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

Ғалымжан Ахметжан

NetNumen және OSS бағдарламаларының негізінде ұялы байланыс жүйесін бақылау және салыстырмалы талдау

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, профессор
_____ Е.Таштай
«____» _____2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: NetNumen және OSS бағдарламаларының негізінде ұялы байланыс жүйесін бақылау және салыстырмалы талдау

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған: Ғалымжан Ахметжан

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

Ғылыми жетекші
ЭТжҒТ каф PhD докторы,
сениор-лектор
_____ Қ.Н. Тайсариева
«___»_____2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

5В071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
тех.ғыл.канд –ы
_____ Е.Таштай
«____» _____2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Ахметжан Ғалымжан*
Тақырыбы *NetNumen және OSS бағдарламаларының негізінде ұялы байланыс жүйесін бақылау және салыстырмалы талдау*
Университет ректорының *“ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген*
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “____”_____ 2019ж.
Мониторинг жүйелеріне шолу, мониторинг объектілерінің ерекшелігі, NetNumen және OSS жүйесін модельдеу және енгізу
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) Мониторинг жүйелері
б) Телекоммуникация желісінің мониторингі жүйесі
в) NetNumeni OSS жүйесін енгізу және модельдеу
Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
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
NetNumen және OSS бағдарламаларына негізделген ұялы мониторинг жүйелерін салыстырмалы талдау	8.02.2019	
NetNumen желісін басқару жүйесі	22.03.2019	
Техникалық есептеулер	21.04.2019	

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		

Ғылыми жетекшісі _____ Қ.Н.Тайсариева

(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____Ғ.Ахметжан

Күні “___” _____ 2019 ж.

АНДАТПА

Бітіру жұмысы NetNumen және OSS бағдарламаларының негізінде ұялы
байланыс жүйесін бақылау және салыстырмалы талдау жасалған.

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. Мониторинг жүйелерін және оның құрамдас элементтерін шолу, жіктеу және талдау жасалды. Қолданыстағы мониторинг жүйелері сенімділіктің артуына байланысты және қауіпсіздік талаптарына сай келмейтіні анықталды.

АННОТАЦИЯ

Выпускной основан на программном обеспечении NetNumen и OSS. Система контроля связи и сравнительный анализ.

Были проанализированы системы управления мобильной сетью NetNumen и OSS. Это система, используемая для управления элементами мобильной сети. Вы можете использовать NetNumen M31 для реализации интегрированного управления сетевыми элементами. Обзор, классификация и анализ систем мониторинга и их компонентов. Было установлено, что существующие системы мониторинга зависят от надежности и не соответствуют требованиям безопасности.

ANNOTATION

Output is based on NetNumen and OSS software. System controller and comparative analysis.The NetNumen and OSS mobile phones have been monitored.

It is a system that uses mobile phones with controls. You can use the NetNumen M31 for integrated implementation of net-work items. Review, Classification and Analysis of Private Components. It has been established that the monitored system is dependent on the expectations and does not correspond to the requirement of safety

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ

Соңғы онжылдықтарда телекоммуникация желілері қарқынды дамуда. Осының салдары - олардың жұмыс істеуі мен түзетілуі күрделене түсетіндігі. Жаңа цифрлы байланыс жүйелері өз жұмысының нашарлауының шекті әсерін көрсетеді, егер жүйе бір уақытта және оператор үшін күтпеген жағдайда сәтсіздікке ұшыраса. Операциялық жүйені тиімді пайдалану проблемасы оператордың желілік сапа параметрлерін бақылау және қадағалау міндеттерімен тығыз байланысты. Телекоммуникациялық қондырғылардың параметрлерін өлшеу үшін географиялық бөлінген құрылғылардан автоматтандырылған ақпарат жинау есебінен қолмен өлшеу құралдарын пайдаланудан басқа, бұл міндеттерді шешуге болады. Мұндай автоматтандырылған өлшеу жүйелері мониторингтік жүйе деп аталады, оның функциялары сараптамалық талдау әдістерін пайдалана отырып, ақпаратты жинау, мұрағаттау және өңдеуді қамтиды. Байқалған объект туралы толық, дұрыс және сенімді ақпаратқа ие болу оның жай-күйінен қалыптыдан төтенше жағдайға көшу жағдайында кез келген операциялық әрекеттер туралы шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Объектінің жұмыс режимі туралы ақпарат бақылау орталығына жіберіледі, онда жауапты адам жағдайды жою туралы тез шешім қабылдай алады. Мониторинг орнында орнатылған аппараттық құралдар жиынтығынан қашықтан оқылған егжей-тегжейлі мәліметтерге сүйене отырып, пайдалану және қызмет көрсету персоналы мәселенің себебін жылдамырақ тауып, жоюға қабілетті.

Мониторинг жүйелерін пайдалану телекоммуникациялық жабдықты ұрлау мен зақымдауға жол бермеуге мүмкіндік береді. Телекоммуникациялық жүйелерді дамыту мониторингі жүйелеріне жаңа талаптар енгізілгеніне әкеледі. Цифрлық АТС электрондық цифрлық, жаһандық Интернет, ұялы байланыс пайда болды. Байланыс операторларымен жаңа қызметтердің пайда болуы бақылау объектілерінің (базалық станциялар, FTTB телекоммуникациялық шкафтары және т.б.) өсуімен сипатталады және байланыс сапасына жоғары талаптар қойылады. Сондықтан қатаң бәсекелестік жағдайында телекоммуникациялық жүйелердің жұмысының сенімділігі мен жоғары сапасын қамтамасыз ету маңызды аспект болып табылады. Осыған байланысты, қалыпты жағдайларға жауап беру жылдамдығын арттыру және телекоммуникация желілерінің сенімділігін арттыру мақсатында мониторинг жүйелерінің функционалдығын кеңейту қажет. Сондықтан, қазіргі кезде нақты жұмыс уақытында жұмыс істейтін жазатайым оқиғаларды болжау алгоритмдері, жылдамдығы жоғары байланыс арналары арқылы деректерді тиімді беруді қамтамасыз ететін деректерді беру протоколдары, олардың жұмысының сенімділігін арттыратын мониторинг жүйелерінің құрылымдарын әзірлеу және зерттеудің өзекті ғылыми-техникалық проблемасы бар.

1 Мониторинг жүйелеріне шолу

1.1 Мониторинг жүйелері

Мониторинг жүйесі - қашықтан мониторинг объектілерінен ақпараттарды жинау, сақтау және өңдеудің бағдарламалық-аппараттық кешені, автоматтандырылған жүйе. Мониторинг жүйесі - озық бағдарламалық қамтамасыз етумен қашықтан өлшеу жүйесі ретінде жүзеге асырылатын, сондай-ақ ағымдағы операторлық басқаруды қамтамасыз ететін тәртіптемелік жүйе. Сұрыптау жүйелері жүйе кезектің бір түрі болып табылады және екі топқа бөлінеді. Бірінші санаттағы жүйелерде бір немесе бірнеше пассивті серверлер (қызметтік құрылғылар) және белсенді сұраулар бар. Осындай жүйелерде сервер бір кезекке қызмет етеді және қосымшалар өздері қай серверден қызмет алуды таңдайды. Екінші санаттағы жүйелерде (сұрау жүйелері) кез-келген кезекке (немесе бірнеше серверлерге) ортақ сервер бар, ол белгілі бір ереже бойынша кезектерді айналып өтіп, олардағы қосымшаларға қызмет етеді. Бірінші топты жүйе қызмет тәртібімен сипатталады. Екінші жүйелер жүйесі қызмет тәртібімен сипатталады. Екінші топтың жүйелері қызметтің тәртіптемесіне қосымша, сұрау тәртібімен ерекшеленеді, ол сервис келесі кезекті таңдайды. Бірінші топ жүйесінде сұрау тәртібі мағынасын жоғалтады, өйткені серверде тек бір кезек бар.

Мониторинг жүйесін енгізу екі негізгі бөліктен тұрады:

- Бағдарламалық қамтамасыз ету - алыстағы объектілерден орталықтандырылған деректерді жинау, кіріс деректерді өңдеу, деректерді резервтік көшіру арқылы сақтау және деректерді көрсету және инсталляциялау үшін интерфейсті қамтамасыз ету және қашықтағы аппараттық құралдармен байланыс жасау үшін желілік интерфейсті қамтамасыз ететін бағдарламалар мен компьютерлер жиынтығы;

- Аппараттық құрал - бұл физикалық сигналды сандық ұсыну, деректер пакеттерін қалыптастыру, оларды бастапқы өңдеу және бағдарламалық жасақтама бөлігімен бір немесе бірнеше желі интерфейстері арқылы байланыс орнатуды жүзеге асыратын мониторинг сайттарында орнатылған аппараттық құралдар мен олардың бағдарламалық қамтамасыз етуі.

Мониторинг жүйесі автоматтандырылған жүйе болғандықтан, байқаушы қызметін атқаратын адам бар. Оның міндеттері мониторинг объектілерінің жай-күйін бақылауды және туындаған проблемаларды шешу үшін төтенше жағдайларға немесе авариялық-құтқару оқиғаларына байланысты объектіге әсер етуді тез арада шешуді қамтиды. Оператор әрекеттері келесідей болуы мүмкін:

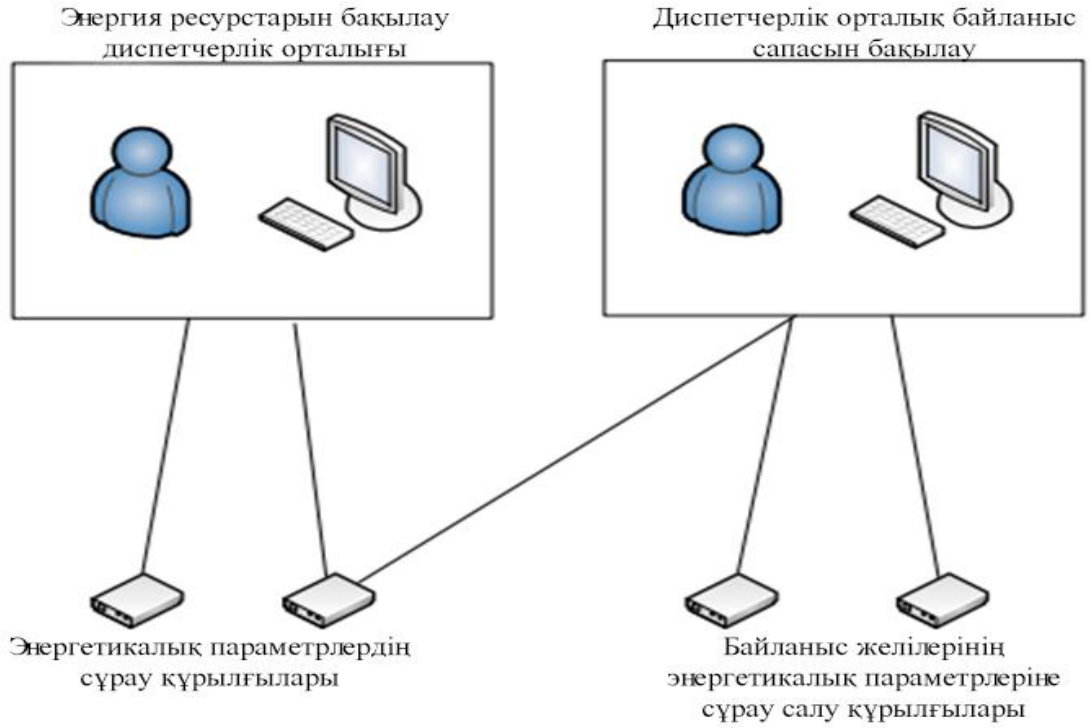
- Жазатайым оқиғаларды жауапты тұлғаларға хабарлаңыз, мысалы, түтіннің болуына арналған сенсорлар пайда болғанда, өрт бөліміне хабарласыңыз;

- Егер жүйе осындай мүмкіндік берсе (қашықтан басқару жүйесі бар болса), мысалы, өрт сөндіру жүйесі қосылса, құрылғыдағы басқару

құрылғысын қашықтан басқаруды орындаңыз. Мониторинг жүйесін қолданудағы проблемалардың бірі аварияны тексеру болып табылады. Мысалы, қауіпсіздік сенсорларын іске қосудың себебі объектінің рұқсат етілмеген енуі ғана емес, сонымен қатар техникалық ақаулық болуы мүмкін. Бұл мәселені шешудің бір жолы - бейнебайланыс. Сондықтан жиі бақылау жүйесі бейнебақылау кіші жүйемен толықтырылады. Кең мағынада, географиялық жағынан таралған телекоммуникациялық объектілерді бақылау жүйесі - бұл сараптамалық талдау үшін қашықтан мониторингтің сайттарынан гетерогенді ақпарат жинақтайтын жүйе. Талдаудың мақсаты - мониторинг нысанының төтенше жағдайға көшуін болдырмау немесе анықтау үшін болжау.

Мониторинг жүйесінің құрылымын жіктеу

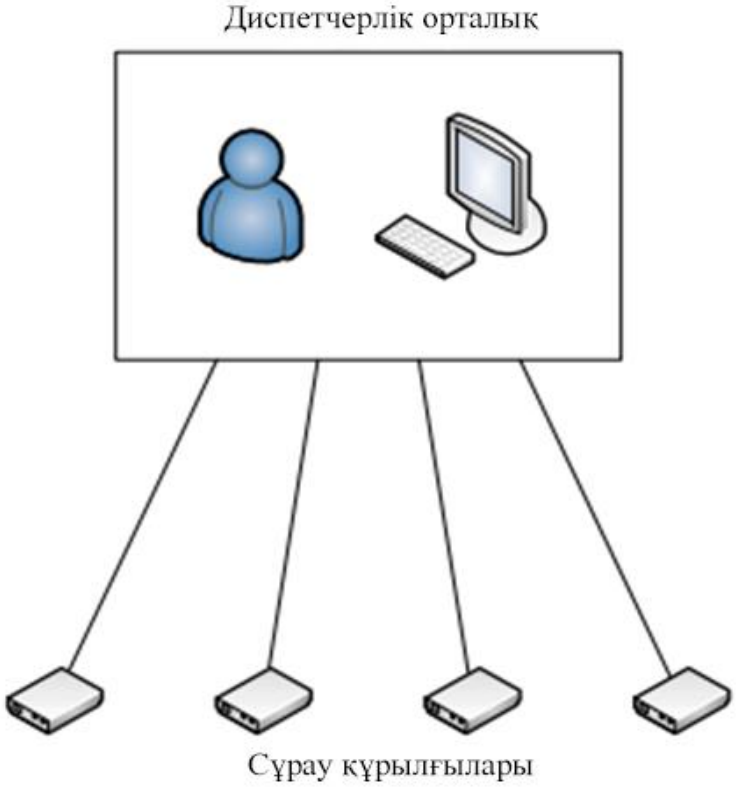
Орталықсыздандырылған құрылым - бұл әрқайсысы нақты функцияларды орындайтын тәуелсіз жүйелердің жиынтығы. Мысалы, телекоммуникация объектілерінің технологиялық параметрлерін бақылау жүйесі, электр энергиясының параметрлерін бақылау жүйесі, байланыс сапасының мониторингі жүйесі. Артықшылықтары: функцияны бірнеше жүйелерге бөлу, бұл нәтиже сенімділікті арттырады. Кемшіліктері: техникалық құралдардың артықшылығы, байланыс құрылымдарының үлкен ұзындығы, басқа құрылымдармен салыстырғанда.



Сурет 1.1- Мониторинг жүйесінің орталықсыздандыруы

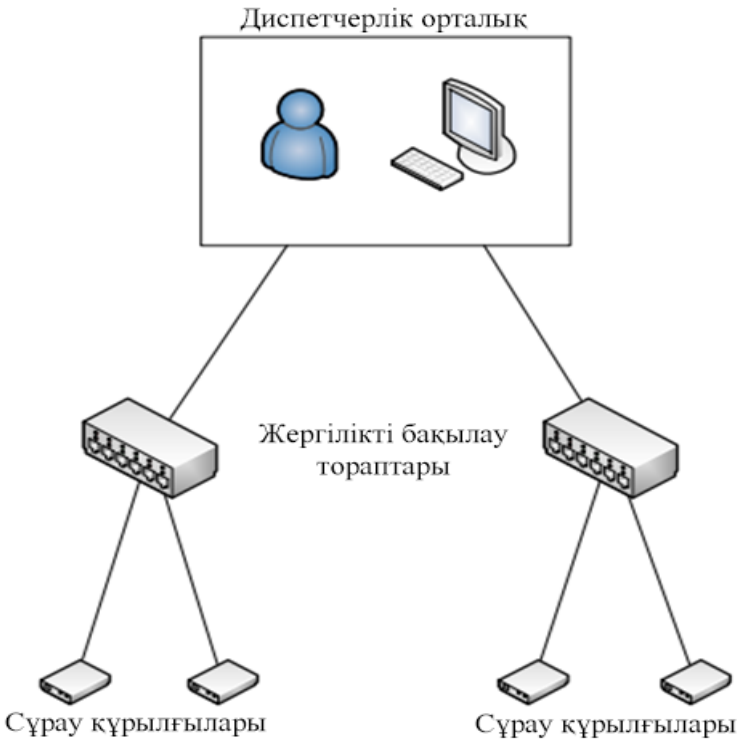
Орталықтандырылған құрылым барлық функцияларды бір басқару блогында біріктіреді. Артықшылықтары: ақпараттық процестерді ұйымдастырудың қарапайым диаграммасы, техникалық құралдардың минималды артықшылығы барынша тиімді пайдалану мүмкіндігі.

Кемшіліктер: аймақтық бөлінген басқару объектілерінің қатысуымен байланыс желілерінің жоғары сенімділігі төмен.



Сурет 1.2- Мониторинг жүйесінің орталықтандырылған құрылымы

Иерархиялық құрылым орталықсыздандырылған және орталықтандырылған құрылымдардың тіркесімін білдіреді. Жүйе өзінің басқару блогы бар және бірыңғай басқару орталығына жіберілетін мәліметтердің нақты жиынтығын шешетін бірнеше тәуелсіз бөліктерден тұрады. Жүйенің жекелеген бөліктерге бөлінуі функционалдық белгіге және аумақтық түрде болуы мүмкін. Артықшылықтары жоғары сенімділік болып табылады (бөлек бөліктердің әрқайсысы жүйенің басқа бөліктеріне әсер етпейді, орталық басқару блогы мен жүйенің қалған бөлігі арасындағы байланыс болмаса, жүйе жұмыс істей береді), байланыс желілерінің ұзындығын азайту, орталық басқару блогына қойылатын талаптарды азайту. Кемшіліктері: ақпараттық процестерді ұйымдастырудың кешенді схемасы, пайдаланылатын күрделі техникалық құралдар, басқару түйіндерін синхрондаудың күрделілігі.



