

ЕСЕНТЕУ ЖЕЛІСІ МЕН КУБЕР ҚАУІПСІЗДІККЕ КІРІСПЕ

ХВАН-ХУА (ДЖОН) ВУ
ДЖ.ДЭВИД ИРВИНГ

КОМПЬЮТЕР ЖЕЛІЛЕРІ МЕН АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІККЕ КІРІСПЕ

Чван Хва (Джон) Ву
Оберн университеті
Дэвид Ирвин
Оберн университеті

CRCPress
Тейлор & Франсис Груп
6000 Брокен Соунд жележолы, № 300
Бока-Ратон, 33487-2742

© 2013 Тейлор & Франсис Груп, ООО

CRC Press Informaға тиесілі Тейлор & Франсис бөлімшесі болып табылады.

АҚШ үкіметінің түпнұсқалық еңбектері қатарынан табылуға таласы жоқ.

Қышқылсыз қағазда басып шығарылды.
Нұсқасының шығарылған күні: 20130125

Кітаптың халықаралық стандартты нөмірі -13: 978-1-4665-7213-3, қатты түптеу

Осы кітап сенімді дереккөздерден алынған ақпараттан тұрады. Нақты мәліметтерді жариялау үшін тиісті шаралар алдын ала жүзеге асырылды қабылданды. Автор мен басып шығарушылар барлық материалдардың немесе оларды пайдалану салдарларының дұрыстығы үшін барлық жауапкершілікті өзіне ала алмайды. Авторлар мен басып шығарушылар осы басылымда жүргізілген барлық материалдардың авторлық құқықтарын бақылауға және жариялауға рұқсат алынбаған жағдайда құқық иеленушілердің алдында кешірім сұрауға тырысты.

Егерде авторлық құқықпен қорғалған қандай да болмасын материал расталмаған болса, біздің одан әрі түзету енгізу мен мәтінді басып шығару мүмкіндігіне ие болуымыз үшін, ондай жағдайды хабарлауды сұраймыз.

АҚШ Авторлық құқық туралы заңына сәйкес рұқсат етілген жағдайларды қоспағанда, басып шығарушылар тарапының жазбаша рұқсатынсыз, осы кітаптың ешқандай бөлігін қандай да бір электронды, механикалық немесе қазір белгілі немесе болашақта анықталатын басқа

да құралдар көмегімен қайтадан басып шығаруға, басқаға тапсыруға немесе пайдалануға рұқсат етілмеген, атап айтқанда, фотокөшірмелеу, микрофильмдеу, жазбасын жасау немесе басқа да ақпаратты сақтау.

Материалды электронды түрде көшірмелеу немесе пайдалануға рұқсат алу үшін келесі сілтемеге өтуді: www.copyright.com (<http://www.copyright.com/>) немесе Авторлық құқықты тексеру жөніндегі орталықпен байланысуды, 01923, 978-750-8400, Массачусетс, Данверс, Розвуд Драйв, 222 сұраймыз. «Авторлық құқықты тексеру жөніндегі орталық» қолданушылардың кең тобы үшін лицензия мен тіркеуді беретін коммерциялық емес ұйым. «Авторлық құқықты тексеру жөніндегі орталық» фотокөшірме лицензиясы құқығына ие ұйымдар үшін жекелеген төлем жүйесін белгіледі.

Бұйымның тауарлық белгісінің жазылуы: Өнім немесе компанияның атауы тауарлық белгіден немесе ресми тіркелген сауда маркасы болуы мүмкін және сәйкестендіру мен олардың құқығын бұзбастан ашып жазу мақсатында қолданылады.

АҚШ Кітапхана Конгресінің библиографиялық жазбасы

Бу, Чван Хва

Есептеу желісі және ақпараттық қауіпсіздікке кіріспе / авторлары: Чван Хва (Джон) Бу, Дэвид Ирвин парак

Қысқаша мазмұны: “Заманауи әлемде есептеу желісі мен желі қауіпсіздіктерінің маңыздылығын асыра бағалау өте күрделі. Олар біздің тіршілігіміздің ажырамас бөлігі болып қалыптасты, ондағы біздің өміріміздің әрбір аспектісіне маңызды әсер ететін минуттық кескін, көптеген тәсілдерді сипаттауды талап етеді. Мысалы, жеке көзқарас тұрғысынан бір қажеттіліктің өзі сымсыз телефон, мәтіндік хабарлама, Facebook, Twitter, шоттарды онлайн шығару тәрізді заттарға әсерін қарастырады және қолданубарысында біздің өміріміздің әртүрлі аспектілерін басқара отырып, бір-бірімен өзара байланыста болады. Бизнес көзқарасы тұрғысынан, сауданың тұрақты өсіп келе жатқан ауқымды, Интернет арқылы жоғары жылдамдықта жүргізілетін сандық транзакциялары басым кәсіпорын екендігі анық. Осы ортада, қағаз транзакциялар жылдам жоғалады және осылайша есептеу желілері, олардың аспектілері мен салдарлары туралы түсінікке ие адамдарға деген қажеттілік туындайды. Осы білім қатаңтехникалық ортаның заманауи талаптарында тіршілік пен тиімді жұмыс үшін алғышарт болып табылады, ондағы компьютерлік желілер мен техникалық

қауіпсіздік саласындағы жетістіктер тіпті күн сайын өзгереді.» - басып шығарушымен ұсынылды.

Библиографиялық дереккөздер мен сілтемелерден тұрады

ISBN 978-1-4665-7213-3, қатты түптеу

1. Есептеу желілері. 2. Есептеу желілері –Қауіпсіздік шаралары. I. Тақырып.

TK5105.5.W78 2013

005.8--dc23

2012036920

Тейлор & Франсис веб-сайтына кіріңіз

<http://www.taylorandfrancis.com>

және CRC Press веб-сайты

<http://www.crcpress.com>

Есептеу желілеріне кіріспе

Осы тарауды оқу мақсаттары келесілерден тұрады:

- Интернет ретінде кеңінен танымал дүниежүзілік ақпараттық арнаның құрылымын, сондай-ақ оны пайдалануға қатысатын әртүрлі компоненттерін түсіну
- Әртүрлі желілер мен деректерді беру құралдарының көмегімен, Интернетке қол жеткізудің көптеген әдістерін зерттеу
- Базалық Интернетті – оның одан әрі дамуын қолдайтын желілер мен ұйымдарды құратын желі ядросының құрамын зерттеу
- Пакеттер коммутациясы және каналдар коммутациясы арасындағы айырмашылықты, сондай-ақ әрқайсысының салдарларын зерттеу
- Интернет желісіне қосылған компьютерлердің өзара іс-қимылын қолдау үшін пайдаланылатын хаттамалар пакетінің деңгейін түсіну
- Хаттамалар пакеттерінің әртүрлі қабаттарымен орындалатын әрекеттерді және олардың пакеттерде тасымалданатын деректерге қандай жолмен әсер ететіндігін зерттеу
- Интернеттегі қауіпсіздіктің ролі туралы шолуға қол жеткізу
- Интернеттің барлық тарихы барысында оны әзірлеудің әдістерін зерттеу

I.1 КІРІСПЕ

Осі кітапта үш негізгі мақсат бар: 1) Интернеттің аспектілері мен нәтижелерін қолдану және оның қолданылу барысының кең спектрін түсіну; 2) олар қолданылатын есептеу желілерін, әртүрлі құрылымдарын және көптеген әдістеріне толық түсініктеме алу; және соңында, 3) желіні қорғау мақсатында интернет-қауіпсіздік саласындағы жаңа жетістіктердің қолданылуын түсіну. Барлық материал жеңіл қол жетімді нысанда ұсынылады. Осылайша, кітап материалды шапшаң игеруді қолдайтын, көптеген қосалқы құралдардан тұрады.

Осы мәтіннің мақсаттары оқудың шапшаң үрдісін қолдайтын, материалды жүйелі үдету жолымен жүзеге асырылатын болады. Кітап әртүрлі бөлімдерге бөлінеді, олардың әрқайсысы бірнеше тараулардан тұратын болады. Олардың әрқайсысында қаралатын әртүрлі бөліктер мен заттар I.1-кестесінде тізімделген.

Осы кіріспе тарауда біздің Internet зерттеулеріміздің негізін құрайтын, біздің идеяларды талдауымыздың негізін салмақшымыз, сондай-ақ

олармен барлық қолданылуы мүмкін әдістерді қарастырамыз. Біз Internet сәулетке шолуды қамтамасыз етеміз, ал содан кейін Интернет қолданушылар оларды қолдайтын базаны зерттеу мүмкіндігіне ие болатын желіге қол жетімділікті арттырамыз. Интернет пакеттерде сақталатын ақпараттардың тұрақты ағынын сақтайды. Осы пакеттерге енгізілген тәртіп, Интернеттің қызметінің негізгі принциптерінен тұрады. Интернет хаттамалар, бағдарламалық қамтамасыз ету, аппараттық құралдар, бұйрықтар мен ұқсас функциялар пакеттердің хаттамалар стектері деп аталатын модульдерге коммутациясын қолдайды және стектің әрбір қабаты белгілі және маңызды функцияны атқарады. Кейін осы функцияларды барынша түбегейлі қарастырамыз. Кейіннен көрсетілетіндей, пакеттер коммутациясы деректерді берудің жоғары үздік тәсілі болып табылады. Бұл уақытта арналар коммутациясында кедергілер болмайды және дауыс пен видео сапалы түрде беріледі. Пакеттер коммутациясы хаттамаларды каналдар коммутациясымен операцияны имитациялайтын жиіліктер мен ресурстардың резервтік диапазонына қолдануды талап етеді.

Соңында, жүйенің жұмысын бұзатын бағдарламалардың әртүрлі типтері желіаралық экранмен, басып кіруді анықтау жүйесімен және соған ұқсастарымен бірлесіп ұсынылатын болады. Желі қауіпсіздігі іргелі мәселе болып табылады және компьютер желілерін салу мен тіршілікке қабілетін пайдалануда өмірлік маңызды рол атқарады.

Материалды тұжырымдамалы ұсынуды есепке ала отырып, біздің тұсаукесерімізді Интернеттің ғадамдық суретін қамтамасыз етуден бастауды ұсынамыз.

1.1-КЕСТЕ OSI КІТАПТЫҢ АЛТЫ БӨЛГІ

Кіріспе: Интернет сәулет, әртүрлі хаттамалармен, хаттамалар деңгейлерімен және қызмет көрсету моделдерімен.

1-бөлім: Оларды әзірлеу үшін қолданылатын барынша маңызды интернет-қосымшалар мен әдістер

2-бөлім: Тораптардан, желілік қолжетімділіктен, жергілікті есептеу желісінен (ЖЕЖ) және жеке және каналдық деңгейлермен үйлесе отырып қолданылатын әртүрлі физикалық құралдардан тұратын; ауыстырып қосқыштардың көптеген деңгейлерін (2-деңгей және 3-деңгей) және олардың құрылымдарын қоса желілік периферия

3-бөлім: Пакеттер коммутаторлары/тізбектер, бағдарлауыштар мен интернет-магистралдар тәрізді оның барлық элементтерінен тұратын желілер ядросы

4-бөлім: Тасымалдау және ілеспе жоғалту міндеттерімен, ағын

кідірісі және асыра жүктеуді басқарумен дейтаграмманы басқару.

5-бөлім: Ақпараттық қауіпсіздіктер тетіктері және оларды пайдалану

6-бөлім: Инновациялық технологиялар

I.2 СӘУЛЕТИНТЕРНЕТІ

I.2.1 САТЫЛЫ ҚҰРЫЛЫМ

1.1-суретте Интернет сәулетіне ауқымды шолу көрсетілген. Бұл, мағынасы бойынша, әдеттегі ескі телефон байланысын (POTS) еске түсіретін сатылы құрылымнан тұратын желілер желісі, онда шақыру сымдары бойынша телефоннан орталық кеңсеге келіп түседі, одан кейін радио бойынша аудандық бөлімге және соңында, тікелей толқындар бойынша, ал одан кейін ұқсас жол бойынша алушыға кері төмен қарай жүреді. Интернет арқылы жүретін жол бір хостыдан хабарлама беруге ұқсас, мысалы, ӨК, смартфон және т.т. басқасына осындай жолмен кетеді, жіберушіден аймақтық провайдерге, одан кейін ғаламдық провайдерге, одан кейін қайтадан аймақтық провайдерге және одан алушыға өтеді.

Бұл жағдайда сурет бір хостыдан, мысалы, ӨК, смартфон және т.т. басқасына хабарлама жіберген жағдайда өтілетін жолды көрсетеді. Желінің базалық интернетіне сандық абоненттік желі (DSL), гибриді коаксиальды кабель (HFC), т.т. немесе сымсыз желі арқылы қосылады. Базалық интернет желісінің өзі Интернет-қызметтің (ISP) ғаламдық провайдерлерінен және бірнеше аймақтық интернет-провайдерлерінен тұрады, олар өзара байланысты және жіберушіден алушыға жолды қамтамасыз етуге жауап береді. Байланыс каналы, әдетте, желі арқылы ақпараттар ағының жеңілдететін және бағыттайтын көптеген коммутаторлар мен бағдарлауыштардан тұрады.

Әп-сәттегі кескін Интернеттің барлық Әлем бойынша миллиард хостыны қосу үшін қолданылатынын және қолданылу аясының кең спектрін көрсетеді. Осы кеңінен таралған желідегі барлық әрекеттерді көзге елестету мүмкін емес.

Байланыс және ақпарат арналары арқылы қосылған хостылар, клиенттер немесе серверлер талшық, медиа немесе радио тәрізді жолдарға қол жетімді нүктелер арқылы өтеді.

Байланыс арналары сымды немесе сымсыз болуына қарамастан беру және өңдеу жылдамдығымен анықталады. Интернетке хостыны немесе жергілікті желіні (LAN) қосу үшін қолжетімді желі қолданылады.

Введение в информационные сети 3

 $\Pi K - \Theta K$

Сервер-сервер

провайдер

Ядро сети- желі ядросы

Ұялы байланыс мұнарасы

Беспроводной ноутбук – симсыз ноутбук

коммутатор – жели коммутаторы

Глобальный провайдер – ғаламдық провайдер

сеть – ұтқыр желі

Региональный провайдер- аймақтық провайдер

сеть – үй желісі

Корневые серверы – тамырлы серверлер

связи- сымды байланыс желісі

1.1-сурет Интернет сәулеті.

Қалған Интернет құрылымындағы желі ядросының шегінен тыс

Интернет провайдер – Интернет

Башня сотовой связи —

Сетевой

Мобильная

Домашняя

Линия проводной

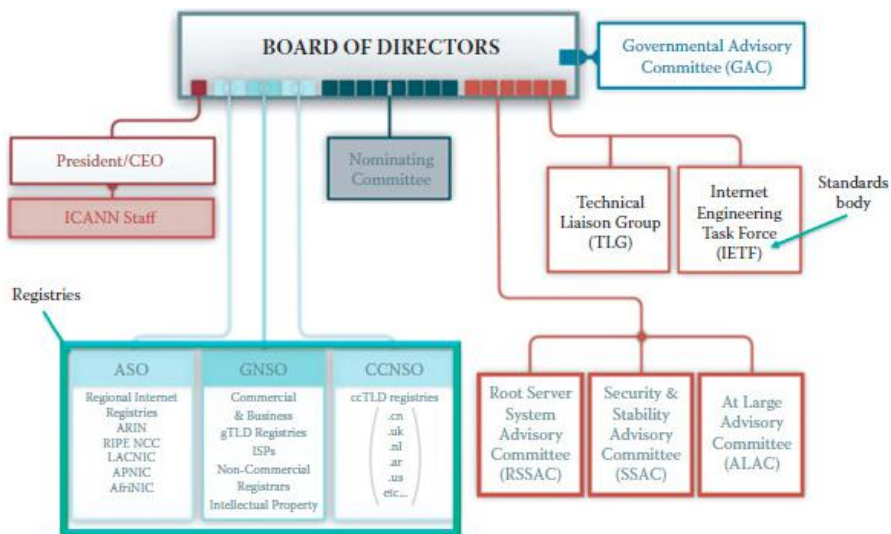
жатқан компоненттер 1.1-суретте көрсетілгендей, желіге қарапайым қолжетімді болып табылады.

1.1-суретте көрсетілгендей, Интернет негізінен бірлескен электр желілерінің жүйесі болып табылады. Осы ауқымды массада сатылы құрылым бар. Жоғарыдан төмен қарайтын болсақ, Интернет магистралдан тұрады, ол Интернет желісі қызметін жеткізушіні қосады; интернет-қызметті жеткізуші әртүрлі ұйымдардың негізгі тізбегін ұйымдастырады; және соңында, жергілікті желілер гипермәтінді (HTTP) беру хаттамасы арқылы немесе электронды пошта бойынша жұмыс істейтін тораптарды біріктіреді.

1.2.2 ИНТЕРНЕТ СТАНДАРТТАР ЖӘНЕ ИНТЕРНЕТТЕ АТАУ МЕН МЕКЕНЖАЙ БЕРУ ЖӨНІНДЕГІ ҰЙЫМ

Ойыншылардың көптігін және ойындағы ақпараттың феномендалды санын есепке ала отырып, Интернетті қолданушыларды бақылайтын белгіленген арнайы стандарттар болуы тиіс. Мұндай стандарттар осындай қызметті қадағалауды жүзеге асыратын «талқыланатын ұсыныс» және «Интернеттехникалық комиссия» деп аталатын ұйымдарға аударылған. Барлық «Талқылауға арналған ұсынысты» rfc-editor.org тегін жүктеп алуға болады; соған қарамастан, онда берілген сілтемелер мәтінде кездеседі.

1.1-суретте көрсетілгендей, желілік периферия (немесе қолжетімді желі) хостылардан, яғни серверлер мен клиенттерден, сондай-ақ желіде жұмыс істейтін әртүрлі қосымшалардан, мысалы, HTTP, пошта және т.т., сондай-ақ қолжетімді сілтемеден тұрады. Базалық желі ұйымды/ ISP Интернет желісіне қосатын перифериялық бағдарлауыштардан тұрады және осы бағдарлауыштар, әдетте талшықпен өзара байланысты. Қолжетімді желі сымды немесе сымсыз болуы мүмкін. Интернетте атаулар мен мекенжайлар беру жөніндегі ұйымның ішкі құрылымы 1.2-суретте көрсетілген. Негізгі қызығушылықты стандарттарды ұйымдастыру мен бақылайтын стандарттау жөніндегі орган болып табылатын «Интернеттің техникалық комиссиясы» тудырады, оның жанында Интернет дамиды. Интернетте атаулар мен мекенжайлар беру жөніндегі ұйымдар өзімен .com, .net, .uk, .cn және т.б. тұратын әртүрлі салалардағы тіркеу жарналарын жинау жолымен қаржыландыру алады. Осы ақшалай жиындар Интернетте атаулар мен мекенжайлар беру жөніндегі ұйымдарын қолдайды және әртүрлі қызметтерді, соның ішінде Интернеттің барлық қолданушылары үшін DNS деректер қорын көрсетуді ұйымдастыруға бағытталған.



Board of direction – Дирекция

Governmental Advisory Committee – Мемлекеттік ұйымдастыру кеңесі

President – бас

Staff - персонал

Nominating commity – Тағайындаулар жөніндегі

Technical Liaison Group – Техникалық мәселелер жөніндегі байланыс комитеті

Internet Engineering Task Force – Техникалық Интернет комиссия

Standards body – Стандарттау жөніндегі орган

Registries – Жазбалар

Regional Internet Registries – Аймақтық интернет тізілімдер

Commercial & Buisness gTLD Registries ISPs NON-Commercial Registrars Intellectual Propety – Коммерциялық және іскери gTLDтіркегіштер ISPz коммерциялық емес тіркеу және зияткерлік меншік

1.2-СУРЕТ Интернетте Атаулар мен мекенжайлар беру жөніндегі корпорация

1.3. ҚОЛ ЖЕТІМДІ ЖЕЛІЛЕР

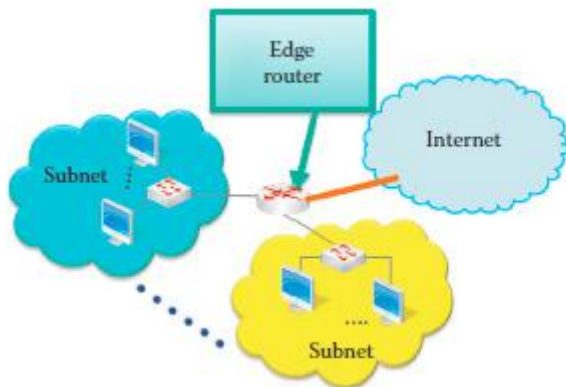
Интернеттің ауқымды конфигурациясын назарға ала отырып,

олар арқылы әртүрлі хостар осы құрылымға қосылатын әдістерді қарастырайық. Жеке тұлға, үй желісі немесе бизнес-желі, және т.б. жергілікті желіні (LAN) аздаған желі немесе кіші желі деп есептеуге болады. Интернет шекаралық бағдарлауыш тәрізді, тасымалдау құралы ретінде, сатылы желіге кіру үшін танымал шлюз қолданылады. Мұндай орналасу 1.3-суретте көрсетілген. Интернет көптеген адамдар өмірінің ажырамас бөлігі болып қалыптасты және одан туындайтыны, халыққа барлық жерде Интернет қол жетімді. Интернеттің орналасқан орны мен қызметті жеткізушісі арасында «нүкте-нүкте» қол жетімділігін әртүрлі нысаннан алуға болады. Мысалы, үй Интернетіне қолжетімділікті коммутацияланатын модем, сандық абоненттік желі (DSL), кабельді модем, абоненттік шлейфтегі оптоалшық, электр беру желілері бойынша кең жолақты байланыс, сондай-ақ кең жолақты сымсыз желі, Wireless Area (WiMAX) немесе спутник тәрізді жалпы қалалық желі. Олардың әрқайсысын жеке-жеке қарастырайық. Интернетпен модемді қосылыс 56 Кбит дейінгі жылдамдықта жұмыс істейді. Егерде желінің сапасы нашар болатын болса, жылдамдық та аз болуы мүмкін және Интернеттен веб-парақты қарау баяу болуы мүмкін. Сығылу кезінде жылдамдық 320 Кбит жетуі мүмкін. Соған қарамастан, Интернеттен веб-парақты қарау мен біруақытта телефонмен сөйлесуге жол берілмейді.

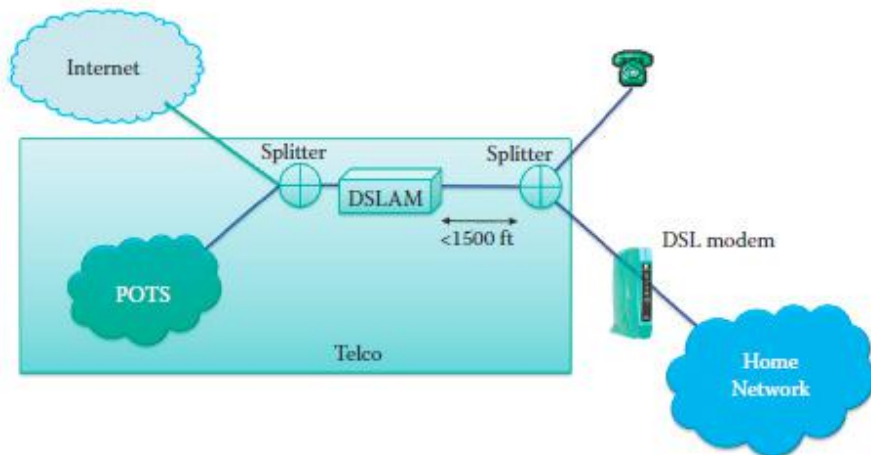
1.3.1 САНДЫҚ АБОНЕНТТІК БАЙЛАНЫС ЖЕЛІСІ (DSL)

Сандық абоненттік желі жеке телефон мен телефон компаниясының орталық кеңсесі аралығында деректер беретін айқындалған арнамен белгіленеді. Бұл желіні телефон компаниясы береді және ол басқа ешкімге таратылмайды. DSL желісінің жылдамдығы телефон мен орталық кеңсенің немесе сандық абоненттік желіге қолжетімділік мультиплексоры арасындағы қашықтықты бақылайды (DSLAM). АҚШ-тағы осы технологияға арналған стандарт Американың Ұлттық стандарттау институты T1.413-1998 2 [3] басылымымен белгіленеді. Осы стандарт өрлеу арнасының 1 Мбиттен жоғары емес, әдетте 256 Кбит төмен жылдамдығын анықтайды, ал бәсеңдеуші арнаның жылдамдығы 8 Мбит-тен жоғары емес, әдетте 6 Мбит-тен төмен. Жиілікті бөлетін мультиплексирлеу (FDM) осы технологияның көмегімен пайдаланылуы мүмкін және осы тәртіпте Интернетте жұмыс істеуге және онымен біруақытта телефонды пайдалануға болады. Осы тәртіпте өрлеу арнасының жылдамдығы 4 кГц-тен бастап 50 кГц-ке дейін құрайды, бәсеңдеуші арнаның жылдамдығы 50 кГц бастап 1 МГц дейін, бұл уақытта қарапайым телефон 0 кГц -тен бастап 4 кГц-ке дейінгі

диапазонда жұмыс істейді.



1.3-СУРЕТ. Бағдарлауш және кіші желі Подсеть- кіші желі



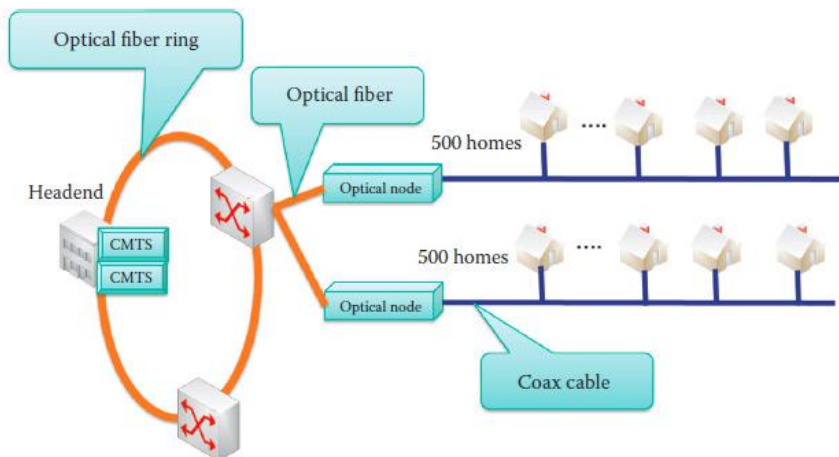
Telco– Телефон компаниясы

Home Network – үй желісі

1.4-СУРЕТ. ГИБРИДТІ КОАКСИАЛЬДЫ КАБЕЛЬ

Адамдардың көпшілігі Интернетке жеке қолжетімділікті

пайдаланылатын және кабельді модем болып табылатын басқа технологиялармен таныс. Аталған технология 1.5-суретте көрсетілгендей Гибридті Коаксиальды Кабель (HFC) болып табылады, коаксиальды кабель барлық төңірек бойынша созылған, содан кейін әрбір үйге жеке қосылады. Осылайша, Интернетке қолжеткізу үшін бірнеше үйлер бір-бірінің арасында коаксиальды кабельді бөліседі. Осы технология ISP бағдарлауышқа қосу үшін талшық пен коаксиальды кабельді пайдаланатын кабельді теледидар компаниясының көмегімен қолданылады. Осы гибридті коаксиальды кабель технологиясы теледидар жеткізетін кабельді компаниялардың көмегімен қолданылады және осы коаксиальды кабель желісі мен талшық үйлерді ISP бағдарлауышқа қосады. Аталған қызмет стандарттары Интерфейстің кабель (DOCSIS) бойынша деректер беру Ерекшелігі деп аталады және кабельді жұмыс кеңістігін дамытады. Интерфейс Ерекшелігінің жаңа нұсқасына Солтүстік Америкада (DOCSIS) 2.0 және 3.0 [4] кабель бойынша деректер беру болып табылады, DOCSIS 2.0 бәсеңдеуші арнаның жылдамдығы бойынша 38 Мбит-ке дейінгі ассиметриялық жылдамдықпен және өрлеу арнасының жылдамдығы бойынша 27 Мбит, DOCSIS 3.0 бәсеңдеуші арнаның жылдамдығы бойынша 304 Мбит-ке дейінгі ассиметриялық жылдамдықпен және өрлеу арнасының жылдамдығы бойынша 108 Мбит қамтамасыз етіледі, DOCSIS 2.0 бірнеше арналармен топталады. Бәсеңдегіш арнаның коаксиалды жылдамдықтағы дабылы 6 МГц, ол төменгі шетте 54 бастап 108 МГц-ке дейінгі жиілікті диапазонда және жоғары шетте 300 МГц-ке дейін немесе 1002 МГц қолданылады. Көршілер арасында таратылатын арналардың ең жоғары саны 158. Одан өзге, кері бағыттағы жол/ 5 МГц-тен бастап 42 немесе 85 немесе МГц-ке дейін орналасатын жиіліктегі диапазонда қайтару бар. Осы ортаға барынша тән келетіні бәсеңдеуші арнаның жылдамдығы 5 Мбит және өрлеу арнасы бойынша 256 Кбит болып табылады.



Optical fiber ring – оптоалшықты сақина

Headend – бас станция

500 homes – 500 үй

Coax cabel – Коаксиальды кабель

1.5-сурет үлгілік гибриді коаксиальды кабельді желіні көрсетеді. Бас станция үйлестіру нүктесі болып табылады және талшықтың оптикалық сақинасында кездеседі. Сонымен қатар, бас станция DSLAM мультиплексорына барабар кабельді желінің аяқталу жүйесінен тұрады. Желінің өсуіне қарай, CMTS барынша бәсеңдеуішпен, сондай-ақ өрлеу порттарымен көтеріле алады. Егерде гибриді коаксиальды кабельді желі өте жоғары болатын болса, онда CMTS орталықтарда жүйені барынша тиімді басқаруды қолдау үшін топтастырылуы мүмкін. Кейбір қолданушылар трафик лимитін арттырып, трафигтің толық жүйесіне, жиі тұтастай 38 Мбит қолжеткізуге тырысты, кабельді модем үшін өзіндік конфигурациялық файлды жүктеді. Осы процесс «лимитсіз» деп аталды және қызмет көрсету туралы келісімнің талаптарын бұзды. Нәтижесінде, ол ISP сервисінен құлау тәуекелі болып табылады. Оптикалық торапта жарықтық импульстар мен электрондар арасында түрлендіру пайда болды. Көрсетілгендей, кейбір үйлер үшін барлық бағдарламалар сол коаксиальды кабель бойынша жүреді.

1.3.3 АБОНЕНТТІК ШЛЕЙФТЕГІ ОПТОТАЛШЫҚ

Оптикалық талшықты телефон компаниясының орталық кеңсесінен үйге тікелей жіберу үшін оны қолданудың таптырмас әдісі, және осы жағдайда осы оптоталшық абоненттік шлейфтегі (FITL) сымды желіден тұратын POTS алмастырады. Қолданылатын аймақтағы (SAI) қашықтатылған интерфейс төңіректе орналасқан және оптикалық желілік блок (ONU) клиенттің кез-келген үйінде немесе орынжайда кездеседі, яғни үйге талшық (FTTH) немесе оптоталшық орынжайға дейін (FTTP) орналастырылған. Орынжайдағы оптоталшық пассивті оптикалық желінің қолжетімді нүктелерінің кең тобына қолжетімді нүкте болып табылады. Осы технологияның соңғы нұсқасы Gigabit PON және Ethernet PON деп аталады. 2008 жылдың басында, Verizon Gigabit PON (GPON) ашты және оны жылдың ортасына дейін 800 мыңнан астам желілерге дейін кеңейтті. GPON ITU-T G.984 [5] стандарты. Ethernet PON (EPON) қызмет провайдерлеріне орынжайда оптикалық талшықтың бір үлгісі бойынша толық дуплексті 100 Мбит-ке дейін жеткізуге мүмкіндік берді. EPON IEEE 802.3ah [6] стандарты. Қытай 2008 жылдың соңында EPON шамамен 20 миллион абонентті ашты.

1.3.4. ҚУАТТЫ ЖЕЛІЛЕР БОЙЫНША ЖОҒАРЫ ЖЫЛДАМДЫҚТАҒЫ ҚОСЫЛЫСТАР ЖӘНЕ HOMEPLUG ЖЕЛІЛІК СӘУЛЕТІ

Қуатты желілер бойынша жоғары жылдамдықтағы қосылыстар қызықты технология болып табылады, өйткені әрбір үй электрмен қоректену желісіне қосылысқа ие. Интернет қорегінің желісі, сондай-ақ пауэрбэнд ретінде танымал, BPL модемді пайдалана отырып электр берудің кәдімгі желілері арқылы Интернетке кең жолақты қолжетімділікті ұсынады. Осы технология үшін IEEE P1901 [7] стандарты HomePlug Alliance бірлесіп әзірленді. Ол BPL-мен қолданыла отырып Интернет желісіне қолжетімділіктен тұрады, әдетте 10 Мбит жылдамдықта, сондай-ақ HomePlug AV (HRAV) үй жағдайында жергілікті желіні интернет-хаттама (VoIP) және видео бойынша дауысты беруді қолдау үшін қолдануға арналған. HomePlug стандарты I.2-кестесінде тізімделген. Осы HomePlug AV технологиясы физикалық деңгейде 600 Мбит-ке дейін және қосымшалар деңгейінде 500 Mbps деректерді беру жылдамдығын анықтайды. Қазіргі уақытта HomePlug AV2 өнімдері қолжетімді. Үлгілік көрсеткіштері біршама төмен, бірақ жылдамдықты беру өрлеу және бәсеңдеу бағыттары бірдей. HomePlug AV бейне, аудио және деректер үшін ең жоғары жылдамдығы 200 Мбит желілерде электр беру желісін қамтамасыз етеді. HomePlug AV екі әдістің бірінің көмегімен үйлесетін

BPL қолданады: қызметтердің үйлесімділігі мен технологиялардың үйлесімділігі. Қызметтердің үйлесімділігі — үй жағдайында және BPL желілерінде пайдалануды үйлестіру үшін дабыл және ақпаратпен уақытша бөлуді мультиплексирлеуді (TDM) қолданатын әдіс, бұл уақытта технологиялардың үйлесімділігі – әртүрлі технологиялардың қоса жүзеге асырылуы үшін жиілікті бөлетін мультиплекстеуді (FDM) қолданатын әдіс. Тұңғыш рет кең ауқымды BPL қызметі АҚШ-та 2005 жылдың қазанында Манассас к., Вирджиния штатында пайда болғанын атап кеткен дұрыс. Олар MainNet BPL технологиясын пайдаланады және 35 000 тұрғынға айына 10 Мбит-тік\$ 30 АҚШ доллары тұратын қызметті ұсынады.

IEEE P1901.2 (HomePlugGreen PHY деп аталатын) стандартты коммуналдық компаниялар мен смарт-есептегіштерді өндірушілер үшін, олардың деректерді зияткерлік желіден қазіргі электр желісі арқылы беру қабілетін қолдау үшін әзірленген болатын. Бұл төмен жылдамдықпен деректер беретін жаңаPowerline байланыс стандарты. Технология желілерінің қуаты электр беру желілерінің тұрақты тогы (DC) барысында сандық құралдар көмегімен деректерді, дауыс, музыка және видеоны беру үшін бортты желілерді беретін тіршілікке қабілеті бар құрал болып табылады.

TABLE I.2 Various HomePlug Standards

Standard	Peak data rate
HomePlug Access BPL	A peak data rate of a few Mbps for Internet access
HomePlug 1.0	A peak data rate of 14 Mbps at the physical layer
HomePlug AV	A peak data rate of 200 Mbps at the physical layer
HomePlug AV2	A peak data rate of 600 Mbps at the physical layer
HomePlugGreen PHY	A peak data rate of 10 Mbps at the physical layer for smart meters and smaller appliances with a 256 Kbps minimum effective throughput

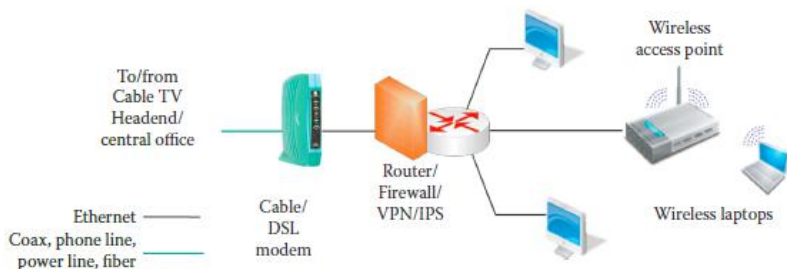
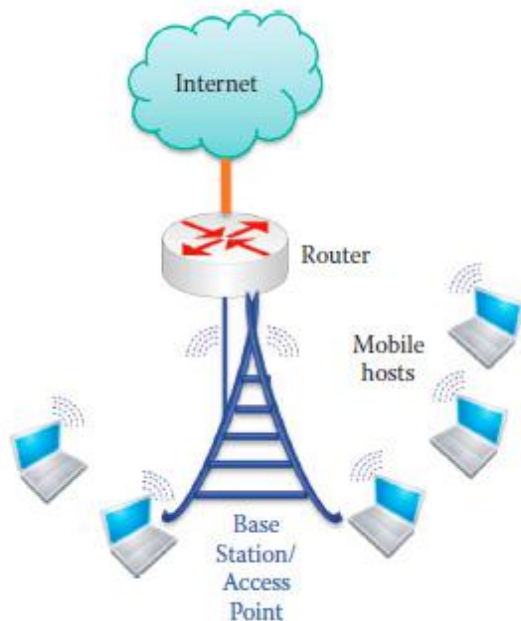


FIGURE I.6 A home network configuration.

1.3.5 ТИПТІК ҮЙ ЖЕЛІСІ

Типтік үй желісі I.6-суретте көрсетілгендей, конфигурация түрінде берілуі мүмкін. Суретте көрсетілгендей, бас станцияның кабельді телевидениесі немесе орталық кеңсенің телефон компаниясы модем арқылы үй желісіне қосылған. Электр беру немесе талшықты желілер де осы ортада қолданылады. Суретте көрсетілген бағдарлауыш, бағдарлау қызметін орындамайды, бірақ бағдарлауыш ретінде айтылады, өйткені ол желілік мекенжайлардың трансляциясын орындайды, мысалы, ол 192.168.y.x мекенжайын, провайдердің IP-мекенжайы деректерінің үлгілік мысалы ретінде ұсына алады. Бағдарлауыш ретінде жеке желінің брандмауэрінен (VPN) немесе басып кірудің алдын алу (IPS) жүйесінен тұруы мүмкін. Бағдарлауыш сонымен қатар, қоса салынған Ethernet коммутаторы мен сымсыз қолжетімділік нүктесінен тұруы мүмкін.



1.7-КЕСТЕ. Сымсыз қолжетімділік жүйесі

1.3.6 ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІ(LAN)

I.3-суретте көрсетілгендей, жергілікті желі немесе әртүрлі

хостылардан тұратын кіші желі Интернетке шектес бағдарлауыш арқылы қосылады. Егерде Ethernet жергілікті желісінің кіші желісі болатын болса, хостылар Ethernet коммутаторы арқылы қосылады және 10 Мбит, 100 Мбит, 1 Гбит немесе 10 Гбит жылдамдықта жұмыс істейді. Әрбір жергілікті желі Интернетке қосылу үшін, бағдарлауыштың интерфейсіне қосылуы тиіс. Интернет-қауымдастықта, бағдарлауыш интерфейсі сонымен шлюз деп те аталады, ал ұйым, әдетте Интернет-провайдерге қосылу үшін талшықты-оптикалық желінің көмегімен айқындалған желі бойынша берудің асинхронды режимін (ATM) қолданады. Осы шектес бағдарлауыш әдетте бір тараптан Ethernet коммутаторы және екінші тараптан ATM желісі үшін әдеттегі презентация ретінде іске қосылады, осылайша, мәні бойынша, ATM коммутаторларының бұлтына қосылады.

1.3.7. СЫМСЫЗ ҚОЛЖЕТІМДІЛІК ЖЕЛІСІ

I.6-суретте және I.7-суретте көрсетілгендей ұтқыр хостылар бағдарлауышқа қолжетімділік нүктесі немесе базалық станция арқылы қосылады. Сымсыз жергілікті желілер (WLAN) 802.11a / B / G (WiFi) [8] стандарттарымен реттеледі, 11 бастап 54 Мбит немесе 802.11n [9] дейін 100 Мбит-тен жоғары жылдамдықта жұмыс істейді. Жаңа стандарттар, 802.11ac және 802.11ad, соған сәйкес 1,7 және 7 Гб дейінгі жылдамдықта жұмыс істейді. Телефон компаниясы жеткізетін сымсыз қолжетімділіктің кең аймағы ұялы желі бойынша шамамен 1 Мбит жылдамдыққа ие, немесе [10] 10 Мбит немесе жоғары жылдамдықтағы WiMAX желісін қолдана алады, кең сала бойынша артықшылық береді. Еркін кеңістікте дабылдар радиотолқындар түрінде таралады. Бұл ортада, сымсыз жергілікті желілер (802.11), 3G сымсыз (HSDPA и EV-DO) [11] [12] [13] [14], WiMAX және спутниктік телевидение көмегімен берілетін құралдар, мұндағы HSDPA жоғары жылдамдықтағы пакетті қолжетімділік және EV-DO болып табылады EV-DO.

1.3.8. МЕДИА БЕРУ

Беру құралдары физикалық сымдар (электр беру желілері) немесе еркін кеңістік бола алады. Бергіш пен қабылдағыш арасында қолданылатын физикалық сымдар, әдетте, есулі қосақ (Ethernet 100BaseT немесе 1000BaseT), коаксиалды кабель (10Base2) немесе талшық (100BaseT, 1000BASE SX, немесе 10GBASE-R) [6]. Еркін кеңістікте радио толқындарының таралуы, деректерді беретін сымды құралдарға қарағанда үлкен шығыннан тұрады, талшықтар деректерді

беру жылдамдығы және қашықтықтан беру көзқарасы тұрғысынан үздік құрал болып табылады.



1.8-сурет. Дүние жүзі бойынша интернет алмасу нүктесі. (Ұсынылды <https://prefix.pcn.net/applications/ixpdir/>.)

1.4. ЖЕЛІЛІК ЯДРО

Қазіргі уақытта Интернетке қолжетімділік үшін қолданылатын құралдарға ие бола отырып, енді назарымызды Интернеттің негізін құрайтын құрылымға, яғни I.1-суретте көрсетілгендей базалық құрылымға назар аударайық. Интернеттің ядросы көптеген бағдарлауыштардан және I.1-суретте қызғылт сары түспен көрсетілгендей, талшықты-оптикалық желіден тұрады. Бағдарлауыштар пакет үшін көзден бастап тағайындалған бекетке дейінгі бағдарлаудың барынша тиімді жолын анықтау үшін бірлесіп жұмыс жасайды. Таратылған алгоритм өзгеретін талаптарға бейімделетін икемділікті, сондай-ақ нақты уақыт режимінде құрылатын және қолдау табатын бағдарлауыштар кестесін қамтамасыз ету үшін қолданылады. Желі ядроларын құрайтын провайдерлер бірнеше континенттермен өзара әрекеттеседі. Осы интернет-провайдерлер, Tier-1 интернет-провайдерлер ретінде танымал Global интернет-провайдерлер болып табылады, ал бұл уақытта аймақтық Интернет-провайдерлер Tier-2 ретінде танымал.

1.4.1. ИНТЕРНЕТ АЛМАСУ БЕКЕТТЕРІ

Tier-1 интернет-провайдерлері Verizon, AT & T, Qwest, Level 3 Communications, және соған ұқсастар болып табылатын интернет-магистралдарды құрайды. Осы Tier-1 интернет-провайдерлер бір-

бірімен әртүрлі қолжетімді нүктелерде жалғасады және трафик алмасу нүктелері болып табылады (TOT). 86 мемлекетте шамамен 300 TOT бар. АҚШ-та олардың шамамен 88-і бар. Осы әртүрлі ISP орындарда, екіжақты және көпжақты келісімдер аясында, негізгі интернет-провайдерлер бір-бірінен трафикті жазғырмастан қабылдауға және оны тағайындаудың бәсеңдеу арнасы бойынша жіберуге келіседі. Одан өзге, ірі интернет-провайдерлер де бір-бірімен, бір немесе одан көп тасымалдаушылар тікелей жақындықта ауысуға ие болатын орындарда жеке келісімдерге ие. I.8-сурет трафикті алмасу нүктелері

туралы барынша ауқымды түсінікті қамтамасыз етеді. Осы Суреттің алынған көзі болып табылады [15]. Одан туындайтыны, осы нүктелер әлем орталықтарының тұрғындарына тікелей қатынасқа ие. IXP әдетте, кез-келген орында компаниялардың бір-бірімен 1 Гбиттен бастап 10 Гбит еселік шамаға дейін біріктіруге мүмкіндік беретін барлық қосалқы инфрақұрылыммен бірге, коммутация желісінің Ethernet орталықтандырылған жүйесінен тұрады. Оның Интернет желісіндегі стратегиялық мағынасына қарай, Интернет-провайдер барлық сындарлы маңызды жүйелерді мұқият бақылайды, өртке қарсы қорғаныстың күрделі жүйесінен тұрады, сондай-ақ ауыспалы және тұрақты токтармен, генератор және үздіксіз корекпен жарақтандырылған. Көрсетілгендей, осы объектілер Құрама Штаттарының барлық аумағында орналасқан және олардың бірі келесі мекенжай бойынша орналасқан: Мариетта көшесі, 56-үй, Атланта, Джорджия штаты, 30303 .

I.4.2 TIER-1 ИНТЕРНЕТ ҚЫЗМЕТТЕРІ ПРОВАЙДЕРІ

Tier-1 интернет-провайдерлер, әдетте, жер шарын тұтастай қамтитын қаңқаға ие. Мысалы, Verizon негізі I.9-суретте көрсетілген. Осы графикалық көрініс Интернет арқылы дүние жүзінде дамитын әдіс болып табылады. Осы Суреттің көзі болып табылады [16]. Осы желі мен әлем халқының арасындағы байланысқа назар аударңыз.

I.10-СУРЕТ ISP-аймақтық құрылымы.

Әртүрлі аймақтық Интернет-провайдерлер өзінің клиентін I.10-суретте көрсетілген IP арқылы қосатын тәртіп. Осылайша, аймақтық Интернет-провайдерлер басқа Tier-1 және Tier-2 интернет-провайдерлерімен үйлесімділікте олардың клиенттік базасының талап етілетін қызметтерін ұсыну үшін жұмыс істейді.

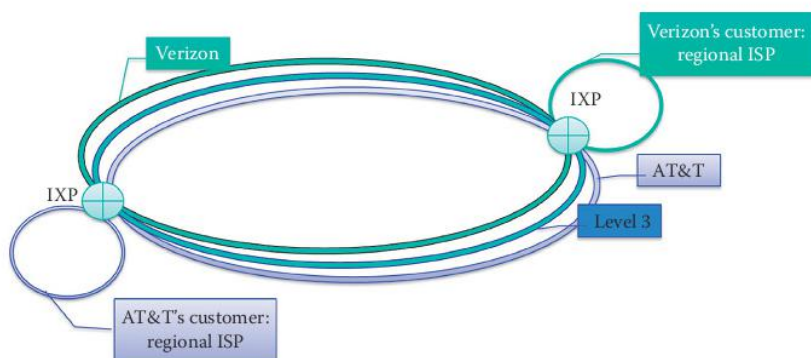
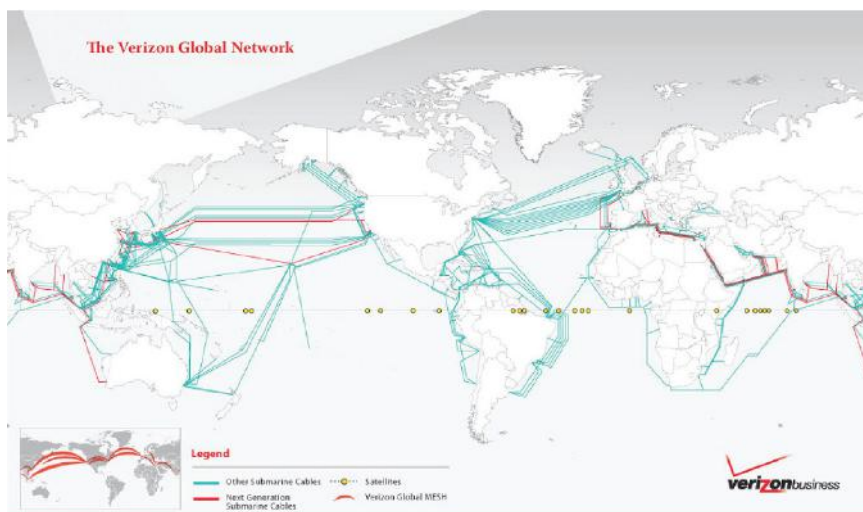


Рис. 1.10

1.4.3 ИНТЕРНЕТ2 ЖЕЛІСІ

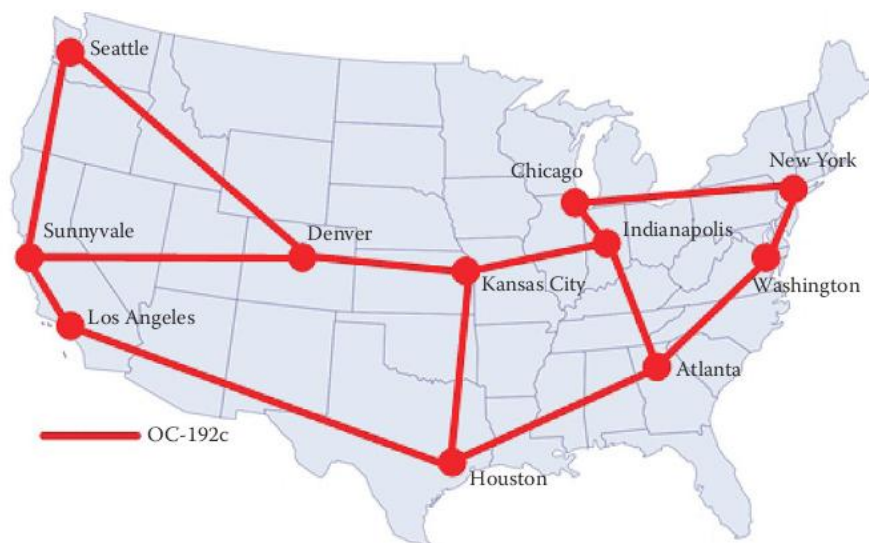
АҚШ-та өзінің миссиясымен ерекше болып келетін бағдарланған ұлттық желілер бар. Ол I.11-суретте көрсетілгендей, Internet2 желісі ретінде мәлім [17], АҚШ аясында серпінді, инновациялық және экономикалық гибриді оптикалық және/немесе пакетті желімен білім беру және ғылыми қауымдастықты қамтамасыз етеді. Оның базалық желісі 10Гбит жылдамдықпен жұмыс жасайды және Аблин желісі ретінде танымал, I.12-суретте берілген. Негізгі, тек ірі қалаларды қамтитын Internet2 желісінен ерекше, желінің өзі бүкіл мемлекетті қамтиды.

Internet2 барлық мемлекет бойынша ғылыми-зерттеу орталықтарын, өзінің дамуында озық интернет-қосымшаларды, сондай-ақ олар арқылы IPv6 тәрізді авангард қызметтердің ашылуын қамтиды. Осы IP-желі, инфрақұрылымның оператор класында салынған, сондай-ақ ең заманауи желі хаттамаларын қолдауды қамтамасыз етеді. Осы желілік серпінді сызба, 10 Гб-қа дейінгі кадамда оптикалық желіні өткізудің стандартты синхронды жолағында қолдануға берілген жауап ретінде орнатылған, қысқа-шұғыл немесе нүкте-нүкте сызбасына мүмкіндік береді. Статистикалық желілер бақыланатын оптикалық инфрақұрылымның Интернет2 немесе байланыс желісінің (желі провайдерінің) 3-деңгейін қамтамасыз етеді. 2010 жылдың 15 қарашасында Интернет2 жаңа бағытты, яғни магистральды бағдарлауыштың 100 Гбит магистральды желісін қолдана отырып, түгел мемлекет бойынша секундына 100 гигабит (Гбит) Ethernet дамыта бастамақшы.

Осы жаңа желіні толық ашу 2013 жылға жоспарланған болатын, Интернет2 бағдарлауышты/коммутаторды, Juniper желісін жеткізушімен ұзақ мерзімді серіктестік қатынастарға ие.



I.11-СУРЕТ Интернет2 желісі



І.12-СУРЕТ Интернет2 магистралі

І.5 І.5.1ПАКЕТТЕР КОММУТАЦИЯСЫ АРНАЛАР КОММУТАЦИЯСЫМЕН САЛЫСТЫРҒАНДА

Ақпарат хаттамалар аясында ұйымдастырылған, ол алынған көзінен тағайындау орнына дейінгі жолдан тұруы тиіс. Ауыстыру функциясы екі әдістің бірімен орындалады: пакеттер коммутациясымен немесе арналар коммутациясымен. Алғашқы жағдайда, тақырып көздің ІР-мекенжайынан және тағайындау орнынан, сондай-ақ жақсы жағдайда жетуден тұрады. Осылайша, пакеттер жоғалуы, зақымдалуы немесе сызбадан тыс жеткізілуі мүмкін. Ауыстырусызбасы бір тараптан, әрбір шақыру үшін арнайы сызбаны қолданады, мысалы, телефон модемі немесе виртуалды тізбекті пайдалану кезінде, оған берудің асинхронды режимі(АТМ)немесежалғаалынғанжелілерарқылыклассикалықІРболып табылады. Егерде басқа жақтан қарайтын болсақ, арналар коммутациясы мен пакеттер коммутациясы арасындағы айырмашылықтар келесі сценарийден тұрады. Әуе компаниясының ақылы клиенті мен тегін ұшатын әуе компаниясының клиенті арасындағы айырмашылықты алып қарайық. Екі жаққа билеттің ақшасын төлейтін және резервке қойылатын орынды алатын тапсырыс беруші ұқсас коммутациялық арна болып табылады, бұл уақытта пакеттер коммутациясы тегін

билетті пайдаланатын әуе компаниясының қызметкеріне ұқсас, аталған жағдайда орын резервке қойылмайды, ал отырғызу ұшу алдында бос орын болған жағдайда ғана рұқсат беріледі. Бір шеттен екінші шетке ауысу сызбасының көмегімен ресурстар қосылу үшін резервтеледі, яғни қосылыстар деректерді кез-келген беру алдында белгіленген. Тізбек қуатын өткізу және ауыстырып қосу жолақтарының аталған сілтемелерін есепке ала отырып, өнімділік кепілдендірілген. Ресурстар көрсетілгендіктен, қандай да болмасын алмасулар жоқ. Осылайша, егерде жиілікті бөлетін мультиплексирлеу (FDM) немесе уақытша бөлетін мультиплексирлеу (TDM) қолданылатын болса, ресурстың бір шетінен бастап екінші шетіне дейінгі бөлігі, хостылардың біреуі белсенді емес болған жағдайда тұрып қалатын болады. Егерде модем немесе (CBR) ATM деректерді берудің тұрақты жылдамдығы жалға алынатын желілерде қолданылатын жағдайда, орнату мен бөлшектеуге шақыру қажет болады.

1.1-мысал: Аталған сәтте коммутациялар тізбегіне берудің кідірісі тән болады. Мысалды пайдалана отырып, арна коммутациясының бірнеше сандық бөлшектерін беріңіз. Мысал бойынша коммутация арналарының сандық бірнеше тетіктерін қолданаық.

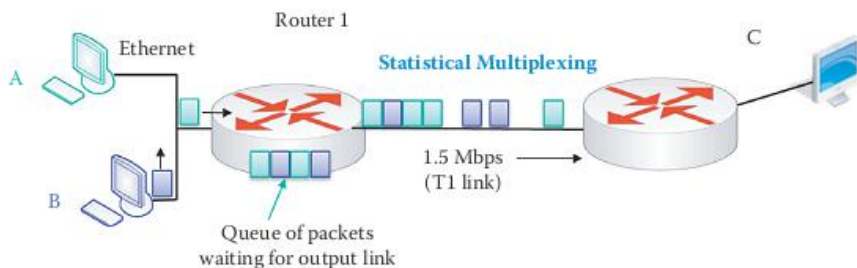
HOST A коммутацияланатын желі бойынша 1000000 битті HOSTA B үшін беретінін болжайық. Одан әрі, T1 желісінің 1.536 Мбит/с жұмыс істейтін желісі екенін болжайық, әрбір желі 24 арна немесе слоттармен TDM қолданылады, бір арна беру кезінде қолдануы және бір шетінен екінші шетіне дейін тізбекті белгілеу үшін 500 миллисекунд талап етуі тиіс. Осы деректерді есепке алғандағы қажетті уақыт $[1M / (1.536M / 24)] + 500 = 16.125$ секунд.

1.5.2 СТАТИСТИКАЛЫҚ МУЛЬТИПЛЕКСИРЛЕУДІ ПАЙДАЛАНУ КЕЗІНДЕ КОММУТАЦИЯЛАР ПАКЕТІ БАР АРНАЛАР КОММУТАЦИЯЛАРЫН САЛЫСТЫРУ

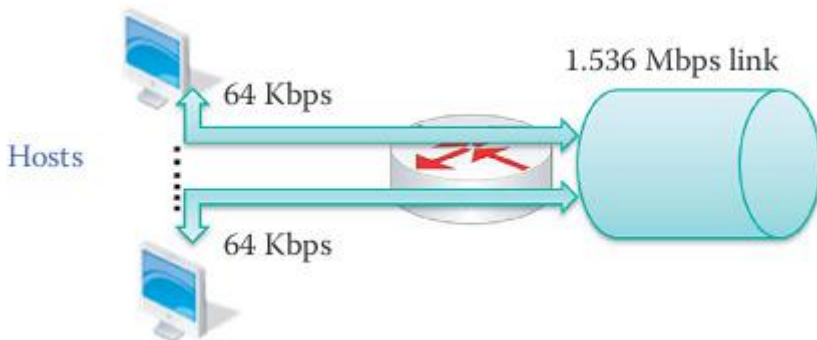
Арналар коммутациясы мен пакеттер коммутацияларына қатысатын, оған тән артықшылықтар мен кемшіліктерді түсіну қызықты және пайдалы. Бірінші жағдайда, джиттерді бекітілген кідірту артықшылық болып табылатын болса, бұл уақытта ол өткізу қабілетін және сызбаны орнатуға арналған желілік ресурстарды толық шамада қолдана алмайтындығы, оның негізгі кемшілігі болып табылады. Арналар коммутациясынан ерекше, статистикалық мультиплексирлеуді

қолданылатын пакеттер коммутациясы, аталған сілтемелер бойынша арналар коммутациясына қарағанда, лүпілді сипаттағы кезде деректер үшін барынша ауыр трафикке мүмкіндік береді. Қалыпты сұраныс кезінде, пакеттер коммутациясы, қолжетімді өткізу жолақтары мен желілік ресурстарды толық пайдалану арқылы, тек лүпілді трафикті ғана өндіретін, қолданушылардың көп санына қызмет көрсете алады. Әрине, пакеттер коммутациясымен проблема жоқ, мысалы, пакеттер жойылуы және асыра жүктеу өткізу қабілеті мен желілік ресурстар сұранысты қанағаттандырмайтын жағдайда жүретін болады. Одан өзге, кідірістің ауыспалы джиттерлері пакеттер коммутациясын сүйемелдейді және осындай жолмен, ол дауыс пен видео беруге сәйкес келмейді. Сенімді видео/дауыс беруді қамтамасыз ету үшін, қосымша жүктеме шығындар арна коммутацияларының өнімділігіне сәйкес келу үшін, пакеттер коммутацияларының хаттамаларымен төленуі тиіс.

I.13-суретте көрсетілгендей, статистикалық мультиплексирлеу (SM), пакеттер коммутациясы үшін тиімді әдіс болып табылады. Бұрын көрсетілгендей, HOST A және B пакеттері кездейсоқ түрде генерирленеді, ал егерде бекітілген артықшылықтар жоқ болатын болса, онда пакеттер олардың келу тәртібіне қарай бірдей өңделеді. 1 T1 бағдарлаушы, арнаның жылдамдығына сілтеме пакеттерді A және B екі хостысынан бөледі, егерде T1 арнасы пакеттермен асыра жүктелген болса, олар бағдарлаушыға кезекке тұрады және шығу желісіндегі уақытша аралықтарды күтеді. Осы техника жалға алынған слоттары бар қос FDM және TDM кереғарлықтардан тұрады және осылайша, ресурстарға ие болу бәсекесіне ие емес.



I.13-СУРЕТ Статистикалық мультиплексирлеу иллюстрациясы.



I.14 -СУРЕТ Бірнеше хостылар стандартты T1 сілтемесін қолданады.

I.2-мысал: Пакеттер коммутациясын арналар коммутациясымен салыстыру бойынша салыстыру, пакеттер коммутациясын арналар коммутациясымен салыстыру бойынша қарапайым мысал ретінде T1 Link қолданады. Бірнеше хостылар T1 (DS1) сілтемесімен жасалатын I.14-суретіндегі желіні қарастырайық. 1,536 Мбит Интернетке T1 сілтемесі және T1 стандартты сызбасы таңдауы секундына 8000 рет және белсенді режимде 64 Кбит беру жылдамдығымен, 24 8-битті тар жолақты DS0 сызбаларымен бөлінуі мүмкін. Арналар коммутациялары ортасында, қолданушы, әдетте DS0 сызбаны тағайындайды. Егерде Хостылар орташа 20% белсенді болуын болжайтын болсақ, ал содан кейін 24 хостының арналары коммутациясымен болады, өйткені жиіліктің бекітілген диапазоны, олардың ұзын белсенді емес кезеңдерге қойылуы мүмкіндігіне қарамастан әрбір хосты үшін тағайындалады. Шынымен, қолданушы веб-серфинг қолданған жағдайда, DS0 белсенді 100% уақыт сызбасын ұстау мүмкіндігіне ие емес және белсенді емес кезеңдер ресурстарды бос жұмсайды. Соған қарамастан, пакеттер коммутацияларынан (немесе SM) статистикалық шамамен 120 (24 x 5) немесе одан жоғары хостылар орналастырылуы мүмкін. SM хостылар санын анықтау кезінде жиілік диапазонын орташа қолдануға негізделген.

Хостыға қандай да болмасын жиіліктің бекітілген диапазоны берілмеген және хостыда белсенді емес кезеңдер болған жағдайда, басқа хостылар жиілік диапазонын тиімді қолдана алады. Осы соңғы жағдайда кейбір хостылар жарыс және ұзақ кідірістерді кездестіре алады және осындай жолмен пакеттер коммутациясы хостылардың көп санына

қызмет еткен жағдайда, ол осыны статистикалық мультиплексирлеуге байланысты біршама белгісіздіктермен жасайды. Одан туындайтыны, пакеттер коммутациясы және арналар коммутациясы біршама артықшылықтарға ие және олармен бірге бірқатар ілеспе кемшіліктерді артады. Пакеттер коммутациясы – үздік деректерге арналған үздік әдіс. Ол деректердің жоғары берілуі мен ресурстардың үздік таралуын қамтамасыз етеді. Алайда, желіні асыра жүктеу проблемасы орын алады, ол бағдарлағыштардың кезегін пакетті кідіру мен кезектің асыра толуына байланысты пакетті жоғалудан туындаған. Сондықтан да, пакеттер коммутациясының негізделген хаттамалары жоғары, деректерді сенімді беруді қамтамасыз ету, сондай-ақ асыра жүктеу мен ағынды басқару тәртібінде тасымалданады. Екінші тараптан, сызбаны қайта қосу дауыспен фидеоны беру үшін ең үздігі болып табылады. Жиіліктің кепілді диапазоны, сондай-ақ джиттерді синхрондау, кідірту үшін кепілдіктер бар. Пакеттер коммутациясы оның икемділігі мен тиімділігі үшін кеңінен қолданылады. Мысалы, технологияның ашық стандарты болып табылатын HyperTransport, қазіргі уақытта көп процессорлық интерконтентте алдыңғы жүйелік шинаны ауыстыру үшін

Advanced Micro Devices қолданылады, ол процессор тәрізді, кристалл орналасқан графикалық процессордан (GPU) тұрады. Intel аналогын аралық байланыс QuickPath деп атайды. Басқа мысалдар Serial Advanced Technology Attachment (SATA) тұрады, олар қатты дискілермен байланыс үшін компьютерлік шина интерфейсі, перифериялық карталар монтажі жүйелік плата байланысы үшін деңгейдің байланыс аралық бастапқы платасы болып келетін, мысалы, графикалық карта және USB, Express шина (шина PCI Express) перифериялық компоненттерінің өзара қосылысы болып табылады.

I.6 ПАКЕТТІК КОММУТАЦИЯНЫҢ КІДІРІСІ ЖӘНЕ АСЫРА ЖҮКТЕУ

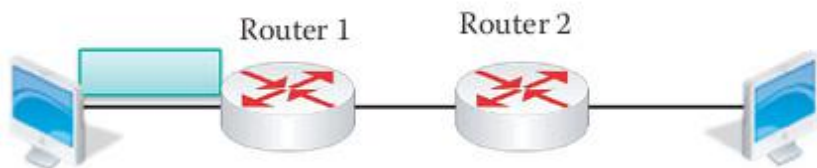
I.6.1 ПАКЕТТІК КОММУТАЦИЯНЫҢ КІДІРІСІ

Пакеттер коммутациясына тән кідіріс, беру кідірісі болып табылады. Осы кідіріс – қолданылатын сілтеме жиілігінің түпкілікті диапазонының тікелей нәтижесі. Келесі мысал осы кідірістің әрекетін көрсетеді.

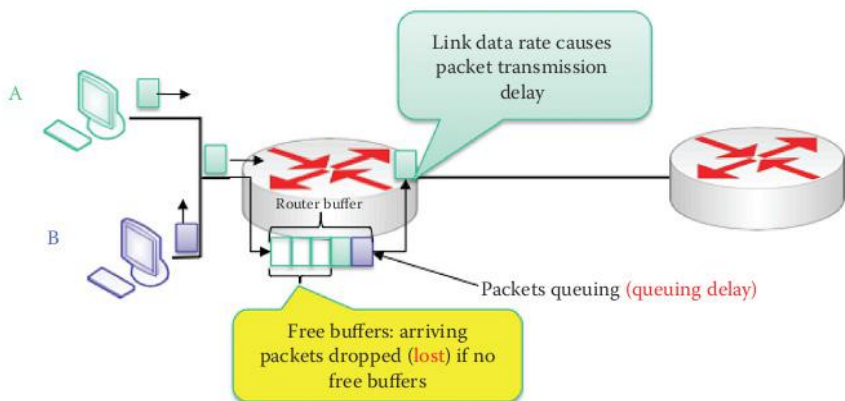
I.3-мысал: I.15-суретке сілтемесі бар пакеттер коммутациясына тән берудің кідірісі, ол L биттері пакетінің ұзындығын және R бит арнасының жылдамдығын қабылдайды. Егерде 1-бағдарлағыш пен 2 бағдарлағыш арасындағы байланыс қолжетімді болатын болса, берудің L / R секунд кідірісі осы сілтеме бойынша бір пакетті жіберу кезінде

кездеседі. Аралық буферлеудің бағдарлағышын қабылдай отырып, яғни пакет тұтас келесі сілтеме бойынша берілуден бұрын бағдарлағыштың бір интерфейсіне келуі тиіс, хостыдан хостыға беру кідірісі $= 3L/R$; сондай-ақ басқа да кідірістер таралатын болады.

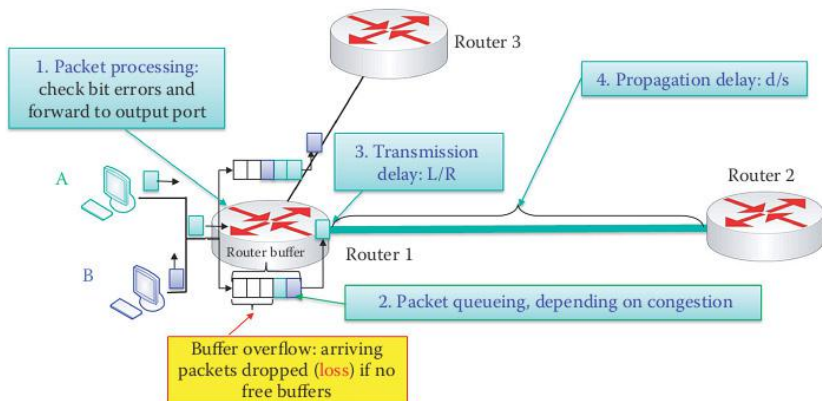
Мысалы, егерде $L = 1000$ мегабит, $R = 100$ Мбит/с, яғни, Ethernet, онда сілтемедегі берудің кідірісі 10 секунды құрайтын болады. Берудің жалпы кідірісі 30 секундты құрайды. Бұрын белгіленгендей, пакеттер жоғалтулармен бірге, сондай-ақ кідірістермен, I.16-суретте көрсетілгендей кездеседі. Кіріс пакеттер жылдамдығы деректерді беру жылдамдығынан артатын болса, кіріс пакеттер буферде кезекке қойылуы тиіс және кезекті ұйымдастырудың нәтижелі кідірісі бар. Одан өзге, егерде буферде қандай да болмасын еркін кеңістік болмайтын болса, кіріс пакеттер жоғалтуды құра отырып тасталынады.



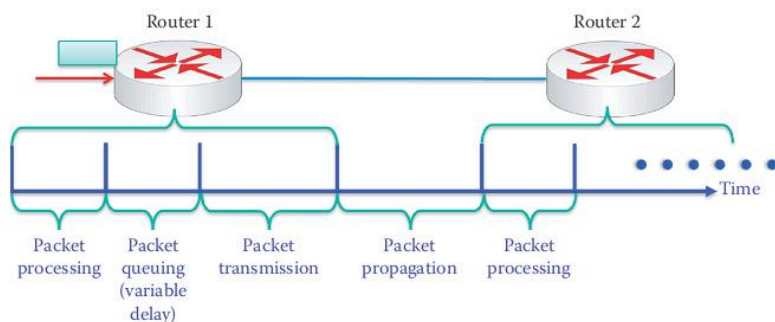
I.15-сурет Желі беру кідірісі пакеттерін зерттеу үшін қолданылады.



І.16-сурет Желі жоғалту және кідіру пакеттерін көрнекілейді.



І.17-сурет Желі пакеттердің кідірісі коэффициентін анықтау үшін қолданылады.



І.18-сурет Бағдарлағыш арқылы өтетін пакеттерге арналған пакеттер кідірісі; кідіруге жаппай қызмет көрсету ауыспалы болып табылады және шығыс тізбектің және кезектегі басқа пакеттердің болуына тәуелді. Пакеттер коммутациясымен түйісетін кідірістің төрт коэффициенті бар, І.17-суретте белгіленген. Осылайша, жалпы кідіріс жекелген кідірістердің қорытынды сомасы болып табылады. Осы жеке кідірістер (1) бағдарлағышқа кіретін жерде өңдеу кідірісі болып табылады, ондағы битті қателіктер тексеріледі және пакет бағдарлағыш немесе алмастыру буферіне беріледі, кезек құру кідірісі кезектің пакетті ұйымымен туындаған (2), мұнда төмендеуші сілтеме (3) бойынша таралу кідірісі (d / s) және беру кідірісі (L / R) қатысады (4), мұндағы d төмендеуші сілтеменің қашықтығы болып табылады және таралу жылдамдығы болып табылады. Бағдарлағыш арқылы өтетін пакеттерге арналған пакеттерді кідірудің басқа түрі І.18-суретте берілген. Кідіріс кезегін ұйымдастырудан өзге, барлық пакеттер бағдарлағышта тұрақты болып табылады. Кезекті ұйымдастыру кідірісі шығыс сілтеменің қолжетімділігіне және кезектегі басқа пакеттерге тәуелді. Интернетте тасымалданатын пакеттер көптеген бағдарлағыштар арқылы өтеді және бүгінгі Интернет Магистральдағы бағдарлағыштар әдетте беру процесін орындау үшін, көпнүктелі желі процессорларын немесе мамандандырылған интегралды сызбаны қолданады.

Әрбір бағдарлағыш көпреттік пакеттерді параллельді әдіспен өңдейді және шығыс пакеттерде, осы параллельді өңдеу ортасындағы кіріс пакеттерге арналған тәртіптің бар екендігіне кепілдік бере алмайды. Одан туындайтыны, пакеттер коммутациясы хабарлама көптеген пакеттерден тұратын кезде, пакеттер тәртібін қолдай алмайды. Әрбір бағдарлағыш көпреттік пакеттерді параллельді әдіспен өңдейді

және хабарлама бірнеше реттік пакеттерден тұрған жағдайда, пакеттік тәртіпті қолдай алмайды. Әрбір бағдарлағыш көпреттік пакеттерді параллельді әдіспен өңдейді және шығыс пакеттерде, осы параллельді өңдеу ортасындағы кіріс пакеттерге арналған тәртіптің бар екендігіне кепілдік бере алмайды. Одан туындайтыны, пакеттер коммутациясы хабарлама көптеген пакеттерден тұратын кезде, пакеттер тәртібін қолдай алмайды.

1.6.2 ПАКЕТТЕРДІ ЖОҒАЛТУ ЖӘНЕ КІДІРІС

Пакеттерді жоғалтудың негізгі себебі буфердің түпкілікті көлемі болып табылады. Осы жоғалту, кідірістермен үйлесе отырып жоғарыда сипатталды, ол жөнелтушіден ол аяқталған соң деректерді беруге мәжбүрлейді. Келесі мысал осы мәселелер бойынша бірқатар түсінік береді.

1.4-мысал: Бағдарлағыштағы өңдеулер пакеті және Байланысты кідірістер мен деректерді жоғалту. Келесі мысал беру коэффициентінің пакетін кідіріс коэффициенті пакетіне нәтижені көрнекілейді. Осы мысалда А және В хостыларының болуы болжанады, олардың әрқайсысы түпкілікті буферге ие. Үздіксіз буфер бірінші бағдарлағыштан нөлдік қашықтықта болады және берудің үздік әдісін қолданады. А хостысы 4 пакеттен тұрады: А1, А2, А3 және жөнелту үшін А4, ал В хостысы 5 пакетке ие: В1, В2, В3, В4 және жөнелту үшін В5. Беру арнасы тексеріледі және хостыдан 1 бағдарлағыш арқылы 2 бағдарлағышқа өтеді. Екі бағдарлағыш 5 пакет үшін буферлік кеңістікке ие. Қалған параметрлер келесі мысалдарда:

Пакеттің ұзындығы = 7 Кбит/с

Қосылу жылдамдығы $R = 1$ Мбит/с

Пакетті өңдеу уақыты = 0.001 с

Таралу жылдамдығы $s = 2 \times 10^8$ м/с

Бағдарлағыштар арасындағы қашықтық $D = 2 \times 10^5$ м

Одан туындайтыны,

таралу кідірісі $= d/s = (2 \times 10^5 \text{ м}) / (2 \times 10^8 \text{ м/с}) = 0.001 \text{ с}$

беру кідірісі $= L/R = (7 \text{ Кбит/с}) / (1 \text{ Мбит/с}) = 0.007 \text{ с}$

Бастапқыда, уақыт сәтінде = 0, әрбір хост 1.19-суретте көрсетілгендей, жөнелтуге дайын пакетке ие. В1 пакеті бірінші жіберіледі және бағдарлағыш арқылы өту үшін 0,001 секунд алады. Уақыт сәтінде =

0.002 секунд, A1 пакеті I.20-суретте және I.21-суретте көрсетілгендей, буферде кезекте болады, өйткені B1 пакеті әлі алмастыру буферіне берілуде.

Уақыт сәтінде = 0.003 секунд, B2 пакеті I.21-суретте және I.21-суретте көрсетілгендей, буферде кезекте болады, өйткені B1 пакеті әлі алмастыру буферіне берілуде.

I.22-суретте және I.23-суретте көрсетілгендей, уақыт сәтінде = 0.004 секунд, B2 пакеті алмастыру буферінде болады.

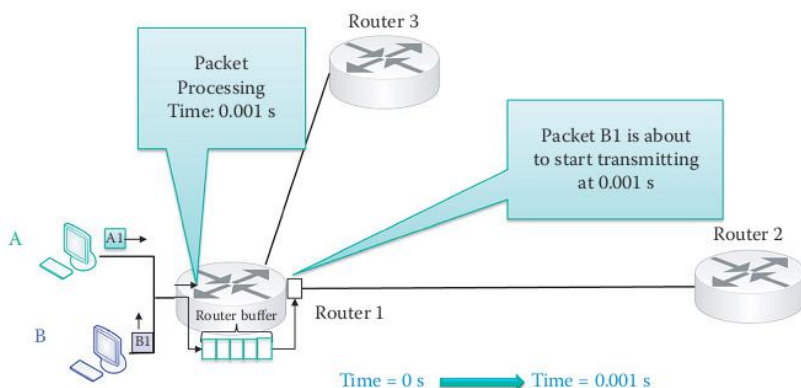
I.24-суретте және I.25-суретте көрсетілгендей, A3 пакеті алмастыру буферінде болғанда, буфер толады.

I.25-суретте көрсетілгендей буфер толық және B1 пакеті әлі беру қорабында.

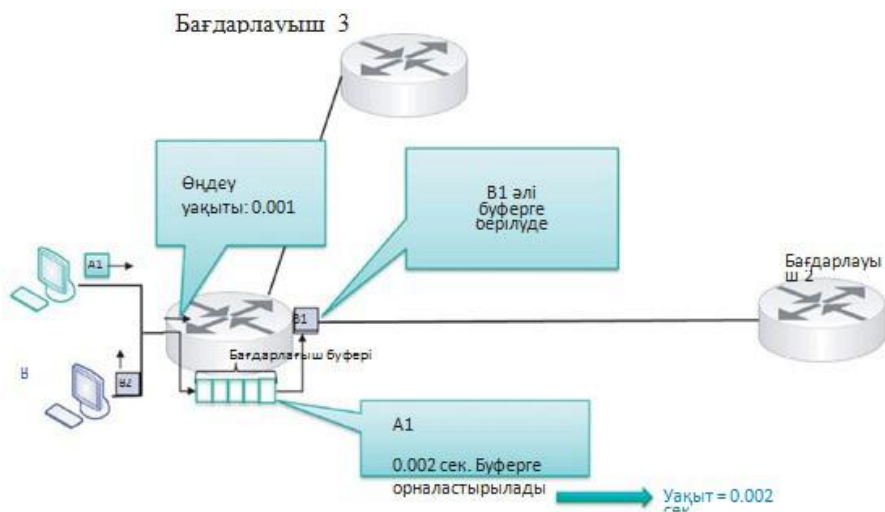
Осылайша, B4 алынып тасталады.

Одан өзге, егерде $B1 = 0.008$ секунд (0.001 сек өңдеу үшін және 0,007 с беру үшін) дейін беруді аяқтамайтын болса, A4 пакеті I.26-суретте көрсетілгендей алынып тасталады.

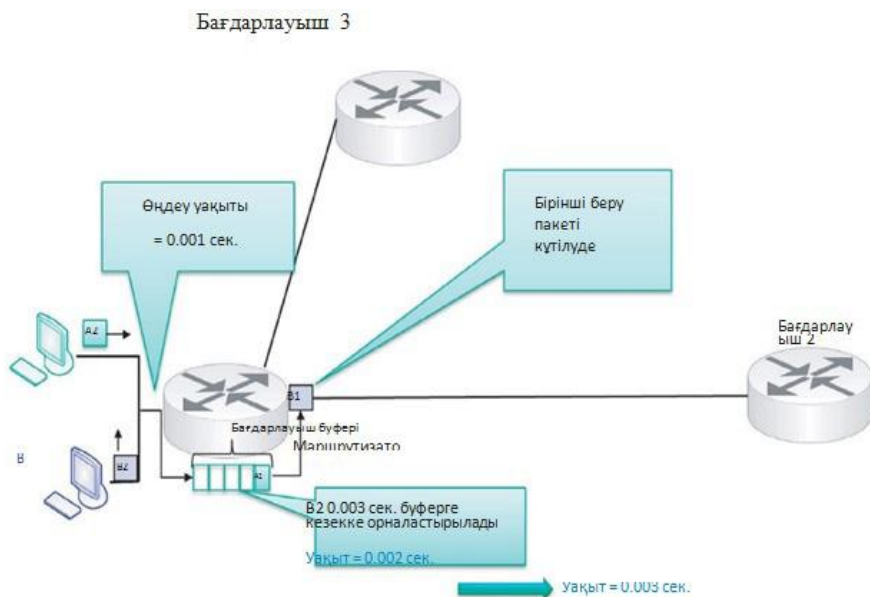
Ал, соңында беру сәті = 0.009 секунд, B1 пакеті 2 Бағдарлағышқа беруді аяқтады және B5 пакеті I.27-суретте көрсетілгендей буферге орналастырылады.



