

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

Бейсов Елдос

IP протоколы бойынша дыбыстық жіберу желісін жобалау

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд, профессор

\_\_\_\_\_ Е.Таштай

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

Дипломдық жобаға

### **ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: IP протоколы бойынша дыбыстық жіберу желісін жобалау

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:

Бейсов Елдос

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

Ғылыми жетекші  
ЭТЖҒТ каф. техн.ғыл.маг.,  
лекторы  
\_\_\_\_\_ Төлен Г.Б.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 ғарыштық технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд, профессор

Е.Таштай

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: *Бейсов Елдос*

Тақырыбы: *IP протоколы бойынша дыбыстық жіберу желісін жобалау*

Университет ректорының «16» қазан 2018 ж. №1162-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 жыл.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

Байланыс модемдері

*1) IP-телефонының сапасының көрсеткіштеріне желінің әсері; 2)*

*Құрылғылар тізімі 3) есептеу тәсілдері.*

*Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:*

*А) Байланыс желілерін ұйымдастырудың жалпы принциптері;*

*Ә) Байланыс желілері модернизациялау бойынша инновациялық ұсыныстар;*

*Б) Дыбыстық жіберу жолдарын есептеу*

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
IP телефондаманың сапасына әсер ететін мәнді факторлар	8.02.2019	
IP-телефондама қызмет ету сапасының сұлбасы;	22.03.2019	
PSQM әдісі бойынша сөздің объективті сапасын өлшеу сұлбасы; IP желісіндегі кідірудің таратылу сызбасы.	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 \_\_\_\_\_ Г.Толен  
(қолы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Е.Бейсов

Күні “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 ж.

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада IP протоколы бойынша дыбыстық жіберу желісін жобалау қарастырдым және бөлінген желі құру мүмкіншілігі қаралады.

Жергілікті желі CISCO иерархиялық желіаралық үлгісінің негізінде Catalyst коммутаторларының көмегімен құралады. Бөлінген желі протоколы ретінде Frame Relay хаттамасы қолданылады.

Сонымен қатар, жабдық пайдалануда өміртіршілік қауіпсіздігі мәселелері қарастырылған, осы жобаның техника-экономикалық негіздемесі әзірленген және бизнес-жоспар жасалған. Тұтынушылар байланыс қызметінің сапасына қатаң талап қойып отырғандықтан, байланыс сапасы жүйесіндегі көрсеткіштер және Френель аймағының радиусы есептелді.

## АННОТАЦИЯ

В этом дипломном проекте я рассмотрел проект сети передачи голоса на основе IP и возможность создания выделенной сети.

Локальная сеть основана на коммутаторах Catalyst на основе иерархической сетевой модели Cisco CIS. Frame Relay используется в качестве выделенного сетевого протокола.

В то же время в оборудовании обсуждались вопросы безопасности средств к существованию, было разработано технико-экономическое обоснование этого проекта и разработан бизнес-план. Качество систем связи и радиус региона Френеля были рассчитаны, потому что потребители строго требуют качества услуг связи.

## ANNOTATION

In the course of the diploma project, I looked at the project on the basis of IP and the possibility of creating a built-in network.

The locale of the Catalyst switch is based on the hierarchical network model Cisco CIS. Frame Relay is used in the most common network protocol.

At the same time, we discussed the issues of safety and security, and developed a feasibility study for the project and the business plan. Frael System has a lot to do with the system and how it works.

## МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	9
1 IP-телефонның дауысын анықтау	10
1.1 IP-телефония түйінін енгізу қажеттілігі	10
1.2 IP-желілерін жетілдіруге бағытталған жаңа техникалық жаңалықтары	11
1.3 IP-телефония желісіндегі қосылыс түрлері	12
1.4 Құрылғыны таңдау	15
1.5 IP-ге негізделген телекоммуникация желілерін жетілдірудің негізі	21
2 IP Videofon және Cisco Telepresence жүйесін дамыту	22
2.1 Cisco VT артықшылығы	22
2.2 Аудио және мультимедиа конференциясы үшін Cisco MeetingPlace шешімдері	24
2.3 Video Solution - бұл Cisco IP / VC өнім тобы	26
2.4 IP-Videophone және Cisco TelePresence тағайындау және жасау	27
2.5 Телефон - IP телефоны	28
2.6 Cisco IP Communicator – Cisco IP Communicator	29
2.7 Cisco IP Communicator - IP бейне телефоны	30
2.8 Құрылғыны таңдау	30
3 IP-телефония желісін есептеу	36
3.1 Желілік құрылымның сенімділігін есептеу	36
3.2 Бір мезгілде қызмет көрсететін абоненттердің ең көп саны	38
3.3 Е1 тракциясының қажетті санын есептеу	38
3.4 Өткізу қабілеті	39
3.5 Байланыс арнасының қолдану дәрежесін есептеу	43
3.6 Сөздің дестелі ұсынылу диалогының моделі	45
3.7 Екі күйлі диалог моделі	46
3.8 Сөздің дестелі ұсынылуы кезіндегі ақпараттың жеткізілуі және сенімділікті жоғарылату модельдерін өңдеу	47
3.9 Хабар жеткізілуінің ықтималды-уақыттық сипаттамалары	54
3.10 Сөзді тарату кезіндегі хабардың кешігуін есептеу	55
Қорытынды	56
Қолданылған әдебиеттер	57



## КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы телекоммуникациялық технологияларды дамытудағы маңызды үрдістердің бірі IP-телефония нарығын дамыту болып табылады - интернет протоколы арқылы жасалатын коммутациялық қосылу арқылы жергілікті және ғаламдық деректерді беру желілері арқылы мультимедиялық хабарламаларды (сөз, акпарат, бейне) қамтамасыз ететін көптеген жаңа технологиялардың бірі.

IP-телефония тез дәстүрлі телефонияға айтарлықтай балама болды. Мұның себебі жаңа технологиялар негізінде ұсынылатын қызметтердің төмен құны ғана емес, сондай-ақ бизнес үшін көптеген жаңа мүмкіндіктер.

Бұл тезис жобасы нақты уақыт режимінде коммутациялық қатынау желілерінде сөзді тарату проблемасына арналған. Коммутациялау мәселелерін шешу үшін пакеттік коммутацияланған деректерді беру желілеріне (voip - voice over ip) арналған сөздерді бөлу, нарыққа қызметтерді жаңа және үлкен назар аударуға қызығушылықтың артуына, желілерді кеңейтуге инвестициялардың қажеттілігін қанағаттандыра алмайды, себебі қысқартуды қамтамасыз ету мүмкін еместігі анықталды. Шынында да, соңғы онжылдықта қолданыстағы телефон желілерін компьютерлік телефонмен біріктіру арқасында, желілік коммутациялық тізбектерді жобалаудағы айтарлықтай жетістіктер пайда болды, алайда қазіргі заманғы компьютерлік технологияларды енгізудің жоғары құны пайда болды.

Жүздеген компаниялар қазіргі уақытта ip-телефония үшін коммерциялық шешімдер ұсынады. Сонымен бірге барлық ірі телекоммуникациялық компаниялар қызметтер нарығының тәуекелін арттыра бастады және олардың зерттеулерін және іске асырылуын жандандырды.

IP технологиясы бойынша дауыс беру (voip) телефонды біріктіруді жүзеге асырады. Барлық қызметтерге күту, конференц-залдар, көп арналы, сондай-ақ дәстүрлі телефон байланысы жаңа қызметтер үшін емес, пакеттік телефония jqtф (pstn).

Осылайша, IP-телефония нақты бизнес-аймақ болып табылады және телекоммуникация нарығының бір бөлігі тез қарқынмен өсуде.

Осы мақаланың мақсаты шөлді желілерде дауыс берудің тандап алынған әдісін талдап, оны қоғамдық телефон желілерімен интеграциялау мүмкіндігін талдау.

## **1 IP-телефонның дауысын анықтау**

### **1.1 IP-телефония түйінін енгізу қажеттілігі**

Қазіргі уақытта IP-телефония Еуропа, Америка және Азияда кеңінен қолданылады. Кішігірім жасына қарамастан көптеген елдерде IP-телефония телекоммуникация саласында маңызды рөл атқарады. Біріншіден, бұл әлемдік экономиканың интеграциясы. Көптеген ірі және кіші компаниялар мен компаниялардың әлемнің түрлі елдерінде кеңселері бар. Мұндай компаниялар халықаралық және халықаралық қоңырауларға көп ақша жұмсау керек. Сондықтан IP-телефония тұтынушылары оны 70% -дан аз талап етті. Көптеген ірі компаниялар әр түрлі елдердегі кеңселерінің арасында халықаралық IP телефон сөйлесулерін ұйымдастыру үшін өздерінің деректерді тарату желілерін пайдаланады. Өз желілерін ұйымдастыруға қаражаты жоқ басқа компаниялар IP телефония қызметтерін жеткізушілер болып табылады.

Қазақстанда IP-телефония өнеркәсіптік қалаларда кең инфрақұрылымы және дамыған бизнес секторы бар. Іс жүзінде IP телефония жеткізушілері - Қазақстандағы жалғыз шетелдіктер.

IP-телефонияның үлкен тартымдылығына қарамастан, айтарлықтай аумаққа ие Қазақстан үшін бұл қызметтерді дамыту жергілікті операторлардың жұмысын үйлестіретін және Қазақстанды халықаралық нарықта қамтамасыз ететін бірегей құрылымның болмауына байланысты. Қазақстанда жергілікті байланыс операторларына қызмет көрсететін сенімді ұлттық оператор жоқ.

IP-телефония телекоммуникация саласында жаңа қызметтерді ұсынады: сөздік және бейнеконференциялар, қосымшаларды бір уақытта қолдану, абоненттерді жылдам іздеу және т.б.

IP - Интернетте цифрландырылған және «пакеттерге» сығылған белгілі бір көлемде электронды ақпаратты таратуға арналған протокол болып табылатын басқа да хаттамалармен (ATM, FR) ұқсас. Шынында да, осы әдісті дұрыс өңдеуден өткен соң, жүзімнің желісінен қандай да бір қашықтық ақпараттың кез-келген түріне (дауыстық, бейне және компьютерлік деректер) таратылатын болады, сондықтан телефония бүкіл процестің бір ғана компоненті болып табылады, бірақ әдіснамалық сипаттама осыған шектеледі.

IP-телефонияның жетістігі туралы дау айтудың қажеті жоқ. Ең алдымен, ақпараттың төмен құны, сондай-ақ ақпараттың түпнұсқалық түріне қарамастан, оны өңдеудің әмбебаптығы және әртүрлі ақпарат түрлерін тарату үшін бірдей арналарды пайдалану [2]. Бұл Интернетке қолжетімділік, қолжетімділік және IP-телефония жабдықтарын өндірушілердің көпшілігі.

Операторлар мен корпоративтік клиенттер арасында пакеттерді тарату технологиясының танымалдығы да арта түсуде. Соңғы жылдары көптеген компаниялар бұл технологияларды қашықтағы телефон байланыс арналарын ұйымдастыру үшін енгізді.

IP технологиясын пайдалану Сізге қашықтағы абоненттерге ақша үнемдеуге мүмкіндік беретін төмен тариф бойынша телефон қоңырауларын жасауға мүмкіндік береді.

## **1.2 IP-желілерін жетілдіруге бағытталған жаңа техникалық жаңалықтары**

Жаңа техникалық жаңалықтар IP-желілер бойынша таратылатын дауыстық және бейнематериалдардың бағаларын төмендетуге және сапасын арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар, жаңа технологиялардың арқасында жаңа желілерді құру құны төмендейді. Жиналған тірі технологиялар мыналарды қамтиды:

- Жетілдірілген маршрутизатор;
- процессорлар сандық сигналдарды өңдеу;
- толқынды ұзындық мультиплексинг;
- арзан бағдарламаланатын қосқыш;
- Ауыспалы коммутацияланған желілерде дауыстық және бейне мазмұнының сапасын жақсарту үшін жаңа протоколдар.

Сандық сигналдарды өңдеуге арналған процессорлар арнайы микропроцессорлар болып табылады. Бұл қуатты құрылғылар дыбыстық деректер тақталарын қысады және бөледі және аналогтық сигналдарды сандық сигналдарға түрлендіреді. Кідірістер мен биттерді жою үшін процессорды пайдалануға болады. Басқа қолданбалы бағыттар - дауыстық поштаны өңдеу, мобильді телефония және деректер желілері.

### **1.2.1 IP телефония қағидалары**

«Интернет телефония» немесе «телефон байланысы» деп аталатын ең танымал IP-телефония - компьютерлік телефонияға арналған қосымшалардың бірі. IP-телефония IP-деректерді беру желісін телефонмен сөйлесудің тасымалдаушысы ретінде пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл жағдайда әңгіме қаланың абоненттері немесе АТС офисі арасында ғана емес, «IP бойынша дауыс» ғана емес, IP-телефония.

IP-телефония - нақты уақыт режимінде қалааралық және халықаралық телефон қоңырауларын ұйымдастыруға және жүргізуге, сондай-ақ факстарды жіберу құралы ретінде Интернетті немесе басқа IP-желілерді пайдалануға мүмкіндік беретін технология. IP телефония - ең күрделі және жүйеленген компьютерлік телефония қосымшаларының бірі. IP – телефонияның телефондық серверлерінің жалпы әрекет ету принципі мынадай: бір жағынан, сервер телефондық линиялармен байланысқан және әлемнің кез келген телефонымен байланыса алады. Екінші жағынан, сервер

интернетке қосылып, әлемдегі кез-келген компьютермен байланыса алады. Сервер стандартты телефон сигналын қабылдайды және цифрлайды, оны цифрландырады (бастапқыда цифрлық емес болса), Интернеттегі хаттама (ТСР / IP) арқылы интернетте айтарлықтай қысады, оны бұзады және жібереді. Желіден телефон серверіне және телефон желісіне шығатын пакеттер үшін операция кейінірек орындалады. Операцияның екі компоненті (телефон желісіндегі сигналдар және телефон желісінен тыс) мезгілде қол жетімді, бұл толық мәтінді сөйлесуге мүмкіндік береді. Осы негізгі әрекеттерге негізделіп отырып, көптеген түрлі конфигурацияларды жасауға болады. Мысалы, телефон компьютері немесе компьютерлер арасында қоңырау бір телефондық серверді қамтамасыз етуі мүмкін. Телефон (факс) - Телефонға (факсимильді) байланыс үшін екі сервер қажет.

Жалпы алғанда, IP желісі бойынша дауыс төмендегідей таратылады. Кіріс қоңыраулары мен дабыл туралы ақпарат телефон желісінен телефон шлюзі деп аталатын шекаралық құрылғыға жіберіледі және арнайы дыбыстық қызмет картасымен өңделеді. H323 отбасылық хаттамасының көмегімен шлюз сигнал туралы ақпаратты алушының IP-желісінде орналасқан шлюзге жібереді [3]. Шлюзді қабылдау сигнал туралы ақпаратты тікелей телефон байланысы арқылы қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Байланыс орнатылған кезде, сандық түрде енгізілген (егер цифрлық емес болса) сандық түрде кірістірілген құрылғыда дауыстық кіріс кодталады, қысылады, инкапсуланады және стандартты МӘС G.711 немесе G.729 алгоритмдеріне сәйкес келеді және ТСР протокол стәкімен қашықтағы құрылғыларға жіберіледі / Ip.

