

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Танашбаева Мадина

Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің
құрылымын әзірлеу

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд-ы

 Е.Таштай

«06» / «05» 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:



Танашбаева Мадина

Рецензия беруші

ҚазҰАУ, ЭУЖА каф.

доктор PhD.,

қауымдастырылған профессор


 Әлібек Н.Б.

«___» _____ 2019 ж.

Ғылыми жетекші

ЭТЖҒТ каф техн.ғыл.докт.,

профессор

 Н.Т. Исембергенов

«___» _____ 2019 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
тех. ғыл. канд., профессор

 Е.Таштай

« 08 » 02 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Танаишбаева Мадина

Тақырыбы Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу

Университет ректорының “ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ 8 ” 02 2019ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Қолданыстағы объектілердің қасиеттері мен ерекшеліктерін және оларды шешудің қажетті жүйелерін анықтау үшін мониторинг жүйелерін жіктеу және талдау;

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Телекоммуникациялық мониторинг жүйелері; Мониторинг объектілерінің ерекшелігі;

б) Мониторинг жүйелеріндегі деректерді беру протоколы

в) Қазақстанның түрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау;

г) Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу экономикалық тиімділігі;

Сызбалық материалдар тізімі

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 атау.

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Мониторинг жүйелеріне шолу, бақыланатын параметрлерді шолу және жіктеу	8.02.2019	<i>жсб</i>
Мониторинг жүйесінің иерархиялық құрылымы.	22.03.2019	<i>жсб</i>
Техникалық есептеулер	21.04.2019	<i>жсб</i>

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Тайсариева Қ.Н. PhD., докторы, сениор лектор	<i>02.05.19</i>	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекшісі *[Signature]* Н.Т.Исембергенов
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *[Signature]* М.Танашбаева

Күні “8” 02 2019 ж.

АНДАТПА

Бітіру жұмысы бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу бағдарламаларының негізінде ұялы байланыс жүйесін бақылау және салыстырмалы талдау жасалған.

Мониторинг жүйелерін пайдалану телекоммуникациялық жабдықты ұрлау мен зақымдауды болдырмайды. Бұл телекоммуникация жүйелерінің дамуына мониторинг жүргізудің жаңа талаптарын енгізуге әкеледі. Цифрлық АТС сандық электроника, сандық Интернет, ұялы байланыс. Телекоммуникациялық операторларға жаңа қызметтердің пайда болуы басқару объектілерінің (базалық станциялар, FTTB телекоммуникациялық шкафтары және т.б.) өсуі және байланыс сапасына деген жоғары талаптармен сипатталады.

АННОТАЦИЯ

Мониторинг и сравнительный анализ систем сотовой связи на основе программ по разработке системы мониторинга объектов телекоммуникаций, имеющих дипломную работу.

Использование систем мониторинга предотвратит кражу и повреждение телекоммуникационного оборудования. Это приводит к введению новых требований к мониторингу для развития телекоммуникационных систем. Цифровая АТС цифровая электроника, цифровой интернет, сотовая связь. Появление новых услуг для операторов связи характеризуется ускоренным ростом объектов управления (базовых станций, телекоммуникационных шкафов FTTH и т. д.) и высоким качеством связи.

ANNOTATION

Monitoring and comparative analysis system is based on telecommunication systems monitoring systems, based on software development.

Use of monitoring system prevents injury and shock from telecommunication equipment. This will enable you to add new requirements to monitoring the telecommunication system. Digital ATS digital electronics, digital internet, cellular communication. For newcomers, the operator's connections are characterized by the underdeveloped highlights (base stations, FTTB telecommunication cabinets, etc.) and high-quality communications.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Мониторинг жүйелеріне шолу	10
1.1 Мониторинг жүйелері	10
1.2 Мониторинг объектілерін қарау және жіктеу	13
1.3 Мониторинг объектілерінің ерекшелігі	14
1.4 Бақыланатын параметрлерді қарау және жіктеу	15
1.5 Мониторинг жүйелерінің мысалдары	15
2 Мониторинг жүйелеріндегі деректерді беру хаттамасы	23
2.1 Хаттама сипаттамасы	23
2.2 SMT хаттамасы	24
2.3 Хаттамалардың тиімділігін талдау әдістері	27
2.4 SNMP хаттамасы	28
2.5 «КУБ» хаттамасы	29
2.6 SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі	31
3 NetNumen және OSS жүйесін модельдеу және енгізу	34
3.1 NetNumen желісін басқару жүйесінің қағидаттары	34
3.2 Базалық станцияның интеграциясы және NetNumen дабылдар платформасы	41
3.3 Қазақстанның әртүрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау	43
3.4 OSS-пен проблемаларды бақылау және локализациялау	47
Қорытынды	55
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	56

Соңғы онжылдықта телекоммуникация желілері жылдам дамып келеді. Нәтижесінде олардың жұмыс істеуі және түзету қиынға соғады. Егер жүйе бір уақытта және күтпеген жағдайда оператор үшін сәтсіз болса, жаңа сандық телефония жүйелерінің олардың жұмысына әсерін тигізбейді. Операциялық жүйенің тиімді жұмыс істеуі мәселесі оператор желісінің сапа көрсеткіштерін бақылау және бақылаумен тығыз байланысты. Бұл міндеттерді телекоммуникациялық параметрлерді өлшеу үшін географиялық бөлінген құрылғылардан деректерді автоматты түрде жинау арқылы қолмен өлшеу құралдарын пайдалану арқылы шешуге болады. Мұндай автоматтандырылған өлшеу жүйелері мониторинг жүйесі деп аталады, оның функциялары аналитикалық әдістерді пайдалана отырып ақпаратты жинау, мұрағаттау және өңдеуді қамтиды. Анықталған объект туралы толық, нақты және сенімді ақпарат алу қалыптыдан ауа райына ауысқан жағдайда кез-келген операциялық қызметті шешуге мүмкіндік береді. Объектінің жұмыс режимі туралы ақпарат басқару орталығына жіберіледі, онда жауапты тұлға жағдайды тез шеше алады. Мониторинг алаңында орнатылған жабдықтардың жиынтығынан қашықтан оқылатын ақпаратқа байланысты, қызмет көрсету және техникалық қызмет көрсету персоналы мәселенің себебін жылдам анықтауға және жоюға мүмкіндік береді.

Мониторинг жүйелерін пайдалану телекоммуникациялық жабдықты ұрлау мен зақымдауды болдырмайды. Бұл телекоммуникация жүйелерінің дамуына мониторинг жүргізудің жаңа талаптарын енгізуге әкеледі. Цифрлық АТС сандық электроника, сандық Интернет, ұялы байланыс. Телекоммуникациялық операторларға жаңа қызметтердің пайда болуы басқару объектілерінің (базалық станциялар, FTTB телекоммуникациялық шкафтары және т.б.) өсуі және байланыс сапасына деген жоғары талаптармен сипатталады. Сондықтан жоғары бәсекелестік ортада телекоммуникациялық жүйелердің сенімділігі мен жоғары сапасын қамтамасыз ету маңызды аспект болып табылады. Осыған байланысты қарапайым жағдайларға жауап беру жылдамдығын арттыру және телекоммуникация желілерінің сенімділігін арттыру мақсатында мониторинг жүйесінің функционалдығын кеңейту қажет. Осылайша, нақты уақыт режимінде апатқа ұшырау алгоритмдері, жоғары жылдамдықты байланыс арналары бойынша деректерді тиімді беруді қамтамасыз ететін деректерді беру протоколдары және олардың сенімділігі жұмыс істейтін мониторинг жүйелерінің құрылымын зерттеу мен дамытудың қазіргі ғылыми-техникалық проблемалары бар.

1 Мониторинг жүйелеріне шолу

1.1 Мониторинг жүйелері

Мониторинг жүйесі - қашықтан мониторинг объектілерінен, автоматтандырылған жүйеден ақпаратты жинауға, сақтауға және өңдеуге арналған бағдарламалық-аппараттық кешен. Мониторинг жүйесі қашықтан өлшеу жүйесі ретінде озық бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдану арқылы жүзеге асады, сондай-ақ операторлық мониторингті қамтамасыз етеді. Сұрыптау жүйесі кезектің бір түрі және екі топқа бөлінеді. Бірінші санаттағы жүйелер бір немесе бірнеше пассивті серверлерге (қызмет көрсетушілерге) және белсенді сұрауларға ие. Мұндай жүйелерде сервер бір кезекке қызмет етеді және қосымшалар өздері қандай серверді пайдалануды таңдайды. Екінші санаттағы жүйелерде (сұрау жүйелері) кез-келген кезекке (немесе бірнеше серверлерге) ортақ сервер бар, ол белгілі бір ережелерде кезектерді айналып өтіп, оларға қызмет етеді. Бірінші топ жүйенің тәртібімен сипатталады. Екінші жүйе жұмыс тәртібімен сипатталады. Екінші топтың жүйелері жұмыс режиміне қоса, қызметтің келесідей таңдайтын сұраныстың тәртібімен ерекшеленеді. Бірінші топтағы сұраудың тәртібі мағынасыз, себебі серверде тек бір кезек бар.

Мониторинг жүйесін енгізу екі негізгі бөліктен тұрады:

- Бағдарламалық қамтамасыздандыру - қашықтағы деректерді жинауға, кіріс деректерді өңдеуге, деректерді резервтік көшіруге, сондай-ақ интерфейсті орналастыруға және қашықтағы жабдықпен байланысуға арналған желілік интерфейсті қамтамасыз ететін бағдарламалар мен компьютерлер жиынтығы;

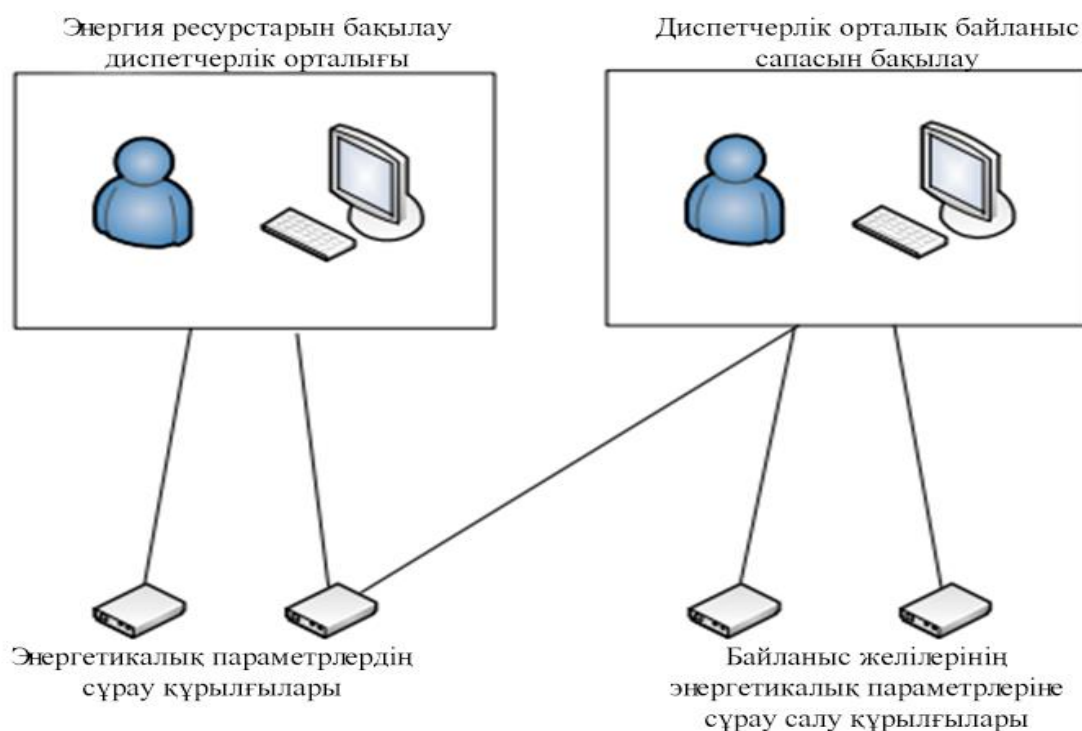
- Жабдық - физикалық сигналдарды, деректер пакеттерін, оларды бастапқы өңдеуді және бағдарламалық жасақтама тарапынан бір немесе бірнеше желі интерфейстерімен байланыс орнататын мониторинг сайттарында орнатылған аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз ету.

Мониторинг жүйесі автоматтандырылған жүйе болғандықтан, байқаушы бар. Оның міндеті мониторингтік мекемелердің жай-күйін қадағалау және туындаған проблемаларды шешу үшін аварияға байланысты оқиғаға байланысты төтенше жағдайларға немесе әсерлерге дереу жауап беру. Оператор әрекеттері келесідей болуы мүмкін:

- Жауапты жауапты адамға хабарлаңыз, мысалы, түтін детекторларының қатысуымен өрт бөліміне хабарласыңыз;

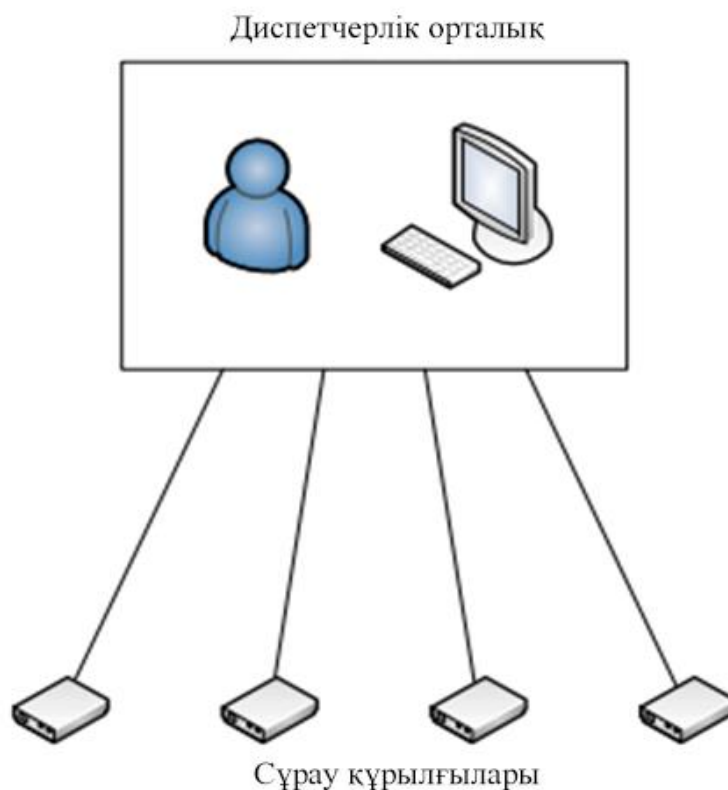
- Егер жүйе мұндай қашықтан басқару құралын (мысалы, қашықтан басқару құралы болса) рұқсат етсе, мысалы, өрт сөндіру жүйесі қосылған болса, құрылғыны құрылғыға қашықтан басқарыңыз. Мониторинг жүйесін пайдаланудағы проблемалардың бірі төтенше тестілеу болып табылады. Мысалы, қауіпсіздік сенсорларын іске қосу себебі объектіге рұқсатсыз кіру ғана емес, сонымен қатар техникалық ақаулық. Бұл мәселені шешудің бір жолы - бейне сұхбат. Сондықтан жиі қадағалау жүйесі бейнебақылау жүйесімен толықтырылады. Жалпы айтқанда, телекоммуникациялық геоақпараттық жүйе сараптамалық талдау үшін қашықтан мониторингтің сайттарынан гетерогенді ақпаратты жинайтын жүйе болып табылады.

Талдаудың мақсаты - мониторинг объектісін төтенше жағдайға көшіруді болжау немесе алдын алу. Мониторинг жүйесінің құрылымын жіктеу Орталықсыздандырылған құрылым - бұл әрқайсысы белгілі бір функцияларды орындайтын тәуелсіз жүйелер жиынтығы. Мысалы, телекоммуникация объектілерінің технологиялық параметрлерін бақылау жүйесі, электр энергиясын басқару жүйесі, байланыс сапасын бақылау жүйесі. Артықшылықтары: Функцияны сенімділікті арттыратын бірнеше жүйеге бөліңіз. Кемшіліктері: Техникалық жабдықтардың артықшылықтары, басқа құрылымдармен салыстырғанда байланыс құрылымдарының үлкен ұзындығы.



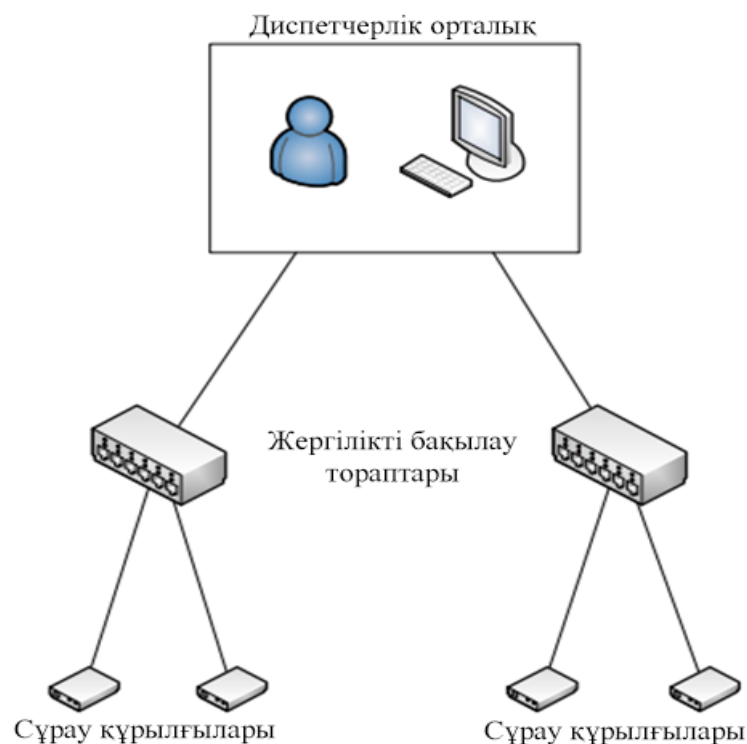
Сурет 1.1- Мониторинг жүйесінің орталықтандыру

Орталықтандырылған құрылым барлық функцияларды бір басқару блогында біріктіреді. Артықшылықтары: Ақпараттық процестердің қарапайым схемасы, техникалық құралдардың минималды артықшылығын барынша тиімді пайдалану. Кемшіліктері: аймақтық бөлімшелердің қатысуымен байланыс желілерінің жоғары сенімділігі.



Сурет 1.2- Мониторинг жүйесінің орталықтандырылған құрылымы

Иерархиялық құрылым - орталықтандырылмаған және орталықтандырылған құрылымдардың тіркесімі. Жүйе өз басқару блогы бар және бірыңғай басқару орталығына жіберілген нақты деректер жиынтығын басқаратын бірнеше тәуелсіз бөліктерден тұрады. Жүйенің жекелеген бөліктерге бөлінуі функционалдық және аумақтық болуы мүмкін. Артықшылықтары: Жоғары сенімділік (кейбір бөліктер жүйенің басқа бөліктеріне әсер етпейді, орталық басқару блогы мен жүйенің қалған бөлігі арасындағы байланыс болмаса, жүйе жұмыс істемейді), байланыс желілерінің ұзындығын қысқартады және орталық басқару блогына қойылатын талаптарды азайтады. Кемшіліктері: ақпараттық процестерді ұйымдастырудың күрделі схемасы, кешенді техникалық құралдар, басқару түйіндерінің синхрондалуының күрделілігі.



Сурет 1.3 - Мониторинг жүйесінің иерархиялық құрылысы

1.2 Мониторинг объектілерін қарау және жіктеу

Телекоммуникация жүйесі географиялық бөлінген, географиялық жағынан бөлінген объектілерден тұрады, олардың әрқайсысы басқа объектілерден бөлек жұмыс істейді, бірақ жалпы мәселелерді шешу үшін өзара әрекеттеседі. Телекоммуникацияның жалпы сипаты байланыс арналарын енгізу болып табылады, бірақ телекоммуникация жүйесімен және қолданыстағы байланыс арналарымен мониторинг жүйесін интеграциялау мүмкін емес. Бұл жағдайда осы телекоммуникация жүйесі арқылы берілетін арнаны пайдаланбайтын басқа байланыс құралдарын пайдалану қажет. Нәтижесінде, мониторинг жүйесі телекоммуникациялық жүйеге қосылғандықтан, осы жүйе арқылы байланыс арнасы деректер беру ортасын бақылауды білдірмейді.

Мониторинг объектілері байланыс желілері, коммутация, регенерация және сигнализация модульдерін қамтиды. Телекоммуникациялық жүйелердің мысалдары: регенераторлар, қайталағыштар, кроссовкалар, АТС, базалық станциялар, мыс немесе оптикалық беру желілері, ұңғымалар, телекоммуникациялық шкафтар және контейнерлер.

Мониторинг объектілері пайдаланылған көлік ортасы бойынша жіктеледі:

- мыс, аналогтық қосылу;
- мыс, сандық байланыс;

- оптикалық талшық;
- радиохабар тарату жүйесі.

Тамақтану үшін:

- биліксіз;
- биліксіз;
- Қуатты резервтік қорек көзі.

Белсенді емес объектілер - олардың негізгі функцияларын орындау үшін электр энергиясын қажет етпейтін телекоммуникация объектілері. Осындай объектілерде қуат көзі болуы мүмкін немесе болмауы мүмкін, бірақ тұрақты емес.

Энергиясыз объектілер бір қуат көзі бар объектілер болып табылады. Кернеу 220/380 В айнымалы ток және 36-60 В DC болуы мүмкін. Резервтік қуат көздері - резервтік кіріс, үздіксіз қуат көзі немесе дизель генераторлары сияқты негізгі қуат көзіне қосымша сақтық көшірмелерді қосатын телекоммуникациялық құрылғылар.

1.3 Мониторинг объектілерінің сипаттамасы

Мониторинг жүйелері телекоммуникацияның бөлінген түрлерімен жұмыс істеу кезінде осы жүйелерді жобалауға қойылатын талаптарды анықтайтын белгілі бір ерекшеліктерге ие. Телекоммуникация объектілерінің мониторингі жүйесі объектімен жүзеге асырылатын байланыс арнасын пайдалана алады. Дегенмен, әрдайым мониторинг жабдықтарын оқшаулау мүмкін емес, сондықтан деректерді беру үшін басқа байланыс арналарын пайдаланыңыз.

Әдетте, мониторинг объектілерінің технологиялық параметрлері жиынтығы бекітілді. Орталық сервер бағдарламалық жасақтамасындағы аппараттық құралдың деректері біркелкі таратылып, осы параметрлердің мәндері сәл өзгеше.

Жүйе бағдарламалық қамтамасыз етудің логикалық желілерін мониторингілеу сайттарында орнатылған жабдықтың тұтастығын қамтамасыз етуі керек, ал егер ол өшірілген болса (белгілі бір уақыт кезеңі ішінде құрылғыдан деректер жоқ болса), оператор ескертіледі. Бұл ақпарат телекоммуникациялық жүйелердің сапасын бақылаудың тікелей сызығы енгізілгендіктен арналық жабдықтың бұзылуын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Мониторинг сайттары көбінесе сұрау құралы арқылы орталық серверге (фото, өлшеу архиві, оқиғалар журналы) қол жетімді көптеген ақпаратты қамтиды. Телекоммуникациялық жүйелердің қауіпсіздігін және сенімділігін жоғарылату мәселелерін шешудің кейбір әдістері қашықтан қашықтан басқару мүмкіндігін талап етеді, сондықтан техникалық құрылғылар экспозицияны автоматты түрде немесе автоматты басқару үшін қарапайым функцияларды орындайды.

1.4 Байқалатын параметрлерді қарау және жіктеу

Қазіргі заманғы телекоммуникациялық жүйелер өзіндік болып табылады және өнімділікті бақылау үшін көптеген құралдарды ұсынады. Соңғы пайдаланушының (абоненттің) қол жетімділігі мен сапасы туралы ақпарат үлкен қызығушылық тудырады. Сапаны бақылаудың екі негізгі әдісі бар - тікелей және жанама. Тікелей бақылау - техникалық құралдардың көмегімен байланыс сапасын мезгіл-мезгіл тексеріп отыру. Жанама басқару - өнімділікке әсер етуі мүмкін байланыс параметрлерін бақылау. Телекоммуникациялық жүйелердің жұмыс істеуінің рұқсат етілген шегінен асатын көрсеткіштері болашақта жүйенің жұмысына, сондай-ақ оның жұмысына әсер етуі мүмкін. Мысалы, телекоммуникациялық қондырғыдан түскен табыс көзі болып табылады. Мұндай параметрлер жанама болып табылады. Бақылауға қатысты тікелей баптаулар, мысалы: аналогтық телекоммуникация желісіндегі шу деңгейлері, контроллер қателері және белгілі бір радиожілік ауқымына кедергілер. Мониторинг объектісінің күйі параметрлер жиынтығы ретінде ұсынылады. Объектінің жай-күйі туралы ақпаратты бастапқы өңдеу және беру белгілі бір жиілікте жүргізіледі. Әр түрлі жиіліктермен әр түрлі параметрлерді жаңартуға болады. Жиілікті Котеликов теоремасына сәйкес таңдауға болады. Мониторинг жүйесінде автоматты өлшеу - динамикалық параллель техникалық құрылғы. Бұл жағдайда өлшеу әдісі пайдаланылатын техникалық өлшеу құралының (сенсор) түріне байланысты болады.