Сурет 1.3 - Мониторинг жүйесінің иерархиялық құрылымы

1.2 Мониторинг объектілерін қарау және жіктеу

Телекоммуникациялық жүйе географиялық жағынан бөлінген, яғни географиялық жағынан бөлінген объектілерден тұрады, олардың әрқайсысы басқа объектілерден бөлек жұмыс істейді, бірақ ортақ міндеттерді шешу үшін бір-бірімен өзара іс-қимыл жасайды. Телекоммуникация құралдарының жалпы сипаты байланыс арналарын енгізу болып табылады, бірақ телекоммуникациялық жүйені және қолданыстағы байланыс арналарын пайдалана отырып мониторинг жүйесін біріктіру мүмкін емес. Бұл жағдайда осы телекоммуникациялық жүйе арқылы жүзеге асырылатын арнаны пайдаланбайтын басқа байланыс құралдарын пайдалану қажет болады. Нәтижесінде, мониторинг жүйесі телекоммуникациялық жүйемен байланысты болғандықтан, бұл жүйе арқылы жүзеге асырылатын байланыс арнасы мониторинг жүйесінде деректерді беру ортасын айқындайды дегенді білдірмейді.

Мониторинг объектілерінің саны байланыс желілерін де, коммутация, регенерация және сигнал түрлендіру түйіндерін де қамтиды. Телекоммуникациялық жүйелер объектілерінің мысалдары: регенераторлар, қайталағыштар, кросс, АТС, базалық станциялар, мыс немесе оптикалық электр беру желілері, ұңғымалар, телекоммуникациялық шкафтар және контейнерлер.

Мониторинг объектілері пайдаланылатын тасымалдау ортасы бойынша жіктеледі:

- Мыс кабелі, аналогтық байланыс;
- Мыс кабелі, сандық байланыс;
- Оптикалық талшық;
- Радиожиілікті беру жүйесі.

Электрмен жабдықтау үшін:

- Электрмен жабдықтаусыз;
- Энергиямен қамтамасыз етілмеген;
- Қуатты резервтік қоректендіру.

Электрмен жабдықталмаған объектілер - олардың негізгі функциясын орындау үшін электр қуатын талап етпейтін телекоммуникация объектілері. Осындай объектілерде электрмен жабдықтау болмайды немесе болуы мүмкін, бірақ тұрақты емес.

Қорек көзі жоқ объектілер бір қуат көзі бар объектілер болып табылады. Кернеу 220/380В айнымалы ток және 36-60 В тұрақты ток болуы мүмкін. Қуатты резервтік қорек көзі бар объектілер телекоммуникациялық құрылғылар болып табылады, олар негізгі қорек көзіне қосымша сақтық көшірмені қосады, мысалы, резервтік кіріс, үзіліссіз қуат көзі немесе дизель генераторы болуы мүмкін.

1.3 Мониторинг объектілерінің ерекшелігі

Мониторинг жүйелері телекоммуникацияның бөлінген нысандарымен жұмыс істегенде, осы жүйелерді жобалау кезінде қойылатын талаптарды анықтайтын кейбір тән ерекшеліктерге ие. Телекоммуникация нысандарының мониторинг жүйесі объектіні іске асыратын байланыс арнасын пайдалана алады. Дегенмен, мониторинг жүйесінің техникалық құралдарын бөліп алу әрдайым мүмкін емес, сондықтан деректерді беру үшін басқа байланыс арналарын пайдалану керек.

Әдетте, мониторинг жүргізілетін объектілердің технологиялық параметрлері жиынтығы бекітілген. Бұл орталық сервердегі бағдарламалық жасақтамадағы жабдықтан алынған деректер біркелкі және бұл параметрлердің мәндері шағын ауқымда әр түрлі болады.

Жүйе бағдарламалық қамтамасыз етудің логикалық байланыс арнасының мониторингі сайттарында орнатылған аппараттық құралдардың тұтастығын сақтауы керек, ал ажыратылған жағдайда (белгілі бір уақыт ішінде құрылғыдан деректердің жоқтығы) операторға ескерту жасалады. Бұл ақпарат арна жасаушы жабдықтардың апатын анықтау үшін қолданылуы мүмкін, яғни осылайша телекоммуникациялық жүйелерді тікелей сапалы бақылау әдісі енгізілген.

Мониторингтік учаскелерде көбінесе сұрау құрылғысы арқылы үлкен көлемдегі ақпаратты орталық серверге (фотосурет, өлшеу архиві, оқиғалар

журналы) беру үшін қажет жабдықтар бар. Телекоммуникациялық жүйелердің қауіпсіздігін және сенімділігін арттыру проблемаларын шешудің кейбір әдістерін қашықтан басқарудың қашықтан басқару мүмкіндіктері болуын талап етеді, сондықтан техникалық құрылғылар басқару объектісіне автоматты немесе автоматтандырылған әсер етудің қарапайым функцияларын іске асыруға тиіс.

1.4 Бақыланатын параметрлерді қарау және жіктеу

Қазіргі телекоммуникациялық жүйелер өздігінен сенімді болып табылады және өнімділікті бақылау үшін көптеген құралдарды ұсынады. Қызметтің соңғы пайдаланушысына (абонентке) қол жетімділігі мен сапасы туралы ақпарат үлкен қызығушылық тудырады. Сапаны бақылаудың екі негізгі әдісі бар - тікелей және жанама. Тікелей басқару - бұл техникалық құралдардың көмегімен байланыс сапасын мезгіл-мезгіл тексеріп отыру. Жанама басқару - жұмыс сапасына әсер етуі мүмкін байланыс құралдарының параметрлерін бақылау. Телекоммуникациялық жүйелердің өнімділігі қолайлы лимиттерден асатын объектілердің параметрлері болашақта жүйенің жұмысына, сондай-ақ оның жұмысының тиімділігіне әсер етуі мүмкін. Мысалы, телекоммуникация объектісінің кіріс кірісінің кернеуі - бұл электр энергиясы. Мұндай параметрлер жанама болып табылады. Тікелей басқаруымен байланысты параметрлер, мысалы: аналогтық байланыс желісіндегі шу деңгейі, бақылау сомасының қателіктері мен белгілі бір радиожиілік ауқымына кедергі болмауы. Мониторинг объектісінің күйі параметрлер жиынтығы ретінде ұсынылады. Нысанның жай-күйі туралы ақпаратты бастапқы өңдеу және беру белгілі бір жиілікте дауыс беру құрылғысы арқылы жүргізіледі. Сонымен қатар, әртүрлі жиіліктермен әртүрлі параметрлерді жаңартуға болады. Жиілікті Котельников теоремасына сәйкес таңдауға болады. Мониторинг жүйесінің бөлігі ретінде техникалық құралдармен жасалған өлшеу автоматты динамикалық жанама техникалық аспаптар болып табылады. Бұл жағдайда өлшеу әдісі пайдаланылатын техникалық өлшеу құралының (сенсор) түріне байланысты болады.

1.5 Мониторинг жүйелерінің мысалдары

Мониторинг жүйелерінің немесе жүйелерінің саны көп, телекоммуникациялық құрылғылардың қашықтан басқару функциясын қамтитын бірқатар функциялар бар. Мониторинг жүйесі параметрлердің үздіксіз мониторингін қамтамасыз етеді, ал егер параметр лимиттердің қолайлы шегінен шығып кетсе, жауапты адамды (диспетчерді) ақылға қонымды уақыт ішінде хабардар етеді. Телекоммуникациялық жүйелердің

сапасын бақылау процесін ұйымдастырудың екі негізгі принципі бар: тікелей және жанама. Тікелей басқару байланыс желілерінің жай-күйі мен түрлі телекоммуникациялық жабдық туралы ақпарат алу арқылы жұмыстың сапасын анықтауды қамтиды. Жанама басқару телекоммуникациялық құрылғылардың сапасына, мысалы, электрмен жабдықтау жүйелеріне, микроклиматқа байланысты түрлі жабдықтардың жай-күйі туралы ақпарат алуды білдіреді. Жалпы, мониторинг жүйесі келесі бөліктерден тұрады:

- Деректерді өңдеу сервері;
- Мәліметтер базасы;
- Диспетчерлік орталық;
- Дауыс беру құрылғылары;
- Деректер арналары.

Мониторинг жүйесінің сипаттамасы келесі элементтердің сипаттамасын қамтиды:

- Сауалнама алгоритмі;
- Деректер желісінің сәулеті;
- Деректермен алмасу хаттамасы;
- Функционалдық дауыс беру құрылғылары.

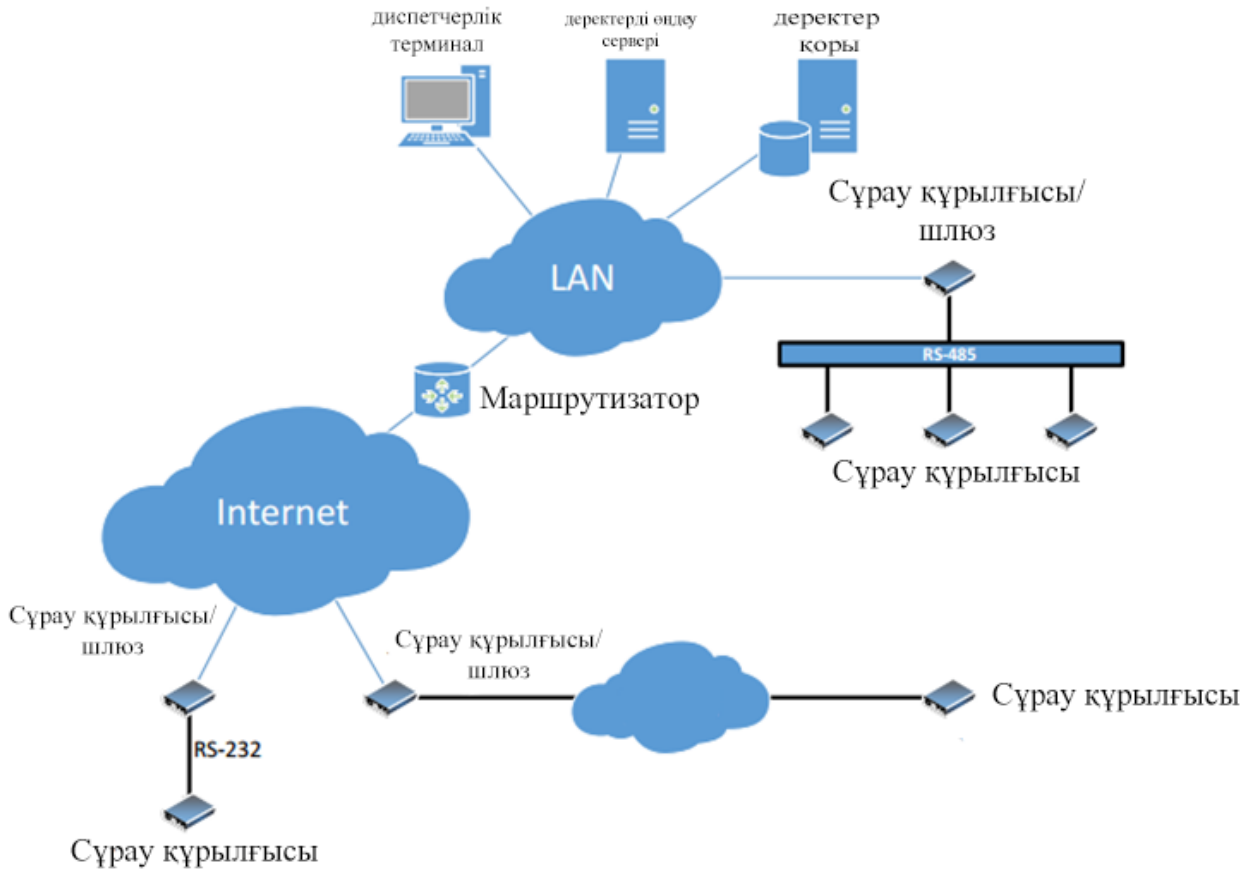
Мониторинг жүйесінің мысалы 1.4-суретте келтірілген.

Суретте түрлі техникалық құралдардың жиынтығы бар бақылау жүйесі бар: дауыс беру құрылғылары, сенсорлар, ажыратқыштар. Интервьюторлар сонымен қатар коммутатордың немесе шлюздің функцияларын гетерогенді желілерді біріктіруге болады. Зерттеу құрылғылары жалғанған датчиктерден және аппараттық құралдардан деректерді оқып, алынған ақпаратты өңдеу серверіне жібереді. Бағдарламалық қамтамасыздандыруда өңдеуден және талдаудан кейін ақпарат дерекқорда мұрағатталады. Диспетчер оқиғалар туралы хабарламаларды жедел қабылдайды, өлшенген мәндердің ағымдағы мәндерін көреді, сондай-ақ өлшемдер мен оқиғалардың мұрағатын қарауға мүмкіндігі бар.

Мысал ретінде, келесі мониторинг жүйесін келтірсе болады:

- АПК «Ценсор»;
- АПК «Технотроникс»;
- CBOSStmn;
- «ИнноВин».

«Ценсор» және «Технотроникс.SQL» жүйелері жанама басқару әдістерін пайдаланады, ал CBOSStmn және «ИнноВин» жүйелері тікелей басқару әдістерін қолданады.



Сурет 1.4 - Мониторинг жүйесінің құрылымының мысалы

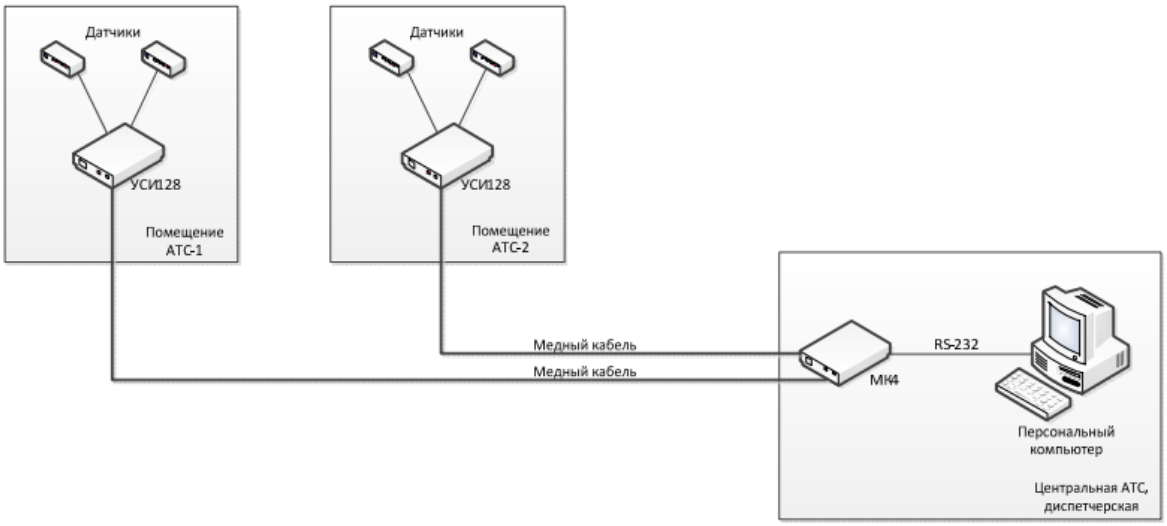
АПК «ЦЕНСОР»

«ЦЕНСОР» аппараттық-бағдарламалық кешенінің тарихы 20-шы ғасырдың 80-ші жылдарында басталды. Сол кезде Таллин ГТС-да инженерлік-коммуникациялық инженер Эн Куск жетекшілігімен кеңестік жасақталған компьютерлер негізінде коммуникациялық құрал-жабдықтар процестерін автоматтандыруға жұмылдырылды. Байланыс құралдарының төтенше қадағалау кешені «ЦЕНСОР» деп аталды. 1990 жылдары Таллин ГТС-ның прогрессивті тәжірибесі Кеңес Одағының бірқатар кәсіпорындарында таратылды: Ленинград, Брянск, Пермь және т.б. Аппараттық-бағдарламалық кешен объектіні орталыққа жинау және деректерді жинау және басқару функцияларын орындайтын басқару орталығының жабдығынан тұрады.

Жүйенің диспетчерлік пульті оған орнатылған бағдарламалық жасақтамасы бар компьютер көмегімен ұйымдастырылады. Диспетчер интерфейстердің үш түрін көрсетеді: кестелік (ескерту тізімі), графикалық, картографиялық. Ескерту хабары сигналдың басқару орталығына келгеннен кейін автоматты түрде бірден көрінеді. Апат орыны қаланың картасында көрсетілуі мүмкін. Оятар туралы хабарлама мезгілде бағдарламалық жасақтамада бейне камера терезесі пайда болуы мүмкін.

Бастапқыда «ЦЕНСОР» мониторинг жүйесі телефон станцияларында дискреттік жабдықтың шығуын (қауіпсіздік, өрт дабылы, релелік типтің температуралық сенсорлары, фазалық қатысу сенсорлары) оқуға арналған. Аспаптар УСИ128, УСИ56, УСИ60 (УСИ - ақпаратты жинаушы құрылғы) деп аталды [9]. Мысалы, УСИ128 128 дискретті кіріс бар. Құрылғы үйге орнатылып, оған датчиктер қосылды - олардың әрқайсысы өзінің жұп сымымен. УСИ дискретті кірістердің күйін кодтайды және бұл ақпаратты басқару орталығына жібереді.