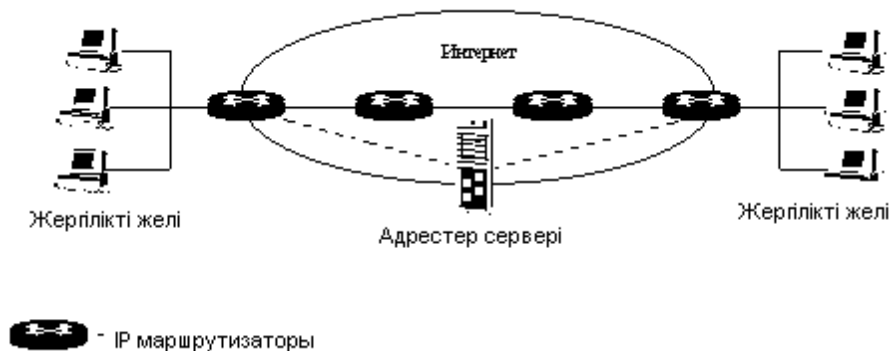
Осылайша, IP-желісін пайдаланып нақты уақыт режимінде екі компьютер арасында дауыстық немесе факс хабарламаларын жіберу үшін цифрлы ақпарат алмасуға болады. Интернетті пайдалану көптеген қызметтерге мүмкіндік береді.

### **1.3 IP-телефония желісіндегі қосылыс түрлері**

IP телефониясының үш түрі сценарийлерде қол жетімді:

- компьютерден компьютерге;
- «компьютерлік телефон»;
- «телефон нөмірі».

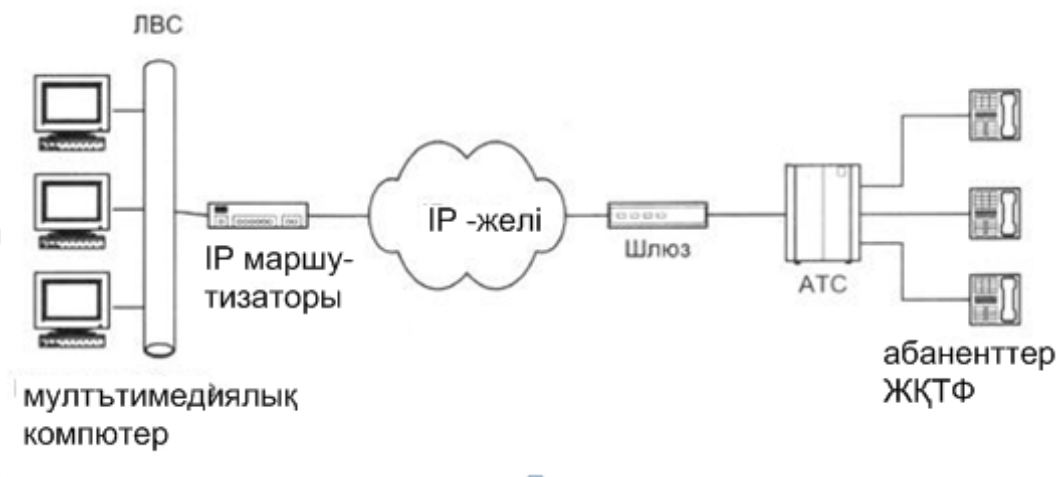
Computer-to-Computer сценарийі мультимедиялық құралдарға негізделген және Интернетке қосылған үй компьютерлеріне негізделген. Ең көп қолданылатын бағдарламалық жасақтама - Microsoft NetMeeting. 1.1-сурет компьютерден компьютерге сценарийді көрсетеді.



Сурет 1.1 — «Компьютер-компьютер» сұлбасы

«Компьютер – телефон» сценарийі Интернеттің әртүрлі анықтамалық және ақпараттық қызметтерінде, мысалы, техникалық қолдау қызметінде, WEB- беттерінде өз қолданысын табады.

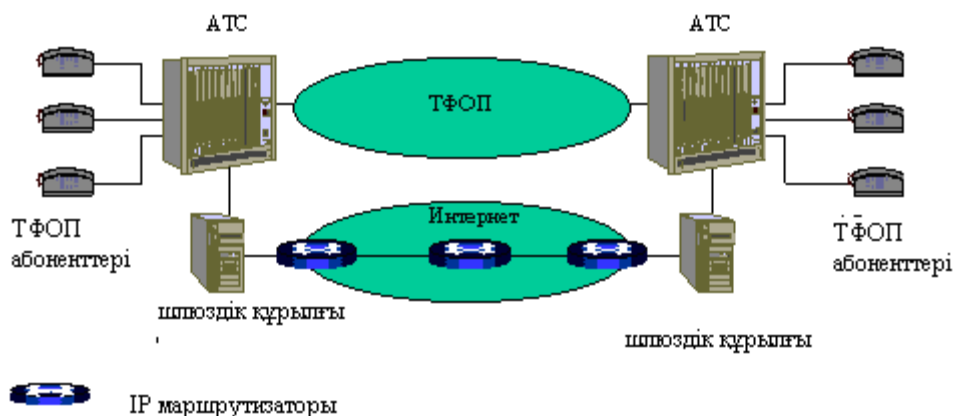
«Компьютер – телефон» сценарийі 1.2-суретте көрсетілген.



Сурет 1.2 — «Компьютер-телефон» сұлбасы

«Телефондық телефония» сценарийі IP-телефонияның басқа да сценарийлерінен де біршама төмен, себебі оның мақсаты ITS-тың қарапайым пайдаланушыларына балама және халықаралық телефонияны ұсыну болып табылады. IP телефония қызметтері: Қызмет провайдері шлюз жабдығын WLAN желісіне қосады және оны желі арқылы немесе сол шлюздік аппараттық құралмен басқа шлюз немесе қызмет жеткізушісі сияқты бір арнада Интернетке қосады.

«Телефония» сценарийі келесідей ұсынылуы мүмкін. Қызмет провайдері өздерінің телефон карталарын шығарады. «Phone to Phone» сценарийі 1.3-суретте көрсетілген.



Сурет 1.3 – «Телефон-телефон» сұлбасы

Бұл сценарийді іске асырудың басқа нұсқалары бар: телефонды қиып алмаудың орнына баламалы есептік жазба ақпаратын пайдалануға болады. WRC-де қашықтан қосылу жағдайында болғандай, абонентке қоңырау шалғаннан кейін төлем шотын да жіберуге болады [4].

Қосымшалардың міндетті суреттері В қосымшасында келтірілген.

### 1.3.1 IP телефониясын қолданудың артықшылығы

IP-телефонияның түпкі пайдаланушысы жалпы телефон желісінің артықшылықтарын қолдайды, соның ішінде қызметтердің кең ауқымы, пайдалану ыңғайлылығы, дауыстық хабарлардың сенімділігі мен сапасы, сондай-ақ келесі қосымша артықшылықтар:

- дәстүрлі телефон қызметтеріне қарағанда айтарлықтай төмен;
- IP телефония бір мезгілде дауыстық және деректерді беруді қолдайды, бұл конвергенция талаптарына сай. Бұл дегеніміз, бірыңғай желіні пайдалану, сондай-ақ, трафик көлемі мен үлгілері деректерді жылдам берудің және керісінше, тұтынушыларды қорғау мен қорғаудың ықтималдығы салдарынан деректерді сақтаудан қосымша артықшылықтар алады.
- IP-телефония желісін қамтамасыз ететін пайдаланушының феноменальді мобилділігі: қоңыраулар мен факстар әлемнің кез келген жеріне автоматты түрде бағытталады және пайдаланушылар желіге қай жерде және қалай қосылуға қарамастан, сол қызметтер жиынтығына қол жеткізе алады. Бұл бөлінген архитектура жоғары икемділікті қамтамасыз етеді және қызметтің орналасқан жеріне қосылуға мүмкіндік береді;
- Компьютерлерге арналған жақсартулардың, дәстүрлі телефондардың және факстердің жаңа жиынтығы;
- жаңа қызметтерге (дауыстық пошта, конференц-қоңыраулар, факсимильдік және т.б.) өтініштердің кең спектрін сақтауды қамтамасыз ететін ашық архитектураға қол жеткізу;

- қызметтер жиынтығын қалыптастыру мүмкіндігі;
- IP-телефония қызметтері үшін ақы төлеудің қарапайымдылығы (әдетте алдын ала төленген карталарды пайдалану арқылы);
- Пайдаланушы есебінің күйін оңай басқару (Интернет арқылы).

Интернет-провайдерлерге арналған Интернет-телефония қызметі мынадай артықшылықтарды ұсынады:

- Ашық компьютерлік платформаларды пайдалану арқылы күрделі салымдарды жинақтау;
- бірыңғай желідегі қызметтердің алуандығына байланысты операциялық шығындарды азайту;
- әзірлеуші ортаны ашу - қазіргі заманғы, демек, жаңа қызметтерді арзан өңдеу;
- Көптеген қызметтерге пайдаланушыға бір арнада ғана қол жеткізуге болады. Бұл әр пайдаланушы үшін көптеген қызметтерді (пайда) білдіреді.

Жалпыға қол жеткізу арналарының орнына сапалы, магистральдық байланыстар (тіпті IP телефония технологиясын қолданады) барлық қажетті аумақтар үшін және шлюздерді орнату үшін шлюздер немесе шлюздер қажет болатын елдер үшін қажет. Ірі операторлар үшін IP-телефония қазіргі кездегі желілік ресурсты пайдаланудың ең тиімді тәсілі болып табылады және дәстүрлі телефондарда (дауыстық пошта, конференц-қоңырау, нөмірді іздеу, биллинг бақылау және т.б.) өз клиенттеріне қол жетімді емес. қосымша қызмет көрсетудің қазіргі спектрін ұсыну мүмкіндігі [5].

#### **1.4 Құрылғыны таңдау**

Қазіргі заманғы желілер негізделген негізде салынған. Хабарларды биттер тізбегі түрінде тарату сайтта және құрылғыда басталады. Содан кейін жабдықтың жұмысын бақылайтын негізгі бағдарламалық жасақтама деңгейін қосыңыз. Бағдарламалық қамтамасыз етудің келесі деңгейі сізге негізгі бағдарламалық жасақтама үшін қосымша опцияларды ұсынады. Осылайша деңгей деңгейін қосу желі функционалдығын кеңейтуге әкеледі.

Дауыс пен деректерді желілік коммутацияланған желіге біріктіруді көздейтін кәсіпорын үшін, ең алдымен, қолданыстағы деректер желілерінде ақпараттық желілердің өз желісін ұйымдастыру қажет.

Оның негізінде келесі телекоммуникациялық жабдығы орналастыру қарастырылады:

- Cisco A 5300 ұлғайту сервері;
- Cisco Cisco 7500 маршрутизаторы;
- Cisco Catalyst 3500 қосқышы;
- Cisco Cisco 3600 қосқышы;
- Дербес компьютерлер;
- үздіксіз тағам.

### 1.4.1 Құрылғының сипаттамасы

AS5300 сериясы асинхронды желілер мен ISDN (Integrated Services Digital Network) желілеріне қатынауды қамтамасыз ететін ұялы, қашықтан және үйге арналған гибриді сервер болып табылады. AS5300 Enhancer сервері ISP және Интернет сервисінің менеджерлеріне аналогтық желіні қолдана отырып дәстүрлі желінің мүмкіндіктерін қолдауға және ISDN желілерін пайдалану бойынша өскелең талаптарға қолдау көрсетуге мүмкіндік береді [7]. 1.3-кестеде Cisco AS5300 кеңейту үшін әмбебап сервер ұсынылған.

Кесте 1.1 — Cisco AS5300 әмбебап сервері

Порттар саны	AS5300
Ethernet порттары	1
Fast Ethernet порттары	1
Жоғарыжылдамдықты синхронды тізбектелген порттар	4
Модульдер слоты	3
E1/ISDN PRI құрылымданған порттары	8-ге дейін
T3 құрылымданған порттары	Жоқ
Интеграцияланған модемдердің максималды саны	240-қа дейін
Дауыстық/факс порттарының максималды саны	120-ға дейін

AS5300 құрылғысы цифрлық тізбектердің (CSU), мультиплексорларының, байланыс серверлерінің, бір шассидегі қосқыштар мен маршрутизаторлардың және ендірілген модемдердің функционалдық мүмкіндіктерінен тұрады. Мұның бәрі аралас тарату ортасы үшін құрылғыны керемет шешім етеді:

- әмбебап әмбебап қатынау (магистральдық) арқылы қосылудың барлық түрлеріне (ұқсас, ISDN, V.90, V.110, V.120) бағаларды төмендету;
- құрылғылардың модульдік дизайны есебінен кен орындарынан қорғауды қамтамасыз етеді;
- Cisco IOSTM бағдарламалық жасақтамасын хаттамалар мен технологиялардың кең ауқымын қолдана отырып, алдын ала орнатылған жүйелерді қорғайды;
- AS5300 бүкіл әлем бойынша штаб-пәтер үшін дауыстық және факс шешімі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Cisco AS5300 негізгі ерекшеліктері:

- Барлық Cisco IOSTM бағдарламалық жасақтамасының мүмкіндіктерін



қолдау,

- асинхронды және цифрлық ISDN-ны бір құрылғыда сериялық нөмірді пайдаланып қызмет етеді және қабылдайды;

- Дауыстық (телефония) және факстарды TCP / IP желісі арқылы беру мүмкіндігі, ол телефондарды, офистік телефон стансаларын және нақты уақыт режиміндегі факстерді жалпы IP-желі арқылы маршруттау режимінде беру мүмкіндігін береді. Дауыстық модульдер дауыстық және факс сапасын қамтамасыз ету үшін ITU-T G.729, G.726, G.711 және G.723.1 стандарттар мен мультимедиалық қосымшаларды қолдау үшін H.323 стандартын қолдайды;

- Асинхронды маршрутизация, Telnet және тағы басқалар. асинхронды хаттамалар мен қызметтерді қолдау;

- модемді және қосылысты толық бақылауды қамтамасыз ету;

- пәрмен жолы интерфейсі, SNMP протоколы немесе Cisco View пайдаланушы интерфейсі арқылы толығымен қашықтан және локализацияланған;

- модульдік дизайн болашақ технологияларға жеңіл қол жеткізуге мүмкіндік береді;

- ПИН рұқсаты үшін дауыс мәзірі (IVR, Интерактивті дауыстық жауап);

- қоңырауларды бағыттау (ISDN Redirect);

- Rotary Group-тың нөмірлері;

- кеңейтілген есептер, аутентификация және тіркеу (H.323™ үшін озық AAA);

- Cisco AS5300 Voice / Fax ерекшелігі картасы - әр түрлі дауыс арнасы үшін көп функциялы RISC процессоры және арнайы DSP процессоры. Олар дыбысты нақты уақыт режимінде өңдеуді қамтамасыз етеді. Дизайн осы дауыстық процессорды маршрутизатор блогына тікелей енгізеді, осылайша дауыстық пошта жәшіктерінің желісі желіге біркелкі өтуі мүмкін;

- Дауыстық / факс функциясымен әр дауыстық карта T1 арна үшін 24 сандық аудио қосылымды немесе E1 арна үшін 30 сандық аудио қосылымды ұсынады. Әрбір AS5300 құрылғысы дыбыстық / факс функциялары бар екі дыбыстық картаны қолдайды, бұл бір AS5300 құрылғысындағы 48/60 дауыс байланысына қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. 1 DSP модуліне дейін әрқайсысы 6 DSP процессоры бар Дауыстық / Факс функциясының картасына орнатуға болады.

