрақтылық дәрежесі соғұрлым жоғары. $0 \leq H < 0,5$ кезінде уақытша қатар трендке (антиперсистенттен) төзімді. $0,5 < H \leq 1$ жол трендке төзімді. Оның өзгеру трендін алдын ала болжауға болады.

Формула бойынша есептелген параметр:

$$\frac{R}{S} = (aN)^H; H = \frac{\log(R/S)}{\log(aN)}, \quad (3.10)$$

мұндағы H -Херст параметрі;

S -мүшелердің N аралығы үшін стандартты ауытқу;

N -аралықтың ұзындығы;

a -константа;

R -ауытқу диапазоны.

Херст параметрін есептеу процедурасы:

1) $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ уақыт қатары берілсін. $k = 144$.

2) Біз серияларды N ұзындықтарының интервалдарына бөлеміз. Біздің жағдайда $N = 12, 16, 18, 24$ мәндерін қабылдайық. Келесі N әр түрлі N үшін 3 рет қайталанады.

3) бірінші жағдайда $N = 12$. Біз серияны 12 интервалға бөлеміз.

4) әрбір интервал үшін орташа мәнді табамыз:

$$X_{\varphi} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i. \quad (3.11)$$

5) әрбір интервал үшін стандартты ауытқуды табамыз: 5) әрбір интервал үшін стандартты ауытқуды табамыз:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (x_i - X_{\varphi})^2}. \quad (3.12)$$

6) $R = \max z_i - \min z_i$, ауытқу ауқымын табу,

мұнда $y_i = x_i - X_{\text{ср.}}$, $z_1 = y_1$, $z_i = y_{i-1} + y_i$

7) Әр интервал үшін R / S қатынасын анықтаңыз және орташа мәнді табыңыз. Біз N мәндерін жазып, R / S орташаладық (3.8-3.24 сурет).

- 8) 2-қадамға ораамыз және $N = 16, 18, 24$ -қадамдарды қайталаймыз.
 9) 3.2-кестеде нәтижелерді толтырыңыз.

3.3Кесте - Өлшеу деректері

№	R/S	$X=\lg(N)$	$Y=\lg(R/S)$	N
12	1,994	1,079	0,299	12
16	1,533	1,204	0,185	16
18	1,722	1,255	0,236	18
24	1,796	1,380	0,254	24

10) Енді сызықтық регрессия теңдеуін құру қажет:

$$y = a \cdot x + b, \quad (3.13)$$

мұнда, a = Н-Херст параметрі

3.4 Кесте - Херст параметрін табу үшін пайдаланылатын деректер

n	x	y	X^2	$X \cdot y$
1	1,079	0,299	1,164	0,322
2	1,204	0,185	1,449	0,222
3	1,255	0,236	1,575	0,296
4	1,380	0,254	1,904	0,350
Summa	4,918	0,974	6,092	1,19

11) сызықтық теңдеулер жүйесін құрайық:

$$\begin{cases} n \cdot a + \sum x \cdot b = \sum y \\ \sum x \cdot a + \sum x^2 \cdot b = \sum x \cdot y \end{cases} \quad (3.14)$$

$$\begin{cases} 4 \cdot a + 4.918 \cdot b = 0.974 \\ 4.918 \cdot a + 6.092 \cdot b = 1.19, \end{cases}$$

$$a = \frac{0.974 - 4.918 \cdot b}{4},$$

$$4.918 \cdot \left(\frac{0.974 - 4.918 \cdot b}{4} \right) + 6.092 \cdot b = 1.19,$$

