

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

Баяқыш Бексұлтан Атабекұлы

FinExpert ЖШС – де дыбысты IP хаттамасы арқылы тарату желісін жобалау

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
ЭТ ж ҒТ кафедра меңгерушісі  
\_\_\_\_\_ И. Сырғабаев  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

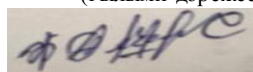
Тақырыбы FinExpert ЖШС – де дыбысты IP хаттамасы арқылы тарату  
желісін жобалау

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:

Б.А. Баяқыш

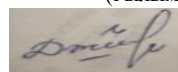
Рецензия беруші  
ҚазҰАУ. доктор PhD, қаум-н проф  
(ғылыми дәрежесі, атағы)



Н.Б. Әлібек

«25» мамыр 2020ж.

Ғылыми жетекші  
РЭЖТкаф. т.ғ.маг., тьютор  
(ғылыми дәрежесі, атағы)



Г.С.Джобалаева

«18» мамыр 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация

**БЕКІТЕМІН**

ЭТ ж ҒТ кафедра меңгерушісі

И.Сырғабаев

«21» қараша 2020ж.

### **Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА**

Білім алушы Баяқыш Бексұлтан Атабекұлы

Тақырыбы FinExpert ЖШС – де дыбысты IP хаттамасы арқылы тарату желісін жобалау

Университет ректорының “27” қаңтар 2020ж. №726-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “02” маусым 2020ж

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері.

1. Тарату желісі базасында телефон трафигін тарату үшін IP-желісін құрудағы жалпы тәсіл.

2. IP бойынша дауысты беру мәселелерін шешу және басқару механизмдері. IP тілінің сапасын қамтамасыз ету. Өткізу жолағын басқару.

3. Желілік жабдықты конфигурациялау. Дауысты беру үшін IP желісінің сұлбасын құру.

4. Ақпараттық технология саласындағы Қазақстан Республикасының мемлекеттік стандарттарына сай

а) жалпы техникалық талаптар - СТ ҚР МЕСТ Р 50739-2006 сүйене отырып жобаны жүзеге асыру.

б) Қазақстан Республикасының бірыңғай телекоммуникация желісінің басқарушы құжатына сай дипломдық жобаны жазу.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) IP-телефония хаттамаларын (SIP, MGCP, MEGACO/H.248) салыстыру.

ә) IP-желі арқылы сөйлеу трафигін беру.

б) IP-телефония жабдығын шолу және желіге арналған Cisco Systems жабдықтар таңдау.

в) Желі параметрлерін пакеттік коммутациямен байланысын есептеудің теориялық негіздері.

г) Transfer Rate of Information Bits ақпарат биттерін беру жылдамдығының есебі.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс) SIP хаттамасы арқылы жасалған желі схемасы. MGCP хаттамасын қолдану арқылы желі схемасы. H.323 аймақ желісінің сұлбасы. Жабдықты таңдау өлшемдері. FinExpert ЖШС – ің VoIP желісін ұйымдастыру схемасы.

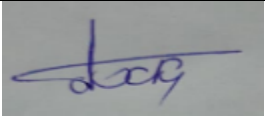
Ұсынылатын негізгі әдебиет Гольдштейн Б.С., Гойхман В.Ю., Онучина Д.Н. Протокол SIP: учебное пособие. ГОУВПО СПбГУТ. СПб, 2009г. Телекоммуникации и сети / В.А. Галкин, Ю.А. Григорьев. - М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2018. - 607 с. TCP/IP и DNS в теории и на практике. Полное руководство / Л. Досталек, А. Кабелова. - М.: Наука и техника, 2013. - 608 с. Информационные процессы в компьютерных сетях. Протоколы. Стандарты. Интерфейсы. Модели / Д.А. Мельников. - М.: КУДИЦ-Образ, 2016. - 256 с.

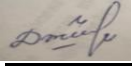
дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

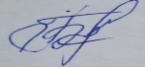
### КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімі	Ескерту
Кіріспе. Жобада пакеттік коммутациясы бар деректерді тарату желілері бойынша нақты уақытта сөйлеуді тарату мәселелері қарастыру. Байланысты ұйымдастыру үшін технологияны таңдау негіздеу.	31.01.2020 ж	орындалды
IP-телефония хаттамаларын (SIP, MGCP, MEGACO/H.248 салыстыру. H 323 ұсыным бойынша VoIP-желісін құру. IP-телефония жабдығын шолу және желіге арналған Cisco Systems жабдықтар таңдау.	28.02.2020 ж	орындалды
Желі параметрлерін пакеттік коммутациямен байланысын есептеудің теориялық негіздері. Желі дайындығының есебі. Transfer Rate of Information Bits ақпарат биттерін беру жылдамдығының есебі. Қызмет көрсету жылдамдығын анықтау үшін жаппай қызмет көрсету теориясы пайдалану. Қорытынды.	01.04.2020 ж	орындалды

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Хабай PhD доктор., сенер лектор	18.05.2020ж	

Ғылыми жетекшісі   
(қолы) Г.С.Джобалаева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы   
(қолы) Б.А.Баяқыш

Күні “21” қараша 2020 ж.

## АҢДАТПА

Бұл дипломдық жоба FinExpert ЖШС ІР хаттамасы бойынша дауыс беру желісін жобалауды қарастырады. Бұл дипломдық жобада байланыс желісін ұйымдастыру үшін технологияны таңдау негіздемесі; ІР-телефония жабдықтарына шолу; " FinExpert "ЖШС Үшін VoIP желісін ұйымдастыру сұлбасын әзірлеу жүзеге асырылды. Сонымен қатар, VoIP-желісін құрудың қазіргі концепциялары, пакеттік коммутациямен байланыс желілерінің параметрлерін есептеудің теориялық негіздері, ІР желілерінде трафикті басқару мәселелері қарастырылды. Есептеу бөлімінде: желінің дайындығы, TRIV қызмет көрсету жылдамдығы желілік жабдықтың саны есептелді.

## АННОТАЦИЯ

Данный дипломный проект рассматривает проектирование сети передачи голоса по IP протоколу ТОО FinExpert. В проекте произведено: обоснование выбора технологии для организации связи; обзор оборудования IP-телефонии; разработка схемы организации сети VoIP для ТОО " FinExpert". Вместе с тем рассмотрены существующие концепции построения VoIP-сети, теоретические основы расчета параметров сетей связи с пакетной коммутацией, вопросы управления трафиком в сетях IP. В расчетной части произведены расчеты: готовности сети, TRIV скорости обслуживания, количества сетевого оборудования.

## **ANNOTATION**

This diploma project considers the design of a voice transmission network over the IP Protocol of finexpert LLP. This diploma project justifies the choice of technology for the organization of the communication network; Review of IP-telephony equipment, development of a VoIP network organization scheme for finexpert LLP. At the same time the existing concepts of building a VoIP network, the theoretical basis for calculating the parameters of packet-switched communication networks, and traffic management issues in IP networks are considered. In the calculation part; calculations were made, network availability, TRIB, service speed, number of network equipment.



## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Байланысты ұйымдастыру үшін технологияны таңдау негіздемесі	11
1.1 IP-телефонияны архитектуралау деңгейі	13
1.2 IP-телефония саласындағы стандарттау жөніндегі стандарттар мен ұйымдардың қысқаша сипаттамасы	14
1.3 IP-телефония хаттамаларын салыстыру	21
2. H.323 ұсыныстарына сәйкес VoIP желісін құру тұжырымдамасы	25
2.1 Сигнализация H.323	31
2.2 Дауыстық трафикті IP желісі арқылы беру	34
2.3 IP-телефония жабдықтарын шолу және желі жабдықтарын таңдау негіздемесі	39
2.4 «FinExpert» ЖШС үшін VoIP желісін ұйымдастыру схемасы	46
2.5 Ақпаратты рұқсатсыз кіруден және вирустардан қорғау	49
2.6 Орталық және алыс кеңселер арасындағы байланыс	51
3 Есептеу өлімі	53
3.1 Желінің дайындығын есептеу	53
3.2 TRIV есептеу	54
3.3 Қызмет көрсету жылдамдығын анықтау үшін жаппай қызмет көрсету теориясын қолдану	57
3.4 Желілік жабдықтың санын есептеу	58
Қорытынды	61
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	63

## КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы Президентінің Жарлығымен бекітілген "Электрондық үкімет" құрудың мемлекеттік бағдарламасына сәйкес республикада ұлттық ақпараттық инфрақұрылым, мемлекеттік органдар үшін бірыңғай мультисервистік көлік ортасын, электрондық құжат айналымының бірыңғай жүйесін құру, оның ішінде электрондық қызметтерді дамыту жүргізілуде [2].

Қазақстанда электрондық қызметтерді енгізу, оның ішінде электрондық сауда мемлекеттік органдар мен ұйымдарға, заңды және жеке тұлғаларға нақты уақыт режимінде сауда операцияларын және белгілі бір қызметтерге сұранысты жүзеге асыруға мүмкіндік береді [1].

Республикада телекоммуникация саласын дамыту бағдарламасына және моральдық ескірген аналогтық байланыс жабдығын ауыстыруға сәйкес қалааралық цифрлық станцияларды өзара қосатын және тұтастай SDH-сақинасын құрайтын талшықты-оптикалық магистральдар желісі құрылады.

Бұл телекоммуникация құралдары арқылы ақпаратты тарату мәселесіне мемлекетте аса зор мән берілетінін көрсетеді.

On-line режимінде жұмыс істейтін байланыс құралдары тез дамып келеді, Internet желісіне жазылушылар саны да артып келеді. Пайдаланушылардың санының едәуір өсуі, сәйкесінше, желі бойынша берілетін хабарламалар санының өсуі; бүгінгі компьютерлердің қуатты мүмкіндіктері берілетін хабарламалардың көлемінің өсуіне және де берілу қиындығына әкеліп соғады, олар әртүрлі мазмұндағы деректер типі. Алайда, ақпарат көлемінің артуы желінің шамадан тыс жүктемесіне алып келеді. Өсіп келе жатқан қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін электрондық коммуникациялар технологиясы үнемі жетілдірілуде.

Қазіргі уақытта компьютерлерді байланыстыратын негізгі технологиялар - аналогты модемдер, жергілікті есептеу желілері және ISDN (Integrated Services Digital Network) сандық желілер. Болашақта біріккен желілік архитектура болуы тиіс басқа технологиялар арасынан ерекшеленетіндер: асинхронды Asynchronous Transfer Mode (АТМ) беріліс режимі бар желі және өткізу жолағы кең кабельдер.

Отандық телекоммуникация саласының дамуын талдау қоғам мен мемлекеттік құрылымдардың байланыс және ақпараттандыру қызметтеріне қажеттілігі бұрынғы телефония шеңберінен шыққанын көрсетеді. Қазіргі жағдайдағы ақпарат пен оны алудың жеделдігі бірінші кезектегі рөл атқарады. Ақпаратқа ие бола отырып, мемлекеттің саяси және экономикалық салаларындағы қандай да бір жағдайға ықпал етуге, сондай-ақ, сауда нарығының өзгеруіне уақытылы жауап қайтаруға мүмкіндік береді.

Жалпы алғанда ақпараттық-телекоммуникациондық жүйелерді құру архитектурасы қазіргі заманғы технологиялар мен сөзді синтездеу технологияларын (text to speech) кеңінен қолдану бірізді архитектуралы сапалы және де үлкен функционалдық мүмкіндігі бар аппараттық қамтамасыз етілген

кешендер құруға мүмкіндік береді. Бұл ретте жүйені кеңейту (өнімділік тұрғысынан да, функционалдық толтыру тұрғысынан да) қосымша стандартты блоктардың қажетті санын қосуға ғана әкеліп соғады.

Егеменді мемлекет ретінде Қазақстан өзінің жеке ақпараттық жүйесін, бірінші кезекте, ішкі және сыртқы саясатты жүргізу құралдарының бірі ретінде құрады. Қазақстан Республикасында жүргізіліп жатқан реформалардың табысты болуы айтарлықтай дәрежеде деректерді сапалы және жалпыға қол жетімді берілуіне байланысты болады [2].

Бұл дипломдық жобада пакеттік коммутациясы бар желі бойынша деректерді тарату нақты уақытта сөзді тарату мәселелері қарастырылады. VoIP пакеттік коммутациясы бар деректерді беру мәселелеріне қызығушылық арналар коммутациясы нарықтың өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыра алмайтыны, жаңа және қосымша қызмет түрлерін белсенді енгізуді қамтамасыз етуі, желілерді кеңейтуге үлестік шығындардың төмендеуі айқын болған кезден бастап пайда болды. Соңғы онжылдықта компьютерлік-телефондық интеграцияның арқасында жалпы пайдаланудағы телефон желілерін (ЖПТЖ) дамытуда айқын ілгерілеу байқалады, алайда арналар коммутациясы бар желілерде қазіргі заманғы компьютерлік технологияларды енгізу бағасы тым жоғары.

Соңғы жылдары әртүрлі трафикті беру үшін әмбебап инфрақұрылым құру бойынша бірнеше шешімдер ұсынылды. Қызмет көрсету сапасына және өткізу жолағының еніне қойылатын жоғары талаптар жағдайында жоғары сапалы және жоғары жылдамдықпен беру қызметтері бар желілер қажет.

IP қызмет көрсетудің икемділігін қамтамасыз етуде негізгі рөл атқарады. Желінің жалпы рентабельділігін арттыру үшін, жеткізушілер IP-ге негізделген немесе IP-ді "түсінуге" қабілетті қызметтерді ұсынуы тиіс, өйткені жаһандық желі қызметтерін көрсетуді талап ететін қосымшалардың көпшілігі IP-ді пайдаланады. Ал тұтынушылар өз жабдықтаушыларынан қосымша функционалдық мүмкіндіктер беруді талап етіп отырғандықтан, жеткізушілер тұтынушылардың қосымшаларын толықтырып, күшейте алатын барлық жаңа қызметтерді үнемі іздеуі тиіс. Бұл ұсынылатын қызметтердің барлығы IP-ге негізделуі тиіс деп сеніммен айтуға болады. VoIP-шешімдерді қолдау туралы барлық телекоммуникациялық жабдықтарды өндірушілер мәлімдеді.

Осы дипломдық жоба Шымкент қаласындағы FinExpert ЖШС – де дыбысты IP хатамасы арқылы тарату желісін жобалауға арналған.

## 1 Байланысты ұйымдастыру үшін технологияны таңдау негіздемесі

Компанияның барлық бизнесі байланыстың сенімділігі мен сапасына жиі байланысты. Коммуникация қазіргі заманғы іскерлік әлемде ақпарат берудің негізгі ортасы болып табылады.

Көптеген ірі компанияларда географиялық жағынан жақсы таратылған филиалдардың дамыған желісі бар және тұрақты өзара іс-қимылды ұйымдастыру үшін олар ортақ пайдаланылатын телекоммуникациялардың коммутацияланатын желілерін пайдаланады. Сонымен қатар, олар қалааралық байланыс арналарының қызметтерін төлейді, олардың құны сөйлесудің ұзақтығына және кеңселер арасындағы қашықтықтарға байланысты, бұл компанияның бюджетінде айтарлықтай әсер етеді[11].



### 1.1 Сурет - FinExpert ЖШС – де дыбысты IP хаттамасы арқылы тарату желісін жобалаудың артықшылығы

Бұл қызықтыратын ақпаратты жедел алуға, өңдеуге және талдауға мүмкіндік беретін ақпараттық инфрақұрылым мен көлік ортасын құрумен тығыз байланысты.

Әр түрлі компаниялар үшін өз қызмет саласындағы жұмыстың тиімділігі мен сенімділігі көбінесе ақпаратты берудің қандай да бір технологиясын, нақты жабдықты және оның конфигурациясын дұрыс анықтауға, таңдауға және қолдануға байланысты.

Туындайтын ең күрделі мәселелердің бірі - бұл компанияның, сондай-ақ әрбір қызметкердің лауазымдық міндеттеріне сәйкес қажеттіліктерін қанағаттандыратын қандай ақпараттық жүйе қажет. Ақпараттық жүйені қалай құру керек, қандай жабдық қажет, қандай бағдарламалық қамтамасыз ету және жүйені енгізуді қандай құралдармен жүзеге асыру керек?

Қазіргі заманғы коммерциядағы негізгі фактор нарық туралы ақпаратты алу, өңдеу, талдау және беру, халықтың сатылатын өнімге деген қажеттіліктері мен сұранысы, осы салада бәсекелестердің болуы, бұл жалпы талдау негізінде

көшбасшылықты уақтылы өз қолына алуға және өнімнің негізгі жеткізушісі болуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, ұсынылып отырған негізгі өлшемдердің шешімінің бірі экономикалық тиімділігі және қолданыстағы жабдықты пайдалана отырып, оны одан әрі жаңғырту болып табылады.

Коммерциялық компаниялар үшін электрондық сауданың дамуымен тұтынушылардың кең таралған желісінің болуы, сондай-ақ жергілікті есептеу желілерін, деректер базасын, алыстағы кеңселер мен тұтынушылар арасында ақпарат беру үшін жоғары жылдамдықты көлік ортасын, қазіргі заманғы техникалық құралдарды қамтитын, ақпараттық-телекоммуникациялық жүйенің дамуы үлкен рөл атқаратын болады.

Ақпараттық-телекоммуникациялық жүйені өзінің пайдасының мақсатында коммерциялық мәліметтерді алуға мүдделі бәсекелестер мен жекелеген тұлғалар тарапынан ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізудің ықтимал әрекеттерінен қорғау маңызды рөл атқарады.

Қазіргі уақытта компания өзінің филиалдарымен және шетелдік серіктестерімен байланыс үшін қалааралық және халықаралық байланыс қызметтерін пайдаланады. Алматы қаласындағы орталық кеңседе М200 мекемелік АТС орнатылды.

Қазақстан қалаларында өз өнімдерімен жедел және уақтылы қамтамасыз ету, сондай-ақ шетелдік серіктестермен ақпарат алмасу үшін " FinExpert ЖШС Алматы қаласындағы Орталық филиалды Шымкент және Кентау қалаларындағы өкілдіктермен байланыстыратын, дауыс пен деректерді беруді ұйымдастыруға, сондай-ақ тиісті конференциялар, қызметтік кеңестер мен консультациялар өткізуге мүмкіндік беретін экономикалық тиімді және тиімді байланыс желісін ұйымдастыру қажет.

Қазіргі уақытта IP-телефония телефон байланысын жүзеге асырудың технологиялық құралдары нарығында айтарлықтай берік орын алады. IP-телефония технологиясы байланыс желілерінің инфрақұрылымына және қызметкерлердің жұмыс технологияларына бастапқы инвестицияларды сақтай отырып, корпоративтік абоненттердің сөйлесу минуттарының бірыңғай құнына көшумен байланыс қызметтеріне шығындарды айтарлықтай төмендетуге қол жеткізуге, көптеген баламалы бағыттар есебінен абоненттерге сервистердің қолжетімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Әр түрлі типті IP-желілер қазіргі уақытта әртүрлі телекоммуникациялық және ақпараттық технологиялардың қосылу (конвергенция) ядросы болып табылады.

IP протоколы желілік сервистердің құралдарымен пакеттерді жеткізуге негізделген қарқынды дамуы жалпы қол жетімді деректер беру желілері арқылы дауыстық трафикті беруге мүмкіндік беретін стандарттар мен хаттамаларды әзірлеуге зор ықпалын тигізді.

Телефон трафигін беру үшін IP-желілердің қолданыстағы инфрақұрылымын пайдалану идеясы бұрыннан пайда болды. Алайда ғаламдық желілердің сипаты пакеттерді жіберудің керек жылдамдығын қамтамасыз ете

алмады, сондай-ақ пакеттерді жоғалту орны бар және оларды кешіктіру дауыстық трафикті беру үшін сын болып табылады [6].

Қазіргі уақытта IP-телефония деп дауыстық трафикті деректерді берудің жалпы желілері арқылы беру түсініледі. Мұндай беру техникалық тұрғыда жүзеге асырылса да, оны іске асыру процесінде өндірушілер алдында кейбір қиындықтар пайда болды, атап айтқанда:

- нақты уақыт режимінде жеткізуді талап ететін кез келген басқа трафик сияқты дауыстық трафик кідіріске өте сезімтал. Ғаламдық желі арқылы беруде пакеттердің жоғалуы, олар әдетте бумамен жоғалады, онда дауыстық пакеттерді беру қабылдау кезінде бірқалыптылықты қамтамасыз ету едәуір үлкен мәселе болып табылады;

- желіде пакеттерді кепілді жеткізу үшін өткізу жолағын резервтеу хаттамалары қолданылады (мысалы, RSVP), алайда оларды бүкіл желі ауқымында қолдану туралы айту әзірге мүмкін емес (жабдыққа мүмкіндік бермейді);

- қолданыстағы телефон желісімен интеграциялау қажеттілігі телефон станцияларында пайдаланылатын сигнализацияларды (мысалы, OKS-7) жұптастыру және айырбастау құрылғыларымен қызмет ететін шлюздердің болуын көздейді.

Аудио - және бейнетіркеуішті берумен айналысатын құрылғылардың тиісті жұмысы үшін әртүрлі ұсыныстар мен хаттамалар тақталарын пайдаланатын бірнеше жұмыс сызбасын қолданады. Ең көп таралған сипаттамалар H.323, SIP, MGCP спецификациялары, Megaco/h.248 спецификациялары және қазіргі уақытта әзірленген GYPHON(1,2) жаңа ұсыныстары болып табылады.

## **1.1 IP-телефонияны архитектуралау деңгейі**

Қазіргі заманғы жаһандық байланыс желілері бойынша дауыстық деректерді беру процесі (ең алдымен, желілік және көліктік деңгейлердегі деректерді беру протоколдары бар Интернет желісі) OSI моделі тұрғысынан қарауға ыңғайлы[4].

Мәліметтерді тарату процесін қарастырайық. Қосылысты орнату екі негізгі фазаны қамтиды:

- абоненттің қол жетімділігін анықтау және байланыс орнату кіретін шақыруларға қызмет көрсету фазасы;

- IP-пакеттерге қосылған дауыстық фрагменттерді тікелей жіберу, пакеттердің жоғалуын бақылау, оларды қайта тарату және т. б. кіретін деректерді беру фазасы.