#### **1.4.2 Cisco 7500 сериялы құрылғылары**

Cisco 7500 сериясы бірнеше хаттамалық маршрутизаторға арналған қуатты платформа ұсынады. Оған Cisco 7505, Cisco 7507 және Cisco 7513 модельдері кіреді, олар Cisco Systems бағдарламалық жасақтамасының мүмкіндіктерін, жоғары қолжетімділігін, пайдаланудың қарапайымдылығы мен керемет өнімділігін қамтиды. Осының барлығы Cisco 7500

маршрутизаторының заманауи желілік кешендерде (желілік көпірлер, шлюздер, маршрутизаторларды пайдаланатын жергілікті және ғаламдық желілер) ең маңызды мәселелерін қанағаттандырады. Бұл құрылғылар желілік ақпарат операторларына барлық деңгейлерде үнемі өзгеріп отыратын корпоративтік желілерде жұмыс істеуге жарайды. Cisco 7505 маршрутизаторы жоғары жылдамдықты Cisco кеңейтілген автобус (CyBus) шинасымен жабдықталған; Cisco 7507 және Cisco 7513 екі CyBus автобусы бар. Желі интерфейстері CyBus автобусының сыртқы желісіне тікелей қосылуға мүмкіндік береді және интерфейстік интерфейсдердің кез-келген комбинациясын қолдайды, мысалы, ATM ATM желілері, Ethernet интерфейстері, Fast Ethernet, FDDI, IBM, E1 және T1 мультисервистік, HSSI, синхронды синхронды арналармен. , Token Ring және Pack OC - 3 [7].

Cisco 7505 маршрутизаторында бес слот бар: бір RSP (маршрут коммутациялық процессоры және маршрутты ауыстырғыш процессор) және төрт ұялы интерфейс. Cisco 7507 жеті ұядан тұрады: RSP үшін екі слот және процессорлар үшін бес интерфейс слоты.

Cisco IOS желілік құрылғылардың сенімді және тұрақты жұмыс істеуі үшін соңғы Cisco 7500 бағдарламалық жасақтамасын пайдаланады. Ол жергілікті және ғаламдық желілік хаттамаларды қолдайды, жаһандық желілерді жеткізуді оңтайландырады және корпоративтік желі ресурстарына қол жетімділікті қамтамасыз етеді. Cisco IOS бағдарламалық жасақтамасы желілік кешендерде жабдықтарды орталықтандырып, біріктіруге және автоматты түрде орнатуға және оларды басқаруға мүмкіндік береді.

Cisco 7500 сериялы маршрутизатордың сенімділігі, жоғары қолжетімділігі және ыңғайлылығы сізге:

- Жылдам конфигурациялық бағдарламалық қамтамасыз ету конфигурациясы жүйені үзіліссіз қалпына келтіруге мүмкіндік береді және желілік қолданбалар мен қызметтердің жұмысына кедергі болмайды;

- Компоненттерді жылдам бастау және босату (жаңа модульдер мен интерфейс процессорлары), құрылғыны тығыздығы қайта қосу немесе жүйені өшірместен ыстық режимде жоғарылайды. Егер интерфейс процессоры автоматты түрде өзгертілсе, әкімші енгізген деректердің көлемі азаяды;

- Бағдарламалық қамтамасыздандыруды жаңартып болғаннан кейін тез жүктеу жүйеге жылдам өтуге мүмкіндік береді (әдетте 35 секундтан артық емес);

- жұмыс ортасының параметрлеріне мониторинг жүргізу, сыни ауытқулар туралы ескерту, жағдайды болжау және алдын алу шараларын қабылдау;

- Жүйені іске қоспас бұрын, өздігінен диагностикалау және бақылау құралдары модульдердің функционалдығын қамтамасыз етеді, желілік проблемалардың мүмкіндігін жояды;

- Жүйеде екі қорек көзін пайдалану мүмкіндігі (тек Cisco 7507 және Cisco 7513 үлгілері үшін) жүктемені барынша тиімді пайдалануды және бақылауды қамтамасыз етеді;

- Flash жады компьютеріңізді және микрокодты жылдам және қауіпсіз

түрде жаңартуға мүмкіндік береді. Жаңа компьютер нұсқалары бір орталық бақылау пунктiнен қол жетiмдi болады.

### 1.4.3 Cisco H.323 желiлiк күнгiрттегiшi

Cisco H.323 GateKeeper желiнiң масштабталуын қамтамасыз етедi және оның құрылымына өзгертулер енгізудi жеңiлдетедi, өткiзу қабiлеттiлiгi мен қызмет сапасының (QoS) талаптарын бақылайды. Оның ерекшелiктерi Cisco I00, Multimedia Conference Manager, Cisco 2500 және 3600 маршрутизаторларға арналған. GateKeeper әкiмшiлiк аймағы бiрнеше дауыстық шлюздерден тұруы мүмкiн.

Cisco Systems компаниясының жаңа өнiмдерi қызмет көрсету корпорацияларына және қызметтердi жеткiзушiлерге деректер желiлерiнен мультисервистiк желiлерге көшi-қонды оңтайландыруға мүмкiндiк бередi, бұл IP желiсiнде дауыстық және бейне берудiң нақты экономикалық артықшылықтары. Cisco Systems қазiргi уақытта 350,000-нан астам Cisco 3600 және 2600 сериялы құрылғылардың қолданылуын бағалайды, осы жаңа маршрутизатор модулдерiнiң шығарылымы осы модельдердi нақтылау үшiн оқылған және пайдаланылатын мультисервистiк желiлерге көшудiң оңай әдiсiн ұсынады.

Кесте 1.2 – Cisco Systems-тiң жалпы мүмкiндiктерi мен шешiмдерiнiң артықшылықтары

Мүмкiндiктер	Артықшылықтар
Voice/Fax over IP	IP–трафигi 3-шi деңгейде бөлiнуi және ISDN, Frame Relay, Ethernet, Token Ring және Asynchronous Transfer Mode (ATM) бөлiнген линияларымен қоса, әртүрлi ортада таратылуы мүмкiн болғандықтан, дауыстық трафик пен факсимильдi хабарлар бiр-бiрiне тәуелсiз таратылады.
Маршрутизатор базасындағы шешулер (қазiргi кездегi болуы мүмкiн)	Бiр құрылғы негiзiнде есептеу иелiктiң жалпы құнын азайтады, VoIP-дi енгiзумен байланысты кiдiрiстердi азайтады, персоналды компьютерлер базасында есептеумен салыстырғанда қарсылыққа тұрақтылықты үлкейтедi. Персоналды компьютерлер базасында есептеудiң проблемалары көп, себебi ол дауыспен жұмыс iстеуден басқа, үлкен есептеу қуаты мен жоғары сенiмдiлiктi қажет ететiн маршрутизация режимiнде жұмыс iстеуi тиiс.

Модульдік сәулет	Есептеу ыңғайлылығы мен инвестицияны қорғауға мүмкіндік береді.
Дауыс пен факс бір әмбебап порты арқылы таралады	Әмбебап портын телефондық жабдықпен (телефон аппараты) жұмыс істеу үшін, сонымен қатар факсильді аппаратпен жұмыс істеу үшін де қолдануға болады.
Қазіргі телефондар, факстер және басқа байланыс жабдықтарымен жұмыс істеу	Қазіргі кезде бар телефондық жабдықты ауыстырудың қажеті жоқ
H.323 стандартымен қатар қолданылуы	Cisco дауыс/факс-модульдері көптеген мультимедиалық қосымшалармен (мысалы, аудио-видео-конференциялар) өзара әрекеттесе алады.
Сигналды цифрлық процессорларды (DSP) қолдану	Cisco дауыс/факс-модульдері жоғары сапалы дауыстың мәні болып табылатын дауыстық трафикті тарату кезіндегі минималды уақыттық кешігулерін береді; цифрлық сигналдық процессорлар дауыстық трафикті өңдеу бойынша барлық қажетті және ең сынамалы функцияларды орындайды.
ITU G.729 және G.711 дауысты қысудың халықаралық стандарттары	Бұл дауысты қысудың стандартты технологиясы; G.729 сапаға еш зиян келтірместен дауысты 8 кбит/с-қа дейін қысуға мүмкіндік береді.
Ресурстарды резервтеу протоколы (Resource Reservation Protocol, RSVP), кезектерге қызмет көрсету технологиялары (Weighted Fair Queuing, Priority Queuing, и Custom Queuing сияқты), IP Precedence технологиясы	Бұл мүмкіндіктер Cisco IOS-та қарастырылған. Олар жолақтың резервтелуін, дауыстық трафиктің беделін және оған қызмет көрсету сапасын қамтамасыз етеді.

Жаңа Cisco 3660 мультисервистік платформасы, мультисервистік желілік ортада құрылғыны басқару үшін қажетті интерфейстің тығыздығы, өнімділігі және қуат жаңартуы мүмкіндіктері сияқты қамтамасыз етілген маршрутизаторлардың жұмысын жақсартады. Бұл мүмкіндіктер деректерді, аналогты және сандық дауыс пен бейне үшін модельді ыңғайлы етеді. Cisco Systems клиенттеріне Cisco 1600, 1700, 2600 және 3600 қоса алғанда, көптеген маршрутизаторлар үшін бәсекелесетін желілік және интерактивті құрылғы модульдеріне инвестицияларды сақтау мүмкіндігін ұсынады. Cisco

3660 қазіргі уақытта модульдік, желілік және дауыс интерфейстерін қоса алғанда осы үлкен топ құрылғыларының ең жақсы өкілі болып табылады. жоғары ажыратымдылық, «ыстық» режимде интерфейс пен желілік модульдер арасында ауысу мүмкіндігі, сондай-ақ резервтік қорек көзінің мүмкіндіктерін қолдайды.

Cisco 3600 және 2600 маршрутизаторларына арналған T1 / E1 сандық дауыстық интерфейсті модуль клиенттерге мультисервистік тарату желілеріне ауысуға көмектеседі, оларға жаңа қосымшалар қосып, тұтынушының телефон желісіне қажетті өзгертулерді азайтуға мүмкіндік береді. 1.4-кестеде Cisco Systems компаниясының артықшылықтары мен шешімдері баяндалған.

## **1.5 IP-ге негізделген телекоммуникация желілерін жетілдірудің негізі**

IP-ге негізделген телекоммуникациялық желілерді жетілдіру барысында мынадай негізгі міндеттер шешіледі:

- негізгі талаптарды және техникалық жобаны әзірлеу;
- техникалық жабдықтарды орнату;
- қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етуді құру;
- Білікті мамандарды пайдалануды қамтамасыз ету.
- жүйені ашу;
- қажетті коммутациялық жабдықты есептеу;
- қажетті арналардың санын есептеу;
- бизнес-жоспар жасау;
- Өмірдің қауіпсіздігі мәселелерін қарастыру.

Әрбір мақсат бір немесе бірнеше кезеңнен тұрады. Локализациялау кезеңінде оның негізгі техникалық параметрлері мен жұмыс сапасын анықтау қажет.

«Есеп беру» бөлімінде негізгі техникалық көрсеткіштердің математикалық және аналитикалық модельдері қарастырылады.

## 2 IP Videofon және Cisco Telepresence жүйесін дамыту

### 2.1 Cisco VT артықшылығы

Cisco VT Advantage-ды пайдалану - абонентке видеотелефонның функционалдығы үшін ең қарапайым және үнемді нұсқалардың бірінің жұмыс орнын ұсыну. Cisco VT Advantage абоненттері үшін және арзан Cisco USB камерасы үшін Cisco IP Phone бағдарламалық жасақтамасына қосылады. Енді абонент телефоныңыздың Cisco желісінде бейне қоңыраулар жасай алады. Абоненттің IP-телефониясынан (мысалы, Cisco VT Advantage-ді басқа IP-телефонияға қосқан кезде) қосқанда, бейне автоматты түрде экранға жіберіледі, себебі әдеттегі дауыс арна абоненттің IP-телефонына жіберіледі, сол кезде абоненттен қосымша әрекет талап етілмейді. Жүйе IP-телефонияның қарапайым функцияларын (мысалы, қайта бағыттау және қайта бағыттау, қоңырауларды бағыттау, конференц-қоңыраулар және т.б.) пайдалануға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар CVTA абоненті қосымша мүмкіндіктерге қол жеткізе алады. «Тек көру» режимі - бұл режимде CVTA хабар таратылған кезде қабылданған бейнені қабылдайды және бейнелейді, бірақ бейнені таратпайды. Сондай-ақ, пайдаланушыдан бейнебайланыстарды (сондай-ақ шығатын) таратуды байланыс орнатылып жатқандығын тексеруді де сұрауға болады. Бұдан басқа, «Аудионы аудио қосқанда дыбысын өшіру» функциясын қолданғанда абонент IP телефонынан сөйлесу құрылғысын өшірген кезде (дыбысты өшіру түймесімен) уақытша тоқтата алады, бейнені уақытша тоқтатады [5]. ,

Cisco VT Advantage қосымшасы қарапайым графикалық интерфейспен жабдықталған.



Сурет 2.1 -- Cisco VT Advantage қоңырау үлгісі

Абонент тұрғысынан, Cisco-дегі бейне қоңырау әдеттегі қоңырауға өте ұқсас. Абонент өзінің телефондық және бейне қоңырауларына бір санды

қолдана алады, оның бейне қоңырауына коммутациялық және экспедиторлық функцияларын қолдана алады, өзінің бейнекескінін немесе оның IP-телефониясын пайдаланып бейнеконференцияны динамикалық түрде ұйымдастырады.



Сурет 2.2 — Cisco VT Advantage бейнекамарасын қолдануы

Cisco VT Advantage өнімі абоненттік жұмыс станциясын видеотелефонның функционалдығы үшін ең қарапайым және ең үнемді нұсқаларымен қамтамасыз етуге арналған. Cisco VT Advantage абоненттері үшін және арзан Cisco USB камерасы үшін Cisco IP Phone бағдарламалық жасақтамасына қосылады. Қазіргі уақытта дыбыс ағыны абоненттің IP телефонына жіберіледі. Жүйе қарапайым және интеграцияланған бейне байланыспен жұмыс істеу үшін IP телефонының әдеттегі функцияларын пайдалануға мүмкіндік береді. Мысалы, абонент оны шақыра алады немесе хатшы немесе қызметкер. Осы кезде видеотаспа орнатылса, хатшының бейне қоңырауы болады. Сол сияқты, ол IP-телефония арқылы видео-конференция ұйымдастыра алады және әңгімеге (чатқа) қосымша қатысушылар қосады.

Басқа абоненттік бейне құрылғыларының нұсқалары SCCP немесе H.323 протоколдары қолдайтын жұмыс үстелі және жабық бейне жүйелер. Типтік протоколға тән функциялар алынып тасталады.

Cisco VT артықшылығының техникалық сипаттамалары:

- Клиентті бақылау протоколын қолдау (SCCP);
- H.263 бейне кодектерін 128 Мбит / с дейінгі жылдамдықпен және 1,5 Мбит / с дейін қолдау;
- Cisco Cisco Cisco VT Camera кеңжолақты Cisco Cisco кеңжолақты бейне кодектеріне қолдау көрсету, бұл абонент компьютерінің процессорларындағы жүктемені азайтады.

## 2.2 Аудио және мультимедиа конференциясы үшін Cisco MeetingPlace шешімдері

Телефон конференциялары (немесе аудио конференциялар) көптеген ұйымдардың күнделікті өмірінің бөлігі болып табылады және телефон конференциялары мен консультациялары арқылы динамикалық түрде ұйымдастырылуы мүмкін. Бұл тәжірибе толық артықшылықтарға ие және көп жағдайда саяхат шығынын азайтады [5].

Cisco MeetingPlace бағдарламасы телефон мен мультимедиялық конференцияны қамтамасыз ету үшін шешімдерді ұсынады. MeetingPlace аудио-конференцияларды, сондай-ақ файлдарды ортақ пайдалану үшін веб-браузерлерді (қашықтан оқытуды, слайдтарды, презентацияларды және басқа да оқу материалдарын) пайдалану арқылы веб-конференцияларды ұсынады.