$$4.790 - 24.186 \cdot b + 24.368 \cdot b = 4.76,$$

$$b = -0.164,$$

$$4 \cdot a + 4.918 \cdot (-1.64) = 0.974,$$

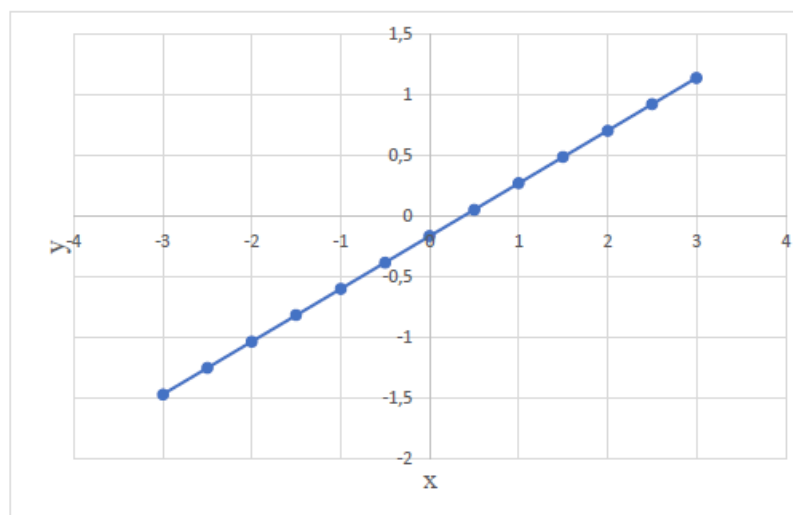
$$a = 0.436,$$

$$H = a = 0.436,$$

$$y = 0.436 \cdot x - 0.164,$$

Теңдеулердің жүйесін шешіп, A және b , Херст $h = a$ параметрін табамыз.

3.5 суретте графика түрінде " $y = 0.436 \cdot x - 0.164$ " теңдеуі берілген



3.5 Сурет - $y = 0.436 \cdot x - 0.164$ үшін график

Талданатын деректер үшін мен Херст параметрін осы интервалда есептедім және $H = 0.436$ ($0 < H < 0.5$), бұл график осы интервалда өзіне-өзі қол жеткізу қасиеті жоқ дегенді білдіреді.

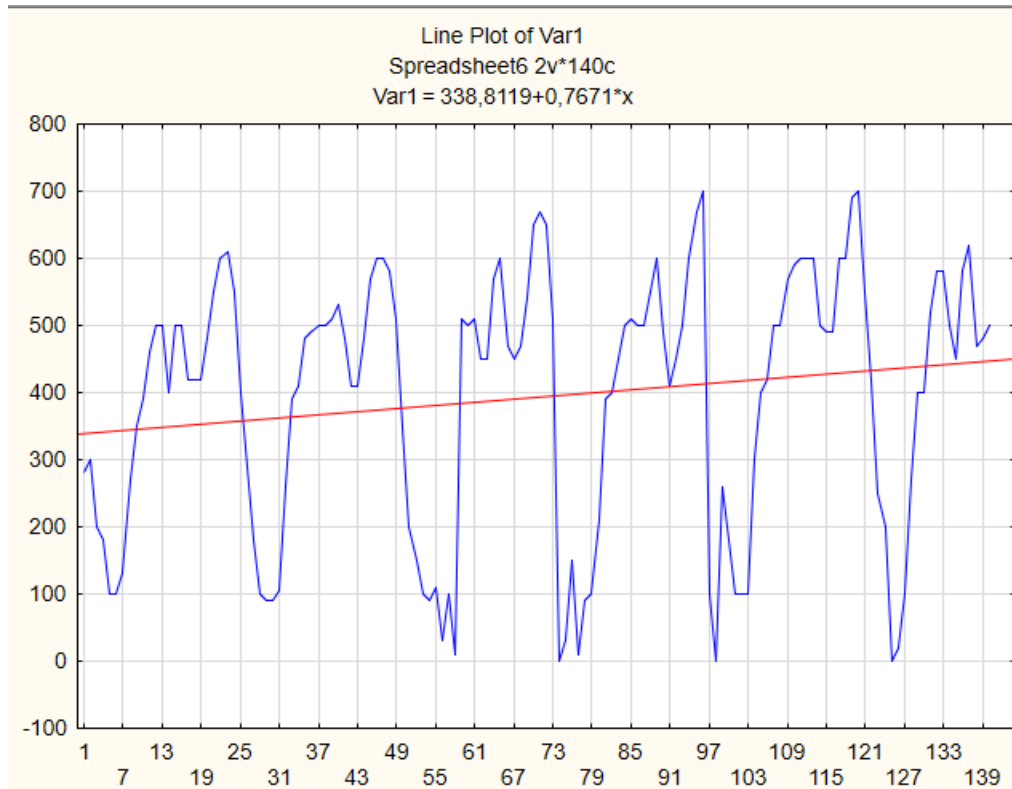
3.4 Трафиктің өткізу қабілетін таяу үш күнге болжау

