**1.Қазіргі желілердің дамуының негізгі тенденцияларын сипаттаңыз**

2005 жылы Ақпарат және коммуникациялар министрлігі қабылдаған Ресей Федерациясындағы ақпараттық қоғамды дамыту стратегиясы [1] 2015 жылға дейінгі кезеңге арналған даму көрсеткіштерінің эталондық мәндерін ұсынады (1.1-кесте).

|  |  |
| --- | --- |
| Көрсеткіштің атауы | Көрсеткіш мәні |
| Ақпараттық қоғамды дамыту саласындағы халықаралық рейтингтердегі Ресей Федерациясының орны | әлемдегі жетекші жиырма елдің қатарына кіреді |
| Ұлттық экономикада ақпараттық-телекоммуникациялық технологияларды пайдалануға инвестиция көлемінің 2007 жылмен салыстырғанда ұлғаюы | 2,5 еседен кем емес |
| Барлық технологиялар бойынша 100 тұрғынға шаққандағы кең жолақты пайдалану | 2010 жылға қарай -15 жол;  2015 - 35 жол |
| Дербес компьютерлердің, соның ішінде Интернетке қосылған компьютерлердің болуы | кем дегенде 75% үй шаруашылықтарында |

1.1-кесте. 2015 жылға дейінгі кезеңдегі Ресей Федерациясындағы ақпараттық қоғамды дамыту көрсеткіштерінің эталондық мәндері

Ақпараттық қоғам дамуының басқа көрсеткіштерінің қатарында мәнін министрлік емес, халықаралық қауымдастық анықтайтын көрсеткіш (халықаралық рейтинг) қолданылатынын атап өткен жөн.

[1] де 2005-2006 жылдардағы байланыс пен ақпараттандырудың негізгі көрсеткіштері келтірілген. (1.2-кесте).

1.3-кестеде ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) нарығының 2005-2006 жылдардағы даму көрсеткіштері көрсетілген.

1.2-кестедегі деректерді талдай отырып, телефон тығыздығы (әсіресе ауылдық телефон желілерінде), жергілікті жалпыға ортақ байланыс желілерін цифрландыру деңгейі (ЖҚЖ), Интернетті тұрақты пайдаланушылар саны, оптикалық кабельдің үлесі сияқты көрсеткіштерді атап өтуге болады. негізгі желіде.

1.2-кесте. 2005-2006 жылдардағы байланыс және ақпараттандырудың негізгі көрсеткіштері.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Аты**  **көрсеткіштер** | **бірлік** | **2005 ж** | **2006 ж** | **Өсу көрсеткіші** |
| **Телефон тығыздығы (жалпы)** | ТА 100 адамға | 30,0 | 31,1 | 3,7 % |
| по городской сети | ТА на 100 чел. | 36,3 | 37,5 | 3,3 % |
| ауылдық желі арқылы | 100 адамға арналған ТА | 13,3 | 13,8 | 3,7 % |
| **Мобильді ену (барлығы)** | 100 адамға арналған ТА | 87,0 | 108,7 | 25 % |
| ұялы желілер | 100 адамға арналған ТА | 86,5 | 108,6 | 25,5 % |
| **Интернет пайдаланушылары (барлығы)** | млн. | 21,80 | 25,10 | 15,1 % |
| **Тұрақты Интернет пайдаланушылары** | 100 адамға арналған ТА | 15,1 | 17,6 | 16,5 % |
| **Компьютерлер саны (барлығы)** | млн. | 17,4 | 23,0 | 32,2 % |
| **Компьютерлер саны – 100 адамға** | 100 адамға арналған ТА | 12,1 | 16,1 | 33 % |
| **Жергілікті телефон желісін цифрландыру деңгейі (барлығы)** | % | 60,9 | 65,7 | 7,8 % |
| қалалық желіде | % | 64,2 | 69,0 | 7,4 % |
| Ауылдық желіде | % | 35,8 | 40,9 | 14,2 % |
| **Біріншілік желіде цифрлық тарату жүйелерін қолдану деңгейі** | % | 98,9 | 99,3 | 0,4 % |
| **Негізгі желідегі оптикалық кабельдің үлесі** | % | 49,1 | 55,4 | 12,8 % |
| **Біріншілік желіде оптикалық кабельді тарату жүйелерін қолдану деңгейі** | % | 91,0 | 98,6 | + 8,35 % |

Бүгінгі таңда Ресей Федерациясында жергілікті телефон желілерінде қолданылатын жабдықтың тек 26% ​​ғана әлемдік стандарттарға сәйкес келеді. 2010 жылға дейінгі кезеңде қолданыстағы жалпыға ортақ байланыс желілерінің нөмірлік сыйымдылығының шамамен төрттен үш бөлігін жаңғырту жоспарлануда, бұл 20 миллионнан астам нөмірді құрайды. Моральдық және физикалық тұрғыдан ескірген жабдықты жаңартумен қатар, елдегі телефондардың жалпы санын 16,5 миллион нөмірге арттыру жоспарлануда. Осылайша, 2010 жылға дейінгі кезеңде жергілікті телефон желілерін жаңғырту және кеңейту үшін шамамен 36 миллион нөмірлеу сыйымдылығын сатып алу қажет, бұл бағамен есептегенде 7,9 миллиард АҚШ долларын құрауы мүмкін. 2010 жылы құндық мәнде жылдық қажеттілік 1 млрд АҚШ долларын құрайды.

Ауылдық байланыс проблемалары және жету қиын аудандардағы байланыс проблемалары өте өткір күйінде қалып отыр. Біздің елімізде орын алып отырған проблемалардың себептері, ең алдымен, осы байланыс қызметтерінің қымбаттығымен және халықтың сатып алу қабілетінің өте төмендігімен түсіндіріледі.

Қазір 50 мыңға жуық елді мекенде телефон байланысы жоқ. Ауылдық жерлерде телефон тығыздығы шамамен 100 тұрғынға 14 телефонды құрайды. Қарастырылып отырған кезеңде телефон желісінің 2700-2800 мың нөмірлік нөмірлік сыйымдылығын енгізу қажет, оның ішінде 600 мың нөмір істен шығарылатын жабдықты ауыстыруға пайдаланылады.

Телекоммуникация қызметтері нарығын құқықтық реттеудің қолданыстағы жүйесінде бірқатар елеулі кемшіліктер бар. Оларға мыналар жатады:

• дәстүрлі байланыс операторларының нарықтық әлеуетін шектеу және дәстүрлі және жаңа операторлар үшін тең емес нарықтық жағдайлар жасау;

• қосылу қызметтерін көрсетуді реттейтін тиімді механизмдердің болмауы;

• мемлекет белгілеген тарифтік реттеу принциптерін жүзеге асырудағы жүйеліліктің болмауы;

• Ресей Федерациясы азаматтарының орналасқан жері мен кіріс деңгейіне қарамастан, жалпыға ортақ байланыс желісіне (PCN) қол жеткізу құқығын жүзеге асырудың кепілдіктері мен механизмінің болмауы;

• ұлттық телекоммуникациялық инфрақұрылымды дамытуға шетелдік инвесторлардың қатысу мәселелерін шешу кезінде ұлттық мүдделердің жеткіліксіз қорғалуы.

ұялы байланыс

Ұялы байланыс қызметтері нарығының сегменті толығымен ырықтандырудан өтті және қарқынды өсу кезеңін бастан өткеруде. Жазылушылар саны жыл сайын кемінде 25%-ға артады. Ұялы байланыс нарығының өсу әлеуеті жоғары деп бағаланады. Операторлық компаниялар арасындағы ең қызу бәсеке нарықтың осы сегментінде өрбіді, ең үздік бес компания барлық абоненттердің 3/4 бөлігіне қызмет көрсетеді.

Интернетті пайдаланушылардың жыл сайынғы өсімі 15-16 пайызды құрайды. Деректерді беру желілерін, телематикалық қызметтерді және Интернетті дамытуға арналған жабдықтар нарығының сегменті әлеуетті ең серпінді өсуде.

**2.Мультисервистік желілерді құру технологияларын сипаттаңыз.**

Қазіргі уақытта мультисервистік желілерді құру кезінде IP/ATM, IP/MPLS, IP/GigabitEthernet технологиялары қолданылады. Ұзақ мерзімді перспективада IP/MPLS технологиясының IP/ATM-ге қарағанда басты артықшылығы масштабтаудың жоғары дәрежесі (кеңейту) – кеңейту, жүйені жаңа элементтерді қосу немесе ескіргендерін өзгертусіз, неғұрлым жетілдірілгендермен ауыстыру арқылы функционалды түрде кеңейту мүмкіндігі. сәулет. Ең алдымен, көлік желісі осындай қасиетке ие болуы керек. IP/MPLS технологиясы үшін қолайлы қолдану аймағы көлік желісінің өзегі болып табылады.

Масштабтау сонымен қатар пайдаланушы ағындарының көп санына үнемді қолдауды білдіреді. Шығындық тиімділік бірнеше ағындарды магистраль арқылы олардың әрқайсысын қадағаламай, бірақ жиынтықта (агрегация бойынша) беру мүмкіндігін білдіреді. Ағынды біріктіру ATM және MPLS технологияларында да жүзеге асырылады: ATM-де бұл жеке виртуалды қосылымдарды (VCC) VPC ортақ виртуалды жолына біріктіру, ал MPLS-те әртүрлі пайдаланушы ағындарын ортақ жеткізу класына біріктіру (Forwarding Equivalence) Класс, FEC) және оларды жалпы жол бойынша жіберу (Label Switching Path, LSP).

Сонымен бірге MPLS технологиясындағы жинақтау механизмдері автоматтандыруға икемді және қолайлы. ATM коммутаторы виртуалды схема идентификаторлары (VCI) және жол идентификаторлары (VPI) бар 2-деңгейдегі коммутация кестесін ғана пайдаланса, MPLS белгісімен ауыстырылған маршрутизаторы (LSR) бірдей 2-деңгей ақпаратына қол жеткізе алады. , үшінші (IP мекенжайы), төртінші (TCP/UDP порттары) және жиі қолданбалы порттар.

Сондықтан әкімші виртуалды арна қосылымдарының (VCC) виртуалды жол қосылымдарына (VPC) салыстыруын қолмен конфигурациялай алмайды, бірақ трафиктің әртүрлі сипаттамаларын, соның ішінде жоғары деңгейлі трафикті ескере отырып, бірнеше біріктіру ережелерін жазып, келесі жұмысты қамтамасыз етеді. LSR. MPLS-тің масштабтауға қабілеттілігін арттыратын тағы бір ерекше қасиеті - ATM технологиясында екі деңгейдің (VPC/VCC) орнына белгі иерархиясы деңгейлерінің шексіз саны және сәйкесінше жолды біріктіру [2].

ATM және MPLS технологиялары қазіргі көлік желілерінде бірдей функцияларды орындайды: сілтеме деңгейінде виртуалды байланыстарды құру. Виртуалды қосылымдарды құру мыналарды қамтамасыз етеді:

• пайдаланушы деректерінің ағындарының әртүрлі түрлері бойынша сараланған қызметтер (ақпаратты жеткізу қызметтерінің сапа деңгейі туралы келісімді қолдау – Қызмет көрсету деңгейі туралы келісім, SLA);

• желі арқылы деректер ағынының бағыттарын ұтымды таңдау негізінде ресурстарды оңтайлы пайдалану (трафикті басқару әдістерін қолдану – Traffic Engineering, TE).

ATM технологиясының белгілі бір шектен тыс ауқымдылығын шектейтін бірнеше шектеулері бар. Ең негізгі шектеу - тіркелген және өте кішкентай ұяшық өлшемі - 53 байт, оның 48-і пайдаланушы деректерін тасымалдайды. Кіші ұяшық өлшемі 155 Мбит/с жылдамдықпен магистраль арқылы кідіріске сезімтал дауыстық ақпаратты тасымалдау үшін болжамды жағдайлар жасау үшін таңдалды (155 Мбит/с 1990-шы жылдардың басында банкомат желілеріндегі ең көп таралған жылдамдық болды). Соңғы 15 жыл ішінде көлік желісінің жылдамдық масштабы өзгерді, қазіргі уақытта ақпаратты жеткізу технологиялары 10 Гбит/с (10GigabitEthernet, 10GE) немесе одан жоғары жылдамдықта жұмыс істейді.

Кез келген пакеттік байланыс құрылғысының есептеу қуатының шығындары, ол қолдайтын технологияға қарамастан, олардың өлшеміне емес, өңделген пакеттердің (кадрлар, ұяшықтар) санына пропорционалды. Сондықтан банкомат коммутаторының өнімділігі өлшемі 4500-5500 октеттік пакеттермен жұмыс істейтін IP маршрутизаторының өнімділігінен шамамен 100 есе жоғары болуы керек. Сонымен қатар, ұяшықтар мен пакеттердің өлшемдеріндегі айырмашылықтарға байланысты физикалық деңгейде жеткізу кешігуінің айырмашылығы наносекундтық мәндерден аспайды және желі пайдаланушыларымен сезілмейді.

Банкоматтың артықшылығы оның әр түрлі ағын түрлеріне сараланған қызмет көрсетуге арналған нәзік және әртүрлі қолдауы болып табылады, бұл әрқашан банкоматтың ең күшті аспектісі болып саналады. Шынында да, технологияны әзірлеушілер қолданыстағы деректер ағындарының барлық түрлерін жан-жақты талдап, оларды сыныптарға бөлді және ақпараттың сәйкес түрін жеткізуді жақсы қолдауға арналған әрқайсысы үшін (CBR, rtVBR, nrtVBR, ABR және UBR) жеке қызметті жасады. .

Сонымен қатар, банкомат желісінің түйіндері желі әкімшілігімен пайдаланушы келісімдерінің жоғары дәрежедегі түйіршіктілігін қамтамасыз ете отырып, әрбір жеке виртуалды қосылым үшін «ұшты» әдісін пайдалана отырып, ақпаратты жеткізудің сапа параметрлерін бақылауды қамтамасыз етеді (Қызмет көрсету деңгейі туралы келісім, SLA). ).

MPLS технологиясы бар желінің осылайша ақпаратты жеткізу сапасын сақтай алмауын көпшілік оның әлсіздігі және магистральдық желілерде АТМ технологиясын сақтаудың негізгі себебі деп санайды. Әрине, сапалы қолдау көрсетуде проблемалар бар

**3.GigabitEthernet технологиясын сипаттаңыз**

Ұзақ жылдар бойы корпоративтік және жеке желілерде пайдалану Ethernet технологиясы экономикалық көрсеткіштері бойынша кең жолақты қол жеткізудің барлық басқа технологияларын дерлік басып озды.

Қоғамдық желілерде пайдалануға арналған 10 GigabitEthernet (10GE) стандарты желілерді үнемді етеді.

Бүгінгі таңда IP/Ethernet қосылымын пайдаланатын жабдықтың құны IP/ATM немесе IP/SDH жабдығы құнының шамамен оннан бір бөлігін құрайды.

10GE GE, Fast Ethernet сияқты технологияны пайдаланады және Carrier Sense Multiple Access and Collision Detection (CSMA/CD) протоколы мен кадр пішімін сақтайды, бірақ тасымалдау ортасы ретінде талшықты-оптикалық сілтемені пайдаланады. Ақпаратты жеткізудің бұл технологиясы корпоративтік мультисервистік желілер мен NGN көлік желілерінің магистральдарын құруда қолданылады. 10GE-нің банкоматқа қарағанда артықшылығы IP-пакеттер мен Ethernet фреймдерінің көлемдері салыстырмалы, сондықтан тасымалдау желісінде ақпаратты жеткізу кезінде пакеттерді кадрларға (ATM ұяшықтарына) түрлендіру және кері түрлендіру қажет емес.

Ең маңызды мәселе - QC әдісіне де, CP әдісіне де негізделген барлық белгілі қызметтерді ақпаратты жеткізудің талап етілетін сапасын қамтамасыз ету.

Пайдаланушыларды операторға қолжетімді қызметтердің кез келген түрімен қамтамасыз ету үшін зияткерлік қызметтерді ұйымдастыру және көрсету функциялары көліктік және коммутацияны басқару функцияларынан бөлінетін бөлінген жүйені құру қажет. Бұл принцип смарт желілерді, дәлірек айтсақ, телекоммуникация желілері арқылы ақылды қондырмаларды салуда қолданылады.

Келесі буын желісі қызметтер мен қолданбаларды ұсынуды құру және басқару функцияларын қоңырауларды басқару және ресурстарды ауыстыру функцияларынан толығымен бөлуге тырысады, сонымен қатар осы функцияларды орындайтын қабаттар арасында стандартталған интерфейстерді құру әрекеті [4, 5] , 6, 8].

Осылайша, желілік операторлар бұл деңгейлерді бір-бірінен тәуелсіз дамыту мүмкіндігіне ие болуы керек, ал бағдарламалық жасақтаманы әзірлейтін және бағдарламашылардың жоғары кәсіби құрамы бар фирмалар нарықты келесі буын желісінің пайдаланушылары сұранысқа ие болуы мүмкін қызметтермен және қосымшалармен айтарлықтай толықтыруы керек. (1.3-сурет).

Өз кезегінде, қызмет көрсету нарығында пайда болатын бәсеке бағаны төмендетуге, жаңасын енгізу уақытын қысқартуға және ұсынылатын қызметтердің әртүрлілігін арттыруға бағытталған.

Қоңырауларды өңдеу және басқару құралдары бір жерде шоғырланады, ал коммутация және көлік құралдары бүкіл желіге таратылуы мүмкін. Сонымен қатар, осы екі функцияны жүзеге асыратын объектілердің ресурстарының көлемін ұлғайту бір-бірінен тәуелсіз қамтамасыз етіледі.

**4. Ғаламдық ақпараттық инфрақұрылымды сипаттаңыз**

Әлемдік өркениет дамуының қазіргі кезеңі индустриялық қоғамнан ақпараттық қоғамға көшумен сипатталады. Мұндай көшу ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды жаппай пайдалануға негізделген әлеуметтік-экономикалық қызметтің жаңа нысандарының болуын болжайды.

Ақпараттық қоғамның технологиялық негізі – ғаламдық ақпараттық инфрақұрылым (GII) [2, 3], ол планетаның әрбір тұрғыны үшін кемсітусіз ақпараттық ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз етуі тиіс. Ақпараттық инфрақұрылым мәліметтер базасының жиынтығынан, ақпаратты өңдеу құралдарынан, өзара әрекеттесетін байланыс желілерінен және пайдаланушы терминалдарынан тұрады.

GII ақпараттық ресурстарына қол жеткізу Ақпараттық қоғам қызметтері немесе инфокоммуникациялық қызметтер деп аталатын байланыс қызметтерінің жаңа түрі арқылы жүзеге асырылады. Инфокоммуникациялық қызмет – қосылудың кіріс және шығыс ұштарында компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, сұрау бойынша ақпаратты автоматтандырылған өңдеуді, сақтауды немесе беруді көздейтін телекоммуникациялық қызмет [3].

Инфокоммуникациялық қызметтерді ұсынудың қазіргі кезде байқалып отырған жоғары өсу қарқыны жақын болашақта олардың байланыс желілерінде басым болуын болжауға мүмкіндік береді.

Бүгінгі күні инфокоммуникациялық қызметтерді дамыту негізінен Интернет желісінің шеңберінде жүзеге асырылады, оның қызметтеріне қолжетімділік дәстүрлі байланыс желілері арқылы жүзеге асырылады. Сонымен қатар, бірқатар жағдайларда интернет-қызметтері өзінің көліктік инфрақұрылымының мүмкіндіктері шектеулі болғандықтан, ақпараттық қоғам қызметтеріне қойылатын заманауи талаптарға сай келмейді. Осыған байланысты инфокоммуникациялық қызметтердің дамуы бір мезгілде байланыс желілерінің функционалдығын кеңейте отырып, ақпараттық ресурстарды тиімді басқару мәселелерін шешуді талап етеді. Бұл өз кезегінде Интернет пен дәстүрлі байланыс желілерінің интеграциялану процесін ынталандырады.

Инфокоммуникациялық қызметтерді көрсету процесіне қатысушыларды және олардың өзара қарым-қатынастарын анықтайтын бизнес-модель сонымен қатар тек үш негізгі қатысушы: оператор, абонент және пайдаланушы ұсынылған дәстүрлі телекоммуникация қызметтерінің моделінен ерекшеленеді. Жаңа бизнес-модель абоненттер мен пайдаланушыларға инфокоммуникациялық қызметтерді ұсынатын қызмет провайдерінің болуын болжайды. Бұл ретте жеткізушінің өзі байланыс желісінің операторы көрсететін трансферттік қызметтерді тұтынушы болып табылады. Сондай-ақ нарықта қызмет көрсетушілердің қосымша түрлері болуы мүмкін: ақпарат жеткізушілер, брокерлер, бөлшек саудагерлер және т.б.

Ақпаратты жеткізуші ақпаратты тарату үшін қызмет көрсетушіге береді.

Брокер қызмет провайдерлері және олардың әлеуетті жазылушылары туралы ақпарат береді және пайдаланушыларға олар талап ететін қызметтерді ұсынатын қызмет жеткізушілерін табуға көмектеседі.

Қызметті пайдаланушының жеке талаптарына бейімдеу мақсатында сатушы абонент пен қызмет көрсетуші арасында делдал ретінде әрекет етеді.

Инфокоммуникациялық қызметке қойылатын талаптар бар [4]:

• ұтқырлық;

• жаңа қызметтерді икемді және жылдам құру мүмкіндіктері;

• сапа кепілдігі.

Конвергенция процесі инфокоммуникациялық қызметтерге қойылатын талаптарға үлкен әсер етеді, бұл қызметтердің қол жеткізу әдістеріне қарамастан пайдаланушыларға қолжетімді болуына әкеледі.

Инфокоммуникациялық қызметтердің ерекшеліктерін ескере отырып, болашақ байланыс желілеріне келесі талаптарды анықтауға болады:

• «көп сервис» термині қызмет көрсету технологияларының көліктік технологиялардан тәуелсіздік қасиетін білдіреді;

• «кең жолақты» термині пайдаланушының ағымдағы қажеттіліктеріне байланысты кең ауқымда ақпаратты беру жылдамдығының икемді және динамикалық өзгерістерінің мүмкіндігін білдіреді;

• «мультимедиа» термині нақты уақыт режимінде осы компоненттерді қажетті синхрондау және күрделі қосылым конфигурацияларын қолдану арқылы көп компонентті ақпаратты (сөйлеу, деректер, бейне, аудио) беру желісінің мүмкіндігін білдіреді;

• «интеллект» термині пайдаланушы немесе қызмет көрсетуші тарапынан қызметті, қоңырауды және қосылуды басқару мүмкіндігін білдіреді;

• «қолжетімділік инварианты» термині қолданылатын технологияға қарамастан қызметтерге қолжетімділікті ұйымдастыру мүмкіндігін білдіреді;

• «көп оператор» термині бірнеше операторлардың қызмет көрсету процесіне қатысу мүмкіндігін және олардың қызмет саласына сәйкес жауапкершіліктерін бөлуді білдіреді.

Қолданыстағы схемалық және пакеттік коммутациялық (PDS) қоғамдық байланыс желілері қазіргі уақытта жоғарыда көрсетілген талаптарға сәйкес келмейді. Дәстүрлі желілердің шектеулі мүмкіндіктері жаңа ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді енгізуде шектеуші фактор болып табылады. Екінші жағынан, көрсетілетін ақпараттық-коммуникациялық қызметтердің көлемін ұлғайту қолданыстағы желілердің негізгі қызметтеріне қызмет көрсету сапасына теріс әсер етуі мүмкін.

**5.Мультисервистік желілер көрсететін қызметтерді сипаттаңыз.**

Инфокоммуникациялық қызмет-бұл қосылыстың кіріс және шығыс жағында есептеу техникасын қолдана отырып, сұраныс бойынша ақпаратты автоматты түрде өңдеуді, сақтауды немесе ұсынуды көздейтін телекоммуникациялық қызмет.

Ақпаратты тасымалдау (жеткізу) қызметтері:

\* қосылым түрлері (Connection Type, CT);

\* ҚЫЗМЕТ САПАСЫНЫҢ сыныбы (Class Of Service, CoS) ;

\* трафик параметрлері(Traffic Parameters, TP).

Тасымалдау қызметтері көп хаттамалы көлік желісімен қамтамасыз етіледі және оның мазмұнын ешқандай талдаусыз немесе өңдеусіз желілік аяқталулар (Network Termina-Tor, NT) арасында пайдаланушының ақпаратын ашық беруден тұрады.

Қосылымға бағытталған тасымалдау қызметі қосылымды алдын ала орнатуды қажет ететін хаттамалар арқылы ақпаратты беруге (ATM, Frame Relay, X. 25 және т.б.) немесе синхронды цифрлық ка-налдарды эмуляциялау режимінде ақпаратты беруге арналған.

Байланысқа бағдарланбаған тасымалдау қызметі IP, Ethernet, Token Ring сияқты байланыс орнатуды қажет етпейтін технологияларды қолдана отырып ақпарат беруге арналған. Бұл қызмет көлік желісінде CLS (Connectionless Server) серверінің функцияларын іске асыруды көздейді, оның негізгі міндеті алушылардың мекенжайларын өңдеу (топтық мекенжайларды қоса алғанда) және көп токолды көлік желісі арқылы пайдаланушының ақпаратын жеткізуді басқару болып табылады.

ATM технологиясы бар желілер үшін тасымалдау қызметтерін қолдану "Ресейдің өзара байланысты байланыс желісінде асинхронды тасымалдау режимі технологиясын қолдану уақыты" 45.123-99 БӨ - де анықталған.

Ақпараттық коммуникациялық қызметтерді электр байланысы қызметтерінен ажырататын негізгі ерекшеліктерге мыналар жатады:

\* кешенге ашық жүйелердің (ВОС) өзара байланыс моделінің барлық деңгейлерінің қызметтері кіреді, ал телекоммуникация қызметтері үшінші, желілік, деңгей деңгейінде ұсынылады;

\* инфокоммуникациялық қызметтердің көпшілігі "клиент-сервер" қағидаты бойынша жұмыс істейді, клиенттік бөлігі пайдаланушының жабдығында, ал серверлік бөлігі – қызметтер түйіні (Service Node, SN)деп аталатын арнайы се-тевтік түйінде іске асырылады;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтер мультимедиялық ақпаратты беруді көздейді, бұл ретте жүктеме тудыратын қосымшалар беру жылдамдығына жоғары талаптар қояды және кіріс және шығыс ақпараттық ағындар көлемінің асимметриялылығымен сипатталады;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтер ақпаратты бір түрден екіншісіне түрлендіруді қамтиды, мысалы, факс мәтін, дауыс мәтін және т. б.;

\* инфокоммуникациялық қызметтерді тиімді ұсыну үшін күрделі көп нүктелі қосылым конфигурациялары қажет болуы мүмкін;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерге қолданбалы прото-бағандардың алуан түрлілігі және пайдаланушы тарапынан Қызметтерді басқару мүмкіндіктері тән;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді ұсыну кезінде көп сервистік желі абонентіне берілетін логикалық Нөмірді көп хаттамалы көлік желісі бойынша шақыруды бағыттау үшін физикалық нөмірге түрлендіру талап етіледі;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерге қол жеткізу кезінде пайдаланушының аутентификациясы жүзеге асырылуы тиіс.

Инфокоммуникациялық қызметтер үшін "қосымша" ұғымы маңызды болып табылады. Қосымша функционалдығы қызмет көрсетуші жабдығы мен пайдаланушының соңғы жабдығы арасында бөлінген қызмет ретінде анықталады. Нәтижесінде соңғы жабдық ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді ұсынуға қатысады.

"Клиент-сервер" қағидаты бойынша жұмыс істейтін инфокоммуникациялық қызметтер қосымшалар санатына жатқызылады. Ақпараттық коммуникациялық қызметтерге, ең алдымен, мультимедиялық қызметтер жатады.

ITU-T ұсыныстарына сәйкес медиа қызметтері бөлінеді:

- мультимедиялық конференциялар (Multimedia Conference services);

- мультимедиялық ақпаратты жинау және жинақтау (Multimedia collection services);

- диалогтық (Conversational services);

- хабарлама жіберу (Message services);

- ақпарат үлгілері (Retrieval services);

-тарату (Distribution services) пайдаланушы тарапынан ақпарат беру процесін жеке басқарумен және мұндай басқарусыз.

Мультисервистік желіні құрудың және пайдаланудың бастапқы кезеңінде пайдаланушыларға ұсынылатын негізгі қызмет Интернетке кең жолақты қол жетімділік және онымен байланысты Web және FTP хостинг қызметтері болады. Сонымен қатар, мультисервистік желі дамыған сайын виртуалды жеке желілерді (VPN) ұйымдастыру, IP-телефония, электрондық коммерция, әмбебап хабарламалар қызметі (Unified messaging) қызметтері, ADSL үстіндегі қосымша телефон желілері, сұраныс бойынша бейне/аудио, интерактивті ойындар сияқты басқа да қызметтер таратылады, VI-конференция, телемедицина, телеоқыту.

Мысалы, бастапқы кезеңде желі операторы келесі мультимедиялық қызметтер жиынтығын ұсына алады:

\* теледидар мен радио бағдарламаларын тарату;

\* сұраныс бойынша қызметтер;

\* Интернетке қол жеткізу қызметтері;

\* ақпараттық қызметтер.

Мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған абоненттік құрылғы-Set – top Box (STB) - абоненттің IP желісі мен теледидары арасындағы шлюз. Шлюз VI-Deo экранында ажыратымдылықпен (Video resolution) дисплейді қамтамасыз етеді: 720x576 (576 SD); 1280x720 (720 HD), 1920x1088 (1080 HD), кадр өлшемінің қатынасы (Aspect Ratio): 4x3, 16x9.

Мультимедиялық қызметтерді ұсыну платформасы:

\* Пайдаланушы ақпаратының мазмұнын (content) рұқсатсыз қол жеткізуден/көшіруден, авторлық құқықты сақтаудан қорғау;

\* мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған пайдаланушы интерфейсі;

\* абоненттік декодерлерді, дербес компьютерлерді (ДК) және басқа абоненттік құрылғыларды қолдау;

\* мазмұнды дайындау, сақтау және тарату, мультимедиялық деректер ағындарын басқару;

\* мультимедиялық қызметтерді тұтыну статистикасын жинау және талдау:

- пайдаланушының қызметтерді тұтыну көлемі туралы ақпарат беру;

- пайдаланушы жасаған операциялардың саны туралы ақпаратты беру;

- контентпен жасалатын операциялар туралы ақпаратты есептеулердің сыртқы автоматтандырылған си-стемасына беру;

- мультимедиялық қызметтерді тарифтеу мүмкіндігін қамтамасыз ету;

\* мультимедиялық қызметтерді пайдаланушыларға қызмет көрсету;

\* қызметтерді қалыптастырудың барлық кезеңдерінде, сондай-ақ көлік инфрақұрылымында көрсетілетін қызметтердің сапасын бақылау.