Cisco MeetingPlace бағдарламасын Microsoft Outlook және Lotus Notes сияқты қосымшалармен біріктіру телефон конференцияларын жоспарлауға ыңғайлы болуы мүмкін. Мысалы, жаңа конференцияны жасауға, қажетті қатысушыларды шақыруға, оның параметрлерін (мысалы, жүргізу уақыты, ұзақтығы, қатысушылар саны және т.б.) және Outlook күнтізбесін анықтауға болады. Жоспарланған конференция туралы ақпарат жүйедегі ресурстарды резервтеу үшін MeetingPlace-ге автоматты түрде жіберіледі және сіз шақырған конференция қатысушыларына қалай қатысуға болатыны туралы электрондық хабарлама алады. Сондай-ақ, веб-интерфейсті немесе өзіңіздің IP-телефонды пайдаланып конференциялар жасай аласыз.

Жүйенің тағы бір қызықты ерекшелігі Cisco IP / VC бейнеконференцбайланыс жүйесімен біріктіру болып табылады, ол деректерді беру, бейне тарату және дауыстық сөйлесуді ортақ пайдаланатын толыққанды мультимедиа конференцияларын жасауға мүмкіндік береді.

MeetingPlace абоненттері конференцияларға қатысуға және конференцияға қатысуға ыңғайлы веб-интерфейсті қолдана алады, мысалы, конференциялар мен конференциялар сияқты әрекеттерді орындауға мүмкіндік беретін XML бағдарламасын пайдалана алады. Веб-пайдаланушы интерфейсі конференциялардың толық мүмкіндіктерін ұсынады. Мысалы, сол немесе басқа қатысушыларға «сөздің үкімін» бақылау мүмкіндігі. Жиналған MeetingTime бағдарламасы әкімшілерге жүйе конфигурациясын, конфигурация мүмкіндігін және жүйені өңдеу статистикасын өңдеу құралдарын ұсынады [3].

Сонымен қатар, Cisco MeetingPlace өте ерекшеленеді - жүйе бірыңғай MeetingPlace 81xx шассинде 30-960 IP арналарын қамтамасыз ете алады және IP телефон желісі сияқты бірдей ұлттық тарату арқылы пайдалануға болады. IP-телефония желілерінде шоғырландыру үшін H. 323 және SIP хаттамалары бар. G.711 және G.729-ақ қосылады. Географиялық жағынан ұйымдастырылған конференцияларды ұйымдастыру үшін MeetingPlace бірнеше серверлерді бір конференцияны өткізу үшін біріктіруге болады:



- Cisco MeetingPlace шешімі MeetingPlace 81xx, MeetingPlace 8106 және MeetingPlace 8112 аудио серверіне екі нұсқасында негізделген. Сонымен қатар, Microsoft Outlook және Lotus Notes Cisco MCS серверлерінде орнатылады, мысалы, веб-конференциялар жүйесін шоғырландыру үшін;

- 12 слот шасси, 19 «құрылымы 12RU;
- E1 PRI 960 дауыс байланысына дейін;
- 960 IP ағытпасына дейін (H.323, G.711);
- IP немесе TDM желілерінде пайдалану;
- 2 x 36 ГБ қайталанатын диск;
- Жанкүйерлердің орнына қоректік заттарды қайталаңыз N + 1;
- Ыстық ауыстырылатын модульдер;
- 2700 сағаттық дауыс жазу.



Сурет 2.3 — Cisco MeetingPlace 8112

#### Cisco MeetingPlace 8106

- 6-слоттық шасси, 19'' R4U құрылым;
- E1 PRI бойынша 480 дауыстық қосылымға дейін;
- 480 IP қосылымға дейін (H.323, G.711);
- IP немесе TDM желілерінде қолдану;
- 2 x 36 GB қайталанған дисктер;
- қоректік блоктарын желдеткіштердің орнына қойылатын қайталанған N+1;
- модульдерді ыстық ауыстыру;
- 2 700 сағат дауысты жазу.



Сурет 2.4 — Cisco MeetingPlace 8106

## 2.3 Video Solution - бұл Cisco IP / VC өнім тобы

Бұрын айтылғандай, көптеген ұйымдар күнделікті тәжірибені, сондай-ақ олардың қажеттіліктері негізінде ұйымдастырылған телефон конференцияларын және консультацияларды біледі. Бұл тәжірибе толық артықшылықтарға ие және көптеген жағдайларда саяхат ақысын қысқартады (уақытты қосқанда). Дегенмен, бұл сыртқы сөйлесу формасы кейбір емдік қасиеттерге ие. Телефонға және электрондық поштаға көңіл аударады. Телефон қоңыраулары кезінде адамдар не істейді? RoperASW және TANDBERG зерттеуіне сәйкес, қызметкерлер көбінесе телефон арқылы әңгімелесулер (конференциялар) өткізеді:

- өз жұмысын сол немесе басқа жолмен жалғастырады;
- электрондық поштаға жауап береді немесе электрондық поштаны тексереді;
- қағазға сурет салады;
- бар;
- Интернетте «қарапайым»;
- «Үнсіз» түймесін басыңыз және үшінші тарап сұхбаттарымен жұмыс істеңіз.

Мұның бәрі жұмыстың нәтижелеріне қайшы келуі мүмкін. Бейне құралдары ішкі сұхбаттың көптеген артықшылықтары мен артықшылықтарын ұсынады - егер әдеттегі телефонда әңгімелесудің орнына видео немесе бейнеконференция болмаса, кеңес өте сәтті болады. Жеке әңгімелесу кезінде туындайтын іскерлік тапсырмалар келесі себептер бойынша оңай және жылдам орындалады:

- сенімді қарым-қатынас жасау;
- жеңіл келіссөздер;
- шешімдер тез орындалады;
- өзара әрекеттесуге көбірек ынталандыру;
- түсінбеушіліктің аздығы;
- жеке жауапкершілікті арттыру;
- Тілдік және мәдени кедергілердің болмауы.

Бейнеконференциялық жүйені шешімдерді жедел қабылдау, қызметкерлерді іссапарларға жұмсалған уақытты үнемдеу және бизнес-келіссөздердің рентабельділігін арттыру үшін ірі қауымдастықтар үшін кішігірім компаниялар (үкіметтік, қаржылық, медициналық, білім беру мекемелерін қоса) пайдалана алады. Онымен сіз қашықтан оқу мәселелерін шеше аласыз.

Cisco IP / VC MCU (Multipoint Conference Unit) құрылғылары IP желілерінде бейнеконференциябайланысты ұйымдастыру үшін пайдаланылады, яғни Cisco - Сіздің iPhone IP телефоныңыз. Cisco IP / VC MCU үш немесе одан да көп қатысушылар арасында аудио және бейнеконференцияға мүмкіндік береді. Сіздің бейнеконференцияға қатысушылардың ең көп саны пайдаланылған бейне жылдамдығына және MCU таңдалған үлгіге

байланысты. Осылайша, IP / VC 3540 нұсқаларының әрқайсысы 24-тен 384 Кбит / с дейінгі жылдамдықтағы 70 бейне ойнатқышқа дейін бар. Бұл географиялық кең таралған бейне конференциялар үшін пайдаланылатын бейне ағынының кең таралған нұсқасы. Үлкен геоконференция келісімдерін немесе конвенцияларын жасау үшін ыңғайлы болу үшін бірнеше құрылғыларды пайдалануға болады. Cisco IP / VC бейне-конференциялық шешімдер IP-желілеріне арналған бейне-конференциялық шешімдерді ұсынады. Cisco IP / VC тобының өнімдері Cisco IP желісінің телефониясының құрамдас бөлігі ретінде пайдаланылуы мүмкін, мысалы H.323 желілеріндегі конференцияларды ұйымдастыру үшін дербес құрылғы ретінде. Соңғы жағдайда бейне конференц-байланыс жүйесі телефон желісінің ажырамас бөлігі бола алады, дәлірек телефондық және бейнематериалдардың шоғырланған жүйесі болады.

Ұйым талаптарына байланысты Сіз 3-тен 100 адамға дейін бейне конференцияларын ұйымдастыра аласыз және көптеген қатысушыларды қосасыз. Конференция бейнематериалдардың әртүрлі режимдеріне ие, сондықтан активтендірілген дауыс режимінде жүйе сөйлеу кезінде қатысушыға бейне автоматты түрде ауысады. Көрсетілім қатысушыны таңдап, қатысушыны таңдауға әсер етуі мүмкін, ал бірнеше бейне конференция қатысушылары бір уақытта экранда көрсетілуі мүмкін және конференцияға қатысушылардың саны бейне пішімін қарапайым веб-интерфейсі арқылы автоматты түрде немесе қолмен өзгерте алады [5]. ,

Сонымен қатар, жүйелік интерфейс сізге конференция қатысушыларын ажыратуға немесе шақыруға, микрофонды өшіруге және т.б. мүмкіндік береді. Телефоныңыз бен бейнелеріңізге қол жетімділікті, құпия сөзіңізге қол жеткізе аласыз.

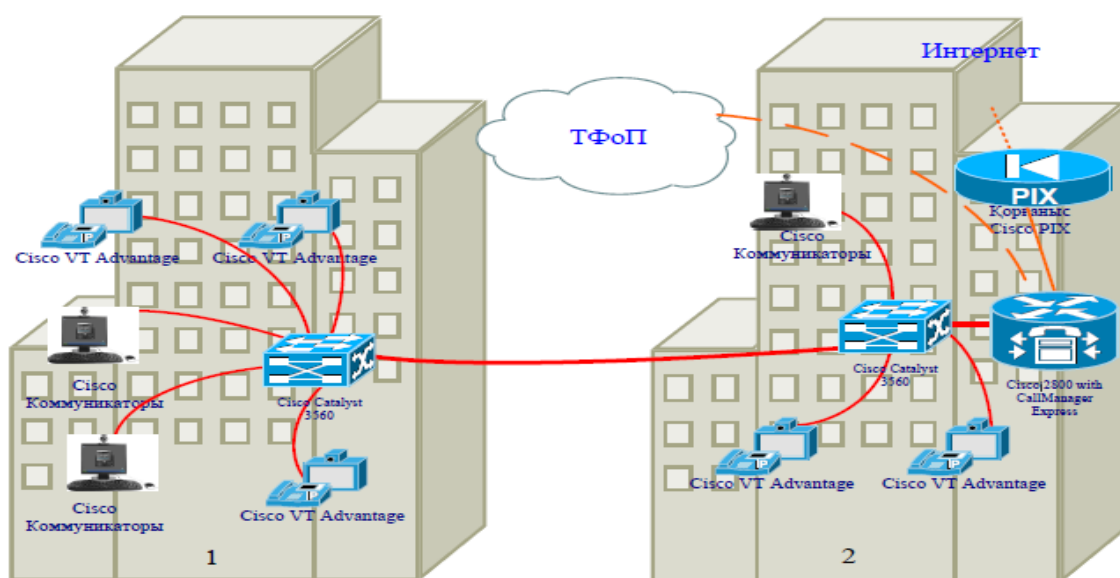
## **2.4 IP-Videophone және Cisco TelePresence тағайындау және жасау**

Бүгінгі диссертациялық жұмыстың мақсаты интерактивті элементтер мен интерактивті элементтерді, сондай-ақ жоғары ажыратымдылықтағы бейне және аудио арқылы IP-негізіндегі телекоммуникация желілерін жетілдіру болып табылады.

Cisco TelePresence және IP телефондары үшін плазмалық экрандық экранда бейнеконференцияға өте пайдалы тәсіл жасау керек. Cisco TelePresence бір бөлмеде кеңесшілердің әдеттегі кездесуінің өмірлік өзгеретін модельдеуін жасауға негізделген. Қатысушылардың нақты саны, ультра жоғары бейне ажыратымдылығы (1080p), көлемді дыбыс және тағы басқалар бір бөлмеде бірге жұмыс істейтін әсер тудырады. Кездесудің барлық қатысушылары кез-келген уақытта сол үстелге жиналған кезде бір сәтте бар. Нәлдік кідіріспен керемет дыбыс сапасы арқасында, дуплексті аудио жүйесі бір-біріне бетінен бет-жүзіне қарап отыруға мүмкіндік береді. Әңгімелесуші басқа қалада және басқа уақыттық аймақтарда болғанына

қарамастан, ең кішкентай қозғалыстардың және бет әлпеттерінің нәзік тоны анық.

IP-бейнекамераның негізгі жұмысы келесідей: Біріншіден, менеджер IP-мен Cisco 2811 қоңырауы бейне желісіне қосылып, кез келген телефонға қосылуы мүмкін. Екіншіден, Call Manager бар Cisco 2811 интернетке қосылған және әлемдегі кез-келген Cisco IP Communicator-мен компьютерге қосылуы мүмкін. Cisco 2811 қоңырау менеджерімен стандартты телефон сигналы қабылданады және оны Интернет желісіне жібереді, оны пакетке (TCP / IP арқылы) қажетті нөмірге (бастапқы сигнал цифрлық емес болса) бағыттайды.



Сурет 2.5 - IP Video телефония және Cisco TelePresence жүйесінің архитектурасы

IP желісінің Cisco 2811 пакеттерін алу және телефон желісіне бару үшін транзакция кері тәртіпте жүзеге асырылады. Бұл екі компонент айтарлықтай уақыт ішінде жүзеге асырылады, сондықтан Cisco 2811 қоңырау менеджерімен толық сөйлесуді қамтамасыз етеді. Осыған сүйене отырып, келесі әр түрлі параметрлер бар:

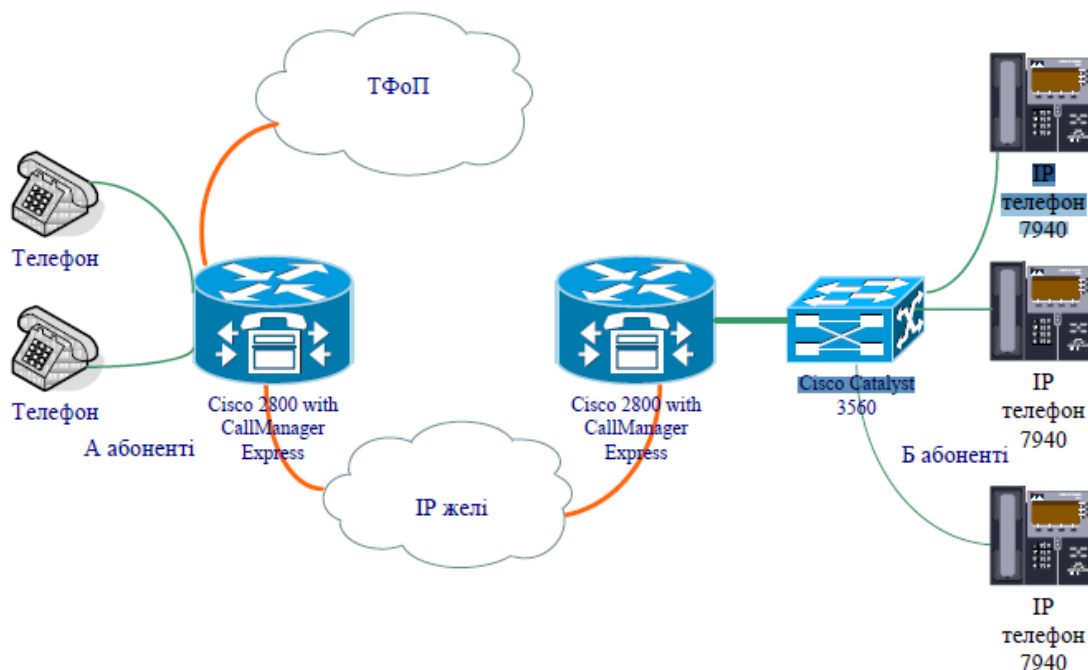
- телефон - IP телефоны;
- Cisco IP Communicator - Cisco IP Communicator;
- Cisco IP Communicator - IP бейне телефония.