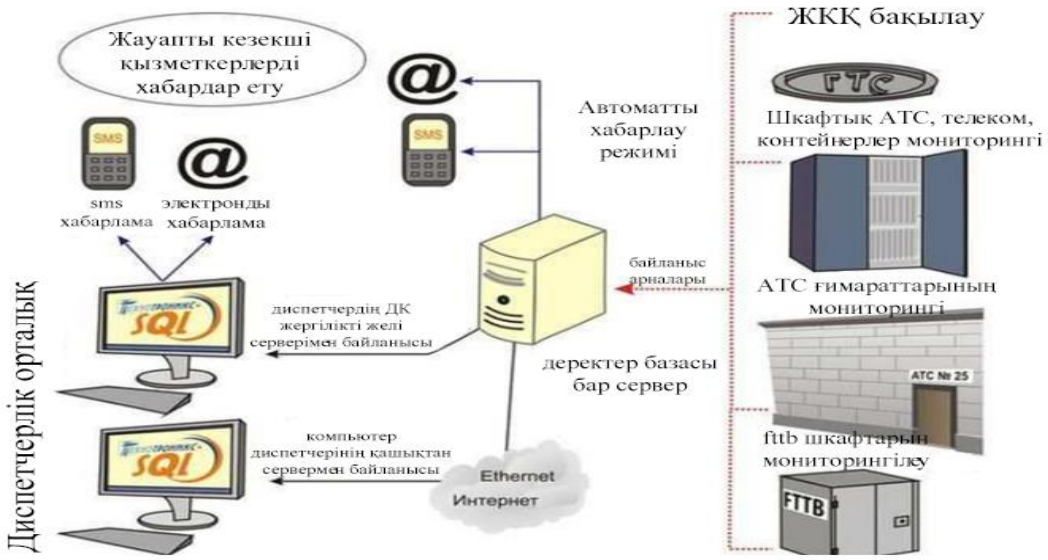
Жалпыға қол жетімді телефон желісі алыстағы объектілерден басқару орталығына деректерді берудің ортасы ретінде пайдаланылды. Деректер бос мыс жұбы бойынша берілді. Әрбір құрылғы бір жұпты алды. Бұл жұптар орталық АТС-ға тартылды, онда МК4 құрылғысы (микропроцессорлық контроллер) қабылданған деректерді декодталған және Диспетчер компьютеріне COM порт арқылы диспетчерге сенсорлардың күйінде тиісті өзгерістер енгізілген бағдарламалық жасақтама арқылы жіберілді. УСИ мен МК арасындағы қашықтық 15 км-ге дейін болуы мүмкін, сондықтан шудың иммунитетін жақсарту үшін 50 бод жылдамдығын қолданды. Нәтижесінде сенсорлардың таңдау жиілігі төмен болды. Құрылғы қосылымдарының мысалы 5-суретте көрсетілген.



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

АПК «Технотроникс»

АПК «ЦЕНСОР» филиалдарының бірі «Технотроникс» АПК болып табылады. Сонымен қатар, АПК «Технотроникс» бақылау орталығының жабдықтарынан тұрады және объектінің жабдықтарын жинайды және мониторинг орталығынан орталыққа дейін жинау функцияларын орындайды.



Сурет 1.6- АПК «Технотроникс» құрылымы

Бұл жүйенің негізі жаңа басқару құрылғылары - «КУБ» құрылғысының желісі салынды:

- FTTB телекоммуникациялық шкафтарында параметрлерді және көрсеткіштерді бақылауды қамтамасыз ететін КУБ- Микро және КУБ-POWERlight;

- КУБ, КУБ- Микро / 60 және КУБ- Мини, әртүрлі коммуникациялық объектілерді басқару, басқару және қауіпсіздік, FTTB кабинетіне қарағанда күрделі: белсенді шкафтар, телекоммуникациялық контейнерлер және блок-қораптар, «тасымалданатын» үй-жайлар, АТС, кез-келген қараусыз объектілер.

КУБ құрылғылары нысанның белгілі бір түріне орнатылған датчиктерден деректерді жинауға арналған нақты интерфейстері бар жоғары мамандандырылған контроллерлер. Басқару орталығында сервермен байланысудың жалғыз жолы - Ethernet арнасын пайдалану. КУБ желілік құрылғыларының тағы бір ерекшелігі - қосымша функционалды құрылғылар және КУБ құрылғыларына қосылуға арналған бірыңғай желі интерфейсі бар сыртқы кеңейту модульдерін (ВМР) қосу мүмкіндігі. Барлығы бір «КУБ» құрылғысына 14 ВМР дейін қосуға болады. Интерфейс - бұл 9600 бит / с жылдамдықтағы RS-485 байланыс желісі.

1.5.1 «CBOSStmn»

CBOSStmn телекоммуникациялық желісінің мониторингі жүйесі CBOSS кешенді шешімінің барлық компоненттерінің жұмысын бақылауға арналған. CBOSStmn авариялар мен төтенше жағдайларды қашықтан бақылайды, оларға жылдам жауап беруге және ақаулықтарды түзетуге

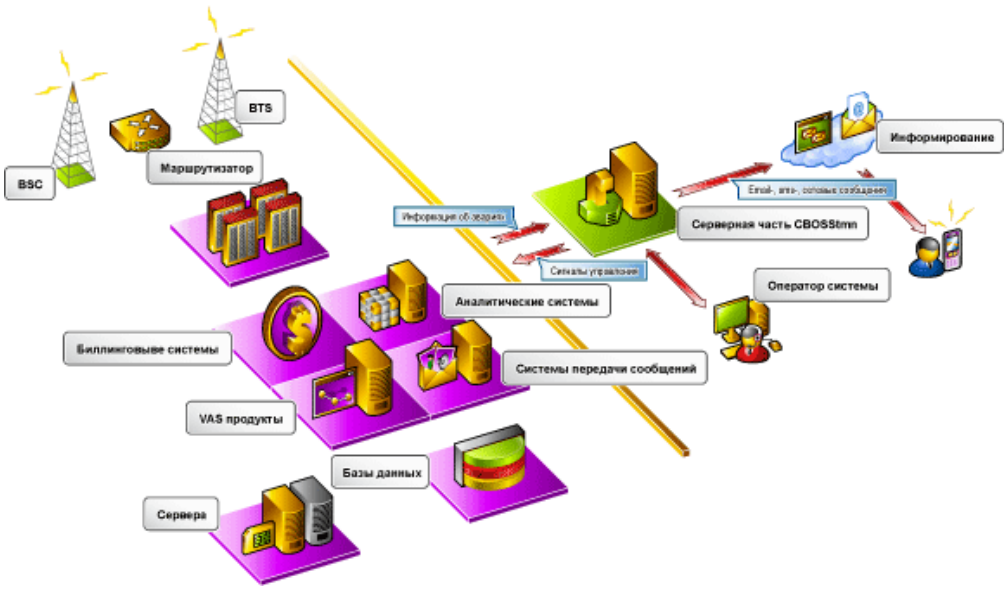
мүмкіндік береді. Нәтижесінде, телекоммуникациялық компанияның ақпараттық инфрақұрылымының басқарылуы мен сенімділігі артты.

CBOSStmn пайдалану жүйедегі осалдықтарды анықтауға мүмкіндік береді, бағдарламалық және аппараттық жүйелердің жұмысында ақаулар мен ақауларды алдын-ала болжауға және алдын алуға, желі конфигурациясын жақсы жоспарлауға және өзгертуге мүмкіндік береді.

CBOSStmn келесі әрекеттерді бақылайды:

- CBOSS аппараттық-бағдарламалық кешені;
- телекоммуникациялық жабдықтар: ажыратқыштар, контроллер, базалық станциялар;
- Сервер жабдықтары: деректер базасының сервері, қосымшалар сервері, бағалау сервері, коммутацияны басқару сервері және т.б;
- негізгі бағдарламалық жасақтама;
- дауыстық арналар;
- дабыл сілтемелері.

CBOSStmn анықталудан бастап жоюға дейін нақты уақытта жұмыс істемеудің толық циклын қамтамасыз етеді. Мониторинг объектілерін басқару барысында жүйе ақаулар мен қателердің пайда болуын бақылайды, сондай-ақ жұмыс істеудің әртүрлі параметрлерінде (мысалы, қатты дискідегі бос орынның көлемі, авто хабарландыру кезегі ұзындығы және т.б.) өзгереді. Егер бақыланатын параметрлердің мәндері нормадан ауытқыса, CBOSStmn жүйенің жұмысы үшін жауапты қызметкерлерге ескертулер жібереді. Күрделі индикаторлар туралы ақпаратты уақтылы алғаннан кейін жауапты қызметкер қажетті шараларды қабылдауы және төтенше жағдайлардың дамуына және жиі пайда болуына жол бермеуі мүмкін.



Сурет 1.7- CBOSS жүйесінің құрылымы

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

- бақыланатын объектіде ақаулықтарды тіркеу, мәселені оқшаулау және оның дамуын егжей-тегжейлі тіркеу;

- бақылау объектілерінің техникалық жай-күйін көрсетудің әртүрлі жолдарын қолдау.

Ескертуді өңдеу:

- авариялардың арасындағы күрделі байланыстарды құруды қоса алғанда, функционалдық өңдеу;

- статикалық динамикалық ақпаратқа хабарларды түрлендіру;

- апат туралы хабардар ету және оның мәртебесін өзгерту. Ақпараттарды алудың әртүрлі тәсілдері: электрондық пошта, SMS, USSD, ICQ, дыбыс, графикалық (желінің сызбасындағы объектінің түсін өзгерту) және т.б.

- функционалдық өңдеу және ақпараттандыру жұмыс кестесіне бейімделу.

CBOSStmn операциялық жүйенің барлық ақауларын басқаруға барлық құралдарды береді - оларды табудан бастап жоюға дейін. Берілген:

- операторға жүйедегі жазатайым оқиғаға, басқарылатын объектіге арналған құжаттамаға ұсыныстар мен нұсқаулар беру;

- желілік элементтердің жай-күйін басқару: авариядан автоматты жауап беру, бағдарламалық жасақтаманы автоматты және қолмен басқару;

- кейінгі ретроспективті талдау және үрдістер мен «тар» конфигурация орындарын анықтау үшін қалыпсыз жағдайларды тіркеу;

- салаларды делимитациялауға негізделген авариялық хабарларды сүзу жүйелік операторлар арасындағы жауапкершілік.

«ИнноВинн»

ИнноВинн -тің мониторинг жүйесі бөлінген желілік мониторинг пен қызметтердің сапасын бақылауға арналған кешенді шешім болып табылады, ол желілік операторға тиімді шешім қабылдау және кірістілікті арттыру үшін қажетті желілік операциялар туралы мәліметтер береді. Жүйе әртүрлі желілерді, соның ішінде NGN мониторингін бақылау үшін бірыңғай платформаны ұсынады. Ол технологияны, қызметтерді және желі көлемін бейімдеуге оңай таралады. Жүйе желінің жай-күйін тәулік бойы қадағалауды, сәтсіздікке жол бермеуді және нақты уақыттағы трафикті талдауды қамтамасыз етеді. Бөлінген зондтар негізінде жүйе статистикалық деректерді үнемі жинайды және талдайды, бұл қызмет сапасын бақылау үшін желіні техникалық қолдау үшін аса маңызды.

Желіні бақылау жүйесі SS7 және DSS1 желілерінің бөлінуіне мониторинг жүргізу үшін пайдаланылуы мүмкін, бұл байланыс желілерінің операторларына сигнализация желісінің толық сипаттамасымен және ұсынылатын қызметтердің сапасымен қамтамасыз етіледі. Жүйе «ИнноВинн» ИВП-де әзірленген жабдықтың көмегімен PSTN-ға қосылған және иерархиялық географиялық бөлінген құрылым болып табылады, әр иерархиялық деңгейді жоғарылату мүмкіндігімен.

Жүйе жабдықтар жеткізушілеріне қарамастан, желіні бақылау нүктелерінде үздіксіз деректерді жинауға негізделген, ол икемді және

масштабталатын, бұл кез келген конфигурацияның байланыс желілерінде, соның ішінде «оператор-оператор» түйісу нүктелерінде пайдалануға мүмкіндік береді.

Жүйе SS7 және DSS1 сигналдық жүйелерінің желілік элементтерінің үздіксіз мониторингін қамтамасыз етеді, олардың жай-күйін өзгертуді, сондай-ақ нақты уақыт режимінде және желіден тыс желінің жұмысын талдау. Жүйенің пассивті зондтары арқасында желілік қызмет мамандары барлық деңгейлердегі желі күйі туралы жедел ақпаратты алады. Жол қозғалысын басқару бөлімдерінің мамандары желінің трафигінің орталықтандырылған бақылауына және желілік нысандарда тіркелмеген жүктемені анықтай алады. Жүйе сондай-ақ аналитикалық қызметтер мен коммерциялық бөлім жұмысында қажетті есептердің негізінде жасалған статистикалық ақпаратты жинауды қарастырады.

Мониторинг жүйесі мобильді желілерге бөлінген мониторинг үшін пайдаланылуы мүмкін, сигналдық трафиктің мониторингін және ұсынылатын қызметтердің сапасын бақылауды қамтамасыз етеді. Иілгіш иерархиялық құрылымға байланысты Жүйе GSM / GPRS желісінің нақты уақыт режимінде мониторингін қамтамасыз етеді. Сигналдарды декодтауға арналған модульдердің әртүрлі модификациясы GSM / GPRS желісінің әртүрлі бөлімдерін басқаруға мүмкіндік береді, соның ішінде:

- базалық таратушы 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 MSC коммутация орталығы;
- GSM және GPRS желілері;
- GPRS және IP желілері.

Зондтар жинаған дәл деректер.

Жүйелер қамтамасыз етеді:

- өзара есеп айырысудың ашықтығы (роуминг шоттарын тексеру, талдау

байланыс операторларының байланыс міндеттемелерін сақтау, бақылау

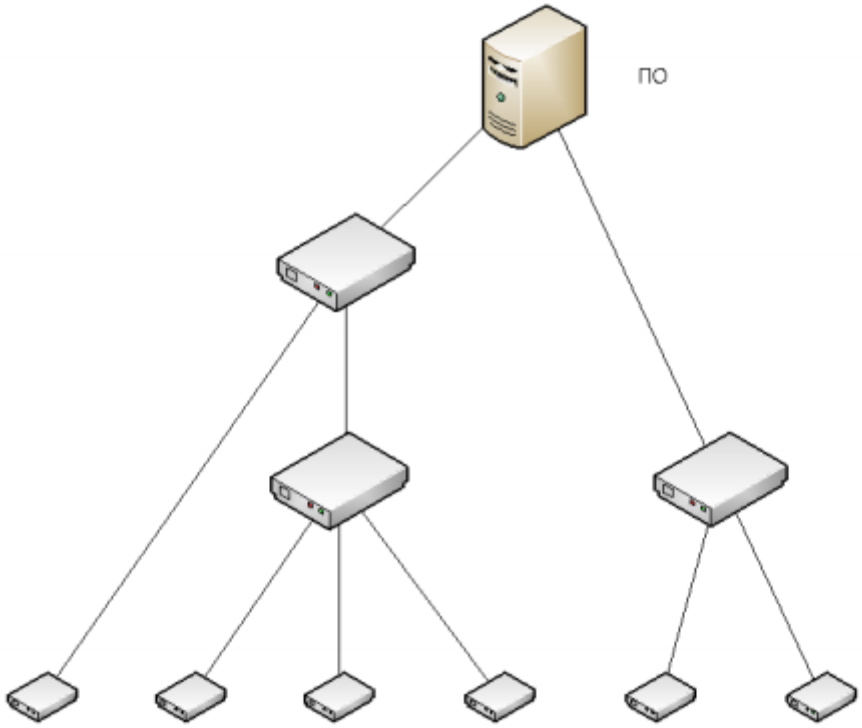
кіріс және шығыс сөйлесу және сигналдық трафиктің нақты уақыттағы көлемі);

- дауыстық және дауыссыз қызметтер сапасы туралы статистика (бағыттарға дауыстық қоңыраулар, SMS қызметтері, GPRS қызметтері);
- Көптілді қоңырау шалуды іздестіру (графикалық дисплей қоңырауды аяқтау «аяқталудан соңға дейін», қоңырауларға көп қоңыраулар туралы статистика).

2 Мониторинг жүйелеріндегі деректерді беру хаттамасы

2.1 Хаттама сипаттамасы

Деректерді беру хаттамасы сұрау құрылғылары мен бағдарламалық жасақтама (сервер) арасында хабар алмасу үшін қажет. Хаттамаға қойылатын көптеген талаптар бар. Талаптар дамыған деректерді беру жүйесі пайдаланылатын контекстке байланысты болуы мүмкін. Хаттама - екі бағдарлама арасындағы айырбас ережелерін анықтайтын интерфейс келісімдерінің жиынтығы. Хаттаманы сипаттау үшін пакеттердің форматы, айырбастау алгоритмдері және деректерді кодтау қажет.



Сурет 2.1- Мониторинг жүйесінің құрылымы

Мониторинг жүйесінің ақпараттық қатынастардың құрылымы 20-суретте көрсетілген. Мысалы, бұл жүйе орталықтандырылған. Мұнда бүкіл жүйенің орталық жүйелері бар. Бағдарламалық қамтамасыз ету әр түрлі интерфейстердің (мысалы, Ethernet, Internet, GSM, ТФОП, RS-485және т.б.) жиынтығы бар серверге орнатылып, барлық құрылғылардағы деректерді жинайды. Бұл тәсілдің жетіспеушілігі мынада, бұл деректер бір ғана маршрут бойынша (төменгі-жоғары, дауыс беру құрылғысынан серверге дейін) және мониторинг жүйесінің басқа түйіндері арқылы трафикті қайта бағыттау мүмкін емес, олардың арасында тікелей байланыстардың жоқтығы немесе құрылғылар арасында жеке байланыс арналарын орнату қажеттілігі мүмкін емес. Сондай-ақ, барлық деректер орталық сервер арқылы беріледі, тіпті

олар басқа дауыс беру құрылғысына арналған болса да, желінің тиімсіз пайдаланылуына байланысты.

Негізінен бірқатар хаттамалық талаптар бар:

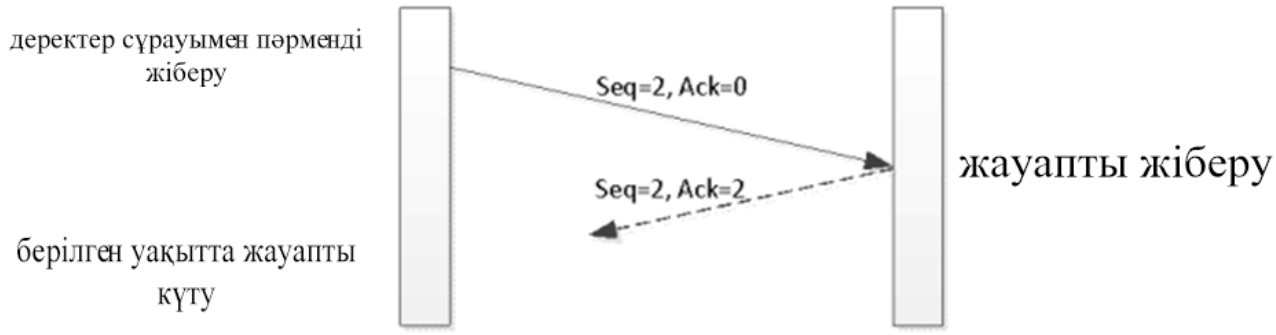
- берудің тиімділігін арттыру мақсатында бақылау пакетінің бірнеше параметрлерін бір пакетте беру мүмкіндігі;
- TCP функциясына ұқсас қосылудың тұтастығын бақылау;
- виртуалды желіні іске қосу және делдалдарда автоматты пакеттік коммутация мүмкіндігі;
- Алгоритмдердің күрделілігі өте жоғары емес, себебі хаттама тек жоғары өнімді компьютерлерде жұмыс істейтін бағдарламаларда ғана емес, сондай-ақ өнімділігі төмен және шағын ПЗУ және ОЗУ жұмыс істейтін дауыс беруге арналған құрылғыларда жүзеге асырылуы тиіс.