Бірінші фаза шақыруларды басқару архитектурасына және байланыс сұраныстарына қызмет көрсетуге жауап беретін бірнеше хаттамаларға қызмет көрсетеді. Екінші фазаны әдетте құрайды: RTP-протоколдарының

комбинациясы - көліктен жоғары деңгейлер үшін, UDP - көлік деңгейі үшін және IP - OSI моделінің желілік деңгейі үшін. Хаттамаларды осындай бөлу іс жүзінде кез келген қолданыстағы стандартқа тән. Көліктік деңгейдің хаттамасын таңдау үшін моделіне (UDP орнына TCP) қарамастан, жоғалған пакеттерді қайта келісуге өте көп уақыт кетеді және рұқсат етілмеген үлкен кідірістер тудырады.

IP-телефонияда деректерді беру үшін желілік деңгей ретінде IP протоколы қолданылады. Каналдық және физикалық деңгей ретінде кез келген ортаның деректері болуы мүмкін, атап айтқанда, Ethernet немесе ATM [8].

Сондай-ақ, белгілі бір алгоритмдер бойынша сөйлемді қысуды реттейтін стандарттар және сөйлемді қысу үшін кодекстерді әзірлеу және пайдалану маңызды рөл атқарады. Қазіргі уақытта желіге енгізу құрылғысынан (мысалы, микрофон) түсетін дауыстық деректерді беру алдында оларды алдын ала қысу жүзеге асырылады. Дыбыс ағынын қысу кодекстерде көзделген нұсқауларды пайдалану арқылы орындалады. G. 711 аудиокодектерге арналған ITU-T негізгі стандарттарының бірі-H.320 және H.323 сияқты жалпы мультимедиялық стандарттардың бір бөлігі болып табылады; бұдан басқа, ол компьютерлік телефонияда және өздігінен қолданылады. G. 722 стандарты 64 Кбит/с арна бойынша жолақтың ені 7,0 кГц аудио ағынын, ал G. 728 стандарты 16 Кбит/с арна бойынша жолақтың ені 3,4 кГц аудио ағынын сипаттайды. G. 723 стандарты тар жолақты телефон желілері бойынша компьютерлік аудиоаппараттың берілуін анықтайды. Ол қарапайым телефон желілері үшін 3,4 кГц тығыздалған сигналды сипаттайды.

## **1.2 IP-телефония саласындағы стандарттау жөніндегі стандарттар мен ұйымдардың қысқаша сипаттамасы**

IP-телефонияны пайдалану кезінде тораптардың өзара іс-қимылын сипаттайтын хаттамаларды стандарттаудағы Пионер International Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) комитеті болды, ол 1996 жылы осындай өзара іс-қимылды регламенттейтін H.323 стандартын әзірлеген. Дегенмен қатысты ұсынымдар беру дауыстық және видеотрафика, дайындалды сонау 1990-шы жылдардың, олар айтқысы пайдалану IP-желілерді ретінде көлік, ол үшін трафик, ал негізінен, негізінен, ISDN. IP-желілердің қалыптасқан құрылымын пайдалануға ұмтылу 1996 жылы пайда болды. (Visual Telephone Systems and Terminal Equipment for Local Area Networks which Provide a Non - Guaranteed Quality of Service-қызмет көрсету сапасымен Жергілікті желілерге арналған видеотелефондар мен терминалдық жабдық). 1998 жылы осы стандарттың екінші нұсқасы мақұлданды - H.323 V.2 (Packet-based multimedia communication systems - пакеттер коммуникациясы бар желілер үшін мультимедиялық байланыс жүйелері). 1999 жылғы қыркүйекте ұсынымдардың үшінші нұсқасы мақұлданды, 2001 жылғы 17 қарашада H.323 стандартының төртінші нұсқасы мақұлданды. Қазір H.323-бұл серияның ең маңызды

стандарттарының бірі. N 323 стандарты-бұл қызмет көрсетудің кепілді сапасын қамтамасыз етпейтін есептеуіш желілердегі мультимедиялық қосымшалар үшін ITU-T ұсыныстары (QoS). Мұндай желілер Ethernet, Fast Ethernet және Token Ring базасындағы IP және IPX пакеттік коммутация желілерін қамтиды[4].

ITU-T ұсыныстарымен қатар ETSI (Europe Telecommunications Standardization Institute) Еуропалық телекоммуникация стандарттау институты TIPHON (Telecommunications and IP Harmonizations over Network) жобасымен жұмыс істей бастады.

Бұл жобаның басты басымдықтары пакеттер мен арналар коммутациясы бар желілер арасындағы өзара іс-қимыл мәселелерін шешу болып табылады.

IETF комитеті (Internet Engineering Task Force) Интернеттің мультимедиялық мүмкіндіктерін дамытуға бағытталған хаттамалар мен стандарттарды әзірлеумен айналысады. Олар әзірлеген шешімдер кең IP-телефонияны пайдалану кезінде тораптардың өзара іс-қимылын сипаттайтын хаттамаларды стандарттаудағы Пионер International Telecommunication Standardization Sector (ITU-T) комитеті болды, ол 1996 жылы осындай өзара іс-қимылды регламенттейтін H 323 стандартын әзірлеген. Дегенмен қатысты ұсынымдар беру дауыстық және видеотрафика, дайындалды сонау 1990-шы жылдардың, олар айтқысы пайдалану IP-желілерді ретінде көлік, ол үшін трафик, ал негізінен, негізінен, ISDN. IP-желілердің қалыптасқан құрылымын пайдалануға ұмтылу 1996 жылы пайда болды. (Visual Telephone Systems and Terminal Equipment for Local Area Networks which Provide a Non - Guaranteed Quality of Service-қызмет көрсету сапасымен Жергілікті желілерге арналған видеотелефондар мен терминалдық жабдық). 1998 жылы осы стандарттың екінші нұсқасы мақұлданды - H. 323 V. 2 (Packet-based multimedia communication systems - пакеттер коммуникациясы бар желілер үшін мультимедиялық байланыс жүйелері). 1999 жылғы қыркүйекте ұсынымдардың үшінші нұсқасы мақұлданды, 2001 жылғы 17 қарашада H. 323 стандартының төртінші нұсқасы мақұлданды. Қазір H. 323-бұл серияның ең маңызды стандарттарының бірі. N 323 стандарты-бұл қызмет көрсетудің кепілді сапасын қамтамасыз етпейтін есептеуіш желілердегі мультимедиялық қосымшалар үшін ITU-T ұсыныстары (QoS). Мұндай желілер Ethernet, Fast Ethernet және Token Ring базасындағы IP және IPX пакеттік коммутация желілерін қамтиды.

ITU-T ұсыныстарымен қатар ETSI (Europe Telecommunications Standardization Institute) Еуропалық телекоммуникация стандарттау институты TIPHON (Telecommunications and IP Harmonizations over Network) жобасымен жұмыс істей бастады.

Бұл жобаның басты басымдықтары пакеттер мен арналар коммутациясы бар желілер арасындағы өзара іс-қимыл мәселелерін шешу болып табылады.

IETF комитеті (Internet Engineering Task Force) Интернеттің мультимедиялық мүмкіндіктерін дамытуға бағытталған хаттамалар мен стандарттарды әзірлеумен айналысады. Олар әзірлеген шешімдер кең MGCP негізінде құрылған желілерде TCP/UDP хаттамаларының орнына келуі тиіс SCTP (Stream Control Transport Protocol) ХАТТАМАСЫ.



MGCP протоколын жетілдіру жұмысын жалғастыра отырып, MEGACO IETF жұмыс тобы және SG 16 ITU-T зерттеу тобы MGCP хаттамасы негізінде әзірленген және соңғысының неғұрлым функционалдық және жетілдірілген нұсқасын білдіретін MEGACO/h.248 протоколын ұсынды [10].

### **1.2.1 Н. 323 Ұсынымы**

Аудио және бейнеақпаратты беру кезінде құрылғылардың өзара іс-қимылын реттейтін алғашқы ұсыныстардың бірі Н стандарты болып табылады. Бұл стандарт қызмет көрсету сапасы (QoS) кепілдік берілмеген желілер бойынша жеткізу уақытына сезімтал деректерді беру процестерін сипаттайды және:

- өткізу жолағын басқару рәсімдері;
- желілердің өзара әрекет ету механизмдері;
- платформалық Тәуелсіздік;
- көп нүктелі конференцияларды қолдау;
- көп адресті таратуды қолдау.

Н 323-ке сәйкес Деректер беру желісіндегі негізгі құрылғылар келесілер болып табылады.

Пайдаланушы терминалы — клиент IP-телефония желісімен жұмыс істейтін құрылғы (тікелей абонент шақыруын жүргізеді). Сызбасы терминал Н.323-кестеде көрсетілген 1.1.

(Gateway) - әртүрлі желілер арасындағы өзара іс-қимылды қолдау үшін ұсынылатын құрылғы (мысалы, ISDN-құрылғылар абоненттерімен өзара іс-қимыл кезінде н. 255.0 және н. 221 хаттамаларын трансляциялау) [13].

(Gate keeper, soft switch) аймақ контроллері - виртуалды телефон станциясының рөлін ойнайтын, іске асырылған басқару функциялары мен шақыруларды адрестеу, қосымша телефон сервистерін қамтамасыз ету (мысалы, шақыруларды жіберу немесе қайта бағыттау), қажетті QoS алу үшін өткізу жолағының сапасын басқару, желілік ресурстарды жалпы пайдалануды басқару, сондай-ақ желілік басқару мен қауіпсіздікті басқару.

Көп нүктелі конференцияларды ұйымдастыру құрылғысы (Multi Point Control Unit) - орталықтандырылған, орталықсыздандырылған немесе гибридіті схема бойынша көп нүктелі конференцияларды қолдауға арналған құрылғы. Орталықтандырылған схемасы әрбір контроллер айырбасталатын ақпараттық ағындарды орталық құрылғымен перенаправляющим немесе распределяющим сын пайдалана отырып, Н.245. Орталықтандырылмаған схемада ақпаратты жеткізу үшін топтық адрестеу технологиясы пайдаланылады, ал басқару немесе бақылау ақпаратын беру терминалдар мен MCU арасында жүзеге асырылады. Гибридіті схема осы екі тәсілді біріктіреді. Қызметтік хабарлар хаттамалары маңызды емес мысалы, Н. 323 сеанстары кезінде әртүрлі қызметтік ақпаратты беру үшін пайдаланылатын Н. 245 ХАТТАМАСЫ. Мұндай қызметтік параметрлерге: сеансты терминалдармен орнату кезінде параметрлерді келісу,

хабарламаларды таратудың логикалық арналарын инициалдау және жабу командалары, ағындарды және т. б. басқару жатады.

Орнату үшін және жабу қосылыстар арасындағы құрылғылармен H.323 хаттамасы қызмет етеді дабыл қоңырау Q. 931, ал бақылау үшін өткізу қабілеті мен жай-күйін бақылау құрылғыларын RAS хаттамасы пайдаланылады.

Деректерді желіге тікелей жіберу кідіріске сезімтал мультимедиялық деректерді беретін қосымшалар үшін желілік тасымал болып табылатын RTP хаттамасы арқылы жүзеге асырылады. RTP протоколында өткізу жолағын резервтеудің кіріктірілген тетіктері жоқ және нақты уақыт қосымшалары үшін QoS қызмет көрсетудің кепілдік сапасын қамтамасыз етпейді. Деректерді таратуды бақылау тиімділігін күшейту үшін RTCP протоколын пайдаланады. Осы екі протоколдар желілік және көлік деңгейлерінің хаттамаларынан тәуелсіз болып табылады.

N 323 пайдалану кезінде қосылысты орнату рәсімін қарастырайық:

1 шеткі жабдық кең тарату сұрауының көмегімен GRO (Gatekeeper Request) хабарын жіберу арқылы softswitchf (серіктік) іздеуді жүзеге асырады.

2 соңғы жабдықтан GRO хабарламасын алып, soft switch соңғы жабдыққа қызмет көрсетуге дайын болса, GCF (Gatekeeper Confirm) хабарламасына және кері жағдайда GRJ хабарламасына жауап береді. Хабар денесінен бас тартқан жағдайда бас тарту себебі және қосымша ақпарат беріледі (мысалы, балама softswitch мекенжайы).

3 RRO (Registration Request) арқылы соңғы жабдық softswitch жібереді.

4 Softswitch жауап ретінде сәтті тіркелген кезде RCF хабарламасын және кері жағдайда RRJ (Registration Reject) хабарламасын жібереді.

5 тіркеуден кейін шеткі жабдық белгілі бір абонентті ARQ (Admission Request) хабарламасын беру арқылы шақыруы мүмкін, онда тарату жылдамдығы (100 бит/с еселік) және сөйлеу ақпаратын беру үшін қажетті арналар саны көрсетіледі.

6 Softswitch сұратылған параметрлерді қамтамасыз ете алатын болса, ACF (Admission Confirm) хабарламасына және керісінше жағдайда ARJ (Admission Reject) хабарламасына жауап береді.

7 осыдан кейін шақырушы және шақырылатын жабдық арасында Q.931 сигнализациясына сәйкес логикалық арна орнатылады, және де сұрау салулар мен жауаптар softswitch арқылы да, тікелей де берілуі мүмкін.

8 q. 931 Setup және Connect хабарламасын жібергеннен кейін шақырушы және шақырылатын жабдық арасында H.245 хаттамасына сәйкес Басқару арнасы орнатылады.

9 шақыратын және шақыратын жабдық rtp/RTCP хаттамаларына арналған сеанстар мекен-жайлары мен нөмірлері туралы ақпаратпен алмасады, содан кейін олардың арасында RTP тасымалдау арналары мен RTCP басқару арналарының саны белгілі болады. Бұл қосылысты орнату рәсімі аяқталады.

## 1.2.2.SIP хаттамасы

N 323 балама ретінде IETF ұсынған архитектураның бір бөлігі болып табылатын бағытталған хаттама-мәтінді білдіретін SIP (Session Initiation Protocol) хаттамасы қолданылуы мүмкін. - терминалдардың қосымшалары болып табылатын және клиенттік және серверлік бөліктерден тұратын пайдаланушы агенттері (клиенттік бөлік SIP-сұраныстарды бастамайды, серверлік сұраныстарды қабылдайды және жауаптарды қайтарады);

- прокси-сервер клиенттерден түскен сұраулардың тақырыптарын басқа серверлерге жіберер алдында түсіндіреді (және қайта жаза алады). SIP клиентіне жауаптар тікелей емес, қызмет көрсететін прокси сервері арқылы да түседі; - сервер переадресации определяет текущее местоположение вызываемого абонента и сообщает его вызывающему пользователю.

SIP хаттамасы бойынша өзара іс-қимылды жүзеге асыру кезінде пайдаланылатын хаттамалар стегі мынадай хаттамаларды қамтиды:

Байланыс сеансын бастау хаттамасы

((Session Initiation Protocol) .....Қолданбалы деңгей

IPv4 және IPv6 хаттамалары.....Көлік деңгейі

IPv4 және IPv6 хаттамалары .....желілік деңгей

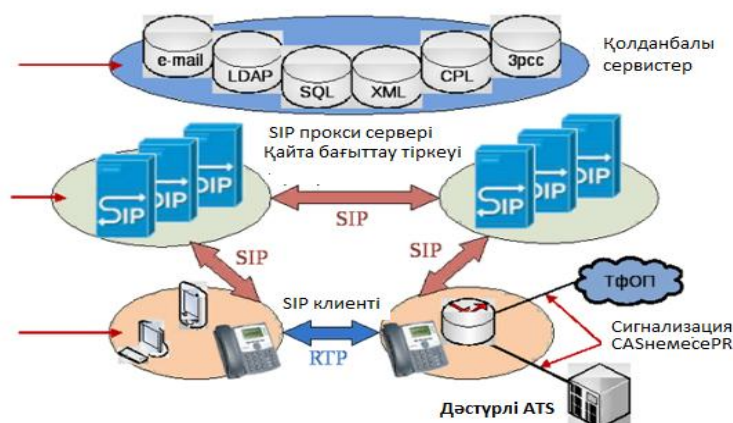
Ethernet, ATM диаграммалары .....Арналық деңгей

UTP5, fiber-optic..... физикалық деңгейі

SIP хаттамасының хабарламалары-жауаптарының алты түрі бар:

- орындау процесінде сұрау салу (қайтару коды 1 x x);
- табысты сұрақ (2x);
- басқа адреске жіберу (Xxx);
- қате сұрау (4XX);
- серверден бас тарту (5xx);
- жаһандық бас тарту (бxx).

SIP протоколын қолдану үшін құрылған желінің жалпы схемасы 1.2-суретте көрсетілген.



1.2 Сурет - SIP хаттамасы пайдалану үшін салынған желінің жалпы схемасы

SIP хаттамасы бойынша түйіндердің өзара әрекеттесуі кезінде қосылысты орнату рәсімін қарастырайық.

1 SIP жіберушінің пайдаланушы агентінің клиенті SIP прокси серверіне жаңа байланыс орнату үшін қызмет ететін INVITE хабарын жібереді.

2 Прокси-сервер шақырылатын абонентті іздеуді жүзеге асырады, ол үшін адрестер серверіне жүгінеді.

3 адрестердің сервері сұраныстарды қайтарады шақыратын абонент.

4 Прокси сервері INVITE сұрауын пайдаланушы агентінің серверіне жібереді - адресаттың.

5 пайдаланушы агентінің сервері прокси серверге жауап қайтарады.

6 Прокси сервері пайдаланушы агентінің клиентіне жауап жібереді-жөнелтушінің.

7 пайдаланушы-жіберуші агент клиенті прокси серверге жібереді қосылымның сәтті орнатылғанын куәландыратын АСК хабарламасы.

8 Прокси сервері АСК хабарын агент серверіне қайта жібереді пайдаланушы-адресат.

9 жіберуші мен адресаттың клиенттері ортақтаса бастайды бір-бірімен мультимедиалық деректер.

Сонымен қатар, келтірілген схемада SIP стандартында қарастырылған тағы бір элемент - орналасқан жерді анықтау сервері жоқ. Бұл сервердің болуы ұтқырлықты қамтамасыз ету қажеттілігімен байланысты IP-телефония желісі шегінде пайдаланушылар. Пайдаланушыны желі ішінде жылжытқанда, ол REGISTER хабарының көмегімен басқа желі элементтерін хабардар етеді. Қазіргі уақытта өзекті пайдаланушының мекенжайын сақтау үшін орынды анықтау сервері жауап береді. Оның базасында пайдаланушының тұрақты мекен-жайынан басқа бірнеше мекен-жайлар сақталуы мүмкін. RFC-2543 регламенттеуші құжатта орналасқан жерді анықтау сервері жеке элемент ретінде көрсетілген, ал оның жұмысын қамтамасыз ететін нақты технологиялар көрсетілмеген. Ол үшін нақты желілерде әдетте LDAP, rwhois және т.б. хаттамалары қолданылады, сондай-ақ кез келген пайдаланушы орналасқан жерді анықтау серверіне ешқашан тікелей жүгінбейтіндігіне, ал онымен тек SIP прокси-сервері арқылы өзара әрекеттесуіне назар аудару қажет.

### **1.2.3 MGCP хаттамасы**

IP-телефония желілерін құрудың заманауи тәсілі MGCP протоколын қолдану болып табылады. Бұл протоколдың артықшылығы IP-телефония желісін құру кезінде ол қолда бар H323 құрылғыларын да, SIP құрылғыларын да бірлесіп пайдалануды көздейді. Сонымен қатар, MGCP "жоғарыдан төменге" IP-телефония жүйесін құру моделін ұсынбайды, тек шлюздерді басқару құралдарын анықтайды. Бұл модель басқа түрлердің компоненттеріне, порттар мен

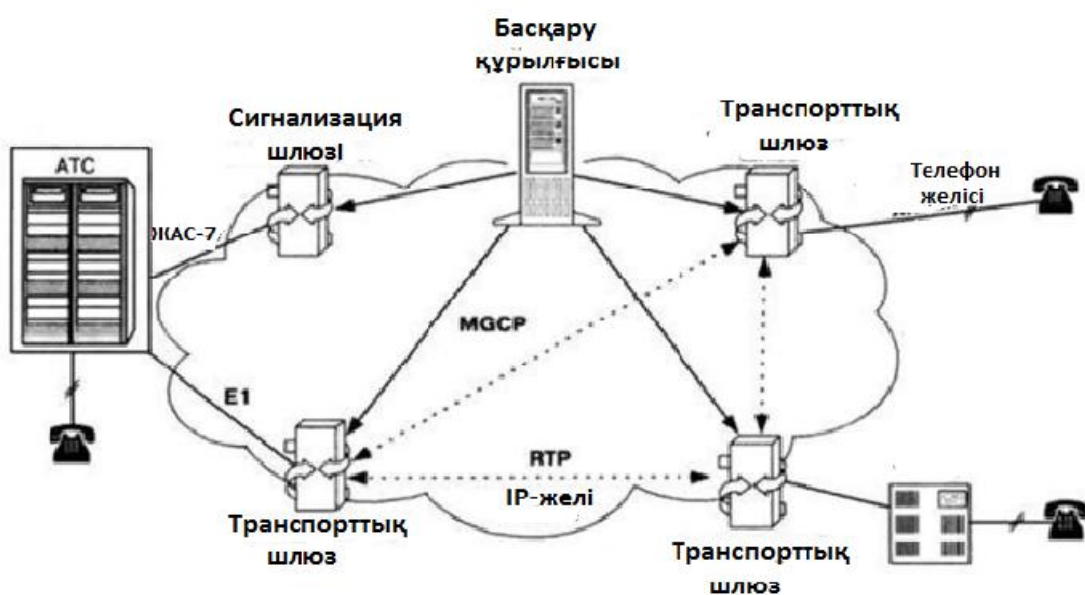
қосылымдарға қызмет етеді. Порттар ретінде физикалық порттар - аналогтық немесе сандық интерфейстер, біртелефон байланысын қолдайтын, немесе виртуалды порттар - серверде сөйлеу ақпаратының көзі болып табылатын бағдарламалық қамтамасыз ету болуы мүмкін. Байланыс деп портты арнаның ұштарының біріне қосудың бар-жоғын түсінеді, ол бір портпен басқа порттың арасында жасалады. Портты арнаның екінші жағынан қосқан кезде тағы бір байланыс пайда болады [4].

Қоңырауға қызмет көрсету процесін сипаттау үшін арнайы әзірленген байланыс моделі қолданылады (Connection Model).