Бұл бөлімде трафиктің өткізу қабілетін болжау қарастырылады. Менде 6 күн ішіндегі трафик туралы деректер бар, бірақ жетінші күні трафикті дәл болжайтын әдісті табу үшін, мен алдымен трафик мәнін деректерде болғанмен салыстыруды шештім. Енді сызықтық түрінде өткізу жолағының трендін қарастырайық (3.26 сурет), логарифмдік (3.27 сурет) және экспоненциалды функция (3.28 сурет) $x = 141, 142, 143, 144$ мәнде және сайып келгенде дәл деректермен салыстырылады.

$$\begin{aligned} y &= 338.8119 + 0.7671 \cdot x, & (3.15) \\ y_{141} &= 338.8119 + 0.7671 \cdot 141 = 446.973 \\ y_{142} &= 338.8119 + 0.7671 \cdot 142 = 447.740 \end{aligned}$$

$$y_{143}=338.8119+0.7671 \cdot 143=448.507$$

$$y_{144}=338.8119+0.7671 \cdot 144=449.2743$$



3.6 Сурет - Экспоненциалды функция ретінде өткізу жолағының тренді

Сызықтық функция түріндегі өткізу қабілетінің тренді деректерді анықтады,

$$y_{141}=446.973, y_{142}=447.740, y_{143}=448.507, y_{144}=449.2743,$$

логарифмдік функция ретінде

$$y_{141}=429.517, y_{142}=429.780, y_{143}=430.041, y_{144}=430.301 \text{ және}$$

экспоненциалды функция түрінде

$$y_{141}=384.808, y_{142}=385.733, y_{143}=386.66, y_{144}=387.589.$$

Осы әдістерге сәйкес, біз осы әдістердің бірде-бірі дәл емес деген қорытынды жасай аламыз, себебі менде бар трафик туралы деректерге сәйкес $y_{141}=500, y_{142}=0, y_{143}=0, y_{144}=650$. Жоғарыда айтылғандардан бұл әдістердің ешқайсысы болжау үшін тиімді емес деген қорытынды жасауға болады.

3.5 M/M/1/∞ типті QS ретінде қозғалысқа қызмет көрсетуді модельдеу

Егер кіріс пакеттер арасындағы интервалдар экспоненциалды заң бойынша бөлінсе, онда кіріс пакеттік ағын ең қарапайым болып табылады және Пуассонның бөлінуімен сипатталады [30].

Ең қарапайым-стационарлық, қарапайым ағын.

Қарапайым ағын $p_i(t)$ ықтималдығының t интервалында I шақырулар келгенімен беріледі.

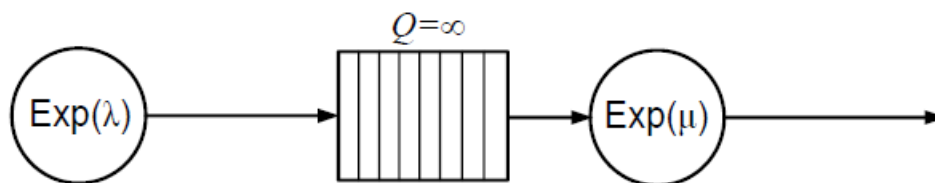
$P_i(t)$ ықтималдығы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$P_{i(t)} = \frac{(\lambda t)^i}{i!} \cdot e^{-\lambda t}, \quad (3.18)$$

мұндағы λ -ағын параметрі, тұрақты шама, өйткені ағын қозғалыссыз; $\lambda = \mu$, себебі ағын әдеттегі, μ -бұл ағынның қарқындылығы, сондықтан λ қарапайым ағынның қарқындылығы деп аталады.