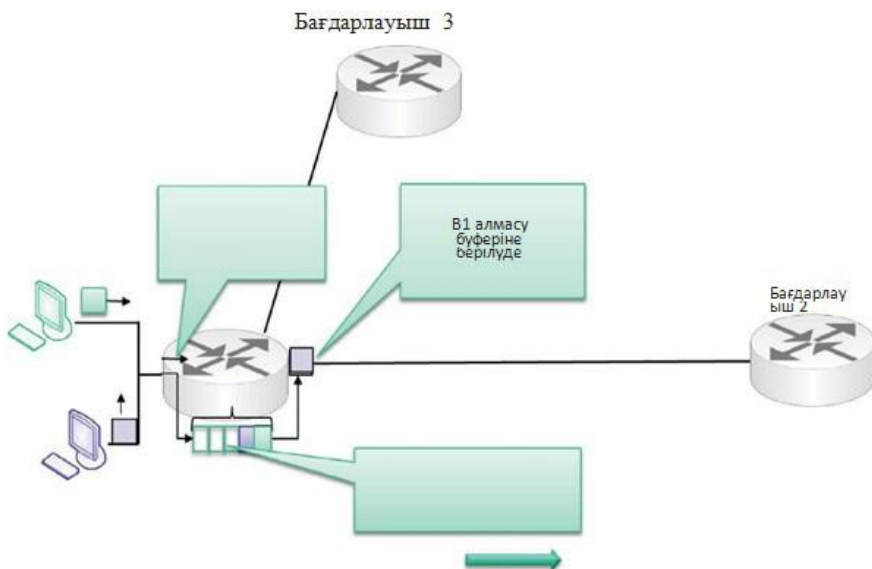
I.19-сурет 0 сек. кідіру коэффициентінің мысалы
Бағдарлауыш 3



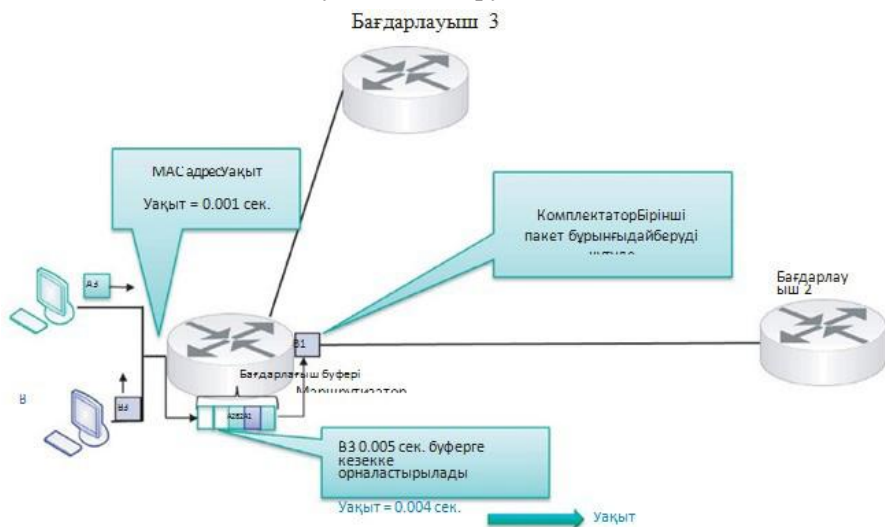
1.20-СУРЕТ 0.001 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.



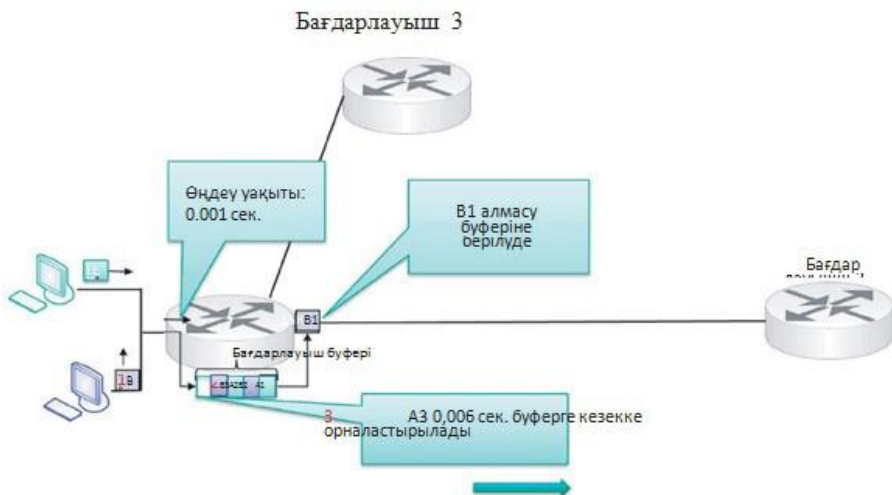
1.21-СУРЕТ 0.002 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.



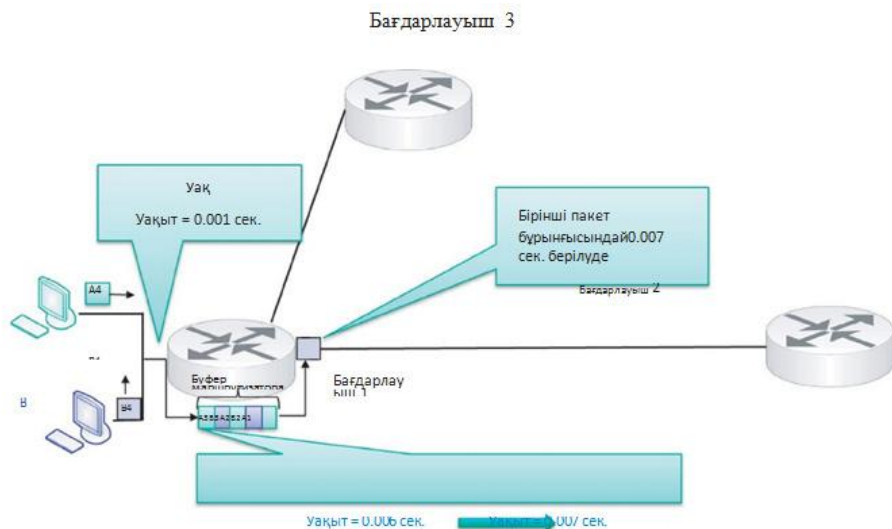
1.22-СУРЕТ 0.003 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.



1.23-СУРЕТ 0.004 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.



1.24-СУРЕТ 0.005 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.



1.25-СУРЕТ 0.006 сек уақытқа кідіру дәлеліне мысал.

1.6.ЗАРТЫҚ ЖҮКТЕУ ЖӘНЕ АҒЫНДЫ БАСҚАРУ

Асыра жүктеу, тағайындау желісі мен торабына қарағанда, хост-көзі өңдейтін деректерді көп жіберген жағдайда болатын табиғи салдар болып табылады. Аталған жағдай тағайындау тораптарының шапшаң орталық процессорлары (ЦПУ) және жоғары жылдамдықтағы арналары бар серверлерден бастап шағын қуатты ЦПУ мен барынша баяу арналары бар смартфондарға дейін тербелуі мүмкіндігімен шиеленіседі. Мұндай жағдайлар арналардың бос болмауына, сондай-ақ буфердің шектелген көлемі себебі бойынша бағдарлағыш буферінің/коммутатордың асыра толуына алып келуі мүмкін.

Осы жағдайды есепке ала отырып, кезектегі сұрақ туындайды: осы түзілген өткізу қабілеті мен буфер көлемінің талап етілген сұранысты қанағаттандырмау жағдайы орын алатын асыра жүктеумен қалай жұмыс істеуге болады? Пакеттерді асыра жүктеу, қайта жөнелту кезінде, пакеттердің кідіруі немесе жоғалуы нәтижесінде берулерді басқару хаттамасын пайдалану кезінде (ТСР), одан әрі жоғалту мен кідірулерге алып келеді, ал теріс кері байланыс одан әрі асыра жүктеу дәрежесіне алып келеді. Осылайша, оның шешіміне осы жағдайды, асыра жүктеуді төмендету мақсатында хосты-көздің өткізу қабілетін дроссельдеу арқылы жеңілдетуге тырысатын асыра жүктеу ағыны мен бақылау жатады. Асыра жүктеуді бақылау тетігін іске қосатын асыра жүктеу белгілеріне, пакеттер мен кідірулерді жоғалту, сондай-ақ буферді асыра толтыру жатады. Ағынды басқару хосты-көзге тағайындау торабының қанша ақпаратты қорыта алатындығын хабарлауға мүмкіндік береді. Осы процестің мақсаты асыра жүктеудің туындауын тағайындамастан көзі мен бекеті арасындағы байналыс арнасының (бит/сек) өткізу қабілетін оңтайландыру болып табылады.

1.7 ХАТТАМАЛАР ПАКЕТІ

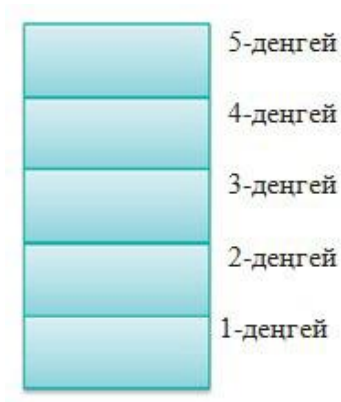
Компьютерлер арасындағы өзара байланыс, олардың арасында табысты өзара іс-қимылға ықпал ететін бірқатар стандарттауды талап ететіні сөзсіз. Қайсыбір бірі-бірімен хабарламалар анық болатындай сөйлесетін тәртіпті анықтайтын «хаттама» болуы тиіс. Тап осының өзі пакетте құжаттандырылған «хаттама» болып табылады, ол модульділік, әзірлеу және жаңарту арқылы орындалатын, веб-серфинг, электронды пошта тәрізді және соған ұқсас қолдау операциялары арқылы орындалады.

Хаттамалар пакетінің көптеген аспектілері мен тармақтарын қараудың алдында, Интернет аясындағы қызметке модульді принцип бойынша жақындауға болады және осы модульділікке деңгейлерді енгізу есебінен қол жеткізілетінін атап өту маңызды.

Нәтижесі ретінде, қазіргі уақытта қолданылатын көптеген аспектілер мен технологиялар, бөліп ал және билей бері стратегияларының негізінде көптеген әртүрлі жекелеген тұлғалар мен топтармен әзірленеді. Құрылымнан анықталғаны, пакет әрқайсысы өзінің ерекше функциясын орындайтын әртүрлі деңгейлерден тұратыны анық.

Интернет модульділігі деңгейлерді енгізу арқылы жүзеге асырылады. Нәтижесінде, Интернет бөліп ал және билей бері стратегияларының негізінде көптеген адамдар мен мекемелермен әзірленеді. Мысалы, модульділікті бір компания бір модульдің әзірлемесі, техникалық қызмет көрсету және жаңарта отырып шеше алады. Деңгейлер арасында қуатты өзара іс-қимыл бар, ол әрбір деңгейдің төмен тұрған деңгейдің қызметіне тірек артуы мен өзінің қызметін жоғары тұрған деңгейге экспорттауынан көрінеді. Осы деңгейлер арасындағы, олардың өзара іс-қимылын анықтайтын интерфейс, мысалы, іске асыру тетіктері жасырынуы мүмкін және басқа деңгейлерге тиіспестен деңгейлерді өзгертуге болады.

1.7.1 АҚШ ҚОРҒАНЫС МИНИСТРЛІГІНІҢ ХАТТАМАЛАР ПАКЕТІ



1.28-СУРЕТ АҚШ Қорғаныс министрлігі Интернет хатамалары

пакеттерінің моделі

Компьютерлер желіге қосылған кезде, олардың іс-қимылын қолдайтын әдістемелік нұсқаулықтарды әзірлеу қажет. Желінің функционалдығын анықтайтын архитектура, деңгейлерге бөлінеді, олар бірлесіп әдетте хаттамалар пакеті деп аталатынды түзеді. АҚШ Қорғаныс министрлігі хаттамалар пакетінің моделі (АҚШ ҚМ) І.28-суретте берілген. Стандарттау жөніндегі халықаралық ұйым да екі қосымша деңгейден тұратын және ашық жүйелердің өзара іс-қимылы моделі ретінде танымал хаттамалардың жекелеген пакетін әзірледі, бірақ ол модель аяқталмай қалып қойды.

Хаттамалар пакетінің әрбір деңгейі осы нақты деңгейдің функционалдығын іске асыру үшін бірнеше хаттамаларды қолдана алады. Табиғи прогрессияда пакеттен жоғары, физикалық деңгей осындай, мыс, талшық немесе радио тәрізді құралдар арқылы таралатын биттерді беру ісіне ие. Арна деңгейі биттерді біріктіреді, мысалы, кадрға біріктіреді және көршілес желілік элементтер арасындағы деректердің берілуін, мысалы, Ethernet немесе Wi-Fi қолдана отырып орындайды. Желі деңгейі датаграммалар бағдарламасын, бағдарлау хаттамаларының көмегімен алынған көзден бастап тағайындау пакетінің нысанын өңдейді. Тасымалдау деңгейі келесі хаттамалардың көмегімен хабарламаларды беру тәрізді сегменттерді қолдана отырып ‘процесс-процесс’ үлгісіндегі коммуникацияны орындайды, мысалы, (а) жүктеме шығындарымен сенімді тасымалдауға арналған берулерді басқару хаттамасы (TCP), (b) шағын жүктеме шығындарымен жақсы жеткізу үшін қолданушылық датаграммалар хаттамасы (UDP), немесе (3) транзакция сипаты негізінде сенімді тасымалдау үшін беру ағындарын басқару хаттамалары (SCTP). Қорытындысында, (файлдарды беру хаттамасы, FTP), Дүниежүзілік тор бойынша деректерді беру (гипермәтін беру хаттамасы, HTTP), немесе электрондық пошта бойынша (пошта берудің қарапайым хаттамасы, SMTP) тәрізді, әртүрлі желілік қосымшаларды қолдайтын хабарламадан тұратын қосымшалар деңгейі.

Желіде орындалатын әртүрлі қосымшалар, үлгілік түрде веб-қосымшалар немесе жаңа хаттаманы/технологияны әзірлеу болып жіктелуі мүмкін. Бірінші жағдайда скриптер шапшаң әзірлеу үшін қолданылады. Мысалы, клиент жағында JavaScript, ал PHP HTTP-қосымшаларға арналған сервер жағында қолданылады. Сценарийлердің басқа көптеген тілдері бар, мысалы, Perl, asp, Ruby

және соған ұқсастар. Соңғы жағдайда қосымшаларды бағдарлау интерфейсін (API) қамтамасыз ететін сокеттер, TCP немесе UDP шақыру үшін бағдарламашылармен қолданылады. Процессаралық өзара іс қимыл (IPC) Интернетке қосылудың басқа хостысына таралады және ақпарат қондырғы жадысында нақты сақталады. Сокеттерді бағдарлау кезінде Java немесе C++, және ОС, соған сәйкес тиісті тігіс/ аппаратты қолдау IPC қолданылады. Қосымшалар ақпаратпен алмасу хаттамасын шақырады және соның салдары ретінде, ақпарат қолжетімділік пен жоғалту кідірісін шақыра отырып, үнемі жадыда болады.



1.29-СУРЕТ Каналдық деңгейде бағдарлауды/жіберулерді салыстыру.

1.5-мысал: Бағдарлаудың желілік деңгейі/жіберу функциялары, арна және физикалық деңгей

1.29-сурет бағдарлағыштың желілік деңгейінің/ арналық деңгейдегі жіберулердің әрекеттерін салыстыру үшін қолданылады. Аналогы ретінде, кімде-кімнің рейске келуі мен терминалға кіруін болжаймыз. Ал 1-қақпаға және В терминалы, 16-қақпа арқылы ұшақ кетуі тиіс. Бір қақпадан басқаларына, рейс нөмірін және көмек ретінде мониторларға басшылықты қолдана отырып, бағдарлағыштар/ жіберулер бір терминалдан екінші терминалға өтуді көздейді.

Деректерді беру арнасына бір әуежайдан екіншісіне сапар болып табылады, ал физикалық деңгей арналық деңгейде шақырылады.

Физикалық деңгей пакеттер емес, қандай биттердің көмегімен мағынаның анықталатынын, екі желі торабын қосатын физикалық арна бойынша берілетінін анықтайды. Биттердің осы ағыны кодтық сөздер немесе символдарға топтастырылуы және беру ортасы арқылы қайта жіберілетін физикалық арнаға түрлендірілуі мүмкін. Физикалық деңгей символдық кодтауды, беру, қабылдау және декодтауды орындайды. Беру құралдары, мыс, есулі қосақ немесе коаксиальды кабель, талшық немесе радио тәрізділерден тұрады. Физикалық деңгейді кодтау әрбір бит/символ кернеу, ток, фаза, жиілік немесе фотон ретінде берілуі мүмкін.

1.7.2 OSI ХАТТАМАЛАРЫ ПАКЕТІ

Халықаралық стандарттау ұйымы (ISO) [24] 1.30-суретте берілген және OSI желілік моделіне жататын хаттамалар пакетін әзірледі. АҚШ ҚМ Интернет пакетінен ерекше, осы соңғы модель жеті деңгейден тұрады. Екі қосымша деңгей, сеанстық деңгей мен ұсыну деңгейі болып табылатын, тасымалдау деңгейі мен қосымшалар деңгейі арасында орналасқан. Сеанстық деңгей деректер алмасудың тиімділігі, синхрондау және қалпына келтіру мақсатында қосылыстарды агрегаттайды. Ұсыну деңгейі қосымшаларға кодтаумен, шифрлаумен, сығылу және соған ұқсастармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Егерде осы қызметтер АҚШ ҚМ моделі үшін қажет болатын болса, олар қосымшалар деңгейінде жүзеге асырылуы тиіс. OSI пакеті АҚШ ҚМ өзінің хаттамалар пакетін әзірлеуді аяқтау үшін жеткілікті қаржыландыруына қарамастан аяқталмай қалды.

1.7.3 ПАКЕТТЕРТАҚЫРЫБЫ ЖӘНЕ ТЕРМИНДЕРІ

Физикалық деңгейден өзге, пакеттердің әрбір деңгейі тақырыптан тұрады. Осы тақырыптар ақпаратпен алмасуды жеңілдетеді және дереккөзінің мекенжайынан және тағайындалған мекенжайынан тұратын конверттің аналогы болып табылады. Арналық деңгей беру ортасына қолжетімділікті басқару мекенжайынан тұратын тақырыптан (MAC) тұрады, желілік деңгей Интернет (IP) желілік хаттамасының мекенжайынан тұратын тақырыптан тұрады

және тасымалдау деңгейі порт, яғни сервистік нөмірден тұратын тақырыптан тұрады.



1.30-СУРЕТ

ISO хаттамалар пакеті.



1.31-СУРЕТ Интернет хаттамалар пакеті және пакеттердің байланысты сәйкестендіргіштері.

Интернет хаттамалар пакеті және пакеттердің байланысты сәйкестендіргіштері 1.31-суретте көрсетілген, мұндағы: *хабарлама*,

сегмент, датаграмма және кадр терминдері келесі деңгейлерге сәйкес қолданылады: қосымшалар деңгейі, тасымалдау деңгейі, желілік деңгей және арналық деңгей.

1.7.4 2-ДЕНГЕЙДЕГІ (L2) 5-ДЕНГЕЙДЕГІ ОПЕРАЦИЯЛАР (L5)

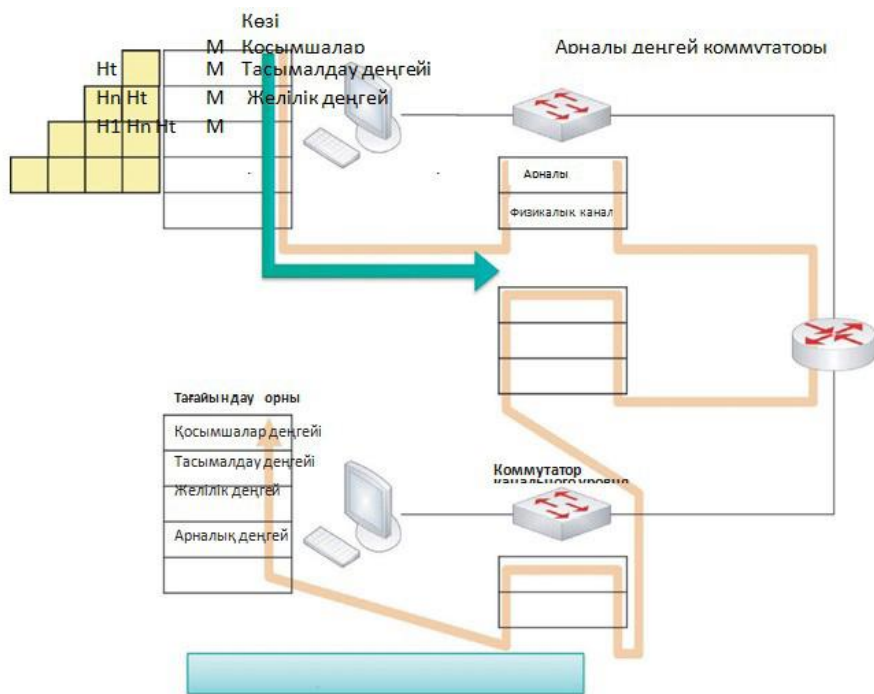
Хаттамалар пакеті және ақпараттар пакеті, әрбір деңгейде қолданылатын ілеспе тақырыптары бар осы пакет арқылы өтетін тәртіпті есепке ала отырып, енді пакеттің деңгейден деңгейге қарай өтуіне қарай жүретін коммутацияларды нақтырақ қарастырайық.

1.6-мысал: 2-деңгейден 5-деңгейге дейінгі, хост-дереккөзде, L2 деңгейіндегі коммутаторда, L3 деңгейіндегі бағдарлауышта және тағайындау торабында орындалатын операцияларды шолу.

Желі арқылы хабарлама алынған дереккөзден тағайындау орнына дейін жіберілетін тәртіп I.32-суреттен бастап I.35-суретке суреттермен түсіндірілген. Бұрын көрсетілгендей және I.32-суретінде беріген хаттамалар пакеті бір немесе бірнеше хаттамалары бар, әрбір деңгейдегі жұмысты қолдайтын деңгейлерден тұрады. Әрбір хаттама аппаратты және бағдарламалық қамтамасыз етумен үйлесе отырып іске асырылуы мүмкін.

Енді қосымшаға тағайындау орнына хабарлама жіберу талап етілді деп болжайық. Осы хабарлама HTTP және FTP тәрізді қосымшалар хаттамаларын қолданады. Хабарламалар тасымалдау деңгейінде беріледі. Интернетті пайдаланған кезде, осы деңгейде қолданылатын хаттамалар TCP немесе UDP болып табылады. Аталған сәтте хабарлама сегменттелген болып табылады және тасымалдау тапсырмасы тасымалдау деңгейі портының нөмірінен тұратын, яғни, екі порттың: дереккөзімен тағайындалған орнының нөмірлерінен тұратын әрбір сегментке қоса беріледі. Сервердің портының нөмірі қосымшалар деңгейінің хаттамасын, мысалы, HTTP үшін 80 портын көрсетеді. Тасымалдау деңгейінің сегменттері одан кейін, тағайындау орнының IP-мекенжайы қосылатын желі деңгейіне беріледі. Аталған сәтте хабарлама, мағынасы бойынша тағайындау орнының IP-мекенжайына және бастапқы IP-мекенжайға ие. Хост-дереккөздің және тартылған бағдарлауыштардың желілік деңгейінің, сондай-ақ тағайындау хостысының желілік деңгейінің жауапкершілігі сондай-ақ пакеттер немесе датаграммалар деп аталатын сегменттерді тағайындау орнындағы тасымалдау деңгейіне

жеткізу болып табылады. Тораптар мен бағдарлауыштардың желілік деңгейі жеткізуге қажет бағдарлауыштар хаттамаларынан тұрады. Түпкілікті IP-мекенжай URL-мекенжайының DNS арқылы алынды. Желілік деңгей арналы деңгейге датаграммаларды береді. Бұл уақытта, желілік деңгей бір немесе бірнеше бағдарлауыштар арқылы дереккөзден бастап тағайындау орнына пакеттері жіберген уақытта, арналық деңгей ғана байланыстың физикалық желісінің көмегімен бір интерфейстен келесі интерфейске өтуді біледі. Арналық деңгей датаграммадан тұратын кадрды құрады және беру жолы бойынша келесі көрші интерфейске осы кадрдың орналастыруына жауап береді. Арналық деңгей келесі интерфейстің MAC-мекенжайын қосады, мысалы, бағдарлауыш интерфейсін және оны физикалық деңгейге береді. Хост-дереккөздің желілік деңгейі, басқа кіші желіге тиесілі тағайындау орнының IP-мекенжайын біледі және бағдарлауыш интерфейсін кадрды жеткізеді (ол Интернет шлюзі). Тағайындау орнының MAC-мекенжайы IP-мекенжайдан ARP көмегімен алынды (мекенжайды анықтау хаттамасы).



1.32-СУРЕТ Алынған дереккөзден тағайындалған орнына дейінгі

иллюстрация — Алынған дереккөзден коммутаторға дейінгі жеткізу: тақырыптары хаттамалар пакеті бойынша төмен қарай хабарламалардың берілуі бойынша әрбір деңгейде қосылады. Нұтасымалдау деңгейінің тақырыбы болып табылады, H_n желілік деңгейдің тақырыбы және H_1 арналық деңгей тақырыбы.

Бағдарлауыш интерфейсі. Тап осы физикалық деңгей, жекелеген биттарды мыс сымдар тәрізді нақты беру ортасына сәйкес тасымалдайды. Одан туындайтыны, тап осы жағдай орын алатыны анық: бастапқы хабарламаның пакеттер бойынша төмен қарай үдеуіне байланысты, әрбір қабат жоғары тұрған деңгейдегі биттарға қажетті ақпаратты қосады.

1.7-мысал: 2-деңгейде іске тартылған операциялар: Коммутатор, Қайта жіберу

1.33-суретте көрсетілген арналық деңгей коммутаторы, қызметі хаттамалар пакетінің екі төменгі қабаттарымен шектеледі. Осы коммутатор кадрды тақырыптағы тағайындаудың MAC-мекенжайы негізіндегі аппарат құралдары шығысының тиісті портына жеткізеді. Кадр тағайындаудың MAC-мекенжайына ие бағдарлау интерфейсіне жіберіледі.

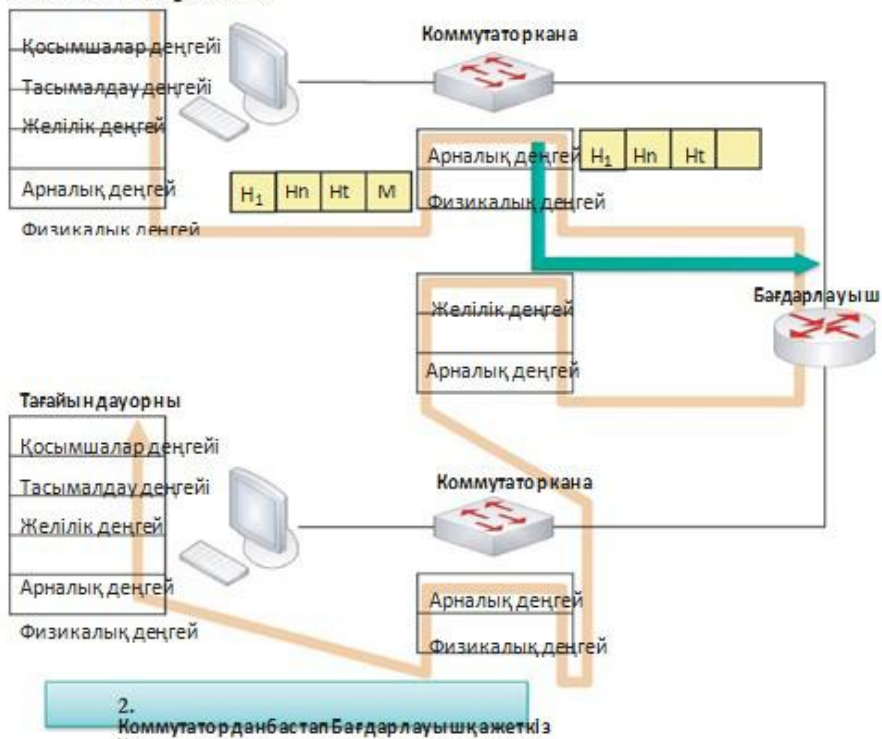
1.8-мысал: 3 деңгейдегі Бағдарлау операциялары

2-деңгейдегі коммутатор жұмысы MAC-мекенжайды пайдалануға негізделген кезде, бағдарлауыш 1.34-суретте көрсетілгендей 3-деңгейдегі қондырғы болып табылады. Осылайша, бағдарлауыш хост-көзден алынған тағайындау орнының IP-мекенжайы негізінде датаграмманы/пакетті қайта жіберетін болады. Тағайындаудың IP-мекенжайын біле отырып, бағдарлауыш арналық деңгейдің тақырыбын қаптау үшін тағайындау орнының дұрыс MAC-мекенжайын қолдануы тиіс. Осылайша, тағайындау орнының жаңа MAC-мекенжайы кадрды жіберу үшін арналық деңгейдің келесі коммутаторын қолданады.

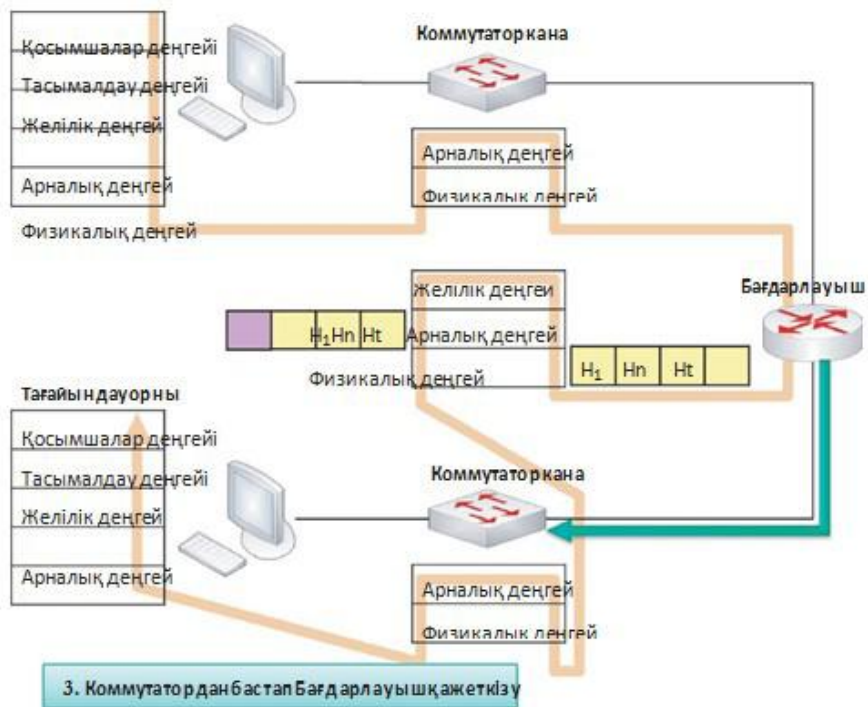
1.9-мысал: Тағайындау торабына кадрды жеткізу кезіндегі арналық деңгей коммутаторының функциясы

1.35-суретте көрсетілгендей, арналық деңгей коммутаторы кадрды бағдарлау интерфейсінен кіріс интерфейсіне, тағайындау хостының MAC-мекенжайы негізінде күйдірілген коммутатордың дұрыс кіріс портына жеткізіледі.

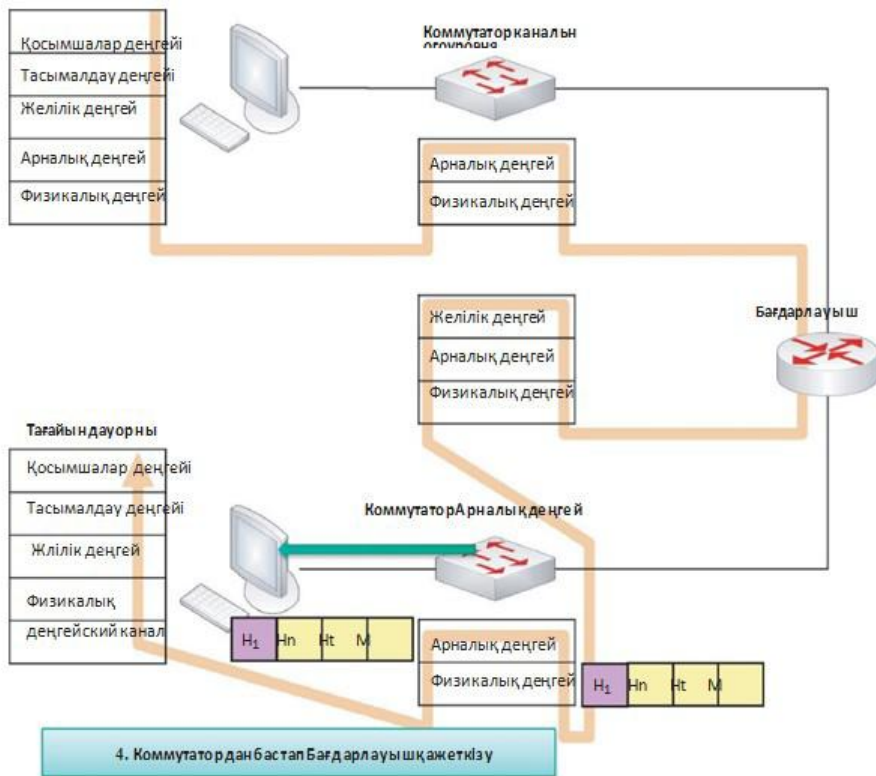
Алынған дереккөзі



I.33-СУРЕТ Коммутатордан бастап бағдарлауышқа дейін жеткізу.



I.34-СУРЕТ Коммутатордан бастап бағдарлауышқа дейін жеткізу.



1.35 СУРЕТ Коммутатордан бастап тағайындау орнына дейін жеткізу.

1.10-мысал: Тағайындау торабындағы кадрларды өңдеу бойынша хаттамалар пакетінің операциялары

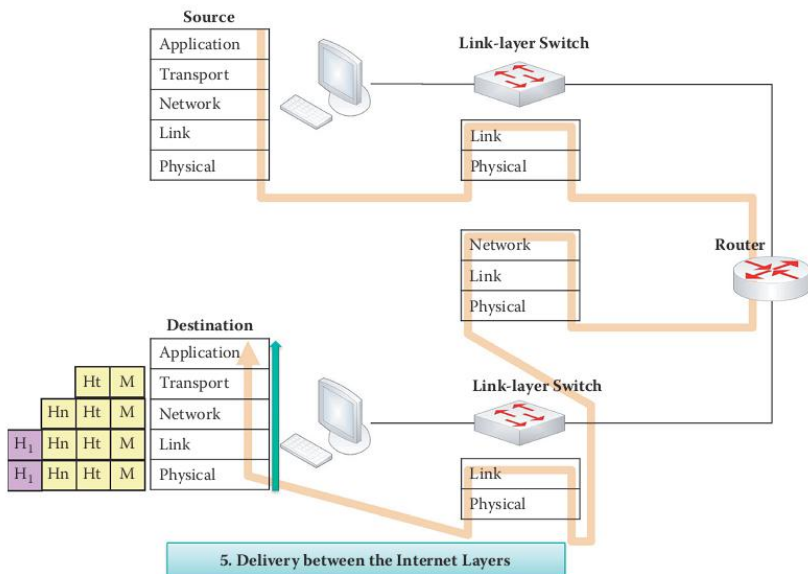
1.36-суретте көрсетілгендей кадрдың тағайындау торабына келуі бойынша, кадр пакеттен жоғары күшейе түседі. Арналық деңгей МАС-мекенжайдан тұратын биттарды қабылдайды және желілік деңгейге дейін пакеттерді/датаграммаларды жоғарыға береді. Желілік деңгей IP-мекенжайдан тұратын тақырыпты жояды және тасымалдау деңгейіне сегментті береді. Тасымалдау деңгейі өзінің тақырыбын жояды, байттар жинайды және нақты қосымша үшін

дұрыс портқа ақпарат береді, мысалы, браузердегі бір порт, екі порт қолданылған жағдайда Fox News үшін, ал екіншісі Amazon үшін болуы мүмкін. Қорытындысында, қосымшалар деңгейі тасымалдау деңгейімен бірлесе жұмыс істей отырып, бастапқыда жіберілген хабарламаларды құруға арналған сегменттерді реассемблирлейді.

I.11-мысал: 2 және 3-қабаттарда өтетін операциялар арасындағы айырмашылықтарды түсіндіру

Алынған көзден тағайындау орнына желінің әртүрлі элементтері арқылы хабарламалардың үдеуін зерттей отырып, енді осы элементтердің кейбір сипаттамалық шектерін қарастырайық. Мысалы, 2-деңгейдегі (арналық деңгей) коммутаторы тағайындау орнын және бастапқы MAC-мекенжайды ешқандай жағдайда өзгерте алмайды. Алайда, ол тағайындау орнының MAC-мекенжайына байланысты портты біледі және осылайша, пакетті өңдеп, оны қажетті портқа жібере алады. 2-деңгейдегі коммутатор бастапқы MAC-мекенжайдан тұратын тақырыптан осы ақпаратты біледі. Осылайша, осы ақпаратты алу процесі пакетті жіберу үшін қолданылатын коммутациялар кестесін ұсынады. Бастапқы компьютер бірінші шлюздің, яғни бағдарлауыштың IP-мекежайын білуі және шлюздің MAC-мекенжайын алу үшін мекенжайды анықтау хаттамасын (ARP) қолдануы тиіс. Бастапқы тораптан шығатын пакеттің тағайындау орнының MAC-мекенжайы, тағайындау орнының IP-мекенжайы хост терминалының IP-мекенжайы болып табылатын болса, бағдарлауыштың бірінші интерфейсінің MAC-мекенжайы болып табылады.

2-деңгейдегі коммутаторға қарағанда, 3-деңгейдегі бағдарлауыштар немесе коммутаторлар MAC және IP-мекенжайларын түсінеді. Бағдарлауыштар бағдарлау картасын жасау үшін бір-бірімен өзара әрекет ете отырып жұмыс істейді. Бағдарлау картасы келесі өтудегі 3-деңгейдегі IP-мекенжайының бағдарлауышын немесе коммутаторын қамтамасыз етеді.



Желілік деңгейлер арасындағы жеткізу

Source - Алынған көзі

Application - Қосымшалар деңгейі

Transport – Тасымалдау деңгейі

Network – Желілік деңгей

Link – Арналық деңгей

Physical – Физикалық деңгей

Link-layer Switch – Арналық деңгей коммутаторы

Delivery between the Internet Layers – Арналық деңгей коммутаторы

Router - Бағдарлауыш

1.36-СУРЕТ Тағайындау торабындағы желілік деңгейлер арасындағы жеткізу.

Одан кейін торап терминалының MAC-мекенжайын анықтау үшін ARP қолданады. MAC-мекенжай бағдарлауышпен өзгертілгеннен кейін, бағдарлауыш пен келесі торап арасында орналасқан 2-деңгейдегі коммутатор коммутацияны дұрыс жүзеге асыра алуы мүмкін. Осылайша, 2-деңгейдегі коммутатор коммутация кестесін алу үшін MAC-мекенжай көзінен біледі және бағдарлау тетігі

бағдарлау картасынан танымал болады. Осы процестің тетіктері осы кітаптың үшінші бөлігінде қарастырылады.

1.7.5 ҚОЛДАНУШЫЛАРДЫҢ ХАТТАМАЛАРДЫ ҚАБЫЛДАУЫ

Қолданушы желіге қолжетімділік кезінде әртүрлі хаттамаларды қолданатын тәртіп, келесі мысалда баяндалған.

1.12-мысал: Торапты Интернетке және веб-парақшаның жүктемесіне қосу кезінде іске тартылған кезеңдер

1.37-суретте Интернетті қолдану кезінде іске тартылған кезеңдер мазмұндалған. Осы сурет атап айтқанда, веб-серверге қолжетімділік үшін HTTP қолдану кезінде қатысатын элементтерді бөлшектейді. Біз 1.32-суреттен бастап және 1.36-суретпен аяқталатын суреттердегі 2 және 3-деңгейлердегі хаттамаларды пайдалану кезінде іске тартылған кезеңдерді көрнекілегенімізбен, әртүрлі хаттамалар бар және Интернет аясындағы барлық коммуникациялар мен қызметтер олардың көмегімен реттеледі. Мысалы, торапты серпінді күйше келтіру хаттамасы (DHCP) IP-мекенжайына, шлюздің IP-адрес мекенжайы мен DNS IP-мекенжайы клиентіне ұсынады. Жалпы, хаттамалар пакеттер форматын, желі нысандары арасындағы жіберілген және алынған пакеттердің кезеңділігін және алынған пакет өрісінде болатын параметрлер негізінде өтетін әрекеттердің кезеңділігін анықтайды. Сервис нөмірі (порт) TCP тақырыбында салынған, мысалы, HTTP үшін 80 порт. Растаулардың кезеңділігі мен нөмірі жоғалтуларды бақылау үшін TCP тақырыбында кездеседі. Пакеттерді қайтара беру алушы берген растау нөміріне тәуелді. Одан туындайтыны, барлық қондырғылар үшін бір тілді түсіну және пайдалану маңызды. Сондықтан да, осы тіл IETF белгілейтін стандарт ретінде көзделген, өйткені синтаксис пен семантика осы ортадағы шешуші мағынаға ие.

Инициализациялау

0. Компьютерді жүктеу
1. DHCP арқылы IP-мекенжай алу
2. ARP бойынша шлюздің MAC-мекенжайын анықтау

DHCP: Торапты серпінді күйге келтіру хаттамасы

Бағдарлау интерфейстің
MAC-мекенжайы

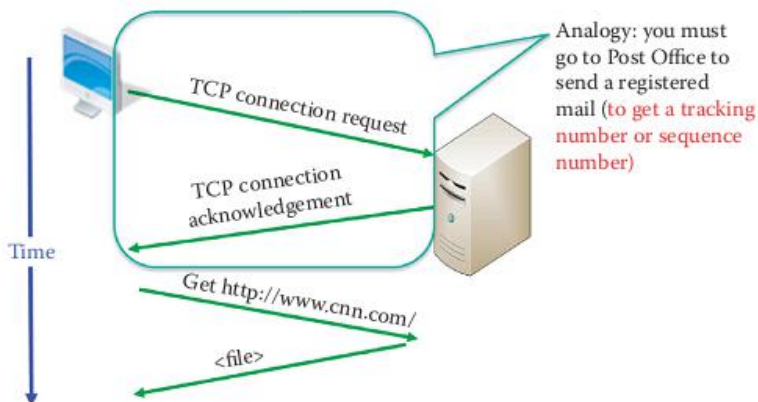
HTTP пайдалану

1. DNS арқылы веб-серверінің IP-мекенжайын алу
2. Бағдарлаушы арқылы HTTP-сұранысын жөнелту
3. Тағайындау веб-серверіне пакет жіберу
4. Веб-сервер жауапты HTTP клиентке кері жібереді

1.37-СУРЕТ

Интернетті қолдану кезіндегі рәсімдік қадамдар.

Аналогия: сіз тіркелген хатты жөнелту үшін пошта бөліміне баруға тиіссіз



1.38-СУРЕТ HTTP хаттамасының қызметі.

I.38-суретте көрсетілгендей, HTTP хаттамасы клиент пен сервер арасындағы байланысты белгілейді, мысалы, пакеттердің реттік нөмірін пайдалану жоғалтуларды табу мақсатында сокет үшін белгіленуі тиіс. Қосуға бағдарланған желілік сервис өзінің атауын сенімді тасымалдау үшін қосылысты белгілеуден алады. Екіжақты байланыс реттік нөмір және қабылдау-өткізу уақыты (RTT) тәрізді параметрлерді белгілейді, осылайша жөнелтуші растау алынбаған жағдайда жоғалған пакетті ретрансляциялай алады. Осы хаттамада HTTP клиент TCP қосуға сұраныс жасайды, сервер растауды кері жібереді, бұдан әрі клиент одан әрі сервер беретін талап етілетін деректерді сұрастырады.

1.7.6 БАЙЛАНЫСУҒА БАҒДАРЛАНҒАН ТӘСІЛДЕРДІ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС ОРНАТЫЛМАҒАН ТӘСІЛДЕРДІ САЛЫСТЫРУ

I.13-мысал: I.38-суретте көрсетілгендей сервер торабынан файлды жіберу үшін байланысқа бағдарланған тәсілге (TCP) қатысты қызметтік шығындар

Байланысқа бағдарланған тәсілді қолданған кезде, TCP файл жеткізілгенге дейін TCP-қосуды белгілеу үшін айналмалы жолды талап етеді. Өткізу қабілеті 1,536 Мбит және таралудың кідіруі 1 мс арнаны пайдалану кезінде көлемі 4000 байт файл жеткізіледі деп болжайық. А торабынан В торабына файлды жіберу және байланысты орнатуға қажет қызметтік шығындардың пайызын қарастырайық. Басқа кідірістерді елеместен,

Қызметтік шығындар = жанама шығындар/жалпы шығындар.

Жалпы кідіріс = TCP қосылуды белгілеген кездегі айналмалы кідіріс + файлды жөнелтудегі кідіріс = $2 * 1 \text{ мс} + 4000 * 8 / (1536000) + 1 \text{ мс} = 2 + 20,83 \text{ мс} + 1 \text{ мс} = 23,83 \text{ мс}$

Осылайша, қызметтік шығындар = $2 * 1 \text{ мс} / 23,83 \text{ мс} = 8,39\%$.

I.14-мысал: Файлды тораптан серверге жіберу үшін байланыс орнатылмайтын тәсілге (UDP) байланысты қызметтік шығындар

Байланыс орнатылмайтын тәсілді пайдалану кезінде, UDP өткізу қабілеті 1,536 Мбит және таралудың кідіруі 1 мс арнаны пайдалану кезінде көлемі 4000 байт файлды жеткізу басталғанға дейін TCP-

қосылуды орнату үшін айналма жолды талап етпейді. Одан туындайтыны, UDP қатысты қандай да болмасын қызметтік шығындар жоқ.

Ethernet 802.3 [6], IP, TCP және HTTP тәрізді хаттамалар, өте маңызды бірқатар функцияларды орындайды. Мысалы, олар белгілі стандарттардың ерекшеліктеріне сәйкес алынған дереккөзден тағайындау орнына дейін пакеттердің қозғалысын реттейді, пакеттерде көрсетілген әрекеттерді орындайды, пакеттер ағынын және оңтайлы өнімділікке арналған асыра жүктемені басқарады және тасымалдау хаттамасын қосуға бағдарлануды талап ететін жоғалған пакеттерді қалпына келтіреді (TCP). Хаттамалар қолданушы сұрастырған аталған міндеттерді орындау үшін бір-бірімен үйлесімділікте жұмыс істейді. HTTP тәрізді қосымшалар TCP тәрізді тасымалдау хаттамаларын шақырады; тасымалдау хаттамалары IP хаттамасын шақырады; және IP хаттамасы Ethernet немесе соған ұқсасты шақырады. Барлық осы функцияларды қолдау үшін доменді атаулар жүйесі (DNS) және мекенжайды анықтау хаттамасы (ARP), торапты серпінді күйше келтіру хаттамасы (DHCP) және барлығын бірге ұстап тұрған желімді қамтамасыз ететін желіаралық басқарушы хабарламалар хаттамасы тәрізді, басқа да хаттамалар шығады. DNS және DHCP әдетте UDP пайдаланады, өйткені берілетін ақпарат көлемі өте аз, ал байланысты орнатпайтын тәсіл (UDP) қызметтік шығындарды төмендетеді.

Осы хаттамаларды қолдану кезінде Интернет ақпаратты алмастыру мен жеткізу бойынша таратушы қызмет болып табылады. Осылайша, Интернет веб, электронды пошта, ойындар, электрондық коммерция және файлдармен алмасудан тұратын деректермен қызметтік алмасу тәрізді, сондай-ақ VoIP, бейнеконференция және IPTV жеткізетін нақты қызмет режимінде жұмыс істейтін қызметтерді қолдайды.

Қосымшалар көрсететін тасымалдау қызметтері қате немесе жоғалмайтын, үлкен шығасылармен сипатталатын, бірақ кідіріс және джиттерді, яғни TCP қабылдай алу қабілетімен немесе мүмкін болатынның ішіндегі үздігін, бірақ Қызметтік шығыны аз, қате мен жоғалтуларды қабылдауға қабілетті, бірақ джиттерді, яғни UDP қабылдауға қабілетті емес деректерді жеткізудің сенімсіз қызметімен, деректерді алынған көзден тағайындау орнына жеткізудің сенімді қызметі болып табылады. Алдыңғы тасымалдау қызметі электронды пошта тәрізді деректер үшін, ал соңғы тасымалдау қызметі дауыс пен видео үшін жақсы.

1.7.7 КОММУТАЦИЯЛАР ПАКЕТИМЕН САЛЫСТЫРҒАНДАҒЫ АРНА КОММУТАЦИЯЛАРЫНЫҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫН КӨРСЕТУ

Біздің бұрынғы арналар коммутациясы мен пакеттер коммутациясын салыстыруымызда, пакеттер коммутациясының бірқатар маңызды және пайдалы ерекшеліктерге ие екендігі көрсетілгенімен, ол әдетте дауыс пен видеоны беруге келмейді. Соған қарамастан, оның көп жағдайларда пайдалы екендігіне қарай, біз әрине келесі сұрақты қоюға көштік: пакеттер коммутациясына негізделген Интернетті дауыс пен видео беруге жарамды болуы үшін пайдаланатын қандай да болмасын әдіс бар ма?

Пакеттер коммутациясы іске тартылған кезде әрбір торапқа арналған деректер пакеттерге сегменттелген және тағайындау орнының IP-мекенжайы, кәдімгі хат конвертінде аталған мекенжайдан тұратындай тәрізді пакет тақырыбынан тұрады. Әрбір пакет бағдарлауыш беретін ресурстарды қолдана отырып, өз жолын дербес өтеді. Пакеттер жоғалуы немесе жарамсыздыққа келуі мүмкін. Тағайындау орнындағы тасымалдау деңгейінің жұмысы дұрыс тәртіпте алынған пакеттерді жинау болып табылады. Әдетте нақты әлемде ресурстар шектелген және барлық тораптар онымен бөлінуі тиіс. Мысалы, арнаның және бағдарлауыштын/коммутатордың буферлік кеңістігінің үлкен өткізу қабілетінің көлемі ғана бар. Алайда әрбір пакетберу кезінде арнаның толық өткізу қабілетін қолданады және осылайша басқа пакеттердің ресурстарымен бәсекелесуі тиіс. Қолдағы ресурстар әдетте қажеттілігіне қарай қолданылады. Жинақ ресурстар сұранысы қолжетімдіден артқан жағдайда асыра жүктеу орын алады. Пакеттер одан кейін кезекке қойылады және тасымалдау құралдары кептеліс жүктелген тас жолын автотұраққа айналдырған кездегіге ұқсас, келесі қолжетімді арнаны тосады. Жол қозғалысы алынған мысалдан ерекше, пакеттер бағдарлауыш немесе коммутаторды асыра толтырған кезде кезектің асыра толуы орын алмақшы және осы жағдайда артық пакеттер шығарылады.

Ресурстарды тарату және резервтеу қызмет көрсетудің белгілі сапасын сақтау үшін қажет (QoS). Ол әсіресе дауыс пен видеоны беру үшін маңызды және әдетте барлық ресурстар толық іске тартылатындай түрде ұйымдастырылған. Өнімділік бәсекелес тараптардың арасында стратегиялық бөлінетін ресурстар есебінен оңтайландырылады.

Осы ресурстар арнаның өткізу қабілеті, бағдарлауыш және коммутатор кезектеріндегі басымдылық пакеттері, бағдарлауыш пен кез-келген қажетті сымсыз спектрлардағы жады/буфер/кезек болып табылады.

Пакеттер коммутациясының, сондай-ақ арналар коммутациясының бірқатар нақты артықшылықтарға ие болуына байланысты, олардың үйлесуі нақты шешім болып табылады. Осы комбинацияның екі тәсілі бар. Байланыс операторлары деректерді берудің асинхронды әдісін қолданады. Бұл жағдайда виртуалды тізбек 53 байтты пакеттер кезеңділігін қолданады, олар клетка деп аталады және беруді қосу мен аяқтау күйге келуінен тұратын тізбек бойынша қосылысты имитациялайды. IP тәсілі желі ресурстарын резервтеу хаттамасын қолданады (RSVP). RSVP Интернет саласындағы кешенді қызметтерге қолжеткізу мақсатында желі ресурстарын резервтеуге арналған тасымалдау деңгейіндегі хаттама болып табылады. IP негізделген тәсіл Интернет арқылы ағынды видео/аудионы беру үшін IP негізіндегі хаттаманы қолданады. Осы хаттамалар: нақты уақыттағы ағынды хаттама (RTSP), нақты уақыттағы тасымалдау хаттамасы (RTP) және нақты уақыттағы берулерді басқару хаттамасы (RTCP) болып табылады. RTSP ресурстарды RSVP көмегімен ағынға арналған резервтеуге жол береді және аудио/видео датаграммалар жеткізетін RTP және RTCP жүгінеді. RTCP QoS қамтамасыз ету үшін RTP қолданады. Multicast пакеттерін IP-желілеріне топтық беру Интернеттегі алушылар тобына бір мультимедиялық ағынды беру құралын ұсынады. Оған қарама қарсы, Unicast пакетін бір мақсатта беру, шектен тыс және магистралды трафикті шақыра отырып, әрбір алушыға бір көшірмені жібереді.

1.9 АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК

Кибер-шабуылдар мақсаты кең ауқымда тербелуі мүмкіндігіне қарамастан, олар негізінен ақшалай қаражатқа, зияткерлік меншік пен әрине компьютерлік зымияндыққа шоғырланған. Ақпараттық қауіпсіздік қорғану технологиялардың (аппараттық/бағдарламалық қамтамасыз ету), желілерді, компьютерлерді, бағдарламалар мен ақпаратты баса көктеп кіруден, бүлінуден немесе Интернетке қосылған жүйелерді қорғау мақсатында санкцияланбаған қолжетімділіктен қорғауға арналған процестер мен тәжірибелердің жинағы болып табылады. Анықтама бойынша ақпараттық қауіпсіздік қорғаныс шараларын қолдана отырып қатерден қорғайды, соның ішінде ақпаратты, компьютерлік жүйелердің

қолжетімділігін, тұтастығын және қауіпсіздігін қамтамасыз ету және қосымшаларды ықшамдау, зарарлы бағдарламалардан қорғау, қолжетімділікті бақылау, ақпараттық инфрақұрылым мен желілік қауіпсіздіктен қорғауды қамтамасыз етеді.

І ..9. І ШАБУЫЛДАР ЖӘНЕ ЗАРАРЛЫ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

Интернет желісі арқылы ақпараттық инфрақұрылымға шабуыл әлемнің төрт бұрышынан шығады және абсолютті талқандаушы болуы мүмкін. Тораптарға бас салу заралы бағдарламалар арқылы құрылады және сындарлы маңызды ақпаратты жеңіл жолмен ала алады. Шабуылдың тағы бір нысаны DoS-шабуыл (қызмет көрсетуден бас тарту) болып табылады, оның барысында жүйенің адал пайдаланушыларына ресурстарға қолжетімділікке тыйым салынған. Осы DoS-шабуылдар әдетте сервер жадысының ресурсын түгесіп, өңдеуші қабілетін жояды және/немесе арнаның өткізу қабілетін жояды. Бір минутқа көз алдарыңызға, ірі қаланың полиция штаб-пәтеріндегі коммуникацияның басылуының қалай әсер етерінің елестетіп көріңіз.

Зарарлы бағдарламалар бес әртүрлі санаттарға/қабілеттерге бөлінеді: (1) *шпиондық бағдарламалық қамтамасыз ету*, (2) *вирустар*, (3) *құрттар* (4) *трояндар* және (5) *руткиттер*. Шпиондық бағдарламалық қамтамасыз ету клавишаның басылуын және қызметтің басқа маңызды түрлерін жазады және осы ақпаратты деректерді жинаушылардың сайтына жазады. Вирус торап ресурстарына санкцияланбаған қолжетімділікті қамтамасыз етеді, оны зарарлайды, мысалы, электрондық поштаны салу арқылы және шпиондық бағдарламалардан, трояндар мен құрттардан тұруы мүмкін. Ол басқа да тораптарға өтуі мүмкін. Торап өзін-өзі орындауға алып келетін объектіні қарапайым жолмен пассивті ала отырып, құртпен зарарлануы мүмкін және одан кейін басқа тораптарға белсенді таратылады. Шпиондық бағдарламаларда, вирустар немесе құрттарда болуы мүмкін трояндар торапқа санкцияланбаған қолжетімділікке арналған құпия жолды береді. Руткиттер тораптың файлдық жүйесінде жасырынған және оларды табу өте қиын болатын зарарлы бағдарламалар болып табылады. Қазіргі уақытта зарарлы бағдарламалық қамтамасыз етудің бір үлгісі, өзінің әрекет ету аумағын кеңейту, зарарлы тораптарды бақылау және ақпаратты ұрлау мақсатында зарарлы бағдарламалардың барлық 5 түріне ие бола алады.

1.9.1.1 НӨЛДІК КҮН ШАБУЫЛЫ ЖӘНЕ ЖЕТКІЗУ КЕЗІНДЕГІ МУТАЦИЯЛАР

Интернеттің пайдалығы мен маңыздылығын қайта бағалау мүмкін емес шығар. Алайда, осы сапалар алынған көзден тағайындау орнына баратын ақпараттық ағынның қауіпсіз болып табылатындығы кепілдігіне байланысты. Соған қарамастан, біз тұрақты түрде Интернеттің әртүрлі шабуылдар үшін осал болатының естіп жүрміз, олардың көпшілігі бұзу салдарларына алып келуі мүмкін. Осылайша, біз алдымен: «Интернет неліктен осал болып келеді?» және «Зарарлық бағдарламалық қамтамасыз етудің салдарын азайту үшін бірінші қадам ретінде оны таба аламыз ба?», - деп сұрағымыз келеді.

Біз осы мәселелерді шешу кезінде, әрбір кезеңде Интернет желілік тораптары мен желілерінің қауіпсіздігін жақсартуға тәсіл табу керектігін білеміз. Қауіпсіздік хаттамалардың барлық деңгейіне енгізілуі, операциялық жүйе (ОЖ) мығым болуы тиіс, сондай-ақ зарарлы бағдарламалардан қорғау барлық тораптар мен бағдарлауыштарға орнатылуы тиіс. Тораптардағы операциялық жүйелердің және көптеген қосымшалардың өзімен қауіпсіздік көзқарасы тұрғысынан Интернеттің ең әлсіз тізбегін білідіреді деп есептеуге қарамастан, осалдылық бағдарлауыштар мен коммутатор прошивкасына, брандмауэр және хаттамаларға да таралады. F-Secure қауіпсіздік компаниясы 2007 жылы жүргізілген зарарлы бағдарламалар санының, соңғы 20 жылда жүргізілген осындай бағдарламалар санына барабар болуын барынша қатерлі деп есептейді. Одан да жаманы, кейбір зарарлы бағдарламалардың мутацияланатыны, яғни бір тораптан екіншісіне жылжуға қарай өзінің нысанын дербес өзгертеді. Одан өзге, нөлдік күн шабуылдары, яғни жаңа болып табылатын және қол қойылмағандары, анықталмайды және сондықтан да жойылатын болып табылады. Зарарлы бағдарламалық қамтамасыз ету үлгісінің тіршілік кезеңі уақытының 2009 жылы екі сағатқа дейін қысқаруын назарға алу керек [18], және осы дәлел сигнатур негізінде табу әдістерінің қандай да болмасын қорғаныс бермегендігін көрсетеді.

Зарарлы бағдарламалар әртүрлі әдістермен таралады. Олар электронды пошта немесе желі арқылы дербес таралатын құрт түрінде тасымалдануы мүмкін. Веб-сайттар зарарлы бағдарламалардың нашар көздері болуы мүмкін. Келесі тізімде зарарлы бағдарламалар осындай маңызды проблема болып табылатындай бірқатар себептер берілген: олар зарарлы бағдарламалардың детекторларын жаулау үшін, қандай

да болмасын формацияның таралуы уақытында мутациялануы мүмкін; оларды табу мүмкін болмайтын BIOS компьютерде жасырынуы мүмкін; олар қатты дискінің немесе қатты денелі жинақтағыштың бірінші блогына жаза алады; және олар бағдарламалық қамтамасыз студия жанартуларымен жеткізілетін қорғаныстың жаңа шараларын бұзу немесе ажырату үшін, өздерін өздері жаңғырта алады.

1.9.1.2 ЗАРАРЛЫ БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ ӘЗІРЛЕУ ҚҰРАЛДАР ПАКЕТІ ЖӘНЕ ТРОЯНДАР

Зарарлы бағдарламалармен жасалуы мүмкін проблемалардың деңгейін есепке ала отырып, шындығында қылмыстық бағдарламалардың қаншалықты көп екенін сұрау ақылға қонымды? Жауабы – көп, тым көп. Нәліктен ол өте көп? Осы сұраққа жауап, осымен айналысудың тым арзандығы болып табылады және бизнес кіріс алу немесе зияткерлік меншікті беру үшін өте пайдалы болып табылады. Нәтижесінде сатып алу үшін қолжетімді зарарлы бағдарламалардың көптеген нұсқаларының болуы. Мысалы, McAfee қауіпсіздік нысаны «Zeus Қылмысты Тулжит» [19] талдауын жариялады. Адам Zeus (\$4000 көшірмесі үшін) немесе SpyEye Қылмысты тулжит (шамамен \$500) [20] сатып ала алады. Мысалы, Zeus Троян Тулжит нұсқасы, қаскөйдің пакеті болып табылады, қаскөйлерге күйге келтірілген веб-сайтты бірнеше кликтер етіп жасауға және күдіктенбейтін адамдарды оған айналдырып алуға мүмкіндік береді. Одан кейін олардың машиналары басқа тораптарға таралатын зарарлы бағдарламалармен жүктеледі. Бот-желілер (Зомби) қаскөйлермен басқару және бақылау үшін жасалуы немесе кіріс алу үшін жалға алынуы мүмкін. Тек қана Symantec обнаружила, что более 154 000 астам компьютерлердің Zeus Троян жұқтыруы мүмкін және 2009 жылы Zeus Троян қосарлы кодының 70,330 ерекше нұсқалары бар. Zeus басқару және бақылау серверлерін (тораптарын) ауқымды бақылау Zeus трекерімен орындалады <https://zeustracker.abuse.ch/>, бұл уақытта SpyEye басқару және бақылау серверлері SpyEye трекерімен ауқымды бақыланады <https://spyeyetracker.abuse.ch/>. Зарарлы бағдарламалардың жинағы санкцияланған қолданушы үшін нақты қатер төндіреді.

Zeus Троян парольдерді, тіпті бірреттік парольді қармау мүмкіндігіне ие. Қауіпсіздік жөніндегі сарапшылар Zeus тек қана пернетақтадан ғана емес, сонымен қатар тінтуірді шертіп қалу арқылы енгізілген ПИН-кодтар мен транзакция нөмірлерін (TANs) есептеу мүмкіндігіне ие [21]. RSA Security бір реттік парольді Zeus қорғау мақсатында SMS арқылы транзакцияны анықтау қызметтерін ұсынады. Баяндамаға сәйкес,

S21sec блогында, банкілік Zeus Троянның жаңа үлгісі қазіргі уақытта SMS-TAN, сондай-ақ ұтқыр TAN немесе mTAN ретінде танымал рәсімдерге өздігінен дәлденеді. SMS-TAN транзакция нөмірінің рәсімі (TAN) онлайн-транзакция үшін, мысалы, веб-браузерден бастама алған, онлайн банкілік аударма үшін осы тұлғаның растылығын тексеру мақсатында клиенттің ұтқыр телефонына жіберіледі. Транзакцияны растау үшін байланыстың екінші арнасын пайдалану, фишинг және троян-шабуылдарды мүмкін етпеуге арналған. Ең соңында транзакция, егерде қолданушылар мәтіндік хабарламадағы деректерді мұқият тексермеген, егерде олардың ұтқыр телефондары ұрланған немесе қондырғы мәтіндік хабарламаны фишинг-шабуылға беру үшін Троянды жұқтырған жағдайда бұзылуы мүмкін.

Алайда Zeus әзірлеушілер бірнеше кезендерден өтуді талап ететін шабуыл үшін ұтқыр қондырғыларға Троянның таралуының соңғыс стратегиясын қабылдады. Бұрынғыдай ең маңызды қадам компьютердің ОС Windows жұқтыруы болып табылады. Бұл жағдайда құрбан болушы арнайы құрылған веб-сайтты қарайды, ол құрбан болушының ұтқыр телефоны үшін қауіпсіздікті жаңарту ретінде жасырылған. Құрбан болушыларға мәтіндік хабарламада жүктелген сілтемені алу үшін, ұтқыр телефонының нөмірін енгізу ұсынылады. Троянды жұқтырған компьютер дереу, жаңа қауіпсіздік сертификатының қандай болатынына сілтемеден тұратын мәтіндік хабарламаны жібереді, одан кейін ұтқыр телефонға сертификатты жүктеу мен орнату ұсынылады, ол телефонның Интернетке қосылуынталап етіледі. Жүктелген файл Zeus ұтқыр нұсқасынан тұрады, ол одан кейін талданады және барлық кіріс мәтіндік хабарламаларды қайта жібереді. Ол сондай-ақ, SMS арқылы жіберілген бұйрықты орындайды. S21sec Symbian (.sis) және BlackBerry (.jad) үшін Троянның жаңа нұсқасының бар екенін бекітеді. Қылмыскерлер одан кейін шоттан банкі операциясын жүргізу үшін, TAN бірге компьютерден ұрланған есеп жазбасына қолжетімділік деректерін қолдана алады. 2011 жылдың 19 қазанында SpyEye нұсқасы табылды, ол компьютерге жұқтыру мүмкіндігіне, құрбанның есеп деректерін ұрлау және транзакцияны растау үшін банкі пайдаланатын телефон нөмірін өзгерте алады [22].

Ұлыбританияның полициясы 2010 жылы Ұлыбритания банктерінен \$9,4 млн астам ұрлық үшін Zeus Троян пайдаланғаны үшін жала жабу бойынша 19 адамды тұтқындады. Банктің бағдарламалық қамтамасыз етуі банк клиенттерінің компьютерлерінде зарарлы бағдарламалардың әрекетін бақылады және қаскөйлерді анықтады. Қауіпсіздік жөніндегі үздік дайындық кезінде, осы хакерлер ол компьютерлердегі өздерінің

іздерін тазартып, полиция үшін оларды бақылауды барынша күрделендіреді.

1.9.1.3 КҮРДЕЛІ ЗАРАРЛЫ БАҒДАРЛАМАЛАР

Қазіргі кездегі және тұрақты даму жағдайындағы зарарлы бағдарламалардың көптігін есепке ала отырып, келесі сұрақтың туындауы шүбәсіз: шабуылдың алдын алу мүмкін бе? Өкінішке орай, егерде қазіргі уақытта тиісті тәжірибе мен ресурстарға ие субъекті нысана болып табылған жағдайда, осы сұрақтың жауабы – жоқ. Жақында әзірленген күрделендірілген зарарлы бағдарламалар түрі 1.3-кестеде тізімделген және олар зарарлы бағдарламаларды әзірлеу үшін базалық инструментарийді бөледі.

Тарих әлемдегі күрделендірілген зарарлы бағдарламалардың бірінің Stuxnet құрты болып табылатының атап өтеді[23], ол диспетчерлік бақылау және деректерді жинау жүйесіне Siemens SimaticWinCC шабуылға арналған (SCADA). SCADA осы жүйелері ірі, атом электр станциялары және операцияларды басқаратын коммуналдық кәсіпорындар тәрізді орныжайларда орнатылады. Siemens бағдарламалық қамтамасыз етуіндегі 7-қадам неміс компаниясының өнеркәсіптік бақылау жүйесін аппараттық қамтамасыз етуді бағдарлау мен күйге келтіру үшін қолданылады. Stuxnet машиналарды нөлдік күн шабуылының төрт осалдылығын пайдалана отырып, Windows-тен жұқтыру жолымен жұмыс істейді. Біреуі SCADA жүйесінің Интернеттен оқшауландырылуына байланысты USB-флешка арқылы құрттың таралуы үшін қолданылады. Екіншісі – Windows баспа кезегі диспетчерінің осалдығы, бір зарарлы компьютерден желі бойынша басқаларына зарарлы бағдарламалық қамтамасыз етуді тарату үшін қолданылады. Қалған екеуі зарарлы бағдарламалардың жүйелік бұйрық беруі мақсатында зарарлы машиналарға әкімші басымдылығын алуға көмектеседі. Одан өзге, 7-қадамды тарату векторы, тазартылған компьютерлердің егерде олар 7-қадам жобасының тазартылған компьютерлерінің қайтара жүктелетінін кепілдендіреді. Stuxnet SCADA бағдарламаланатын логикалық компьютеріне (PLC) жету әдісін іздестіреді және одан кейін PLC басқармасын өзіне алады және АЭС жіберетін бұйрығын әлеуетті өзгереді. Ол Siemens SimaticWinCC машиналары болып табылмайтын кез-келген басқа компьютерлерге қатынамауға қабілетті. Ол арнайы қаскөйлік үшін әзірленген және бұрын көрмеген қиындықтар деңгейіне жетеді. Зарарлы бағдарлама түпнұсқалықты жасау үшін, сертификаттаудың екі орталығынан

ұрланған заңды сертификаттармен сандық қолтаңбаға ие.

Flame нөлдік күн шабуылын пайдалануға қосымша Windows ОЖ-мен компьютерлерін толық зарарлау үшін, Windows Update үшін Microsoft жасанды сертификаттарына жүгінетін, күрделендірілген зарарлы бағдарламалық қамтамасыз етудің тағы бір теңдесізжолыболып табылады. Филтрленген компьютердегі Flame құрбаны болған Windows жаңарту сұранысын қармай отырып және оны Windows жаңартудың жасанды бағдарламалық қамтамасыз етуін орнату жолымен зарарлы ете отырып, «адам ортасына» шабуылы ретінде әрекет етеді. Flame барынша нашар қабілетті ол Майкрософт корпорациясы қол қойған сертификаттарды белгілеу үшін қолданатын функция болып табылады [24]. Windows ОЖ-нен компьютерге жұқтырылғаннан кейін, Flame оның микрофондарын, камераларын және тікелей жақындықта мәлімет жинау үшін Bluetooth-пен басқарады. Мұндай түрдегі инновациялық, озық зарарлы бағдарламалардан қорғаныс қолжетімді емес және зарарлы бағдарламаның қатысуын анықтау үшін ғана түзетілуі мүмкін.

1.3 Зарарлы бағдарламалар түрінің негізгі ерекшеліктері

Зарарлы бағдарламалар	Операциялар күні	Көлемі	Арнайы мүмкіндіктері
Stuxnet	Маусым 2009	500	Іріткілік бағдарламалар: уранды центрифуга іріткісі Ақпарат жинау Шпиондық бағдарлама; Windows Жаңарту орталығының жасырынуы; Bluetooth бойынша
DuQu	Қыркүйек 2011	300	
Flame	Наурыз 2010	20 мегабайт	

1.9.2 АҚПАРАТТЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖӨНІНДЕГІ ШАРАЛАР

Енді кәсіпорын өзінің зарарлы бағдарламалардан қорғау үшін пайдаланатын, масштабы мен күрделілік дәрежесі бойынша кеңейетін тетіктерді қарастырайық. Іскери қауымдастықта белсенді болу және Интернетті пайдалану үшін қорғаныс шараларын іске қосу қажет. 1.4-кесте кәсіпорындарда кеңінен қолданылатын және келесі бөлімдерде сипатталған қауіпсіздік шаралары бойынша үлгілік қондырғылардың/бағдарламалық қамтамасыз етудің тізімінен тұрады.

1.9.2.1 ЖЕЛІАРАЛЫҚ ҚОРҒАУ , БАСЫП КІРУДІ ТАБУ ЖҮЙЕСІ (IDS) ЖӘНЕ БАСЫП КІРУДІҢ АЛДЫН АЛУ ЖҮЙЕСІ (IPS)

Осы зарарлы бағдарлама Интернетті және оған қатыстының барлығын жоюға қабілетті болатындай көрінгенімен, компьютерлік индустрия байланыс жүйесінің пайдасыз болуына әкеліп соғатын бағдарламаны жою әрекеттерін жасауда. Дүние жүзінде осы проблеманы шешу үшін орасан индустрия құрылды. Жүйені қорғау үшін пайдаланылатын үш әдіс: *брандмауэр* [25], *басып кіруді табу жүйесі (IDS)* және *басып кірудің алдын алу жүйесі (IPS)* [26] болып табылады. Осы элементтерді әдетте серверлік ферма, деректердің қаржылық қоры немесе маңызды мағынаға ие басқалары тәрізді тіршілік үшін маңызды активтерді қорғау үшін кіріс және шығыс сындарлы нүктелеріне орналастырады .

Торап брандмауэрлері ОС/компьютер қосымшаларында тораптарды қорғау үшін қолданылады. Желілік брандмауэрлер желіге кіруді қорғау үшін қолданылады және тақырыптағы IP-мекенжайы және порттың нөмірі негізіндегі пакеттерді бұғаттайды (L3, L4-деңгейлер). Одан өзге, жай-күйді тексеру байланыс үшін ауысулар жағдайлары кестесін қолдау үшін орындалады. IDS және IPS барлық пакетті тексеру арқылы әлеуетті зарарлы трафик мониторингісі үшін қолданылады (L2 бастап L5 дейінгі деңгейлерде). IDS пакеттің әрі жылжуына мүмкіндік береді, бірақ желілік әкімгерге ескерту жібереді, ал IPS зарарлы пакетті бұғаттайды және желі әкімгеріне хабарлама жібереді.

Брандмауэр 1.39-суретте көрсетілгендей жұмыс істейді. Оның мақсаты ұйымның ішкі желісін оқшаулаудан тұрады. Соған сәйкес, суреттегі стрелкалар көрсеткендей, брандмауэр Интернет қоғамдық желісіне немесе *демилитаризацияланған аймаққа (DMZ)* беруге, сондай-ақ DMZ-ден Интернетке беруге рұқсат береді. Алайда, ол Интернеттен немесе DMZ ұйымға трафикті бұғаттайды.

Атауы	Қауіпсіздікті тексеру	Қабылданған
Брандмауэр	TCP/IP пакеттер тақырыптарын	Блок
Табу жүйесі (IDS)	TCP/IP пакеттерінің тақырыбы мен	Құлақтандыру
Басып кірудің алдын	TCP/IP пакеттерінің тақырыбы мен	Блок және
VPN: SSL/TLS	Түпнұсқалығын, шифрленуін және	Байланысты қорғау
VPN: IPsec	Түпнұсқалығын, шифрленуін және	Байланысты қорғау
Желіге	Тораптарының жағдайын,	Қолжетімділікті
қолжетімділікті	түпнұсқалығын, шифрленуін және	басқару
басқару (NAC)	тұтастығын тексеру	



I.39-СУРЕТ Брандмауэр көмегімен ұйымды қорғау.

I.40-суретте көрсетілгендей, IDS/IPS ұйымға кіру кезінде стратегиялық орналасқан. Ол бақылауды осы нүктесінен шабуылдың кең спектрін таба алады. Қаскөйлер әдетте Nmap қолдана отырып барлау, сондай-ақ, табылуы/порттарды сканерлеу мен IDS/IPS бұғатталуы мүмкін TCP стегін сканерлеу түрінде желі топологиясын орындайды. Ол өткізу қабілеті қызметінің бас тартуын, лавинді мекенжай шабуылын, құрттар мен вирустарды, сондай-ақ ОС және қосымшалардың шабуылдарға осалдығын таба алады. IDS/IPS әдетте вирусқа қарсы бағдарламалармен кіріктірілген, бағдарламалық қамтамасыз етумен компьютерге жеткізілуі мүмкін. IDS/IPS және вирусқа қарсы бағдарламада қолданылатын табу әдістеріне қол қоюға негізделген дәлелдің, нөлдік күн шабуылы немесе мутацияланған зарарлы бағдарламаларға қарсы тиімсіз болып

табылатының тану қажет. IDS әкімгерлер үшін маңызды шабуылды анықтау мүмкіндігі үшін күрделендірілетін тым көп жалған оңтайлы іске қосылуларды құрады. Екінші тараптан, IPS басқа зарарлы пакеттер жіберілген кезде, нақты зарарлы пакеттерді ғана бұғаттайды. Әрбір қолданушының жауапкершілігі қазіргі уақытта қолдағы қорғаныс өнімдерін пайдалану есебінен, Интернеттегі серфинг уақытында қауіпсіздік шараларын қабылдау болып табылады.

Бүгінгі күні толық функционалды бағдарлауыштар брандмауэрден және IDS/IPS функциясынан тұрады, оларды аталған функцияларды орындау үшін күйге келтіруге болады. Тап осы себеп бойынша заманауи өнім берушілер, әдетте, олардың бағдарлауыштарының L2 деңгейден бастап L7 деңгейге дейінгі функцияларды қосуды орындайтынын растайды.

1.9.2.2 ВИРТУАЛДЫ ЖЕКЕ ЖЕЛІЛЕР (VPN) ЖӘНЕ ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТІ БАҚЫЛАУ

Әрбір мүмкін болатын орындарда қорғаныс шараларының қолданылуы тиістігі анық болғанымен, үнемі құпия ақпараттан тұратын байланыс та қорғалуы тиіс. Ақпаратты беру кезінде қолданыла алатын бірнеше әдістер бар. Олардың ішіндегі негізгілері: *шифрлеу*, *түпнұсқалықты тексеру* (сіздің нақты кім екендігіңізді және сіздің тұтастықты қорғауға қатысты екендігіңізді көрсететін есеп деректері) және *авторластыру* (сізде белгілі ресурстарға қолжетімділікке рұқсаттың болуын тексеруші). Мысалы, қорғалған сокеттер деңгейі/ тасымалдау деңгейінің қауіпсіздігі (SSL/TLS) [27] Интернет-магазиндер және веб-пошта тәрізді заттар үшін сессия және тасымалдау деңгейлері арасында қолданылады. Интернеттегі қауіпсіздік хаттамалары (IPsec) [28] 1.41-суретте көрсетілгендей виртуалды жеке желі (VPN), және VPN корпоративтік брандмауэр арқылы өте алатын заттар үшін желілік деңгейде қолданылады.



1.40-СУРЕТ IDS/IPS қорғаныс жүйесін орналастыру.



1.41-СУРЕТ Қолданушы Интернеттің қоғамдық желісінен брандмауэр арқылы қауіпсіз өту үшін VPN туннелін қолдана алады.

Ұйымдық желіде қолжетімділікті басқару (NAC), әрбір торапта және басқарудың орталық серверінде қолданылатын NAC негізіндегі агент болып табылады. Өзінің агенттерімен сертификатталған тек сау тораптар ғана желіге қолжетімділікке ие бола алады және қауіпсіздік саясатын сақтауды қамтамасыз ету корпоративтік желідегі NAC бас ерекшелігі болып табылатын 802.11i [8] WiFi немесе 802.11 WLAN үшін арналық

деңгейде қолданылады; Kerberos негізінде Active Directory қолдана отырып ұйымдық желіге қолжетімділікті басқару қолданушылардың қолжетімділігін басқару үшін қолданылады, RADIUS/AAA-хаттама түпнұсқалықты тексеру үшін қолданылады және 802.1 x [29], ол 2-деңгейде болады, Wi-Fi және LAN түпнұсқалығын тексеру үшін қолданылады. Бүгінгі бағдарлауыштар, соның ішінде үй жағдайында қолданылатын, IPsec немесе SSL/TLS VPN тұратын, тікелей қондырғыға қоса салынған функциялар. Осылайша, қалайтын функцияларды орындау үшін бағдарлауышты күйге келтіруге болады. Кітаптың бесінші бөлігінде VPN күйге келтіру тетіктері қарастырылатын болады.

1.9.2.3 КОРПОРАТИВТІК ЖЕЛІНІ КОМПЛЕКСТІ ҚОРҒАУ

Корпоративтік желіге арналған комплексті қорғау келесі формуладан тұрады:

Комплексті қорғау = бағдарламалық қамтамасыз ету түпкілікті нүктелерді қорғау үшін + бұлт + NAC + IDS/IPS + Брандмауэр

Бағдарламалық қамтамасыз ету келесілерден тұратын көпдеңгейлі қорғау алаптарынан тұрады:

- Зарарлы бағдарламалар сигнатурасы
- Нақты уақыт режиміндегі код эмуляциясы
- Кеңейтілген эвристика
- Нашар IP-мекенжайларды, URL-мекенжайлар мен файлдарды бұғаттайтын Репутациялық сервистер тәрізді, нақты қолданушылардың кері байланысының бұлтты-бағдарланған контуры
- Шабуылдың түпкілікті нүктесінің бетін азайтуда тиімді бақылаудың қолданбалы құралдары
- Инструменттер ядролар деңгейінде, гипервизор деңгейінде немесе руткиттерге қарсы қорғаныс үшін ОП деңгейіндегі қорғанысты қамтамасыз етеді.