**6.Теле және радиобағдарламалардың таратылуын сипаттаңыз**

Қызмет-бұл теледидар мен радиобағдарламалар жиынтығын сандық түрде тарату. Эфирлік теледидар мен радио арналары, ресейлік коммерциялық арналар, сондай-ақ Ресей Федерациясының аумағында хабар таратуға лицензиясы бар шетелдік өндірістің жалпыұлттық және коммерциялық компаниялары эфирлік телеарналар бола алады. Мәскеу FM диапазонындағы радио арналар, коммерциялық радио пакеттері, Ресей Федерациясының аумағында хабар таратуға лицензиясы бар шетелдік өндірістің коммерциялық және жалпыұлттық радио арналары таратылатын радио арналар бола алады.

Теледидар мен радио бағдарламаларын тарату қызметі келесі сипаттамаларға ие болуы керек:

\* қабылдау шарттарына тәуелсіз жоғары және тұрақты сурет сапасы;

\* көп арналы (моно, стерео, сандық) дыбыстық сүйемелдеу (арна желдеткішіне байланысты). Пайдаланушы өз қалауы бойынша дыбыстық арналардың (моно, стерео) конфигурациясын таңдай алуы керек;

\* көп тілді дыбыстық сүйемелдеу(арна таратушысына байланысты). Пайдаланушы өзін қызықтыратын тілді өз қалауы бойынша таңдай алуы керек.

Қызметті ұсыну үшін тұтынушыға телепорт және теле - және радио бағдарламаларды қабылдау мен дайындаудың бас станциясы қажет, олар: қабылдауды, шифрын ашуды (дескремблирлеуді), кодтауды, арналарды бөлуді және эфирлік, спутниктік және т.б. қол жеткізу желілеріне бейімделуді қамтамасыз етеді.

Абоненттердің теледидар мен радиоарналарды тарату қызметтеріне қол жеткізуін ажырату үшін шартты қол жеткізу жүйесінің болуы қажет:

\* "ұшу"әдісі бойынша бас станциядан бейне және аудио ағындарын кодтау;

\* абоненттік құрылғылардың аутентификациясы;

\* мультимедиялық қызметтерді ұсыну платформасының (ПП-МУ) басқа компоненттерімен интеграциялау, сондай-ақ ақпараттық жүйелермен (OSS/BSS) мәліметтер алмасу.

Сұраныс бойынша қызмет

Қызмет пайдаланушыға бейне бағдарламалардың берілген санынан таңдау жасауға, содан кейін оларды көруге мүмкіндік береді. Бейнебағдарламалар ретінде фильмдер, телебағдарламалар, спорттық хабарлар, телешоулар және т.б. болуы мүмкін. Қызметке ақы төлеу қарау фактісі негізінде де, қарау уақыты негізінде де жүзеге асырылуы мүмкін. Мүмкін болатын көріністер санын шектей отырып, жазылым қызметіне ақы төлеуге болады.

Қызмет "сұраныс бойынша бейне" технологиясы негізінде ұсынылуы және келесі функционалдылықты қамтамасыз етуі керек:

\* "Бейне кітапхана"/" Аудиотека " video content/audio content-ке қол жеткізу, таңдалған бейне/аудио бағдарлама пайдаланушы үшін жеке таратылады және ол стандартты бейнемагнитофонды/музыкалық бағаны басқаруға ұқсас режимде трансляцияны басқара алады (Play, Stop, Rev, Frw, Pause). Бағдарламаны таңдау әртүрлі параметрлер бойынша жүзеге асырылуы мүмкін (жанр бойынша, әртіс бойынша, режиссер бойынша, Атауы бойынша және т.б.). Мо-жет қызметіне қол жеткізу тұрақты (қарау фактісі үшін ақы төлеу) және уақыт бойынша шектеулі (жазылым бойынша"сұраныс бойынша бейне") болуы тиіс;

\* "Желілік бейнемагнитофон" (nPVR) пайдаланушы алдын-ала қандай теледидарды көргісі келетінін алдын-ала көрсете алады және жүйе автоматты түрде осы бағдарламаны жазады. Болашақта абонент бұл телевизиялық трансфертті өзіне ыңғайлы кез келген уақытта көре алады. Көру процесінде пайдаланушы стандартты бейнемагнитофонды басқаруға ұқсас режимде (Play, Stop, Rev, Frw, Pause) шолуды басқара алады.

"Сұраныс бойынша" қызмет көрсету жүйесі келесі форматтағы мазмұнмен жұмысты қолдауы керек:

\* Бейне:

MPEG-2 (ISO-13818) SD және HD жақтау ажыратымдылығымен (1280x720 (720HD), 1920x1088 1080HD);

MPEG-4.10 (H. 264, ISO-14496-10) SD және HD (1280x720 (720HD), 1920x1088 1080HD);

\* Аудио:

MPEG-1 Layer 2 және AC-3;

 AAC (ISO-14496-3).

**7.Интернетке қол жеткізу және ақпараттық қызметтерді сипаттаңыз.**

Қызметтің бұл түрі пайдаланушыға үй теледидарын терминал ретінде қолдана отырып, интернетке, электрондық поштаға, сол конференцияларға (чат, форум), жергілікті ақпараттық-анықтамалық ресурстарға (Walled garden) қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Internet ақпараттық қызметтері мен қызметтері мыналарды қамтамасыз етуі керек:

\* дербес компьютерді пайдаланбай интернет ресурстарына қол жеткізу мүмкіндігі. Терминал ретінде приставка қолданылады (Set-top Box, STB). Осы қызметті пайдалану кезінде STB экранда пайдаланушы таңдаған интернет ресурсын көрсетеді. Пайдаланушының интернет арқылы бір ресурстан екіншісіне шарлау және оны қарау мүмкіндігі бар;

\* кәдімгі электрондық хабарламаларды (e-mail) қабылдау, өңдеу және беру. Осы қызметке қол қойып, пайдаланушы жеке электрондық пошта жәшігін белсендіреді. Компьютердің орнына STB және инфрақызыл (сымсыз) пернетақтаны пайдаланып, пайдаланушы өзінің электрондық жәшігімен барлық әрекеттерді орындайды. Электрондық пошта тіркемелерін пайдалануға бірыңғай шектеу бар;

\* пайдаланушылардың тақырыптық бірлестіктері шеңберінде нақты уақыт режимінде мәтіндік хабарламалармен алмасу мүмкіндігі. Пайдаланушылардың мұндай тақырыптық бірлестіктері оларды тарату кезінде нақты теледидарлық хабарларды талқылау үшін де, тұрақты тақырыптарды (автомобильдер, хобби, тәрбие, әкімшілік органдармен қарым-қатынас және т. б.) талқылау үшін де құрылуы мүмкін.;

\* жергілікті ақпараттық ресурстар жиынтығына қол жеткізу. Бұл ресурстар теледидар экранында көруге бейімделген және абонентке қажетті ақпаратты интернеттен іздемей-ақ алуға мүмкіндік береді;

\* телебағдарламаларды тарату кестесі туралы ақпарат алуға мүмкіндік беретін электрондық бағдарламаға (EPG) қол жеткізу;

\* анықтамалық ақпарат алу (Мекенжай-Телефон анықтамалығы, ұйымдардың жұмыс кестесі, автобустар, поездар, әуежайлар кестесі, театрлар, кинотеатрлар мен басқа да ойын-сауық іс-шараларының афишалары, валюта бағамдары, ауа райы және т. б.);

\* абонентке пайдаланушының қызметтерін басқару жүйесіне қол жеткізу.

Ойындар

Қызметтің бұл түрі пайдаланушыға тек STB және теледидарды пайдаланып ойындар жиынтығына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Басқару қашықтан басқару пульті арқылы да, ин-фракрас пернетақтасы немесе USB интерфейсі арқылы қосылған джойстик көмегімен де жүзеге асырылуы мүмкін.

Ойын қызметі пайдаланушыға Macro-media Flash және Java технологиялары арқылы жүзеге асырылатын интерактивті емес және интерактивті (көп ойыншы) ойындарға қол жеткізуге мүмкіндік беруі керек.

Ойындарға қол жетімділік middleware интерфейсі арқылы STB көруге бейімделген ойын порталына кіру арқылы қамтамасыз етіледі.

Телематикалық қызметтер

Телематикалық қызметтер (деректерді қашықтықтан өңдеу қызметінің қызметтері) ақпаратты берудің және өңдеудің интеграцияланған құралдарының көмегімен ұсынылады (1.5-кесте).

Кесте 1.5. NGN телематикалық қызметтері

Клиент таңдаған тарифтік жоспарға байланысты деректерді беру жылдамдығымен Inter-net-ке қол жеткізуді ұсыну 10 Мбит/с дейін өзгереді.

Жергілікті желіге қол жеткізу қызмет IP хаттамасы шеңберінде пайдаланушылар тобына 100 Мбит/с дейінгі жылдамдықта қол жеткізуді қамтамасыз етуді білдіреді. Кіріс және шығыс ағындары 1 Мбит/с қадаммен шектелуі мүмкін.Клиент компания абоненттерінің күштері құратын және қолдайтын әртүрлі желілік кон-тентті қамтитын компанияның жергілікті желісінің дербес ресурстарына (серверлеріне) қол жеткізе алады.

Пошта жәшігі қызмет абонентке Екінші деңгейдегі оңай есте сақталатын домендерде электрондық пошта жәшігін ұсынуды білдіреді. Негізгі талап-бұл жеке пошта жәшіктерінің деректерін сақтау, бұл жоғарыда көрсетілген деректерді қамтитын тасымалдаушыларды бейнелеу арқылы қамтамасыз етіледі. Пошта жәшігінің көлемі шарт жасасу кезінде келісіледі. Қосымша қызметтер ретінде:

\* пошта жәшігін вирустардан қорғау;

\* пошта жәшігін спамнан қорғау (spam);

\* пошта жәшігін тіркеуге арналған жақсы домен;

\* пошта жәшігінің қосымша көлемі;

\* қайта бағыттау мүмкіндігі;

\* қосымша электрондық пошта мекенжайларын тіркеу мүмкіндігі.

Жеке дискілік саяхат қызметке қойылатын негізгі талап ақпаратты қорғаудың жоғары дәрежесі және оның сақталуы болып табылады.

Реттелетін қоғамдық аймақ реттелетін қоғамдық аймақ ұсынады бірлескен желі сегменттерінде орналасқан файлдық серверлер, онда пайдаланушылар басқа пайдаланушылар үшін белгілі бір ережелер бойынша жалпыға қол жетімді ақпаратты орналастыра алады. Ұстау үшін жауапкершілік абонентке жүктеледі.

Жергілікті желідегі файл алмасу қызмет VIP-контенттің орталық аймағына рұқсаты бар бір пакетте ұсынылады және ыңғайлы web-интерфейсі бар желінің ішкі ресурстарын (ftp-серверлер және пайдаланушылардың ашық ресурстары) іздеу жүйесін ұсынады; иә-ет пайдаланушыны қызықтыратын ақпаратты оңай табу мүмкіндігі.

**8. Мультисервисті желілердің фракталдық (өзіне ұқсас) трафигін сипаттаңыз**

Фрактал ұғымын алғаш рет 1975 жылы Бенуа Мандельброт енгізген. Бұл сөз латын сөзінен шыққан фрактус-фрагменттерден тұрады. Математикалық тұрғыдан алғанда, фракциялық объект, ең алдымен, бөлшек (бүтін емес) өлшемге ие.

Нүктенің өлшемі нөлге тең екені белгілі. Ұзындығы (ұзындығы) бойынша сипатталатын түзу кесінді мен шеңбер бірлікке тең өлшемге ие. Ауданмен сипатталатын шеңбер мен сфера екі өлшемге ие. 1.5 өлшемді жиынтықты сипаттау үшін ұзындық пен аудан арасындағы крест қажет.

Барлық дерлік фракталдардың тағы бір маңызды қасиеті-өзіндік ұқсастық қасиеті (мас-штабтық инварианттылық). Фракталды қалағаныңызша кішкене бөліктерге бөлуге болады, осылайша әр бөлік бүтіннің кішірейтілген бөлігі болады. Басқаша айтқанда, егер сіз микроскоптағы фрак-талға қарасаңыз, онда біз микроскопсыз бірдей суретті көреміз. Табиғат миллиондаған жылдар бойы фракталдар жасады. Шын мәнінде, табиғаттағы объектілердің көпшілігі кру – ги, квадраттар немесе сызықтар емес. Табиғи нысандар МӘНІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ фракталдар, және бұл фракталдардың құрылуы әдетте хаос теңдеулерімен анықталады. Хаос пен фракталдық Сұлулық шындықтың табиғатын білдіреді.

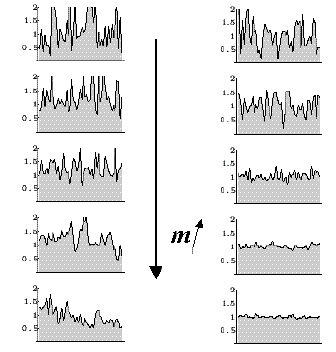
Сондықтан, өзіне ұқсас телетрафикті зерттеу үшін сызықтық емес динамика теориясының (Хаос теориясы) аппаратын қолдану трафиктің фракталдық идеяларының жеткілікті перспективалы бағыты және ақылға қонымды дамуы болып көрінеді. Хаос термині сөзді білдіреді-тіркесімі детерминирленген хаос, бірақ ауызекі тілде "детерминирленген" сөзі алынып тасталады ча-жүз. Соңғы уақытта бұл салада көбірек жұмыс бар [1, 2].

Детерминирленген фракталдардан айырмашылығы, стохастикалық фракталдық процестер, әдетте, екінші ретті статистикалық сипаттамалардың масштабты инварианттылығымен (өзіндік ұқсастығымен) сипатталады (корреляциялық функция, спектрлік тығыздық, дисперсия) - масштабтау кезінде корреляция коэффициентінің өзгермейтін қасиеті. Осындай стохастикалық фракталдармен олар желілік трафиктің сипаттамаларын зерттеу кезінде айналысады. Осыған байланысты ли-тературада фракталдық және өзіне ұқсас телетрафика ұғымдары жиі бір-бірінің орнына қолданылады.

Алғаш рет 1993 жылы W. Leland, M. Taqqu, W. Willinger және D. Wilson ғалымдарының тобы ашқаннан бері өзіне ұқсас телетрафик туралы әңгіме болды [3], олар Bellcore корпорациясының желісіндегі Ethernet трафигін зерттеп, оның кең ауқымда өзіндік ұқсастық қасиеті бар екенін анықтады, яғни кез келген жағдайда сапалы түрде бірдей көрінеді (уақыт осінің жеткілікті үлкен) шкалалары. Сонымен қатар, өзіне ұқсас трафик жағдайында компьютерлік желіні есептеу әдістері (арналардың өткізу қабілеті, буферлердің сыйымдылығы және т. б.) Мар-ков модельдері мен Эрланг формулаларына негізделген, олар лефондық желілерді жобалау кезінде сәтті қолданылады, негізсіз оптимистік шешімдер береді және жүктемені бағаламауға әкеледі [4].

Өзіне ұқсас процесс таза кездейсоқ процеске қарағанда аз тегістелген, біркелкі емес (яғни дисперсиясы жоғары) көрінеді. Өзіне ұқсас процестің біркелкіностьстігі 2.3-суретте көрінеді.

Компьютерлік және телефон желілерінің арасындағы айырмашылықты келесі мағынада түсіну керек: тарихи тұрғыдан алғанда, телефон желілері бастапқыда арналарды ауыстыру принципін қолдана отырып құрылған. Бұл желілердегі трафиктің сипаттамалары жақсы зерттелді, сонымен қатар арналар байламдарының өткізу қабілеттілігінің нақты мәндерімен жақсы сәйкес келетін нәтижелер алуға мүмкіндік беретін есептеу әдістері жасалды.



Компьютерлік желілер, әдетте, пакеттерді ауыстыру принципіне негізделді, ал есептеу әдістері іс жүзінде бірдей болып қалды, бұл жүктеме мен нақты жүктемені есептеу нәтижелерінің жеткіліксіздігімен байланысты проблеманың пайда болуына әкелді. Қазіргі уақытта сөйлеу, мультимедиялық және сигналдық ақпаратты пакеттік коммутацияланған желілер арқылы беру әдістері кеңінен таралуда [1], олардың трафигі өзіндік ұқсастығымен сипатталады.

олардың арасында магистральдық жолақты (статикалық мультиплекстеу) қатты бөлу кезінде көздер бар. Оң жақта-статистикалық мультиплекстеудің алго-ритағы жұмыс істеген кезде магистральдық арнадағы сол көздердің ағындары. Бұл dC жолағында жеңіске жетеді.

**9.Телекоммуникациялық жүйелердің эволюция кезеңдерін сипаттаңыз**

1. Әр түрлі қызметтерге арналған жеке желілерді құру кезеңі (1980 жылға дейін): Tfop, Telex, X. 25, ARPANET (Интернеттің бастаушысы), …

2. N-ISDN әзірлеу және енгізу, желілер мен қызметтерді біріктіру (80-88гг):

\* қызметтер мен ресурстардың тұжырымдамалық сипаттамасы,

\* ашық ақпараттық хаттамалар мен интерфейстерді әзірлеу,

\* \* жалпыарналық дабыл хаттамаларын әзірлеу (DSS1, SS7);

3. SS [Supplementary Service] (88-96ж.ж.) негізінде зияткерлік желі (IN)тұжырымдамасын әзірлеу;

4. Нақты уақыттағы трафикке арналған пакеттік технологияларды дамытудағы жетістіктер (88-96):

- трафиктің жіктелуі,

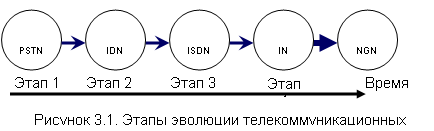
- ҚЫЗМЕТ САПАСЫНЫҢ тұжырымдамасы-QoS

5. БК өткізу қабілетін арттырудағы жетістіктер (SDH, DWDM-90-шы жылдар);

6. IP, Internet хаттамаларын және заманауи қызметтерді кеңінен енгізу (90-шы жылдар);

7. Мобильді желілер мен қызметтерді дамытудағы жетістіктер (90-шы жылдар);

8. Желілер мен қызметтердің конвергенциясы (КК-КП – 1996-2003 ж.ж.).



Телекоммуникациялық желілердің эволюциялық кезеңдері (3.1-сурет)

**10. Коммутация әдістерін сипаттаңыз**

3.1-кестеде сандық коммутация жүйелерінің жіктелуі келтірілген. Мұнда келесі белгілер қолданылады:

\* КК - арналарды ауыстыру;

• КП-пакетті ауыстыру;

\* ҚРК, ҚРК, ҚРК-арналардың кеңістіктік, жиілік және уақыттық бөлінуі;

\* \* SVRK, SVRK-синхронды және асинхронды уақытша арналарды бөлу;

• БКП, КП-жылдам және қарапайым пакеттік коммутация;

\* АМП-асинхронды беру әдісі(Asynchronous Transfer Mode, ATM).

Кесте 3.1. Сандық коммутация жүйелерінің жіктелуі

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коммутация каналов | | | | Коммутация пакетов | |
| ПРК | ЧРК | ВРК | | АМП/БКП | КП |
|  |  | СВРК | АВРК |  |  |

Желілік тораптардың коммутациялық жүйелеріне келесі талаптар қойылады:

\* құрылым мен қасиеттердің қызмет түрінен тәуелсіздігі;

\* жоғары өнімділік;

\* бастапқы желінің арналары мен жолдарындағы әртүрлі тарату жылдамдығына бейімделу;

\* патч түріндегі трафик үшін жиілік диапазонын жоғары пайдалану;

\* жоғары икемділік.

Мультимедиялық қосымшаларды қолдау үшін жоғары өнімділік қажет, ал әр түрлі қызметтер үшін қажет болуы мүмкін тасымалдау жылдамдығын болжау мүмкін .стігіне байланысты сүйек қажет. Жоғары икемділік пайдаланушы - желі интерфейсі арқылы пайдаланушы ағындарына мөлдір қол жетімділікті қамтамасыз етуді білдіреді, яғни жақтау немесе пакет құрылымына және синхрондау әдісіне шектеулер жоқ.

Коммутация жүйелерінің және жалпы желінің икемділігі желілік ресурстарды динамикалық бөлуге негізделген (коммутация режимдері, беру жылдамдығы). КП әдісін қолдана отырып сөйлеуді беру жағдайында қиындықтар кадрлардың "аяғынан аяғына дейін" 50 мс-ден аспайтын кідірісін қамтамасыз етуден тұрады. (ITU-T G. 131 ұсынысы) [4] және бұғаттау ықтималдығы 10-6-дан аспайды.

Коммутация технологиясын таңдау мәселесін шешудің күрделілігін көрсету үшін белгілі коммутация әдістерінің мүмкіндіктерін, артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырыңыз. Сандық арналарды бөлудің барлық белгілі әдістері екі топқа бөлінеді: синхронды және асинхронды.

Арналарды синхронды уақытша бөлу кезінде әрбір арна ол арқылы ақпарат берілетініне немесе берілмейтініне қарамастан физикалық байланысқа бекітілгенін еске саламыз. Торапта немесе түйіннің коммутациялық өрісінде орнатылған байланыс қосылу жолының барлық буындарында алатын уақыт аралықтарымен ерекше анықталады. Көптеген қызметтер үшін мультисервистік желіде SWRC қолдану жоғары ластануға байланысты проблемалы болып табылады. Жеке көздерді беруде кідірту арналарын пайдалануды арттыру үшін мо-гут басқа көздердің деректерін беру үшін айналысады. Бұл идея асинхронды уақытша арналарды бөлу кезінде қолданылады. АВРК қолдану арна мен дереккөздің артындағы уақыт аралығын қатаң бекітпеуге мүмкіндік береді. Пайдаланушының ақпаратын сәйкестендіру оған мекен-жай беру арқылы қамтамасыз етіледі. СРК жанында статистикалық мультиплекстеу, яғни беру жүйесінің кадрында терезелерді (кідірістерді) анықтау және оларды дереккөздердің өтінімдері берудің басталуын күтетін буферлерден ақпаратпен толтыру қамтамасыз етіледі. Статистикалық мультиплекстеу кезінде ақпарат көздерінің басымдықтарын ескеру оңай, бұл мультисервистік желі үшін өте маңызды, мұнда көптеген қызметтер айтарлықтай ерекшеленетін сипаттамалармен біріктіріледі. Мультисервистік желідегі коммутация тұжырымдамасы ABC қолдануға және виртуалды қосылымдарды орнатуға негізделген. Осы тұжырымдамаға сәйкес барлық қызметтердің ақпаратын тасымалдау үшін бірыңғай бекітілген ұзындықтағы кадр қолданылады.

3.2-кестеде белгілі коммутация әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктері келтірілген. Көп жылдамдықты коммутация (МСКК) әр түрлі жылдамдықтағы қызметтерді қолдайтын желілерде қолданыла алады. Көп жылдамдықты КК мен кәдімгі КК арасындағы айырмашылық пайдаланушыларға өткізу қабілеттілігі бар құрама арнаны базалық жолаққа қарағанда N есе ауыртпалықпен қамтамасыз ету мүмкіндігінде. Негізгі жолақ (жылдамдық) желі пайдаланушыларының көпшілігінің талаптарын қанағаттандыру мақсатында таңдалады (мысалы, V=64 кбит / с). Bck әдісі сөйлеу сигналының үзілістерінде арнаны жаңа талаппен қамтамасыз ету мүмкіндігінің арқасында желілік ресурсты (арна жиіліктерінің диапазоны) жақсы пайдалануға мүмкіндік береді.

БКП КП-мен бірдей принциптерге негізделген. Айырмашылықтар станциялардың коммутациялық өрістерінде арна мен коммутация арқылы берілу жылдамдығы едәуір артады, өйткені мультисервистік желінің коммутаторларында талшықты-оптикалық байланыс желілері арқылы түсетін кадрлар коммутациялануы керек.

Жоғары жылдамдықтағы техникалық беріліс құралдары (секундына ондаған гигабит) бірдей жылдамдықтағы коммутация құралдарына қарағанда айтарлықтай ертерек алға жылжыды. Сондықтан, соңғы уақытқа дейін коммутациялық желідегі пайдаланушылар қондырғылары арасында ақпарат беру жылдамдығын арттыруда "төмен жылдамдықты" станциялар мен тораптардың коммутациялық өрістері болды.

Жоғары жылдамдықты коммутация мәселесінің шешімі табылды:

\* қысқа (53 байт) жақтауды (ұяшықты)пайдалану;

\* коммутатордың әрбір кірісінде (портында) ұяшықтарды Буферлеу;

\* коммутациялық өріс құрылымын жеңілдету;

\* коммутация алгоритмін жеңілдету

**11. Келесі ұрпақ желісі (NGN) түсінігін беріңіз.**

. NGN тұжырымдамасында қолданыстағы желілер мен технологиялардың (SSOP, ұялы байланыс және IP желілері) конвергенциясы идеясы бар.

Конвергенция (конвергенция) - бұл жабдықты біріктіру және функционалдылықты кеңейту мақсатында әр түрлі технологиялар мен байланыс қызметтерін біртіндеп жақындастыру процесі.

Келесі буын желісі (NGN) – желілік шешімдерді біріздендіру арқылы оларды басқару, жекелендіру және жаңа қызметтерді құру бойынша икемді мүмкіндіктері бар қызметтердің шексіз жиынтығын қамтамасыз ететін байланыс желілерін құру тұжырымдамасы. NGN құрамына коммутацияланған әмбебап көлік платформасы кіреді.

Желілердің бір – бірімен өзара іс-қимылы шлюздердің (Gateway)-әртүрлі хаттамалармен және деректер форматтарымен гетерогенді архитектуралық желілерді біріктірудің аппараттық-бағдарламалық құралдарының көмегімен қамтамасыз етіледі. Шлюздер пакеттік және телефон желілерінің өзара әрекеттесуінде негізгі рөл атқарады. NGN негізі бола алатын технологиялық шешімдер қазірдің өзінде бар.

Біз мультисервистік желі қанағаттандыруы керек талаптарды тізімдейміз:

\* пайдаланушыларға қызмет көрсетудің кепілдендірілген сапасы (QoS);

\* нақты уақыт режимінде кідіріске сезімтал ақпаратты жеткізу;

\* қажетті жылдамдықпен деректерді беруді қамтамасыз ету;

\* желіні орталықтандырылған басқару.

Жаңа буын желілерінің негізгі міндеті ақпараттың кез келген түрін (дауыс, деректер, бейне) беру үшін бірыңғай Инфрақұрылым қолдайтын қолданыстағы және жаңа телекоммуникациялық желілердің өзара іс-қимылын қамтамасыз ету болып табылады.

Көлік желісі үшін Сіз үш талапты қанағаттандыратын технологияны таңдауыңыз керек. Бірақ бұл ретте NGN қазіргі уақытта бар телекоммуникациялық желілермен өзара әрекеттесуі және бірлесіп жетілдіруге бейімделуі тиіс екенін назардан тыс қалдыруға болмайды [3, 7].

Бүгінгі таңда ең дамыған TCP/IP жеткізу технологиясынан бастау және IP протоколын негізге алу қисынды. Ол үшінші талапты қанағаттандырады және VoIP технологиясының арқасында (IP желілері бойынша сөйлеуді беру) екіншісіне жауап береді.

**12. Көп хаттамалық белгілерді ауыстыру (MPLS) принципін сипаттаңыз.**

Жапсырмаларды қолданатын көп протоколды коммутация (Multiprotocol Label Switching, MPLS) пакет ағындарын бірдей маршрутпен тану және оларға осы пакеттер желілік түйіндерде (Label Switching Router, LSR) тақырыпты толық ашпай-ақ ауыстырылатын белгілерді тағайындау тәсілі.

Әрбір LSR-де "кіріс интерфейсі, кіріс белгісі" жұбы "Шығыс интерфейсі, Шығыс белгісі" жұбына сәйкес келетін кесте бар. Пакетті алғаннан кейін LSR ол үшін Шығыс интерфейсін анықтайды (кіріс белгісі мен пакет келген интерфейс нөмірі бойынша). Кіріс белгісі Шығыспен ауыстырылады (кестенің тиісті өрісінде жазылған) және пакет келесі LSR-ге жіберіледі (4.2-сурет).

Бүкіл операция тек қойынды бетінің бір жолының өрістеріндегі мәндерді бір реттік сәйкестендіруді талап етеді және дәстүрлі маршруттау кезінде жіберушінің IP мекенжайын маршрут кестесіндегі мекен-жайға алдын ала бекітумен салыстыруға қарағанда әлдеқайда аз уақытты алады. MPLS технологиясы пакеттерді жіберудің екі әдісін ұсынады. Бір әдіспен әрбір маршрутизатор маршруттың келесі бөлігін дербес таңдайды (орталықтандырылмаған маршруттау), ал басқа жолмен пакетті ауыстыруы керек маршрутизаторлар тізбегі (орталықтандырылған маршруттау) алдын ала орнатылады. Екінші әдіс пакеттің жолындағы маршрутизаторлар берілген жолдың LSR-нің бірінен алынған нұсқауларға сәйкес LSP жапсырмаларын қолдана отырып жұмыс істейтіндігіне негізделген (әдетте бұл нұсқауларды "тарату" процедурасын жапсырмаларды тарату процедурасымен біріктіруге мүмкіндік беретін төменгі жақтан).

•

•

•

•

•

•

LSR

Коммутационная таблица

**Строка i**

ПАКЕТ

1) **Вх. интерф.** **X**;

2) Вх. метка **R**;

3) FEC=**0**

1. Вых. интерф.**Y**;
2. Исх. метка **S**;
3. FEC=**0**

Рисунок 4.2. Коммутация пакетов с помощью меток в LSR

**Y**

**X**

Жеткізудің белгілі бір класына (Forwarding Equivalence Class, FEC) тиесілі болу тек IP-мекен-жаймен ғана емес, сонымен қатар басқа параметрлермен де анықталатындықтан, жеткізу сапасына әр түрлі талаптар қоятын пакеттер ағындары үшін әр түрлі LSP ұйымдастыру қиын емес. Әрбір FEC өзінің LSP ол үшін ғана емес, сонымен бірге ортақ ресурстарға (арнаның өткізу қабілеттілігі, буферлік кеңістік) қол жеткізу мағынасында да басқа өлшемдерден бөлек өңделеді. Сондықтан MPLS технологиясы пайдаланушыға берілген кепілдіктерді сақтай отырып, менің ақпаратты жеткізу сапамды өте тиімді қолдауға мүмкіндік береді. Алайда, пакеттерді жеткізудің кепілдендірілген сапасын қолдау үшін бір MPLS протоколын пайдалану жеткіліксіз. Трафикті басқару механизмдерімен және/немесе ресурстарды резервтеу механизмдерімен симбиоз қажет, мысалы, ресурстарды резервтеу ХАТТАМАСЫ (RSVP).