## 2.5 Телефон - IP телефоны

Cisco 2811 қоңырау менеджерімен ең қарапайым телефон қоңырауынан келеді, бір шығыс Cisco 3560 катализаторы IP арқылы IP телефонына

жіберіледі. Телекоммуникациялық технологияларды дамытумен қатар, телефония саласында, сондай-ақ жеке құрылғыларға деген сұраныс артты.

IP телефон қоңырауының қалай жасалатынын көрейік. Мысалы, А абоненті А абонентіне қоңырау шалады. А абонентінен қоңырау С-ке қоңырау шалу реттеушісімен А-ге жіберіледі, белгілі амалдармен сығылады және IP-желілеріне IP-пакеттер түрінде жіберіледі.

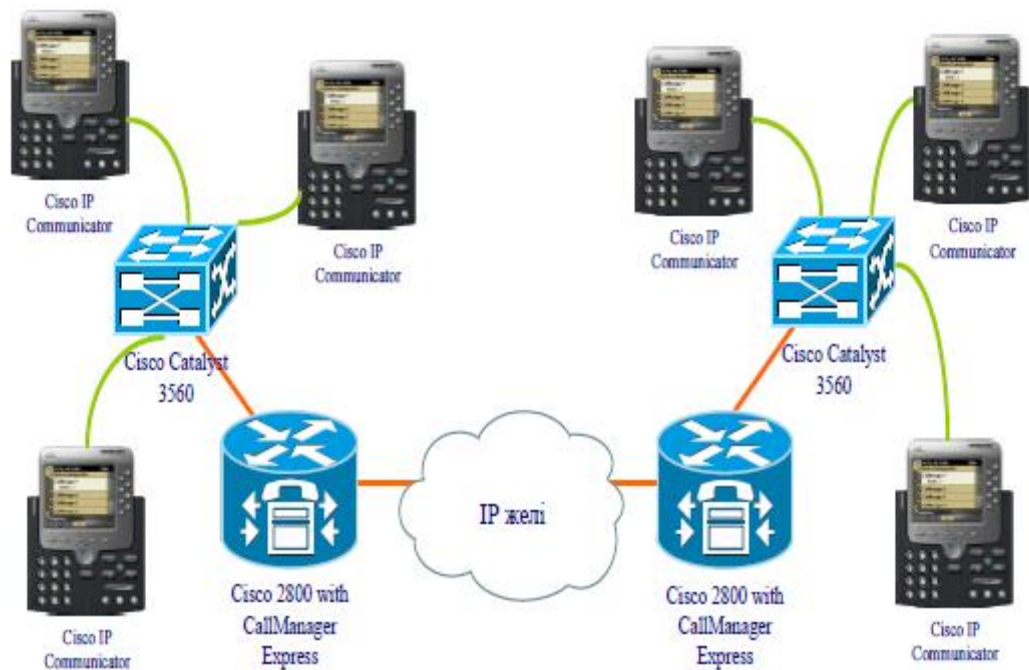


Сурет 2.6 - IP телефондық қоңыраудың іске асуы

Басқа атында ақпарат мазмұны бар, осы пакеттер қандай Cisco 2811 with Call Manager-ге келіп түсетіндігі. Б қаласындағы Cisco 2811 with Call Manager келген IP пакеттерді түрлендіріп IP желісі арқылы IP телефондарға беріледі.

## 2.6 Cisco IP Communicator – Cisco IP Communicator

Бұл жағдайда IP желісі мультимедиалық компьютерлері Cisco IP Communicator программалық жабдықғы арқылы қосылады.



Сурет 2.7 - Cisco IP Communicator-дан Cisco IP Communicator-ға қоңырау шалуы

Cisco IP Communicator және Cisco 2811 арасындағы қоңырауды реттеушіні қолдану арқылы жүзеге асырылды. Cisco IP Communicator бағдарламасын орнатқаннан кейін сіз әкімшілермен байланыса аласыз. Компьютер функциялары қоңырау шалуды жеңілдетеді. Бұл телефон нөмірін теру немесе телефон кітапшасын таңдау сияқты. Және бұл Интернет арқылы, ол қарапайым телефоннан әлдеқайда арзан. [4]

## 2.7 Cisco IP Communicator - IP бейне телефоны

Бұл жағдайда IP-негізделген мультимедиялық компьютерлер Cisco VT Advantage бейнекамерасы арқылы Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасына және IP телефониясына қосылады. Cisco IP Communicator және IP телефоны мен Cisco VT Advantage бейне камерасы арасындағы байланыс Cisco 2811 арқылы қоңырау менеджері арқылы жүзеге асады.

## 2.8 Құрылғыны таңдау

IP-бейнеренізді және Cisco TelePresence-ды жобалау кезінде келесі құрылғылар пайдаланылады:

- Қолдауымен Cisco 2811 CallManager Express маршрутизаторы;
- Cisco Catalyst 3560 (Ethernet арқылы қуат) - қолдайтын қосқыш;

- Cisco IP телефондары 7940;
- FXS және FXO қосымша дауыс модулі;
- Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасы;
- Камера Cisco VT Advantage.

Негізгі шешім - бұл IP телефондарын Интернетке қосылатын басқа Интернетке қосылу мүмкіндіктері мен шлюздерін қосатын Cisco 2811 маршрутизаторы. Cisco 2811 маршрутизаторы 96 IP телефонына және шексіз Cisco ATA аналогтық құрылғысына (H.323 протоколы) дейін қамтамасыз ете алады. Cisco 2811 маршрутизаторы аналогтық және сандық желілерге қосылуға немесе кеңсе бөлімшелеріне қосыла алады.

Cisco 2811 маршрутизаторы жергілікті желі пайдаланушыларына Интернетке, шабуылдарға және қажет болған жағдайда функционалды VPN мониторингі мен байланыс статистикасына қол жеткізуге мүмкіндік береді.



Сурет 2.9 - Cisco 2811 маршрутизаторы

Cisco Catalyst 3560 дәстүрлі LAN инфрақұрылымын қиындатпастан қызмет көрсетудің жоғары сапасына (QoS), жылдамдықты шектеуге, қатынауды бақылау тізімдеріне (ACL), топтық кіруге және IP маршрутизаторларының жоғары сапалы басқарылуына ауысады.



Сурет 2.10 - Cisco Catalyst 3560 коммутаторлары

Cisco 7940 IP телефоны жүйенің жұмысын қолдау үшін жасалған. Телефон функциялары жаңа бағдарламалық жасақтама модификациялау технологияларын дамытумен икемді түрде дамып келеді. Телефон пайдаланушыны таңдауды қамтамасыз ететін бірнеше қатынас әдістерін қолдайды. Телефонмен жұмыс істеудің тағы бір жолы - түймелерге, функциялық пернелерге, навигациялық пернелерге және тиісті нөмірлерге тікелей қол жеткізу. Келесі мүмкіндіктердің әрқайсысы келешекте кеңейтілген мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді:

Хабарлама Cisco 7940 кіріс хабарламаны таниды және жазылымды экрандағы суреттер санаттарына бөледі. Тікелей кері қоңырау шалу функциясын пайдаланып, пайдаланушыларға қоңырау шалушыға тез және тиімді жауап беруге мүмкіндік береді.

Конфигурация - батырмасы «Параметрлер» пайдаланушы дисплей кереғарлығын, қоңырау, қоңырау үні, телефон параметрлері және



спикерфона деңгейінің түрін реттеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, желі параметрлерін орнатуға болады. Желі теңшелімін желі әкімшісі орнатады. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP), Trivial File Transfer Protocol (TFTP), хаттамалар, қойылатын Cisco Unified CallManager, және резервтік қойылатын Cisco Unified CallManager автоматты түрде өшіру орнатылған немесе теңшеу.

Қызметтер. Cisco 7940 желі әкімшісіне теңшелген ауа райының, биржалық немесе Web-негізделген кез келген басқа ақпаратты [5] жылдам қол пайдаланушыларға береді.

SCCP корпоративтік болып табылады. Ол H.323 үшін шлюз ретінде пайдаланылады бағдарламалық қамтамасыз ету қойылатын Cisco Unified CallManager, пайдаланып Cisco IP-телефондарды ұйымдастыру Cisco Systems арқылы әзірленді.

Cisco 7940 IP телефоны:

- 2 телефон желісі;
- СКД графикалық дисплейі;
- XML қосымшасы, телефон кітапшасы; T
- бай телефон байланысы;
- жоғары сапалы байланыс;
- гарнитура мүмкіндіктері;
- екі Ethernet 10/100 порттары қосылған.



Сурет 2.11 - Cisco 7940 IP телефоны

Cisco 7970 IP телефоны:

- 8 телефон желісі;
- түсті сұйық кристалды графикалық дисплей;
- Сенсорлық экран арқылы телефонды басқарыңыз;
- XML қосымшасы, телефон кітапшасы;
- IP телефоны сандық жер бедеріне бай.
- жоғары сапалы байланыс;
- гарнитураны қосу мүмкіндігі;
- екі порты Ethernet 10/100 коммутаторы енгізілген.





Сурет 2.12 - Cisco 7970 IP телефоны

Cisco 7970 IP телефоны:  
- 6 телефондық желі;



Сурет 2.13 - Cisco 7960 IP телефоны

FXS интерфейсі - бұл аналогты телефон қосылатын разъем. Бұл разъем телефондық немесе факсимильді аппаратқа немесе разъем/аналогты мини-АТС разьемі. Бұндай порт трубка алынулы/трубка телефонда күйін көрсетеді (тізбекті тұйықтау).



Сурет 2.14 - FXS және FXO интерфейстері

Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасы - Cisco Unified Communications бірегей ерекшелігі және заманауи дәстүрлі аудио карталарды тарату.

Microsoft Windows операциялық жүйесінде Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасы. Бұл телефонның IP телефониясында жаңа мүмкіндіктер бар. Бұл қосымша компьютерлер корпоративтік IP телефон желісімен жұмыс істейді. Сондай-ақ ол бағдарламалық жасақтамаға бейне және бейнеконференцияларды өткізуге мүмкіндік береді.

- 1) USB-камера Cisco VT Камера немесе камера Cisco VT II;
- 2) құрылғыны қосатын жеке компьютер үшін бағдарламалық жасақтама.

Абонент IP телефонына қосылса, бейне құрылғы бейнесі жеке компьютердің экранына және дауыстық IP телефонына жіберіледі.

Cisco Unified Video Advantage қызметіне назар аударыңыз:

- 1) SCCP (Skinny Client Control Protocol) қолдау;
- 2) H.263 және H.264 жылдамдықтарымен 50 Кбит / с дейін, 1,5 Мбит / с дейін болатын бейнекамераларға қолдау көрсету;
- 3) H.263 және H.264 перифериялық бейне терминалдарының бейне құрылғыларын сәйкестендіру;
- 4) бейне форматтарды қолдау (секундына 30 кадр);



Сурет 2.15 - Cisco VT Advantage бейнекамерасы

5) Қолданылатын IP телефондары: Cisco 7940G IP телефоны, Cisco IP телефоны 7941G, Cisco 7960G IP телефоны, Cisco 7961G IP телефоны, Cisco 7970G IP телефоны, Cisco 7971G IP телефоны немесе IP Communicator 2.0. Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасы Cisco Unified Communications бағдарламасының бөлігі болып табылады және заманауи

дәстүрлі аудио карталарды тарату бірегей бизнес мүмкіндігі болып табылады. Microsoft Windows операциялық жүйесінде



Сурет 2.16- - Cisco IP Communicator программалық телефоны

Cisco IP Communicator бағдарламалық жасақтамасы. Бұл телефонның IP телефониясында жаңа мүмкіндіктер бар. Бұл қосымша компьютерлер корпоративтік IP телефон желісімен жұмыс істейді. Сондай-ақ ол бағдарламалық жасақтамаға бейне және бейнеконференцияларды өткізуге мүмкіндік береді.

### 3 IP-телефония желісін есептеу

#### 3.1 Желілік құрылымның сенімділігін есептеу

Синхронды цифрлық иерархия технологиясын қолдана отырып, желіні жобалау кезінде ең маңызды мәселе оның болашақтағы дамуы мен өмір сүруін оның сенімділігімен қамтамасыз ету болып табылады. Синхронды цифрлық иерархиялы құрылғы өте сенімді. Құралдағы басқару құрылғылары мен басқару элементтері тозуды анықтауға және жеделдетуге көмектеседі, сондай-ақ резервтік арнаны жеделдетеді. Талшықты-оптикалық байланыс желісі пайдаланылады. Таза оптикалық талшық арқылы 1000 Э1 (2048 Мбит / с немесе 30 мың телефон каналы). Желінің кез келген бөлігін бұзу бірнеше мың пайдаланушылар мен телекоммуникациялық компаниялар үшін үлкен экономикалық шығындарға байланысты тоқтатылады, деп аталады. Мұндай жағдайларды болдырмау үшін арнайы шаралар қабылданады. Желінің сенімділігін сақтау үшін желі резервтік резервуарлар мен арналармен жабдықталған.

Шеңберлік желілерді құрудың екі схемасы бар:

- бір бағыттағы сақина;
- екі бағыттағы сақина.

Бір сақинадағы ақпарат жіп екі сақинаға жіберіледі. Бұл жағдайда ресивердегі мультиплексорға екі ағын кіреді және ең жақсы параметрді таңдайды. Сигналды беру үшін екі сүзгі қолданылады, олардың біреуі негізгі резервтік көшірме болып табылады.

Негізгі талшыққа сәйкес ағынның бағыты сағат тіліне және резервке бағытталған

арна қарама-қарсы бағытта қозғалады. Сондықтан бұл сақина бір бағытты деп аталады. Екі талшықтың екі бағдарланған сақина бағыты бойынша сигналы екі жақтан да жоқ. Бағыт екі қарама-қарсы бағытта ұйымдастырылған, бір бағыт - басты, екіншісі - қорғау үшін. Бесікке үзілген кезде ол негізгі сақинасынан резервке ауыстырылады және екі жақты сақиналы әдісті ұйымдастырады (3.2 сурет).

Бұрын желілік құрылымдардың сенімділігін құрастыру кезінде тораптың түйіндері немесе бөлімдері сенімсіз элементтер ретінде қаралды.

Дегенмен, жағдай синхронды цифрлық иерархия желілеріндегі құрылғылардың күрделілігіне және желілік трактордың оптикалық құрылғыларының сенімділігіне байланысты өзгерді. Мысалы, жұмыс істемейтін бұзушылықтар желіде емес, үндестірілген сандық иерархиясы бар желілерде жиі кездеседі. Сондықтан, барлық құрылғылар мен желілердің түрлері сәтсіз болған кезде жаңа әдіс қолданылады. Бір типтегі барлық элементтер бірдей сенімділікке ие деп есептейміз.