1.5 Мониторинг жүйелерінің мысалдары

Мониторинг жүйелерінің немесе жүйелерінің саны бар, сондай-ақ телекоммуникациялық жабдықтың қашықтан басқаруын қамтитын бірқатар функциялар бар. Мониторинг жүйесі параметрлердің үздіксіз мониторингін қамтамасыз етеді және егер параметр шектен асып кетсе, жауапты тұлға (диспетчер) ақылға қонымды мерзімде хабарлануы керек. Телекоммуникация сапасын бақылау процестерін ұйымдастырудың екі негізгі принципі бар: тікелей және жанама. Тікелей басқару коммуникациялық желілер мен түрлі телекоммуникациялық жабдықтардың мәртебесі туралы ақпарат алу арқылы жұмыстың сапасын анықтауды қамтиды. Жанама басқару - электрмен жабдықтау жүйелері, микроклимат және түрлі жабдықтардың күйі сияқты телекоммуникациялық құрылғылардың сапасы. Жалпы, мониторинг жүйесі келесі бөліктерден тұрады:

- деректерді өңдеу сервері;
- дерекқор;
- диспетчерлік орталық;

дауыс беру құрылғылары;

- Деректер беру арналары.

Мониторинг жүйесінің сипаттамасы келесі элементтерді сипаттайды:

- зерттеу алгоритмі;

- деректер желісінің архитектурасы;

- деректермен алмасу хаттамасы;

- функционалдық дауыс беру құрылғылары.

Мониторинг жүйесінің мысалы 1.4-суретте көрсетілген.

Суретте түрлі техникалық құралдар бар: бақылау құрылғылары, датчиктер, ажыратқыштар. Сұхбат сонымен қатар гетерогенді желілерді қосқыш немесе шлюз функцияларымен біріктіруі мүмкін. Зерттеушілер қосылған сенсорлар мен жабдықтардың деректерін оқып, ақпаратты өңдеу серверіне жібереді. Бағдарламалық жасақтаманы өңдеу және талдаудан кейін деректер базасында мұрағатталған. Диспетчер ескертулермен жылдам хабарларды алады, өлшенген мәндердің ағымдағы мәндерін бақылайды және өлшемдер мен оқиғалардың мұрағатын көре алады.

Мысал келесі бақылау жүйесі болып табылады:

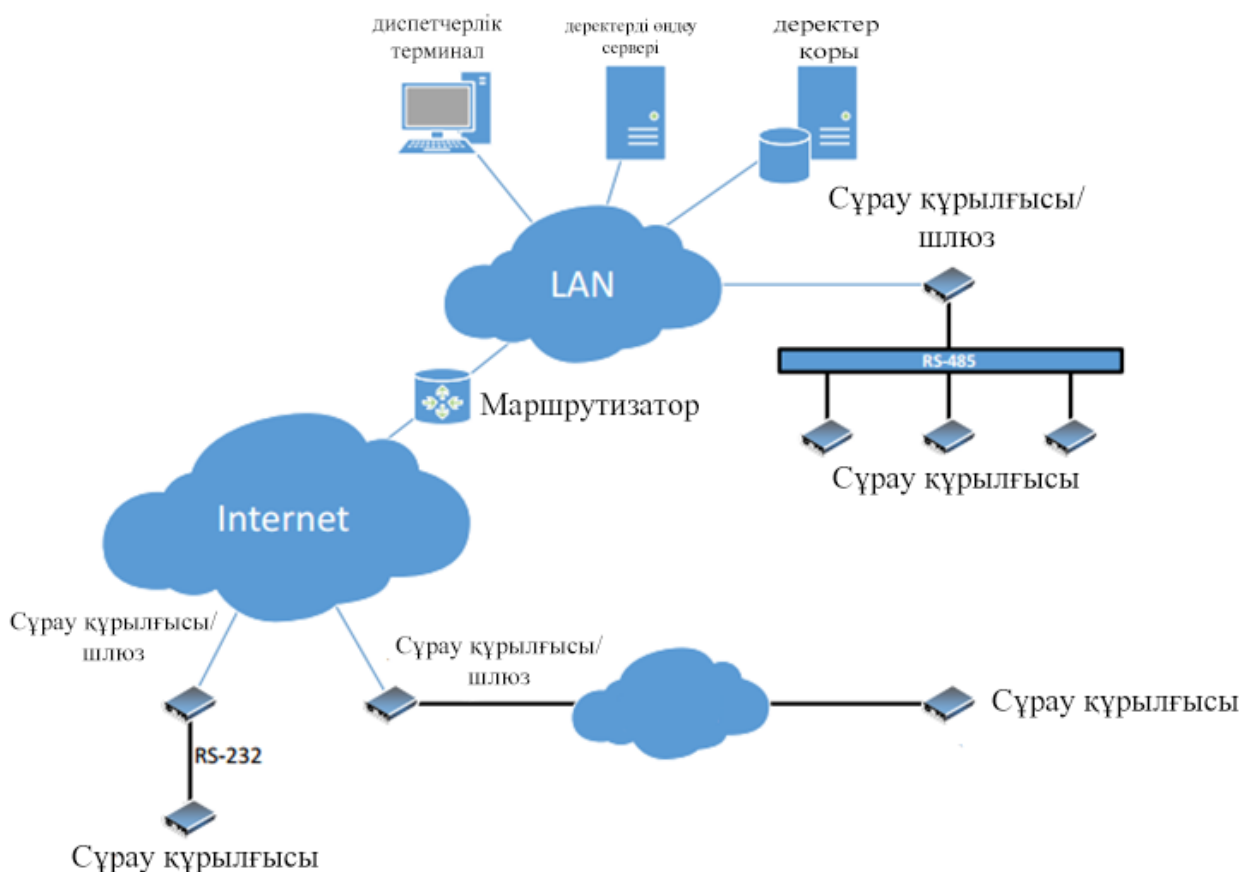
- «Цензор» АСК;

- «Технотехника» ҚБА;

- CBOSStmn;

- «Иновин».

Тензор және Технотроникс жүйелері жанама басқару әдістерін қолданады, ал CBOSStmn және Innovin жүйелері тікелей бақылау әдістерін қолданады.



Сурет 1.4- Мониторинг жүйесінің құрылымына мысал

ЦСС «СЕНСОР»

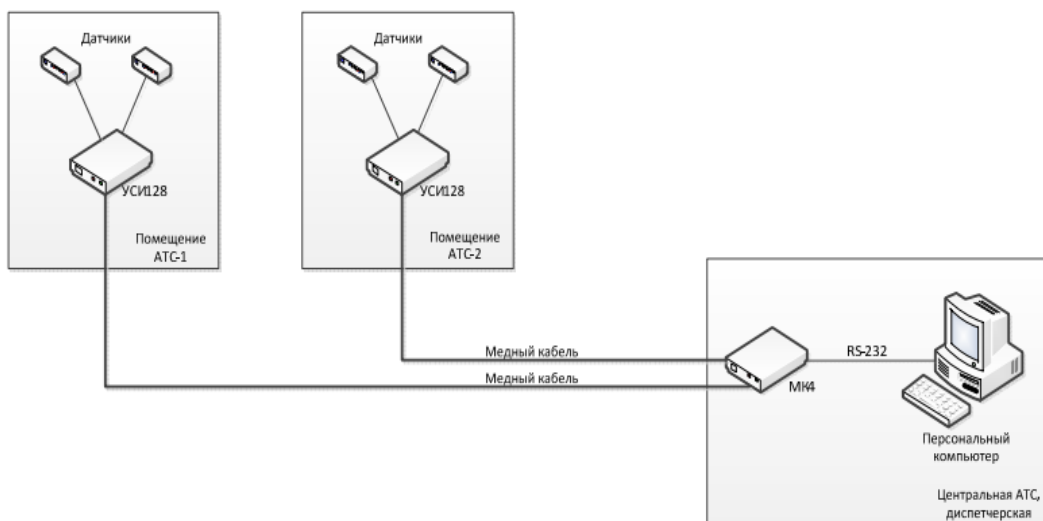
«SENSOR» аппараттық-бағдарламалық кешенінің тарихы 20-шы ғасырдың 80-ші жылдарында басталды. Сонымен қатар Таллин ГТС-да инженер-коммуникация инженері Энн Кусктың жетекшілігімен кеңес дизайнының компьютерлеріне негізделген байланыс жабдығының процестерін автоматтандырумен айналысты. Төтенше жағдайларды бақылау жүйесі «ОРТАЛЫҚ» деп аталады. 1990 жылдары GTZ Таллинн кеңестік тәжірибе Кеңес Одағының бірқатар кәсіпорындарына кеңейтілген: Ленинград, Брянск, Пермь және т.б. Аппараттық-бағдарламалық кешен кешенді басқару блогынан және деректерді жинау және басқару функцияларын орындайтын басқару орталығынан тұрады.

Жүйе реттеушісі бағдарламалық жасақтамасы бар компьютермен жабдықталуы мүмкін. Диспетчердің интерфейстерінің үш түрі бар: кестелік (ескерту тізімі), графикалық, картографиялық. Сигналды басқару орталығына келгенде ескерту хабары автоматты түрде пайда болады. Оқиға орнының орналасуы қаланың картасында көрсетілуі мүмкін. Оятар бағдарламалық жасақтама бейнекамера терезесінде бір уақытта пайда болуы мүмкін.

Бастапқыда SENSOR мониторинг жүйесі дискретті жабдығының шығу сигналдарын (өрт сөндіргіштер, өрт дабылдары, релелік типтің температуралық сенсорлары, интерфазалық датчиктер) телефон аппараттарында оқуға арналған. Құрылғылар SIS128, SII56, SII60 (SIMS) деп

аталды [9]. Мысалы, SSI128 128 дискретті кірісі бар. Құрылғы үйде орнатылған және датчиктер оған қосылады - әрқайсысы өздерінің қосымдары бар. SIS дискретті кіріс мәртебесін кодтайды және бұл ақпаратты Басқару орталығына жібереді.

Жалпыға ортақ пайдаланылатын телефон желісі алыстағы объектілерден басқару орталығына дейінгі деректер орталығы ретінде пайдаланылды. Деректер тегін мыс жұбына беріледі. Әр құрылғы бір жұпты алды. Бұл жұптар орталық АТС-ға жеткізілді, онда МК4 құрылғысы (микропроцессорлық контроллер) қабылданған деректерді декодталған және диспетчерлік компьютерге СОМ порт арқылы диспетчерге тиісті бағдарламалық жасақтама түрлендірулерімен жіберді. АЖ және МК арасындағы қашықтық 15 км-ге дейін болуы мүмкін, сондықтан шудың иммунитетін жақсарту үшін 50 градус Цельсий жылдамдығы қолданылады. Нәтижесінде қабылдау жиілігі төмен болды. Құрылғы байланысы мысалы 5-суретте көрсетілген.



Сурет 1.5 - «ЦЕНСОР» жүйесінің «ТЧ» арнасы арқылы желілік қосылулары

«Технотехника» АИК

«СЕНСОР» ҚС-ның филиалдарының бірі «АТК» «Технотоникс» болып табылады. Сонымен қатар, АТК «Технотоникс» басқару орталығының құрал-жабдықтарынан тұрады, объектілі жабдықты жинайды және мониторинг орталығынан орталыққа дейін жинау функцияларын орындайды.



Сурет 1.6- АПК «Техно троникс» құрылысы

Бұл жүйенің негізі - жаңа басқару құрылғылары - KUB желісі:

- FTTB телекоммуникациялық шкафтарындағы көрсеткіштер мен көрсеткіштерді бақылайтын KUB-Micro және KUB-POWERlight;
- CUB, CUB-MICRO / 60 және KUB-MINE секілді түрлі байланыс құралдарын басқару, бақылау және қауіпсіздік FTTB кабинетіне қарағанда әлдеқайда күрделі: шкафтар, телекоммуникациялық контейнерлер және блоктық қораптар, портативті бөлмелер, АТС, нысандар.

СВА құрылғылары объектілердің белгілі бір түрлерінде орнатылған сенсорлардан деректерді жинауға арналған арнайы интерфейстермен жоғары мамандандырылған контроллерлер. Басқару орталығындағы сервермен байланысудың жалғыз жолы - Ethernet байланысын пайдалану. KUB желілік құрылғыларының тағы бір ерекшелігі - қосымша функционалды құрылғылар мен CUB құрылғыларына қосылулар үшін бірыңғай желі интерфейсі бар сыртқы кеңейту модульдерін (BMP) қосу мүмкіндігі. CUB құрылғысына 14-ке дейін BMP қосуға болады. Интерфейс - 9600 бит / с жылдамдықтағы RS-485 байланыс желісі.

1.5.1 «CBOSStmn»

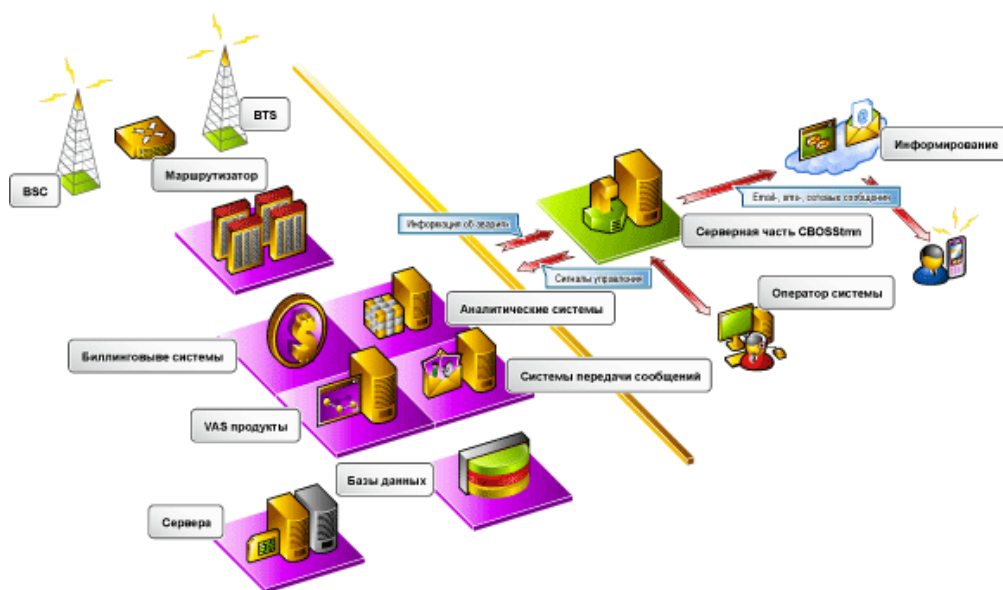
CBOSStmn телекоммуникация желісінің мониторингі жүйесі CBOSS кешенді шешімінің барлық компоненттерінің жұмысын бақылауға арналған. CBOSStmn авариялар мен төтенше жағдайлар үшін қашықтан қадағалап, оларды дереу жауап беруге және ақаулықтарды жоюға мүмкіндік береді. Нәтижесінде телекоммуникациялық компанияның ақпараттық инфрақұрылымын басқару және сенімділігі артты. CBOSStmn пайдалану жүйеніздегі осалдықтарды анықтауға мүмкіндік

береді, бағдарламалық және аппараттық жүйелердегі сәтсіздіктер мен сәтсіздіктерді болжауға және алдын алуға мүмкіндік береді, желінің конфигурациясын жоспарлау және өзгерту жақсы.

CBOSStmn келесі әрекеттерді басқарады:

- CBOSSS аппараттық-бағдарламалық кешені;
- телекоммуникациялық жабдықтар: ажыратқыштар, контроллер, базалық станциялар;
- Сервер жабдықтары: дерекқор сервері, бағдарлама сервері, бағалау сервері, коммутатор және т.б.
- негізгі бағдарламалық жасақтама;
- дауыстық арналар;
- дабылдар.

CBOSStmn анықталғаннан бастап жоюға дейінгі бос уақытты толық циклін ұсынады. Мониторинг объектілерін бақылау кезінде жүйе ақаулар мен қателердің пайда болуын қадағалайды, сондай-ақ әртүрлі жұмыс параметрлері (қатты дискіде бос орынның саны, автоматты хабарландырудың ұзақтығы және т.б.) өзгереді. Егер бақылау параметрлерінің мәндері нормадан ауытқса, CBOSStmn жүйенің жұмысы үшін жауапты персоналға ескертулер жібереді. Күрделі индикаторлар туралы уақтылы ақпарат алса, жауапты қызметкер қажетті шараларды қабылдап, төтенше жағдайлардың пайда болуын және олардың жиі пайда болуын болдырмайды.



Сурет 1.7- CBOSS жүйесінің құрылысы

CBOSStmn жүйесі мынадай функционалдылықты қамтамасыз етеді. Желілік элементтерді нақты уақыт режимінде бақылау:

- бақыланатын объектідегі ақауларды тіркеу, толық оқшаулау және проблеманы егжей-тегжейлі дамыту;
- бақылау объектілерінің техникалық жай-күйін көрсетудің әртүрлі тәсілдерін қолдайды.

Ескертуді өзгерту:

- авариялар арасындағы күрделі байланыстарды құруды қоса алғанда, функционалдық өңдеу;
- хабарламаларды статикалық динамикалық ақпаратқа түрлендіру;
- апат туралы хабардар ету және оның мәртебесін өзгерту. Ақпарат алудың әртүрлі тәсілдері: электрондық пошта, SMS, USSD, ICQ, дыбыс, графика (сызық диаграммасындағы объектінің түсін өзгерту)
- Жұмыс графикасына және графикалық функционалды өңдеуге бейімделу.

CBOSStmn операциялық жүйенің барлық проблемаларын басқару үшін барлық құралдарды ұсынады - табудан бастап жоюға дейін. Берілген:

- операторға жүйелік авариялар туралы, басқарылатын нысандар бойынша құжаттамалар мен ұсынымдар беру;
- Желілік элементтердің жай-күйін бақылау: авариялық сигналға автоматты түрде жауап беру, автоматты және қолмен басқару;
- трендтер мен «тар» конфигурацияларды анықтау үшін ретроспективті талдау және ерекше жағдайларды тіркеу;
- салаларды бөлуге негізделген дабыл хабарларын сүзу жүйелік операторлар арасындағы жауапкершілік.

InnoVinn. Инновациялық мониторинг жүйесі - желі операторына тиімді шешімдер қабылдау және рентабельділікті арттыру үшін қажетті желілік операциялар туралы ақпарат беретін желілік мониторинг және қызметтер сапасын бақылау үшін кешенді шешім. Жүйе әртүрлі желілерді, оның ішінде NGN мониторингі үшін бірыңғай платформа ұсынады. Технологияға, қызметтерге және желі көлеміне бейімделу оңай. Жүйе тәулік бойғы желі жағдайының мониторингін, ақауларды талдауды және нақты уақытты трафикті талдауды қамтамасыз етеді. Арнайы зондтар негізінде жүйе қызмет сапасын бақылау үшін желілік техникалық қолдау үшін өте маңызды статистикалық деректерді үнемі жинайды және талдайды.

Желіні бақылау жүйесі SS7 және DSS1 желілерінің таратылуын бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін, ол желі операторларына сигнализация желісінің егжей-тегжейлі сипаттамасымен және ұсынылатын қызметтердің сапасымен қамтамасыз етеді. Жүйе Innovovon әзірлеген жабдықтың көмегімен PSTN-ге қосылған және әр иерархиялық деңгейді жоғарылату мүмкіндігімен иерархиялық географиялық бөлінген құрылым болып табылады.

Жүйе байланыс операторларының желілерін қоса алғанда, байланыс желілеріндегі кез-келген конфигурацияны пайдалануға мүмкіндік беретін икемді және кеңейтілетін жабдық жабдықтаушыларына қарамастан желінің бақылау нүктелерінде деректерді үздіксіз жинауға негізделген.

Жүйе SS7 және DSS1 сигналдық жүйелерінің желілік элементтерінің үздіксіз мониторингін қамтамасыз етеді, сондай-ақ нақты уақытта және желіден тыс желі талдауын ұсынады. Жүйенің пассивті сенсорларының арқасында, желілік қызмет мамандары кез-келген деңгейде желіде жедел күй туралы ақпаратты алады. Жол қозғалысын бақылау мамандары желілік трафиктің орталықтандырылған басқаруын және желілік нысандарда

тіркелмеген жүктемені анықтай алады. Сондай-ақ, жүйе аналитикалық қызметтерге негізделген статистикалық ақпаратты жинауды және коммерциялық бөлімде қажетті есептілікті қамтиды.

Мониторинг жүйесі ұялы желілерді бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін, трафикті бақылауды және ұсынылатын қызметтердің сапасын бақылауды қамтамасыз етеді. Иілгіш иерархиялық құрылымға байланысты, Жүйе GSM / GPRS желісінің нақты уақыттағы мониторингін қамтамасыз етеді. Декодтау сигналдары үшін модульдердің әр түрлі модификациясы GSM / GPRS желісінің түрлі бөліктерін басқаруға мүмкіндік береді, соның ішінде:

- базалық станция және базалық станцияның контроллері (BSC және BTS өзара әрекеттестігі);
- GSM және PSTN желілері;
- коммутация орталығы және VLR және HLR;
- BSC базалық станциясының контроллері және MCK коммутация орталығы;
- GSM және GPRS желілері;
- GPRS және IP желілері.

Зондпен жиналған дәл деректер.

Жүйелер:

- өзара есеп айырысудың ашықтығы (роуминг шоттарын тексеру, талдау

Байланыс операторларының байланыс міндеттемелерін сақтау кіріс және шығыс қоңыраулар мен нақты уақыт режиміндегі жол сигналдары);

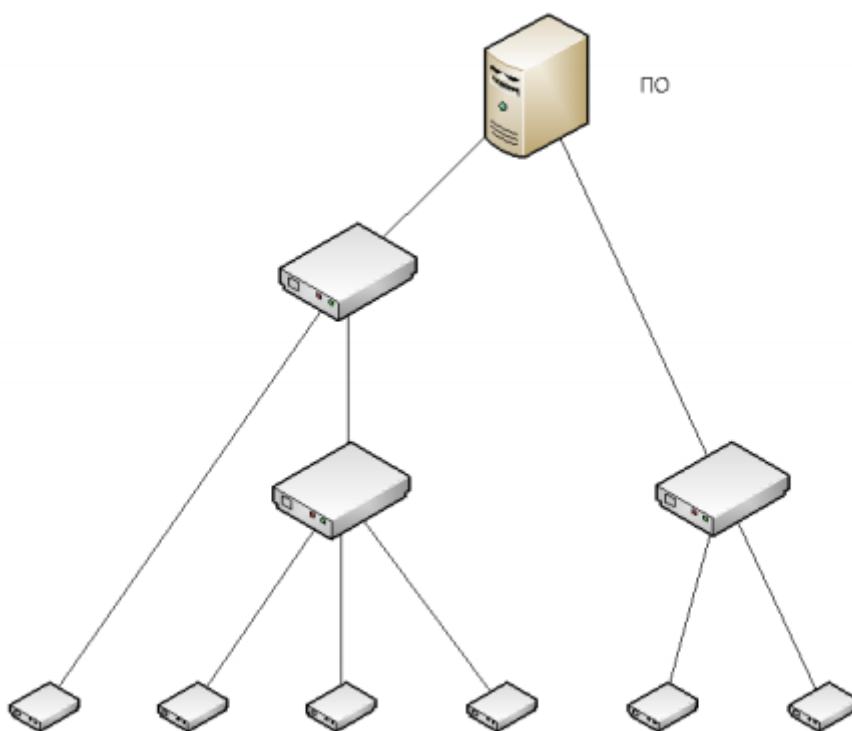
- дауыс және дауыс сапасының статистикасы (дауыстық қоңыраулар, SMS қызметтері, GPRS қызметтері);

- Көп тілді қоңырау (қоңыраудың аяқталуын графикалық көрсету, қоңырау шалу журналын шақыру).

2 Мониторинг жүйелеріндегі деректерді беру протоколы

2.1 Хаттама сипаттамасы

Деректерді беру протоколы құрылғылар мен бағдарламалық жасақтама (сервер) арасындағы хабар алмасу үшін қажет. Протоколдың көптеген талаптары бар. Талаптар дамыған деректерді беру жүйесі пайдаланылатын контекстке байланысты болуы мүмкін. Протокол - екі бағдарлама арасындағы айырбас ережелерін анықтайтын интерфейс келісімдерінің жиынтығы. Протокол сипаттамасы пакеттік пішімдерді, деректерді түрлендіруді және кодтау алгоритмдерін талап етеді.