NGN физикалық архитектурасы [1, 3] 4.3-суретте көрсетілген.

Жаңа буын желісі көлік платформасынан басқа, Softswitch (коммутацияны басқарудың икемді жүйесі) атауы бекітілген жаңа бағдарламалық-аппараттық кешендер негізінде іске асырылатын басқару және сигнал беру платформасын, сондай-ақ қажетті қызметтер жиынтығын қамтамасыз ететін серверлер платформасын қамтиды. Қазіргі уақытта осы платформалар арасындағы өзара әрекеттесуді икемді түрде реттеуге мүмкіндік беретін әмбебап ot-жабық интерфейстер әзірленді.

Жаңа буын желісінде қызметтер мен қосымшаларды құру және ұсыну функциялары қоңырауды басқару және коммутация ресурстарынан бөлінеді және осы функцияларды орындайтын деңгейлер арасында стандартталған интерфейстер жасалады.

Жаңа буын желісінің деңгейлік архитектурасы 4.4-суретте көрсетілген.

**13. NGN физикалық архитектурасын сипаттаңыз (ITU-T Y.100 ұсынысы).**

NGN құрамына кіру желілері мен көлік желісі кіреді. Қол жеткізу желісі (Access Network) желі пайдаланушысы мен қызмет көрсету торабы арасында орналасқан жалпы телекоммуникация желісінің бөлігі болып табылады.

Көлік желісі (Transport Network) бұл берілген мекен-жайлар бойынша ақпараттық және қызметтік сигналдардың мөлшерлемесін қамтамасыз ететін және оларды ұйымдастырудың және әртүрлі опера-ларға жатудың әртүрлі принциптері бар бірқатар ішкі қатынастардан тұратын телекоммуникация желісінің бөлігі.

Қол жеткізу деңгейінде әр түрлі құралдарды қолдану негізінде пайдаланушылардың терминалдарын желіге қосу және деректердің бастапқы форматын осы желіде беру үшін қолданылатын сәйкес форматқа түрлендіру жүзеге асырылады. Кіру деңгейінде келесі құрылғылар қолданылады:

\* медиа кіру шлюздері (AGW);

\* медиа дабыл шлюздері (SGW);

\* интеграцияланған қол жеткізу құрылғылары (IAD);

\* байланыс желілерінің медиа шлюздері(TGW).

Медиа шлюз (MGW) телефон желісінен қоңырауларды тоқтатады (жеткізеді), дауысты қысады және пакеттейді, Сығылған дауыстық ақпараты бар пакеттерді IP желісіне жібереді және IP желісінен телефон желісінің пайдаланушыларына қоңырау шалу үшін кері операция жасайды. ISDN/PSTN-ден келетін қоңыраулар болған жағдайда, медиа шлюз медиа шлюз кон-троллеріне сигналдық хабарламалар жібереді. ISDN/PSTN сигнал беру хаттамасын медиа шлюздің өзі арқылы Н.323 хабарламасына түрлендіруге болады. Медиа шлюз сонымен қатар қашықтан қол жеткізуді, виртуалды жеке желілерді, TCP/IP трафигін сүзуді және т. б. қолдай алады.

Медиа дабыл шлюзі (SGW) PSTN мен IP желісі арасындағы шекарада орналасқан және сигналдық хаттамаларды түрлендіруге және сигналдық хабарламаларды комутацияланатын ISDN/PSTN-ден пакеттік желіге мөлдір жеткізуге қызмет етеді. Дабыл шлюзі дабыл ақпаратын желі арқылы медиа шлюз контроллеріне немесе басқа дабыл шлюздеріне таратады және id дерекқорларымен өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді. Ақылды желілерде бұл өзара әрекеттесу INAP хаттамасы бойынша жүреді.

Коммутация және көлік деңгейінде пакеттерді өңдеу аппараттық түрде орындалатын 3-деңгейдегі маршрутизаторлар мен IP-коммутаторлардың көмегімен пакеттерді ауыстыру жүзеге асырылады. Бұл құрылғылар көлік желісінде (WAN) таратылады. Бұл деңгейде абоненттерге жоғары сапалы және үлкен өткізу қабілеті бар ақпаратты жеткізудің бірыңғай және интегралды платформасы ұсынылады.

Көлік желісінің ресурстарын басқару деңгейінде дабыл хаттамаларының қажетті жиынтығын пайдалана отырып, қоңырауларды басқару жүзеге асырылады. Бұл деңгейде Көп функциялы Softswitch нысаны (медиа шлюз контроллері)-те – лекоммуникациялық құралдарды жетілдірудің апофеозы қолданылады.

Softswitch басқаруды жүзеге асырады:

\* қоңыраулар;

\* медиа шлюздер (Media Gateway, MG);

\* Магистральдық желі ресурстарын бөлу;

\* сигналдық хабарламаларды өңдеу;

\* аутентификация;

\* қызметтердің құнын ескере отырып;

\* абоненттерге байланыстың, ұялы байланыстың, мультимедиялық байланыстың негізгі сөйлеу қызметтерін, сондай-ақ қосымшаларды бағдарламалау интерфейстерін (API) ұсыну.

Медиа шлюз контроллері (Media Gateway Controller, MGC) тіркеуді орындайды және медиа шлюздің өткізу қабілеттілігін басқарады, ISDN/PSTN түйіндерімен хабар алмасады. MGC және GW арасындағы өзара әрекеттесу (MGC/GW протоколы бойынша) IP желісінде орын алады.

Қызметтер мен қосымшалар деңгейінде қызметтердің алуан түрлілігі, сондай-ақ орнатылған қосылыстардың тұтастығын қолдау жүзеге асырылады. Бұл деңгейде із жүйесі қолданылады:

\* OSS (operation Support System) – екі ішкі жүйеден тұратын пайдалануды қолдау жүйесі: желіні басқару жүйесі (NMS) және Қызметтерді тарифтеудің интеграцияланған жүйесі;

\* As (Application Server) – интеллектуалды желі қызметтері мен қосылған құны бар әр түрлі қызметтерді құру және басқару үшін, сондай-ақ қосымшаларды бағдарламалауға арналған Ашық интерфейстер (API) арқылы қызметтерді әзірлеу және үшінші тарап провайдерлерінің қызметтерін ұсыну бойынша инновациялық платформаны ұсыну үшін пайдаланылатын қосымшалар сервері;

\* LS (Location Server) орналасу сервері, NGN-де Softswitch арасында маршруттарды динамикалық бөлу үшін пайдаланылады, тағайындалған жермен байланыс орнату мүмкіндігін анықтайды;

\* Radius сервері (Remote Authentication dial-in User Service) қашықтағы қоңырау шалушы пайдаланушылардың аутентификация қызметінің сервері (пайдаланушылардың орталықтандырылған аутентификациясы, парольді шифрлау, қызметтерді таңдау және сүзу, сондай-ақ орталықтандырылған қызмет тарифтеу үшін пайдаланылады);

\* Mrs (Media Resource Server) дер медиаресурстар сервері, қосылған құны бар негізгі және көрсетілетін қызметтерді (қызметтерді ұсыну, конференц-байланыс, интерактивті дауыстық жауап (Interactive Voice Response, IVR), жазылған хабарламалар қызметтерін және сөйлеу мәзірін ұсыну процесінде тондық сигналдарды қамтамасыз ету)ұйымдастыру кезінде беру ортасын таңдау функцияларын іске асыру үшін пайдаланылады;

\* SCP (Service Control point) техникалық қызмет көрсетуді басқару түйіні, интеллектуалдық желінің (IN) негізгі түйіні болып табылады және абоненттік деректерді сақтау және қызмет логикасын басқару үшін пайдаланылады

**14. NGN компоненттеріне сипаттама беріңіз**

NGN негізі-коммутация мен берілісті басқарудың көліктік деңгейі мен деңгейінің функцияларын жүзеге асыратын әмбебап көлік желісі [1, 2, 3, 8].

NGN Көлік желісінің құрамына мыналар кіруі мүмкін:

\* тасымалдау және коммутация функцияларын орындайтын транзиттік тораптар;

\* абоненттердің мультисервистік желіге кіруін қамтамасыз ететін соңғы (шекаралық) тораптар;



























**Оконечный узел/**

**узел служб**

**Оконечный узел/**

**узел служб**

**Контроллер сигнализации**

**Контроллер сигнализации**

**Транзитный узел**

**Шлюзы**

**Оконечный**

**узел**

**Оконечный**

**узел**

Рисунок 5.1. Структура мультипротокольной транспортной сети

\* дабыл ақпаратын өңдеу, қоңыраулар мен қосылымдарды басқару функцияларын орындайтын дабыл контроллері;

\* дәстүрлі байланыс желілерін (SSOP, LDS, SSPS) қосуға мүмкіндік беретін шлюздер.

Дабыл контроллері бірнеше коммутация түйіндеріне қызмет көрсетуге арналған бөлек құрылғыларға шығарылуы мүмкін. Ортақ контроллерлерді пайдалану оларды желі бойынша бөлінген бірыңғай коммутация жүйесі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Бұл шешім байланыс орнату алгоритмдерін жеңілдетіп қана қоймайды, сонымен қатар операторлар мен қызмет көрсетушілер үшін ең үнемді болып табылады, өйткені ол үлкен сыйымдылығы бар қымбат коммутациялық жүйелерді шағын, икемді және қол жетімді, тіпті шағын қызмет көрсетушілерге де ауыстыруға мүмкіндік береді.

Көлік желісінің терминалдық және терминалдық-транзиттік тораптары қызмет тораптарының функцияларын орындай алады, яғни шекаралық тораптардың функцияларының құрамын қызмет көрсету функциясын қосу арқылы кеңейтуге болады. Мұндай түйіндерді құру үшін икемді коммутация технологиясын (Softswitch) пайдалануға болады. Көп хаттамалы Көлік желісінің құрылымы RI-sunk-та ұсынылған

**15.Көп хаттамалық көлік желісінің құрылымын сипаттаңыз.**

Кіру желілерін жіктеу бірқатар сипаттамаларға сәйкес жүргізілуі мүмкін:

• көрсетілетін қызметтер жиынтығы бойынша (берілетін ақпараттың Мақсаты, Деңгейлік модельге сәйкес деңгейлер бойынша);

\* қолданылатын тарату орталары бойынша (мыс өткізгіштері бар кабельдер, оптикалық кабельдер, әртүрлі толқын диапазонындағы радио орталар);

\* пайдаланылған топология бойынша (нүкте-нүкте, жұлдыз, ағаш, жасуша, сақина) ;

\* пайдаланылатын ақпаратты жеткізу технологиялары бойынша (кабельдік, сымсыз, комби-ленген);

\* тарату ортасын бөлу әдістері бойынша (статикалық, статистикалық мультиплекстеу).

Берілген ақпарат Мақсаты бойынша келесі түрлерге бөлінеді:

\* пайдаланушы (деректер, бейне, сөйлеу ақпараты...) пайдаланушы (User, U) ;

\* сигналдық (мысалы, қосылымды орнату және ажырату рәсімдерін қолдау үшін) өнім (Control, C) ;

\* басқару (авариялық сигналдарды жинау, тестілеу, әкімшілендіру және т.б. үшін) АҚЖ (Management, M).

Деңгей моделіне сәйкес деңгейлер бойынша жіктеу кезінде Қызметтер нақты деңгей хаттамасының функцияларына сәйкес келеді:

\* синхрондау, мультиплекстеу функциясының физикалық (берілу ортасы);

\* деректер сілтемелері қатеден қорғау;

\* желілік және хабарламаларды бағыттау.

Жоғары деңгейлер тұрғысынан қол жетімділікте тек сигнал беру (С) және басқару (М) қызметтері жүзеге асырылады. Оларды қолдау үшін кіру құрылғыларында C немесе m жазықтығындағы бүкіл Протокол стегін өңдеуге арналған функционалды түйіндер болуы мүмкін.

U жазықтығындағы жоғарғы деңгейдегі қызметтер, әдетте, қол жеткізу желісінен тыс жүзеге асырылады – атап айтқанда пайдаланушылардың соңғы терминалдарында (te, CPE) және желілік серверлерде (қызмет түйіндері-SN). Бұл мағынада u жазықтығында қол жеткізу желісі UNI және SNI интерфейстері арасында пайдаланушының ақпаратын тасымалдау функцияларын ғана орындайды (яғни төменгі деңгейдегі Протокол қызметтері).

Қол жеткізу түйінінде кез-келген Мина құрылғысы үшін ақпаратты жеткізу технологиялары іске асырылуы керек:

\* жалпыға ортақ пайдаланылатын байланыс желілеріне аналогтық қол жеткізу құралдары (ССОП);

\* ваза (BRI) және бастапқы қол жеткізу (pri) ISDN құралдары;

\* сандық абоненттік желілер (xDSL);

\* пассивті оптикалық желілер (Passive Optical Net, PON) ;

\* радио қол жетімділік (DECT микро ұялы сымсыз қол жетімділік, Bluetooth, Radio Ethernet және сіз ETSI hiperlan шырын жылдамдықты жергілікті радио желілері).

Әрине, аталған технологиялардың ешқайсысы мультисервистік қол жетімділіктің қажеттіліктерін толық қанағаттандыра алмайды. Барлық осы технологияларды біріктіретін абоненттік хаб қажет. Мұндай хабтар қазірдің өзінде бар:

\* Протей-МАК ("ПРОТЕЙ" ҒТО);

• AN 2000 (UTStarcom);

• Any Media Access System (Lucent);

• ACE MAP Access Gateway (Samsung);

• және т. б..

Аталған технологиялар желі ресурстарына қол жеткізуді және әртүрлі типтегі деректерді беруді қамтамасыз етеді, бірақ ақпаратты жеткізудің қажетті сапасын қамтамасыз етпейді, өйткені кідіріс пен шығындарға сезімтал деректерді жеткізу үшін байланыс орнатылмаған.

Мұнда ең қолайлы шешімдерді дабыл хаттамалары және стандартты интерфейстер деп санауға болады:

\* RSVP (reservation Protocol) ресурс резервтеу хаттамасы;

\* Q. 931 (№1 абоненттік цифрлық дабыл жүйесінің желілік деңгейінің ХАТТАМАСЫ);

• V5. 2 (n-ISDN интерфейсі, пайдаланушыларға N\*64 Кбит/с, n=1-30 жылдамдықпен магистральдық ресурстарға қашықтан бекітілген және мобильді қол жеткізуге мүмкіндік береді).

RSVP протоколы-бұл IP желілерінде арнайы арналарды эмуляциялау қызметтерін ұсыну үшін ресурстарды резервтеуді қамтамасыз ететін дабыл протоколы. Хаттама, мысалы, мұндай арнаның кепілдендірілген өткізу қабілеттілігін, болжамды ұстап қалуды, шығындардың максималды деңгейін сұратуға мүмкіндік береді. Бірақ резервтеу қажетті ресурстар болған жағдайда ғана жүзеге асырылады.

Сөйлеу және VI-Deo Қосымшаларының трафигіне қызмет көрсету тиімділігінің қажетті деңгейін қамтамасыз ету үшін дереккөздерге қызметке олардың талаптары туралы хабарлауға мүмкіндік беретін механизм қажет. Осы ақпарат негізінде желі жеткізу сапасына қойылатын талаптардың орындалуын қамтамасыз ету үшін ресурстарды сақтай алады. Ресурстар болмаған жағдайда, қызмет қосымшадан бас тартады, оны талаптарды қайта қарауға немесе байланыс сеансын кейінге қалдыруға мәжбүр етеді.

RSVP протоколын қолданатын деректерді жіберуші алушының жеке немесе топтық мекен-жайына деректерді жеткізудің қажетті сипаттамаларын көрсететін path хабарламасын жібереді:

\* өткізу қабілеттілігінің жоғарғы және төменгі шекаралары;

\* орташа кідіріс ұзақтығы;

\* кешіктіру ұзақтығының рұқсат етілген өзгеруі.

Path хабарламасын IP-желі маршрутизаторлары желі түйіндеріндегі маршруттау кестелерін пайдалана отырып, деректерді алушыға NGN транс-тігінші желісінің ең жақын MPLS маршрутизаторына жібереді (5.2-сурет).

**16.Түрлі технологиялары бар желілерде ақпаратты жеткізу сапасына қойылатын талаптарды сипаттаңыз**

Желі арқылы ақпаратты жеткізу сапасына қойылатын талаптар Желілік қызметтерді анықтайды. Ешбір желі қызметтің кез келген талаптарын қанағаттандыра алмайды. Желінің кемшіліктері бейімделу құрылғыларымен өтелуі керек. Желі семантикалық және уақытша мөлдірлік қасиеттеріне ие.

Семантикалық ашықтық деп желінің ақпарат көзінен адресатқа осы қызмет үшін қолайлы қателіктер деңгейімен қамтамасыз ету қабілеті түсініледі.

Қателердің түрлері және олардың саны көбінесе ақпаратты беру тәсілімен және арнаның физикалық сипатымен анықталады.

Ешқандай беріліс жүйесі мінсіз емес. Нақты арналарда сигналдардың бұрмалануы, сөнуі, Шу, дискретті арнада ақпаратты қабылдаудың дұрыстығын анықтайтын қателер түрінде пайда болатын әртүрлі кедергілер бар.

Сандық тарату жүйелерінің сапасын сипаттайтын ең көп қолданылатын көрсеткіштердің бірі-екілік қателік коэффициенті (bit Error Rate, BER). Жеткілікті үлкен (репрезентативті) уақыт аралығы ішінде екілік қателер коэффициенті екілік таңбаны қате қабылдау ықтималдығына жақындайды (қате ықтималдығы бит-формула 6.1).



мұндағы NBER-қатемен қабылданған екілік таңбалар саны;

NΣ-берілген биттердің жалпы саны.

Пакеттік желілерде биттер пакеттерге айналады. Сондықтан пакеттерді беру сапасын сипаттайтын көрсеткіш ретінде қате пакетін қабылдау ықтималдығын немесе пакетті бұрмалау ықтималдығын (Packet Error Rate, PER) пайдалану әдеттегідей

мұнда NPER қатемен қабылданған пакеттер саны;

NΣПАК-берілген пакеттер саны.

Жалпы қателіктер әртүрлі салдарға әкелуі мүмкін. Кейбір жағдайларда пакеттер жоғалуы мүмкін, ал басқа жағдайларда тағайындау дұрыс емес.

Пакеттердің жоғалуы маршруттау кезінде немесе шамадан тыс жүктеме салдарынан болуы мүмкін. Пакеттің жоғалу ықтималдығы (packet Loss Rate, PLR)-жоғалған Пас-кететтер санының жеткілікті ұзақ уақыт ішінде берілгендердің жалпы санына қатынасы.

Кейде пакеттер олар арналмаған пайдаланушыға келуі мүмкін. Біз мұндай жағдайларды пакетті дұрыс емес мекен-жайға жеткізу (пакетті енгізу) деп атаймыз. Пакетті дұрыс емес мекен-жайға жеткізу ықтималдығы (Packet Insertion Rate, PIR) жеткілікті үлкен бақылау аралығы үшін дұрыс емес жеткізілген пакеттер саны бар.

Бұл қателіктердің табиғаты көбінесе олар пайда болатын техникалық құрылғылармен анықталады. Тасымалдау жүйелеріне тәуелді қателер негізінен физикалық ортамен (коаксиалды кабель, талшықты-оптикалық желі және т.б.) және басқа да бірқатар факторлармен (коаксиалды, скремблинг және т. б.) анықталады.

Желінің уақытша ашықтығы деп оның кідіріс уақытының мәнін және қажетті қызмет көрсету сапасы қамтамасыз етілетін кідірісті (шашырауды) сақтау қасиетін түсіну әдеттегідей.

Уақытша ашықтық әдетте екі көрсеткішпен бағаланады: кідіріс уақыты және кідіріс джит-теромы.

Кідіріс уақыты пакетті көздің беруінің басталуы мен алушының сол пакетті қабылдауының аяқталуы арасындағы уақыт айырмашылығымен анықталады.

Кідіріс әр пакет үшін әр түрлі болуы мүмкін және кездейсоқ шаманы білдіреді. Бұл кездейсоқ шаманың сандық сипаттамалары орташа кідіріс уақыты және кідіріс уақытының дисперсиясы болып табылады.

Жеткізу уақыты телефония, бейне телефония және таратылған есептеулерді ұйымдастыру сияқты нақты уақыт шкаласы бойынша алдын ала ставканы қажет ететін қызметтер үшін өте маңызды желілік сипаттама болып табылады.

Әрбір қызмет үшін рұқсат етілген қателік ықтималдығы мен кідіріс уақытын анықтауға болады. 6.1-кестеде телекоммуникация саласындағы еуропалық зерттеу орталығының (Research on advanced Communication in Europe, RACE) зерттеулері нәтижесінде алынған негізгі қызметтер үшін кешігу, биттегі қателік ықтималдығы, пакеттің жоғалу ықтималдығы және пакетті мекенжайдан тыс жіберу ықтималдығы талаптары келтірілген.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Қызметтер | PBER | PPLR | PPIR | Кідіріс , мс |
| Телефон | 10-7 | 10-3 | 10-3 | 25/500 |
| Ақпарат ағыны | 10-7 | 10-6 | 10-6 | 1000 (50) |
| Теледидар көрінісі | 10-6 | 10-8 | 10-8 | 1000 |
| Жоғары ойнату дәлдігі бар дыбыстық сигналдар | 10-5 | 10-7 | 10-7 | 1000 |
| Таратылған мәліметтер базасында өңдеуді басқару | 10-5 | 10-3 | 10-3 | 1000 |

Деректерді беру үшін таратылған деректер базасының жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін қажетті қосымша кідіріс талабы (50 мс аспайтын) енгізілгенін атап өткен жөн. Егер желінің уақытша және семантикалық мөлдірлігінің кейбір көрсеткіштері қызмет талаптарын қанағаттандырмаса, онда терминалдық құрылғы шығыс сигналын қосымша өңдеуді (түзетуді) орындай алады.

Мұндай қосымша өңдеу қателерді анықтау және түзету немесе пакеттерді жеткізу уақытының дірілін жою болып табылады.

**17. SLA пайдаланудың типтік мысалдарын сипаттаңыз**

Қызмет провайдерлері арасындағы SLA

Мұндай келісім, әдетте, бірінші провайдер екінші провайдердің желісі арқылы белгілі бір көлемдегі деректерді беруге міндеттенетінін білдіреді. Жауап ретінде екінші провайдер деректердің осы көлемін беру кезінде жеткізу сапасының белгілі бір көрсеткіштерін қамтамасыз етуге міндеттенеді. Мысалы: егер трафиктің жалпы көлемі айына 1 млн.минутты құраса, Asr жүктемесінің мөлшері (answer to Seize Ratio) > сағатына 78%. Қажет болса, неғұрлым егжей-тегжейлі талаптарды анықтауға болады: адресаттардың түрі, тәулік уақыты, ажырату себептері және т. б.

SLA Көлік желісінің ресурстарын жалға алу кезінде

SLA-ның бұл түрін пайдаланушы провайдерден көлік желісі ресурстарының бір бөлігін жалға алған жағдайда пайдалануға болады. Әдетте, бұл жағдайда провайдер тарату желілерінің деңгейіне кепілдік береді.

Мысалы: тарату ортасының қол жетімділігі > айына 99,8%. Қол жетімділікті өнімділік көрсеткіштері бойынша есептеуге болады: қол жетімді емес секундтар - UAS (UnAvailable Seconds), сыни қателер саны бар секунд - SES (severely Error Seconds) және т.б., сондай-ақ көлік желісінің объектілерінің апаттары туралы мәліметтер негізінде.

SLA басқа оператордың дабыл желісін пайдалану кезінде

SLA пайдаланылатын дабыл желісінің қолжетімділігін реттейді. Мысалы: дабыл қызметтерінің қол жетімділігі > 99,99% және/немесе хабарламалардың сәтті аударылған деректерінің минималды және максималды саны беріледі.

Пайдаланушылар үшін SLA

Провайдерлер белгілі бір пайдаланушының қызмет көрсету параметрлеріне негізделген SLA ұсына алады. Мысалы: сәтсіз қоңыраулардың пайызы айына < 0,5% және белгілі бір бағыттағы блокталған қоңыраулардың пайызы айына < 2%.

Бұл үшін ең жақсы ақпарат көзі-белгілі бір Пайдаланушымен байланысты қоңырау деректерін (CDRbi) жинау және өңдеу.

**18. NGN-де ақпаратты жеткізу көліктеріне қойылатын талаптарды сипаттаңыз**

Мультисервистік желі барлық қызмет түрлерінің трафигіне қызмет етеді. Қызметтердің барлық түрлері үшін ақпаратты жеткізу сапасының көрсеткіштеріне бірдей талаптар қою техникалық және экономикалық себептер бойынша қолайлы болып табылмайды [2, 4, 5]. Сондықтан ITU-T Y. 1541 ұсынысында [3] жеткізу сапасының көрсеткіштерімен ерекшеленетін алты класс анықталды. 6.5-кестеде барлық алты сынып үшін ақпаратты жеткізу сапасының көрсеткіштерінің мәндері келтірілген. Бұл мәндер келесі көрсеткіштер үшін анықталады: IPTD-IP пакеттерін тасымалдаудың кешігуі, IPDV-IP пакеттерінің кешігуінің өзгеруі, IPLR-жоғалған IP пакеттерінің үлесі, irep-бұрмаланған IP пакеттерінің үлесі. "U" таңбасы ("Unspecified" сөзіндегі бірінші әріп) осы қызмет көрсету класы үшін көрсеткіш нормаланбағанын көрсетеді.

Кесте 6.5. Пакеттік коммутациясы бар желіде ақпаратты жеткізу сапасының көрсеткіштері

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Жеткізу сапасы класы | IPTD **1)** | IPDV **2)** | IPLR | IREP |
| **0**  **(приоритет 1)** | 100 мс. | 50 мс. **3)** | 10-3. **4)** | 10-4. **5)** |
| **1**  **(приоритет 1)** | 400 мс. | 50 мс. **3)** | 10-3. **4)** |
| **2**  **(приоритет 2)** | 100 мс. | U | 10-3. |
| **3**  **(приоритет 2)** | 400 мс. | U | 10-3. |
| **4**  **(приоритет 3)** | 1 с. | U | 10-3. |
| **5**  **(приоритет 3)** | **U** | **U** | **U** | **U** |

Ескертпелер:

1) сигналдардың таралу уақыты ұзақ болған кезде "0" және "2"сыныптары үшін IP пакеттерінің кідіріс уақытының орташа мәніне нормаларды сақтай отырып, қиындықтар туындауы мүмкін. IPTD мәндері 1500 байт пакеттің ақпарат өрісінің максималды ұзындығы үшін анықталады.

2) IPDV шамасы 99,9% квантиль (лоб) ұсынылатын Жоғарғы шекара мен бағалау интервалы ішінде өлшенген кідірістің төменгі шекарасы арасындағы айырмамен айқындалады. Бұл аралықтың ұзақтығы ретінде бір минутты таңдау ұсынылады. ITU-T барлық осы ойларды алдын-ала қарастырады және қосымша зерттеуді қажет етеді.

3) бұл мән пакет алмасу жолының өткізу қабілетіне байланысты. Вариацияның қолайлы жетекші дәрежесіне өткізу қабілеті 2048 Кбит/с және одан жоғары трактаттарда, сондай-ақ пакеттердің ақпараттық өрісінің ұзындығы 1500 октеттен кем болғанда қол жеткізіледі.

4) "0" және "1" сыныптарына қойылатын талаптар ішінара жоғары сапалы дауыстық қосымшалар (және тиісті кодектер) IPLR білімі 10-3-тен төмен болған кезде өте тиімді екенін көрсететін зерттеулерге негізделген.

5) бұл шама пакет шығындарының жоғары деңгейлермен өтелуін қамтамасыз етеді және IP/ATM технологияларының бумасын пайдалану кезінде рұқсат етіледі.

"0" қызмет көрсету класы нақты уақыт режимінде ақпарат алмасуға арналған (атап айтқанда, IP технологиясын қолдана отырып сөйлеу үшін). Ол пакеттерді басым өңдеумен жеке кезек құруды көздейді. "0" қызмет көрсету класы маршруттау принциптеріне (транзиттердің максималды саны) және өзара әрекет ететін терминалдар арасындағы рұқсат етілген қашықтыққа (сигналдардың таралу уақыты) шектеулермен сипатталады.

"0" класы үшін интерактивтілік (диалог режимін пайдалану ықтималдығы) "жоғары"-жоғары деп анықтайды. "0" қызмет көрсету класын, мысалы, жоғары сапалы телефон байланысы (perfectly) үшін пайдалануға болады. Әрине, мұндай қызметтер үшін тарифтер макс-симальді болады.

"1" қызмет көрсету класы нақты уақыттағы ақпаратпен бөлісуге арналған, бірақ қатаң талаптары аз. Сондықтан "0"класына қарағанда маршруттау принциптері мен сигналдардың таралу уақытына айтарлықтай шектеулер қойылады. Сондай-ақ, пакеттерді басым өңдеумен жеке кезек құру көзделеді. "1" қызмет көрсету класы телефон байланысының жақсы (good) сапасын қамтамасыз етеді.

"2" қызмет көрсету класы жоғары деңгейдегі интерактивті деректермен алмасуға бағытталған. Бұл сыныпқа, атап айтқанда, сигналдық ақпарат жатады. "2" қызмет көрсету класы "0" класы сияқты маршруттау принциптері мен сигналдардың таралу уақытына бірдей шектеулермен сипатталады. Осы сыныптың пакеттері үшін өңдеуге өз кезегі қалыптасады, ол екінші басымдықпен жүзеге асырылады. Бұл "0" және "1" класс пакеттерінің басқа класс пакеттерімен салыстырғанда техникалық қызмет көрсету артықшылығы бар екенін білдіреді.

Интерактивтілік деңгейі төмен алмасуға арналған "3" қызмет көрсету класы "1" класы сияқты маршруттау принциптері мен сигналдардың таралу уақытына бірдей шектеулерге ие. Осы сыныптағы пакеттерге қызмет көрсету екінші басымдықпен жүзеге асырылуы керек. Бұл класс интерактивті деректер алмасу үшін қолайлы болып саналады.