2.2 SMT хаттамасы

Дамыған SMT хаттамасы (Smart Monitoring Transfer Protocol) - деректер байланысы хаттамасы. Осы хаттамаға негізделген дауыс беру құрылғысындағы шлюз функциясын іске қосу барлық сайлау құрылғыларын және серверді (немесе бірнеше серверлерді) бір таратушы доменіне біріктіруге мүмкіндік береді. SMT хаттамасы OSI моделінің түрлі деңгейлеріндегі танымал хаттамалармен ұқсас көптеген функцияларды орындайды.

Физикалық орта ретінде Ethernet байланыс желілері (мыс бұралған жұп, коаксиалды кабель немесе оптикалық талшықтар), RS-232, RS-485, сымсыз арналар және т.б. пайдаланылуы мүмкін. Бұл дауыс беру құрылғысындағы шлюз функциясын іске асыру арқылы мүмкін болады. Мысалға, Internet арқылы жіберу үшін SMT кадры TCP немесе UDP туннелі арқылы беріледі. Осылайша, SMT-over-TCP / IP стекі іске асырылады. Бұл кадр өзінің жеке IP-адресі бар басқа мониторинг жүйесіндегі желілік шлюзге жіберіледі және алынған кезде SMT кадрлар ауыстырғышымен өңделеді.

Дамыған хаттамада, мысалы, TCP сияқты рамкалардың ретін растайтын және бақылайтын механизмді іске асыру үшін, бірегей регистрдің нөмірі және растау нөмірі бар өріс пайдаланылады, бірақ TCP-тен өзгеше, жалауларымен өріс пайдаланылмайды.



Сурет 2.2 - Растау механизмінің диаграммасы

6-суретте хабарламаны растау алгоритмі қалай іске асырылғанына мысал болады. Егер кадрды жіберген құрылғы кері растауды қабылдамаса, ол кадрды қайтадан жібереді. Бұл тәсіл екі құрылғы арасында сенімді арнаны іске асыруға мүмкіндік береді.

Кадр ішінде пайдалы жүктememен бірге көптеген айнымалыларды аударуға болады, олар сеанс деңгейлі хаттаманың функцияларын іске асыру үшін де қолданыла алады. Мысалы, екі құрылғы қосылса, авторизацияға арналған деректер арнайы бөлінген ауыспалы кодтармен алмастырылады. Қосылымды басқару әдісі TCP (keepalive) хаттамасында пайдаланылатынға ұқсас. Қандай құрылғылар мезгіл-мезгіл бір-біріне тестілік кадрларды жібереді, олар жауап алуға тиіс. Егер жауап бөлінген уақытта болмаса, ол басқа құрылғының сәтсіздікке ұшырауы немесе байланыс үзілімі орын алған және қайта қосылу қажет болуы мүмкін.

Шифрлау әдісін көрсету үшін кадрдың үстіңгі деректемесінде арнайы өріс пайдаланылады, оның мәні нақты шифрлау алгоритмін көрсетеді. Мысалы, 60 мәніне тең «1» мәні кадрдың денесі XXTEA алгоритмімен шифрланғанын білдіреді. Өріс 15 түрлі шифрлау алгоритмін қамтамасыз етеді, «0» мәні деректердің шифрлаусыз берілуін білдіреді. Өрістің өлшемі 1 байт, оның үстіне 4 биттік код шифрлау алгоритмінің коды үшін сақталған. Төменгі 4 биттер кадрлар корпусында берілген деректердің түр коды үшін сақталған. 16 түрі бар. Мысалы, «0» коды деректердің қысылмаған түрінде, «1» коды - айнымалы тізімді кадрлар корпусында және «2» коды - кадрдың корпусында қысылған деректер бар, құрылымы кодымен берілетінін білдіреді дегенді білдіреді «1».

Қолданба қабатында хаттама әртүрлі құрылғылардың пайдаланушы деңгейіндегі бағдарламаларының өзара әрекеттесуіне арналған құралдарды ұсынады. Сондай-ақ, бұл деңгейде жекелеген құрылғылардың желілік және желілік интерфейстерін басқару, құрылғылар арасындағы деректерді алмасу.

Дайындалған хаттаманың форматы 1-кестеде көрсетілген түрге ие. Пайдалы жүктеме кадрдың ішінде беріледі. Кадрдағы деректердің пішімі «Деректер түрі» өрісінің мәніне байланысты. Мысалы, егер өріс мәні «0» болса, деректер 2-кестеде сипатталған пішімге ие блоктар жинағы 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 Хаттамалардың тиімділігін талдау әдістері

Хаттаманың тиімділігі келесі әдіспен бағаланады. Пайдалы деректер мен қызмет туралы деректер түсінігін енгізіңіз. Пайдалы жүктеме - бұл пакеттің тақырыбына, түріне, ұзындығына және басқа да қолдаушы ақпаратына қарамастан берілуге тиісті деректер. Қызметтік деректер - бұл жүктеме жоқ деректер, яғни пакеттің тақырыбы, тағайындалған мекенжайы, айнымалы ұзындық, айнымалы мән, функция нөмірі, бақылау соммасы және т.с.с.

Сондай-ақ, қызмет көрсету туралы деректер тұжырымдамасы жалпы қызмет көрсету туралы деректерге (жалпы қызмет деректерінің сандық сипаттамасы A символымен белгіленеді) және бір айнымалы үшін сервистік деректерге (бір айнымалы үшін қызметтік деректердің сандық сипаттамасы B белгісімен белгіленеді) бөлінген. Жалпы қызмет туралы деректер - бұл қызмет көлемі, оның мөлшері пакетте берілген айнымалылар санына тәуелді емес. Бір айнымалы үшін қызмет деректері - бұл пакетте берілген бір ғана айнымалы мәнге қатысты қызмет деректері. Хаттаманың осы сипаттамаларын пайдалана отырып, деректерді беру жүйесін жобалау кезінде оның жарамдылығын бағалауға болады. S пакетінің өлшемін формула бойынша есептеуге болады:

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

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 деректер жиынтығында үлкен болған сайын, резервтеу көбірек болады. Қызметтік деректері жоқ пакет R = 0 артықшылығына ие болады және тек үстеме ақпараттан тұратын пакет -R = 1

болады. Желідегі жүктемені азайту үшін ең аз резервтеуі бар хаттаманы таңдау керек.

Мысалы, егер SNMP хаттамасы үшін A = 29 байт, B = 17 байт қабылданса. Содан кейін 4 байттың 4 айнымалы мәнін беру керек пакет өлшемі S = 113 байт болады. Көрсетілген шарттарда хаттаманың артық болуы R = 0.858 болады.

Көптеген хаттамалар үшін бұл сипаттамалар кең ауқымдарға қарай өзгеруі мүмкін, мысалы, деректер өрісінің жазылмаған ұзындығы немесе идентификатордың ұзақтығы. Сондықтан, хаттамалық сипаттамалардың ең ықтимал мәндері пайдаланылады және осы сипаттамаларға негізделген есептеулердің нәтижелері елеулі қатеге ұшырайды және бағалау үшін ғана пайдаланыла алады. Осылайша, сипаттамалық B шамасы неғұрлым көп болса, көптеген айнымалы мәндерді жіберген кезде хаттаманың артық болуы мүмкін. A + B сипаттамасының мәні неғұрлым көп болса, бір айнымалы мәнді беру кезінде хаттаманың артық болуы мүмкін. Мониторинг жүйелерінде пайдаланылатын, A, B және R (8) параметрлері келтірілген хаттамалар шолуында, R (8) бір айнымалы ұзындығы 8 байтты беру кезінде хаттамалық резервтеу болып табылады.

2.4 SNMP хаттамасы

SNMP (ағыл.Simple Network Management Protocol - қарапайым желі басқару протоколы) UDP / TCP сәулетіне негізделген IP желілеріндегі құрылғыларды басқаруға арналған стандартты Интернет хаттамасы. Бұл мүмкіндіктің арқасында бұл хаттама мониторинг жүйелерінде де қолданыла алады.

Кесте 2.3 - SNMP пакеттік хаттамасының 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 Community жолының ұзындығы немесе идентификатордың ұзақтығы сияқты көптеген факторларға байланысты және т.б. Осы хаттаманың сипаттамаларын анықтау үшін типтік ұзындықтар қолданылады: Community ұзындығы - 6 байт, OID ұзындығы - 5 байт.

Кесте 2.4 - SNMP хаттамасының мүмкіндіктері.

R(8)	0.852
A	29 байт
B	17 байт

Артықшылықтары: әмбебаптық, мүмкіндіктер. Кемшіліктері: қолданылу деңгейі, хаттаманың күшті резерві, UDP көлік хаттамасын қолдануға байланысты кепілді хабарларды жеткізу мүмкін еместігі.

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.

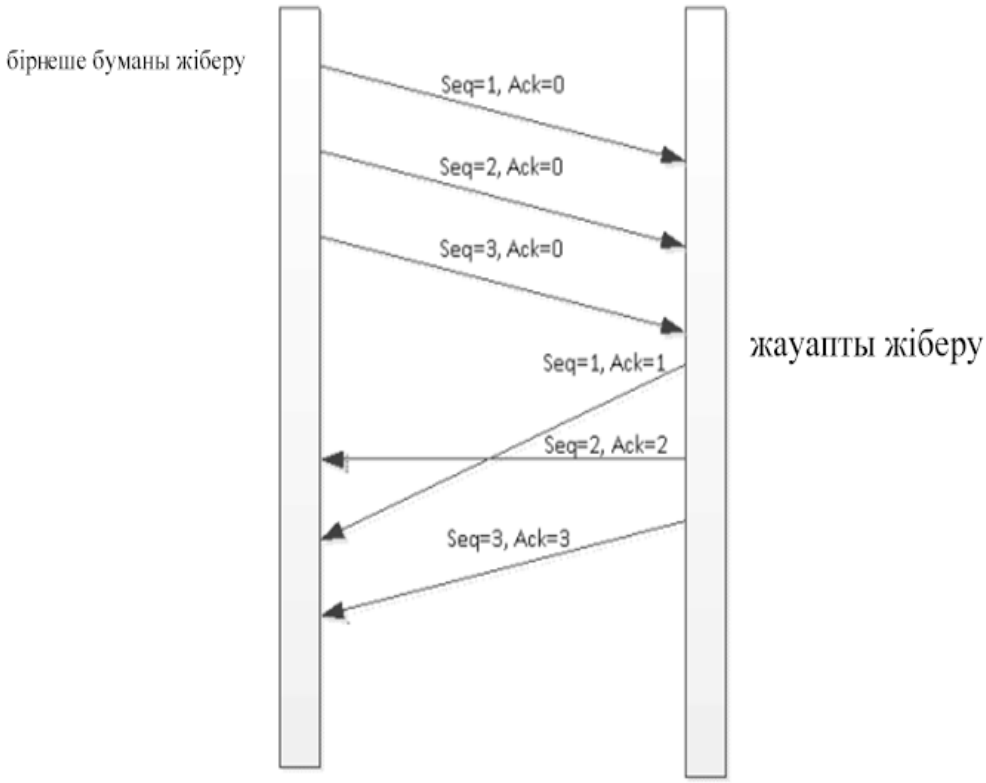
$$Sh = Sdct + Sdct + 11$$

$$Sf = 2$$
$$A = Sh + Sf = Sdct + Sdct + 13$$

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 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.

3 NetNumen және OSS жүйесін модельдеу және енгізу

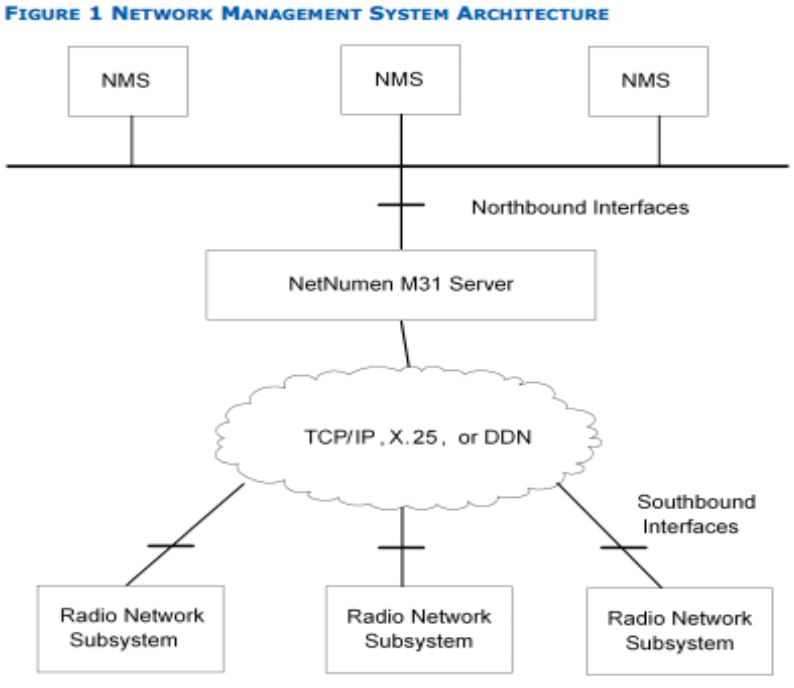
3.1 NetNumen желісін басқару жүйесінің қағидаттары

NetNumen - бұл базалық станциялардың мониторингіне қосымша ретінде пайдаланылатын желілік басқару жүйесі, сонымен қатар желілік параметрлерді өзгерту. NetNumen M31 желілік элементтерді біріктірілген басқаруды жүзеге асыруға болады. Жүйе конфигурация және басқару, қауіпсіздік және желілік элементтердің жұмыс істеуі сияқты функцияларды қамтиды.

Жүйенің кең мүмкіндіктері арқасында NetNumen M31-нің бірқатар негізгі артықшылықтары бар:

- БС контроллерінің орталықтандырылған басқару жүйесі, радиоқабылдағыш желісі;
- деректерді салыстыру құралдары;
- жоспарлау кезінде көрші жасушаларды автоматты түрде анықтау;
- желінің деректер элементтерін пакеттік салыстыру;
- радио деректерінің конфигурациясын өзгерту мүмкіндігі.

Жоғарыда сипатталғандай, бағдарламалық жасақтамада, базалық станцияларды бақылаудан басқа, желі параметрлерін өзгертуге болады. NetNumenM31-ді пайдалануда бірнеше платформаларда бір мезгілде жұмыс істеуге болады, 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.



Сурет 3.1 - NetNumen желісін басқарудың архитектурасы

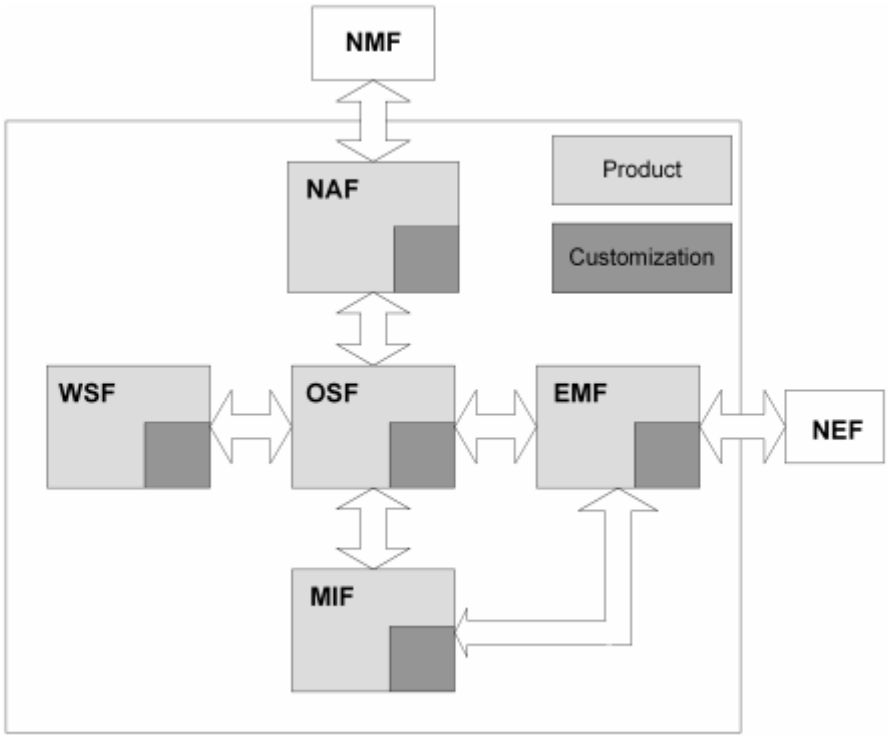
NetNumen M31 жұмысының құрылымы келесі негізгі орталықтандырылған функциялардан тұрады:

- Topology Management (топологияны басқару);
- Log Management (логтарды басқару);
- Fault Management (авариялады басқару);
- Performance Management (өнімділікті басқару).

Сонымен қатар, NetNumen M31 ERT негізіндегі GUI арқылы пәрмен жолы мен конфигурация арқылы орталықтандырылған басқаруды қолдайды. Сонымен қатар, бірнеше техникалық қызмет көрсету құралдары да бар. Алдыңғы функциялар мен құралдардан басқа NetNumen M31 келесі функцияларды орындайды:

- рөлдер мен домендерге негізделген басқару;
- резервтік көшіру және қалпына келтіру;
- үш қабатты желі;
- топологияның мониторингі;
- тапсырманы басқару;
- бағдарламалық қамтамасыз етуді басқару;
- файлды тасымалдау хаттамасына (FTP) кіру үшін интерфейс;
- желілік уақыт протоколымен (NTP) қарау;

Эталондық жүйе ретінде телекоммуникациялық басқару желісіне (TMN) арналған функционалдық модель қолданылады. Бағдарламалық модульдер мен бағдарламалық модульдердің физикалық таралуы арасындағы деректер ағынын ескере отырып, оны жеті функционалды блокқа бөлуге болады. 3.2-сурет функционалдық моделін көрсетеді:



Сурет 3.2 - Функционалдық модель

3.2-суретте көрсетілгендей, төменде сипаттайтын белгілі бір блок бар.