(3.18) Формула Пуассон формуласы немесе Пуассон үлестірімі деп аталады.

Біз M / M / 1 / ∞ жаппай қызмет көрсету жүйесі түрінде сервистік торап моделін әзірлейміз, онда пакеттердің келіп түсуі мен қызмет көрсету уақыты арасындағы интервалдар экспоненциалды заң бойынша бөлінеді (3.29 сурет).



3.7 Сурет– Экспоненциалды таратумен M / M / 1 Көліктік қызмет көрсетудің имитациялық моделі

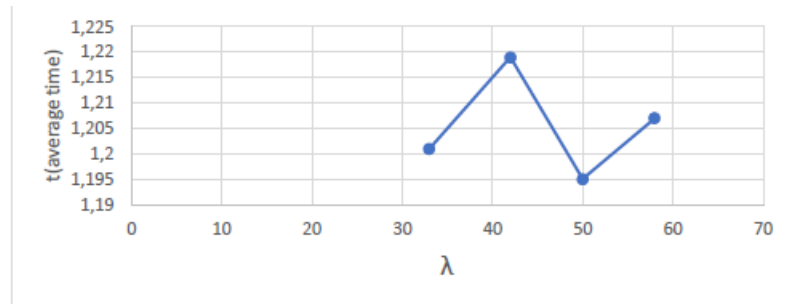
Модельдеу үшін келесі параметрлер қабылданады:

- кіріс ағынының қарқындылығы $\lambda = 1 / T$, мұнда T - дестелер түсімдерінің арасындағы интервал, осы аралықтың орташа мәні $T = 4,33$ тең;
- қызмет көрсету ағынының қарқындылығы $\mu = 1 / T_{ser}$, мұнда T_{ser} -бір пакетке қызмет көрсетудің орташа уақыты;

Appendix A қосымшасында келтірілген модель GPSS World модельдеу жүйесінде жасалған, модельдеу нәтижелері 3.32 суретте көрсетілген. 3.4-кестеде және 3.30 суретте кезек күту уақытының λ ағынының қарқындылығына тәуелділігі көрсетілген.

3.5 Кесте - Қарқындылық

Қарқындылық λ	33	42	50	58
Кезекте тұрған пакеттің орташа күту уақыты t	1,201	1,219	1,195	1,207



3.8 Сурет - Кезекте күту уақытының ағым қарқындылығына тәуелділігі

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES				
0.000	240.000	10	1	0				
FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY
DELAY								
	1	3	0.334	26.700	1	4	0	0
QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY(0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE.(-0)	RETRY	
ALBI	1	0	3	3	0.000	0.000	0.000	
TABLE	MEAN	STD.DEV.	RANGE	RETRY FREQUENCY	CUM.%			
КНАМИТОВА	0.000	0.000			0			
	-	-	1.000	2	100.00			
ВРЕМЯ	0.000	0.000			0			
	-	-	10.000	3	100.00			
FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE	
4	0	256.800	4	5	6			
5	0	428.627	5	0	1			
6	0	480.000	6	0	9			

3.9 Сурет - M / M / 1 модельдеу есебінің үзіндісі

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста корпоративтік мультисервистік трафиктің талдауы жүргізілді.

Бірінші бөлімде мультисервистік нарықтың қазіргі жай-күйі, оның даму перспективалары, мультисервистік желінің архитектурасы, Ивентис Телеком Қазақстан компаниясы ұсынатын тұжырымдама мен қызметтер талданды.