"4" қызмет көрсету класы жоғалту ықтималдығы төмен (қысқа транзакциялар, ағынды бейнелер және басқалар) әртүрлі ақпаратпен бөлісуге арналған. Екінші басымдықпен жүзеге асырылатын өңдеуге арналған пакеттердің ұзын-сонар кезектеріне жол беріледі. Маршруттауға ешқандай шектеулер мен хабарламаларды жеткізу уақыты қойылмайды.

"5" қызмет көрсету класы ақпаратты жеткізу сапасының жоғары көрсеткіштерін талап етпейтін IP қосымшаларға бағытталған. Тиісті пакеттер жеке кезекті құрайды; техникалық қызмет көрсету ең төменгі басымдықпен жүзеге асырылады (бұл жағдайда оның үшінші нөмірі бар). Хабарламаларды бағыттауға және жеткізу уақытына ешқандай шектеулер қойылмайды. "5" ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ класымен қолдау көрсетілетін қызметтердің типтік мысалы "электрондық пошта" деп санауға болады

**19.Асинхронды тасымалдау әдісінің технологиясын сипаттаңыз**

Асинхронды тасымалдау әдісі (Asynchronous Transfer Mode) – қызметтерді біріктіретін кең жолақты цифрлық желіні беру және коммутациялау технологиясы (Broadband ISDN) [1]. ATM қосқыштарындағы (желі ядросының түйіндері) пайдаланушы деректерін өңдеу жылдамдығы 10 Гбит/с болуы мүмкін.ATM технологиясы бар желі сөйлеуді, жылжымалы кескіндерді, жоғары сапа кепілдігі бар деректерді, бағдарланған және қосылымдарға бағдарланбаған қызметтерді ұсынады.

B-ISDN және OSI протоколдарының модельдері арасындағы сәйкестік физикалық және ішінара сілтеме деңгейінде қамтамасыз етіледі (ATM және ATM бейімделу деңгейінің кейбір функциялары). Модельдің жоғарғы деңгейлерінде TCP / IP сияқты басқа технологияларды қолдануға болады.

ATM технологиясы бар B-ISDN протоколдарының анықтамалық моделі 7.1-суретте көрсетілген.



Басқару жазықтығы (C) деңгей құрылымына ие және сигнал беру, байланыстарды орнату, ажырату және бақылау хаттамаларын анықтайды.

Пайдаланушы жазықтығы (U) деңгейлік құрылымға ие және қателіктерден қорғау, ағынды басқару және басқару, жүктемені шектеу арқылы пайдаланушы ақпаратын тасымалдауды қамтамасыз етеді.

Әкімшілік басқару жазықтығы (M) функциялардың екі түрін орындауды жүзеге асырады: ұшақтарды басқару (басқару) және деңгейлерді басқару. Деңгейлерге бөлінбеген жазықтықты басқару функциялары модельдің барлық басқа объектілерінің қатынастарын үйлестіруден тұрады, яғни олар бүкіл B-ISDN-ге жатады.

Деңгейлерді басқару жазықтығы деңгейлік құрылымға ие және желіні басқару, желілік ресурстарды бөлу (оларды трафик параметрлерімен жедел келісе отырып), пайдалану және техникалық қызмет көрсету туралы ақпаратты өңдеу мәселелерін шешуге бағытталған.

Физикалық деңгей vos моделінің бірінші деңгейіне сәйкес келеді және ATM деңгейін физикалық ортаға сәйкестендіруді жүзеге асырады. ATM деңгейі және ATM бейімделу деңгейінің бөлігі vos моделінің деректер деңгейіне сәйкес келеді. ATM бейімделу деңгейінің кейбір функциялары vos моделінің желілік (үшінші) деңгейіне сәйкес келеді.

Физикалық деңгей екі ішкі деңгейге бөлінеді: физикалық ортаға тәуелді және трансмиссия жүйесімен конвергенді (ұқсастық, жуықтау). Физикалық ортаға тәуелді ішкі деңгей бит ағынының физикалық орта арқылы берілу жылдамдығын анықтайды, беру және қабылдау тараптары арасында синхрондауды, сызықтық кодтауды қамтамасыз етеді. Егер ТОБЖ физикалық орта ретінде пайдаланылса, онда бұл ішкі деңгейде электронды-оптикалық және оптикалық-электронды сигнал түрлендіруі қамтамасыз етіледі. Трансмиссия жүйесімен конвергенция деңгейінің негізгі мақсаты-бит ағынындағы ATM ұяшықтарының берілу ретін анықтау.

ATM деңгейінің негізгі мақсаты физикалық деңгейден жоғары деңгейлердің желі түріне және берілетін ақпарат түріне тәуелсіздігін қамтамасыз ету болып табылады. ATM деңгейінің функциялары:

\* ATM ұяшықтарын мультиплекстеу және демультиплекстеу;

\* виртуалды жол идентификаторларын (IIP) және виртуалды арналарды (IVC)түрлендіру;

\* ұяшық тақырыптарын құру немесе жою;

\* пайдаланушы-желі интерфейсіндегі жалпы ағынды басқару.

**20.АТМ хаттамаларының негізгі функцияларын сипаттаңыз.**

Таблица 7.1. B-ISDN протоколдарының негізгі функциялары

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Деңгей атауы | Кіші деңгейдің атауы | Негізгі функциялары |
| ATM бейімделуі | Конвергенция | Қызметке Конвергенция |
| Сегменттеу және құрастыру | Сегменттеу және құрастыру |
| ATM |  | \* Жалпы ағынды басқару; |
| Физикалық | Беру жүйесімен конвергенциялар | \* Генерация (тасымалдау кезінде), ATM ұяшық тақырыбын жою (қабылдау кезінде); |
| Физикалық ортаға байланысты | \* Виртуалды жол идентификаторлары мен виртуалды арналарды түрлендіру; |

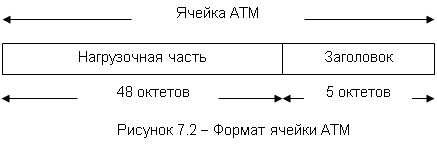
Әр түрлі көздерден бір ағынға ұяшықтарды мультиплекстеу тарату жағында жүреді. Қабылдау жағында АТМ ұяшықтарының бірыңғай ағыны олардың идентификаторларына және ИВК сәйкес көптеген ағындарға бөлінеді.

АТМ бейімделу деңгейінің функциялары I. 362 МӘС ұсынымында анықталған және жоғары деңгейлерге қызмет көрсетуден тұрады.

Беру жағындағы сегменттеу және құрастыру деңгейі жоғары деңгейдегі деректер блоктарын (сегменттерін) АТМ ұяшығының ақпараттық өрісіне орналастыру үшін көлемі жеткілікті сегменттерге бөлуді қамтамасыз етеді. Қабылдау жағында осы деңгейдегі хаттама атм деңгейіндегі ұяшықтардың ақпараттық өрістерінен деректер блоктарын жасайды.

АТМ бейімделу деңгейінің конвергенция деңгейінің функциялары Қызмет түріне айтарлықтай байланысты. Мұнда 4-сынып қызметтерінің талаптары ескеріледі. Бұл ішкі деңгей қызметтерге қол жеткізу нүктелері арқылы сегменттеу және құрастыру деңгейінің жоғары деңгейлерін ұсынады. Қолданыстағы қызметтердің әрқайсысы үшін АТМ бейімделу деңгейінің өзіндік хаттамасы жасалды, өйткені белгілі бір қызмет өзіндік құрылымның ақпараттық блоктарын қалыптастырады және оларды АТМ желісі арқылы тасымалдауға арнайы сандық талаптар қояды.

7.2-суретте желі коммутаторлары арасындағы деректерді тасымалдаудың ақпараттық бірлігінің форматы көрсетілген-ұзындығы 53 октет ATM (sell) ұяшығы (5 октет тақырыбы, 48 ОК-тететтің жүктеме бөлігі).



ATM коммутаторында қолданылатын коммутацияның ақпараттық бірлігі-ATM ұяшығынан және маршруттық белгіден (ММ) тұратын жылдам пакет (fast packet), оның көмегімен коммутация өрісінің кіреберісінен шығысына ПМУ коммутациясы қамтамасыз етіледі (7.3-сурет). Маршрут торындағы биттердің саны түйіннің коммутация өрісінің құрылымына байланысты.

\

Рисунок 7.2 − Формат ячейки ATM

Нагрузочная часть

Заголовок

Ячейка ATM

48 октетов

5 октетов

**21. Көп хаттамалық белгілерді ауыстыру (MPLS) технологиясын сипаттаңыз**

MPLS технологиясы (Multiprotocol Label Switching) [2] жапсырмалар арқылы пакеттік коммутацияны қолданады және NGN көлік желісіне ақпаратты жеткізу үшін қолданылады (7.5-сурет).

Рисунок 7.3 − Формат быстрого пакета (fast packet)

Ячейка ATM

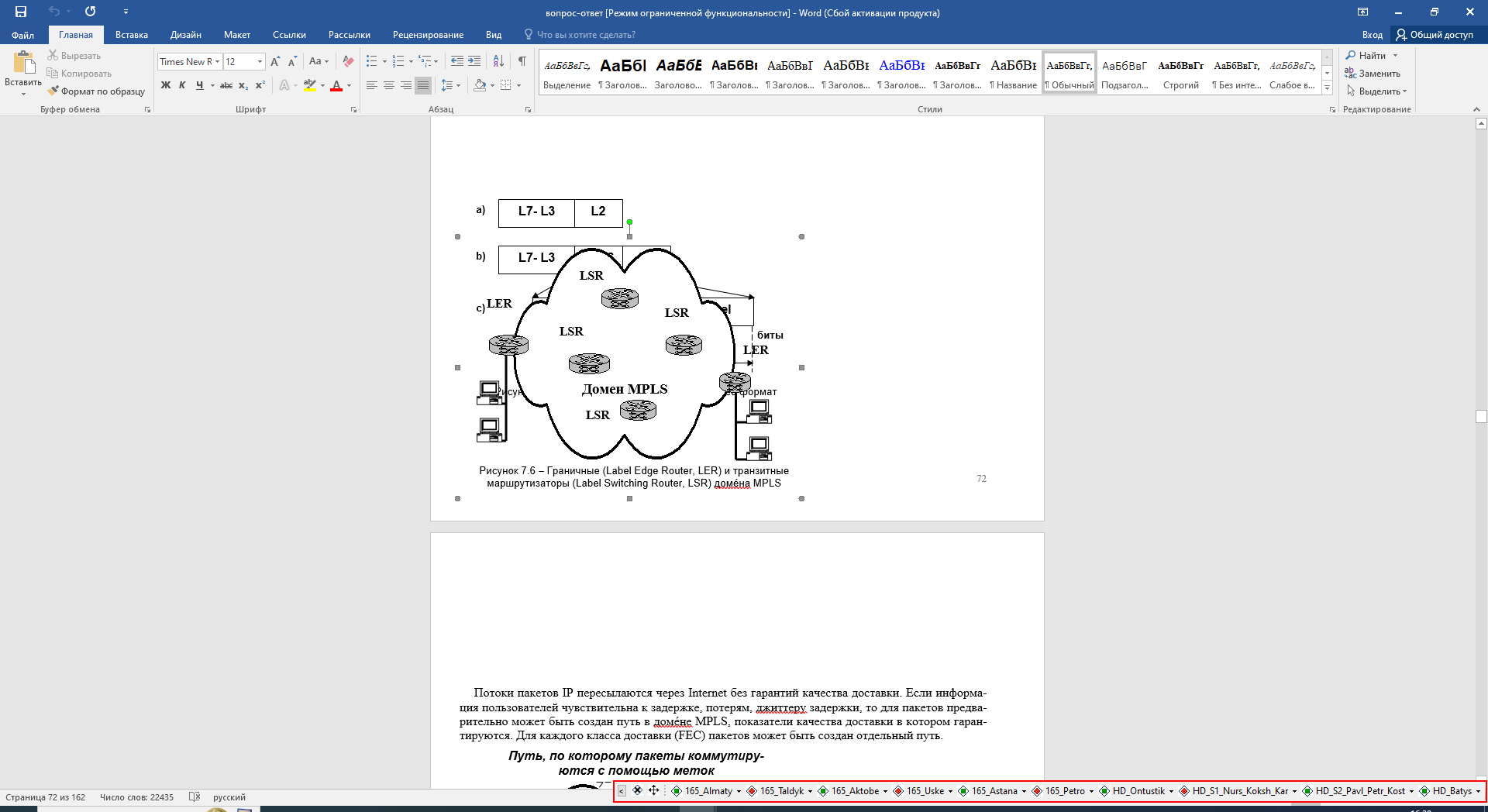
ММ

53 октета

n бит

Быстрый пакет

Жапсырма форматында 4 өріс бар: пакеттің өмір сүру уақыты (time to Live) 8 биттік стек; жапсырма стек индикаторы (Stack Identifier, SI) 1 биттік стек (SI=1 – Соңғы (төменгі) стек белгісі); кадр басымдығының белгісі (Exp) 3 биттік стек; нақты белгі (Label)- 20 бит.



IP пакеттерінің ағындары жеткізілім сапасына кепілдік бермей, Интернет арқылы жіберіледі. Егер пайдаланушылардың ақпараты кідіріске, шығындарға, кідіріске сезімтал болса, онда пакеттер үшін алдын-ала MPLS доменінде жол жасалуы мүмкін, онда жеткізу сапасының көрсеткіштеріне кепілдік беріледі. Пакеттерді жеткізудің әр класы (FEC) үшін бөлек жол жасалуы мүмкін.

Рисунок 7.10 − Стек (Push) меток и туннелирование потока

пакетов через сеть 2

***Сеть 1***





***Сеть 2***





**L1**

**L1**

**L2**

**Первый узел**

**доставки пакетов в сети 1**

**Последний узел**

**получатель пакетов в сети 1**

**Второй узел**

**доставки пакетов (сеть 2)**

**Туннель для потока пакетов в сети 2**

**Узел**

**получатель в сети 2**









**Пакет IP**

MPLS негізгі компоненттері келесі деңгейлерге бөлінеді:

\* желілік деңгейді бағыттау ХАТТАМАСЫ (network layer IP routing protocols);

\* желілік деңгейде деректерді орнату (шекаралық желілік деңгейде қайта бағыттау);

\* желі ядросындағы белгілерді қолдана отырып коммутация (негізгі желі белгілеріне негізделген коммутация);

\* белгілердің жіктелуі және егжей-тегжейлері (жапсырма сызбалары және егжей-тегжейлі дәрежесі);

\* белгілерді таратуға арналған сигналдық хаттама (label distribution үшін сигнал беру протоколы);

\* трафикті басқару (Жол инженериясы);

\* 2-деңгейдегі деректерді теңшеу параметрлерін қосу [ATM, Frame relay, PPP] - әртүрлі 2-деңгей бағыттау парадигмаларымен үйлесімділік (ATM, Frame relay, PPP).



**22. FEC және NHLFE (FTN) арасындағы сәйкестікті сипаттаңыз**

"FEC-to-NHLFE" (FTN) әдістемесі әрбір жеткізу класы (Forwarding Equivalence Class, FEC) мен NHLFE жиынтығы арасындағы сәйкестікті белгілейді. Ол таңбаланбаған пакеттерді қайта бағыттау кезінде, қажет болған жағдайда оларды қайта бағыттау алдында белгілеу кезінде қолданылады.

Жапсырмаларды ауыстыру

Жапсырмаларды ауыстыру (label swapping) пакеттерді қайта жіберу үшін келесі процедураларды қолдануды білдіреді. Белгіленген пакетті бағыттау үшін LSR стектің жоғарғы жағындағы мет-куды қарастырады. Бұл белгіні NHLFE жиынтығына сәйкестендіру үшін ILM қолданады. NHLFE ақпаратын қолдана отырып, LSR пакетті бағыттау үшін мекен-жайды анықтайды және жапсырмалар стегінің үстінде кейбір әрекеттерді орындайды, содан кейін стекке жаңа белгіні жазып, па-кетті бағыттайды.

Белгіленбеген пакетті бағыттау үшін LSR пакеттің FEC-ін анықтау үшін желі деңгейінің тақырыбын талдайды. Содан кейін ол nhlfe-мен сәйкес келу үшін FTN қолданады. NHLFE ақпаратын қолдана отырып, LSR порт мекен-жайын анықтайды және пакеттік жапсырма стекінде кейбір әрекеттерді орындайды. Бұл жағдайда жапсырманы стектен шығару заңды болмайды. Белгілермен ауыстыруды қолданған кезде келесі бағыттау қадамы әрқашан NHLFE-ден (next Hop Label Forwarding) алынатынын ескеру маңызды.

LDP жапсырмаларын тарату ХАТТАМАСЫ

LDP пайдаланушылары LSR болып табылады. Олар байланыс сеансы кезінде LDP хабарламаларымен алмасады. LDP хабарламаларының құрамына мыналар кіреді:

\* байланыс сеансын ашу / аяқтау;

\* анықтау, жақын маңдағы LSR туралы хабарлау үшін ("Сәлем");

\* жапсырманы жасау / жою / өзгерту;

\* қате туралы хабарлама және кеңестер.

Анықтау хабарламалары (көршілес LSR) UDP-ге негізделген. Барлық басқа TCP. "Сәлем" хабарламалары 646 UDP портына жіберіледі. Байланыс сеансының ашылу хабарламалары 646-ға жіберіледі TCP порты. LDP протоколының бірінші нұсқасында хабар тарату, бірнеше жолмен жеткізу және жеткізу сапасына кепілдік жоқ.

LDP протоколының хабар алмасу реті

"FEC-тег" жұбын жолдың әр сілтемесіндегі пакеттер ағынына тағайындау процесі өте жауапты. Бұл ақпаратты UDP протоколына жіберуді жоғалту мүмкіндігіне байланысты тағайындау мүмкін емес. "Затбелгі сұрау" және "затбелгі жасау" хабарламаларын жіберу үшін алдымен TCP хаттамасының көмегімен байланыс сеансы ашылуы тиіс. TCP протоколы арқылы виртуалды байланыс орнатылғаннан кейін ақпаратты жеткізу ықтималдығы жоғары белгіні тағайындау үшін хабар алмасу болуы мүмкін.

**23. Басқару жазықтығының механизмдерін сипаттаңыз**

Қызмет көрсету деңгейі (сапасы) туралы келісім

Қызмет көрсету деңгейі туралы келісім (SLA) әдетте қызметтің қолжетімділігі, ыңғайлылығы, сапасы, жұмысы немесе басқа атрибуттары деңгейін белгілейтін пайдаланушы мен қызмет провайдері арасындағы келісім болып табылады. Ол коммерциялық сипаттағы бағаны тағайындау сияқты сұрауды қамтуы мүмкін. Мұндай келісімнің техникалық бөлігі қызмет көрсету деңгейінің спецификациясы (Specification Level Service, SLS) [IETF RFC 3198] деп аталады, ол, атап айтқанда, желі пайдаланушысына ұсынылатын қызметті бірге анықтайтын параметрлер жиынтығын және олардың мәндерін қамтиды. SLS спецификациясының параметрлері Ice-T Y. 1540 ұсынымында анықталған параметрлер ретінде жалпы сипатта болуы мүмкін немесе intserv немесе DiffServ технологияларында қолданылатын сапа және трафик параметрлері ретінде технологияға тән болуы мүмкін. МӘС-Т E. 860 ұсынымында әртүрлі өндірушілердің жабдықтарына салынған желілік инфрақұрылым үшін SLA шақыру құрылымы анықталады.

Трафикті өлшеу және тіркеу

Өлшеулерге сәйкес келетін ағын профилімен салыстырудағы ағынның қасиеттерін (мысалы, жылдамдықты) бақылау жатады. Өлшемдер желінің берілген нүктесінде трафиктің сипаттамаларын бақылауды, сондай-ақ талдау және одан әрі әрекет ету үшін трафик туралы ақпаратты жинауды және сақтауды қамтиды. Сәйкестік деңгейіне байланысты өлшеу құрылғысы пакеттер ағынын қажетті өңдеуді (мысалы, лақтыру немесе модельдеу) бастауы мүмкін.

Трафикті қалпына келтіру

Қалпына келтіру Y. 1291 ұсынысында кең мағынада сәтсіздік жағдайында салдарды жеңілдететін желі реакциясы ретінде анықталады. Трафикті қалпына келтіру көптеген деңгейлерде қарастырылуы керек. Көп деңгейлі стектің төменгі жағында сақиналы және торлы құрылымы бар оптикалық желілер қазіргі уақытта толқын ұзындығы деңгейінде динамикалық қорғаныс пен қалпына келтіруді қамтамасыз ете алады.

SDH технологиясы бар цифрлық тарату жүйелері деңгейінде сенімділік Автоматты қорғаныс қосқышымен (Automatic Protection Switching, APS), сондай-ақ өзін-өзі қалпына келтіретін сақиналы және торлы архитектуралармен қамтамасыз етіледі. АТМ режимі де жақсы мүмкіндіктер береді. Ремаршруттау дәстүрлі түрде IP протоколы деңгейінде тракт пен түйін істен шыққаннан кейін қызметті қалпына келтіру үшін қолданылады және ол өтпелі немесе жергілікті болуы мүмкін (жылдам қайта бағыттау). IP протоколы деңгейіндегі маршруттау маршруттау конвергенциясы кезеңінен кейін пайда болады, ол оны орындау үшін секундтан минутқа дейінгі уақыт кезеңін қажет етуі мүмкін.

Өңдеу ережелері

Өңдеу ережелері желілік ресурстарға қол жеткізуді басқару, басқару және әкімшілік басқару үшін жиі қолданылатын ережелер жиынтығын білдіреді. Бұл ережелер қызмет көрсетушінің қажеттіліктерін сипаттай алады немесе пайдаланушы мен қызмет көрсетуші арасындағы Келісімді көрсете алады, онда сенімділік пен қол жетімділік талаптары болуы мүмкін.уақыт кезеңі және қызмет сапасына қатысты басқа талаптар. Өңдеу ережелеріне сүйене отырып, қызмет көрсетушілер басқару жазықтығында және деректер жазықтығында механизмдерді жүзеге асыра алады. Кейбір ықтимал ережелер:

\* берілген ережелер бойынша маршруттау (бағыттау кестесін пайдаланбай адресат портына пакет ағынын бағыттау);

\* берілген ережелерге негізделген пакеттерді сүзу (жіктеу ережелеріне негізделген пакеттерді таңбалау немесе тастау);

\* пакеттерді тіркеу (пайдаланушыларға берілген ағындарды тіркеуге мүмкіндік береді) және қауіпсіздікке байланысты деректерді өңдеу ережелері.

IETF RFC 2748 құжатында осы Ережелердің сервері (немесе берілген ережелер бойынша шешім қабылдау нүктесі) мен оның клиенті (немесе сіз осы ережелерді толтыратын тармақ) арасында өңдеу ережелері туралы ақпарат алмасу үшін пайдаланылатын қарапайым сұрау және жауап ХАТТАМАСЫ сипатталған.

Құрылымдық блоктар арасындағы өзара әрекеттесу

Ақпаратты жеткізу қызметтерінің сапасын қамтамасыз ететін интегралды шешімде әдетте басқару, деректер және әкімшілік басқару жазықтықтарындағы бірнеше құрылымдық блоктар қолданылады.

Сондықтан әр түрлі құрылымдық блоктар арасында қызмет сапасы туралы Параметрлер алмасуы қажет. Бұл опцияларға пакет деңгейіндегі транзакция сапасының көрсеткіштері (мысалы, пакеттің кешігуі және жоғалуы) және желі ресурстарына төзімділікті басқару және трафикті қалпына келтіру сияқты белгілі бір желілік функциялар үшін трафиктің басымдық деңгейлері түріндегі қызметтің сенімділігі/қол жетімділігі күтулері кіреді. Осы параметр мәндерінің рибос механизмдерінің мысалдары Дабыл беру және мәліметтер базасының мазмұнын талдау болып табылады.

Мультимедиялық Протокол стектері (Multimedia protocol stack)

7.17-суретте мультимедиялық ақпаратты кепілдендірілген жеткізу үшін қолданылатын хаттамалардың стектері келтірілген.

TCP көліктік деңгей ХАТТАМАСЫ хаттамалық сигналдық хабарламалардың кепілдендірілген жеткізілуін қолдайды:

\* шлюзді басқару-MGCP / MEGACO;

\* байланыс сеанстарының сипаттамасы-SDP;

\* пакеттік желілердегі байланыс сеансын инициализациялау – SIP;

\* Дабыл беру мен тіркеуді, сондай-ақ мультимедиялық деректер ағындарын пакеттеу мен синхрондауды қоса алғанда, қоңырауды басқару – H. 225 (пакеттік желілердегі, соның ішінде Ethernet LAN-дағы мультимедиялық байланыс ұйымдарының Н.323 хаттамалар стегінің құрамына кіреді).

Қолданбалы (RTP) және тасымалдау деңгейінің (TCP) хаттамалары ресурстарды кепілдендірілген бөлуді және мультимедиялық ақпаратты жеткізуді қолдайды:

\* бейне ағыны-RTSP;

\* пайдаланушы деректерін жеткізу үшін көлік ресурстарын резервтеу-RSVP;

\* нақты уақыт режимінде ақпаратты тасымалдауды бақылау-RTCP;

\* нақты уақыт режимінде аудио және бейне ақпаратты тасымалдау-RTP;

\* байланыс сеанстарының сипаттамасы(Session Description Protocol, SDP).

ATM технологиясы нақты уақыт режимінде деректер деңгейінде ақпаратты жеткізудің ең жоғары сапасын қамтамасыз етеді.

***ГАРАНТИРОВАННАЯ ДОСТАВКА***

**MGCP/MEGACO**

**H.323**

**SIP**

**SDP**

**RTSP**

**RSVP**

**RTCP**

**RTP**

**TCP**

**IPv4, IPv6**

**UDP**

**AAL3/4**

**AAL5**

**ATM**

**SDH**

**PPP**

**Ethernet**

**V.34**

**Signaling**

**Reserva-tion**

**Measu-rement**

**Media transport**

**1 2 3 4**

Рисунок 7.17 − Стеки протоколов гарантированной доставки мультимедийной информации

**Media encapsulation (H.261, MPEG)**

**WDM**

**PPP**

**24. Гидротехникалық құрылыстарды жаңғырту принциптерін сипаттаңыз**

Y. 1xx сериялы ITU-T нұсқаулары төрт негізгі компоненттен тұратын инфокоммуникациялық жүйенің моделін ұсынады:

\* бір терминалдан тұруы мүмкін, сондай-ақ бір және одан да көп желілерді құрайтын техникалық құралдар кешені болып табылатын пайдаланушының үй-жайындағы жабдық;

\* пайдаланушының үй-жайындағы жабдықты транзиттік желіге қосуды қамтамасыз ететін қол жеткізу желісі;

\* жергілікті, қалааралық және халықаралық қосылыстарды ұйымдастыруға, сондай-ақ инфокоммуникациялық қызметтерді қолдау құралдарына шығуға арналған тораптар мен коммутация станцияларының жиынтығынан тұратын базалық желі;

\* аппараттық-бағдарламалық құралдардан тұратын және пайдаланушыларға ақпаратты алуға, өңдеуге және беруге байланысты әртүрлі тапсырмаларға арналған ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді қолдау құралдары.

NGN талаптарына бейімделген инфокоммуникациялық жүйе 8.1-суретте көрсетілген.

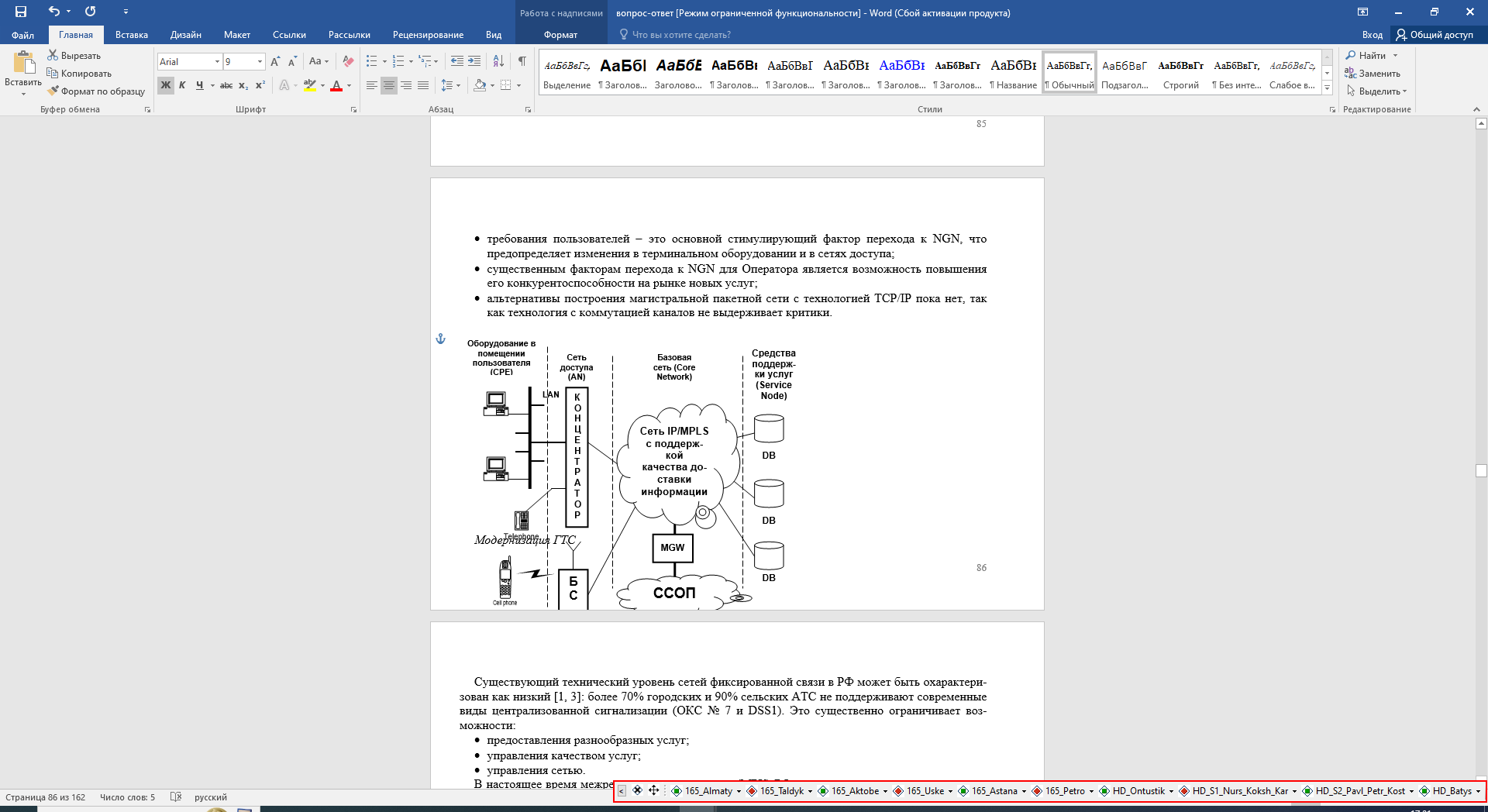
Магистральдық желі ақпараттың барлық түрлерін жеткізу сапасын қолдайтын IP/MPLS Протокол стегін пайдаланады. SSOP-пен өзара әрекеттесу медиа шлюздер (Media Gateway, MGW) арқылы қамтамасыз етіледі. Пакеттік желіні пайдаланушылар магистральдық желіге кіру шлюздері (Litespan) арқылы, ал ұялы байланыс желісін пайдаланушылар базалық станция (BS) арқылы қол жеткізе алады.