1. NMF: Network Management Функциясы - блокты желіні басқару. Бұл функционалды құрылғы әдетте элементті басқару жүйесіне қатысы жоқ жоғары деңгейлі желіні басқару жүйесіне қатысты.
2. NEF: Network Element функциясы - желіні басқару функциясы. Бұл функционалды құрылғы әдетте элементті басқару жүйесінің төменгі деңгейлі желісіне қатысты.
3. NAF: Northbound Adapter Function - солтүстік адаптер блогын блоктайды.

Бұл функционалдық блок желілік басқару пішінін NMF қолдайтын дисплей пішіміне түрлендіреді, сондықтан NMF ақпаратты танып, оны дұрыс және дәл көрсете алады. WSF сияқты, NMF Common Object Request режимі, Брокер архитектурасы (CORBA) және қарапайым нысанға қатынау протоколы (SOAP) режимі сияқты әр түрлі іске асыруларды қолдайды.

4. WSF: Work Station Function - жұмыс станциясының функциялары блогы.

Бұл функционалдық блок желіні басқару туралы ақпаратты пайдаланушы интерфейсіндегі ақпаратты дұрыс және дәл көрсету мақсатымен түрлендіреді. GUI сияқты режимдердің әртүрлі іске асырылуын қолдайды.

5. OSF: Operation System Function - функционалдық жүйе. Бұл функционалдық блок қызметтердің логикалық өңдеуін жүзеге асырады. Ол келесі негізгі функцияларды қамтамасыз етеді:

- EMF арқылы NEF-ды басқару және бақылау;
- Бастапқы деректерді өңдеу және деректерді шоғырландыру, қателерді түзету, деректер статистикасы және өнімділікті талдау сияқты қосылған құнды деректерді жасау;
- Алынған ақпаратқа жауап беру;
- WSF және NAF-ге қосылу арқылы деректерді жинау және өңдеу, белсендіру және валидация және хабарландырулар қоса, пайдаланушыларды қол жеткізуді бақылауды қолдайды.

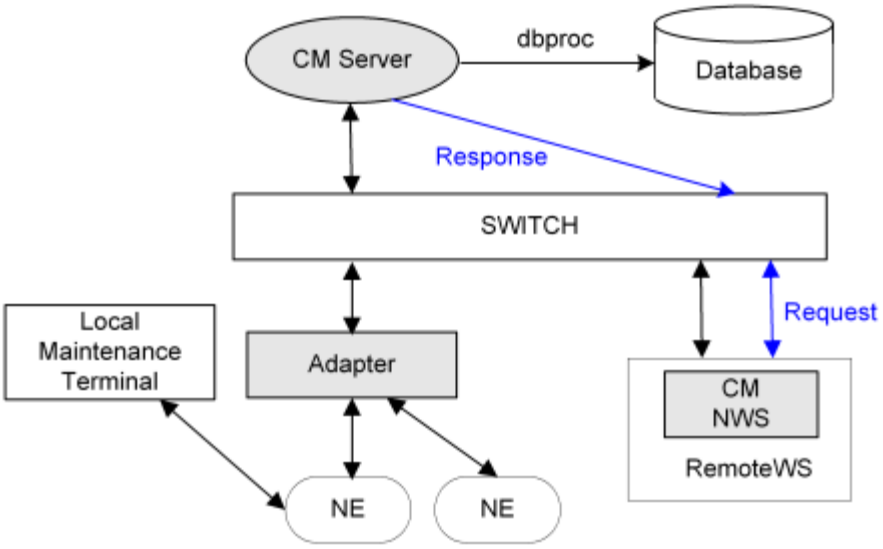
6. EMF: Element Mediator Function - медиатор функциясының элементі. Бұл функционалдық блок OSF, OSF жіберген командаларды дұрыс қабылдай алатындығын және NEF ұсынған ақпараттың дұрыс қабылдануын қамтамасыз ету үшін OSF пен NEF арасындағы ақпаратты таратады және бейімдейді.
7. MIF: Management Information Function - блокты басқару туралы ақпарат.

Желіні басқару жүйесінде агент рөлін атқаратын MIF бірлігі желіні басқарудың ақпараттық моделін басқарады және басқарады. Ақпараттық модель ұйым туралы ақпаратты сипаттау үшін, жүйеде басқарылатын нысандарды алмасу үшін пайдаланылады..

Жүйе менеджмент ауқымына қатысты желіні басқарудың толық мүмкіндігіне ие. Басқару аумағы: жүйенің көмегімен сіз ZTE радиосының WCDMA, GSM, TD-SCDMA және LTE желілерінде басқара аласыз.

NetNumen клиент-сервердің архитектурасымен жасақталған. Әдетте, компьютерде жұмыс станциясы клиентке таратылады. Серверде UNIX, Windows немесе Linux операциялық жүйесі орнатылуы мүмкін. Серверде және клиенттегі нақты аппараттық конфигурациялар NetNumen M31-те басқарылатын желінің ауқымына және жүктемеге байланысты.Серверде жұмыс істейтін жүйенің барлық негізгі функционалды модульдері және үлкен көлемдегі деректер сақталғандықтан, Сервер NetNumen M31 жүйесіне үлкен жүктемені талап етеді және серверде қолдайды. Клиентте салыстырмалы түрде қымбат емес аппараттық конфигурация болады.

NetNumenM31-те Конфигурациялық басқару модулі орталықтандырылған деректерді басқаруды қамтамасыз етеді. Ол желінің барлық желілік элементтерінен деректерді жинайды, деректерді графикалық түрде көрсетеді, деректер операцияларын қолдайды және жоғары деңгейлі желіні басқару жүйелерін қосу үшін дерекқордың интерфейстерін ұсынады. Конфигурацияны басқару модулінің құрылымы 3.3-суретте көрсетілген.



Сурет 3.3 - Конфигурацияны басқару модулінің сәулеті

Конфигурацияны басқару модулі конфигурацияны басқару серверінен (CM Server), конфигурацияны басқару адаптерін (CM адаптері) және клиент конфигурациясын басқаруды (CM NWS) қамтиды. CM сервері ортақ платформаның интеграцияланған платформасын басқару жүйесі (RemoteWS) арқылы жіберілетін топология түйінін қосу, жою немесе өзгерту туралы сұрау үшін конфигурация дерекқорында тиісті деректерді қосуға, жоюға немесе өзгертуге болады. CM адаптері құрылғының қолдауымен интерфейстік хаттаманы пайдаланып желідегі құрылғы деректерін жинайды. Сондай-ақ, объектіге бағытталған ақпараттық модельге сәйкес таңдалған

дерекқорды талдайды және конфигурация серверімен қолдау көрсетілетін интерфейстік хаттаманы пайдаланып, сервердегі деректерді жаңартады.

NetNumen M31 жүйесі бүкіл желі үшін ақаулық ақпаратын орталықтандырылған мониторинг және өңдеу үшін ақауларды басқару мүмкіндіктерін ұсынады. Ол желідегі құрылғылардың ағымдағы жағдайын бақылайды және дабыл деректерін нақты уақыт ішінде жинайды. Құрылғыда ақау пайда болғаннан кейін, жүйе ақаулық туралы ақаулықты жылдам анықтауға және ақаулық туралы ақпараттарды талдау арқылы ақаулықты түзетуге әрекет ететін сигнал немесе хабарландыру пішімінде ақаулықтың жұмыс жасауын және техникалық қызмет көрсету персоналын хабардар етеді. NetNumen M31 сервері және клиенті орталықтандырылған кілттерді басқару функцияларын іске асыру үшін өзара әрекеттеседі. Орталықтандырылған кілттерді басқару функцияларына мыналар жатады: дабыл туралы деректерді жинау, дабылдарды үндестіру, дабылдарды орталықтандырып бақылау, дабыл мен дабыл статистикасы, дабылдарды қайта бағыттау, дабылдарды тану және тазалау, дабылдарды қайта анықтау, дабылмен жұмыс істеуді болжау, дабылдарды сүзу, басқару және дабылдарды алып тастау; Мен осы функцияларды төменде бірінен кейін бірін сипаттаймын.

Дабыл туралы деректерді жинау. Жүйе басқарылатын құрылғылардағы дабыл мәліметтерін, өнімділік шегінен асатын дабылдарды және жүйенің өзі үшін дабыл туралы ақпаратты қоса, нақты уақыт сигнал деректерін жинауға қолдау көрсетеді. Белгілі бір жағдайларға сәйкес кейбір дабылдар мен хабарландыруларды жасыра алады. Жүйе төмен деңгейлі жүйелерден жиналған деректердің дұрыстығын барынша күшімен қамтамасыз етеді. Дегенмен, жүйе мен төменгі деңгейлі жүйелер арасындағы деректердің сәйкессіздіктері желінің сәтсіздігіне, NetNumen M31 серверіне немесе төмен деңгейлі жүйелерге байланысты болуы мүмкін.

Сигналдарды синхрондау. Дабыл туралы ақпаратты синхрондау мақсаты- NetNumenM31 жүйесі мен оның төменгі деңгейлі жүйелері арасындағы дабыл ақпаратының келісімділігін сақтау. NetNumenM31 екі дабыл үндестіру режимін қолдайды:

- Қолмен синхрондау: осы режимде, дабыл үндестіруі пайдаланушыдан басталады

- Автоматты синхрондау: осы режимде дабыл үндестіру жүйе арқылы іске қосылады

Дабыл үндестіру процедурасы басталғаннан кейін, төмен деңгейлі басқарылатын жүйелердің ағымдағы дабыл ақпараты NetNumenM31 жүйесімен синхрондалады. Жүйе экрандағы синхрондау процесін көрсетеді. Синхрондау аяқталғаннан кейін жүйе сәйкестік есебін ұсынады.

Орталық дабыл мониторингі. Жүйе диаграммада немесе тізімде нақты уақытты дабылдарды көрсете алады. Сондай-ақ, ол дабыл мониторингінің нәтижелері бойынша келесі мүмкіндіктерді қолдайды:

- қажетті дабыл туралы ақпаратты көрсету үшін дабыл туралы ақпаратты көрсетуді таңдаңыз.

- тек білікті сигналдарды көрсету үшін сүзгі шарттарын орнатыңыз.
- белгіленген шарттар үшін қоңыраулар туралы сұрау тарихы.
- дабылдың ауырлық деңгейіне және дабыл түріне негізделген ескерту сигналдарының түстерін және дыбыстарын қолданыңыз.

Ескерту және статистика. Жүйе- жүйе туралы ескерту сигналдары, географиялық орналасуы, дабыл деңгейі, дабыл күйі, дабыл түрі, пайда болу уақыты және дабыл коды сияқты біріккен жағдайларды пайдаланып, сұрау және статистикалық дабылдарды, сондай-ақ, дабыл сигналдарын қолдайды. Ескерту сұрауының және статистиканың нәтижесі есеп немесе диаграмма ретінде көрсетілуі мүмкін. Сонымен қатар, жүйе пайдаланушыларға экспорт күйін, сақтау жолын және экспорттау режимін (мысалы, басып шығару және файл) анықтауға мүмкіндік беретін сұрау нәтижелерін және статистиканы сақтауды және басып шығаруды қолдайды.

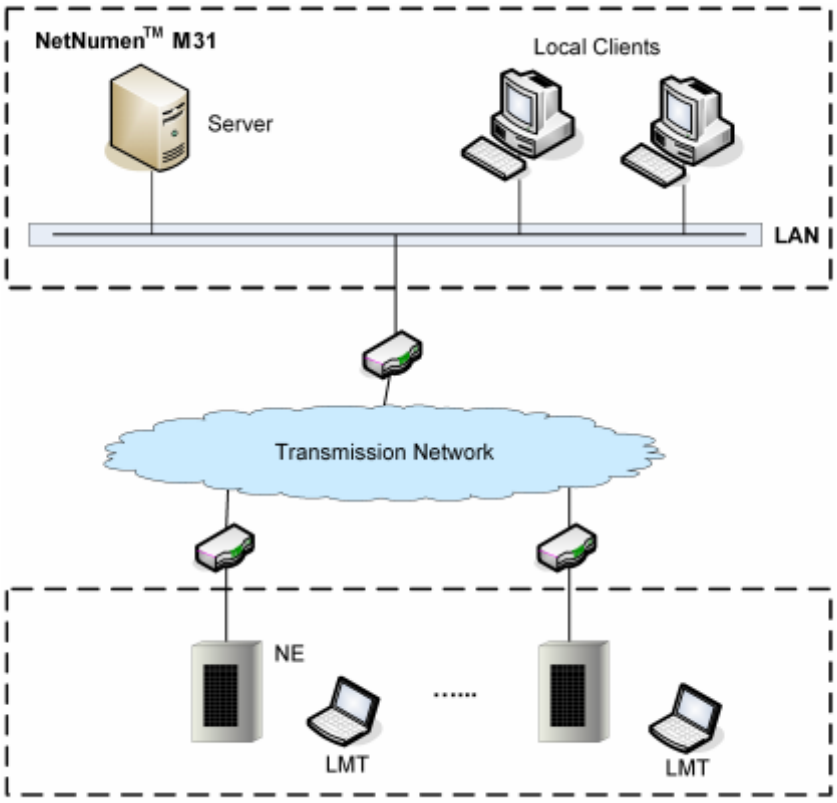
Дабылды растау және тазалау. Оятарды растау және дабыл тазалау функцияларын қолдану арқылы сіз жүйеге хабарланған ескертулерді мойындамай және жойып, жүйедегі дабылдарды басқару туралы ұсыныстарды сақтаңыз. Бұдан басқа, жүйе дабылдарды автоматты түрде тани алады. Ол дабылды растау туралы сұрау алғаннан кейін немесе дабылды басқару жүйесінен қайтару туралы сұрау алғаннан кейін тиісті дабылдарды автоматты түрде таниды немесе тазалайды.

NetNumen M31 жүйесі Man Machine Language терминал (MML) арқылы басқарылатын төмен деңгейлі желіні басқару жүйелеріне пәрмендерді жібере алады. Терминал MML пәрмен жолы интерфейсін қамтамасыз етеді. Бұл интерфейсте желідегі құрылғыларды басқару үшін командалық жолдарды пайдалануға болады. MML сонымен қатар екінші деңгейлі интерфейстері бар желінің төмен деңгейлі басқару элементтерін ұсынады.

NetNumen M31 жүйесі әдетте желідегі каскадсыз режимді пайдаланады, онда бірыңғай сервер бірыңғай желіні басқару үшін пайдаланылады. Өзара алмасу осы желі режимі негізінде басқарылады. Келесі үш каскадты емес желі режимдері қол жетімді:

- каскадсыз жергілікті желі;
- каскадсыз қашықтағы желі;
- каскадсыз интеграцияланған желі.

Каскадты емес жергілікті желі - орталықтандырылған желіні басқару жүйелері пайдаланатын ең кең таралған желі режимі. Бұл қарапайым желі режимі, онда сервер, клиенттер және желі элементтері бірдей жергілікті желіде (LAN) орналасқан және Ethernet арқылы бір-біріне қосылған. Бұл желілік режимде сервер жергілікті желі арқылы басқарылатын желі элементтеріне қосылады. Желілік элементтерді басқару жүйесінің каскадсыз жергілікті желісінің топологиясы 3.4-суретте көрсетілген.



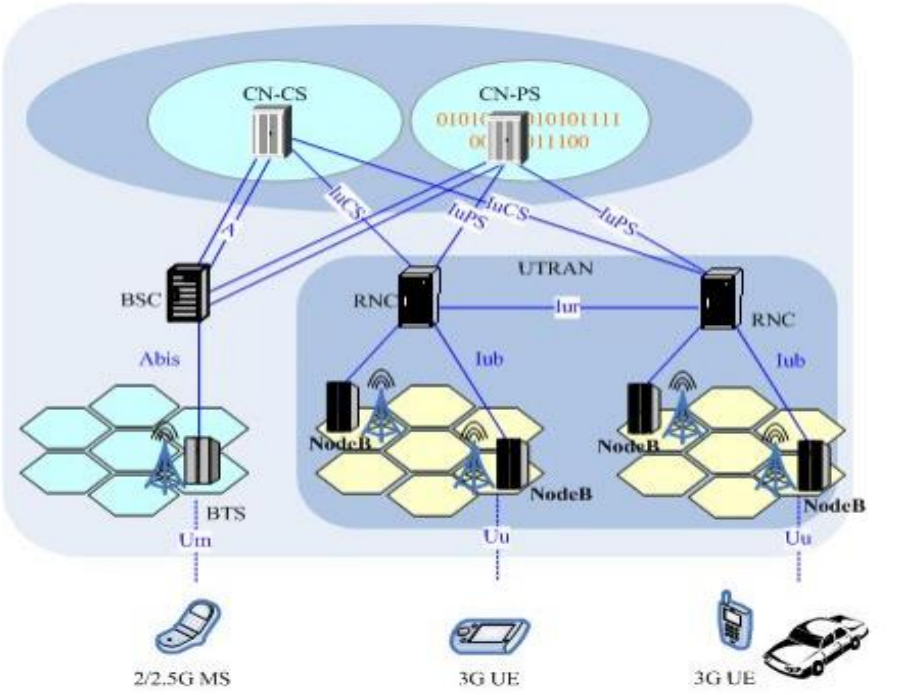
Сурет 3.4 - Каскадталмаған жергілікті желі топологиясы

Каскадты емес қашықтағы желі таңдалған сандық деректер желісі (DDN), E1 желісі немесе Highdatarate (HDSL) сандық абоненттік желісі бойынша хабар беруді қолдайды. Төменде бөлінген DDN желісін тарату режимі және E1 тарату режимі негізінде қашықтағы желі берілген, олар әдетте нақты телекоммуникациялық желілерде олардың сапасы мен құнына байланысты пайдаланылады

Жоғары сыйымдылыққа және жүктеме талаптарына жауап беретін коммерциялық қолдану мүмкіндіктері өнімділігі мен сигнал деректерінің нақты көлеміне байланысты жүктемені өңдеуде қиындықтарға ие орталықтандырылған желіні басқару жүйесі үшін маңызды болып табылады. Желіні басқарудың орталықтандырылған жүйесін кеңінен тарату жүйенің өңдеу мүмкіндіктерін жақсарта алады, жүктемені басқарудың таралуын болдырмайды. NetNumen M31 жүйесі әртүрлі серверлердегі функционалды модульдерді икемді орналастыруды таратады. Бөлінген орналастыру тек жүйенің орнықтылығын арттырып қана қоймай, ақауды жоюға және модульдерді жаңартуға ыңғайлы етеді. Бөлінген жүйе қолданбалы деңгейде әзірленеді, ол басқа қолданбалы жүйелер сияқты бірдей принципке негізделеді. Бөлінген жүйелік топология үшін ешқандай талап жоқ. 17-сурет бөлінген желілік басқару жүйесінің типтік топологиясын көрсетеді, онда дерекқор сервері, бағдарлама сервері және қатынау сервері бөлінген жолмен орналастырылады.