Сурет 2.1- Мониторинг жүйесінің құрылысы

Ақпаратты алмасу мониторингі жүйесінің құрылымы 20-суретте көрсетілген. Мысалы, бұл жүйе орталықтандырылған. Мұнда орталық жүйе бар. Бағдарламалық қамтамасыздандыру түрлі интерфейстердің жиынтығы бар серверде орнатылады (мысалы, Ethernet, Интернет, GSM, TFOP, RS-485 және т.б.) және барлық құрылғылардағы деректерді жинайды. Бұл тәсілдің жетіспеушілігі - деректерді бір бағытта (төменгі бөліктен, дауыс беру блогынан серверге) және мониторинг жүйесінің басқа түйіндерінен қайта бағыттауға болмайды және құрылғылар арасында тікелей байланыс орнатуға немесе жеке байланыс арналарын орнатуға қажеттілік жоқ. Сонымен қатар, барлық деректер орталық сервер арқылы беріледі, тіпті егер ол басқа дыбыстық құрылғыға арналған болса, желінің тиімсіздігіне байланысты.

Негізінен бірқатар хаттамалық талаптар бар:

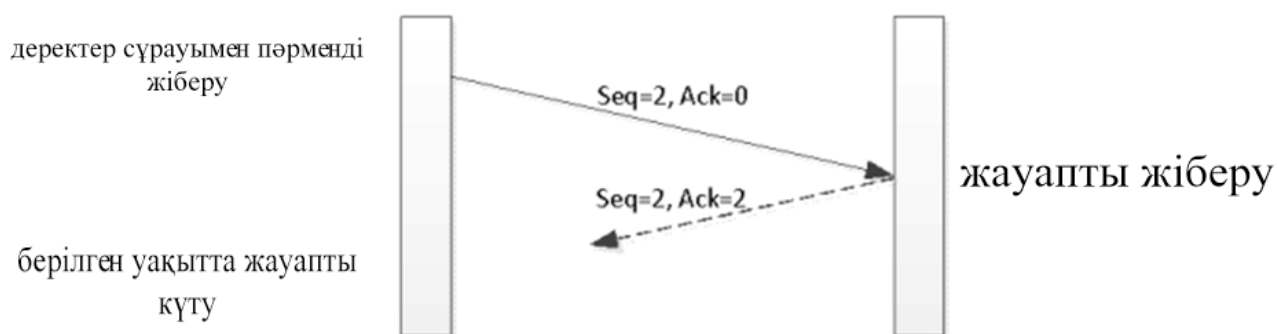
- деректерді беру тиімділігін арттыру үшін басқару бумасының бірнеше параметрлерін бір пакетте беру мүмкіндігі;
 - тұтастығының тұтастығын бақылау TCP-ге ұқсас;
 - виртуалды желіні ауыстыру және автоматты пакеттік коммутация;
- «Алгоритмдердің күрделілігі өте жоғары емес, себебі хаттама тек жоғары өнімді компьютерлерде ғана емес, сондай-ақ төмен өнімді және төмен қуатты сандық SLR камералары мен дауыстық құрылғыларда да орындалуы керек.

2.2 SMT хаттамасы

SMT (Smart Monitoring Transfer Protocol) әзірлеген деректерді беру хаттамасы. Дауыс беру құрылғысындағы осы дауыс беру хаттамасында шлюзді іске қосу барлық таңдалған құрылғылар мен серверді (немесе бірнеше серверлерді) бір тарату доменіне біріктіруге мүмкіндік береді. SMT OSI моделінің түрлі деңгейлерінде танымал хаттамаларға ұқсас көптеген функцияларды орындайды.

Ethernet байланыс желілері (бұрандалы жұп мыс, коаксиалды кабель немесе талшық), RS-232, RS-485, сымсыз арналар және т.б. пайдалануға болады. Бұл дауыс беру блогында шлюз функциясын іске асыру арқылы мүмкін. Мысалы, Интернетті жіберу үшін SMT жақтау TCP немесе UDP туннелі арқылы беріледі. Осылайша, SMT-over-TCP / IP стеки іске асырылады. Бұл кадр желілік шлюзге басқа IP-адреске ие және SMT кадр релесі арқылы өңделетін басқа мониторинг жүйесінде жіберіледі.

Кеңейтілген протоколда, TCP-ны қоспағанда, TCP-ны мысалы рамкалардың ретін растайтын және бақылайтын механизмді іске асыру үшін бірегей оқиға нөмірі мен растау нөмірі пайдаланылады.



Сурет 2.2 - Растау механизмнің диаграммасы

6-суреттегі хабарламаның алгоритмі қалай өңделетініне мысал бола алады. Егер жақтау жіберушісі шақыруды қабылдаса, ол кадрды қайтадан жібереді. Бұл тәсіл екі құрылғы арасында сенімді арнаны іске асыруға мүмкіндік береді.

Пайдалы жүктемеден басқа, көптеген айнымалыларды аударуға болады, олар сеанс деңгейінің хаттама функцияларын іске асыру үшін де пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, егер екі құрылғы қосылған болса, авторизация деректері арнайы тағайындалған баламалы кодтармен ауыстырылады. Қосылымды басқару әдісі TCP (keepalive) протоколында пайдаланылатынға ұқсас. Қандай құрылғылар кейде сынақ суреттерін бір-біріне жібереді және олар жауап беруі керек. Егер жауап берілмеген болса, ол басқа құрылғыны өшіру немесе өшіруден туындауы мүмкін және қайта жүктеуді қажет етуі мүмкін.

Шифрлау әдісін көрсету үшін, кадр тақырыбы нақты шифрлау алгоритмі бар арнайы өрісті пайдаланады. Мысалы, 60 мәніне тең «1» мәнінің мәні ХХТЕА алгоритмі арқылы кодталған корпус корпусын білдіреді. Өріс 15 түрлі шифрлау алгоритмін қамтамасыз етеді, бұл шифрлаусыз беру үшін «0» дегенді білдіреді. Өріс өлшемі 1 байт, кодтау алгоритмінің коды үшін 4-биттік код сақталған. Төменгі 4 биттер кадр кодерінде көрсетілген деректер түрі коды үшін сақталған. 16 түрі бар. Мысалы, «0» «1» дегенді білдіреді, яғни «1» коды «1» дегенді білдіреді - кадрдың кадрларының айнымалысы және «2» коды бейнеленген кадрға қысылған.

Қолданба деңгейінде хаттама әртүрлі құрылғылардың пайдаланушы деңгейлі бағдарламаларымен өзара әрекеттесу үшін құралдар ұсынады. Сондай-ақ, ол жеке құрылғылардың желілік және желілік интерфейстерін басқарады, құрылғылар арасында мәліметтер алмасады.

Хаттама пішімі 1-кестеде көрсетілген пішінге ие. Пайдалы жүктеме кадрдың ішіне беріледі. Фреймдегі деректердің пішімі деректер түрі өрісінің мәніне байланысты. Мысалы, егер өріс мәні «0» болса, деректер 2-кестеде сипатталғандай, форматты блоктың жиынтығы ретінде кодталады.

Кесте 2.1- SMT кадр пішімі

Ығысу	Атауы	Сипаттамасы
0	Start	Бастапқы нүкте әрдайым 0x03. Деректер ағынындағы кадрды іздеу үшін әзірленген.
1	HeaderLen	Кадр тақырыбының ұзындығы. Ол деректердің тұтастығын бақылап, кадр корпусының ығысуын есептеуге қолданылады.
2	DataType& Encryption Type	Бұл байт кадр шеңберіндегі берілетін деректер түрін, сондай-ақ қолданылатын шифрлау әдісін кодтайды.
3	Seq	Ауыстыру реттік нөмірі. 1-ден 255-ке дейінгі мәндерді қабылдайды. Әрбір берілісте жаңа кадр 1-ке көбейді.

4	Ack	Растау нөмірі. Жауап қажет болатын алдыңғы кадрлардың біреуінің «Seq» мәнін қамтиды. 1-ден 255-ге дейінгі мәндерді қабылдайды. Егер мән 0 болса, онда бұл кадр жауап емес (мысалы, бұл сұрау).
5	SrcType	Кадрдың бастапқы құрылғысының түрі. Мысалы, егер мән 0x00 болса, онда кадр орталық серверге жіберіледі.
6	DstType	Қабылдау құрылғысының түрі. Мысалы, егер мән 0xFF болса, онда кадрлар таратылады.
7	SrcAddrLen	Бастапқы құрылғының мекен-жайы ұзындығы. Ол 0 мәнін қабылдай алады. Бұл жағдайда адрес жіберілмейді және DstaddrLen өрісі осы өріске келеді. Әйтпесе, бастапқы кадр құрылғысының мекенжайы керек.
	SrcAddr	Бастапқы құрылғының мекен-жайы. Айнымалы ұзындығы бар. Егер ұзындығы 0 болса, мекен-жайы «0» деп есептеледі.
8	DstAddrLen	Қабылдағыштың құрылғының мекен-жайы. Ол 0 мәнін қабылдай алады. Бұл жағдайда адрес берілмейді және «DataLenHigh» өрісі осы өріске шығады. Әйтпесе, кадрларды қабылдау құрылғысының мекен-жайы жүреді.
9	Data Len High	Жоғары байт деректер блогының ұзындығы болып табылады.
10	Data Len Low	Төмен байт деректер блогының ұзындығы.
	Data	Кадр денесі
Data Len + 11	CRC16 High	Жоғарғы байтты бақылау сомасы.
Data Len + 12	CRC16 Low	Төмен байтты басқару сомасы.

Кесте 2.2 - Деректер блогының пішімі

Ығысу	Атауы	Сипаттамасы
0	Len	Блоктың ұзындығы.
1	DataCodeHigh	Айнымалы код, аға байт.
2	DataCodeLow	Айнымалы код, төмен байт.
3	Value	Айнымалы мән.
	...	

2.3 Протоколдардың тиімділігін талдау әдістері

Хаттаманың тиімділігі келесі әдіспен бағаланады. Пайдалы деректер мен қызмет деректерін енгізіңіз. Пайдалы ауыртпалықтар - тақырып, түр,

ұзындық және басқа қолдау ақпаратына қарамастан берілуі тиіс деректер. Сервистік деректер - жүктелмеген деректер, яғни бума атауы, тағайындалған мекен-жайы, айнымалы ұзындық, айнымалы мән, функция нөмірі, басқару блогы және т.б.

Сонымен қатар, қызмет туралы деректер тұжырымдамасы жалпы қызметтік деректерге бөлінеді (жалпы қызмет деректерінің сандық сипаттамасы A әрпімен белгіленеді) және бір айнымалы үшін сервистік деректер (бір айнымалы үшін қызметтік деректердің сандық сипаттамасы B әрпімен белгіленген). Жалпы қызмет туралы ақпарат - бұл пакеттегі айнымалылар санына тәуелді емес қызметтердің саны. Бір айнымалы үшін қызметтік деректер - бұл пакетте көрсетілген бір айнымалы үшін қызмет деректері. Бұл хаттамалық сипаттамаларды пайдалана отырып, деректерді беру жүйесін жобалау кезінде оны бағалауға болады. S жиынтығының өлшемі формула бойынша есептелуі мүмкін:

$$S = A + \sum_{n=0}^k (B + Sn),$$

мұнда Sn - бұл бір айнымалы өлшемі.

Сонымен қатар, хаттамалық резервтеу тұжырымдамасы енгізілді. Бұл R хаттамасының сандық сипаттамасы, қызмет деректерінің көлемінің бүкіл пакеттің өлшеміне қатынасына тең.

$$R = \frac{S - \sum_{n=0}^k Sn}{S}$$

Формулаға қарағанда қызметтік деректердің жиынтығы неғұрлым көп болса, соғұрлым көп брондау жасаңыз. Әуе деректеріне ие емес пакет $R = 0$ артықшылығына ие емес және тек қана үстеме ақпаратты қамтитын пакет $R = 1$ тең. Желідегі жүктемені азайту үшін ең төменгі сақтық көшірме протоколын таңдау керек.

Мысалы, $A = 29$ байт SNMP үшін, $B = 17$ байт алынды. Содан кейін 4 байтты 4 байт $S = 113$ байт болуы керек. Жоғарыда көрсетілген жағдайларда протоколдың артуы $R = 0,858$.

Көптеген хаттамалар үшін бұл сипаттамалар, мысалы, деректер өрісінің ұзындығы немесе идентификатордың ұзақтығы кеңінен өзгеруі мүмкін. Сондықтан, хаттамалық сипаттамалардың ең ықтимал мәндері пайдаланылады және осы сипаттамаларға негізделген есептеулер қателесуге ұшырайды және бағалау үшін ғана пайдаланыла алады. Осылайша, B сипаттамасының мәні үлкен болса, көптеген айнымалы мәндерді жіберу кезінде протокол артық болуы мүмкін. $A + B$ сипаттамасының мәні жоғарырақ болса, бір айнымалыны жіберген кезде протоколдың мәні көбірек болады. $R(8)$ - бақылау жүйелерінде A , B және $R(8)$ қолданылатын протокол шолуында бір байтты 8 байтқа дейін ұзартқанда протоколдың резервтік көшірмесі.

2.4 SNMP хаттамасы

SNMP (стандартты желіні басқару протоколы) - UDP / TCP сәулетіне негізделген IP желілеріндегі құрылғыларды басқаруға арналған стандартты Интернет протоколы. Осы мүмкіндікті пайдалана отырып, бұл протокол мониторинг жүйелерінде де қолданыла алады.

Кесте 2.3 - SNMP пакеттік протоколының пішімі

Атауы	Ұзындығы	Сипаттамасы
SNMP Message	2	SNMP хабарының тақырыбы
Version	3	Хаттаманың нұсқасының нөмірі
Community	3+	Community жолы
SNMP PDU	2	SNMP хабарлар денесі
Request ID	3	Сұраныс нөмірі
Error	3	Қате коды
ErrorIndex	3	Қате индексі
VarbindList	2	Айнымалы тізім тақырыбы
VarbindType	2	Айнымалы тізім түрі
OID	2+	Айнымалы идентификатор
Value	2+	Айнымалы мән

SNMP-де пакеттің өлшемі қауымдастық жолының ұзындығы немесе репликалау ұзындығы сияқты көптеген факторларға байланысты болады. Бұл хаттаманың сипаттамаларын анықтау үшін типтік ұзындықтар қолданылады: қауымдастықтың ұзындығы - 6 байт, OID ұзындығы - 5 байт.

Кесте 2.4 - SNMP протоколының мүмкіндіктері.

R(8)	0.852
A	29 байт
B	17 байт

Артықшылықтары: әмбебаптығы, ерекшеліктері. Кемшіліктері: пайдаланылатын деңгейге, хаттаманың сенімді протоколына, UDP көлік протоколына қатысты кепілді хабарларды жеткізе алмау.

2.6 SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі

Жалпы қызметтік деректердің көлемі A – Sh өлшемінің және Sf кадр құйрығының сомасы. Сонымен қатар, Sh тақырыбының өлшемі тұрақты емес

мәнге ие және екі мекен-жайдың ұзындығына байланысты: S_{dst} тағайындалған құрылғының мекенжайы және S_{src} бастапқы құрылғысының мекен-жайы.

$$Sh = S_{dct} + S_{dct} + 11$$

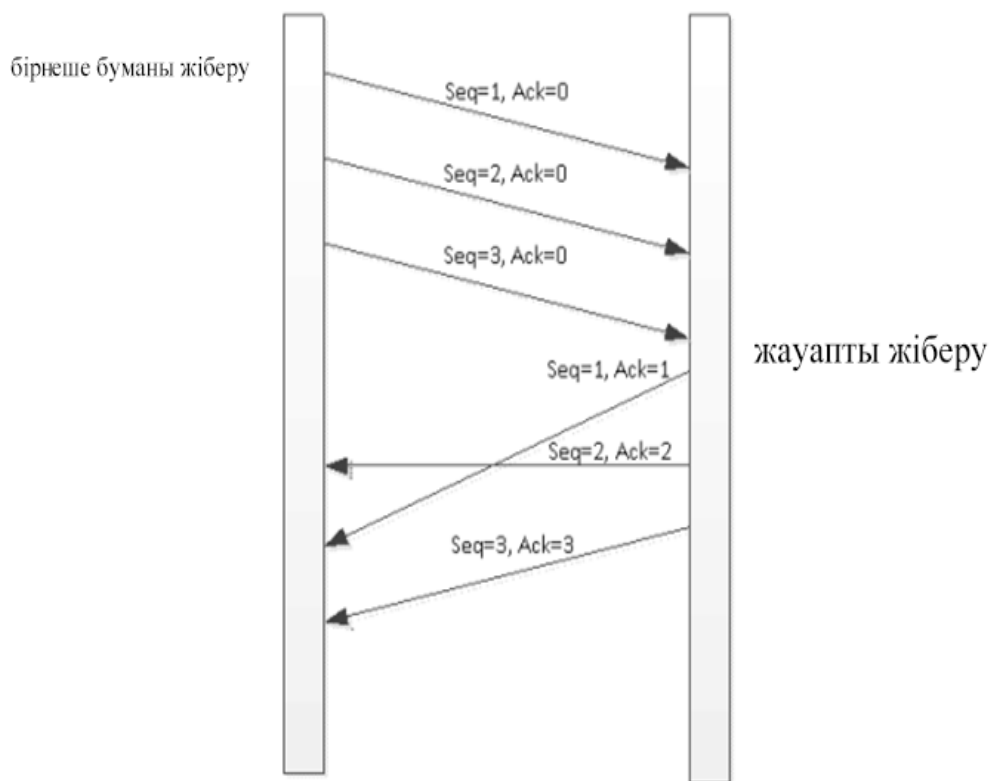
$$Sf = 2$$

$$A = Sh + Sf = S_{dct} + S_{dct} + 13$$

B параметрінің біреуі үшін қызметтік деректердің мөлшері әрдайым тұрақты және 3-ке тең. Бағалау үшін біз жіберуші мен алушының мекен-жайларын 4 байтқа тең қабылдаймыз. Сонда $A = 21$ параметрі. 8 байтты бір айнымалыны берудегі артықтық $R(8) = 0.75$ болады. Көріп отырғаныңыздай, хаттама бір айнымалы мәнді беруде өте қажет емес. Сондықтан, артық деректерді азайту үшін белгілі бір шараларды қолдану қажет, мысалы, қызмет деректерінің көлемін азайту үшін қысу алгоритмін пайдаланыңыз.

Төменде SMT хаттамасын қолданып, желіге қосылған және байланысатын екі құрылғы арасындағы айырбас ережелері берілген.

Құрылғы кез келген деректерді жіберген сайын, кадр тақырыбындағы Seq өрісі 1 мәніне көбейтілуі керек. Сонымен қатар, «0» мәні сақталған. Бұл өріс кадрлардың реттілігін бақылау үшін пайдаланылады - бұрын жіберілген деректер кейінірек жіберілген деректерге қарағанда Seq мәніне ие болады. Бұл өріс сонымен бірге үздіксіз деректер ағынындағы кадр идентификаторы ретінде пайдаланылады. Егер бір мезгілде бірнеше кадрлар жіберілген жағдай орын алса, онда осы өрістің мәнімен осы кадрлардың қайсысы расталғанын білуге болады. Құрылғы жақтауды алса және сол уақытта «0» мәні Ack өрісінде болса, онда жақтауды жіберген құрылғы оны растауды алуды күтеді. Егер Ack өрісінде болса нөлдік емес мән, бұл кадр жауап болып табылады және жаңа растауды қажет етпейді.



Сурет 2.3 – Көпфункционалды кадрлармен алмасу үрдісінің уақыт диаграммасы

Рұқсатты қабылдайтын қабылдағыш құрылғы келесі алгоритмді орындау керек:

- Егер Ack өрісі «0» болса, онда кадр алынғанын растаңыз;
- Егер Ack өрісі нөлден тыс мәнді алса, онда жіберілген кадрлармен кестені тексеріңіз. Егер кадр Seq өрісіне тең бұрын жіберілген болса, кіріс жақтауының Ack өрісін таңдап, одан кейін осы жақтауды кестеден алып тастаңыз расталған жағдайда орындалуы қажет кейбір әрекеттер, сонымен қатар, бұрын жіберілген деректер сәтті өңделді;
- егер алынған кадр үшін растау қажет болса, жаңа тақырыпта жіберілген кадрдың 1-ші Seq 1-ге жоғарылату қажет. Бұрын жіберілген өріс мәндерін және Ack өрісін алынған кадрдың Seq өрісіне теңеу керек.

Егер кадрды жібергеннен кейін жіберу құрылғысы ұзақ уақыт бойы растау шеңберін алмаса, онда деректерді сәтсіз жіберуге байланысты белгілі бір әрекеттерді орындау керек. Мысалы, деректер арнасын қайта ашып, кадрды қайта жіберіңіз. Мұндай жағдай жиі кездеседі, егер құрылғылар желіге қосылған болса, ол соқтығысуды білдіреді, мысалы, желі RS-485 стандарты. Содан кейін, соқтығысқан кезде, әртүрлі құрылғыларды бір уақытта жіберген кез келген кадрға ешқандай кадрлар танылмайды. Жаңа соқтығысуды болдырмау үшін кадрды қайта жіберу алдында кездейсоқ уақыт кідірісін жасау керек.

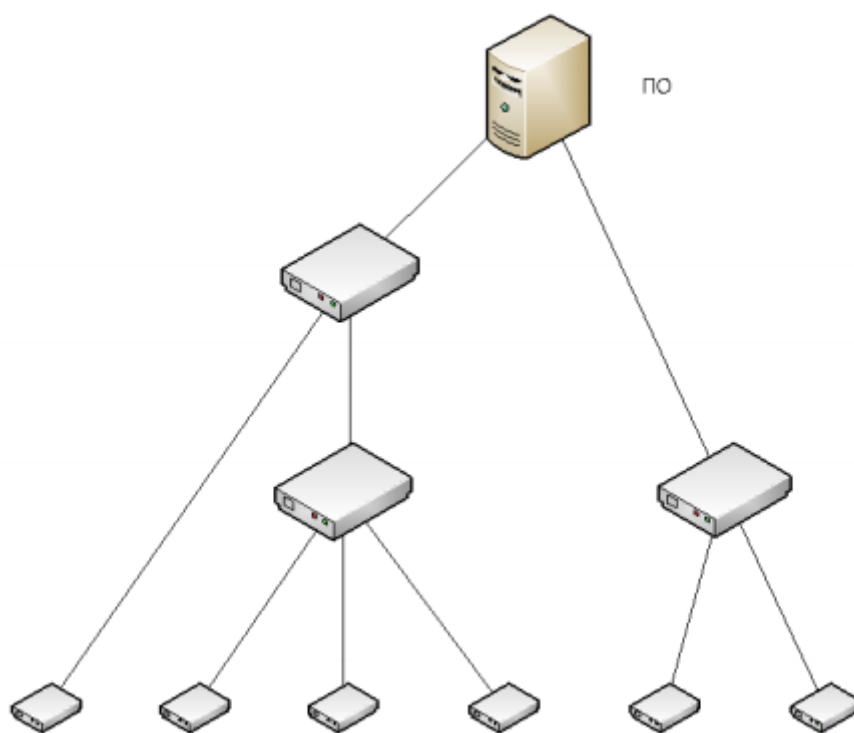
Мониторинг жүйелерінде әзірленген SMT хаттамасын пайдалану ұсынылады. Оның үстіңгі деректемесі кадрды тағайындалған жерге жеткізу

үшін жеткілікті ақпаратты қамтиды. Ол үшін Dstaddr өрісі (тағайындалған мекенжайы) пайдаланылады. Бұл өрісте тұрақты емес ұзындық бар, сондықтан басқа өріс - мекен-жайдың ұзындығы пайдаланылады. Сондай-ақ, кадрдың үстіңгі деректемесінде мультикастрды бөлу үшін және коммутация кестелерінде пайдаланылатын алушы құрылғы түрінің өрісі бар. Тізімдегі өрістер құрылғыдағы құрылғыны бірегей түрде анықтайды. SMT кадрларды ауыстыру мониторинг жүйесінің желілік құрылғыларында орындалатыны түсінікті. Switch функцияларын бірнеше желілік интерфейсі бар дауыс беру құрылғылары арқылы орындауға болады. Бұл жағдайда мониторинг жүйесіндегі дауыс беру құрылғылары SM2 кадрларының L2 ажыратқыштары ретінде ұсынылады және шлюз функциясын іске асырады.

2 Мониторинг жүйелеріндегі деректерді беру протоколы

2.1 Хаттама сипаттамасы

Деректерді беру протоколы құрылғылар мен бағдарламалық жасақтама (сервер) арасындағы хабар алмасу үшін қажет. Протоколдың көптеген талаптары бар. Талаптар дамыған деректерді беру жүйесі пайдаланылатын контекстке байланысты болуы мүмкін. Протокол - екі бағдарлама арасындағы айырбас ережелерін анықтайтын интерфейс келісімдерінің жиынтығы. Протокол сипаттамасы пакеттік пішімдерді, деректерді түрлендіруді және кодтау алгоритмдерін талап етеді.