Магистральдық желіде пакеттік технологиямен NGN-ге көшу бірқатар ерекше ерекшеліктерге ие:

\* пайдаланушы талаптары-бұл терминал жабдықтары мен кіру желілеріндегі өзгерістерді алдын-ала анықтайтын NGN - ге көшудің негізгі ынталандырушы факторы;

\* оператор үшін NGN-ге көшудің маңызды факторлары оның жаңа қызметтер нарығында бәсекеге қабілеттілігін арттыру мүмкіндігі болып табылады;

\* TCP/IP технологиясымен магистральдық пакеттік желіні құрудың баламалары әлі жоқ, өйткені арнаны ауыстыру технологиясы сынға төтеп бере алмайды.



Ресей Федерациясындағы тіркелген байланыс желілерінің қолданыстағы техникалық деңгейі төмен деп сипатталуы мүмкін [1, 3]: қалалық АТС-тың 70% - дан астамы және ауылдық АТС-тың 90% - ы орталықтандырылған дабылдың қазіргі түрлерін қолдамайды (№7 ОКС және DSS1). Бұл мүмкіндіктерді айтарлықтай шектейді:

\* түрлі қызметтерді ұсыну;

\* қызмет сапасын басқару;

\* желіні басқару.

Қазіргі уақытта Ресей Федерациясының аймақаралық компаниялары (MRC) ауыл шаруашылығының бірнеше түрін пайдаланады:

\* телефон байланысы;

\* негізінен пайдаланушылардың Интернетке қол жеткізуін қамтамасыз етуге арналған деректерді беру;

\* бірте-бірте екі сыныпқа бөлінетін дыбыстық хабар тарату бағдарламаларын беру-дәстүрлі тарату және интерактивті алмасу (Sound on Demand типі);

\* теледидар бағдарламаларын беру, сондай-ақ біртіндеп екі сыныпқа бөлінеді-дәстүрлі тарату және интерактивті алмасу (video типа Demand түрі).

Барлық осы желілер белгілі бір дәрежеде дамиды. Бұл процестің қозғаушы күштері, жалпы алғанда, пайдаланушының үй-жайындағы халықаралық және қалааралық байланыс желілері мен жабдықтардың даму тенденциялары деп санауға болады [2,4].

Халықаралық және қалааралық байланыс желілерін құру және пайдалану кезіндегі негізгі шығындар көлік ресурстарына тиесілі. Көлік ресурстары пакеттік коммутацияланған желілерде тиімдірек қолданылады. Бұл арналарды коммутациялаудан халықаралық және қалааралық ортақ пайдалану желілеріндегі коммутациялық пакеттерге көшуді ынталандырды. Нәтижесінде IP желісінің ядросы деп аталатын бұлан пайда бола бастады.

Пакеттік коммутациясы бар технологиялар шектеулі (корпоративті) желілерді құру кезінде де қолайлы. Пакеттік коммутациялық желілер TCP/IP протоколын қолданатын шлюз немесе түйін қолдану арқылы жасалады. Бұл түйінге жергілікті желілер мен арна коммутациясы бар АТС қосыла алады. Пакеттерді ауыстыру әдісін қолдану Triple Play (дауыс, бейне, деректер) типті қызметтерді тиімді енгізуге, корпоративішілік байланыс жүйесін қолдау шығындарын азайтуға, халықаралық және қалааралық байланыс қызметтеріне шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

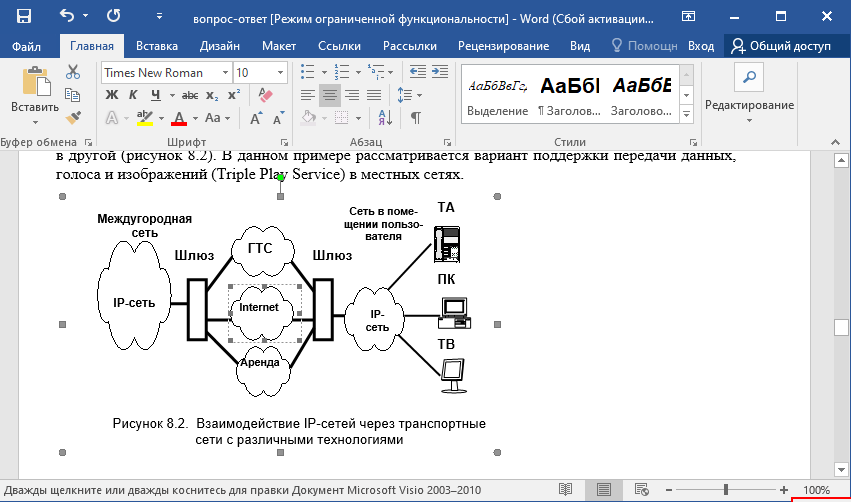
Әдетте, кәсіпорын желілерін пайдаланушылар жергілікті коммутацияланатын жалпыға ортақ телефон желісіне қол жеткізе алады. Көлік сияқты желіні пайдаланудың келесі кемшіліктері бар:

\* қазіргі заманғы жергілікті телефон желілері, негізінен, мультимедиялық трафикке қызмет ете алмайды (олар тек бір жақын арада-64 Кбит/с болатын коммутациялық арналарды қамтамасыз етеді);

\* екі корпоративтік желінің IP технологиясымен өзара әрекеттесуі кезінде бір технологиядан екіншісіне (IP – TDM – IP) көшу ақпаратты жеткізу сапасы мен байланыс сенімділігінің төмендеуіне әкеледі.

8.2-суреттегі әртүрлі қазандық технологияларымен көлік желілері арқылы IP желілерінің өзара әрекеттесу нұсқалары.

Мультимедиялық трафикке қызмет көрсету үшін арналары коммутацияланған қолданыстағы желілердің қабілетсіздігі ақпаратты бір vi-da-дан екіншісіне бірнеше рет түрлендіру қажеттілігіне әкеледі (8.2-сурет). Бұл мысалда жергілікті желілерде деректерді, дауысты және кескіндерді (Triple Play Service) беруді қолдау нұсқасы қарастырылады.



**25 СТС модернизациясын сипаттаңыз**

Ресей Федерациясының көптеген аймақтарындағы ауылдық телефон желілері (СТС) IP технологиясына аудару тұрғысынан бірқатар ерекшеліктерге ие.

Ауылдық Көлік желілерінің бір ерекшелігі-ескірген тарату желілерінің болуы (NGN үшін жарамсыз сигналдарды тарату ортасы) және ITU-T стандартталмаған тарату жүйелері. Бұл қайта құру сигналдардың таралу ортасына және тарату жүйелеріне де қатысты.

Халықаралық телекоммуникация одағы СТС қызмет көрсететін аумақты екі деңгейге бөлуді ұсынды – ауылдық (Rural area) және шалғайдағы пункттер (Remote). 8.7-суретте СТС типтік құрылымы көрсетілген.



Аудан орталығында орталық станция (ОС) орналасқан. Ол барлық ауылдық АТС үшін транзиттік торап функциясын орындайды, олардың өзара байланысын және АМТС-қа шығуын қамтамасыз етеді. Бір мезгілде ОС аудандық орталықтың ГТС құрамына кіреді. Ауылдық жерлерде (Rural area) тікелей ОЖ-ге немесе түйін станцияларына (ОЖ) қосылатын терминалдық станциялар (ОЖ) орналасқан. Аудан орталығының ГТС құрамына РАТС1 және УАТС1 кіреді. OS1 – ге үш ОЖ, ал OS2-ге екі ОЖ қосылған. Үш ОЖ тікелей ОЖ-ге қосылған. 8.8-суретте СТС модернизациясының нәтижесі келтірілген.

Барлық ОЖ МКД-ға тікелей қосылмайтын мультисервистік абоненттік хабтармен (МАК) ауыстырылды, соңғысы ОЖ орнына орнатылады. Облигацияларды ұйымдастыру үшін аудан орталығында МАК функцияларын орындайтын МКД қолданылады. Аймақішілік, қалааралық және халықаралық байланысты ұйымдастыру үшін МКД МК немесе ТК-ға қосылады, бұл Федерация субъектісінде қабылданған ұзақ мерзімді байланысты ұйымдастыру принципімен анықталады. Аудан орталығының ГТС құрамында екі жаңа IP-АТС пайда болады. Аналогтық АТС1 және АТС1 бөлшектеу.



Көптеген алыс нүктелер үшін сымсыз IP технологиясын (Wireless IP) қолдану ұтымды. Бұл опцияны MCD-ге сымсыз IP жолымен қосылатын Mac орнату кезінде жүзеге асыруға болады

**26. Желіні басқару мәселесін сипаттаңыз**

Желіні басқару жүйесін ұйымдастырудағы басты мәселелердің бірі-Операторлар әртүрлі жеткізушілердің жабдықтарын жиі пайдаланады. Әдетте олардың әрқайсысы өзінің жабдықтарын басқарудың жеткілікті қуатты және көп функциялы жүйесін ұсынады.

Екінші жағынан, HP openview (Hewlett-Packard), NETVIEW (IBM) немесе SunNet Manager сияқты ашық жүйелердің өзара әрекеттесу принциптеріне негізделген желіні басқару платформалары бар, олар әртүрлі жабдықтардың кең ауқымын басқаруға мүмкіндік береді, бірақ тек желіні басқарудың негізі болып табылады. Бұл желілік басқару платформалары әр түрлі жеткізушілердің басқару қосымшаларына бір консольден қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Басқарудың жалпы ХАТТАМАСЫ (Common Management Information Protocol, CMIP) және қарапайым желіні басқару хаттамасы (Simple Network Management Protocol, SNMP) сияқты басқару жүйелері үшін әзірленген стандарттарды ескере отырып, белгілі бір басқару жүйесін іске асыруға арналған дайын шешімдер жоқ. Кейбір компанияның желіні басқару жүйесі Тапсырыс берушінің талаптарына толық сәйкес келетініне кепілдік бере алмайсыз. Жаңа казчик желісінің ерекшеліктерін ескере отырып, оны пысықтауға тура келеді.

Барлық міндеттерді шешуді қолдау үшін желіні басқару платформасын (ПУС), яғни ком-плекс бағдарламаларын білікті таңдау өте маңызды. Егер оператор желісінде әртүрлі өндірушілердің жабдықтары болса, онда іске қосу арна коммутациясы (PSTN) және пакет коммутациясы (IP/MPLS, ATM, frame relay, SDH, X. 25 және т.б.) бар желіні жоғары тиімді басқаруды қамтамасыз етуі керек.

Желіні басқару платформасы келесі мәселелерді шешуге бейімделуі керек:

\* графикалық интерфейсті қолдана отырып, қашықтағы түйіндерді, модульдерді, порттарды, арналарды конфигурациялау;

\* мультиплексорлар мен пайдаланушы арналарының қажетті санын басқару;

\* кез-келген конфигурацияның қосылыстарын құру: "нүкте-нүкте", "нүкте-топ", "топ-топ";

\* нақты уақыт режимінде желінің жай-күйін бақылауды ұйымдастыру;

\* желіні синхрондау дисплейлері;

\* желілік ресурстарды пайдалануды көрсету;

\* ақаулықтарды жою және жою үшін диагностика жүргізу;

\* контексттердің бірінде желі күйін қарау: объектіге бағытталған және логикалық бағытталған.

Объектіге бағытталған шолу мультиплексорлар, Модульдер, порттар, кіру құрылғылары, арналар сияқты желінің физикалық компоненттерін көрсетуге мүмкіндік береді. Коммуникациялық тораптарды желінің операторы оңай жұмыс істеуі үшін таңдаған кез-келген топтық принцип бойынша топтарға немесе ішкі желілерге біріктіруге болады.

Логикалық бағдарланған шолу жоғары жылдамдықты (IP/MPLS домендеріндегі LSP трактаттары, Frame relay арналары, виртуалды трактілер және АТМ виртуалды арналары) және төмен жылдамдықты қабаттасқан желілердің "нүкте-нүкте" байланыстары ұйымдастырылған жолды көрсетуге мүмкіндік береді.

Желіні басқару платформасы мыналарды қамтамасыз етуі керек:

\* желі элементтеріне техникалық қызмет көрсетуді және компанияның техникалық, есеп айырысу және маркетингтік қызметтерінің өзара әрекеттесуін ұйымдастыруға арналған құралдар;

\* жабдықтың конфигурациясын басқаратын және желінің күйін бақылайтын операторлар мен әкімшілер үшін кең мүмкіндіктер.

Телекоммуникациялық желінің тұрақты жұмысының негізі барлық қызметтер арасында жедел, статистикалық және басқа ақпаратты бөлу, компанияның барлық бөлімшелерінің тығыз өзара іс-қимылын қамтамасыз ету болып табылады.

Желіні басқару платформасында желіде ақаулар немесе шамадан тыс жүктемелер туындаған кезде келесі міндеттерді шешуді қамтамасыз ететін бағдарламалық құралдар болуы керек:

\* коммутациялық тораптардың, байланыс желілерінің, интерфейстердің және абоненттік аяқталулардың жабдық топтары бойынша апаттық хабарларды нақты уақыт режимінде бөлу және сұрыптау;

\* апаттық хабарламалармен бір мезгілде туындайтын проблемаларды жедел шешу үшін қажет толық ақпаратты алу;

\* қабылданған іс-әрекеттердің нәтижелері туралы, ақаулықтың себебі туралы, сондай-ақ осы блемамен айналысқан авариялық қызмет операторының немесе инженерінің тегі туралы ақпаратты тіркеу;

\* әрбір желілік элемент, оның ішінде пайдаланушы ақпаратты беретін түйін, модуль, порт немесе арна бойынша сәтсіздіктер мен сәтсіздіктердің саны мен ұзақтығы туралы статистикалық ақпаратты жинау, жинақтау және оқу.

Бұл ақпарат желінің жұмысын талдау және тұтынушылармен есеп айырысу үшін пайдаланылуы керек.

**27.Желіні басқару процестерін жоспарлау мен ұйымдастыруды сипаттаңыз (E. 412, E. 413 ұсыныстары)**

Телекоммуникациялық желінің жай-күйі келесі жағдайларға байланысты уақыт бойынша өзгереді:

\* пайдаланушылар жасаған трафиктің өзгеруі;

\* жабдықтың зақымдануы;

\* апаттар;

\* қызметтердің жұмысындағы жоспарлы үзілістер.

Ауыр жүктеме күндерін жоспарлау. Үлкен жүктеме тудыруы мүмкін оқиғалардың ішінде мыналарды атап өтуге болады:

• жалпы Мерекелер-Жаңа жыл, Рождество;

\* әр жылдың бірдей күндеріне сәйкес келмейтін діни мерекелер, танымал спорт түрлерінен әлем немесе континент чемпионаттары;

\* Ұлттық мерекелер;

\* мерзімді емес оқиғалар – сауда жәрмеңкелері, мемлекет қайраткерлерінің ресми сапарлары, халықаралық конференциялар мен кеңестер сияқты.

Ауыр жүктеме күндеріне жоспар құру кезінде келесі шаралар қарастырылуы керек:

\* қосымша арналарды іске қосу;

\* арналарды екіжақты сабақпен бағыттарды біржақты сабаққа аудару;

\* әдетте пайдаланылмайтын транзиттік тораптар арқылы трафикті бағыттауды көздейтін байланыс бағыттарының жоспарын түзету;

\* кәдімгі транзиттік тораптардың шамадан тыс жүктелуін болдырмау;

\* пайдаланушыларға ауыр жүктеме кезінде туындауы мүмкін қиындықтар туралы ескерту;

\* жоспарды әзірлеу кезінде қолданылатын критерийлердің негіздемесі.

Жабдықтың зақымдану жағдайлары. Зақымданудың алдын алу жоспарларын жасау кезінде, егер олар желі объектілерін бақылау тәжірибесіне сүйене отырып жасалуы мүмкін болса, мыналарды қосу қажет:

\* зақымдану ауқымы әлі нақты анықталмаған жағдайларда қабылданатын алдын ала шаралар;

\* зақымданудың себептері мен ауқымын анықтағаннан кейін қабылданатын келесі шаралар;

\* желі жұмысының қалыптасқан жағдайларын бағалау.

Желідегі зақымдарға ден қою жоспарларына мынадай шаралар енгізілуі тиіс:

\* зақымдануы мүмкін бағыттарды немесе басқа объектілерді анықтау-күту;

\* желі учаскелерінің алдын алу мақсатында бүлінген немесе уақытша өшірілгендерді айналып өту үшін пайдаланылатын айналма жол бойынша трафиктің уақытша бағыты;

\* пайдаланушыларға арналған арнайы нұсқаулар;

\* жоспарды орындау критерийлері (осы жоспар қолданылатын шарттар тізімі).

Апаттар. Апаттарды қарастыру проблемалы, бірақ олардың салдарын белгілі бір дәлдікпен болжай білген жөн. Авариялық жағдайларға ден қою жоспарларына:

\* мүдделі әкімшіліктердің, меншікті Желілік қызметтердің және пайдаланушылардың хабарландыру тізімдері;

\* авариялық жағдайларда қабылдануы тиіс іс-қимылдар тізбесі;

\* қызметкерлер құрамының ұлғаюына және жұмыс уақытының ұзақтығына байланысты шаралар.

Қызметтердің жұмысындағы жоспарлы үзілістер. Желі учаскелерінің, тораптар мен станциялардың жұмысында көзделген үзілістер кезінде мынадай шараларды қолдану қажет:

\* басқа әкімшіліктер талап ететін бақылау рәсімдері;

\* мүдделі опера-ларға арналған шұғыл қоңырауларды белгілеу рәсімдері.

Желіні басқаруды ұйымдастыру (E. 413 ұсынысы). Желіні басқаруды ұйымдастыру мыналарды қамтуы керек:

\* желіні басқару үшін қызметтердің өзара әрекеттесуін жоспарлау және ұйымдастыру;

\* желіні басқару командаларын іске қосу және беру;

\* желіні басқару жүйесін дамыту.

Жұмыс станциясының мониторында желі күйі туралы ақпаратты көрсету

Желі ұсынатын қызметтердің сапасы туралы ақпарат Қызметтерді басқару деңгейіндегі жұмыс станциясының (WS) мо-ниторында жедел көрсетілуі тиіс (9.1-сурет). ҚЫЗМЕТ САПАСЫНЫҢ әрбір көрсеткіші белгілі бір шекті мәнге сәйкес келуі керек. Егер қызмет көрсету көрсеткіштерінің ешқайсысы шекті деңгейге жетпесе, онда мониторда "NORM"көрсетіледі. Әйтпесе, "дабыл"көрсетіледі. Мазасыз жағдай келесі жағдайларда пайда болуы мүмкін:

\* Р-ден астам байланыс бағыттарының шамадан тыс жүктелуі (Overload), %;

\* жабдықтың істен шығуы (Failure).



**28. Желіні басқару тапсырмаларын сипаттаңыз**

Желіні басқару жүйесі деп тұтынушылардың ақпарат ағындарын қажетті сапамен тасымалдауға байланысты мәселелерді шешуге арналған аппараттық және бағдарламалық құралдардың жиынтығы түсініледі. Телекоммуникациялық желіні басқару жүйесі (Telecom-munication Management Network, TMN) бір немесе одан да көп электр байланысы бар интерфейстерге ие. Осы интерфейстер арқылы TMN басқарылатын телекоммуникация желілерінің элементтерімен байланысады және басқару командаларын жібереді. Желіні басқару жүйесі басқарылатын телекоммуникациялық желі объектілерінен физикалық немесе логикалық деңгейде бөлінуі мүмкін. Соңғы жағдайда телекоммуникациялық желі ресурстарын TMN ішінара пайдалана алады. Басқару функциялары операцияларды қолдау жүйесінің (Operations Support System, OSS) көмегімен жүзеге асырылады.

TMN-дің негізгі принциптері М және Q сериялы ITU-T нұсқауларында қамтылған.

TMN-ге қатысты ITU-T ұсыныстарында басқару функцияларының барлық жиынтығы топтарға бөлінеді (9.1-кесте):

\* бизнес;

\* желі конфигурациясы;

\* бас тарту салдарын жою;

\* сапасы;

\* ақпаратты қорғау;

\* өзара есеп айырысу арқылы.

Таблица 9.1. **Желіні басқару міндеттері**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Желіні басқару деңгейлері | **Задачи**  **управления** | | | | |
| Конфигурация (конфигурацияны басқару, CM) | Зақымдануды жою (Fault Management, FM) | Сапа-сізге (Performance Management, PM) | Өзара есептеулер (Accounting Management, АМ) | Ақпаратты қорғау (Security Management, SM) |
| Бизнес | х |  | х | х | х |
| Қызметтермен |  |  | х |  |  |
| Желі | х | х | х | х |  |
| Желі элементтері |  | х | х |  | х |

Бизнесті басқару деп түсінеді:

желі операторының жүйелік мақсаттарын анықтау және оларға қол жеткізу;

басқа желілер (аймақтар, континент, ми-ра)операторларының басқару жүйелерімен өзара іс-қимыл жасау;

желілік басқарудың әдістері мен құралдарын анықтайтын реттеуші құжаттарды әзірлеу.

Конфигурацияны басқару деп түсінеді:

желіні цифрландыру және оны дамыту жоспарын құру;

желіні қайта конфигурациялау;

дамуға байланысты қызметтер мен жұмыстарды жоспарлау;

желілік мәліметтер базасын құру және жүргізу.

Бас тартудың салдарын жоюды басқару деп түсінеді:

ақаулықтарды анықтау, оқшаулау және жою;

нақты уақыттағы желінің барлық маңызды элементтерінің күйін бақылау;

желіні жедел қайта конфигурациялау;

бас тарту туралы хабарламаларды тіркеу, сүзу және көрсету;

ақаулар журналдарын жүргізу;

қолданылатын желі моделі мен оның элементтеріне негізделген хабарламаларды корреляциялық талдау;

пайдаланушыларды желідегі регламенттік және авариялық жұмыстар туралы уақтылы хабардар ету.

Сапаны басқару деп түсінеді:

барлық маңызды элементтердің жұмыс істеуі туралы статистикалық деректерді жинау және талдау;

трафикті басқару;

қызмет көрсету сапасын арттыру және олардың ассортиментін кеңейту;

көрсетілетін қызметтердің (SLA)сапа деңгейі туралы келісімдерді әзірлеу, жасасу және олардың орындалуын бақылау;

желілердің және олардың элементтерінің жұмыс істеуі туралы статистикалық деректерді жинау және талдау (желілік ресурстарды пайдаланудың тиімділігін есепке алу және желінің және оның элементтерінің сенімділігін бақылау);

электрбайланыс желілерінің пайдалану сипаттамаларын жақсарту, байланыс қызметтерін ұсыну ассортиментін жақсарту және кеңейту бойынша ұсыныстар әзірлеу;

байланыс желілерін басқару әдістерін жетілдіру мақсатында басқару және бақылау жүйелерінің жұмысын талдау;

қызметтердің сапасын басқару жүйесінің тиімділігін талдау (оны жасағаннан кейін) және оны жетілдіру.

Өзара есептеулерді басқару деп түсінеді:

ұсынылатын қызметтер туралы деректерді жинау;

ұсынылатын байланыс құралдары мен қызметтер үшін тарифтерді әзірлеу және жетілдіру;

көрсетілген қызметтердің көлемі мен номенклатурасын есепке алу және олардың құнын есептеу;

көрсетілген электрбайланыс қызметтері үшін төлем сомаларын есепке алу;

көрсетілген электрбайланыс қызметтерінің көлемі мен номенклатурасы және оларға ақы төлеу мәселелері бойынша абоненттерге анықтамалық-ақпараттық қызмет көрсету;

қызмет көрсету туралы байланыс операторларымен кез келген заңды нысанда шарттары бар абоненттерді тіркеу және есепке алу;

көрсетілген қызметтер үшін төлемді бақылау;

жедел және негізделген шешім қабылдау үшін абоненттердің дербес шоттарының қаржылық жағдайы туралы, көрсетілетін қызметтер туралы статистикалық есептілік пен талдамалық ақпаратты қалыптастыру;

клиенттермен өзара есеп айырысуды жүргізу (шоттар жазу, қызметтер үшін төлем қабылдау).

Ақпаратты қорғауды басқару деп түсінеді:

пайдаланушы және меншікті технологиялық ақпараттың жабықтығын қамтамасыз ету үшін шаралар әзірлеу;

желінің қауіпсіздік деңгейін жіктеу және ДБ-ны рұқсатсыз кіруден қорғау;

деректерді беру кезінде құпиялылықты сақтау;

деректердің тұтастығы мен сақталуын қорғау;

түрлі байланыс қызметтерін пайдаланушылардың авторизациясын бақылау;

байланыс қызметтеріне қол жеткізудің әртүрлі деңгейлерін қолдау;

байланыс қызметтеріне рұқсатсыз қол жеткізу әрекеттері туралы есептер жасау;

қызметкерлер үшін әртүрлі авторизация сыныптарын қолдау.

Айта кету керек, әрбір оператор осы функцияларды TMN пирамидасының деңгейлері бойынша бөлуді өзі шешеді. Бұл функциялардың барлығы su-да нақты бағдарламалық және аппараттық құралдар түрінде жүзеге асырылады. Осы функциялардың көлемі мен тізбесін жобаға тапсырыс беру кезінде оператор келіседі.

SSOP басқару міндеттерінің кешеніне [1]кіреді:

іске қосу алдындағы кезеңде:

\* желі құрылымы мен ресурстарын жоспарлау;

\* мәліметтер базасын құру;

\* жабдықты орнату;

пайдалану процесінде:

\* әкімшілік ресурстарды басқару;

\* трафикті басқару;

\* желі элементтері арасындағы жоғалған байланыстарды қалпына келтіру;

\* қызмет сапасын бақылау;

\* пайдаланушылармен есеп айырысуды басқару;

\* желіні жаңарту;

\* трафикті болжау.

Желіні автоматтандырылған басқару мәселелерін шешу үшін басқару жүйесі (su) мен желі элементтерін басқару объектілері (Network Element, NE) арасында қарқынды мәліметтер алмасу қажет. Желіні басқару жүйесінің интеллектуалды функцияларын бір уақытта жұмыс істейтін қолданбалы процестер үшін есептеу ресурстарын бөлуді қамтамасыз ететін қуатты операциялық жүйесі бар компьютерлер кешені (мысалы, UNIX) және басқарудың нақты мәселелерін шешуді жүзеге асыратын бағдарламалық жасақтама жүзеге асырады.

Su және NE арасындағы ақпарат алмасу сипаттамаларына қатаң талаптар қойылатын PD желісімен қамтамасыз етілуі керек (деректерді берудің жоғары жылдамдығы, хабарламалардың жоғалу ықтималдығы аз, ақпараттың бұрмалану ықтималдығы аз, төзімділіктің жоғары деңгейі). Su функцияларын желіде таралған компьютерлер тобы арасында бөлуге болады [М.3010 ұсынысы] (9.2-сурет).

**29. Жаңа буынның көлік желісінің (NGN) өзегіндегі трафикті басқару принциптерін сипаттаңыз.**

Желілік трафикті бірнеше белгілер бойынша жіктеуге болады:

\* Интернет қызметтері мен қосымшаларының түрлері бойынша (HTTP, FTP, Telnet және т. б.);

\* көздердің түрлері бойынша;

\* алушының мекен-жайы бойынша;

\* пайдаланушылар тобы бойынша;

\* Internet қызметтер тобы бойынша;

\* интернет ресурстары бойынша (мысалы, арнайы URL мекенжайлары бойынша);

• бағыттар бойынша (кіріс немесе шығыс);

\* өткізу қабілеттілігін басқару критерийлері бойынша.

MPLS технологиясы бар желілердегі трафикті басқару мүмкіндіктері

IP/MPLS технологиясы бар желілердегі трафикті басқару келесі функционалдық құралдар мен мүмкіндіктердің болуын болжайды [4, 5]:

берілген пакеттердің біріктірілген ағындарымен байланысты атрибуттар жиынтығы;

ресурстармен байланысты атрибуттар жиынтығы (топологиялық шектеулер);

берілген параметрлер жиынтығына сәйкес маршрутты таңдау кезінде қолданылатын шектеулерге негізделген маршруттау.

Жоғарыда аталған барлық атрибуттар әкімші немесе ав-томатикалық әрекеттердің нәтижесінде өзгертілуі мүмкін басқару белдіктерінің жиынтығы болып табылады.

Желі жұмыс істеген кезде бұл атрибуттарды ди-намикалық түрде, яғни нақты уақыт шкаласында өзгертуге болатындығы қажет.

Біріктірілген деректер ағынының атрибуттары

Біріктірілген деректер ағынының атрибуты берілген ағынның сипаттамаларын сипаттайды. Төлсипат мәндерін әкімші ағындарға нақты тағайындай алады немесе пакеттерді MPLS доменінің кіреберісінде жеткізу кластары (FEC) бойынша сұрыптау кезінде негізгі хаттамалар арқылы анық көрсете алады.

Біріктірілген пакет ағындарының негізгі атрибуттары:

трафик параметрлерінің атрибуттары-Домен трактісінде (LSP) тасымалдануы қажет ақпарат ағындары туралы деректерді (FEC жеткізу кластары туралы) жинау кезінде қолданылады. Трафик параметрлері берілген LSP ресурстарына қойылатын талаптарды анықтайды;

бағытты басқару және таңдау атрибуттары-MPLS-ке дейінгі маршруттарды таңдау ережелерін, сондай-ақ бұрыннан бар маршруттармен жұмыс істеу ережелерін анықтайды;

басымдық атрибуты-пакеттердің біріктірілген ағынының салыстырмалы маңыздылығын анықтайды. Басымдықтар тәртіпті анықтау үшін бас тартулар болған жағдайда пайдаланылады, тиісті LSP үшін маршруттар қолда бар тізімнен, сондай-ақ Қызмет көрсету басымдықтарын іске асыру үшін таңдалады;

preemption атрибуты-ақпарат ағыны берілген трактаттағы басқа ағынды алмастыра алатынын анықтайды және басымдықты ауыстыру шарттарын белгілейді:

preemptor enabled-ауыстыра алады;

non-preemptor-ауыстыру мүмкін емес;

preemptible-ауыстыруға мүмкіндік береді;

non-preemptible – ауыстыруға жол бермейді;

тұрақтылық атрибуты (resilience) – қателер туындаған жағдайда сілтеменің әрекетін анықтайды;

policing атрибуты-сілтеме толық болмаған кезде, яғни оның кез-келген параметрлері рұқсат етілген шектен шыққан кезде жасалуы керек әрекеттерді анықтайды.