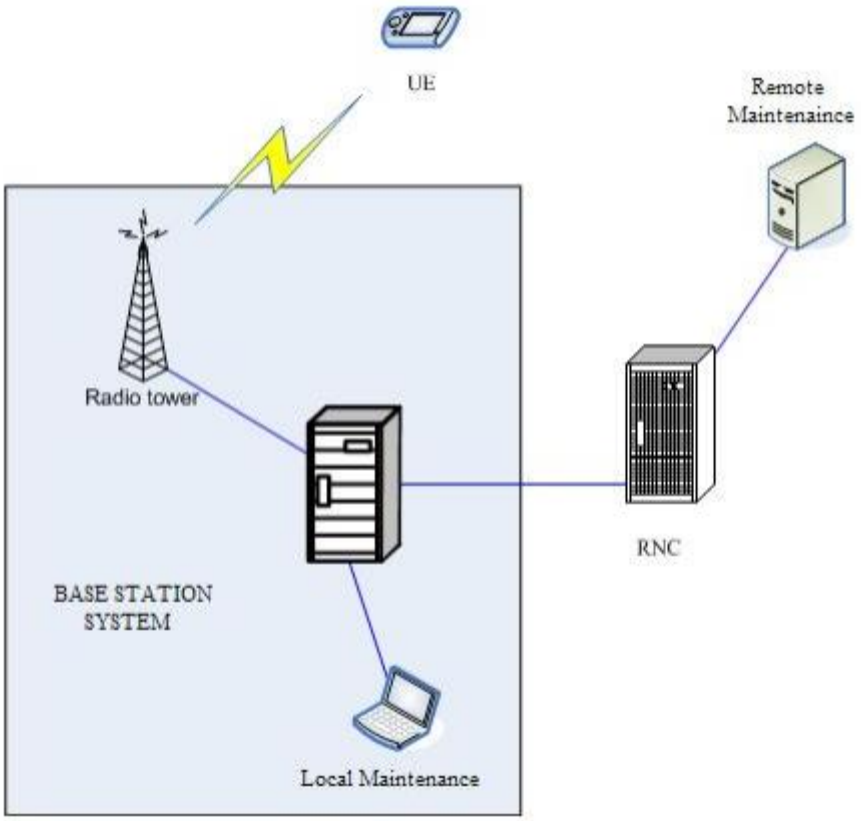
3.2 Базалық станцияның интеграциясы және NetNumen дабылдар платформасы

NetNumen көмегімен базалық станция интеграциясы ZTE компаниясының аппараттық құралына негізделген. ZTEESR базалық станциясы - соңғы SDR технологиясы бар ZTE компаниясы әзірлеген жаңа радио өнімдер желісі. ZXSDRBS8800 U240 құрылғысының аппараттық құрылымы кеңінен қолданылатын MicroTCA стандарттарына негізделген. Бұл аппараттық платформа GSM, UMTS, CDMA2000 және WiMAX, сонымен бірге EnhancedEDGE / LTE ішіндегі тегіс эволюция мүмкіндіктерін қолдайтын қазіргі уақытта бар барлық радио қол жеткізу режимдерін қолдайды. Толық UMTS жүйесі 3.5-суретте көрсетілгендей базалық станциядан (торабы B), радио желілік контроллерден (RNC), ядролық желілерден (CN) және пайдаланушы жабдықтан (UE) тұрады.



Сурет 3.5 - ZTE базалық станцияларына негізделген UMTS жүйесі

Негізгі станцияның құрылымы 3.6-суретте көрсетілген.

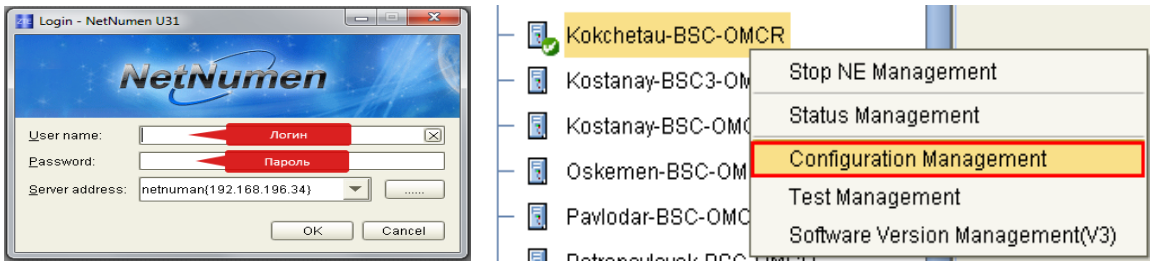


Сурет 3.6 - ZTE базалық станциясының құрылымы

Базалық станция жүйесі мынадай негізгі бөліктерден тұрады:
- жабдық ZXSDR BS8800 U240;
- антенна-фидерлық жүйе;
- басқару және техникалық қызмет көрсету жүйесі.

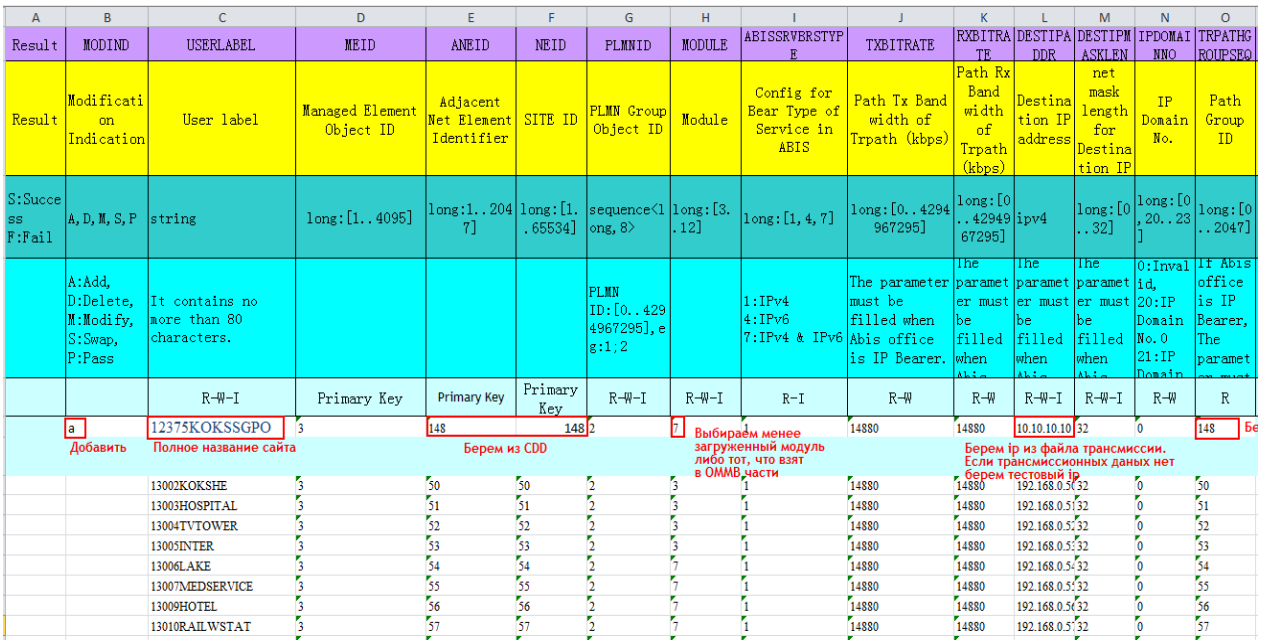
ZXSDR BS8800 U240 BS жүйесінің логикалық функционалды архитектурасын екі бөлімге бөлуге болады: IQ деректерімен және талшықты оптикадағы OAM сигналымен бір-бірімен байланысатын базалық блок (BBU) және радио жүйелік блок (RSU).

GSM деректерін базалық станцияға қашықтан жүктеу NetNumen интеграция платформасы арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін бағдарламаны іске қосып, жүйеге кіру қажет. NEManagement-ге қосылуға және базалық станция орналасқан BSC-ны таңдау керек. Мысалы, Көкшетау қаласындағы базалық станция таңдалды. Бұл рәсімдер 3.7-суретте келтірілген.



Сурет 3.7 – Бағдарламаны іске қосу және интеграциялау

Базалық станцияның негізгі параметрлері Excel файлында жазылып, желіде әрі қарай синхрондау үшін жүктеледі. Деректерді тіркеу үлгісі 3.8-суретте көрсетілген.

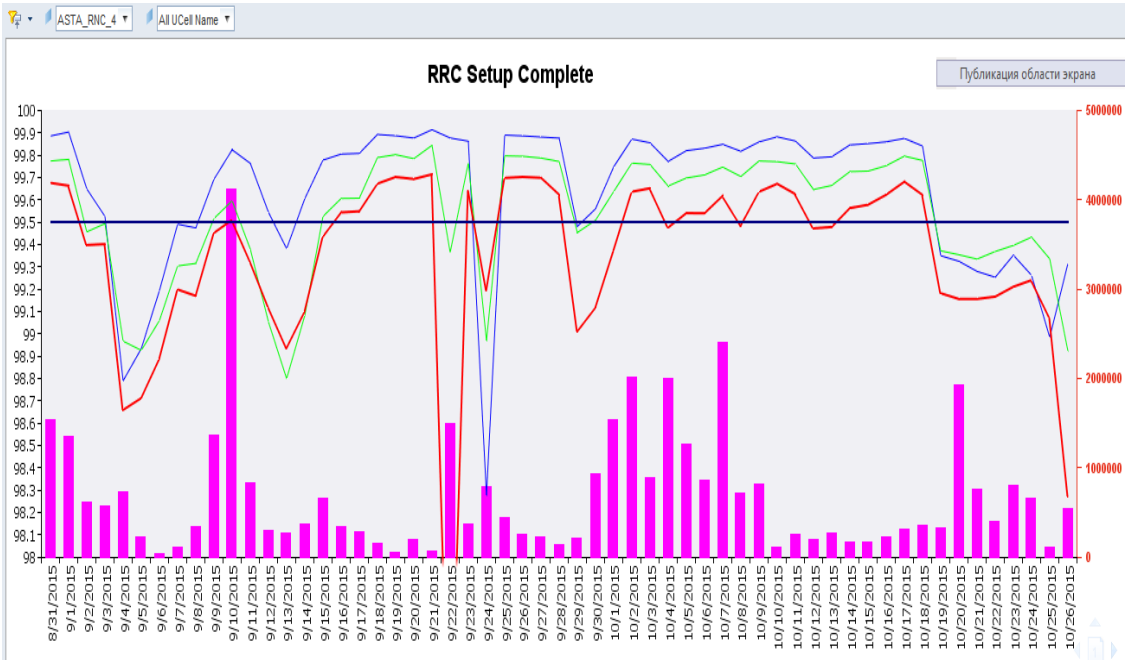


A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Result	MODIND	USERLABEL	MEID	ANEID	NEID	PLMNID	MODULE	ABISSRVBERSTYPE	TXBITRATE	RXBITRATE	DESTIPADDR	DESTIPMASKLEN	IPDOMAINNO	TRPATHGROUPSEQ
Result	Modification Indication	User label	Managed Element Object ID	Adjacent Net Element Identifier	SITE ID	PLMN Group Object ID	Module	Config for Bear Type of Service in ABIS	Path Tx Band width of Trpath (kbps)	Path Rx Band width of Trpath (kbps)	Destination IP address	net mask length for Destination IP	IP Domain No.	Path Group ID
S:Success F:Fail	A,D,M,S,P	string	long:[1..4095]	long:1..2047]	long:[1..65534]	sequence<long,8>	long:[3..12]	long:[1,4,7]	long:[0..4294967295]	long:[0..4294967295]	ipv4	long:[0..32]	long:[0,20..23]	long:[0..2047]
	A:Add, D:Delete, M:Modify, S:Swap, P:Pass	It contains no more than 80 characters.				PLMN ID:[0..4294967295],eg:1;2		1:IPv4 4:IPv6 7:IPv4 & IPv6	The parameter must be filled when Abis office is IP Bearer.	The parameter must be filled when	The parameter must be filled when	The parameter must be filled when	0:Invalid, 20:IP Domain No.0 21:IP	If Abis office is IP Bearer, The
		R-W-I	Primary Key	Primary Key	Primary Key	R-W-I	R-W-I	R-I	R-W	R-W	R-W-I	R-W-I	R-W	R
	a	12375KOKSSGPO	3	148	148	2	7		14880	14880	10.10.10.10	32	0	148
	Добавить	Полное название сайта		Берем из CDD			Выбираем менее загруженный модуль либо тот, что взят в ОММВ части			Берем ip из файла трансмиссии. Если трансмиссионных даных нет берем тестовый ip				
		13002KOKSHE	3	50	50	2	3	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	50
		13003HOSPITAL	3	51	51	2	3	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	51
		13004TVTOWER	3	52	52	2	3	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	52
		13005INTER	3	53	53	2	3	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	53
		13006LAKE	3	54	54	2	7	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	54
		13007MEDSERVICE	3	55	55	2	7	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	55
		13009HOTEL	3	56	56	2	7	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	56
		13010RAILWSTAT	3	57	57	2	7	1	14880	14880	192.168.0.5	32	0	57

Сурет 3.8 - Базалық станцияны тіркеу үлгісі

3.3 Қазақстанның әртүрлі қалаларында мониторинг жүйесін талдау

Мониторинг жүйесінің жұмысын талдау үшін Қазақстанның түрлі қалаларында орналасқан базалық станциялар тестіленді. Мониторинг сипаттамасында негізгі өнімділік статистикасын көрсететін белгілі бір базалық станцияның мәні бар, мысалы, 3.9-суретте Астана қаласының (ASTA_RNC_4 деп аталатын) 3G секторларының белгіленген мерзімге қол жетімділігі көрсетілген:



Сурет 3.9 - 3G секторларының қол жетімділік статистикасы

Бұл суретте көрсетілген мерзімнің соңына қарай секторлардың қолжетімділігі күрт нашарлайтынын көруге болады. Мәселені зерттегенде базалық станция желіде апатқа ұшыраған радиостанциямен алмастырылды, бұл факт статистикаға әсер етті. Бұл жүйенің ескертуі арқылы проблема уақтылы шешілді.

Мониторинг базалық станциясының бұзылуының негізгі экраны басқаша көрінеді. Белгілі болғандай, желіде әр түрлі апат түрлері бар. NetNumenM31-да олар сыни категорияларға бөлінген-critical(сыни), major(басты), minor (елеусіз). Тиісінше, әрбір апат белгілі бір санатқа жатады және қызыл, сары немесе қызғылт түстермен пайда болады, бұл оның сындылығы. Қосымша ақпарат көрсетіледі: базалық станцияның атауы (БС), авариянын пайда болу уақыты, авариянын атауы мен сипаттамасы және БС қандай BSS-ке жатады. 3.10-суретте Ақтау қаласының БК бойынша бірқатар авариялар көрсетілген:

M...	16360MAYSKOYE	2015-10-16 14:52:14	A/C POWER OFF(198092551)	Kostanay-BSC-OMMB
C...	52035TUSHYKUDUK	2015-10-16 14:53:42	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	52136AMANBULAK	2015-10-16 14:53:42	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	52172KARAJANTW	2015-10-16 14:53:42	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	52126SHEBIRTOW	2015-10-16 14:53:42	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	52113OTPANTAU HIGH SITE	2015-10-16 14:53:42	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	99501MOBIVECO	2015-10-16 14:53:43	Site Abis control link broken(198087337)	Aktau-BSC1-OMCR
C...	61182BATSERVIS(3G)	2015-10-16 14:54:39	The SCTP association is broken(198092230)	LTE-FDD-OMCB
M...	16202BESTOBE	2015-10-16 14:55:51	A/C POWER OFF(198092551)	Kostanay-BSC3-OMMB

Сурет 3.10 - БС апатының мониторинг интерфейсі

Абоненттердің толыққанды байланысын қамтамасыз ету үшін қосымша EDGE БС параметрлерін тексеру қажет. EDGE (EGPRS) (ағылш.

EnhancedDataratesfor GSM Evolution) -2G және 2.5 G (GPRS) - желілерде қондырма ретінде жұмыс істейтін ұялы байланысқа арналған деректерді сымсыз берудің сандық технологиясы. Бұл технология TDMA және GSM желілерінде жұмыс істейді. GSM желісінде EDGE қолдану үшін белгілі бір модификациялар мен жетілдірулер қажет. Бұл параметрдің жұмысқа қабілеттілігін тексеру үшін NetNumenM31 мониторинг жүйесін пайдаланды және статистиканы құрады. Статистика Алматы аймағының БС үшін арналған, ALMA_B1, ALMA_B2 және т. б. деп аталады.