Дипломдық жұмыстың екінші бөлімінде біз мультисервистік трафиктің қазіргі модельдерін талданды.

Біздің теориялық мәліметтерімізге сәйкес біз мультисервистік желілерде қызмет көрсету сапасына зерттеу жүргіздік және өзіне-өзі қол жеткізу трафиінің базалық түсінігін бердік.

Үшінші бөлікте, трафикті модельдеуге кіріспес бұрын, біз STATISTICA жүйелік пакеті арқылы нақты мультисервистік желіні талдап, R/S әдісі арқылы трафик өзін-өзі жарамды ма немесе жоқ па көрсетеді Херст параметрін тапты. Содан кейін GPSS World environment ортасында Имитациялық модельде эксперименттер жүргізілді.

GPSS әлемдік жүйесінде Имитациялық үлгілеу нәтижелері экспоненциалды бөлу кезінде кідіріс, кезекте күтудің орташа уақыты, кезектің орташа ұзындығы, сервистік тораптағы жалпы кідіріс төмендей алатынын көрсетті. Сондықтан нақты мультисервистік трафикті моделдеу кезінде өзін-өзі ұқсату сияқты қасиеттерді елемеуге болмайды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 SDH сети: Новая жизнь начинается Источник: <http://www.svpro.ru/asdh.htm>
- 2 Алехин А.А. Развитие и современное состояние мультисервисных сетей связи в нецентральных областях // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» Источник: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018007890>
- 3 К. Х. Туманбаева. Мультисервисные телекоммуникационные сети. Учебное пособие – 2011 – 46-50 б. Источник: http://libr.aues.kz/facultet/frts/kaf_aes/40/umm/aes_5.htm
- 4 Понятие мультисервисной сети. Классификация услуг мультисервисной сети. Источник: http://referatwork.ru/category/svyaz/view/422232_ponyatie_mul_tiservisnoy_seti_klassifikaciya_uslug_mul_tiservisnoy_seti
- 5 Алексей Шереметьев «Мультисервисные сети» Источник: <https://compress.ru/article.aspx?id=9404>
- 6 https://studopedia.ru/4_127794_ponyatie-multiservisnoy-seti-klassifikatsiya-uslug-multiservisnoy-seti.html
- 7 Концептуальные положения по мультисервисным сетям связи РФ. Руководящий документ. Минсвязи и информатики РФ. – М:2001
- 8 Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.І – М.:Мир, 1984.-528 стр
- 9 VoIP (IP-telephony) - why this technology is necessary for your business. Источник:<http://www.nectardesk.ru/blog/voip-ip-business-benefits/>
- 10 What is a SIP-telephony? Источник: http://www.btcom.kz/?page_id=949
- 11 Communication channels L2 and L3 VPN - Differences between physical and virtual channels of different levels. Источник: <https://habr.com/ru/post/354408/>
- 12 The Dude. Practical monitoring (Part 1) Источник: <https://habr.com/ru/post/145923/>
- 13 Zabbix Universal Monitoring System – Introduction <https://habr.com/ru/post/73338/>
- 14 Stalling W., High-Speed Networks TCP/IP and ATM Design Principles, Prentice-Hall Inc., 1998.
- 15 Mandelbrot B.B., Long-Run Linearity, Locally Gaussian Processes, H-Spectra and Infinite Variances, International Economic Review, Vol.10, pp. 82-113, 1969.
- 16 Willinger W., Taqqu M.S., Sherman R., Wilson D.V., Self- Similarity Through High-Variability: Statistical Analysis of Ethernet LAN Traffic at the Source Level, IEEE/ACM Transactions on Networking, Vol. 5, No. 1, 1997.