Сурет 2.1- Мониторинг жүйесінің құрылысы

Ақпаратты алмасу мониторингі жүйесінің құрылымы 20-суретте көрсетілген. Мысалы, бұл жүйе орталықтандырылған. Мұнда орталық жүйе бар. Бағдарламалық қамтамасыздандыру түрлі интерфейстердің жиынтығы бар серверде орнатылады (мысалы, Ethernet, Интернет, GSM, TFOP, RS-485 және т.б.) және барлық құрылғылардағы деректерді жинайды. Бұл тәсілдің жетіспеушілігі - деректерді бір бағытта (төменгі бөліктен, дауыс беру блогынан серверге) және мониторинг жүйесінің басқа түйіндерінен қайта бағыттауға болмайды және құрылғылар арасында тікелей байланыс орнатуға немесе жеке байланыс арналарын орнатуға қажеттілік жоқ. Сонымен қатар, барлық деректер орталық сервер арқылы беріледі, тіпті егер ол басқа дыбыстық құрылғыға арналған болса, желінің тиімсіздігіне байланысты.

Негізінен бірқатар хаттамалық талаптар бар:

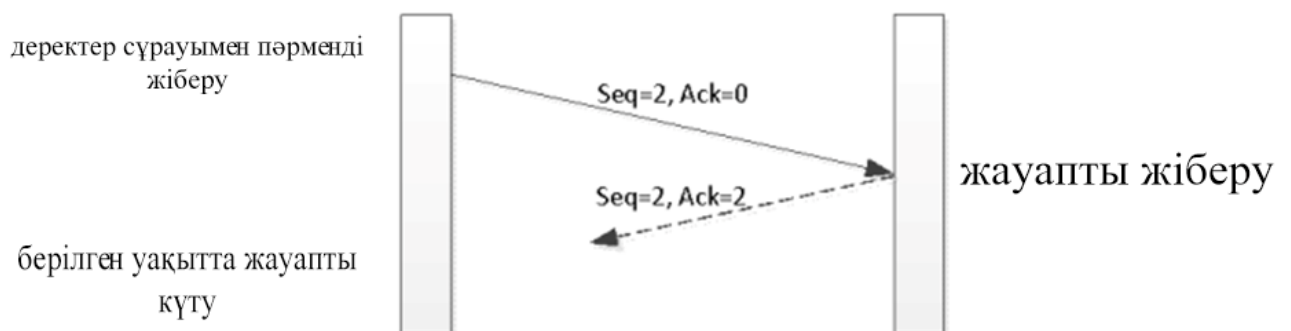
- деректерді беру тиімділігін арттыру үшін басқару бумасының бірнеше параметрлерін бір пакетте беру мүмкіндігі;
 - тұтастығының тұтастығын бақылау TCP-ге ұқсас;
 - виртуалды желіні ауыстыру және автоматты пакеттік коммутация;
- «Алгоритмдердің күрделілігі өте жоғары емес, себебі хаттама тек жоғары өнімді компьютерлерде ғана емес, сондай-ақ төмен өнімді және төмен қуатты сандық SLR камералары мен дауыстық құрылғыларда да орындалуы керек.

2.2 SMT хаттамасы

SMT (Smart Monitoring Transfer Protocol) әзірлеген деректерді беру хаттамасы. Дауыс беру құрылғысындағы осы дауыс беру хаттамасында шлюзді іске қосу барлық таңдалған құрылғылар мен серверді (немесе бірнеше серверлерді) бір тарату доменіне біріктіруге мүмкіндік береді. SMT OSI моделінің түрлі деңгейлерінде танымал хаттамаларға ұқсас көптеген функцияларды орындайды.

Ethernet байланыс желілері (бұрандалы жұп мыс, коаксиалды кабель немесе талшық), RS-232, RS-485, сымсыз арналар және т.б. пайдалануға болады. Бұл дауыс беру блогында шлюз функциясын іске асыру арқылы мүмкін. Мысалы, Интернетті жіберу үшін SMT жақтау TCP немесе UDP туннелі арқылы беріледі. Осылайша, SMT-over-TCP / IP стекі іске асырылады. Бұл кадр желілік шлюзге басқа IP-адреске ие және SMT кадр релесі арқылы өңделетін басқа мониторинг жүйесінде жіберіледі.

Кеңейтілген протоколда, TCP-ны қоспағанда, TCP-ны мысалы рамкалардың ретін растайтын және бақылайтын механизмді іске асыру үшін бірегей оқиға нөмірі мен растау нөмірі пайдаланылады.



Сурет 2.2 - Растау механизмінің диаграммасы

6-суреттегі хабарламаның алгоритмі қалай өңделетініне мысал болады. Егер жақтау жіберушісі шақыруды қабылдаса, ол кадрды қайтадан

жібереді. Бұл тәсіл екі құрылғы арасында сенімді арнаны іске асыруға мүмкіндік береді.

Пайдалы жүктемеден басқа, көптеген айнымалыларды аударуға болады, олар сеанс деңгейінің хаттама функцияларын іске асыру үшін де пайдаланылуы мүмкін. Мысалы, егер екі құрылғы қосылған болса, авторизация деректері арнайы тағайындалған баламалы кодтармен ауыстырылады. Қосылымды басқару әдісі TCP (keepalive) протоколында пайдаланылатынға ұқсас. Қандай құрылғылар кейде сынақ суреттерін бір-біріне жібереді және олар жауап беруі керек. Егер жауап берілмеген болса, ол басқа құрылғыны өшіру немесе өшіруден туындауы мүмкін және қайта жүктеуді қажет етуі мүмкін.

Шифрлау әдісін көрсету үшін, кадр тақырыбы нақты шифрлау алгоритмі бар арнайы өрісті пайдаланады. Мысалы, 60 мәніне тең «1» мәнінің мәні ХХТЕА алгоритмі арқылы кодталған корпус корпусын білдіреді. Өріс 15 түрлі шифрлау алгоритмін қамтамасыз етеді, бұл шифрлаусыз беру үшін «0» дегенді білдіреді. Өріс өлшемі 1 байт, кодтау алгоритмінің коды үшін 4-биттік код сақталған. Төменгі 4 биттер кадр кодерінде көрсетілген деректер түрі коды үшін сақталған. 16 түрі бар. Мысалы, «0» «1» дегенді білдіреді, яғни «1» коды «1» дегенді білдіреді - кадрдың кадрларының айнымалысы және «2» коды бейнеленген кадрға қысылған.

Қолданба деңгейінде хаттама әртүрлі құрылғылардың пайдаланушы деңгейлі бағдарламаларымен өзара әрекеттесу үшін құралдар ұсынады. Сондай-ақ, ол жеке құрылғылардың желілік және желілік интерфейстерін басқарады, құрылғылар арасында мәліметтер алмасады.

Хаттама пішімі 1-кестеде көрсетілген пішінге ие. Пайдалы жүктеме кадрдың ішіне беріледі. Фреймдегі деректердің пішімі деректер түрі өрісінің мәніне байланысты. Мысалы, егер өріс мәні «0» болса, деректер 2-кестеде сипатталғандай, форматты блоктың жиынтығы ретінде кодталады.

Кесте 2.1- SMT кадр пішімі

Ығысу	Атауы	Сипаттамасы
0	Start	Бастапқы нүкте әрдайым 0x03. Деректер ағынындағы кадрды іздеу үшін әзірленген.
1	HeaderLen	Кадр тақырыбының ұзындығы. Ол деректердің тұтастығын бақылап, кадр корпусының ығысуын есептеуге қолданылады.
2	DataType& Encryption Type	Бұл байт кадр шеңберіндегі берілетін деректер түрін, сондай-ақ қолданылатын шифрлау әдісін кодтайды.
3	Seq	Ауыстыру реттік нөмірі. 1-ден 255-ке дейінгі мәндерді қабылдайды. Әрбір берілісте жаңа кадр 1-ке көбейді.

4	Ack	Растау нөмірі. Жауап қажет болатын алдыңғы кадрлардың біреуінің «Seq» мәнін қамтиды. 1-ден 255-ге дейінгі мәндерді қабылдайды. Егер мән 0 болса, онда бұл кадр жауап емес (мысалы, бұл сұрау).
5	SrcType	Кадрдың бастапқы құрылғысының түрі. Мысалы, егер мән 0x00 болса, онда кадр орталық серверге жіберіледі.
6	DstType	Қабылдау құрылғысының түрі. Мысалы, егер мән 0xFF болса, онда кадрлар таратылады.
7	SrcAddrLen	Бастапқы құрылғының мекен-жайы ұзындығы. Ол 0 мәнін қабылдай алады. Бұл жағдайда адрес жіберілмейді және DstaddrLen өрісі осы өріске келеді. Әйтпесе, бастапқы кадр құрылғысының мекенжайы керек.
	SrcAddr	Бастапқы құрылғының мекен-жайы. Айнымалы ұзындығы бар. Егер ұзындығы 0 болса, мекен-жайы «0» деп есептеледі.
8	DstAddrLen	Қабылдағыштың құрылғының мекен-жайы. Ол 0 мәнін қабылдай алады. Бұл жағдайда адрес берілмейді және «DataLenHigh» өрісі осы өріске шығады. Әйтпесе, кадрларды қабылдау құрылғысының мекен-жайы жүреді.
9	Data Len High	Жоғары байт деректер блогының ұзындығы болып табылады.
10	Data Len Low	Төмен байт деректер блогының ұзындығы.
	Data	Кадр денесі
Data Len + 11	CRC16 High	Жоғарғы байтты бақылау сомасы.
Data Len + 12	CRC16 Low	Төмен байтты басқару сомасы.

Кесте 2.2 - Деректер блогының пішімі

Ығысу	Атауы	Сипаттамасы
0	Len	Блоктың ұзындығы.
1	DataCodeHigh	Айнымалы код, аға байт.
2	DataCodeLow	Айнымалы код, төмен байт.
3	Value	Айнымалы мән.
	...	

2.3 Протоколдардың тиімділігін талдау әдістері

Хаттаманың тиімділігі келесі әдіспен бағаланады. Пайдалы деректер мен қызмет деректерін енгізіңіз. Пайдалы ауыртпалықтар - тақырып, түр,

ұзындық және басқа қолдау ақпаратына қарамастан берілуі тиіс деректер. Сервистік деректер - жүктелмеген деректер, яғни бума атауы, тағайындалған мекен-жайы, айнымалы ұзындық, айнымалы мән, функция нөмірі, басқару блогы және т.б.

Сонымен қатар, қызмет туралы деректер тұжырымдамасы жалпы қызметтік деректерге бөлінеді (жалпы қызмет деректерінің сандық сипаттамасы A әрпімен белгіленеді) және бір айнымалы үшін сервистік деректер (бір айнымалы үшін қызметтік деректердің сандық сипаттамасы B әрпімен белгіленген). Жалпы қызмет туралы ақпарат - бұл пакеттегі айнымалылар санына тәуелді емес қызметтердің саны. Бір айнымалы үшін қызметтік деректер - бұл пакетте көрсетілген бір айнымалы үшін қызмет деректері. Бұл хаттамалық сипаттамаларды пайдалана отырып, деректерді беру жүйесін жобалау кезінде оны бағалауға болады. S жиынтығының өлшемі формула бойынша есептелуі мүмкін:

$$S = A + \sum_{n=0}^k (B + Sn),$$

мұнда Sn - бұл бір айнымалы өлшемі.

Сонымен қатар, хаттамалық резервтеу тұжырымдамасы енгізілді. Бұл R хаттамасының сандық сипаттамасы, қызмет деректерінің көлемінің бүкіл пакеттің өлшеміне қатынасына тең.

$$R = \frac{S - \sum_{n=0}^k Sn}{S}$$

Формулаға қарағанда қызметтік деректердің жиынтығы неғұрлым көп болса, соғұрлым көп брондау жасаңыз. Әуе деректеріне ие емес пакет $R = 0$ артықшылығына ие емес және тек қана үстеме ақпаратты қамтитын пакет $-R = 1$ тең. Желідегі жүктемені азайту үшін ең төменгі сақтық көшірме протоколын таңдау керек.

Мысалы, $A = 29$ байт SNMP үшін, $B = 17$ байт алынды. Содан кейін 4 байтты 4 байт $S = 113$ байт болуы керек. Жоғарыда көрсетілген жағдайларда протоколдың артуы $R = 0,858$.

Көптеген хаттамалар үшін бұл сипаттамалар, мысалы, деректер өрісінің ұзындығы немесе идентификатордың ұзақтығы кеңінен өзгеруі мүмкін. Сондықтан, хаттамалық сипаттамалардың ең ықтимал мәндері пайдаланылады және осы сипаттамаларға негізделген есептеулер қателесуге ұшырайды және бағалау үшін ғана пайдаланыла алады. Осылайша, B сипаттамасының мәні үлкен болса, көптеген айнымалы мәндерді жіберу кезінде протокол артық болуы мүмкін. $A + B$ сипаттамасының мәні жоғарырақ болса, бір айнымалыны жіберген кезде протоколдың мәні көбірек болады. $R(8)$ - бақылау жүйелерінде A , B және $R(8)$ қолданылатын протокол шолуында бір байтты 8 байтқа дейін ұзартқанда протоколдың резервтік көшірмесі.

2.4 SNMP хаттамасы

SNMP (стандартты желіні басқару протоколы) - UDP / TCP сәулетіне негізделген IP желілеріндегі құрылғыларды басқаруға арналған стандартты Интернет протоколы. Осы мүмкіндікті пайдалана отырып, бұл протокол мониторинг жүйелерінде де қолданыла алады.

Кесте 2.3 - SNMP пакеттік протоколының пішімі

Атауы	Ұзындығы	Сипаттамасы
SNMP Message	2	SNMP хабарының тақырыбы
Version	3	Хаттаманың нұсқасының нөмірі
Community	3+	Community жолы
SNMP PDU	2	SNMP хабарлар денесі
Request ID	3	Сұраныс нөмірі
Error	3	Қате коды
ErrorIndex	3	Қате индексі
VarbindList	2	Айнымалы тізім тақырыбы
VarbindType	2	Айнымалы тізім түрі
OID	2+	Айнымалы идентификатор
Value	2+	Айнымалы мән

SNMP-де пакеттің өлшемі қауымдастық жолының ұзындығы немесе репликалау ұзындығы сияқты көптеген факторларға байланысты болады. Бұл хаттаманың сипаттамаларын анықтау үшін типтік ұзындықтар қолданылады: қауымдастықтың ұзындығы - 6 байт, OID ұзындығы - 5 байт.

Кесте 2.4 - SNMP протоколының мүмкіндіктері.

R(8)	0.852
A	29 байт
B	17 байт

Артықшылықтары: әмбебаптығы, ерекшеліктері. Кемшіліктері: пайдаланылатын деңгейге, хаттаманың сенімді протоколына, UDP көлік протоколына қатысты кепілді хабарларды жеткізе алмау.

2.5 «КУБ» хаттамасы

«КУБ» «Технотроникс.SQL» мониторинг жүйесінің контроллерінде қолданылады.

Кесте 2.5 - «КУБ» хаттамасының пакет пішімі

Атауы	Ұзындығы	Сипаттамасы
Start	1	Бастапқы нүкте (0x02)
Addr	1	Мақсатты құрылғының мекен-жайы
Len	1	Пакет ұзындығы
Data	0..253	Деректер
DeviceType	1	Бастапқы пакет коды
Time	1	Зерттеу циклінің жиілігі, сек
Checksum	1	Бақылау сомасы

Әрбір құрылғының кодында жеке деректерді шифрлау әдісі бар. Деректер құрылымдар түрінде беріледі.

Кесте 2. 6 - «КУБ» хаттамасының сипаттамасы

R(8)	0.43
A	6 байт
B	0 байт

Артықшылықтары: төмен резервтеу. Кемшіліктер: қолданбалы деңгей, айнымалы мәндер бекітілген құрылым түрінде беріледі, құрылғының кодына байланысты айнымалылардың тәртібі мен түрі, құрылғы кодтарының саны 256 мен шектелген. «КУБ-настройка» хаттамасы - жақсартылған «КУБ» хаттамасы. Ол негізінен контроллерлердің қашықтан конфигурациясы үшін пайдаланылады.

Кесте 2.7 - «КУБ-Настройка» хаттамасының пакет пішімі

Атауы	Ұзындығы	Сипаттамасы
Start	1	Бастапқы нүкте (0x02)
Addr	1	Мақсатты құрылғының мекен-жайы
Len	1	Пакет ұзындығы
Ver	1	Хаттаманың нұсқасы
DeviceType	1	Құрылғы түрі коды
Command	1	Команда коды
Data	0..250	Деректер
ProtocolType	1	Хаттама түрі (0xE0)
Time	1	Зерттеу циклінің жиілігі, с
Checksum	1	Бақылау сомасы

Деректер өрісінде деректер келесі пішімді болатын блоктардың тізімі түрінде беріледі:

Кесте 2.8 - «КУБ-Настройка» хаттамасының айнымалы блогының пішімі

Атауы	Ұзындығы	Сипаттамасы
ParamCode	1	Код айнымалысы
Data	N	Деректер

Кесте 2.9 - «КУБ-Настройка» хаттамасының сипаттамасы

R(8)	0.66
A	9 байт
B	1 байт

Артықшылықтары: төмен айнымалылар, айнымалылардың тұрақты емес тізімін беру қабілеті. Кемшіліктері: қолданба деңгейі, айнымалы мәндер тіркелген құрылым түрінде беріледі, ауыспалы тәртібі мен түрі құрылғы кодынан тәуелді, айнымалы кодтардың саны шектелген, айнымалы өлшемі оның кодымен қатаң байланысқан.

2.6 SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі

Жалпы қызметтік деректердің көлемі $A - Sh$ өлшемінің және Sf кадр құйрығының сомасы. Сонымен қатар, Sh тақырыбының өлшемі тұрақты емес мәнге ие және екі мекен-жайдың ұзындығына байланысты: $Sdst$ тағайындалған құрылғының мекенжайы және $Ssrc$ бастапқы құрылғысының мекен-жайы.

$$Sh = Sdct + Sdct + 11$$

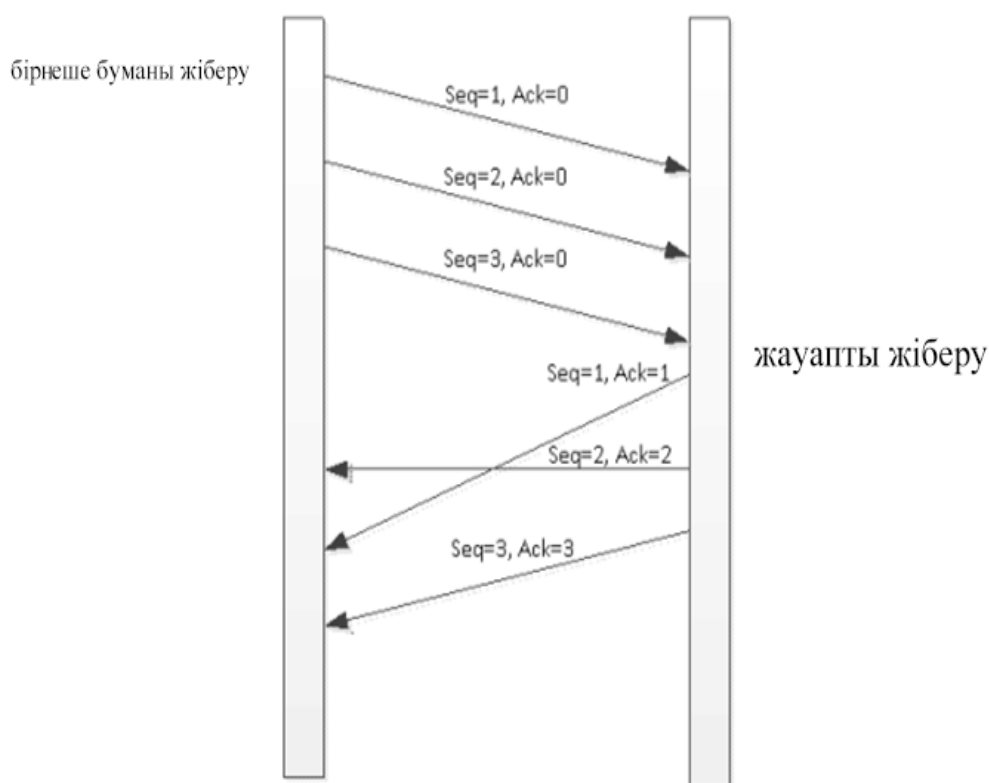
$$Sf = 2$$

$$A = Sh + Sf = Sdct + Sdct + 13$$

B параметрінің біреуі үшін қызметтік деректердің мөлшері әрдайым тұрақты және 3-ке тең. Бағалау үшін біз жіберуші мен алушының мекен-жайларын 4 байтқа тең қабылдаймыз. Сонда $A = 21$ параметрі. 8 байтты бір айнымалыны берудегі артықтық $R(8) = 0.75$ болады. Көріп отырғаныңыздай, хаттама бір айнымалы мәнді беруде өте қажет емес. Сондықтан, артық деректерді азайту үшін белгілі бір шараларды қолдану қажет, мысалы, қызмет деректерінің көлемін азайту үшін қысу алгоритмін пайдаланыңыз.

Төменде SMT хаттамасын қолданып, желіге қосылған және байланысатын екі құрылғы арасындағы айырбас ережелері берілген.

Құрылғы кез келген деректерді жіберген сайын, кадр тақырыбындағы Seq өрісі 1 мәніне көбейтілуі керек. Сонымен қатар, «0» мәні сақталған. Бұл өріс кадрлардың реттілігін бақылау үшін пайдаланылады - бұрын жіберілген деректер кейінірек жіберілген деректерге қарағанда Seq мәніне ие болады. Бұл өріс сонымен бірге үздіксіз деректер ағынындағы кадр идентификаторы ретінде пайдаланылады. Егер бір мезгілде бірнеше кадрлар жіберілген жағдай орын алса, онда осы өрістің мәнімен осы кадрлардың қайсысы расталғанын білуге болады. Құрылғы жақтауды алса және сол уақытта «0» мәні Ack өрісінде болса, онда жақтауды жіберген құрылғы оны растауды алуды күтеді. Егер Ack өрісінде болса нөлдік емес мән, бұл кадр жауап болып табылады және жаңа растауды қажет етпейді.



Сурет 2.3 – Көпфункционалды кадрлармен алмасу үрдісінің уақыт диаграммасы

Рұқсатты қабылдайтын қабылдағыш құрылғы келесі алгоритмді орындау керек:

- Егер Ack өрісі «0» болса, онда кадр алынғанын растаңыз;
- Егер Ack өрісі нөлден тыс мәнді алса, онда жіберілген кадрлармен кестені тексеріңіз. Егер кадр Seq өрісіне тең бұрын жіберілген болса, кіріс жақтауының Ack өрісін таңдап, одан кейін осы жақтауды кестеден алып тастаңыз расталған жағдайда орындалуы қажет кейбір әрекеттер, сонымен қатар, бұрын жіберілген деректер сәтті өңделді;

- егер алынған кадр үшін растау қажет болса, жаңа тақырыпта жіберілген кадрдың 1-ші Seq 1-ге жоғарылату қажет. Бұрын жіберілген өріс мәндерін және Ask өрісін алынған кадрдың Seq өрісіне теңеу керек.

Егер кадрды жібергеннен кейін жіберу құрылғысы ұзақ уақыт бойы растау шеңберін алмаса, онда деректерді сәтсіз жіберуге байланысты белгілі бір әрекеттерді орындау керек. Мысалы, деректер арнасын қайта ашып, кадрды қайта жіберіңіз. Мұндай жағдай жиі кездеседі, егер құрылғылар желіге қосылған болса, ол соқтығысуды білдіреді, мысалы, желі RS-485 стандарты. Содан кейін, соқтығысқан кезде, әртүрлі құрылғыларды бір уақытта жіберген кез келген кадрға ешқандай кадрлар танылмайды. Жаңа соқтығысуды болдырмау үшін кадрды қайта жіберу алдында кездейсоқ уақыт кідірісін жасау керек.

Мониторинг жүйелерінде әзірленген SMT хаттамасын пайдалану ұсынылады. Оның үстіңгі деректемесі кадрды тағайындалған жерге жеткізу үшін жеткілікті ақпаратты қамтиды. Ол үшін Dstaddr өрісі (тағайындалған мекенжайы) пайдаланылады. Бұл өрісте тұрақты емес ұзындық бар, сондықтан басқа өріс - мекен-жайдың ұзындығы пайдаланылады. Сондай-ақ, кадрдың үстіңгі деректемесінде мультикастрды бөлу үшін және коммутация кестелерінде пайдаланылатын алушы құрылғы түрінің өрісі бар. Тізімдегі өрістер құрылғыдағы құрылғыны бірегей түрде анықтайды. SMT кадрларды ауыстыру мониторинг жүйесінің желілік құрылғыларында орындалатыны түсінікті. Switch функцияларын бірнеше желілік интерфейсі бар дауыс беру құрылғылары арқылы орындауға болады. Бұл жағдайда мониторинг жүйесіндегі дауыс беру құрылғылары SM2 кадрларының L2 ажыратқыштары ретінде ұсынылады және шлюз функциясын іске асырады.