Желілік ресурстардың атрибуттары

Желі ресурстарының атрибуттары топология параметрлеріне кіреді және берілген ресурстардың сипаттамаларын ескере отырып, ақпарат ағындарының маршруттау шектеулерін анықтауға қызмет етеді:

Mam (Maximum Allocation Multiplier) – деректерді беру сілтемесіне қол жетімді ресурстың үлесін анықтайтын әкімшілік берілген атрибут. Бұл атрибут өткізу қабілеттілігін бөлу үшін қолданылады, оны LSR ресурстарын резервтеу үшін де қолдануға болады;

Ресурс класы-әкімшілік берілген атрибут. Ресурс класы ұғымын енгізеді. Ресурстар жиынтығына белгілі бір класс енгізеді.

**30.Телекоммуникациялық желілерді жобалау әдістемесін сипаттаңыз**

Телекоммуникациялық желілерді жобалау міндеттері

Жобалық құжаттамада келесі бөлімдер болуы керек:

\* Телекоммуникациялық жабдықтар мен желілік құрылыстардың көлемі;

\* Қызметтер, пайдаланушылардың әр санаты үшін ақпаратты жеткізу сыныптары, өткізу қабілеттілігінің қажеттілігі;

\* Жабдықтың жұмыс режимі;

\* Жабдықтың номенклатурасы, ауданы және орналасуы.

Телекоммуникациялық жабдықтар мен желілік құрылыстардың көлемін есептеу әдістемесі төменде келтірілген. Есептеудің негізі жүктеме, қызмет көрсету сапасы және пакеттік технологиясы бар желілердегі ақпаратты жеткізу, көрсетілетін қызметтер тізімі болып табылады.

Қол жеткізу шлюздерінің саны мен сыйымдылығы (AGW) абоненттердің құрамын, өтінімдер санын және көрсетілетін қызметтер номенклатурасын ескере отырып есептелуге тиіс.

NGN фрагменттері келесі қызметтерді ұсына алады:

\* Телефония;

\* Деректерді беру;

\* Құжаттарды іздеу;

\* Түсті факс;

\* Файлдарды тасымалдау;

\* Бейне телефония;

\* Бейне іздеу;

\* Интернетке кіру.

Пакеттік желілерде мультимедиялық ақпаратты жеткізу сапасының негізгі көрсеткіштері:

\* Виртуалды қосылымды орнату уақыты;

\* Медианы жеткізудің орташа кідірісі;

\* Пакеттерді жоғалту ықтималдығы.

Қосылымды орнату уақыты-теруден кейінгі кідіріс (call Set-Up Time):

\* Жергілікті байланыс-3 с-тан аз;

\* Қалааралық байланыс-5 с-тан аз;

\* Халықаралық байланыс-8 С-тан аз.

IP пакеттерін "соңынан аяғына дейін" (бір бағытта) тасымалдаудың орташа кідіріс мәндері және жоғалған IP пакеттерінің үлестері Y. 1541 ұсынысынан алынуы мүмкін.

Мультисервистік желіні жобалау кезінде шешімдерді негіздеу

Мультисервистік желінің жобасы үш кезеңде жүзеге асырылуы мүмкін.

1-кезеңде әртүрлі жеке қызметтерге Тапсырыс беру кезінде әртүрлі терминалдар тудыратын жүктеме бағаланады. Жобаланған желінің түйіндеріне қызмет көрсету жүктемесін бағалау үшін келесі мәліметтер болуы керек:

\* терминалдар саны;

\* терминалдар тапсырыс беретін қызмет түрлері;

\* әр қызметке тапсырыс беру кезінде терминал жасайтын нақты жүктеме;

\* әр қызметке сәйкес келетін жүктеменің статистикалық қасиеттері;

\* қызметтер мен терминалдардың барлық түрлері бойынша жиынтық жүктеме;

\* жүктемені бағыттар бойынша бөлу.

Әрбір терминал тудыратын жүктемені қолда бар статистикалық деректер немесе нормативтер негізінде бағалауға болады.

Мультисервистік желілерде негізінен көпфункционалды терминалдар қолданылады, әртүрлі қызметтерді қолдай алады. Сондықтан әр қызмет үшін жүктемені бағалау қажет.

Жүктемені бағыттар бойынша бөлу үшін ауырлық коэффициенттерін есептеуге негізделген әдістер қолданылады.

2 кезеңде мультисервистік желіні жобалау қажет:

\* көлік желісін іске асыру үшін технологияларды қолдануды таңдау және негіздеу;

• физикалық деңгейдегі топологияны (шина, жұлдыз, сақина, аралас және т. б.) қоса алғанда, көлік желісін құру топологияларын, Физикалық деңгейде, сондай-ақ физикалық жолдардың, логикалық арналардың резервін және баламалы маршруттарды ұйымдастыруды ескере отырып, үстеме деңгейлерде қосылыстарды ұйымдастырудың логикалық топологияларын таңдау және негіздеу;

\* барлық желілік түйіндер (кіру түйіндері, коммутаторлар, мультиплексорлар, маршрутизаторлар, шлюздер), соның ішінде желілік деңгейдегі қызметтік протоколдар (ICMP, IGMP, IGRP, RSVP, про- маршруттау токалдары);

\* соңғы терминалдарға арналған хаттамалардың стектері мен профильдерін, сондай-ақ қызметтерді қолдаудың желілік байланыстарын (web, E-mail, DNS, ftp, billing, SN және т. б. серверлер) егжей – тегжейлі көрсету-қызметтерді қолдау үшін жоғарғы деңгейдегі хаттамаларды ескере отырып;

\* таңдалған технологияға және өзара әрекеттесетін желілердің түріне сәйкес өткізу қабілеттілігін одан әрі есептеу қажет желілік интерфейстердің түрлерін анықтаңыз.

3 жобалау кезеңінде келесі әрекеттерді орындау қажет:

\* қызметтердің әрқайсысы бойынша ақпараттық трафикті (U жазықтығында), сондай-ақ шоғырлану, мультиплекстеу нүктелеріндегі барлық қызметтер бойынша жалпы (жиынтық) трафикті, желілер мен кіру тораптарының (AN)трафигін агрегациялаудың басқа түрлерін есептеңіз;

\* желілік тораптар (коммутация-маршруттау тораптары мен қызметтерді қолдау серверлерін қоса алғанда) арасындағы бағыттар бойынша трафикті бөлуді ескере отырып, магистральдық желінің ядросының (Core Network, CN)коммутация және маршруттау тораптарындағы барлық қызметтердің ақпараттық трафигін есептеу;

\* ақпараттық протоколдардың, rtp/UDP/IP/MPLS хаттамаларының қызметтік бөлігі енгізетін артық трафиктің үлесін бағалау;

\* қажетті қызметтік хаттамалармен енгізілген артық трафиктің үлесін бағалау:

қоңырауларды басқару (SIP, ISUP, Q. 931, PSTN-V5.2, H. 225, ...сигналдық хаттамалары);

шлюзді басқару (Н. 245, Н. 248, MGCP, RAS,...);

маршруттауды, есепшотты, авторизацияны, DNS қызметін және т. б. басқару.;

\* осы қызмет үшін қажетті жеткізу сапасының көрсеткіштерін сақтай отырып, әртүрлі қызметтер үшін кезекке қызмет көрсету пәндерін таңдау;

\* желілік түйіндердің буферлік жадының көлемін және осы түйіндердің қажетті өнімділігін бағалаңыз;

\* таңдалған желі топологиясы үшін пайдаланылған интерфейстердің өткізу қабілетін бағалау және есептеу.

Мультисервистік желіні жобалаудың бірінші кезеңінің мазмұнын қарастырыңыз.

**31. Қол жеткізу желісінің өткізу қабілетін есептеуді сипаттаңыз**

10.3-суретте y сериясындағы ұсыныстарда халықаралық телекоммуникация одағы (ХЭО-Т)ұсынған инфокоммуникациялық жүйенің моделі келтірілген.

Абоненттің үй-жайындағы жабдықтың мысалы кәдімгі телефон аппараты (пәтер секторы), сондай – ақ аппараттық-бағдарламалық құралдардың күрделі кешені-мекемелік АТС (АТС), Жергілікті Ethernet желісі және басқа да жабдықтар (өндірістік сектор) болуы мүмкін. Бірінші жағдайда кіру желісінің функцияларын екі сымды физикалық тізбек болып табылатын абоненттік желі орындай алады. Екінші жағдайда, кіру желісінің құрамына (қолданыстағы электр байланысы жүйесі үшін) мыналар кіруі керек:

\* АТС-ты жергілікті теле-фондық желіге қосуға арналған E1 цифрлық тракт (немесе осындай бірнеше тракт);

\* жергілікті желіні Интернетке қосу үшін TCP/IP протоколдарының стегін қолдайтын сандық тракт;

\* жалға берілетін желілер, егер олар телефон желісін немесе Интернетті пайдаланбайтын жабдықты қосу үшін қажет болса.

Қол жеткізу желісінің негізгі мақсаты – оператордың әлеуетті клиенттерінің үй-жайларында және тиісті транзиттік желілерде орнатылған жабдықтың барлық түрлерімен сенімді және жоғары сапалы байланысты қамтамасыз ету. Қол жеткізу желісінің маңызды ерекшеліктерінің бірі-ақпаратты жеткізу технологиясын ұзақ уақыт пайдалану.

Қол жеткізу желісі ең капиталды қажет етеді, сондықтан телефон жүйесінің бірде-бір элементі қол жеткізу желісі сияқты "тоқырау" күйінде ұзақ өмір сүрген жоқ [1].

Қазіргі жағдай екі негізгі себепке байланысты:

\* соңғы уақытқа дейін қарапайым (тар жолақты) қол жеткізу желілерін үнемді түрде құруға болатын техникалық құралдар болған жоқ;

\* физикалық тізбектер ақпарат алмасу қажеттіліктерін қамтамасыз етті (ол TCH арнасынан гөрі қуатты ресурстарды тұтынғанға дейін) және жаңа қызметтердің едәуір бөлігін қолдады.

Қазіргі уақытта қатаң бәсекелестік жағдайында жұмыс істейтін байланыс операторларының алдында дәстүрлі телефонияның функционалдық мүмкіндіктерімен шектелмейтін телекоммуникациялық қызметтердің кең спектрін қамтамасыз ету міндеті тұр.

Бұл міндет телекоммуникациялық желілерді құру тәсілдерін қайта қарауды талап етеді. Ең заманауи шешімдердің бірі-жаңа буынның мультисервистік желісін құру. Бұл тәсіл операциялық шығындарды ақылға қонымды шектерде ұстай отырып, телекоммуникация жүйесін үнемді дамытуға мүмкіндік береді. Мұндай желілерді құрудың негізгі технологиясы IP (Internet Protocol) протоколы болып табылады.

Екінші жағынан, телефон байланысы ұсынылатын қызметтердің ішіндегі ең маңыздысы болып қала береді. Телефон желілерінің нөмірлік сыйымдылығы бірқатар елдерде, соның ішінде Ресейде және бұрынғы КСРО елдерінде өсуде. Сонымен қатар, байланыс операторлары табыстың негізгі үлесін телефония қызметтерін ұсыну арқылы алады.

Осылайша, оператор дәстүрлі телефония қызметтерін ұсынуды қамтамасыз ету және қызметтердің жаңа түрлерін тиімді енгізу үшін желіні осылай дамытуы керек. Бұл қызметтер дәстүрлі "арна коммутациясынан"ерекшеленетін технологияларды жиі қолданады. Дәл осындай желілер үшін "ПРОТЕЙ" ҒТО (Ресей) мультисервистік абоненттік хаб (МАК) әзірленді. Бұл телефон желілеріне де, пакеттік коммутацияланған деректер желілеріне де мультисервистік қол жеткізуге мүмкіндік береді. Жалпыға ортақ пайдаланылатын телефон желілерінде (ТфОП) Mac жабдығы 2048 Кбит/с беру жылдамдығымен E1 (ITU-T G. 703 ұсынымы) трактілері бойынша V5.2 стандартты интерфейсі негізінде тірек цифрлық АТС-қа қосылады. оның IP-желіге қосылуы Ethernet 100 Base-T стандартты интерфейсі бойынша жүзеге асырылады

**32. MGCP (Simple Gateway Control Protocol) сипаттаңыз.**

MGCP (Simple Gateway Control Protocol) – шлюзді басқарудың қарапайым ХАТТАМАСЫ, ол хабтарды басқаруға, Tfop-пен және басқа желілердің станцияларымен өзара әрекеттесуге арналған;

100 Base – T-100 Мбит/с беру жылдамдығымен Fast Ethernet физикалық деңгейінің спецификациясын белгілеу (802.3 u стандарты). Бұл технологияда тарату ортасы ретінде талшықты-оптикалық кабель (F символы), не 5 санаттағы екі бұралған жұп (t символы), не 3 және одан жоғары санаттағы бұралған жұп қолданылады. Base термині тікелей (модуляцияланбаған) қайта өңдеуді білдіреді;

Softswitch-бағдарламалық қосқыш (тққж және IP желілерінің екі түрі үшін де арнайы жасалған, олардың әрқайсысында бұл жабдық әртүрлі қабылданады: Тққж-да жұмыс істеу үшін Softswitch № 7 ОКС дабыл пунктінің функцияларын орындауы және Тққж басқа дабыл жүйелерін (EDSS1, 2ВСК, R2 және т. б.) қолдау үшін интерфейстері болуы тиіс; пакеттік коммутациясы бар желіде Softswitch көлік шлюзін басқарудың бірыңғай құрылғысы (Media Gateway Controller, MGC) және/немесе дабыл контроллері (Signaling Controller, SC), диспетчер Н.323 және SIP серверлері (Signaling Initial Protocol) ретінде әрекет етеді;

SHDSL (High-bit-rate digital subscriber Line) – 2b1q типті кодтауды (ANSI ұсынысы) пайдалана отырып, 2,048 Мбит/с (E1)жылдамдықпен ағынды беруді қамтамасыз ететін төрт сымды жоғары жылдамдықты цифрлық абоненттік желі;

IAD (интеграцияланған Access Device) - интеграцияланған кіру құрылғысы;

WMA (Wireless Multiple Access) – сымсыз бірнеше қол жеткізу жабдығы.

Хаб жағындағы WMA жабдығы стандартты E1 жолымен немесе абоненттік жинақтар арқылы қосылуы керек.

Mac жабдықтары қызмет көрсетілетін пайдаланушыларды бірнеше желіге қосуға мүмкіндік береді. Типтік талап (NGN қалыптасуының бастапқы кезеңінде)-формация ағындары екі желіге бағытталуы керек. Біріншіден, v5. 2 интерфейсі бойынша ТҚҚҚ тірек АТС арқылы қол жеткізіледі. Ол үшін МАК пен АТС арасында бірнеше E1 трактаттары ұйымдастырылуы мүмкін. Екіншіден, Ethernet технологиясын қолдана отырып, пакеттік желіге қол жеткізу керек. Суретте IP пакеттік ағындарға қызмет көрсететін маршрутизатор (IP маршрутизаторы) көрсетілген.

Ақпараттық-коммуникациялық қызметтердің кейбір түрлерін қолдау үшін бағдарламалық қосқышпен (Softswitch) өзара әрекет қажет болуы мүмкін. Бұл мүмкіндіктерді медиа шлюзді басқаруға арналған MGCP (Media Gateway Control Protocol) протоколын қолдану арқылы жүзеге асыруға болады. Ол барлық қоңырауларды өңдеу логикасы шлюздерден тыс орналасқан және басқаруды медиа шлюз контроллері (Media Gateway Control, MGC) немесе қоңырау агенттері сияқты сыртқы құрылғылар орындайтын архитектураға арналған. MGCP қоңырау шалу моделі медиа шлюздерді бір-бірімен байланыстыруға болатын соңғы нүктелер жиынтығы ретінде қарастырады.

100 Мбит/с жылдамдықтағы Fast Ethernet 100Base-t физикалық деңгей технологиясы компьютердің жергілікті желілерінде қолданылады. Base термині тікелей (модуляцияланбаған) берілісті білдіреді. PR-t белгісі бұралған жұпты (Twisted pair) пайдалануды көрсетеді.

"Softswitch" термині кең мағынада ашық стандарттарға негізделген және телекоммуникациялық қызметтердің барлық түрлерін біріктіретін арнайы "интеллектпен" көп сервистік желілерді құруға мүмкіндік беретін жаңа буын коммуникациялық жүйелерін сипаттау үшін қолданылады. Мұндай желілер сөйлеуді, бейнені және деректерді тиімді беруді қамтамасыз етеді және дәстүрлі телефон желілеріне қарағанда қосымша қызметтерді орналастыру үшін ауыр әлеуетке ие. Осылайша, Softswitch термині мультисервистік желілерді құру мәселесін шешуді қамтамасыз ететін құрылғы да, технология да түсініледі.

Mac аппараттық құралы келесі элементтерден тұрады:

\* өзін-өзі тексеру құралдарын қамтитын хабтың аппараттық бөлігі;

\* техникалық қызмет көрсету серверінің аппараттық бөлігі;

\* техникалық қызмет көрсету функцияларын орындайтын операторға арналған терминалдың аппараттық бөлігі.

Mac жабдықтары жалпы басқару және техникалық қызмет көрсету желісімен біріктірілген стандартты 19 дюймдік жақтауларға Орнатылатын толық тәуелсіз модульдер түрінде жасалған. Аппараттық бөлікте тақталардың төрт түрі қолданылады:

• Басқару тақтасы (Consul2) хаб контроллері болып табылады, ол slac30 абоненттік тақталарын, сондай-ақ әртүрлі интерфейстері (V5.1, V5.2) және дабыл хаттамалары (OKS № 7, DSS1)бар E1 сандық жолдарын басқаруға арналған;

• slac30 тақтасы 30 абоненттік желіні қолдайды және екі сымды абоненттік желілер арқылы аналогтық терминалдық жабдықты (телефон және факсимильдік аппараттар, модемдер) қосуға арналған;

\* SHDSL және sldh8 интерфейс тақтасы екі сымды желі арқылы сөйлеу мен деректерді бір уақытта беруді қамтамасыз етеді, ол стандартты аналогтық терминал жабдығын (немесе UATS E1 жабдықтарын қосу) және жоғары жылдамдықты деректерді беру жабдығын бір уақытта қосу үшін қолданылады;

\* SLI8 сандық абоненттік интерфейстер тақтасы 8 ISDN (2B+D) ОЖ жаңа қатынау интерфейсін қосуға мүмкіндік береді.

Көкнәрдің негізгі техникалық сипаттамалары 10.4-кестеде келтірілген.

Барлық Mac аппараттық құралдары заманауи элементтер базасында жүзеге асырылады. Бағдарламалық жасақтама халықаралық стандарттарға сәйкес келеді. 10.5-суретте: Mac жабдықтарының құрамы және Tpop, ISDN, Internet, Ethernet-пен алмасу хаттамалары келтірілген.

Протей ҒТО қаражатының құрамына мультисервистік қол жеткізу желілерін құруға мүмкіндік беретін жабдық кіреді (10.6-сурет): протей-МКД мультисервистік қол жеткізу қосқышы. Мультисер-аспалы қол жеткізу қосқышы дабыл ақпаратын өңдеу, қоңыраулар мен қосылымдарды басқару мәселелерін шешетін мультисервистік желінің түйіні болып табылады.

**33. SSOP коммутация станцияларының ерекшеліктерін сипаттаңыз**

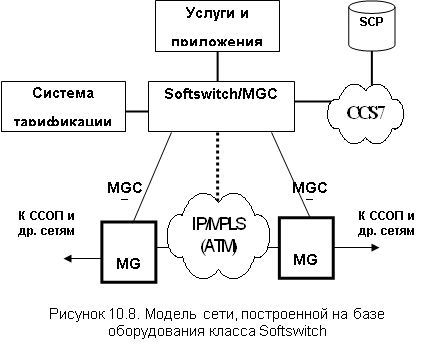
SOP коммутациялық станцияларының ерекшеліктері-олардың кірісі мен шығысында стандартты интерфейстер бар. Коммутациялық станциядағы барлық дерлік ішкі процестер, "қара жәшік" сияқты, тиісті жабдықты жасаушы әзірлеген фирмалық хаттамалармен қамтамасыз етілді.

Жаңа буын мультисервистік желісі (NGN) 20 ғасырдағы телекоммуникация жүйесінде болмаған бірқатар жаңа элементтерді қолдануы керек. NGN - де қолданылатын аппараттық-бағдарламалық құралдардың сапалы жаңа түрі-Softswitch. 10.7-суретте оның негізгі қасиеттері архитектуралық тұрғыдан көрсетілген.

Қазіргі уақытта барлық жетекші телекоммуникация өндірушілері Softswitch класындағы жабдықты шығарады немесе оны әзірлеуді аяқтайды. Softswitch іске асыруға қатысты барлық дерлік жеткізушілердің негізгі шешімдері сәйкес келеді.

Жабдық тек жоғары дайындық деңгейімен сипатталатын платформаларда жасалады. Жүйенің негізгі элементтерінің қайталануы кеңінен қолданылады. Ең үлкен жүктеме сағатына (CHNN) қызмет көрсетілетін қоңыраулар саны бірнеше миллионды құрайды. № 7 ОКС хаттамасы бойынша міндетті түрде дабыл беріледі.

Softswitch-тің маңызды мүмкіндіктерінің бірі-IP телефония қызметтерін қолдау. Барлық жеткізушілердің Softswitch жабдықтары ең көп таралған RADIUS протоколы бойынша өзара әрекеттеседі. 10.8-суретте Softswitch класындағы жабдыққа негізделген желі моделі көрсетілген.



**34. Қоңырауларды өңдеу логикасын сипаттаңыз (Media Gateway Controller, MGC).**

Softswitch-тің басқа желілердің коммутациялық станцияларымен (ең алдымен SSOP) өзара әрекеттесуі Media Gateway (MG) жабдықтары арқылы жүзеге асырылады. Осы мақсаттар үшін MGCP (Media Gateway Control Protocol) протоколы қолданылады, оны әзірлеуді IETF (интернет мәселелері жөніндегі инженерлік топ) жүзеге асырды. Бұл хаттаманы ұсынған топ-ется Megaco (Media Gateway Control). Сондықтан хаттама кейде топтың атымен аталады-Megaco. MGCP хаттамасын IETF әзірледі және негізінен IP технологиясына бағытталған. Қазіргі уақытта ХЭО-т медиа шлюздерді басқару үшін H. 248 хаттамасын әзірледі. 10.8-суреттегі нүктелі сызық Softswitch-тің IP/MPLS, IP/GE, ATM технологияларына негізделген көліктік пакеттік желімен басқару байланысын көрсетеді. Пакеттік желі телекоммуникациялық жүйенің деректер ағындарының негізгі бөлігін жеткізуді қамтамасыз етеді. Пакеттік коммутациясы бар көлік желісіне көшу прагматикалық стратегияға, яғни телекоммуникациялық жүйенің біртіндеп эволюциясына сәйкес жүзеге асырылуы керек. Softswitch-тен басқа, NGN – де тағы екі салыстырмалы жаңа элемент қолданылады-медиа шлюз және дабыл шлюзі. "Шлюз" ұғымы NGN тұжырымдамасын сипаттауда жиі қолданылады.

Инфокоммуникациялық жүйе эволюциясының бастапқы кезеңінде арналардың коммутациясы бар жабдық негізгі рөл атқарады. Жалпы көлік желісінің негізгі ресурстары сөйлеу ақпаратын жеткізу үшін қолданылады. Пакеттік коммутациялық жабдық жалпы көлік желісі ресурстарының аз бөлігін пайдаланады. Коммутация, қысу және қайта өңдеу ақпаратын желіден коммутацияланған арналармен желіге беру міндеттерін шешу үшін медиа шлюздер орнатылады.

Көлік желісі ресурстарының бір бөлігін екі коммутациялық желі (КК және КП) бірлесіп пайдалануы тиіс. Бұл екі желідегі CHN сәйкес келмеген жағдайда шамадан тыс жүктемелерден аулақ болады.

Ақпараттық-коммуникациялық жүйе эволюциясының соңғы кезеңінде мультимедиялық ақпараттың жеткізілуін қамтамасыз ететін пакеттік коммутациялық жабдық басты рөл атқарады. Жалпы көлік желісінің негізгі ресурстары мультимедиялық ақпаратты пакеттік коммутация режимінде тасымалдау үшін қолданылады. Арнаны ауыстыратын жабдық қазір жалпы көлік желісі ресурстарының аз бөлігін пайдаланады.

Көлік желісінің өткізу қабілеті үлкен болуы керек, бұл мультимедиялық трафикте бейне ақпараттың болуымен түсіндіріледі. Көлік желісі ресурстарының бір бөлігі екі коммутациялық желіні де бірлесіп пайдалануды жалғастыруда.

Барлық дерлік телекоммуникациялық желі операторлары кездесетін мәселелердің ішінде қол жеткізу желісін одан әрі дамыту үшін сценарийді таңдаудың қиындығын атап өткен жөн. Бұл позиция көптеген факторларға байланысты, бірақ инфокоммуникациялық қызметтер нарығындағы сұранысты болжаудың күрделілігі басым деп санауға болады. Сондықтан, телекоммуникациялық желі операторы үшін нарық талаптарына байланысты минималды шығындармен өзгеруі мүмкін жүйелік және желілік шешімдер үлкен практикалық қызығушылық тудырады. Бұл шарттар Mac-Proteus сияқты аппараттық және бағдарламалық құралдарға сәйкес келеді. Олар операторға технологияларды таңдауды бұйырмайды және қызметтердің жаңа түрлерін енгізу процестерін тежемейді.

Басқару және дабыл беру платформасы Softswitch (коммутацияны басқарудың икемді жүйесі) атауы бекітілген жаңа бағдарламалық-аппараттық кешендер негізінде іске асырылады.

Сервер платформасы қажетті қызметтер жиынтығын ұсынады.

Қазіргі уақытта осы платформалар арасындағы өзара әрекеттесуді икемді түрде реттеуге мүмкіндік беретін әмбебап ашық интерфейстер әзірленді.

10.10-суретте желілердің өзара әрекеттесуін ұйымдастыру схемасы көрсетілген. Қолданыстағы желілердің өзара әрекеттесуіне арналған ресурстар (PSTN және PLMN) MGW шлюзін ұсынады. Қоңырауларды өңдеу процесінде дабыл хаттамаларын түрлендіруді sgw дабыл шлюзі жүзеге асырады. Шлюздерді басқару үшін MGC контроллері қолданылады.

10.11-суретте Softswitch [5] құрамына кіретін компоненттердің құрамы және сақталған хаттамалардың нөмірленуі көрсетілген. 10.5-кестеде Softswitch аппараттық интерфейстері мен протоколдары берілген.

Бастапқыда H. 323 спецификациясы жергілікті желілердегі бейнеконференцияларды қолдау мақсатында әзірленді. Пайдаланушы аралық немесе тең-теңімен (peer-to-peer) протоколын пайдалана отырып, интеллектуалды терминалдары бар кли-лер интеллектуалды терминалдарды пайдаланатын басқа клиенттермен байланыс орната алады.

**35.Абоненттік қатынау желісін ұйымдастыруды сипаттаңыз**

Абоненттік қолжетімділіктің сымды желісін ұйымдастыру

Бір физикалық тізбекте бірнеше абоненттік желілерді ұйымдастыру үшін арнайы тарату жүйелері қолданылады (10.15-сурет).

ISDN v1 интерфейсінде беру үшін мыс сымдары бар кабельде екі сымды желілер қолданылады.

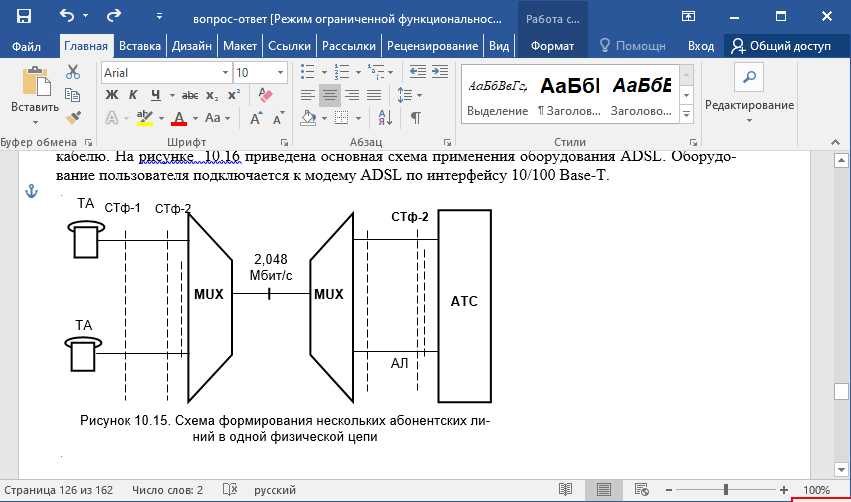
V3 және V5 ISDN интерфейстерінде 2,048 Мбит/с сандық ағындарды ұйымдастыру үшін мыс сымдары мен оптикалық кабельдері бар жұп кабельдер пайдаланылуы мүмкін. Мыс сымдары бар кабельдер арқылы жұмыс істейтін цифрлық тарату жүйелері стандартты hdb3 кодын пайдаланады.

Мыс өткізгіштері бар қолданыстағы кабельдер арқылы жоғары жылдамдықпен деректерді беруді ұйымдастыруға арналған xDSL (HDSL, ADSL) отбасы технологиясында аралық күшейткіштерді қолданбай E1 (hdb3 коды бар) станциялық арнаны пайдаланғанға қарағанда қашықтыққа беру үшін арнайы сигнал кодтау қолданылады. Бұл техно-логия бастапқы телефон желісінің қолданыстағы ресурстарын пайдалану кезінде цифрлық қол жеткізу желісін ұйымдастыру үшін перспективалы болып табылады. XDSL технологияларының салыстырмалы сипаттамасы 10.6-кестеде келтірілген.

XDSL отбасының барлық технологиялары толық дуплексті режимді қамтамасыз етеді және симметриялы және асимметриялық берілісті ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Симметриялық беру нұсқасы үшін жоғары (пайдаланушыдан) және төмен (пайдаланушыға) ағындар тең, ал асимметриялық беру опциясы үшін төмен ағынның жылдамдығы жоғары жылдамдықтан асып түседі.