MGCP хаттамасында құрылғылардың келесі түрлері анықталады (1.2 сурет)):

— Media Gateway (MG) транспорттық шлюзі - классикалық телефон желісінен (POTS) түсетін сөйлеу ақпаратын қабылдауды орындайды және IP-желілер арқылы тасымалдауға жарамды ақпарат түрін өзгертеді;

- шлюздердің контроллері - Call Agent - бірнеше шлюздерді басқару функцияларын орындайды; желіде бір-бірімен синхрондалған бірнеше контроллер болады;



ЖАС-жалпы арналық сигнализация, RTP-Real-time transport protocol  
1.2 Сурет - MGCP протоколын қолдану және желі схемасы

- сигнал беру шлюзі-Signaling Gateway (SG) - телефон желісі мен шлюздердің контроллері арасында сигналдық ақпараттың орын ауыстыруын қамтамасыз етеді, ЖАС7 сигнал беру желісіне (яғни POTS) қатысты транзиттік торап рөлін атқарады.

Сигнал беру шлюзі жалпы пайдаланылатын телефон желісінен келіп түсетін жоғарғы деңгейдегі сигналдық хабарларды қабылдап, оларды шлюздердің бақылаушысына жіберуі, сондай-ақ IP-желі арқылы Q.931 форматындағы сигналдық хабарламаларды беруі тиіс.

Шлюз контроллері қолданатын MGCP протоколы таратылған шлюздің бөлінген блоктары арасында ақпарат алмасудың ішкі протоколы болып табылады және нақты бір жақты бақылауды білдіреді, онда шлюз контроллері шлюздің барлық командаларын орындайтын құрылғы болып табылады болып табылады.

MGCP протоколының ең маңызды артықшылықтарына ЖАС7 сигнализациясын және басқа да телефон сигнализациясының түрлерін қолдау, кодтау қажеттілігінсіз IP-телефония желісі бойынша сигналдық ақпаратты ашық тарату мүмкіндігі жатады.

#### **1.2.4 MEGACO/h. 248 хаттамасы**

Шлюздерді басқару хаттамаларының MEGACO/h.248-дің дамуы MGCP протоколына қарағанда анағұрлым функционалды болды. Сонымен қатар, бұл хаттама TCP/UDP классикалық хаттамаларын, сондай-ақ жаңа әзірленген SIGTRAN sctp протоколын немесе ATM көліктік технологиясын пайдалана алады. Оның хабарламалары мәтіндік тәсілмен кодталуы мүмкін - онда сигналдық ақпаратты кодтау үшін әдеттегі мәтін пайдаланылады, ал байланыс сеансын сипаттау үшін SDP (Session Description Protocol) хаттамасы немесе бинарлық тәсілмен пайдаланылады - онда сигналдық ақпаратты кодтау үшін ASN.1 нотациясы пайдаланылады, ал байланыс сеансын сипаттау үшін-TLV (Tag-Length Value) схемасы қолданылады.

Көлік шлюзінің ішінде хаттама екі ұғымға, порттарға және контексттерге бағыт жасайды. Физикалық порттар ұғымы MGCP хаттамасында қабылданғаннан айырмашылығы жоқ. Виртуалды порттар тек сөйлесу сессиясы шегінде ғана бар және ақпаратты қабылдау және оларда ақпарат беру жүргізілетін RTP порттары болып табылады. Әрбір порттың өзінің бірегей нөмірі және оған тіркелетін қасиеттер жиынтығы бар, олардың әрқайсысы өз кезегінде бірегей идентификатормен сипатталады.

Контекст- бұл бірнеше порттар арасында көрсету. Мұндағы ерекше жағдай порттың бос екенін білдіретін нөлдік мән болып табылады. Бейне конференция ұйымдастырылған жағдайда контекст порттар арасында айналатын деректердің ықтимал ағынын анықтайды.

Сәйкесінше, MEGACO / h. 248 протоколының көптеген командалары портты контекстке қосу, портты контекстен жою және т. б. командаларын қамтиды.

#### **1.3 IP-телефония хаттамаларын салыстыру**

IP-телефония хаттамаларын салыстыру туралы айтқанда, әдетте H.323 және SIP хаттамаларын салыстыру. Бұл тек осы екі хаттама ғана нақты жұмыс

істейтін IP-телефония желілерін құру бойынша аяқталған шешім болып табылады. Сонымен қатар, MGCP және MEGACO/h.248 сияқты екі негізгі басқару протоколдары бар, бірақ өзара H.323 және SIP қарағанда ұқсастықтары әлдеқайда көп.

Архитектура.

SIP хаттамасы үшін өзара әрекеттесетін тәуелсіз модульдер жиынтығы ұсынады. Тікелей стандартта тек үш бөлімнің сипаттамасы қарастырылған - базалық қоңыраудың сигнализациясы (basic call signaling), пайдаланушының орналасқан жерін анықтау (user location) және тіркеу (registration). QoS немесе каталог қызметінің қалған функциялары стандартқа қатысты сыртқы хаттамалармен сипатталады. Сонымен қатар, H.323 стандарты барлық ықтимал қызметтерді сипаттау және іске асыру үшін дайын хаттамалар жиынтығын ұсынады (көптеген хаттамалар саны жеткілікті).

Хабарламаларды сипаттау форматы және хабарламаларды кодтау.

H.323 хаттамасы үшін ASN.1 сипаттамасының форматы қарастырылған, және де хабарламалар екілік форматқа ие, ал Бэкус-Науэрдің күшейтілген формасының көмегімен SIP сипатталған және оның хабарламалары мәтіндік форматқа ие. SIP протоколын жазу және жөндеу тұрғысынан алғанда, H.323 алдында күмәнсіз артықшылық бар, себебі екілік хабарламалар қабылдау үшін өте ауыр. Сонымен қатар, SIP стандартын сипаттау көлемі (сұраулар түрлері, өрістер түрлері) H.323 ұқсас сипаттамасына қарағанда бірнеше есе аз беттерді алады. Салыстыру үшін, H.323 базалық ерекшелігінің сипаттамасы 736 бетті алады (және бұл ASN.1 протоколысыз) SIP үшін ұқсас сипаттама 128 бет; H.323 сипаттамасына жүздеген элементтер кіреді, SIP сипаттамасына тек 37 тақырып ғана кіреді, олардың әрқайсысында өрістердің өте аз саны бар [4].

Транспорттық деңгей.

Қазіргі уақытта екі протоколға арналған стандарттарды сипаттауда хаттама ретінде TCP және UDP пайдалану қарастырылған, алайда қолданыстағы іске асырудың басым көпшілігі UDP сияқты TCP хаттамасын пайдаланады, алайда қолданыстағы іске асырудың басым көпшілігі H.323 үшін TCP (квитацияланатын) хаттамасын және SIP үшін UDP (квитацияланбайтын) хаттамасын пайдаланады. Егер бұл уақыт SIP үшін орташа есеппен 1,5 RTT — ті құраса, онда H.323 үшін 7 RTT-ге тең (Fast Start механизмдерін пайдалану арқылы бұл уақытты айтарлықтай азайтуға болады).

Адрестеу жүйесі.

SIP хаттамасы URL мекенжайларын, соның ішінде электрондық пошта адрестерін, HTTP адрестерін қолдайды; H.323 протоколы ЕЛ 64 форматындағы адрестерді қолдайды.

Пайдаланушылардың мобильділігі.

H.323 стандартында қажетті тетіктердің жоқтығына байланысты мүлдем қамтамасыз етілмейді, SIP - сервер желісінде орналасқан жерін анықтау болған жағдайда қамтамасыз етіледі.

Бір уақытта қолданылатын сессиялар саны.

Н. 323 қолданғанда сессияны өткізу процесі аймақтың контроллерінің міндетті қатысуымен өтеді, бұл аппараттық ресурстарға елеулі жүктеме жасайды. SIP серверін пайдаланған кезде, шақырылатын абонентке қосылу сұрауын бере отырып, ол туралы "ұмытады". Мұндай мүмкіндіктің болуы берілетін сұрау салулар мен жауаптардың сессия жағдайын бақылаудың жеткілікті тетіктерінің болуына байланысты. Нәтижесінде, бірдей аппараттық құралдар кезінде қолдау көрсетілетін сессиялардың саны тұрғысынан SIP хаттамасын пайдалану Н.323 пайдаланғаннан гөрі жақсырақ.

ЖҚТЖ-мен жұптастыру.

Жалпы қолданыстағы телефон желілерімен (ЖҚТЖ) жұптастыру үшін Н.323 стандарты Q.931 сигнализациясын қолдайды. SIP хаттамасы жалпы қолданыстағы классикалық телефон желілері бар стандартты құралдармен байланыспайды (жақында ғана ЖҚТЖ-мен байланысуды қамтамасыз ету мақсатында SIP модификациясы болып табылатын SIP-T адаптивті хаттамасы жасалды және Q.931 хабарламаларын тікелей SIP хабарламасының денесіне инкапсуляциялауға мүмкіндік береді) [13].

Аутентификация және шифрлеу.

SIP желісінің тораптары HTTP негізделген кез келген аутентификация механизмдерін, соның ішінде HTTP-аутентификация, SSL және т.б. пайдалана алады.

Н.323, SIP, MGCP хаттамаларының функционалдық ерекшеліктерін салыстыра отырып, олардың айырмашылықтары әр түрлі уақытта телекоммуникацияның дамуы туралы идеялардың өзгеруіне байланысты екенін көреміз (кесте 1.1).

1.1 Кесте - VoIP-желі хаттамаларын салыстыру

Көрсеткіш	Н.323	SIP	MGCP
Желі функционалдығын және желілік сервистерді анықтайтын компонент	Привратник	Прокси-сервер	Сигналдық контроллер
Қолданылатын үлгі	Телефондық (Q.931)	Internet (www)	Ортылықтандырылған
Дабыл беру хаттамасы	TCP немесе UDP	TCP немесе UDP	UDP
Медиа-трафикті тарату хаттамасы	RTP	RTP	RTP
Хабарлама пішіні	Екілік (ASN1)	Мәтіндік (ASN2)	Мәтіндік (ASN2)
Стандарттаушы ұйым	ITU	IE TF	IE TF/ITU

Қазіргі уақытта VoIP корпоративтік Қосымшаларының көпшілігі Н.323 және MGCP хаттамаларын пайдаланады, ал жалпы SIP клиенттік базасы аз. Бұл протоколдардың барлығы: Н.323, SIP және MGCP – NGN (Next Generation Network) желісі архитектурасының бір бөлігі болады.

Нұсқалар арасындағы үйлесімділік.



H.323 стандартының барлық нұсқалары, соңғы H.323v4 қоса алғанда, толығымен "жоғарыдан-төменге" үйлесімді, ал кейбір SIPv1 ерекшеліктері хаттаманың келесі нұсқаларында қолдау көрсетілмейді.

Қазіргі уақытта IP-телефония желілерін ұйымдастырудың кез-келген нақты хаттамасына артықшылық беру қиын, өйткені хаттаманы таңдау IP-телефония желісінің нақты жағдайларына байланысты. H.323 протоколы бастапқыда жергілікті желілерде қолдану үшін әзірленді, енді бір провайдер басқаратын желілерде, сондай-ақ қажет болған жағдайда қолданыстағы телефония желілерімен араласуға ыңғайлы. SIP протоколы Интернет сияқты ғаламдық тарату желілерінде жақсы көрінеді. SIP бағдарламалық жасақтамасы әлдеқайда қарапайым және аз жұмыс істейді. Сонымен қатар, маршруттау хаттамаларын (MGCP және т.б.) қолдау маңызды болып табылады.

H.323 хаттамаларына негізделген желілер телефон желілерімен интеграциялауға бағытталған және деректерді беру желілеріне асқан ISDN (Integrated Service Digital Network) желілері ретінде қарастырылуы мүмкін. Атап айтқанда, осындай IP-телефония желілерінде қосылымды орнату процедурасы Q.931 ұсынысына негізделген және ISDN желілерінде қолданылатын процедураға ұқсас. H.323 желісінде, кез-келген сигнал беру сияқты, ЖАС-7 сигнализациясы шлюз арқылы H.225.0 сигнал беру хабарларына ауыстырылады (Q931) [4].

IP-телефонияның қолданыстағы қосымшаларында халықаралық және қалааралық байланыс қызметтерін ұсыну, MGCP, SIP хаттамаларын пайдалану орынсыз, себебі IP-телефония желілерінің басым көпшілігі бүгінгі таңда H.323 протоколының негізінде салынған. H.323 стандартының жабдығы бар байланыс операторы қолданыстағы IP-телефония желілеріне қосыла алады. Сөйлеу трафигі-бұл бейнеақпаратпен және деректермен қатар, H. 323 қосымшаларының бірі.

## 2. H.323 ұсыныстарына сәйкес VoIP желісін құру тұжырымдамасы

H.323 ұсынысымен төрт негізгі компонент сипатталады: терминал привратник (gatekeeper) немесе аймақ контроллері; шлюз, көп нүктелі конференцияны басқару құрылғысы (MCU) (3-бет).

H.323 терминалының негізгі функциялары.

H.323 терминалы - басқа H.323 терминалымен, шлюзмен немесе көп нүктелі конференциялық басқару блогымен (MCU) өзара әрекеттесетін нақты уақыт режимінде трафикті қабылдау және беруді қамтамасыз ететін желідегі соңғы нүкте.

Осы функцияларды қамтамасыз ету үшін терминал мыналарды қамтиды:

- дыбыстық элементтер (микрофон, колонкалар, телефон араластырғыш, акустикалық жаңғырықты өшіру жүйесі);
- бейне элементтер (монитор, бейнекамера);
- желілік интерфейс элементтері;
- пайдаланушы интерфейсі.

H.323 - терминал H.323, Q.931, RAS, RTP / RTCP хаттамаларын және H.450 протоколдар тобын қолдауы керек, сонымен қатар G.711 аудио кодектерін де қамтуы керек.

H.323 терминалы мультимедиялық қосымшаны басқаруға қабілетті дербес құрылғы немесе жеке құрылғы болуы мүмкін. Ол аудио байланыстарды қамтамасыз ету үшін қажет және қосымша бейне немесе деректерді жіберуді қолдауы мүмкін. H.323 терминалының негізгі функциясы аудио беріліс болып табылатындығына байланысты, ол IP-телефония қызметін ұсынуда шешуші рөл атқарады. H.323 терминалы H.245-қосылым параметрлерін келісу хаттамаларын қолдауы керек, Q.931 - байланыс орнатуға және осы қосылыстың параметрлерін келісуге, RAS (Тіркеу / Қабылдау / Күй) - аймақтық контроллермен (Gatekeeper), RTP / RTCP - аудио және видео пакеттер ағындарымен және H.450 протоколдар тобымен жұмыс істеуге арналған, сонымен қатар аудио ағынды сығуға арналған G.711 аудио кодекі бар. Қосымша компоненттер басқа аудио кодектер және H.261 және / немесе H.263 бейне кодектер болуы мүмкін. T.120 [4] құжаттарымен ынтымақтастық үшін хаттаманың қолдауы міндетті емес.

Аудио-кодек аналогтық дыбыстық сигналды цифрландыруға және қабылданған сандық сигналды сығуға, сондай-ақ кері операцияларды жүргізуге арналған. H.323 стандарты бес кодек - G.711 (48, 56 немесе 64 Кбит / с жылдамдығында цифрлық тарату үшін 3,1 кГц аналогтық сигналды түрлендіру), G.722 (7 кГц; 48, 56 немесе 64Кбит / с), G.723 (3,1 кГц; 5,3 немесе 6,3 Кбит / с), G.728 (3,1 кГц; 16 Кбит / с) және G.729 (3,1 кГц; 8 кбит) кодектерін қолдану мүмкіндігін қарастырады. Әрбір терминалда кемінде бір аудио кодек болуы керек.

RAS сигнал беру протоколы (тіркеу, растау және мәртебе) терминалдар мен аймақ контроллері арасында қызметтік хабарламаларды жіберу үшін қолданылады. RAS хабарламалары терминалдарды тіркеуге, байланыс сеансына

жіберуге, пайдаланылған өткізу қабілетін өзгертуге, сессияның жай-күйі мен оның аяқталуы туралы хабарлауға қолданылады. Аймақтық контроллер болмаған кезде RAS протоколы қосылмаған.

Q.931 сигналдық протоколы екі H.323 терминалы, сондай-ақ терминал мен шлюз арасындағы байланысты орнату және бұзу үшін қолданылады. Осы протоколдың қызметтік хабарламалары TSP арқылы беріледі.

Мультимедиялық конференцияны басқару хаттамасы:

- компоненттердің мүмкіндіктерін келісу;
- логикалық Арналарды орнату және үзу;
- басымдықты белгілеуге сұрау салуларды беру;
- ағынды басқару (арнаны жүктеу);
- жалпы командалар мен индикаторларды беру.

H 245 хаттамасының хабарламасы басқарманың H 245-арнасы бойынша беріледі. Бұл "O" логикалық арнасы, ол мультимедиа-ағындармен алмасу арналарына қарағанда, үнемі ашық. Сонымен қатар, әр түрлі өндірушілердің терминалдарының өзара әрекеттестігін қамтамасыз ететін, ақпаратты кодтау форматтары мен жұмыс режимдерін үйлестіруге мүмкіндік береді. Параметрлер туралы хабар алмасу барысында терминалдардың әртүрлі трафик түрлерін қабылдау және беру мүмкіндіктері нақтыланады.

RTP протоколы (RFC 1889) IP-желілерге нақты уақыт режимінде аудио және видео ағындарын жеткізуді қамтамасыз етеді. H.323 стандартына сәйкес, Деректер протоколы (UDP) кідірістерді азайту және аудио және видео ағындарын, сондай-ақ RAS сигнал беру үшін қол жетімді өткізу қабілетін барынша кеңейту мақсатында өткізу қабілеттілігінің кепілдігі жоқ желілерде қолданылады. Бұл протокол IP-Multicast тетігін қолданады, ол белгілі бір пайдаланушыларға аудио және бейнені жеткізуге кепілдік береді. RTP IP Multicast арқылы жұмыс істейді, бұл абоненттік терминалдарда қабылданған ағындарды қалыпты ойнату үшін қажетті жағдайлар жасайды [4].

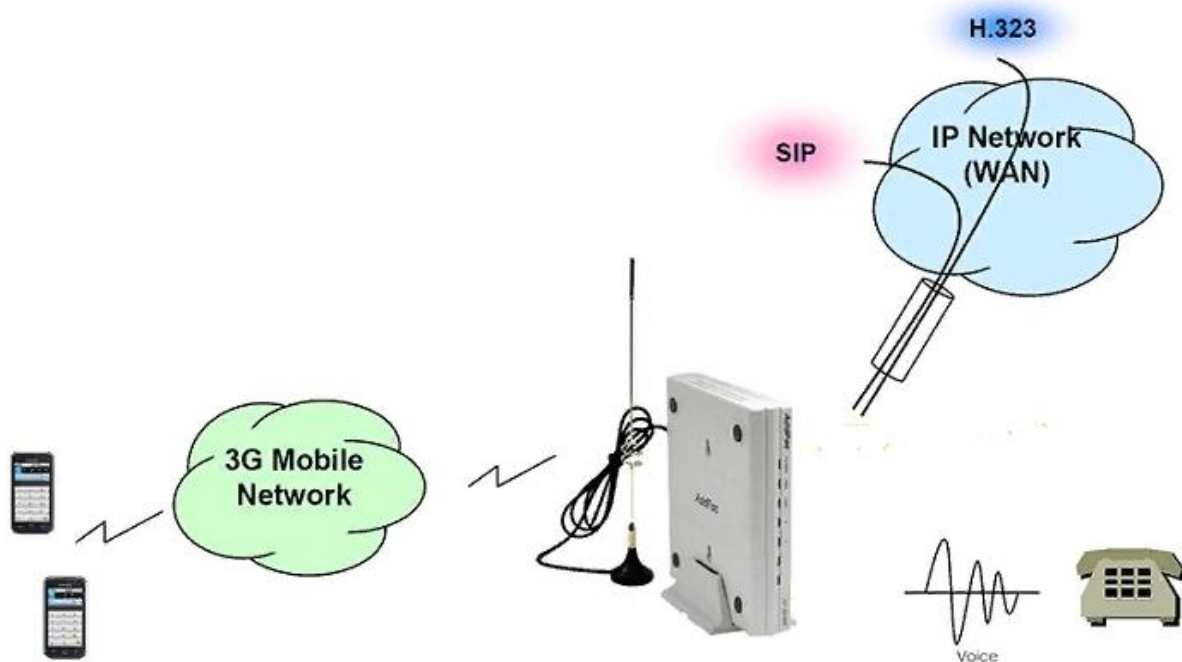
RTP пакеттің түрі мен нөмірін анықтайды, ішіндегі синхрондау жапсырмасын орнатады. Осы ақпарат негізінде қабылдау терминалы дыбысты, бейнені және мәліметтерді үндестіреді және дәйекті және үздіксіз ойнатуды қамтамасыз етеді. Егер абоненттік терминалдарда алынған ақпаратты буферлеу механизмі болса, RTP-нің дұрыс жұмыс істеуі мүмкін.

Нақты уақыттағы беруді басқару протоколы RTSP (RFC 1889) RTP функциясының орындалуын бақылайды. Сондай-ақ, ол қызмет көрсету сапасын бақылайды және конференцияға қатысатын құрамдас бөліктерге қажетті ақпаратты ұсынады.

Шлюз H.323.

Шлюздің негізгі функциясы - бұл тұрақты жылдамдықта PSTN-ден шығатын дауыстық (мультимедиялық) ақпаратты IP желілері арқылы беруге ыңғайлы формаға түрлендіру. ақпаратты кодтау, сөйлесудегі үзілістерді басу, ақпаратты RTP / UDP / IP пакеттеріне орау, сонымен қатар кері түрлендіру (2.1-сурет).

Сонымен қатар, шлюз PSTN коммутаторымен де, терминалдық жабдықпен де, H.323 желісінің шлюзімен немесе терминалды құрылғысымен сигнал беру хабарламаларын алмасуды қолдауы керек [13].



2.1 Сурет - H.323 шлюз

Осылайша, шлюз абоненттің аналогты сигналын, 2ВСК сигнализациясын, DSS1 және OKS7 сигнализация жүйелерінің сигналдарын H.323 сигналдық хабарларына айналдыруы керек. Шлюз PSTN жағында DTMF сигналдарын құрып, танитын және D.2F сигналдарын H.245 пайдаланушыларға индуктивті хабарларды желі арқылы бағыттаушы IP пакеттерімен жібере алғаны жөн.