3 Жабдықты таңдау

3.1 ҚР сымсыз байланысын дамыту және телетрафик мәселелері

Қазақстандық ұялы байланыс нарығы қаныққанға жақын. Мұндай теріс нәтиже 2018 жылдың соңында сарапшылар тарапынан қамтамасыз етіледі. Ұялы байланыс нарығының көлемі 2013 жылы 29% -ға өсті. 2017 жылы бұл көрсеткіш 30% -ды құрады. Осылайша, тұтастай алғанда нарықтың өсу қарқыны баяулады. 2017 жылға қарай елдегі мобильді қамту ең жоғары деңгейге жетті. Тіркелген ұялы байланыс абоненттерінің саны 15,9 миллионға жетті және 27% -ға өсті. X-Consulting мәліметтері бойынша, 2018 жылдың басында номиналды ену 103%, белсенді абоненттер саны - 86%. Белсенді абоненттер 100% енгізе алмайды. Бұл тіпті, мысалы, балалар телефонда екенін білдіреді. Қазақстанда аумақты жүз пайызға жабу мүмкін емес шығар. Өткен жылдың алғашқы үш тоқсанында ел халқының 80% -ы қамтылды. Базалық станцияны белгілі бір шектеулі халықпен тиімді салу мүмкін. 80% еніп, әлі де өсудің шағын шегі бар. Бүгінде операторлар 2000 адамның елді мекендерінде байланыс орнатқан. GSM Қазақстан 2017 жылдың соңына дейін 1000 адамға дейін тұратын барлық елді мекендерді қамтуды жоспарлап отыр. Дегенмен Қазақстанда ұялы байланыс пайдасыз, өйткені ол жұмыс істейтін және тірі тұрғындардың бірде-бір бөлігі емес.

Сонымен қатар операторлардың кірістерінің абсолютті өсуі абоненттер санының өсуіне, ұялы байланыс қажеттілігіне және соның салдарынан оны қарқынды пайдалануға байланысты. Алайда ағымдағы жағдайдағы өсу факторлары өз құндылығын жоғалтады. Операторлардың пікірінше, олар алдында тұрған міндеттер өзгеріп жатыр: олар үшін жаңа абоненттерді тартпау және ескі адамдарды сақтау маңызды емес. Осы мақсатта ұялы байланыс операторлары жаңа қызметтерді ұсынады және байланыс сапасын жақсартады.

Абоненттерді ұстап тұру жөніндегі күш-жігердің жарқын үлгісі 2008 жылы желі ішіндегі қоңырауларға жеңілдікпен ұсыныстың көптеген ұсыныстары болды. Сыртқы нарықтардағы тәжірибе дауыс беру қызметтерінің ауқымын кеңейту дамудың бастапқы кезеңдеріне қарағанда нарықтың әлдеқайда баяу өсуіне мүмкіндік беретіндігін көрсетті, бірақ операторлардың жалпы кіріс құрылымында дауыстық қызметтерден түсетін табыс әлі де шешуші болып табылады.

Орташа алғанда Қазақстандағы дауыстық қызметтер нарығы төмендегідей: SMS / MMS - 67%, мобильді контент (жүктеулер, рингтондар) - 18%, интернет және деректерді беру - 9%, негізгі қызметтер (қоңырауларды бағыттау, конференц-қоңырау, баланс) - 6%. Көп ұзамай, ең танымал қызметтер деректермен алмасуға негізделуі мүмкін (ұялы электрондық пошта, жылдам хабар алмасу, форумдар, әлеуметтік желілер). Бүгінде

операторлар бөлінген жиілік ресурстарын бөледі, қазақстандық абоненттерден дауыстық трафик жетіспейді. Үлкен қалаларда бұл мәселені тек 1,800 МГц жиілік бөлу арқылы шешуге болады. Мобильді Интернет-ресурстар үшін барлық операторлар қалдықтарға бөлінеді, яғни дауыс беру трафиі дауыстық хабарларды азайтқанда, таңертең ертерек бірдей GPRS және WAP жұмыс жасағанда абсолютті басымдық болып табылады және бұл таңқаларлық емес.

Онлайн режимінде және жоғары мобильділікпен (120 км / сағ дейін) және кең көлемде 50 Мбит / с дейін, жылдамдықпен төмен жылдамдықпен (жылдамдығы 3 км / сағ) 4G технологиясы бизнеспен айналысып жатқан кезде бейнежазбаларды онлайн режимінде жасау, үйрену және көңілді игеру - пайдаланушылар алдымен оларды тәрбиелеуі керек. Бұл үшін Сізге мазмұнға қызығушылық танытып, абоненттеріңізге жаңа 4G телефонын сатып алу керек екендігі туралы хабарлау қажет.

Жиналысқа сұраныс жақын болу 2014 жылы шешуші фактор емес. Көптеген жағдайларда тренд дағдарыстары да анықталады. Қазақстандық бизнесте, әсіресе телекоммуникация саласына үлкен қаражат жұмсалды, ал инвестициялардың үлкен бөлігі - бұл доллар. Телекоммуникациялық операторлар шет елде жабдық сатып алады және бұл SIM-карталар АҚШ долларымен сатып алынады және тарифтер теңгемен көрсетілген. Теңгенің бір уақытта 25% төмендегені бизнеске жағымсыз әсерін тигізді және операторларға тиді. Ұялы байланыс компаниялары өкілдерінің айтуынша, 2017 - бұл бизнес тиімділігін жоғарылату, жоғалтуды азайту, өнімділікті арттыру және ARPU-ды (пайдаланушыға орташа кіріс) арттыру.

Ұялы байланыс операторларының бағалауы бойынша, 2018 жылға қарай Қазақстан 15-20% -ға төмендеді. Екі жыл бойы төмендеу 40% -дан астам болды. Сарапшылардың айтуынша, бірнеше жылдар бойы созылған кезең ұялы байланыс бағасының тұрақты, бірақ тұрақты төмендеуімен сипатталады. Олар ағымдағы деңгейде ұлғайтылуы немесе түзетілуі мүмкін, бірақ оларды бағалау мүмкін емес. Жақын болашақта бұл түсіндіріледі, бірақ бағасы төмендейді. Бұдан басқа, бағаның құлдырауы тек бизнеске пайда әкеледі.

Телекоммуникациялық компаниялар дауыстық қызметтердің артықшылықтарын арттыра алмайды және ұялы байланыс абоненттік базасына берілген міндеттемені арттыру үшін дауыс қызметтеріне назар аударуы керек.

100% ұялы байланыспен байланысты негізгі үрдіс орташа ARPU абоненттік ұзақтығы (MOU) болып табылады. Операторлар осы қызметтердің мақсаттарына қол жеткізуде қажеттіліктерін болжау үшін нақты және тиімді есептеу әдістерін қолдануы қажет. Байланыс жүйесінің тұтынушылары үшін нарықтың құрамы мен күйін ескере отырып, келесі жүйенің параметрлерін есептей білу қажет.

Қазақстан Республикасының қалалары үшін клиенттерге қызмет көрсету уақытының ұзақтығын зерттеу [2] Қазақстанның ұялы байланысының маңызды ерекшеліктерге ие екендігін көрсетті: «ауыр

қалдықтар» және шексіз айырмашылықтар. Ол КПК-нің жұмысын болжау үшін теле-сайттарды негізгі теорияларын болжау үшін, сондай-ақ клиенттерге қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету және дәл емес нәтижелерге әкелетін классикалық формулаларды есептеу үшін пайдаланылмайды.

Қазақстан Республикасының ұялы байланысында дауыстық трафик қызметтерінің сапасын қамтамасыз ету міндеті (классикалық телеграф теориясы негіздерін шолуды талап етеді). Соңғы уақытқа дейін телекоммуникация теориясы электр тізбектерінің бірі болып табылады, ақпараттық жүйені жобалау үшін теориялық негізді қамтамасыз етті. Ерланга, Т. Энгета, Г.Делл, К.Пальма, А. Дж. Хинчин және басқалар. Бұл теорияда коммутация принципіне негізделген телефон желілері сияқты ақпараттық жүйелердегі үрдістер сипатталады. Телеитетрия теориясындағы қоңыраулардың (деректердің) ең таралған моделі қарапайым ағын болып табылады (стационарлық қарапайым дренаждың әсері), сондай-ақ Пуассонның стационарлық ағыны деп аталады.

Қазақстандағы ұялы байланыс желілеріндегі QoS проблемасымен көптеген проблемалар мен проблемалар бар:

- шын мәнінде қазіргі заманғы СМЖ әзірлеу кезінде классикалық сызық теориясын Қазақстан Республикасының аумағында кіріс трафигі бар ауыстыруға қатаң теориялық негіз жоқ;

Қазақстан Республикасындағы қалалар үшін еңбек күші қызметтерінің статистикалық үлестірілуін анықтаудың жалпы қабылданған үлгісі жоқ;

- қозғалыс сапасын есептеудің сенімді және жалпы қабылданған әдістері, СМЖ дисперсиясының дисперсиясы сапалы дисперсиясы жоқ;

- СМЖ, СМЖ, шексіз дисперсті қозғалыс сапасын қамтамасыз ететін алгоритмдер мен механизмдер жоқ.

Қолданыстағы әдістерден айырмашылығы, бұл мәселеге кешенді көзқарас ұсынады. СМЖ көрсеткіштерін ескере отырып, халықтың әлеуметтік-экономикалық жағдайы, әсіресе өңірлерде, қызмет көрсету сапасын қамтамасыз ету, сондай-ақ экономика, физика және технологиялар саласында нақты негіздеме бар.

3.2 Телефон қоңырауларының ұзақтығы бойынша статистикалық таралуын табудың практикалық әдісі

Ұялы байланыс абоненттері үшін егжей-тегжейлі сипатталған, қызмет уақытын статистикалық бөлуді анықтау әдісі қолданылады. Осы әдістің мәні мынада: жеткілікті саны (қолданылған деректерді салыстыру үшін қажет) деректерді алу (талап етілетін дәлдік) шарттарымен, қолданылатын статистикалық үлестірім және бақылаулардың салыстырмалы ұзақтығы салыстырмалы түрде ұзақ, яғни әртүрлі уақытта (типті уақытылы өзгерту әдісін статистикалық бөлу). Физикалық экономика міндеттерімен салыстыру

келесі тәсілдерді пайдалануға мүмкіндік береді. Әрбір шақыру (экономикалық мағынада) қызмет ретінде қарастырылғанымен, нақты телефон түйіндеріне қосылуға болмайды. Басқаша айтқанда, деректер ұялы байланыспен қамтамасыз етілетін базалық станциялардың орналасуынсыз жиналуы мүмкін. Қазақстанның жалпы қалаларындағы мобильді трафиктің таралуының жалпы сипаттамасын алу үшін әртүрлі операторлар, жыл сайынғы тарифтік жоспарлардың абоненттері үшін деректер жиналды.

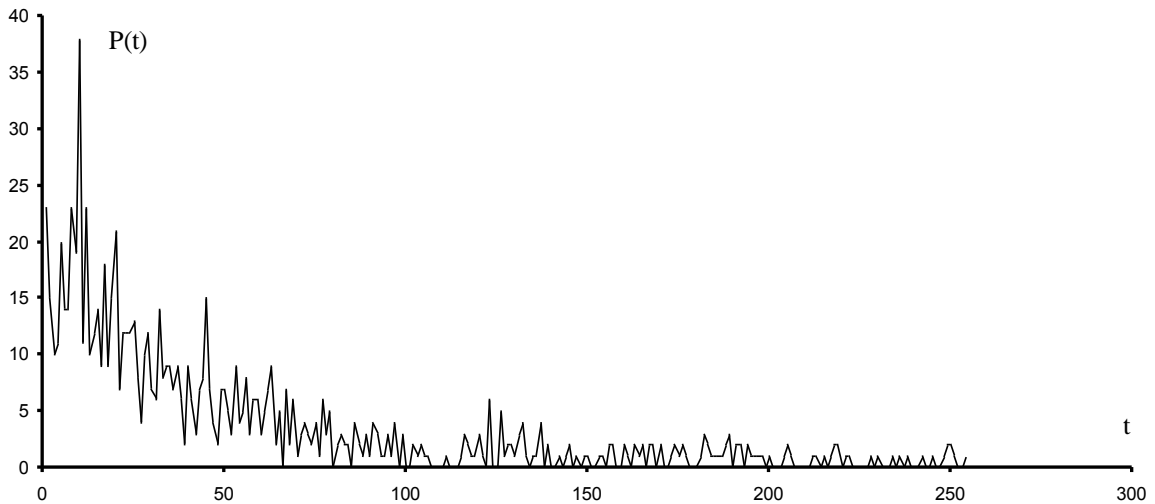
2008 жылғы 20 қаңтардан бастап 10 ақпанға дейін, 2008 жылдың 6 қыркүйегінде бұл бақылау Алматыда, ал 2015 жылдың сәуірінде - Талдықорғанда бақылау қолданылған. 18 қарашадан бастап 2016 жылғы 12 желтоқсанға дейін Павлодар қаласында 2009 жылғы сәуірде. Әрбір байқау сериясы салыстырмалы түрде қысқа уақыт кезеңдеріндегі маусымдық ауытқулардың әсерін елемеуге мүмкіндік береді. Шығыс қоңыраулардың ұзақтығы ұялы телефондардың есінде қолданылатын ақпаратты пайдаланып, секундтарда жазылады. Алматыда 1000-ға жуық адам түрлі әлеуметтік мәртебеге ие болды, Талдықорғанда - 80, Павлодарда - 350 адам. Алматылық үлгідегі ұялы байланыс абоненттерінің жалпы саны Талдықорғаннан 1000, ал Павлодарда - 1005 болды.

Қалаларды таңдау әртүрлі әлеуметтік-экономикалық жағдайларға, соның ішінде осы елді мекендердің тұрғындарын сатып алу қабілетіне негізделген.

3.3 Практикалық зерттеулер нәтижелері

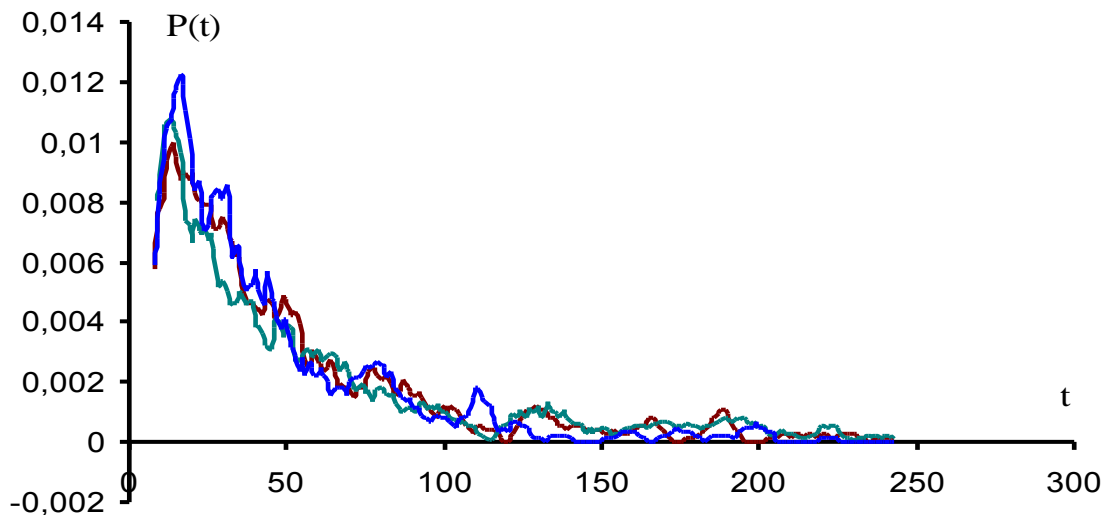
Жиналған деректер негізінде алынған гистограммалар орташа қозғалыстағы орташа қисық сызықпен теңестіріледі, өйткені зерттелетін уақыт аралығы бөлінген сегменттердің кішкене ұзақтығынан айтарлықтай шуды құрайды. Ол тегіс қисық сызықты қамтамасыз етеді және салыстырмалы нәтижелер береді. Бұл әдіс 3.1-суретте көрсетілген мысалда 1-мысалда егжей-тегжейлі сипатталған. Абсцисса секундына шақырудың ұзақтығы тиісті ұзақтығы бар түрдегі қоңыраулардың саны болып

табылады.

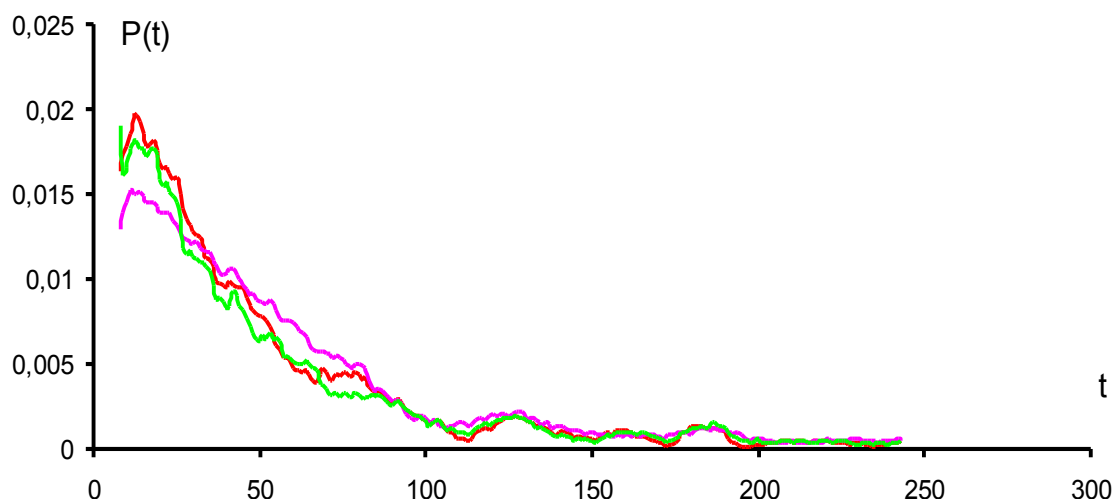


Сурет 3.1 - Нұр -Сұлтандағы қоңыраулар санын сәйкес ұзақтығына байланысты бар диаграмма

3.1 суретте Алматыға телефон соғу ұзақтығын үш айға сипаттайтын тегістелген гистограммалар көрсетілген. 3.3-сурет Нұр -Сұлтан, Семей және Павлодар қалаларында ұқсас нәтижелерді көрсетеді және 0-ден 250-ге дейінгі уақыт интервалдары 15 секундқа бөлінеді, бұл әр интервалдардың ортасына сәйкес келеді. сөйлесудің осы түріне қоңыраулардың жалпы санынан аралықта қолданылатын қайта сандардың саны ретінде есептеледі. Көрсетілгендей, нәтижесінде пайда болған бөлімдер қысқа сөйлесу уақытына жауап береді деп күтілуде.



Сурет 3.2 - Қазан, қаңтар және сәуір айларында Нұр -Сұлтан қаласының ұзақтығы бойынша телефон қоңырауларының тегістелген гистограммалары



Сурет 3.3 - Семей, Нұр -Сұлтан, Павлодар қалалары үшін ұзақтығы бойынша телефон қоңырауларын бөлудің тегістелген гистограммалары

Бұдан басқа, Қазақстанның әртүрлі қалалары мен әртүрлі мезгілдері үшін бұл үлесті бөлу тұрақты болып қалады.

Нәтижелерді сипаттау үшін келесі жуықтауды ұсынамыз:

$$P(t) = \frac{A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})^3}{t^2}, \quad (3.1)$$

мұндағы A және τ кейбір қалалардың белгілі бір мәніне ие кейбір тұрақты мәндер;

t - ағымдық уақыт айнымалысы (сөйлесу уақыты).

Тәуелділікті (3.2) бір параметрлі экспрессияға дейін азайту үшін, біз калыпты A коэффициенттің мәнін білдіреміз:

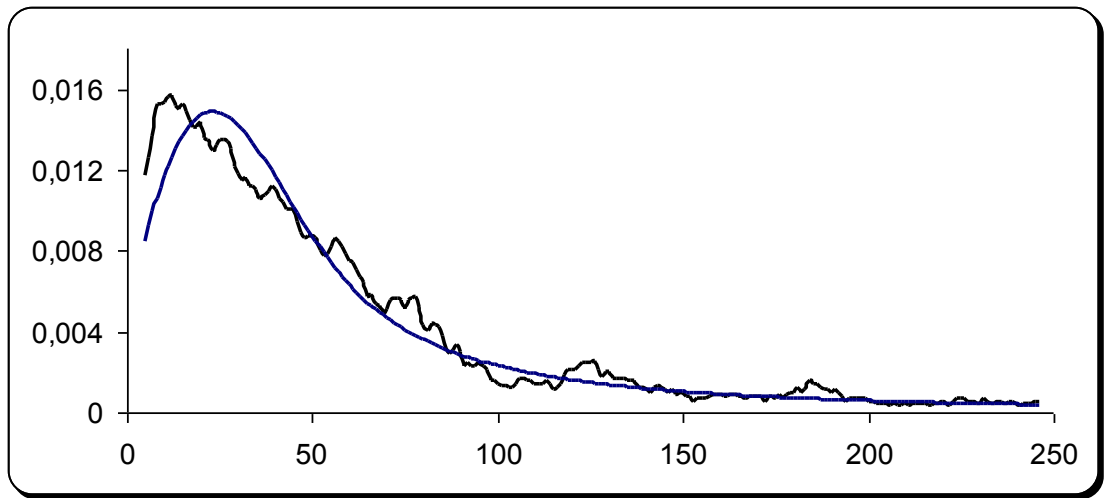
$$A = \frac{\tau}{\alpha_i} = \frac{\tau}{\int_0^{\infty} \frac{(1 - e^{-x})^3}{x^2} dx}, \quad (3.2)$$

мұндағы x – өлшемсіз айнымалы.

Айналымдағы өрнек жыл, маусым және т.б. байланысты емес тұрақты болып табылады. Сандық интеграцияны пайдалана отырып, мән $\alpha_o = 0,784896$.



Сурет 3.4 - Семей қаласы бойынша телефон қоңырауларының теориялық және тәжірибелік таралуын салыстыру, $\tau = 17.7$ с



Сурет 3.5- Нұр - Сұлтан қаласы бойынша телефон қоңырауларының теориялық және тәжірибелік таралуын салыстыру $\tau = 22$ с

Қазақстан Республикасының қалалары үшін ұзақтығы бойынша телефон қоңырауларының таралуын (3.1) формуасының орнына (3.2)-ны қойып, сипаттайтын біртұтас тәуелділікке ие боламыз:

$$P(t) = \frac{\tau}{\alpha_0} \cdot \frac{(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})^3}{t^2}, \quad (3.3)$$

2.3.4-2.3.6-суретте телефон сөйлесулерінің ұзақтығы бойынша бөлуін және олардың теориялық жақындағанын (қисық 2) сипаттайтын тегістелген эксперименталды графиктер (қисық 1) көрсетілген. Осы кестелердің негізінде әрбір қала үшін τ мәндері анықталады.

Бірнеше қала үшін алынған тәуелділікті салыстыру жеткілікті жалпы сипатта екенін көрсетеді. Семей - Павлодар - Нұр - Сұлтан сериясында бір параметрлік тәуелділікті сипаттайтын көрсеткіштердің артуы анық. Бұл Нұр - Сұлтандағы ең экономикалық тұрғыдан дамыған қалалардағы жалпы әлеуметтік-экономикалық жағдайға толық сәйкес келеді.

3.4 GPSS көмегімен имитациялық модельдеу әдістері мен нәтижелері

3.4.1 M / G / 1 жағдайында шығынсыз жүйені (жетексіз) моделдеу

Кездейсоқ уақытта үміткерлер, әрбір сұрау өңдеу ұзақтығы кездейсоқ сипатына сәйкес, кіреберіс талаптарды бастап, оқиғалардың ретін орнатылсын бөлме серверлер жұмыспен қамту және босату жүйесін осы түрлері үшін мінез-модельдеу бағдарламасын құру және сервер қолжетімділігі сәйкес кезегінен оқиғаны оқып кезде. Бағдарламалау нәтижесінде біз жүйедегі процестер туралы статистикалық есеп аламыз. пайыздық (мысалы, жүйеде өтінімдерді құндылықтарды орташа тұрғылықты уақыт алу) орташаланған сипаттамалары болып табылады бастап, содан кейін тұрақты статистикалық бағалаулар имитация алуға симуляциялық жүйесінің жұмыс циклдері үлкен санын талап етеді. Бұл жағдайда модель уақыт нақты уақыт 115,7 күн сай келетін және барабар бағалау үшін жеткілікті болып табылатын, 100000000 болып табылады.