### 3.1.1 Бір E1 кіріс магистралынан трафиктің максималды көлемін есептеу

Сандық флэш түрі - 30-арналы сандық E1 PRI (G.703) магистралы, сигналдың түрі PRI ETSI (Euro ISDN). Толық сипаттамалы 30-арналы симметриялық жол шлюзі (Cisco AS5300) WTS-ке тікелей қосылуды қамтамасыз етеді. PRI симметриялы болғандықтан, кез келген уақытта оның еркін NC (байланыс жолдары) кез келген уақытта кіріс және шығыс қоңырауларға қызмет көрсету үшін пайдаланылуы мүмкін. Интерфейс RJ-48 қосқышы ретінде жасалған. Біз бірыңғай байланыс желісі үшін минуттар санын (2048 Мбит / с) бағалаймыз. Абоненттер айына 30 күн, күніне 6 сағат сөйлеседі, яғни қаладағы телефон желісіне қосылған 30-арналы E1 цифрлық магистральды кіріс және шығыс қоңыраулар үшін 30-тізбектегі PRI ETSI симметриялық сигналдық хаттамасын қолданғанда, ең көп кіретін минут / нөмір келесідей көрінеді:

$$30 \text{ күн} * 6 \text{ сағат} * 60 \text{ минут} * 30 \text{ минут} = 324,000 \text{ минут} \quad (3.1)$$

Абонент қалааралық / халықаралық телефон нөмірін бір уақытта термегендіктен, ол E1 магистралінің MT қабылдап, оны басқа байланыстарға пайдалануға мүмкіндік бермейтін белгілі бір уақытты жұмсайды. Тәжірибе көрсеткендей, түпнұсқаландыру уақыты мен дұрыс емес теру E1 транзиті арқылы алынатын минуттардың максималды санының шамамен 35 пайызын құрайды. Осылайша, біз ең көп мүмкін болатын минуттың 65 пайызын аламыз:

$$30 \text{ күн} * 6 \text{ сағат} * 60 \text{ минут} * 30 \text{ рубль} * 0.65 = 210\,600 \text{ минут},$$

Дауыстық шлюзді телефон желісіне қосатын телефон компаниясы FG жүктемесіне қойылатын талаптарды белгілейді. Операторларға жүктеме талаптары - 0,7 Эрланген. Осы талаптарды ескере отырып, біз төмендегілерді аламыз:

$$210\,600 * 0,7 \text{ Erl} = 147\,420 \text{ мин.} \quad (3.2)$$

Осылайша, E1 желісі бір айдағы 147 420 минуттың барынша көп уақытын бөлу мүмкіндігін береді.

### 3.2 Бір мезгілде қызмет көрсететін абоненттердің ең көп саны

Дауыс каналдарының 5% -ын жоғалтқан жағдайда (120 арналық түйін), бір сағат ішінде бір сервер IP-телефония абоненттеріне қызмет көрсете алады деп есептейміз.

Бірінші Эрланген формуласына сәйкес, біз 120 каналды түйін [99] үшін 99,4 Erl жылігінің жалпы жүктемесін аламыз. Егер бір дауыстық байланыс 0,06 Erlang болса, жүктеме:

$$99,4 / 0,06 = 1656$$

(3.3)

Сөйтіп, берілген параметрлер кезінде рұқсаттың бір сервері бір мезгілде сағатына ең көп дегенде 1656 абонентке қызмет көрсете алады.

### 3.3 E1 тракциясының қажетті санын есептеу

MFP абоненттерін қосымша жабдықпен қосатын РСМ арналарының санын есептейміз.

Егер желіде 118226 абонент болса, онда бір абонент жалпы жүктемені 0.01 Erl, Erl:

$$118226 \cdot 0,001 = 118.226$$

(3.4)

Тарату трактінің қажетті санын табылған жүктеме мен берілген жоғалтулар үшін  $P=0,005$ , қосымшаның 1-кестесін қолдана отырып, Эрлангтің бірінші формуласы бойынша табамыз:

$$V = E(118.226, 005) = 128$$

(3.5)

Тракттар санын екіге бөліп (бірі қабылдау үшін, екіншісі тарату үшін) ИКМ арналарының санын анықтаймыз [6]:

$$128 / 2 = 64$$

(3.6)

ИКМ жолдарының санын алынған арналар санын тарату үшін қолданылатын бір ИКМ жолындағы арналар санына бөлгендегіден қатысты түрінде аламыз. Бір ИКМ жолындағы ақпараттық арналар саны 30-ға тең болғандықтан, аламыз:

$$64 / 30 = 2 \tag{3.7}$$

Сонымен, жүктеменің берілген жиіліктігімен барлық абоненттерге қызмет көрсету үшін екі ИКМ жолы қажет.

### 3.4 Өткізу қабілеті

Желінің өткізу қабілеттілігін бағалау желілік трафиктің сипатына және трафик түрлерінің қатынасына қарай, техникалық интерпретациядағы желілік технология мен желі архитектурасының басты элементтерінің бірі болып табылады. Өткізу және трафикті талдау негізінде оның нақты жүктемесін болжай аласыз.

VoIP пайдаланушылары желіге ауыр жүктемені алып отырады, себебі қолжетімді аудио сапасын қамтамасыз ету үшін өткізу қабілеттілігі 8 кбит / с-тан кем емес. Әр пайдаланушының жалпы жұмыс уақыты - күніне 1 сағат. Е1 желісінің ұзындығы - 6 сағат.

Ақпаратты таратудың саны мен уақыты туралы ақпарат статистикалық зерттеулерге негізделген [7].

Біз бір авторландыру сервисімен 100 Мбит / с жергілікті желіге бөлінген дауыстық деректер көлемін есептейміз. Бұл үшін біз 3.8 формуласын қолданамыз:

$$Q = \frac{q}{8} * t * 3600, \tag{3.8}$$

мұндағы,  $q$  – мультимедиа мәліметтерін тарату жылдамдығы (бит/с);  
 $t$  – тарату уақыты, с.

G.729 вокодерінде түрлендіруден кейін бір Е1 арнасындағы тарату жылдамдығы 2048 Кбит/с-тан 256 Кбит/с-қа дейін азаяды. Екі Е1 үшін 512 Кбит/с-ты құрайды. Бір жолдың жұмыс уақыты – 6 сағат.

Бір рұқсат серверімен таратылатын мультимедиа мәліметтерінің көлемі (3.8) формула бойынша:

$$Q = \frac{512000}{8} * 6 * 3600 = 1382400000$$

Кейінгі есептеулер үшін бір жұмыс күні ішінде Ethernet бойынша таратылатын IP-кадрларының санын білу қажет. Біздің жобада қолданылатын Cisco Systems жабдығы IP-дестелерінің талап етілген өлшемдерін беруге мүмкіндік береді. G.729 кодегінің ерекшеліктерін ескеріп, IP-дестенің өлшемін 78 байт етіп таңдаған жөн, оның ішінде 53

байт–ақпараттық және 25 байт–адрестік ақпаратты болып табылады. Ethernet желісі үшін барлық IP-десте пайдалы жүктеме болып табылады.

Жұмыс күнінің ішінде пайдалы ақпаратты тарату үшін Ethernet кадрларының қажетті санын 3.9-формула бойынша есептейміз:

$$N = \left[ \frac{Q}{53} \right] + 1, \quad (3.9)$$

мұндағы,  $Q$  – таратылатын ақпарат көлемі (байт);  
53 – бір Ethernet кадры бөлігінің ақпараттық (пайдалы) ұзындығы;  
[ ] – жақшалар бүтін бөлікті білдіреді.

Таратылатын кадрлар саны (3.9)-формула бойынша мынаған тең:

$$N = \left[ \frac{1382400000}{53} \right] + 1 = 26083019.87$$

Магистралдық байланыс арнасының қажетті өткізу қабілеттілігін есептеу үшін жаппай қызмет көрсету теориясының математикалық аппаратын қолданамыз. Есептеудің бастапқы мәліметтері жоғарыда табылған таратылатын Ethernet кадрларының саны және стандартты шама болып табылатын бір кадрдың ақпараттық бөлімінің ұзындығы алынады.

Жаппай қызмет көрсету теориясын қолдану үшін кадрлардың түсу жылдамдығы мен қызмет көрсету арасындағы қатынасты білу қажет.

Кадрлардың түсу жылдамдығын трафиктің интенсивтілігінен, яғни таратылатын кадрлар санынан 3.10-формула бойынша [8] анықтаймыз:

$$V = \frac{N_{\text{кадр}}}{T * 3600}, \quad (3.10)$$

мұндағы,  $N_{\text{кадров}}$  – жұмыс күні ішінде таратылатын кадрлар саны;  
 $T$  – жұмыс күнінің ұзақтығы, сағат.

Берілген шарттарда кадрлардың түсу жылдамдығы (3.10) формула бойынша мынаған тең:

$$V = \frac{26083019.87}{6 * 3600} = 1208$$



Ақпаратты магистралді желі бойынша тарату үшін ақпараттық дестелерге адресік ақпарат қосылады, демек, магистралді арна бойымен таратылатын кадрдың жалпы ұзындығы 3.11-формуламен есептеледі:

$$L_{\text{кадр}} = L_{\text{инф}} + L_{\text{кадр}} \quad (3.11)$$

мұндағы,  $L_{\text{инф}}$  – кадрдың ақпаратты бөлігінің ұзындығы;  
 $L_{\text{кадр}}$  – кадрдың адресік бөлігінің ұзындығы.

Ethernet технологиясы үшін ақпараттық бөліктің ұзындығы (біздің жағдайда)  $L_{\text{инф}}=53$  байт және адресік бөліктің ұзындығы  $L_{\text{кадр}}=25$  байт, демек кадрдың жалпы ұзындығы (3.11) формула бойынша есептеледі:

$$L_{\text{кадра}} = 53 + 25 = 78$$

Қызмет көрсету жылдамдығын есептеу үшін магистралды арнаның нығайтылған жұмыс жылдамдығын аламыз. Бір кадрға қызмет көрсету уақыты (3.12) формуламен анықталады:

$$t_{\text{жалпыкадр}} = \frac{L_{\text{кадр}} * 8}{V_{\text{арна}}}, \quad (3.12)$$

мұндағы,

$L_{\text{кадр}}$  – таратылатын кадр ұзындығы, байт;

$V_{\text{арна}}$  – магистралды арнадағы ақпарат алмасу жылдамдығы, бит/с.

$$V_{\text{арна}} = 1 * 10^6, 10 * 10^6 .. 100 * 10^6$$

$$V_{\text{арна}} = 1 * 10^6 = 1000000$$

$$t_{\text{жалпыкадр}1} = \frac{78 \cdot 8}{1000000} = 0,000624$$

$$t_{\text{жалпыкадр}2} = \frac{78 \cdot 8}{10000000} = 0,0000624$$

$$t_{\text{жалпыкадр}3} = \frac{78 \cdot 8}{20000000} = 0,0000312$$

$$t_{\text{жалпыкадр}4} = \frac{78 \cdot 8}{30000000} = 0,0000208$$

$$t_{\text{жалпыкадр}5} = \frac{78 \cdot 8}{40000000} = 0,0000156$$

$$t_{\text{жалпыкадр}6} = \frac{78 \cdot 8}{50000000} = 0,00001248$$

$$t_{\text{жалпыкадр}7} = \frac{78 \cdot 8}{60000000} = 0,0000104$$

$$t_{\text{жалпыкадр}8} = \frac{78 \cdot 8}{70000000} = 0,000008914$$

$$t_{\text{жалпыкадр}9} = \frac{78 \cdot 8}{80000000} = 0,0000078$$

$$t_{\text{жалпыкадр}10} = \frac{78 \cdot 8}{90000000} = 0,000006933$$

$$t_{\text{жалпыкадр}11} = \frac{78 \cdot 8}{100000000} = 0,00000624 .$$

Кадрды тарату уақыты қызмет көрсету уақытымен теңестіріледі. Қызмет көрсету уақыты кері шама болып табылады, бит/с:

$$V_{\text{кызмет}} = \frac{1}{t_{\text{жалпыкадр}}} = \frac{V}{L * 8},$$

(3.13)

Қызмет көрсету уақытын есептеу нәтижесінде екі жағдай болуы мүмкін:

1) кадрларға қызмет көрсету жылдамдығы кадрлардың түсу жылдамдығынан көп болады. Бұл жағдайда магистралды арнаның өткізу қабілеттілігі жеткілікті болады. Алайда, кадрлардың түсу уақыты – уақыт бойынша орташа шама екендігін ескеру керек. Ең көп жүктемелі сағаттар кезінде интенсивтілігі магистралды арнаның өткізу қабілеттілігінің мүмкіндіктерінен асып түсетін ақпараттың ірі көлемінің таратылуы болатын жағдайлар болады;

2) кадрларға қызмет көрсету жылдамдығы кадрлардың түсу жылдамдығынан аз болады. Бұл жағдайда магистралды арнаның өткізу қабілеттілігі жеткіліксіз болады. Магистралды коммутатор бұл жағдайда мәліметтердің буферленуін жүргізеді: қайта қабылданатын кадрлар буферлік жадыда алдыңғы кадрлар таратылғанға дейін сақталады. Мұнда кезек және кешігулер пайда болады. Жаппай қызмет көрсету теориясы кешігу уақытын байланыс линиясының жұмыс жылдамдығынан бағалауға мүмкіндік береді [8]

$$V_{\text{кызмет}1} = \frac{1}{1000000} = 1602,56 ,$$

$$V_{\text{кызмет}2} = \frac{1}{10000000} = 16025,64 ,$$

$$V_{\text{кызмет3}} = \frac{1}{20000000} = 32051,28,$$

$$V_{\text{кызмет4}} = \frac{1}{30000000} = 48076,92,$$

$$V_{\text{кызмет5}} = \frac{1}{40000000} = 64102,56,$$

$$V_{\text{кызмет6}} = \frac{1}{50000000} = 80128,2,$$

$$V_{\text{кызмет7}} = \frac{1}{60000000} = 96153,84,$$

$$V_{\text{кызмет8}} = \frac{1}{70000000} = 112183,08,$$

$$V_{\text{кызмет9}} = \frac{1}{80000000} = 128205,12,$$

$$V_{\text{кызмет10}} = \frac{1}{90000000} = 144237,7,$$

$$V_{\text{кызмет11}} = \frac{1}{100000000} = 16025,64.$$

### 3.5 Байланыс арнасының қолдану дәрежесін есептеу

Байланыс арнасының қолдану дәрежесін есептеу үшін (3.14) формуланы қолданамыз [8]:

$$P = \frac{V}{V_{\text{кызмет.}}},$$

(3.14)

мұндағы,

$V$  – кадрлардың түсу жылдамдығы,

$V_{\text{кызмет.}}$  – кадрларға қызмет көрсетілу уақыты.

$$P_1 = \frac{1208}{16025,64} = 0,0753793,$$

$$P_2 = \frac{1208}{16025,64} = 0,075379,$$

$$P_3 = \frac{1208}{32051,28} = 0,037689,$$

$$P_4 = \frac{1208}{48076,92} = 0,025126,$$

$$P_5 = \frac{1208}{64102,92} = 0,018844,$$

$$P_6 = \frac{1208}{80128,2} = 0,015075,$$

$$P_7 = \frac{1208}{96153.84} = 0.012563,$$

$$P_8 = \frac{1208}{112183.08} = 0.010768,$$

$$P_9 = \frac{1208}{128205.12} = 0.0094224,$$

$$P_{10} = \frac{1208}{144237.7} = 0.0083750,$$

$$P_{11} = \frac{1208}{160256.41} = 0.0075379.$$

Магистралды арнаның қолданылу дәрежесін біле отырып, магистралды арнада кадрлардың болмау ықтималдығын (3.15)-формула бойынша есептеуге болады:

$$P_0 = 1 - P,$$

(3.15)

мұндағы,

$P$  – магистралды арнаның қолданылу дәрежесі.