Егер желіде қақпашы болмаса, шлюздің тағы бір функциясы жүзеге асырылуы керек, яғни, PSTN нөмірін IP желісінің көлік адресіне түрлендіру. Бағыттаушы IP пакеттері бар желілер жағынан, PSTN жағынан сияқты, шлюз қосылыстарға терминал немесе конференцияны басқару құралы ретінде қатыса алады.

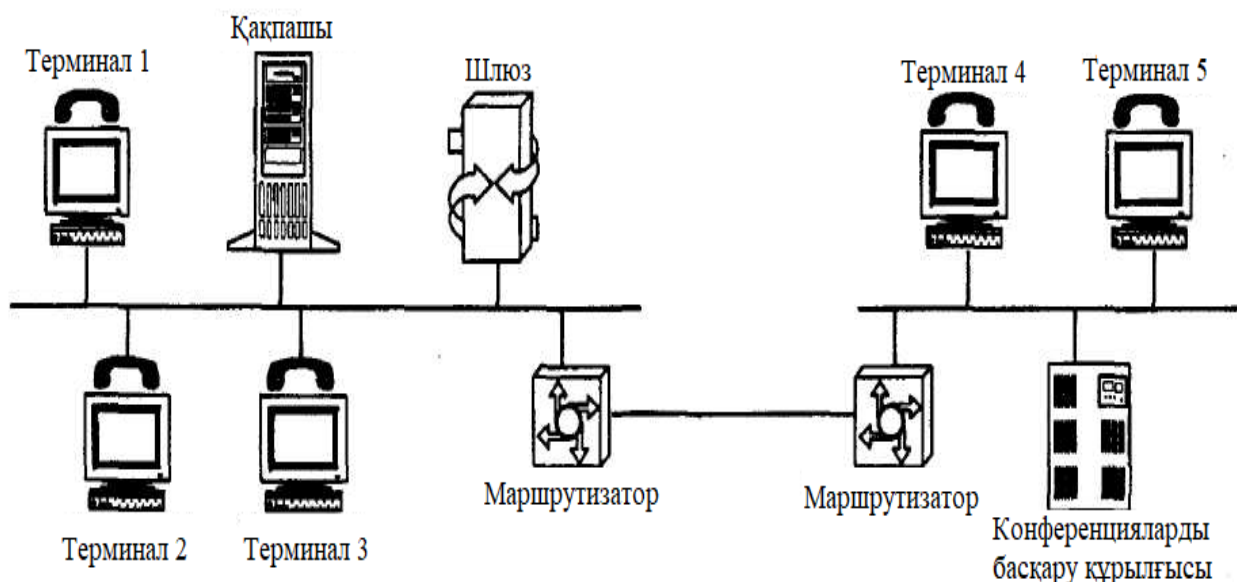
Сонымен қатар, шлюз бастапқыда терминал ретінде қосылуға қатыса алады, содан кейін H.245 дабылының көмегімен конференцияларды басқару құрылғысы ретінде жұмысты жалғастыра алады.

Шлюз, IP-телефония желісінің қақпашысымен бірлесіп, мультимедиялық байланыс қызметтерінің толық спектрін ұсынатын әмбебап платформаны құрайды.

Қақпашы.

Қақпашы IP-телефония желісінің барлық ақпаратын шоғырландырады. H.323 ұсынымына сәйкес салынған желі аймақ сәулетіне ие (2.2-сурет). Қақпашы IP-телефония желісінің бір аймағын басқару функцияларын орындайды, оған мыналар кіреді: терминалдар, шлюздер, осы қақпашымен тіркелген конференциялық бақылау құрылғылары. H.323 желі аймағының жеке

фрагменттері географиялық орналасуы мүмкін және маршрутизаторлар арқылы бір-біріне қосыла алады.



2.2 Сурет - H.323 желілік аймағы

H.323 анықтаған негізгі функцияларға қосымша, қақпашылар пайдаланушылардың түпнұсқалығын растауға және телефон қосылыстары үшін ақы төлеуге (төлем) жауап беруі мүмкін.

Қақпашының маңызды функциялары:

- терминалды және басқа құрылғыларды тіркеу;
- RAS сигнализациясын қолдана отырып, IP-телефония қызметтеріне жүйелік пайдаланушылардың кіруін бақылау;

- шақырылатын пайдаланушының лақап аты-мекенжайын (жарнамаланған абоненттің аты, телефон нөмірі, электрондық поштаның мекен-жайы және т.с.с.) IP пакеттік бағыттауы бар желілердің көліктік мекен-жайына түрлендіру (IP адресі + TCP порт нөмірі);

- желінің өткізу қабілетін бақылау, басқару және резервтеу;

- терминалдар арасындағы H.323 сигналдық хабарларының релесі.

ITU H.323 ұсынымының талаптарына сәйкес келетін бір IP-телефония желісінде RAS протоколы арқылы бір-бірімен байланысатын бірнеше қақпашы болуы мүмкін.

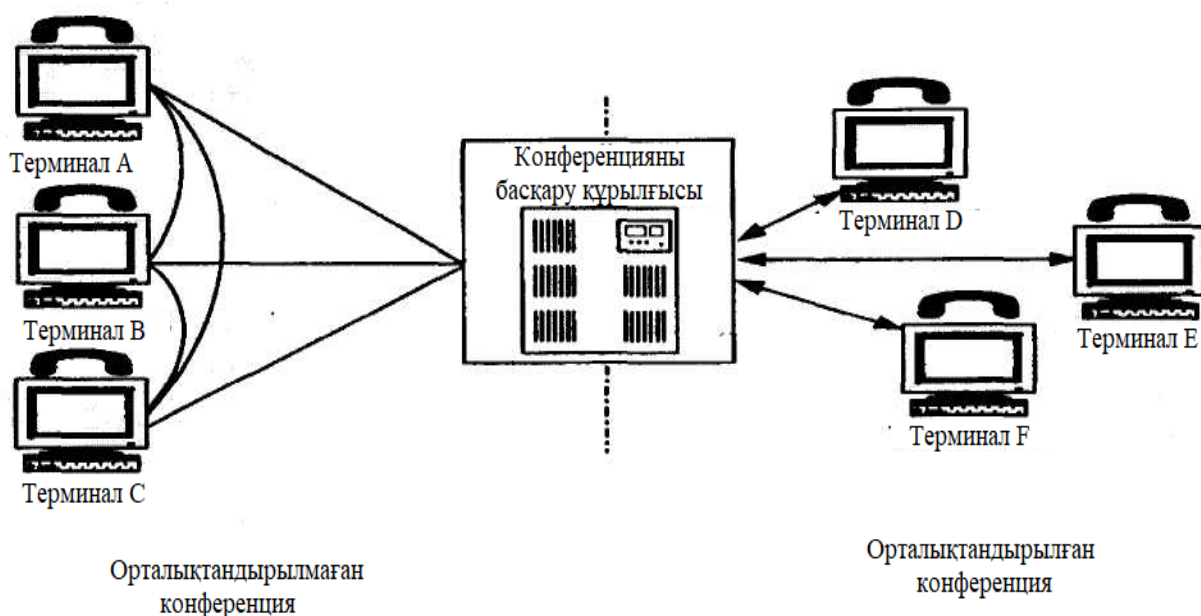
Қоңырау шалушы қоңырау шалушы абоненттің терминалының IP мекенжайын білсе, екі құрылғы арасындағы байланыс қақпашының көмегінсіз орнатылуы мүмкін. Бұл H.323 қақпашысы желіде қажет емес дегенді білдіреді. Бірақ, сонымен бірге, қақпашының қатысуымен абоненттердің ұтқырлығы қамтамасыз етілгенін атап өткен жөн, яғни, пайдаланушының желінің кез-келген терминалынан қызметтерге қол жетімділігі және пайдаланушылардың бір орыннан екінші орынға ауысқан кезде желіні анықтау мүмкіндігі болады.

Егер желіде қақпашы болмаса, шақырылған абоненттің мекенжайын PSTN-ден E. 164 форматындағы IP-мекен-жайға ауыстыруды шлюз жүзеге асыруы керек.

Бір желіде өзара әрекеттесетін бірнеше қақпашылар болуы мүмкін. Айта кету керек, қақпашы желінің жеке логикалық элементі болса да, оны терминалда, шлюзде, конференцияны басқару құрылғысында немесе H.323 ұсынысында көрсетілмеген құрылғыларда жүзеге асыруға болады. Мұндай құрылғылардың мысалдары қоңырауларды тарату жүйесі, кеңсенің телефон станциясы, телефон карталарын өңдеу жүйесі, дауыстық пошта жүйесі және басқа қосымшалар болуы мүмкін [3].

Конференцияны басқару құрылғысы.

H.323 ұсынысында конференцияның үш түрі қарастырылған (2.3 сурет).



### 2.3 Сурет – Конференция түрлері

Бірінші түр-соңғы құрылғылар нүкте-нүкте режимінде конференцияны құру және аяқтау процесін бақылайтын, сондай-ақ Пайдаланушы ақпаратының ағындарын өңдейтін конференцияларды басқару құрылғысымен (MCU) қосылатын орталықтандырылған конференция.

Екінші түр-орталықтандырылмаған конференция, онда оның әрбір қатысушысы нүкте - нүктелер тобы режимінде қалған қатысушылармен қосылады және соңғы құрылғылар конференцияның басқа қатысушыларынан келіп түсетін ақпарат ағындарын өздері өңдейді (ауыстырып немесе араластырады).

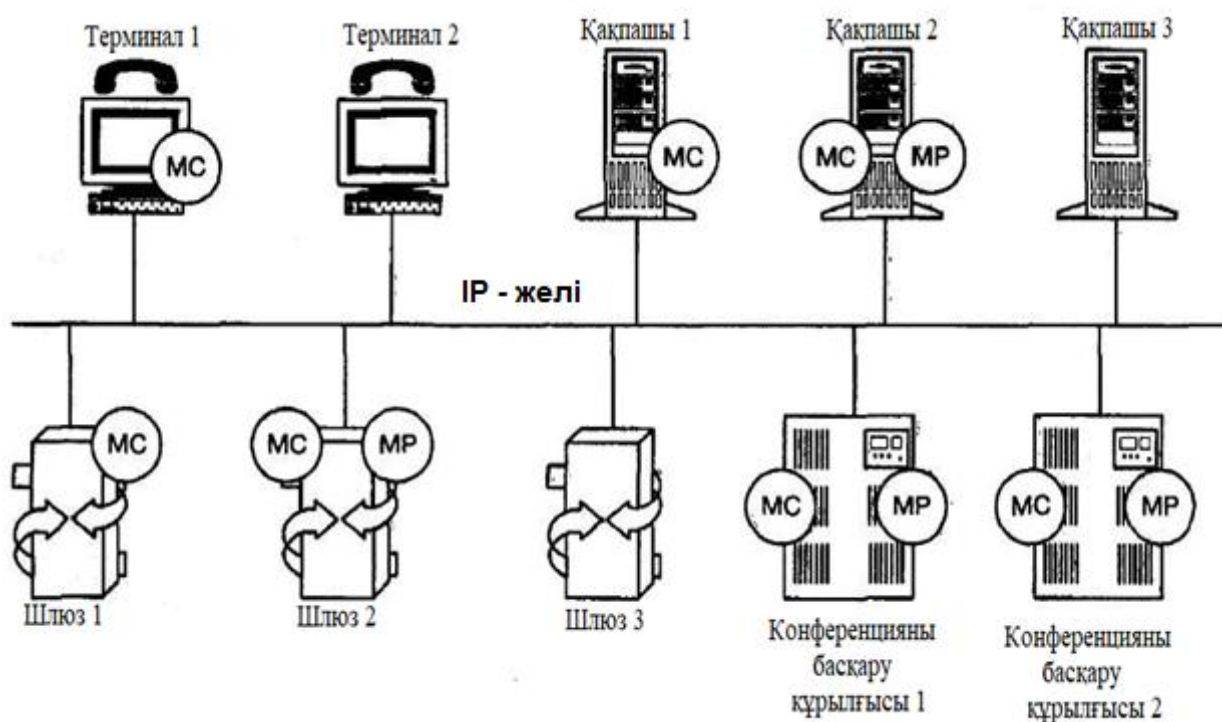
Үшінші түр-аралас конференция, яғни алдыңғы екі түрдің комбинациясы.

Орталықтандырылған конференцияның артықшылығы - терминалдық жабдыққа қатысты қарапайым талаптар, кемшілігі-конференцияларды басқару құрылғысының үлкен құны.

Орталықтандырылмаған конференция күрделі терминалды жабдықты қажет етеді, сонымен қатар желіні IP пакеттерін multicast режимінде (IP

multastasting) беруді қолдайды. Егер желі бұл режимді қолдамаса, терминал конференцияға қатысатын басқа терминалдардың әрқайсысына «нүкте-нүкте» режимінде жеткізе алады, бірақ егер қатысушылардың саны төрттен асып кетсе, бұл тиімсіз болады.

MCU конференциялық басқару аппаратында бір міндетті элемент бар - көп нүктелі контроллер - Multipoint контроллері (MC). Сонымен қатар, MCU құрамында көп нүктелі қосылыстары бар пайдаланушы туралы ақпаратты өңдеуге арналған бір немесе бірнеше процессорлар болуы мүмкін - Multipoint процессоры (MP). MS контроллері мен МП процессоры H.323 тәуелсіз логикалық құрылғылар болып табылатындығын және контроллер процессорға тәуелсіз бола алатындығын атап өту керек (керісінше дұрыс емес). Контроллерді шлюзмен немесе MCU-мен физикалық түрде біріктіруге болады, ал MCU өз кезегінде шлюзмен немесе қақпашымен біріктірілуі мүмкін (2.4-сурет).



2.4 Сурет - H.323 жабдықта MC және MP мүмкін іске асыру сұлбасы

Конференцияның кез-келген түрін ұйымдастыру үшін конференция контроллерін пайдалану керек. Ол конференцияға қатысушылар арасында олардың терминалдарының мүмкіндіктері туралы мәліметтермен алмасуды ұйымдастырады, конференцияның қатысушылары ақпаратты қай режимде (кодектерді қолдану арқылы) жібере алатындығын және бұл режим конференция барысында өзгере алатындығын, мысалы, жаңа қатысушы қосылған кезде, өзгерте алады. Осылайша, MS контроллері конференцияның барлық қатысушыларына ортақ немесе олардың әрқайсысы үшін бөлек болуы мүмкін конференция режимін (тандалған байланыс режимі - SCM) анықтайды.

Желіде бірнеше MC контроллері бола алатындықтан, әрбір жаңадан құрылған конференция үшін осы конференцияны басқаратын MS

контроллерлерінің біреуін анықтау үшін басты және құлдық жабдықты анықтау процедурасы жүргізілуі керек.

Орталықтандырылған конференцияны ұйымдастыруда, MS контроллерден басқа, пайдаланушы ақпаратын өңдейтін және дауыстық ағындарды, бейне ақпараттар мен деректерді ауыстыру немесе араластыруға жауап беретін МП процессоры қолданылуы керек. Орталықтандырылмаған конференцияны ұйымдастыру кезінде МР процессоры қолданылмайды.

## 2.1 Сигнализация Н.323

Н.323 протоколы тобына үш негізгі хаттама кіреді: терминалды жабдық-қақпашының өзара әрекеттесу хаттамасы - RAS, қосылуды басқару протоколы-Н.225.0 және логикалық арнаны басқару протоколы - Н.245.

Бұл үш хаттама TCP / IP, UDP, RTP және RTCP Интернет-протоколдарымен, сондай-ақ Q.931 хаттамасымен бірге жұмыс істейді. Н.225.0 сигналдық хабарларды және Н.245 басқару хабарларын беру үшін қосылымды орнатуға және кепілдендірілген ақпаратты жеткізуге арналған хаттама қолданылады - TCP. RAS сигналдық хабарламалары хаттамамен кепілдендірілмеген ақпаратпен жеткізіледі - UDP [8].

Дауыстық және бейне ақпараттарды беру үшін нақты уақыт режимінде ақпараттарды беру протоколы - RTP қолданылады. Пайдаланушы туралы ақпаратты беру RTCP хаттамасымен жүзеге асырылады.

2.5-суретте екі абонент арасында дауыстық байланыс болған жағдайда RTP пакетінің құрылымы көрсетілген.

Биттер октеттер	8	7	6	5	4	3	2	1
1	Версиясы		P	X	СС			
2	M	Бит төңкерісін көрсетеді						
3	Реттік нөмірі							
4								
5								
6								
7	Уақыты туралы белгі							
8								
9								
10								
11	Синхрондау көзінің идентификаторы							
12								
13								
14								
15	Пайдалы қысым							
16								
17								
18								

2.5 Сурет - RTP пакеттік пішімі

RTP тақырыбы келесі өрістерден тұрады:

- нұсқаның өрісі (2 бит): ағымдағы нұсқа екінші;
- P - толтыру өрісі (1 бит): бұл өріс жүктеме аяғында толтырылған октеттің болуын білдіреді. (Толтыру қолданба өлшемді қолдануды талап еткен кезде



қолданылады жүктеме бірнеше рет болды, мысалы, 32 бит.) Бұл жағдайда соңғы октет толтыру октеттерінің санын көрсетеді;

- X - тақырыпты кеңейту өрісі (1 бит): бұл өріс орнатылған кезде, содан кейін негізгі тақырып - бұл пайдаланылатын тағы бір қосымша тәжірибелік RTP кеңейтімдері;

- SS - жіберуші нөмірінің өрісі (4 бит): бұл өрісте нөмір бар деректері пакетте бар жіберушілердің сәйкестендірушілері және өздері идентификаторлар негізгі тақырыпқа сәйкес келеді;

- M - маркер өрісі (1 бит): маркер битінің мағынасы пайдалы түріне байланысты жүктеме. Маркер биті әдетте деректер ағынының шекараларын көрсету үшін қолданылады. Бейнені беру жағдайында ол кадрдың соңын орнатады. Сөйлеуді тарату жағдайында ол біраз тыныштықтан кейін сөйлесуді бастайды;

- жүктеме түрінің өрісі (7 бит): бұл өріс түрді анықтайды жүктеме және деректерді пішімдеу, сығымдауды және шифрлауды қоса. Стационарлық жағдайда жіберуші тек бір пайдалы түрін пайдаланады сессия кезінде жүктеме, бірақ егер ол нақты уақыт режимінде бақылау протоколы сигнал берсе, ол жағдайлардың өзгеруіне жауап ретінде өзгерте алады (Real-Time Transport Control Protocol);

- реттік нөмірдің өрісі (16 бит): әр дерек көзінен басталады еркін жіберілген нөмірден пакет, содан кейін әр жіберілгенге дейін көбейтіледі RTP деректер пакеті. Бұл пакеттің жоғалуын анықтауға және сол уақыттағы бірдей уақыт белгісімен пакеттік тапсырыс. Бірнеше дәйекті пакеттер бірдей уақыт белгісіне ие бола алады, егер олар бір мезетте логикалық түрде жасалса (мысалы, бірдей бейнекадрға жататын пакеттер);

- уақыт белгісі өрісі (32 бит): уақыт моменті осында, ішінде жазылады ол жүктеме деректерінің алғашқы октеті құрылды. Бөлшектер осы өрісте көрсетілген уақыт жүктеме түріне байланысты болады. Құн жіберушінің жергілікті сағатымен анықталады;

- синхрондау көзі идентификатор өрісі: жасалды: кездейсоқ пайда болады, сессия кезінде көзді бірегейлендіретін сан;

- жүктеме өрісі: дауысты беру жағдайында, жүктеме бұл сөйлеуші ретінде қалыптасқан сөйлеу рамалары.

RTP тек пайдаланушының трансляциясы үшін қолданылады. Нақты уақыттағы беруді басқарудың жеке протоколы (RTCP) RTP жіберушілеріне және сессияның басқа қатысушыларына кері байланыс беру үшін бірнеше бағыттармен жұмыс істейді. RTCP RTP (әдетте UDP) сияқты негізгі транспорттық протоколды қолданады, бірақ басқа порт нөмірі. Жіберуші хабарламалар алушыларға деректердің жылдамдығы мен берілу сапасын бағалауға мүмкіндік береді. Алушылардың хабарламаларында олар туындаған проблемалар, соның ішінде пакеттің жоғалуы және берілудің шамадан тыс біркелкі еместігі туралы ақпарат бар [4].

RAS протоколы.

RAS протоколы Н.323 желі компоненттерінің өзара әрекеттесуіне арналған протокол: терминал жабдықтары (терминалдар, шлюздер, конференцияны басқару құрылғылары) қақпашымен. Терминалды жабдықтар мен қақпашылар RAS протоколын қолданумен орындалатын негізгі процедуралар:

1. Қақпашыны анықтау.
2. Қақпада тұрған терминал жабдықтарын тіркеу.
3. Желілік ресурстарға қол жетімділікті бақылау.
4. Желідегі терминал жабдықтарының орнын анықтау.
5. Қоңырау шалу кезінде өткізу қабілеттілігін өзгерту.
6. Жауап алу және соңғы жабдықтың ағымдағы күйін көрсету.
7. өткізгішті өткізу қабілетін босату туралы бұрын хабарлау жабдықтармен айналысады.

RAS хаттамасымен талап етілетін алғашқы үш процедура Н.323 сигнализациясын қолдана отырып байланысты орнатудың бастапқы кезеңі болып табылады. Бұдан кейін Н.225.0 сигнал беру фазасы (Q31) және Н.245 басқару хабарларымен алмасу жүреді. Ажырату кері тәртіпте жүреді.

Н.225.0 сигналдық арнасы.

Н.323 желілерінде қосылуды басқару процедуралары ХТО Н.225.0 ұсынымында көрсетілген. Бұл процедуралар қоңырауға қызмет көрсетудің негізгі процесінде Q.931 сигналдық хабарларын пайдалануды қамтиды және симметриялы сигнал алмасуды жүзеге асыру қажет:

- екі бағытты логикалық арналарды ашу және жабу (екі бағыттағы логикалық арналар);
- логикалық арналардың жабылуы (Close Logical Channel Signaling);
- ақпаратты қайнар көзден алушыға және кері бағытта беру кезінде пайдаланылатын кідірісті анықтау (сапардың кідірісін анықтау);
- ақпаратты өңдеу режимін таңдау (Mode Request);
- Техникалық контурдың сигнализациясы үшін жасалған ілмектер.