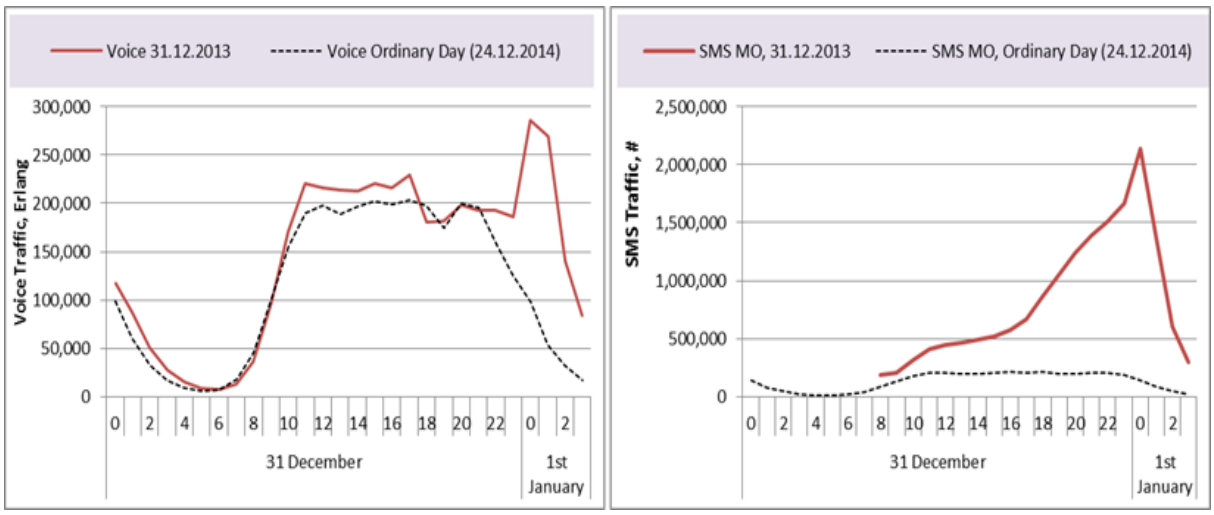
Кесте 3.1 – EDGE бойынша статистика

	Edgew51 сыйымдылығы			Edgew52 сыйымдылығы	
	Жалпы	Noedge	%	Noedge	%
Alma_B1	163	4	97.55	5	96.93
Alma_B2	161	2	98.76	2	98.76
Alma_B3	171	3	98.25	3	98.25
Alma_B7	309	12	96.12	16	94.82
Alma_B8	163	2	98.77	2	98.77
Alma_B9	217	0	100.00	1	99.54
Alm_B10	205	2	99.02	2	99.02
Tald_B1	144	1	99.31	1	99.31
		орташа мәні	98.30	орташа мәні	97.91

Өздеріңіз білетіндей, «Жаңа жыл» мерекесінде жыл сайын бүкіл желі бойынша жүктеме өседі. Мерекелік іс-шараларға дейін Қазақстанның барлық аумағында БС секторының қуатын арттыру үшін жаппай жұмыс жүргізіледі. Ең жоғары абоненттік жүктемеге қарамастан, барлық сервистерге жоғары деңгейде қол жетімділікті қамтамасыз ету өте маңызды. Статистика көрсеткендей, бір күн ішінде екі негізгі жүктеме бар (31 желтоқсан):

- 12: 00-ден бастап - адамдар кездесулер, оқиғалар, сыйлықтар туралы келіседі;
- 23:45 кейін - басты шыңы, мерекенің басталуы.

Сонымен қатар, бұл қызмет көрсету сапасын жақсарту мақсатында абоненттердің өткен жылдардағы ең жоғарғы белсенділігіне талдау жасалды, бұл 3.11- суретте келесі мәліметтерді көрсетеді:



Сурет 3.11 – (Voicetraffic/SMStraffic) ұялы байланыс желісінің өнімділігінің статистикалық деректері

3.11-суретте абоненттерге дауыстық ресурстар мен SMS-хабарламаларды тұтыну статистикасы ұсынылған. Суретте көріп отырғанымыздай, 2014 жылдың 31 желтоқсанында жақындап келе жатқан түнімен дауыстық трафик өседі. 3.12-суретте көрсетілгендей, 2018-2019 жылдардағы салыстырмалы статистиканы қарастырдым:

Сурет 3.12 - Ұялы байланыс желісінің 2018-2019 жылдарға арналған қызметінің статистикасы (Voicetraffic/Datatraffic/SMStraffic)

3.4 OSS-пен проблемаларды бақылау және локализациялау

Желідегі ең көп таралған мониторинг жүйелерінің бірі OSS бағдарламалық жасақтама өнімі болып табылады. OSS (Operating support system - операциялық қолдау жүйесін) орталықтандырылған басқару жүйесі ретінде белгіленеді. OSS кіші жүйелерінің көбісі есепке алу болып табылады. Егер NetNumen SLA мониторингі жүйесі жекелеген шағын жүйелер мен желілік қызметтердің күйін бақылауды қамтамасыз етсе, онда OSS тек мониторингті ғана емес, белсенді желіні басқару болып табылады. OSS желісінде кең қамтуды қамтамасыз етеді және кез-келген жабдықты, арналарды, қызметтерді, қосымшаларды және тағы басқаларды қамтуы керек. OSS барлық басқару жүйелерінде пайдалану шарттары мен шектеулері бар.

OSS жүйесінің құрамдас бөліктерінің бірі PRTG құралы болып табылады. PRTG (немесе Paessler Router Traffic Grapher) - Windows жүйесінің операциялық жүйеде жұмыс жасайтын торапты пайдалануды бақылауға арналған бағдарлама (сынақ мерзімі - 30 күн, одан кейін сенсор саны шектелген). Бағдарламаның ерекшеліктері:

- белгілі бір құрылғылар арқылы өтетін деректер ағындары туралы ақпаратты жинау, оны бағдарлама деректер базасында сақтау;
- SNMP, Netflow және көптеген басқа хаттамалар арқылы деректерді жинау;
- дерекқорда графиктер мен кестелер түрінде статистиканы қарау;
- берілетін деректер пакеттерінің және пинг-уақыттың статистикасы;
- әртүрлі құрылғылардағы нәтижелерді нақты уақытта немесе белгілі бір уақыт кезеңінде көру;
- жады ішкі жүйелері мен процессор жүктемесі туралы деректер жинау.

Нәтижелерді шығару бағдарламаның өзінің графикалық интерфейсі немесе интернет-браузері арқылы мүмкін. Бұдан басқа, веб-сервер қашықтағы байланыс арқылы деректерді алуға мүмкіндік беретін бағдарламаға біріктірілген және кірістірілген аутентификация жүйесі бірнеше пайдаланушы режимінде нәтижелерді бақылауға мүмкіндік береді. Бағдарламаның визуалды сипаттамасын алу үшін біз мониторингтің негізгі объектілерін сипаттаймыз:

1. SGSN / GGSN (Serving GPRS supportnode) - пайдаланушының пакеттік деректерін тасымалдауды қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, бұл торап трафикте есептеледі.
2. HSS (Home Subscriber Server) - LTE стандартындағы ұялы байланыс желісінің абоненттік деректер сервері. Бұл үлкен дерекқор және абонент деректерін сақтауға арналған. HSS шифрлау, аутентификация және т.б. үшін қажетті деректерді шығарады.
3. MME (Mobility Management Entity) - LTE қатынау желісінің негізгі басқару түйіні. Ол UE-ді бос режимде және пейджингте қадағалауға жауап береді, оның ішінде қайта жіберу. Ол арна тасымалдаушысын қосу / ажырату процесіне қатысады және бастапқы қосылым кезінде және LTE

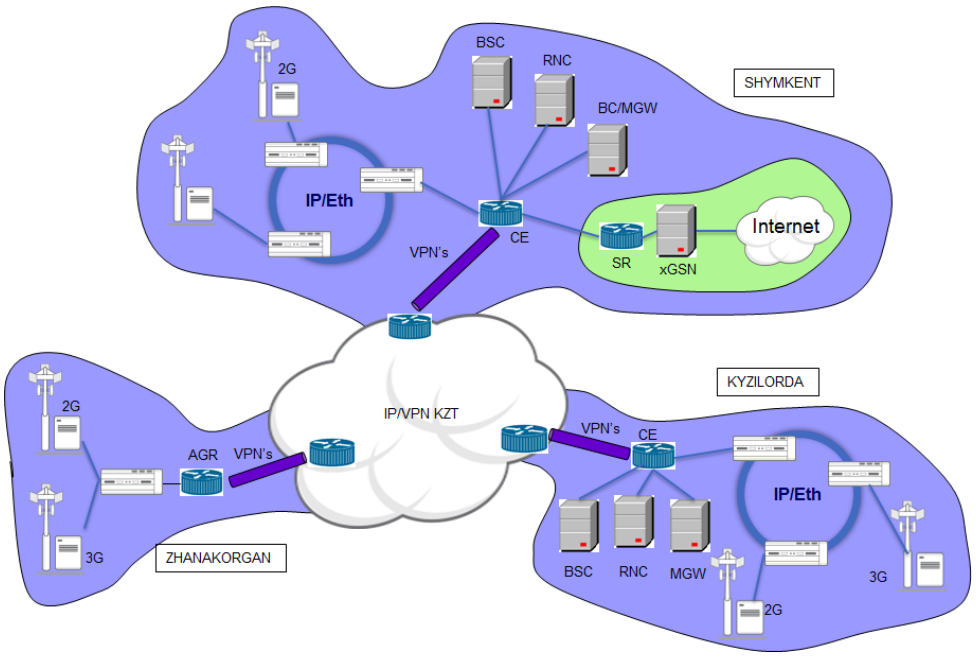
ішінде Core Network (CN) түйіндерінің қиылысуы кезінде UE үшін SGW таңдау үшін жауап береді. Пайдаланушыны аутентификациялауға жауапты (HSS-мен өзара әрекеттесу арқылы).

4. SGW (Serving Gateway) - LTE желілік шлюзіне қызмет көрсету. Ол базалық станцияның шағын жүйесінен келетін пакеттік деректерді өңдеуге және бағыттауға арналған. SGW бір оператордың екінші және үшінші ұрпақтарының желілерімен тікелей байланысқа ие, ол жабудың нашарлауына, жүктемелерге және т.б. байланысты қосылуды / жіберілуді жеңілдетеді. SGW-де дауыс қосылымдары үшін арналарды ауыстыру функциясы жоқ LTE-де барлық дауыстар, соның ішінде дауыс, пакеттер арқылы ауыстырылады және беріледі.

5. PGW (Public Data Network SAE Gateway) - LTE желісі үшін басқа операторлардың деректерін тарату желілеріне арналған шлюз. PGW негізгі міндеті LTE желісінің трафигін Интернет сияқты басқа да деректерді беру желілеріне, сондай-ақ GSM, UMTS желілеріне бағыттау болып табылады.

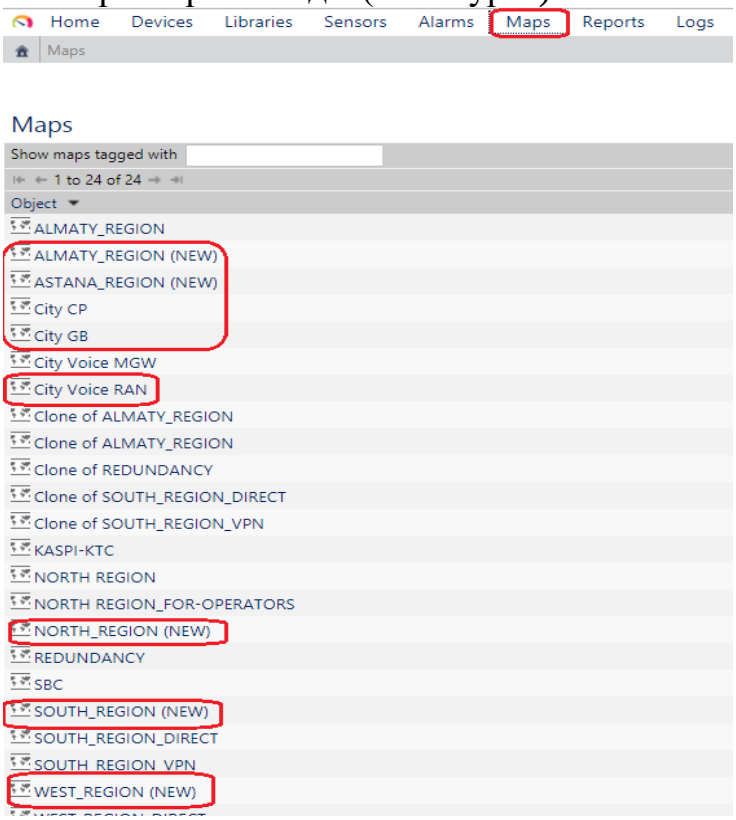
3.4.1 PRTG мониторингі және ақаулықтарды жою желісінде жұмыс істеу әдістерінің сипаттамасы

PRTG жүйесі арқылы басқару корпоративтік деректер желісіндегі республикалық IPVPN-ді, олар арқылы тасымалданған трафиктің негізгі түрлерін, олардың компанияның технологиялық трафигіне әсері (атап айтқанда, Voice, Data, Online-charging және т.б.), сондай-ақ, олардағы проблемалардың пайда болуы. Корпоративтік деректер желісінде республикалық IPVPN-тің басты мақсаты дауыстық трафикті, пайдаланушылардың трафигін, деректерді беру, абоненттерге Интернет желісіне қол жеткізуді беру болып табылады. Бұл мысалда байланыс провайдерге абоненттерге ұсынылатын әртүрлі қызметтерді беру үшін пайдаланылатын жалға берілген IP VPN арналары арқылы жасалады. IPVPN провайдері арқылы аймақтарды байланыстыру мысалы 3.13-суретте келтірілген.



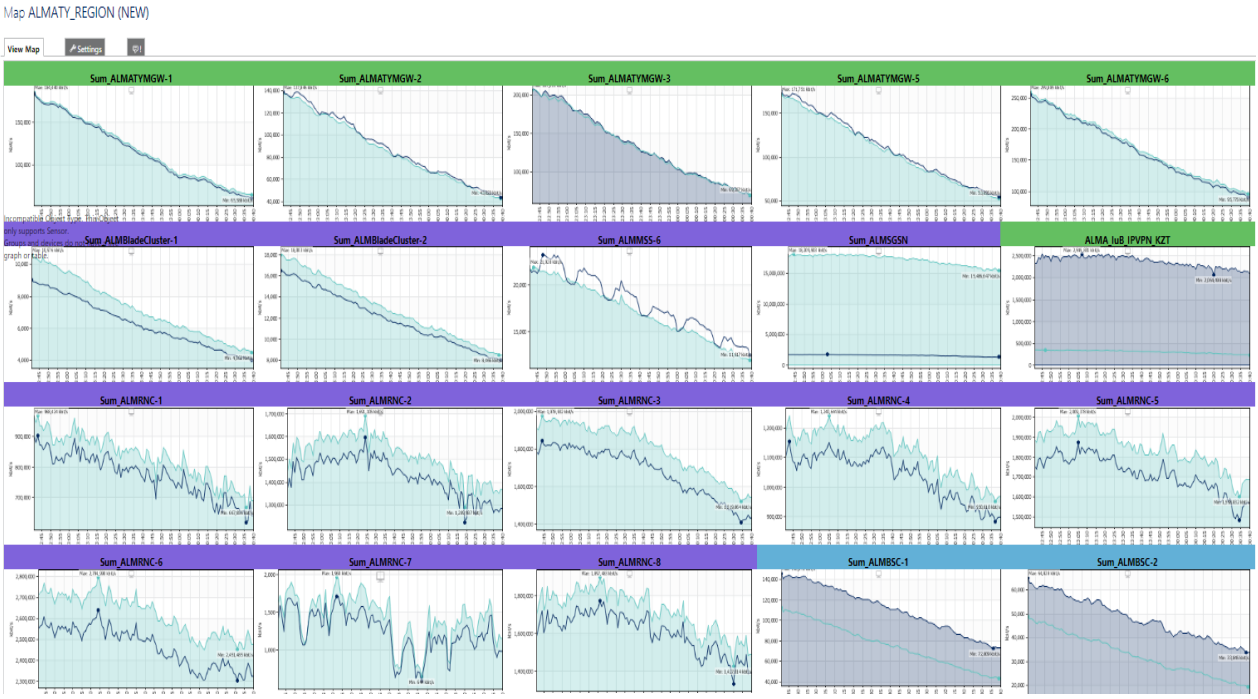
Сурет 3.13 - IPVPN арқылы қосылу аймақтарының мысалы

PRTG құралы IP VPN арналарын бақылау және жабдық порттарына жүктеу үшін пайдаланылады. BSC / RNC, MGW / BladeCluster және IP VPN Voice, Data, CP үшін дауыстық трафикті бақылау үшін Қазақстанның аймақтарымен арнайы карталар жасалды (3.14-сурет).

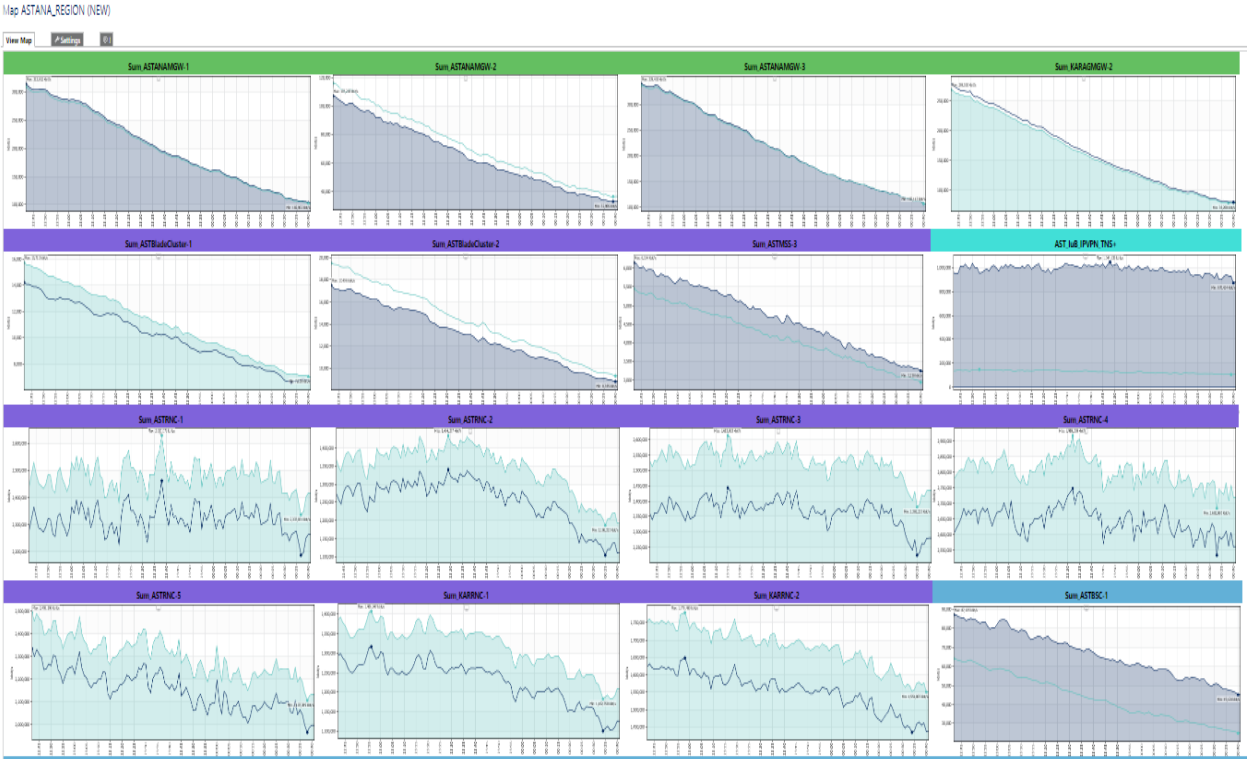


Сурет 3.14 – Аймақтардың мониторингі үшін карталар

CPRTG операциясы кезінде әр аймақтағы трафиктің күйін бөлек бақылауға болады. Мысалы, Алматы және Астана облысының мониторинг картасы сәйкесінше 3.15 және 3.16-суретте келтірілген.