Ол статистикалық бөлу олардың ұзақтығы туралы мәліметтер сатып алу ұзақтығы келіссөздер алынды, соның нәтижесінде 2.3 бөлімінде көрсетілгендей,. Жүйені сипаттау үшін алынған статистикалық үлесті қолданамыз. Мысалға, Алматы үшін сәуірдің эксперименттік деректері қолданылған жағдай көрсетілді. үздіксіз функцияны модельдеуге үстел функциясы мәндерді табу ережелерін анықтайтын, командалық FUNTCTION пайдаланыңыз. 3.7-сурет эксперименттік деректерден ықтималдықтың таралуын сипатталған сипаттама бар модельдік терезені көрсетеді.

GPSS-де функцияны анықтау үшін бірнеше әрекеттерді орындаймыз. Біз FGH функциясының атауын жапсырмамен белгілеп, RN1 функциясының дәлелдерін көрсетіп отырмыз, яғни. аргумент функциямен берілген таратуға сәйкес сурет үшін қолданылатын кездейсоқ сандардың генераторына сілтеме болып табылады. GPSS World-те кездейсоқ сандар генераторының саны шектеусіз және олар берген мәндер 0 ... 0.99999. функциясы үздіксіз және функциясын құрайтын бөлімдердің санына қарағанда тағы бір шеткі нүктелерін, саны, өйткені, бұдан әрі, біз, функцияның түрін орнатыңыз. Функцияның сәйкес мәндерін орнатамыз (функцияның шеткі нүктелерінің координаттары), яғни, алынған статистикалық бөлу болып табылады.

```

FGH FUNCTION RN1,C126
0,0/.005,1/.01,2/.02,3/.037,4/.06,5/.074,6/.089,7/.107,8/.134,9/.167,10
.194,11/.222,12/.246,13/.264,14/.291,15/.313,16/.333,17/.346,18/.36,19
.371,20/.395,21/.408,22/.418,23/.441,24/.468,25/.483,26/.498,27/.517,28
.53,29/.547,30/.556,31/.562,32/.582,33/.595,34/.6,35/.605,36/.625,37
.634,38/.649,39/.659,40/.666,41/.669,42/.691,43/.697,44/.704,45/.712,46
.716,47/.727,48/.731,49/.737,50/.744,51/.747,52/.758,54/.761,55
.771,56/.774,57/.778,58/.781,59/.784,60/.791,61/.794,63/.801,64
.804,65/.808,66/.811,67/.814,68/.821,69/.826,70/.833,71/.836,72/.843,73
.849,74/.851,75/.86,76/.865,77/.873,78/.875,79/.88,80/.881,81/.886,82
.891,84/.895,85/.896,86/.9,87/.903,88/.908,91/.91,94/.913,95/.916,96
.92,98/.921,102/.923,103/.928,104/.931,105/.933,106/.941,108/.948,109/.95,110
.952,112/.953,116/.955,117/.957,118/.96,120/.962,121/.963,124/.965,132/.967,133/.968,150
.97,154/.972,155/.973,157/.975,167/.977,168/.978,171/.98,173/.982,175/.983,183
.985,184/.987,190/.99,192/.992,194/.993,197/.997,198/.998,218/1,243
TP      TABLE      X2,0,2,121
        GENERATE    ,,1
SDFG    ADVANCE     FN$FGH
        SPLIT      1,SDFG
        SAVEVALUE  2,C1
        SAVEVALUE  2-,X1
        SAVEVALUE  1,C1
        TABULATE   TP
        TERMINATE  1
        START      100000000

```

Сурет 3.7 - Қызмет көрсету ұзақтығы алынған статистикалық үлестің үлгісі

I нүктелерінің координаттарын көрсету операторы $X_i Y_i$ мәндерімен берілген, үтірмен бөлінген, дәйекті координаттар жиынтығы «/» белгісімен бөлінеді және координат жұбы жыртылмауы керек. Сонымен қатар, функцияның координаттарын сипаттайтын оператордың ерекшелігі келесі теңсіздікті қанағаттандыру қажеттілігі болып табылады:

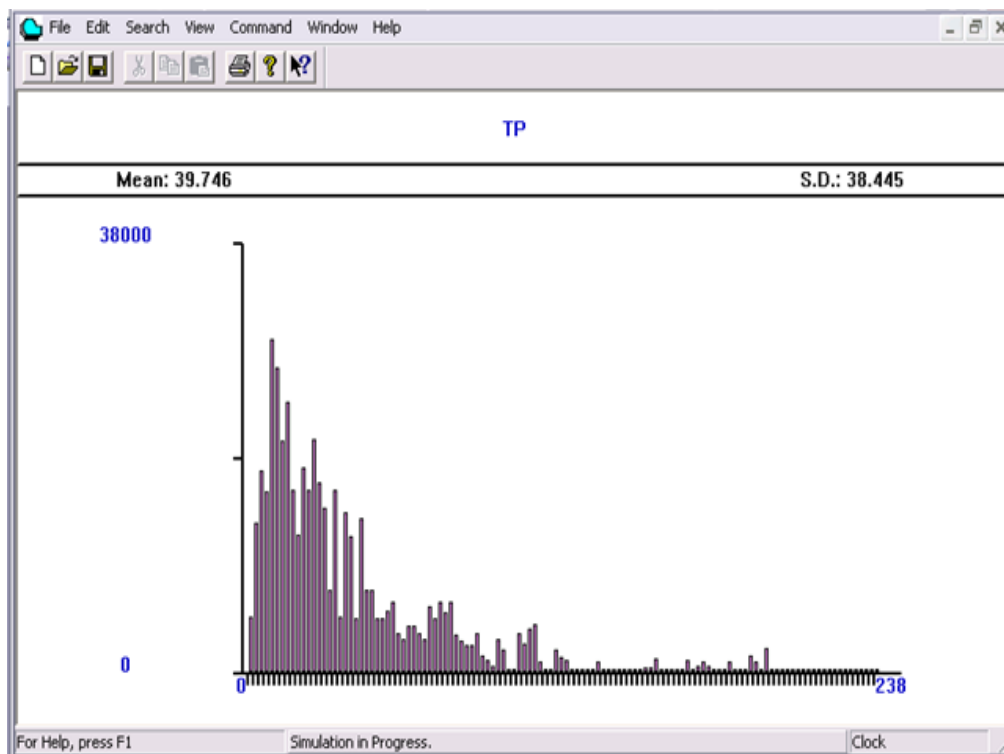
$$X_1 < X_2 < \dots X_i < X_n \quad (3.3.1.1)$$

Функцияның мәні оның стандартты сандық атрибуты болып табылады. Бұл атрибуттың сілтемесі функция атауы қалай көрсетілгеніне байланысты.

TABLE пәрмені келіссөз уақытының гистограммасына қажетті деректерді жинау үшін қажет. Эксперименттік деректерге сәйкес командалардың операндалары немесе, дәлірек айтқанда, X2 сақталатын мәнде транзакциялық түсімдер арасындағы уақыт интервалдарының мәндері жинақталады. Кесте 2-қадамға және аралықтар санына бастапқы нөл мәніне ие.

GENERATE блоктарында транзит жасалады, ол SPLIT блокқа бөлінеді, кіріс ағындарын имитациялайды және статистикалық жинақтарды ұйымдастырады. Транзакт қызметі ADVANCE блогына кіреді, ол қызмет сұрауларын олардың ұзақтығы бойынша алынған статистикалық үлестірімін қалыптастырады. Мәміле SAVEVALUE блокқа енген кезде, бірінші жағдайда сақталған мәнің мәні C1 мәнінің мәні бойынша артады, екінші жағдайда X1 функциясының мәні бойынша төмендейді, үшінші жағдайда - бұл C1 мәнімен қайтадан артады. TABULATE блогы деректерді TAB кестесінде бұрын

анықталған TP кестесіне енгізеді. Transact TERMINATE блогына енгізілгенде, ол модельдеу үрдісінен жойылады. Старт командалары арқылы орнатылатын модельдеуді аяқтау есептегіші 1-ге азаяды. Модельдеу процесі аяқтаушы санауыш нөлге жеткенше аяқталмайды. Модельдеу нәтижесінде алынған бөлу гистограммасы 3.7-суретте көрсетілген



Сурет 3.7 - Қоңыраулар санын олардың қызмет көрсету ұзақтығына бөлуіне сәйкес келетін гистограмма

3.4.2 Кезекті жүйені имитациялық моделдеу

$M / G / 1$ типті жинақтағышсыз кезек-кезек жүйесін қарастырайық, яғни жоғалтумен бірге, серверді қызықтырған жағдайда алынған өтінім жоғалады. Кіріс ағыны Пуассон бөлу қызметі уақыты серверлер екенін Kendall айқын жіктеуге сәйкес нақты уақыттағы қызметінің статистикалық бөлу ұсынылған үлгісін сипаттайды, және серверлер саны болады деп болжанады - кіріс қарапайым болғандықтан 1., онда кез-келген бір уақытта бір ғана өтінім қосуға болады; Сервер біреу болғандықтан, бір уақытта тек бір ғана бағдарлама көрсетілуі мүмкін.

```

File Edit Search View Command Window Help
[Icons]
FG      VARIABLE X2/X1
FGH FUNCTION RN1,C126
0,0/.005,1/.01,2/.02,3/.037,4/.06,5/.074,6/.089,7/.107,8/.134,9/.167,10
.194,11/.222,12/.246,13/.264,14/.291,15/.313,16/.333,17/.346,18/.36,19
.371,20/.395,21/.408,22/.418,23/.441,24/.468,25/.483,26/.498,27/.517,28
.53,29/.547,30/.556,31/.562,32/.582,33/.595,34/.6,35/.605,36/.625,37
.634,38/.649,39/.659,40/.666,41/.669,42/.691,43/.697,44/.704,45/.712,46
.716,47/.727,48/.731,49/.737,50/.744,51/.747,52/.758,54/.761,55
.771,56/.774,57/.778,58/.781,59/.784,60/.791,61/.794,63/.801,64
.804,65/.808,66/.811,67/.814,68/.821,69/.826,70/.833,71/.836,72/.843,73
.849,74/.851,75/.86,76/.865,77/.873,78/.875,79/.88,80/.881,81/.886,82
.891,84/.895,85/.896,86/.9,87/.903,88/.908,91/.91,94/.913,95/.916,96
.92,98/.921,102/.923,103/.928,104/.931,105/.933,106/.941,108/.948,109/.95,110
.952,112/.953,116/.955,117/.957,118/.96,120/.962,121/.963,124/.965,132/.967,133/.968,150
.97,154/.972,155/.973,157/.975,167/.977,168/.978,171/.98,173/.982,175/.983,183
.985,184/.987,190/.99,192/.992,194/.993,197/.997,198/.998,218/1,243

INITIAL X1,0
INITIAL X2,0
INITIAL X3,0
GENERATE (Exponential (1,0,5000))
SAVEVALUE 1+,1
QUEUE 1
*TRANSFER BOTH,MET1,MET2
MET1 SEIZE 1
DEPART 1
ADVANCE FN$FGH
RELEASE 1
TERMINATE
MET2 SAVEVALUE 2+,1
TERMINATE
GENERATE ,,10000000,1
SAVEVALUE 3,V$FGH
TERMINATE 1
START 10000000

For Help, press F1      Simulation in Progress.      Clock

```

Сурет 3.8 - Бір арналы кезек жүйесіне қызмет көрсету процесінің үлгісі

VERIABLE операторы арифметикалық айнымалыны анықтайды, яғни FG арифметикалық айнымалыларына сілтеме жасағанда, оның мәні X1-дегі X2 мәндерінің алгебралық бөлімі (операция нәтижесі фактордың бүтін бөлігі) ретінде есептеледі. X1, X2, X3 сандық атрибуттары сақталған мәнге сәйкес мәндерді береді. Барлық сақталған мәндер INITIAL операторымен бапталады.

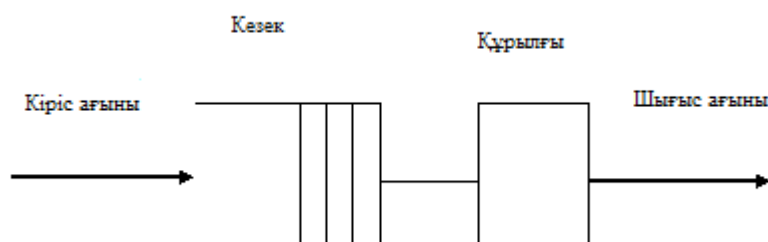
Модель экспоненталық заңға сәйкес таратылатын кіріс ағыны жасайды. Жүйеде орташа күту уақытының ұзақтығын талдау үшін түрлі қарқындылықтарды белгілеп отырамыз.

Мәміле MET1-ке жіберіледі, егер мүмкін болмаса, транактор MET2 блогына баруға тырысады. Транзактың екеуіне де көшу мүмкін болмаса, ол TRANSFER блогында қалады және ағымдағы оқиғалардың тізімі қаралған сайын, ол TRANSFER блогынан (BOTH режимінен) шыққанша өтпелі әрекетпен қайталады.

Құрылғы тегін болса, транакт блокты енгізе алады. Блокқа транзакция енгізу осы блоктың өңдеу кіші бағдарламасын орындауға әкеледі. Құрылғының күйі бос емес. «Құрылғыға орналастыру» оқиғасы SIZE блогы (қабылдау) арқылы жүзеге асырылады.

Бұдан кейін, транзакция EXVANCE блогында қызмет көрсетіледі, бұл эксперименттердің статистикалық таралуына сәйкес. Ұсынылған транзакция RELEASE блогына ауысады және құрылғыны босатады. TERMINATE блогы құрылғыны қалдыруды қарастырады.

Екінші модельдік сегментінде (MET2) бірінші мәміленің келу уақыты (Operand C) имитацияланады, ол бір операцияны жасайды. 100000000 үлгі уақытына жеткеннен кейін, блок операция жасауды тоқтатады. Бұл сегмент сонымен қатар іске қосуды аяқтайды.



Сурет 3.9 - Жүйенің бір қызмет көрсету құрылғысымен схемалық құрылымы

Әр жүйедегі жүйедегі қосымшалардың санын анықтайтын шексіз ұзындық кезегін сақтауға қабілетті буферлік жүйенің ең қарапайым құрылымы 3.3 суретте көрсетілген. Бұл жүйені енгізу үшін, MUE / G / 1 кезекке моделіне дискіні қоспай, өзара әрекеттесетін QUEUE және DEPART бірліктерінің көмегімен кезекке қою кезіндегі мәжбүрлі күтуді сипаттайтын статистиканы автоматты түрде жинауға мүмкіндік беретін блоктарды қосамыз. Мәміле QUEUE блогына кірген кезде, осы кезекке арналған жазбалар саны және кезек ұзындығы біреудің артуы. Мәміле DEPART блогына ауысқаннан кейін кезектің элементі болып қалады, бұл аудармашы кері әрекетіне әкеледі. Бір арналы жүйеге қызмет көрсету процесін модельдеу бағдарламасы тізімде көрсетілген (3.10-сурет)

GPSS World Simulation Report - для диаграмм Алматы апрель 2009.134.1
 Wednesday, May 06, 2009 12:34:26

START TIME	END TIME	BLOCKS	FACILITIES	STORAGES
0.000	10000000.000	13	1	0

NAME	VALUE
FG	10000.000
FGH	10001.000
MET1	4.000
MET2	9.000

LABEL	LOC	BLOCK TYPE	ENTRY COUNT	CURRENT	COUNT	RETRY
	1	GENERATE	2001	0	0	
	2	SAVEVALUE	2001	0	0	
	3	QUEUE	2001	0	0	
MET1	4	SEIZE	2001	0	0	
	5	DEPART	2001	0	0	
	6	ADVANCE	2001	0	0	
	7	RELEASE	2001	0	0	
	8	TERMINATE	2001	0	0	
MET2	9	SAVEVALUE	0	0	0	
	10	TERMINATE	0	0	0	
	11	GENERATE	1	0	0	
	12	SAVEVALUE	1	0	0	
	13	TERMINATE	1	0	0	

FACILITY	ENTRIES	UTIL.	AVE. TIME	AVAIL.	OWNER	PEND	INTER	RETRY	DELAY
1	2001	0.008	40.565	1	0	0	0	0	0

QUEUE	MAX CONT.	ENTRY	ENTRY (0)	AVE. CONT.	AVE. TIME	AVE. (-0)	RETRY
1	1	0	2001	1987	0.000	0.345	49.315

SAVEVALUE	RETRY	VALUE
1	0	2001.000
2	0	0
3	0	0

FEC XN	PRI	BDT	ASSEM	CURRENT	NEXT	PARAMETER	VALUE
2003	0	10026837.651	2003	0	1		

For Help, press F1 Report is Complete. Clock

Сурет 3.10 - М / G / 1 жүйесін модельдеу нәтижелерін қамтитын есептің негізгі элементтері

М / G / 1 моделінің жұмыс нәтижелері бойынша стандартты есептің мазмұны 3.5-суретте келтірілген. Баяндама ақпараттың сипатымен бөлінген бірнеше тақырыптан тұрады. Ақпараттық құндылықтарды білдіретіндер ғана қарастырыңыз.

Блок.

LABEL - жапсырма. Бұл блоктың әріптік-сандық атауы.

LOC - модельдегі осы блоктың сандық орнын нөмірі.

BLOCK TYPE - блокты түрі. GPSS модулінің атауы.

ENTRY COUNT - соңғы блоктан бастап соңғы блоктан немесе соңғы таратылымнан кейін жасалатын транзакциялар саны.

ORHALFAN COUNT - модельдеу процесінің соңында осы блоктағы транзакциялар саны.

RETRY - бұл блоктың күйіне қарай нақты шартты орындауды күткен транзакциялар саны.

Құрылғылар.

ЖҰМЫС - Құрылғының аты немесе нөмірі.

ENTRIES - Құрылғының соңғы RESET немесе CLEAR пәрменінен немесе модельдің соңғы таратылымынан үзіліссіз жұмыс істемейтін саны.

UTIL. - Пайдалану коэффициенті. Құрылғының бос емес болатын соңғы өлшеу кезеңінің симуляциялық уақытының пайызы. Өлшеу кезеңі моделі таратылған сәттен басталады немесе RESET немесе CLEAR пәрмені орындалады.

AVE. TIME - өлшеу кезеңінде құрылғы бір транзакциямен орташа уақытты алады. Өлшеу кезеңі моделі таратылған сәттен басталады немесе RESET немесе CLEAR пәрмені орындалады.

AVAIL. - Имитациялық процестің соңында құрылғының күйі. 1 дегеніміз құрылғы қол жетімді екенін білдіреді, 0 қол жетімді емес.

OWNER - Құрылғы алатын транзакцияның нөмірі.

PEND. - Басқа транзакциялардың үзілуін күтіп отырған мәмілелер саны.

NTER. - Қазіргі уақытта құрылғыдағы мәмілелердің саны (үзілген). Үзіліс тізіміндегі транзакциялар саны.

ҚАЙТАЛАУ - Құрылғының күйіне байланысты белгілі бір шартты күтуге болатын транзакциялар саны.

КЕШІКТІ. Құрылғы жұмысын күткен транзакциялар саны. Бұл тізім сондай-ақ, құрылғыға «PREEMPT» блоктары арқылы «басымдық режимінде» Кезектер.

QUEUE - Кезектің аты немесе нөмірі.

MAX. - Өлшеу кезеңінде кезектің ең көп мазмұны.

CONT. - Кезекті модельдеу процесінің аяқталу кезіндегі ағымдағы мазмұны.

ENTRY - өлшеу кезеңінде кезекке енгізілген транзакциялардың жалпы саны.

ENTRY (0) - кезектегі кезектегі жазбалардың жалпы саны кезекте нөлдік уақытпен.

AVE.CONT. - Өлшеу кезеңінде кезектің уақытша орташа мазмұны. Уақыт кезеңінің ұзақтығына бөлінген кеңістік-уақытша нәтиже.

AVE.TIME. - Өлшеу кезеңінде бір транзакция кезегіне орташа уақыт. Уақыттың жалпы ұзақтығына бөлінген кеңістік-уақытша нәтиже.

AVE. (-0) - «нөлдік кірістерді» есепке алмастан, өлшеу кезеңінде транзакция бір транзакция кезіндегі орташа уақытты құрады. Кеңістіктік уақыт нәтижесі нөлдік кірістерді ескерместен кірістердің жалпы санына бөлінеді.

RETRY - Кезектің күйіне байланысты белгілі бір шартты орындауды күткен транзакциялар саны.

Бір арналы қызмет көрсету жүйесі үшін M / G / 1 моделінің бағдарлама тізімі (3.9-сурет) және есеп (3.10-сурет).

Осы тарауда сипатталған GPSS тіліне негізделген симуляцияны пайдалану әдіснамасы негізінде, Алматы, Талдықорған және Павлодар қалалары үшін тұтынушыларға қызмет көрсету уақытын статистикалық бөлуді сипаттайтын гистограммалар жасалды. Нәтижесінде алынған гистограммалар кіріс ағынының әртүрлі қарқындылығында кезектегі қолданбаның күту уақытын есептеу үшін қолданылады. Күту уақытының

қарқындылығы кіріс ағынының қарқындылығы бойынша келесі тарауда фазалық портреттер әдісін қолдана отырып, бұрын пайдаланылған, мысалы, [4].

3.4.3 Көп арналы СМЖ моделі

3.4.2-тармақта қаралған СМЖ моделі бір жүйе болып табылады, ол нақты жүйелерге сәйкес келмейді. Мұны кезекте тұрған күту уақытының сандық мәндері көрсетіледі, бұл абоненттерге қызмет көрсету кезінде қолайсыз болып табылады.

Ұялы байланыс желілерінде қолданылатын арналардың санын ескере отырып, нақты арналар саны бар нақты СМЖ моделін құру үшін GSM жүйесінде құрылыс арналарының тұжырымдамасы

GSM желілері NMT-900, TAGS, ETACS аналогтық ССПС стандарттары бар еуропалық ұлттық желілермен параллель жұмыс істейді. ССПС жиілік жоспарлары, оның ішінде GSM стандарты, күріш. 2.7.1. GSM желілеріне бөлінген әрқайсысы жиілік арналарына бөлінеді. Арна ауқымы 200 кГц, бұл GSM желілерінде 124 жиілік арнасын ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мобильді станцияның негізге және артқа хабарларды беру үшін бөлінген жиіліктер жұптасып, 45 МГц бөлу арқылы дуплекстік арнаны ұйымдастырады. Бұл жиілік жұптары жиіліктік секіру кезінде де сақталады. Әрбір ұяшық жиілік жиілігінің белгілі бір санының бекітілген тағайындауымен сипатталады.

Егер $F_1(n)$ - 890-915 МГц жолағында тасымалдаушы жиілік нөмірі болса, $F_u(n)$ - 935-960 МГц жолағында тасымалдаушы жиілік нөмірі, арна жиілігі мынадай формулалар бойынша анықталады:

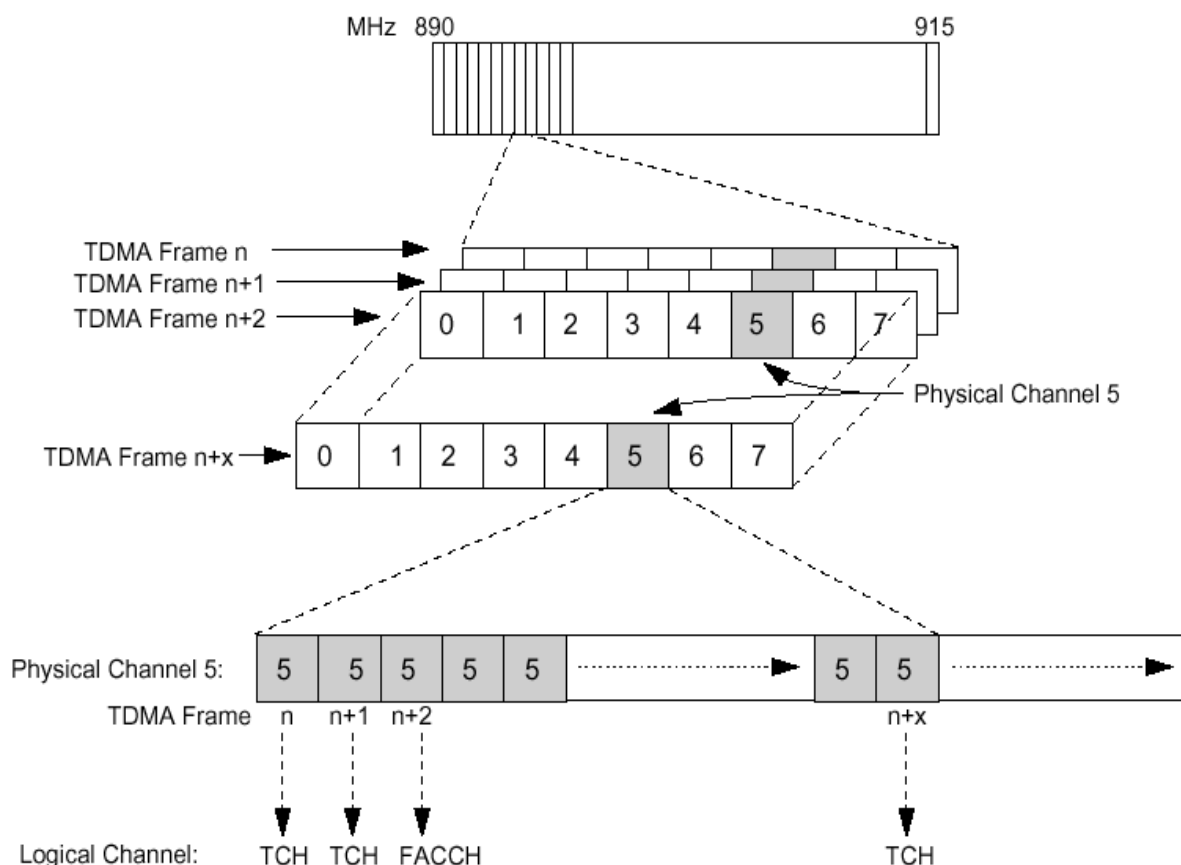
$$F_1(p) = 890,2 + 0,2(p-1), \text{ МГц}; F_u(p) = F_1(p) + 45, \text{ МГц}; 1 < p < 123.$$

Әрбір жиілік тасымалдаушысы TDMA жақтауында және бірқатар рамкаларда 8 уақытша терезелерде орналасқан 8 физикалық арнаны қамтиды. Әрбір физикалық арна әр уақытта TDMA кадрларында бірдей уақыт терезесін қолданады.