Қолданылу дәрежесі мен арнадағы кадрлардың болмау ықтималдығын есептеу үшін магистралды арнада мәліметтерді тарату жылдамдығы үшін 1-ден 100 Мбит/с-қа дейінгі жылдамдықта өзгеру қадамын 10 Мбит/с деп аламыз.

$$P_{0(1)} = 1 - 0,753793 = 0,246207,$$

$$P_{0(2)} = 1 - 0,075379 = 0,924621,$$

$$P_{0(3)} = 1 - 0,037689 = 0,962311,$$

$$P_{0(4)} = 1 - 0,025126 = 0,974874,$$

$$P_{0(5)} = 1 - 0,018844 = 0,981156,$$

$$P_{0(6)} = 1 - 0,015075 = 0,984925,$$

$$P_{0(7)} = 1 - 0,012563 = 0,987437,$$

$$P_{0(8)} = 1 - 0,010768 = 0,989232,$$

$$P_{0(10)} = 1 - 0,0083750 = 0,991625,$$

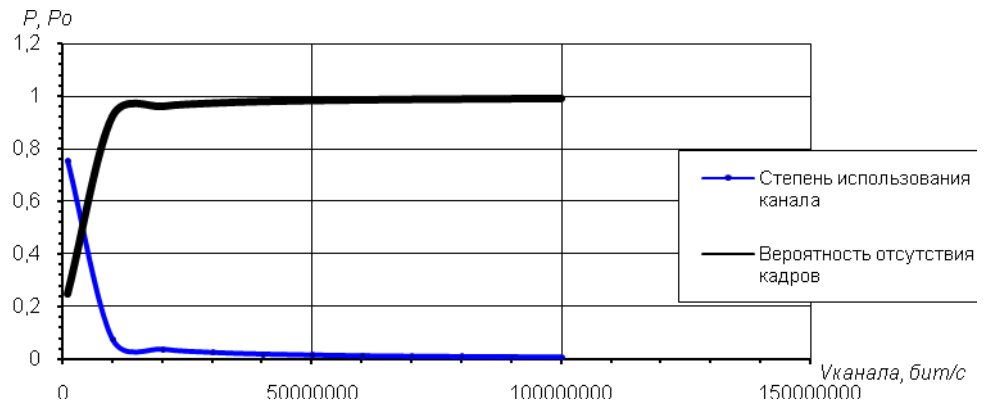
$$P_{0(11)} = 1 - 0,0075379 = 0,9924621.$$

Арнадағы қызмет көрсету жылдамдығын есептеу нәтижесі басқа да нәтижелермен бірге 3.1 - кестеде келтірілген.

Кесте 3.1 – Арнадағы қызмет көрсету жылдамдығын есептеу, арнаны қолдану дәрежесі  $P$  және арнада кадрлардың болмау ықтималдығының  $P_0$  нәтижелері

$P$	$P_0$	$t_{\text{обс.кад.}}, \text{с}$	$V_{\text{обслуж.}}$
-----	-------	---------------------------------	----------------------

			бит/с
0,753793	0,246207	0,000624	1 602,56
0,075379	0,924621	0,0000624	16 025,64
0,037689	0,962311	0,0000312	32 051,28
0,025126	0,974874	0,0000208	48 076,92
0,018844	0,981156	0,0000156	64 102,56



**Сурет 3.1 -- Есептеу нәтижелері бойынша арнаны қолдану дәрежесі мен кадрлардың болмау ықтималдығының арнаның өткізу қабілеттілігіне тәуелділік графигі**

Графиктен көрініп тұрғандай, арнаны қолдану дәрежесі азайған сайын кадрлардың болмау ықтималдығы өседі. Магистралды арнаның оптималды өткізу қабілеттілігі 4 Мбит/с-ты құрайды. Есептеу кезінде тек қана дауыстық мәліметтер қолданылып, желі терминалдар санының өсуі және сәйкесінше трафиктер көлемінің өсуі болжанатындығын ескерсек, арнаның берілген өткізу қабілеттілігін таңдалған технология мен тарату сапасы үшін анағұрлым оптималды деп сипаттауға болады.

### 3.6 Сөздің дестелі ұсынылу диалогының моделі

Сөз бен диалогтың қасиеттерін ескеретін  $l(t)$  сөздік дабылды,  $l_1(t)$  және  $l_2(t)$ , кездейсоқ процестерінің ықтималдылығы түрінде көрсетуге болады, ол дегеніміз  $T_p$  ұзақтылық (сөйлесу уақыты).

$l_1(t)$  процесі, телефондық диалогты сипаттайды.

Енді осыны есептеп көрсетсек:

а) «0» күйінен «1» күйіне өту  $P_{10}$  интенсивтілігімен жүзеге асырылады;

б)  $l_1(t)$  кездейсоқ процестің «0» күйінде келу ұзақтығы:  $T_0 = t_n$  және «1»:  $T_1 = t_a$  – математикалық күтілімді экспоненциалды заң бойынша тәуелсіз кездейсоқ өлшемдер

$$m(T_0) = m(t_n) = 1/P_{10} ,$$

(3.16)

$$m(T_1) = m(t_a) = 1/P_{01},$$

в) «0» күйінен «1» күйіне кездейсоқ процестің өту мезеті:

$$t_0, t_1, \dots, t_x = \sum_{k=1}^x (t_{ak} + t_{nk}),$$

(3.17)

$x = 1, 2, \dots$ , - сондай-ақ тәуелсіз кездейсоқ өлшемдер.

мұндағы,  $t_{ak}$  –  $k$ -лы активті аймағының сөз диалогының ұзақтығы;

$t_{nk}$  –  $k$ -лы үзіліс уақыты.

Бір күйден екінші күйге өту процесін аналитикалы түрде Хевисайд  $y(t)$  функциясының көмегімен береміз:

$$l_1(t) = y(t - t_k) - y[(t - t_k) - t_{ak}], \quad k = 1, 2, \dots$$

(3.18)

онда: 
$$P_{0d} = \lim P[l_1(t) = 0] = \frac{m(t_n)}{m(t_a) + m(t_n)} = \frac{P_{10}}{P_{10} + P_{01}};$$

$$P_{1d} = \lim P[l_1(t) = 1] = \frac{m(t_a)}{m(t_a) + m(t_n)} = \frac{P_{01}}{P_{10} + P_{01}},$$

(3.19)

мұндағы,  $P_{0d}$ ,  $P_{1d}$  – «0» немесе «1» күйіндегі сөздік алмасу диалогын табу ықтималдылығы.

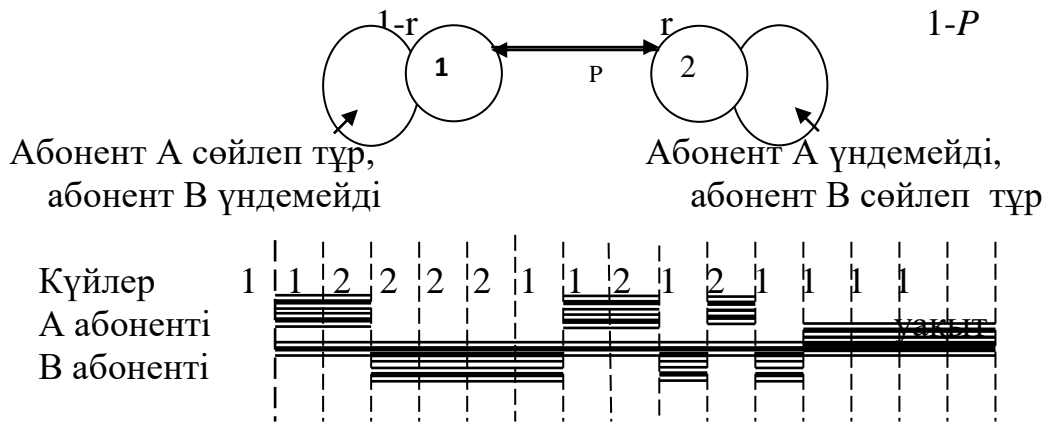
Нәтижесінде диалог моделі формалданған түрде болуы мүмкін:

1, болғанда  $[l_1(t) = 1] \cap [l_2(t) = 1];$

$$l(t) = \begin{cases} 1, & \text{онда } \{ [l_1(t) = 1] \cap [l_2(t) = 0] \} \cap [l_1(t) = 1]. \end{cases} \quad (3.20)$$

### 3.7 Екі күйлі диалог моделі

Екі күйлі диалог моделі активті күйді тарату туралы эксперименталды мәліметтермен сәйкес келеді, бірақ үзіліс ұзақтығын тарату қасиеттерін бейнелемейді. Осы жағдайда екі абоненттің толық үндемеуінің пайда болу мүмкіншілігі алынады. Осылайша, диалог активтілігі А және В абоненттерінің арасында қосылады (3.2-сурет) [9].



Сурет 3.2 - Екі күйлі диалог моделінің графигі және тізбекті жағдай мүмкіншілігінің мысалы

Екі күйлі модель үшін төмендегі шарттарды көрсетіп кеткен жөн:

$$P_{k,mfn} = k [P_1^{(n)}]^k [P_2^{(n)}]^{m-k}, \quad (3.21)$$

мұндағы,  $P_1^{(n)} = P_1^{(0)} P_{11}^{(n)} + P_2^{(0)} P_{21}^{(n)}$ ;  $P_2^{(n)} = P_1^{(0)} P_{12}^{(n)} + P_2^{(0)} P_{22}^{(n)}$ ,

$$P_{AB}^{(n)} = \begin{bmatrix} P_{11}^{(n)} & P_{12}^{(n)} \\ P_{21}^{(n)} & P_{22}^{(n)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{p}{r+p} + rs & \frac{r}{r+p} - rs \\ \frac{p}{r+p} - ps & \frac{p}{r+p} + ps \end{bmatrix}, \quad (3.22)$$

Тағы да біреу, ол:

$$\lim P_{k,mfn} = (k)^m \left(\frac{p}{r+p}\right)^k \left(\frac{r}{r+p}\right)^{m-k}, \quad (2.23)$$

$$\lim P_{k,m \in n} = \binom{m}{k} \left(\frac{p}{r+p}\right)^k \left(\frac{r}{r+p}\right)^{m-k} = \binom{3}{7} \left(\frac{0,7}{0,8+0,7}\right)^7 \left(\frac{0,8}{0,8+0,7}\right)^{3-7} = 50,04166.$$

мұндағы,  $k, m \in n - k$  дестелер  $m$  диалогтан  $n$  кадрда беріледі.

### 3.8 Сөздің дестелі ұсынылуы кезіндегі ақпараттың жеткізілуі және сенімділікті жоғарылату модельдерін өңдеу

Желіге  $R$  тәуелсіз пуассондық ағындар ұяшығы  $\{a_1, a_2, \dots, a_r, a_{r-1}\}$  келіп түсетін болсын, олардың қарқындылығы  $\{l_1, l_2, \dots, l_r, l_R\}$ . Ұяшықтың қызмет көрсету ұзақтығы кездейсоқ өлшем.  $a_r$  ағыны  $r < y, r, y = \overline{1, R}$  кезіндегі  $a_y$  ағынымен салыстыру бойынша сипатталады.

а) СМО түрлі кластарға ұяшықтардың орташа уақыттық келуінің бірінші және екінші мезеттері:

$$T_{III}^{(r)} = \frac{T_n K_n}{(1-p_{r-1})(1-p_r)} + \frac{1}{\mu_3}, \quad \rho_r = \frac{\Lambda_r}{\mu_3}, \quad \mu_3 = \mu K_k, \quad P_k < 1, \quad (3.24)$$

$$\mu_3 = \mu * K_r = 2 * 0,2 = 0,4 \text{ мс},$$

$$\rho_r = \frac{\Delta_r}{\mu_3} = \frac{0,08}{0,4} = 0,2 \text{ мс},$$

$$T_{III}^{(r)} = \frac{T_{II} K_{II}}{(1-\rho_{r-1})(1-\rho_r)} = \frac{0,8 * 0,02}{(1-0,18)(1-0,2)} + \frac{1}{0,4} = \frac{0,004}{0,82 * 0,8} + \frac{1}{0,4} = \frac{0,004}{0,656} + \frac{1}{0,4} = 0,0061 + 2,5 = 2,506 \text{ мс}.$$

$$\rho_R = 0,2 < 1$$

$$t_{III}^{(2)} = \frac{2T_{II}^3}{\mu T_0 (1-p_{r-1})} \left( 1 - \left\{ p_r \right\} \right) \times \left[ \Lambda_r + \frac{2\Lambda_{r-1}}{1-p_{r-1}} \left[ K_{II}(1-p_k) + \frac{T_{II}\Lambda_R}{\mu NT_0} \right] + \frac{K_{II}\lambda_r(1+\lambda_r\mu_3^{-1})}{(1-p_{r-1})(1-p_r)} + \frac{(1-p_{r-1}) + (1-p_{r-1})(1-p_r)}{T_{II}} + \mu_3 - \Lambda_R \right], \quad (3.25)$$

$$t_{III}^{(r)} = \frac{2 * 0,8^3}{2 * 1,2 * (1-0,18)(1-0,2)} \times \left\{ 3 + \frac{2 * 2,8}{1-0,18} \left[ 0,98(1-0,2) + \frac{0,8 * 3}{2 * 200 * 1,2} \right] + \frac{0,98 * 2(1 + 2 * 0,04^{-4})}{(1-0,18)(1-0,2)} + \frac{(1-0,18)[1 + (1-0,18)(1-0,2)]}{0,8} + 0,4 - 3 \right\} = \frac{1,024}{1,57} \times \left\{ 3 + 6,83 * \left[ 0,784 + \frac{2,4}{480} \right] + \frac{2,12}{0,656} + \frac{0,82 * 1,656}{0,8} + 0,4 - 3 \right\} = 0,65 * \{ 3 + 6,83 * [0,789] + 3,23 + 1,69 + 0,4 - 3 \} = 6,96 \text{ мс},$$

мұндағы,

$t_{III}^{(r)}$  – ұяшықтың келіп түсуінің орташа уақыты;

$K_r$  (КП) – дайындылық коэффициенті;

$T_0$  (ТП) – үзіліссіз жұмыстың орташа уақыты;

$\mu$  – ұяшықтарға қызмет көрсетудің қарқыны;

$$\Lambda_j = \sum_{r=1}^j \lambda_r - j,$$

мұндағы,  $j = \overline{1, R}$ ; аспайтын ұяшықтардың келіп түсуінің сомалық қарқындылығы;

$\lambda_r$  –  $r$ -лы ұяшық ағынының қарқындылығы.



$$K_r = 1 - \left( \frac{T_{\Pi m}}{T_{\Pi m} + T_{0m}} \right)^2, \quad K_{\Pi} = 1 - K_r, \quad T_0 = \overline{T_{0m}} \sum_{s=1}^{u+1} \frac{1}{s},$$

$$T_{\Pi} = \frac{T_{\Pi} \langle 1 - K_r \rangle}{K_r},$$

(3.26)

$$K_r = 1 - \left( \frac{\overline{T_{\Pi m}}}{\overline{T_{\Pi m}} + T_{0m}} \right)^2 = 1 - \left( \frac{0,72}{0,72 + 1,05} \right)^2 = 1 - \left( \frac{1}{1,05} \right)^2 = 1 - 0,902 = 0,098 \text{ мс},$$

мұндағы,

$T_{\Pi m}$  ( $T_{\Pi m}$ ) – тұрып қалудың орташа уақыты

$$K_{\Pi} = 1 - K_r = 1 - 0,098 = 0,902 \text{ мс},$$

$$T_o = \overline{T_{om}} \sum_{s=1}^{u+1} \frac{1}{s} = 105 * \frac{1}{0,85} 1,2 \text{ мс},$$

$$T_{\Pi} = \frac{T_{\Pi} (1 - K_r)}{K_r} = \frac{0,8 * (1 - 0,098)}{0,098} = \frac{0,8 * 0,902}{0,098} = \frac{0,721}{0,098} = 7,3 \text{ мс}.$$

б) түрлі кластардың ұяшықтарының өз уақытында жеткізілуінің ықтималдылығы:

$$P[t_{\text{III}}(r) \leq t_{\text{III}} \text{mp}(r)] = \int_0^{t_{\text{III}}(r)} f_{\text{к,г}}[t_{\text{III}}(r)] dt,$$

мұндағы,  $t_{\text{III}}(r)$  – г-лы ұяшық жеткізілуінің талап етілетін уақыты.

Приоритеттердің тағайындалуы  $r = \overline{1, R}$  индекстерімен суреттеледі.

$$X_j = \left[ \begin{array}{l} 1, 2, \dots, r, r+1, \dots, R \\ a_{d,1}, a_{g,2}, \dots, a_{s,r}, a_{h,r+1}, \dots, a_{b,R} \\ d \neq g \neq \dots \neq s \neq h \neq b = \overline{1, R}, \end{array} \right]$$

мұндағы,

$X_j$  – көптеген мүмкін болатын қойылымдардың j-лы қойылымының жүзеге асырылуы

$$X = \{X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_j\}_{j=\overline{1, R}}$$

мұндағы,  $j=R!$  – қойылымдардың ортақ саны;

$a_{s,r}$  - тағайындалу уақыты.