NAC қолданушылардың ролі мен байланысты қондырғыларға сәйкес күйге келтірілуі мүмкін, түпкілікті нүктенің қауіпсіздігі үшін орталықтандырылған саясатты қолданады және қолжетімділікті авторластыру үшін қолданушы тарапынын іске қосылады. Ол корпоративтік желідегі қорғаныстың барынша кеңінен ашылған кешенді стратегиясы.

10.1 ИНТЕРНЕТТИҢ ТАРИХЫ

1.10.1 ИНТЕРНЕТТИҢ ДАМУЫ

Интернеттің дамуы туралы әңгімелеу біршама қызықты. Бес онжылдық барысында осы барлық жерде кездесетін ақпараттық жүйе маңызды түрде дүние жүзі бойынша адамдардың көпшілігінің өміріне мағыналы әсер етті. Оның дамуы I.5-кестеде хронологиялық тәртіпте баяндалады.

1.10.2 АҚШ (DOD) ҚОРҒАНЫС ДЕПАРТАМЕНТІНІҢ ҒАЛАМДЫҚ АҚПАРАТТЫҚ КООРДИНАТТЫ ЖЕЛІСІ (GIG)

Ғаламдық ақпараттық үйлестіретін желі (GIG) Біріккен Штаттардың Қорғаныс министрлігі коммуникациясының жобасы болып табылады. Осы қауіпсіз, сенімді, оптикалық жердегі желі 2015 жылғы жай-күй бойынша дүние жүзі бойынша 87 дейінгі негізгі жұмыс сайттарында Интернет-хаттамалар (IP) өте жоғары жылдамдықтағы жіктелген немесе жіктелмеген сервистермен жеткізіледі. Әрбір сайт ОС-192 (10 Гбит/с) арнасынан тұрады. Жоба сетецентрикалық соғыстың физикалық бейнесі болып табылады (NCW). Өйткені, сенімді және мықты желі ақпаратпен алмасуды жақсартады, ақпараттың сапасын және жағдайға жалпы хабардарлықты арттырады. Осы жағдайға жалпы хабардарлық бірлескен жұмыс пен дербес синхрондауды қамтамасыз етеді, команданың тұрақтылығы мен жылдамдығын арттырады және өз кезінде, миссияның тиімділігіне жоғары әсер етеді [32].

2004 жылы осы жоба тоғыз функционалдық корпоративтік сервистерді (ES) GIG, яғни базалық қызметтерді қамтамасыз етті және олар I.6-кестеде тізімделген.

GIG сондай-ақ авторластырылған қолданушыларға береді

- Тұтас, қауіпсіз және өзара байланысты ақпараттық орта
- Нақты уақыт режимінде және нақты уақыт режиміне жақын жауап ES

I.5 Интернет тарихындағы маңызды оқиғалар

Жылдар Даму

- 1961 Леонард Клейнрок (Интернеттің атасы ретінде танымал) жаппай қызмет көрсету теориясы көмегімен пакеттер коммутациясының тиімділігін көрнекілейді
- 1964 Пакеттер коммутациясы әскери желілерде қолданылады
- 1967 Келешектегі ғылыми-зерттеу әзірлемелер жөніндегі агенттік ARPAnet негізін қалайды
- 1969 ARPAnet бірінші торабы қызметін бастайды. Төрт бастапқы торап UCLA, SRC, UCSB және UUtah болады
- 1970 Спутник желсі болып табылатын ALOHAnet, Гавай аралдарында әзірленді
- 1972 ARPAnet көпшілікке таратылды және 15 торапқа дейін өсті. Желіні басқару хаттамасы (NCP) торап-торап үлгісіндегі бірінші хаттама болып табылады және электронды поштаның бірінші бағдарламасы әзірленді
- 1974 Винтон Серф (Интернеттің атасы ретінде танымал) және Роберт Кан өзара байланысты желілер архитектурасы Интернет хаттама үшін негіз болып табылады. Оның қасиеттері шағындық, автономдық, үздік қызмет көрсету, мемлекеттік емес бағдарлауыштар және орталықтандырылған басқару болып табылады
- 1976 Ethernet Xerox PARC, Intel және DEC әзірленеді
- 1977/78 DECnet, CHC және XNA тәрізді, сондай-ақ, виртуалды тізбектер үшін жабдықтағы бекітілген ұзындық пакеттері коммутациясына арналған АТМ тәрізді басым архитектуралар әзірленуде
- 1979 ARPAnet 200 торапқа дейін ұлғайтылады
- 1982 SMTP электронды пошта хаттамасы анықталады
- 1983 TCP/IP ашылды және DNS IP-мекенжайлар атын аудару үшін әзірленген
- 1985 FTP хаттамасы анықталады
- 1988 TCP асыра жүктеу және жаңа ұлттық желілер әзірленді, мысалы, BITnet және NSFnet, сондай-ақ желілер конфедерациясын құру үшін байланысты 100 000 тораптар

- 1991 NSF NSFnet коммерциялық пайдалануды шектеуді алып тастайды және желіге қолжетімділік нүктесі ISPs қосу үшін құрылады
- 90 ж. басы ARPAnet пайдаланудан шығарылды және Веб гипермәтінмен, HTML, HTTP, Mosaic және кейіннен Netscape он-лайн режиміне өтеді
- 90 ж. аяғы, 2000ж. басы Осы кезең Веб дамуын, хабарламаларды дереу алмасу және P2P файлдар алмасуды және музыканы бақылайды. Желінің қауіпсіздігі мәселелері алдыңғы жоспарға ауыстырылды. Шамамен 50 миллион тораптар мен 100 миллионнан астам қолданушылар бар. Тірек сілтемелер Gbps жылдамдықтарында іске қосылды және Интернеттің дала сынақтары орталықтандырылған басқаруды көрнекіледі. Интернеттің маңыздылығының елеулі, Парсы шығанағындағы бірінші соғыс кезінде электронды пошта бойынша ресімделген, мысалдарының бірі байланыс инфрақұрылымы бұзылған, Атланта компаниясына Ирактан сатып алу тапсырысы болды.
- 2008 – қазіргі уақыт 2009 жылғы қыркүйектегі жай-күй бойынша шамамен 1,7 миллиард қолданушылар[30]. Халықаралық электр байланыстар одағының (ХЭБО) бағалауы бойынша 2010 жылдың соңында екі миллиард қолданушылар болжануда, ал ол қазіргі уақыттағы әлемдегі барлық тұрғындардың үшінші бөлігі, ол шамамен 6,9 млрд бағаланады[31]. Дауыс және видео IP арқылы жеткізілетін болады. P2P қосымшалар BitTorrent (файлдарға қолжетімділік), Skype (VoIP) және PPLive (видео) қолданылады. Интернеттің дамуынан туындайтын әлеуметтік қосымшалар, көп болды және YouTube, Facebook, Twitter, әртүрлі ойын үлгілері және Веб 2.0 тәрізді заттардың пайда болуына ықпал етті. Одан өзге, олардың сымсыз желі мен ұтқырлыққа әсері өте жоғары болып келді.

I.6 GIGсервистері деп айқындалған негізгі сервистер

Түрі

Ақпаратпен алмасу	Сақтау
Байланыс	Хабарламалармен алмасу
	Ынтымақтастық
Сервис	Табу
	Делдалдық
	Қолданушының көмегі
	Қосымшалар хостингісі
Қауіпсіздік	Ақпаратпен қамтамасыз ету
Басқару	Кәсіпорын қызметтерін басқару

GIG өзінің қолданушыларына, сондай-ақ GIG атынан әрекет ететін автоматтандырылған сервистерге, қажеттіліктер мен мүмкіндіктерге қарай, әлемнің кез-келген нүктесінен ақпарат пен қызметтерге қолжетімділікті алуға мүмкіндік беруі тиіс. Ақпарат метадеректердің көмегімен таңбаланған және каталогталуы тиіс, ол қолданушыларға өздерінің миссияларын ақылмен тарту және басқарудың ақпараттық моделі бойынша орындау мүмкіндігін беретіндей, қажетті ақпаратты іздестіру мен алу мүмкіндігін береді. GIG осы мақсаттарда ақпараттың қайда орналастырылғанын біледі және орналасқан орнына қарамастан қолданушыны таниды. Жүйеге қолжетімділік орналасқан орнына қарамастан берілетін жағдайда, ақпаратқа қолжетімділік орналасқан орнына тән қатердің негізінде шектелетін болады. Құқық қолдану саясаты қолданушыға артықшылық беру және мәлімделген көзден алынған ақпаратқа сенуге болатының кепілдендіретін тетітерге қосымша, ақпаратқа қолжетімділік үшін қолданылуы тиіс. Осылайша, қауіпсіздік GIG құрайтын жүйелер тобы аясында әрбір жүйеге қосылған қоса салынған функция болып табылады. Барлық саясаткерлер, қаскөйге адал қолданушылар жүйесіне тән мүмкіндіктерден бас тартылатынын қамтамасыз етуге шақырылады.

1.11 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУ

Осылайша, осы тарауда берілген негізгі түсініктер: (а) желінің, желі ядросының және қолжетімділік желісінің шекараларынан тұратын Интернет архитектура, (б) Интернет және модель хаттамаларының деңгейі, (с) арналар коммутациясы мен пакеттер коммутациясы арасындағы ерекшеліктер мен айырмашылықтар, (d) пакетті коммутациялар кезіндегі пакеттерді, кідіріс, асыра жүктеу және желінің өткізу қабілетін жоғалту, (е) 2-деңгей, 3-деңгей

коммутаторы, коммутатор және бағдарлауыштар функциясы және соңында, (f) қауіпсіздік болып табылады.

СІЛТЕМЕЛЕР

1. «Инженерный совет Интернета»; <http://www.ietf.org/rfc.html>.
2. «Корпорация по управлению доменными именами и IP-адресами»; <http://www.icann.org/>.
3. BinghamиФ.Ван дер Путтен, *ANSI T1. 413 выпуск 2: Сеть и Установка клиентских Интерфейсов - Асимметричная цифровая абонентская линия (ADSL) Металлик Интерфейс*, 1998.
4. IS“DSpecifications”; <http://www.cablelabs.com/cablemodem/specifications/index.html>.
5. U-Б.РѐЕ., G.984.1: *Широкополосные сети мультисервисного доступа (GPON): Общие характеристики*; <http://www.itu.int/rec/T-REC-G.984.1/en>.
5. *IEEE 802.3-2008 IEEE Стандарт для информационных технологий - Особые требования - часть 3: Множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD) метод доступа и спецификации физического уровня*, 2008; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
6. *IEEE P1901: Проект стандарта по Широкополосной передаче через линии электропередачи: Адрес управления доступом к среде передачи и спецификации физического уровня*, 2010; <http://grouper.ieee.org/groups/1901/>.
8. *IEEE Std. 802.11-2007 IEEE Стандарт для информационных технологий - Телекоммуникации и обмен информацией между системами - Локальные и городские вычислительные сети - Особые требования - Часть 11: Беспроводной доступ к адресам управления доступом к среде передачи (MAC) и спецификации физического уровня (PHY)*, 2007; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
9. *Стандарт IEEE 802.11n-2009 IEEE Стандарт для информационных технологий - Телекоммуникации и обмен информацией между системами - Локальные и городские вычислительные сети - Особые требования - Часть 11: Беспроводной доступ к адресам управления доступом к среде передачи (MAC) и физическому уровню (PHY), Изменение спецификации 5 Усовершенствования для более высокой пропускной способности*, 2009; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

10. *IEEE Std. 802.16-2009 IEEE Стандарт для локальных и городских вычислительных сетей, Часть 16: Воздушный интерфейс для систем широкополосного беспроводного доступа*, 2009; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

11. 3GPP Спецификация: 25.306 V5.15.0 (2009-03) Проект партнерства 3-го поколения; Техническая спецификация группы радиодоступа к сети; Возможности радиодоступа UE (выпуск 5); <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/25306.htm>.

12. 3GPP Спецификация: 25.306 V7.10.0 (2009-09) Проект партнерства 3-го поколения; Техническая спецификация группы радиодоступа к сети; Возможности радиодоступа UE (выпуск 7); <http://www.3gpp.org/ftp/specs/html-info/25306.htm>.

13. 3GPP2: cdma2000 Спецификация радиointерфейса высокой скорости передачи пакетных данных (TIA-856 Rev.A), 2005; http://www.3gpp2.org/public_html/specs/tsgc.cfm.

14. 3GPP2: cdma2000 Спецификация радиointерфейса высокой скорости передачи пакетных данных (TIA-856 Rev.B), 2009; http://www.3gpp2.org/public_html/specs/tsgc.cfm.

kel15C.1 «Packet Clearing House (PCH) - каталогобмена Интернет» 2010; <https://prefix.pch.net/applications/ixpdir/>.

16. «Verizon Глобальная сеть»; <http://www.verizonbusiness.com/worldwide/about/network/maps/map.jpg>.

17. «Internet2 сеть»; <http://www.internet2.edu/network/>.

18. Blue Coat системы, «Blue Coat публикует ежегодный отчет безопасности Веб»; <http://www.bluecoat.com/news/pr/4372>.

19. С. Шань, «Zeus Қылмысты тулkit | Блог Центральный», 2010; <http://blogs.mcafee.com/mcafee-labs/zeus-crimeware-toolkit>.

20. Р. Куган, «SpyEye бот против Zeus бот | Symantec Connect»; <http://www.symantec.com/connect/blogs/spyeye-bot-versus-zeus-bot>.

21. Н безопасность «Банковский троян Zeus homes в процессе SMS-TAN - Н безопасность: News and Features», 2010; <http://www.h-online.com/security/news/item/Banking-trojan-ZeuS-homes-in-on-SMS-TAN-process-1097104.html>.

22. Р. Лемос, «Банковскиетрояны, адаптацияк Cheat Out-of-Band безопасности - Dark Reading 18 октября 2011 г.», 2011; <http://www.darkreading.com/advanced-threats/167901091/security/client-security/231901086/banking-trojans-adapting-to-cheat-out-of-band-security.html>.

23. К. Зеттер, «Blockbuster червь, направленный на инфраструктуру, но нет доказательств, что ядерное оружие Ирана являлось его целью | Уровень угрозы | Wired.com»; <http://www.wired.com/threatlevel/2010/09/stuxnet/#ixzz10kctaguH>.
24. Microsoft, «Microsoft Security Advisory (2718704) несанкционированные цифровые сертификаты делают возможным спуфинг,» 2012; <http://technet.microsoft.com/en-us/security/advisory/2718704>.
25. NIST, *SP 800-41 Версия 1: Руководящие принципы в отношении брандмауэров и политики брандмауэра*, 2009; <http://csrc.nist.gov/publications/PubsSPs.html>.
26. NIST *SP 800-56A: Рекомендация для схемы попарного установления ключей с использованием дискретного логарифма криптографии*, 2007; <http://csrc.nist.gov/publications/PubsSPs.HTML>.
27. А. Фрейер, р. Карлтон и р. Кохер, *ХаттамаSSL3.0*, 1996.
28. S.Кентир.Аткинсон, *RFC 2401: Архитектура безопасности для Интернет хаттамаов*, 1998.
29. *IEEE Std. 802.1X-2004 IEEE Стандарт для локальных и городских вычислительных сетей — управление доступом к сети на основе портов*, 2004; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
30. «Статистика использования Интернета в мире и статистика народонаселения мира»; <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>.
31. TechSpot.com, «Интернет превышает 2 миллиарда пользователей в этом году - TechSpot Новости,» 2010; <http://www.techspot.com/news/40741-internet-to-exceed-2-billion-users-this-year.html>.
32. «Сетецентрические войны: Справочная информация и вопросы надзора для Конгресса. CRS доклад Конгрессу - Storming Media»; <http://www.stormingmedia.us/50/5026/A502634.html>.

Қосымшалардың деңгейі

Бұл тараудың оқытылу мақсаттары төмендегідей:

- Компьютерлік жүйелерді пайдалануы үшін негізгі қалаушы мәні баркөптеген қосымшалардың саны туралы түсінікті алу

- Жүйелердің соңғы тораптық кез келген жүйелері арасында құрылымдау қосымшалары үшін қолданатын қосымшалардың доминатты үш сәулетін зерттеу

- Желі арқылы хабарламалардың алуы мен жіберуде қолданатын сокет қолдануын түсіну

- Осы ортада компьютерлік желілерде және тасымалдау хаттамаларда қолданылатын тасымалдау деңгейінің қызметтері туралы түсінік алу

- Веб-қосымшалардың хаттамасы ретінде (HTTP) гипермәтіннің хаттама беруін тарамдануын және аспектілерін зерттеу

- HTTP тұрақты және тұрақты емес ерекшеліктерін түсіну

- HTTP хабарламалардың екі түрін зерттеңіз: HTTP-сауалы мен HTTP-жауабы

- Веб-сайт үшін олар ойнайтын Куки және рөл туралы ұсынысын алу

- Веб-операциялар үшін прокси қолдануын түсіну

- Файл жіберудің хаттамасының көптеген функцияларын зерттеу

- Электрондық поштаның негізгі мүмкіндіктерін және осы әр жердегі жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ететін кез келген

1.1 ШОЛУ

Желілік қосымшалар өте кең және басынан аяғына дейін, барлық ықтимал нұсқаларды қамтиды. Сонымен қатар, кейбір қосымшаларды халық күнделікті пайдаланып, ал басқалары күрделі болып келеді дағы, пайдалану ерекшеліктері таңдаулыларға ғана аян болады. Кеңінен және қарқынды қолданылатын қосымшалар жоюшы-қосымшалар ретінде белгілі. Кеңінен қолданылатын кейбір танымал желілік қосымшалар тізімі 1.1 кестеде көрсетілген.

Осы электрондық пошта тізімінде Ғаламтор аясында жоюшы-қосымшалар тәрізді Веб жіктелуі анықталған болатын.

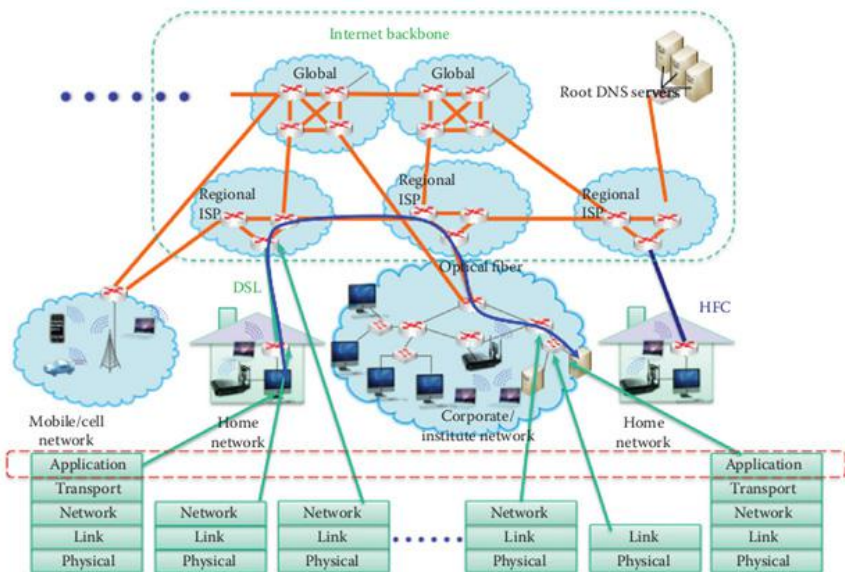
Ауқымды қосымшалар тізімін ескере отырып, осы желілік қосымшалар құрылу тәртібін қарастырайық. Біз қосымша деңгейінде екі негізгі себептерге байланысты бастаймыз: (1) бұл компьютердің әрбір пайдаланушысына белгілі қабаты, және (2) өйткені, ондатүрлі түпкі тораптық жүйелерде жұмыс істейтін бағдарлама орналастырылған. 1.1 суретте көрсетілгендей хаттамалар пакетін пайдалана отырып, бұл соңғы тораптық жүйе желі бойынша қосылады.

1.1 Мысал: Желі ядросында қосымшалар деңгейінің және құрылғының арасында қарым қатынастар

Типтік конфигурация мысалы ретінде бір шеттегі Firefox браузерінің басқа шеттегі Apache веб-серверімен өзара қарым қатынаста болуы. Өйткені бағдарлама соңғы тораптық жүйелерде жазылған, яғни пайдаланушыларға жақсы таныс ортада жаңа қосымшалар тез әзірленеді. Назар аударыңыз, 1.1 суретте көрсетілген ядро желісі Ғаламтордың желілік тірегі болып табылады және ғаламтор желісімен түбірлік сервердің домендік атаулардың жүйесі (DNSs) және бірқатар жаһандық және өңірлік Ғаламтор-провайдерінен (ISP) тұрады. Осы желілік тірекке арнап жазылған бағдарлама жоқ екенін атап өту маңызды және ядро қосымшалар таратпай, себебі ядро құрылғылары қосымшалар деңгейінде жұмыс істемейді.

Түрі
Ғаламтор және электрондық сауда
Хабарламалармен айрыбастау
Әлеуметтік желісі
Мультимедиа
Ойын
Утилиттер
Виртуализация

Қосымшалардың деңгейі
HTTP/HTTPS
IP бойынша электрондық пошта, дауыстың жеткізуі: Skype, Facebook, Twitter
Ағымдық бейне: YouTube, бейне бақылау
Көптік пайдаланушыларға желілік ойындар
Іздеу Google, FTP, SSH, SFTP, P2P файлдардың біртескен
Қосымшалар үшін бұлттық есептер, қауіпсіздік және сақтау



1.1 Сурет Клиент/сервер құрылымы.

Internet backbone
root DNS server
Regional ISP
Mobile/cell network
Transport
Network
Physical

Салмақ түскен желілері
Ғаламдық тамырлы
Жергілікті ISP
Мобильді желілік
Тасымалдау қосымшалар
Желілік деңгей
Физикалық арна

1.2 КЛИЕНТ/СЕРВЕР ЖӘНЕ ПИРИНГТІК ҚҰРЫЛЫМДАРЫ

Клиент компьютері қосымшалар қосылған кезде қызметтерді қалай алады? Қызмет көрсету кезінде қосымшаны клиенттік компьютер ретінде алады ма? Жауап ретінде, бұл қосымшалардың қызметінің ұсынылуы мүмкін үш жолы бар.

Түрлі түпкі тораптық жүйелер арасында қосымшаның құрылымдануын қосымша сәулеті деп атайды. Үш басымдыққа ие сәулеттер:

- 1) Клиент/Сервер
- 2) Пирингтік (P2P)
- 3) Гибридтік (клиент/сервер және P2P)

Енді осы әр сәулетке тән сипаттарды қарастырайық.

Сәулет клиент/сервері 1.1 -кестеде көрсетілген. Бұл сәулеттің бірқатар маңызды функциялары бар. Ең алдымен, жауап беруі үшін тиіс, яғни қызмет көрсету көптеген сауалдар шығатын түрлі тораптар (*клиенттер*), түйін (*серверді*) әрқашан іске қосулы. Бұл операцияны жеңілдету үшін сервердің Ғаламтор-хаттамасында (IP) тіркелген тұрақты мекен-жайы бар, сондықтан оның DNS жазбасы тіркеледі.

Осылайша, серверге қоңырау шалу үшін қосымшалар сияқты электрондық пошта немесе веб әрқашан іске қосылуы мүмкін. Сонымен қатар, егер бір сервер сұраныстарына қарай артық жүктелген болса және соның салдарынан трафик, кластер серверлер деп аталатын *серверлік ферманы* өндеуге қабілетсіз болып және сәулетті масштабтау үшін масштабтау сәулетіне пайдаланылуы мүмкін. Бұл сәулет аясында клиенттер сервермен байланыста болады, бірақ бұл клиенттік түйіндер өзара қарым-қатынаста бола алмайды. Тұрақты IP-мекен-жайы бар серверге қарағанда, клиенттер IP-мекен-жайы динамикалық болып келеді. Клиенттер әрдайым серверге қосылулы болады, тіпті қажет емес уақытта да, осылайша олар мерзімді негізде қосылған.

Пирингтік құрылымда (P2P) компьютер, сервер және клиент ретінде

жұмыс істей алады. Бұл соңғы жүйелер өзара бір-бірімен тікелей байланыста болады, атап айтқанда, тұрақты негізде пир пирмен және де белгіленген сервер арқылы өтудің қажеті жоқ. Өйткені бұл пирлер динамикалық IP-мекен-жайларға ие бола отырып, тікелей қарым қатынаста болады, олар сервердің тап-тар жерінде соқтығыспайды. Өйткені пирлардың саны осы сәулет аясында көп болады және бұл жүйе ауқымды түрде масштабталады. Алайда бұл орталықтандырылмаған жүйе басқаруға қиын болып келеді. Осылайша, гибридік сәулет артықшылықтары ретінде клиент/сервер, сондай-ақ P2P кескіндемесін атап өтуге болады.

1.2 Мысал: Gnutella пирингтік желісінің құрылымы мен қызмет етуі

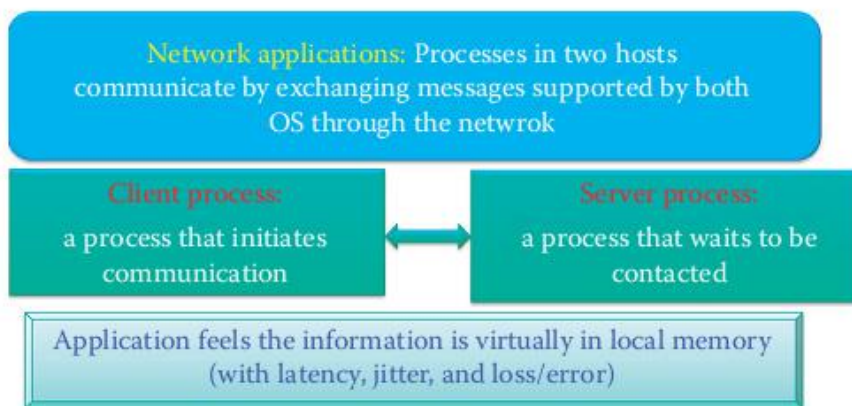
Алғашқы пирингтік мысал ретінде Gnutella желісін айтуға болады. Gnutella бағдарламасының басқару жүйесіндегі белгілі топтық құрылымында орналасқан, ал торап нақты объект сұратқанда, ол өз көршісіне файлдың атын көрсетіп, сұрау салады. Егер көршіңізде сұраған объекті болса, ол жауап үшін қажетті деректерді жүктеуге жібереді. Егер көршіңізде сұралған ақпарат болмаса, онда ол өз көршілеріне сұрау салады. Gnutella танымалдылығы жағынан Ғаламтордағы файл алмасу жөніндегі Donkey 2000 және Fast Track желілерінен кейінгі үшінші желі болып саналады.

1.3 ҒАЛАМТОР АРҚЫЛЫ ҮРДІСАРАЛЫҚ КОММУНИКАЦИЯ

Әрбір операциялық жүйе (ОЖ) және оның торабы аппараттық құралдарды төменгі төрт деңгейлі хаттамалар пакетін қамтамасыз ететінекі түпкі тораптардың қарым қатынасы. Бұл фактіні ескере отырып, компьютер/құрылғылар ОЖ-нің түпкілікті рөлін қосымшалар деңгейінде қолдау.

1.2 суретте коммуникация үрдісінің әр түрлі аспектілері сипатталған. Желілік қосымшаны қолдайтын үш сәулетті ескере отырып, соңғы тораптық жүйелер арқылы қарым қатынас тәртібін қарастырайық, онда соңғы тораптық жүйелерден жіберілген бағдарламалар өзара қарым қатынаста. Торап шегінде жүзеге асатын үрдістер ретінде қатысы бар бұл бағдарламалар және де үрдісаралық байланыс (IPC) арқылы деректер алмасулар операциялық жүйелер (ОЖ) көмегімен жүзеге асады. IPC желілік қосымшаларға дейін

кеңейгенде, клиенттік үрдіс байланысты ұштастырып, ал серверлік үрдіс оған қосылуды күтеді. Өртүрлі тораптағы қосымшалар деңгейінде құрылған үрдістер желі арқылы хабарлама алмасу арқылы ара қатынаста болады. Бұл қарым-қатынас екі операциялық жүйелердің қолдауымен жүзеге асырылады, осылайша іс жүзінде ақпараттың кез келген ілеспелі кешігулер, джиттер және кателіктермен жергілікті жадыда орналасқан.



1.2 Сурет Коммуникация үрдісі.

Network applications: Processes in two hosts communicate by exchanging messages supported by both OS through the network

Client process: a process that initiates communication

Server process: a process that waits to be contacted

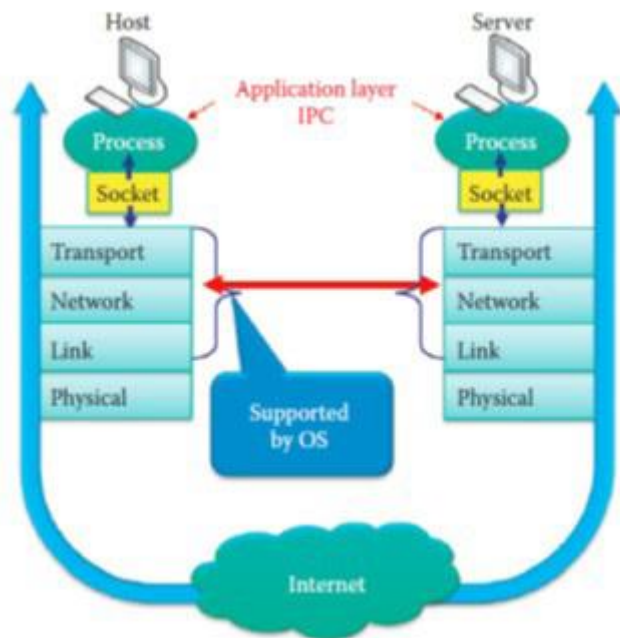
Application feels the information is virtually in local memory (with latency, jitter, and loss/error)

Желілік қосымшалар: Екі тораптағы үрдістер желі арқылы ОЖ екеуімен қолдаулы хабарламалар айырбастау көмегімен өзара қарым қатынас жасайды

Клиент үрдісі: байланысты ұштастыратын үрдіс

Сервер үрдісі: байланысуды күтіп отырған үрдіс

Жергілікті жадыда ақпараттың мәнісінде тұратын ақпаратты қосымша санайды



1.3 CYPET Ғаламтор арқылы үрдіс аралық өзара байланыс.

Process	Үрдіс
Socket	Сокет
Application layer IPC	IPC қосымшалардың деңгейі
Transport	Тасымалдау деңгейі
Network	Желілік деңгейі
Link	Арна деңгейі
Physical	Физикалық деңгейі
Supported by OS	ОЖ қолдаулы
Internet	Ғаламтор

1.4 СОКЕТТЕР

Келесі сұрақты қоя отырып, біз осы тақырыпты ұсынамыз. ОЖ-нің

соңғы торабын басқа тораппен байланысуын жобалауда қандай механизм қолданылады. Жауабы ретінде, үрдісаралық өзара байланыс (IPC) үрдіс аралығындағы өзара қатынасы (IPC) сокет басқару хаттама үшін (TCP), пайдаланушы күніграмм хаттамалары (UDP) немесе ағымдық табыстау хаттамалар (SCTP) көмегімен табыстау. Бағдарлама жасаушымен соңғы торабының ОЖ жобалап басқа тораппен байланысуына қандай механизмді қолданады? Жауабы мынада: үрдіс аралығында өзара іс-қимыл (IPC) шақырылады көмегімен сокет үшін (TCP) хаттамасы, пайдаланушы датаграмма (UDP) немесе хаттаманың басқару ағынды беруге және (SCTP).хаттама басқармасының беруі.

TCP пакетін пайдалана отырып, екі процесс өзара интернет арқылы іс-қимыл жасайтын механизм 1.3. суретте көрсетілген. Процесс хабарламаны желі арқылы жіберіп және алатын программалық интерфейс сокет деп аталады. Егер ол жедел жадқа жазылған болса жіберу сокеті арқылы процесс хабарлама жібереді. Сокеттің шығу жолында процессті қабылдаушы сокетке хабарламаны тасымалдайтын коммуникациялық инфроқұрылым ораласқан. Бұл соңғы сокет тиісті іс-әрекеттерді орындау үшін қабылдаушы процесске хабарлама жібереді.

Механизмі, ол бойынша екі үрдіс өзара іс-қимыл жасайды, Ғаламтор арқылы пайдалана отырып, 1.3 суреттегі TCP пакетін келтіріледі. Бағдарламалық интерфейс, ол арқылы үрдісті жолдайды және алады хабарлар желісі арқылы *socket* деп аталады. Үрдісті жібереді хабарлама арқылы оны беру арқылы сокеттер, егер ол жергілікті жадқа жазылған болатын. Шыққан сокет орналасқан коммуникациялық инфрақұрылымын ол сокет қабылдайтын үрдісін тасымалдайды. Бұл соңғы сокет деп хабарлайды хабар қабылдайтын үрдісі орындау үшін тиісті іс-әрекеттер болып табылады.

Көрсеткендей 1.3 сурет, сокет интерфейсмен деңгейін қосымшалар/тасымалдаутік деңгейдегі шегінде торабы болып табылады. Өйткені ол сол қалпында пакетте, оған тағы сілтеме ретінде интерфейс бағдарламалау қосымшалар (API) үшін бағдарламашылар. Сокет болып мәні бойынша шекарасымен бөлу деңгейлері табылады. Дегенмен бақылау бүкіл үрдісін бар жағында деңгейін қосымшалар осы шекаралары бар, болмашы дәрежесі бақылау тасымалдаутік деңгейде және үш төменгі деңгейдегі топтамасы. Әзірлеушілер әдетте тасымалдаутік хаттама және кейбір параметрлері сияқты IP-мекен-жайы мен порт нөмірін ғана таңдай алады.

Ескере отырып, инфрақұрылым үрдісінің коммуникация, бізге

енді қарастыру тәртібі, онда үрдіс жұмыс істейтін торабында А көрсетеді, ол байланысу басқа үрдіспен жұмыс істейтін торабында Б қалайды. Орындау үшін осы қажетті ақпарат қабылдаушы торабында және процесі туралы Ғаламторда түйіні бір мәнді анықталады (32-битпен IP-мекенжайы. Шегінде торабының үрдісі бар белгілі бір *сәйкестендіруші* болып шығады. Өйткені көптеген үрдістер, мысалы, гипермәтінді жіберетін хаттамалар (HTTP) және хаттама файлдарды жіберу (FTP), бір мезгілде орындалуы қабылдаушы торабында, сәйкестендіргішті ғана емес қамтиды, IP-мекенжайы мен порт нөмірін байланысты нақты үрдісі деп табылады. Кейбір нөмірлері порттар бұрын кейбір пайдалы қосымшалар тағайындалған. Мысалы, HTTP-серверге, FTP-серверге және пошталық серверге порттар нөмірлерін тиісінше 80, 21 және 25 тағайындайды. Осылайша, HTTP хабарлама сервері `snm.com` жіберу үшін IP-мекенжайы `64.236.29.120` және нөмірі порт `80` пайдаланыңыз.

Үрдіс болғандықтан, әр түрлі түйіндерге орындаған сокет арқылы өзара әрекет етеді, бер TCP, сонымен бірге (UDP) қолданбалы датаграммалардың хаттамасының сокеттерін қарап шығамыз. Негізінде TCP екі сокетінің жанында виртуалды байланған шоссе, және тап орнатылған байланыс мынау *қосылу бағытталған торлық қызмет* көрсету арқылы. Байланыс орнатуда болған байланыс орнатудың растамасы, клиентті рұқсат береді және сервер пайдалану үшін реттік нөмір келісуі үрдістердің TCP пайдалана өзара әрекет етті, TCP-сокет бастапқы IP-мекенжайын және порттың нөмірі, сонымен бірге IP-адрес және тағайындалу орынының портын нөмірді асырайды. Реттік нөмір сенімді тасымалдауды жетістік үшін әр сегмент TCP үшін пайдаланады. UDPTCP принципті ерекшеленген әр түрлі түйін іске қосылған үрдіс байланысты қолдайтын. Сол кезде, мысалы виртуалды жоқ шоссе, түйін және UDP-сокеты IP-адрес тағайындалу орыны ғана асырайды және порттың нөмірін жалғаған. Операция мынау деп аталатын күштерді үлестірудің ең жақсы әрекетін қосылудың *белгілеуісіз* болып көрінеді және сондықтан әдетте сенімсіз.

Бір жағынан бізді процестер сокет арқылы өзара әрекет еткенін табылды және біз маңызды сұрақтарды арқылы байланыс жүзеге асқан тетіктер, қатар қысқаша белгілен жауапсыз қалады. Әр түрлі түйін атқарылатын үрдістерде хабарлама әрлі-берлі берілген тәртіп қисындаған бөлшек *қосымшалар деңгейдің хаттамасымен* анықталады. Яғни, мынау хаттама анықтау хабарлама айырбасталуға болған қатынасы сияқты болжағыш - сауал немесе хабарлама - жауаптар; яғни,

қандай далалары хабарламасын синтаксисі қалай оны пайдаланатынын пайдаланады, яғни, қалайша семантика әртүрлі түздерде хабарламасын мынау ақпарат түсіндіріледі және жіберу үшін тәсілді реттеген ереже, және хабарламада жауап.

Маңызды белгілену, бір жағынан қолданбаларды деңгейдің көп хаттамалары көпшілік доменде табады, кейбірі жоқ. Көпшілік доменде тапқан (жұмыс ұсынысы) RFC көмегімен анықталады және [1] ол жақтан жүктелген бола алады. Ол өзара іс-әрекеттің қолдауы үшін әдейі өңделген және HTTP сияқты хаттама мұндай әйгілі қосылады және (SMT) поштаның жіберуін хаттама тұр. Келешектегі болып көрінген қасақана қол жетпес хаттамалар. Мұндай мысалдардың біріSkype болып көрінеді.

Қашан ғаламторы, ол ғалымдардан негізінен тұратын беттерді шағын санды өзара іс-әрекет қосталған алғаш таныстырылған болды және зерттеушілер, және мынау екі топтарының шектерге адамдары үшін мүлде белгісіз дерлік болды. (WWW) Бүкіл әлемдік торды кезек содан соң келді және онымен негізінде революция бір-бірімен жеке өзара әрекет адам еткен сияқты және іскер ортаға бүкіләлемдік тор веб-браузердің әзірлеуіне әкелетін зор әлеуетпен деректерін желіге ғаламторға айналды. Бірінші веб-браузер қазіргі браузерлермен әлдеқашан алмастырылатын ViolaWWW, Firefox сондай және InternetExplorer болды.

Әрине, бір жағынан сұрақ бізінің білетін абсолютті марғау ақпарат саны қалай ғаламторы тиімді табылуға талпына болуға бүгін асырайды онда, сіз қажетті. Бірінші іздестіру машинасымен WAIS болды және біздің мүмкіндік біз ешқашандай вебті пайдалануға әкелетін бас дамуы армандамады

1. 5ТАСЫМАЛДАУ ДЕҢГЕЙІНІҢ ҚЫЗМЕТТЕРІ

Себебі ғаламторда қолданба, кең және түрлі, онда көлік қызметтері үшін олардың қажеттілігі басқаға бір қолданбадан елеулі құбылмалықтардың көрсетеді. Мысалы, аудио байланған кейбір қолданбалар сондай деректерді кейбір ысыраптар шыдай алады, осы уақытта жіберу басқа, сондай файлдық және telnet анық деректерді 100% жіберу талап етеді. Есептеу кешік да сұрақты болып көрінеді. Кейбір қолданбалар, телефон соғу интернет- сондай және өздігінен ойындар аялдау джиттера тізімімен сол үшін «тиімді» болуын талап етеді. Өткізгіштік қабілет қолданбада әсер еткен фактор тағы бір болып көрінеді. Мұндай мультимедианы жатқан кейбір қолданбалар

минималды өткізгіштік қабілеттер талап етеді, осы уақытта басқа қолданбалар, НТТР сондай, табиғат беттерінше икемді және пайдалана алады қол жететін өткізгіштік қабілетті сүйсінемін, үшін «тиімді» болу.

Деректерді ысырап талап қатысты, кешік және әр түрлі қолданбалар үшін өткізгіштік қабілет кестеде 1.2 көрсеткен. TCP/IP желісінің, ғаламтордан айқын мысалды ең болып көрінген желі, екі тасымалдау хаттамасын пайдаланады: TCP және UDP. Әр хаттама кейбір айырмашылық сервистер бар болады, және қолданбаларды өңдеуші қолданба үшін жақсы барлығы жақындаған таңдауы керек. Сол үшін, үшін салыстырмалы сервистерінің кестеде 1.3 әкелінген тізбесі сұрыптаудың үрдіс өңдеуші бұл және TCP үшін кесте 1.4 және UDP тиісінше көмектессін.

КЕСТЕ	1.3	TCP ұсынылатын қызметімен техникалық ерекшеліктер
Ерекшеліктер	Сипаттама	
Сервер біріктіруіне бағытталған	Қосудың жөнге келтіруі клиент және сервердегі процессорлар арасында ұйымдастырылады	
Сенімді берілісі	Жіберу мен алу процессорлар арасында сенімді жеткізу пакеті	
Ағынмен басқару	Жіберуші алушыны баспайды	
Шамадан артық жүк тиеудің бақылауы	Жіберуші дросселдеуі мүмкін, сонымен желілік трафиктің электр сақтандырғышы болдырмайды	
<i>Ескерту:</i> CPT өткізу қабілеттілігінің уақтың есептеуін, тоқтап қалуын, джиттер немесе шамалы кепілдігін қамтамасыз етпейді.		

1.4 КЕСТЕ	UDP қызметімен ұсынылатын техникалық ерекшеліктер
Ерекшеліктер	Сипаттама
Біріктірудің орнатуысыз	Жіберуші біріктірудің кунграмманың орнатусыз жібереді және тоқтап қалудың азғантай уақытына және төмен қызмет шығындарына қатысты ілеспелі артықшылықтардан тұрады
Сенімді емес беріліс	Пакеттер жіберу мен алу үрдістер арасында жоғалтуы болуы мүмкін

Ескерту: DPU ағынмен басқару тәрізді, шамадан артық жүк тиеу бақылау, уақыт есептеуіне джиттер тоқтап алуы тәрізді немесе төмен өткізу қабілеттілігінің кепілдіктердің осындай заттарын

1.5 Кесте Ғаламтор-қосымшалар үшін хаттамалар

Қосымшалардың деңгейі	Қосымшалар хаттамасы	деңгейінің	Тасымалдау деңгейінің хаттамасы
Веб	http/https		TCP
Электрондық	SMTP/IMAP/POP3/https		TCP
Файлдардың	FTP/SFTP		TCP
табыстауы			
Мультимедиа	RTSP/RTP/RTCP		TCP и UDP
VoIP	SIP/H.323/RTP/RTCP		TCP/UDP

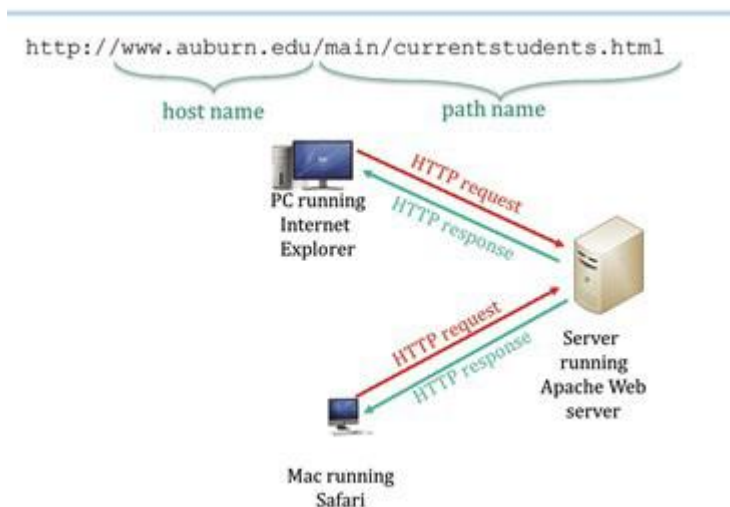
Осы деректердің есептеумен, әлбетте келесі сұрақты қоюға тура келеді: «Не үшін UDP-мен істес болу? Ал кейбір қосымшаларда UDP тиімді жұмыс істей алады, ал Ғаламтор-телефониясы мен бейне қосымшалар олардың екуі болып саналады. Бұдан басқа бұл қайтадан пакет үшін кеш TCP пайдалана отырып джиттердің қажетті төменгі тоқтап қалуына жіберу.

1.5 кесте таныс қосымшалардың тізімін ал сонымен тағы тасымалдау хаттамасының негізінде жататын қосымшалар деңгейінің хаттамасын ұсынады.

1.6. ГИПЕРМӘТІҢ БЕРІЛІСТІҢ ХАТТАМАСЫ (HTTP)

1.6.1 HTTP ШОЛУ

Алайда Веб және HTTP көбінесе екі таныс терминдерінен болып саналады, біздің зерттеуімізде соқтығып қалатын ақпараттық желдер, осыған қарамастан олардың пайдалануында қолданатын сөз қорынан бірдеңені елестей аламыз. Мысалы, *веб-беті* сжай файлдан басқа саналмайтын нысандарынан тұрады. Осы



Host name	Хост аты
Path name	Жолдың аты
HTTP request	HTTP-сауал
HTTP response	HTTP-жауап
PC running Internet Explorer	Internet Explorer
Mac running Saphari	іске қосылған компьютер Saphari іске қосылған Mac компьютері
Server running Apache Web server	Apache веб-сервермер іске қосылған сервер

1.4 СУРЕТ Клиент сауалы мен сервердің жауабы.

файл (HTML) гипермәтін белгісі, бейнелердің файлдары, аудио-файлдар, java-апплетами негізді тілінің файл бола алады және оған ұқсас. Негізгісі HTML-файл сілтеме бірнеше сілтеме объект және бейне сондай асырайды. Әр объектісі (URL) ресурсты бірыңғай көрсеткішті арқылы бағытталатын болып көрінеді, және келесі түйінін есім URL тұрпатты мысалды көрсеткендей және жолының көрсетілген есімдері болып көрінеді.

(HTTP) гипермәтіннің жіберуін хаттама - қолданба деңгей веб-

хаттамасы. Сол сияқты, ол веб-бетке сервер веб-нің аралығында әрлі-берлі берілген тәртіп бақыланады, және онының әр түрлі клиенттерімен. 1.4, клиенттің браузері сурет көрсетілгендей объект веб-ге сауал істейді, және сервердің жауабы сұрау салынатын объектілерде асырайды. Екі нобай HTTP болады. Екі нобай және сілтеме RFC олардыңның ілесетін [2] HTTP 1.0: RFC 1945 болып көрінеді және [4] [3] HTTP 1.1: RFC 2068.

Кестеден қолданба веб- қолданбаларды деңгейдің хаттамасы сияқты HTTP пайдаланатын 1.5 еске түсіңіз, ал оның негіз жататын тасымалдау хаттамасы сияқты TCP. Қашан клиент TCP-подключение серверге бастамашылық етеді, және сервер қосу, сокет қабылда екі сондарға жасайды және порт 80 нөмірді пайдаланады. Яғни, HTTP хабарлама содан соң HTTP-клиентом браузердің аралығында беріледі және HTTP-сервером сервер веб-. СебебіTCP пайдаланады, деректерді жіберу сенімді болып көрінеді. TCP қосылу сұрауға жауаптан кейін жабық болады. Көздегені болыңыз, HTTP сервер клиенттердің алдыңғы сауалдары туралы ешқандай да ақпаратта асырамағанын білдірген күй алып бармағанбыз. Күйдің еріп жүруі қостал күрделі болып көрінген хаттамалар, себебі олардыңның алдыңғы әңгімесі әрқалай сақталынуы керек. Одан басқа, сервердің жұмысын істен шығудың жағдайында және/немесе клиент, олардыңның көруі мүмкін сәйкес келмей болуға «күйдің еріп жүруі» және келісілуі керек.

1.6.2 HTTP ХАБАРЛАМАЛАР

Екі түрі бар HTTP хабарламалар: (1) сауалнама және (2) жауап. Сұрау салу жіберіледі клиенттің веб-серверге және веб-сервер клиентке жауап жіберіледі. Хабарлама HTTP-сұрау сипатталған суретте 1.5 тұжырымдады арналған ASCII болып табылады қабылдау үшін адам пішінде оқуға ыңғайлы болады.

1.6 Суретте көрсетілгендей, «Гипермәтінің табыстау хаттама» тақырыбына біз келесі нысандағы сауалнаманың хабарламасын көріп жатырмыз»

GET/HTTP/1.1\r\n

Назар аударыңыз, бұл бірінші жол сұрату құрамында GET, POST (ұқсас GET қоспағанда, бұл енгізілген денесі хабардың қабылдануы тиіс ретінде бағынышты сұрау салынған ресурс), HEAD (ұқсас GET қоспағанда, бұл сервер тиіс қайтаруға денесі хабарлар үшін жөндеу),

командалар және

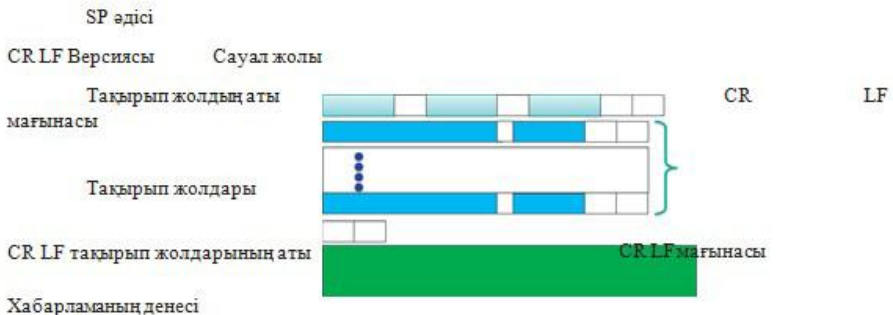
Сауалдың жолы (GET немесе
POST әдістері)

Тақырып жолы

Тақырып жолдың соңына көрсететін
күймешенің қосымша қайтаруы мен жолдың
ауыстыруы

```
GET / HTTP/1.1\r\n
  Request Method: GET
  Request URI: /
  Request Version: HTTP/1.1
Host: www.auburn.edu/\r\n
User-Agent: Mozilla/5.0 (Macintosh; U; Intel Mac OS
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/
Accept-Language: en-us,en;q=0.5/\r\n
Accept-Encoding: gzip,deflate/\r\n
Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.7/\r\n
Keep-Alive: 300/\r\n
Connection: keep-alive/\r\n
\r\n
```

1.5 CYPET HTTP-сауал хабарламасының пішімі.



1.6 CYPET HTTP-сауал хабарлама үшін жалпы пішіні.

қалған жолдар, жолдармен атау болып табылады. Бұл жолдар тақырыбының қоса жүреді бос жолдармен, айналадағыларға ақырлар және жолды ауыстыру көрсететін соңындағы жолдарының тақырыпты қайтару [6].

Суретте 1.6 жайлы жалпы пішіні хабарлау үшін HTTP-сұрау. Танымдық қайтадан салыстыру осы формат-бабына экран суреті 1.7 суретте көрсетілген. Әдіс - GET немесе POST, SP-бос орын, URL-мекенжайы түрінде ұқсас `www.auburn.edu`, Нұсқа - нұсқа HTTP мысалы,

1.1, CR - қайтару, ақырлар, LF - бұл жолды және *Дене хабарламаны* ауыстыру.

1.3 Мысал: Хаттама Талдағыш Нысан мен Функциялары

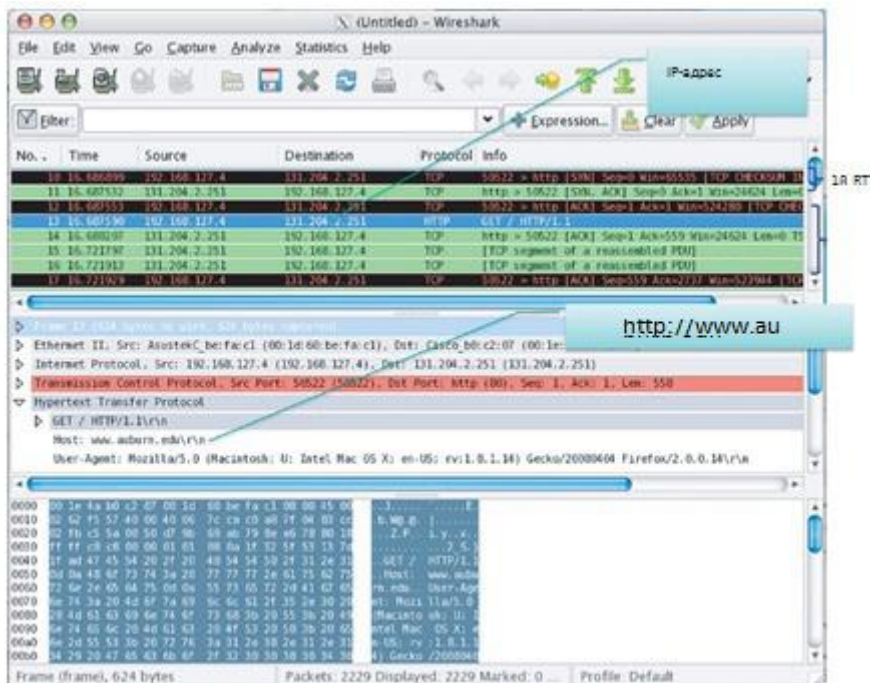
Іс-әрекеттер арасында болып жатқан HTTP-клиент пен сервер, 1.7 үлгі суретінде суреттеледі, экранның-суретінде көрсетілген және алынып тасталған көмегімен желілік анализатор хаттамалар. Wireshark болып табылады желілік анализатормен бағдарламалық қамтамасыз ету (желілік анализатор трафик немесе желілік сниффер), ол қолдау барлық ОС. Оның тегін жүктеу www.wireshark.org. 10-жол [SYN], яғни, синхрондау, сұраным ұсынады клиенттен серверге. 11-жол [SYN, ACK] ұсынады жауабы бар сервер. - Жолдан 12, 13, яғни, КСК және GET тиісінше, ақпарат алады арқылы URL-сұрау салуды аяқтайды үш жақты растау байланыс орнату. Жолдың 14-16 беруді файлдарды HTTP-сервер білдіреді. Жол 17 дұрыс файл алынды бірі торабының клиенттің растайды.

1.6.3 (URI) ҚОРДЫҢ БІРКЕЛКІЛЕНГЕН СӘЙКЕСТЕНДІРГІШІ

Сәйкес қорлармен нақты есепті орындау үшін клиент және оның сервері қалайша әрекет жасайды? Анық әрбір түйін түсінікті пішіні осы есепті жеңілдетеді.

Қордың біркелкіленген сәйкестендіргіштің (URI) анықтауы 1.9. суретте көрсетілген [5]. Жалпы URI сөйлем жүйесі негізгі төрт ретті компоненттерінен тұрады:

`<scheme>://<authority><path>?<query>#fragment`



1 Тарау - Қосымшалардың деңгейі 57

1.7 СУРЕТ 1.5 суретте ұсынылатын пакет экран кескіні.

Әр құрамдас, қоспағанда, әлдебір нақты URI мүмкін болмау. Мысалы, mailto:xyzt@auburn.edu электронды поштаның мекенжайлары үшін mailto сұлбаны пайдаланады. Мысалы, фрагменттің шығаруын ойдағыдай біткен іс-әрекеті («»), браузерді қолданушының уәкіл түсінілген болған қосымша анықтама мәліметі қосылады) торы URI нышанның көмегімен сияқтығаннан кейін бөлектенген міндетті емес идентификаторы. Пішім және фрагменттерінің идентификаторларының түсіндіруі бұл қалай қорытынды іздестіруін тасымалдағышы түріндегі бағынышты бол [6] RFC 5147 анықталынған. Бір мысал суретте 1.8 көрсеткен.

1.4 Мысал: Фрагмент # веб-бетте сәйкестендіру элементін белгілейді

1.8 суреттегі браузер URL жібереді және файлдың queries.html толық бетін алады. Кейін браузер барлық бетті өңдейді, бейнесімен URL беттың соңына жүреді «#recursion», ол сәйкестендіргішімен элементке көрсетеді

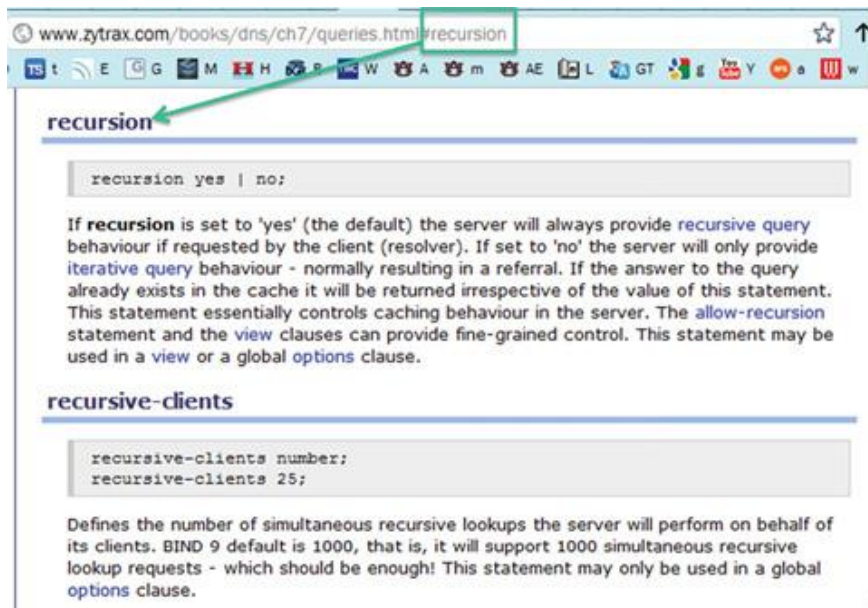
= «recursion» және бірінші жолда recursion элементінің сәйкестендірігішті көрсетеді.

URI локатор, есім немесе осы екі ұғым ретінде жіктелген болуы мүмкін. Ресурсты осы ресурстың басқа атрибуттарымен немесе атауымен (мысалы, желінің «орналасқан жері») анықтаудың орнына олардың негізгі қол жеткізу тетігін ұсына отырып ресурстарды сәйкестендіретін ресурстың бірінші көрсеткіші термині URL-ға жатады. Термин (URN) «ресурстың Біркелкі атауы» ғаламдық бірегей қалуы керек болған URI ішкі жиын жатқызады. Urn: ietf:rfc:2141 мысалы URN RFC 2141 болып көрінеді. Мынау URL қол жететін белгіленген ресурс көрсетеді, және оның шығаруы үшін тетік. URL-адреса төмендегіше жазады: [7].

Мысалы, HTTP URL нысанды қабылдайды:

http://<host>:<port>/<path>?<searchpart>#fragment

Октеткодтамасында пайыз белгісі “%” пайыз белгілерінен тұратын белгілердің триплеті тәрізді кодпен жазады, оның соңына осы октеттен сан мағынасынан ұсынылатын екі он алты сандары ереді. Мысалы,



18 Гипермәтіннің Берілістің Хаттамасы (http)

1.8 СУРЕТ Индикатор мен элементе фрагментіне аударылады = «recursion»



1.9 СУРЕТ Қордың сәйкестендірілген индикатордың анықтауы.

«% 20» нысандағы Американдық стандартты коды ақпаратпен айырбастау үшін (ASCII) кемшілік белгілердің тағайындауына жауап береді (SP).

1.6.4 GET ЖӘНЕ POST ӘДІСТЕРІ

Сауалды жүктеу кезінде URL немесе POST әдісі атымен белгілі GET әдісін пайдалануға болады. Бірінші жағдайда кіріс мәліметтер URL өрісінде жүктелген. Онда сұрау салу жолы және пішіні бар.

`http://search.auburn.edu/query.html?col=au&qt=war+eagle+camp`

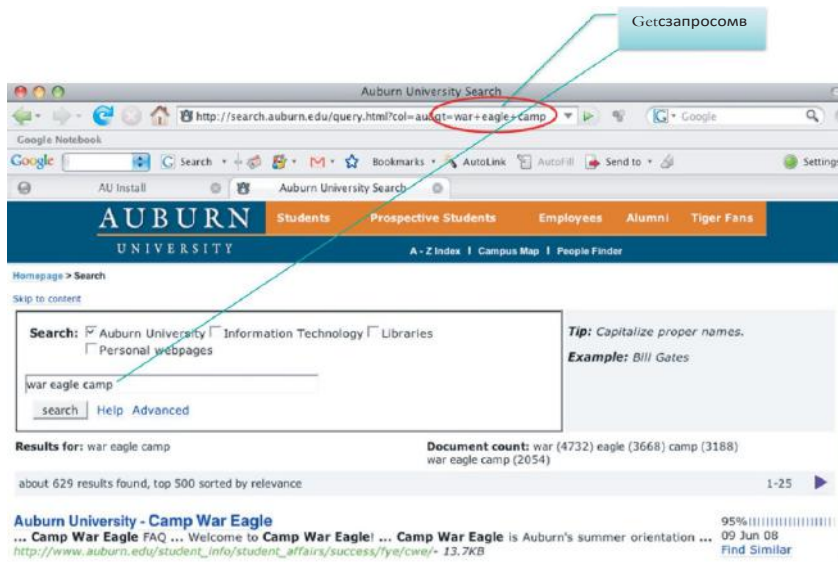
Кейін браузер келесі хабарламаны жібереді

`GET/query.html?col=au&qt=war+eagle+camp HTTP/1.1\r\n`

Әдіс POST, веб-бет пайдалануында объектінің денесінде серверге берілген енгізудің пішінін жиі қосылады. Өтінімнің бланкі *POST* пішінде мағыналарды жиын үшін әдісті қолданып пайдаланады. POST пішін әдісті қолданып көрінбейтін болып көрінедіден маңдайшаға жіберген ақпарат, және ақпараттың мойының көлемге ешқандайда шектеулері жоқ.

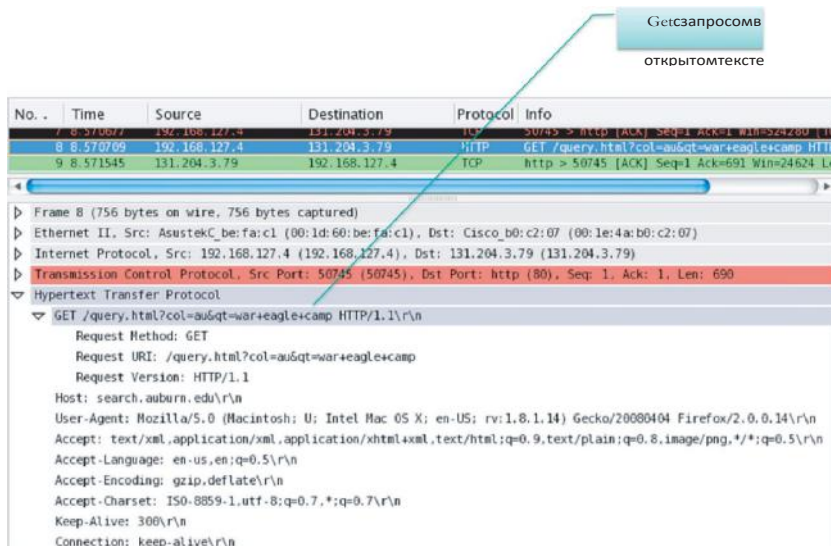
1.5 Мысал: URI-ғы GET әдісінің қолдануы

1.10 сурет GET әдістің суреттемесі болып саналады. GET ақпараты яғни Camp War Eagle, тақырып жолында бар. Қызметті сұрайды және осы қызметімен іздестіруі болып саналады.



1 Тарау – Қосымшалардың деңгейі 59

1.10 CYPETURI-ғы GET әдісі.



1.11 CYPET Wireshark көмегімен алып тастаған ашық мәтін түріндегі

сауал салумен GET әдісі.

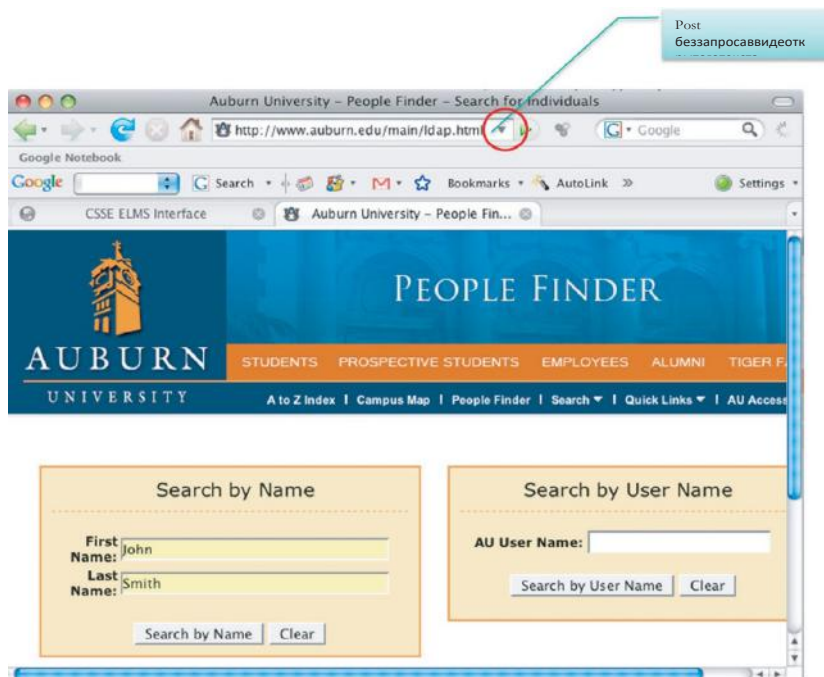
1.11 сурет 1.10 суретте көрсетілген хаттамалар анализаторлық желісінің экран суретін көрсетеді. Ақпарат GET әдісі сұралғаны, версия нөмірі берілген және торабы анықталғаны туралы көрсетіп тұрғанына назар аударыңыз.

1.6 Мысалы: Сауалында POST Әдісінің Қолдануы

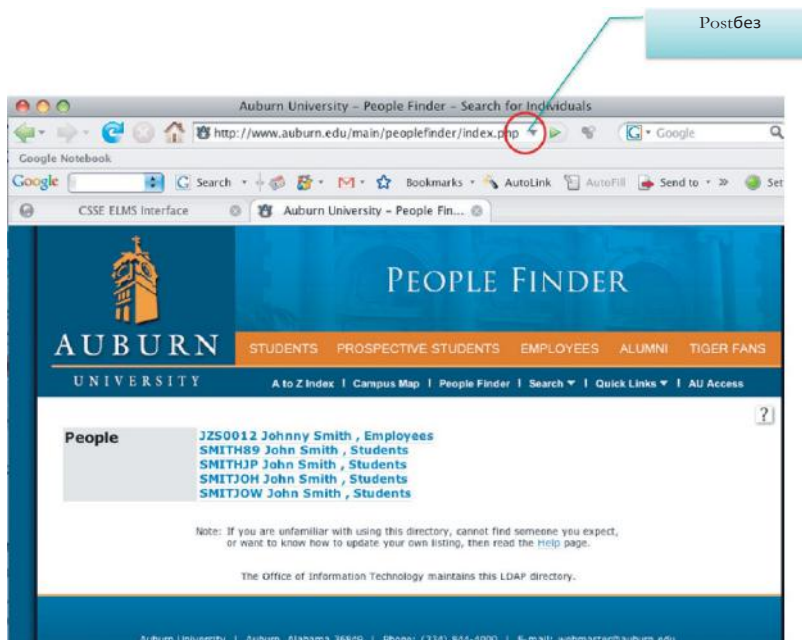
1.12. сурет ашық мәтін түріндегі суалсыз POST әдісінің пайдалану сипаттамсы болып табылады. Сұрау салынған ақпарат аты бойынша іздеу болып табылады, атап айтқанда Джон Смит есімі. POST әдісі 1.13. суретінде тағы да көрсетілетін болады. Осыған қарамастан, осы жағдайда сауалдан тұратын объект денесі бар.

POST әдісін көрсететін экран сурет 1.14 суретте келтірілген. Қайтадан іздестіру көрсетілген және осы жағдайда ол адамдарды табу үшін қолданылады. Кіріс параметрлермен объект денесінде келтіруге тиіс аты мен тегі болып саналады. Қауіпсіздік деңгейінің жоғарлату мақсатында денесіндегі ақпарат шифрланған болатын мүмкіндігін белгілеуі маңызды болып саналады сонымен қатар бастың жолдары тез арада алынып қоюға мүмкін.

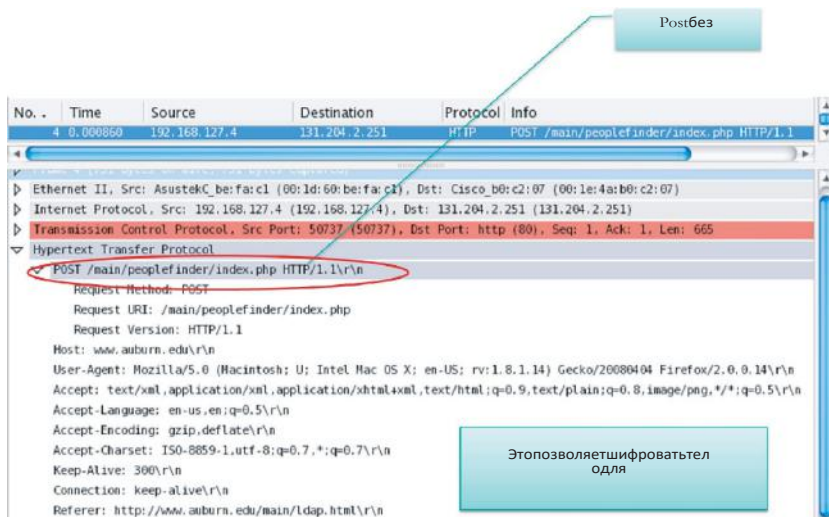
GET және POST әдістердің қолдануында хаттамалардың талдау үшін екі экран суреттердің қарастыруында HTTP версиясында көрсетуіне назар аударыңыз, HTTP/1.0 немесе HTTP/1.1. Бірақ осы екі версияларында кейбір жалпы сипаттамалар бар, сонымен бірге кейбір анық айырмашылықтары бар. Мысалы, бірінші GET, POST және HEAD қолданған жағдайда ретке келтіру үшін сақтауға талап етілген жауапсыз объектісін серверде қалдыруын талап етеді. Басқажағынан, HTTP/1.1 GET, POST, HEAD, PUT және DELETE бірге қолданады. PUT объектденесіне файлды жүйтейді, URL шетінде жолы көрсетілген, ал DELETE осы шетте көрсетілген файлды жою үшін қолданылады.



1.12 СУРЕТ POST әдісі сауал денесіндегі нысанды жібереді.



1.13 CYPETPOST жауаптардың әдісі.



1.14 CYPET Wireshark көмегімен алып тастаған POST әдісің

көрсететін экран кескіні 1.13 суретте тағы да көрсетілген.

1.6.5 HTTP-ЖАУАПТЫҢ ХАБАРЛАМАСЫ

HTTP-жауаптың хабарламасы нұсқа бойынша HTTP-сауалдың хабарламасына ұқсас. 1.15 суретте көрсетілгендей бірінші жолы жағдай туралы ақпаратынан тұрады, одан кейін жолдардың бастары шығады. Сұраған HTML-файл жауап-хабарламаны аяқтайды.

Мысал ретінде, HTTP-жауаптың хабарламасы бірінші жол жағдайдың кодын белгілейтінін көрсетеді.

Кейбір көбінесе жағдайдың типтік кодтарынан және олардың сипаттамалары 1.6 кестесінде көрсетілген.

1.6.6.ТҰРАҚТЫЖӘНЕТҰРАҚТЫЕМЕС HTTP-ҰШТАСТЫРУЫ

TCP арқылы клиент және сервер өзара әрекет жасағанда, HTTP-ұштастыруы *тұрақты* және *тұрақты емес* жіктелуі болуы мүмкін. Бірінші жағдайда нақты және бөлек TCP-ұштастыруы арқылы барынша толық бір объектісі жіберіледі. Соңғы жағдайда, бірнеше объектілер арқылы бірде-бір TCP-ұштастыруы жіберіледі. HTTP/1.0 тұрақты емес HTTP-ұштастыруын қолданады, сол екі арада HTTP/1.1 үнсіз келісім бойынша тәртібінде тұрақты ұштастыруын қолданады.