Жеке арнаны құрастырмас бұрын, цифрлық формадағы хабарлар мен деректер екі түрге бөлінетін логикалық арналарға топтастырылады: кодталған сөйлеу немесе деректерді (ТСН) беру үшін байланыс арналары; басқару және синхрондау сигналдарын (ССН) беру арналарын басқару.

Логикалық арнаның бірнеше түрін бірдей физикалық арнада орналастыруға болады, бірақ олардың сәйкес комбинациясы ғана.

Осылайша, GSM желілерінде байланыс арналарының максималды саны 123 болып табылады. Негізгі станцияда 20 арнада ұйымдастырылған арналардың максималды саны. Бұдан әрі жиырма каналы бар нақты СМЖ үлгісі.



Сурет 3.11 - Арналарды ұйымдастыру

Көп арналы құрылғыларды (КАҚ) пайдалану бір құрылғыны қолдануға ұқсас (2.3.2-бөлімі), сондықтан КАҚ жүйесінің оқиғаларын имитациялайтын блоктарды ғана ескеріңіз. Құрылғылар (серверлер) параллельде жұмыс істейтінін және бірдей екенін және КАҚ деп аталатын объектіні модельдеу үшін қарастырылған деп санаймыз. Модельді КАҚ сыйымдылығы көрсетіледі. КАҚ сыйымдылығын сипаттау үшін STORAGE операторы пайдаланылады, дәлірек айтқанда ол жақты анықтайды.

КАҚ модельдеу кезінде ENTER және LEAVE блоктар пайдаланылды. Бағдарламада «ENTER UZEL, 1» жазбасы енгізіледі, бұл транактқа UZEL деп аталатын жады элементтерінен бір жады элементін қажет ететінін көрсетеді. Transact LEAVE блогына қосылған кезде, аударма кері әрекеттерді орындайды.

Егер стандартты статистикалық есепте КАҚ типті нысанды пайдалансаңыз, STORAGE өрісі келесі ақпаратпен жасалады.

STORAGE - аты немесе жады нөмірі.

CAP. - STORAGE операторы анықтаған жады сыйымдылығы.

REM. - модельдеу процесінің аяқталу уақытында пайдаланылмаған жады элементтерінің саны.

MIN./ MAX - өлшеу кезеңінде пайдаланылатын жады элементтерінің минималды / максималды саны.

ENTRIES - Өлшеу кезеңінде жадтағы «кірулер» саны. ENTER операторларының операндалық мәндерінің жалпы сомасы.

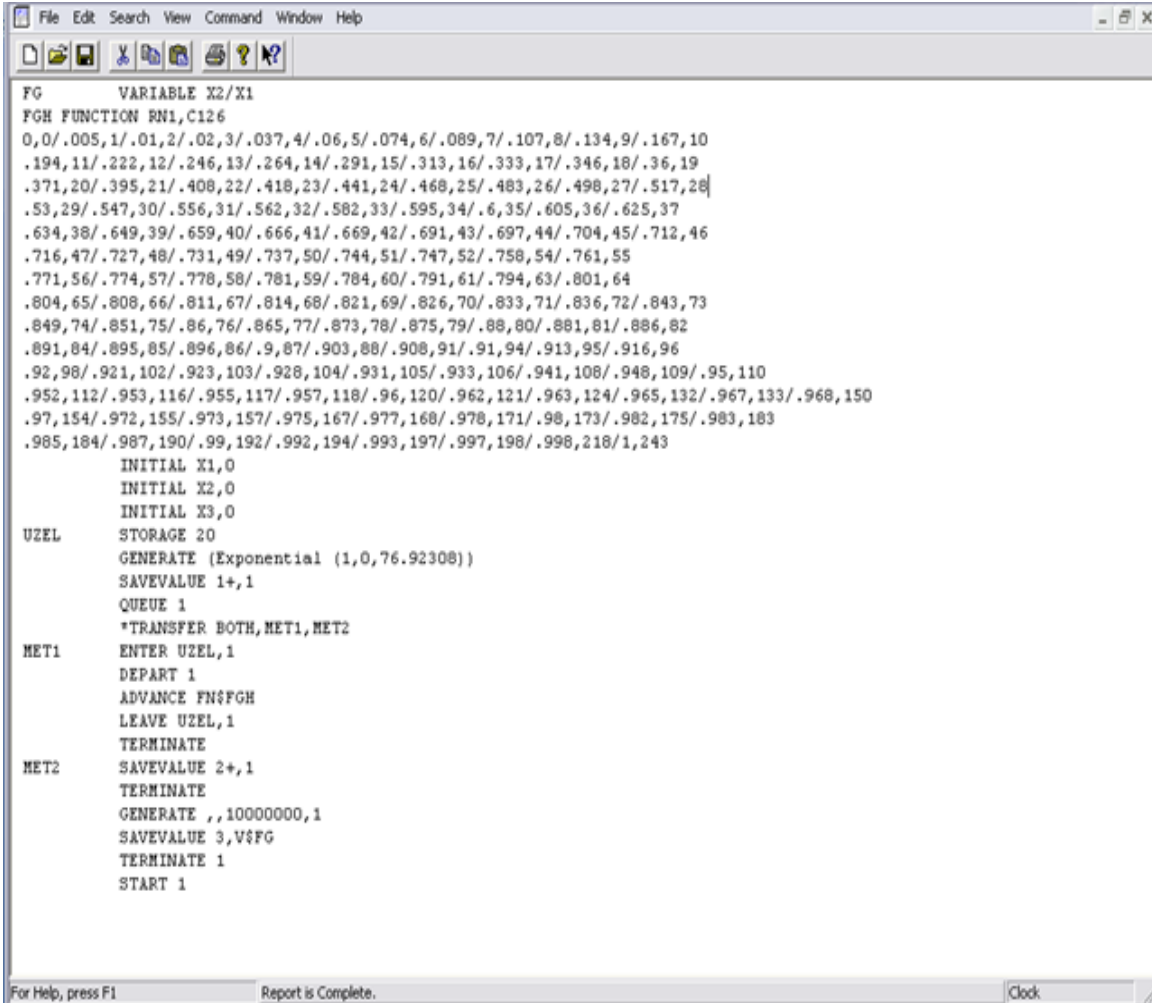
AVL. - Модельдеу үдерісінің соңындағы есте сақтау күйі. 1 - қол жетімді күйді білдіреді, 0 - жоқ.

AVE.C. - өлшеу кезеңінде жадтың мазмұнын уақытша өлшенген орташа мәні. Уақыт кезеңінің ұзақтығына бөлінген кеңістік-уақытша нәтиже.

UTIL. - Жадты пайдалану коэффициенті.

RETRY - Жадтың күйіне байланысты белгілі бір шартты орындауды күткен транзакциялар саны.

DELAY - Үлгілеу процесінің соңында өткен жадқа байланысты ENTER блоктарында күткен транзакциялар саны.



```
File Edit Search View Command Window Help
FG      VARIABLE X2/X1
FGH FUNCTION RN1,C126
0,0/.005,1/.01,2/.02,3/.037,4/.06,5/.074,6/.089,7/.107,8/.134,9/.167,10
.194,11/.222,12/.246,13/.264,14/.291,15/.313,16/.333,17/.346,18/.36,19
.371,20/.395,21/.408,22/.418,23/.441,24/.468,25/.483,26/.498,27/.517,28
.53,29/.547,30/.556,31/.562,32/.582,33/.595,34/.6,35/.605,36/.625,37
.634,38/.649,39/.659,40/.666,41/.669,42/.691,43/.697,44/.704,45/.712,46
.716,47/.727,48/.731,49/.737,50/.744,51/.747,52/.758,54/.761,55
.771,56/.774,57/.778,58/.781,59/.784,60/.791,61/.794,63/.801,64
.804,65/.808,66/.811,67/.814,68/.821,69/.826,70/.833,71/.836,72/.843,73
.849,74/.851,75/.86,76/.865,77/.873,78/.875,79/.88,80/.881,81/.886,82
.891,84/.895,85/.896,86/.9,87/.903,88/.908,91/.91,94/.913,95/.916,96
.92,98/.921,102/.923,103/.928,104/.931,105/.933,106/.941,108/.948,109/.95,110
.952,112/.953,116/.955,117/.957,118/.96,120/.962,121/.963,124/.965,132/.967,133/.968,150
.97,154/.972,155/.973,157/.975,167/.977,168/.978,171/.98,173/.982,175/.983,183
.985,184/.987,190/.99,192/.992,194/.993,197/.997,198/.998,218/1,243
INITIAL X1,0
INITIAL X2,0
INITIAL X3,0
UZEL   STORAGE 20
GENERATE (Exponential (1,0,76.92308))
SAVEVALUE 1+,1
QUEUE 1
*TRANSFER BOTH,MET1,MET2
MET1   ENTER UZEL,1
DEPART 1
ADVANCE FN$FGH
LEAVE UZEL,1
TERMINATE
MET2   SAVEVALUE 2+,1
TERMINATE
GENERATE ,,10000000,1
SAVEVALUE 3,V$FG
TERMINATE 1
START 1
For Help, press F1      Report is Complete.      Clock
```

Сурет 3.12 - M / G / 2 үлгісі үшін бағдарлама тізімі

Модельдері салыстыру тек қолданбалы қызмет көрсету уақытының сипаттамасында ғана ерекшеленетіндіктен, олардың функционалдық үлгілеуі 3.2 бөлімінде егжей-тегжейлі талқыланды, M / G / 20 жүйесінің имитациялық моделі жүзінде өзгермейді. Сондықтан, жүйенің нысандары туралы алынған есеп сипаттамаларды салыстыру үшін жеткілікті.

Ұялы трафиктің нақты сипаттамаларын нақты СМЖ үлгісімен зерттеу үшін 3,5-тармақта сипатталған әдіснама, сондай-ақ 2014 жылғы сәуірде Нұр - Сұлтанда жиналған статистикалық деректер пайдаланылды.

$M / G / 1$ және $M / G / 20$ жүйелері үшін әр түрлі кіріс ағымының қарқындылығына қызмет көрсету уақытын салыстырмалы талдау жүргізіледі. Модель жүйеде қарқындылықтың әр түрлі мәндері үшін іске қосылды. $M / G / 1$ жүйесіндегі $\lambda = 0,002$ қолдану жылдамдығы кезекте кезекке шақырудың орташа уақыты $W = 2,492$ с. Алдыңғы мәндерге сәйкес келетін λ мәндері үшін жиырма арналы арнасы бар модельде кезекте орташа күту уақыты нөлге тең болады. 1 секундтық елеулі кідірістер кіретін жүктеменің қарқындылығын 200 есеге арттырғаннан кейін ғана пайда болады.

```

FG      VARIABLE X2/X1
FGH FUNCTION RN1,C126
0,0/.005,1/.01,2/.02,3/.037,4/.06,5/.074,6/.089,7/.107,8/.134,9/.167,10
.194,11/.222,12/.246,13/.264,14/.291,15/.313,16/.333,17/.346,18/.36,19
.371,20/.395,21/.408,22/.418,23/.441,24/.468,25/.483,26/.498,27/.517,28
.53,29/.547,30/.556,31/.562,32/.582,33/.595,34/.6,35/.605,36/.625,37
.634,38/.649,39/.659,40/.666,41/.669,42/.691,43/.697,44/.704,45/.712,46
.716,47/.727,48/.731,49/.737,50/.744,51/.747,52/.758,54/.761,55
.771,56/.774,57/.778,58/.781,59/.784,60/.791,61/.794,63/.801,64
.804,65/.808,66/.811,67/.814,68/.821,69/.826,70/.833,71/.836,72/.843,73
.849,74/.851,75/.86,76/.865,77/.873,78/.875,79/.88,80/.881,81/.886,82
.891,84/.895,85/.896,86/.9,87/.903,88/.908,91/.91,94/.913,95/.916,96
.92,98/.921,102/.923,103/.928,104/.931,105/.933,106/.941,108/.948,109/.95,110
.952,112/.953,116/.955,117/.957,118/.96,120/.962,121/.963,124/.965,132/.967,133/.968,150
.97,154/.972,155/.973,157/.975,167/.977,168/.978,171/.98,173/.982,175/.983,183
.985,184/.987,190/.99,192/.992,194/.993,197/.997,198/.998,218/1,243
INITIAL X1,0
INITIAL X2,0
INITIAL X3,0
GENERATE (Exponential (1,0,76.92308))
SAVEVALUE 1+,1
QUEUE 1
*TRANSFER BOTH,MET1,MET2
MET1
SEIZE 1
DEPART 1
ADVANCE FN$FGH
RELEASE 1
TERMINATE
MET2
SAVEVALUE 2+,1
TERMINATE
GENERATE ,,10000000,1
SAVEVALUE 3,V$FG
TERMINATE 1
START 1
  
```

Сурет 3.13- $M / G / 1$ үлгісі үшін бағдарламаның тізімі

Алынған мәліметтерге сәйкес (3.1-кестеде келтірілген, сондай-ақ 3.5.3.6-суретте келтірілген), осы мақалада ұсынылған Полячеч-Хинчин формуласының аналогы бір арналы және көп арналы СМЖ үшін қолданылатыны туралы қорытынды жасауға болады.

$M / G / 1$ үлгісінің модельдері үшін $M / G / 1$ үлгісі, $M / G / 20$ модельдік жүйе және $M / G / 20$ модельдеуінде алынған мәліметтер үшін жасалған фаза

портреті және оны жақындату, тиісінше А, В, С қосымшаларында келтірілген.

Кесте 3.1 –Формулары пайдаланып, кезектегі қолданбаның орташа күту уақытын есептеу

20 арна			1 арна		
λ	W э.	W теор.	λ при 1 арнада	W э.	W теор.
0,167	0	0,506	0,008	18,429	18,927
0,169	0	0,161	0,008	17,86	18,265
0,172	0	0,649	0,008	17,715	17,619
0,175	0	0,795	0,008	16,859	16,988
0,179	0	0,957	0,007	16,525	16,371
0,182	0	0,435	0,007	15,785	15,767
0,185	0	0,182	0,007	15,122	15,176
0,189	0	0,056	0,007	14,67	14,598
0,192	0,001	0,161	0,007	14,033	14,031
0,196	0,001	0,430	0,006	13,439	13,477
0,200	0,001	0,158	0,006	12,973	12,933
0,204	0,001	0,081	0,006	12,161	12,400
0,208	0,001	0,415	0,006	11,712	11,878
0,213	0,002	0,018	0,006	11,135	11,366
0,217	0,003	0,092	0,005	10,81	10,863
0,222	0,003	0,269	0,005	10,302	10,370
0,227	0,004	0,188	0,005	9,807	9,886
0,233	0,005	0,277	0,005	9,302	9,410
0,238	0,008	0,085	0,005	8,726	8,943
0,244	0,1	0,368	0,004	8,274	8,484
0,250	0,014	0,332	0,004	7,939	8,033
0,256	0,018	0,185	0,004	7,442	7,589
0,263	0,024	0,313	0,004	7,039	7,153
0,270	0,034	0,562	0,004	6,535	6,724
0,278	0,044	0,542	0,003	5,967	6,302
0,286	0,062	0,467	0,003	5,585	5,887
0,294	0,083	0,179	0,003	5,283	5,478
0,303	0,119	0,248	0,003	4,84	5,075
0,312	0,168	0,322	0,003	4,426	4,679
0,323	0,239	0,257	0,002	3,978	4,288
0,333	0,34	0,394	0,002	3,566	3,903

3.1 – кестенің жалғасы

0,345	0,482	0,554	0,002	3,238	3,524
0,357	0,688	0,690	0,002	2,905	3,150
0,370	1,018	0,949	0,002	2,492	2,781
0,385	1,528	1,388	0,001	2,088	2,417
0,400	2,304	2,093	0,001	1,773	2,058
0,417	3,701	3,420	0,001	1,483	1,704
0,435	6,157	5,805	0,001	1,205	1,354
0,455	11,615	11,192	0,001	0,842	1,009
0,476	28,512	28,019	0,000	0,512	0,669
0,500	401	400,436	0,000	0,345	0,332

3.5 NGN сымды желілерінде желілік сервер трафигін талдау

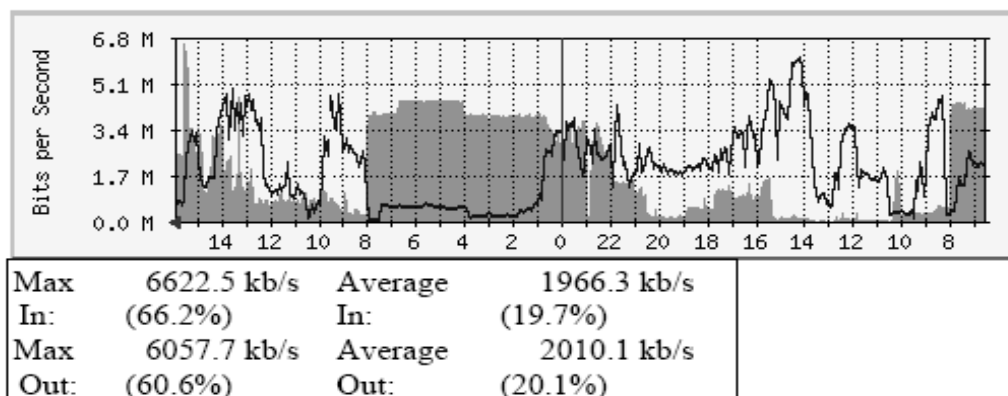
3.5.1 Зерттелетін желі сипаттамасы

– Талдау корпоративтік желі ішінде және одан тыс жерде деректер базасын кеңінен қолданатын бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлейтін компания болып табылатын «Х» компаниясының корпоративтік желісінде жүргізілді. Корпоративтік желінің деректерді берудің ең жоғары жылдамдығы - 10 Мбит / сек. Көптеген қол жетімді серверлердің біреуі таңдалып, ең көп жүктемені ең көп уақыт жұмыс істеді. Желінің осы серверінің негізгі функциялары: WEB-сервер, дерекқор сервері, файлдық сервер және баспа сервері.

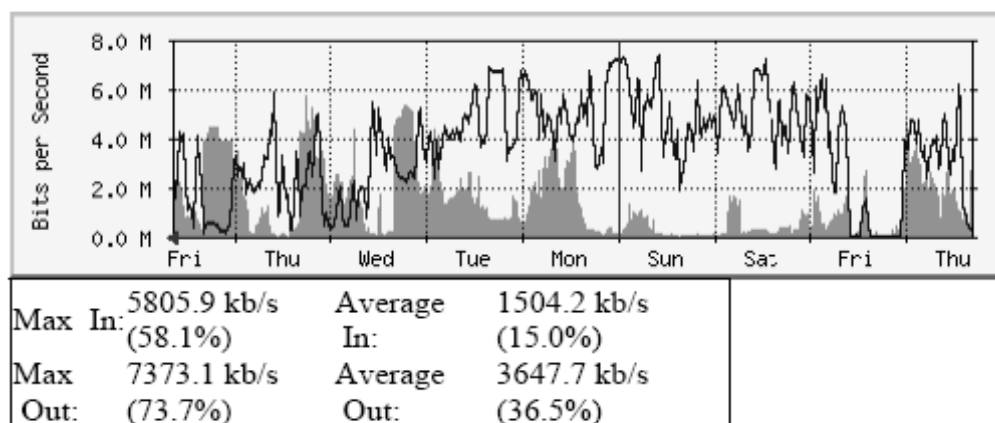
– Трафикті өлшеу нәтижесі Multi Routers Traffic Grapher (MRTG) арқылы алынған. Деректер бір ай ішінде, тәулігіне 24 сағат 5 минуттан кейін жиналды. Қосымша талдау үшін деректер топтарға бөлінді: күндізгі трафик, аптасына трафик, айға арналған трафик. Күндізгі трафик жүктемесінің қарқындылығына байланысты қосымша кіші топтарға бөлінді:

- 02: 00-ден 08: 00-ге дейін - қарқындылығы аз трафик жүктемесі;
- 08: 00-ден 14: 00-ге дейін - трафиктің орташа қарқындылығы;
- 14: 00-ден 20: 00-ге дейін - трафик қарқындылығы жоғары қарқындылығы;
- 20: 00-ден 02: 00-ге дейін - трафик жүктемесінің максималды қарқындылығы.

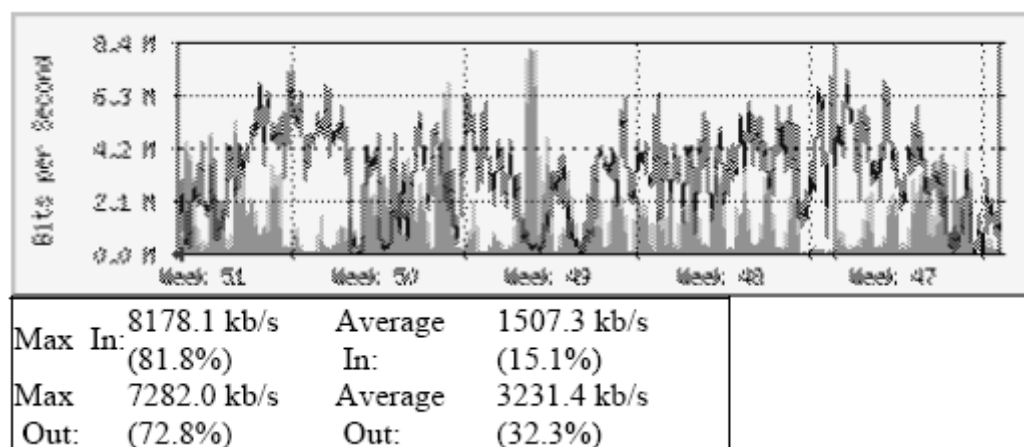
3.5.2 Өлшеу нәтижелері



Сурет 3.14 - Тәулік бойындағы трафик



Сурет 3.15 - Апта бойындағы трафик



Сурет 3.16 - Ай бойындағы трафик

Осылайша, трафик өзіне-өзі ұқсас деп есептейміз. Біздің мақсатымыз - бұл мәлімдемені дәлелдеу. Бұл үшін біз абсолютті сәттердің әдісін қолданамыз.