Бұл жағдайда терминалдық жабдық өзі қатысатын әрбір қосылым үшін бір (және тек бір) басқару арнасын ашуы керек. Н.245 басқару ақпаратын беру TSP протоколы арқылы нөлдік логикалық арнада жүзеге асырылады, ол Н.245 арнасы ұйымдастырылғаннан бастап және оны жойғанға дейін үнемі ашық тұруы керек.

Хабарлардың төрт санаты Н.245 басқару арнасы арқылы беріледі: сұраулар, жауаптар, пәрмендер және нұсқаулар. Сұраныс хабарламасын алғаннан кейін жабдық нақты әрекетті орындауы керек және жауап хабарламасын дереу жіберуі керек. Командалық хабарлама алғаннан кейін жабдық белгілі бір әрекетті орындауы керек, бірақ бұйрыққа жауап бермеуі керек. Анықтама хабары алушыға бірдеңе туралы хабарлауға қызмет етеді, бірақ оның жауап беруін немесе қандай да бір әрекет жасауын талап етпейді.

## 2.2 Дауыстық трафикті IP желісі арқылы беру

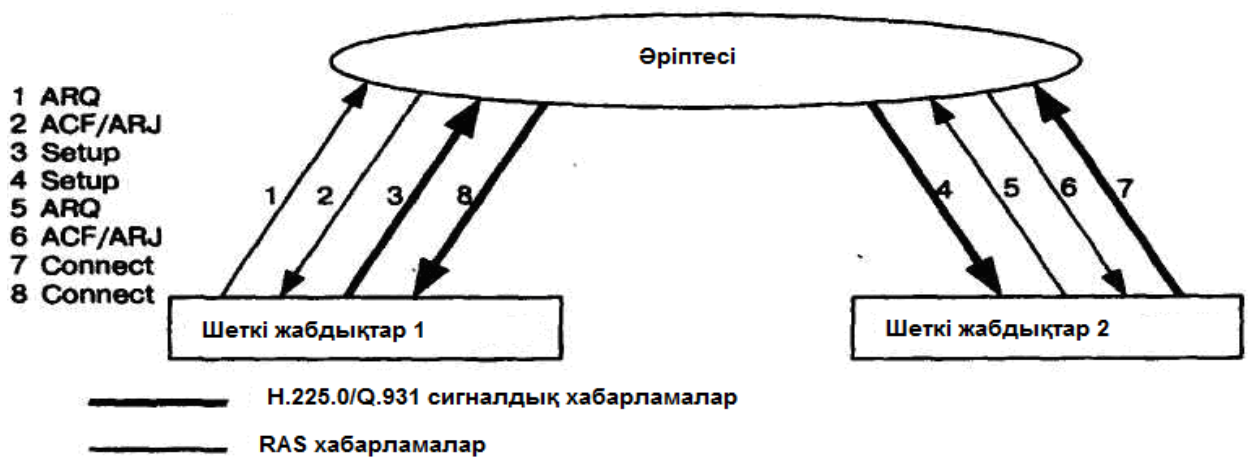
Егер дәстүрлі телефонияда кідірісті шектеу және жаңғырықты басу проблемалары әрдайым туындаса және IP желілеріне ауысқан кезде олар нашарлап кетсе, онда ақпараттың (пакеттердің) жоғалуы және кешіктірудің стохастикалық сипаты пайда болды. Мүлдем жаңа проблемалар, оларды шешу үлкен қиындықтарға тап болады. Бұл Q.931 ұсынымына D қосымшасына сәйкес ұзақ бекіту кезеңі қажет болғандығын түсіндіреді. Бұл талап шлюздің электр тізбегінің коммутация желісімен әрекеттесуіне қолданылмайды.

Сигналдық хабарламаларды тасымалдау байланыс орнатумен және ақпараттың кепілді жеткізілуімен - Көліктік бақылау протоколымен (TCP) қамтамасыз етіледі. Қақпасы жоқ желілерде шақырылатын терминал жабдықтарын тікелей қосатын H.225.0 сигнал беру арнасы ашылады. Бұл жағдайда қоңырау шалушы пайдаланушы шақырылатын пайдаланушының құрал-жабдықтарының көлік сигналдық арнасының адресін (Call Signaling Transport Address) білуі керек (2.6-сурет) [3].



2.6 Сурет - Сигналдық ақпаратты тікелей беру

Таратқышы бар желілерде шақырушы жабдық RAS арнасының транспорттық мекен-жайы бойынша шақырушы пайдаланушының alias-мекен-жайы көрсетілген ARQ хабарламасын жібереді. Егер сигналдық хабарлар (GatekeeperRouted Cell Signaling) бағыттайтын болса, онда жауап хабарламасында ол өзінің сигналдық арнасының көліктік мекенжайын береді. Егер сигнал арнасы тікелей шақырушы және шақырылатын жабдық (Direct Endpoint Call Signaling) арасында орнатылса, онда шақырылатын жабдықтың сигналдық арнасының көліктік мекенжайы беріледі. Бірінші және екінші жағдайда, сигналдық канал H.225.0 орындайды және бірдей функцияны және көшіреді, бір хабар (сурет 2.7).



2.7 Сурет - Бағыттау сигнал беру бағытын өзгертуі

Сигналдық хабарларды бағыттаған кезде, байланыс орнатылғаннан кейін сигналдық арна бірден жабылуы мүмкін немесе қосымша қызметтерді ұсыну үшін бүкіл байланыс ішінде ашық қалуы мүмкін. Сигналдық арнаны тек қана таратқыш жабуы мүмкін, бірақ егер жалғауға шлюз қатысса, онда сигналдық арна қосылу аяқталғанға дейін ашық қалуы тиіс. Сигнал арнасын шеткі жабдықпен жабу кезінде қосылыстың ағымдағы жағдайы сақталуы тиіс. Байланыс кез келген уақытта сигнал арнасын қайтадан аша алады.

Басқарушы арна Н. 245.

Басқарушы канал Н.245 арасындағы оконечными құрылғылармен немесе шеткері жабдықтармен және құрылғы басқару конференциялар немесе привратником үшін ұйымдастырылады мынадай рәсімдерді орындауды:

- жетекші және жетекші құрылғыларды анықтау (Master / slave determination);
- функционалдық мүмкіндіктер туралы деректер алмасу (Capability Exchange);
- бір бағыттағы логикалық арналарды ашу және жабу (Logical Channel Signaling);
- IP-телефонияның коммерциялық қосымшалары пайда болғанға дейін желілік технологияларды дамыту, дегенмен, әділдік үшін, "өсе алатын" басқа телекоммуникациялық технологияны айту қиын екенін атап өту керек.

Жоғары сапалы сөйлеуді қамтамасыз ету үшін VoIP-шлюз сөйлеу сапасы жақсы және төмен кідірісі бар кодек (вокодер) пайдалануы тиіс. Сөйлеу сапасының төмендеуінің негізгі көздері: әртүрлі кідірістер, эхо, сөйлеу пакеттерінің жоғалуы, джиттер болып табылады.

Кідірістер.

IP-желі арқылы сөйлеуді тарату кезінде ТфОП-қа қарағанда әлдеқайда үлкен кідірістер пайда болады, олар кездейсоқ түрде өзгереді. Бұл факт өзі де проблема болып табылады, бірақ, сонымен қатар, эха проблемасын қиындатады. Кідіріс (немесе кешігу уақыты) сөйлеу сигналы сөйлеушінің қашықтығынан өту үшін жұмсалатын уақыт аралығы ретінде анықталады.

Операциялық жүйенің әсері.

IP-телефония Қосымшаларының көпшілігі (әсіресе клиенттік) Windows немесе Linux сияқты кез келген операциялық жүйе ортасында орындалатын қарапайым бағдарламаларды білдіреді. Бұл бағдарламалар перифериялық құрылғыларға (сөйлеу сигналдарын өңдеу платаларына, сигнал беру жүйелерінің мамандандырылған платаларына) осы құрылғылардың драйверлерімен өзара іс-қимыл жасау үшін қолданбалы бағдарламалардың интерфейсі арқылы жүгінеді, ал IP-желіге қатынауды Socket-интерфейс арқылы жүзеге асырады.

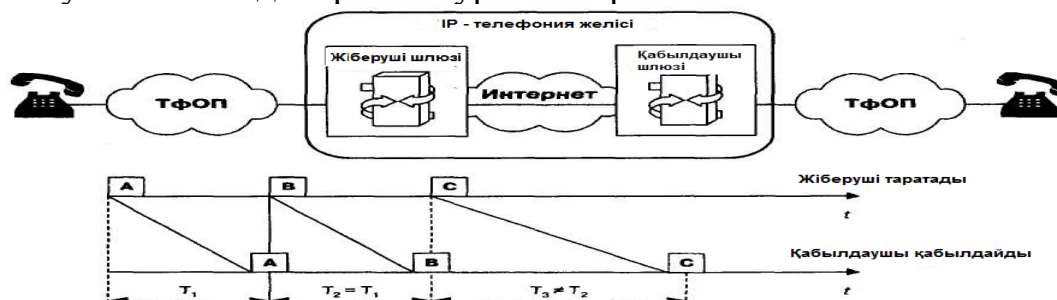
Сонымен қатар, әр түрлі процессорлар арасындағы орталық процессордың уақытын бірнеше ондаған миллисекундтан асатын дәлдікпен бөлуін бақылай алмайды және осындай уақытта сыртқы құрылғылардан бір үзікті өңдей алмайды. Бұл желі интерфейсі мен сөйлеу шығысының сыртқы құрылғысы арасындағы деректерді жылжытудағы кідіріс қолданылатын сөз кодтау алгоритміне қарамастан, бірдей тәртіптің шамасын немесе одан да көп [12] құрайды.

Операциялық жүйенің әсерін азайту үшін кейбір шлюздер мен IP-телефондарды өндірушілер нақты уақыт ОС (VxWorks, pSOS, QNX Neutrino және т.б.) деп аталатын, процессор уақытын бөлудің неғұрлым күрделі механизмдерін пайдаланатын, үзуге айтарлықтай жылдам реакция және процесс арасындағы деректер ағынымен неғұрлым тиімді алмасуды қамтамасыз ету үшін әрекет ететін пайдаланылады.

Басқа, неғұрлым жемісті тәсіл-қатаң уақыт шеңберінде орындалуы қажет барлық функцияларды (сөйлеу кодтары мен желілік интерфейс арасындағы деректерді алмасу, rtp және т.б. қолдау), жеке жылдам әрекет ететін мамандандырылған процессорға аудару. Сонымен қатар, сөйлеу деректерін жіберу перифериялық құрылғының бөлінген желілік интерфейсі арқылы жүзеге асырылады, ал жұмыс станциясының операциялық жүйесі тек қосылыстарды басқару алгоритмдерін және сигнал беру хаттамаларын ғана қолдайды, яғни қатты уақыт рамаларын орындау үшін талап етілмейді.

Джиттер-буфердің әсері.

Джиттер мәселесі пакеттік-бағытталған желілерде өте маңызды. Сонымен қатар, әр түрлі уақыт аралықтары арқылы (мысалы, әр 20 мс сайын), бірақ дестелерді кідірту желісі арқылы өту кезінде әр түрлі уақыт аралықтары арқылы межелі пунктке келеді. Бұл 2.8 суретте көрсетілген.



2.8 Сурет - Пакеттер (джиттер) келу сәттері арасындағы аралықтардың айырмашылығы

T желісі бойынша пакеттердің өтуін кідірту тұрақты құраушы T (тарату уақыты мен кезектердегі кідірістің орташа ұзақтығы) және J айнымалы

шамасының жиынтығы ретінде ұсынылуы мүмкін, ол джиттердің нәтижесі болып табылады:  $T = T \pm j$ .

Джиттердің әсерін өтеу үшін терминалдарда джиттер-буфер қолданылады. Бұл буфер келген пакеттерді оның сыйымдылығымен (ұзындығымен) анықталатын уақыт ішінде жадында сақтайды. Буфер толтырылған кезде тым кеш келетін пакеттер алынып тасталады. Пакеттер арасындағы интервалдар RTP-пакеттердің уақытша белгілері негізінде қалпына келтіріледі. Джиттер-буфер функциясына әдетте, Егер желі арқылы тасымалдау кезінде олар "шатасқан" болса, пакеттердің бастапқы жүру кезектілігін қалпына келтіру кіреді.

Тым қысқа буфер тым жиі "кешіккен" пакеттердің жоғалуына, ал тым ұзын - үлкен қосымша кідіріске әкеп соқтырады. Әдетте, буфердің ұзындығының қосылудың барлық уақыты ішінде динамикалық қайта құру көзделеді.

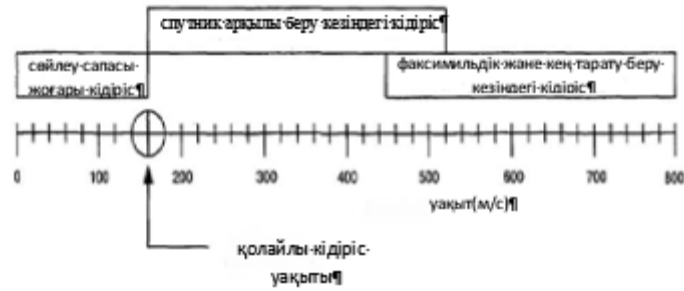
Кодек пен кадр пакетінде берілетін санның әсері. Қазіргі заманғы тиімді сөйлеуді кодтау/ декодтау алгоритмдерінің көпшілігі жеке есептеуіш кодтарының тізбектілігі емес, кадрлармен ақпарат беруге бағытталған. Сондықтан кодек кадрларының ұзындығымен анықталатын уақыт ішінде санаудың сандық көріністерінің тізбектілігі белгілі бір ұзындықта жинақталуы тиіс. Сонымен қатар, кейбір кодтарға кадрдан гөрі сөйлеу ақпаратының көп санын алдын ала талдау қажет. Бұл жинақтаудың және алдын ала талдаудың сөзсіз уақыты пакеттің кідіріс ұзақтығы жалпы бюджетке кіреді.

RTP/UDP/IP-пакеттерге берілетін қызметтік ақпараттың едәуір көлеміне байланысты, деректердің кішкентай порцияларын беру өте тиімсіз, сондықтан кіші кадр ұзындығы бар кодекстерді қолдану кезінде бір пакетке бірнеше кадрды буып-түю керек. Сонымен қатар, үлкен кадр ұзындығы бар кодектер тиімдірек, өйткені сигналды көп уақыт бойы "бақылай алады", демек, бұл сигналды неғұрлым тиімді модельдеуі мүмкін.

G. 114 ұсынымындағы ITU-T сөйлеу сапасына қойылатын талаптарды анықтады. Егер сигналды бір жаққа беру кезінде тура кідіріс 150 мс аспаса, ол жақсы деп саналады (2.9 сурет). IP-телефонияның қазіргі заманғы жабдығы "арқаға" қосылғанда (екі құрылғы-шлюз тікелей қосылады) 60-70 мс-ге жуық кідіріс енгізеді. Сонымен, IP-пакетті жіберушіден межелі пунктке жіберу кезінде желілік кідіріс 90 мс-ге жуық қалады, бұл қазіргі заманғы деңгейде сөйлеуді жеткілікті жақсы сапамен қамтамасыз ету мүмкіндігін білдіреді.

Эхо.

Эхо феномені сөйлеушінің де, тыңдаушының де әңгіме барысында қиындық туғызады. Сөйлеуші өз дауысын белгілі бір кідіріспен естиді (2.9 сурет).



2.9 Сурет - Беру кезіндегі кідіріс

Эхо электр және акустикалық табиғатқа ие болуы мүмкін. Дифсистемде шағылысу ТфОП-ның ажырамас қасиеті болып табылады. Сондықтан олар ТфОП және IP-желілердің өзара әрекеттесуі кезінде көрінеді. 2.6-кесте. Абоненттік терминалдарды қосу үшін ТфОП-да кабельдерді үнемдеу мақсатында екі сымды желілер қолданылады, олар бойынша сөйлеу сигналдары екі бағытта да беріледі. Әр түрлі бағыттағы сигналдарды абоненттер терминалдарында (телефон аппараттарында) және АТС-те дифсистем деп аталатын қарапайым көпірлік схемалар қолданылады (hybrid). Бұл көпір сұлбаларының жұмысы көпір иығында импеданттарды келісуге негізделеді, оның иығының бірі екі сымды абоненттік желі болып табылады. Абоненттік желілер өз параметрлері бойынша өте әртүрлі болуы мүмкін (кабель желісінің ұзындығы, диаметрі және т. б.), онда нақты келісімге қол жеткізу мүмкін емес (әсіресе, берілетін жиіліктердің барлық жолағында). Оның орнына Байланыс әкімшілігі өзінің ұлттық желісінің барлық абоненттік желілері үшін импеданстың кейбір орташа мөлшеріне бағдарлануға мәжбүр. Бұл тікелей және кері бағыттағы сигналдар көп жағдайда толығымен бөлінбеуіне және дифсистемде сигналдардың ішінара бейнеленуіне әкеледі.

Егер желінің таратылуы кідіріс болмаса (әдетте жергілікті желілерде не болады), мұндай сигнал байқалмайды және жағымсыз сезім тудырмайды. Егер кідіріс 15-20мс шамасына жетсе, "үлкен бос орын" әсері пайда болады. Одан әрі кідіріс ұлғайған кезде сөйлесу сапасының субъективті бағасы күрт нашарлайды, тіпті әңгімені жалғастырудың толық мүмкін еместігіне дейін.

ТфОП шеңберінде мұндай эха проблемасы телефон желісі соншалықты ұзақ болған кезде белгілі, сигналдардың таралуының кідірісі өшпейді. Осы феноменмен күресу әдістері де әзірленді - желіні тиісті жоспарлау арқылы кідірістерді барынша азайтудан эхографиктер мен эхокомпенсаторларды қолдануға дейін. IP-желілер арқылы сөйлеуді тарату процестеріне тән кідірістер таңдау қалдырмайды және эха әсерін шектейтін тетіктерді IP-телефонияның кез келген жабдықтарында міндетті етеді.

Акустикалық эхо дауыс зорайтқыш байланыс терминалдарын пайдалану кезінде, оларда ақпарат беру үшін қандай технология қолданылатындығына қарамастан пайда болады. Акустикалық эхо маңызды ұзақтыққа ие болуы мүмкін, ал әсіресе, оның сипаттамаларының өзгеруі, мысалы, терминалдың және сөйлеушінің өзара орналасуы, немесе тіпті басқа да адамдардың бөлмедегі

өзгеруі жағымсыз болады. Бұл жағдайлар акустикалық эхоны тиімді басу құрылғыларын құру өте қиын міндет.

Дауыстық пакеттердің жоғалуы.

Өйткені дауыстық топтамалары қайталанбайды, олардың жоғалуына немесе искажениі) желісінің қабылдау жағында пайда болады қысқа кідіріс сөйлеу. Байланыс арналарының төмен сапасы және желіде артық жүктелу дауыстық пакеттердің жоғалуына, соның салдарынан тарату сапасының нашарлауына, ал кейде - қарым-қатынас жасаудың толық мүмкін еместігіне әкелуі мүмкін. Пакеттерді жоғалтудың бұрмалануы шлюзде қабылданатын кодекстерге де байланысты. IP-телефония қызметтерінің қолайлы сапасын қамтамасыз ету үшін пакеттер шығынының рұқсат етілген деңгейі шамамен 1-ден 3% - ға дейін болуы тиіс (аз шама төмен жылдамдықты кодтарға жатады, ал үлкен жоғары жылдамдықты кодтарға жатады).

Желінің дайындығы.

Желінің дайындығы-пайдаланушының желілік қызметтерге қол жетімділігінің сенімділігі. IP-телефония желісіне қатысты бұл екі абонент арасында телефон байланысын орнату сенімділігін білдіреді. IP-телефония желілеріндегі сенімділік аппараттық және бағдарламалық құралдармен қамтамасыз етіледі. Егер IP-телефония желісінде динамикалық маршруттау технологиясы қолданылса, трафик желінің іркіліс учаскелерін айналып өтуі мүмкін, ал қажет болған жағдайда тфоп арналары да пайдаланылуы мүмкін. IP-телефонияның қазіргі заманғы шлюздері сенімділіктің жоғары көрсеткіштеріне ие. Резервтеуді есепке ала отырып дайындық коэффициенті 99,999% құрайды, ал зақымданулар арасындағы орташа уақыт кемінде 100 мың сағатты құрайды

### **2.3 IP-телефония жабдықтарын шолу және желі жабдықтарын таңдау негіздемесі**

Бұл шолу үшін Cisco Systems, Avaya, 3Com, Alkatel, NSG сияқты жақсы танымал өндірушілердің шешімдері таңдалды. Берілген шешімдер аналогтық және сандық желілер бойынша телефон желілеріне қосылуды қамтамасыз етеді, масштабталуымен және әмбебаптығымен сипатталады.

Cisco Systems.

Бұл өндірушінің IP-телефониясы AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) архитектурасына негізделген. Cisco бірнеше ондаған өнімді ұсынады. Олар көпфункционалды сандық телефония жүйесін құруды, оны жалпы пайдалану желілеріне қосуды, сондай-ақ абоненттер үшін қазіргі заманғы сервистерді ұсынуды қоса алғанда, көптеген корпоративтік міндеттерді шешуге арналған. Бұл жүйелер масштабты - бірнеше ондаған қолданушыдан бірнеше жүз мыңға дейін, оның ішінде географиялық бөлінген. Компания корпоративтік желінің бірнеше базалық элементтерін алға жылжытады. Ең алдымен, бұл абоненттік құрылғылар — IP-телефондар. IP-аппарат қарапайым IP-құрылғы



ретінде жұмыс істей алады және өз IP-адресі болады. IP телефоны толығымен H.323 стандартымен үйлесімді болғандықтан, оның көмегімен кез келген басқа H.323 үйлесімді құрылғымен немесе Microsoft NetMeeting сияқты бағдарламалық жасақтамамен байланысыңыз. Басқару жүйесі ретінде компания Cisco CallManager серверін ұсынады, ол телефон байланыстарын, телефон жүйесіндегі сервистерді басқаруды, әкімшілендіруді және т. б. қамтамасыз етеді. Бір сервер 2,5 мың IP-телефонға дейін қолдайды, бірақ Cisco CallManager серверлері кластерге біріктірілуі мүмкін. Windows NT-серверіне CallManager БҚ орнатқаннан кейін IP желісіне қосылған, Cisco IP телефоны немесе бағдарламалық-іске асырылған виртуалды телефон қоңырауды ұстап тұру, қоңырауды аудару, қоңырауды қайта бағыттау, қоңырауды ұстап қалу және басып алу, шақырушы абонентті сәйкестендіру сияқты мүмкіндіктерге ие болады. CallManager бойынша SMDI интерфейсі дауыстық поштамен, сөйлеу байланысының интерактивті жүйелерімен, CDR-есеп беруді құру үшін БҚ, биллинг үшін БҚ интеграциясын қамтамасыз етеді [10].