Жағдайкодтыңжолы (HTTP
хаттамажағдайындағыкоды)

Тақырыпжолы

Сұрағанфайлдағыдеректер

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 18 Jun 2008 14:54:08 GMT
Server: Apache/1.3.39 (Unix)
PHP /5.2.5
Keep-Alive: timeout=2, max=100
Connection: Keep-Alive
Transfer-Encoding: chunked
Content-Type: text/html
...
CRLF
Message body
```

1.15 СУРЕТ HTTP-жауаптыңхабарламасы.

1.6 КЕСТЕ HttattuPs HTTP

Жағдайлардыңкодтарыменолардыңсипаттамасы

Күц коды	Сипаттама
200 ОК	Осы хабарламада сұраған объектісі кейін пайда болады және сауалы сәтті орындалған
301 Moved Permanently (Соңында орналыстырған)	Сұраған объектісі ауыстырылған және оның жаңа орналасқан жері көрсетіледі
400 Bad Request (Қателік Сауал)	Сұраған хабарламасы сервермен түсінікті болған емес
404 Not Found (Табылмаған)	Сұраған құжат осы серверде табылған емес
505 HTTP Version Сауал жасалған веб-сервер версияны қолдамайды not supported (HTTP вериясын қолдамайды)	

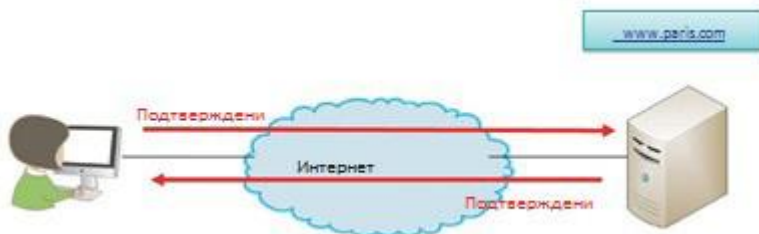
1.16 СУРЕТ Сервер беттердің көрсететін мысал.

1.7 Мысал: Гипермәтін белгілеудің тілі (HTML) Тегтер

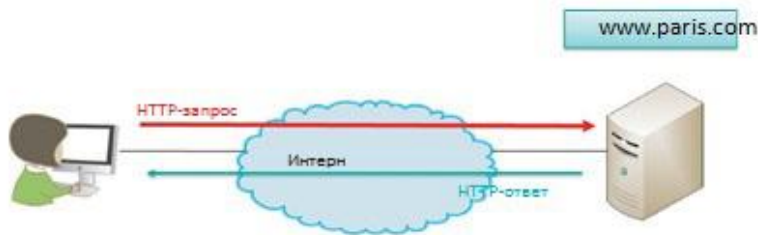
Клиенттің браузері 1.16 суретте көрсетілген тәртіпте HTML-тегтерін түсіндіріп беріп файлдарды сұрау мүмкін. HTML-элементтері келесіден құрастырылған:

- Элементтің басталуын белгілейтін бастапқы тег
- Кез келген атрибуттардың саны (және олармен байланысты мағыналар)
- Контенттің кейбір саны (белгілердің және басқа элементтердің)
- Ақырғы тег, мысалы:
<p> This is a paragraph. </p>

where <p> is a paragraph start tag and </p> is an end tag.



1.17 Сурет TCP байланысын орнатудың растауы .



1.18 Сурет Сұралған объектісімен HTTP-сервері жауап береді.

1.8 Мысал: HTML үй беттің жүктеу үшін HTTP-ұштастырудың тұрақты емес қосудың қолдануы

`http://www.paris.com/index.html` мекенжайы орналасқан веб-бетін қарастырайық, сервердің бас беті үш объектілер үшін 1.16 суретте көрсетілген бейнелерден тұрады: мұнаралар, мотоциклдер мен бұлттар. Келесіде біз болжаймыз, клиенттің браузері осы бетті жүктегісі келеді.

Алдымен *бертұрақсыз HTTP-ұштарасуымен*, веб-бетке клиентке серверден берілген әртіптің жолымен толық зерттеу жағдайын қарап шығамыз. Біз болжаймыз, беттің URL-мекенжайымен `http://www.paris.com/index.html` болып саналады. Мынаубет JPEG, және JPEG нысанда тұратын үш бейнелерден және сілтемелерден тұрады, өзінің нысанында фотографиялық бейнелерін құрастырудың әдісі болып саналады. Үрдісі келесі түрде өтеді:

1 Қадам: HTTP-клиенті үнсіз келісім бойынша HTTP серверге TCP- қосуды портқа бастамашылық етеді, порт нөмірі 80, 1.17 сурет

2 Қадам: Сервер клиентпен TCP-қосуымен сұрағанды «қабылдайды».

3 Қадам: Ұштастыру орнатуын дәлелдеу мақсатымен клиентке серверден TCP байланыстың орнатудың дәлелдеуін жібереді. Осы бірінші үш қадам 1.17 суретте көрсетілген.

4 Қадам: HTTP-клиент URL-мекенжайдан тұратын хабарламаны жібереді, HTTP-сауал арқылы клиенттің TCP-қосудың сокеті. Жіберілген хабарлама клиент сұраған негізгі HTML-файға белгілейді.

5 Қадам: HTTP-сервер сауалды алады, жауап хабарламасын қалыптастырады, тұратын объектісінен және 1.18 суретте көрсетілгендей сокет арқылы осы хабарламаны жібереді. Бұл жауапты хабарлама келесі нысаннан тұрады:

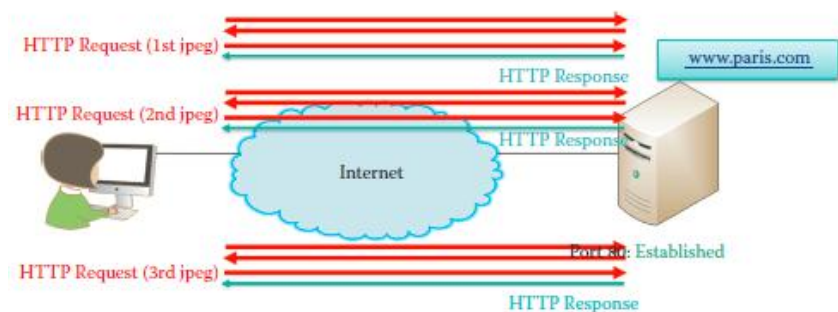
Күні: Fri, 16 Aug 2007 11:48:52 GMT

Server: Apache/1.1.1 UKWeb/1.0 Content-type: text/html Content-length: 3406

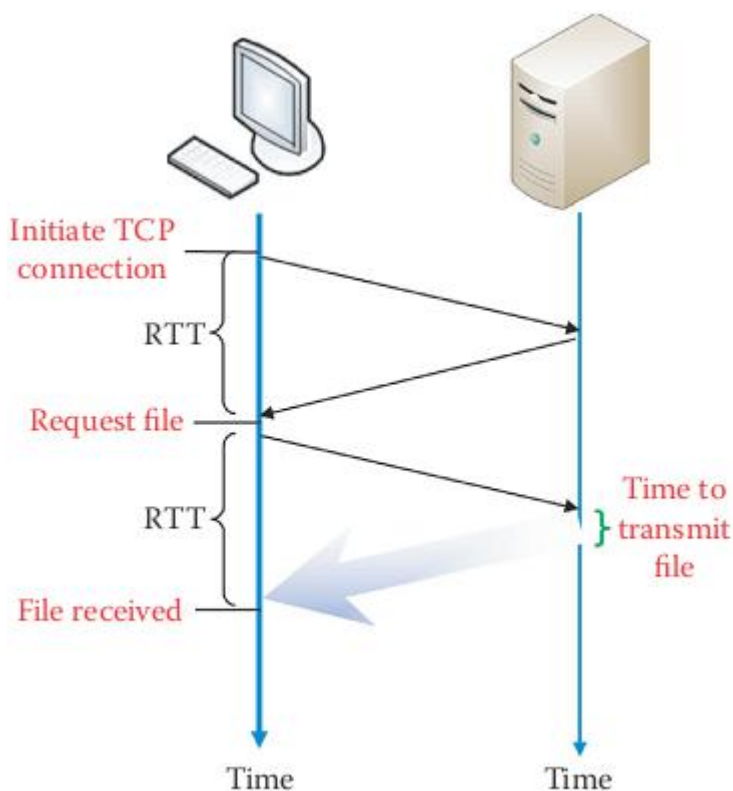
Last-modified: Fri, 09 Aug 2007 14:21:40 GMT

<< index.html >>

6 Қадам: Енді HTTP-клиенті HTML-файлдан тұратын жауап хабарламаны алады және оны көрсетеді. HTML-файлды синтаксистік талдауы үш JPEG-нысандарын 1.19 суретте көрсетілгендей ұсынады. Суретте көрсетілгендей, осы үрдіс әрбір JPEG-объектілердің үшеуіне қайталанады.



1.19 СУРЕТ Клиент HTML-файлды алады және көрсетеді.



1.20 СҮРЕТ TCP-біріктіру үрдісін оранту үшін және негізгі HTML-файлды жүктеу үшін қабылдау-табыстау уақыты (RTT).

HTTP Request

HTTP-сауалы

HTTP Response

HTTP-жауабы

Internet

Ғаламтор

Initiate TCP connection

TCP-қосуының бастамалауы

Request file

Сауалдың файлы

File received

Алынған файл

Time to transmit file

Файл табыстау үшін уақыт

Осы үрдіске бірнеше қадамдардың қатыстырылған болған фактісі бір сұраққа алып келеді: шын мәнінде осы үрдіске жұмсалған уақыт мөлшері. Өзіне қажетті уақыт мөлшерінде көмектесі үшін біз (RTT)

қабылдау-табыстау уақытын анықтаймыз, ол клиенттен серверге және кері кішкентай пакеттің өтуіне қажет етіледі. 1.12 суретке желеуретіп біз көреміз, жауапқа берілген уақыты клиенттің сауалнамадан бастап сұрап жатқан файлға дейін жеткізуі $2(RTT) + \text{файлдың беру уақыты}$ тең. Мысалдың оңайлығы үшін біз саналы түрде осындай заттардың, таратылған іркілістерін, бағдарлауыштарда іркілістердің және басқа аралық құрылғылардың іркілістері.

1.21 суретте мазмұндалған жағдайда екі пакеттер браузермен жіберіледі: біреуі дәлелдеу үшін (ACK), ал басқасы HTTP-сауалы болып саналады. Бұл бір файлдың сауалына сонымен қоса (ACK) дәлдеуін жауабына көп пакеттік жіберуін көрсетеді. Осы жағдайда бірінші файлды алу үшін әдеттегідей $2 RTT + \text{файлдың беру уақыты}$ тәрізді шамасынмен есептелуі мүмкін.

Клиент жоғарыда айтылған, тұрақсыз өзара іс-әрекет қорытынды шығар TCP келесі сипаттамасы болады. Бір қосылу әр объект үшін орындайды, және сервер қосылу объектінің жіберуінен кейін жабылады. Екісі RTT әр объект үшін қажетті. Ә TCP-жалғауыш үшін (ОЖ) жүйе белгілі қызметтік операциялық шығындарда болады. Қатарлас TCP-жалғауыш сияқтығаннан кейін негізгі HTML-файл клиенттің браузер өңделген браузер қорытындысында сілтеме объектілерді болып шығуға үшін ашылады.

1.9 Мысал: Тұрақты емес HTTP-ұштарасудың тәртібінде параллельді және ретті TCP-ұштарасудың салыстыруы

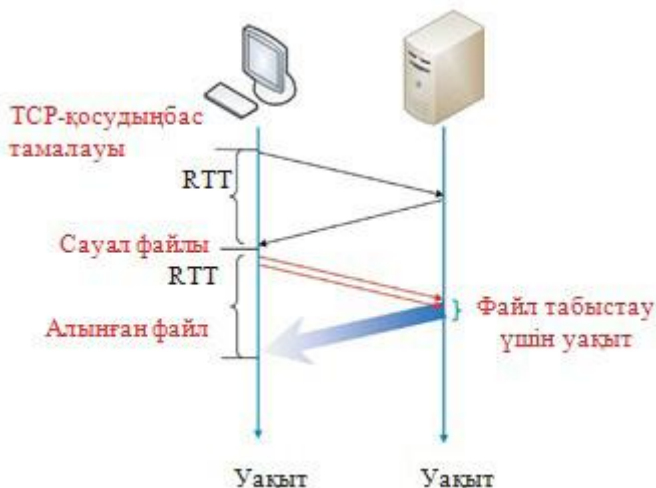
HTTP-ұштастырудың тұрақты емес жағдайда екі нұсқаулар осы тәртіпте қосымша объектілерде алуға деген әрекетінде іске қосты: (1) ретті TCP-ұштарасуы немесе (2) параллельді TCP-ұштарасуы. Алдыңғы режимде бір уақытта тек бір белсенді қосылыс іске қосылады. Соңғы режимде бір уақытта бірнеше беленді қосылыс іске қосылады.

Негізінен, браузерлердің көбі бірнеше қатарлас TCP-біріктіруін ашады. Біріктірудің осы екі түрінің визуалды ұсынуын жеңілдету үшін, біз шексіз өткізу қабілетін болжаймыз.

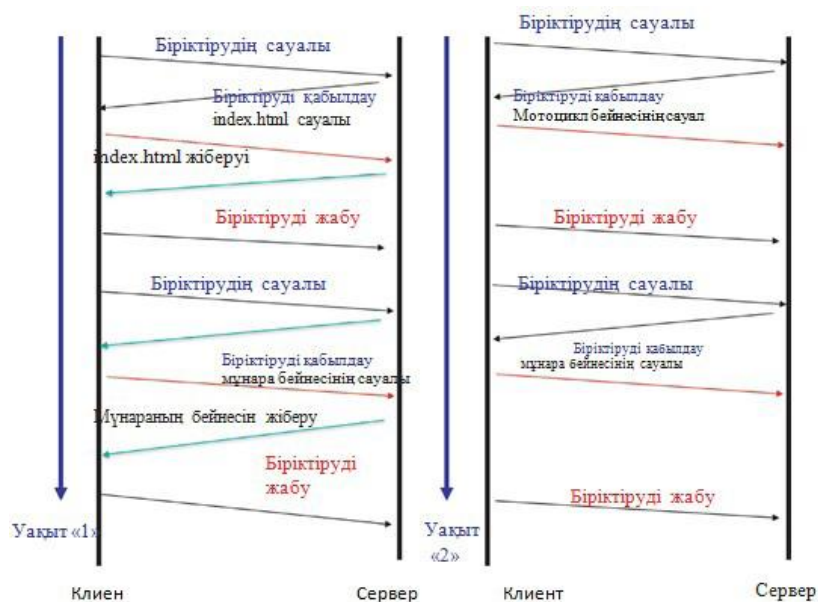
1.22-ші сурет дәйекті TCP-біріктіруіне қажетті уақытты көрсетеді. Бұл, тандемде жұмыс істейтін, сөйтіп өзінің табиғаты бойынша көп уақыт алатын белгілі бір жүйе.

Басқа жағынан, 1.23-ші сурет қатарлас TCP-біріктіруін сипаттайды

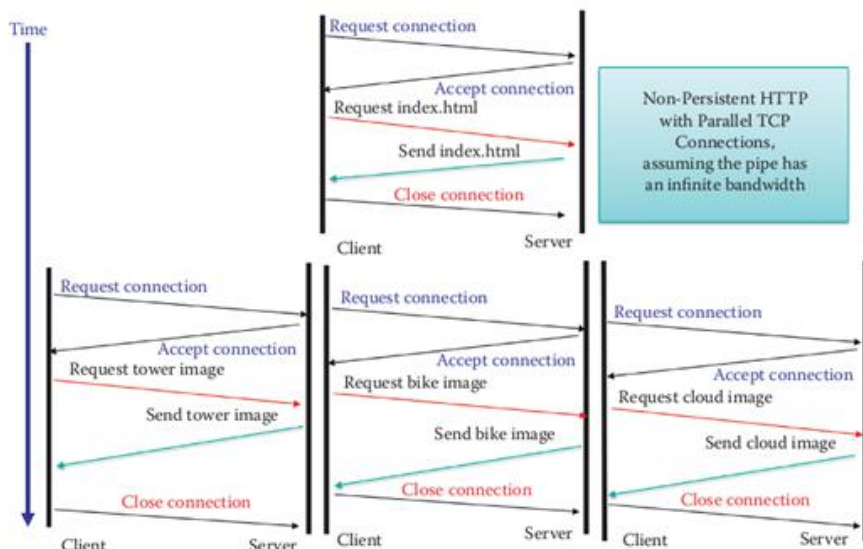
және, күтілгендей, орындау үшін анағұрлым аз уақытты алады. Алайда, осы жағдайдың түбінде арнаның шексіз өткізгіштік қабілеті бар деген жормал жатады. Ақпарат таратудың төмен жылдамдығының желілері үшін бірізді және қосалқы қосылыстар арасында іс жүзінде ешқандай айырмашылық жоқ; алайды, ақпарат таратудың жоғары жылдамдықты желілері қосалқы желілерден пайда алып шығуы мүмкін.



1.21 СУРЕТ АСК және HTTP-сауалын қоса браузермен жіберілген екі пакет.



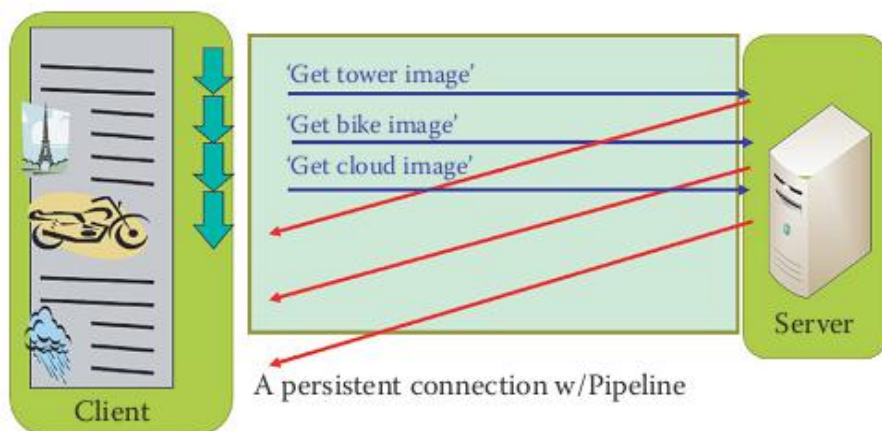
1.22 СУРЕТ Ретті қосуымен тұрақты емес HTTP.



1.23 CYPET Параллельді біріктіруімен тұрақты емес HTTP.

Non-persistent HTTP with Parallel TCP connections, assuming the pipe has an infinite bandwidth	Параллельді TCP-біріктіруімен тұрақты емес HTTP Арнасының шексіз өткізу қабілеттілігінің бар болуын болжайтын бірігулер
Time	Уақыт
Request connection	Біріктірудің сауалы
Accept connection	Біріктіруді қабылдау
Request tower image	мұнара бейнесінің сауалы
Send tower image	Мұнара бейнесін жіберу
Close connection	Біріктіруін жауып тастау
Request bike image	мотоцикл бейнесінің сауалы
Request cloud image	бұлт бейнесінің сауалы
Client	Клиент
Server	Сервер

Non-Persistent HTTP with Parallel TCP Connections, assuming the pipe has an infinite bandwidth	Непостоянный HTTP с параллельным TCP-соединением Соединения, предполагающие наличие бесконечной пропускной способности канала



1.24 СУРЕТ Тарайтын деректердің пакет конвейердігімен тұрақтың ұштастыруы.

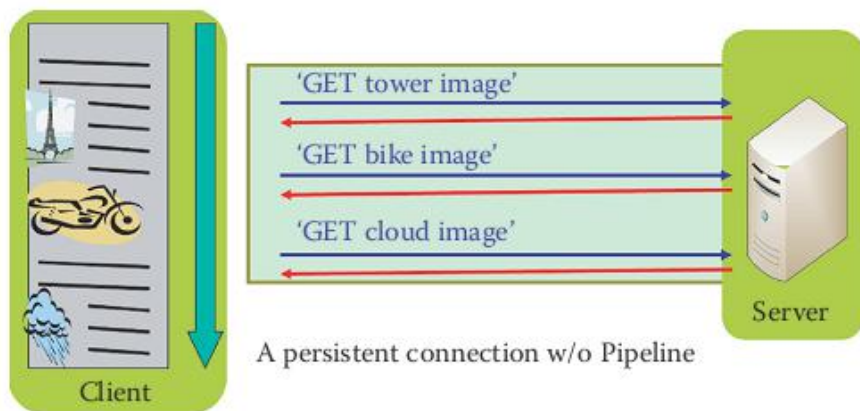
‘Get tower image’	Мұнара бейнесін алу
A persistent connection w/Pipeline	Пакеттердің конвейерлеумен тұрақты бірігуі
‘Get bike image’	Мотоцикл бейнесін алу
Get cloud image’	Бұлт бейнесін алу

Тұрақты HTTP режимнің жағдайын бұдан әрі қарап шығамыз. Тұрақсыз HTTP әр объект үшін 2 RTT бар болу талап еткен салыстыруы үшін ескерілетін. Ол да әр TCP-бірігу үшін жүйенің қызметтік

операциялық шығындармен кезігіп қалады, және браузер алу үшін қатарлас TCP-бірігуі сілтеме объектісі әдетте ашылады. Басқа жағынан, тұрақты қосылуы бар HTTP, сервері жағдайда қосылуы қалдырыл жауаптың жіберуінен кейін ашылған, және серверінің аралығында хабарламасының келесі HTTP және клиентімен сол ашылған қосылу бұл пайдаланады.

Тұрақтысы HTTP-бірігу пішін екеуінің біріге бола алады: және берілетін деректердің дестелерін конвейеризациясыз. Берілетін деректердің дестелерін конвейеризациясыз, клиент жаңа сауалды береді, ғана егер алдыңғы сауалға жауап алынған болды, және RTT жалаң әр жер аударылатын объект үшін талап етіледі. Ол жер аударылатын объект табады, және RTT барлығы тек қана жалғыз үшін барлық сілтеме объект қажетті болған бойда үндемеу бойынша HTTP/1.1лерді пайдаланатын берілетін деректердің дестелерін конвейеризациямен, клиент тек қана сауалды жібереді. Клиент үш HTTP-сауалы беріледі, біртіндеп сурет бұрын файлдық сұрау салынған алулары көрсетілгендей 1.24 күтпейді.

Қалай 1.25-ші суреттің көрсетеді, тұрақты қосылуда берілетін деректердің дестелерін конвейеризациясыз, клиенттің браузері біртіндеп толық түсіндіру HTML-документа тек қана содан кейіндердің бейнелерін файлдары сұрау салынады. Берілетін деректердің дестелерін конвейеризациядан өзгелікке, тұрақты қосылу сауалды берілетін деректердің дестелерін конвейеризациясыз береді және алынған толық файлы содан соң күтіліп, әзірше болмайды, және ғана келесі HTTP-сауалын содан соң жібереді.



1.25 СУРЕТ Тарайтын деректердің пакет конвейерсіз тұрақты

ұштастыруы.

‘GET tower image’

‘GET cloud image’

‘GET bike image’

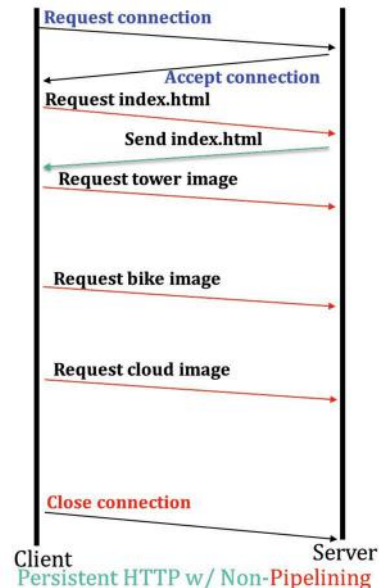
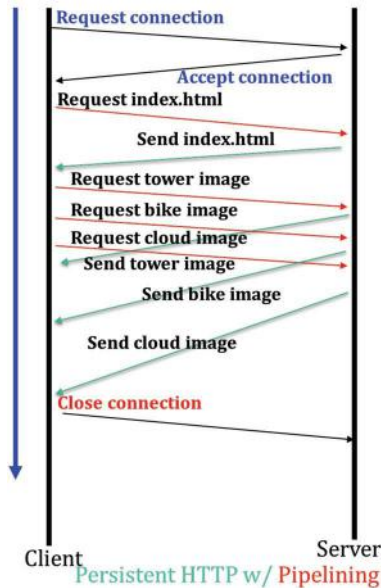
A persistent connection w/o
Pipeline

Мұнара бейнесін алу

Бұлт бейнесін алу

Мотоцикл бейнесін алу

Тарайтын деректер пакетінің
конвейерлеусіз тұрақты
біріктіруі



Request connection

Accept connection

Request index.html

Send index.html

Request tower image

Request cloud image

Request bike image

Send tower image

Send cloud image

Send bike image

Ұштастыруға сауал

Ұштастыруды қабылдау

index.html сауалы

index.html жіберу

Мұнара бейнесіне сауал

Бұлт бейнесіне сауал

Мотоцикл бейнесіне сауал

Мұнара бейнесін жіберу

Бұлт бейнесін жіберу

Мотоцикл бейнесін жіберу

Client	Клиент
Server	Сервер
Close connection	Ұштастыруын жабу
Persistent HTTP w/Pipelining	Тарататын деректердің пакет конвейерлеуімен тұрақты HTTP
Persistent HTTP w/Non-Pipelining	Тарататын деректердің пакет конвейерсіз тұрақты HTTP

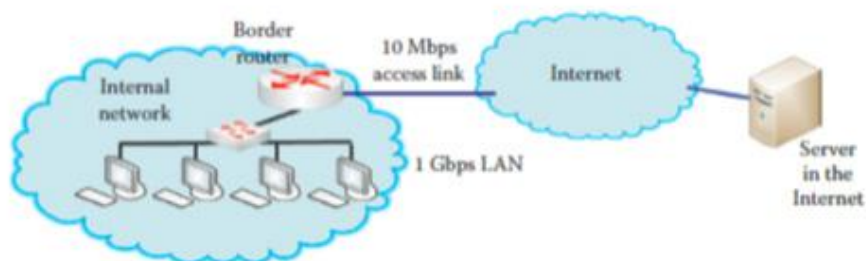
1.26 СУРЕТ Тұрақты HTTP-ұштастыру үшін тарататын деректердің пакет конвейерлеудің жоқтығымен салыстыру бойынша тарататын деректердің пакеттердің конвейерлеуі.

1.10 Мысал: Тұрақты HTTP-біріктірулер үшін тарататын деректердің пакеттердің конвейерлеусіз және тарататын деректердің конвейерлеу пакеттермен тәртіптер арасында ара қашылықтар.

1.26. сурет тұрақты HTTP-біріктірулер тарататын деректердің пакеттердің конвейерлеусіз және тарататын деректердің конвейерлеу пакеттері арасындағы айырмашылықты анық көрсетеді.

1.11 Мысал: HTTP кездесетін Желісінің тоқтап қалуы

Желі тоқтап қалуына талдау жасау үшін пайдаланылатын 1.27 суретте көрсетілген желіні қарастырамыз. Көптеген ұйымдар үшін ғаламторға арнасының қолжетімділігі іс жүзінде әрқашан толық және сондықтан әдетте ғаламторға пакеттердің жіберудегі кезекте ұзаққа созылған тоқтаулар пайда болады. Мысалы, пакет ғаламторға ауысқан кездебағдарлауыш шекарасында кезектегі орташа тоқтап қалу 500 мс деп болжайық. Осы қарама-қарсылыққа жауап пакет Ғаламтордан В LAN Гбит/с ауысқанда, кезектегі тоқтап қалуы қарама-қарсы бағыттың тоқтап қалуымен салыстырғанда болмашы болады. Осы жағдайда, егер веб-сервер 100 км ара қашықтықта болған жағдайда таратудың тоқтап қалуы $RTT \approx 2 * 100 \text{ км} / 2 * 10^8 \text{ м/с} = 1 \text{ мс}$ тең болады.



СҮРЕТ 1.27 Желсінің тоқтап қалуын зерттеу үшін қолданатын желісі.

Internet	Ғаламтор
Border router	Бағадрауыштағы шекарасы
Server in the Internet	Ғаламтордағы сервер
Internal network	Ішкі желілік деңгейі

1000 кбитке өлшеммен жалаң негізгі файл бар болған жүктелген болуы керек болған үй бет қосымшасына осыған болжалатын. Басқа аялдаулар бәрі елемей, HTTP-запрос және жауабы шамамен төмендегіше есептелген бола алады:

Ұштастыруын орнату үшін бір айналма жолы = кезекте тоқтап қалуы + RTT үшін таратудың іркілісі = 500 мс + 1 мс = 501 мс. = 501 мс + 1 мс RTT = 500 мс

Файлды алу және жүктеу үшін бір айналма жолы = кезектегі іркілісі + сауалдың алу үшін таратудың іркілісі + файл таратудың іркілісі = 500 мс + 0,5 мс + 1000 Кбит/10 Мбит/с + 0.5 мс = 500 + 1 + 100 = 601 мс.

Сөйтіп, үй бетін жүктеу үшін жалпы іркілісі = 501 + 601 = 1102 мс.

1.6.7. TCP ТЕЗ АШУ (FAST OPEN) (TFO)

RTT жіберудің аялдауын және таратудың аялдауын қамтиды. Желінің аялдауы қосымшаның деректерін жіберуге қажетті қабылдау-тапсырудың уақытын және раунд санын қамтамасыз етеді және хаттаманы тиімділеу арқылы азайтылуы мүмкін болатын кідіріс

болып табылады. Желінің өткізгіштік қабілеті соңғы екі он жылдықта айтарлықтай деңгейде өсті, осыған орай жіберудің аялдауын қысқарта отырып, осы уақытта таратудың аялдауы көбіне жарық жылдамдығымен шектеледі және өзгеріссіз қалады. Сондықтан рануд санын қысқарту TCP қосымшалар үшін тежелуді жақсартудың ең тиімді тәсілі болып табылады.

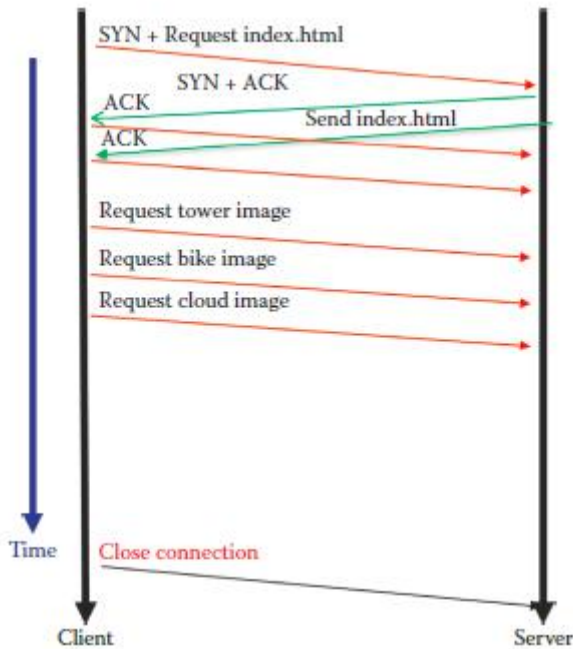
В целях дальнейшего сокращения задержки распространения в TCP-схеме, TFO, предложенный компанией Google [8] устраняет служебные расходы (один RTT) для установления соединения путем включения HTTP-запроса в начальный пакет TCP SYN. Рисунок 1.28 иллюстрирует устранение RTT при установлении TCP-соединения между клиентом и сервером, благодаря использованию объединенного пакета, который содержит SYN и HTTP сообщения-запросы. Google показал, что TFO сокращает время загрузки страницы в среднем на 10% и более 40% во многих ситуациях.

Келесіде TCP-сызбасында таратылу іркілісін қысқарту мақсатында, Google [8] компаниясымен ұсынылған TFO HTTP-сұрауын бастапқы TCP SYN пакетіне қоса отырып біріктіруді жүзеге асыру үшін қызметтік шығындарын жояды (бір RTT). Рисунок 1.28-ші сурет клиент пен сервер арасындағы TCP-біріктіруді орнату кезінде SYN және HTTP хабарлама – сауалдар бар біріктірілген пакеттердің көмегімен RTT жоюды сипаттайды. Google TFO бетті жүктеудің уақыты орташа мөлшерде 10%-ға және көпшілік жағдайда 40%-ға қысқарғанын көрсетті.

1.6.8. УНТТР БЕЙНЕНІ РЕТТІ ЖҮКТЕУ ҮШІН

Өте кішкентай файлдарды пайдаланатын HTTP Адаптивті ағынды тарату жылдамдығы дәйекті жүктелуге негізделеді, сондықтан бұл RTSP и RTP пакеттерді ағынды жүктеуге ұқсас. Файл соңғы пайдаланушының физикалық дискісіне жүктеледі және әдетте веб-браузермен байланысқан уақытша файлдармен бірге сақталады. Егер жаңғыртудың қарқыны файлмен жүктелген жылдамдықтан асып кетсе, мультимедиафайл жаңғыртуды тоқтатады. Бейне одан әрі жүктеуден кейін файл қайта ойнатылады. Google Video және YouTube бейненің біртіндеп жүктелуін қамтамасыз етеді. Ол бітпей тұрып бейненің кез-келген бөлігін іздеуге мүмкіндік береді. Бейне ізделуге рұқсат бер бейне бөлікті сүйсінетін дәйекті сорып алу қосталады, бұрын қарағанда буферлеу бітіреді. Flash Video ойнатқыш Flash Video көрсетілген негізгі кадрлардан бастап файлдың кез-келген бөлігін сұрата алады. HTTP ағынды жіберудің бұл

әдісіндегі серверлік бөлігі іске асыру үшін айтарлықтай қарапайым болып табылады, мысалы, PHP-де Apache модулінің көмегімен.



1.28 СҮРЕТ Клиент TFO сызбасы бойынша HTTP-сауалын антүратын SYN-пакетін жібереді.

Request	Сауал
Request tower image	Мұнара бейнесінің сауалы
Request bike image	Мотоцикл бейнесінің сауалы
Request cloud image	Бұлт бейнесінің сауалы
Time	Уақыт
Close connection	Жауып тастау

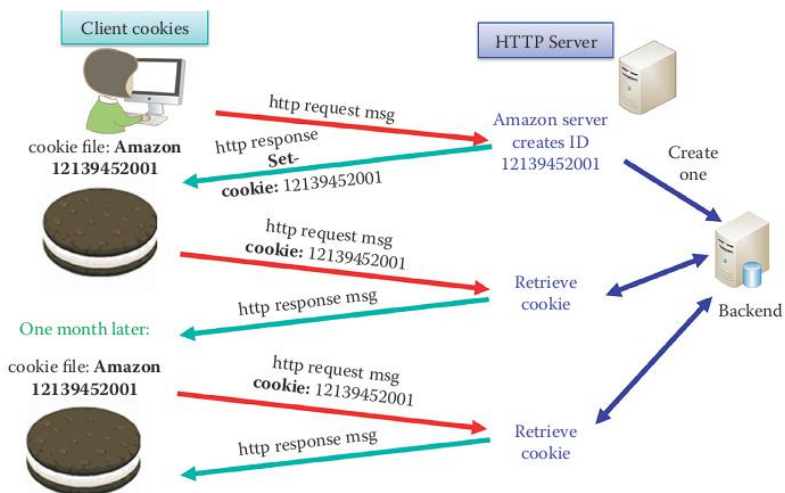
1.7 KICES: КУКИ ФАЙЛДАР НТТР ЖАҒДАЙЫНЫҢ ҰСЫНУЫ

НТТР-браузер адамның мінез-құлығындағы артықшылықтарын есте сақтап қалуын қалай жасауға болады? Куки файл қолданушы пайдаланған нақты сайт үшін браузерді жадымен қамтамасыз етуге арналған. Ғаламтор пайдаланатын әр түрлі тауарларды сатып алуға арналған беттер әдеттегідей куки-файлдармен жақсы таныс. Мысалы, НТТР веб-сайттарға қолданушы туралы ақпаратты, мысалы пайдаланушының сатып алушылық мінез-құлық үлгісін жинауға рұқсат беретін куки пайдаланады. Әлбетте, бұл ақпарат пайдаланушыларды олардың тұтыну моделіне сәйкес келетін сатып алу мүмкіндіктерінен хабардар ете отырып, көбірек тауар алуға үгіттеу үшін өте пайдалы болуы мүмкін. Куки-файлдың тақырып жолы НТТР-сұраным және жауап хабарламаларында пайдаланылады. Куки файл қолданушының торабында сақталады және браузердің көмегімен басқарылады. Куки файл НТТР күй туралы ақпаратты береді, табиғатынан күй туралы ақпарат жасамайды. Сонымен қатар, файл сондай-ақ веб-сайтта бар серверлік деректер базасында ұсталады. Келесі мәлімет Куки шығаратын ақпараттың типтік түрі болып табылады: Алиса әрқашан компьютер көмегімен ғаламторға қол жеткізеді, және бұл бірінші рет веб-сайтқа кіруі. Нақты процесс 1.29. суретте көрсетілгендей орындалады. Сайтта НТТР-сұранымын ашу кезінде, мысалы, amazon.com сайты өте сирек сәйкестендіргішті жасайды және оны деректердің серверлік базасына енгізеді.

1.7.1. КУКИ БАПТАУДЫҢ ОПЕРАЦИЯСЫ

Сервердегі НТТР-сауал хабарлама құрастырылған Set-Cookie және сәйкестендіргішті қамтамасыз етеді. Алисаның браузері Set-Cookie тақырыптың жолағын көреді және сервердің түйін атын және сәйкестендіру нөмірі бар Куки файлдарды қосады. Мынау ақпарат та Куки қосталатын браузермен арнаулы файлға сақталынады. Егер Алиса amazon.com веб-сайтына қайта бір айдан кейін қайта оралса, браузер Куки-файлды зерттейді, осы файлға арналған сәйкестендіру нөмірін жояды және осы сәйкестендіру нөмірі бар НТТР-сауал тақырып жолағына орналастырады. Бұл үрдіс Алиса осы веб-сайтқа кірген кезде қайталанып отырады. Бөл үрдіс amazon.com үшін зор мағынаға ие, себебі оларға олардың сайтындағы Алисаның белсенділігін қадағалауға рұқсат береді. Мысалы, феб-сайт ол не сатып алғанын, қанша сатып

алғанын, сатып алу тәртібін және уақытын біледі. Осы ақпараттармен қаруланған компания осы сайтта алдыңғы сатып алу тарихымен сәйкес келетін басқа да қосымша тауарлар мен қызметтерді ұсына алады. Осылайша, оны сәйкестендіретін тауар сатып алу орындалғаннан соң және Алиса компанияға қажетті ақпараттарды бергеннен кейін, мысалы, ол осы компанияға тіркелді, онда алдағы уақытта Алиса тағы бір тауар алғысы келсе, ол тек бір «шерту» арқылы орындалуы мүмкін. Бұл үрдістің екінші жағы егер компания бұл ақпаратты сатып жіберсе, асыра пайдаланушылықтың болуына әкеледі.



1.29 СУРЕТ Кукидан HTTP-жауабы.

Client cookies

HTTP сообщение-запрос

Сервер Amazon создает идентификатор

Backend

Retrieve cookie

cookie file

Create one

Куки клиенттер файлдары

HTTP хабарлама-сауалы

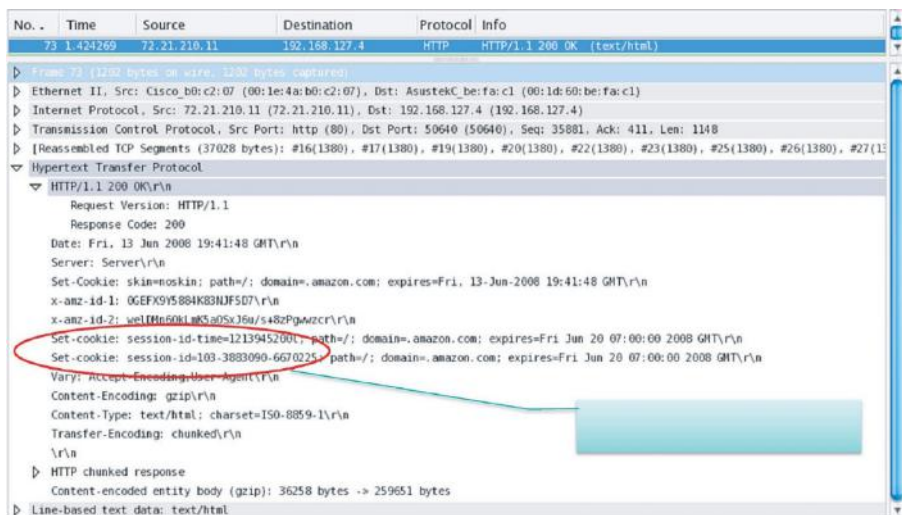
Amazon сервері сәйкестендіргішті жасайды

Серверлік бөлігі

Куки алады

Куки файлы

Біреуді жасайды



1.30 СҮПЕТ Set-cookies на Amazon.com. Два Куки устанавливаются на amazon.com

1.12 Мысал: Set-cookie үшін хаттамалардағы желілі талдауыштың экрандық суреті

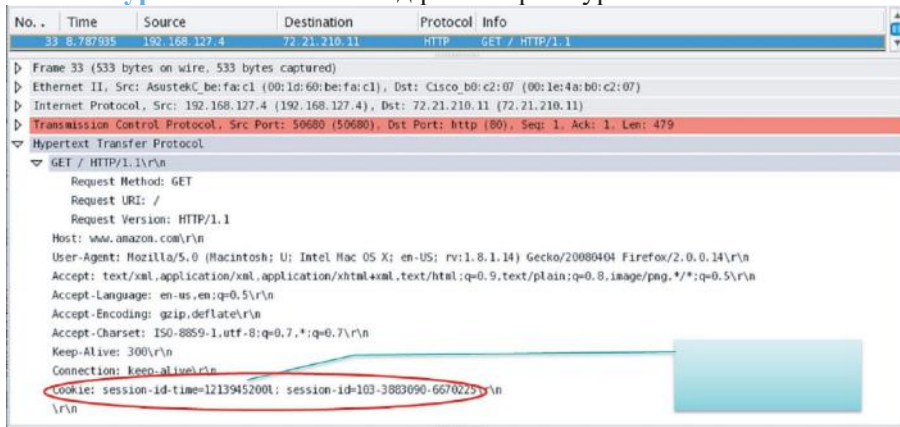
1.30 суретте amazon.com экранның суреті көрсеткен. Бұл гипермәтіннің жіберу хаттамасы екі Куки-файлдан тұратынына назар аударыңыз. Экран суретінде көрсетілген екі Куки-файл:

session-id-time = 1213945200 session-id = 103-3883090-6670225

1.31 суретте көрсетілген экран суреті, Amazon шығыс сауал жауабына екі куки орнатқанын көрсетеді.



1.31 Сурет set-cookies безендіретін экран суреті



1.32 СУРЕТ Қайта кіру кезінде Amazon екі Куки-файл көрсетеді.

1.13 Мысал: Екінші рет болған Amazon кіріп шығуында өндірілген хаттама желілі талдағыштың экран суреті

1.32 сурет Алиса amazon.com, сайтына оралғанда ақпарат болғанын көрсетеді.

1 .7.2 Т КУКИ ФАЙЛДАРМЕН БАЙЛАНЫСТЫ БӨЛШЕКТЕР

Әдеттегідей, веб-серверден бетін сұрағанда HTTP-сауал деп аталатын қысқаша мәтін хабарламасын жібереді. Мысалы, бетке кіруге мүмкіндік алу үшін

`http://www.amazon.com/index.html,`

браузер `www.amazon.com` серверге қосылады және сауалды `GET/index.html` HTTP/1.1 пішінде жібереді

осында түйін - бұл `www.amazon.com`. Сервер сұрап жатқан бетті жіберудің алдында HTTP-тақырып жолдың алдында болады, ол Куки сақтауда сұрап жатқан браузер жолдарынан тұруы мүмкін. Осындай пакет пішінге ие:

`HTTP/1.1 200 OK`

`Content-type:text/html Set-Cookie: name = value`

— — — —
(беттің мазмұны)

Set-Cookie жолағы егер сервер браузер Куки сақтауды сұраған жағдайда ғана жіберіледі, яғни жолақтағы аты = келешекте серверге оралу кезінде осы деректерді қайтару және мағынасы. Егер браузер Кукиді қолдаса, және олар қосулы болса, нақты аталған серверде беттің әрбір келесі сұранымы Куки файлды қамтамасыз етеді. Егер браузер бетке сұрау салынса мысал ретінде:

`http://www.amazon.com/index.html` с сервера `www.amazon.com`, сауал келесі түрге ие болады:

`GET/index.html HTTP/1.1 Host: www.amazon.com Cookie: name = value Accept: */*`

Ал енді Куки файл пішінін суреттейтін нақты мысалды қарастырайық. Осы мысалда, Кукимен жіберілген веб-сервері келесі болып саналатындығын болжаймыз:

Set-Cookie: session-id = 103-3883090-6670225; expires = THU, JAN1, 2037 2:00 AM; path =/; domain =.amazon.com

Осы жағдайда Куки-файлы session-id және оның мағынасы 103-3883090-6670225-ші жолағы болып табылады. Жолақ және домен жолдары және amazon.com, браузерге amazon.com доменінен ерікті бетті сұрату кезінде ерікті жолақты пайдалана отырып Куки файлды жіберуді көрсетеді. браузердомен Кукфайлерікті бетті сауалында, ерікті жол пайдалана жіберуге көрсетеді.

Куки әрекет мерзімі өтіп кетуі мүмкін және олар келесі кез келген шарттарға сәйкес серверге браузермен жіберілмейді:

- Егер Куки файл пайдаланушының сенс соңында яғни, браузер жабылған сәтте тұрақты болмасы.
- Ис-қимылдың көрсетілген мерзімі өткен.
- Пайдаланушының сұранымына жауап ретінде браузер Куки-файлды өшіреді.
- Куки файл әрекет мерзімнің аяқталу мерзімі пайдаланушымен немесе сценариймен өтіп кеткен мерзімге ауыстырылады.

Соңғы шарт серверге немесе сценарийге Куки-файлды нақты өшіруге мүмкіндік береді.

Жоғарыда қысқаша көрсетілгендей, Кук файлдар сервермен белгіленген қоланушыларды тануға пайдаланылуы мүмкін және қолданушылардың қалауы бойынша феб-сайт беттерін дербестендіреді. Бұл үрдіс төмендегідей орындалуы мүмкін. Біріншіден, қолданушы кіру бетінде пайдаланушы атын және құпия сөзді мәтіндік жолақта көрсетеді және оны серверге жібереді. Бұдан әрі сервер деректерді алады және тексереді. Егер бәрі дұрыс болса, сервер табысты кіруді растаған бетті жібереді және Кукті қосады. Екеуі: қолданушы/Кук немесе Куки ғана, содан соң сақталынады. Соңында қолданушының сервердегі әрбір сұранымы кезінде браузер автоматты түрде Куки файлды серверге жіберіп отырады, сервер Куки файлды сақталған файлдармен салыстырады, және егер сәйкестік табылса, сервер қолданушыны анықтайды. Бұл әдіс барлық кіруді қолдайтын сайттарда қолданылады, мысалы Yahoo.

Куки осындай қуаттау , себет, кепілдемелер және пайдаланушы сессия жағдайын еріп жүруіне мысалы, пайдаланушылар туралы

мәліметтермен көмектеседі. Яғни, күй туралы мынау ақпарат хаттама шекті нүктелердегі жіберушіде және алушы, қайта-қайта транзакциялар бойымен сақталынады. Егер Куки файл HTTP-сообщениями пайдаланса, бұл хабарламалар күй туралы ақпарат қамтамасыз ете алады. Куки файл статистикалық деректерді жинау үшін және сансыз веб-сайттарға ұсынымдары және маркетинг деректерін шығару үшін немесе жарнамалық ақпаратты пайдаланады. Алайда, Куки файл бір реттік кіру үшін пайдаланылған кезде, Куки файлда сақталатын аутентификация туралы ақпарат ұрлануы мүмкін. Өкінішке орай, Куки адам туралы ақпаратты көп біледі және сондықтан оларды пайдалану кезінде құпиялылық әрқашан өзекті сұрақ болып табылады.

1.8.ТИІМДІ АҚПАРАТТЫ ЖОБАЛАУ

ПРОКСИ-СЕРВЕР ПАЙДАЛАНУ КӨМЕГІМЕН ЖЕТКІЗУ

11.8.1 ВЕБ-КЭШ

Сервер алыс аралықта болған кезде, біз мазмұнның жаңаруын және сенімді және тиімді желіні қалай жобалаймыз? Прокси-серверді пайдалану ең тиімді әдіс болып табылады.

Прокси-сервер сияқты белгілі веб-кэш, 1.33. суретте көрсетілгендей аралық дереккөз сервер мен клиент арасындағы аралық құрылғы болып табылады. Ол дереккөз серверіне HTTP-сұранымдарды өңдейді және жақында сұратылған нысандарды сақтайды. Оның мақсаты ұйым арнасының қолжетімділігін пайдалану қабілетін қысқарту болып табылады. Қолданушы алдымен веб-кэшке қол жеткізу үшін браузерді баптай алады. Осындай жағдайларда браузер барлық HTTP – сұранымдарды кэшке жібереді. Егер жіберілген нысан кэште сақталған болса, кэш нысанды қолданушыға қайтарады. Олай болмаған жағдайда, кэш нысанды дереккөз серверінен сұрайды. Кэш объектіні алған кезде ол көшірмені сақтайды да, оны клиентке жібереді.

1.14 Мысал: cnn.com объект үшін Веб-кэштеу операциясы

Мысал ретінде, 1.33 суретте көрсетілгендей, Боб келесі нысанды сұрайды деп болжайық.

<http://www.cnn.com/index.html>.

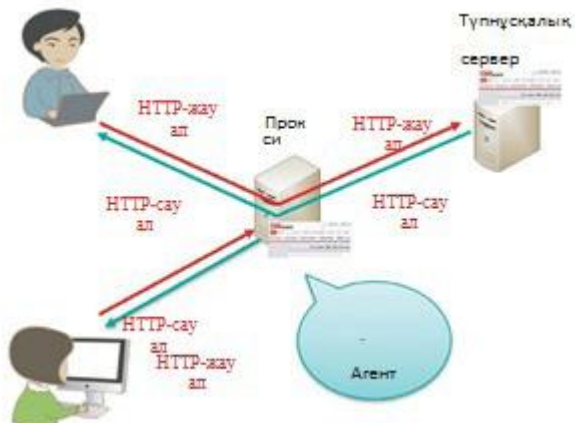
Прокси кэштеу операциясы келесі түрде орындалады.

Боб клиентке «GET www.cnn.com» прокси командасын жібереді

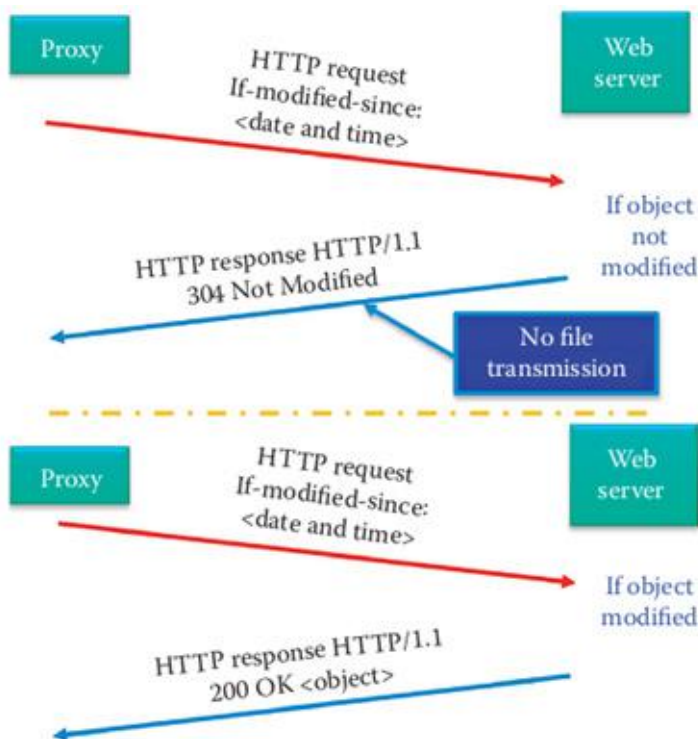
Прокси дереккөз серверге «GET www.cnn.com» командасын жібереді
Дереккөздің сервері проксиге жауапты жібереді
Прокси жауапты сақтайда және нысанды Бобқа жібереді.

Енді Алиса `http://www.cnn.com/index.html` объектісін сұрайтынын болжайық. Кейін:

- Алисаның клиенті проксиге «GET www.cnn.com» командасын жібереді
- Прокси #2 клиентке кэш арқылы жауап береді.



1.33 Сурет Веб-кэш/прокси.



1.34 Сурет Шартты GET кәштелген өзекті көшірмесі болатын екендігін анықтау үшін қолданады.

HTTP response

If object modified

No file transmission

Web server

HTTP-жауабы

Егер де объекті өзгермеген болса

Файл жіберудің жоқтығы

Веб-сервері

Бұл әдістің кейбір артықшылықтары бар екені анық. Ол клиенттерге жылдам бұрылуын қамтамасыз етеді, веб-серверлерге жүктемесін азайтады және Ғаламтордың ішкі желісіне қосылатын қолжетімділік арнасының өткізу қабілетінің елеулі қысқартуына әкеледі.

Әрине, кәш нысанның ең соңғы версиясынан тұрмайтыны мәлім.

Мүмкін ол жақында веб-серверде өзгертілген. Егер жақында ешқандай өзгерістер енгізілмесе, дереккөз серверіне прокси нысанын жіберудің еш қажеттілігі жоқ. Егер өзгерту болса, прокси нысанның ең соңғы нұсқасы енді болмайды, және веб серверге жаңартылған прокси нұсқасын қайта жіберуге тура келеді. HTTP осындай жағдайды өңдеу үшін жабдықталған және оны RFC 2616 анықталған шартты GET деп аталатын құрылғының көмегімен орындайды. 1.34 суретке жүгіне отырып, Шартты GET хабарлама-сұранымы GET әдісін пайдаланады және тізбекті жолаққа *If-modified-since* шартын және кәштелген көшірме мерзімін қосады. Егер объект өзгертілмеген болса, веб-сервер жауабының көшірмесі жоқ себебі кәштеу көшірмесі актуалды болып саналады. Демек, бетте болған файл объектілердің тапсыратын іркілісі жойылған. Бұл сонымен қатар онымен байланысты өңдеу іркілістерін, тарату іркілістерін және веб-беттерінде тұратын жеткізілетін және сұрап жатқан салдарынан кезекте іркілістер мен таратылған іркілістерін жояды. Ұйымның шекаралық бағдарғылауышында HTTP-сұранымы шығатын пакеттердің аз саны болуы мүмкін және ғаламтор-провайдерге ғаламтор арналарының жылдамырақ келу іркілістерін қысқарту. Басқа жағынан алғанда, егер нысан өзгертілсе, сервер жауы жаңа деректерді қамтамасыз етеді. Шартты POST сондай-ақ ұқсас бейнеде пайдаланылуы мүмкін.

Squid атауымен белгілі бірінші прокси сервері, әлі күнге дейін бастапқы ашық коды бар бағдарламалық қамтамасыз ету прокси сервері болып табылады.

1.8.2. ПРОКСИ РӨЛІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

Прокси – көптеген функциялардан тұратын әмбебап құрал. Оның әрбір ерекшеліктерін қолданғанда, оған байланысты саұқтануларды түсіну қажет.

Прокси клиент үшін сервер және сервер үшін клиент болғандықтан, бұл бір мезгілде клиент әрі сервер. Сонымен қатар прокси қауіпсіздікті қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Ол клиент үшін алғашқы байланыс нүктесі, және солай бола тұра ешқандай маңызды ақпарат жергілікті сақталмайды. Тап осы жағдайла, ол рұқсатсыз кіру жағдайында ол қауіп алдында тұрады. Егер кәш жіберілсе, шабуылдар кәшке кіре алатын компьютерге таралады. Соңғы уақытта кәшті улауға бағытталған, және, өкінішке орай прокси пайдаланатын қолданушыларға да көптеген шабуылдар болды, мұндай шабуылдар дереккөз серверіне

жіберілген шабуылдар сияқты әсерлі болып келеді.

Проксиге сұраным клиенттің браузерін баптау немесе іліп әкетуші прокси ретінде белгілі ашық прокси арқылы айқындалады. Бірінші жағдайда, браузер осы жұмыс режиміне бапталған кезде барлық сұранымдар проксиге бақытталады. Бұл режимде қолданушы іс-әрекеті қажет болады. Соңғы жағдайда, прокси сервері клиент пен сервер арасындағы жолда тұрады, пакеттерді жолдан ұстап алады және деректер жіберуге сыналана кіреді. Осы режимнің артықшылығы, қолданушы жағынан ешқантай іс-әрекет талап етілмеуінде.

Веб-прокси бірқатар маңызды функцияларды орындайды. Соның ішінде - *даралау, транскодтау, белсенді іріктеу және сүзгілеу*. Жасырындылық сұранымның сервер қолданушының IP-мекенінен емес прокси сервері мекен-жайынан келгенін көрген кезде пайда болады. Қайта кодтау амалдары файлдардың көлемін мысалы, мобильді телефондар браузерін азайту үшін, деректерді бір нысаннан басқа нысанға түрлендіреді және ғаламтор-провайдермен байланыс кезінде арналардың тиімді өнімділігін арттырады. Қолданушы оны сұрамастан бұрын мазмұнын сұрату арқылы белсенді таңдау қолданушыларды шақырту үшін құнды қызмет көрсетеді. Сүзгіден өткізу тағы бір маңызды функция болып табылады, ол URL-мекен-жайы немесе мазмұнын негізге ала отырып сайтқа кіруді оқшаулау үшін қолданылады. Көптеген жеткізушілер зиянды сайттарға кіруді шектей отырып қауіпсіздік қызметін ұсынады. Сүзгіден өткізу сонымен қатар, P2P және ағынды бейне тәрізді белгілі хаттамалар мен қосымшалар үшін өткізу қабілетін пайдалануды қысқарту үшін пайдаланылады.

Контент-провайдерлер қолданушылар оған қол жеткізгісі келген уақытта мазмұнын ұсынғысы келеді. Бұл үшін қолданушылар веб-проксиді күшейткен уақытта провайдерлер солтүстік фермаларды және көшірмелерді күшейтеді. Әр қайсысының игілігі үшін бұл операция клиент сұранымы уақытын азайтатын сенімді, қауіпсіз және экономикалық тұрғыдан тиімді болуы тиіс.

1.8.3 ҚОЛЖЕТІМДІЛІК АРНАСЫНЫҢ ӨТКІЗУШІЛІК ҚАБІЛЕТІН ЗЕРТТЕУ

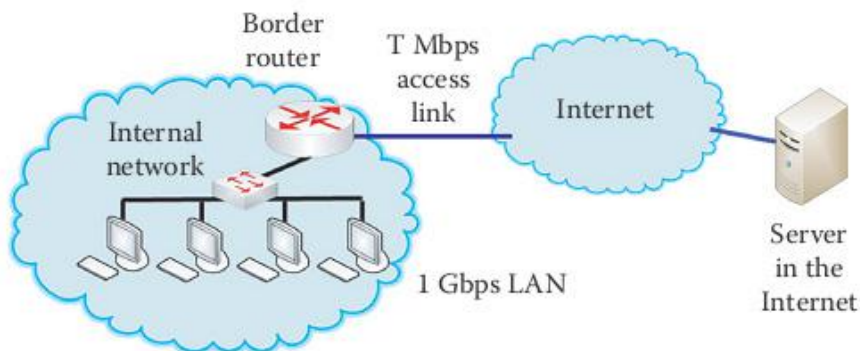
Әрбір компанияда Ғаламторға қолжетімділік арнасы әрқашан трафикпен толтырылған. Осының салдары қандай? Қолжетімділік арнасын жобалаудың ең тиімді және экономикалық әдісі не?

1.15 Мысал: Қолжетімділік арна ақпаратының азғантай табыстау жылдамдығымен шақырылған іркілістер

Кәштеу байланысты салдарын түсіну үшін келесі мысалды қарастырамыз. 1.35 суретте 10 Мбит/с қолжетімді арнасымен компьютерлік желісі көрсетілген. Осы желінің қызмет етуіне жөніндегі келесі болжамдар.

- Жүктелетін нысан 1 Мбайт көлеміндегі тек бір ғана базалық файлы бар сайттың негізгі беті деп болжайық.
- Ғаламтордағы дереккөз серверінен қолданушы браузеріне сұраным жиілігі секундына 100.
- Ғаламторға жіберілген пакет үшін шекарада орналасқан маршрутизатор кезегіндегі орташа тұрып қалуы 500 мс тұрады.
- Азғантай кідіріспен 1 Гбит LAN болжайық.
- Веб сервер 100 км тұр, ал содан соң таратудың кідірісі $RTT \approx 2 * 100 \text{ км} / 2 * 10^8 \text{ м/с} = 1 \text{ мс}$ тұрады деп болжайық.
- Басқа да кідірістерді елемуге болады деп болжайық.

Бағдарлауыш шекарасы



1.35 Сурет Қолжетімділіктердің кез келген көрсеткіштер үшін қайталанған қарап тексеруі.

Internet	Ғаламтор
Internal network	Ішкі желі

T Mbps access link	T қолжетімділігі	i
Border router	Мбайт/с	
1 Gbps LAN	Арналық деңгейі	
Server in the Internet	1 Гбайт/с LAN	
	Ғаламтордағы сервер	

Тоқтап қалу жөнінде осы болжамдардың нәтижесінде келетін салдар:

Бастапқы бетінің жүктеу үшін жалпы тоқтап қалуы
 = біріктіруді орнату үшін бір айналмалы жол + файл жүктеменің
 алу үшін бір айналмалы жол = (кезектегі тоқтап қалуы + RTT үшін
 таратудың тоқтап қалуы) + (кезектегі тоқтап қалуы + сауалнаманы алу
 үшін таратудың тоқтап қалуы + файлдардың табыстаудың тоқтап қалуы
 + таратылған файлдардың тоқтап қалуы)
 = 501 + 601
 = 1102 мс

1.16 Мысал: Қолжетімділік арнасында кідіріске әсер ететін Ақпараттың табыстаудың жоғары жылдамдығына дейінгі жаңарту тиімділігі

Яғни, бұл жағдайды еңсерудің бір әдісі, бір жағынан ол қымбат болып көрінеді, компьютерлендірілген ақпараттық желдің аралығында қол жеткізуді арна қабілеттілігінің көбеюі жобаланады және желі Т3 пайдалануы ғаламтор қоғамдық желі есебінен 10 Мбайт/с бастап 45 Мбайт/с дейін 1.35 сурет көрсетілгендей жылдамдықтан өтеді.

Қол жеткізудің желісі үшін 10 Мбайт/с бастап 45 Мбайт/с дейін жылдамдықтың өзгерісінің зардаптары екі облыстарға шағылады. Негізінде, қол жеткізудің арнасы 100%-ға пайдаланады және бағдарлауыштың жіберуін аялдау миллисекундалық ауқымда болады. Алайда, мұндай жаңарту қымбат тұрады, мысалы, \$2000 қарағанда анағұрлым қымбат болады.

Эквивалент бастапқы бетті жүктеудің жалпы кідірісі: қосылуды жүзеге асыратын бір дөңгелек жол+файлды алу және жүктеуді жүзеге асыратын бір дөңгелек жол.

(кезектің тоқтауы + RTT үшін таратудың тоқталуы) + (кезектің тоқтауы + сауалдың алу үшін таратылған тоқтауы + файлдардың табыстау тоқталуы + таратылған файлдардың тоқтауы)
 = (1 + 1) + (1 + 0.5 + 1/45 + 0.5)

$$= 2 + (2 + 22)$$

$$= 26 \text{ мс.}$$

1.17 Мысал: Кідіріске әсер ететін Прокси-Сервердің Күшейтетін әсері

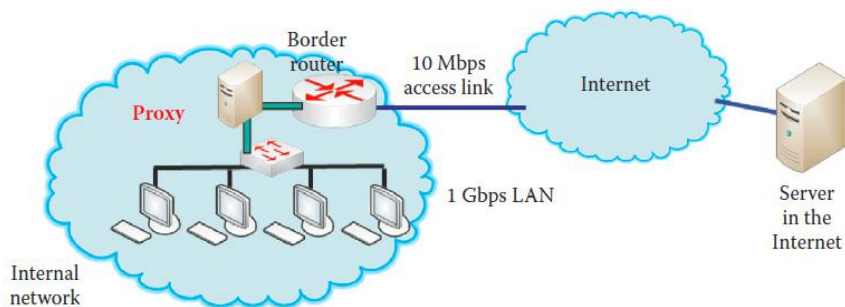
1.36 суретте көрсетілген желі кескіндемесі 10 Мбайт/с желі қолжетімділігімен қолданылатын прокси кідірісі мәселелерінің тағы бір шешімін ұсынады. Мысалы, 0.8 түсудің жиілігі келесі салдарға әкелетіндігін болжайық.

- сауалдардың 80 % тез арада қанағаттануы мүмкін.
- сауалдардың 20% дереккөз сервермен қанағаттануы мүмкін
- Енді 20% төмендетілген қолжетімділік жолдың қолдануы кезекте елеулі емес кідіріске әкеледі, яғни шамасымен 1 мс.

Жалпы кідіріс = $0.8 * \text{деп болжанады (проксидің ішкі кідірісі)} + 0.2 * (\text{сервердің сыртқы кідірісі}) + \text{кезектегі кідірісі} + \text{RTT үшін таратылған кідірісі} + (\text{кезектегі кідірісі} + \text{сауалды алу үшін кідірістің таратуы} + \text{файлдар табыстаудың кідірісі} + \text{файлдар таратудың кідірісі})$

$$= 0.2 * [(1 + 1) + (1 + 0.5 + 1/10 + 0.5)] = 0.5 * [2 + (2 + 100)] = 0.2 * 104 = 20.8 \text{ мс}$$

Прокси-сервер бірнеше мың доллар тұрады, бірақ бұл бір реттік қаржы жұмсалуды.



1.36 Сурет Прокси қолданатын желісі.

Internet	Ғаламтор
Internal network	Ішкі желі
T Mbps access link	T қолжетімділігі i
Border router	Мбайт/с Арналық деңгейі
1 Gbps LAN	1 Гбайт/с LAN
Server in the Internet	Ғаламтордағы сервер
Proxy	Прокси

1.8.4 ҚОСЫМШАЛАРДЫҢ ҒАЛАМДЫҚ ЖҮЕСІ (WAAS) ЖӘНЕ

КОНТЕНТ ЖЕТКІЗУДІҢ ЖЕЛІЛЕРІ (CDNS)

Ұзақ қашықтықтарда минималды кідірістерді клиенттерге қалай жеткіземіз? Сонымен қатар облыстар апаттан зиян шеккен болса да, біз клиенттерді ақпарат қолжетімділігімен қалай қамтамасыз ете аламыз?

Cisco и Windows Server 2008 бағдарламасы негізінде Cisco және Microsoft бірге жасаған бағдарламалардың жаһандық қызметі. Cisco қосымшасына кез-келген жеткізушіден TCP/IP-қосымшаларын қолдайтын бағдарламалық жабдықтама және әр түрлі желілік модулдер/құралдар жатады. WAAS артықшылығы орталықтандырылған бағдарламалар және бүркемелеу жолымен LAN-ұқсас қосымшаларды сақтау кезінде деректерді өңдеу орталығында сақтау. Мұндай бүркемелеуде файлдарды синхрондау, өзіне сәйкес өндіру және деректер қоры болады. Ол да алыстатылған қызметкерлер, АТ филиалдың офисының шығыстарын азайту үшін қолданбаларды жұмыстың жеделдетуін және деректерді қорғаныстың шағымдауы бар инфрақұрылым арқылы ескереді.

Қол жеткізу кідірісін қысқарту арқылы осы деректерге қол жеткізу үшін Контентті жеткізу желісі (CDNs) деректерді бүкіл әлем бойынша әр түрлі географиялық аудандарда бүркемелеуге пайдаланылады. CDNs активтерді стратегиялық жайғасқан ядролар, резервтік және шектік серверлер арасында динамикалық түрде бөледі. CDN қолданушының мақсатты бағыттауы арқылы сервердің автоматты сезгіштік қол жетімділігі болуы мүмкін. CDN биік деңгейді тіпті биік қуат, желінің жанында немесе аппаратты масақтарды қолдануы мүмкін. GoogleCDN беттері веб-сайт жұмыс оптимизацияның көмегімен, (PageSpeedService)

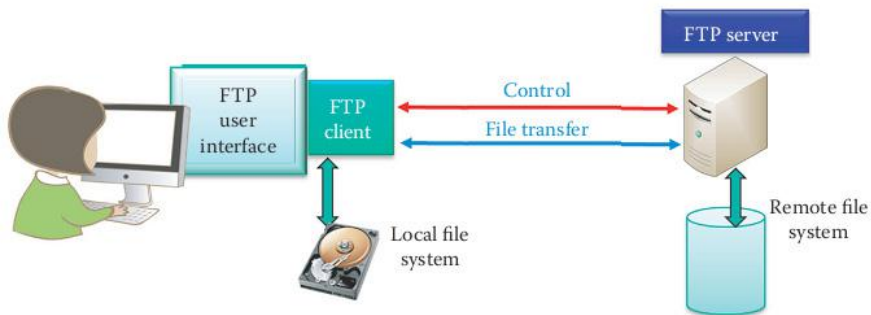
беттерді жеделдетудің қызметін ұсына тездетілгісі келеді, <http://code.google.com/speed/pss/>), онлайн - автоматты кеміту үшін қызмет жеке веб-беттерді жүктеу. Беттерді жеделдетудің қызметі серверлердің жеке веб ішіндегісін алады, өнімділік жақсарту веб - ең жақсы тәжірибелерін қолдану оны жолымен хат жазады және ұсынады.

1.9. ФАЙЛ ТАРАТАТЫН ХАТТАМА (FTP)

Қазіргі заман жағдайында күнделікті болып көрінетін бірқатар маңызды желілік қосымшалар бар. FTP, электронды пошта, сондай ақ SMTP, пошталық бөлімшенің хаттамасы (PostOfficeProtocol 3, POP3)3-ші нұсқасы және (InternetMessageAccessProtocol, IMAP) электронды поштаға қол жеткізуге арналған қолданбалы деңгейдегі хаттама сияқты бағдарламалар осылардың ішіндегі ең бастысы.

1.37 суретте көрсетілгендей қолданушы жергілікті торапта деректерді жойылған тораптарға жібергісі келеді. Қолданушы аутентификацияның ақпаратын құпия сөз және сәйкестендіру түрінде ақпаратты беруі қажет, және FTP қолданбалы интерфейс арқылы өзара әрекет етуі қажет. Клиент клиент/сервер үлгіде жергілікті түйіннен жіберуін бастамашылық етеді, немесе түйін серверден алыстатылған. FTP [9] RFC 959 анықталады, және анықтамалықтан FTP жауаптары мен алуан түрлі пәрмендер туралы көбірек білуге болады. FTP үрдісі төмендегіше орындалады. FTP-клиент FTP сервермен 21-ші порттың нөмірі арқылы байланысады және TCP тасымалдау хаттамасы қолданылады. HTTP-дан өзгешелігі FTP файлдың жіберуі үшін екі қатарлас TCP пайдаланады: басқаратын қосылу (1) (2) және деректерді жіберу үшін қосылу. Клиенттің аутентификация/авторландыру процесі басқаратын қосылу арқылы орындайды және клиент пәрмендерді жіберу алыстатылған тізімдеме жолымен қарайды.

Клиент файлды анықтап серверге пәрменді жіберген кезде, файлдарды жіберу үшін қолданлатын сервер екінші TCP-біріктіруді ашады. Жіберілгеннен кейін, сервер бұл біріктіруді деректерді жіберу үшін жабады. Егер басқа файлға клиент сұрау салса, сервер жаңа деректерді жіберу үшін басқа біріктіру ашады. Басқарушы ақпарат жолақтан тыс деп аталады, өйткені FTP бұл ақпарат үшін бөлек біріктіру пайдаланады.



1.37 Сурет Файлдарды табыстайтын хаттамасы (FTP).

FTP user interface

FTP Пайдаланушының
интерфейсі

Local file system

Жергілікті Файлдық жүйе

Remote file system

Жойылған файлдық жүйе

Control

Басқару

File transfer

файлдардың табыстауы

FTP сеансында сервер клиент амалдарының барлық аспектілерін қадағалауы тиіс, мысалы, клиенттің ағымдағы тізімдемесін және бұрын атқарылған аутентификациясын. Сервер пайдаланатын бұл амал *жағдайын сақтау* деп аталған тәсілдің клиентімен байланысты қолдайды. Бұл жағдайды сақтау жіберілуі тиіс бір уақыттағы FTP сеанстарының санын азайтады. Өзгешелігі, HTTP хаттама күйдің көмектесуісіз болып көрінеді.

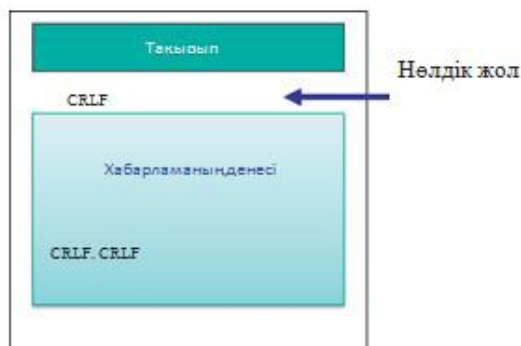
1.9.1. FTP ДЕРЕКТЕРІН ТАРАТУҒА АРНАЛҒАН БЕЛСЕНДІ ЖӘНЕ ЕНЖАР ҮШТАСТЫРУЫ

1.38. суретте көрсетілгендей FTP оның режиміне байланысты белсенді немесе енжар болып жіктелуі мүмкін. Кез келген жағдайда, TCP басқаратын қосылу порт 21 нөмірді пайдаланады және басқаратын қосылу клиент арқылы бастамашылық етіледі. FTP-дің бұл екі түрінің айырмашылығы аутентификация өткізілгеннен кейінгі сервер жауабына байланысты. Деректерді жіберу үшін TCP белсенді қосылу кезінде,

сервер порты 21 нөмірде болады, ал клиент портының нөмірі 1024 тен көп, яғни бұл енжар жағдайда қолданылатын ерекше артықшылығы жоқ порт. FTP және веб-браузер клиенттерінің көпшілігі брандмауэр мәселесі нәтижесінде үнсіз келісім бойынша енжар режимді пайдаланады. Енжар режим кезінде деректерді жіберу үшін клиент қосылуды өзі таңдаған кезде белсенді режимде FTP қосылу деректерді жіберу үшін сервер арқылы бастамшылық етіледі.

Басқаратын қосылуды белгілеуден кейін, белсенді режим клиент талап ет PORT (PD) порттың нөмірі серверге пәрменнің көмегімен басқаратын қосылу арқылы жіберді. Содан соң клиент сервер клиент PD портына 20-ші сервер нөмір TCP-қосылу портынан бастамашылық еткен PD сигнал күтеді. Брандмауэр клиент порт PD ашуда қиналып-қыстала алады. Енжар режим артықшылығы, клиент қашан қабылдамай TCP-қосылу кіруші брандмауэрға табады. Клиенттен енжар режим ашылуға талап етеді

> 1023) и $P_c + 1$. P_c бірінші порты 21 порт арқылы серверге қосылады. Кейін клиент басқару біріктіруіне PASV командасын береді, ол серверге кездейсоқ артықшылықты емес порты ашуға ($P_s > 1023$) және басқару біріктіру арқылы клиентке оны кері қайтаруға мүмкіндік береді. Кейін клиент өзіннің порттан серверде қосуын бастамашылық етеді $P_c + 1$ портқа P_s серверде деректердің табыстау үшін Себебі клиент деректердің табыстау үшін бастамашылық етеді, брандмауэр осыны жасауға мүмкіндік береді.



1.41 Сурет Электрондық пошта хабарламаларының пішіні.

Электрондық пошта жіберілетін және алынатын нақты процесс бөліктері келесі мысалда келтіріледі. 1.40 суретте көрсетілгендей, Боб алдымен Alice@auburn.edu хабарлама жіберу үшін қолданушы уәкілді пайдаланады. Екіншіден, Бобтың қолданбалы уәкілі #1 онының

пошталық серверіне және бағдарға хабарламаны жібереді, хабарлама 1-ші хабарламалардың серверіндегі ретке орналасады. *Үшіншіден*, #1 SMTP-сервер #2-ші сервері бар TCP-қосылуды ашады. *Төртіншіден*, Бобтың хабарламасы TCP-қосылу арқылы #2 серверге жібереді. *Бесіншіден*, Алисаның пошталық сервері, яғни #2 сервер хабарламаны Алисаның пошталық жәшігіне орналастырады. *Алтыншыдан*, Алиса IMAP или POP3 пайдалана отырып хабарламаны рқу үшін өз қолданушы уәкілін шақырады

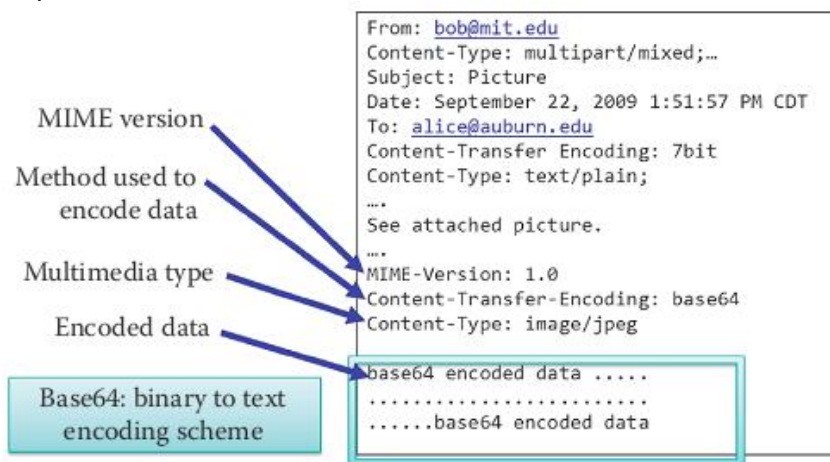
SMTP кейбір маңызды ерекшеліктері мынадай: ол тұрақты қосылуларды пайдаланады, ал бұл сервер TCP-қосылуды жауап бергеннен кейін ашық күйінде қалдыратынын білдіреді. Хабарлама және хабарлама тақырыбықазіргі таңда өте қуатты компьютерлер фонында шектеліп қалатын ASCII 7-разрядты кодта болуы керек. Қатынас басы және дене өте шектеулі өте қуатты компьютерлерді пайдалану фонда қазіргі уақытта болып көрінген ASCII 7-разрядном кодта болуы керек. SMTP-сервер CRLF пайдаланады. CR хабардың соңының ұйғарымы үшін CRLF, және LF енгізу пернесі болады және тиісінше келесі жолға өтеді. Сондай-ақ SMTP мен HTTP салыстыру қызық. SMTP push-амал болып табылады, яғни сервер жіберудің соңында файлды пошта серверіне бағыттайды, HTTP *pull*-амал болып табылады, сервердегі резиденттің ақпараты қалауы бойынша жойылады. Екі хаттама да пәрмен/жауап байланысын және ASCII кодтамада күй коды болады. Дегенмен, әр нысанды жауаптың меншікті хабарламасына қапшықтайды, SMTP құрама хабарламада бірнеше нысан жібере алады

Электронды поштаның хабарлама пішімі 1.41. суретте көрсетілген. Кәдімгі іскерлік хаттың жоғарғы бөлімінде хатты құрайтын белгілі бір ақпарат, мысалы, аты, мекен-жайы немесе тиісті адамның немесе коммерциялық кәсіпорынның телефон нөмірі болатынын ескертеміз. Бұл, тақырып деректеріне сілтеме беруге болатын, электрондық поштада да болатын ақпарат түрі. RFC 822[12] анықталатын, тақырып жолағының сериясында болатын, электрондық пошта жағдайы, бұл хабарлама алдындағы тақырып ақпараты. Осылайша, 1.41. суретте көрсетілген тақырып келесі пішімді жолақтан тұрады.

Кімге: Кімнен: Тақырып:

және ол SMTP пәрмендерінен ерекшеленеді. Тақырып жолағы ASCII нышаны бар хабарлама денесімен жөнелтіледі. Қорыта келгенде дене соңында хабарлама соңы болады, әдетте CRLF. CRLF, өйткені (кезең үшін ASCII-кодпен 2E) он алтылық пішімде 0D0A2E0D0A болып көрінеді. Егер хабарламада RFC 822 анықталған 7-разрядтық ASCII мәтін, тақырып және кәдімгі мәтін мазмұны болса, ең ыңғайлысы

болып табылады. Алайда, электронды поштаның қазіргі көптеген хабарламаларында аудио, бейне және сурет болады. Егер хабарламада мультимедиа немесе ағылшын тіліндегі хабарламалар болса, қосымша тақырып қажет болады.



1.42 Сурет Мультимедиялық кеңейтулер үшін хабарламалардың пішіні.

MIME version	MIME версиясы
Method used to encode data	Деректердің кодтау үшін қолданылатын әдіс
Multimedia type	Деректердің кодтау түрлері

1.43 Сурет SMTP суреттейтін хаттамалар талдағышы үшін экран суреті: көк секциясы құпиялықты қорғау үшін қолданылады.

Бұл қосымша тақырыптар көп мақсатты интернет поштаны кеңейтуге жұмылдырылады және RFC 2045 [13] и 2046 [14] анықталады. Хабарлама тақырыбындағы қосымша жолдар MIME қосылғаны туралы мәлімдейді. Мұндай пішімді мысал 1.42 суретте көрсетілген. Назар аударыңыз, Бұл тақырыптағы ақпарат MIME 1.0. нұсқасын анықтайды, Base64 деректерді кодтау үшін пайдаланылады, хабарламаға JPEG суреттер қосылған деректер типі болып табылады

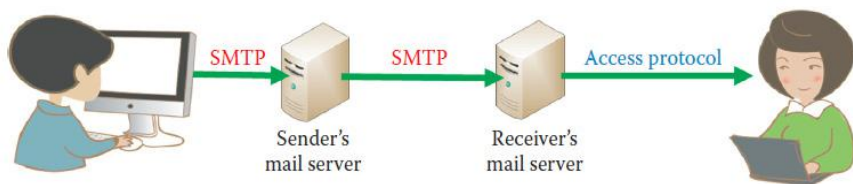
және кодталған деректер Base64 кодтауды тексті кодтау сызбасы ретінде пайдаланады. 8-разрядтық екілік код сигналды мақсат үшін кейінге қалдырылғандықтан, Base64 кодтауын пайдалану кез-келген жан-жалдардан құтылуға мүмкіндік береді.

1.18 Мысал: Хаттамалар талдауыш көмегімен алынған, SMTP экран суреті

1.43. суретте көрсетілгендей, 1-4 нөмірлі жолақ электронды поштаның серверін және қолданушы уәкілінің аралығындағы растаманы сипаттайды. 6 нөмірлі жолақ - кеңейтілген SMTP анықталған IETF RFC 1869 жарияланымында SMTP хаттамаларының анықтамасы болып табылатын EHLO(кеңейтілген HELLO) пәрмені. 7-8 нөмірлі жолақ код жетістігі (250-ші код) сәтсіздік (550-ші код) және қателер кодын пайдаланатын сервердің жауабы болып табылады 22 нөмірлі және бұдан арғы басқа да жолақтар MIME хабарламаның мазмұны болып табылады.

1.10.2. ПОШТАҒА ҚОЛ ЖЕТКІЗУШІ ХАТТАМАЛАР

Біз атап өткендей, SMTP поштаның алушының серверінде сақтау және поштаны жіберу үшін пайдаланылатын транспорттық құралы болып табылады. Оның қолдануы 1.44 суретте көрсетілген. Бұл үрдісте соңғы жеткізу қадамы жол арқылы жүзеге асады.



1.44 Сурет Пошталық хаттамалардың суреттемесі.

Алушының пошталық серверінен хабарламаны алатын және оны алушыға жіберетін поштаға кіру хаттамасы.Поштаға қол жеткізудің әйгілі хаттамаларының бірі POP3, IMAP и HTTP болып табылады.

POP3 – поштаға қол жеткізу хаттамасы, бірақ оның кейбір сыни шектеулері бар. Ол [15] RFC 1939 анықталады. POP3 TCP-қосылым біріншіден, қолданушының шынайылығын тексерген кезде, екіншіден, қолданушы уәкілі хабарламаны алған кезде және жаңарту сеанс аяқталғанға дейін болған жайдада жұмыс істейді. Осы екінші фаза

кезінде қолданушы уәкілі хабарламаларды жүктеу және өшіру немесе жүктеу және сақтау кезінде күйіне келтіруі мүмкін. Бірінші жағдай әдетте кіріспе кескіндеме болып табылады, және алушы клиент торабы ауысқаннан кейін хабарламаны қайта оқи алмайды. Сонымен қоса, алушы бірнеше компьютерлермен поштаға қол жеткізе алмайды, ол офиста бір компьютермен, содан соң үйде басқа машинамен хабарламаны оқуды болдырмайды. Алу және сақтау кескіндемесі кезінде оларды жүктегеннен кейін хабарлама серверде қалады, және оларға кейінірек әр түрлі компьютерлерде қол жеткізуге болады. Жергілікті компьютерде жүктелген хабарламаларпапкаларға орналастырылуы мүмкін және хабарламалар осы бумалардан ауыстырылуы мүмкін болған кезде, бұл бумалар әр түрлі жерден әр түрлі машиналарды пайдалана отырып қол жеткізуге болатын жойылған серверде болады.

POP3 бойынша шектеулер RFC 1730 [16] және RFC 3501 [17] арқылы анықталатын IMAP хаттамалары арқылы қаралады. Бұл хаттама көп мүмкіншілікке ие, бірақ сонымен қоса елеулі деңгейде қиындық алып келеді. Бұл хаттаманы пайдалану кезінде хабарламалар бір жерде сақталады: серверде және олар бумаларға жайғастырылуы және қажет кезде күрделі іс-әрекеттер жасау мүмкін.. IMAP сеанстар арасында қолданушының күйі туралы ақпаратты қостайды және сол арқылы бумалар атауын және бума атаулары мен хабарлама сәйкестендіргіш арасындағы салыстыруды қадағалайды. POP3 қарағанда IMAP қауіпсіз болып көрінеді.

1.10.3. EXCHANGE И OUTLOOK БАҒДАРЛАМАЛАРЫ

1.10.3.1. ҚОСЫМШАЛАРДЫҢ БАҒДАРМАЛАУДЫҢ ИНТЕРФЕЙСІ (MAPI)

Хабарламаларды өңдеудің бағдарламалық интерфейсі (MAPI) алыстатылған шақыру рәсімдерімен жұмыс жасайды. MAPI/RPC – бұл, Microsoft Outlook Microsoft Exchange Server-мен өзара байланысу үшін пайдаланатын проприетарлық хаттама. Microsoft PC Mail үшін негізгі API, Оңұсқаның MAPI немесе MAPI0 ретінде белгілі. MAPI функцияларда пайдаланады X.400 бағдаламалар интерфейсін бағдарламалайтын қауымдастықта құрылған, [19] стандарты. [20] X.400 деректерді жіберу желілері үшін стандартты анықтайтын, хабарламаларды, мысалы электронды пошта өңдеу жүйесіне пайдаланылатын халықаралық электр байланыс одағының электр байланысын стандарттау секторының ұстанымдар жиынтығын көрсетеді. Дегенмен X.400 SMTP-мен бәсекелесе алмады.

Компьютерде Exchange клиенті LAN немесе WAN арнасымен Exchange Server компьютерімен ақпарат алмасу үшін алыстатылған шақыру рәсімін пайдаланады. RPC қосымшасына негізделген және TCP-порт 135 пайдаланатын Exchange Server сондай-ақ RPC қосымшасына қызметтер портының нөмірін сұратуға көмектесетін механизм болып табылады. Outlook Exchange қызметтермен байланыс үшін MAPI пайдаланады, және MAPI шақырулары RPC-ға негізделеді. RPC шақырулар, ереже бойынша, қауіпсіздік мақсатында, мысалы, кәсіпорынның брандмауэрінде ашылған RPC порттар ғаламтор пайдалану кезінде ұсынылмайды. Осылайша Exchange-тің алдыңғы нұсқаларында MAPI –ға қол жеткізгісі келетін Outlook-тің ішкі пайдаланушылары ең алдымен олардың ұйымының жеке желісімен VPN-біріктірулер орнатуы тиіс болатын.

OVTER HTTP OR OUTLOOK ANYWHERE RPC ЧЕРЕЗ HTTP ИЛИ OUTLOOK

1.10.3.2. OUTLOOK НЕМЕСЕ HTTP АРҚЫЛЫ RPC

RPC ,HTTP пркылы RPC қауіпсіздік мәселелерін жеңу үшін ғаламтор пайдаланушы клиент бағдарламаларына, Exchange қосылу үшін ішкі қосылулар бағдарламаларына рұқсат береді. HTTP пркылы RPC өз шақыруларын орнатылған HTTP-порт арқылы бағыттайды. Осылайша RPC шақырулар клиент және серверлік желілерде желілік бранмауэрлерді кесіп тастайды. HTTP пркылы RPC пайдалана отырып, RPC клиент пен сервер өзара әрекеттеспейді, бірақ оның орнына делдал ретінде прокси RPC пайдаланады. RPC желісінде орналасқан HTTP пркылы RPC немесе RPC прокси деп аталатын делдал, RPC жүйесіне қосылуды орналастырады және жайғастырады. Ол RPC серверге алыстатылған рәсімді шақыра отырып және сервер жауаптарын ғаламтор арқылы клиент бағдарламасына жібере отырып прокси қызметін атқарады.

RPC-проксилер Internet Information Services веб-серверлер жиынтығында орындалады, ,аламтордан түскен RPC-сұралымдарды қабылдайды, ғаламтор арқылы RPC бағдарламаларына қосылады және VPN-біріктірулерін сұрамай алыстатылған шақыру рәсімдерін орындайды. RPC-прокси тексерудің түпнұсқалығын, валидацияны және кәсіпорынның бранмауэрінде бірнеше порттарды ашпай-ақ желігі кіруді орындайды. Егер сұраным барлық сынақтардан өтсе, RPC-прокси сұранымдарды нақты жұмысты орындайтын RPC серверіне бағыттайды.

HTTP арқылы RPC атымен белгілі Microsoft Exchange Server 2010

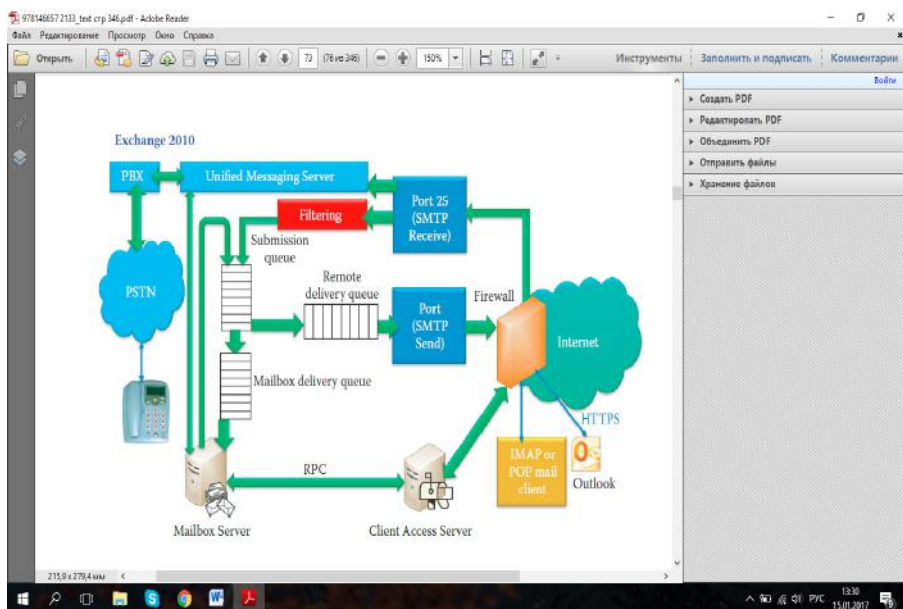
бағдарламасындағы *OutlookAnywhere* функциясы, немесе ғаламтор арқылы қосуға немесе Windows RPC арқылы HTTP желілік компоненті арқылы Microsoft Office Outlook пайдаланатын клиенттерге корпоративтік желіден тыс өз Exchange серверлерін қосуға мүмкіндік береді.

Outlook Anywhere клиенті қосу қосу үшін пайдаланатын HTTP арқылы Windows RPC прокси-құрамдас бөлігі HTTP қабатпен алыстатылған шақыру процедураларын айналдырады.

1.45. суретте көрсетілгендей, бұл орама функциясы трафикке HTTPS-порт 443 RPC порттарын ашуға сұраным салу қажетінсіз көмегімен кәсіпорын желіснің брандмауэрлері арқылы өтуге мүмкіндік береді. Осылайша алыстатылған қолданушыға ғаламтор арқылы Exchange Serverіне қол жеткізу үшін виртуалды жеке желіні пайдаланбауға болады. Microsoft Exchange электрондық поштаны қолдайды және корпоративтік пошта серверлерін нарықта өсіреді. Көптеген клиенттер, соның ішінде Apple және iPhone клиенттері Exchange серверімен өзара әрекеттесу үшін MAPI/RPC қолдайды.

Exchange сервері электронды пошта клиенттер жіберу, алу және электронды пошта хабарламаларын басқару үшін пайдаланатын ғаламтор хаттамалары стандарты жиынын қамтитын SMTP, POP3 және IMAP4 қолдайды. Сонымен қатар, Exchange Web Services веб қызметі орташа деңгейдегі қосымшалар үшін, өлшемді құны бар қызметтерді жасау үшін стандартты интерфейс ұсынады.

Мысалы, Web Distributed Authoring and Versioning Protocol (WebDAV) мекен-жай кітаптары мен күнтізбелерге қызмет ететін бөлінген авторинг кеңейту мен толықтырулар бойынша жинақ интерфейстердің жинағы ұсынады, ал алыстатылған шақырым процедуралар интерфейсі жоғарыда айтылғандарды, сонымен қатар сақтау және іздеу қызметтеріне тікелей қол жеткізуді қамтамасыз етеді.



1.45 Сурет Exchange 2010 құрылымы мен оның негізгі функциялары.

Unified Messaging Server

Сүзгілеу хабарламалармен
бірыңғай айырбастау жүйеснің
сервері

Submission queue

табыстаудың кезегі

Remote delivery queue

алыстағы жеткізілімнің кезегі

Port

порт

получение

алу

Mailbox delivery queue

пошталық жәстіктің жеткізу
кезегі

mail client

пошталық клиент

Client Access Server

Клиент қолжетімділіктің сервері

КЕСТЕ е 1.7 Exchange 2010 енгізілген серверлер мен олардың негізгі функциялары

Сервер аты	Функциялары
Пошталық жәшіктердің сервері	Пошта жәшіктерін, жалпы бумаларды орналастырады және электронды поштаның сақтау орнын және Microsoft Outlook үшін қосымша қызметтерді қамтамасыз етеді.
Клиенттің қолжетімділіктің сервері	Outlook Anywhere, пошта бөлімінің хаттамалары, 3 (Post Office Protocol 3, POP3) нұсқа, электронды поштаға кіруге арналған қолданбалы деңгейдегі хаттамалар, 4(Internet Message Access Protocol, IMAP4) нұсқа, гипер мәтінді қауіпсіз жіберу хаттамасы, қол жетімділік және автотабу қызметі сияқты клиент хаттамалары серверін орналастырады. Клиенттің қолжетімділік сервері сондай-ақ веб-қызметтерді орналастырады.
Хабарламалармен алмасудың бірінғай жүйесінің сервері.	Жүйе (УАТС) мекемелік атс Exchange 2010ге қосылады. (POTS) жалпы пайдаланудағы коммутация жасалатын телефон желісі әлемде ең ірі телефон жүйесін болып көрінеді.
Тасымалдау сервер-шоғырлауышы	Exchange өндеу арқылы және хабарламаларды алушының пошта жәшіктеріне жібере отырып сервер фермасының шегінде пошта жібереді. Ғаламторға жіберілетін хабарламалар, шекаралық көлік серверіне көлік сервер-шоғырландырғышымен ретрансляция жасайды және пошта жәшіктері, алыстатылған жіберу және алу үшін жөнелту кезегін қамтамсыз етеді.

Шекаралық тасымалдау Әдетте топология шекарасында сервері орналастырылады және поштаны Exchange фермалар серверіне бағыттайды. SMTP ретрансляциялауды қамтамасыз ететін және Exchange үшін аралық тораптар қызметі жұмысын қамтамасыз ететін шекаралық көлік сервері барлық пошта ағынын ғаламторда өңдейді. Қжет емес пошта және шекаралық көліктік сервердің вирусқа қарсы қызмет функциялары вирустар мен спамды немесе желі ішінде электрондық поштаны бұғаттайды. Қашықтан жеткізу және жіберу кезегі сервермен ұсынылады.

10.3.3 EXCHANGE SERVER ХАБАРЛАМАЛАРМЕН АЛМАСУ ЖҮЙЕСІ

Exchange Server және Exchange серверлері хат алмасу жүйесін пайдаланатын хабар алмасу клиенті жалпы клиентке сілтеме жасайды, және клиенттің электрондық поштасы болуы маңызды емес.

Клиенттердің хат алмасудың екі жақсы мысалы Microsoft Outlook және Apple Mail болып табылады. хат алмасу клиенттері мен Exchange серверлері арасындағы өзара байланыс кезінде хаттамалардың әр түрлі нұсқалары пайдаланылады: RPC, POP3, IMAP4, WebDAV веб-қызметі және бірыңғай хабар алмасу жүйесі.

Мекен-жайлы кітабы функционалын алу үшін Каталогтарға қол жеткізудің жеңілдетілген хаттамалары Exchange Server каталогтар жүйесіне қол жеткізуге арналған ерекшелігі болып табылады, Бұл клиентке каталогқа қосылуға және ақпараттарды іздеуді, қосуды және түрлендіругді қамтамасыз етеді. Exchange Server компьютеріне Клиент LDAP қосу мақсатында бранмауэрде бапталуға тиіс порттарды таңдау, аутентификацияның әдісіне негізделеді. Әдеттегідей түпнұскалықты тексеру кезінде Exchange Server компьютер 389 порттан сигнал күтеді.

1.7. кестеде көрсетілгендей Exchange 2010 электрондық пошта, хабар алмасу және телеыон функцияларын орындау үшін сервердің бес рөлін қамтиды. Бес сервер бір немесе бірнеше жерде орналасуы мүмкін. 1.45. суретте көрсетілгендей Exchange 2010 поштаны жіберу үшін бірқатар компоненттері мен процестерге тізбегіне сүйенеді.

Шекаралық көлік серверде хабарламалар алған кезде SMTP-алу TCP-порт 25, қолданылады, антиспам және вирусқа қарсы агенттер қосылуды және хабарламаларды сүзгіден өткізеді және хабарламаны алушы мен жіберушіні сәйкестендіруге Exchange фермерлер серверінде хабарламаларды өңдеу кезінде қосу және мазмұнды хабарлар мен сәйкестендіруге көмектеседі.

Тасымалдау сервер шоғырлауышында Хабарламаларды алу кезінде тасымалдау ережелері қолданылады, егер антиспам вирусқа қарсы агенттер бапталса, онда олар қорғаудың қосымша деңгейін қамтамасыз етеді. Белгілі тәртіппен бірігіп жұмыс жасайтын SMTP сеанста Exchange ферма серверіне қабылданғанға дейін хабарламаларды растауға арналған бірқатар оқиғалар қатары бар.

SMTP-алу арқылы хабарлама толығымен өткеннен кейін оқиғалармен немесе антиспам және вирусқа қарсы агенттермен тоқтатылмаса, ол жіберу кезегіне орналасады.

Жіберу — бұл хабарламалар жіберу кезегіне өтетін үдеріс. Жіктеуіші жіберушінің шығыс хаттары жіберуші немесе алушы жәшігінің немесе SMTP-жіберуден санаттау үшін бір ретте бір хабар таңдайды. Транспорттық сервер шоғырландырғышта жеткізу шығыс хаттар жәшігі мен жеткізу қосылымы арқылы жүзеге асырылғанда, Шекаралық көлік серверінде жіберу әдетте біріктіруші арқылы алынады. Транспорттық сервер шоғырландырғышта жіктеуші келесі қадамдарды орындайды:

1. адресациясын жоғарғы деңгейін, кеңейту және өрістету қамтитын алушының рұқсаты
2. Шығыс рұқсат
3. Мазмұнның түрленуі

Сонымен қатар, Exchange фермерлік сервері арқылы анықталатын пошта ағыны қағидалары қолданылады. хабарламалар санаттарға бөлінгеннен кейін, олар жіберу кезегіне орналасады. Пошта жәшігінің жеткізу кезегі хабарламаларды сақтау драйверлері арқылы жергілікті пошта жәшігіне жеткізеді, ал алыстатылған жеткізудің кезегі хабарламаларды алыстатылған алушыға жіберу біріктіргіштері арқылы жібереді.

Active Directory-дің санаттау жүретін сервер-концентратордың транспорттық сервері ретінде сол сайтта алушыға пошта жәшігімен жіберілетін хабарламалар ғана жергілікті жеткізіледі. Жергілікті жеткізілетін барлық хабарламалар, сақтау драйверлерімен жеткізу кезегінен алынады және пошта жәшігі серверінде алушының пошта

жәшігіне орналастырылады.

Active Directory әр түрлі сайттарына алушылар жіберетін хабарламалар Exchange фермалар серверінен тыс немесе алыстатылған түрде жөнелтіледі. Ғаламтор арқылы жөнелтуді қажет ететін барлық хабарламалар біріктіруші арқылы Exchange фермалар серверінен тыс жөнелту үшін ғаламторға жібере алатын транспорттық шекаралық серверге бағытталуы керек.

Клиенттік қол жеткізу сервері Exchange серверіне қосылуды Microsoft Outlook Express және Eudora сияқты әр түрлі пошта клиенттерінен, POP3 немесе IMAP4 қосылыстар көмегімен, немесе ActiveSync көмегімен ұялы телефондардан қабылдайды.

Exchange ActiveSync ұялы телефондарға деректерді Exchange арқылы сәйкестендіруге мүмкіндік береді. Microsoft Outlook URL-мекен-жайлары қызметтері үшін клиенті автотабу қызметін пайдаланады. Microsoft Exchange хат алмасу жүйесімен біріңғай хабар алмасу жүйесін, автономды мекен-жай кітабын және қол жеткізу қызметін пайдаланады. Қол жетімділік қызметі Exchange 2010 пошта жәшіктері үшін ағымдағы мәліметтерді пайдаланушының жұмыс уақытын ала алады және жиналыс өткізу үшін уақыт ұсына алады.

Пошта жәшігі сервері пошта жәшігі және жалпы бума деректер базасын береді, бірнеше пошта жәшіктері үшін мазмұнды индекстеу және іздеуді жүргізеді және мекен-жай тізімін және автономды мекен-жай кітаптарын жасайды. Пошта жәшігі сервері алушыға, серверге және Active Directory ұйымы конфигурациясы ақпараттарына қол жеткізу үшін LDAP хаттамаларын пайдаланады. Сақтау драйвері транспорттық сервер-шоғырландырғышта транспорттық конвейрден хабарламаларды тиісті пошта жәшігіне орналастырады және жіберушінің кіріс хабарламалар жәшігінен хабарламаларды пошта жәшігі серверінде транспорттық конвейрге қосады. Клиент сервері сұранымдарды клиенттерден пошта жәшігі серверлеріне жібереді және пошта жәшігінен деректерді серверден клиенттерге жібереді. Пошта жөнелту кезінде хабарлама жіберушінің пошта жәшігі серверінің Outlook кіріс хаттары жәшігіне немесе жіберуші атынан клиент кіру орналастырылады. Outlook клиенттері кәсіпорын бранмауэрі шегінде хабарламаны жіберу және через TCP немесе HTTP арқылы MAPI RPC көмегімен клиент қол жетімділігі серверіне кіре алатынына назар аударыңыз. Outlook клиенттері бранмауэр шегінен тыс клиент қол жетімділігі серверіне RPC арқылы HTTP пайдаланатын Outlook Anywhere S арқылы қол жеткізе алады.

Хабарламалар алмасудың бірыңғай хабарлама жүйесі телефон немесе

компьютер арқылы қол жеткізуге болатын дауыстық хабарлар мен электронды поштаны бір пошта жәшігінде біріктіреді. 1.45. суретте көрсетілгендей, хабарлама алмасудың бірыңғай хабарлама жүйесі Exchange Server 2010 желілік АТС арқылы жалпыға бірдей комутациялық телефон желісімен түрлендіреді. Хабар алмасудың бірыңғай жүйесі Outlook Voice Access үшін пошта жәшігінің серверінен электронды поштаны, дыбыстық пошта хабарламасын және күнтізбе деректерін алады

10.1N1 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР

Хаттамалар пакетіндегі қабат ішіндегі қосымшалар деңгейі ғаламтор пайдаланушыларымен тығыз байланысқан. Қолданушылар үнемі SMTP, IMAP, HTTPS және ғаламтор пайдалану кезінде FTP пайдаланады және кибер-кылмыскерлер осы хаттамаларға қатысты қауіпсіздік мәселелерін толық түсінбейтін кез-келген пайдаланушыдан пайда табады. Мысалы, HTTP-сұраным және жауап синтаксисін Ғаламтор-браузерде сансыз шабуылдарды ұшыру мақсатында теріс пайдалануға болады. Осылайша, бұл қауіпсіздік сұрақтары 5 бөлімді толық талқыланады; алайда, мұндай талқылаулар негізі өз тамырын осы бөлімнен алады.

СІЛТЕМЕЛЕР

FC-1E. d“iRtor Webpage”; <http://www.rfc-editor.org/>.

Т. Бернерс-Ли, Р. Филдинг және Х. Фристик *RFC1945:Гипермәті берілісінің хаттамасы- HTTP/1.0*, 1996.

. Р. Филдинг, Дж. Геттис, Дж. Могул, Х. Фристик және Т. Бернерс Ли,*RFC2068:HypertextTransferProtocol - HTTP/1.1*, Гипер мәтін берілісінің хаттамасы - HTTP/1.1, 1997.

1. Р. Филдинг, Дж. Геттис, Дж. Могул, Х. Фристик, Л. Масинтер, Р. Лич и Т. Бернерс-Ли, *RFC 2616: Гипертекст жіберу хаттамасы HTTP/1.1*, 1999.

2. Т. Бернерс-Ли, Р. Филдинг и Л. Масинтер, «RFC 2396: Универсалды ресурс идентификаторы (URI): Жалпы синтаксис,» *мәртебесі: Стандарт жобасы*, 1998.

3. Е. Уайльд и М. Дуэрст, *RFC 5147: URI- мәтін фрагментінің/ медианың идентификаторы*, 2008.

4. Т. Бернерс-Ли, Л. Масинтер и М. МакКахилл, *RFC 1738:*

Ресурстардың біріңғай көрсеткіші (URL), 1994 год.

5. Ю. Ченг, А. Джайн, С. Радхакришнан и Джей Чу, *IETF жобасы: Tcp fast open*, 2011; <http://tools.ietf.org/html/draft-cheng-tcpm-fastopen-01>.

6. Дж. Постел и Дж. Рейнольдс, *RFC 959: Файлдарды жіберу хаттамасы*, 1985.

7. Р.Оппенгеймер, «FTP хаттамасының қорытындысы»; <http://www.troubleshootingnetworks.com/ftpinfo.html>.

8. Дж. Кленсин, *RFC 2821: Поштыны жіберудің қарапайым хаттамасы (SMTP)*, 2001.

9. Д.Х. Крокер, *RFC 822: Стандарт формата ARPA Internet мәтіндік хабарламасының формат стандарты*, 1982.

10. Н. Фрид и Н. Боренштайн, *RFC 2045: Интернет поштыны көпмақсатты кеңейту*, 1996.

11. Н. Фрид и Н. Боренштайн, *RFC 2046: Интернет поштыны көпмақсатты кеңейту (MIME) екінші бөлім: Тасымалдауыштар түрі*, 1996 год.

12. Дж. Майерс и М. Роуз, *RFC 1939: Пошта бөлімшесінің хаттамасы, 3 нұсқа*, 1996.

13. М. Криспин, *RFC 1730: электрондық поштысына кіруге арналған қолданбалы деңгей хаттамасы, 4 - нұсқа*, 1994.

14. М. КРИСПИН, *RFC 3501: электрондық поштысына кіру үшін қолданбалы деңгей хаттамаларының өзара байланысы, 4-нұсқа*, 2003.

15. «Хабарламаларды өңдеудің бағдарламалық интерфейсі (MAPI)»; [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aal42548\(EXCHG.65\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aal42548(EXCHG.65).aspx).

XAPIA: X.400 қосымшаларды бағдарламалау интерфейсі, 1995 год; <http://www.auditmupc.com/acro-nym/XAPIA.asp>.

ITU-T Rec., *X.400 қызметтері хабарламаларды өңдеу жүйесі және қызметке шолу*; 1996.

16. Р. Филдинг, Дж. Геттис, Дж. Могул, Х. Фристик, Л. Масинтер, Р. Лич және Т. Бернерс-Ли, *RFC 2616: Гипермәтін берілісінің хаттамасы HTTP/1.1*, 1999.

17. Т. Бернерс-Ли, Р. Филдинг және Л. Масинтер, «RFC 2396: Біркелкіленген қордың сәйкестендіргіші (URI): Жалпы синтаксис,» *мәртебе: Стандарт жобасы*, 1998.

18. Е. Уайльд және М. Дуэрст, *RFC 5147: URI-мәтін фрагменттердің/кәдімгі медиа сәйкестендіргіштері*, 2008.

19. Т. Бернерс-Ли, Л. Масинтер және М. МакКахилл,

RFC1738:Қорлардың бірыңғай көрсеткіштер(URL), 1994 жыл.

20. Ю. Ченг, А. Джайн, С. Радхакришнан және Джей Чу, *IETF жобасы: Tcp fast open*, 2011; <http://tools.ietf.org/html/draft-cheng-tcpm-fastopen-01>.

21. Дж. Постел және Дж. Рейнольдс, *RFC959:Файлдар бңрілісінің хаттамасы*, 1985.

22. Р. Оппенгеймер, «FTP хаттамаларының талдауы»; <http://www.troubleshootingnetworks.com/ftpinfo.html>.

23. Дж.Кленсин, *RFC 2821: Пошта берілісінің қарапайым хаттамасы (SMTP)*,2001.

24. Д.Х.Крокер,*RFC822:InternetмәтінхабарламаларыныңARPA пішіндегі стандарт* 1982.

25. Н. Фрид және Н. Боренштайн, *RFC 2045: Ғаламтор-поштасының көп мақсатының кеңейтулері*,1996.

26. Н.ФриджәнеН.Боренштайн, *RFC 2046: Ғаламтор-поштасының көп мақсатының (MIME) екінші бөлігі: Иеленушінің түрлері*,1996 жыл.

27. Дж.МайерсжәнеМ.Роуз,*RFC 1939: Пошталық бөлімшесінің хаттамасы, 3 версиясы*,1996.

28. М.Криспин, *RFC 1730: Электрондық поштаға қолжетімділік үшін қолданбалы деңгейінің хаттамасы, 4 версия* 1994.

29. М.КРИСПИН, *RFC 3501: Электрондық поштаға қолжетімділік үшін қолданбалы деңгей хаттамаларының өзара әрекеттестігі 4 версия*,2003.

30. «Хабарламалар өңлеуінң бағдарламалық интерфейсі (MAPI)»; [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa142548\(EXCHG.65\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa142548(EXCHG.65).aspx).

31. *XAPIA: X.400 Бағдарламалау қосымшаларының интерфейсі*, 1995 жыл; <http://www.auditmupc.com/acronum/XAPIA.asp>.

32. ITU-TRec., *X.400: Хабарламалар өңдеуінің жүйесі мен қызметтің шолуы*,1996.

DNS пен Белсенді каталог

Осы тарау үшін оқытушы мақсаттары келесі болып саналады:

- Домен аттары жүйесінің (DNS) іргелі әрі шешуші рөлін түсіну
- DNS-сұрауда қолданылатын ресурстық жазбалардың тәртібін білу
- DNS хаттамасының қолданылуы мен пішімін зерттеу
- Белсенді каталогтың мақсаты мен қолданылуын: оны пайдалану мен құрылымын түсіну
- AD нысандары мен сызбаларының мәнін және қолданылуын зерттеу
- DNS пен AD арасындағы байланысты зерттеу

2.1.ДОМЕНДІК АТТАР ЖҮЙЕСІ(DNS)

2.1.1 ШОЛУ

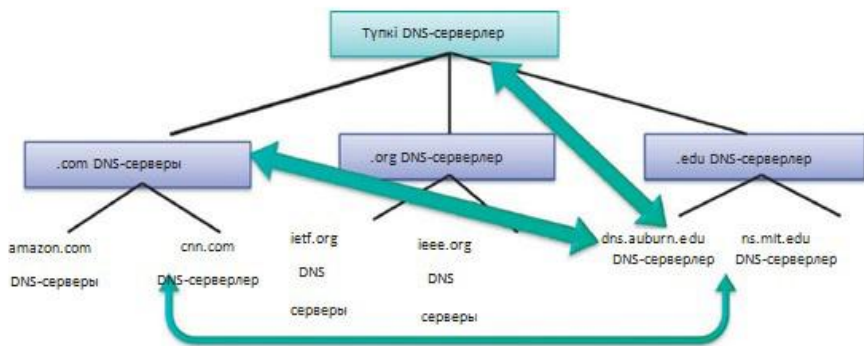
Домендік атаулардың жүйесі (DNS) маңыздылығын асыра бағалау қиын. Тарихи түрде, жергілікті компьютерде орналасқан хост-файл домендік атауларға рұқсат етуге ықпал ету үшін әкімшімен жаңартылуы және сақталуы тиіс болатын. Домендік атаулар және бүгінгі жағдайдағы барлық ғаламтор үшін салынған атаулар барлық хост-файлдар әрекеттерін қолдау әрекетін бір сәтке елестетіп көріңізші. DNS Интернет-провайдер пайдаланушылар ресурстарды қосу үшін пайдаланатын ұйымдар мен бүкіл әлемдегі интернет

хаттамалар мекен-жайына домендік атаулар шешу үшін Интернет әкімшілер арқылы жұмыс істейтін сыни қызметі болып табылады.

Тұлғалардың бірнеше тәсілдермен идентификацияланатындығын көрсетеміз. Аты тұлғаны идентификациялаудың неғұрлым кең таралған тәсілі болғанымен, тұлғаны айқын идентификациялауға қабілетті басқа да тәсілдер бар. Мысалы, федералды үкімет адамды әлеуметтік сақтандыру немесе паспорт нөмірі бойынша нақты идентификациялай алады. Ғаламтор-түйіндері мен бағдарлауыштар да осыған ұқсас датаграммалардың адресациясы үшін қолданылатын 32-битті IP-мекенжаймен идентификацияланады. Бұл әдіс сөзсіз нақты болғанымен, ол қолдануда қолайсыз келеді. www.yahoo.com пішініндегі атты қолдану анағұрлым ыңғайлырақ болып табылады. Нәтижесінде, бізге IP-мекенжай мен сәйкес ат арасын салыстыру үшін әдіс қажет. Ғаламтор кеңістігі абсолютті жаппай өлшемге ие болғандықтан, осы функцияны орындау үшін жақсы дамыған жүйе талап етіледі. Осындай жүйе DNS болып табылады және бұл – серверлердің көптеген аттарынан тұратын иерархия түрінде жүзеге асырылған үлестірілген деректер қоры. Бұл сонымен қатар түйіндерге IP-мекенжайлар/аттарды [1] аударуға рұқсат беру үшін өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін, RFC 1034 пен 1035-де [2] анықталынған қосымшалар деңгейінің хаттамасы. Бұл DNS негізгі ғаламтор-функциясының үлестірілген деректер қорына сұрауларға арналған қосымшалар деңгейінің хаттамасы ретінде жүзеге асырылатына назар аударыңыздар, IP-мекенжайдың жақын жердегі DNS-серверде жиі кештелетіндіктен, желі шекарасында әдетте қиындық байқалынады.

Осы кезеңде бұл айқын көрінгенімен, ешқандай талпыныстар DNS-қызметін орталықтандыру үшін қолданыла алмайды, себебі, мұндай қадам арасында қабыл алмаудың жеке нүктесі, трафиктің шектен тыс үлкен көлемі, алыстағы орталықтандырылған деректер қоры, техникалық қызмет көрсету сұмдығы секілді бірқатар сыни мәселелерге әкеледі және оған қоса өнімділік пен сенімділік масштабталынбайтын болады. Нәтижесінде бөлінген құрылым ең оңтайлы нұсқа ретінде ұсынылады және аталған мәселелерді біршама жеңілдетеді.

Үлестірілген, иерархияланған DNS құрылым 2.1 суретте келтірілген. Ғаламтордағы түйіндердің таңырқарлық санына байланысты иерархиялық құрылым түрінде ұйымдастырылған серверлердің көптеген саны мен DNS-те қолданылатын бүкіл жер шары бойынша тұрғындар саны. DNS серверлерінің Бүкіләлемдік желі құрылымы 2.1 суретте көрсетілгенге ұқсас ұйымдастырылған.



2.1 Сурет DNS иерархиялық үлестірілген құрылымы.

Бұл серверлер құрылымы 3 деңгейден, (1) түпкі серверден, (2) жоғарғы деңгей доменінің серверлерінен (TLD) және (3) беделді серверлерден тұрады.

2.1 Мысал: DNS Иерархиясын сұрату үшін түйіннің қолданатын үдерісі

DNS үлестірілген иерархиялық құрылымдағы әрбір деңгейдің функцияларын auburn.edu ішіндегі түйін клиенті 2.1 суретте көрсетілгендей www.cnn.edu түйінінің IP-мекенжайын алуды қалайтын қарапайым мысалдың көмегімен көруге болады. Алдымен клиенттік жүйеге арналған жергілікті DNS-сервер (dns.auburn.edu) аттардың рұқсат етілуі кәште болмаған жағдайда .com TLD DNS-серверді орналастыруды түпкі серверден сұратады. Сосын жергілікті DNS-сервер DNS-сервердің cnn.com-ге жетуі үшін .com TLD DNS-серверді сұратады. Ақырында, жергілікті DNS-сервер www.cnn.edu IP-мекенжайын алу үшін DNS-сервер cnn.com-ді сұратады.

Он үш ұйым 2.1 кестеде көрсетілгендей бүкіл әлемдегі көптеген сайттарда орналасқан аттардың түпкі серверлерін басқарады. Аттардың түпкі серверлері иерархиялық құрылымның жоғарғы бөлігінде орналасады және келесідей түрде қолданылады. Түйін нақты IP-мекенжайды алғысы келеді деп қарастырайық. Түйін әдетте әрбір нақты компанияға, университетке немесе ISP-ге тиесілі жергілікті DNS-серверге DNS сұрау хабарламасын жібереді. Егер бұл жергілікті DNS-сервер кәштен атты ала алмаса, ол түпкі аттардың DNS-серверіне сұрату жібереді. Түпкі аттардың DNS-сервері жергілікті DNS-серверге

осы доменді басқаратын жоғарғы деңгей доменінің (TLD) DNS-серверінің IP-мекенжайын жібереді. Сосын жергілікті DNS-сервер DNS-серверлер TLD ішінен біреуімен байланысады. Сосын TLD сервер тағы да жергілікті DNS-серверге нақты түйінге арналған осы доменді басқаратын беделді DNS-серверге арналған IP-мекенжайды жібереді. Ақырында, жергілікті DNS-сервер енді қалаған IP-мекенжайын ала алады және сұратқан DNS түйінге жауапты жеткізе алады.

Атауы көрсетіп отырғандай, жоғарғы деңгей доменінің серверлері компанияларға, білім беру мекемелері мен үкіметке арналған, мысалы, сәйкесінше com, edu және gov секілді бізге белгілі домендерден ғана тұрмайтын, сондай-ақ елдерге арналған, мысалы, Испания мен Жапонияға сәйкесінше es пен jp домендерінен де тұратын «жоғарғы деңгей» домендері үшін жауап береді. Қандай да бір ұйымның осындай домендерді қадағалап отыру қажеттігі белгілі, Домен аттары мен IP-мекенжайларын басқару жөніндегі корпорация (ICANN) осындай әр түрлі домен аттары мен IP-мекенжайларының тағайындалуын басқаруға жауап береді. Бұл корпорация осы домендердің ішкі жиынтықтарын басқаратын басқа да бөлімшелермен бірлесе отырып жұмыс істейді. Мысалы, com мен edu-ді сәйкесінше Network Solutions пен Educause басқарады. Төменде TLD аттарының серверлер тізімі келтірілген.

2.1 кесте. Аттардың бүкіл әлемдік түпкі серверлері

atpoerr	Орналасқан жері	IP-мекенжайлары
VeriSign, Inc.	Dulles VA	IPv4: 198.41.0.4 IPv6: 2001:503:BA3E::2:30
Информатика институты	Марина-дель-Рей, Калифорния	IPv4: 192.228.79.201 IPv6: 2001:478:65::53
Cogent Communications	Херндон ва; Лос-Анджелес; Нью-Йорк; Чикаго	192.33.4.12
Мэриленд университеті	Колледж Парк, Мэриленд	128.8.10.90
Эймс НАСА зерттеу орталығы	Маунтейн Вью, Калифорния	192.203.230.10
Internet Systems Consortium, Inc.	43 орын: Оттава; Пало-Альто; Сан-Хосе, Калифорния; Нью-Йорк; Сан-Франциско; Мадрид; Гонконг; Лос-Анджелес; Рим; Окленд; Сан-Паулу; Пекин; Сеул; Москва; Тайбэй; Дубай; Париж; Сингапур; Брисбен; Торонто; Монтеррей; Лиссабон; Йоханнесбург; Тель-Авив; Джакарта; Мюнхен; Осака; Прага; Амстердам; Барселона; Найроби; Ченнаи; Лондон; Сантьяго, Чили; Дакка; Карачи; Турин; Чикаго; Буэнос-Айрес; Каракас; Осло; Панама; Кито	IPv4: 192.5.5.241 IPv6: 2001:500:2f::f

АҚШ БМ желілерінің ақпараттық орталығы	Колумбус, Огайо	192.112.36.4
АҚШ әскерінің ғылыми-зерттеу зертханасы	Абердин, Мэриленд	1Pv4: 128.63.1.53 1Pv6: 2001:500:1::803f:1:33
Autonomica/NORDUnet	31 орын: Стокгольм; Хельсинки; Милан; Лондон; Женева; Амстердам; Осло; Бангкок; Гонконг; Брюссель; Франкфурт; Анкара; Бухарест; Чикаго; Вашингтон Округ Колумбия; Токио; Куала-Лумпур; Пало-Альто; Джакарта; Веллингтон; Йоханнесбург; Перт; Сан-Франциско; Нью-Йорк; Сингапур; Майами; Ashburn (АҚШ); Мумбаи; Пекин; Манила; Дрха	192.36.148.17
VeriSign, Inc.	41 орын: Даллас (3 орын), Вена, Майами, Атланта, Сиэтл, Чикаго, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Маунтин-Вью, Сан-Франциско (2 орын), Даллас (АҚШ); Амстердам (Нидерланды); Лондон (Ұлыбритания); Стокгольм (2 орын) (Швеция); Токио (Жапония); Сеул (Корея); Пекин (Қытай); Сингапур (Сингапур); Дублин (Ирландия); Каунас (Литва); Найроби (Кения); Монреаль, Квебек (Канада); Сидней (Австралия); Каир (Египет); Варшава (Польша); Бразилиа, Сан-Паулу (Бразилия); София (Болгария); Прага (Чехия); Йоханнесбург (ОАР); Торонто (Канада); Буэнос-Овас (Аргентина); Мадрид (Испания); Вена (Австрия); Фрибург (Швейцария); Гонконг (Гонконг); Турин (Италия)	1Pv4: 192.58.128.30 1Pv6: 2001:503:C27::2:30
Reseaux IP Europeens • Желілердің координациялық орталығы	17 орын: Лондон (Ұлыбритания); Амстердам (Нидерланды); Франкфурт (Германия); Афины (Греция); Доха (Катар); Милан (Италия); Рейкьявик (Исландия); Хельсинки (Финляндия); Женева (Швейцария); Познань (Польша); Будапешт (Венгрия); Абу-Даби (БАӘ); Токио (Жапония); Брисбен (Австралия); Майами (АҚШ); Дели (Үндістан); Новосибирск (Ресей)	1Pv4: 193.0.14.129 1Pv6: 2001:7fd::1
Корпорация по управлению доменными именами и IP-адресами	Лос-Анджелес (США); Майами (США)	1Pv4: 199.7.83.42 1Pv6: 2001:500:3::42
WIDE проект	6 мек: •Токио (Япония); Сеул (Корея); •Париж (Франция);	1Pv4: 202.12.27.33 1Pv6: 2001:dc3::35

.edu TLD		
a.gtld-servers.net.	192.5.6.30	2001:503:a83e:0:0:0:2:
c.gtld-servers.net.	192.26.92.	2001:503:a83e:0:0:0:2:

.com TLD		
a.gtld-servers.net.	192.5.6.30	2001:503:a83e:0:0:0:2:
b.gtld-servers.net.	192.33.14.	2001:503:231
c.gtld-servers.net.	192.26.92.	d:

.org		
a0.org.afiliias-nst.info.	199.19.56.	2001:500:e:0:0:0:0:1
b0.org.afiliias-nst.org.	199.19.54.	2001:500:c:0:0:0:0:1

.fr TLD		
a.nic.fr.	192.93.0.1	2001:660:3005:3::1:1
c.nic.fr.	192.134.0.	2001:660:3006:4:0:0:1:

Үшінші бағананы IPv6-мекенжайы болып табылады. Осы тізімнің көзі [3] [4] болып табылады.

Ғаламторға қосылған түйіндері бар әрбір ұйым олардың ұйымдарына арналған IPға қосылған түйіннің атын көрсететін беделді мекенжайларды білдіретін кем дегенде бір беделді DNS-сервері болады, мысалы, пошталық серверлер мен веб-серверлер үшін. Осы беделді DNS-серверлерді ұйым немесе бірқатар ISP қолдауы мүмкін.

2.1.2 РЕКУРСИВТІК ЖӘНЕ ИТЕРАЦИЯЛЫҚ СҰРАТУЛАР

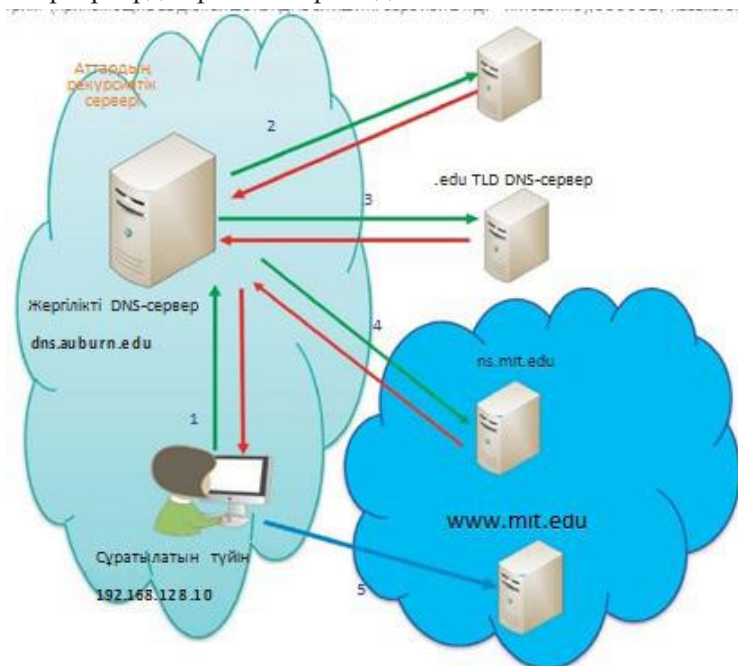
DNS-сұратулардың екі түрі бар: (1) рекурсивтік және (2) итерациялық. Түйіннің белгілі бір IP-мекенжайды сұратты деп қарастырайық. Рекурсивтік режимде сұратуды жергілікті DNS-сервер орындайды және жергілікті DNS-сервер, түпкі DNS-сервер, TLD DNS-сервер, беделді DNS-сервер арқылы өтетін жолмен және кері жылжиды. Жергілікті DNS-сервер IP-мекенжайды түйінге береді.

auburn.edu түйіні 2.2 суретте көрсетілгендей www.mit.edu IP-мекенжайын алғысы келеді деп болжайық. Егер ресурсты жазба (RR) жергілікті DNS-сервердің кэшінде болмаса, онда жергілікті түпкі DNS-сервер DNS-сервер жергілікті клиент үшін рекурсивтік сұратуды орындайтын болады. DNS.auburn.edu жергілікті DNS-сервер секілді аттардың рекурсивтік/кэштейтін сервері ретіндегі оның рөлінде түйіннің рекурсивтік сұратуын орындайды. Рекурсивтік сұратулар

жүктемені азайту үшін сол домендегі түйіндер үшін ғана орындалады.

Итерациялық, яғни рекурсивтік емес сұратулар 2, 3 және 4 нұсқар түрінде суреттеледі, мысалы, түпкі DNS `dns.auburn.edu` үшін жауап береді және оны `edu` TLD DNS-сервермен байланысуды сұратады. 2.2 суретте көрсетілгендей итерациялық операциялар түпкі DNS-сервермен, сосын TLD DNS-сервермен және ақырында `ns.mit.edu` беделді DNS-сервермен өңделеді. Сұратылған ақпаратты алғаннан кейін ол сұратқан түйінге қайта оралады. `Ns.mit.edu` домен `mit.edu` үшін RRs ең түпнұсқалы көшірмесін қамтитын аттардың беделді серверінің ролін ойнайды.

Бас серверлер ретінде танымал осы өкілетті DNS-серверлер деректерді бастапқы теруді қамтиды. Одан басқа, екінші ретті немесе аттардың бағынышты сервері әдетте басты сервермен тікелей синхрондау нәтижесінде алынатын деректер көшірмелерін қамтуы мүмкін. RFC 2182-де [5] итерациялық режимде жұмыс істейтін көптеген ұйымдарға арналған үш сервердің болуы ұсынылады. Беделді DNS-серверлеріне арналған IP-мекенжайларды ICANN қолдайды және TLD DNS-серверлерде орналастырылады.



2.2 Сурет Рекурсивтік және итерациондық сұратуларды қамтитын DNS-сұратулар.

2.1.3 РЕКУРСИЯЛЫҚ НЕМЕСЕ КЭШТЕЙТІН DNS-СЕРВЕР

Жергілікті DNS-сервер DNS серверлердің иерархиясына қатаң түрде жатпағанмен, ол осы кең сәулетте сыни компонент болып табылады. Әдепкі қалпы бойынша аттардың сервері ретінде де танымал бұл сервер әрбір компанияда, университетте немесе жергілікті Ғаламтор-провайдерде бар. Осылайша, түйін DNS сұрату жасаған кезде, бұл сұрату прокси-сервер ретінде болатын жергілікті DNS-серверге тікелей жіберіледі және рекурсивтік режимде өңдеу үшін DNS иерархияға сұратуды жібереді.

Түйіннің ішіндегі DNS айырып танушы ретінде белгілі үдеріс аттар мен IP-мекенжайларды салыстыру үшін пайдаланылады. Осы айырып танушылар клиенттердің сұратуларына жауап ретінде аттар серверлерінен ақпаратты алатын қарапайым бағдарламалар болып табылады. Кэш аттардың салыстыруын белгілі бір уақыт аралығында сақтайды. DNS айырып танығыш келесілер ретінде қызмет ететін кез келген компьютерде іске қосыла алады:

- Клиент компьютері
- Веб-сервер, пошталық сервер және басқалары
- DNS-сервер

Айырып танығыштар кем дегенде бір аттардың серверіне рұқсаты болуы керек және сұратуларға тікелей жауаптар үшін осы аттар серверінің ақпаратын қолдануы немесе басқа аттар серверлеріне қайта бағыттау арқылы сұратуды орындауы тиіс.

Рекурсивтік сервер мен кэштеу сервері терминдері Ғаламторда жиі қолданылатын DNS жүзеге асыруы болып табылатын BIND-та (Berkeley Internet Name Domain) синоним түрінде жиі қолданылады. Типтік жүзеге асыру жергілікті компьютерден рекурсивтік сұратуларды қолдайтын аттар серверлеріне айырып танығыш функциясын ауыстыра алады. Бұл үдеріс айырып танығыш функциясын орындау үшін қорлардың жеткіліксіздігі бар компьютерге домен аттарының қызметін ұсыну үшін немесе барлық жергілікті желі кэшін орталықтандыру үшін жеңіл әдісін жасайды. Әрбір компьютерде оның атынан рекурсивтік сұратуларды орындайтын аттар серверлерінің мекенжайлар тізімі болуы керек.

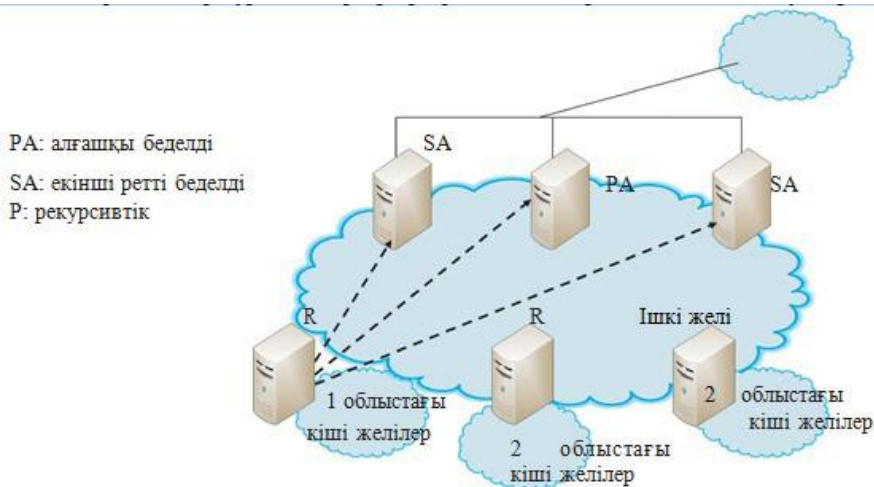
Аттарды кэштейтін сервер толық рекурсивтік іздеуді өзі орындауға міндетті емес. Оның орнына ол кэштен жауап бере алмайтын бірқатар немесе барлық сұратуларды әдетте жіберу сервері деп атайтын аттардың кэштейтін басқа серверіне бағыттай алады. Брандмауэр арқылы

пакеттерді жіберуге қабілетсіз кэштеу серверлері оларды жіберуге қабілетті серверге жіберетін болады және бұл сервер кэштейтін сервердің атынан Ғаламтордың DNS-серверлерін сұрататын болады [6].

2.2 Мысал: Кэштеу/рекурсивтік DNS-Серверінің үй желісі

DSL/кабельдік модемге үй желісін қосатын бағдарлауыштар аттарды кэштеу/рекурсия серверлерін қамтамасыз етеді. Мысалы, 192.168.1.1 DNS кэштеуді қамтамасыз ететін LAN-интерфейсі болып табылады және бірқатар бағдарлауыштар 0-ден 255-ке дейінгі диапазондағы 192.168.x.1-ді қолдана алады. Бірқатар жеткізушілер DNS-реледегі осы функцияға сілтеме жасайды.

2.3-ші сурет белгілі бір аймақта DNS иерархияны кескіндейді және алғашқы беделді, екінші ретті беделді береді және рекурсивтік серверлері арасындағы өзара байланыстың шолуын ұсынады.



2.3 Сурет. Аймақтағы DNS иерархиясы.

2.3-ші суретте көрсетілгендей, клиент үшін түйіннің атын қадағалау бірнеше қадамдардан тұратын рекурсивтік үдеріс болып табылады. Осы үдеріс аяқталғаннан кейін тағы бір түйін сол ақпаратты сұратады деп болжайық. Осы ақпараттың жаңа ғана алынғандығына байланысты сол ақпаратты алу үшін сол қадамдарды қайтадан қайталау өте тиімсіз болар еді. Осы үдерісті қысқарту және осындай қайталаудың алдын алу үшін DNS-сервер ұқсастықты таныған жағдайда ол өзінің жергілікті жадына

кэштейді. Енді басқа сұрату жақында ғана алынған ақпаратқа түскен кезде оған қолжетімділікті алу оңай болады. Мұндай ұқсастықтар әрқашан сақталынбайды және әдетте берілген уақыт кезеңінен кейін жоғалады. Алайда бұл кэштеу үдерісі іздеудің иерархияның төменгі деңгейінде жүретіндігіне кепілдік береді және соның салдарынан түпкі DNS-серверлер үнемі қамтылған болып табылмайды. TLD серверлер әдетте беделді немесе рекурсивтік сервер бола алатын аттардың жергілікті серверінде (мысалы, dns.auburn.edu) кэштеледі. Осылайша, аттардың түпкі және TLD серверлеріне жиі жүгіне бермейді. Мысалы, .com gTLD үшін өмір уақыты (TLD) екі күнді құрайды және осылайша жергілікті DNS-сервер .com gTLD серверлердің ағымдағы тізімін алу үшін әрбір екі күн сайын ғана түпкі серверге кіру қажет болады [7]. Кэштеу үдерісімен байланысты жаңартулар мен хабарландырулар механизмдерін Ғаламтор инженерлік кеңесі (IETF) жасады және RFC 2136 құжатында атап көрсетілген [8].

DNS серверлер иерархиясындағы DNS-кэштері немесе тек аттардың кэштелетін серверлері деп жиі атайтын рекурсивтік серверлер сол домендегі компьютерлер үшін DNS аттарының рұқсатын қамтамасыз ету үшін қызмет етеді. Олар желілік аттарға толық рұқсат алу үшін аттардың беделді сервері құрылымына клиенттік қосымшалар сұратуларын жібереді. Деректерді алғаннан кейін олар белгілі бір бекітілген кезең ішінде (мерзімі өту күні) потенциалды болашақ сұратуларға жауап беру үшін ақпаратты кэштейді. Рекурсияға қолжетімділікті бақылауды қамтамасыз ететін серверлер (RAC) есептеулер мен байланыс жүктемесін азайту үшін DNS рекурсивтік іздеуін қолдана алатын түйіндерді бақылауды қолдайды. Егер сервер кэштеу қызметтерін қамтамасыз ететін болса, онда ол оларды рекурсивтік сұратулар үшін ұсынуы тиіс. Аттардың жергілікті сервері беделді сервер, рекурсивтік сервер бола алады немесе екі нұсқаны да біріктіруі мүмкін.

DNS қамтамасыз ететін стратегиялық функцияға байланысты сенімділік шешуші маңыздылыққа ие. Тәуекелді төмендету үшін қолданылатын әдістердің бірі DNS біреуі алғашқы, басқасы екінші ретті болып табылатын екі серверге бөлінген кездегі артықтықты қолдану болып табылады. Мұндай жағдайда алғашқы серверді жоғалту DNS функционалдылығын жоғалту болып табылмайды. Сонымен қатар, атауы мен басқа құпия ақпарат туралы келісімдердің құпиялылығын қамтамасыз ету мақсатында домен бөлігі болып табылатын жергілікті пайдаланушыларға ғана DNS құпия бөлігінің сұратуларын жіберуге рұқсат етілетін тәсілдеме орынды болуы мүмкін.

Іздеу мен жіберу үшін DNS қызметі жіберулерді басқару хаттамасы

(TCP) мен пайдаланушылар датаграммаларының хаттамасын (UDP) 53 портының нөмірі арқылы қолданады. TCP-порт 53 жауап деректерінің өлшемі 512 байттан асқан жағдайда ғана немесе алғашқы беделді серверден екінші ретті беделді серверге дейінгі аймақты жіберу секілді міндеттер үшін ойынға кіріседі. Порт егер ішкі DNS VPN арқылы іздеу үшін қажет болғанда брандмауэрде ашық болуы тиіс. DNS қызмет іздеу үшін UDP-порт 53 қолданғандықтан, егер қашықтағы пайдаланушы іздеу үшін ішкі/жеке DNS-ті қолдануды талап еткен кезде бұл порт брандмауэр арқылы виртуалды жеке желі үшін ашық болуы тиіс. Бұл рұқсаттың жоспарлау кезеңінде анықталатындығын және VPN-мен бірге қолдану қажеттігін айта кету керек. Қажет болған жағдайда, әсіресе қауіпсіздік тұрғысынан алғанда DNS көпшілік доменде қызметтердің минимумын ғана жариялау орынды болып табылады.

Рекурсивтік сұратуларға DNS конфигурациясындағы ‘type hint’ операторы арқылы ұсынылатын түпкі серверлерге қолжетімділік қажет және түпкі серверлердің IP-мекенжайлары root.servers аты бар файлда орналасқан:

```
type hint;  
file “root.servers”;
```

2.1.4 РЕСУРСТЫҚ ЖАЗБАЛАР (RR) МЕН DNS СҰРАТУЛАР

Ресурстық жазбалар (RR) DNS-сұратулармен сұратылатын ақпаратты қамтиды және осы деректер RFC 1034 пен 1035-де берілетін әмбебап пішімде сақталынады [2] [1]. Осы ақпарат келесі материалдарда толығырақ мазмұндалған.

2.1.4.1 RR ПІШІМІ

DNS-сервер сұратуға жауап берген кезде DNS иерархияда жауап бір немесе бірнеше ресурстық жазбаларды (RR) қамтиды. Бұл жазбалар ат рұқсаты туралы ақпаратты қамтиды. Осы ресурстар жазбалары үшін қолданылатын пішімдер:

```
name,([pref.], value, type, [TTL])  
.am2e [TnTL][Class] Type [pref.] value
```

мұнда TTL – бұл өмір уақыты және pref – бұл оқу мәні. 2 пішімін DNS серверлерімен BIND қолданғанымен, 1 пішімі қарапайым болғандықтан

осы кітапта суреттеу үшін ғана қолданылады. Екі пішім де Сыныбы ерекшелене отырып, бірдей ақпаратты қамтиды. TTL – бұл кэштелген RR өмір уақыты және секунд бірліктері бар белгісіз 32-разрядты тұтас сан. Нөлдік мән деректерді кэштеу қажет еместігін көрсетеді. TTL, Сынып және rref міндетті болып табылмайды. Көрсетілмеген Сынып пен TTL әдепкі қалпы бойынша көрсетілген мәндерге эквивалентті мәндерді орнатады.

Осы пішімдегі ат пен мәні типке байланысты. Келесідей түрде анықталатын төрт «тип» бар:

Тип = A

Аты түйін аты болып табылады, мәні IP-мекенжай болып табылады
Бұл тип IP-мекенжайы бар түйіннің атын салыстыру болып табылады

Тип = NS

Аты — бұл домен, мысалы, auburn.edu

Мәні — осы домен үшін беделді сервер түйінінің аты. Бұл тип сұратулар үшін бағдарлау функциясы ретінде қолданылады

Тип = CNAME

Аты — бұл лақап ат аты, мысалы, www.ibm.com

Мәні — каноникалық ат, мысалы, servereast.backup2.ibm.com Бұл тип сұрату кезінде каноникалық атты ұсынады

Тип = MX

Аты — бұл домен аты

Мәні осы доменмен байланысты пошта серверінің аты болып табылады.

Артықшылық мәні доменде бірнеше MX ресурстық жазбалары болған жағдайда әрбір пошта сервері үшін тағайындалады. Егер бірнеше MX ресурстық жазбалары қолжетімді болса, артықшылықтың аз мәні бар пошта сервері қолданылады. CNAME RR бірнеше пошта серверлері үшін рұқсат етілмейді.

Қазіргі кезде 2 пішімдегі сынып әдетте Ғаламтор-жүйелерін белгілеу үшін қолданылады.

Сынып (16 бит) = IN

Сынып хаттамалар отбасын немесе хаттама данасын анықтайды және ғаламтор үшін Ғаламтор-жүйе (IN) болып табылады.

2.3 Мысал: Веб-Сервер Үшін А Түріндегі RR Пішінінің 2 Түрлері

IP-адрес, 131.204.2.251 байланған веб-сайт, www.auburn.edu домендік атау, және көмекпен төмендегіше түріндегі таныстырылған бола алады ал келесі пішімдер RR екеуінің біріге:

1 нысаны:

(www.auburn.edu, 131.204.2.251, A)

2 нысаны:

www.auburn.edu. IN A 131.204.2.251 немесе www IN A 131.204.2.251

2.3 мысал: Веб-серверіне арналған Пішімді А RR екі типі

Веб-сайттың домен аты, www.auburn.edu және байланысты IP-мекенжай, 131.204.2.251 келесі пішімдердің біреуінде А RR типінің көмегімен көрсетілуі мүмкін:

1 пішім:

(www.auburn.edu, 131.204.2.251, A)

2 пішім:

www.auburn.edu. IN A 131.204.2.251 немесе www IN A 131.204.2.251

2.4 мысал: Каноникалық атты қолданатын Веб-сайттар тізімі

Төменде ресурстық жазбалардың нақты мысалдарына арналған спецификациялар келтірілген. X компаниясы 131.204.2.5 IP-мекенжайы бар w.x.com веб-серверіне ие. Көпшілік қоғам веб-сайтқа кіру үшін www.x.com немесе x.com қолданады.

Түйінге арналған А RR типі: (w.x.com, 131.204.2.5, A, 3 сағат)

Салуға арналған CNAME RR бір типі: (www.x.com, w.x.com, CNAME, 3 сағат)

Салуға арналған CNAME RR бір типі: (x.com, w.x.com, CNAME, 3 сағат)

2.1.4.2 RR БЕЛГІЛІ БІР ТИПІН ЕНГІЗУ

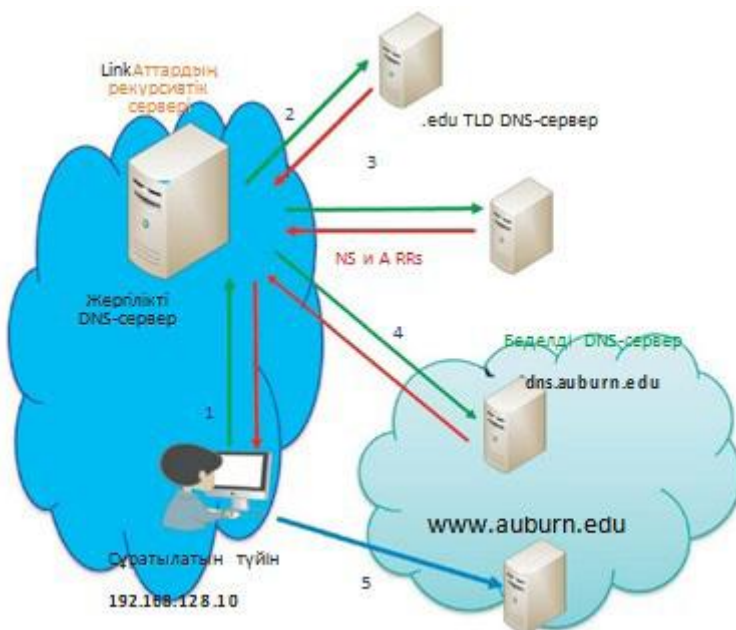
Осы уақытқа дейін біздің пікірталасымыз DNS сервердің иерархиясынан деректерді алуға жұмылдырылған болатын. Енді спектрдің басқа шетін, яғни DNS иерархиясына RR қоюды қарастырамыз. Бұл функция IP-мекенжайды анықтау үшін шешуші мәнге ие, осы үдерісті түсіндіру нақты мысалмен үйлесімде жүзеге асыру бәрінен жақсы болуы мүмкін.

2.5 мысал: RR белгілі бір типін қалай және қайда қою керек

Оберн университеті 2.4 суретте көрсетілгендей auburn.edu үшін RR қоюға келесі деп қарастырайық. Біріншіден, auburn.edu аты DNS тіркеушімен тіркелген, бұл жағдайда Educause. Тіркеу үшін домен аттарының алғашқы және екі екінші ретті беделді серверлерінің IP-мекенжайлары мен аттары қажет. NS RR auburn.edu домен аты болып табылатындығын көрсетеді. А RR типі сервердің IP-мекенжайын көрсетеді. Dns.auburn.edu алғашқы болып табылады, ал басқа екеуі екінші ретті сервер болып табылады. Тіркеуші сосын edu TLD серверіне келесі алты RR-ді қояды:

1. (auburn.edu, dns.auburn.edu, NS) или
2. (dns.auburn.edu, 131.204.41.3, A)
3. (auburn.edu, dns.eng.auburn.edu, NS)
4. (dns.eng.auburn.edu, 131.204.10.13, A)
5. (auburn.edu, dns.duc.auburn.edu, NS)
6. (dns.duc.auburn.edu, 131.204.2.10, A)

Түпкі DNS-сервер



2.4 Сурет. Оберн университетінің веб- және пошта серверлері үшін DNS-ті жұмыс жасауға қалай мәжбүрлеуге болады.

Сосын dns.auburn.edu балама серверінде үш RR құрылады. Осы үш жазба болып келесілер табылады:

1) www.auburn.edu
үшін жазба типі:

(www.auburn.edu, 131.204.2.251, A)

2) Пошта сервері үшін әдепкі қалпы бойынша мәні болып табылатын aumail.duc.auburn.edu үшін RR типі (MTX (поштамен алмасу) және артықшылық мәні = 10

(auburn.edu, 10 aumail.duc.auburn.edu, MX)

3) A RR пошта серверінің
(aumail.duc.auburn.edu, 131.204.2.83, A)

MX RR балама пішімі

auburn.edu.IN MX 10 aumail.duc.auburn.edu.

2.6 мысал: Ұйым DNS алатын тәртібі

Егер y.com ұйымы DNS серверінің иерархиясына кішігірім жазба қойғысы келген жағдайда ұйым хостингтік компаниядан немесе z.com өзінің Ғаламтор-провайдерінен DNS-ке тапсырыс бере алады. Хостингтік компания хостингтік компанияның үш A RR көмегімен аттардың TLD-серверінде беделді DNS-серверлері үшін 6 RR қоя алады (2.3 мысалда келтірілгендей).

1. (y.com, dns.z.com, NS)
2. (dns.z.com, 1.1.1.3, A)
3. (y.com, dns1.z.com, NS)
4. (dns1.z.com, 1.1.1.13, A)
5. (y.com, dns2.z.com, NS)
6. (dns2.z.com, 1.1.1.10, A)

Мұнда үш мекенжай z.com хостингтік компания аттарының беделді сервері үшін қолданылады. Сосын z.com веб-сервер мен пошта серверінің RR-ін (2.3 мысалда келтірілгендей) dns.z.com, dns1.z.com және dns2.z.com-ге қояды.

(www.y.com, 2.2.2.2, A)

(y.com, 10 mail.y.com, MX) және A RR пошта серверінің (mail.y.com, 2.2.2.3, A)

Мұнда пошта сервері мен веб-сервер y.com бақылауында болады. Сосын z.com DNS-сервері y.com үшін веб пен пошта қызметтерін ұсына алады.

2.1.4.3 РЕСУРСТЫҚ ЖАЗБА (MX RR) ЖӘНЕ КАНОНИКАЛЫҚ АТЫ (CNAME)

DNS-тің негізгі функциясы IP-мекенжайға түйін атын аудару болып табылатындығына қарамастан DNS басқа да маңызды қызметтер

көрсетеді. Осындай қызметтердің бірі түйін лақап атын көрсету болып табылады. Түйін аты `servereast.backup2.ibm.com`, ал түйіннің лақап аты `www.ibm.com` деп қарастырайық. Бұл жағдайда түйіннің аты түйіннің каноникалық аты деп саналады және DNS-ті түйіннің осы каноникалық атын және түйін атының лақап атын көрсете отырып, оның IP-мекенжайын алу үшін қолдануға болады. Алайда пошта серверінің лақап аты DNS-те рұқсат етілмейді. RFC 1123 [9] SMTP-поштаның түйіндердің каноникалық аттарына жүгіну қажеттігін тікелей көрсетеді. Каноникалық болу үшін DNS жазбасы A жазбасы немесе MX жазбасы болуы тиіс. CNAME жазбалары каноникалық болып табылмайды және MX жазбаларымен араластырмаған жөн.

Ғаламтор-поштаның коннекторы (IMC) поштаны жөнелту кезінде Ғаламтор-хаттамасының (IP) мекенжайларына рұқсат беру үшін DNS-ті қолданады. Поштаны жіберудің қарапайым хаттамасын жөнелтетін сервер (SMTP) сондай-ақ поштаны алу үшін қандай желі түйінінің сәйкес келетіндігін анықтау үшін DNS-ті қолданады.

Пошта түйіндерін анықтау үшін жіберетін сервер MX-жазбаларды тексереді. Әрі қарай жіберетін сервер IP-мекенжайдың MX-жазбасына мекенжай жазбасын тексеру жолымен рұқсат береді (A-жазба). Егер A-жазба табылса, мекенжай толықтай канонизацияланған болады және пошта жеткізілінуі мүмкін. Салу әкімшілік қызметтік шығындарды арттырады және хабарламалардың дұрыс емес бағдарлау мүмкіндігіне әкелуі мүмкін.

Егер лақап ат жазбасы (CNAME) MX-жазбада аталған түйіндер аттары үшін қолданылатын болса, онда жіберетін түйін конвертті қайта жаза алады және RCPT пәрменін бастапқы алушыға емес, түйін атының лақап атына қайта бағыттай алады. Бұл SMTP- арналым түйінінің хабарламасын қабылдамауына әкелуі мүмкін. Мысалы:

`auburn.edu. MX 10 mail.auburn.edu. mail.auburn.edu. IN CNAME server.auburn.edu.`

Пошта жоғарыда көрсетілген конфигурациямен «`admin@auburn.edu`»-ге жіберілетін болса жіберетін түйін «`mail.auburn.edu`» — бұл лақап ат екендігін анықтауы мүмкін және RCPT-TO пәрменін «`server.auburn.edu`»-ға қайта жаза алады. Осылайша, SMTP поштасын жіберу кезінде жазылған пошта конверті «`admin@server.auburn.edu`»-ға өзгертілуі мүмкін. Егер пошта жүйесі «`server.auburn.edu`» үшін поштаны қабылдауға бапталмаған болса, хабарлама жеткізілмеген болып қайтарылуы мүмкін. Бұл сұрақ анықтау үшін қиын болуы мүмкін,

себебі, ТО: қатары бар хабарлама денесі өзгеріссіз қалады. Қажет етілетін конфигурация болып келесі табылады:

auburn.edu. MX 10 mail.auburn.edu. mail.auburn.edu. IN A 131.204.12.17

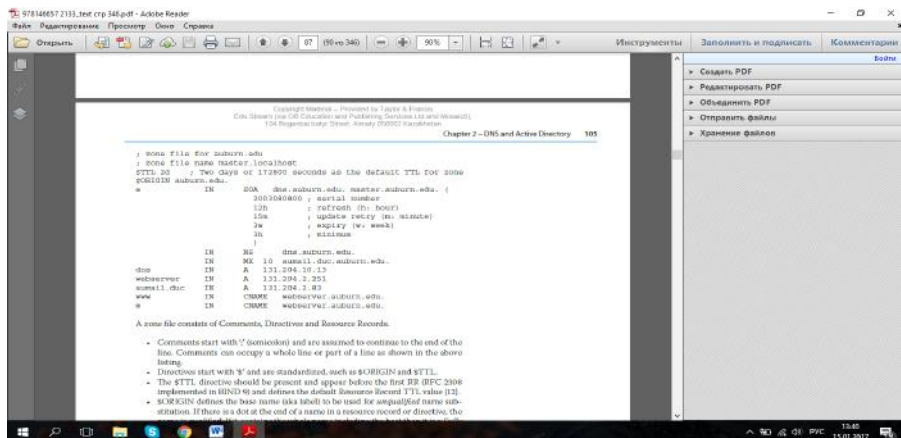
Бұл жағдайда MX-жазба IP-мекенжайға тікелей рұқсат беретін болады. Бұл жіберетін түйіннің рұқсат етілетін мекенжайдың каноникалық және арналымның соңғы пункті болып табылатындығын түсінеді.

2.1.4.4 АЙМАҚ ФАЙЛЫ

Аймақ файлы DNS аймағын сипаттайтын мәтіндік файл болып табылады, мысалы, auburn.edu. Беделді DNS-сервер RFC 1035 (5 бөлім) және RFC 1034 (3.6.1 бөлім) анықталынғандай, DNS-сұратуларға ақпаратты беру үшін осы файлға сенеді.

2.7 мысал: RR қамтитын аймақ файлы

RR мәтіндік беру BIND DNS-серверінде орналасқан аймақ файлында сақталынады [10] [11]. Келесі мысалда қарапайым аймақтың файлы көрсетілген.



Аймақ файлы түсініктемелерден, директивалардан және ресурстық жазбалардан тұрады.

• Түсініктемелер «;»-ден (нүктелі үтір) басталады және олар жол соңына дейін жалғасады деп қарастырылады. Түсініктемелер

жоғарыдағы тізімде көрсетілгендей барлық жолды немесе жолдың бөлігін қамтуы мүмкін.

- Директивалар «\$»-ден басталады және стандартталған болып табылады, мысалы, \$ORIGIN мен \$TTL секілді.

- \$TTL директивасы бірінші RR (RFC 2308 BIND 9-да жүзеге асырылған) алдында болуы және көрінуі тиіс және әдепкі қалпы бойынша TTL ресурстық жазбасының мәнін анықтайды [12].

- \$ORIGIN белгісіз атты ауыстыру үшін пайдаланылатын базалық атты (ол белгі) анықтайды. Егер ресурстық жазбада немесе директивада аттың соңында нүкте болса, ат белгілі болып табылады. Егер ол хосты қоса алғанда толық атты қамтыса, онда бұл толық домен аты (FQDN) болады. Бұл жағдайда ат RR-де кескінделгендей қолданылады. Мысалы, төменде келесі толық домен аты (FQDN) келтірілген:

```
dns.auburn.edu.      IN      A      131.204.10.13
```

Если аттың соңында нүкте болмаса, онда ат белгісіз болып табылады және DNS бағдарламалық қамтамасыз етуі \$ORIGIN директивасының мәнін қосады. Мысалы, A RR типі

```
dns                  IN      A      131.204.10.13
```

дейін кеңейтеді

```
dns.auburn.edu.     IN      A      131.204.10.13
```

тағы басқа. @ символы \$ORIGIN ағымдағы (немесе синтезделген) мәнін алмастыруға бастамашылық етеді. @ символы \$ORIGIN-нің ағымдағы мәнімен алмастырылады. ағымдағы мән ауыстырады. Мысалы,

```
@                  IN      CNAME webserver.auburn.edu жазбасы
```

```
auburn.edu.        IN      CNAME webserver.auburn.edu болады.
```


Бірінші ресурстық жазба SOA (Start of Authority) жазбасы болуы керек.. SOA аймақ үшін (домен) жаһандық параметрлерді анықтайды. Тек бір SOA жазбасы аймақ файлына рұқсат етіледі. Master.auburn.edu. master@auburn.edu электронды поштасының мекенжайын береді. Жалпы пішімі төменде сипатталынған:

- Сериялық нөмірі 2147483647максималды көбейіспен 1-ден 4294967295-ге дейінгі диапазондағы таңбасыз 32-разрядты мән. BIND жүзеге асырылуында 10 сандық өріспен анықталынады. Бұл мән аймақ файлындағы кез келген ресурстық жазбаның жаңартуы кезінде ұлғаюы тиіс.

- Жаңарту секундтық уақытта 32-разрядты мәнмен тағайындалады және бағыныштының мастердің көмегімен аймақты жаңартуға тырысуы кезіндегі уақытты көрсетеді (DNS SOA RR мастер оқи отырып).

- Қайталама талпыныс секундтық уақыттағы 32-разрядты мәнмен жазылған және егер бағынышты (екінші ретті) жаңартудың жарамдылық мерзімі өткеннен кейін мастермен байланыса алмаған жағдайда талпыныстар арасындағы уақытты көрсетеді.

- Жарамдылық мерзімінің өтуі секундтық уақыттағы 32-разрядты мәнмен жазылған және алғашқы аймақпен байланысы мүмкін емес шартымен екінші ретті аймақтың деректері беделді болып талмаған жағдайда көрсетеді.

- Минималды мән секундтық уақыттағы 32-разрядты мәнмен жазылған және ресурстық жазбалар үшін TTL (өмір уақыты) әдепкі қалпы бойынша мәнін көрсетеді. RFC 2308 (BIND 9 жүзеге асырылған) жоқ RR немесе домен атын кәштеуді қамтамасыз ететін қабыл алмаған кәштеуді көрсетеді және осы мәнді қабыл алмаған кәштеу уақытына, яғни NAME ERROR = NXDOMAIN уақытына (домен аты анықталмаған) қайта анықтайды, нәтижесі кез келген айырып танушымен кәштелінуі мүмкін. Осы параметр үшін рұқсат етілген RFC 2308 максималды мәні 3 сағатты құрайды.

2.1.4.5 BIND 9 DNS-СЕРВЕРІНІҢ КОНФИГУРАЦИЯСЫ

BIND 9 DNS серверін баптау үшін қолданатын әдісі келесі мысалда көрсетілетін болады.

2.8 мысал: BIND 9 DNS-сервері үшін Named.conf файл

BIND 9 DNS-сервер DNS иерархиялық жүйесінде дұрыс қызмет етуі

үшін келесі файлдарды талап етеді.

.tan1darAdsresolver (Caching-only DNS Server) config. file: named.conf
.one2filAe: zmaster.localhost,
.the3r fiOles: localhost.rev and root.servers, etc.

Конфигурацияның негізгі файлы келесі листингте көрсетілгендей named.conf болып табылады:

```
options {  
    directory "C:\Windows\system32\dns\etc"; version "BIND 9";  
    recursion yes;  
    allow-recursion {131.204.0.0/16;};  
    listen-on {131.204.10.13;};  
};  
  
zone "." {  
    type hint;  
    file "root.servers";  
};  
  
zone "auburn.edu" in {  
    type master;  
    file "master.localhost"; allow-update {none;};  
};  
zone "0.0.127.in-addr.arpa" in {  
    type master;  
    file "localhost.rev"; allow-update {none;};  
};
```

Берілген аты бар осы файл толығырақ төменде қарастырылған:

listen-on: BIND кіретін сұратуларды күтетін порт пен IP-мекенжайды (мекенжайларды) анықтайды. Әдепкі қалпы бойынша сервердің барлық

интерфейстерінде порт 53 қолданылады.

Hint: Аттар сервері сұратуға рұқсат бере алмаған кезде, ол root.servers файлы қолданады. root.servers файлы BIND нақты TLD үшін TLD-серверлерінің тізімін ала алатын аттар серверлерінің тізімін (a.root-servers.net - m.root-servers.net) анықтайды, мысалы, .com. root.servers файлы server ftp.internic.net немесе rs.internic.net-де file/domain/named.root үшін анонимді FTP көмегімен ICANN-нан алына алады. Түпкі сервер файлы осы мысалда көрсетілгендей “hint” типі бар қарапайым аймақ шартының көмегімен анықталады және аймақ нүктесі (“.”) DNS серверін түпкі сервер ретінде идентификациялайды.

```
;
. 3600000 IN NS A.ROOT-SERVERS.NET.
A.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 198.41.0.4
;
. 3600000 NS B.ROOT-SERVERS.NET.
B.ROOT-SERVERS.NET. 3600000 A 192.228.79.201
.....
```

- master.localhost файлы 2.1.4.4 бөліміндегі 2.7 мысалында көрсетілгендей аймақ файлы болып табылады.

- төменде көрсетілген localhost.rev файлы 127.0.0.1 IP-мекенжайын «localhost» атымен салыстырады. Бұл арнайы аймақ кері немесе қосарлы іздеуді орындайтын қосымшалардың сұрауларын қанағаттандыру үшін 127.0.0.1 кері байланыс мекенжайын кері салыстыруға рұқсат береді. Сервердің осы атын қолдана отырып 127.0.0.1 мекенжайға кез келген сұрату “localhost” (доменнің жергілікті аты) атын қайтаратын болады. 0.0.127.IN-ADDR.ARPA аймағы төменде көрсетілгендей анықталады және бұл файл өзгерістерді талап етпейді.

\$TTL 86400;

; could use \$ORIGIN 0.0.127.IN-ADDR.ARPA.

@ IN SOA localhost. root.localhost. (1997022700 ; Serial

3h ; Refresh

15 ; Retry 1w ; Expire

3h) ; Minimum IN NS localhost.

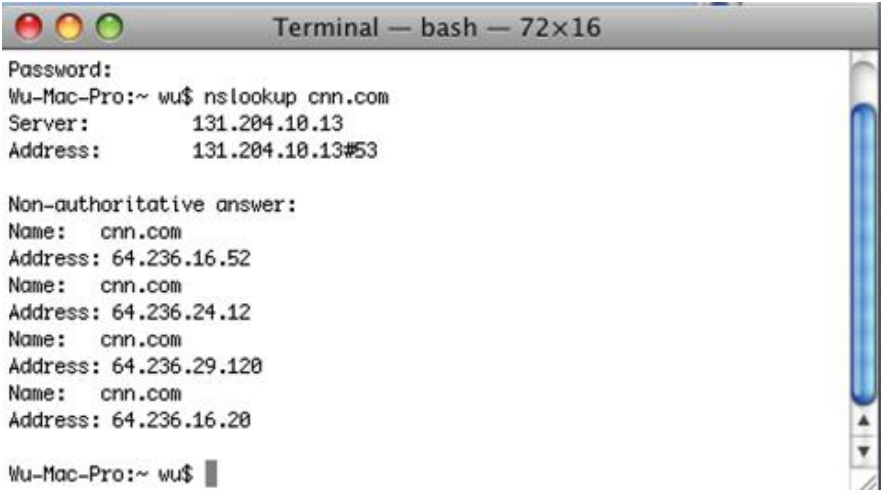
1 IN PTR localhost.

2.1.4.6 NSLOOKUP ПӘРМЕНІ

Әрбір ОЖ nslookup пәрменін қолдайды, бұл DNS-сұраулармен байланысты әр түрлі міндеттерді орындау кезінде пайдалы. Осы пәрменді қолдануды келесі материалда сипаттауға болады.

2.9 мысал: Домен атының IP-мекенжайларын іздеу үшін NSLOOKUP-ды қолдану

cnn.com үшін IP-мекенжай сұратылады деп қарастырайық. Сыртындағы пәрменді - nslookup www.cnn.com енгізе отырып, DNS қолжетімді болып табылатындығын және осы сұратуға арналған пәрмен 2.5 сурет пен 2.6 суретте көрсетілгендей nslookup болып табылатындығын тексеру үшін nslookup қолдануға болады. DNS-сервер келтірілген ақпаратқа, яғни DNS-сервер мен оның IP-мекенжайы, порт нөмірі, cnn.com IP-мекенжайы және т.б. үшін жауап береді. Бұл пәрмен веб-браузер серверге қосыла алмаған кезде диагностикалау үшін пайдалы. Егер nslookup дұрыс нәтиже берсе, онда ОЖ-де DNS-сервердің дұрыс IP-мекенжайының жоқ болу ықтималдығы жоғары.



```
Terminal — bash — 72x16
Password:
Wu-Mac-Pro:~ wu$ nslookup cnn.com
Server:      131.204.10.13
Address:     131.204.10.13#53

Non-authoritative answer:
Name:   cnn.com
Address: 64.236.16.52
Name:   cnn.com
Address: 64.236.24.12
Name:   cnn.com
Address: 64.236.29.120
Name:   cnn.com
Address: 64.236.16.20

Wu-Mac-Pro:~ wu$
```

2.5 Сурет. nslookup қолданылуы.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.127.4	192.168.127.2	DNS	Standard query A cnn.com
2	0.000255	192.168.127.2	192.168.127.4	DNS	Standard query response A 64.236.29.120 A 64.236.29.120

Ethernet II, Src: AsustekC, be:fa:c1 (00:1d:60:be:fa:c1), Dst: AsustekC, 53:3f:dd (00:1e:8c:53:3f:dd)
 Internet Protocol, Src: 192.168.127.4 (192.168.127.4), Dst: 192.168.127.2 (192.168.127.2)
 User Datagram Protocol, Src Port: 50916 (50916), Dst Port: domain (53)

Domain Name System (query)
 [Response In: 2]
 Transaction ID: 0x741c
 Flags: 0x0100 (Standard query)
 0... .. = Response: Message is a query
 .000 0... .. = Opcode: Standard query (0)
 ...0... .. = Truncated: Message is not truncated
 ...1... .. = Recursion desired: Do query recursively
 ...0... .. = Z: reserved (0)
 ...0... .. = Non-authenticated data OK: Non-authenticated data is unacceptable

Questions: 1
 Answer RRs: 0
 Authority RRs: 0
 Additional RRs: 0

Queries
 cnn.com: type A, class IN
 Name: cnn.com
 Type: A (Host address)
 Class: IN (0x0001)

Один рекурсивный запрос на
 Запрос типа A для IP-адреса

2.6 Сурет. DNS сұрай.

```

Terminal — bash — 80x10

Wu-Mac-Pro:~ wu$ nslookup ns.mit.edu
Server:      192.168.127.2
Address:     192.168.127.2#53

Non-authoritative answer:
ns.mit.edu   canonical name = NOC-CUBE.mit.edu.
Name:        NOC-CUBE.mit.edu
Address: 18.18.2.25

Wu-Mac-Pro:~ wu$
  
```

2.7 Сурет. Аттат серверінің IP-мекенжайын іздеу.

```

Mac-Pro:~ wu$ nslookup
> 131.204.10.13
Server:      131.204.10.13
Address:     131.204.10.13#53

Non-authoritative answer:
13.10.204.131.in-addr.arpa      name = dns.eng.auburn.edu.

Authoritative answers can be found from:
10.204.131.in-addr.arpa nameserver = dns.eng.auburn.edu.
dns.eng.auburn.edu      internet address = 131.204.10.13
> set q=mx
> auburn.edu
Server:      131.204.10.13
Address:     131.204.10.13#53

Non-authoritative answer:
auburn.edu      mail exchanger = 10 aumail.duc.auburn.edu.