HDSL технологиясы бар кабельді регенерациясыз ұзақ қашықтыққа E1 сандық ағындарын симметриялы дуплексті беру үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Сандық желіде hdsl модемі жабдық өндірушісі анықтаған 2b1q немесе SAR сызықтық кодын пайдаланады. Пайдаланушы жағында, яғни пайдаланушы құрылғыларына қосылған hdsl модемінің жағында интерфейс ITU-T G. 703 ұсынысында реттелетін стандартты (E1) болып табылады.

ADSL технологиясы бір симметриялы кабель арқылы "желіден пайдаланушыға" бағытында 8 Мбит/с дейін және "пайдаланушыдан желіге" бағытында 1 Мбит/с дейін тасымалдауды қамтамасыз етеді. 10.16-суретте ADSL жабдығын қолданудың негізгі схемасы келтірілген. Пайдаланушының жабдығы ADSL модеміне 10/100 Base-T интерфейсі арқылы қосылады.

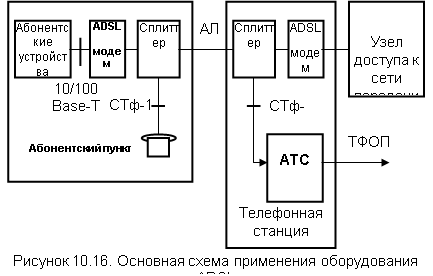


Сплиттерлер (жиілікті бөлгіштер) аналогтық телефония сигналының спектрінің төменгі жағында берілуді қамтамасыз етеді, бұл телефонды, факсты және басқа абоненттік жабдықты сол желі бойынша деректерді берумен бір мезгілде пайдалануға мүмкіндік береді.

ADSL технологиясы DMT модуляциясын қолданады. Сандық көп арналы сигнал (Digital Multi-Tone) төмен бағытта 256 тональды сигналдан және жоғары бағытта 16 тональды сигналдан тұрады. Әр тон ені 4 кГц жолақты алады.

Кесте 10.6. XDSL технологияларының салыстырмалы сипаттамасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Түрі | Сызық | Максималды беру жылдамдығы, Мбит / с | Ауқымы |
| технология | беру |  | (регенераторларсыз), км |
| HDSL | 4 немесе 6 | 2 (симметриялы) |  |
| \*) "п-с" - "пайдаланушы – желі" бағыты, "с-п" - "желі – пайдаланушы"бағыты. | | | |



**36.Мультисервистік желіні пайдаланушылар жасаған жүктемені есептеуді сипаттаңыз**

Бастапқы деректер

Есептеу үшін бастапқы деректердің мысалы 10.7-кестеде келтірілген.

Телефония қызметтерінің трафигі, құжаттарды іздеу, түрлі-түсті факс және қол жеткізу желісіндегі файлдарды жіберу хабтары ретінде, мысалы, көлік желісіне қол жеткізу құралдарын пайдалану тиімділігін арттыруды қамтамасыз ететін протей немесе LITESPAN ИСКРАТЕЛЬ фирмасының мультисервистік абоненттік хабын (МАК) пайдалануға болады.

Бір Mac-қа (Litespan) қосылған барлық қызметтердің пайдаланушы терминалдарының саны нақты дизайнмен анықталады.

10.17-суретте протеус компаниясының бағдарламалық-аппараттық құралдарын пайдаланатын мультисервистік қол жеткізу желісінің мысалы келтірілген.

Кесте 10.7. Бастапқы деректер

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| МС қызметтері | Телефон | | Құжаттарды іздеу | | Түрлі түсті факс | | тасымалдау | | Бейне телефон | | Видео іздеу |
| **КС\*** | **ДС\*** | **ДС** | **ВС\*** | **ДС** | **ВС** | **ДС** | **ВС** | **ДС** | **ВС** | **ДС** |
| Параметрлер | 2,0 | 2,0 | 0,05 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,01 | - | 0,01 | 0,005 | 0,01 |
| трафик | 0,1 | 0,4 | 0,25 | 0,5 | 0,01 | 0,03 | 0,2 | - | 0,02 | 0,1 | 0,1 |
|  | 0,064 | 0,064 | 0,064 | 0,064 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Саны. дереккөздер n, мың | 1 | 1 | 200 | 200 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 18 |
| ЧНН, Эрл-дағы меншікті жүктеме (ау) | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | − | − | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | − |

Ескерту\*:

КС-пәтер секторы; ДС-іскерлік сектор; ӘК-ведомстволық желілер.

Біз барлық қызметтер Пуассон типті қоңырау ағындарын жасайды деп есептейміз. Осы негізде біз олар жасаған ағындардың қарқындылығын қорытындылаймыз. (10.1) формуласы бойынша телефон қызметі (T), құжаттарды іздеу қызметі (PD), түрлі-түсті факс және файлдарды Mac порттарына жіберу пайдаланушылары жасаған жалпы кіріс жүктемесін табамыз:

Увхт, пд, цф, пф= ату \* nт+апду \* Nпд+ацфу \* Nцф+ACE•NPF ........... (10.1)

Бейне телефония және бейне іздеу қызметтерін пайдаланушыларға қызмет көрсету үшін біз Fast Ethernet технологиясымен жергілікті желі құрамыз және оны IP маршрутизаторына қосамыз.

Бейне телефония мен бейне іздеу көздері жоғары ластанумен сипатталады(ви-деотелефония үшін ластану коэффициенті 5, ал бейне іздеу үшін 18).

Естеріңізге сала кетейік, ластану деп ағынның ең жоғары жылдамдығының көзден алынған үлкен уақыт аралығында өлшенген орташа жылдамдыққа қатынасы түсініледі. Бейне телефония және бейне іздеу көздерінен жүктемені (10.2) формула бойынша табамыз:

Увхвт, пв= авту \* nвт+апву \* Nпв....................................... (10.2)

Бейне телефония қызметтерін пайдаланушыларға қызмет көрсету және компьютерлік желіде бейнелерді іздеу процесінде сандық ағын 100 Мбит / с жылдамдықпен берілетін бірыңғай трактаттағы ағындардың статистикалық мультиплекстелуі жүреді (100Base-FX физикалық орта түрі).

100 Мбит/с жылдамдықпен бір тракт қызмет көрсететін бейне телефония мен бейне іздеу пайдаланушыларының терминалдарының санын пайдаланушылар тобына қызмет көрсету кезінде шамадан тыс жүктеме болмайтындай етіп таңдау керек. Физикалық ортада қажетті жылдамдықты есептеу кезінде жүктеме көздерінің ластану коэффициентін ескеру қажет.

Рисунок 10.17. Структурная схема сети доступа для пользователей телефонии, поиска документов, цветного факса, передачи файлов, видеотелефонии и поиска видео

**N**ДС

Цв. факс

N(ДС + ВС)

Пер. файлов

N(ДС + ВС)

Поиск документов N(ДС+ВС)

**GE**

к (от) транспортной сети IP/MPLS

**NКС**



**ПРОТЕЙ-**

**МАК**

ПРОТЕЙ- МКД

**FE**



ВТ+ПВ

N(ДС + ВС)



**К другому MAK**

**К другому MAK**

**FE**

**FE**

**FE**



**GE**

к (от) транспортной сети IP/MPLS

**IP** router

**37. PROTEI MKD мультисервистік қатынас қосқышын сипаттаңыз**

Протей-МКД мультисервистік қол жеткізу қосқышы-бұл SSOP-та байланыс қызметтерін ұсынуға арналған бағдарламалық-аппараттық кешен. Оның негізінде корпоративтік желілерді құруға және кеңселерде байланыс ұйымдастыруға болады. Мультисервистік қол жеткізу қосқышы мультисервистік байланыс желісінде Softswitch функцияларын орындайды, яғни пакеттік желіде сөйлеу және мультимедиялық ақпарат алмасуды қолдайды.

Мультисервистік желілерде ПРОТЕЙ-МКД 100 Мбит/с Ethernet интерфейсі бойынша көлік IP желісімен өзара әрекеттеседі және NGN түйіндерімен өзара әрекеттесу үшін SIP, H. 248/MEGACO дабыл протоколдарын пайдаланады. 10.18-суретте ПРОТЕЙ-МКД-ны қолданудың мүмкін нұсқалары келтірілген.

Бір ПРОТЕЙ-МКД жүйесі негізінде сыйымдылығы 25 мың нөмірге дейінгі телефон желісін ұйымдастыруға болады. Желіні кеңейту қосымша қоңырауларды өңдеу модульдерін (CPS) орнату арқылы мүмкін болады.

Протеин-МКД мультисервистік қол жеткізу қосқышы келесі жабдық түрлерімен әрекеттесе алады:

\* Е1 интерфейстері бойынша Tfop/IN көмегімен:

-E-dss1, OX7, R1.5 хаттамалары бойынша сандық телефон станциялары, АТС;

-e-dss1 протоколы бойынша қол жеткізу жабдығы;

-протей-МАК мультисервистік абоненттік қол жеткізу хабы;

-INAP-R протоколы бойынша Қызметтерді басқару тораптары (SCP) ;

\* 100/1000 Мбит/с Ethernet интерфейстері бойынша пакеттік коммутацияланған желілермен.;

\* SIP/SIP-t, H. 248/MEGACO протоколдары бойынша Softswitch көмегімен;

\* SIP/SIP-T, H. 248/MEGACO хаттамалары бойынша протей-МАК мультисервистік абоненттік хабы бар, оның ішінде мультисервистік қол жеткізу жабдығымен;

\* SIP протоколы бойынша прокси-серверлермен және басқа SIP-Домен түйіндерімен;

\* Parlay протоколы бойынша қосымшалар серверлерімен;

\* IP-телефондармен, IP-телефония шлюздерімен (соның ішінде ПРОТЕЙ-itg IP-телефония шлюздерімен).



**38. Отандық PROTEI фирмасының жабдықтарын пайдалануды сипаттаңыз**

Сөйлеу ақпаратын, деректерді, бейне ақпаратты алмасу процестерін бір уақытта қолдау қажеттілігіне байланысты желілердің конвергенциясы екі жаһандық техникалық проблеманы тудырды:

\* TDM, ATM, IP және т. б. технологияларына негізделген біріктірілген желілердің әрқайсысында қолданылатын дабыл жүйелерінің алуан түрлілігін қолдау қажеттілігі.;

\* "байланыс қызметтерінің конвергенциясы "("желілердің конвергенциясымен" қатар) - ССОП, ISDN, зияткерлік желі (IN), IP желісінен әмбебап қолжетімділікпен жаңа инфокоммуникациялық қызметтерді енгізу.

Қатаң бәсекелестік және деректерді берудің озық технологияларын енгізу көлік желілерінде ақпаратты жіберу бағасының төмендеуіне алып келеді. Телекоммуникациялық компаниялардың тұрақты табысы кеңейтілген мүмкіндіктері бар жаңартылған ақпарат жеткізу құралдарының болуын және жаңа қызметтердің кең спектрін ұсынуды ғана қамтамасыз ете алады.

Жаңа қызметтерді енгізу кезінде жұмыс істеп тұрған коммуналдық тораптар мен қол жеткізу құралдарын өзгерту немесе ауыстыру қажет. Қызмет тиімді болуы үшін желі операторлары желінің коммутациялық инфрақұрылымына әсер етпестен жаңа қызметтерді жүзеге асыра алуы керек. Ол үшін интернетте қабылданған модельге сәйкес SIP сияқты тиісті хаттамалар негізінде ашық стандартталған архитектураны құру қажет. Нәтижесінде пайдаланушылар провайдерлер ұсынатын жаңа дауыстық қызметтерді ала алады және Java қолданбалы бағдарламалау интерфейстері сияқты технологиялар арқылы үшінші тарап ұйымдарының жаңа қызметтеріне қол жеткізе алады.

Арналар мен пакеттік коммутацияның конвергенциясы әртүрлі қызметтерді қолдайтын ортақ желілерді құрудың жаңа мүмкіндіктерін ашады.

NGN-дің негізгі компоненті-Softswitch бағдарламалық жасақтама қосқышы. Қазіргі уақытта отандық техникалық әдебиеттерде "Softswitch" терминінің жалпы қабылданған аудармасы да, тиісті аппараттық және бағдарламалық құралдарды орындайтын функциялардың нақты тізімі де жоқ. Сіз Softswitch терминінің мазмұнын аударудың осындай нұсқаларын таба аласыз: бағдарламалық жасақтама, икемді, ақылды қосқыш және басқа анықтамалар. Коммутация функциялары дәстүрлі мағынада бұл объектіге мүлдем тән емес екенін атап өткен жөн. Softswitch орындауы керек функциялардың тізіміндегі кейбір түсініксіздіктер NGN тұжырымдамасы әлі қалыптасып жатқандығымен түсіндіріледі.

Телефонияны дамыту барысында коммутациялық станциялар мен жабдықтың басқа түрлері (арнайы қызмет тораптары, техникалық пайдалану бағалары, абоненттермен есеп айырысу орталықтары және басқалар) арасында функцияларды бөлу туралы әртүрлі пікірлер болды. Сонымен қатар, SSOP цифрландыру процесінде аналогтық-цифрлық түрлендіру функциялары қайта өңдеу жүйелерінен коммутациялық станциялардың абоненттік жиынтықтарына көшті.

Арналар (КК) және пакеттер (КП) коммутациясы бар желілерді құру қағидаттарындағы айырмашылық, сондай-ақ аттас технологиялар, Softswitch пен ТҚҚП-да қолданылатын ақпаратты тарату жабдығы арасында қарапайым ұқсастық жасауға мүмкіндік бермейді. Бұл Softswitch-те коммуналдық станциялар, зияткерлік желі тораптары (АЖ), сигналдық ақпаратты өңдеу құралдары (тиісті түрлендіргіштерді қоса алғанда), электр байланыс желісін басқару құрылғылары, сондай-ақ жүйенің басқа элементтері арасында бөлінген функциялар кешені жиі қолданылатындығына байланысты.

Функционалды тұрғыдан алғанда, Softswitch IP және/немесе ATM технологияларын қолданатын телекоммуникациялық желілерде қоңырауларды басқарудың аппараттық құралы ретінде қарастырылуы мүмкін.

Көптеген телекоммуникациялық желі операторлары классикалық коммутатор – ТФОП цифрлық коммутациялық станциясының құрамына кіретін жаңа аппараттық-бағдарламалық құралдарды пайдаланады. Мұндай операторлар үшін модульдік қасиетімен сипатталатын Softswitch іске асырудың нұсқалары үлкен практикалық маңызға ие. Бұл қасиет желіні үнемді құруға және дамытуға мүмкіндік береді, тек осы кезеңде қажетті аппараттық құралдарды сатып алады.

Бұл тәсілді, атап айтқанда, "Протеус" ҒТО қолданды [1, 2] таратылған Softswitch (11.1-сурет) ретінде қарастырылуы мүмкін мультисерленген қол жеткізу қосқышын (МКД) әзірлеу кезінде. 11.1-суреттің төменгі сол жағында МКД мультисервистік абоненттік хабты (МАК) қосуды қамтамасыз ететін пакеттік желінің фрагменті көрсетілген. ICD-нің SSOP-пен өзара әрекеттесуі сигнализация шлюзі (sgw) арқылы қамтамасыз етіледі. МКД пакеттік технологияларды пайдаланатын кез келген шектеулі пайдалану желісінің ұялы байланыс желісімен өзара іс-қимылын қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, МКД смарт желі де, қолданба серверлері де (Application Server) ұсынатын қосымша қызметтерді қолдайды.

NGN дабыл жүйелері

Коммутациялық жабдықтың жаңа түрлері әдетте бірнеше дабыл жүйелерін пайдаланатын жұмыс істейтін станциялармен өзара әрекеттесуі керек. Желі түйіндерінде әртүрлі дабыл жүйелері неғұрлым көп қолданылса, желі операторының шығындары соғұрлым көп болады. Қазіргі уақытта пакеттік желілер үшін көптеген дабыл жүйелері ұсынылған. Осы сигнал беру жүйелерінің бір бөлігі елеусіз айырмашылықтарға ие. Сондықтан жабдықта дабыл жүйесінің барлық мүмкін түрлерін енгізу орынды емес.

Дабыл жүйелерінің санын азайту кезінде екі маңызды мәселе шешіледі:

\* NGN-дің жұмыс істейтін желілермен өзара әрекеттесуі жеңілдетілген

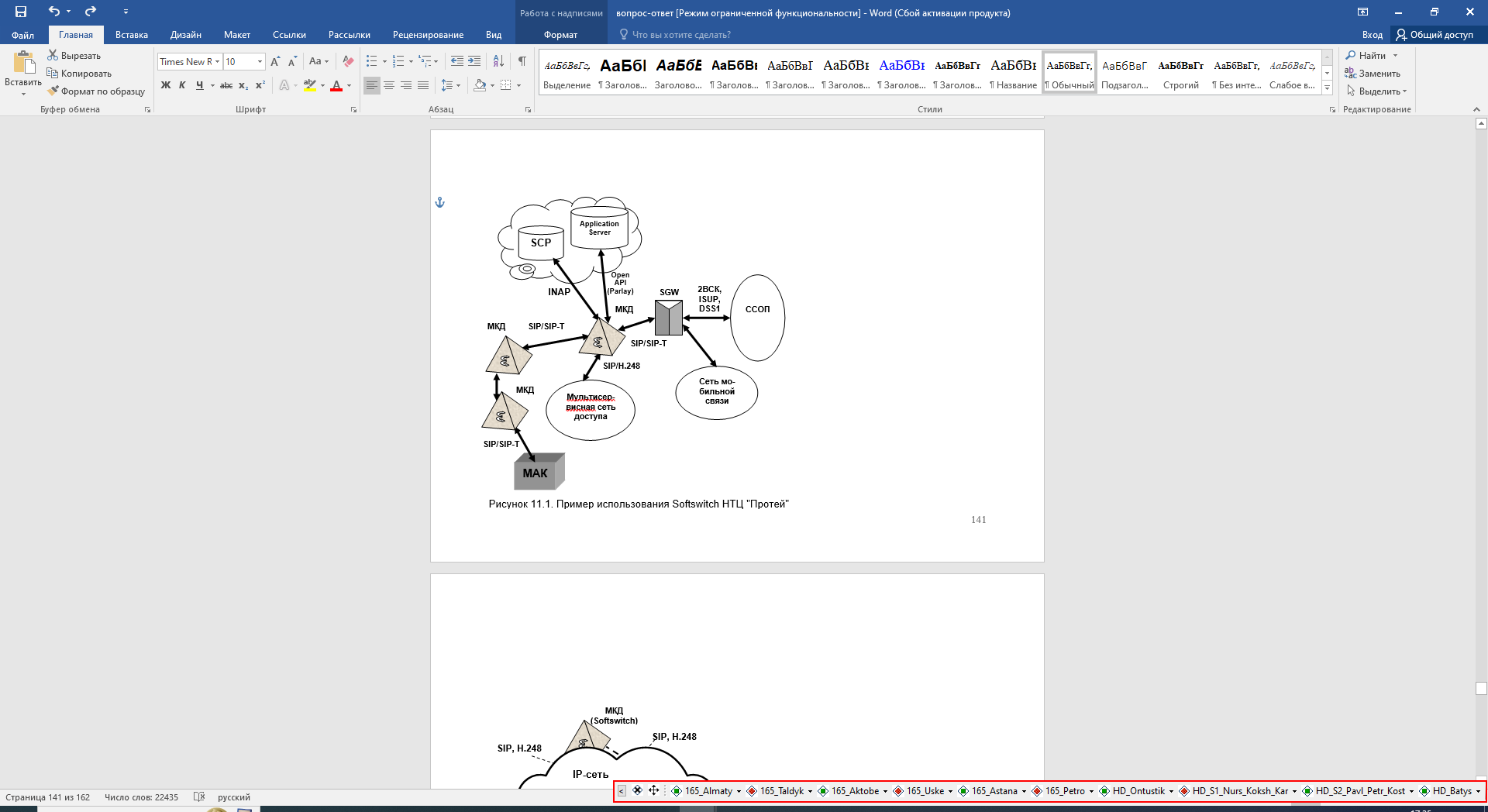
байланыстар (атап айтқанда, ССОП-пен);

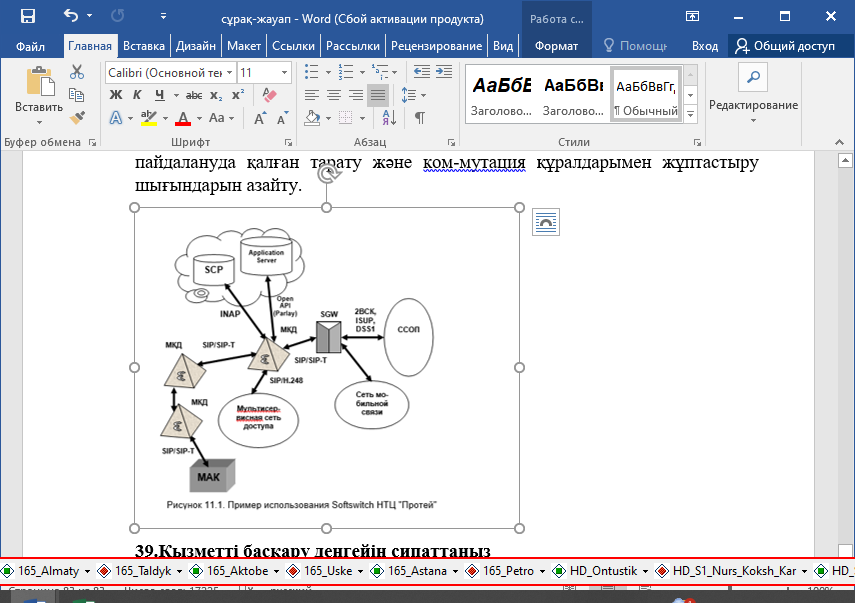
\* желінің жеке элементтерінің өзара әрекеттесу процестерін жеңілдету арқылы NGN құруға оператордың шығындары азаяды.

11.2-суретте Mac және MCD жабдықтарын пайдаланатын пакеттік коммутациясы бар мультисервистік қол жеткізу желісінің үзіндісі көрсетілген. Мультисервистік абоненттік хаб көлік шлюзінің функцияларын орындайды (Media Gateway, MG), ал MCD – Softswitch функциялары. МАК-тың МКД-мен өзара әрекеттесуі SIP немесе H. 248 хаттамасы бойынша жүзеге асырылады.

ICD құрамына кіретін Softswitch басқаруымен екі МАК арасында сөйлеу пакеттерін алмасу сессиясы өтеді. Пакеттермен алмасу нақты уақыттағы транс-тігінші хаттамасының (RTP) басқаруымен жүзеге асырылады. Хабтар арасындағы ақпарат алмасу трактісі логикалық байланыс ретінде қарастырылуы керек. Ақпаратты берудің физикалық жолы мыналардан тұруы мүмкін Көлік желісінің бірнеше құрама жолдары. Сөйлеу пакеттерін бөлісу процесі әдетте RTP сессиясы деп аталады.

Жаңа жабдықты тиімді пайдаланудың маңызды аспектілерінің бірі-пайдалануда қалған тарату және ком-мутация құралдарымен жұптастыру шығындарын азайту.





Мұндай сценарийді тек таратылған Softswitch функцияларын қолдауды қоса алғанда, NGN-ге тиімді көшу мүмкіндігі бар аппараттық-бағдарламалық құралдарда ғана жүзеге асыруға болады.

MCD (Softswitch) келесі жабдық түрлерімен әрекеттесе алады:

\* SIP/SIP-t хаттамалары бойынша сол желінің басқа МКД-мен;

\* SIP / SIP-t хаттамалары бойынша дабыл түрлендіргішімен (түрлендіргіш 2вск, ISUP және DSS1 дабыл жүйелерінде көзделген нысанда ТфОП жағына хабарлама беруге қабілетті);

\* SIP немесе H. 323 хаттамалары бойынша прокси-сервермен (Proxy-Server) немесе жеке желінің қақпашысымен (ведомстволық немесе басқа оператормен) ;

\* inap хаттамасы бойынша интеллектуалды желі қызметтерінің аудармашысымен (SCP) ;

\* ашық API интерфейстері (атап айтқанда, Parlay) бойынша әртүрлі қосымша қызметтерді ұсынатын қосымшалар серверлерімен (Application Server).

Көлік пакеттік желісінің өзегі

Көліктік пакеттік желінің өзегінде пакеттік коммутация жүзеге асырылады. Бұл деңгейде магистральдық және көлік желілерінде таратылған маршрутизаторлар және 3-деңгейдегі IP-қосқыштар сияқты құрылғылар қолданылады. Бұл деңгейде абоненттерге жоғары сенімділікпен, ақпаратты жеткізудің жоғары сапасымен және үлкен өткізу қабілеттілігімен бірыңғай және интегралды тарату платформасы ұсынылады.

Желіні басқару деңгейі

Желілік басқару деңгейінде. Бұл деңгейдегі негізгі технология-нақты уақыт режимінде ақпаратты тасымалдау мақсатында қосылымдарды орнатуды басқару үшін қолданылатын икемді коммутация.

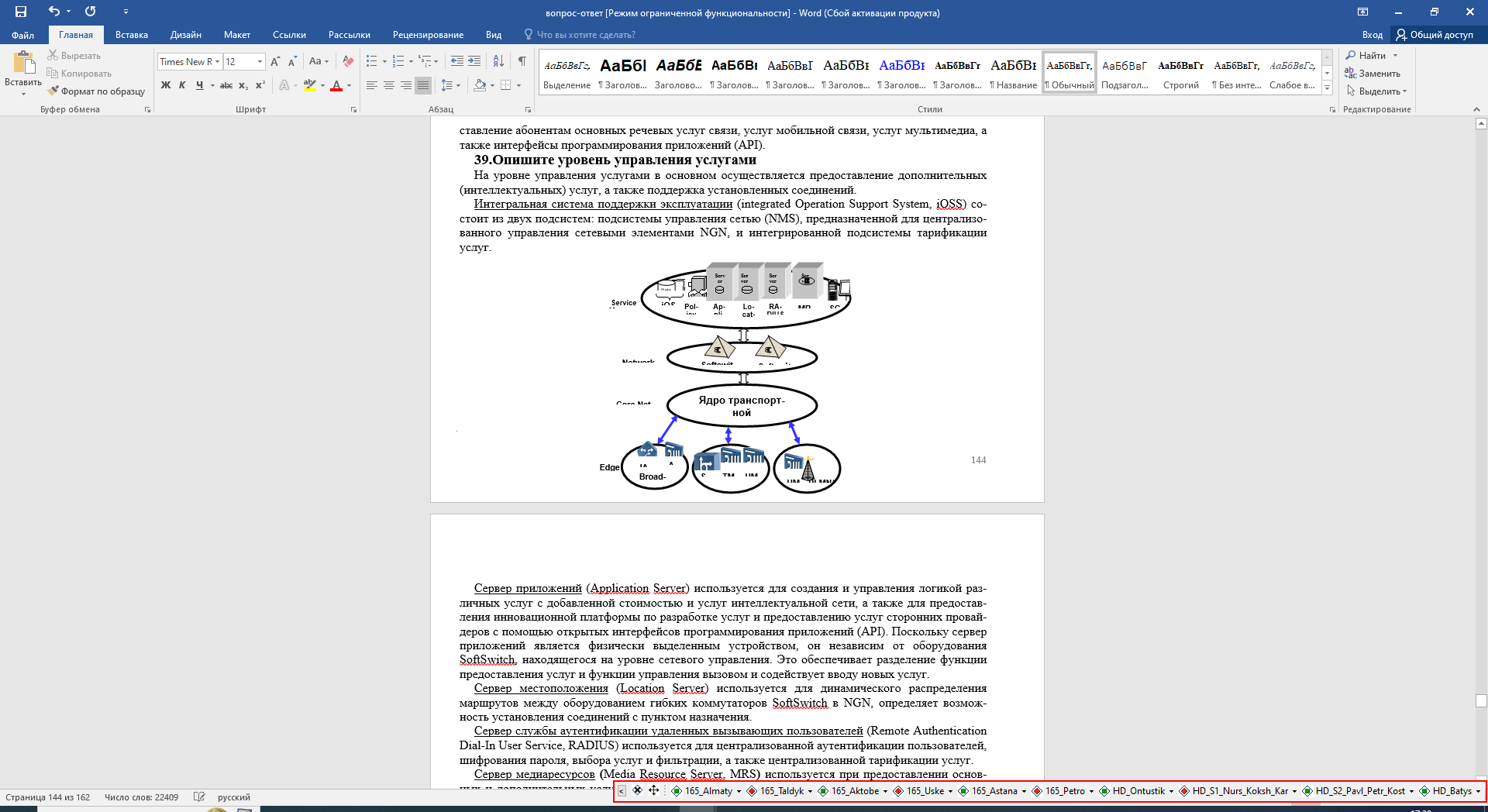
Икемді қосқыш (SoftSwitch) негізінен қоңырауларды басқаруды, медиа шлюздерге қолжетімділікті басқаруды, ресурстарды бөлуді, хаттамаларды өңдеуді, маршруттауды, аутентификацияны және қызметтердің құнын есепке алуды, сондай-ақ абоненттерге негізгі сөйлеу байланыс қызметтерін, ұялы байланыс қызметтерін, мультимедиялық қызметтерді, сондай-ақ қолданбаларды бағдарламалау интерфейстерін (API) ұсынуды жүзеге асыратын NGN негізгі құрамдас бөлігі болып табылады).

**39.Қызметті басқару деңгейін сипаттаңыз**

Қызметтерді басқару деңгейінде негізінен қосымша (зияткерлік) қызметтерді ұсыну, сондай-ақ орнатылған қосылыстарды қолдау жүзеге асырылады.

Интегралды операциялық қолдау жүйесі (интеграцияланған Операциялық қолдау жүйесі, oss) екі ішкі жүйеден тұрады: NGN желілік элементтерін орталықтандырылған басқаруға арналған желіні басқару ішкі жүйесі (NMS) және интеграцияланған қызмет тарифтеу ішкі жүйесі.

Абонентке байланыс құралдарын беруді басқару сервері (Policy Server) пайдаланушыға берілген байланыс құралдарын басқару үшін пайдаланылады (қол жеткізуді басқару тізімі (ACL), өткізу қабілеттілігі, трафик, қызмет көрсету сапасы және т.б.).



Қосымшалар сервері (Application Server) қосылған құны бар жеке қызметтер мен зияткерлік желі қызметтерінің логикасын құру және басқару үшін, сондай-ақ ашық қолданбалы бағдарламалау интерфейстері (API) арқылы үшінші тарап про-вайдерлері қызметтерін әзірлеу және ұсыну бойынша инновациялық платформаны ұсыну үшін пайдаланылады. Қолданба сервері физикалық бөлінген құрылғы болғандықтан, ол желіні басқару деңгейінде орналасқан Softswitch аппараттық құралына тәуелсіз. Бұл қызмет көрсету функциясы мен қоңырауды басқару функциясының бөлінуін қамтамасыз етеді және жаңа қызметтерді енгізуге ықпал етеді.