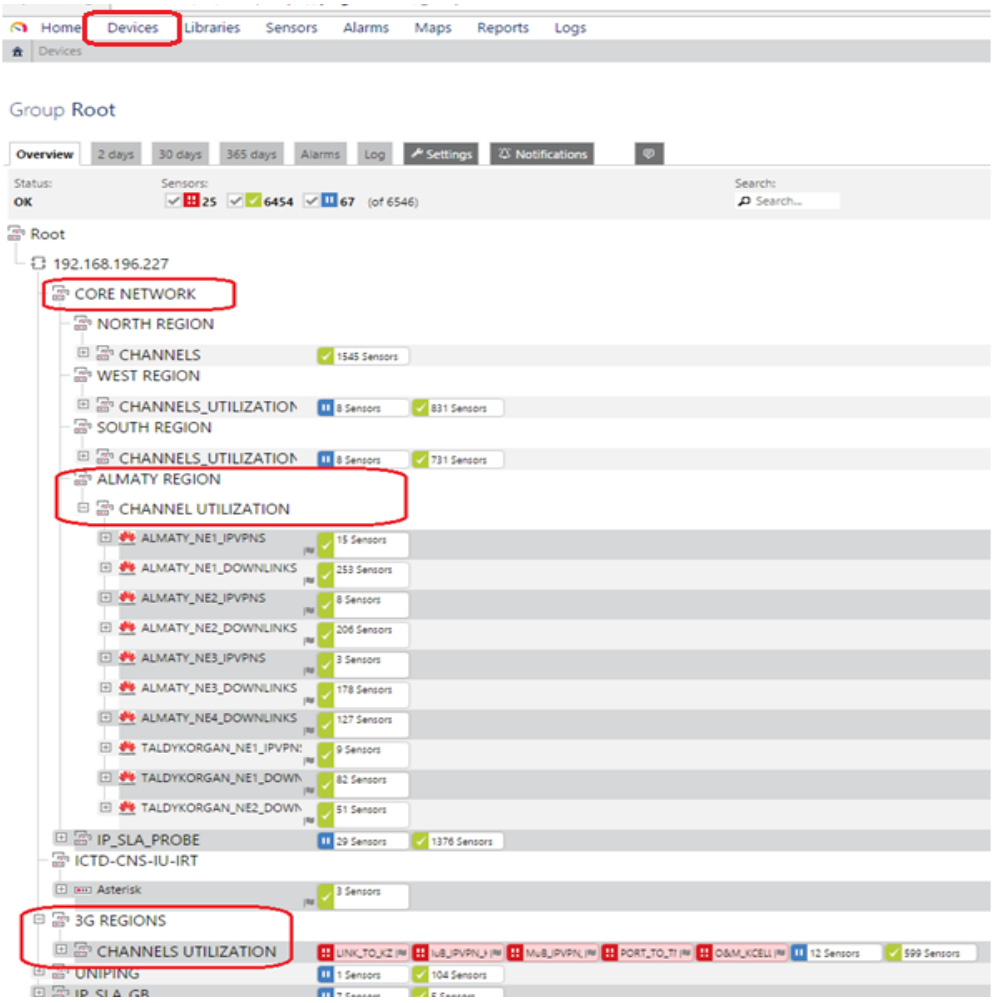


Сурет 3.15; 3.16 - Алматы облысының картасының мониторингі



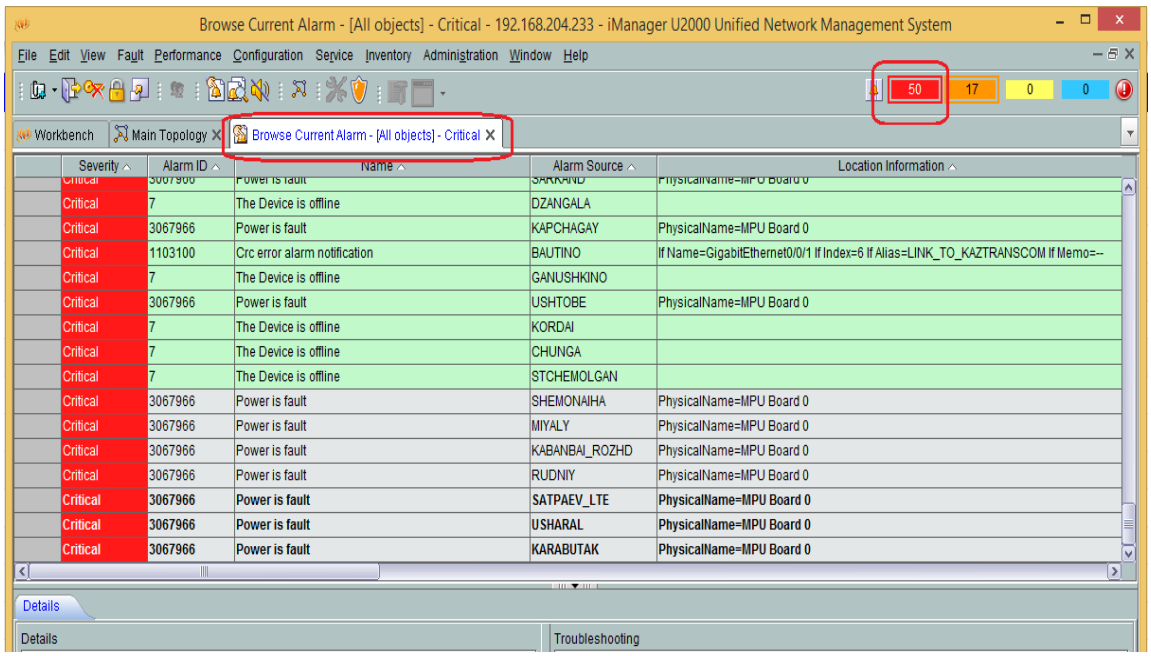
Сурет 3.17 - Астана облысының картасының мониторингі

Егжей-тегжейлі талдау үшін CORE NETWORK түбіріндегі Құрылғылар қойындысында IPVPN байланысын әр аймақта / қалада бөлек көруге болады (3.18-сурет.



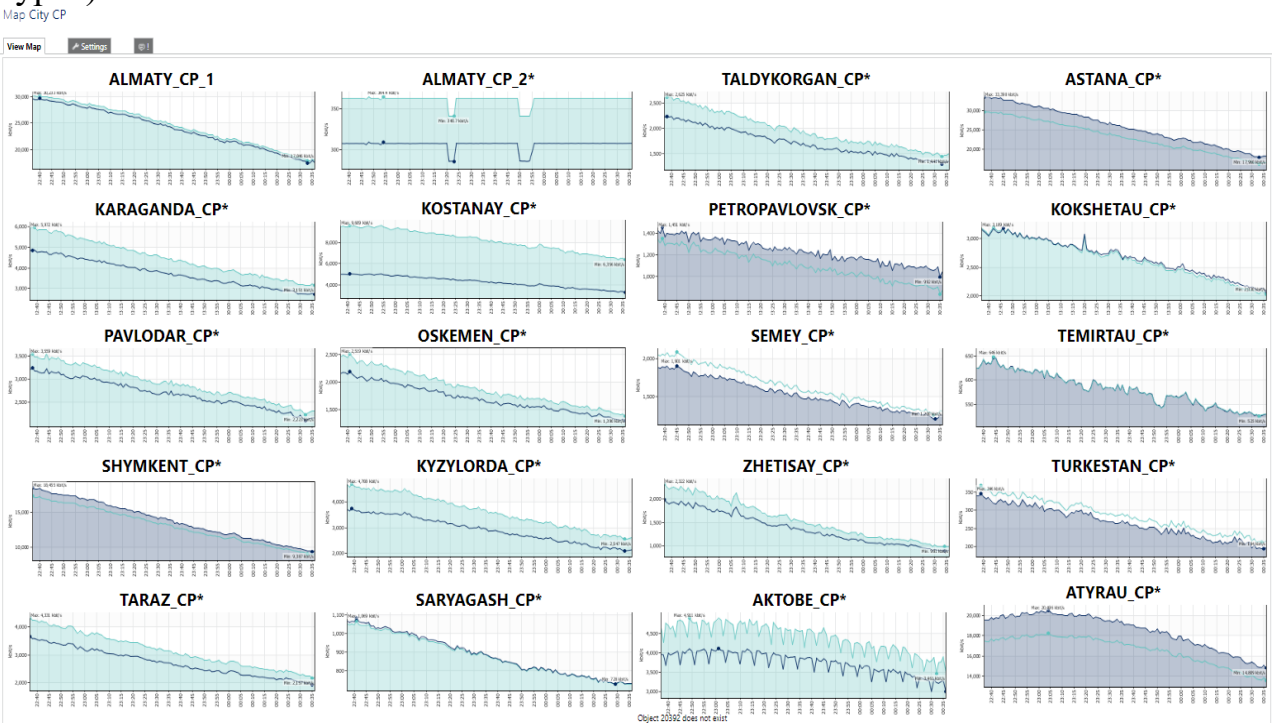
Сурет 3.18 – IP VPN байланысының толық талдауы

Егер IPVPN жүктеу диаграммаларында трафик жойылса, маршрутизатор мен IPVPN жұмысын U2000 мониторингісінде тексеру қажет. U2000 жүйесі желідегі ақаулықты толығырақ қарастыруға мүмкіндік береді. Желінің бұзылуын жүктеу үшін, жүйеге кіріп, құрылғыдағы апаттық жүктеу түймесін басу керек (3.19- сурет).



Сурет 3.19 – U2000 жүйесіндегі апатты жүктеу

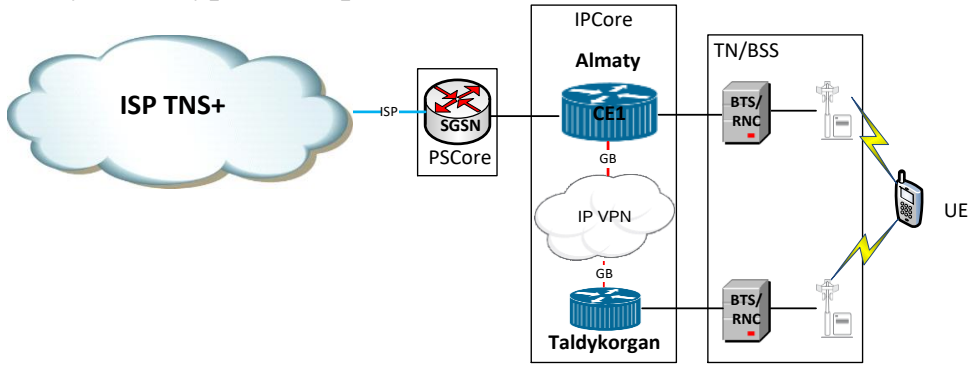
IP VP NCP қоңырауды реттеуді бақылайды, абоненттер арасында сеанс орнатылған кезде BSC / RNC, MSC / MGW, HLR арасындағы хабарларды жібереді және байланыс қызметтерін пайдалануға рұқсат беріледі. CPIPVPN трафигін бақылау үшін барлық қалалардың карталары да құрылды (3.20-сурет).



Сурет 3.20 - CPIPVPN аймақтарының мониторингі

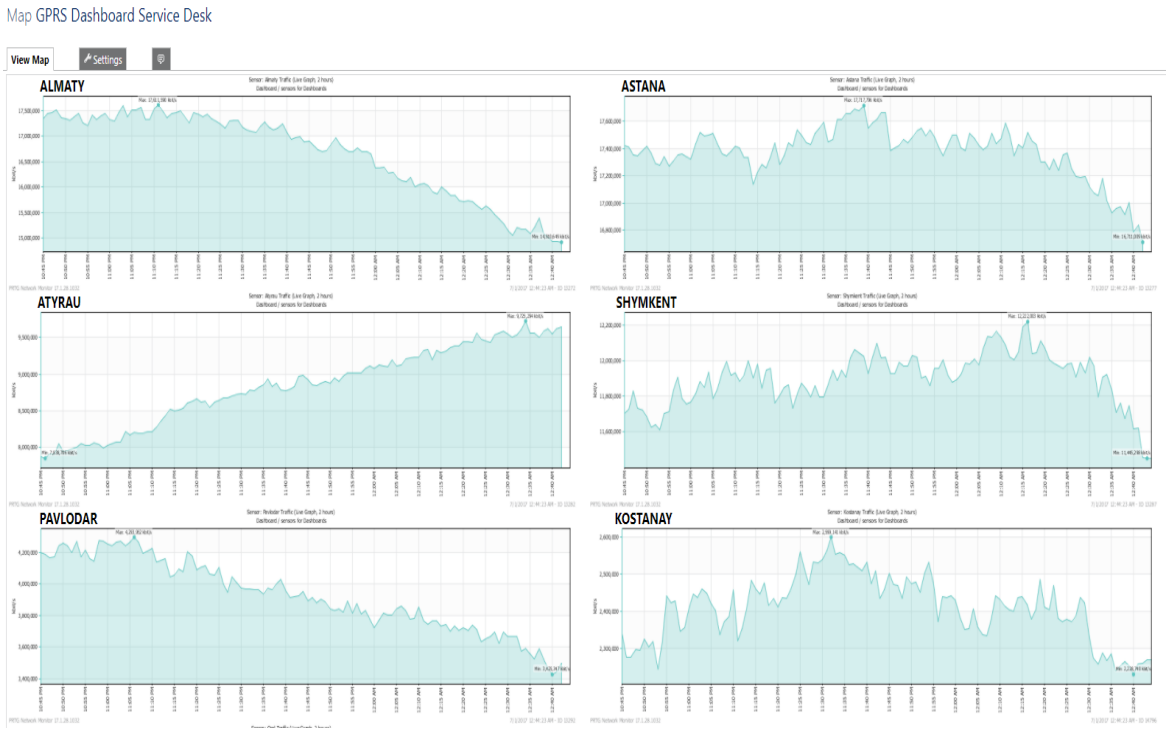
PRTG мониторингінің келесі объектісі - абоненттерге арналған Интернеттің болуы. Абонент-UE құрылғысы (смартфон, планшет) Интернетке қосылған кезде, UE PS Core жабдығына GPRS қосымшасын

жібереді (сұрау саны PDP KPI графасында көрсетіледі). GPRS қосымшасы табысты жеткізілгеннен кейін және пайдаланушыға рұқсат берілгеннен кейін, PS Core жабдықтары абоненттің құрылғымен Active PDP сеансын орнатады және Интернетке қол жетімділікті қамтамасыз етеді. Интернет желісіне абонентті қосу 3.21-суретте көрсетілген.



Сурет 3.21 - Абоненттің Интернетке қосылуы

Аймақтардағы негізгі Интернет-трафикті бақылау үшін GPRS Dash Server Desk деген атпен жеке кесте құрылды (3.22-сурет).

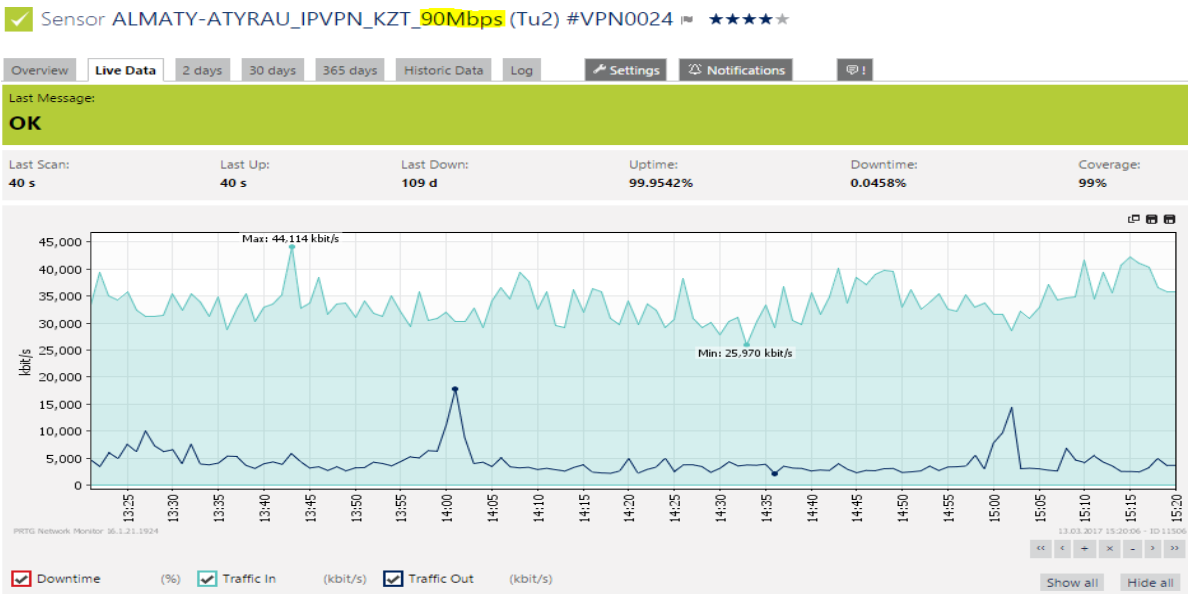


Сурет 3.22 - Интернет-трафиктің мониторингі

3.4.2 Арна жүктеу аралығы және IPSLA-ның мониторингі

Бас тарту тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін арналардың сыйымдылығы толық резервтеуге есептелген.Яғни, егер арналардың бірі

сәтсіз болса, резервтік арна толығымен резервті қамтамасыз етеді. Алайда байланыс арналарында қалыпты жүктеме болған жағдайда (толық пайдалану) технологиялық трафикке (online-charging) әсер ету мүмкін. Осыған байланысты IPVPN SMS-арналарын пайдалануды үнемі қадағалау қажет (арнаның іс жүзіндегі сыйымдылығы кестенің тақырыбында көрсетілген). Графика IPVPN кіріс және шығыс трафигін жүктеуді көрсетеді. PRTG көмегімен арнаны жүктеуді конфигурациялауға болады, мысалы, 2 сағат контекстінде (3.23-сурет).



Сурет 3.23- Арналарды 2 сағаттық контексте жүктеу

Cisco IP SLA (Service Level Agreement) желінің өнімділігін бағалау, желі күйін бақылау үшін пайдаланылады. Провайдерлермен жасалған келісімшарт шарттарына сәйкес, арналарда көрсетілетін параметрлердің мәндері анықталады. Өлшенетін сипаттамалары: Average Round TripTime (RTT, екі жақты кешіктірулер), Average Jitter (IP пакеттік кідірісінің өзгеруі), Packets Lost (пакеттің жоғалуы).

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.