Authoritative answers can be found from:
auburn.edu      nameserver = dns.auburn.edu.
auburn.edu      nameserver = dns.eng.auburn.edu.
auburn.edu      nameserver = dns.duc.auburn.edu.
aumail.duc.auburn.edu internet address = 131.204.2.83
dns.auburn.edu internet address = 131.204.41.3
dns.eng.auburn.edu internet address = 131.204.10.13
dns.duc.auburn.edu internet address = 131.204.2.10
> █

```

2.8 Сурет. auburn.edu пошталық RR А сұрауы.

2.10 мысал: Аттар серверінің IP-мекенжайын анықтау

2.7 суретте аттар серверінің IP-мекенжайын анықтауда қолданылатын әдіс суреттелген. Осы нақты жағдайда бұл MIT аттар сервері. 2.7 суретте mit.edu ns.mit.edu лақап аты бар аттар серверіне ие екендігін көрсетілген, бірақ DNS-сервердің шынайы аты, яғни каноникалық аты, бұл NOC-CUBE.mit.edu.

2.11 мысал: Доменде пошталық серверді анықтау

2.8 суретте MX auburn.edu типіндегі жазбаны және пошталық RR auburn.edu сұратуы нәтижесінде алынған нәтижелерді алу тәсілі суреттелген. Жауап беру беделді емес те, беделді де жауаптарды

қамтиды. Басқа мысал ретінде MX google.com ресурстық жазбаларының сұратуларына алынған нәтижелерді қарастырамыз. Нәтижелер 2.9 суретте көрсетілген.

2.1.5 DNS ХАТТАМАСЫ

Ғаламтордың инженерлік кеңесі (IETF) анықтаған DNS хаттамасы түйіннің DNS-сұрауды орындау және DNS-сервер жауап берген кезінде сақталынуы тиіс. Біз осы хаттаманың қолданылуын келесі мысалдармен суреттейміз.

2.12 мысал: DNS-сұрау мен жауап үшін хаттамалардың желілік анализатор экранының суреті

DNS-сұрау үшін хаттамалардың желілік анализатор экранының суреті 2.6 суретте келтірілген. Суреттегі бірінші жол көрсетіп отырғандай, әрбір хабарламаның нөмірі мен уақыты бар. Сосын бастапқы мекенжай көрсетіледі, бұл жағдайда 196.168.127.4 IP-мекенжайы бар компьютер. Тағайындау орны кэш сервері болып табылатын жергілікті DNS-сервер болып табылады. Суреттегі екінші жол 2.10 суретте көрсетілгендей жергілікті DNS-сервердің жауапты әрекеті болып табылады.

<u>google.com</u>	mail exchanger = 10 smtp4.google.com.
<u>google.com</u>	mail exchanger = 10 smtp1.google.com.
<u>google.com</u>	mail exchanger = 10 smtp2.google.com.
<u>google.com</u>	mail exchanger = 10 smtp3.google.com.
<u>google.com</u>	nameserver = ns2.google.com.
<u>google.com</u>	nameserver = ns3.google.com.
<u>google.com</u>	nameserver = ns4.google.com.
<u>google.com</u>	nameserver = ns1.google.com.
smtp1.google.com	internet address = 209.85.237.25
smtp2.google.com	internet address = 64.233.165.25
smtp3.google.com	internet address = 64.233.183.25
smtp4.google.com	internet address = 72.14.221.25
ns4.google.com	internet address = 216.239.38.10
ns1.google.com	internet address = 216.239.32.10
ns2.google.com	internet address = 216.239.34.10
ns3.google.com	internet address = 216.239.36.10

2.9 Сурет. google.com MX ресурстық жазбаларының сұрауы.

No. .	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1	0.000000	192.168.127.4	192.168.127.2	DNS	Standard query A cnn.com
2	0.000255	192.168.127.2	192.168.127.4	DNS	Standard query response A 64.236.29.120 A 64.236.

Domain Name System (response)

[Request In: 1]
[Time: 0.000255000 seconds]
Transaction ID: 0x741c
Flags: 0x8180 (Standard query response, No error)

1... .. = Response: Message is a response
.000 0... .. = Opcode: Standard query (0)
... ..0... .. = Authoritative: Server is not an authority for domain
... ..0... .. = Truncated: Message is not truncated
... ..1... .. = Recursion desired: Do query recursively
... ..1... .. = Recursion available: Server can do recursive queries
... ..0... .. = Z: reserved (0)
... ..0... .. = Answer authenticated: Answer/authority portion was not authenticated by the server
... ..0000 = Reply code: No error (0)

Questions: 1

Answer RRs: 4
Authority RRs: 0
Additional RRs: 0

Queries

cnn.com: type A, class IN
Name: cnn.com
Type: A (Host address)
Class: IN (0x0001)

Answers

cnn.com: type A, class IN, addr 64.236.29.120
cnn.com: type A, class IN, addr 64.236.16.20
cnn.com: type A, class IN, addr 64.236.16.52
cnn.com: type A, class IN, addr 64.236.24.12

2.10 Сурет. DNS жауап беруі.

2.11 суретте DNS хаттамасының хабарламалар пішімі көрсетілген. RFC 1035 тақырыпты анықтайды және RR әр түрлі рөлдерін көрсетеді.

DNS хабарламаларының пішімі 2.2 кестеде келтірілген. Хабарламалар сұрау немесе жауап түрінде болуы мүмкін және екі түрі де бірдей хабарлама пішіміне ие. Кестеден көріп отырғанымыздай, тақырып бірінші 12 байттан тұрады. Осы тақырып шегінде идентификация бөлімі сұрау немесе жауап үшін 12-разрядты сан болып табылады. Сұрау мен оған жауап бірдей идентификаторға ие. Жалаулар хабарламаның сұрау немесе жауап болып табылатындығын көрсету үшін қолданылады,

Тақырып
Сұрақ
Жауап
Беделді

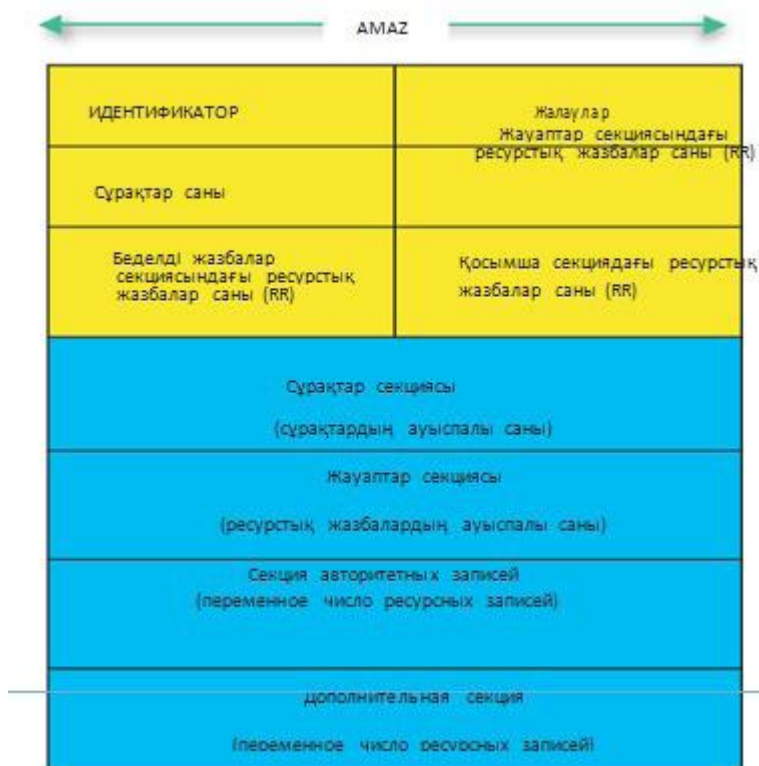
RFC 1035

Аттар сервері үшін сұрақ,
сұраққа жауап беретін RR

RR қосымша ақпаратқа не беделді RR-ді көрсетеді

2.11 Сурет. DNS хабарламасының пішімі.

2.2 кестесі. DNS хаттамасы мен Хабарлама тақырыбының пішімі



рекурсия клиент сұратуымен талап етіледі немесе клиент үшін

қолжетімді, жауап беделді серверінен алынады. Жалау сондай-ақ RCODE (жауап кодын) қамтиды: 4 битті қамтиды, мысалы:

Код = 3: Ат қатесі (осындай домен аты жоқ және т.б.) Код = 0: қате жоқ

Тақырыптың басқа бөліктері хабарламалардың осы қалған секцияларындағы ресурстық жазбалардың санын көрсетеді: Сұрақтар, жауаптар, беделді және қосымша ақпарат. Сұрақтар сұратылатын аттар мен аттарға қатысты сұрақтар типтеріне байланысты болады. Жауаптар сұратылатын атқа арналған ресурстық жазбаларын береді. Әкімшілер аттардың басқа беделді сервері үшін жазбалар береді (рекурсивтік емес жауапта жауап болмайды және басқа DNS-серверге делигерлейді). Ақырында, қосымша ақпарат қосымша «пайдалы» RR-ді қамтиды, мысалы, жауабы бар басқа DNS-серверге сұрату жіберу ұсынысы (сервердің IP-мекенжайын қоса).

The screenshot displays the VeriSign WHOIS website interface. At the top, there's a browser window showing the URL <http://registrar.verisign-grs.com/whois/>. Below the browser, the VeriSign logo is visible on the left, and navigation links like "US Home" and "Worldwide Map" are on the right. A horizontal menu bar contains "Products & Services", "Partners", "Support", and "About VeriSign". On the left side, a sidebar lists "Domain Name Services" with sub-links: "Domain Name Registries", "Become a Registrar", "For Current Registrars", "Find a Registrar", "Information Center", "Whois", and "Why VeriSign?". The main content area is titled "Whois - .com, .net, .edu" and includes links for ".com .net .edu", ".cc", ".tv", ".jobs", and ".name". A search box is present with the text "Search the .com, .net, .edu Whois". Below the search box, a note states: "By submitting a Whois query, user agrees to abide by the [Terms of Use](#)." The "Search Whois For:" section has three radio button options: "Domain (ex. verisign.com)" which is selected, "Registrar (ex. ABC Registrar, Inc.)", and "Nameserver (ex. NS.VERISIGN.COM or 198.41.0.196)". A text input field contains "cnn.com" and a red "SEARCH" button is to its right. At the bottom, there are links for "Help" and "FAQs", and a "Please Note" section stating: "Successful domain registrations and modifications may not be in the WHOIS database for up to 48 hours."

P2.12 Сурет. Whois сервисін қолдану.

2.1.6 WHOIS СЕРВИСИ

Whois сервисі көпшілік қоғамға домен туралы көбірек ақпаратты білуі үшін DNS беріледі, мысалы, доменнің электронды поштасының мекенжайы. Бұл қызмет берілетін Сары беттерге ұқсас. Сонымен қатар, домен ол туралы ақпараттың көпшілік жұртқа ашылмауы үшін қосымша салым төлеуі мүмкін.

2.13 мысал: Whois сервисін қолдану

Whois сервисін cnn.com іздеу үшін қолдану 2.12 суретте келтірілген. 2.12 суретте келтірілген сұратуға жауап 2.13 суретте келтірілген.

2.13 суретте көрсетілген шақырту Timewarner өздерінің беделді DNS-серверлерін орналастыру үшін cnn.com қолданылу фактісін анықтайтын 2.13 суреттегі ақпараттың бір бөлігін бөліп көрсетеді.

cnn.com Timewarner-де DNS қызметін тарта алады.

2.1.7 СЕРВЕР ЖҮКТЕМЕСІН ҮЛЕСТІРУ

DNS ұсына алатын тағы бір қосымша қызмет жүктемені үлестіру болып табылады. Үлкен трафик көлемін алатын веб-сайттар осындай жүктемені өңдеу үшін реплицирленген серверлерді қолданады. Серверлердің осы тобы шегінде әрбіреуінде өзінің жеке, яғни әр түрлі IP-мекенжайлар болады, осылайша, IP-мекенжайлардың тізімі түйін атының бір лақап атымен байланысты. Реплицирленген серверлердің әрбіреуінің жүктемесін үлестіру келесі жолмен жүзеге асырылады:

Домен атына рұқсат беру үшін DNS-серверге сұрау түскен кезде, ол айналу тәртібіндегі бірнеше каноникалық аттардың біреуін қамтамасыз етеді. BIND функциясынан кейін DNS серверлердің біреуіне дейін доменге рұқсат береді, сол клиенттен түскен келесі сұраулар сол серверге бағытталады. Динаимкалық теңгермеге қол жеткізу үшін RR өмірінің қысқа уақыты ағымдағы, анағұрлым жүктелген RR серверін қолдану кезінде клиенттерге жеткізіледі. Осылайша, реплицирленген серверлер неғұрлым тиімді әрі әділ қолдануға қол жеткізе алады.

Search the .com, .net, .edu Whois

By submitting a Whois query, user agrees to abide by the [Terms of Use](#).

Search Whois For:

☒ Domain (ex. verisign.com)
☐ Registrar (ex. ABC Registrar, Inc.)
☐ Nameserver (ex. NS.VERISIGN.COM or 198.41.0.196)

[Help](#) | [FAQs](#)

Please Note: Successful domain registrations and modifications may not be in the WHOIS database for up to 48 hours.

Whois Server Version 2.0

Domain names in the .com and .net domains can now be registered with many different competing registrars. Go to <http://www.internic.net> for detailed information.

Domain Name: CNN.COM
 Registrar: CSC CORPORATE DOMAINS, INC.
 Whois Server: whois.corporatedomains.com
 Referral URL: <http://www.cscglobal.com>
 Name Server: NS1.TIMEWARNER.NET
 Name Server: NS3.TIMEWARNER.NET
 Name Server: NS5.TIMEWARNER.NET
 Status: clientTransferProhibited
 Updated Date: 04-feb-2010
 Creation Date: 22-sep-1993
 Expiration Date: 21-sep-2018

cnn.com беделді DNS түйіні үшін TimeWarner қолданады

cnn.com туралы толық ақпарат

>>> Last update of whois database: Tue, 09 Mar 2010 21:23:26 UTC <<<

2.13 Сурет Whois сауалына жауап.

2.14 мысал: Жүктемені үлестіру үшін реплицирленген Веб/пошталық серверлерді қолдану

IP-мекенжайларды теру әрбір реплицирленген сервердің жүктемесін теңдестіру үшін DNS дөңгелек алгоритмі арқылы (round-robinDNS) бір домендік ат үшін қолданылады. Доменге атты рұқсат ету үшін DNS-серверге сұрау келген кезде ол төңкерілген тәртіпте бірнеше каноникалық аттардың біреуін жасайды. Сосын сұрау серверлер тобындағы бірнеше серверлердің біреуіне қайта бағытталады. DNS функциясы серверлердің біреуіне дейін рұқсат еткеннен кейін сол клиенттен келіп түсетін келесі сұраулар сол серверге бағытталады. Мысалы, google.com келесідей IP-мекенжайларға ие:

.4.1215.767.100 (name = gw-in-f100.google.com)

.4.125.475.100 (yx-in-f100.google.com)
.09.835.1271.100 (cg-in-f100.google.com)
.... 4 ...

Олар әлдебіреу google.com терген кезде динамикалық түрде қолданылады. Google үшін оңтайлы өнімділік үшін барлық веб-серверлердің жүктемесін теңдестіру өте маңызды.

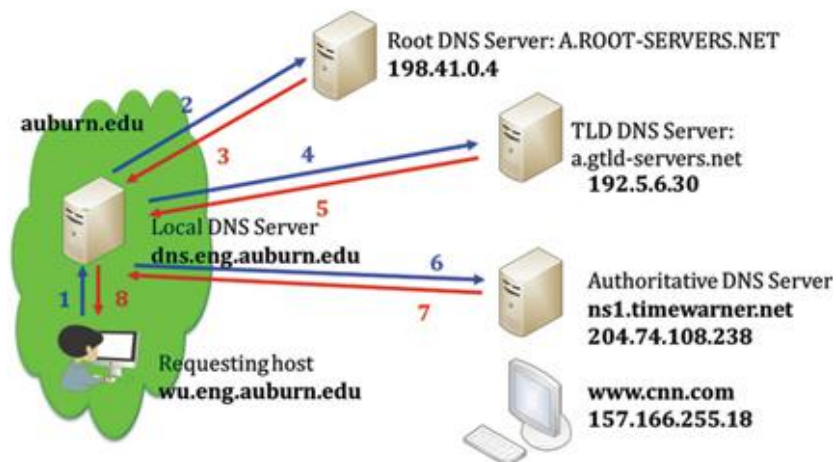
2.15 мысал: Жүктемені үлестіруді орындау мақсатында BIND әрбір версиясы үшін CNAME анықтау

BIND әрбір версиясы жүктемені үлестіруді орындау мақсатында CNAME өңдеудің өзінің жеке тәсіліне ие.

BIND 4 аттарының серверлері көптеген CNAME мүмкіндік береді, мысалы,

www IN CNAME srv1.auburn.edu. IN CNAME srv2.auburn.edu.
IN CNAME srv3.auburn.edu.

BIND 8 аттарының серверлері көптеген CNAME жағдайында қатені көрсетеді. Мұндай жағдайдан төменде көрсетілгендей көптеген CNAME параметрінің айқын конфигурациясы жолымен құтылуға болады



2.14 сурет. Клиентке жергілікті DNS-сервері.

Local DNS Server	Жергілікті DNS сервері
TLD DNS Server	TLD DNS сервері
Root DNS Server	Түпкі DNS сервері
Authoritative DNS Server	Беделді DNS сервері
Requesting host	Түйін сұратуы

options {multiple-cnames yes;};

BIND 9 DNS-сервердің рұқсат етілмейтін конфигурациясы ретінде бір домендік ат үшін көптеген CNAME өңдейді. Осының орнына көптеген А-жазбалар қолданылады және TTL 60 секундты құрайды.

www.auburn.edu. 60 IN A 131.204.2.3

www.auburn.edu. 60 IN A 131.204.2.4

www.auburn.edu. 60 IN A 131.204.2.5

2.1.8 DNS-СҰРАУЛАР МЕН ЖАУАП ХАБАРЛАМАЛАРДЫҢ ТОЛЫҚ СУРЕТТЕМЕСІ

2.16 мысал: Ақпараттың өкілетті және қосымша секциясын қоса алғандағы DNS-сұрау мен жауап хабарламалар пішіні

Рекурсивтік сұраудың мысалы ретінде Оберн университетінің түйіні `wu.eng.auburn.edu` осы режимді пайдалана отырып, `www.cnn.com` үшін IP-мекенжайды анықтағысы келеді деп шамалайық. 2.14 сурет осы іздеуге қатысатын DNS-серверінің құрылымын көрсетеді.

Осы іздеу толығырақ келесі қадамдарда сипатталынған.

1 қадам: Сұрау салынатын түйін 2.14 суреттегі 1 жіберуде көрсетілгендей `www.cnn.com` іздеу үшін жергілікті DNS-серверіне сұрау жібереді. Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-0 (сұрауды көрсететін), RD-1 (қалаған рекурсивтік сұрауды көрсететін)

Сұрақтар секциясы: QNAME-www.cnn.com, QTYPE-A

2 қадам: Түпкі DNS-сервердегі жергілікті DNS-сервер (2.14 суреттегі 2-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-0 (сұрау), RD-0 (рекурсивтік емес қалаған сұрау)

Сұрақтар секциясы: QNAME-www.cnn.com, QTYPE-A

3 қадам: Жергілікті DNS-сервердегі түпкі DNS-сервер (2.14 суреттегі 3-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-1 (жауап) Өкілетті секция: (com, a.gtld-servers.net, NS)

Қосымша Секция: (a.gtld-servers.net, 192.5.6.30, A)

4 қадам: TLD DNS-сервердегі жергілікті DNS-сервер (4-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-0 (сұрау), RD-0 секция (рекурсивтік емес қалаған сұрау)

Сұрақтар секциясы: QNAME-www.cnn.com, QTYPE-A

5 қадам: Жергілікті DNS-сервердегі TLD DNS-сервер (5-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-1 (жауап)

Өкілетті секция: (cnn.com, ns1.timewarner.net, NS)

Қосымша секция ns1.timewarner.net, (ns1.timewarner.net, 204.74.108.238, A)

6 қадам: Өкілетті сервердегі жергілікті DNS-сервер (6-шы жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-0 (сауал), RD-0 (рекурсивтік емес қалаған сұрау)

Сұрақтар секциясы: QNAME-www.cnn.com, QTYPE-A

7 қадам: Жергілікті DNS-сервердегі өкілетті DNS-сервер (7-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-1 (жауап)

Жауаптар секциясы: (www.cnn.com, 157.166.255.18, A) Беделді Секция: (cnn.com, ns1.timewarner.net, NS) Қосымша Секция: (ns1.timewarner.net, 204.74.108.238, A)

8 қадам: Сұрау салатын түйіндегі жергілікті DNS-сервер (8-ші жіберу). Деректер пішімі келесіден тұрады:

Тақырып бөлімінің жалауы: QR-1 (жауап), RA-1 (қолжетімді рекурсивтік сұрау) Жауаптар секциясы: (www.cnn.com, 157.166.255.18, A)

Өкілетті Секция: (cnn.com, ns1.timewarner.net, NS) Қосымша Секция: (ns1.timewarner.net, 204.74.108.238, A)

Бұл үдеріс cnn веб-мекенжайына сұрау салатын түйінге беру үшін DNS-серверінің иерархиясында қабылданатын қадамдарды сипаттайды.

2.1.9 DNS КЕРІ СҰРАУЫ

DNS кері сұрауы (rDNS) түйіннің немесе бірқатар белгілі бір IP-мекенжайлармен байланысты түйіннің атауын анықтау үшін қолданылатын үдерісті білдіреді. DNS-серверде DNS кері сұрауы көрсеткіштер жазбасының пішінінде (PTR) кері IN-ADDR жазбасын пайдалана отырып орындалады. Мысалы, егер компанияға В сыныпты және 131.204.X.Y пішінді IP-мекенжайлар тағайындалған болса, онда 204.131.in-addr.arpa («агра» мекенжай мен бағдарлау параметрлерінің облысын білдіреді) кері сұрау аймағы құрылатын болады. Бұл аймақ сонымен қатар 1.204.131.in-addr.arpa., 2.204.131.in-addr.arpa. және т.б. секілді басқа домендерге делигерлеуді қамти алады. Сұраудың осы типінің мысалы 2.15 суретте келтірілген.

```
Mac-Pro:~ wu$ nslookup 74.125.45.100
Server:      131.204.10.13
Address:     131.204.10.13#53

Non-authoritative answer:
100.45.125.74.in-addr.arpa      name = yx-in-f100.google.com.

Authoritative answers can be found from:
125.74.in-addr.arpa    nameserver = ns1.google.com.
125.74.in-addr.arpa    nameserver = ns2.google.com.
125.74.in-addr.arpa    nameserver = ns3.google.com.
125.74.in-addr.arpa    nameserver = ns4.google.com.
ns1.google.com internet address = 216.239.32.10
ns2.google.com internet address = 216.239.34.10
ns3.google.com internet address = 216.239.36.10
ns4.google.com internet address = 216.239.38.10
```

2.15 Сурет. DNS кері сұрауының мысалы.

Кері DNS бірқатар қолдану нұсқасына ие. rDNS айрықша қолдану оны traceroute пен ping секілді желінің ақауларын жою құралының арасында қолдану болып табылады. Ол сонымен қатар поштаның заңды доменнен келіп түскендігін анықтау үшін rDNS-те ұқсастықты тексеретін қалаусыз электронды пошта сүзгілеу техникасында қолданылады. Сонымен қатар, соңғы қолдануда DNS дөңгелек расталған кері сұраудың көмегімен (FCrDNS) тексеру IP-мекенжай мен домендік ат арасында шынымен де байланыстың бар екендігін анықтайтын аутентификация типін генерациялайды. Бұл тексеріс кепілдік болмағанымен, егер олар домендерді қалыптастыру үшін зомби-компьютерлерді қолданған жағдайда ол осы тестті өте алмайтын спамерлер мен фишерлерден қорғаныстың бірінші раундын қамтамасыз етеді.

2.1.10 БЕРКЛИ ҒАЛАМТОР-АТТАРЫ ДОМЕНІНІҢ СЕРВЕРІ (BERKELEY INTERNET NAME DOMAIN, BIND)

Ғаламтордағы кеңірек қолданылатын DNS-серверді жүзеге асыру Ғаламтор-жүйелерінің Консорциумы ұйымы (Internet Systems Consortium, ISC) жасаған Беркли Ғаламтор-Аттары Домені (Berkeley Internet Name Domain, BIND) болып табылады. Соңғы жүзеге асыру нөлден бастап BIND толық қайта жазу болып табылатын BIND 9 болып табылады. Бұл версия Домендік Аттар Жүйесінің Қауіпсіздігінің Кеңейтудің толық Жиынын (DNSSEC) қамтамасыз етеді және RFC 4033 [13], [14] 4034 және 4035-те [15] анықталады. Бұл DNS-сервер DNS-деректердің шығу тегінің шынайылығын, деректердің тұтастығын, болуын теріске шығару шынайылығын тексеруді қамтамасыз етеді және Ғаламторда қауіпсіздік деңгейін арттыруға есептелінген. DNSSEC 26 тарауда талқыланатын болады.

2 2.2 БЕЛСЕНДІ КАТАЛОГ (AD)

2.2.1 AD ҚОЛДАНУДЫ ҚАМТИТЫН ШОЛУ

Кәсіпорын шегінде пайдаланушыларды, ақпаратты және ресурстарды басқару қиын міндет болып табылатыны белгілі. Осылайша, осы функцияны қолдауды қамтамасыз ететін кез келген қызмет ерекше маңыздылыққа ие. DNS кеңейтуі болып табылатын каталогтар қызметі АТ-инфрақұрылымын басқару мен бақылауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін осындай механизмдердің бірі болып табылады.

Каталогтар қызметі екі өте маңызды облысқа жетекшілік етіп, бақылайды. Біріншіден, пайдаланушыларды, компьютерлерді, пайдаланушылар/топтық қолжетімділік пен (1) серверлерді, олардың қызметтері мен қосымшыларын, (2) сақтау, сәйкес ақпараты бар деректер базасын және (3) принтерлер, сканерлер және факстар секілді енгізу-шығару құрылғыларын қамтитын желілік ресурстар түйіндерін қамтитын әр түрлі желілік объектілерге әкімшілік ету. Екіншіден, ол желілік нысанның шынайылығын тексеру үшін қауіпсіздік саясатын және ақпаратқа, қосымшаларға және қызметтерге қолжетімділікті авторизациялауды бақылайды.

Қауіпсіздіктің осы ортада ерекше маңыздылыққа ие екендігі айқын. Қауіпсіздік процедураларының кең спектрі Microsoft Active Directory (AD) көмегімен ұсынылды. AD желілік объектілерді деректерді беру мен сақтаудың сәйкес әдістерінің көмегімен рұқсат етілмеген кіруден қорғайды. Ол домен контроллері қатардан шыққан жағдайда объектілерді жоғалту мүмкіндігінің ғана алдын алып қоймай, сондай-ақ қолжетімділіктің үздік өнімділігінің алдын алатын барлық домен бойынша желілік объектілер туралы мәліметтерді реплицирлейді.

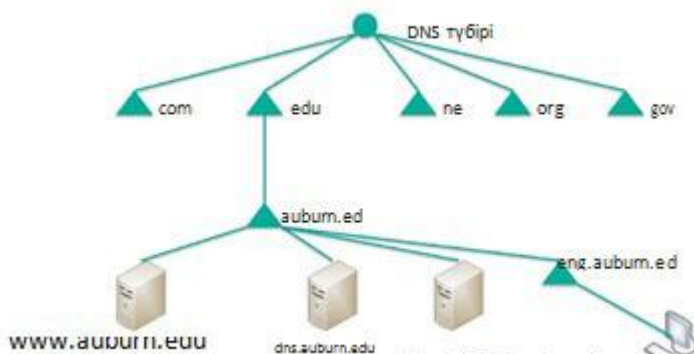
Active directory бірқатар артықшылықтарға ие. AD-ны қолданумен байланысты сөзсіз артықшылық адам ресурстарына қажеттіліктерді қысқарту болып табылады. Бұл қысқарту келесі түрде көрінеді. Топтық саясат әрбір компьютердің прошивкасы мен бағдарламалық қамтамасыз етілуін жаңарту үшін қолданылуы мүмкін. Ақпарат файлдар мен деректер қорларын синхрондау қызметінің көмегімен беріледі. Желілік объектілерді басқару орталықтандырылған болып табылады. Бір пайдаланушының жүйесіне кіру – AD-дағы рұқсат етілген ресурстарға қолжетімділік үшін қажет нәрсе. Сонымен қатар, репликация жақсартылған сенімділік пен өнімділікті қамтамасыз етудің қосымша әсіріне ие.

AD DNS-сервердің иерархиясында жұмыс істейтіндіктен, бұл үлестірілген деректер қоры. Ол салалық стандарт болып табылатын және RFC 4510-те [16] анықталатын каталогтарға (LDAP) қолжетімділіктің жеңілдетілген хаттамасын қолданады. LDAP алғашқы каталогқа қолжетімділік хаттамасы болып табылады және AD-дағы ақпаратты қосу, өзгерту, жою, сұрату және алу үшін қолданылады. AD LDAP 2 және 3 версиясын да қолдайды және Kerberos [17] AD-мен жұмыс жасайтын аутентификация жүйесі болып табылады (әрі қарай осы мәтінде сипатталады).

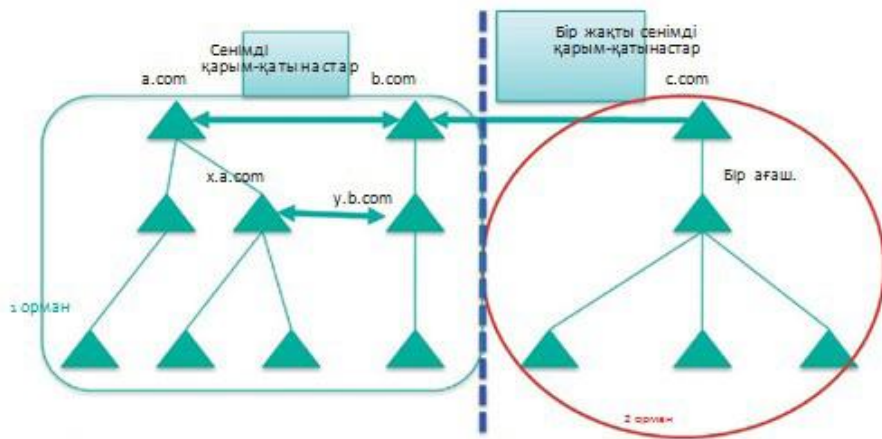
2.2.2

AD ИЕРАРХИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Желілік домендер біртұтас қауіпсіздік шегімен анықталады. Домен шегіндегі ағаш ортақ сызбаны, конфигурацияны және аралық кеңістіктегі аттарды бірлесе қолданатын домендер сандарынан тұрады. Әрбір домен доменнің бірнеше контроллеріне (DC) ие, алайда доменнің бір ғана негізгі контроллері (PDC) болады. Уақыт сәтіндегі жағдай бойынша домен контроллерлерінің санынан тәуелсіз олардың барлығы өзінің домені үшін каталог мәліметтерінің толық көшірмесін қамтиды. Әрбір DC репликация мен синхрондаудың көмегімен AD көшірмесін қолдайды. Репликацияның мульти-мастері жұмыс істейтіндіктен, бір компьютерде/пайдаланушыда/қызметте орын алған өзгерістер DC барлық компьютерлері арасында синхрондалады. Домен контроллерлері емес, AD бөлігі болып табылатын серверлерді қатысушы серверлер деп атайды. Active Directory ықпал ететін әр түрлі деңгейлерді суреттейтін DNS иерархиялық құрылымы 2.16 суретте көрсетілген. Нақты локация үшін домен контроллерінің - auburn.edu орналасуы ерекше көрсетіледі.



2.16 Сурет. DNS иерархиялық құрылымы.



2.17 Сурет. Иерархиялық құрылымның шыңындағы орман.

Иерархиялық құрылымның жоғарғы бөлігіндегі орман 2.17 суретте келтірілген. Бұл орман барлық объектілер коллекциясынан, олардың атрибуттары мен ережелерінен, сондай-ақ AD шегіндегі атрибут синтаксисінен тұрады. Орманның түпкі домені (FRD) құрылатын бірінші домен болып табылады. Орманның сенімді қарым-қатынастармен байланысқан бір немесе бірнеше транзитивті ағаштары бар, әрбір ағаш жалпы сызбаны, конфигурацияны және жаһандық каталогты бөледі. Орманның ерекше аты болу қажет емес. 2.17 сурет a.com және b.com екі домендік ағаштары бар, сонымен қатар c.com бір қосымша орман немесе ағаш және аралық болып табылмайтын үш түпкі домені бар жеке орманды суреттейді

2.2.3 КАТАЛОГ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН СЕНІМ

Осы идентификацияланған құрылымы аясында a.com мен b.com №1 ормандағы екі жекелеген ағаштар үшін түбір болып табылады және a.com 2.17 суретте көрсетілген орманның түпкі домені болып табылады. Ағаш тамырың екі жақты, тарнзитивті, сенімді қарым-қатынастарының болуы осы ормандағы екі ағаштарда орналасқан барлық домендер арасында толық сенімді қамтамасыз етеді. Транзитивті сенім егер X домен Y доменге сенсе және Y домені Z доменге сенсе, онда X домені Z доменіне сенетіндігін білдіреді. Орман жалпы жаһандық каталог пен сызбаны бөлетін көптеген ағаштардың жиынтығын білдіреді. Орман барлық домендер үшін автоматты екі жақты транзитивті сенімді қарым-

қатынастарға ие және домен емес, ол әдепкі қалпы бойынша сенімнің шекарасы болып табылады.

Егер у.b.com х.а.com-да орналасқан ресурстарды жиі қолданатын болса, онда сенім жолын үзуге болады, себебі, бұл екі домен өнімділікті арттыру мақсатында өзара сенімнің тікелей қарым-қатынастарына ие болуы мүмкін. №2 ормандағы с.com домені №1 орманға қатысты сыртқы болып табылатын b.com доменімен айқын бір жақты сенімді қарым-қатынасты жүзеге асырады. Осы сенімді қарым-қатынастар арқылы b.com доменіндегі пайдаланушыларға с.com доменіндегі ресурстарға қолжетімділік берілуі мүмкін. Алайда, b.com мен с.com арасындағы сенімді қарым-қатынастар транзитивті болмағандықтан, №1 ормандағы а.com доменіне с.com доменіндегі ресурстарға рұқсат берілмейді.

Желінің құрылымы сондай-ақ жаһандық каталог серверлерін (GCS) қамтиды. Бұл серверлер орманда бар барлық объектілердің жаһандық тізімін қамтамасыз етеді және GCS үшін бапталған домен контроллерлерінде орналасады. Сонымен қатар, репликациялардың көмегімен олар барлық домендердің барлық нысандарын қамтиды.

2.2.4 AD НЫСАНДАРЫ МЕН ОЛАРДЫҢ ДОМЕНІ

Желі қалыптастыратын элементтер AD нысандары болып табылады және осындай объект ретінде пайдаланушы, компьютер, құрылғы, қызмет, қосымша немесе объектілер тобы бола алады. Active Directory өзі басқаратын деректерді оларды түрлендірген қосымшаға тәуелсіз сақтай, шығара және тексере алады. Сызба – деректерді сақтау үшін каталогтар қызметі қолданатын барлық объектілер мен атрибуттарды анықтайтын Active Directory компоненті. Орман қалыптастырған Active Directory орнатқаннан кейін сонымен қатар әдепкі қалпы бойынша сызбаны түрлендіреді. Әдепкі қалпы бойынша сызба каталогты нақты контроллерге орнату кезінде доменнің әрбір жаңа контроллеріне репликацияланады.

AD сызбасы объектілер типтері мен осы объектілер сыныптарына арналған атрибуттар секілді, мысалы, аты, орналасқан жері, электронды пошта мекенжайы, телефон нөмірі және т.б. секілді объектілер сыныптарын сипаттайды. Сызба сонымен қатар объектілер мен атрибуттарды жасау мен манипуляциялау анықтамалары мен ережелерін қамтиды. Объектілер анықтамалары объектілер, сондай-ақ деректер синтаксисі сақтауы мүмкін деректер типтерін басқарады. Каталогта сызбада нысанның бар анықтамасына ие деректер ғана сақталына алады.

Егер деректердің жаңа типі сақталынуы қажет болса, онда сызбада алдымен деректерге арналған нысанның жаңа анықтамасын жасау қажет. Active Directory қосымшалар мен сервистердің кең спектрінен ақпаратты сақтайды және алады. Сонымен қатар, Active Directory каталогта деректерді сақтау тәсілдерін стандарттайды. Каталогтар қызметтері деректердің тұтастығын сақтауды қамтамасыз ете отырып, деректерді алад, жаңартады және репликациялай алады.

Осылайша, сызба келесі анықтамаларды қамтиды:

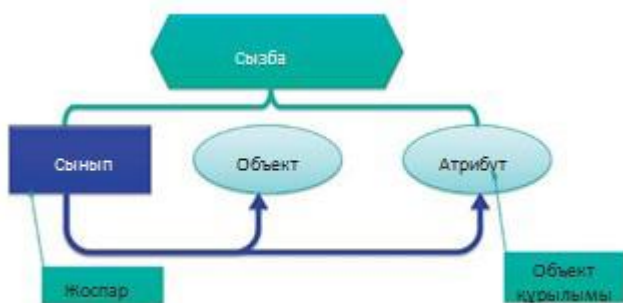
- Каталогта деректерді сақтау үшін қолданылатын объектілер
- Осы объектілердің құрылымын реттейтін ережелер
- Каталогтың өзінің құрылымы мен мазмұны

Сызба анықтамалары үш компоненттен тұрады: объектілер, атрибуттар және сыныптар. Объектілер объектілерді көрсететін деректерді де, объектілердің құрамы мен құрылымын бақылайтын деректерді де сақтайтын құрылымдар болып табылады. Мысалы, пайдаланушының есептік жазбасының объекті пайдаланушының кіру атын, сонымен қатар пайдалану объектісінде пайдаланушы кіруінің атын сақтауға арналған дұрыс синтаксисті көрсететін деректерді қамтиды. Active Directory дұрыс пішімде сақталынатын ақпаратты және деректердің рұқсат етілетін типі болып табылатын ақпаратты қамтамасыз етуге арналған атрибуттар синтаксисін қолданады. Мысалы, телефон нөмірі атрибуты 0-ден 9-ға дейінгі сандарды ғана қамти алады және сандардың максималды саны 13-ке тең. AD деректерді сақтауға арналған объектілерді қолданады, ол каталогта орналасқан. Каталог нысанды сақтаған кезде, объектімен бірге сақталынатын онымен байланысты кейбір деректер нысанның атрибуттары болып табылады. AD деректерді өңдеген кезде, ол сәйкес нысанды анықтау үшін сызбаны сұратады. Сызбадағы нысанды анықтауға негізделі отырып, каталог нысанды жасап, деректерді сақтайды.

Атрибуттар объектіде немесе басқа атрибутта сақталынатын ақпаратты анықтайтын деректерді қамтиды. Мысалы, пайдаланушының есептік жазба объектісі пайдаланушы туралы ақпаратты, мысалы, пайдаланушының атын, фамилиясын, кілт сөзін, кеңсе нөмірін және телефон нөмірін 2.21 суретте көрсетілгендей сақтайды. Объектілердің әр түрлі типтері әр түрлі атрибуттарға ие. Көптеген объектілер бірқатар ортақ атрибуттарға ие және осы ортақ атрибуттар объектілердің көптеген әр түрлі типтерін тиімді түрде анықтайды. Мысалы, файлдар, папкалар

және принтерлер секілді көптеген объектілер кім рұқсат ала алатындығы мен нысанның құрамына өзгеріс енгізе алатындығын анықтау үшін қауіпсіздік дескрипторына ие. Нысанның әрбір анықтамасы үшін қауіпсіздік дескрипторының жеке анықтамасын жасаудың орнына сызба біртұтас қауіпсіздік дескриптор объектісін анықтайды және объектілердің барлық басқа анықтамалары қауіпсіздік дескрипторының біртұтас анықтамасын қолданады.

Сыныптар 2.18 суретте көрсетілгендей, жаңа нысанды жасау үшін сызбалар ретінде қолданылады. Каталогта жаңа нысанды жасау кезінде объект сыныбы міндетті немесе міндетті емес болып табылатын атрибуттарды қоса алғанда, жаңа объектімен байланысты атрибуттарды анықтайды. Мысалы, пайдаланушының есептік жазбасының жаңа объекті каталогта жасалынған кезде, оның анықтамасы classUser (C++ сыныбы.) сыныбынан туындайды. Сыныбы есептік жазбаның жаңа объектісі пайдаланушы атының атрибутына және кілт сөз атрибутына ие болуы тиіс, қажет болған жағдайда ол 2.21 суретте көрсетілгендей жұмыс телефон нөмірі атрибутына ие болуы мүмкін. Сызба объекті (classSchema объекті) сызбадағы әрбір сыныпты анықтайды. Сызбаның басқа объекті (attributeSchema объекті) сызбадағы әрбір атрибутты анықтайды. Әрбір сынып classSchema сыныбының данасы, ал әрбір атрибут attributeSchema сыныбының данасы болып табылады.



2.18 сурет. Сызбаның сыныптары, нысандары және атрибуттары арасындағы қарым-қатынастар.

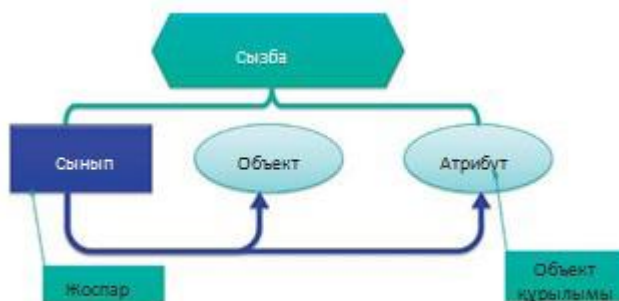
Домендер ағаштарды, ормандарды, сенімді қарым-қатынастарды және басқа ұйымдық бөлімдерді қамтиды. Репликацияларды қамтитын сайттар AD серверлері қамтитын желідегі немесе кіші желідегі

орналасуын анықтайды. AD сонымен қатар LDAP аттарымен және кіру аттарымен байланысты қауіпсіздік қатысушыларының аттарын қамтитын объектілердің атауы бойынша келісімдерді қамтиды. Сонымен қатар, делегирлеу мен топтық саясат ұйымдастыру бірліктеріне (OU) қатысты қолданатын тәртіп сондай-ақ домендер мен сайттарды анықтайды.

2.17 мысал: Active Directory (AD) домен операциялары мен құрылымы

2.19 сурет AD доменінің мысалы болып табылады. Бұл желі онда орналасқан әр түрлі компоненттердің қызмет етуі мен өзара әрекеттесуін сипаттау үшін қолданылатын болады. Осы құрылым аясында x.a.com домені a.com доменінің еншілес домені болып табылатындығына және сонымен қатар a.com домені x.a.com доменінің ата-ана домені болып табылатындығына назар аударыңыз. Ата-ана мен еншілес домендер арасында екі жақты транзитивті сенімді қарым-қатынастар бар. Active Directory бұл иерархиялық құрылымы өкілеттіктерді делегирлеуге және топтық саясаттарды, мысалы, әкімшілік және қауіпсіздік саясатын қолдануға рұқсат етеді. AD сонымен қатар объектілерді басқару үшін рұқсат етулерді басқарады. Мысалы, OU ұйымның, мысалы инженерлер немесе серверлер тобының қажеттіліктерін оңтайлы түрде сипаттайтын белгілі бір логикалық иерархияда объектілерді топтастыра алады. Нақты пайдаланушылар мен топтарға рұқсат етулерді тағайындау жолымен OU-дегі объектілерді әкімшілік бақылауды делегирлеуге болады. Мысалы, Алиса Доуға x.a.com OU толық бақылау тағайындалуы мүмкін. Осындай өкілеттіліктермен ол осы OU-дағы кез келген нысанның белгілі бір атрибуттарын жасайды, өзгертеді және жоя алады. Осы контекстегі мүдделердің екі қосымша шеңбері болып айрықша аты (DN) мен салыстырмалы түрдегі айрықша аты (RDN) табылады. Объектіге толық жол оның DN арқылы анықталынады. Қосымшаларды бағдарламалау интерфейсінің (API) LDAP оның айрықша аты бойынша LDAP объектісіне сілтемеленеді. Нысанның өзінің аты салыстырмалы түрдегі айрықша атымен анықталынады және RDN нысанның өзінің атрибуты болып табылатын DN нысанның сегменті болып табылады. Мысал ретінде,

DN: cn = Bob.Smith, ou = OU1, ou = y, dc = a, dc = com



2.19 Сурет. AD домені.

2.3 КЕСТЕ LDAP атаулары туралы келісімдер

LDAP DN (айрықша аты) мен RDN (салыстырмалы түрдегі айрықша аты) атаулары туралы келісім

Active Directory атаулары туралы сәйкес келісім

cn = жалпы аты

ou = ұйымдық бірлік

o = ұйым

c = ел

cn = жалпы аты

ou = ұйымдық бірлік

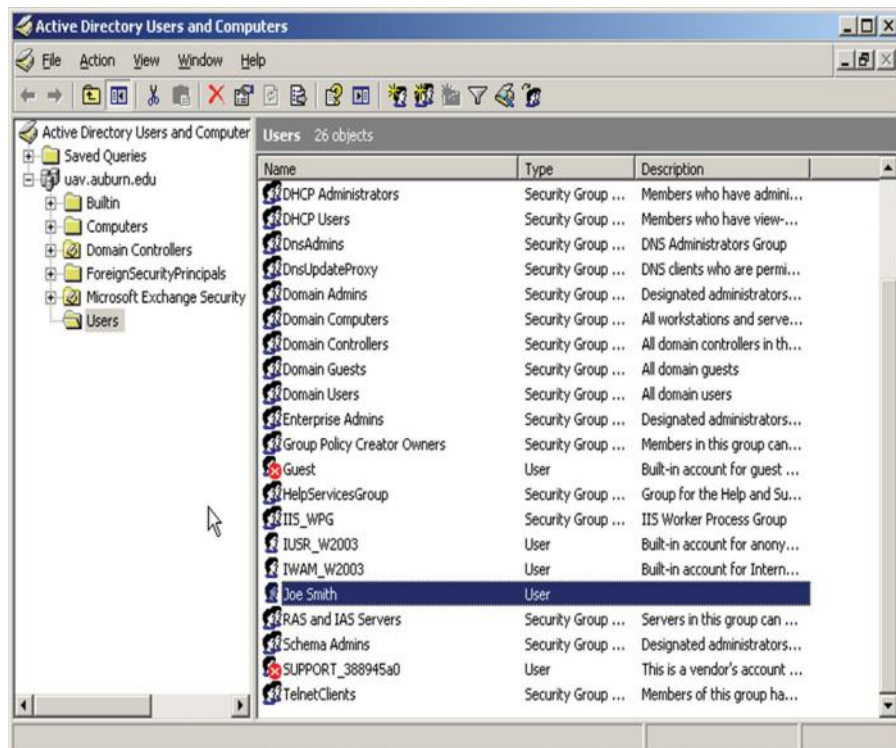
DC = домен компоненті

(қолдамайды)

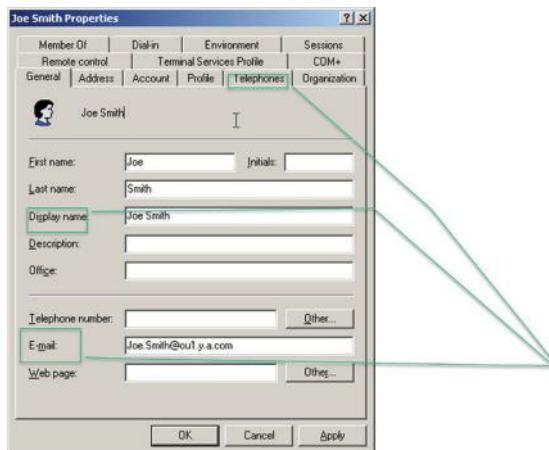
Осылайша, DN үтірлермен жалғанған салыстырмалы түрдегі айрықша аттардың (RDN) реттілігін білдіреді. Bob.Smith пайдаланушы объектісінің RDN cn = Bob.Smith болып табылады. RDN — бұл атрибут = мәні түрінде байланысты мәні бар атрибут және осы жағдайда RDN OU1, яғни Bob.Smith ата-ана объекті және ou = OU1, әрі қарай. Active Directory құралдары атрибуттар атаулары үшін LDAP аббревиатураларын көрсетпейді, мысалы, dc =, ou =, немесе cn =. Бұл аббревиатуралар LDAP DN бөліктерін танығандай суреттеу үшін ғана көрсетілген.

2.3 кестесі LDAP-мен қолданылатын атаулар туралы екі келісімді суреттейді. Атаулар туралы келісімнің домендік аты мен салыстырмалы түрдегі айрықша атының Active Directory атаулары туралы келісіндегі аттардың сәйкес жиынына ие екендігіне назар аударыңыз. Осы екі конвенциялардың аясында атрибуттар типтері cn = xxx, ou = ууу, т.б. болып табылады және RDN объектісін сипаттау үшін қолданылатын

атрибут типі ат атрибуты деп аталады. Кестенің оң жақ бағанында көрсетілген атрибуттар атаулары Active Directory нысандарының келесі сыныптары үшін қолданылады: cn пайдаланушы объектісінің сыныбы үшін қолданылады, ou ұйымдық бірлік объектісінің сыныбы үшін қолданылады және dc Dns домені объектісінің сыныбы үшін қолданылады.



2.20 сурет. Пайдаланушыларға арналған Active directory



2.21 сурет. Active Directory-дағы пайдаланушы объектісі

2.18 мысал: Active Directory (AD) әдепкі қалпы бойынша пайдаланушы объекті

Пайдаланушыларға арналған Active Directory нысандары 2.20 суретте көрсетілген. Пайдаланушының әрбір типі, мысалы, «Домен әкімшілері» қауіпсіздіктің бірдей атрибуттарына ие қауіпсіздік тобы болып табылады. 2.21 сурет сызбаның әр түрлі нысандары белгіленген Active Directory –дағы пайдаланушы объектісінің мысалы болып табылады. Деректерді домен әкімшісі енгізе алады.

AD-дағы аттар сызбасында сызбаның кез келген объекті аттардың келесідей типтерінің қандай да біреуіне сілтеме жасай алады.

- сызбаның әрбір объектісі үшін жаһандық түрде ерекше болып табылатын LDAP көрсетілетін аты бір немесе бірнеше сөздер комбинациясынан тұрады және бірінші сөзден кейінгі сөздердің бастапқы бас әріптері қолданылады. Мысалы, mailAddress электронды пошта мекенжайына арналған LDAP көрсетілетін аты болып табылады.

- Сызбаның әрбір объектісі үшін жаһандық ерекше ортақ ат объект сыныбын білдіретін сызбадағы әрбір объект үшін салыстырмалы түрдегі ерекше ат (RDN) болып табылады.

- Сызбаның объект идентификаторы болып табылатын объект идентификаторы (OID) Стандарттау жөніндегі халықаралық ұйым (ИСО) немесе Американдық стандарттардың ұлттық институты

(ANSI) секілді бірқатар органдар берген нөмірді білдіреді. Мысалы, SMTP-Mail-Address атрибуты үшін объект идентификаторы – 1.2.840.113556.1.4.786. OID кепілді түрде бүкіл әлем бойынша барлық желілерде ерекше болып табылады және олар иерархияны қалыптастырады. Сондықтан, түпкі OID беретін органнан алынғаннан кейін ол нысанның қосымша идентификаторларын белгілеу үшін қолданылуы мүмкін.

Active Directory дамуының маңызды бөлігі ретінде Майкрасофт корпорациясы 1.2.840.113556 нысанның түпкі идентификаторын шығарды. Алдында көрсетілгендей, бұл түпкі OID қосымша OID-ты белгілеу үшін қолданылуы мүмкін және Майкрасофт осы түпкі OID-тан шығатын бірқатар басқа тармақтарды іштей басқарады. Тармақтардың бірі Active Directory сызбасының сыныптары үшін объект идентификаторларын белгілеу үшін қолданылса, басқасы атрибуттар үшін қолданылады. Енді, Microsoft 1.2.840.113556 нысанның түпкі идентификаторына ие екендігін ескере отырып, сосын 2.4 кестесіне сілтеме жасай отырып, олардың кірістірілген домен сыныбын идентификациялайтын Active Directory-дегі OID 1.2.840.113556.1.5.4 болып табылады.

2.2.5 ACTIVE DIRECTORY (AD) ДОМЕНІНІҢ АЯСЫНДАҒЫ САЙТТАР

AD желісіндегі сайттар 2.22 суретте көрсетілгендей сайттарға сілтемелердің көмегімен жалғанған. Желідегі бес домен контроллерлерінің ішінен екеуі сервер-плацдарм деп аталады және осы серверлер сайттар арасындағы ақпараттардың алмасуын өңдейді. Бұл сервер-плацдармдар сонымен қатар сайттар арасындағы каталог өзгерістерін репликациялау үшін қалаулы құрылғылар болып табылады. Сайттар әдетте репликациялау үшін өнімділік талаптарының негізінде орнатылады және Telco –дан белгіленген сызықтар бойынша байланысқан.

2.2.6 ҚЫЗМЕТТІҢ ОРНАЛАСУ ЖАЗБАСЫ (SRV-ЖАЗБА, SRV RR)

DNS пен AD арасындағы байланыс маңызды болып табылады және AD DNS қолдауын талап етеді. DNS-сервер Active Directory қолдауы үшін, мысалы, AD каталогтар қызметінің жарнамалау мақсатында, DNS-сервер RFC 2782 [18] пен RFC 2136-те [8] анықталынған динамикалық

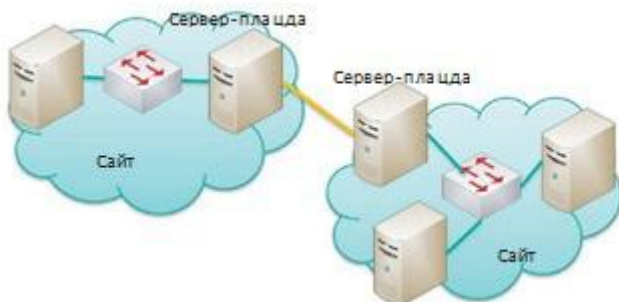
жаңарту хаттамасы арқылы анықталатын қызметтің орналасу жазбасын (SRV) қолдауы тиіс. Өз кезегінде, AD DNS-ті желідегі компьютерлерге домен контроллерінің IP-мекенжайын алуға мүмкіндік беретін домен контроллерлері үшін орналасу механизмі ретінде қолданады.

2.4 КЕСТЕ. Microsoft кірістірілген домен сыныбы үшін қолданатын Active Directory сызбасына арналған OID

... қамтитын Active Directory атауымен 1 тармақ

... қамтитын сынып атауымен 5 тармақ

Кірістірілген домен атауымен 4 тармақ



2.22 сурет. AD желісіндегі сайттар.

Active Directory қондыру кезінде сервистік SRV-жазба мен ресурстық жазбаның түйін мекенжайы (A) DNS-та динамикалық тіркелген болып табылады. Осы жазбаның екеуі де домен контроллерінің локалатор механизмінің толық қызмет етуі үшін қажетті ингредиент болып табылады. Доменде немесе орманда домен контроллерлерін табу үшін клиент домен контроллерлерінің аттары мен IP-мекенжайларын беретін ресурстардың SRV-жазбаларының DNS мекенжайына қызмет көрсету және алу үшін DNS-ті сұратады. Осы нақты контексте SRV-жазба мен A ресурстық жазбаларға DNS локалатордың ресурстық жазбасы ретінде

сілтемеленеді. Егер домен контроллері орманға қосылған болса, онда DNS-серверге орналастырылған DNS аймақ осы домен контроллеріне арналған DNS ресурстық жазбаларының локаторымен жаңартылатын болады.

RFC 2052 [19] MX ортақ пішіні болып табылатын нақты хаттама мен доменге арналған сервер(лер)дің орналасуын көрсететін DNS RR-ді сипаттайды. SRV RR әкімшілерге бір домен үшін бірнеше серверлерді қолдануға, түйіннен түйінге серверлерді еш қиындықсыз ауыстыруға және қызмет үшін негізгі серверлер ретінде бірқатар түйіндерді тағайындауға, ал басқаларын олардың резервтік көшірмелері ретінде тағайындауға мүмкіндік береді.

SRV RR пішімі келесідей сипатталады:

Service.Proto.Name TTL Class SRV Priority Weight Port Target

мұнда, Service — бекітілген нөмірлер арқылы немесе жергілікті түрде анықталынған, талап етілетін қызметтің символикалық аты. Service тіркеушіге сезімтал болып табылмайды. Proto TCP немесе UDP хаттамасы болып табылады және тіркеушіге сезімтал болып табылмайды. Name — осы RR сілтемеленетін домендік аттар жүйесінің аты. TTL мен Class алдында анықталынған. Priority де MX RR мен осы мақсатты түйіннің приоритеті секілді анықталынады. Клиент өзі қол жеткізе алатын приоритеттің ең аз нөмірі бар мақсатты түйінмен байланысуға тырысуы тиіс және осындай приоритеті бар мақсатты түйіндер псевдокездейсоқ тәртіпте тексерілінуі тиіс. Диапазон 0-65535-ды құрайды. Weight — жүктемені теңдестіру механизмі. Бірдей приоритетке ие түйіндер қатарынан соңғы түйінді таңдауда бірінші болып тексеру үшін қандай да біреуін таңдау мүмкіндігі оның жүктеліміне пропорционалды болуы керек. Осы санның диапазоны 1-65535 аралығын қамтиды. Домен әкімшілері егер жүктемені теңдестіру қажет болмаған жағдайда Weight 0-ді қолдануы тиіс. Port — осы қызмет үшін осы мақсатты түйіндегі порт нөмірі, ал оның диапазоны 0-65535-ті құрайды. Target мақсатты түйіннің домендік аты болып табылады және ол осы мақсаттық түйін үшін бір немесе одан көп A ресурстық жазбалары болуы керек.

2.19 мысал: Веб-Қызметтер үшін SRV RR-ді қолдану

www қызметтер үшін SRV RR 2.23 суретте келтірілген. Келесі ресурстық жазбалар түйіндерге 131.204.7.11 болып табылатын auburn.

edu веб-серверінің IP-мекенжайын auburn.edu веб-сервері доменінің атауымен орналастыруға мүмкіндік береді.

```
http.tcp.www SRV 0 0 80 webserver.auburn.edu.  
http.tcp SRV 0 0 80 webserver.auburn.edu.  
webserver A 131.204.7.11
```

— типі A RR болатын.

2.20 мысал: Microsoft Active Directory серверінің локациясы үшін қолданылатын SRV ресурстық жазбалар

SRV-жазба LDAP пен Kerberos қызметтері қолданатын Microsoft Active Directory серверінің орналасқан жерін анықтайтын қызметтің атын салыстыру үшін қолданылады [20]. Осылайша, клиент түйіні осындай қызметті ұсынатын серверді табу үшін осы SRV RR-ді қолдана алады. SRV RR келесі қызметтердің әрқайсысы үшін көрсетіледі:

```
http. tcp. www SRV 0 0 80 webserver. auburn. edu.
```



Service.Proto.Name TTL Class SRV Priority Weight Port Target

2.23 сурет. auburn.edu домендегі HTTP (www) қызметтеріне арналған SRV RR.

1) Kerberos пішімінде:

```
_kerberos._tcp.DnsDomainName  
_kerberos._udp.DnsDomainName
```

2) LDAP пішімінде:

```
_ldap._tcp.DnsDomainName
```

Төменде Microsoft Active Directory серверінің IP-мекенжайын алу үшін клиент түйіні қолдана алатын ресурстық жазбалар жиыны келтірілген:

```
_kerberos._tcp.auburn.edu SRV 0 0 88 domainController.auburn.edu.  
_kerberos._udp.auburn.edu SRV 0 0 88 domainController.auburn.edu.
```

_ldap._tcp.auburn.edu SRV 0 0 389 domainController.auburn.edu.
domainController.auburn.edu A 131.204.79.10

- типі A RR болатын.

2.2.7 АШЫҚ КАТАЛОГ (OPEN DIRECTORY, OD)

Mac OS мен Linux ОЖ Active Directory-ға, нақтырақ айтсақ, Open Directory-ға (OD) ұқсас қызметті қолдайды. OD каталогтар қызметінің стандарттарына негізделген болып табылады және Apple OD пен AD-ны үлкен мүмкіндіктер нәтижелері ретінде де, AD нарығындағы басым болу ретінде де қолдайды. AD-мен бәсекеге түсе алатын ашық бастапқы коды бар бағдарламалық қамтамасыз ету әзірге жоқ. Mac OS X клиенттік және серверлік жүйелері LDAP стандарттарына негізделген басқа серверлермен үйлесімді келеді және Microsoft Active Directory секілді жеке қызметтер қолданатын орталарға қосыла алады. Сонымен қатар, Linux компьютерлері AD көмегімен Mac-қа арналған Centrify Direct Control немесе Likewise кәсіпорнының жасалымы, Likewise Software секілді басқа құралдарды қолдана отырып басқарыла алады.

2.3 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР

DNS Ғаламтор үшін аттар қызметін көрсетеді және аутентификацияның болмауынан барлық мүмкін шабуылдарды тартады. Түпкі және TLD серверлер DNS қорғалған вресиясын күшейту, яғни ашық кілттің шынайылығын тексеруді қамтамасыз ететін DNS (DNSSEC) қауіпсіздігін кеңейту үдерісінде болады. DNSSEC 26-тарауда талқыланатын болады.

Microsoft AD әрбір ұйымда кеңінен қолданылады және ұйым үшін ақпараттық инфрақұрылымды ұсынады. Оның рөлі бизнес-үдерістің бөлігі болып табылатын ақпараттық операцияларды басқаруда шешуші маңызға ие. Оның мәні мен негізгі қағидаларын түсіну ақпараттық технологияларға (АТ) қызығатын адамдар үшін құнды актив болып табылады.

СІЛТЕМЕЛЕР

- . M1o.ck Папетрис, RFC 1034: Домендік аттар – түсініктер және нысандары, 1987 жыл.
- . M2o.ck Папетрис, RFC 1035: Домендік аттар — жүзеге асыру және спецификациялар, 1987. AN3A. — «IRoot аймағының деректер қоры»; <http://www.iana.org/domains/root/db/>.
- AN4A. — “I.com — Домендегі деректер делегациясы»; <http://www.iana.org/domains/root/db/com.html>.
- . Elz5, P.P. Буш, С. Браднер, М. Паттон, RFC 2182: Екінші ретті DNS-серверлерді таңдау және пайдалану, 1999.
- ND6.9 «Әкімшінің анықтамалық нұсқаулығы (BIND 9.3.2)»; <http://www.bind9.net/manual/bind/9.3.2/bv9arm.ch01.html#id2546254>.
- . Fa7тг. oRw, «DNS түбірлік серверлер: Ғаламтор Қорғаныс; қызмет көрсетуден бас тарту шабуылдары түпкі серверлерге зиян келтіре алмайды»; <http://www.spirit.com/network/net1102.html>.
- . Vi8x.ieP, С. Томсон, Ю. Рекхтер мен Баунд Дж., R F C 2136: Домендік аттар жүйесін динамикалық жаңарту (DNS UPDATE), 1997.
- 9.** Р.Браден, *RFC 1123: Ғаламтор-түйіндерді қолдау мен қосымшаларға қойылатын талаптар*, 1989 жыл.
- 10.** Zytrax.com, «8 тарау – Ресурстық жазбалар»; <http://www.zytrax.com/books/dns/ch8/>.
- 11.** zytrax, «6 тарау – DNS конфигурацияларының мысалдары», 2012; <http://www.zytrax.com/books/dns/ch6/>.
- 12.** М.Эндрюс, *RFC 2308: DNS (DNS NCACHE) сұрауларын отказды кештеу*, наурыз, 1998.
- 13.** Р. Арендс, Р. Остин, М. Ларсон, Д. Мэсси мен С. Роуз, *RFC 4033: DNS қауіпсіздікке кіріспе және талаптар*, 2004.
- 14.** Р. Арендс, Р. Остин, М. Ларсон, Д. Мэсси мен С. Роуз, *RFC 4034: DNS қауіпсіздігін кеңейтуге арналған ресурстық жазбалар*, 2005.
- 15.** Р.Арендс,Р.Остин, М. Ларсон, Д. Мэсси мен С. Роуз, *RFC 4035: DNS қауіпсіздігін кеңейтуге арналған өзгерістер хаттамасы*, 2005.
- 16.** К.Зиленгаидр., *RFC 4510: Каталогтарға жеңілдетілген қолжетімділік хаттамасы (LDAP): Жол картасының техникалық спецификациясы*, 2006.
- 17.** С. Ньюман,Т.Ю.,С. Хартман мен К. Рэберн, *RFC 4120: түпнұсқалылықты тексерудің желілік қыметі, (V5)*, 2005.
- 18.** А.Гульбраннсен, П.Викси мен Л. Эсибов , *RFC 2782:*

Қызметтердің орналасуын көрсетуге арналған RR DNS (DNS SRV), 2000.

19. А.Гульбраннсен мен П.Викси, *RFC 2052: Қызметтердің орналасуын көрсетуге арналған RR DNS (DNS SRV)*, 1996.

20. Microsoft, «SRV-ресурстық жазбалар»; <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc961719.aspx>.

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc961719.aspx>.

XML негізіндегі веб-қызметтер

Осы тараудың оқыту мақсаттары болып келесілер табылады:

- Веб-қосымшалардағы (XML) белгілеудің кеңейтілетінтілін қолдануды зерттеу
- Қосымшаларға арналған клиент/сервер сәулетін түсіну
- Гипермәтіндік белгілеулер тілінің клиенті (HTML) Get пен Post әдістерін қолдана отырып, гипермәтін препроцессорымен (PHP) өзара әрекеттесу тәртібін білу
- Асинхронды JavaScript пен XML-ді (AJAX) клиент пен сервер тұрғысынан зерттеу қолдануды және оның гипермәтінді (HTTP) жіберу хаттамасына ықпалын зерттеу
- XML артықшылықтары мен кемшіліктерін білу
- XML-құжаттардың құрылымы мен құрамын, сонымен қатар оларға рұқсат алу және басқарудың стандартты тәсілдерін зерттеу

3.1 XML-ГЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ВЕБ-ҚОСЫМШАЛАРҒА ШӨЛУ

XML негізіндегі веб-қызметтер операциялық жүйелер мен бағдарламалау тілдеріне тәуелді емес және үстел компьютерлерінен бастап смартфондарға дейінгі кез келген түйіндер үшін қызметті қамтиды.

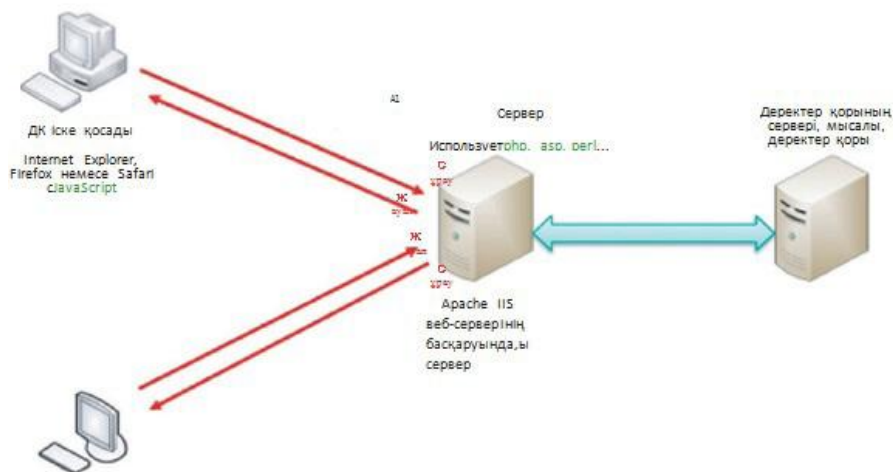
Белгілеудің кеңейтілген тілі (XML) әр түрлі операциялық жүйелер (ОЖ) мен қосымшаларда деректерді сақтау мен алмасу үшін негізді қамтамасыз ететін жақсы танымал стандарт болып табылады. Мысалы, Microsoft Office 2007 мен 2008 XML негізіндегі құжаттар пішімін қолданады. XML Бүкіл әлемдік тор консорциумы ұйымы (W3C) стандарттаған (<http://www.w3.org/> [1]). XML-ді зерттеуді бастаудың жақсы тәсілі W3schools.com көрсететін нұсқаулық болып табылады [2].

Асинхронды JavaScript пен XML (AJAX) [3] 2005 жылы Web 2.0 үшін негіз болған Gmail мен Google Maps секілді қосымшаларды әзірлеу үшін қолданылды және XML-ға негізделген веб-қосымшалардың жылдам жауап беруін қамтамасыз ету үшін қазіргі кезде бар стандарттарды қолдану үшін интеллигентті құралдарды ұсынды. Нысандарға қолжетімділіктің қарапайым хаттамасы (SOAP) бағдарламаларға HTTP стандартты Ғаламторы арқылы өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін байланыс хаттамаларының тілдеріне бейтарап әрі жеңіл палтформа болып табылады. SOAP сонымен қатар W3C бойынша стандартталған [4]. XML тіліне негізделген веб-серверлерді сипаттау тілі мен оларға қолжетімділік (WSDL) [5] веб-серверлерді анықтау үшін және оларға рұқсатты қалай алу керектігін сипаттау үшін қолданылады. Ariba, IBM және Microsoft XML хаттамалары бойынша W3C XML Activity-ге арналған қызметтерді сипаттау үшін WSDL ұсынды. UDDI (The Universal Description, Discovery and Integration) [6] әмбебап сипаттау құралының спецификациясы компаниялар тіркеле және веб-қызметтерді іздей алатын каталогтар қызметін ұсынады. UDDI SOAP хаттамасы бойынша деректермен алмасады және веб-қызметтердің интерфейстерін сипаттау үшін WSDL-ді қолданады. UDDI бірнеше жеке және/немесе көпшілік UDDI реестрлерін жаюға мүмкіндік береді. Жеке реестр тек авторизацияланған пайдаланушыларға ғана рұқсат береді, ал көпшілік реестр ешқандай шектеу қоймайды. Бизнес күшейту үшін жариялауға болатын және осы әр түрлі сервистер туралы сұратулар жасауға болатын ақпараттың ішкі және сыртқы қызметтерін бөлу мақсатында көптеген реестрлерді таңдай алады.

3.2 КЛИЕНТ/СЕРВЕР ВЕБ-ҚОСЫМШАЛАРЫН ӘЗІРЛЕУ

Веб-қосымшалар клиентпен және сервермен байланысты. Клиенттің

жағы әдетте JavaScript [7] (немесе VBScript [8]) бар браузер болып табылады, ал сервер жағы әдеттегідей 3.1 суретте көрсетілгендей клиентке арналған динамикалық және интерактивті контентті жасау үшін сценарийлерді орындау мүмкіндігіне ие. Сценарий файлы мәтінді, HTML тегтерін [9], сондай-ақ Гипермәтін препроцессоры (PHP) [10], Белсенді серверлік беттерді [11], perl, python, ruby және т.б. секілді тілдерді қолданатын сценарийлерді қамтуы мүмкін және XML деректерді жіберу үшін пішім болып табылады. Клиент жағындағы сценарий жауап алған кезде қайта жүктеу қажет, яғни пайдаланушы ең интерактивті қосымшалар үшін өте баяу болып табылатын браузердегі батырманы басқан кезде әр жолы бүкіл бетті жаңарту керек.



Мас компьютері Javascript бар Safari немесе Firefox-ты іске қосады.

3.1 сурет. Клиент/сервер веб-қосымшаларының сәулеті.

3.3 PHP СЕРВЕР СЦЕНАРИЙІ

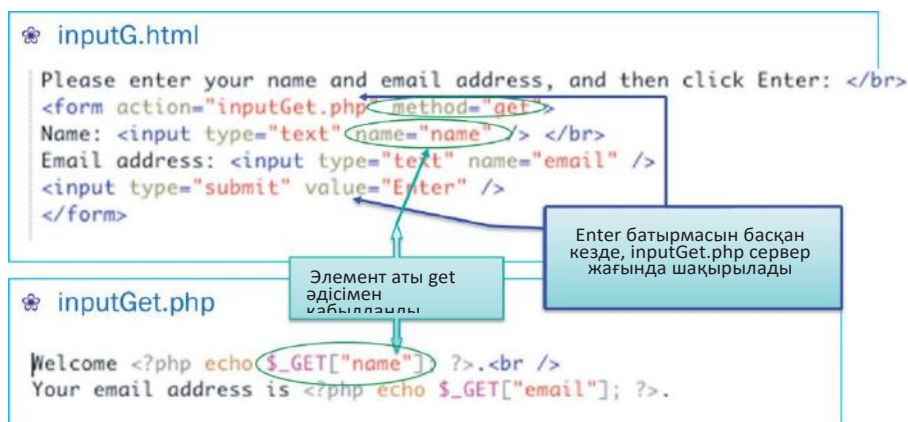
Келесі мысалдар PHP көмегімен сервер жағындағы сценарийді жасауға болатын тәсілді суреттеу үшін қызмет ететін болады.

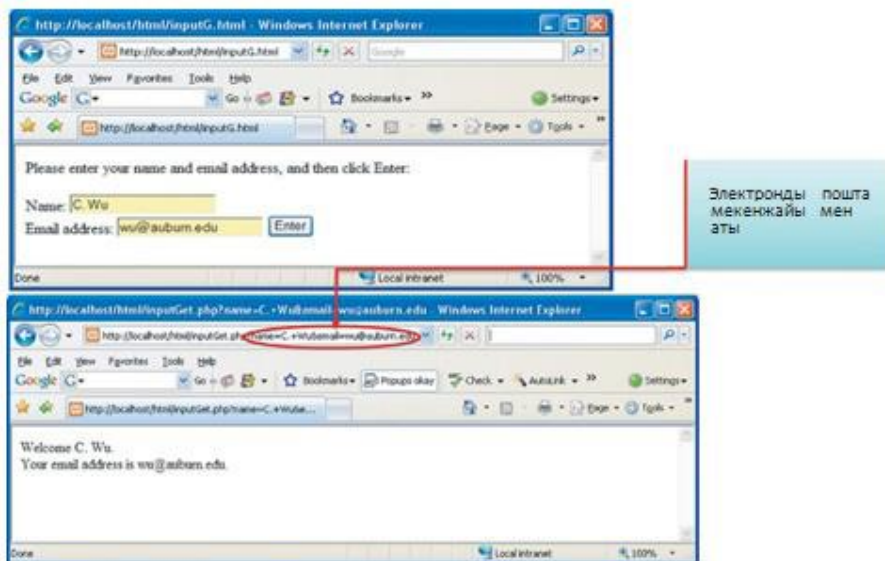
3.1 мысал: Get әдісін қолдана отырып, HTML мен PHP

арасындағы өзара әрекеттесу

Бұл мысалда сервер жағындағы php сценарийі inputGet.php 3.1 Кодында көрсетілгендей HTML клиент жағынан ақпаратты inputG.html алу үшін Get пәрменін қолданады.

3.1 Коды: Төменде Get әдісінің көмегімен өзара әрекеттесуді сипаттайтын HTML клиентке және PHP серверге мәтін келтіріледі:





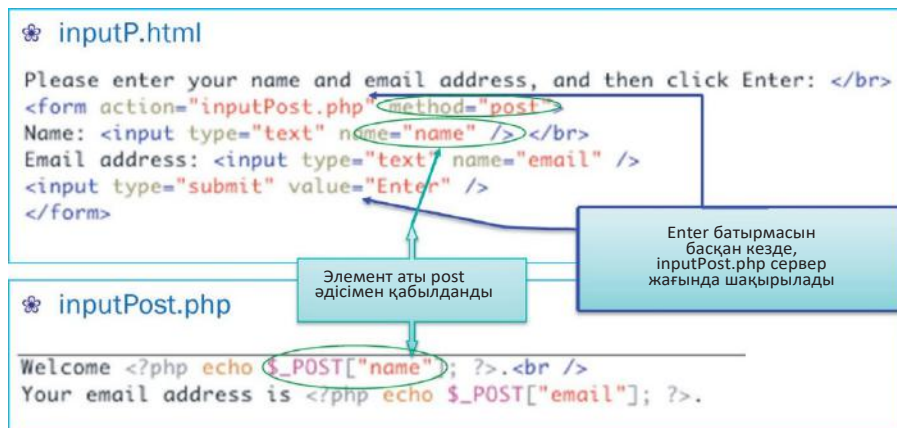
3.2 сурет. Клиент жағындағы браузер серверге сұрау жібереді және серверден жауап алады.

Ақпарат HTTP сұрау жолының көмегімен серверге беріледі.

inputG.html-дегі пішіні *get* әдісінің көмегімен атына, пайдаланушы 3.2 суретте көрсетілгендей Enter батырмасын басқан кезде *inputGet.php* сервер сценарийіне сілтеме жасалынатын мәтіндік өріс мәнін жібереді, *inputGet.php* әдістің сондай-ақ *get* алу үшін қолданатындығын көрсететін `$ _GET` [«ат»] айнымалысының көмегімен мәтіндік өрістің мәнін алады. PHP-дегі барлық айнымалылар `$` символынан басталады. Айныламының аты әріппен немесе «`_`» төменгі белгілеу символымен басталуы керек. `$ _GET` кірістірілген функция *method* = «*get*» көмегімен жіберілген пішіннен алынған міндерді жинақтау үшін қолданылады [12]. Сонымен қатар, электронды поштаның мекенжайы сонымен қатар ұқсас тәсілмен сервер сценарийінің көмегімен алынды. Сосын сервер сценарийі электронды пошта мекенжайы мен пайдаланушының атын кері жіберу үшін *echo* пәрменін қолданады және браузер 3.2 суретте көрсетілгендей оларды кескіндейді. GET әдісі 3.2 суретте көрсетілгендей ақпараттың HTTP-тақырыптың көмегімен серверге берілетіндігін көрсетеді. Ақпарат ашық мәтінмен жіберіледі және Ғаламтор арқылы оқылынуы мүмкін. Жіберілетін деректерді шифрлау үшін ешқандай тәсіл жоқ және осы GET әдісінің шектеуі болып табылады.

3.2 мысал: Post әдісін қолдана отырып, HTML мен PHP арасындағы өзара әрекеттесу

3.2 коды: Post әдісінің көмегімен өзара әрекеттестікті сипаттайтын HTML клиенті мен PHP серверіндегі мәтін төменде келтірілген:



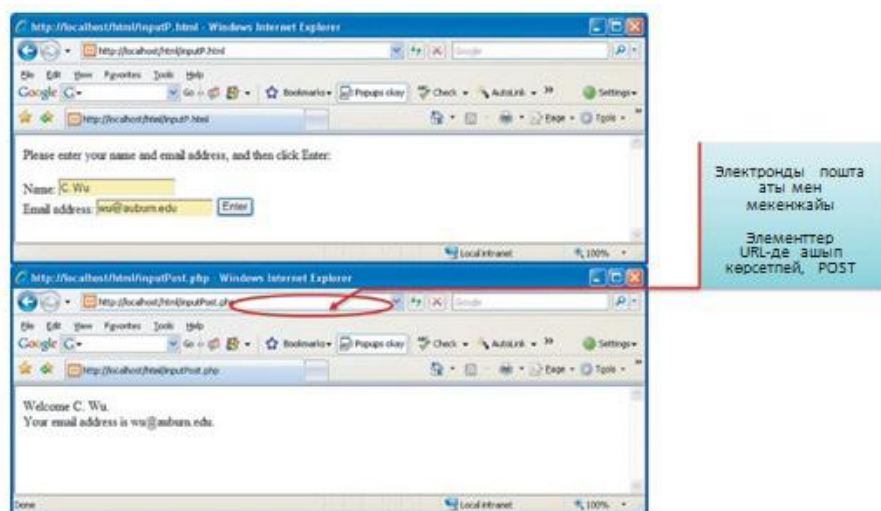
GET әдісінің шектеуін жеңу үшін POST әдісі HTTP-сұрау денесінде берілетін ақпарат шифрлана алуына мүмкіндік береді. 3.2 коды 3.1 кодымен POST әдісі қолданатыннан басқа сәйкес келеді. `$_POST` кірістірілген PHP функциясы `method = «post»` көмегімен жіберілген пішімнен мәндерді жинау үшін қолданылады. 3.3 суретте көрсетілгендей, серверге берілетін деректер HTTP тақырыбында көрсетілмейді.

3.4 AJAX

AJAX [3] бағдарламалаудың жаңа тілі болып табылмайды, бірақ HTTP жауап беру уақытын жылдамдату үшін қазіргі кезде бар стандарттарды қолдану үшін жаңа тәсіл болып табылады. AJAX келесі веб-стандарттарға негізделген: JavaScript, XML, HTML және стильдердің каскадты кестелері (CSS) [13]. AJAX-ды интерактивті веб-қосымшалар үшін Google компаниясы жасаған және Google келесідей жұмыс істейтін жоғары динамикалық веб-интерфейстерді жасау үшін *XMLHttpRequest* [14] нысанын қолдануды ұсынды: пайдаланушы Google іздеу өрісіне енгізе бастаған кезде JavaScript өз кезегінде ұсыныстар тізімін беретін серверге әріп жібереді. Осы техниканы

қолдана отырып, пайдаланушы мен Google іздеу жүйесі арасындағы өзара әрекеттестік жергілікті компьютердегі секілді жауап беру уақытын көрсетеді.

XMLHttpRequest нысаны барлық негізгі браузерлерде, мысалы, Internet Explorer, Firefox, Chrome, Opera және Safari-де қолдайды. AJAX-тың осы ерекшеліктері 3.1 кестеде сипатталынған мүмкіндіктерге рұқсат етеді.



3.3 Сурет. POST әдісі ақпаратты HTTP-тақырыбы арқылы емес, оның орнына HTTP денесі арқылы жібереді.

3.1 КЕСТЕ. AJAX функцияларының тізімі

AJAX

Сипаттамасы

мүмкіндіктері AJAX

XMLHttpRequest нысаны JavaScript JavaScript пайдалана отырып, тікелей байланысқа рұқсат сервермен тікелей өзара әрекеттесе етеді

Нысаны XMLHttpRequest

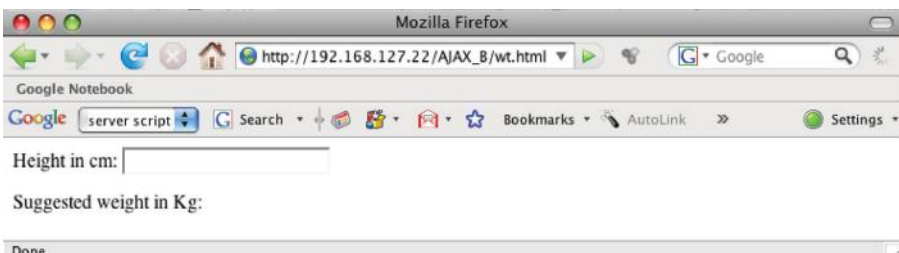
Барлық бетті қайтадан JavaScript барлық бетті қайта жүктеу жүктеу талап етілмейді қажетінсіз веб-серверлермен тікелей деректермен алмаса алады

Фондық жіберу пайдаланушы үшін белгісіз болуы мүмкін

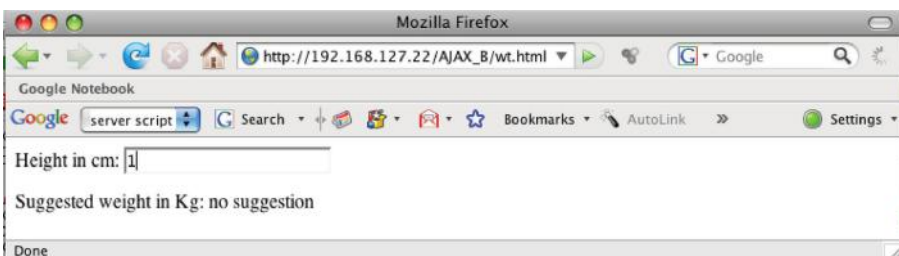
Пайдаланушы сол бетте қалады және сценарийлердің беттерге сұрау сағандығын білмейді, қазіргі кезде деректер фондық режимде серверден жіберіледі және келеді

Неғұрлым жылдам Ғаламтор-қосымшалар

Интернет-қосымшалар үстел және портативті компьютерлермен бәсекеге түсе алуы үшін жылдамырақ, неғұрлым интерактивті әрі анағұрлым қолайлырақ жасауға болады.



3.4 Сурет. AJAX негізіндегі салмақ калькуляторы.



3.5 Сурет. Бірінші санды пайдаланушының өзі енгізеді.

3.3 мысал: AJAX салмақ калькуляторы

Салмақтың қарапайым калькуляторы 3.4 суретте көрсетілгендей,

XMLHttpRequest мүмкіндіктерін суреттеу үшін қолданылады. Ұсынылатын салмақ (кг-де) = Өсу (см-де) - 110.

3.4.1 КЛИЕНТ ЖАҒЫНДАҒЫ СЦЕНАРИЙ

3.3 коды: wt.html үшін листинг:

```
<html>
<head>
<script src="clientSide.js"></script>
</head>
<body>
<form>
Height in cm:
<input type="text" id="height"
onkeyup="wtProc(this.value)">
</form>
<p>Suggested weight in Kg: <span
id="weight"></span></p>
</body>
</html>
```

3.3 кодтағы wt.html үшінші жолы `<script>` тегінің көмегімен JavaScript *clientSide.js* хабарлайды. Пайдаланушы «1» мәні бар санды енгізген кезде ол 3.5 және 3.6 суреттерде көрсетілгендей санды өңдеу үшін 3.4 кодта көрсетілгендей *clientSide.js*-дегі *wtProc* функциясын шақырады. *WtProc* «1» санының 3.6 суретте көрсетілгендей *идентификатор сеанса* (*sid*) қоса алғанда *q* (сұрау) ретінде жіберілетінін көрсететін *Get/AJAX_B/wtCal.asp?q = 1&sid = 0,12694976657161705 http/1.1\r\n* HTTP-сұрауын жібереді. *id* = салмақ оның инициализациясы кезінде *wtProc* көмегімен нөлдік мәнге (немесе NULL) дейін тазартатын . HTML-элемент.

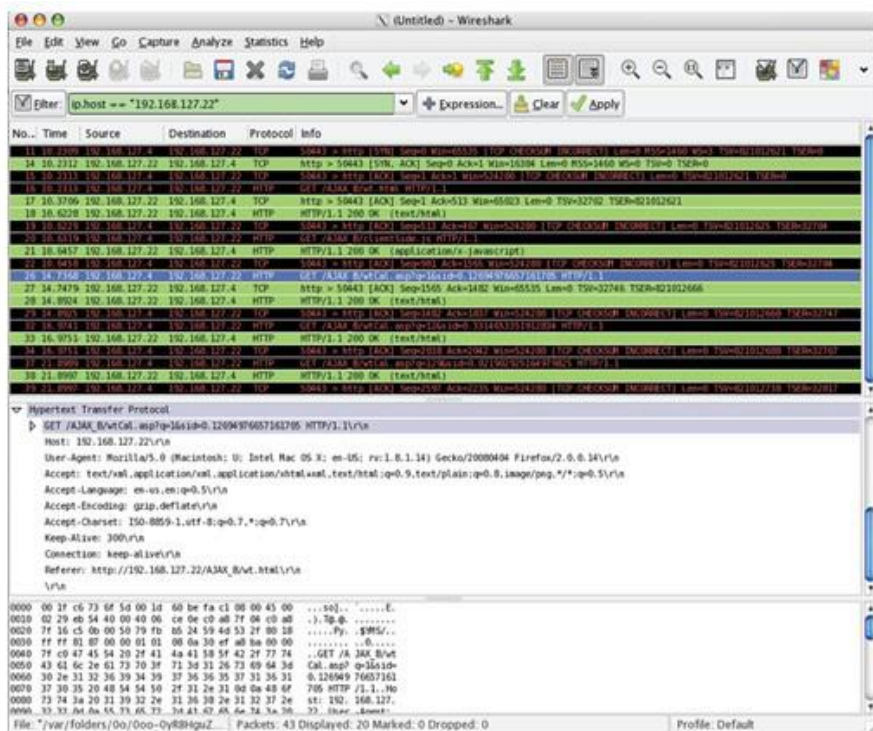
Барлық жаңа браузерлер XMLHttpRequest нысанын жасау үшін JavaScript XMLHttpRequest кірістірілген нысанын қолданады, бірақ Internet Explorer IE5 пен IE6 ActiveXObject қолданады. *GetXmlHttpRequest()* функциясы нысанның инициализациясы үшін стандартты функция болып табылады. Процедура келесі түрде орындалды: алдымен XMLHttpRequest нысанын сақтау үшін *xmlhttp* атымен айнымалыны жасаңыз. Сосын *xmlhttp = новый XMLHttpRequest()* бар XMLHttpRequest нысанын жасап көріңіз. Егер қолыңыздан келмесе, *xmlhttp = new ActiveXObject(Microsoft.XMLHTTP)* жасап көріңіз. ActiveX-тің IE5 пен IE6 браузерлері үшін қолданылатындығын есіңізге саламыз. Егер осы соңғы талпыныс та сәтсіз болса, пайдаланушыдың браузері өте ескірген

және браузердің XMLHTTP қолдамайтындығы туралы ескерту алады, бұл пайдаланушы браузерінде AJAX қолдалмайтындығын білдіреді.

wtProc (3.4 кодта) сұрау жібергеннен кейін ол сервер ұсынатын нәтижені алу үшін document.getElementById(“weight”).innerHTML = xmlhttp.responseText қолданады. AJAX

xmlhttp.readyState ==4

тестін серверден жазбаның сәтті жауабының куәсі ретінде қолданады.



3.6 сурет. Wireshark HTTP-сұраудың сервер сценарийіне жіберілетін жатқандығын көрсетеді.

3.4 коды: clientSide.js үшін листинг:

```
var xmlHttp;  
function wtProc(str)  
{  
    if (str.length==0)  
    {  
        document.getElementById("weight").innerHTML="";  
        return;  
    }  
    xmlHttp=GetXmlHttpRequest();  
    if (xmlHttp==null)  
    {  
        alert ("Your browser does not support AJAX!");  
        return;  
    }  
}
```

HTML-элемент, мұнда id = «салмақ» мәтіндік өріс бос болғанда нөлдік мәнге дейін тазартылады

```
function GetXmlHttpRequest()  
{  
    var url="wtC";  
    url=url+"?q=try";  
    url=url+"&si=";  
    xmlHttp=new XMLHttpRequest();  
    xmlHttp.open(url, true);  
    xmlHttp.send();  
    try  
    {  
        function statusCheck() {  
            if (xmlHttp.readyState == 4) {  
                document.getElementById("weight").innerHTML = xmlHttp.responseText;  
            }  
        }  
        return xmlHttp;  
    }  
}
```

✳️ Әр түрлі браузерлер XMLHttpRequest объектісін жасау үшін әр түрлі әдістер қолданады.



Internet Explorer
ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP")
қолданады.



Басқа браузерлер
XMLHttpRequest деп аталатын
JavaScript кірістірілген
объектісін қолданады.

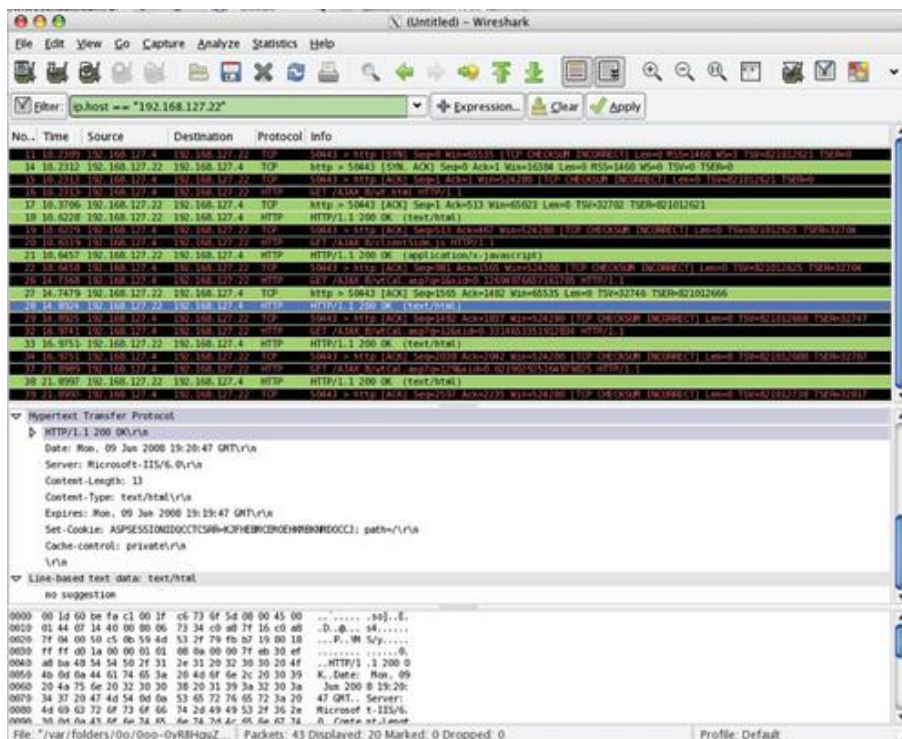


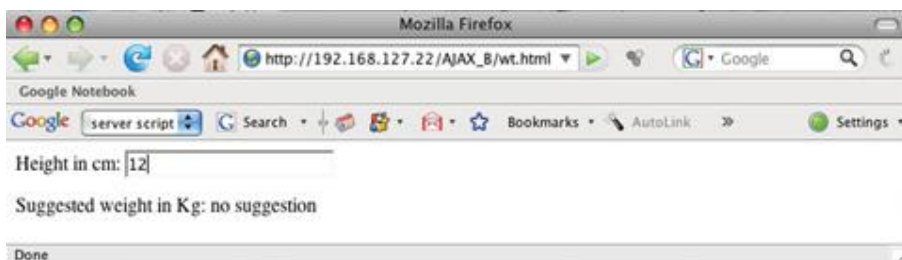
Internet Explorer 6.0+, үшін сәйкес келетін xmlHttp=new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");, егер болмаса, онда Internet Explorer 5.5-ке арналған xmlHttp=new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");

3.4.2 СЕРВЕР ЖАҒЫНДАҒЫ СЦЕНАРИЙ

Сервер сценарийі asp тілін пайдаланады және кодтың түсініктемесі с ‘ –тен басталады. WtCal. asp 3.5 кодта көрсетілгендей, q мәнін алады және оның 110-нан үлкендігін тексереді. Егер мәні 110-нан кіші болса, ұсынылатын салмақ ешқандай ұсыныстар мәні болады, кері жағдайда ұсынылатын салмақ q-110 ретінде есептелінетін болады. пайдаланушы 1-ді бірінші сан ретінде енгізгеннен кейін сервер 3.7 суретте көрсетілгендей ешқандай ұсыныстардың мәнін кері жібереді.

Пайдаланушы сосын 2 екінші санын енгізеді және 12 серверге 3.8 және 3.9 суреттерінде көрсетілгендей жіберіледі. q = 12 сервері 3.10 суретте көрсетілгендей ешқандай ұсыныстарды алады және кері жібереді. Ақырында, пайдаланушы үшінші санды енгізеді және 129 3.11 және 3.12 суреттерінде көрсетілгендей серверге жіберіледі. 3.13 сурет сервердің 3.11 суретте тіркелетін 19 ұсынысымен жауап беретіндігін көрсетеді.

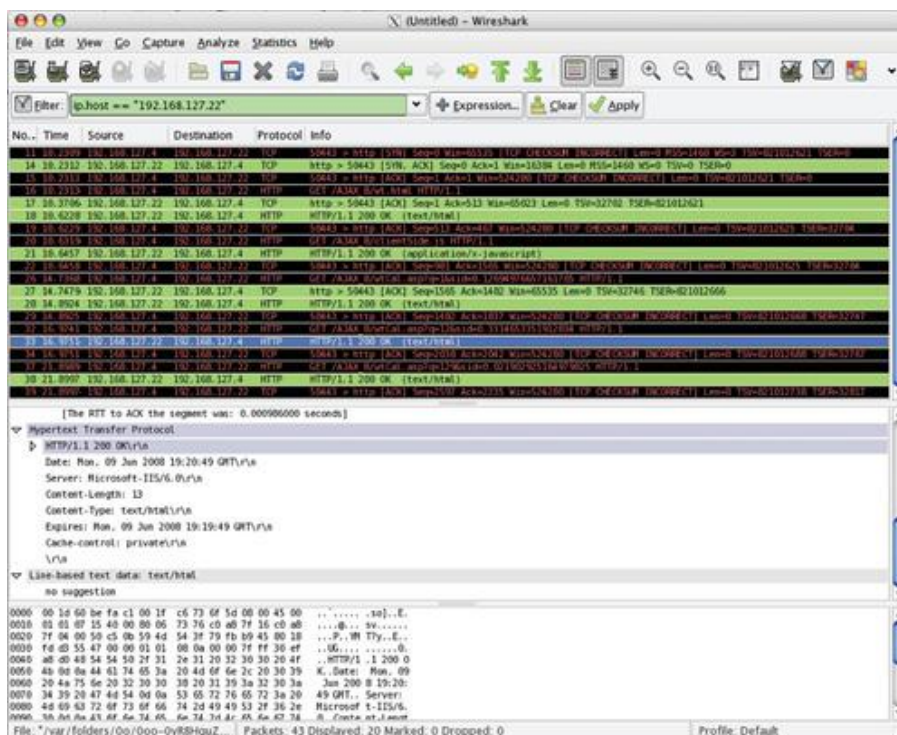




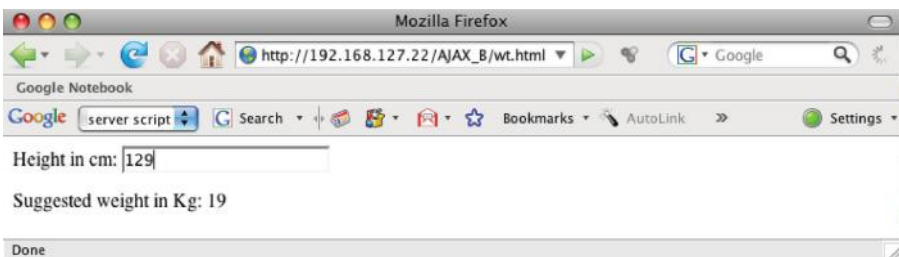
3.8 сурет. Пайдаланушы екінші сан ретінді 2-ні енгізеді.

3.5 коды: wtCal.asp үшін листинг:

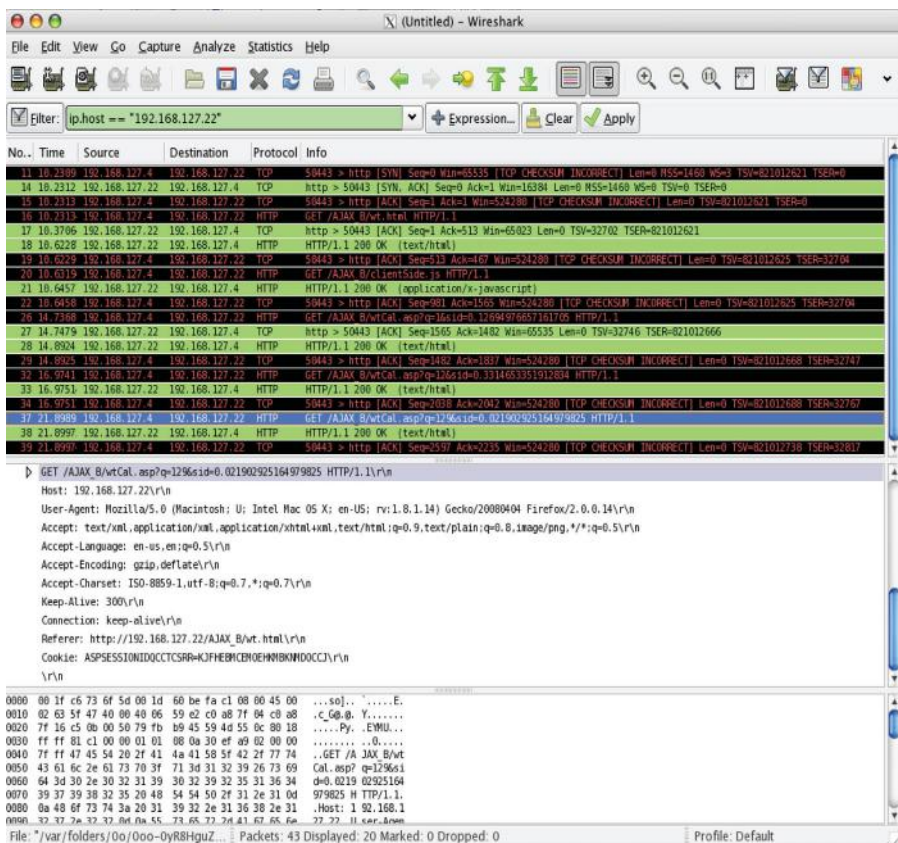
```
<%
response.expires=-1
q=request.querystring("q")'lookup all hints from array if length of q>0
Dim height
if len(q)>0 then height=q
end if'Output "no suggestion" if no hint were found 'or output the correct
values
if q < 110 then response.write("no suggestion")
else
response.write(height - 110) end if
%>
```

3.10 сурет. Сервер кері жауап қайтарады: «ешқандай ұсыныстар».



3.11 сурет. Пайдаланушы 3-ті үшінші сан ретінде енгізеді.



3.12 сурет. wtProc серверге q = 123 жібереді.

3.5 XML

XML – HTML секілді белгілеу тілі. XML деректер құрылымына ерекше назар аудара отырып, деректерді тасымалдау/сақтау үшін жасалынған. Ол оларды суреттеу үшін арналмаған. Осылайша, XML HTML-ді ауыстырмайды, себебі, олар әр түрлі мақсаттар үшін жасалынған. HTML XML-ге қарағанда дисплейге назар аудара отырып, деректерді суреттеу үшін жасалынған. HTML тегтері ретінде веб-беттерді форматтау үшін алдын ала жасалған, ал XML-тегтер алдын ала анықталмаған болып табылады және сондықтан оларды анықтау қажет.

3.4 мысал: XML файл пішімі, 3.1 код блогы: тізімнің XML пішімінде:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>  
<root>  
  <child>  
    <subchild>.....</subchild>
```



```

<PersonallInfo>
  <person category="Faculty">
    <Name>Dave Irwin</Name>
    <SSN>000000001</SSN>
    <Street>J Street</Street>
    <ZipCode>Auburn, AL 36830</ZipCode>
    <PhoneNumber>3348888888</PhoneNumber>
    <email>dave.irwin@auburn.edu</email>
  </person>
  <person category="Staff">
    <Name>Joe Smith</Name>
    <SSN>000000002</SSN>
    <Street>KC Street</Street>
    <ZipCode>Auburn, AL 36831</ZipCode>
    <PhoneNumber>3348888880</PhoneNumber>
    <email>joe.smith@auburn.edu</email>
  </person>
</PersonallInfo>

```

3.6 кодта *<root>* элементі *<personallInfo>* жатады және person- allInfo 6 еншілес түйіндері бар: *am*, *SSN*, *көше*, *пошталық индекс*, *телефон нөмірі және электронды пошта*. Санат атрибут болып табылады және тырнақшаға алынуы тиіс. Адамдардың екі элементі, *Дэйв Ирвин* мен *Джо Смит*, бір ата-ананың балалары болып табылады.

3.5.1 XML АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

XML ашық мәтін болғандықтан, деректерді жіберу мен алмасу деректер базалары мен өзіндік пішімдегі құжаттар файлдары, сонымен қатар аппараттық қамтамасыз ету ретінде бағдарламалық қамтамасыз ету мен платформадан тәуелсіз болады. Веб-қызметтер шақыртатын клиенттік қосымшалар XML көмегімен өздерінің сұрауларын жібереді және серверден XML түрінде қайтарылатын жауап алады. Шақыртатын қосымшаға ешқашан операциялық жүйемен, қосымшалармен немесе сервердің бағдарламалау тіліміен жұмыс жасамайды. Жасаушылар жаңаларды жазудың орнына әрбір жаңа түйін/құрылғы үшін веб-қызметтерді көп рет қолдана алады. Осылайша, XML жасап шығу құнын төмендетеді және жасаудың неғұрлым жылдам циклын қолдайды.

3.5.2 РЕДАКТОРЛАРДАҒЫ ЕКІНШІ РЕТТІ МӘСЕЛЕЛЕР

XML *LF* сияқты жаңа жолда сақталады. Windows, жаңа жол әдетте символдар жұбы секілді сақталады: күймешені қайтару (*CR*) және жолды тасымалдау (*LF*). Символдар жұбының жаңа жолды орнату үшін қолданылатын жазба машинасының әрекеттеріне бірқатар ұқсастықтарға ие. Unix-қосымшаларда жаңа жол әдетте *LF* символы ретінде сақталынады. Macintosh қосымшалары жаңа жолды сақтау үшін *CR* символын ғана қолданады. XML-файлды жасау және өзгерту үшін ең қарапайым тәсіл XML редакторын қолдану болып табылады. Қолжетімді XML-редакторларының тізімі [16] көзден табуға болады. Сонымен қатар, XML тіркеушіні ескеретіндігін айта кету маңызды.

XML тегтер үшін жаңа анықтамаларға мүмкіндік беретіндіктен, тегтер мен аттардың шиеленісі туындауы мүмкін. Мысалы, мекенжайлардың келесі екі тегтері әр түрлі анықтамаларға ие.

3.2 код блогы: Әр түрлі анықтамалары бар екі мекенжай:

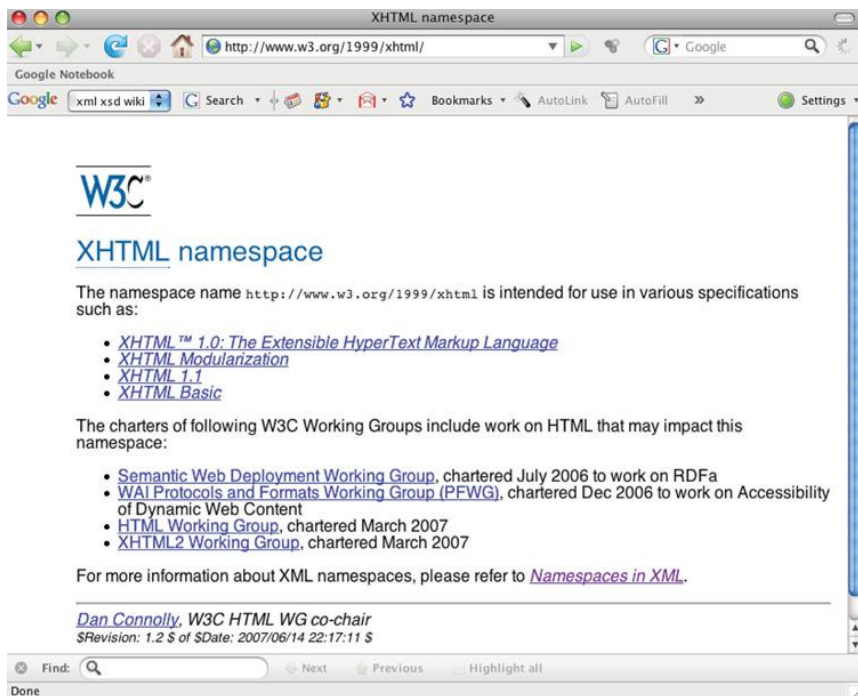
```
<address>
Joe Smith<br>
555 KC Street<br> Auburn, AL 36831<br> USA
</address>
```

```
<Name>Joe Smith</Name>
<address>
555 KC Street Auburn, AL 36831
</address>
```

3.2 кодының блогында `<address>` екі элементі әр түрлі мән мен мазмұнға ие. XML синтаксистік анализаторы осы айырмашылықтарды қалай өңдеу керектігін білмейтін болады. XML-дегі аттар шиеленістерін ат префиксінің көмегімен оңай болдырмауға болады. XML-дегі аттар кеңістіктері XML қолдану кезінде ерекше аталған элементтер мен атрибуттарды ұсыну үшін қолданылады. Олар XML-дегі Аттар кеңістіктері деген атаумен W3C ұсыныстарымен анықталынады. XML данасы XML бір сөздіктен астам элементтер немесе атрибуттар аттарын қамти алады. Егер әрбір сөздік аттар кеңістігін беретін болса, онда элементтер мен атрибуттардың бірдей аттары арасындағы екі мағыналылық шешіле алады.

Аттар кеңістігін жариялау келесі синтаксиске ие: `xmlns:prefix = "URI"`. Ресурстың әмбебап идентификаторы (URI) Ғаламторда (RFC 3305, [17]) ресурстарды идентификациялау немесе ат беру үшін қолданылатын символдардың шағын қатарын білдіреді. URI локаатор (URL) және/немесе ресурстың біркелкі атауы (URN) ретінде жіктелінуі мүмкін. URN элемент идентификациясын да анықтайды және URL URN іздеу үшін әдісті ұсынады. XML резервтелген атрибутын *xmlns* пайдаланған кезде мәні URI сілтемесі болуы тиіс. Мысалы: *xmlns = http://www.w3.org/1999/xhtml*.

URI аттар кеңістігінің ақпаратты іздеу үшін синтаксистік анализатор құралы болып табылмайтындығына назар аударыңыз; ол XML синтаксистік анализаторымен жол ретінде өңделеді. Мысалы, 3.14 суретте көрсетілгендей *http://www.w3.org/1999/xhtml* мекенжайы бойынша құжат кодты қамтымайды. Ол адамдардың оқуы үшін аттар кеңістігінің XHTML суреттейді. Аттар кеңістігін белгілеу үшін *xhtml* секілді қарапайым жолды емес, *http://www.w3.org/1999/xhtml* секілді URI-ді қолдану қайталанатын идентификаторларды қолдану кезінде аттардың әр түрлі кеңістіктерінің ықтималдылығын төмендетеді.



3.14 сурет. <http://www.w3.org/1999/xhtml> мекенжайы бойынша құжат

3.3 кодының келесі блогында аттар шиеленісі аттар кеңістігін бөлу жолымен реттелінуі мүмкін:

`<a:address>` стандартты html-тег болып табылады
`<b:address>` автормен анықталған

3.3 код блогы: Аттар шиелісінің шешілуі:

```
<a:address xmlns:a = "http://www.w3.org/TR/html4/">
<a:address> Joe Smith<br>
555 KC Street<br> Auburn, AL 36831<br> USA
</a:address>
```

```
<Name>Joe Smith</Name>
<b:address xmlns:b = "http://www.auburn.edu/PersonalInfo">
```



```
<b:address>  
555 KC Street Auburn, AL 36831  
</b:address>
```

3.6 XML СЫЗБАСЫ

XML Schema XML-құжаттың құрылымы мен құрамын сипаттайды. XML Schema тілі W3C XML Schema тілі болып табылатын XML-құжаттың (XSD) құрылымын сипаттау тілі секілді аталады. Төменде Schema 3.4 мысал ретінде келтірілген.

3.5 мысал: 3.4 мысалындағы XML-құжат үшін XML Schema

3.7 коды 3.6 кодтағы XML құжаттың құрылымы мен құрамын сипаттайтын XML Schema ұсынады.

3.7 коды: PersonalInfo.xsd үшін листинг:

```
<?xml version = "1.0" encoding = "ISO-8859-1" ?>  
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">  
<xs:element name="PersonalInfo">  
<xs:complexType>  
<xs:sequence>  
<xs:element name="person" maxOccurs="unbounded">  
<xs:complexType>  
<xs:sequence>  
<xs:element name="Name" type="xs:string"/>  
<xs:element name="SSN" type="xs:string"/>  
<xs:element name="Street" type="xs:string"/>  
<xs:element name="ZipCode" type="xs:string"/>  
<xs:element name="PhoneNumber" type="xs:string"/>  
<xs:element name="email" type="xs:string"/>  
</xs:sequence>  
<xs:attribute name="category" type="xs:string" use="required"/>  
</xs:complexType>  
</xs:element>  
</xs:sequence>  
</xs:complexType>  
</xs:element>
```

</xs:schema>

XSD XML пішімінде жазылғандықтан, оның мақсаты кейбір адамдарды адастыруы мүмкін. XSD-файл XML-файлдың пішімін тексеруге арналған сызбаны қамтиды. XSD файлының кеңеюі болып .xsd, түпкі элементі <schema> болып табылады және XSD-файл келесі түрде басталады:

```
<?xml version = "1.0"?>
<xs:schema xmlns:xs = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
```

<schema> элементі келесі атрибуттардан тұруы мүмкін:

xmlns:xs = "http://www.w3.org/2001/XMLSchema

және олар XSD барлық тегтері анықталғандықорсету үшін қажет.

3.6.1 ҚАРАПАЙЫМ ЭЛЕМЕНТ

Қарапайым элемент келесідей анықталады

```
<xs:element name = "name" type = "type"/>
```

Мұнда *name* элемент аты және *type* типі үшін кеңірек таралған мәндер *xs:Boolean* (Бүлдік мән), *xs:integer* (сан), *xs:date* (күні), *xs:string* (жол), *xs:decimal* (ондық бөлік), and *xs:time* (уақыт) болып табылады. Қарапайым элементтің басқа атрибуттары ие болуы мүмкін:

- default = *default value* , егер басқа мән көрсетілмесе немесе
- fixed = *value* , егер ешқандай басқа мәндер көрсетілмейді

3.6.2 АТРИБУТТАР

Атрибуттардың өзі әрқашан қарапайым типтер ретінде хабарланады. Атрибут келесідей анықталады

```
<xs:attribute name = "name" type = "type"/>
```

name және *type xs: element* үшін секілді болып табылады. 3.2 кестеде қарапайым элементке тән басқа атрибуттар аталған.

3.2 КЕСТЕ.	Элемент атрибуттары
Элемент атрибуттары	Ол қалай қолданылады
default = default value (әдепкі қалпы бойынша = әдепкі қалпы бойынша көрсетілмесе мәні)	Егер басқа ешқандай мән көрсетіле алмайды
fixed = value (тіркелген = мән)	Егер атрибут қажет болмаса (әдепкі қалпы бойынша)
use = optional (қолдану опционалды)	Егер атрибут болуы тиіс болса етіледі)

3.6.3 КЕШЕНДІ ЭЛЕМЕНТ

Кешенді элемент 3.4 кодтың блогында көрсетілгендей анықталынады.

3.4 код блогы: Кешенді элемент:

```
<xs:element name="name">
  <xs:complexType>
    the complex type content
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

3.4 код блогындағы кешенді тип құрамында `<xs:sequence>` элементтердің 3.7 кодтағы кешенді типтің құрамында көрсетілген тәртіпте көрінуі тиіс екендігін көрсетеді. 3.5 мысалда көрсетілгендей, қарапайым элементтер, нақтырақ айтсақ: аты, SSN, көше, пошта индексі, телефон нөмірі мен электронды пошта белгілі бір тәртіпте көрсетілуі тиіс. Сонымен қатар, `maxOccurs = «unbounded»` осы XML-файлдағы тұлғалардың шектеусіз саны туралы ақпаратты қамтуға мүмкіндік береді. `<xs:attribute name="category" type="xs:string" use="required"/>` XML-файлдағы әрбір адам үшін санат атрибутын анықтайды және оны

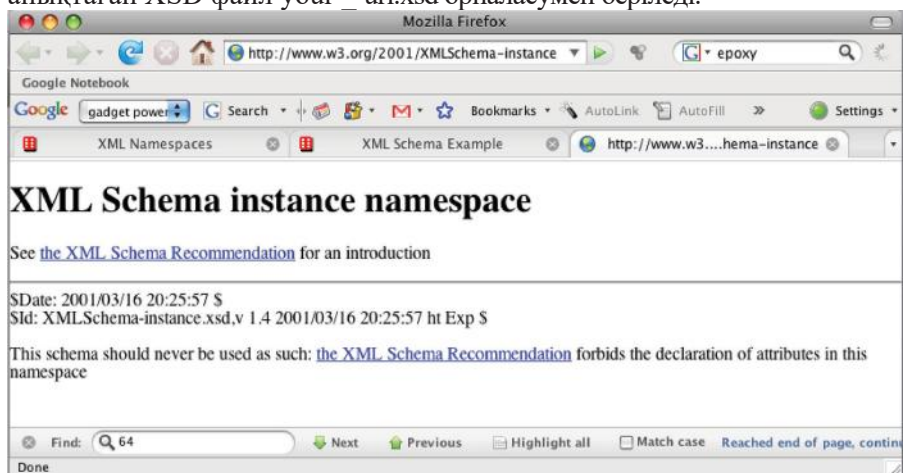
көрсету қажет.

3.6.4 XML-ФАЙЛДАҒЫ ДЕКЛАРАЦИЯ

3.6 мысал: 3.5 код блогындағы XML-файл декларациясының пішіміндегі XSD пішіні: XSD декларациясы:

```
<?xml version="1.0"?>
<rootElement
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="your_url.xsd">
...
</rootElement>
```

XML файлының пішімін тексеру үшін XSD-файл 3.5 код блогында көрсетілгендей сәйкес XML-файлда жаңартылуы тиіс. XML құжаттағы XML Schema-ға сілтеме жасау үшін сілтеме түпкі элементке орналастырылады. XML аттарының кеңістігі `xmlns:prefix = "URI"` префиксімен анықталады. XML Schema (xsi) данасына сілтеме XML синтаксистік анализаторымен талап етіледі және бұл құжаттың сызбаға сәйкестікке тексерілуі тиістігін көрсетеді. Мысалы, W3C Schema даналары аттарының кеңістігі 3.15 суретте көрсетілген. Пайдаланушы анықтаған XSD файл `your_url.xsd` орналасумен беріледі.



3.15 сурет. W3C xsi аттарының кеңестігі.

3.7 мысал: XSD декларациясы бар XML-файлы

3.8 коды XSD-файлдардың орналасуын хабарлайтын аяқталған XML-файл болып табылады.

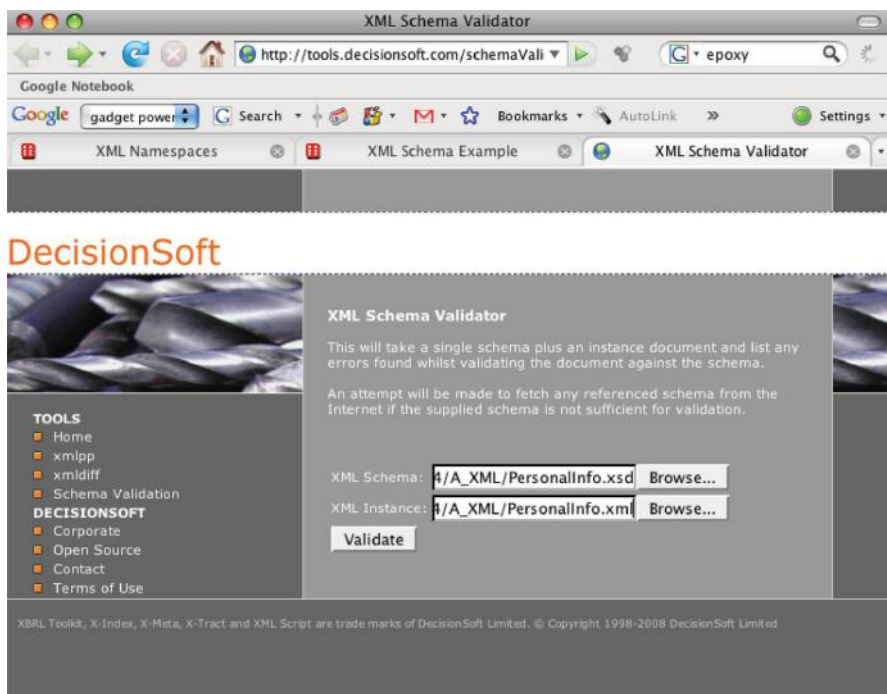
3.8 коды: PersonalInfo.xml үшін листинг:

```
<?xml version = "1.0" encoding = "ISO-8859-1"?>
<PersonalInfo
  xmlns:xsi      =      "http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation = "PersonalInfo.xsd">
  <person category = "Faculty">
    <Name>Dave Irwin</Name>
    <SSN>000000001</SSN>
    <Street>J Street</Street>
    <ZipCode>Auburn, AL 36830</ZipCode>
    <PhoneNumber>3348888888</PhoneNumber>
    <email>dave.irwin@auburn.edu</email>
  </person>
  <person category = "Staff">
    <Name>Joe Smith</Name>
    <SSN>000000002</SSN>
    <Street>KC Street</Street>
    <ZipCode>Auburn, AL 36831</ZipCode>
    <PhoneNumber>3348888880</PhoneNumber>
    <email>joe.smith@auburn.edu</email>
  </person>
</PersonalInfo>
```

Бұл мысалда XSD декларациясы 3.4 мысалдағы XML-файлға қосылады. W3C-ден бір xsi, ал пайдаланушы анықтаған xsi *PersonalInfo.xsd* сәйкес аты бар осы XML-файл орналасқан папкада орналасқан.

3.6.5 XSD-ФАЙЛ НЕГІЗІНДЕГІ XML ТЕКСЕРІСІ

Schema.xsd file негіздегі XML-файлды тексеретін құралдар тізімін [18] көзден табуға болады. Келесі мысалда 3.7 мысалдағы XML-файлды тексеруге арналған 3.5 мысалында анықталған сызба негізіндегі тегін веб-сервис қолданылады.



3.16 сурет. XML-файлдары мен XSD файлдарының орналасуын анықтау.

3.8 мысал: <http://tools.decisionsoft.com/schemaValidate/> көмегімен XML тексерісі

XSD-файлының негізінде XML-файлын тексеру үшін 3.13 суретте көрсетілгендей екі файлдың орналасуын көрсету қажет. Сосын тексеру үдерісін іске қосу үшін тексеру (Validate) батырмасын басыңыз. Тексеріс аяқталғаннан кейін 3.17 және 3.18 суреттерінде көрсетілгендей нәтижелерді көру үшін сілтемені басыңыз.

3.7 XML ҚҰЖАТТАРЫНЫҢ НЫСАНДЫҚ МОДЕЛІ (DOM)

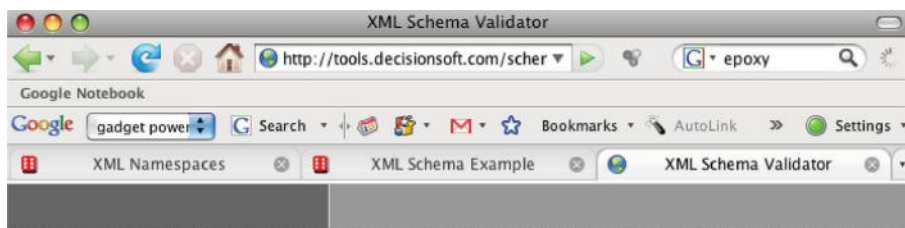
XML құжаттарының нысандық моделі (DOM) қолжетімділік пен XML-құжаттармен жұмыс жасау үшін стандартты тәсілді анықтайды. W3C DOM әр түрлі бөліктерге бөлінген (Core, XML және HTML) [19]. Core DOM кез келген құрылымданған құжат үшін нысандарының стандартты жиынын анықтайды; XML DOM XML-құжаттар үшін

нысандарының стандартты жиынын анықтайды, ал HTML DOM HTML-құжаттар үшін нысандарының стандартты жиынын анықтайды. W3C ұсынған DOM стандарты спецификацияның 3 деңгейін қамтамасыз етеді [20]. DOM шынымен де 3.3 кестеде сипатталынғандай бірнеше деңгейлерде [19] жасалынады. DOM

XML синтаксистік талдау жолымен ағаш құрылымы түрінде XML-құжаттарды қарастырады және жаңартады. Барлық элементтер DOM-ағаш арқылы қолжетімді болуы мүмкін. Элементтер, олардың мәтіні және атрибуттары түйіндер деп аталады. Құжаттың мазмұны, мысалы, мәтіні мен атрибуттары, сондай-ақ құжат құрылымы мен стилі өзгертілуі немесе жойылуы мүмкін және құжаттың жаңа элементтері жасалынуы мүмкін.

3.9 мысал: 3.4 мысалындағы XML-құжаттың элементіне қолжетімділік, 3.6 кодының блогы: құжаттың листингі:

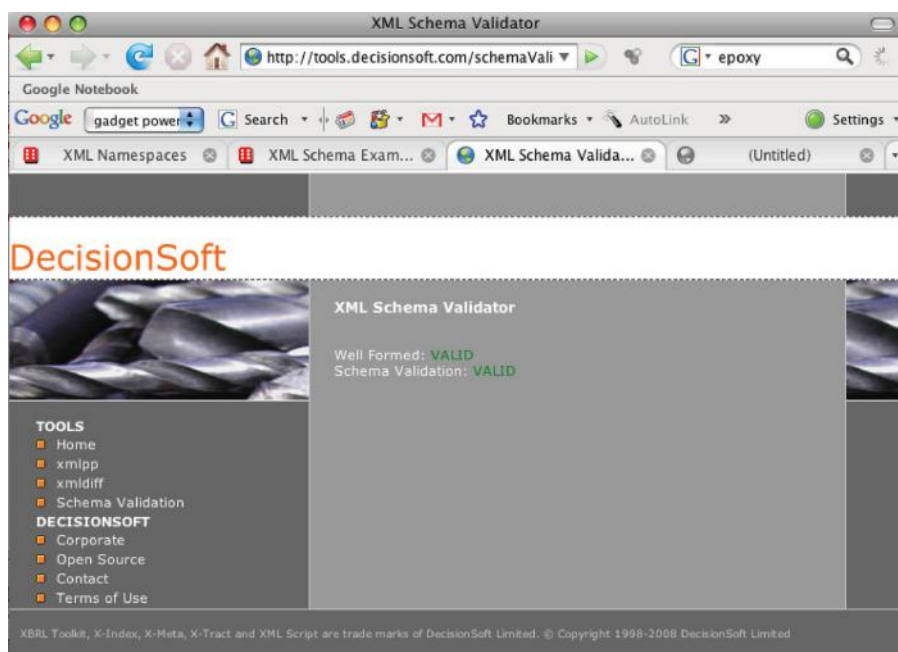
```
<xml version = "1.0" encoding = "ISO-8859-1"?>
<PersonallInfo>
  <person category = "Faculty">
    <Name>Dave Irwin</Name>
    <SSN>000000001</SSN>
```



DecisionSoft



3.17 сурет. Тексерістен кейін нәтижелерді қарап шығу үшін «Осыны басыңыз» («Click here») батырмасын басыңыз.



3.18 сурет. Сызбаны тексеру нәтижесі.

3.3 КЕСТЕ. DOM ДЕҢГЕЙЛЕРІ

Деңгей

Сипаттамасы

1 деңгей

HTML мен XML құжаттарының нақты ядросын, модельдерін қамтамасыз етеді және құжат бойынша навигация және оны өңдеу үшін функционалдылықты қамиды.

2 деңгей

Парақ стильдерінің нысандық моделін ұсынады және құжатқа қосылған стилі туралы мәліметтерді басқару үшін функционалды мүмкіндіктерді анықтайды. Ол сонымен қатар құжат бойынша қарап шығуға мүмкіндік береді, оқиғалар моделін анықтайды және XML аттарының кеңістіктері үшін қолдауды

3 деңгей	Құжаттар, сонымен қатар модельдер мазмұны, мысалы құжаттарды тексеруді қолдайтын сызбалар үшін жүктеу және сақтау мүмкіндіктерін ұсынады. Сонымен қатар, ол құжаттарды қарауды және форматтауды, негізгі оқиғалар мен оқиғалар топтарын қамтамасыз етеді.
Басқасы	Оқиғаларды қарау мен форматтауды, XPath, абстрактілі сызбаларды, анимацияны, мультимедиа мен графиканы қамтамасыз етеді.

```

<Street>J Street</Street>
<ZipCode>Auburn, AL 36830</ZipCode>
<PhoneNumber>3348888888</PhoneNumber>
<email>dave.irwin@auburn.edu</email>
</person>

```

3.6 код блогында XML DOM жоғарыда келтірілген XML-құжатты ағаш тәрізді құрылым ретінде қарастырады:

- 1 деңгей: XML-құжат
- 2 деңгей: Түпкі элемент: *<PersonalInfo>*
- 3 деңгей: *childNodes [0]: <person>*
- 3 деңгей: атрибут *<person>:Faculty*
- 4 деңгей: *subchildNodes [0]: <Name>*
- 5 деңгей: Мәтіндік элемент: *DaveIrwin*

XML DOM х нысанының келесідей қасиеттеріне ие:

- *x.nodeName* – х аты
- *x.nodeValue* – х мәні
- *x.parentNode* – х ата-ана түйіндер
- *x.childNodes* – х еншілес түйіндер
- *x.Attributes* – х түйіндердің атрибуттары

<PersonalInfo> элементінен мәтінді алу үшін ағаш түйінінің құрылымын келесідей түрде қолдануға болады:

```
xmlDoc.getElementsByTagName("PersonalInfo")[0].childNodes[0].sub-
```

childNodes[0].nodeValue

мұнда,

- xmlDoc: XML-синтаксикалық талдау арқылы жасалған құжат
- getElementsByTagName("PersonalInfo")[0]: алғашқы элемент
- childNodes[0]: the first child of the <PersonalInfo> element: тұлға
- subchildNodes [0]: Аты
- nodeValue: түйіннің мәні (мәтіннің өзі)

Реттелген түйіндер тізімін білдіретін NodeList нысанындағы түйіндерді 0-ден бастап олардың реттік нөмірі арқылы алуға болады. Мысалы, <Name> 3.7 мысалда екі түйінге ие:

xmlDoc.getElementsByTagName("PersonalInfo")[0].childNodes[0].subchildNodes[0].nodeValue is Dave Irwin and

xmlDoc.getElementsByTagName("PersonalInfo")[0].childNodes[0].subchildNodes[1].nodeValue is Joe Smith.

3.10 мысал: DOM HTML моделін жаңарту

HTML-дың барлық элементтеріне DOM HTML моделі арқылы рұқсат алуға болады. DOM келесі сілтемесі HTML-элементінің мәтінін жаңартады, мұнда id = "result":

```
document.getElementById("result").innerHTML = xmlhttp.responseText;
```

мұнда,

- document: HTML-құжат
- getElementById("result"): HTML элементі, мұнда id = "result"
- innerHTML: HTML-элементінің ішкі мәтіні

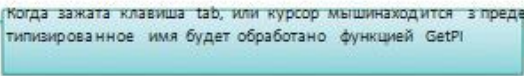
3.11 мысал: 3.8 кодта personalinfo.xml қолдана отырып, жеке ақпаратты іздеу

Бұл мысал W3School.com-да [21] [22] көрсетілгендерге негізделген.

3.7.1 КЛИЕНТ ЖАҒЫ

3.9 коды: FindPI.html үшін листинг:

```
<html>
<head>
<script src="FindPersonal.js"></script>
</head>
<body>
<form>
To search the personal information, please type the name and hit Tab:
<input type="text" id="Name"
onchange="GetPI(this.value)">
</form>
<p>
<p>
<div id="result"><b>The searched person's information will be listed
below: </b></div>
</p>
</body>
</html>
```



Когда зажата клавиша tab, или курсор мыши находится за пределами, типизированное имя будет обработано функцией GetPI

3.9 кодынан осы код 3.3 мысалындағы 3.3 коды тәрізді болып табылады.

Код 3.10: FindPersonal.js үшін листинг:

```

{
  xmlhttp=GetXmlHttpRequest();
  if (xmlhttp==null)
  {
    alert ("Your browser does not support AJAX!");
    return;
  }
  var url="ReadPersonal.php";
  url=url+"?q="+str;
  url=url+"&sid="+Math.random();
  xmlhttp.onreadystatechange=stateChanged;
  xmlhttp.open("GET",url,true);
  xmlhttp.send(null);
}

function stateChanged()
{
  if (xmlhttp.readyState==4)
  {
    document.getElementById("result").innerHTML=xmlhttp.responseText;
  }
}

function GetXmlHttpRequest()
{
  var xmlhttp=null;
  try
  {
    // Firefox, Opera 8.0+, Safari
    xmlhttp=new XMLHttpRequest();
  }
  catch (e)
  {
    // Internet Explorer
    try
    {
      xmlhttp=new ActiveXObject("Msxml2.XMLHTTP");
    }
    catch (e)
    {
      xmlhttp=new ActiveXObject("Microsoft.XMLHTTP");
    }
  }
  return xmlhttp;
}

```

The server script

The url and the query string are put together

A random number is used as sid

After a request to the server, a function, `stateChanged()`, can receive the data that is returned by the server. The `onreadystatechange` property stores the function that will process the response from a server. The `readyState` property holds the status of the server's response. When the `readyState` is 4, the response is complete and `onreadystatechange` function will be executed.

A random number is used as sid

sid ретінде қолданылатын кездейсоқ сан

After a request to a server, a function `stateChanged()`, can receive the data that is returned by the server. The `onreadystatechange` property stores the function that will process the response from a server. The `readyState` property holds the status of the server's response. When the `readyState` is 4, the response is complete and `onreadystatechange` function will be executed.

Серверге сұратқаннан кейін `StateChanged` функциясы сервермен қайтарылатын деректерді алуы мүмкін. `Onreadystatechange` қасиеті серверден жауапты өңдейтін функцияны сақтайды. `ReadyState` қасиеті сервердің жауабының мәртебесін қамтиды. `readyState` 4-ке тең болған кезде, жауап алынғанда, `onreadystatechange` функциясы орындалатын болады.

3.7.2 СЕРВЕР ЖАҒЫ

3.11 коды: ReadPersonal.php үшін листинг:

```
<?php
$q=$_GET["q"];
```

Сервер сценарийі сұрау жолын

```
$xmlDoc = new DOMDocument();
$xmlDoc->load("PersonalInfo.xml");
```

```
$x=$xmlDoc->getElementsByTagName('Name');
// $x points to <Name> node
```

```
for ($i=0; $i<=$x->length-1; $i++)!
// $x->length-1: the index of the last node of <Name>
{
// Process only element nodes that has nodeType of 1
if ($x->item($i)->nodeType==1)
{
// search q by comparing to the nodeValue of each text node of a <Name>
node
if ($x->item($i)->childNodes->item(0)->nodeValue == $q)
{
// if there is a match, the element node of <Person> is saved in
variable $y
$y=($x->item($i)->parentNode);
}
}
}
```

Егер ат сәйкес
келсе,
онда сосын осы
тұлға үшін

Сервер сценарийі атпен байланысты
мәліметтерді шығарады

```
// $person is the <Name> element node
$person=($y->childNodes);
// print all child nodes of that person
for ($i=0; $i<$person->length; $i++)
{
// Process only element nodes
if ($person->item($i)->nodeType==1)
{
// print node name and its value to client
echo($person->item($i)->nodeName);
echo(" : ");
echo($person->item($i)->childNodes->item(0)->nodeValue);
echo("<br />");
}
}
```

Отправляет обратно
информацию

XML синтаксистік анализаторын инициализациялау және XML-файлды жүктеу үшін 3.7 код блогын қолдануға болады:

3.7 код блогы: XML синтаксистік талдау құралдарын инициализациялау және XML-файлын жүктеу:

```
$xmlDoc = new DOMDocument;
$xmlDoc->load("PersonalInfo.xml");
```

childNodes немесе getElementsByTagName() секілді қасиеттерді

немесе әдістерді қолданған кезде түйіндер тізімінің нысаны 3.19 суретте көрсетілгендей қайтарылады. Түйіндер тізімінің нысаны түйіндер тізімін XML-да қолданылатын тәртіпте көрсетеді. Түйіндер тізіміндегі түйіндер 0-ден бастап индекстердің көмегімен жүктеледі.

NodeList нысандарындағы әрбір түйіннің ұзындық қасиеттері мен элемент типі бар. Мысалы, `Name->length` <Name> түйіндер тізімі үшін түйіндер санын қайтарады; `Name->Item()` түйіндер тізімінен көрсетілген индекс бойынша түйінді қайтарады. <Name> еншілес түйіні 5-ші деңгейлі мәтіндік элемент болып табылады және түйіннің мәні ат мәтіні болып табылады. `q` іздеу `nodeValue`-дегі әрбір атпен салыстыру жолымен орындалады. Егер сәйкестік болса, 3.11 кодындағы `$u parentNode`, яғни <Person> атына сәйкес келетін элемент түйінінің қасиеттерін сақтау үшін қолданылады.

Node нысаны барлық DOM үшін алғашқы деректер типі болып табылады. Node нысаны құжат ағашында жеке түйінді білдіреді. Түйін элемент түйіні, атрибут түйіні, мәтіндік түйін немесе 3.4 кестеде келтірілген түйіндердің кез келген типі болуы мүмкін. `nodeName` оның типіне байланысты түйін атын қайтарады. `nodeValue` оның типіне байланысты түйін мәнін орнатады немесе қайтарады. `nodeType` түйін типін қайтарады. PHP-кодта түйіндердің екі типі қолданылады: элементке арналған 1 тип және мәтінге арналған 3 тип. Басқа типтер 3.4 кестеде келтірілген.

XML синтаксистік анализаторын инициализациялау үшін XML-ді жүктеңіз және 3.8 код блогы қолданылатын `$q` айнымалысының мәнімен салыстыру үшін <Name> барлық элементтері бойынша айналып шығыңыз.



3.19 сурет. <Name> элементтерінің түйіндік тізімі

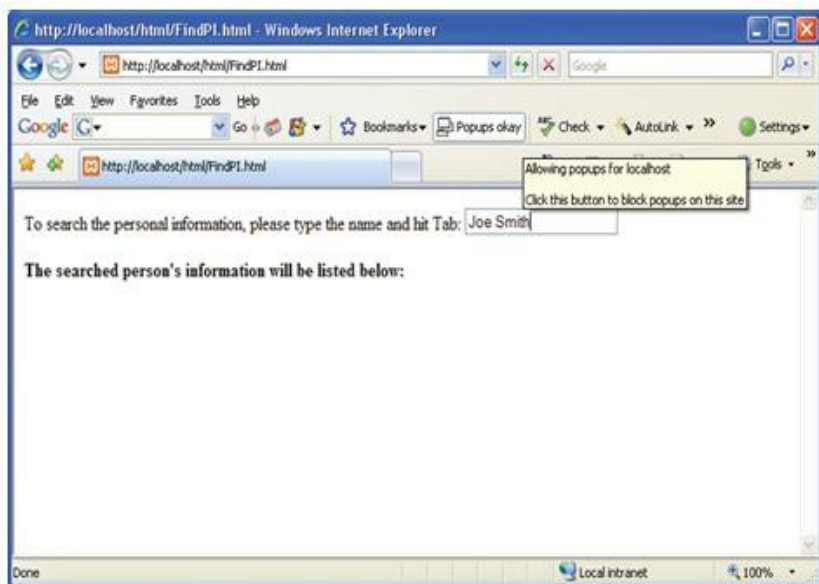
3.4 КЕСТЕ.Түйіннің әрбір типі үшін тағайындалған түйін типі

NodeType мәні	Түйіннің типі
1	ELEMENT_NODE
2	ATTRIBUTE_NODE
3	TEXT_NODE
4	CDATA_SECTION_NODE
5	ENTITY_REFERENCE_NODE
6	ENTITY_NODE
7	PROCESSING_INSTRUCTION_NODE
8	COMMENT_NODE
9	DOCUMENT_NODE
10	DOCUMENT_TYPE_NODE
11	DOCUMENT_FRAGMENT_NODE
12	NOTATION_NODE

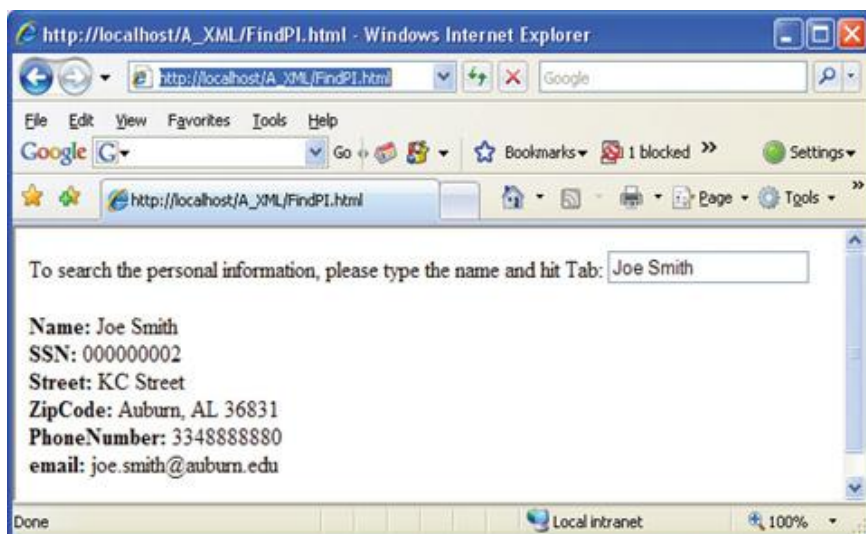
3.8 код блогы: Салыстыру мақсаттары үшін элементтердің циклдық есептеуі:

```
$x=$xmlDoc->getElementsByTagName('Name');  
//$x points to <Name> node  
for ($i=0; $i<=$x->length-1; $i++)  
//x->length-1: the index of the last node of <Name>  
{  
//Process only element nodes that has nodeType 0f 1  
if ($x->item($i)->nodeType==1)  
{  
//search q by comparing to the nodeVlue of each text node of a <Name>  
node  
if ($x->item($i)->childNodes->item(0)->nodeValue == $q)  
{  
//if there is a match, the element node of <Person> is saved in  
variable $y  
$y=($x->item($i)->parentNode);  
}  
}  
}  
!
```

Егер ат сәйкес келсе, онда
сосын ақпаратты осы тұлға
үшін кері жібереді



3.20 сурет. Жеке ақпаратты іздеу үшін қолданылатын атты енгізіңіз



3.21 сурет. Жеке ақпарат браузерде көрінеді.

Егер есімнің тура келуі түссе, онда <person> түйіні болып табылатын <Name> ата-ана түйіні \$y айнымалыда сақталынады. Содан соң цикл әрбір <person> еншілес түйінді және оның мәнін 3.11 кодындағы клиент жағына жіберу үшін пайдаланады.

3.20 суретте көрсетілгендей, Смит Джо аты textbox өрісіне оның жеке деректерін іздеу кезінде енгізілді. Сервердің сценарийі оның жеке деректерін қайтарады және 3.21 суретте көрсетілгендей оларды браузерде бейнелейді.

3.8 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР

Бұл тарауда интерактивті веб-қосымшалардың жұмысына мүмкіндік беретін AJAX секілді веб-қосымшалардың алдыңғы қатарлы технологиялары қарастырылды. XML негізінде веб-қосымшалардың сипатталынған жасалымы платформаға, ОЖ-ге, қосымшалар тілі мен типіне тәуелді емес. Бұл сервер мен клиент жағындағы сценарийлерді қоса алғанда жаңа веб-қосымшаларды жылдам дамытуға мүмкіндік береді.

XML-құжатқа сценарийлерді қолдана отырып, қолжетімділікті алу толығырақ сипатталынды. DOM XML-құжаттарға қолжетімділік пен басқару үшін әмбебап модельді қамтамасыз етеді. W3C орнатқан стандарттары веб-қосымшаларға мәтіндік, бейне және мультимедиялық деректерді Ғаламтор арқылы бірлесе қолдануға мүмкіндік береді.

СІЛТЕМЕЛЕР

1. W3C, «Стандарттар - W3C»; <http://www.w3.org/Standards/>.
2. W3Schools, «XML бойынша оқу құралы»; <http://www.w3schools.com/xml/>.
3. W3Schools, «AJAX бойынша оқу құралы»; <http://www.w3schools.com/ajax/default.asp>.
4. «W3C ұсыныстары: 1.2 версиялы SOAP спецификациялары мен тесттер коллекциясын бекіту (екінші басылым),» 2007; <http://www.w3.org/tr/soap12-testcollection/>.
5. «W3C ұсыныстары: 2.0 версиялы веб-сервистерді және оларға қолжетімділікті (WSDL) сипаттау тілі 0 бөлім: Primer,» 2007; <http://www.w3.org/TR/wsdl20-Primer/>.
6. “OASIS Стандарттар мен басқа бекітілген еңбектер»; <http://www.oasis-open.org/specs/index.php#uddiv3.0.2>.

- 7.** W3Schools, “ JavaScript бойынша оқу құралы”; <http://www.w3schools.com/js/default.asp>.
- 8.** W3Schools, “ VBScript бойынша оқу құралы ”; <http://www.w3schools.com/vbscript/default.asp>.
- 9.** W3Schools, “ HTML бойынша оқу құралы ”; <http://www.w3schools.com/html/default.asp>.
- 10.** W3Schools, “ PHP бойынша оқу құралы ”; <http://www.w3schools.com/php/default.asp>.
- 11.** W3Schools, “ ASP бойынша оқу құралы ”; <http://www.w3schools.com/asp/default.asp>.
- 12.** W3Schools, “PHP \$_GET функциясы”; http://www.w3schools.com/php/php_get.asp.
- 13.** W3Schools, “ CSS бойынша оқу құралы ”; <http://www.w3schools.com/css/default.asp>.
- 14.** W3Schools, “AJAX XMLHttpRequest нысанын жасау”; http://www.w3schools.com/ajax/ajax_xml-httprequest_create.asp.
- 15.** W3C, «W3C ұсыныстары: Белгілекдің кеңейтетін тілі (XML) 1.0 (бесінші басылым),» 2008; [http:// www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/](http://www.w3.org/TR/2008/REC-xml-20081126/).
- 16.** «XML-редакторлар»; <http://www.XML.com/Pub/PT/3>.
- 17.** М. Миллинг пен Р. Дененберг, *RFC 3305: Бірлескен W3C/IETF URI баяндамасы, жоспарлау тобының мүддесі: Ресурстың унифицирленген идентификаторф (URI)*, 2002.
- 18.** “W3C XML Schema құралдары”; <http://www.w3.org/XML/Schema#Tools>.
- 19.** «W3C (DOM) құжаттарының нысандық моделі»; <http://Xml.coverpages.org/dom.html>.
- 20.** W3C, «Құжаттардың нысандық моделінің спецификациялары (DOM)»; <http://www.w3.org/DOM/DOMTR>.
- 21.** W3Schools, “PHP XML DOM”; http://www.w3schools.com/php/php_xml_dom.asp.
- 22.** W3Schools, «PHP AJAX және XML мысалы»; http://www.W3Schools.com/PHP/php_ajax_xml.ASP.

Сокеттерді бағдарламалау

Осы тарау үшін оқыту мақсаттары келесілер болып саналады:

- Сокеттердің мәні мен маңыздылығын түсіну
- TCP сокеттерді бағдарламалауға және оның орындалу тәртібі туралы шолу алу
- Олар жасайтын TCP клиенттің, сокет пен ағым серверлерін қоса алғанда TCP-сокетті бір ағымды бағдарламалауды жан-жақты зерттеу
- TCP-сокеттерді көп ағымды бағдарламалауды қолдануды түсіну
- UDP-сокеттерді көп ағымды бағдарламалауды қолдануды түсіну
- IPv6 сокеттерін бағдарламалаудың әр түрлі аспектілерін зерттеу

4.1 КІРІСПЕ

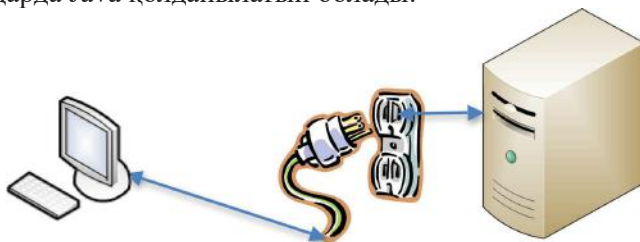
Үдерісаралық өзара әрекеттестік (IPC) пен желіде жұмыс жасау құралдары UNIX-ке қосылған кезде, тәсілдеме файлдық енгізу-шығару үшін қолданылатынға ұқсас IPC қосымшаларды бағдарламалау интерфейстерін (API) жасауға бағытталды. UNIX-те осы үдеріс оның енгізу-шығару құрылғыларында оқып алып, жазуы үшін енгізу-шығару дескрипторлар жиынына ие. Осы

дескрипторлар сокеттер деп аталатын байланыс арналарына, файлдарға немесе құрылғыларға сілтемеленуі мүмкін. дескрипторлардың өмір уақыты үш кезеңнен тұрады:

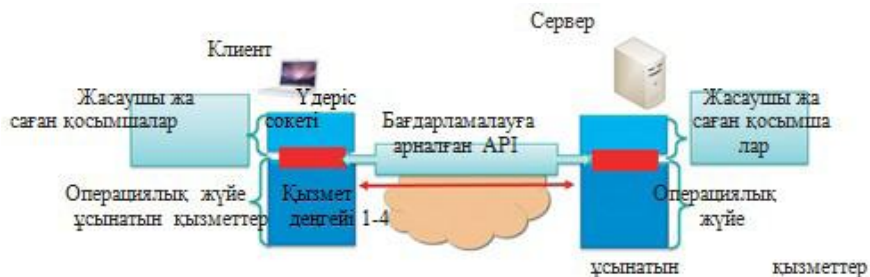
- 1) жасау (ашылған сокет)
- 2) оқу және жазу (сокеттен алу және сокетке жіберу)
- 3) жою (сокетті жабу)

RFC 147 1971 жылы сокетті анықтады [1]. Беркли бағдарламалық қамтамасыз ету (BSD) ретінде де танымал Беркли сокеттерінің қосымшаларын бағдарламалау интерфейс (API) TCP мен UDP пакеттерін тікелей бақылауды қамтамасыз етеді. UDP-пакет датаграммаларға арналған 64 килобайт өлшемге ие, ал TCP-пакеттің өлшем бойынша шектеуі жоқ. Winsock ретіндегі Windows Sockets API (WSA) Windows желілік бағдарламалық қамтамасыз ету желілік қызметтерге, әсіресе TCP/IP-ге қолжетімділік алу керектігін анықтайтын спецификация болып табылады және ол Беркли сокеттерінің API моделіне негізделген. Беркли API сокеті уақыт өте келе дамыса, ал POSIX API сокет ISO/IEC 9945:2009 және IEEE Стандарт 1003.1 көрсеткендей соңғы спецификация болды. RFC 3542 [2] IPv6 қосымшаларын қолдайтын қосымшаларды бағдарламалау интерфейсін (API) сокеттерін қамтамасыз етеді.

Сокеттерді бағдарламалау жабдықтар, хаттамалар және жаңа желілік технологиялардың жаңа Ғаламторын дамыту үшін қолданылады. Ол веб-қосымшаларды жасау үшін қолдануға ұсынылмайды. 3-тарауда сипатталғандай, JavaScript, ASP және PHP секілді скриптік тілдер веб-қосымшаларды жасауда жылдамырақ әрі жақсы. Брандмауэрлерді, желілік мекенжайлардың трансляторларын, прокси-серверлер мен қайта жүктеуді бақылауды қолдайтын бағдарлауыштарды, сонымен қатар көп мекенжайлық жіберу және қызмет көрсету сапасын (QoS) қоса алғанда желілік жабдықты дамыту сокеттерді бағдарламалауды қолданады. Қазіргі кезде Java мен C++ секілді сокеттерді бағдарламалауды қолдайтын бағдарламалаудың көптеген тілдері бар. Алайда бұл кітапта мысалдарда Java қолданылатын болады.



4.1 сурет. Сервермен байланысу үшін клиент сокетті қолдана алады.



4.2 сурет. Сокет ОЖ ұсынған қызметтердің төменгі 4 қабаттарына сілтеу үшін қосымшаның API-мен үдерісін қамтамасыз етеді.

4.2 СОКЕТТЕР. НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕР

Сервердің порттың нақты нөміріне, мысалы, HTTP қызметке арналған 80 портына бекітілген сокеті болады және клиенттен қосылуға сұрау күтеді. Бұл механизм әдетте 80 Ашық порты деп аталады. клиент сервер түйінінің аты мен порт нөмірі негізінде қосылуға сұрау жасайды. Егер порт ашық болса, яғни сұрауды күтіп тұрса, онда клиенттің сұрауы қабылданады. Қабылдағаннан кейін сервер осы портқа бекітілген жаңа сокетті орнатады. Сәйкесінше, сокет сәтті құрылады және клиент 4.1 суретте көрсетілгендей сервермен байланысу үшін сокетті қолдана алады.

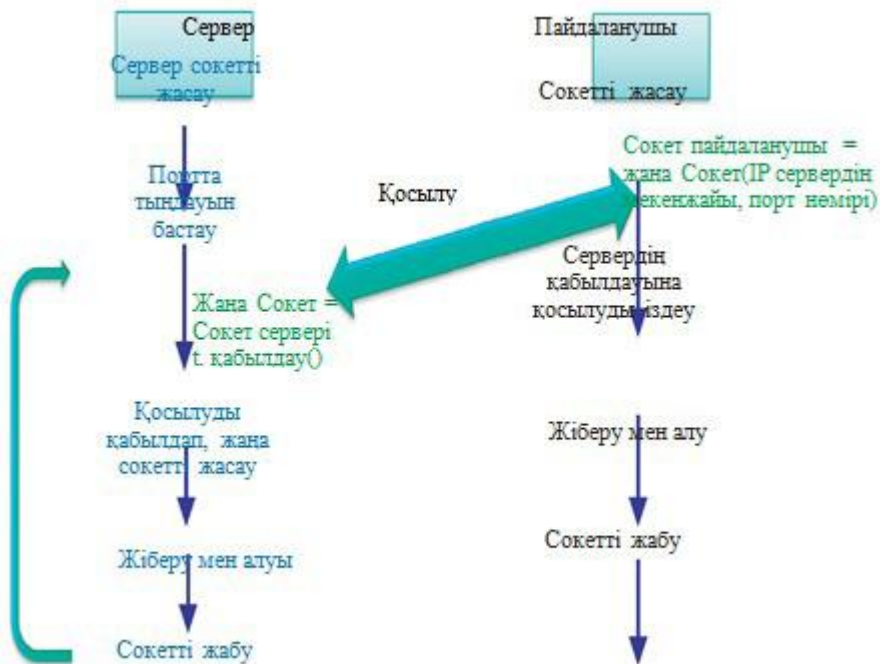
Сокет қосымша мен түйіскен транспорттық хаттама арасындағы қосымшаларды бағдарламалау интерфейсін, мысалы, UDP, TCP немесе SCTP ұсынады. Транспорттық деңгей мен қызметтердің 1-3 деңгейлері 4.2 суретте көрсетілгендей операциялық жүйе мен хостпен ұсынылады. Бағдарламашы ОЖ-ден 1-4 деңгейлі қызметтері алу үшін API-ді қолдана алады және қосымша деңгейі үшін кодты жылдам жасай алады.

4.3 Сокеттің TCP бағдармалауы

TCP пайдаланушы мен сервер арасында хабарламаларды сенімді түрде жіберуді қамтамасыз етеді. Қосылуға бағдарланған TCP мен осы оның хабарламалармен алмасуға дейін орнатылатындығын білдіреді. Шектес сокет қосылу туралы ақпаратты қамтиды, мысалы, реттік нөмірді, сондықтан TCP кез келген жоғалған пакеттерді жібере алады.

TCP байланысқа арналған қадамдық процедура 4.3 суретте көрсетілген. Серверлік сокет үдерістері бірінші кезекте порт нөмірі бар сокетті ашу қажет, мысалы, пайдаланушыдан қосылуға сұрау күтіп отырған HTTP үшін 80 порт. Пайдаланушы сервердің IP мекенжайы мен порттың нөмірін, мысалы, HTTP үшін 80 портының нөмірін қолдана отырып, күтіп тұрған сервердің сокетімен байланысуы тиіс.

Пайдаланушы сокетті құрған кезде, ол сервердің TCP сокетімен қосылу орнатылады. Порт нөмірі > 1024 пайдаланушыға оның бастапқы нөмірі ретінде беріледі. Пайдаланушы порттарының бастапқы нөмірлері пайдаланушының бір серверге бір уақытта бірнеше қосылуды ажырату үшін қолданылады. Бірнеше пайдаланушымен байланыс пайда болғанда, сервер бірнеше ағымдарды пайдалануға бағдарламаланған болуы мүмкін.



4.3 сурет. Пайдаланушы мен сервер арасындағы TCP байланысы үшін қолданылатын кіші бағдарлама

TCP сокет ID

Бастапқы IP мекенжайы
Порттың бастапқы нөмірі
Мақсатты IP мекенжайы
Порттың мақсатты нөмірі

Пайдаланушымен байланысуға арналған жаңа сокеттер жасау үшін. Хабарламалармен алмасу аяқталғаннан кейін, пайдаланушы да, сервер де жад секілді толып қалған құралдарды босату үшін сокетті жабады.

TCP сокет 4.1 кестеде көрсетілгендей порттың IP мекенжайы мен нөмірі бар 4 кортежбен идентификацияланады.

TCP сокет пайдаланушының да, сервердің де мекенжай секілді ақпаратын камтитындықтан, сокет қатты диск немесе принтерге ұқсас виртуалды сыртқы құрылғы ретінде қарастырылуы мүмкін. Енгізу/шығарудың осы виртуалды әдісі хост пайдаланушысына файлды

жеткізуден басқа, жергілікті қатты дисктегі файлдан ақпарат бәсеңдеу және көбінесе аяқталмай қалу мүмкіндігін береді.

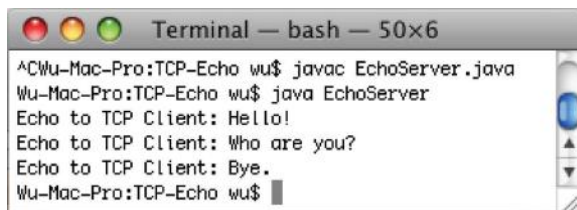
Sun Microsystems Java сокетін бағдарламалауды негізді зерттеуді қамтамасыз етеді [3]. Осы тараудағы мысалдар [3]-ден өзгертілген.

4.4 СОКЕТТІ БІР АҒЫМДЫ TCP БАҒДАРЛАМАУ

Сервер тек бір пайдаланушымен өзара әрекеттесетін сокеттің бір ағымды TCP бағдарламалауынан бастайық.

4.1 мысал: TCP Сервер пайдаланушының хабарламасын қайталайды

Осы мысалда сервер де, пайдаланушы да бір құрылғыда орналасады. Терминалдың (қабықтың) екі терезесі ашық болуы және екі код та құрастырылуы мүмкін. *EchoServer* серверінің коды *EchoClient* пайдаланушы кодының алдында орындалуы тиіс, сондықтан сервер *EchoClient*-ден қосылуға сұрау күтіп тұрған ашық порты бар. Сервер 4.4 суретте көрсетілген пайдаланушыдан алған хабарламаны кері жібереді. Пайдаланушыдан *Bye* хабарламасы 4.5 суретте көрсетілгендей сокетті жабады. 4.1 мысалда қолданылған екі Java коды 4.1 коды мен 4.2 кодында келесідей келтірілген. Осы кодтардың әрбір блогының қадамдық құрылымы 4.4.3-тен 4.4.8-ге дейінгі бөліктерде келтірілген.



```
Terminal — bash — 50x6
^CWu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$ javac EchoServer.java
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$ java EchoServer
Echo to TCP Client: Hello!
Echo to TCP Client: Who are you?
Echo to TCP Client: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$
```

4.4 сурет. *EchoServer.java* сервер кодының компиляциясы мен орындалуы.