Жабдықтың келесі түрі-ортақ пайдалану желілерімен түйісуге арналған шлюздер. Мұнда компания Cisco Access Digital Gateway шлюзін ұсынады, ол ISDN PRI интерфейсін T1 арнасының жылдамдығында қолдайды. Әрбір интерфейс модулі желіде эхты басумен 24 арнаға дейін қолдайды. Cisco Access Digital Gateway толығымен H.323 стандартымен үйлесімді. Аналогтық шлюз- Cisco Access Analog Gateway-сегіз дәстүрлі аналогтық телефон байланысын пайдалана отырып, желіні ТФОП (немесе УАТС) - ға қосуға мүмкіндік береді. Шағын бизнес үшін Cisco Media Convergence Server (MCS) 7815-1000 сериялы серверінің негізінде шешімдерді жылжытады. Ол 200 пайдаланушыға қызмет көрсетуге арналған. Бұл сегментте компания сондай-ақ Integrated Communication Solution (ICS) 7750 платформасында IVR немесе дауыс поштасы сияқты функцияларды қолдау үшін қосымша модульдерді қолдануға мүмкіндік беретін шлюз және қоңырау әкімшісі функциялары бар модульдерді ұсынады. Cisco маршрутизаторлары IOS Telephony Service функциялары жүзеге асырылған IOS ОС арқасында кіші АТС бола алады. Бұл шешім негізінен шағын кеңселерге арналған және ондаған IP нөмірлерін қолдайды. Қоңырауларды өңдеу орталықтарына арналған Cisco IP Contact Center (IPCC). Ол сондай-ақ Cisco AVVID архитектурасына негізделеді, ал орталықтың негізгі міндеті клиенттік шақыруларды, соның ішінде телефон байланысын, веб-интерфейс арқылы немесе электрондық пошта арқылы сұраныстарды, берілген ережелерге сәйкес өңдеуді қамтамасыз ету болып табылады. Cisco IPCC Cisco Intelligent Contact Management бағдарламасына негізделген, ол дәстүрлі қоңырауларды өңдеу орталықтарында кеңінен қолданылады. Оның функциялары қоңыраулардың интеллектуалды бағытталуын, олардың Автоматты таратылуын (ACD), компьютер мен телефонияны (СТІ) интеграциялауды, сондай-ақ шоғырландырылған есептілікті көздейді. Сонымен қатар, Cisco IPCC Cisco IP IVR интерактивті дауыс мәзірінің жүйесі бар. Cisco IPCC айтарлықтай артықшылығы оның көмегімен компаниялар шақыруларды өңдеу орталықтарының шекарасын, оның ішінде өз бөлімшелерін, үй қызметкерлерін

және бөгде кеңесшілерді кеңейте алады. Орталық ашық хаттамалар мен бағдарламалық интерфейстерді қолдайды, сондықтан олардың CRM-жүйелермен басқа корпоративтік қосымшалармен интеграциялануы мүмкін.

Avaya.

Avaya - дауыстық шешімдердің танымал жеткізушісі, сондықтан Cisco-апологетке қарағанда "таза" IP, IP PBX-ге басқа тәсілді жүзеге асырады. Ол тапсырыс берушілердің талаптарына сүйене отырып, әр түрлі телекоммуникациялық ортаны пайдаланады. Жақында компания IP-телефония бағдарламалық жасақтамасының жаңа нұсқасына негізделген жаңартылған өнім портфелін ұсынды - Avaya Communication Manager 2.0. Avaya Communication Manager негізгі компоненті болып табылады тектес қосымшалардың Avaya MultiVantage Communications Applications қолдаумен IP-хаттама. Communication Manager жаңа нұсқасында IP-телефон арналары арқылы ақпарат беру қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін жақсартылған мүмкіндіктер қолдауы, сондай-ақ Unicode кодтау қолдауы пайда болды. Avaya Communication Manager 2.0 екі нұсқада жеткізіледі: кәсіпорындар немесе ірі ұйымдардың бөлімшелері үшін және ішіне салынған басқару құралдарын қамтиды. Бұл бағдарламалық қамтама барлық Avaya конвергенттік өнімдеріне негіз болып табылады: шағын бөлімшелерге арналған медиашлюздер (Avaya G350 Media Gateway), байланыс өте маңызды рөл атқаратын орта және ірі кәсіпорындарға арналған медиашлюздер (Avaya G650 Media Gateway), орта және ірі ұйымдарға арналған медиасерверлер (Avaya S8500 Media Server), графикалық дисплейі бар орта деңгейдегі IP-телефондар және Интернетте жұмыс істеу мүмкіндігі (Avaya 4610SW IP Telephone), IP-телефондар (Avaya сөйлесу бөлмелері мен конференц-залдарға арналған спикерфондар (Avaya 4690 IP speakerphone), (Avaya 3616 IP Wireless Telephone ықшам нұсқасы және Avaya 3626 IP Wireless Telephone мықты корпусындағы модельдер), IP хаттамасы бойынша хабарламаларды жіберуге арналған қосымшаның жаңа нұсқасы (Avaya Modular Messaging 1.1). Media Server сервері IP-телефонияның корпоративтік желісінде қоңырауларды орталықтандырылған өңдеуге арналған. Бұл сервердің бірнеше үлгілері бар, атап айтқанда, S8100, S8300, S8700, S8700.

Media Gateway шлюздері дауыстық трафикпен және арналар коммутациясы мен пакеттер коммутациясы бар желілер арасында сигнал беру мәліметтерімен алмасуды қолдауға арналған. G350 және G650 Media Gateway жаңа шешімдері ұйымдарға 8000-ден 36000-ға дейін қызметкерлер саны бар кеңселерде Communication Manager мүмкіндіктерін тиімді басқаруға мүмкіндік беретін шағын филиалдар мен үлкен корпоративтік кампулар үшін арнайы әзірленген. Мұндай мүмкіндіктер арасында-Localized Dialing Plan, ол компанияның филиалдарына бөлімшелердің қосымша телефон нөмірлерін, сыртқы телефон желілеріне кіру кодын және телефон жүйелерінің басқа да маңызды параметрлерін өзгертуге рұқсат береді. Жаңа медиасерверлер мен шлюздер кәсіпорындарға желідегі іркіліс кезінде де жұмыс істеуге мүмкіндік беретін жүйелердің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету құралдарымен жеткізіледі. Мұндай құралдардың арасында-Орта және ірі кәсіпорындарға

арналған Avaya S8500 Media Server медиа серверіне арналған RAM Disk виртуалды дискі арқылы шақыруларды өңдеу, сондай-ақ G350 Media Gateway үшін Local Survivable Processor (LSP) опциялары және G650 Media Gateway шлюздері бар желілерге арналған серверлік IP-интерфейстерді қайталау. Avaya Communication Manager 2.0 желіде дауыстық деректер ағынын таратуды үзбей, жүйені онлайн режимінде жаңарту мен техникалық қызмет көрсетуге мүмкіндік беретін жаңа диагностика құралдарымен жеткізіледі. Конвергенттік шешімдер класына жататын IP Office шағын және орта компанияларға (2-ден 256 пайдаланушыға дейін) арналған және қосымша толық жиынтығымен қарапайым УАТС немесе IP PBX ретінде жұмыс істей алады. Онда шақыруларды таратуды қолдау, ең төменгі құны мен дауыс берудің ең жоғары сапасы өлшемдеріне сәйкес бағыттау қарастырылған. IP Office бағдарламалық-аппараттық шешімі кіріктірілген концентратормен, маршрутизатормен және желіаралық экранмен жабдықталған және дауыстық поштаны, хабарларды біріктірілген өңдеуді және т. б. қолдайды. IP Office 75 операторлық орынға қоңырау шалу орталықтарын құруға мүмкіндік береді. Q.SIG және H. 323 стандартты хаттамаларды қолдау арқасында IP Office шешімі DEFINITY және IP600 станцияларымен, сондай-ақ басқа өндірушілердің жабдықтарымен біріктірілуі мүмкін.

Қазір компания шағын және орта бизнес кәсіпорындары үшін әзірленген AVAYA IP 406 Office - АТС-ті алға жылжытуда. Бұл шешім 2-ден 180 абонентке дейін және операторлық орталықтың 50 агентіне дейін қолдау көрсету үшін оңтайландырылған. Жақында компания шағын және орта бизнеске, сондай-ақ ірі компаниялардың бөлімшелеріне арналған кеңейтілген функционалды мүмкіндіктері бар IP Office R2.0 жаңа нұсқасын ұсынды. 2.0 нұсқасы Avaya IP Office-Small Office Edition жаңа платформасын қамтиды. Avaya IP Office-Small Office Edition-телефония, Интернетке кіру, электрондық және дауыстық поштаны қолдау, конференцбайланыс қызметтерін ұсынатын толық функционалды коммуникациялық платформа. Кіріктірілген желілік экран бар және деректерді сымсыз жіберу қамтамасыз етіледі. Small Office базасында желілерді құру үшін динамикалық маршрутизация, VPN және желілік мониторинг қарастырылған [4].

Жаңа Avaya Қосымшаларының арасында-Avaya Modular messaging 1.1 IP-протоколы бойынша хабарламаларды жіберу платформасы, оның көмегімен интернет-стандарттар негізінде хабарламаларды жіберу және қоңырауларды қабылдау үшін ауқымды шешімдер жасалады. Avaya Communication Manager жаңа нұсқасы, сондай-ақ компания ғимараттары кешенінің барлық аумағында ұялы байланысты пайдалану қажет адамдар үшін Avaya сымсыз IP-телефондарының екінші буында қолданылады. Бұл құрылғылар IEEE 802.11 протоколын қолдайды және екі нұсқада - корпоративтік пайдаланушылар үшін жеңілдетілген нұсқада (3616), сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін жаңа, мықты корпуста (3626) жеткізіледі. Индустриялық нұсқа (3626) жылжымалы рация режимінде сымсыз жергілікті желіде жұмыс істей алады. Communication Manager сондай-ақ Avaya компаниясының IP-телефондарының келесі буындарында қолданылады: мысалы, Интернетте жұмыс істеу мүмкіндігі бар

жаңа үстелдік IP-телефонында (4610SW), 1р-конференц-станцияда (4690) және Авауа сымсыз IP-телефондарының екінші буынында. Сонымен қатар, УАТС DEFINITY пайдаланушылары оларға IP-телефония функцияларын қоса алады. Мұндай тәсілдің арқасында IP-желілерінің сыйымдылығы бірнеше ондаған абоненттен миллионға дейін өзгеруі мүмкін.

3Com.

"Таза" IP - компаниясы 3Com. Бұл өндірушінің негізгі платформасы - 3Com NBX (Network Business eXchange). Қазіргі уақытта сызғыш екі жүйемен ұсынылған - 3Com NBX 100 Communications System, шағын және орта кәсіпорындарға (200 портқа дейін) және 3Com SuperStack 3 NBX Networked Telephony Solution, 1500 адамға дейін қызмет көрсете алатын. NBX тобының өкілдері үш негізгі бағыт бойынша — салынып жатқан офистерді телефондандыру үшін кешенді шешім ретінде, дәстүрлі офистік АТС баламалары және кампустық желілер үшін дауыс берудің базалық жабдығы бойынша қозғалады. 3Com NBX офистің жергілікті желісіне қосылады және дауыстық поштаны, дауыстық мәзірі бар автоматты хатшыны, СТІ-ді қолдауды және IМАР4 хаттамасы бойынша біріздендірілген хабар алмасу жүйесін қоса алғанда, дәстүрлі офистік шағын АТС-тің барлық функцияларын ұсынады. Абоненттерді қоңырау шалу немесе дәйекті іздеу топтарына біріктіруге болады. 3Com NBX телефондардың төрт моделін қолдайды және Ethernet-телефония жүйесі болып табылады. Бір негізгі ерекшеліктері жүйелер, оның ішінде іске қосылмаған хаттама Н.323, бірақ толықтырылсын NBX қолдаумен Н.323 мүмкіндік береді бағдарламалық шлюзі NBX ConneXtions Gateway. Абоненттік құрылғылардан жақында ұсынылған 3Com 3102 Business Phone телефонын атап өту керек — кез келген масштабтағы компаниялардың қажеттіліктеріне сәйкес әзірленген және 3Com шақыруларды басқару жеке хаттамаларын да, SIP стандартты протоколын да (Session Initiation Protocol) да қолдайтын үстел үсті IP-телефондарының отбасыларындағы алғашқы құрылғы. 3Com 3102 Business Phone телефоны дауыстық коммуникация сапасын арттыру үшін жасалған кең жолақты аудио стандарттарын қолдау үшін жасалған. Типтік телефон желісі 3,3 кГц жиілікпен сөйлейді, ал 3102 телефоны 7 кГц және одан жоғары жиіліктегі IP арқылы сөйлесуді бере алады, бұл әзірлеушінің айтуынша, анық және айқын сөйлеуді қамтамасыз етеді. Alcatel.

Корпоративтік сектор үшін конвергенттік шешімдер нарығында Alcatel де белсенді ойнайды. Компанияның негізгі өнімі-әртүрлі сериялы IP-АТС OmniPCX, конвергентті болып OmniPCX Enterprise және OmniPCX Office жатады.

OmniPCX Office коммуникациялық сервері шағын және орта кәсіпорындардың қажеттіліктеріне арналған. Онда бірыңғай жүйеде дауыс, деректер және Интернетке қол жеткізу үшін шешімдер біріктірілген, сондай-ақ электрондық коммерция Қосымшаларының қолдауы бар. Бұл шешім ашық стандартты хаттамалардың (атап айтқанда, Costa, ТАРІ, IP) негізінде жасалған және Linux ОЖ басқаруымен жұмыс істейді. OmniPCX Office 6-дан 236-ға дейін абонентке қызмет көрсете алады, олардың 200-і IP-телефондық болуы мүмкін.

Ол 84 портқа дейінгі сыйымдылығы 10/100 Base-T кіріктірілген Ethernet коммутаторы бар. УАТС дәстүрлі (аналогтық немесе цифрлық), сондай-ақ IP-телефония, Интернетке және дауыстық және электрондық пошта жүйелеріне қатынау қызметтерін ұсынуды қамтамасыз етеді. OmniPCX Enterprise-ірі және орта кәсіпорындар үшін ғана емес, сонымен қатар шақыруларды өңдеу орталықтары үшін қуатты конвергентті УАТС. Жақында Alcatel оған бірнеше қызықты функцияларды қосты. Атап айтқанда, енді УАТС корпоративтік нөмірлі жоспарға біріктірілуі мүмкін ұялы телефондарды қолдайды. Осылайша, ұялы аппараттардың иелері төрт санға дейін қысқартылған нөмірлерді немесе қосымша қызметтерді пайдалана алады, айталық, қоңырау аудару және конференц-байланыс. Сонымен қатар, мұндай абонентте оның ұялы және үстелдік IP-телефоны бар бір нөмір болуы мүмкін. Ұялы телефондарға қоңырау шалу сондай-ақ корпоративтік дауыстық пошта жүйесіне жіберілуі мүмкін, бұл компания қызметкеріне бір жалғыз дауыс поштасының "жәшігіне" ие болуға мүмкіндік береді. IMAP4 протоколын қолдау дауыстық поштаны кез келген басқа IP бағдарламаларымен біріктіреді, мысалы, Microsoft Outlook, IBM Lotus Notes немесе Novell Group wise пайдаланушылары веб-шолғыш арқылы олардың мекенжайына келіп түскен хабарламалардың кез келген түрлеріне (факстерді қоса) кіруге болады. Осы УАТС — тың басқа жаңа функциясы-алдын ала теңшелген виртуалды жергілікті желіде (VLAN) IP-телефонды автоматты түрде тіркеу. Бұрын (DHCP серверінің көмегімен) тек телефон желісіндегі автоматты түрде тіркелу мүмкін болды, ал VLAN бойынша IP-телефондарды таратуды техникалық персонал жүзеге асыруы тиіс. Негізінде нарықтық табысқа VoIP-шешімдерді Alcatel — новое поколение коммутаторларды. Бірінші болып бөлінген зияткерлік сәулетке негізделген OmniSwitch 7000 сериялы өнімдер пайда болды. Қазіргі уақытта OmniSwitch 7000 отбасы кірістірілген модульдердің санымен ерекшеленетін екі құрылғымен ұсынылған. Максималды нұсқада 192 Порт Gigabit Ethernet қолдайды. Бұл жағдайда Gigabit Ethernet 384 портқа дейін қолданылады.

Nortel Networks.

Nortel Networks TDM/IP Business Communications Manager (BCM) шешімін ұсынады. Ол шағын компаниялар мен филиалдарға арналған және маршрутизаторды және бағдарламалық коммутаторды (SoftSwitch) біріктіреді, офистік АТС, VoIP шлюзінің және аумақтық-бөлінген желіге қатынау құрылғысын орындайды. Сондай-ақ, бұл жабдық орнатылған желіаралық экранға ие, телефон интерфейстерін және түрлі бағдарламаларды қолдайды, мысалы, әмбебап пошта жәшігі және қоңырауды өңдеу орталығы. Өрістету үшін желісінде VoIP қолда бар инфрақұрылым, Nortel опцияларды ұсынады өту MATC Meridian 1-коммуникациялық серверге, эквивалентті IP PBX Nortel Succession CSE 1000. Сонымен қатар, Nortel Baystack 460-24T-PWR коммутаторларын, SCE MX платформасын бір дауыс желісіне шоғырландыру үшін, мультимедиа және H.323, SIP және MGCP хаттамаларын қолдайтын деректерді қоса алғанда, VoIP корпоративтік құрылымын өрістету үшін бірнеше шешімдерді ұсынады. Call-орталықтар үшін де шешім бар-Symposium Call

Center, Symposium Web Center Portal және IP Call Center RLS. Бұл жерде succession 2000 серверлері базасында VoIP VPN сервері қолдау көрсетеді.



2.10 Сурет - Жабдықты таңдау өлшемдері

Әр түрлі өндірушілердің жабдықтарымен танысып, Cisco Systems-ке тоқтайық, себебі:

- қазіргі уақытта тек бұл компанияның IP-телефонияның кешенді жүйесін құру үшін қажетті барлық жабдықтары бар;

- Cisco Systems компаниясы, басқалардың бірқатарына қарағанда, жабдық пен бағдарламалық қамтамасыз етудің тікелей өндірушісі болып табылады. Cisco өнімдерінің үлкен артықшылығы-олардың бастапқыда белгілі бір желілік есептерді шешу үшін ғана тар мамандануы. Механикалық ақпарат тасығыштардың болмауы және олардың орнына Flash жады модульдерін пайдалану осы компания жабдығының сенімділігі мен өнімділігін айтарлықтай арттырады, сондай-ақ оның қызмет ету мерзімін арттырады. Жабдықтың негізгі параметрлерін конфигурациялау үшін графикалық интерфейс бар болса да, екінші рет; операциялық жүйемен конфигурациялаудың және өзара әрекеттесудің негізгі режимі-мәтіндік командалық жол;

- IP-телефония жабдығын жасау кезінде Cisco негізгі идеясы-қолданыстағы модельдер үшін мамандандырылған дауыстық модульдерді құру және операциялық жүйелердің мүмкіндіктерін дамыту. Cisco өндіретін VoIP-жабдық отбасында орташа сыйымдылықтағы қымбат емес құрылғылар да, операторлық кластың мыңдаған порттары да бар;

- Қазақстан Республикасы Cisco алтын серіктестерінің ондығына кіреді.

Сонымен, VoIP желісін ұйымдастыру үшін Cisco Systems компаниясының жабдығын таңдаймыз. Негізгі өлшемдері таңдау жабдық 2.10 - суретте келтірілген.

## 2.4 «FinExpert» ЖШС үшін VoIP желісін ұйымдастыру схемасы

Интернет-трафиктің іс жүзінде желіде тасымалданбауы тез аяқталды. Провайдерлер Астанадан Алматыға Нью-Йорк немесе Амстердам арқылы өздерінің ұлттық IP-пакеттерін қалай және қандай бағытта жіберуге болатынын ойластыратын кез келді. Мәселенің типтік шешімі мамандандырылған коммутациялық тораптарды құру болды, онда провайдерлер өздерінің қалааралық маршрутизаторларын бірлесіп орналастыра бастады, бұл өз уақыттарын және шығындарынсыз ішкі ақпарат алмасуды ұйымдастыруға мүмкіндік берді. Бұл тораптар «трафик алмасу пункттері» деп аталды.

Пакеттік коммутацияланған желілерде бағыттау процесі бүкіл байланыс сессиясында жалғасады, сонымен қатар қоңырау желі арқылы берілмейді және арналардың тұрақты тізбегі жасалмайды, ал коммутациялық түйіндер пакеттерді тағайындалған адрестерге ағымдағы бағыттауды жүзеге асырады. Трафикпен алмасу IE-де (InternetExchange) жүзеге асырылады, онда ISP (InternetServiceProviders) өздерінің тәуелсіз желілерін қоса алады [13].

Трафикпен алмасу нүктелерін қосылыстың иерархиясы ретінде елестетіп, графикалық түрде бейнелеуге болады, бұл сізге Интернетке тән априор-хаотикалық және болжанбайтын бағыттардан жергілікті квази-коммутация орталықтарының жүйесіне өтуге мүмкіндік береді. Сіз келесі трафик алмасу нүктелерінің иерархиясын құра аласыз:

- сыртқы трафикті оңтайландыру мақсатында қалаларда немесе үлкен аудандарда жергілікті трафикпен алмасу пункттері құрылады;
- аймақтық трафикпен алмасу пункттері бір елдің (немесе елдер тобының) аясында сыртқы трафикті ұтымды ету үшін ғана емес, сонымен қатар олардың желілік сегментіне белгілі бір тәуелсіздік белгілерін беру мақсатында құрылады;
- Ірі халықаралық ағындарға қызмет көрсетудің сенімділігін арттыру үшін халықаралық трафикпен алмасу пункті құрылуда.