Орналасу сервері (Location Server) NGN-дегі икемді SoftSwitch коммутаторларының жабдықтары арасында маршруттарды динамикалық бөлу үшін пайдаланылады, тағайындалған жермен байланыс орнату мүмкіндігін анықтайды.

Қашықтағы қоңырау шалушы пайдаланушылардың аутентификация қызметінің сервері (Remote authentica-tion dial-in User Service, RADIUS) пайдаланушылардың орталықтандырылған аутентификациясы, парольді шифрлау, қызметтерді таңдау және сүзу, сондай-ақ қызметтерді орталықтандырылған тарифтеу үшін пайдаланылады.

Медиа ресурстар сервері (Media Resource Server, MRS) негізгі және қосымша қызметтерді (кон-Ференц байланысын, интерактивті дауыстық жауапты (Interactive Voice Response, IVR), жазылған хабарламалар қызметтерін және сөйлеу мәзірін ұсыну процесінде тондық сигналдарды қамтамасыз ету) ұсыну кезінде пайдаланылады.

Қызметтерді басқару түйіні (Service Control point, SCP)-интеллект желісінің (in) негізгі түйіні және абоненттік деректерді сақтау және қызмет көрсету логикасы үшін пайдаланылады. Қызметтерді коммутациялау торабы (SSP) хабарлайтын қоңырау түскен кезде SCP қызметтерін басқару торабы қызметтің тиісті логикасын іске қосады, қызметтің тартылған логикасы негізінде қызметтің дерекқорын және пайдаланушының дерекқорын іздейді, содан кейін қызметтердің тиісті коммутация торабына шақыруды басқарудың тиісті командаларын жіберуді жүзеге асырады (Ssp) кейінгі әрекеттерді көрсету үшін.

**40.NGN протоколдарын сипаттаңыз**

11.4-суретте NGN объектілерінің өзара әрекеттесу процесінде қолданылатын хаттамалар келтірілген.

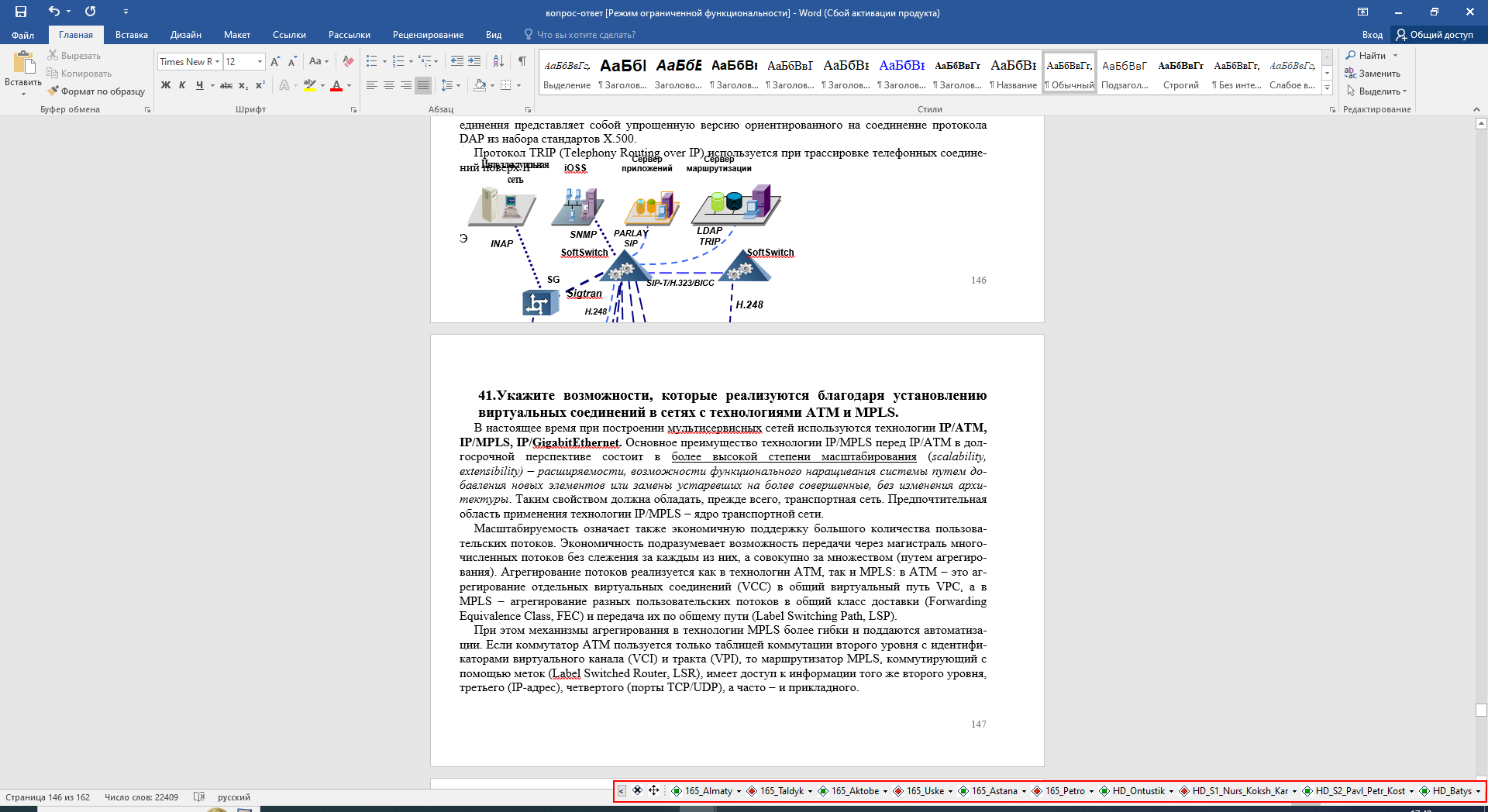
Inap (Intelligent Network Application Protocol) ХАТТАМАСЫ қызметтерді коммутациялау пунктінің (ssp) зияткерлік Қызметтерді басқару пунктімен (SCP) өзара әрекеттесуінде қолданылады.

SNMP (Simple Network Management Protocol) протоколы желіні орталықтандырылған басқару және Қызметтерді тарифтеу процестерінде қолданылады.

PARLAY ашық интерфейсі қолданбалы бағдарламалау жүйелеріндегі қосымшаларды бағдарламалау процесінде қолданылады.

Интернет арқылы LDAP желілік каталогтарына қосылусыз қол жеткізудің жеңілдетілген протоколы X. 500 стандарттар жиынтығынан қосылымға бағытталған DAP протоколының жеңілдетілген нұсқасы болып табылады.

TRIP (telephony routing over IP) протоколы телефон байланыстарын бақылау кезінде қолданылады



**41.АТМ және MPLS технологиялары бар желілерде виртуалды байланыс орнату арқылы жүзеге асырылатын мүмкіндіктерді көрсетіңіз.\**

Қазіргі уақытта мультисервистік желілерді құру кезінде IP/ATM, IP/MPLS, IP/GigabitEthernet технологиялары қолданылады. IP/MPLS технологиясының IP/ATM-ге қарағанда негізгі артықшылығы ұзақ мерзімді перспективада масштабтаудың жоғары дәрежесі (scalabil-ity, extensibility) – кеңею, жаңа элементтерді қосу немесе ескілерін архитектураны өзгертпестен жетілдірілгенге ауыстыру арқылы жүйені функционалды түрде құру мүмкіндігі. Бұл қасиет, ең алдымен, көлік желісіне ие болуы керек. IP/MPLS технологиясын қолданудың қолайлы саласы-бұл көлік желісінің өзегі.

Масштабтау сонымен қатар көптеген пайдаланушы ағындарын үнемді қолдауды білдіреді. Үнемділік магистраль арқылы көптеген сандық ағындарды олардың әрқайсысын қадағаламай, жиынтығын (жинақтау арқылы) беру мүмкіндігін білдіреді. Ағындарды біріктіру ATM және MPLS технологияларында жүзеге асырылады: ATM-де AG-жеке виртуалды қосылыстарды (VCC) VPC ортақ виртуалды жолына, ал MPLS-те әртүрлі пайдаланушы ағындарын жалпы жеткізу класына біріктіру (Forwarding Equivalence Class, FEC) және оларды ортақ жолға беру (Label Switching Path, LSP).

Бұл жағдайда MPLS технологиясындағы біріктіру механизмдері икемді және автоматтандыруға мүмкіндік береді. Егер ATM қосқышы виртуалды арна (VCI) және тракт (VPI) идентификаторлары бар екінші деңгейлі коммутация кестесін ғана пайдаланса, онда тегтер (Label switched Router, LSR) арқылы коммутацияланатын MPLS маршрутизаторы сол Екінші деңгейдегі ақпаратқа қол жеткізе алады-ny, үшінші (IP мекенжайы), төртінші (TCP/UDP порттары) және жиі қолданылады және қолданбалы.

Сондықтан әкімші виртуалды тракт (VPC) қосылымдарын виртуалды тракт (VPC) қосылымдарына қолмен көрсетуді конфигурацияламауы мүмкін, бірақ трафиктің әртүрлі белгілерін, соның ішінде жоғары деңгейлерді ескере отырып, бірнеше жинақтау ережелерін жазып, LSR жұмысын қамтамасыз етуі мүмкін. Оның масштабталуын арттыратын MPLS-тің тағы бір айрықша қасиеті-ATM технологиясындағы екі деңгейдің (VPC/VCC) орнына белгі иерархиясының шексіз деңгейлері және сәйкесінше жолдарды біріктіру [2].

ATM және MPLS технологиялары қазіргі заманғы көлік желілерінде бірдей функцияларды орындайды: сілтеме деңгейінде виртуалды байланыстар құру. Виртуалды қосылымдарды құру мыналарды қамтамасыз етеді:

\* пайдаланушы деректер ағындарының әртүрлі түрлеріне сараланған қызмет көрсету (ақпаратты жеткізу қызметтерінің сапа деңгейі туралы келісімді қолдау – Service Level Agreement, SLA);

\* желі арқылы деректер ағынының маршруттарын ұтымды таңдау негізінде ресурстарды оңтайлы пайдалану (трафикті басқару әдістерін қолдану – traffic Engineer-ing, te).

ATM технологиясында бірнеше шектеулер бар, бұл оның масштабталуын белгілі бір шеңберден тыс қалдыра алмайды. Ең негізгі шектегіш-бұл 53 байт ұяшықтың белгіленген және өте кішкентай өлшемі, оның 48-і пайдаланушы деректерін тасымалдайды. Шағын ұяшық өлшемі 155 Мбит/с жылдамдықпен кідіріске сезімтал дауыстық ақпараттың магистральдық желісі арқылы болжамды мұрын жағдайларын жасау мақсатында таңдалды (155 Мбит/с жылдамдығы 20 ғасырдың 90-шы жылдарының басында ATM желілерінде ең көп таралған). Соңғы 15 жыл ішінде Көлік желілерінің жылдамдығы өзгерді, қазіргі уақытта ақпаратты жеткізу технологиялары 10 Гбит/с (10GigabitEthernet, 10GE) және одан да көп жылдамдықпен жұмыс істейді.

Кез-келген пакеттік байланыс құрылғысының есептеу қуатының шығындары, ол қолдайтын технологияға қарамастан, олардың мөлшеріне емес, өңделетін пакеттердің (кадрлар, ұяшықтар) санына пропорционалды. Сондықтан ATM қосқышының өнімділігі 4500-5500 октет пакеттерімен жұмыс істейтін IP маршрутизаторының өнімділігінен шамамен 100 есе көп болуы керек. Бұл ретте ұяшықтар мен пакеттер мөлшерінің айырмашылығына байланысты Физикалық деңгейде жеткізу кезіндегі кідіріс айырмасы наносекундтық шамалардан аспайды және желіні пайдаланушылар сезбейді.

ATM артықшылығы әр түрлі типтегі сараланған ағындарға қызмет көрсетудің нәзік және әр түрлі қолдауы болып табылады, ол әрқашан ATM-дің ең күшті жағы ретінде қарастырылды. Шынында да, технологияны жасаушылар қолданыстағы деректер ағындарының барлық түрлерін жан-жақты талдап, оларды сыныптарға бөлді, әрқайсысы үшін ақпараттың тиісті түрін жеткізуді жақсы қолдауға арналған жеке қызметті (CBR, rtVBR, nrtVBR, ABR және UBR) құрды.

**42. Ұсынушы қызметтері мен инфокоммуникациялық қызметтерді сипаттаңыз.**

Байланысқа бағдарланбаған тасымалдау қызметі IP, Ethernet, Token Ring сияқты байланыс орнатуды қажет етпейтін технологияларды қолдана отырып ақпарат беруге арналған. Бұл қызмет көлік желісінде CLS (Connectionless Server) серверінің функцияларын іске асыруды көздейді, оның негізгі міндеті алушылардың мекенжайларын өңдеу (топтық мекенжайларды қоса алғанда) және көп токолды көлік желісі арқылы пайдаланушының ақпаратын жеткізуді басқару болып табылады.

ATM технологиясы бар желілер үшін тасымалдау қызметтерін қолдану "Ресейдің өзара байланысты байланыс желісінде асинхронды тасымалдау режимі технологиясын қолдану уақыты" 45.123-99 БӨ - де анықталған.

Ақпараттық коммуникациялық қызметтерді электр байланысы қызметтерінен ажырататын негізгі ерекшеліктерге мыналар жатады:

\* кешенге ашық жүйелердің (ВОС) өзара байланыс моделінің барлық деңгейлерінің қызметтері кіреді, ал телекоммуникация қызметтері үшінші, желілік, деңгей деңгейінде ұсынылады;

\* инфокоммуникациялық қызметтердің көпшілігі "клиент-сервер" қағидаты бойынша жұмыс істейді, клиенттік бөлігі пайдаланушының жабдығында, ал серверлік бөлігі – қызметтер түйіні (Service Node, SN)деп аталатын арнайы се-тевтік түйінде іске асырылады;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтер мультимедиялық ақпаратты беруді көздейді, бұл ретте жүктеме тудыратын қосымшалар беру жылдамдығына жоғары талаптар қояды және кіріс және шығыс ақпараттық ағындар көлемінің асимметриялылығымен сипатталады;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтер ақпаратты бір түрден екіншісіне түрлендіруді қамтиды, мысалы, факс мәтін, дауыс мәтін және т. б.;

\* инфокоммуникациялық қызметтерді тиімді ұсыну үшін күрделі көп нүктелі қосылым конфигурациялары қажет болуы мүмкін;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерге қолданбалы прото-бағандардың алуан түрлілігі және пайдаланушы тарапынан Қызметтерді басқару мүмкіндіктері тән;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді ұсыну кезінде көп сервистік желі абонентіне берілетін логикалық Нөмірді көп хаттамалы көлік желісі бойынша шақыруды бағыттау үшін физикалық нөмірге түрлендіру талап етіледі;

\* ақпараттық-коммуникациялық қызметтерге қол жеткізу кезінде пайдаланушының аутентификациясы жүзеге асырылуы тиіс.

Инфокоммуникациялық қызметтер үшін "қосымша" ұғымы маңызды болып табылады. Қосымша функционалдығы қызмет көрсетушінің жабдығы мен пайдаланушының соңғы жабдығы арасында бөлінген қызмет ретінде анықталады. Нәтижесінде соңғы жабдық ақпараттық-коммуникациялық қызметтерді ұсынуға қатысады.

"Клиент-сервер" қағидаты бойынша жұмыс істейтін инфокоммуникациялық қызметтер қосымшалар санатына жатады. Ақпараттық коммуникациялық қызметтерге, ең алдымен, мультимедиялық қызметтер жатады.

ITU-T ұсыныстарына сәйкес медиа қызметтері бөлінеді:

- мультимедиялық конференциялар (Multimedia Conference services);

- мультимедиялық ақпаратты жинау және жинақтау (Multimedia collection services);

- диалогтық (Conversational services);

- хабарлама жіберу (Message services);

- ақпарат үлгілері (Retrieval services);

-тарату (Distribution services) пайдаланушы тарапынан ақпарат беру процесін жеке басқарумен және мұндай басқарусыз.

Мультисервистік желіні құрудың және пайдаланудың бастапқы кезеңінде пайдаланушыларға ұсынылатын негізгі қызмет Интернетке кең жолақты қол жетімділік және онымен байланысты Web және FTP хостинг қызметтері болады. Сонымен қатар, мультисервистік желі дамыған сайын виртуалды жеке желілерді (VPN) ұйымдастыру, IP-телефония, электрондық коммерция, әмбебап хабарламалар қызметі (Unified messaging) қызметтері, ADSL үстіндегі қосымша телефон желілері, сұраныс бойынша бейне/аудио, интерактивті ойындар сияқты басқа да қызметтер таратылады, VI-конференция, телемедицина, телеоқыту.

Мысалы, бастапқы кезеңде желі операторы келесі мультимедиялық қызметтер жиынтығын ұсына алады:

\* теледидар мен радио бағдарламаларын тарату;

\* сұраныс бойынша қызметтер;

\* Интернетке қол жеткізу қызметтері;

\* ақпараттық қызметтер.

Мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған абоненттік құрылғы-Set – top Box (STB) - абоненттің IP желісі мен теледидары арасындағы шлюз. Шлюз VI-Deo экранында ажыратымдылықпен (Video resolution) дисплейді қамтамасыз етеді: 720x576 (576 SD); 1280x720 (720 HD), 1920x1088 (1080 HD), кадр өлшемінің қатынасы (Aspect Ratio): 4x3, 16x9.

Мультимедиялық қызметтерді ұсыну платформасы:

\* Пайдаланушы ақпаратының мазмұнын (content) рұқсатсыз қол жеткізуден/көшіруден, авторлық құқықты сақтаудан қорғау;

\* мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған пайдаланушы интерфейсі;

\* абоненттік декодерлерді, дербес компьютерлерді (ДК) және басқа абоненттік құрылғыларды қолдау;

\* мазмұнды дайындау, сақтау және тарату, мультимедиялық деректер ағындарын басқару;

\* мультимедиялық қызметтерді тұтыну статистикасын жинау және талдау:

- пайдаланушының қызметтерді тұтыну көлемі туралы ақпарат беру;

- пайдаланушы жасаған операциялардың саны туралы ақпаратты беру;

- контентпен жасалатын операциялар туралы ақпаратты есептеулердің сыртқы автоматтандырылған си-стемасына беру;

- мультимедиялық қызметтерді тарифтеу мүмкіндігін қамтамасыз ету;

\* мультимедиялық қызметтерді пайдаланушыларға қызмет көрсету;

\* қызметтерді қалыптастырудың барлық кезеңдерінде, сондай-ақ көлік инфрақұрылымында көрсетілетін қызметтердің сапасын бақылау.

**43.Телематикалық қызметтерге сипаттама беріңіз**

Қызметтің бұл түрі пайдаланушыға үй теледидарын терминал ретінде қолдана отырып, интернетке, электрондық поштаға, сол конференцияларға (чат, форум), жергілікті ақпараттық-анықтамалық ресурстарға (Walled garden) қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Internet ақпараттық қызметтері мен қызметтері мыналарды қамтамасыз етуі керек:

\* дербес компьютерді пайдаланбай интернет ресурстарына қол жеткізу мүмкіндігі. Терминал ретінде приставка қолданылады (Set-top Box, STB). Осы қызметті пайдалану кезінде STB экранда пайдаланушы таңдаған интернет ресурсын көрсетеді. Пайдаланушының интернет арқылы бір ресурстан екіншісіне шарлау және оны қарау мүмкіндігі бар;

\* кәдімгі электрондық хабарламаларды (e-mail) қабылдау, өңдеу және беру. Осы қызметке қол қойып, пайдаланушы жеке электрондық пошта жәшігін белсендіреді. Компьютердің орнына STB және инфрақызыл (сымсыз) пернетақтаны пайдаланып, пайдаланушы өзінің электрондық жәшігімен барлық әрекеттерді орындайды. Электрондық пошта тіркемелерін пайдалануға бірыңғай шектеу бар;

\* пайдаланушылардың тақырыптық бірлестіктері шеңберінде нақты уақыт режимінде мәтіндік хабарламалармен алмасу мүмкіндігі. Пайдаланушылардың мұндай тақырыптық бірлестіктері оларды тарату кезінде нақты теледидарлық хабарларды талқылау үшін де, тұрақты тақырыптарды (автомобильдер, хобби, тәрбие, әкімшілік органдармен қарым-қатынас және т. б.) талқылау үшін де құрылуы мүмкін.;

\* жергілікті ақпараттық ресурстар жиынтығына қол жеткізу. Бұл ресурстар теледидар экранында көруге бейімделген және абонентке қажетті ақпаратты интернеттен іздемей-ақ алуға мүмкіндік береді;

\* телебағдарламаларды тарату кестесі туралы ақпарат алуға мүмкіндік беретін электрондық бағдарламаға (EPG) қол жеткізу;

\* анықтамалық ақпарат алу (Мекенжай-Телефон анықтамалығы, ұйымдардың жұмыс кестесі, автобустар, пойыздар, әуежайлар, театрлар, кинотеатрлар мен басқа да ойын-сауық іс-шараларының афишалары, валюта бағамдары, ауа райы және т. б.);

\* абонентке пайдаланушының қызметтерін басқару жүйесіне қол жеткізу.

Ойындар

Қызметтің бұл түрі пайдаланушыға тек STB және теледидарды пайдаланып ойындар жиынтығына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Басқару қашықтан басқару пульті арқылы да, ин-фракрас пернетақтасы немесе USB интерфейсі арқылы қосылған джойстик көмегімен де жүзеге асырылуы мүмкін.

Ойын қызметі пайдаланушыға Macro-media Flash және Java технологиялары арқылы жүзеге асырылатын интерактивті емес және интерактивті (көп ойыншы) ойындарға қол жеткізуге мүмкіндік беруі керек.

Ойындарға қол жетімділік middleware интерфейсі арқылы STB көруге бейімделген ойын порталына кіру арқылы қамтамасыз етіледі.

Телематикалық қызметтер

Телематикалық қызметтер (деректерді қашықтықтан өңдеу қызметінің қызметтері) ақпаратты берудің және өңдеудің интеграцияланған құралдарының көмегімен ұсынылады (1.5-кесте).

Таблица 1.5. **Телематические услуги NGN**

|  |  |
| --- | --- |
| Интернетке қол жеткізуді қамтамасыз ету | Клиенттің таңдаған тарифтік жоспарына байланысты деректерді беру жылдамдығымен Интернетке қол жеткізу 10 Мбит / с дейін өзгереді. |
| Жергілікті желіге кіру | Қызмет IP хаттамасының бөлігі ретінде пайдаланушылар тобына 100 Мбит/с дейінгі жылдамдықпен қол жеткізуді білдіреді. Клиент компанияның абоненттік күштері құратын және қолдайтын әртүрлі желілік мазмұнды қамтитын компанияның жергілікті желісінің жеке ресурстарына (серверлеріне) қол жеткізе алады. |
| Пошта жәшігі | Қызмет абонентке Екінші деңгейдегі оңай есте сақталатын домендерде электрондық пошта жәшігін ұсынуды қамтиды. Негізгі талап дербес пошта жәшіктері деректерінің сақталуы болып табылады, ол көрсетілген деректерді қамтитын тасымалдаушыларды шағылыстырумен қамтамасыз етіледі. Пошта жәшігінің көлемі шарт жасасу кезінде келісіледі. Қосымша қызметтер ретінде: |
| Жеке диск кеңістігі | \* пошта жәшігін вирустардан қорғау; |
| Реттелетін қоғамдық аймақ | \* пошта жәшігін спамнан қорғау (spam); |
| Жергілікті желідегі файл алмасу | \* пошта жәшігін тіркеуге арналған жақсы домен; |

**44. Инфокоммуникациялық қызметтерге сипаттама беріңіз.**

"Клиент-сервер" қағидаты бойынша жұмыс істейтін инфокоммуникациялық қызметтер қосымшалар санатына жатады. Ақпараттық коммуникациялық қызметтерге, ең алдымен, мультимедиялық қызметтер жатады.

ITU-T ұсыныстарына сәйкес медиа қызметтері бөлінеді:

- мультимедиялық конференциялар (Multimedia Conference services);

- мультимедиялық ақпаратты жинау және жинақтау (Multimedia collection services);

- диалогтық (Conversational services);

- хабарлама жіберу (Message services);

- ақпарат үлгілері (Retrieval services);

-тарату (Distribution services) пайдаланушы тарапынан ақпарат беру процесін жеке басқарумен және мұндай басқарусыз.

Мультисервистік желіні құрудың және пайдаланудың бастапқы кезеңінде пайдаланушыларға ұсынылатын негізгі қызмет Интернетке кең жолақты қол жетімділік және онымен байланысты Web және FTP хостинг қызметтері болады. Сонымен қатар, мультисервистік желі дамыған сайын виртуалды жеке желілерді (VPN) ұйымдастыру, IP-телефония, электрондық коммерция, әмбебап хабарламалар қызметі (Unified messaging) қызметтері, ADSL үстіндегі қосымша телефон желілері, сұраныс бойынша бейне/аудио, интерактивті ойындар сияқты басқа да қызметтер таратылады, VI-конференция, телемедицина, телеоқыту.

Мысалы, бастапқы кезеңде желі операторы келесі мультимедиялық қызметтер жиынтығын ұсына алады:

\* теледидар мен радио бағдарламаларын тарату;

\* сұраныс бойынша қызметтер;

\* Интернетке қол жеткізу қызметтері;

\* ақпараттық қызметтер.

Мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған абоненттік құрылғы-Set – top Box (STB) - абоненттің IP желісі мен теледидары арасындағы шлюз. Шлюз VI-Deo экранында ажыратымдылықпен (Video resolution) дисплейді қамтамасыз етеді: 720x576 (576 SD); 1280x720 (720 HD), 1920x1088 (1080 HD), кадр өлшемінің қатынасы (Aspect Ratio): 4x3, 16x9.

Мультимедиялық қызметтерді ұсыну платформасы:

\* Пайдаланушы ақпаратының мазмұнын (content) рұқсатсыз қол жеткізуден/көшіруден, авторлық құқықты сақтаудан қорғау;

\* мультимедиялық қызметтерге қол жеткізуге арналған пайдаланушы интерфейсі;

\* абоненттік декодерлерді, дербес компьютерлерді (ДК) және басқа абоненттік құрылғыларды қолдау;

\* мазмұнды дайындау, сақтау және тарату, мультимедиялық деректер ағындарын басқару;

\* мультимедиялық қызметтерді тұтыну статистикасын жинау және талдау:

- пайдаланушының қызметтерді тұтыну көлемі туралы ақпарат беру;

- пайдаланушы жасаған операциялардың саны туралы ақпаратты беру;

- контентпен жасалатын операциялар туралы ақпаратты есептеулердің сыртқы автоматтандырылған си-стемасына беру;

- мультимедиялық қызметтерді тарифтеу мүмкіндігін қамтамасыз ету;

\* мультимедиялық қызметтерді пайдаланушыларға қызмет көрсету;

\* қызметтерді қалыптастырудың барлық кезеңдерінде, сондай-ақ көлік инфрақұрылымында көрсетілетін қызметтердің сапасын бақылау.

**45. Сымды абоненттік қатынау желісін ұйымдастыруды сипаттаңыз**

Бір физикалық тізбекте бірнеше абоненттік желілерді ұйымдастыру үшін арнайы тарату жүйелері қолданылады (10.15-сурет).

ISDN v1 интерфейсінде беру үшін мыс сымдары бар кабельде екі сымды желілер қолданылады.

V3 және V5 ISDN интерфейстерінде 2,048 Мбит/с сандық ағындарды ұйымдастыру үшін мыс сымдары мен оптикалық кабельдері бар жұп кабельдер пайдаланылуы мүмкін. Мыс сымдары бар кабельдер арқылы жұмыс істейтін цифрлық тарату жүйелері стандартты hdb3 кодын пайдаланады.

Мыс өткізгіштері бар қолданыстағы кабельдер арқылы жоғары жылдамдықпен деректерді беруді ұйымдастыруға арналған xDSL (HDSL, ADSL) отбасы технологиясында аралық күшейткіштерді қолданбай E1 (hdb3 коды бар) станциялық арнаны пайдаланғанға қарағанда қашықтыққа беру үшін арнайы сигнал кодтау қолданылады. Бұл техно-логия бастапқы телефон желісінің қолданыстағы ресурстарын пайдалану кезінде цифрлық қол жеткізу желісін ұйымдастыру үшін перспективалы болып табылады. XDSL технологияларының салыстырмалы сипаттамасы 10.6-кестеде келтірілген.

XDSL отбасының барлық технологиялары толық дуплексті режимді қамтамасыз етеді және симметриялы және асимметриялық берілісті ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Симметриялық беру нұсқасы үшін жоғары (пайдаланушыдан) және төмен (пайдаланушыға) ағындар тең, ал асимметриялық беру опциясы үшін төмен ағынның жылдамдығы жоғары жылдамдықтан асып түседі.

HDSL технологиясы бар кабельді регенерациясыз ұзақ қашықтыққа E1 сандық ағындарын симметриялы дуплексті беру үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Сандық желіде hdsl модемі жабдық өндірушісі анықтаған 2b1q немесе SAR сызықтық кодын пайдаланады. Пайдаланушы жағында, яғни пайдаланушы құрылғыларына қосылған hdsl модемінің жағында интерфейс ITU-T G. 703 ұсынысында реттелетін стандартты (E1) болып табылады.

ADSL технологиясы бір симметриялы кабель арқылы "желіден пайдаланушыға" бағытында 8 Мбит/с дейін және "пайдаланушыдан желіге" бағытында 1 Мбит/с дейін тасымалдауды қамтамасыз етеді. 10.16-суретте ADSL жабдығын қолданудың негізгі схемасы келтірілген. Пайдаланушының жабдығы ADSL модеміне 10/100 Base-T интерфейсі арқылы қосылады

Сплиттерлер (жиілікті бөлгіштер) аналогтық телефония сигналының спектрінің төменгі жағында берілуді қамтамасыз етеді, бұл телефонды, факсты және басқа абоненттік жабдықты сол желі бойынша деректерді берумен бір мезгілде пайдалануға мүмкіндік береді.

**АТС**

2,048

Мбит/с

АЛ

#### Рисунок 10.15. Схема формирования нескольких абонентских линий в одной физической цепи

**СТф-2**

СТф-2

ТА

СТф-1

ТА

**MUX**

**MUX**