Бұл әдіске N ұзындығы бар бастапқы дәйектілік ұзындығы m блоктарына бөлінеді. Бүс m лок ретпен Шекарадағы орташа мәні (дисперсия) бар:

$$X^{(m)}(k) = \frac{1}{m} \sum_{i=(k-1)m+1}^{km} X_i, k = 1, 2, \dots, [N/m]$$

Әрбір блок, дисперсия $X^{(m)}$ және бүкіл ретпен үшін X күту санау. Осыдан кейін әрбір блок үшін n кездейсоқты табамыз:

$$AM_n^{(m)} = \frac{1}{N/m} \sum_{k=1}^{N/m} |X^{(m)}(k) - \bar{X}|^n$$

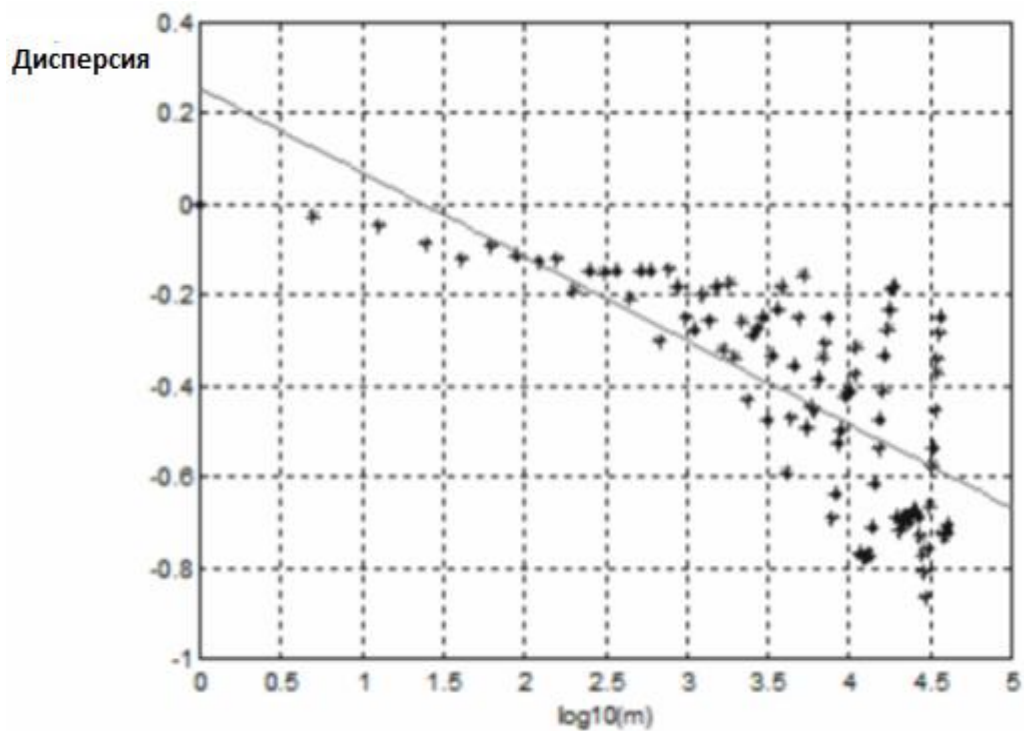
Бұл өрнекте $n = 1$ (абсолютті орта). логарифмдік шкала бойынша m және сюжет арқылы белгіленеді одан әрі тізбегі - m тізбегінен абсолютті сәттердің орташа мәндері (дисперсия) тәуелділігі. тікелей минимум салу әдісімен жуықтап өлшенген нүктелерін пайдалану эксперименттік деректер шаршы ауытқу білдіреді. Нәтижесінде сызықтың нәтижесінде пайда болған көлбеу β тең болады. В көмегімен біз $H = 1 - |\beta|$ өзіндік ұқсастық коэффициентін таба аламыз.

Әр блоктың ұзындығы және блоктың саны үлкен болуы керек. тізбегі болса - баяу өзгеріп нашакорлық бар процесс болып табылады, онда $H = 0,5$, және аппроксимация көлбеу сызығы $1/2$ тең. процесс өзіне-өзі ұқсас болса, онда $0,5 < H < 1,0$ және сызығының көлбеуі $1/2$ кем болып табылады.

Бұл әдіс MatLab 5.0-де жазылған бағдарлама арқылы жүзеге асырылады.

Осы бағдарламамен журналы-кіру графиктер, диаграммалар дисперсиясын орташа m байланысты және Харст параметр аптаның әр күні үшін анықталды, ай және күні бойы жүктеме Харст параметр тәуелділігін салынды.

Жоғарыда келтірілген техниканы пайдалана отырып, нәтижелер алынды, олардың біреуі 3.17-суретте көрсетілген.



Сурет 3.17- Дүйсенбіден алынған деректерге арналған дисперсиялық уақыт кестесі

Әртүрлі уақыт интервалдары үшін абсолютті сәттерді қолдану әдісімен есептелген Херст коэффициентінің мәні 3.1 кестеде және 3.2-кестеде келтірілген.

Кесте 3.2 - Апта трафигіне арналған Херст коэффициенті

Апта күндері	Abs(β)	Коэф. Херста
Дүйсенбі	0.1845	0.82
Сейсенбі	0.2206	0.78
Сәрсенбі	0.2537	0.75
Бейсенбі	0.1620	0.84
Жұма	0.2120	0.79
Сенбі	0.1518	0.85
Жексенбі	0.2441	0.76
Жалпы апта бойына трафик	0.2131	0.79

Кесте 3.3 - Тәулік трафигіне арналған Херст коэффициенті

Уақыт аралығы	Abs(β)	Коэф. Харста
02:00 - 08:00 Төмен	0.1845	0.71
08:00 – 14:00 Орташа	0.2206	0.73
14:00 – 20:00 Жоғары	0.2537	0.76
20:00 – 02:00 Өте жоғары	0.1620	0.81
Тәулік бойына трафик	0.2184	0.75

Күндік трафик аралықпен бөлінген. Ол өзіне-өзі ұқсастығы коэффициенті жол жүрісінің, сондай-ақ берілетін ақпараттың түріне байланысты деп саналады. Шын мәнінде, трафик қарқындылығы интервал 2:00 өте аз - 8:00 және осы пайдаланушылардың мінез-құлық ерекшеліктеріне байланысты болып табылады. Бұл уақыт аралығында Харст параметрі ең аз жұмыс күні 08:00 басталады және трафик қарқындылығы жоғары емес, бірақ бұған қарамастан, Харст параметр өсті. Бағдарламашылар автоматты режимде жазылған кодты тексеру үшін басталатын кезде 20:00 ден 02:00 дейін диапазонында, сервер қарқындылығы сұрау ағыны өте өседі, сондай-ақ 0,81 мәніне Харст параметрін арттырады. Максималды қарқындылығы (20:00 - 02:00) жағдайда желілік трафикті өзіне-өзі ұқсастық өте жоғары дәрежесі бар.

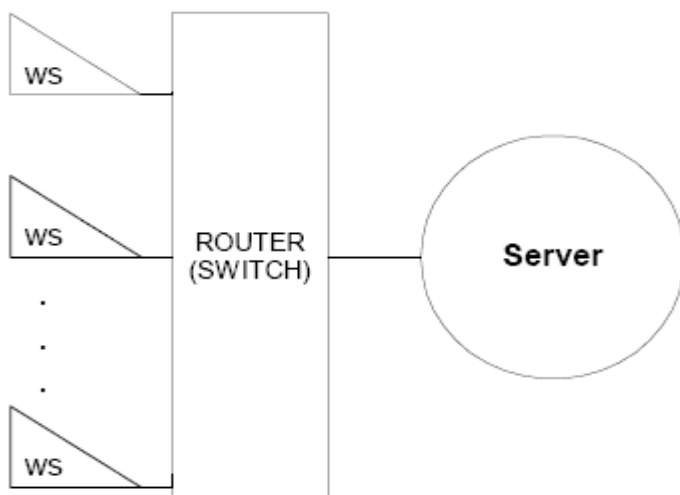
Нәтижелерді талдағаннан кейін, біз кейбір тұжырымдар жасай аламыз:

- жергілікті желідегі трафик өзіне-өзі ұқсас процесс;
- өзіне-өзі ұқсастық әсері бірнеше уақыт аралығында бірнеше айдан бірнеше айға созылады;
- трафиктің өзіне-өзі ұқсастығы коэффициенті $\approx 0,7 - 0,85$ диапазонында өзгереді;
- трафик қарқындылығы ұлғаятын болса, өзіндік ұқсастық коэффициенті де артады;
- күндізгі трафикке қатысты Харст коэффициенті кез келген қарқындылық үшін бірдей;
- ай бойы трафикке байланысты Харст коэффициенті $\approx 0,81$ құрайды.

3.5.3 GPSS ортасында өзіне-өзі ұқсас трафикті моделдеу

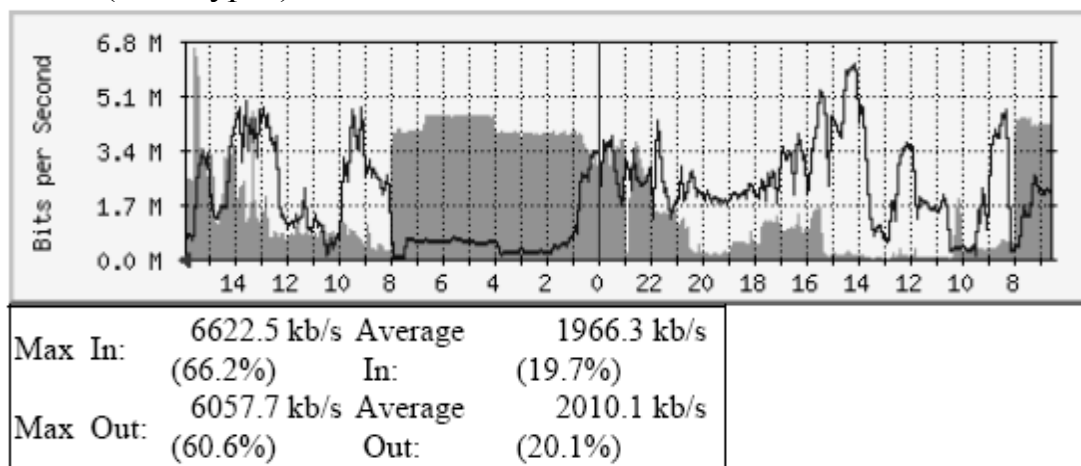
Өзіне-өзі ұқсас кіріс трафигін модельдеу үшін алдымен эксперименттер кезінде қолданылатын трафикке тән барлық негізгі параметрлерді орнату керек.

Желінің топологиясы бойынша, бізде маршрутизаторға қосылған серверге сұрау жіберетін 350 жұмыс станциясы бар екендігі белгілі. Осылайша, модельдеу үшін бізге 350 ON-OFF сұраным көзі керек, бір маршрутизатор (қарапайымдылық үшін оны концентратор деп қарастырамыз) және бір кезекші құрылғы (сервер) (3.5 сурет).



Сурет 3.18 - Талдау жүргізілетін желінің қарапайым схемасы

Мысалы, эксперименттер барысында алынған күнделікті трафикті қабылдаңыз (3.19-сурет).



Сурет 3.19- Тәулік үшін трафик

Көріп отырғаныңыздай, орташа шығыс трафигі 2 Мбит / с жетеді. Бұл арна 20 пайызға жүктелгенін білдіреді. Бұл мәнді ON-OFF көздерінің орташа қарқындылығы ретінде қолданамыз. Сол себептен, ON кезеңі OFF кезеңінен 5 есе аз. GPSS функциясы Парето параметрін α параметрімен шығарады.

Біздің экспериментімізде параметр $\alpha = 1.4$ болып табылады, ол Харст коэффициентінің $H = 0.8$ мәніне сәйкес келеді. Орташа коэффициент m 1-ден 10 000-ға дейін өзгереді. Бағдарламаның GPSS тілінде мәтіні төменде көрсетілген:

Алынған ағынның $H = 0.8$ параметрі Харст параметрімен өзіндік ұқсастығын тексеріңіз (бұл мән абсолютті сәттердің әдісін қолдана отырып бұрын алынған).

```
ALFA EQU 1.4
TL1 EQU 5000
TM1 EQU 1000
TL2 EQU 100
AGGM EQU 1
USTR STORAGE 100
PACK FVARIABLE X$SUM1/X$I1
DPPARETO FVARIABLE PARETO(1,1,ALFA)
DPPARETOL FVARIABLE TL1#PARETO(1,1,ALFA)
DPPARETOM FVARIABLE TM1#PARETO(1,1,ALFA)
TAB1 TABLE V$PACK,0,1,100
      INITIAL X$SUM1,0
      INITIAL X$I1,0
INITIAL X$L3,0
*** 1 blok ***
GENERATE V$DPPARETO,,35
MET1 ADVANCE V$DPPARETOL
      ENTER USTR
      ADVANCE V$DPPARETOM
      LEAVE USTR
TRANSFER ,MET1
*** 2 blok ***
      GENERATE TL2
      SAVEVALUE SUM1+,S$USTR
      SAVEVALUE I1+,1
      TEST E X$I1,AGGM,MET2
      TABULATE TAB1
      SAVEVALUE L3,V$PACK
      SAVEVALUE SUM1,0
SAVEVALUE I1,0
MET2 SPLIT X$L3,MET3
TERMINATE
*** 3 blok ***
MET3 TERMINATE

*** 4 blok ***
      GENERATE
10000000
```

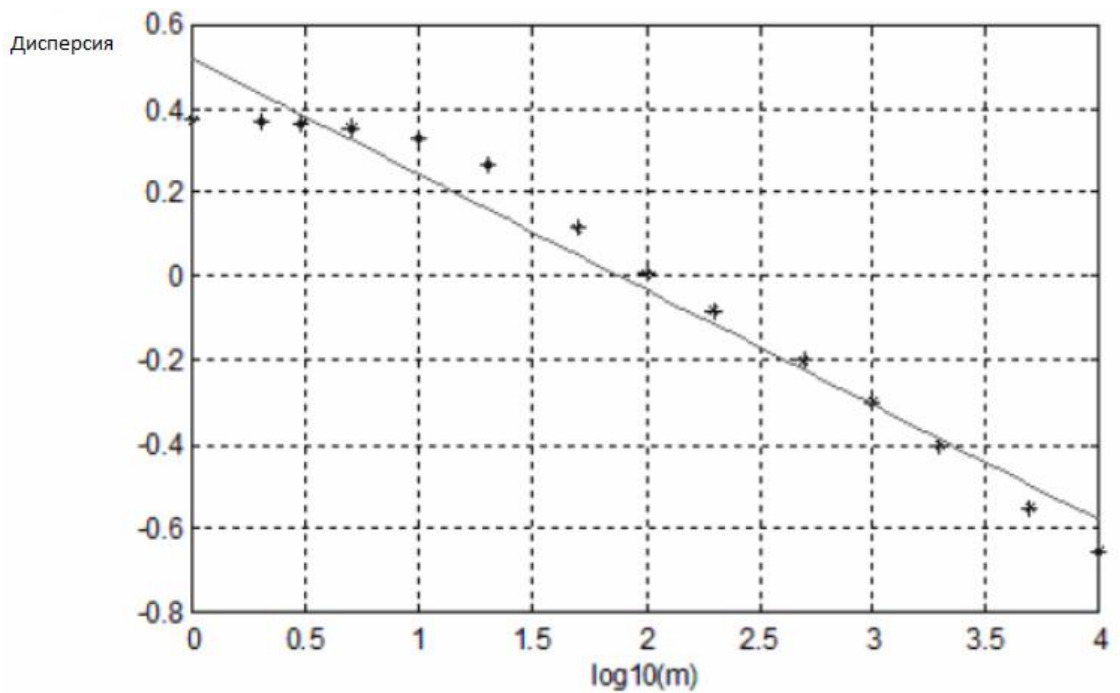
TERMINATE 1

Алынған ағынның $H = 0.8$ параметрі Харст параметрімен өзіндік ұқсастығын тексеріңіз (бұл мән абсолютті сәттердің әдісін қолдана отырып бұрын алынған).

Кесте 3.4- Дисперсия-уақыт тәуелділігі

m	log(m)	Var(x)	log[Var]
1	0	2,371	0,374932
2	0,30103	2,334	0,368101
3	0,477121	2,305	0,362671
5	0,69897	2,251	0,352375
10	1	2,115	0,32531
20	1,30103	1,843	0,265525
50	1,69897	1,297	0,11294
100	2	1,018	0,007748
200	2,30103	0,826	-0,08302
500	2,69897	0,632	-0,19928
1000	3	0,5	-0,30103
2000	3,30103	0,396	-0,4023
5000	3,69897	0,281	-0,55129
10000	4	0,222	-0,65365

Кестенің 3.4-кестесіндегі деректерді пайдаланып, 3.20-суретте көрсетілген дисперсиялық уақыт графасын құрастырамыз.



Сурет 3.20 - Жасалған трафик үшін дисперсия кестесі, $\beta=-0.2744$,
 $H=0.8628$

Түзу сызығының көлбеуі -0.2743 . Бұл Харст параметрінің мәні жергілікті желідегі нақты серверлік трафикті өлшеу кезінде алынған Харст параметрінің шамасына сәйкес келетінін білдіреді. Бұл дамыған модельді шынайы желілерді оқып үйренуге және кіріс ағынының өзіне ұқсас құрылымға ие болған жағдайда немесе Пуассон кіріс ағыны жағдайында ағымның жұмыс параметрлерін салыстыруға мүмкіндік береді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жұмыста мониторинг жүйелерін пайдалану арқылы телекоммуникациялық жүйелердің сенімділігін арттырудың заманауи қағидалары қарастырылады. Мониторинг жүйелерін және оның құрамдас элементтерін шолу, жіктеу және талдау жасалды. Қолданыстағы мониторинг жүйелері сенімділіктің артуына байланысты және қауіпсіздік талаптарына сай келмейтіні анықталды. Міндеттерді шешудің үш түрі бар: дамыту мониторинг жүйесінің жаңа құрылымы, жаңа алгоритмдер және хаттама.

NetNumen және OSS ұялы желілерін басқару жүйелері талданды. Бұл ұялы желі элементтерін басқару үшін пайдаланылатын жүйе. NetNumen M31 бағдарламасын қолданып, желілік элементтерді біріктірілген басқаруды жүзеге асыруға болады. Жоғарыда сипатталғандай, бағдарламалық жасақтамада, базалық станцияларды бақылаудан басқа, желі параметрлерін өзгертуге болады. NetNumen-ді пайдалану бірнеше платформаларда бір мезгілде жұмыс істеуге мүмкіндік береді, мысалы, дабыл алаңы, параметрлерді өзгерту платформасы, статистика және журналдар платформасы, қауіпсіздік платформасы. Әрбір бөлікте өз чипі бар және оны өзгерту үшін өте ыңғайлы. Осы құралдардың барлығы желіні басқару операцияларына көмектеседі және сервистік персоналдың жұмыс тиімділігін арттырады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Бакланов, И.Г. Исследование и разработка алгоритмов экспертного анализа параметров качества сетей с использование территориально-распределенных измерительных комплексов (ТРИК): дис. канд. тех. наук: 05.12.13. / И.Г.Бакланов. – Москва, 2003. – 171 с.

2 Бакланов, И.Г. ISDN и FrameRelay: технология и практика измерений. 2-е издание. / И.Г. Бакланов. – Москва: Эко-Трендз, 2000. – 188 с.

3 Бакланов, И.Г. Тестирование и диагностика систем связи. / И.Г. Бакланов. – Москва: Эко-Трендз, 2001. – 264 с.

4 Богомолова, Н.Е. Стратегия группового опроса датчиков в сетях мониторинга / Н.Е. Богомолова, А.Ю. Машков // Наука и образование. – 2012. - №5.

5 Бройдо, В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебник для вузов. 2-е изд. / В.Л. Бройдо – СПб. Питер, 2004. – 703 с.

6 Вентцель, Е.А. Теория вероятностей. 6-е изд. / Е.А. Вентцель – Москва: Высшая школа, 1999. – 576 с.

7 Вишневский, В.М. Системы поллинга: теория и применение в широкополосных беспроводных сетях. / В.М. Вишневский, О.В. Семенова. - Москва: Техносфера, 2007. – 312 с.

8 Вишневский, В.М. Математические методы исследования систем поллинга / В.М. Вишневский // Автоматика и телемеханика. – 2006. – №2. – 54с.

9 Лихтциндер, А.Я. Раскин, Л.Б. Иванова. // Информационные технологии информационная безопасность в науке, технике и образовании "ИНФОТЕХ-2011": сб. тр. науч. конф. – Севастополь, 2011.

10 Воробьев, А.Е., Лихтциндер Б.Я., Алгоритм определения момента срабатывания автоматического выключателя по току перегрузки с использованием импульсного счетчика электроэнергии / А.Е. Воробьев, Б.Я. Лихтциндер // ИКТ. – 2013. – Том 12. - №2.

11 Воробьев, А.Е. Система мониторинга электро- и энергопараметров с определением предаварийных режимов. / А.Е. Воробьев, А.Я. Лихтциндер, Б.Я. Раскин // Научная конференция ПГУТИ: сб. тр. науч. конф. – Самара, 2012.

12 Гольдштейн, Б.С. Сети связи. / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский // СПб. БХВ-Петербург. – 2010. – 410 с.

13 Гольдштейн, Б.С. Сетевой мониторинг: проблемы и решения. / Б.С. Гольдштейн // Вестник связи. – 2002. - №4.

14 Иванов, В.Р. Контроль качества услуг связи / В.Р. Иванов // Вестник связи. – 1999. - №5.

15 Комагоров, В.П. Архитектура сетей и систем телекоммуникаций. Учебное пособие. / В.П. Комагоров // Томск: Томский политехнический университет. – 2012. – 151 с.

16 Основы построения телекоммуникационных систем и сетей. / В.В. Крухмалев, В.Н. Гордиенко, А.Д. Моченов и др. // М: Горячая линия – Телеком. – 2004. – 510 с.

17 Лихтциндер, Б.Я. Автоматизация учебных автодромов. / Б.Я. Лихтциндер, А.Е. Воробьев, А.Я. Раскин, Л.Б. Иванова // IX Международная научно-техническая

18 Лихтциндер, Б.Я. Автоматизация мониторинга приборов учета ЖКХ / Б.Я. Лихтциндер, Л.Б. Иванова, А.Е. Воробьев, А.Я. Раскин // XI Международная конференция "Контроль и управление в сложных системах": сб. тр. науч. конф. – 2012.

19 Лихтциндер, Б.Я. Применение моделей массового обслуживания в системах мониторинга электроэнергетических параметров / Б.Я. Лихтциндер, А.Е. Воробьев// ИКТ, 2012. – Том 10. - №3. – с 44-46.

20 Уилсон, Э. Мониторинг и анализ сетей. Методы выявления неисправностей. / Э. Уилсон // М.: Лори. – 2012. – 386 с.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жоба

Танашбаева Мадина

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: **Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу**

Мониторинг жүйелерін және оның құрамдас элементтерін шолу, жіктеу және талдау жасалды. Қолданыстағы мониторинг жүйелері сенімділіктің артуына байланысты және қауіпсіздік талаптарына сай келмейтіні анықталды. Міндеттерді шешудің үш түрі бар: дамыту мониторинг жүйесінің жаңа құрылымы, жаңа алгоритмдер және хаттама.

Дипломдық жобада Танашбаева Мадина бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:


Бірінші бөлімде мониторинг жүйелері қарастырылды. Олардың мониторинг объектілерінің ерекшелігі, бақыланатын параметрлерді қарау және жіктелді.

Екінші бөлімде хаттамалардың тиімділігін талдау әдістері, SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Телекоммуникациялық мониторинг жүйелері, мониторинг объектілерінің ерекшелігі, Қазақстанның түрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау көрсетілген.

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

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант **Танашбаева Мадина** алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Сонымен қоса, дипломдық жоба стандартқа сай жасалған. Студент **Танашбаева Мадина** диплом алдыңғы қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф техн.ғыл.докт.,
профессор
 Н.Т. Исембергенов
«03» 03 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

дипломдық жоба

Танашбаева Мадина

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: **Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу**

Мониторинг жүйелерін және оның құрамдас элементтерін шолу, жіктеу және талдау жасалды. Қолданыстағы мониторинг жүйелері сенімділіктің артуына байланысты және қауіпсіздік талаптарына сай келмейтіні анықталды. Міндеттерді шешудің үш түрі бар: дамыту мониторинг жүйесінің жаңа құрылымы, жаңа алгоритмдер және хаттама.

Дипломдық жобада Танашбаева Мадина бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде мониторинг жүйелері қарастырылды. Олардың мониторинг объектілерінің ерекшелігі, бақыланатын параметрлерді қарау және жіктелді.

Екінші бөлімде хаттамалардың тиімділігін талдау әдістері, SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Телекоммуникациялық мониторинг жүйелері, мониторинг объектілерінің ерекшелігі, Қазақстанның түрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау көрсетілген.


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


Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант **Танашбаева Мадина** жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жобаны "95/А/өте жақсы", деп бағалап, ал студент **Танашбаева Мадина** 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

Ғылыми жетекші

ЭТЖҒТ каф техн.ғыл.докт.,

профессор

 Н.Т. Исембергенов

«» 2019 ж.

СЫН – ПІКІР
дипломдық жоба

Танашбаева Мадина

5B071900- Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу

Орындалды:

- а) графикалық бөлімі 30 бет;
б) түсіндірме жазбасы 60 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Танашбаева Мадина Бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеу қарастырған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде мониторинг жүйелері қарастырылды. Олардың мониторинг объектілерінің ерекшелігі, бақыланатын параметрлерді қарау және жіктелді.

Екінші бөлімде хаттамалардың тиімділігін талдау әдістері, SMT хаттамасы және алмасу алгоритмі қарастырылған.

Үшінші бөлімде жоба бойынша техникалық есептеулер бөлімі қарастырылған. Телекоммуникациялық мониторинг жүйелері, мониторинг объектілерінің ерекшелігі, Қазақстанның түрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау, бөлінген телекоммуникация объектілердің мониторинг жүйесінің құрылымын әзірлеудегі қауіпсіздік және еңбек қорғау нормативтері көрсетілген.

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

Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс "95/A/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Танашбаева Мадина 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Рецензия беруші
ҚазҰАУ, ЭҰЖА каф.
доктор PhD,
қауымдастырылған профессор
Н.Б. Әлібек Әлібек Н.Б.
« » 2019 ж.