Технологиялық аспект туралы айтатын болсақ, мұнда іргелі технологиялар маршруттық коммутацияны ұйымдастыруға арналған технологиялар болып табылады, оның таңдауы технологиялық «кәсіпорынның сәттілігі» байланысты болады.

Көпірлер бір кездері жергілікті желілерді біріктірудің кең таралған әдісі болған. Қазіргі уақытта маршрутизаторларды техникалық жақсарту нәтижесінде оларды пайдалану қысқарды. Көптеген өндірушілерде көпір функциялары бар маршрутизаторлар бар: мұндай құрылғы қолдау көрсетілетін протоколдардың пакеттеріне қатысты маршрутизатор сияқты және басқаларға қатысты көпір сияқты жұмыс істейді. Соған қарамастан, маршрутизацияланбайтын протоколдар, атап айтқанда DigitalEqu Equipment-дан алынған LAT немесе кейбір IBM протоколдары қолданылатын ортада көпірлер әлі де кең таралған.

Біртекті немесе гетерогенді LANларды, мысалы Arcnet-пен Ethernet байланыстырады. Бұл құрылғылар IP және IPX сияқты желілік протоколдармен жұмыс істейді. Көпірлер сияқты, маршрутизаторлар желіні физикалық түрде

бөліседі; айырмашылығы, маршрутизаторларды пайдалану кезінде желі логикалық деңгейде де бөліктерге бөлінеді. Маршрутизаторлар деректер байланысы қабатында таратылым пакеттерін жібермейтіндіктен, олар сегментацияның жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді [4].

Сегментациядан басқа, маршрутизаторлар желілер арасында артық жолдар ұсынады, брандмауэр функцияларын қолдайды және ғаламдық желілерге үнемді қол жетімділікті қамтамасыз етеді. Артық жолдар желінің тұрақтылығын арттырады - егер бір маршрутизатор сау болмаса, басқасы қолданылады. Көптеген маршрутизаторлар пакеттік тақырыптағы ақпаратқа байланысты деректерді сүзгіден өткізе алады: жіберуші немесе қабылдағыш, маршрут мәліметтері, сілтеме қабатының жақтауы және желілік қабат пакетінің түрі. Сүзудің бұл түрі желілер арасында брандмауэр жасауға мүмкіндік береді.

Маршрутизаторлар гетерогенді желілерді қоса алатындықтан, олар кең аймақтық желілерде (Т1 және frame relay сияқты) гетерогенді локальді желілерді қосатын кең желілерде қолдануға қолайлы. Атап айтқанда, Интернет - бұл маршрутизаторлар қосылған гетерогенді желілердің үлкен желісі.

Көпірлер сияқты, маршрутизаторлар тек екінші жаққа жіберілген мәліметтер ағынына рұқсат береді. Бұл бір жергілікті желі трафигі басқасының жұмысына әсер етпейді дегенді білдіреді. Шын мәнінде, маршрутизаторлар бағдарлау туралы ақпаратты жібереді (жіберіледі немесе таратады).

Маршрутизаторлар көбінесе стандартты емес, мамандандырылған компьютерлер немесе жалпы мақсаттағы компьютерде жұмыс істейтін бағдарламалық жасақтама - әдетте желілік сервер. Мамандандырылған маршрутизаторлар көбінесе бағдарламалық қамтамасыздандырылғандарға қарағанда жақсы өнімділікті және ресурстарды икемді басқаруды қамтамасыз етеді, бірақ олардың өнімділігі, әдетте, жеткілікті және олар арзанырақ [3]. Алдымен, маршрутизаторлар көпірлерден төмен болды және тіпті желілік қиындықтардың көзі ретінде беделге ие болды. Дегенмен, заманауи маршрутизаторлардың, тіпті бағдарламалық маршрутизаторлардың өнімділігі көбінесе олар қосылатын жергілікті және ғаламдық желілердің өткізу арнасының өткізу қабілеттілігінен едәуір асады.

Ажыратқыштар өткізу қабілеті мен қол жетімділіктің болмауына байланысты желінің жеткіліксіз жұмыс істеу проблемасын шешуге арналған. Алайда, жарнамалық жарияланымдардағы жалпы пікірлер мен алауыздықтардан айырмашылығы, коммутаторлар өнімділік пен желінің қосылуына байланысты барлық мәселелер үшін панацея емес.

Коммутатор желіні кіші соқтығысу домендеріне (Ethernet ортасында) немесе кіші сақиналарға (Token Ring ортасында) бөледі, нәтижесінде әрбір соңғы станция жалпы өткізу қабілетінің үлкен үлесін алады. Бұл құрылғылар көптеген порттары бар көпірлер болып табылады. Көпірлер сияқты, олар пакеттерді бір желіден екінші желіге жібереді. Ажыратқыштарда қолданбалы интегралды схемалар (ASIC) бір немесе бірнеше көпірдің функцияларын біріктіреді. Сондықтан, коммутатор барлық порттардың салыстырмалы түрде төмен бағамен біршама жоғары өнімділігін қамтамасыз етеді.



Ішкі компоненттерден басқа, коммутаторлардың жұмысына тағы екі сипаттама әсер етеді - пакеттерді беру және буферлеу тәсілі. Кейбір коммутаторлар пакетті бастамас бұрын алады деп күтеді. Бұл әдіс аралық буферлеумен ауыстыру деп аталады (сақтау және алға жіберу). Басқа коммутаторлар кесу әдісін қолданады.

Аяқтауды ауыстырып-коммутатор алушының мекен-жайын алғаннан кейін бірден пакетті жібере бастайды. Бұл процесс аралық буферлеу жағдайына қарағанда әлдеқайда кідірістерге әкеледі - 1518 байт мөлшеріне 1,2 мс орнына 40 мкс. Аяғынан-аяғына ауыстыру кідірісті азайтады, бірақ қабылдағыш бүлінген пакеттерді де алады.

Аралық буферлі коммутатор кіріс пакетті жадқа жазады, содан кейін циклдік резервтік кодты (CRC) пайдаланып қателерді тексереді. Пакеттік буферлеу артады кідіріс, бірақ ақаулы пакеттер санын және желінің жұмысын төмендететін соқтығысу санын азайтады.

Алайда, буферлік беру әдісі басқа проблемаларға тап болуы мүмкін. Мысалы, үлкен трафик кезінде буферлер толып кетуі мүмкін. Егер барлық қол жетімді буферлер болса, коммутатор кіріс пакеттерді тастайды, бұл өнімділікті айтарлықтай төмендетеді, өйткені пакеттің жоғалуын анықтайтын жоғары деңгейлі протоколдар қайта жіберуді қажет етеді. Бұл желідегі кідірістерге әкеледі, олар әдетте бірнеше секундқа созылады және пайдаланушыларға байқалады. Бұл мәселе буферлердің мөлшерін көбейту арқылы ішінара шешіледі.

Аралық буферлі ажыратқыштар сонымен қатар жадтың төмен проблемаларымен сипатталады. Көпірлер мен коммутаторлар пакеттік бағыттауға арналған желінің адрес кестелерін қолдайды. Егер мекен-жай буфері толы болса, көпір де, коммутатор да жаңа мекенжайларды елемейді, оларға жіберілген пакеттерді тастайды немесе бұрын жазылған мекенжайларды тастайды, жаңаларына орын қалдырады. Қалай болғанда да, желі зардап шегеді. Мекенжай буферлерінің кеңеюі мұнда да көмектесе алады, бірақ сонымен бірге пакеттерді таратудың кешігуі артады.

Гибридті коммутаторлар бар. Алдымен олар ақырғы коммутаторлар ретінде жұмыс істейді және CRC тексеріп, орын алған қателіктердің санын бақылайды. Қателер саны белгілі бір шекті деңгейге жеткенде, коммутаторлар буферлі коммутаторлар ретінде жұмыс істей бастайды және қателер саны азайғанға дейін осы режимде жұмыс істей береді. Содан кейін коммутаторлар аяғынан-соңына ауыстыру әдісіне оралады. Бұл коммутаторлар шекті (шектік деңгей) немесе бейімделгіш деп аталады. Коммутация жеке тораптар үшін де, желінің барлық сегменттері үшін де жүзеге асырылуы мүмкін. Жеке тораптарға ауысу бір компьютерден домендерді құруға әкеледі, желінің осындай сегментіндегі қақтығыстарды іс жүзінде жояды. Бірнеше түйіннен тұратын желі сегменттеріне ауысу соқтығысу ықтималдығын азайтады. Сондай-ақ, көптеген коммутаторлар жылдамдығы 10 Мбит / с Ethernet сияқты жылдамдығы жоғары желілерді - FastEthernet, 100VG-AnyLAN және FDDI жоғары жылдамдықты желілерге қосуға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл көбінесе төмен жылдамдықты

жұмыс топтарының желілерін жоғары жылдамдықты магистральдық желілерге қосу кезінде қолданылады. Коммутаторлардың бірнеше маңызды кемшіліктері бар. Көпірлер сияқты, олар пакеттерді таратады және пакеттік су тасқынынан аз қорғайды. Сонымен қатар, ақырғы немесе соңы ауыспалы коммутациялық құрылғылар ақаулы немесе толық емес пакеттерді алға шығарады, ал буферлік құрылғылар трафиктің жоғарылауы кезінде пакеттерді өткізуді тоқтатады.

## 2.5 Ақпаратты рұқсатсыз кіруден және вирустардан қорғау

Қазіргі уақытта ғаламшардағы басты құндылық ақпарат болып табылады, сондықтан кез-келген басқа құндылық сияқты, адам оны бейтаныс адамдардан сақтауға тырысады. Ақпарат ұғымы компьютерлік технологиялармен, жүйелермен және байланыс желілерімен тығыз байланысты, олардағы ақпаратты қорғау мәселесінің маңыздылығы айқын болады. Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы, әсіресе қоғам мен мемлекеттік басқаруды ақпараттандыру мәселесінде, ақпаратты қорғау проблемасына басымдық берді. Бизнес саласында адал бәсекелестік заңдар мен жалпы қабылданған моральдық нормаларды сақтау негізінде бәсекелестікті білдіреді. Алайда, көбіне бір-бірімен бәсекелес болған кәсіпкерлер басқа тараптың мүдделеріне зиян келтіретін ақпарат алу үшін оны заңсыз әрекеттер арқылы іздейді және оны нарықтағы артықшылыққа қол жеткізу үшін пайдаланады. Қоғамның криминализациясы және мемлекеттік құқық қорғау жүйесінің жеткіліксіз тиімділігі бизнес өкілдерін тиісті шараларды қабылдауға мәжбүр етеді. компанияның құпия ақпаратына нұқсан келтіретін жағымсыз процестерге қарсы тұру [11].

Компьютерлік қылмыстардың күшеюінің себептері және олармен байланысты қаржылық шығындар:

- ақпаратты сақтау мен таратудың дәстүрлі «қағаз» технологиясынан электрондыққа көшу және ақпаратты қорғау технологиясының жеткіліксіз дамуы;

- компьютерлік жүйелерді біріктіру, ғаламдық желілерді құру және ақпараттық ресурстарға қол жетімділікті кеңейту;

- бағдарламалық қамтамасыз етудің күрделілігін арттыру және ақпаратты алуға арналған ендірілген бағдарламалық және техникалық құрылғыларды іске асыру;

- жеке тұлғалар мен ұйымдардың жеке мақсаттар үшін жеңілдіктер алуға қызығушылығы.

Кез-келген таратылған жүйенің басты ерекшелігі оның құрамдас бөліктері кеңістікте таралады және олардың арасындағы байланыс физикалық түрде желілік қосылыстардың көмегімен және хабарлама тетігін қолдана отырып жүзеге асырылады. Сонымен қатар, әуе кемесінің таратылған есептеу желісінің объектілері арасында жіберілген барлық бақылау хабарламалары мен мәліметтері алмасу пакеттері түрінде желілік қосылыстар арқылы жіберіледі.

Бұл функция инфрақұрылым мен IP желілерінің хаттамаларына қашықтықтан шабуыл жасаудың негізгі түрі болып табылады.

Таратылған есептеу жүйелеріне қашықтықтағы шабуылдарды келесі критерийлер бойынша жіктеуге болады.

Әсер сипаты бойынша:

- пассивті эффект дегеніміз - жоқ әсер

жүйенің жұмысына тікелей әсер етеді, бірақ оның қауіпсіздік саясатын бұзуы мүмкін. Бұл таратылған әуе кемесінің жұмысына тікелей әсер етудің жоқтығы, пассивті қашықтықтағы әрекетті анықтау мүмкін емес. RVS-дегі пассивті типтік қашықтан экспозицияның мысалы - желідегі байланыс арнасын тыңдау;

- белсенді әсер - бұл жүйенің жұмысына тікелей әсер ететін әсер (ПБС конфигурациясын өзгерту) жұмыс қабілеттілігінің бұзылуы және т.б.) және онда қабылданған саясатты бұзу қауіпсіздік. Қашықтан шабуылдардың барлық дерлік түрлері белсенді әсерін тигізеді. Бұл деструктивті әсердің табиғатында белсенді принцип бар екендігіне байланысты. Белсенді әсердің пассивпен салыстырғанда айқын ерекшелігі - оны анықтаудың негізді мүмкіндігі (әрине, аз немесе аз дәрежеде күрделілігі), өйткені оны жүзеге асыру нәтижесінде жүйеде белгілі бір өзгерістер болады. Белсендіден айырмашылығы, пассивті әсер қалдыратын із қалдырмайды (шабуылдаушы жүйеде басқа біреудің хабарламасын қарастыратындықтан, бір уақытта ештеңе өзгермейді).

Әсер ету мақсатында:

- ақпараттың немесе жүйелік ресурстардың құпиялығын бұзу;

- ақпарат тұтастығын бұзу;

- жүйенің жұмыс қабілеттілігін (қол жетімділігі) бұзу.

Құпиялыққа қауіптер құпия ақпаратты ашуға бағытталған. Осы қауіптер туындаған кезде ақпарат оған қол жеткізе алмайтын адамдарға белгілі болады.

Компьютерлік жүйеде сақталатын немесе байланыс каналы арқылы берілетін ақпараттың тұтастығына қауіп-қатер оны өзгертуге немесе бұрмалауға бағытталған, бұл оның сапасының бұзылуына немесе толығымен жойылуына әкеледі. Ақпараттың тұтастығын қасақана бұзушы, сондай-ақ жүйені қоршап тұрған қоршаған ортадан объективті әсер ету нәтижесінде бұзуы мүмкін. Бұл қауіп әсіресе ақпарат беру жүйелеріне - компьютерлік желілер мен телекоммуникация жүйелеріне қатысты.

Қызмет көрсетуді тоқтату қауіпі (қызмет көрсетуден бас тарту) белгілі бір қасақана әрекеттер автоматтандырылған ақпараттық жүйелердің жұмыс қабілеттілігін төмендететін немесе оның кейбір ресурстарына қол жеткізуді блоктайтын жағдайларды жасауға бағытталған. Бұл жағдайда қаскүнем ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізе алмайды. Оның басты мақсаты - шабуылдаушы объектідегі операциялық жүйенің істен шығуын және жүйенің барлық басқа объектілері үшін шабуылға ұшыраған объектінің ресурстарына қол жеткізу мүмкін еместігін қамтамасыз ету.

Кез келген шабуылдың басты мақсаты ақпаратқа рұқсатсыз қол жеткізу болып табылады.

Ақпаратты ұстап алу мүмкіндігі оған қол жеткізуді білдіреді, бірақ оны өзгерту мүмкін еместігін білдіреді.

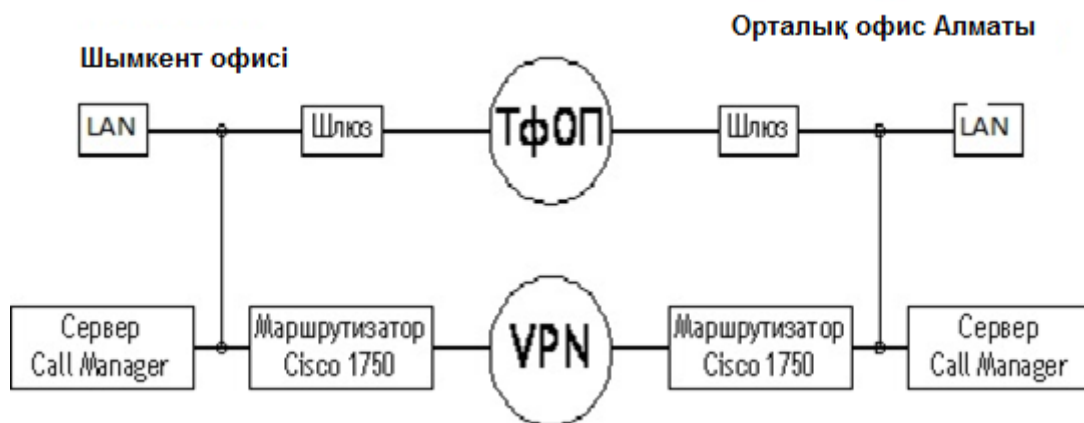
Вирус жұққан файлдар серверде пайда болған кезде, желі әкімшісі дер кезінде хабарлама алады. Хабарламада келесі ақпарат бар: вирус жұқтырған нысанға апаратын жол, вирус атауы және оны залалсыздандыру үшін жасалған шаралар.

Windows File Servers-ке арналған Касперский антивирусы

Kaspersky Administration Kit басқару жүйесімен біріктірілген. Бұл модульді корпоративті желідегі кез-келген компьютерден немесе қашықтағы әкімшінің жұмыс стансасынан орнатуға мүмкіндік береді. Жүйелік әкімшінің оның параметрлері мен конфигурациясын орталықтан өзгерту, параметрлерге кіруді шектеу немесе өкілеттік беру, бағдарламалық жасақтама компоненттерін жаңарту, бағдарламалық жасақтамада жазылған барлық желілік оқиғалар туралы егжей-тегжейлі есептер алу мүмкіндігі бар [11].

## 2.6 Орталық және алыс кеңселер арасындағы байланыс

Модульдік Cisco 1750 маршрутизаторына негізделген жүйе «FinExpert» ЖШС-не қымбат емес жоғары сапалы дауыстық байланыс арқылы қызметтерді пайдалануға және кеңселер мен шетелдік клиенттер арасындағы қымбат халықаралық және халықаралық байланыс қызметтерінен бас тартуға, сондай-ақ телефон байланысын деректерді беру магистраліне беруге мүмкіндік береді. таратылған деректер желісін құруға жұмсалған қаражатқа қосымша қайтарым. Жасалынған жүйенің арқасында «FinExpert» ЖШС WAN арналарында қолданылатын технологияға қарамастан, барлық кеңселерде бір стандартты іскери телефония платформасына ауыса алады, бұл жергілікті кеңселерді немесе филиалдарды жергілікті немесе аумақтық бөлінген желі арқылы қосу кезінде жоғары сапалы дауыстық байланысты қамтамасыз етеді (сурет 2.11).



2.11 Сурет - «FinExpert» ЖШС үшін VoIP желісін ұйымдастыру сызбасы

### 3 Есептеу өлімі

#### 3.1 Желінің дайындығын есептеу

Желі жұмыс қабілеттілігі үш фактормен анықталады: қатынау уақыты, MTBF (Mean Time Between Failures) іркілістері арасындағы орташа уақыт және MTRS (Mean Time Restore Service) қалыпты қызмет көрсетуді қалпына келтіру үшін қажетті орташа уақыт. Жеке желілермен және тұрақты виртуалды желілермен жұмыс істеу кезінде қол жеткізу уақыты аса маңызды емес, алайда коммутацияны пайдалану кезінде қосылысты орнатуға кететін уақыт деректерді өзі жіберуге кететін уақыттан (аз мөлшерде) асып кетуі мүмкін. MTBF астында елеулі іркілістер арасындағы орташа уақыт. Егер кідіріс жиілігі жеткілікті жоғары болса, TRIB шамасы (Transfer Rate of Information Bits)- пайдаланушы деректерді қатесіз берудің орташа жылдамдығы (пакеттердің тақырыптары мен қайта жіберілген пакеттерді ескерусіз қалдырмайды) - "ақпарат биттерін тарату жылдамдығы" байланыс орнатылған кезде де аз болады. MTRS желіні ішінара қалпына келтіруге жұмсалатын уақыт (Мысалы, резервтік жеке желі бойынша қосылу) және де кез келген балама нұсқаларға қол жетімсіз болса, онда желіні толық қалпына келтіруге жұмсалатын уақыт болуы мүмкін.

MTBF және MTRS білу әрбір желілік құрылғының (модем, тарату желісі, маршрутизатор, шлюз және т. б.) дайындық коэффициентін есептеуге болады):

$$A = (1 - \frac{MTRS}{MTBF}) * 100\% \quad (3.1)$$

Ол бір рет бұзылу мүмкін және де оны жөндеуге 48 сағат қажет болады. IP-телефониядағы белгілі шлюзінің дайындық коэффициенті есептейміз. Осы жағдайларды ескере отырып, бір күнде 24 сағат, ал бір жылда - 365 күн бар, сонда шлюз үзіліссіз жұмыс жасай алады 17520 сағат. Демек, оның дайындық коэффициенті мына формула арқылы құрауға болады:

$$A = (1 - \frac{48}{17520}) * 100 = 99,72\%$$

Әрбір желі құрылғысының дайындық коэффициентін біле отырып, оның дайындығының жалпы коэффициентін есептеуге болады. Мысалы, егер желі қатысты T1 (немесе E1) магистраліне қосылған екі шлюзді қамтыса, ал осы құрылғылардың әрқайсысының дайындық коэффициенттері A1, A2, A3 тең болса, онда As желісінің осы учаскесінің дайындық коэффициентін мына формула бойынша есептеуге болады:

$$A_s = A_1 * A_2 * A_3 \quad (3.2)$$

### 3.2 TRIB есептеу

TRIB (Transfer Rate of Information Bits) ақпарат биттерін беру жылдамдығын көрсетеді.

TRIB - бұл ақпарат бит саны қабылданған өңдеу құрылғысымен немесе қабылдағыштан бөлінген арнайы уақыт бөлінеді және де қабылдау осы бит арқылы (уақытын ескере отырып, қайта өткізуі мен зақымдалған пакеттерінді жіберуді қамтамасыз етеді) [12].