КО функциялануының тиімділік көрсеткішін енгіземіз:

$$F(X_j) = \sum_{r=1}^R C_r(X_j) \cdot w_r X_r \cdot \lambda_r(X_j) \quad (3.27)$$

мұндағы,  $c_r - X_j$  қойылым үшін  $r$ -лы приоритеттің ұяшығының күтілу құны;

$w_r$  – ұяшықтың күтілетін орташа уақыты.

Анықталғандай:

$$w_r = \frac{T_{II} \cdot K_{II}}{(1-p_r) \cdot (1-p_{r-1})}. \quad (3.28)$$

Келесі оптимизациялы тапсырманы тұжырымдаймыз.  $R$  приоритетінің берілген саны үшін мынандай қойылымды табу қажет:

$$X_j = \left[ 1, 2, \dots, r, r+1, \dots, R, \right] \\ a_{b,1}, a_{d,2}, \dots, a_{h,r}, a_{g,r+1}, \dots, a_{s,R} \\ d \neq g \neq \dots \neq s \neq h \neq b = \overline{1, R},$$

Олай болса,  $F(X_z) = \min_{X_j \in x} F(X_j)$ .

$$c_1 * \mu_{II}(1) \geq \dots \geq c_r * \mu_{II}(r) \geq c_R * \mu_{II}(R),$$

(3.29)

мұндағы,  $\mu_{II}(r) = \sum_{q(r)} \mu_q - X_z$  қойылымы үшін  $r$ -лы приоритеттің хабарды

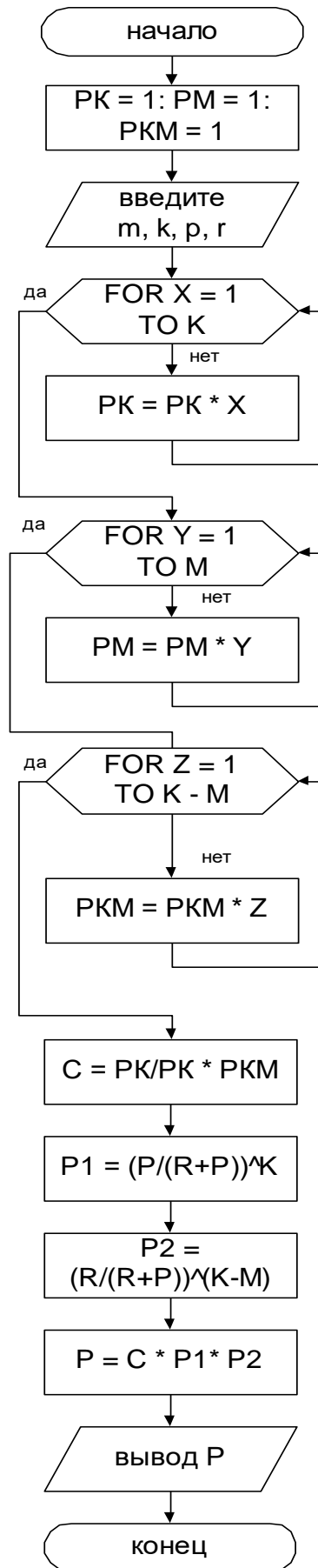
атқарудың эквивалентті қарқындылығы.

(3.29) формулаға сәйкес қызмет көрсетудің оптималды реті кіретін ағындардың қарқындылығынан тәуелді емес. Олай болатын болса, штраф параметрлері төмендегі өрнекпен анықталады:

$$c_r = \frac{T}{t_{ДСТР}(r)},$$

(3.30)

мұндағы,  $T = \max_{r \in R} [t_{ДСТР}(r)]$  – барлық  $R$  бойынша желідегі ұяшықтардың максималды рұқсат етілетін уақыты.



Сурет 3.3 - Диалог моделінің алгоритмі  
Екі күйлі диалог моделінің бағдарламасын құраймыз:

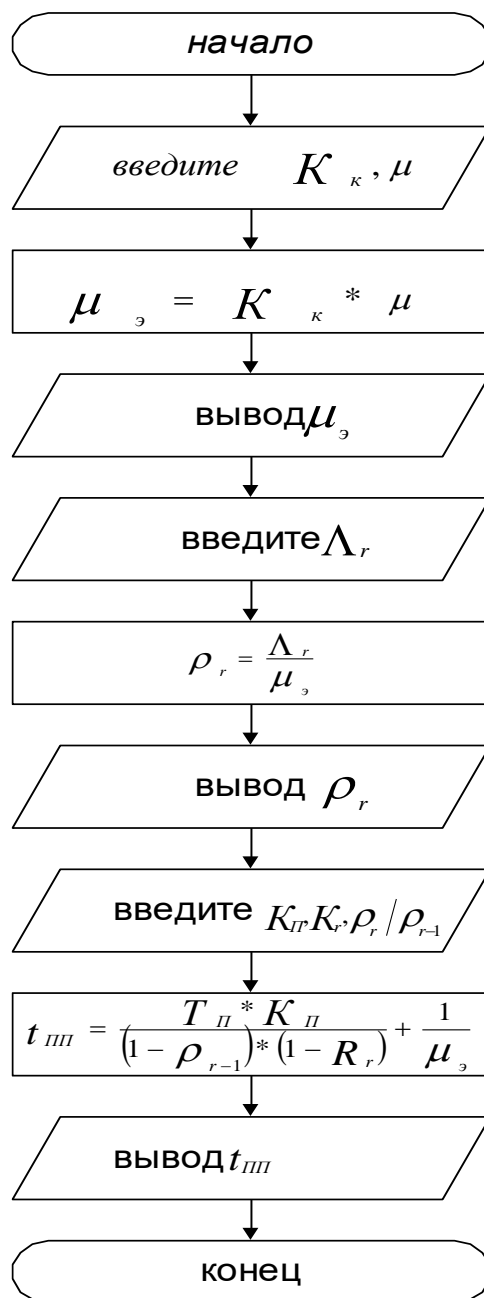
```

10 PK = 1 : PM = 1 : PKM = 1
50 INPUT "m енгізіңіз"; M
60 INPUT "к енгізіңіз "; K
70 INPUT "р енгізіңіз "; P
80 INPUT "r енгізіңіз "; R
90 FOR X = 1 TO K
100 PK = PK * X
110 NEXT X
120 FOR Y = 1 TO M
130 PM = PM * Y
140 NEXT Y
150 FOR Z = 1 TO K - M
160 PKM = PKM * Z
170 NEXT Z
180 C = PK / PM * PKM
190 P1 = (P / (R+P))^ K
200 P2 = (R / (R+P))^(M-K)
210 P = C * P1 * P2
220 PRINT " Мән тең болады"; P

```

Алынған нәтижелерді талдай отырып, дестелердің пайда болу процесі биноминалды болып табылады.

3.4-суретте ұяшықтардың келуінің бірінші мезеті үшін алгоритм тұрғызылған.



Сурет 3.4 -- Ұяшықтар келуінің бірінші мезеті

Келтірілген алгоритмге сәйкес төменде бағдарлама келтірілген:

```

0 CLS
20 KK = 0: M = 0: ME = 0
30 LA = 0: PR1 = 0: PR2 = 0
40 Kp = 0: Tr = 0: Trp = 0
160 PRINT "Pr="; PR1
170 INPUT "Кп енгізіңіз"; Kp
180 INPUT "Тп енгізіңіз "; Tr
190 INPUT "Pr-1 енгізіңіз "; PR2
200 Trp = (Tr * Kp) / ((1 - PR2) * (1 - PR1)) + 1 / ME
210 PRINT "Trp"50 PRINT "ЕСЕПТІҢ БАҒДАРЛАМАСЫ"
  
```

```

100 INPUT "Кк енгізіңіз "; КК
110 INPUT "М енгізіңіз "; М
120 ME = М * КК
130 PRINT "Мэ"; ME
140 INPUT "ұяшықтардың келіп түсуінің сомалық қарқындылығын
енгізіңіз "; LA
150 PR1 = LA / "="; Тpp

```

### 3.9 Хабар жеткізілуінің ықтималды-уақыттық сипаттамалары

Түрлі класты хабарды жеткізу процесінің ықтималды-уақыттық сипаттамасын анықтаймыз, өзара әсерлесудің ашық жүйесінің модельдерінің желілік деңгейіне сәйкес келеді.

Оның көмегімен стационалық режим үшін  $P_{r,n} < 1$ ,  $n = \overline{1, N}$  келесідей өрнектер алынған:

- $i$ -ші маршрутта хабар жеткізілуінің орташа уақыты:

$$t_{дс_i}(r) = 2 \cdot t_{кд}(r) + t_{сс}(r) + \sum_{q(r)} T_{дп_i}(r), \quad i = \overline{1, I}, r = \overline{1, R};$$

- өз уақытында хабардың жеткізілу ықтималдығы:

$$P[t_{дс_i}(r) \leq t_{дс_тp}(r)] = P[t_{кд}(r) \leq t_{дс_тp}(r)] \times \\ \times P[t_{сс}(r) \leq t_{сс_тп}(r)] \times \prod_{q(r)} \prod_{k \in i} P[t_{ппк}(r) \leq t_{пп_тp}(r)]; \quad (3.31)$$

- КҚ өндірістілігі (коммутациялық құрылғы):

$$y(r) = p_r \prod_{q(r)} P[t_{пп}(r) \leq t_{пп_тp}(r)], \quad (3.32)$$

мұндағы,

$t_{кд}(r)$  –  $r$ -лы приоритетті ақпаратты кодерлеу-декодерлеудің орташа уақыты;

$T_{дп_i}(r) = \sum_{K \in i} t_{ппк}(r)$  – бірінші маршрутта ұяшықтар жеткізілуінің орташа уақыты;

$k$  – бірінші маршруттағы байланыс интервалдарының саны;

$t_{сс}(r)$  –  $r$ -лы приоритетті ұяшық жиынтығы мен сегментацияның орташа уақыты;

$N$  – желідегі байланыс түйіндерінің саны.

### 3.10 Сөзді тарату кезіндегі хабардың кешігуін есептеу

Қатарларда хабарлар олар өздерінің түсу уақыты бойынша реттелген. Арнада реттік хабар тарату біткен кезде, басқару бағдарламаға ауысады. Бағдарлама реттік хабар үшін приоритеттерді таңдайды. Тарату үшін таңдалынған хабар барлық уақытқа арнаны басып алады. Егер жүйеге  $N$  қарқындылығы  $\lambda_1, \dots, \lambda_N$  қарапайым хабар ағыны келіп түссе, әрбір тип хабар таратылуының орташа ұзақтығы, сәйкесінше,  $\tau_1, \dots, \tau_N$  тең болады, онда  $t_k$  орташа уақыты төмендегі қатынаспен анықталады [10]:

$$t_k = \frac{\sum_{i=1}^N \lambda_i * \tau_i^{(2)}}{2(1 - R_{k-1})(1 - R_k)}, \quad (3.33)$$

мұндағы,  $R_{k-1} = \rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_{k-1}$ ,

$$R_k = \rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_k.$$

$$t_k = \frac{\sum_{i=1}^N \lambda_i * \tau_i^{(2)}}{2(1 - R_{k-1})(1 - R_k)} = \frac{2 * 0,01}{2(1 - 0,18)(1 - 0,2)} = \frac{0,02}{1,64 * 0,8} = \frac{0,02}{1,312} = 0,015 \text{ c.}$$

Хабардың таралуының орташа квадраттық ауытқу уақытының қатынасын аламыз:

$$t_k = \frac{\sum_{i=1}^N \rho_i \tau_i (1 + \nu_i^2)}{2(1 - R_{k-1})(1 - R_k)}, \quad (3.34)$$

мұндағы,

$$k = 1, 2, \dots, N$$

$$t_k = \frac{\sum_{i=1}^N \rho_i \tau_i (1 + \nu_i^2)}{2(1 - R_{k-1})(1 - R_k)} = \frac{0,2 * 10^{-3} [1 + 1^2]}{2(1 - 0,18)(1 - 0,2)} = \frac{4 * 10^{-3}}{1,312} = 3,048 * 10^{-3} = 0,003 \text{ c.}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада IP протоколы бойынша дыбыстық желісін жіберу жобалау қарастырылды. Бұл интеграцияның негізгі құраушысы – өте кең көлемде мәліметтерді таратуға мүмкіндік беретін әмбебап транспорт – IP-протоколдың функцияларын атқаратын жалпыға мәлім ақпараттық протокол.

Негізгі стандарттар, таңдалған технологияның техникалық сипаттамалары мен параметрлері есептелінді, IP-телефония қызметі сапасының бағасы келтірілді, жабдықты таңдауда ұсыныстар берілді және оның принципіалды құраушылары мен компоненттері қарастырылды.

Телефондық қызметтердің мәліметтер тарату желілерінің қызметтерімен бірігуі дәстүрлі телефония жүйелеріне мыңызды бәсекелестік тудырады және телекоммуникация индустриясында үлкен өзгерістерді іске асырудың үлкен мүмкіншіліктеріне ие. Телефония инфрақұрылымы мен мәліметтер тарату желілерінің бірігуі корпоративті қызметтерді басқаруды жеңілдетеді, ауқымды жақсартады және пайдалану шығындарын азайтады.

Телефония интеграциясы мен мәліметтер тарату желілерінен нақты қайтарылу жаңа қосымшалардың пайда болуымен көбірек сезіле бастайды.

Олар қолданыстағы IP-желілерінің мүмкіндіктерін кеңейтуге, компанияның жұмыс тиімділігін және әрбір қызметкерден қайтарылуын өсіруге арналған.

Бұл қосымшалар бизнес тәжірибесіне маңызды өзгерістер енгізуге қабілетті. Түрлі өндірушілердің шешімдерін енгізуге мүмкіндік беретін стандарты өнеркәсіптік сәулетті қолдану оларға ортақ болады.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 3-изд. – СПб: «Питер», 2006. – 958 б.
- 2 Дэвидсон Д., Питерс Д., Основы передачи голосовых данных по сетям IP. Учебник для вузов. 2-изд. – СПб: «Питер», 2007. – 374 б.
- 3 Росляков А., Самсонов М., Шибаета И. IP-телефония. 2-издание. – М.: «Эко-Трендз», 2003. – 252 б.
- 4 Гольштейн Б.С., Пинчук А.В. IP-телефония. Научно-техническое издание. М.: Радио и связь, 2003. – 336 б.
- 5 Тұрым А.Ш. Есептеу жүйелері және желілері: Оқулық. – Алматы, ҚазҰТУ, 2006. – 331 б.
- 6 Безопасность жизнедеятельности. Расчет аспирационных систем. Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах /Т.Е. Хакимжанов – Алматы, АИЭС, 2002.
- 7 СНиП II-12-05. Нормы допустимых уровней шума. Определение уровней звукового давления в расчетных точках, Астана, 2002.
- 8 Сборник задач по охране труда и безопасности жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов, Алматы: Эверо, 2007, 88с.
- 9 Голубицкая Е.А., Жигульская Г.М. Экономика связи: М.: - Радио и связь, 1999.
- 10 Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов/Пер. с англ.; Под ред Л.П. Белых.-М.: ЮНИТИ.-Банки и биржи, 1997.
- 11 Резникова Н.П. Маркетинг в телекоммуникациях.-М.:ЭКО-ТРЭНДЗ, 1998.
- 12 Голубицкая Е.А., Жигульская Г.М. Экономика связи: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 2000. – 39 б.