17 Ложковский А.Г. Л71 Теория массового обслуживания в телекоммуникациях: учебник/ А.Г. Ложковский. – Одесса: ОНАС им. А. С. Попова, 2012. – 112 с.: ил. Стр 5-9

18 Петров В.В. Структура телетрафика и алгоритм обеспечения качества обслуживания при влиянии эффекта самоподобия: автореферат диссертации / В.В. Петров. – М., 2004. – 20 с.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

Ілесбек Шуак

5B071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
(мамандық атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

Берілген бітіру жұмысында мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау әдістері келтірілгену

Жұмыста мультисервистік желісінің даму бағыты зерттелген. Зерттеу барысында GPSS WORLD бағдарламасында мультисервистік желісінің имитациялық үлгісі құрастырылды. БҚКЖ-нің М/М/1/∞ түріне мультисервистік трафигінің модельдеуі жүзеге асырылды.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

Жаңа технологияны қолдану нұсқалары, желі архитектурасын көрсету өте орынды.

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (95%) деген баға, ал студент Ілесбек Шуак 5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Ғылыми жетекші

ЭТ және ҒТ каф.сениор-лекторы,

экон.ғыл.канд.

 Куттыбаева А.Е.

(колы)

«15» мамыр 2022 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жұмыс

Ілесбек Шуак

5B071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
(мамандық атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

Берілген бітіру жұмысында мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау әдістері келтірілгену

Жұмыста мультисервистік желісінің даму бағыты зерттелген. Зерттеу барысында GPSS WORLD бағдарламасында мультисервистік желісінің имитациялық үлгісі құрастырылды. БҚКЖ-нің М/М/1/∞ түріне мультисервистік трафигінің модельдеуі жүзеге асырылды.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер өте орынды.

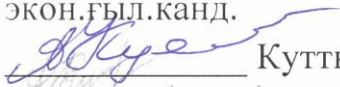
Жаңа технологияны қолдану нұсқалары, желі архитектурасын көрсету өте орынды.

Жалпы, студент Ілесбек Шуак 5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне алдын-ала қорғауға ұсынылады.

Ғылыми жетекші

ЭТ және ҒТ каф.сениор-лекторы,

экон.ғыл.канд.



Куттыбаева А.Е.

(қолы)

«5» мамыр 2022 ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

Ілесбек Шуақ

5B071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар
(мамандық атауы мен шифры)

Тақырыбы: «Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 5 парак;
б) түсініктеме 51 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Берілген бітіру жұмысында мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау мәселелері талданған.

Мобильді желілер құрудың, пайдаланудың негізгі талаптары, және технологияның негізгі көрсеткіштері және болашақ желінің ықтимал болатын архитектуралары келтірілген.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған.

Бұл дипломдық жоба жоғарға оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер – желілерді құруды талдау және салыстыру технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы, дипломдық жобаға "өте жақсы" (95%) деген баға, ал студент Ілесбек Шуақ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавры» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Сын - пікір беруші

АУЭС доценті,

техн. ғыл. канд

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

А.О. Касимов

(колы)

« »

2022 Ж.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Илесбек Шуак

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Мобильді желілер арқылы мультимедиялық акпарат ағындарын тасымалдау

Научный руководитель: Айнур Куттыбаева

Коэффициент Подобия 1: 0.5

Коэффициент Подобия 2: 0.4

Микропробелы: 0

Знаки из здругих алфавитов: 3

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

Обоснование:

2022-05-19

Дата

Сұңғат Марксұлы

проверяющий эксперт



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

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

Автор: Ілесбек Шуак

Тақырыбы: Мобильді желілер арқылы мультимедиялық ақпарат ағындарын тасымалдау

Жетекшісі: Айнура Қуттыбаева

1-ұқсастық коэффициенті (30): 0.5

2-ұқсастық коэффициенті (5): 0.4

Дәйексөз (35): 0.6

Әріптерді ауыстыру: 3

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 0

Ақ белгілер: 0

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

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

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

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

Негіздеме:

2022-05-19

Күні

Кафедра меңгерушісі