Берілген мәліметтерді беру кезінде қалқымалы және жүктеме азаюының болуына байланысты TRIBE мәні белгілі бір кезеңде тарату жылдамдығының орташа мәнін білдіреді. TRIB арнаның сыйымдылығына, желінің жүктемесіне, берілудің кешігуіне байланысты, бұл өз кезегінде шифрлау жүйелеріне, мәліметтерді блоктарға біріктіру әдісіне және қолданылатын хаттамаларға байланысты. Кейбір жағдайларда TRIB шамасы блоктың ұзындығына және кідірістерге қатты байланысты болуы мүмкін. Жоғарыда көрсетілгендерден басқа, TRIB келесі факторлар әсер етеді:

- пакеттердің пайдалы жүктемесіне жатпайтын берілген деректер биттері (деректер ағынын басқару үшін арналған биттер, қалпына келтіру биттері және т. б.);

- сондай-ақ "пайдалы жүктеме" болып табылмайтын хабарлама ағынының белгілері. Пайдаланылатын арналық деңгей хаттамасына байланысты бұл символдар: синхрондау символдары, мекен-жай символдары, басқару символдары (STX, ACK және т. б.), айқындылықты қамтамасыз ету символдары (DLE) және толтырушы символдар, қателерді анықтау үшін пайдаланылатын символдар (BCC немесе FCS) болуы мүмкін.);

- алмасу сеансы кезінде арналық хаттамаға сәйкес берілетін қызметтік хабарламалар, атап айтқанда алмасу инициализациясы, байланыс орнату және үзілуі, сұрау және т. б. кезінде. Егер деректер алмасу сеансы ұзақ уақытқа созылса, осы хабарламалардың TRIB биттері есепке алынбайды;

- арнаны беру кідірісі (carrier turn-on delay);

- сигналдың таралу уақыты. Байланыс жерсеріктерінің сигналдарын және талшықты-оптикалық арналар арқылы берілетін оптикалық диапазон сигналдарын тарату жылдамдығы осы ортада жарықтың таралу жылдамдығына тең.

Кабельдер бойынша берілетін электр сигналдарының таралу жылдамдығы аз. Магистральді арнаның 150мм өтуі үшін сигналға 1 мс қажет. Сонымен қатар, көптеген жергілікті телефон жүйелері деректерді беру және қабылдау кезінде оларды буферге орналастырады, нәтижесінде арнаның әрбір соңында сигнал тағы 6 мс кешіктіреді.

Демек, деректер пакетін бір жаққа беру кезінде жалпы кідіріс  $(12 + (\text{қашықтық мм}) / 150) \text{мс}$  құрайды;

- деректерді буферлендіруге байланысты кідіріс. Күрделі конфигурациялы желілерде пайдаланылатын көптеген коммуникациялық құрылғылар деректерді

келесі желіге немесе арнаға жіберер алдында алынған бит топтарын буферге орналастырады;

- есептеулерді орындауға кететін уақыт және басқа да кідірістер;
- қате жиілігі. Мысалы, егер қателер алынған блоктардың 1% - ында болса (яғни BLER(Block Error Rate-қатемен алынған блоктардың пайызы) 1% - ға тең), бұл барлық блоктардың 1% - ы қайтадан берілуі тиіс, бұл TRIB 1% - ға азайтуға әкеледі.

Анықтау үшін қажетті уақыт беру желілері бойынша КП қашықтықта 500 миль 10000 жазба жылдамдығы 9600 бит/с. Әрбір жазба 80 символдан тұрады және әрбір деректер блогы 2 жазбаны қамтиды (яғни барлығы 160 символдан 5000 блок берілуі тиіс).

Жартылай кешенді режимде екі бағытта да арнаны беруге кідіріс орын алады - деректер блогын беру кезінде де, сондай-ақ расталған қабылдауды беру кезінде де, шамамен 100 мс құрайды. Сонымен қатар, келесі кідірістер бар:

- 500 миль қашықтықта 15 мс болатын сигналдың таралу уақыты;
- Модем арқылы сигнал өту кезінде кідіріс, 4 мс тең;
- Юм тең алынған блоктарды тексеру уақыты.

Әрбір берілетін блокта келесі компоненттер бар болсын: 1 блок басында тұрған толтыру символы; 4 қадамдастыру белгісі; 1 STX-символ; 160 деректер символдары (80 символдан 2 жазба); 1 EOB-немесе ETX-символ; Қателерді анықтау үшін пайдаланылатын 2 символ (BCC); 1 блок соңында болатын толтырғыш символы.

Осылайша, "пайдалы жүктеме" болып табылмайтын символдарды ескере отырып, әрбір блоктың ұзындығы 170 символды құрайды. Бір символды сақтау үшін 8 бит қолданылатынын ескере отырып, 100 Мбит/с беру жылдамдығы кезінде деректердің бір блогын беру уақыты:

$$(170 \cdot 8) / 100000000 = 0,014 \text{ мс}$$

Қабылдау туралы әрбір растауда мынадай компоненттер бар болсын: блоктың басында тұрған 1 толтыру символы; 4 синхрондау символы; 2 АСКО және АСК 1 Басқару тізбегінің символы; 1 блок соңында болатын толтырушы символ.

Демек, растау 8 символдан тұрады, олардың бірде біреуі "пайдалы жүктеме" болып табылмайды. Қабылдау туралы растауды беру үшін қажетті уақыт тең:

$$(8 \cdot 8) / 100000000 = 0,0006 \text{ мс}$$

Сонымен қатар, бір дерек блогын жіберу және қабылдау туралы растау алу кезінде туындайтын барлық кідірістер тізімін келтіреміз. Деректер блогының кідірісі:

- 100 мс-арнаны беру кідірісі;

- 4 мс - қабылдаушы терминалдың модемі арқылы сигнал өту кезіндегі кідіріс;

- 0,014 мс-деректер блогының терминалымен беру уақыты;

- 15 мс-сигналдың таралу уақыты;

- 10 мс-қабылданған блокты тексеруге жұмсалған уақыт

Қабылдау кезіндегі кідірістер:

- 100 мс-арнаны беру кідірісі;

- 0,0006 мс-растау терминалымен беру уақыты;

- 4 мс-тарату терминалының модемі арқылы сигнал өту кезіндегі кідіріс;

-15 мс-сигналдың таралу уақыты;

- 4 мс - қабылдаушы терминалдың модемі арқылы сигнал өту кезіндегі кідіріс.

Сонымен, бір блоктың нақты берілу уақыты 252,014 мс құрайды. 5000 блоктарды беру үшін талап етілетін жалпы уақыт (расталған блоктарды қайта беруге жұмсалған уақытты есептемегенде) тең:

$$252,014 * 5000 = 1260 \text{ с}$$

Егер блоктардың 1% қате жіберілсе, жіберу уақыты да 1% - ға артады. TVIB анықтау үшін берілген "пайдалы жүктеме" блоктарының санын есептеу және алынған мәнді жалпы тарату уақытына бөлу қажет. Егер бір символды кодтау үшін 8 бит пайдаланылса, бір блокта 160 "пайдалы жүктеме" белгісі бар, ал барлығы 5000 блоктар бар болса, онда берілген "пайдалы жүктеме" биттерінің жалпы саны:

$$8 * 160 * 5000 = 6400000 \text{ бит}$$

Осылайша, егер ықтимал жіберу қателерін ескермесеніз, TRIB іздеу мәні тең болады:

$$TRIB = 6400000 / 1260 = 5079 \text{ бит/с}$$

Демек, берілудің жалпы уақытының 39% арнаны кешіктіргенде және беру хаттамасының талаптарында босқа кететін болады, соған сәйкес келесі мәліметтер блогы алдыңғы нұсқаны алғаннан кейін ғана берілуі мүмкін.

Сонымен қатар, TRIB мәнін арттыруға болатын әдістердің бірі басқа хаттамаға көшу болып табылады.



### 3.3 Қызмет көрсету жылдамдығын анықтау үшін жаппай қызмет көрсету теориясын қолдану

Жалпы қызмет көрсету теориясының математикалық аппаратын қолдана отырып, кадрларды беру уақытының жаһандық желі жұмысының жылдамдығына тәуелділігін нақты арналарға қоспай есептеуге болады. Мұндай есептеулер желі өнімділігіне қатысты көптеген сұрақтарға жауап беруге мүмкіндік береді; сонымен қатар, байланыс арнасының жұмыс істеу жылдамдығының өсуі, қандай жағдайда, ғаламдық желі арналары бойынша ақпарат алмасу жылдамдығының өсуі көпір/маршрутизатор өнімділігінің айтарлықтай өсуіне әкелмейді.

VoIP желісіндегі қызмет көрсету жылдамдығын есептейміз .

Станциялардың саны-40 (резервтік және қосымша терминалдарды қосуды ескере отырып).

Бір станциядан транзакциялар (кадрлар) саны - 500.

Жұмыс режимі тәулік бойы (24 сағат). Ең үлкен жүктеме сағатына берілетін кадрлардың барлық санынан 20% беріледі.

Кадр өлшемі 80 байт.

Hub арқылы сағат жиыны өтеді:

- Гаусстық бөлу кезінде  $N = 40 * 500 * 0.2 = 4000$  кадр.

- Қалыпты бөлу кезінде  $N = 40 * 500 / 24 = 166,66$  кадр.

Кадрлардың түсу жылдамдығы (яғни бөлумен алынған сандарды 3600:

- Гаусстық бөлу кезінде  $4000 / 3600 = 1,11$  кадр секундына.

- Қалыпты бөлу кезінде  $166,66 / 3600 = 0,046$  кадр секундына.

Қызмет көрсету жылдамдығын есептеу үшін жаһандық желі жұмысының белгілі бір жылдамдығының мәнімен белгіленуі керек. Сонымен қатар, жаһандық желі бойынша ақпарат алмасу жылдамдығы бастапқы жақындау ретінде оңтайлы алынған жылдамдыққа қаншалықты жақындау өте маңызды емес, өйткені барлық есептеулер жылдамдықты басқа мән үшін оңай қайталауға болады. Бір кадрдың ұзындығы 80 байт болатын бір кадрды жіберу үшін қажетті уақыт 0,01 секунд құрайды.

Қызмет көрсетудің күтілетін уақыты 0,01 секундқа тең, ол жерден қызмет көрсетудің орташа жылдамдығы (күтілетін қызмет көрсету уақытына кері шама) секундына 100 кадрды құрайды.

Сонымен қатар, қызмет көрсету жылдамдығы кадрлардың түсу жылдамдығынан жоғары, яғни бұл арна кіріс трафигін игереді. Бір арналы бір фазалы жүйеде қызмет көрсету құрылғысының техникалық мүмкіндіктерін

пайдалану деңгейін (P) тапсырыстардың орташа түсу жылдамдығын қызмет көрсетудің орташа жылдамдығына бөле отырып анықтауға болады.

- Гаусстік бөлу кезінде  $P = 1,11 / 100 = 0,0111 = 1,11\%$ .

- Қалыпты бөлу кезінде  $P = 0,046 / 100 = 0,00046 = 0,046\%$ .

Қызмет көрсету құрылғысын пайдалану дәрежесін біле отырып, өте оңай тапсырыстардың (қызмет көрсетілетін кадрлардың) болмауы ықтималдығын анықтау уақыт сәті. Біз P0 ретінде белгілеген бұл ықтималдық бірлікке тең минус арнаны пайдалану дәрежесі ( $P0 = 1 - P$ ).

- Гаусстік бөлу кезінде  $P0 = 1 - 0,0111 = 0,988 = 98,8\%$ .

- Қалыпты бөлу кезінде  $P0 = 1 - 0,00046 = 0,999 = 99,9\%$ .

Өткізу қабілетінің өсуіне қарай күту уақытының ұтысының заңды азаюы әртүрлі өткізу қабілеті бар арналар үшін жаһандық желінің өнімділігін салыстыру кезінде әсіресе жақсы көрінеді. Байланыс арнасының өткізу қабілеті төртінші деңгейден жоғары (128000 бит/с) ұлғайған кезде жүйеде кадрлардың болмау ықтималдығы іс жүзінде өспейді.

Осы әдісті пайдалана отырып, біз арнаға жүктемені Гаусстық бөлу кезінде оның жылдамдығы 64 кбит/с құрау керектігін анықтадық.

### 3.4 Желілік жабдықтың санын есептеу

Желілік жабдықтың санын есептейміз. Алматы, Шымкент, Кентау, қалаларындағы өкілдіктердің жұмыс орындарының санын есептейміз.

Алматы қаласы үшін:

$$N = n1 + n2 + n3 + \text{пшығу } 1 + \text{пшығу } 2 \quad (3.3)$$

мұнда N - жұмыс орындарының жалпы саны;

n1 - 1-қабаттағы жұмыс орындарының саны;

n2 - 2-қабаттағы жұмыс орындарының саны;

n3 - 3-қабаттағы жұмыс орындарының саны;

пшығу 1 - қоймадағы жұмыс орындарының саны;

пшығу 2 - учаскедегі жұмыс орындарының саны.

$$N = 5+12+10+4+4 = 35$$

Жұмыс орнының берілген санына сүйене отырып, БҚ қоры бар белсенді желілік жабдықтың санын қарастырайық. бір коммутатор порттарының саны 12

портқа тең екенін назарға ала отырып, күрделі емес математикалық есептеулер жүргіземіз:

$$K = N / 12 \quad (3.4)$$

$$K = 35/8 = 2,9-3$$

Бір коммутатордың құны 671 \$ АҚШ долларын құрайды, осыдан 3 коммутатордың құны:

$$Ц = 3 * 90585 = 271755 \text{ теңге}$$

12 және 24 портқа Cisco Catalyst 2950 санының құны:

$$Ц = 90585 + 91800 = 182385 \text{ теңге}$$

2 коммутаторды пайдалану экономикалық тиімді. Cisco Catalyst 2950 12 және 24 портқа. Бұл есептеулер кестеде келтірілген.

### 3.1 Кесте – Жабдықтар саны

Көрсеткіштер	Саны
Жұмыс орындарының саны	35
Cisco Catalyst 2950 коммутаторлар саны (12 порт)	1
Cisco Catalyst 2950 коммутаторлар саны (24 порт)	1
Пайдаланылатын порттардың жиыны	35
Резервтік порттар	1

Шымкент қаласы үшін:

$$N=N1=5$$

мұнда N – жұмыс орындарының жалпы саны;  
n1-қабаттағы жұмыс орындарының саны.

Жұмыс орнының берілген санына қарай бір коммутатор жеткілікті, Cisco Catalyst 2950 – 12 коммутатор саны, 7 порт коммутаторда резервтік болады (желіні 3 жұмыс орнына кеңейту мүмкін). Есептеу деректері 3.2-кестеде келтірілген.

### 3.2 Кесте - Шымкент қаласы үшін желілік жабдықтар санын есептеу

Көрсеткіштер	Саны
Жұмыс орындарының саны	5
Cisco Catalyst 2950 коммутаторлар саны (12 порт)	1
Пайдаланылатын порттардың жиыны	5
Резервтік порттар	7

Кентау қаласы үшін:

4 жұмыс орны үшін 1 Cisco Catalyst 2950 (12 порт) коммутаторын құрайды. UTP кабелінің санын есептеу.

Шымкент қаласы үшін қолданыстағы кабель желілері төмендейді. Коммутаторды қолданыстағы желіге қосу үшін қажетті кабельдің шығындарын есептеу үшін кабель пробросының орташа ұзындығын есептеу қажет.

Ол кабельдің ұзындығы max және min негізінде есептеледі:

$L_{орт} = (L_{max} + L_{min}) / 2$  (5.14) мұнда  $L_{орт}$  – тростың орташа ұзындығы, м;  $L_{max}$  – max тростың ұзындығы = 45 м;  $L_{min}$  – min тростың ұзындығы = 5 м.

$$L_{орт} = (45 + 5) / 2 = 25 \text{ м}$$

Жұмыс орындарының санын және ғимарат бойынша орташа кәбіл жолының шамасын біле отырып, UTP кабелінің санын мына формула бойынша есептейміз:

$$H = L_{орт} * N \quad (3.5)$$

мұндағы H-UTP кабелінің саны, м;

$L_{орт}$  – бос жолдың орташа ұзындығы, м;

N – жұмыс орындарының жалпы саны.

$$H = 25 * 5 = 125$$

Себебі UTP кабелін өндірушілер әрқайсысы 305 метрден бухталармен жеткізіледі, бухталардың қажетті санын есептейміз:

$$M = H / 305 \quad (3.6)$$

мұнда M-UTP кәбілінің бухтасының Саны, M = 1 бухта, оның ішінде резервте 180 метр (желі кеңейген жағдайда).

$$M = 125 / 305 = 0,49-1$$

Кентау қаласы үшін:

$$L_{орт} = (23 + 4) / 2 = 13,5 \text{ м}$$

Жұмыс орындарының санын және ғимарат бойынша орташа кәбіл жолының шамасын біле отырып, UTP кабелінің санын мына формула бойынша есептейміз.:

$$H = 13,5 * 4 = 54$$

Кабель бухтасының қажетті санын есептейміз:

$$M = 54 / 305 = 0,17=1$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада "FinExpert" ЖШС үшін VoIP – желі жобаланды. Ол үшін IP-телефония технологиясын енгізу ұсынылды. IP–телефония корпоративтік қолдану тұрғысынан дәстүрлі шешімдермен салыстырғанда келесі артықшылықтарға ие:

- халықаралық және қалааралық қоңырауларда үнемдеу;
- компания филиалдары арасындағы байланысты үнемдеу;
- телефон желісі мен деректерді беру желісін пайдалану шығындарын қысқарту;
- көптеген қосымша қызметтер (конференциялар, сөйлесулерді жазу және т.б.).

Қазіргі уақытта көптеген компаниялар IP–телефонияны халықаралық және қалааралық сөйлесулер үшін жеке үнемді арна ретінде пайдаланады. Бұл қызметті пайдаланудың ең қарапайым нұсқасы-карточкалар бойынша телефония немесе корпоративтік ПИН-код, абонент телефон желісі арқылы оператордың қалалық нөміріне қоңырау шалып, аутентификациялаудан, балансты тексеруден өтіп, VoIP желісі арқылы қоңырау шалуды жүзеге асырғанда. Мұндай сервисті іске асырудың басқа схемасы оператор абоненттік шлюзді ұсынатын және клиенттің қоңырауларын өңдейтін жағдай болып табылады. Мысалы, IP және PSTN (Public Switched Telephone Network, жалпы қол жетімді коммутацияланатын телефон желісі ТфОП) протоколының негізінде тарату желісі.

IP-телефония шлюздері басқа телефон құрылғылары мен шлюздерден түсетін трафикті өңдейді. Олар қажет, сондай-ақ 500 және одан да көп телефон құрылғыларына қызмет көрсете алады және Соңғы пайдаланушыда да, сервис-провайдерде де орнатылуы мүмкін.

Автономды құрылғылардың басқа түрі шлюз қашықтан қатынаумен және модемдердің пулымен біріктірілген шекаралық құрылғылар болып табылады.

Сонымен қатар, бүгінгі таңда шлюз функциялары соңғы пайдаланушыларда орнатылған Ethernet– жабдық деңгейінде және IP – желілер бойынша мультимедиалық трафикті таратуға UTI H.323-стандартын қолдайтын болады.

VoIP-телефония шешімдерінің негізгі артықшылықтары:

–бас кеңселерден бірыңғай ақпараттық IP-магистральда филиалдарға дауыстық трафикті беру мүмкіндігі;

- бәсекеге қабілеттілікті арттыру мүмкіндігі (байланыс пен ақпараттық камтамасыз ету ресурстарын қысқарту және өнімнің өзіндік құнын тиісінше төмендету есебінен));

- кәсіпорынның коммуникациялық жүйесін оңтайландыру жолымен өндірістік циклді оңтайландыру мүмкіндігі;

- жаңа қызметтерді енгізу мүмкіндігі.

"FinExpert" ЖШС деректерді берудің Корпоративтік желісінің тораптарын құру кезінде Cisco Systems фирмасының жабдығы таңдап алынды. Бұл компанияның жабдығы бірыңғай пайдаланушы интерфейсі бар бірыңғай операциялық жүйесі бар және кеңейтілетін функционалдығы бар желінің физикалық деңгейіне тәуелсіз (оптикалық талшық немесе RadioEthernet болсын) масштабталатын желілер мен қатынау серверлерін құру үшін компоненттердің толық жиынтығын алуға мүмкіндік береді. Бұл жабдық желінің жекелеген сегменттерін қашықтықтан реттеуге және желінің сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді, өйткені ол жергілікті байланыс операторларына тәуелді. Бас тартқан жағдайда да жабдықтарды резервтеу бойынша жүзеге асырылады коммутация желілері. Желі сегменттерінің бірінің істен шығуы бүкіл жүйенің істен шығуына әкеп соқпайды. Ол бірыңғай ведомстволық телефон желісі (Voice-over-IP) және бейнеконференцбайланыс сияқты қызметтерді алуға мүмкіндік береді.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. - М.: Мир, 2015. - 600с.
2. Гольдштейн Б. С, Пинчук А. В., Суховицкий А. Л. IP-телефония. - М.: Радио и связь, 2016. - 336с.
3. Денисов Л. Новый мир IP-телефонии // Connect. - 2018, № 10. - с.10 - 12.
4. Дзюкаева Т. Интернет: взаимодействие IP-сетей // Икс. - 2014, № 2.- С.28-30.
5. Келли М., Стив М. Передача голосовых данных по Cisco Frame Relay, ATM, и IP. Изд. - Вильямс, 2017. - 750с.
6. Корпоративные решения для пакетной IP-телефонии // [www.cisco.com](http://www.cisco.com)
7. Нейман В. И. Проблема роста скорости передачи в сетях связи // Автоматика, связь, информатика. - 2014, № 1. - С. 22-21.
8. Нейман В. И. Маршрутизация в сети Интернет // Автоматика, связь, информатика. - 2015г.- № 12. - С. 24-27.
9. Райт А. IP-телефония - немного теории, немного практики, немного экономики // Компас. - 2017, № 3 - С. 14-15.
10. Протокол SIP и будущее телекоммуникаций. Возможности протокола SIP// Электросвязь. - 2016. - № 11. - С.44-46.
11. Шлюфман О. Е., Антипин СВ. Корпоративные шлюзы IP-телефонии // Технологии и средства связи. -2005. -№ 4. - С. 48-55.