```
Terminal — bash — 57x9
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$ javac EchoClient.java
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$ java EchoClient
Hello!
Echo from TCP Server: Hello!
Who are you?
Echo from TCP Server: Who are you?
Bye.
Echo from TCP Server: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$
```

4.5 сурет. EchoClient.java пайдаланушы кодының компиляциясы мен орындалуы.

4.4.1 Сервер жағы

4.1 коды: EchServer.java:

```
import
java.net.*;import
java.io.*;
public class EchoServer {
    public static void main(String[] args) throws IOException {ServerSocket
        serverSocket = null;
        try {
            serverSocket = new ServerSocket(2000);
        }
        catch (IOException e) {
            System.out.println("Could not listen on port: 2000" + e);
            System.exit(-1);
        }
        Socket clientSocket = null; try {
            clientSocket = serverSocket.accept();
        }
        catch (IOException e) {
            System.out.println("Accept failed: 2000" + e);
            System.exit(-1);
        }
        PrintWriter out = new PrintWriter(clientSocket.getOutputStream(), true);
        BufferedReader in = new BufferedReader(new
        InputStreamReader(clientSocket.getInputStream()));
        String inputLine, outputLine;
```

```

while ((inputLine = in.readLine()) != null) { outputLine
= inputLine; out.println(outputLine);
System.out.println("Echo to TCP Client: " + outputLine); if
(outputLine.equals("Bye."))
    break;
}
out.close();
clientSocket.close();
serverSocket.close();
}
}

```

4.4.2 Пайдаланушы жағы

4.2 коды: EchoClient.java:

```

import java.io.*;
import java.net.*;
public class EchoClient {
    public static void main(String[] args) throws IOException { try {
        Socket echoSocket =
        null;PrintWriter out = null;
        BufferedReader in = null;try {
            echoSocket = new Socket("127.0.0.1", 2000);
            out = new PrintWriter(echoSocket.getOutputStream(), true); in = new
            BufferedReader(new
InputStreamReader(echoSocket.getInputStream()));
        }
        catch (UnknownHostException e) {
            System.err.println("Do not know about host: 127.0.0.1."+e);System.exit(1);
        }
        BufferedReader stdIn = new
BufferedReader(newInputStreamReader(System.in));
        String userInput;
        while ((userInput = stdIn.readLine()) != null) {
            out.println(userInput); System.out.println("Echo from
TCP Server: " +
in.readLine());
            if (userInput.equals("Bye."))break;
        }
        out.close();
    }
}

```

```

        in.close();
        stdIn.close();
        echoSocket.close();
    }
    catch (IOException e) {
        System.err.println("Could not get I/O for the connection to localhost." + e);
        System.exit(1);
    }
}
}

```

4.4.3 TCP СЕРВЕРЛІК СОКЕТ

Сокеттің серверлік жақ санаты - *java.net.ServerSocket* Java-ның [4] кірістірілген санаты болып табылады. *ServerSocket(int port)* санаты бағдарламашыға порттың нөмірін тұтас сан түрінде көрсетуге мүмкіндік береді. *ServerSocket(int port)* нысан желі бойынша пайдаланушылардан қосылуды күтеді және қабылдайды.

Осы сокетке қосылуды тыңдау және қосылуды қабылдау үшін *ServerSocket.accept()* әдісін қолдануға болады. 4.1 кодының келесі блогының әдістемесі сокетті ашу мен оны серверге қабылдау үшін қолданылады:

4.1 код блогы:

```

ServerSocket serverSocket = null; try {
    serverSocket = new ServerSocket(PortNumber);
}
catch (IOException e) {
    System.out.println(e);
}
Socket clientSocket = null; try {
    clientSocket = serverSocket.accept();
}
catch (IOException e) { System.out.println("Accept failed:
PortNumber" + e);
System.exit(-1);
}

```

ServerSocket көрсетілген портпен байланысқан серверлік сокетті жасайды. Егер сокетті ашқан кезде енгізу/шығару қатесі орын алса, *IOException e (жол)* қате туралы толық хабарламаны айырып тану үшін

қолданылады [5]. Кате туралы толық ақпарат қабық терезесінде *System.out.println (e)* қолдана отырып шығарылады [6]. Сервер хабарламаны қабылдаған кезде, *serverSocket.accept ()* әдісі *clientSocket* сокетті нысан ретінде қайтарады. Егер енгізу/шығару қатесі сокетті қабылдау кезінде орын алса, OS көрсету е жолды қолдана отырып, IOException жалдайды.

Егер Java бағдарламасы пакет файлының скриптінен/қабықтан іске қосылса, онда скрипт келесі жолдағы қайтару кодын тексере алады. Әдеттегідей, бағдарлама 0 бар сәтті аяқталуды, сондай-ақ нөлдік саны бар апаттық аяқтаудың әр түрлі түрлерін көрсетеді. Мысалы, *System.exit (1)* командалық жолдың аргументтері жарамсыз болып табылатындығын, ал *System.exit (-1)* порт нөмірін қолдануға болатындығын көрсетеді.

4.4.4. TCP ПАЙДАЛАНУШЫ СОКЕТИ

Java - *java.net.Socket* [7] қолдайтын пайдаланушы жағының сокет санаты. Санат конструкторлары,

Socket(String host, int port) *Socket(InetAddress address, int port)*

InetAddress, сонымен қатар порт нөмірі ретінде жол немесе IP мекенжай түрінде хост атын қолдана отырып, қашықтағы сервердің IP мекенжайын/ хост атын көрсетеді. 4.2 кодының келесі блогында *echo- Socket* пайдаланушы сокеті *127.0.0.1* (loc- alhost) IP мекенжайы бойынша сервермен және 2000 порт нөмірімен қосылуды орнатылған кезде құрылады.

4.2 код блогы:

```
Socket echoSocket =
null;PrintWriter out = null;
BufferedReader in = null;try {
    echoSocket = new Socket("127.0.0.1", 2000);
    out = new PrintWriter(echoSocket.getOutputStream(), true); in = new
    BufferedReader(new InputStreamReader(echoSocket.
getInputStream()));
}
catch (UnknownHostException e) {
    System.err.println("Do not know about host:
127.0.0.1."+e);System.exit(1);}
```

Егер хост ату/IP мекенжай мен порт нөмірі бойынша көрсетілген сервермен сокетті жасау кезінде енгізу/шығару қателері орын алса, OS IOException-ді қолданады. *e*, толық хабарламаны қабық терезесінде басып шығаруға болады және *System.exit (1)* командалық жол аргументтерінің жарамсыз болып табылатындығын көрсетеді.

4.4.5 TCP ШЫҒАТЫН АҒЫМ

TCP сокет ағым деп аталатын [5] хабарламаларды сенімді түрде тасымалдау үшін әдістерді қамтамасыз етеді. *echoSocket.getOutputStream()* әдісі төменде көрсетілгендей *echoSocket* сокеті үшін шығатын ағымды қайтарады.

```
out = new PrintWriter(echoSocket.getOutputStream(), true);
```

жоғарыда айтылғандар сокеттің шығатын ағымын алады және онда[8] *PrintWriter* ашады. *EchoClient* серверге сокет арқылы деректерді жіберу үшін *PrintWriter*-ге жазады.

Пультке жазу үшін *System.out*-ты қолдану Java-ға сәйкес келгенімен, оны негізінен ретке келтіру немесе типтік бағдарламалар үшін қолдану ұсынылады. Java-ны қолданған кезде пультке жазу үшін ұсынылатын тәсіл *PrintWriter* ағымы арқылы. *PrintWriter* мәтіндік санаттардың бірі болып табылғанымен, ол өңделмеген байттарды жазу тәсілдерін қамтымайды. Пультті шығару үшін мәтіндік санатты пайдалану Java бағдарламасының интернационализациясын жеңілдетеді. Мысалда оқырман мен жазушы қолданылады, сондықтан Unicode символдары халықаралық байланысқа арналған сокетке іске қосылуы мүмкін. *PrintWriter* санаты келесідей көрінеді:

```
PrintWriter(OutputStream out, Boolean flushOnNewline)
```

Мұнда, *out OutputStream* типінің нысаны болып табылады және *flushOnNewline* жаңа жол (“\n”) символын шығарған әр жолы шығатын ағымды Java лақтырып тастайтындығын басқарады:

☐ Егер *flushOnNewline* дұрыс болса, онда лақтырып тастау автоматты түрде жүреді

☐ Егер жалған болса, онда лақтырып тастау автоматты болып табылмайды

Сонымен қатар, *PrintWriter print()-di de, Println()-mi* де қолдайды.

PrintWriter көмегімен пультке жазу үшін *System.out* әрбір жаңа жолдан кейін лақтырып тастайтын шығатын ағымды көрсетуі тиіс. Мысалы, кодтың келесі жолы шығару пультіне қосылған *PrintWriter* құрады:

```
PrintWriter pwline = new PrintWriter(System.out, true);
```

4.4.6 TCP КІРЕТІН АҒЫМ

Осы мысалда қолданылатын *echoSocket.getInputStream()* енгізу әдісі *echoSocket* сокетінен кіретін ағымды қайтарады.

```
in = new BufferedReader(new InputStreamReader(echoSocket.  
getInputStream()));
```

InputStreamReader байттар ағымдарынан бастап символды ағымдарға дейінгі көпір болып табылады. Ол байттарды оқиды және көрсетілген кодтарды (символдар жинағын) қолдана отырып, оларды символдарға кодсыздандырады. Ол қолданатын символдар жинағы аты бойынша анықталуы немесе берілуі мүмкін немесе әдепкі қалпы бойынша символдар жинағының платформасын қабылдай алады [9]. *InputStreamReader*'s *read()* әдістерінің бірінің әрбір шақыртуы кіретін байттар ағымдарынан оқу үшін бір немесе бірнеше байттарды қабылдауы мүмкін. байттардың символдарға тиімді түрленуіне жол беру үшін көбірек байттар оқудың ағымдағы операциясын қанағаттандыру үшін қажет негізгі ағымның алдында оқылуы мүмкін. Максималды тиімділікке қол жеткізу үшін төменде көрсетілгендей *InputStreamReader* в [9] *BufferedReader*-ді айналдыру ұсынылады.

```
in = new BufferedReader(new InputStreamReader(echoSocket.  
getInputStream()));
```

BufferedReader () санаты деректер ағымдары, сериализация мен файлдық жүйелер арқылы жүйелік енгізу мен шығаруды қамтамасыз етеді [10]. Буферизациясыз әрбір *read ()* немесе *ReadLine ()* шақыртуы байттарды символдарға түрленетін файлдан/құрылғыдан оқуға, сосын кері жасауға әкелуі мүмкін, бұл өте тиімсіз болуы мүмкін. *EchoClient* сервер жауабын алу үшін *BufferedReader*-ден оқып шығады және *EchoServer* те осыған ұқсас жұмыс істейді.

4.4.7 ПУЛЬТТИ ЕНГІЗУ ЖӘНЕ ШЫҒАРУ

Пайдаланушы жағында цикл енгізудің стандартты ағымынан (пернетақтадан) жолды оқып шығады, пайдаланушы жолын енгізу нәлдік болып табылмайтындығына кепілдік береді және 4.3 код блогында көрсетілгендей сокетке қосылған `PrintWriter`-ге жаза отырып, оны серверге дереу жібереді:

4.3 код блогы:

```
String userInput;
while ((userInput = stdin.readLine()) != null) {out.println(userInput);
System.out.println("Echo from TCP Server: " + in.readLine());
}
```

4.3 кодының блогындағы аралық циклдағы соңғы мақұлдау сокетке қосылған `BufferedReader`-ден ақпарат жолын оқиды. *in.readLine* әдісі сервер ақпаратты `EchoClient`-қа кері қайталағанын күтеді. *Readline* қайтып келгенде, `EchoClient` ақпаратты стандартты шығаруға басып шығарады [6].

Сервер 4.4 код блогын қолдана отырып, қолданатын пайдаланушыға ұқсас тәсілмен жұмыс істейді. Жалғыз айырмашылық сервердің *out.println()* жіберген TCP пакетінің толық қабылданғанын күтуінде, сосын пакет құрамын шығаруында көрінеді.

4.4 код блогы:

```
String inputLine, outputLine;
while ((inputLine = in.readLine()) != null) {outputLine = inputLine; out.
println(outputLine);
System.out.println("Echo to TCP Client: " + outputLine); if (userInput.
equals("Bye."))
break;
}
```

4.4 код блогының аралық циклы пайдаланушы UNIX-тегі `Control D` болып табылатын соңғы мәтіннің символдарын теріп жатқанға дейін

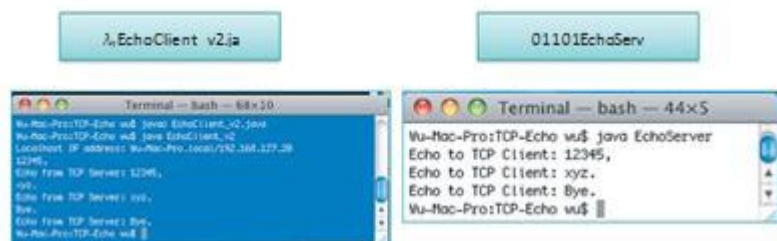
жалғасады. Control D пайдаланушы мен серверлік сокеттерді жабады. Пайдаланушы Вуе теріп жатқан кезде, бұл серверді сокетті жабуға мәжбүрлейді, бірақ пайдаланушы осы функцияны орындамайды.

4.4.8 TCP СОКЕТТІ ЖАБУ

Сокет сервер мен пайдаланушыдағы ресурстарды, мысалы жады мен процессорлық уақытты қамтиды. Дұрыс бағдарлама әрқашан да сокеттерді, соның ішінде оған қосылған оқырмандар мен жазушыларды, стандартты кіретін ағым мен сервермен сокен-қосылуды жабады. Жабу тәртібі өте маңызды: 4.5 код блогында көрсетілгендей, сокеттің өзін жаппас бұрын алдымен сокеттке қосылған барлық ағымдарды жабыңыз.

4.5 код блогы:

```
out.close();
in.close();
stdIn.close();
echoSocket.close();
```



4.6 сурет. The EchoClient_v2.java жергілікті IP мекенжайды алады және оны бір құрылғыда рұқсат етілген сервермен байланыс үшін қолданады.

4.4.9 ЖЕРГІЛІКТІ ХОСТТЫҢ IP МЕКЕНЖАЙЛАРЫН АЛУ

4.2 мысал: Жергілікті IP-мекенжайын алу үшін Java әдісін қолдану

Бұл мысалда Java-ға негізделген әдіс 4.3 кодта көрсетілгендей

EchoClient_v2.java –дегі жергілікті IP мекенжайды алу үшін қолданылады. EchoServer 4.1 кодта көрсетілгендей қала береді. 4.6-суретте көрсетілгендей, EchoClient_v2.java жергілікті IP мекенжайды алады және осы IP мекенжайды сол құрылғыда орналастырылған сервермен байланысты орнату үшін қолданады.

Пайдаланушы жағғы:

4.3 коды: EchoClient_v2.java:

```
import java.io.*;
import java.net.*;
import java.lang.*;
public class EchoClient_v2 {
    public static void main(String[] args) throws IOException { try {
        Socket echoSocket = null;
        PrintWriter out = null;
        BufferedReader in = null;
        InetAddress localhost = InetAddress.getLocalHost();

        System.out.println("Localhost IP address: " + localhost);try {
            echoSocket = new Socket(localhost, 2000);
            out = new PrintWriter(echoSocket.getOutputStream(),

true);          in = new BufferedReader(new

InputStreamReader(echoSocket.getInputStream()));
        } catch (UnknownHostException e) { System.err.println("Do not
            know about host." + e); System.exit(1);
        }
        BufferedReader stdIn = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
        String userInput;
        while ((userInput = stdIn.readLine()) != null) {
            out.println(userInput); System.out.println("Echo from
            TCP Server: " +

in.readLine());
            if (userInput.equals("Bye.")) break;
        }

        out.close();
        in.close();
        stdIn.close();
        echoSocket.close();
    }
}
```

```

    }
    catch (IOException e) {
        System.err.println("Could not get I/O for the connection to
localhost."+e);
        System.exit(1);
    }
}
}

```

4.6 кодының келесі блогында *InetAddress.getLocalHost* әдісі пультте көрсетілетін жергілікті сервердің IP мекенжайын алады. Содан соң IP мекенжай серверге қосылу үшін жаңа сокетті жасауда қолданылады.

4.6 код блогы:

```

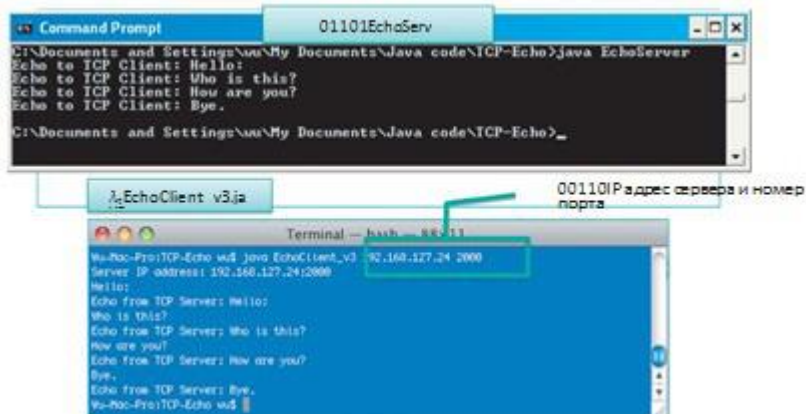
InetAddress localhost = InetAddress.getLocalHost(); System.out.
println("Localhost IP address: " + localhost);
try {
    echoSocket = new Socket(localhost, 2000);
    ....

```

4.4.10 ЕКІ ХОСТ АРАСЫНДАҒЫ TCP БАЙЛАНЫС

4.3 мысал: UNIX хост және Windows XP хост арасындағы TCP Сокетін байланыстыру

Бұл мысалда, Windows XP хосты сервер, ал, (MAC) UNIX хосты пайдаланушы болып табылады. Олар байланысты орнатады және алдыңғы мысалдарда талданғандай жаңғырық-сигнал орындайды. 4.4 кодындағы The EchoClient_v3.java 4.2 4.2 мысалдағыдай, тек мұнда бірінші аргументі, `arg [0]`, бұл сервердің IP мекенжайы, екінші аргументі, `arg [1]` – сервердің порт нөмірі болып табылатын аргументтер ретінде сервердің IP мекенжайы мен порт нөмірі теріледі.



4.7 сурет. MAC-тағы The EchoClient_v3 Windows XP хостындағы Echo серверімен деректер алмасады

4.4 коды: EchClient_v3.java:

```
import java.io.*;
import
java.net.*;import java
lang.*;
//Please enter the following to run
//java EchoClient_v3 <Server IP><Server Port>; use a space toseparate them and
hit enter
public class EchoClient_v3 {
    public static void main(String[] args) throws IOException { try {
        Socket echoSocket = null;
        PrintWriter out = null;
        BufferedReader in = null;
        String echoServer = null;
        intechoServPort; /* Echo server port */ String
        echoServIP; /* IP address of server */
        echoServIP = args[0]; /* First arg: server IP Address */
        echoServPort= Integer.parseInt(args[1]); /* Secondarg:
        string to echo */
        System.out.println("Server IP address: " + echoServIP + ":" +
        echoServPort);
        try {
            echoSocket = new Socket(echoServIP, echoServPort); out =
            new PrintWriter(echoSocket.getOutputStream(),
```

```

true);
        in = new BufferedReader(new
InputStreamReader(echoSocket.getInputStream()));
    }
    catch (UnknownHostException e) {
        System.err.println("Do not know about echoServer: " +
echoServIP +e);
        System.exit(1);
    }

    BufferedReaderstdIn = new BufferedReader(new
InputStreamReader(System.in));
    String userInput;
    while ((userInput= stdIn.readLine()) != null) {
        out.println(userInput); System.out.println("Echo from
TCP Server: " +
in.readLine());
        if (userInput.equals("Bye.")) break;
    }
    out.close();
    in.close();
    stdIn.close();
    echoSocket.close();
}
catch (IOException e) {
    System.err.println("Could not get I/O for the connection to
echoServer: "+e);
    System.exit(1);
}
}
}

```

4.7 кодының келесі блогы EchoClient_v3.java мен EchoClient_v2.java арасындағы айырмашылықты көрсетеді. Бірінші аргумент, арг [0] сервердің IP мекенжайы, ал екінші аргумент арг [1] – сервер портының нөмірі болып табылады. ParseInt (String s) аргумент ретінде жолды ондық тұтас секілді өңдейді [11].

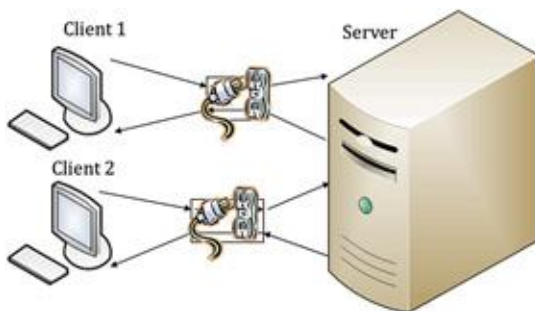
4.7 код блогы:

```
int echoServPort;                                /* Echo serverport*/
String echoServIP;                               /* IP address of server*/
echoServIP = args[0];                            /* First arg: server IPAddress*/
echoServPort = Integer.parseInt(args[1]);        /* Second arg: string to echo*/
System.out.println("Server IP address: " + echoServIP + " " + echoServPort);
try {
    echoSocket = new Socket(echoServIP, echoServPort);
    .....
}
```

4.5 СОКЕТТИ КӨП АҒЫМДЫ TCP БАҒДАРЛАМАУ

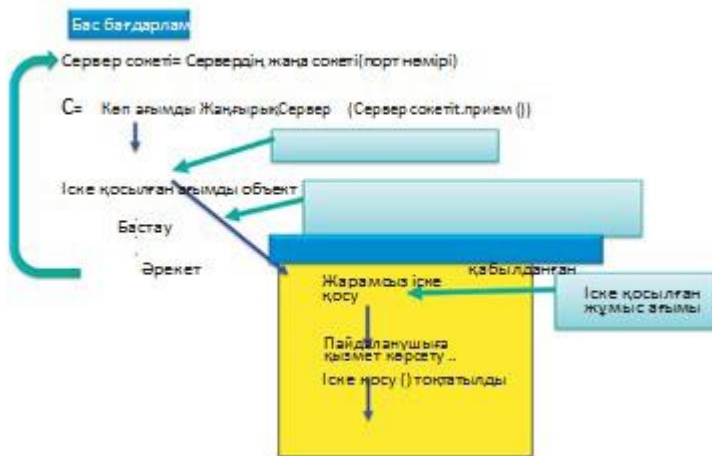
4.5.1 Көп ағымды TCP Сервер

TCP көп ағымды сервер бір уақытта бірнеше пайдаланушыдан көптеген байланыстарды қолдайды, бұл әрбір пайдаланушыға 4.8 суретте көрсетілгендей серверден тәуелсіз қызметті алуға мүмкіндік береді. Көп ағымды TCP үшін сервер кодының типтік құрылымы 4.9 суретте келтірілген [12]. 4.8 суретте қолданылған псевдокод 4.8 код блогында көрсетілген. Сервер пайдалануымен байланысты қабылдағаннан кейін, жаңа ағымды нысан іске қосылады және сосын қабылданған сокет жұмыс нысанына жіберіледі.



Client 1	1 пайдаланушы
Client 2	2 пайдаланушы
Server	Сервер

4.8 сурет. Көп ағымды сокет серверге бір уақытта бірнеше пайдаланушыларға қызмет көрсетуге мүмкіндік береді.



4.9 сурет. Сервер кодының көп ағымды TCP құрылымы.

4.9 суретте сары блок түрінде көрсетілген жаңа ағым. Жұмыс ағымының нысаны, іске қосу (), 4.8 код блогында көрсетілген пайдаланушымен байланысты жүзеге асырады. Пайдаланушы сокетті ажыратқан кезде, жұмыс тоқтатылады. Қазіргі кезде бар пайдаланушыларға қызмет көрсету кезінде негізгі бағдарлама шынайы сигналға сәйкес шексіз циклды қолданатын басқа пайдаланушылардан байланысты орнатуға жаңа сұраулар үшін тыңдауды жалғастыратын болады. Пайдаланушының TCP коды 4.4.2 мысалындағыдай болып табылады. Көп ағымды бағдарламалау бойынша бірқатар пайдалы сабақтарды [13] табуға болады.

4.8 код блогы:

```

/* Main program to start multiple threads */boolean
listening = true;
serverSocket = new ServerSocket(portNumber);
//start new thread in run methodwhile
(listening)
newMultiEchoServerThread(serverSocket.accept()).start(); serverSocket.close();

```



```

ClassMultiEchoServerThreadextends Thread {
MultiEchoServerThread (Socket clientSocket)
{ //constructor
this.clientSocket = clientSocket;
}

    public void run() {
        /* Exchange information with client*/
    }
}

```

4.4: Сервер кодының көп ағымды TCP

Осы мысалда, сервер 4.10 суретте көрсетілгендей екі пайдаланушыға бір уақытта қызмет көрсетеді. Сервер кодтары 4.5 коды мен 4.6 кодтарында көрсетілгендей екі кодтан тұратын көп ағымды кодтар болып табылады: MultiEchoServer.java and MultiEchoServerThread.java. Пайдаланушы коды 4.1 мысалдағыдай болып табылады. 1 Пайдаланушы мен 2 Пайдаланушы 4.11 суреті мен 4.12 суретінде көрсетілгендей сервермен бір уақытта өзара әрекеттеседі.

4.5.2 Сервер жағы

4.5 коды MultiEchoServer.java:

```

import
java.net.*;import
java.io.*;

public class MultiEchoServer {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        ServerSocket serverSocket = null;
        boolean listening = true;

        try {
            serverSocket = new ServerSocket(2000);
        }
        catch (IOException e) {
            System.out.println("Could not listen on port:
2000");System.exit(-1);
        }

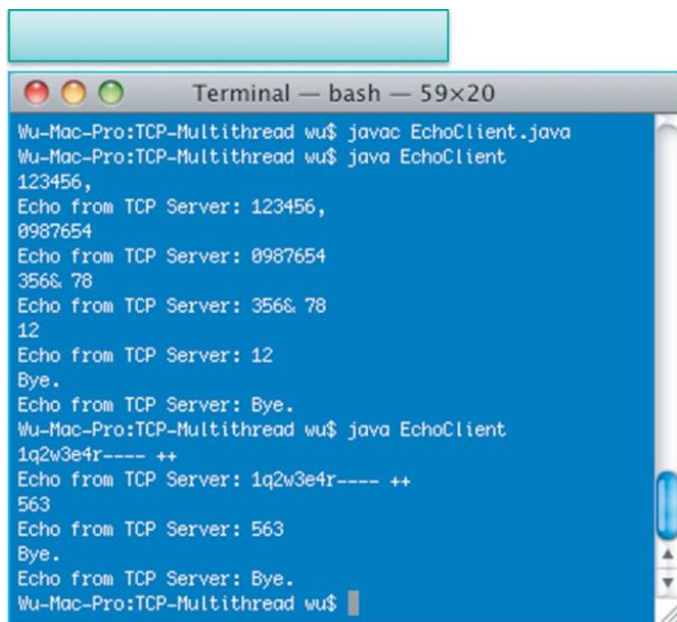
        while (listening)new
MultiEchoServerThread(serverSocket.accept()).start(); serverSocket.close();
    }
}

```



```
Terminal — java — 64x33
nt/teaching/EE\ 6228/Labs/Java/TCP-Multithread
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ javac MultiEchoServerThread.java
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ javac MultiEchoServer.java
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ java MultiEchoServer
TCP Port Number: 50641
Echo to TCP Client: 123456,
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: abcde!
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: xyz:
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: USA Army
TCP Port Number: 50641
Echo to TCP Client: 0987654
TCP Port Number: 50641
Echo to TCP Client: 3566.78
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: US Navy :)
TCP Port Number: 50641
Echo to TCP Client: 12
TCP Port Number: 50641
Echo to TCP Client: Bye.
TCP Port Number: 50653
Echo to TCP Client: 1q2w3e4r---- ++
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: US Airforce-->
TCP Port Number: 50645
Echo to TCP Client: Bye.
TCP Port Number: 50653
Echo to TCP Client: 563
TCP Port Number: 50653
Echo to TCP Client: Bye.
```

4.10 сурет. Көп ағымды сервер көп ағымды TCP көмегімен екі пайдаланушыға қызмет көрсетеді. Сервер сондай-ақ 1 Пайдаланушыға ажырауға және қайта қосылуға мүмкіндік береді.



```
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ javac EchoClient.java
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ java EchoClient
123456,
Echo from TCP Server: 123456,
0987654
Echo from TCP Server: 0987654
356& 78
Echo from TCP Server: 356& 78
12
Echo from TCP Server: 12
Bye.
Echo from TCP Server: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ java EchoClient
1q2w3e4r---- ++
Echo from TCP Server: 1q2w3e4r---- ++
563
Echo from TCP Server: 563
Bye.
Echo from TCP Server: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$
```

4.11 сурет. 1 Пайдаланушыға көп ағымды серверге қосылады, ажыратылады, ақырында серверден ажырайды.

MultiEchoServer.java-да 4.5 коды, сервер пайдаланушы сұрататын жаңа сокетті қабылдауды күтеді, сосын қабылдағаннан кейін төмендегіні қолдана отырып, жаңа ағымды іске қосады

```
Multi Echo Server Thread (server Socket.accept ()).start ();
```

название:EchoClient.java

Terminal — bash — 52x20

```
Last login: Fri May 16 11:58:13 on ttys001
Wu-Mac-Pro:- wu$ cd /Volumes/500G-MAC/Shared-Files/Document/teaching/EE\ 6220/Labs/Java/TCP-Multithread
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$ java EchoClient
abcde!
Echo from TCP Server: abcde!
xyz:
Echo from TCP Server: xyz:
USA Army
Echo from TCP Server: USA Army
US Navy :)
Echo from TCP Server: US Navy :)
US Airforce-->
Echo from TCP Server: US Airforce-->
Bye.
Echo from TCP Server: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Multithread wu$
```

4.12 сурет. 2 Пайдаланушы көп ағымдық серверге қосылады және одан ажыратылады.

Жаңа ағым іске қосылғаннан кейін қазіргі кезде бар пайдаланушыларға қызмет көрсетуді жалғастыра отырып, сервердің негізгі бағдарламасы әрқашан тыңдалатын шынайы сигналдарға сәйкес шексіз циклды қолданатын пайдаланушылардан байланысты орнатуға жаңа сұраулар үшін тыңдауды жалғастыратын болады. Сервер пайдаланушы өзінің сокетін, яғни сәйкес ағымды аяқтайтын байланысты жапқаннан кейін ғана ServerSocket-ті жабады.

4.6 коды: MultiEchoServerThread.java:

```
import
java.net.*;import
java.io.*;
public class MultiEchoServerThread extends Thread { private
    Socket clientSocket = null;

    publicMultiEchoServerThread(Socket clientSocket) {
        this.clientSocket = clientSocket;
```

```

    }
    public void run(){
        String inputLine, outputLine;
        try {
            PrintWriter out = new
PrintWriter(clientSocket.getOutputStream(), true);
            BufferedReader in = new
BufferedReader(newInputStreamReader(clientSocket.getInput
Stream()));
            while ((inputLine = in.readLine()) != null)
            {outputLine = inputLine; out.println(outputLine);
            System.out.println("TCP Port Number: " +
clientSocket.getPort());
            System.out.println("Echo to TCP Client: " + outputLine);if
(outputLine.equals("Bye."))
            break;
        }
        out.close();
        in.close();
        clientSocket.close();
    }
    catch (IOException e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
}

```

MultiEchoServerThread.java-дағы 4.6 код, қабылданған сокет ClientSocket атаулы 4.5 кодындағы негізгі бағдарлама бойынша беріледі. Жұмыс ағымы осы сұрауды өндейді және әрбір пайдаланушы үшін логикалық, тәуелсіз қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді. Жұмыс нысаны, іске қосу (), пайдаланушымен байланысты жүзеге асырады. Пайдаланушы Bye немесе Control D қолдана отырып, сокетті ажыратқаннан кейін, қамтылған сокеттерді жабу арқылы жұмыс аяқталады.

4.6 Сокетті UDP бағдарламалау

UDP байланысты талап етпейді. UPD сокет TCP сокет секілді

байланыс орнатпайды. Осылайша, пайдаланушы бірінші пакетті қолдана отырып, серверге хабарлам жеткізе алады. UDP сокет 2-көртежді идентификаторды қамтиды:

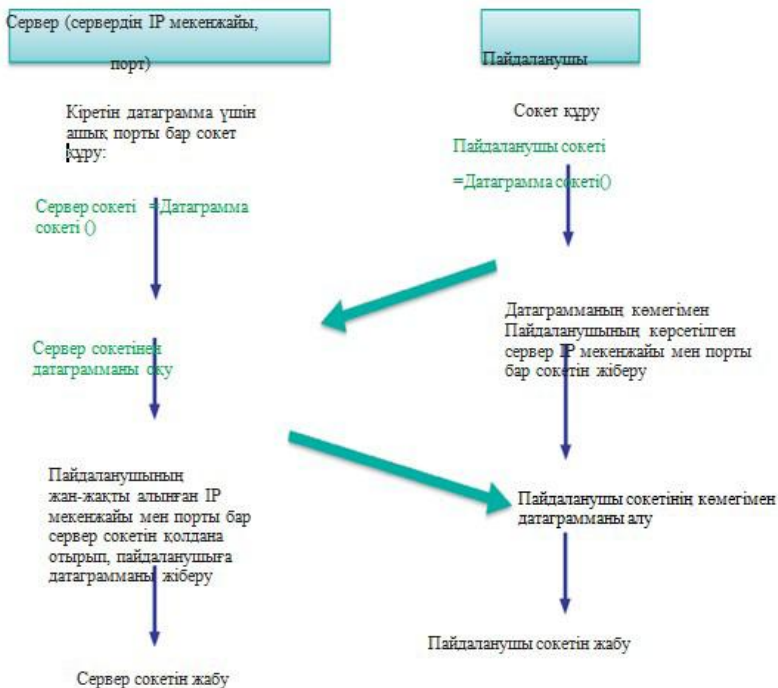
☐ Серверлі IP мекенжай

☐ Порттың серверлік нөмірі

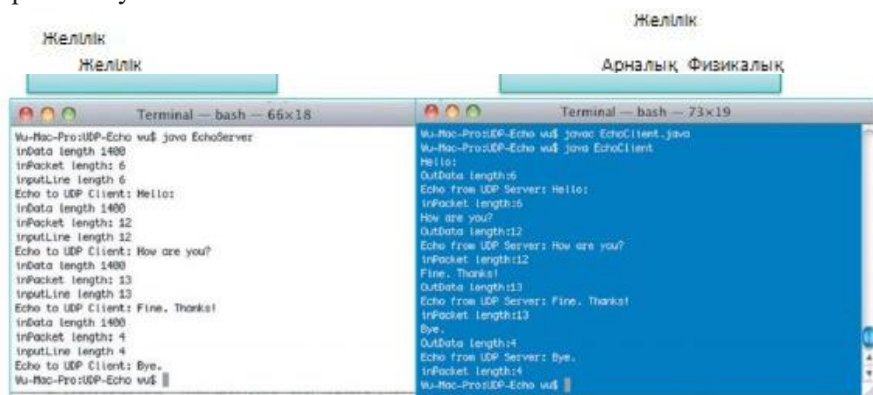
Осылайша, UDP сервер 2-көртежді идентификатордың нәтижесі ретінде кодтағы пайдаланушының IP мекенжайын айқын алуы тиіс. Бұдан басқаша, TCP 4-көртежді идентификаторға ие және TCP серверлік коды пайдаланушының IP мекенжайын айқын алуын талап етпейді. Бұл - UDP мен TCP арасындағы ең басты айырмашылық, бұл UDP күрделірек бағдарламалауына әкеледі, себебі, пайдаланушының IP мекенжайы мен порт нөмірі UDP сокетте көрсетілмеген. 4.13 суретте көрсетілгендей, оның 4.3 суретте көрсетілген TCP процедурасындағы қосылудың бекітілген процедуралары жоқ. Әрбір датаграмма жеткізу үшін пайдалы ақпаратты қамтиды. Нәтижесінде жоғалған пакеттерді қадағалау тәсілдері болмайтын ешқандай байланыс болмағандықтан, UDP деректерді сенімді тасымалдауды қамтамасыз ете алмайды.

4.5 мысал: UDP сокетті қолдана отырып, сервердің жаңғырық-сигналы

Бұл мысал UDP сокетін қолдана отырып, сервердің қарапайым жаңғырық-сигналын суреттейді. Серверлік және пайдаланушы кодтары бір физикалық компьютерде жұмыс істейді және бір-бірімен 127.0.0.1 кері байланыс мекенжайының көмегімен қатынасады. 4.14 суретте көрсетілгендей, сервер UDP сокетті қолдана отырып, пайдаланушыдан хабарламаланы қайталайды. 4.7 коды мен 4.8 кодындағы UDP сокеттерін бағдарламалауға арналған кодтау әдістерін талдау 4.6.3-тен 4.6.8-ге дейінгі бөліктерде сипатталатын болады.



4.13 сурет. UDP сокет үшін Пайдаланушының/Сервердің өзара әрекеттесуі.



4.14 сурет. Сервер UDP сокетті қолдана отырып, пайдаланушыдан хабарламаларды қайталайды.

4.7 коды: UDPEchoServer.java:

```

import java.net.*; import java.io.*;
public class EchoServer {
    public static void main(String[] args) throws IOException { DatagramSocket
serverSocket = null;
    try {
        serverSocket = new DatagramSocket(2000);
    } catch (IOException e) {
        System.out.println("Could not listen on port: 2000" + e); System.exit(-1);
    }
    byte[] inData = new byte[1400]; byte[] outData      = new byte[1400];
    int inPacketLength;
    String inputLine;

    length);
    while (true) {
        DatagramPacket inPacket = new DatagramPacket(inData, inData.

        serverSocket.receive(inPacket); System.out.println("inData length "
+ inData.length); inPacketLength = inPacket.getLength(); System.out.
println("inPacketLength: " + inPacketLength); inputLine = new String(inPacket.
getData(), 0,
        inPacketLength);
        System.out.println("inputLine length " + inputLine.

        length());

        InetAddress clientIPAddress = inPacket.getAddress(); int port = inPacket.
getPort();
        outData = inputLine.getBytes();
        DatagramPacket outPacket = new DatagramPacket(outData,
outData.length, clientIPAddress, port);
        serverSocket.send(outPacket);
        System.out.println("Echo to UDP Client: " + inputLine); if (inputLine.
equals("Bye."))
            break;
        }
        serverSocket.close();
    }}

```


4.8 коды UDP EchoClient.java:

```
import java.io.*; import java.net.*;
public class EchoClient {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        BufferedReader
stdIn = new BufferedReader(new
    InputStreamReader(System.in));
        DatagramSocket echoSocket = new DatagramSocket();
        InetAddress
serverIPAddress = InetAddress.getLocalHost();
        byte[] outData = new
byte[1400];
        byte[] inData = new byte[1400];
        String userInput;
        int inPacketLength;
        while ((userInput = stdIn.readLine()) != null) {
            outData = userInput.
getBytes();
            DatagramPacket outPacket = new
DatagramPacket(outData, outData.
length, serverIPAddress, 2000);
            echoSocket.send(outPacket);
            System.out.println("OutData length:" + outData.length);
            DatagramPacket
inPacket = new DatagramPacket(inData, inData.
length);
            echoSocket.receive(inPacket);
            inPacketLength = inPacket.getLength();
            String echoString = new String(inPacket.getData(), 0,
inPacketLength);
            System.out.println("Echo from UDP Server: " + echoString);
            System.out.
println("inPacket length:" + inPacketLength);
            if (userInput.equals("Bye.")) break;
        }
        stdIn.close();
        echoSocket.close();
    }
}
```

4.6.3 UDP Сокет

DatagramSocket санаты датаграммалық пакеттерді жіберу және қабылдауға арналған сокетті білдіреді [14]. Сервер *ServerSocket* нысанының даналарын құру үшін порт нөмірін анықтайды.

```
Datagram SocketserverSocket = null;try {
serverSocket = new DatagramSocket(2000);
} catch (IOException e) {
System.out.println("Could not listen on port: 2000" + e);System.exit(-1);
}
```

Пайдаланушы echoSocket нысанының данасын құру үшін сол техниканы келесідей қолданады:

```
DatagramSocket echoSocket = new DatagramSocket();
```

4.6.4 КЛИЕНТТІК IP МЕКЕНЖАЙ МЕН ПОРТ НӨМІРІН АЛУ

Сервер 4.9 кодының келесі блогындағы пайдаланушының IP мекенжайы мен порт нөмірін алады:



Датаграмма объектісін құру
деректерді шығатын буферге орналастыру
Датаграмма ұзындығы
Датаграмманы жеткізу
UDP порттың серверлік нөмірі

4.15 сурет. Пайдаланушының UDP датаграммасын жіберу үшін қолданылатын әдістер.

4.9 блок коды:

```
InetAddress clientIPAddress = inPacket.getAddress();int port = inPacket.getPort();
```

мұнда *inPacket* DatagramSocket сыныбының нысаны болып табылады:

```
DatagramPacket inPacket = new DatagramPacket(inData, inData.length);
```

DatagramPacket(byte[] buf, int length) санаты датаграмма пакетін білдіреді және белгілі бір ұзындықтағы пакеттерді қабылдау үшін *DatagramPacket* қалыптастырады [14].

Пайдаланушы сервердің IP мекенжайын алу үшін келесі кодты қолданады, себебі, екеуі де бір құрылғыға орналасады:

```
InetAddress serverIPAddress = InetAddress.getLocalHost;
```

Сервер портының нөмірі алдын ала 2000 деп анықталынған.

4.6.5 UDP жіберу

4.15 суретте көрсетілгендей, пайдаланушы да, сервер де датаграмманы жіберу үшін осы әдісті қолданады. *Out-Data* – бұл қабылдағышқа берілуі керек байттардан тұратын байттік массив. *UserInput* жол түрінде жарияланған және *userInput.getBytes()* осы жолды платформаның әдепкі қалпы бойынша кодтауын қолдана отырып, байттардың бірізділігінде кодтайды және нәтижені байттардың жаңа массивінде сақтайды [15].

DatagramSocket санаты жеткізу қызметінің пакеттерін байланысты орнатпай жүзеге асыру үшін қолданады. Әрбір хабарлама бір хосттан осы пакеттегі ақпаратқа ғана негізделген басқа хостқа беріледі. *DatagramPacket(byte[] buf, int length, InetAddress address, int port)* көрсетілген хостағы порттың көрсетілген нөміріне белгілі бір ұзындықты пакеттерді жіберу үшін датаграммалық пакетті құрады [14]. *echoSocket.send(outPacket)* 4.10 кодтың келесі блогын қолдана отырып, *outPacket* көрсетілген нысанына сәйкес пакетті жеткізеді:

4.10 блок коды:

```
DatagramPacket outPacket = new DatagramPacket(outData, outData.  
length,clientIPAddress, port);  
serverSocket.send(outPacket);
```

4.6.6 UDP алу

Сервер пакетті қабылдау үшін келесі 4.11 код блогын қолданады:

4.11 код блогы:

```
byte[] inData = new byte[1400]; byte[] outData = new byte[1400];int  
inPacketLength;  
String inputLine;
```

```
DatagramPacket inPacket = new DatagramPacket(inData, inData.  
length);serverSocket.receive(inPacket);
```

Мұнда inPacket 4.6.4 бөлімдерінде беріледі. Пайдаланушы пакетті қабылдау үшін 4.12 код блогын қолданады:

4.12 код блогы:

```
DatagramPacket inPacket = new DatagramPacket(inData, inData.  
length);echoSocket.receive(inPacket);
```

4.6.7 Пультпен кіру

Пайдаланушы пернетақтадан пайдаланушы енгізуін алу үшін стандартты кіріс ағымын қамтамасыз ететін System.in-ді қолдана отырып, 4.13-ші блок кодын пайдаланады. Бұл ағым енді ашық және кіріс деректерін беруге даяр. Бұл ағым әдетте бас орта немесе пайдаланушы анықтаған пернетақтадан немесе басқа кіріс сигнал көзінен енгізуге сәйкес келеді [6].

4.4.6 бөлігінде талқыланғандай, InputStreamReader байт ағымдарынан бастап символ ағымдарына дейінгі байланыстырушы көпірі болып саналады. Ол байттарды оқи отырып, көрсетілген кодтауды пайдалана отырып, оларды символдарға кодсыздандырады. Ол пайдаланатын символдар жиыны аты бойынша анықталынуы немесе берілуі, сондай-ақ әдепкі қалыппен, символдар жиынының платформасын қабылдайды [9]. InputStreamReader s read әдістерінің біреуінің әрбір шақыртылуын кіріс байттарының негізгі ағымының ішінен бір немесе бірнеше байттардың оқылуы қабылдай алады. Тағы да бір рет айта кететін болсақ, байттардың тиімді түрде символдарға түрленуіне жол беру үшін ағымдағы оқу операциясын қанағаттандыру үшін қажеттілігіне қарамастан, көбірек байттар негізгі ағымның алдында оқылуы мүмкін. Ең жоғары тиімділікке жету үшін BufferedReader-ға InputStreamReader-ні орау ұсынылады [9].

BufferedReader санаты ақпараттар ағымы арқылы жүйелі енгізу мен

шығаруды, сериализациялауды және файлдық жүйелерді қамтамасыз етеді [10]. Буферлеусіз әрбір `read ()` немесе `ReadLine ()` шақыртуы символдарға түрленіп, ал содан соң кері айналатын файлдан/құрылғыдан байттардың оқылуына әкеп соғуы мүмкін және ол өте тиімсіз болуы мүмкін.

Символдардың бір жолы оқылып шығып, нөлдік болмайтындығына тексерілгеннен кейін, бұл жол жеткізу үшін `String.getBytes ()`-ты қолдана отырып, байттарға түрленеді. Егер пайдаланушының кіруі `Byte` болса, онда код `break` арқылы қызметін аяқтайды.

4.13 код блогы:

```
String userInput;
BufferedReader stdIn = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
while ((userInput = stdIn.readLine()) != null) { outData =
    userInput.getBytes();
    .....
    if (userInput.equals("Bye."))
        break;
}
```

4.6.8 Пультипен шығу

Сервер қабылданған хабарламаларды көрсету үшін 4.14-ші блок кодын пайдаланады және ол әдепкі қалпы бойынша платформаның символдар жиынын қолдана отырып, байттардың көрсетілген кіші массивін кодсыздандыру жолымен жаңа жолды құратын *String(byte[] bytes, int offset, int length)-di* пайдаланады. Содан соң жол стандартты шығатын ағымын қамтамасыз ететін `System.out.println` арқылы көрсетіледі [6]. Символдық жол ұзақтығын `DatagramPacket.getLength()` әдісі қамтамасыз етеді [14].

4.14 блок коды:

```
String inputLine;
inPacketLength = inPacket.getLength();
inputLine = new String(inPacket.getData(), 0,
inPacketLength);System.out.println("Echo to UDP Client: " + inputLine);
```

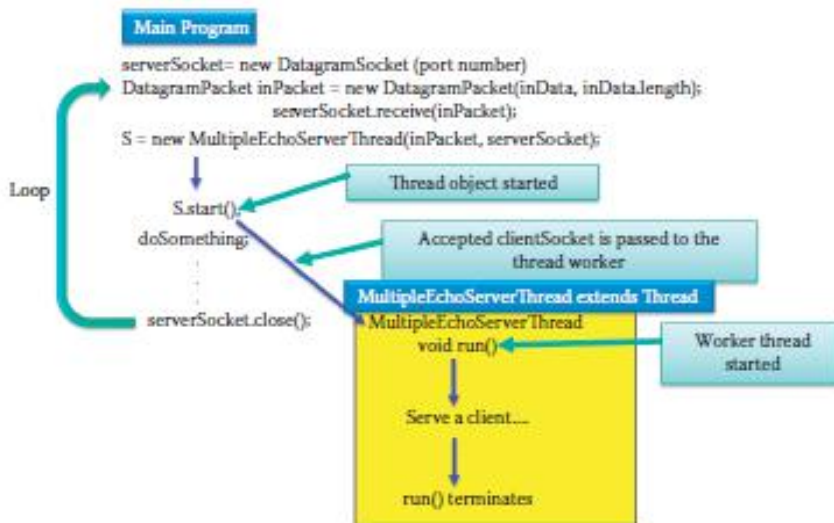
Пайдаланушы 4.15-ші код блогында көрсетілгендей, серверде өз кейіптерін тапқан хабарламаларды көрсету үшін сервер пайдаланған әдістерді қолданады.

4.15 код блогы:

```
InPacketLength = inPacket.GetLength();  
String echoString = new String(inPacket.getData 0,  
inPacketLength);System.out.println("Echo from UDP Server: " + echoString);  
System.out.println("inPacket length:" + inPacketLength);
```

4.7 СОКЕТТІ КӨП АҒЫМДЫ TCP БАҒДАРЛАМАЛАУ

4.9 суретінде псевдокодта көрсетілгендей, TCP серверінің көп ағымды коды секілді ұқсас құрылымға ие. UDP серверінің көп ағымды коды басқа сокетті, яғни 4.16 суретінде көрсетілген DatagramSocketin қолдана отырып, пайдаланушы/сервер операциясын орындайды. UDP сервердің көп ағымды коды 4.9 кодында көрсетілген. Сервер пайдаланушыдан датаграмманы қабылдағаннан кейін, жаңа ағымды нысан іске қосылады және қабылданған сокет 4.16 суретінде сары блок түрінде көрсетілген жаңа ағымның жұмыс нысанына беріледі. Жұмыс ағымы нысаны, *іске қосу()*, 4.10 кодында көрсетілгендей пайдаланушымен байланыс жүргізеді. Пайдаланушы сокетті жапқаннан кейін, жұмыс тоқтатылады да, сонан соң сервер тиісті сокетті жабады. Негізгі бағдарлама сокеттің шынайы сигналына сәйкес шексіз циклді пайдаланатын басқа пайдаланушылардан жаңа тапсырыстарды тыңдауды, жаңа пайдаланушыларға қызмет көрсете отырып жалғастырады. UDP пайдаланушы коды 4.8 кодындай.



Цикл = Loop

serverSocket= new DatagramSocket (port number) -Датаграмманың жаңа сокеті (порт нөмері)

DatagramPacket inPacket - жаңа датаграмма пакеті (күнде, күн ұзақтығында);

serverSocket.receive(inPacket); -СокетСервер.қабылдау(пакетте);

S = new MultipleEchoServer_read(inPacket, serverSocket); s-жаңа көп ағымды жаңғырық-сервер(Пакетте, СокетСерверде);

Thread object started -Іске қосылған ағымды объект

Accepted clientSocket is passed to the thread worker -Қабылданған clientSocket жел қызметкерден беріледі

Worker thread started - қызмет желі басталады

serverSocket.close- сервер сокет жабу

S.start(), doSomething; - старт, бірденені қолдану

MultipleEchoServer_read void run() – MultipleEchoServer бұрыс бағдарлама

run() terminates - run() аяқталды

4.16 сурет. Көп ағымды UDP сервер кодының құрылымы.

4.9 коды: UDP MultiEchoServer.java:

```
import java.net.*;
import java.io.*; public class MultipleEchoServer {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        DatagramSocketserverSocket = null;
        boolean listening = true; try {
            serverSocket = new DatagramSocket(4000);
        }
        catch (IOException e) {
            System.out.println("Could not listen on port: 2000" + e);
            System.exit(-1);
        }
        byte[] inData = new byte[1400]; while
        (listening) {
            DatagramPacketinPacket = new DatagramPacket(inData, inData.
length);
            serverSocket.receive(inPacket); System.out.println("inData
length " + inData.length);
            newMultipleEchoServerThread(inPacket, serverSocket).start();
        }
        serverSocket.close();
    }
}
```

4.10 коды: UDP MultiEchoServerThread.java:

```
privateDatagramPacketinPacket = null;
privateDatagramSocketserverSocket = null;
publicMultipleEchoServerThread(DatagramPacketinPacket,
DatagramSocketserverSocket) {
    this.inPacket = inPacket;
    this.serverSocket = serverSocket;
}
public void run(){
    byte[] outData = new byte[1400];
    intinPacketLength;
    String inputLine;
    inPacketLength = inPacket.getLength(); System.out.println("inPacket
```



```

length: " + inPacketLength); inputLine = new String(inPacket.getData(), 0,
inPacketLength);
System.out.println("inputLine length "+inputLine.length());
    InetAddress clientIPAddress = inPacket.getAddress(); int port =
inPacket.getPort();
    outData = inputLine.getBytes();
    DatagramPacket outPacket = new DatagramPacket(outData, outData.length,
clientIPAddress, port);
    try { serverSocket.send(outPacket);
    } catch (IOException e) {
    System.out.println("send error" + e);
    }
    System.out.println("Echo to UDP Client: " + inputLine);
}
}
}

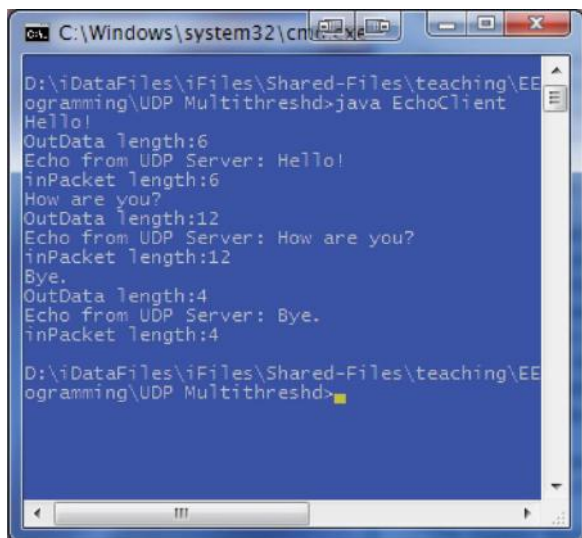
```

```

D:\iDataFiles\iFiles\Shared-Files\teaching\EE6220\La
ogramming\UDP Multithreshd>java MultipleEchoServer
inData length 1400
inPacket length: 6
inputLine length 6
Echo to UDP Client: Hello!
inData length 1400
inPacket length: 23
inputLine length 23
Echo to UDP Client: I am the second client.
inData length 1400
inPacket length: 12
inputLine length 12
Echo to UDP Client: How are you?
inData length 1400
inPacket length: 4
inputLine length 4
Echo to UDP Client: Bye.
inData length 1400
inPacket length: 20
inputLine length 20
Echo to UDP Client: I am about to leave.
inData length 1400
inPacket length: 4
inputLine length 4
Echo to UDP Client: Bye.

```

4.17 сурет. Көп ағымды сервер көп ағымды UPD қолдану арқылы екі пайдаланушыға қызмет көрсетеді



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\iDataFiles\iFiles\Shared-Files\teaching\EE\programming\UDP_Multithreshd>java EchoClient
Hello!
OutData length:6
Echo from UDP Server: Hello!
inPacket length:6
OutData length:6
How are you?
Echo from UDP Server: How are you?
inPacket length:12
OutData length:12
Bye.
Echo from UDP Server: Bye.
inPacket length:4
OutData length:4
D:\iDataFiles\iFiles\Shared-Files\teaching\EE\programming\UDP_Multithreshd>
```

4.18 сурет. 1-ші пайдаланушы көп ағымды UDP серверіне қосылып, ал сол серверге қосылған 2-ші пайдаланушы одан ажыратылады.

4.6 мысал: Көп ағымды UDP Сервер Коды

Бұл мысалда, 4.17 суретінде көрсетілгендей екі пайдаланушыға UDP сервері бір мезгілде қызмет көрсетеді. UDP серверінің кодтары 4.9 және 4.10 кодтарында: MultiEchoServer.java and MultiEchoServerThread.java көрсетілгендей, екі кодтан тұратын көп ағымды болып табылады. Пайдаланушының коды 4.8-ші кодпен бірдей. 1-ші пайдаланушы мен 2-ші пайдаланушының серверді бір уақытта пайдаланғаны 4.18 және 4.19 суреттерінде көрсетілген.

4.8 Сокетті IPv6 бағдарламалау

Java-дағы IPv6 бағдарламалауы күрделі емес әрі автоматты болып табылады. Көптеген басқа тілдерден айырмашылығы, код ешқандай да түрлендірулерді талап етпейді. Сонымен қатар, тиісті C++ бағдарламасы IPv6 режимінде жұмыс жасау керек болса, сокеттің қатысуы бар кодтың бір бөлігін қайта жазу керек. Егер бастапқы машина мен жазу орны IPv6 режимін қолдаса, бұрынғы мысалдар үшін сол байт-кодты IPv6 режимінде іске қосуға болады.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\DataFiles\iFiles\Shared-Files\teaching\EE6220\
programming\UDP Multithreshd>Java EchoClient
I am the second client.
OutData length:23
Echo from UDP Server: I am the second client.
inPacket length:23
I am about to leave.
OutData length:20
Echo from UDP Server: I am about to leave.
inPacket length:20
Bye.
OutData length:4
Echo from UDP Server: Bye.
inPacket length:4

D:\DataFiles\iFiles\Shared-Files\teaching\EE6220\
programming\UDP Multithreshd>
```

4.19 сурет. 2-ші пайдаланушы көп ағымдық UDP серверіне қосылғанда, ал сол серверге қосылған 1-ші пайдаланушы одан ажыратылады.

```
Command Prompt
Echo to TCP Client: Bye.
C:\Documents and Settings\mu\My Documents\Java code\TCP-Echo>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : uav.auburn.edu
    IP Address. . . . . : 192.168.127.24
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    IP Address. . . . . : fe80::20c:29ff:fe6b:891x4
    Default Gateway . . . . . : 192.168.127.1

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Connection-specific DNS Suffix  . : fe80::ffff:ffff:ffff:5
    IP Address. . . . . : fe80::ffff:ffff:ffff:5
    Default Gateway . . . . . :

Tunnel adapter Automatic Tunneling Pseudo-Interface:

    Connection-specific DNS Suffix  . : uav.auburn.edu
    IP Address. . . . . : fe80::5efe:192.168.127.24x2
    Default Gateway . . . . . :

C:\Documents and Settings\mu\My Documents\Java code\TCP-Echo>java EchoServer
Echo to TCP Client: Hi.
Echo to TCP Client: How are you?
Echo to TCP Client: Who is this?
Echo to TCP Client: I am the Client in a Mac.
Echo to TCP Client: Bye.
C:\Documents and Settings\mu\My Documents\Java code\TCP-Echo>_
```

4.20 сурет. IPv6 режиміндегі EchoServer.java іске қосу

4.3 мысал 4.7: 4.3 мысалындағы кодтар үшін IPv6 режимінің қолданылуы

Осы жағдайда, 4.3 мысалындағы TCP кодтары қайта қолданылады. Сервердің коды - EchoServer.java және пайдаланушының коды - EchoClient_v3.java. IPv6 режимі ОЖ-де қосылған кезде, кодтарды іске қосу үшін сервердің IPv6 мекенжайы мен сервердің порт нөмірін тереді. 4.20 суретінде көрсетілгендей, Ipconfig / all пәрмені WindowsXP хосты, яғни сервер үшін IPv6 ақпаратын бейнелейді. IPv6 мекенжайы ұзақтығы 128 биттен тұрады және 4.20 суретінде fe80: 20c: 29ff: fe6b: 891% 4 гексагондық форматта көрсетілген. Көрсетілген %4 scope_id боп табылады. Scope_id анықтау үшін жалпы формат төмендегідей болады:



```
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$ java EchoClient_v3 fe80::20c:29ff:fe6b:891%4 2000
Server IP address: fe80::20c:29ff:fe6b:891%4:2000
Hi,
Echo from TCP Server: Hi,
How are you?
Echo from TCP Server: How are you?
Who is this?
Echo from TCP Server: Who is this?
I am the Client in a Mac.
Echo from TCP Server: I am the Client in a Mac.
Bye.
Echo from TCP Server: Bye.
Wu-Mac-Pro:TCP-Echo wu$
```

4.2 сурет. IPv6 режимінде EchoClient_v3.java іске қосу .

IPv6-address%scope_id

Интерфейстің жергілікті мекенжайы мен ішкі сайт мекенжайы жаһандық мекенжай болмағандықтан, әр түрлі хостардың ортақ мекен жайы болуы мүмкін және нақты бір бастапқы хосттағы әр түрлі интерфейстер арқылы қолжетімді бола алады. Бұл жағдайда бастапқы хост бірнеше аймақтарға қосылған. Тағайындалған болжалды аймақты айқын анықтау үшін IPv6 мекенжайына аймақ идентификаторы (немесе scope_id) қосуға болады. Сондықтан, 4.21 суретінде көрсетілгендей EchoClient_v3.java-ны іске қосқан кезде, сервердің IP мекенжайы мен scope_id-ін көрсету керек. IPv6-ге қатысты толық сипаттаманы 11 тараудан табуға болады.

4.9 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР

Бұл тарауда сокеттің TCP және UDP бағдарламалауын жасауға арналған әдістері баяндалған. Сокеттің UDP бағдарламалауы серверде қолданған кезде, бағдарламашы пайдаланушының IP мекенжайы мен порт нөмірін нақты айқындауы тиіс. UDP сокеті сервердің IP мекенжайы мен сервер портының нөмірі бар 2 кортеждің көмегімен айқындалады. Салыстырмалы түрде TCP сокеті пайдаланушының IP мекенжайы мен сервер порты нөмірі бар 4 кортеж көмегімен айқындалады. Осылайша, бағдарламашы үшін пайдаланушының ешқандай IP мекенжайы мен порттың нөмірін нақты айқындаудың қажеттілігі жоқ. Жалпы алғанда, TCP кодына қарағанда UDP кодын жазуға көбірек күш салынады.

Сокеттердің көп ағымдылық бағдарламалауы сервердің бірнеше пайдаланушыға бір мезгілде қызмет көрсетуге мүмкіндік береді. Сокеттер сервер мен пайдаланушылар ресурстарында орын алады және байланыс қажет емес болғанда жабылып қалмауы тиіс. IPv6-дің жаңа жобасы сокет бағдарламалауы үшін Java кодына қандай да бір өзгерістер мен қайта таратылуды қажет етпейді. Бір жағынан, C секілді басқа тілдерді сокеттер бағдарламалауы кезінде пайдаланғанда кодтардың модификациялануын қажет етеді.

БІР ДӘРЕЖЕЛІК (P2P) ЖЕЛІЛЕР МЕН ҚОСЫМШАЛАР

Осы тараудың оқыту мақсаттары келесілер болып табылады:

- Бір дәрежелік (P2P) және клиент/сервер желілері арасындағы айырмашылықтарды түсіну
- P2P желілерінің архитектурасын зерттеу
- P2P желілеріне арналған Gnutella, Napster және BitTorrent хаттамалық сәулеттерін қарастыру
- Skype-ты P2P қосымшасы ретінде толық қарастыру
- Сымсыз P2P желілеріндегі келесі компоненттерді түсінуге қол жеткізу: аттардың бір дәрежелік рұқсаты (PNRP), Apple's Bonjour және Wi-Fi Direct құрылғылары
- Неліктен P2P қауіпсіздіктің ішкі мәселесі болып табылатынын білу
- Нақты уақыт режимінде хабарламалармен алмасу үшін хаттамалардың тағайындалуын түсіну

5.1 P2P клиент/серверге қарсы

Бір дәрежелік (P2P) желілер мен олардың

қосымшаларын талқылаған кезде осы құрылымды 5.1-суретке сәйкес клиент/сервер желісінің құрылымымен салыстыру өте қызықты, көк сызық клиент/сервер қосылысын көрсетеді, ал қызыл сызық P2P қосылысын көрсетеді. Көп клиенттерге қызмет көрсететін жалғыз сервер, оған бірнеше клиенттердің бір уақытта жүгінуі кезінде тар орын болуы мүмкін.

5.1 мысал: P2P-мен салыстырғанда клиент/сервер қолданатын барлық клиенттерге 4 файлды жүктеуге қажет беру уақыты

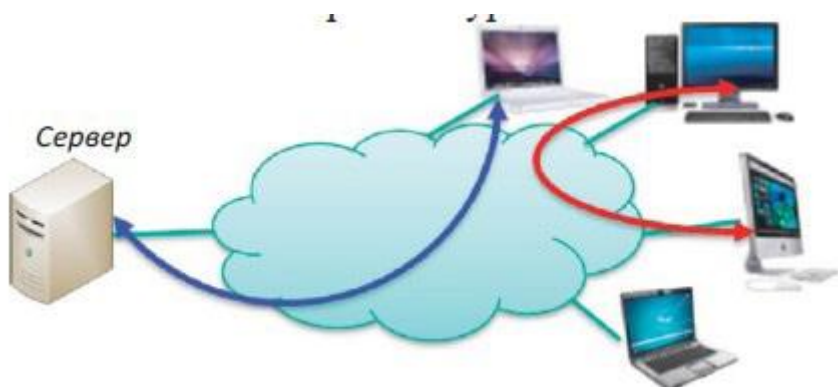
Өзгешеліктерді көрнекілеу үшін қарапайым мысал келтіруге болады. Мысалы, клиент/сервер құрылымы келесі параметрлерден тұрады: 1 сервер 4 файлға ие, әрбір файлдың көлемі 1 Гбит, Ethernet жоғары жылдамдықтағы желілерге арналған гигабитті коммутатормен қосылған А, В, С және D 4 клиент бар. Осы конфигурация кезінде 4 клиентке барлық файлдарды жүктеу 16 секундты алады. Алайда, P2P құрылымында барлық түйіндер серверлер секілді де, клиенттер секілді де, екі бағыттағы сілтемелер секілді де жұмыс істейді, бұл ретте олар қолданылады және үздік өнімділікті көрсетеді.

5.1 кесте файлдар клиенттерге P2P құрылымындағы уақыт функциясы ретінде жүктелетін тәртіп көрсетеді. Кестеден байқағандай, бірінші уақытша аралығында сервер 1-файлды А түйініне жүктейді. Екінші уақытша аралығында А түйіні 1-файлды В түйініне жібереді және сервер 2-файлды С түйініне жүктейді. P2P әрбір түйін үшін барлық файлдарды 6 секундта жүктейтіндігіне назар аударыңыз. Клиент/сервер конфигурациясындағы P2P жылдамдығындағы артықшылық, 5.2-суретте көрсетілгендей 16 секундқа қарсы 6 секунд.

5.2 P2P желілерінің типтері

P2P желісі деректерді өңдеуге бағдарланған, деректерді симметриялық алмастыруды қолданады және деректерді іздестіру мен деректермен алмасу үшін кеңінен қолданылады. P2P желісінің құрылымы деректер индексінің типімен [1] немесе оларды орталықсыздандыру деңгейімен анықталады [2]. P2P әдетте үш санаттың біреуіне келіп түседі: (1) *таза орталықсыздандырылған (немесе жергілікті) сәулеттер*, (2) *ішінара орталықтандырылған (немесе тарататын) сәулеттер*, немесе (3) *гибридті орталықсыздандырылған (немесе орталықтандырылған) сәулеттер* [3]. 5.2 кесте танымал P2P желілері және олардың

сәулеттерімен тез танысу мүмкіндік береді.



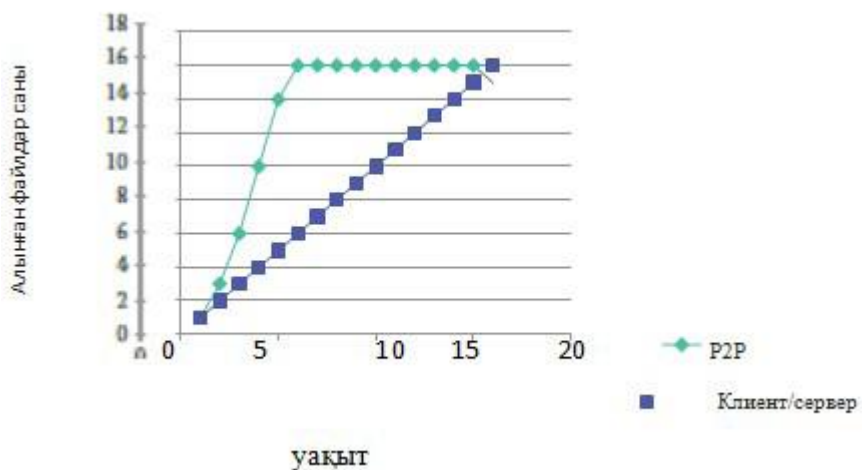
5.1 сурет. P2P желілері клиент/сервер желілерімен салыстырғанда: көк сызық клиент/серверді, ал қызыл сызық P2P –ді білдіреді.

5.1 кесте. P2P файлын жүктеу эволюциясы

Тарап	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4	t = 5	t = 6
A	S-> Файл1		S-> Файл3	D-> Файл2	S-> Файл4	
B		A-> Файл1		A-> Файл3	A-> Файл2	A-> Файл4
C		S-> Файл2	A-> Файл1	S-> Файл4	B-> Файл3	
D			C-> Файл2	C-> Файл1	C-> Файл4	C-> Файл3

Ескерту: S бастапқыда 4 файлан және A, B, C, және D 4 пирдан тұратын серверді білдіреді.

Бағдар файлдың кестеде жолмен белгіленген түйіндегі бағдардың сол жақ шетіндегі көзден жіберілгенін көрсетеді.



5.2 сурет. Клиент/сервермен салыстырғандағы P2P-дің салыстырмалы жылдамдығы.

5.2 кесте P2P сәулеттері

Сәулеттер	Мысалдар
Таза орталықсыздандырылған (немесе жергілікті) сәулеттер	Gnutella және трекерсіз BitTorrent
Ішінара орталықтандырылған (немесе тарататын) сәулеттер	Skype, Kazaa және трекерлері бар BitTorrent
Гибриді орталықсыздандырылған (немесе орталықтандырылған) сәулеттер	Napster

Бірінші жағдайда, желідегі барлық түйіндер бірдей тапсырмаларды орындайды және әрбір түйін серверлер тәрізді және клиенттер тәрізді әрекет ете отырып, өзінің дербес деректері үшін сілтемелерден ғана тұрады және олардың қызметінде қандай да болмасын орталықтандырылған үйлестірулер жоқ. Осы сәулеттің мысалы Gnutella және трекерсіз BitTorrent болып табылады. Gnutella бір дәрежелік түйіндердің оверлейлік компьютерлік желісін жүктеу және құру әлеуетін тарататын орталықсыздандырылған жүйе болып

табылады.

Ішінара орталықтандырылған сәулеттерде түйіндердің бірқатары супертүйіндер ретінде алынады, барынша маңызды ролді ойнайды, деректердің Skype және Kazaa тәрізді бірнеше түйіндерінде болуын есепке ала отырып, жергілікті бір дәрежелік түйіндер тарататын файлдар үшін жергілікті орталық индекстер ретінде әрекет етеді. Супертүйіндер бір дәрежелік желідегі клиенттік бас тарту нүктесі болып табылмайды, өйткені олар автоматты түрде тағайындалады және қатардан шыққан жағдайда оларды басқаларына ауыстыруға қажет шараларды автоматты түрде қабылдайтын болады. Осы сәулеттің кеңінен қолданылатын мысалы трекерлері бар BitTorrent бола алады.

Гибридті орталықсыздандырылған сәулеттерде бір дәрежелік түйіндерде сақталатын, таралатын файлдарды сипаттайтын, метадеректері бар директорияны қолдайтын пирлар арасындағы өзара іс-қимылды жеңілдететін орталық сервер бар. Толассыз өзара іс-қимыл және файлдық алмасу екі бір дәрежелік түйіндер арасында тікелей жүзеге асырылуы мүмкін болғанымен, орталық серверлер іздестіруді орындау және файлдарды сақтау түйіндерін сәйкестендіру арқылы осы өзара іс-қимылды жеңілдетеді. Napster орталықсыздандырылған контент пен орталықсыздандырылған индекстен тұратын таратылған P2P сәулеттердің жақсы мысалы болып табылады [4]. P2P желілерін жіктеудің қосымша әдістерін [2] [5] табуға болады.

Сервердің орталық директориясы желінің гибридті орталықсыздандырылған P2P сәулетіндегі барлық файлдар үшін метадеректердің индексін қамтығанымен, әрбір компьютер-клиент желінің қалған бөлігімен бірлесе отырып, файлдарды сақтайды. Барлық клиенттер екі кестеден тұратын, олардың біреуі тіркелген пайдаланушыны қосу ақпаратын тіркеуге арналған, мысалы, IP-мекенжай, қосылудың өткізу қабілеті және басқалары, ал екіншісінде әрбір пайдаланушы сақтайтын және желіге тарататын файлдардың тізімі, сондай-ақ, файлдардың сипаттамасының метадеректерін, мысалы, файлдаң атауы, құрған уақыты және басқаларын қамтитын сервердің орталық директориясына қосылады. Желіге қосылғысы келетін компьютер орталық сервермен байланыста болады және өзі қолдайтын файлдарды береді.

Бұрын айтылғандай, P2P орталықтандырылған директориясының мысалы болып Napster түпнұсқалық пирингтік файл алмастыру сервері табылады. Жұмыс барысында, пир қосылған кезде,

ол орталық серверге өзінің IP-мекенжайын және контентті береді. Алайда, осы сервис бас тартудың клиенттік нүктесі және өнімділіктің тар орны болып табылды және авторлық құқықты бұзу туралы арыз бойынша жабылды.

5.3 Таза P2P: Gnutella желілері

Орталық серверлерсіз бір дәрежелік желі болып табылатын Gnutella сәулеті таза P2P мысалы болып табылады. Хост файлдарды іздестіру мен беруге арналған басқа хосттылы IP-мекенжайларға жіберілетін, бірнеше алдын ала дайындалған IP-мекенжайларының біріне қосылады. Хост қосылысымен, клиент жұмыс IP-мекенжайларының тізімін сұрайды және оларды кәшке сақтайды. Gnutella-ның бұрынғы нұсқалары жергілікті индекстерді пайдаланған және қандай да болмасын құрылымы болмады; сәйкесінше, тірек сөздер бойынша сұраныстар, біршама шамада сұраныстардың көбеюі болып табылды. Хост файлды іздестіру сұранысын іске қосқан кезде, сұраныс басқа түйіндердің танымал IP-мекенжайларына беріледі, ал қажет болған жағдайда иерархия бойынша одан әрі басқа түйіндерге беріледі. Іздестіру нәтижелері іздестіруге бастамашы болған тікелей түйінге тікелей пайдаланушы датаграммалары хаттамасы (UDP) бойынша жеткізілетін болады. Gnutella ерте нұсқаларынан әлеуетті түйіндерді табу үшін «пинг» хабарламасы P2P желісі бойынша беріліп келді, ал «понг» жауаптары түйін индексіні құру үшін пайдаланған болатын. Одан кейін кішігірім «сұраныс» хабарлама, әрқайсысы тірек сөздер тізімімен қоса, тиісті атаулары бар файлдарға жауап беретін түйіндерге беріледі. Gnutella — жалпыға қолжетімді БҚ және қазіргі уақытта оның дамуын Gnutella әзірлеушілерінің форумы басқарады. Құрылымдалмаған жүйелер эволюцияланды және енді белгілі құрылымдық деңгейді көрсетеді. Желі – бұл *сыртқы түйіндер* мен *ультра-пирлер* ретінде де танымал *белгіленген түйіндерден* тұратын жинақ конструкция. Сыртқы түйіндер әдеттегідей 3 ультра-пирлердің аздаған санына байланысты, ал бір ультра-пир әдетте 32-ден астам басқа ультра-пирлерге қосылған. P2P желілерінің жергілікті индексінің масштабтылығын жақсартудың көптеген әрекеттері алдын ала қабылданған болатын. Gnutella циклдардың бекітілген тіршілік уақытын (TTL) қолданады, мұндағы TTL сұранысы 7-10-нан кем хоптарда орнатылады [6]. Кішкентай TTL желілік трафикті және прилерге жүктемені төмендетеді, сондай-ақ табысты жауап сұранысына мүмкіндікті кемітеді. Оверлейлік

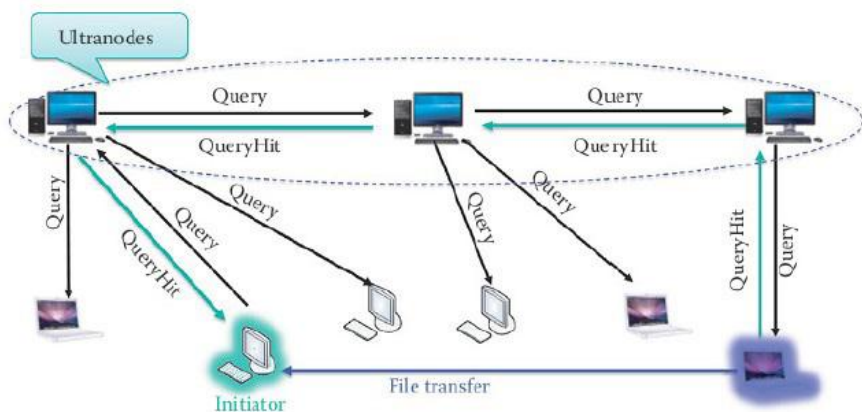
желі белсенді түйіндер мен *ернеулерден* тұрады, мұндағы ернеу орнатылған P2P қосылысынан тұратын екі бір дәрежелік қосылыстар арасындағы физикалық емес, виртуалды байланыс болып табылады. Gnutella клиенттік хаттамаларын іске асырудың бірнеше мысалдары LimeWire, Morpheus және iMesh болып табылады. Осы ортада иерархиялық іздестіру барынша масштабталатын болады. Сұраныс «хоптарының» жоғары саны 4-ке дейін төмендетілуі мүмкін.

Gnutella иерархиялық құрылымындағы файлдарға бірлескен қолжетімділік 5.3-суретте көрсетілген. Ультра түйіндер көптеген хостыларға тарамдалған желінің тамырлы құрылымын қалыптастырады. Егер де жасыл хост сұранысқа бастамашы болатын болса, онда сұраныстардың иерархиялы көбеюі жүреді. Егер де күлгін түсті хоста қажетті ақпарат берілетін болса, файл кері қарай жасыл бағдарлар бойынша хостқа беріледі.

Брандмауэр кіріс қосылулардың бастапқы түйіндерін алуға кедергі келтіретін болса, файлды жүктегісі келетін клиент қосылуға бастамашы болу үшін, бастапқы түйінге хабарлама сұранысын жіберетін болады. Сыртқы түйіндердің танымал және іздестіру нәтижесінде белгіленген ультра-түйіндері беретін прокси серверлердің қызметін атқарады. Осылайша, клиент HTTP-сұраныстың көмегімен осы беруші прокси серверлердің біреуіне қосылады және прокси-сервер клиенттің атынан бастапқы сыртқы түйінге берілетін сұранысты жөнелтеді.

Сонымен қатар, TCP қарағанда барынша тиімді, UDP бойынша беруші прокси серверге берілетін сұранысты жөнелтуге болады. Беретін прокси серверлердің екі артықшылығы бар. Біріншіден, ультра-пиры-сыртқы түйіндер қосылысы беретін сұраныстарды барынша сенімді етеді және екіншіден, осы процедура Gnutella желісі арқылы берілетін трафиктің көлемін төмендетеді. FastTrack хаттама/сәулеті-осы Kazaa, iMesh және Grokster клиенттік бағдарламалық қамтамасыз етуде қолданылатын бір дәрежелік пирингілік (P2P) желі хаттамасы. Жоғары жылдамдықтағы байланыс арналары бар хостылар және жоғары есептеу қуаты болып табылатын *супертүйіндер* аталған әрбір бір дәрежелік түйіндер көрсеткіштерінен тұрады және барлық сұраныстар супертүйіндерге жіберіледі. Кәдімгі бір дәрежелік түйіндер басқа пайдаланушыларға супертүйіндерге рұқсат беретін деректер файлы үшін метадеректерді береді. Супертүйін кәштелген метадеректерді іздестіруді жеңілдетеді. Пайдаланушы сұраныс жіберген жағдайда, маңындағы супертүйін кең хабарландырылатын

іздіструдің көмегімен файлдық іздіструді өңдейді, ол оверлейлі желі қатты кескен супертүйіндерде орындалады. Іздістіру нәтижесі алынысымен, пайдаланушыға қажетті файлды тікелей беру жүреді.



5.3 сурет. Gnutella сұраныстарды иерархиялы көбейту.

5.4 Ішінара орталықтандырылған сәулеттер

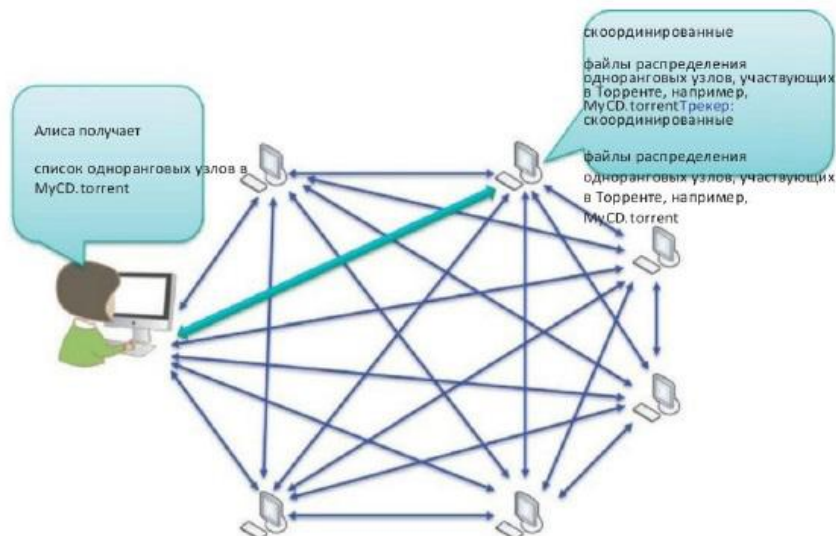
BitTorrent сәулеті/хаттамасы [7]- бұл P2P файлдарына бірлескен қолжетімділік хаттамасын қолданатын ішінара орталықтандырылған сәулеті. 2008 жылдың қазанында isoHunt бірлескен контенттің жалпы санының 1.1 петабайттан астам екенін мәлімдеді.

BitTorrent индексі – бұл әдетте сипаттама мен басқа ақпараттан тұратын файлдар торрентінің тізімі. Файлдарға немесе файлдар тобына бірлескен қолжетімділікті беру үшін, бір дәрежелік түйін алдымен *торрент* деп аталатын аздаған файлды жасауы тиіс, мысалы, MyCD.torrent. Осы файл бірлескен қолданудағы файлдар туралы метадеректерден, сондай-ақ трекерлерден тұрады. Метадеректер торренттегі барлық бөліктердің атауынан, көлемі мен бақылау сомасынан тұрады, ал трекер – бұл файлдардың таралуын үйлестіретін сервер. Файл жүктегісі келетін бір дәрежелік түйін алдымен торрент-файлды алуы, сосын BitTorrent хаттамасын қолдана отырып, файл фрагменттері жүктелетін басқа бір дәрежелік түйіндерді сәйкестендіретін көрсетілген BitTorrent-трекерді қосылуы тиіс. Трекер торренттерден пайдалы деректерді жүктеуге тырысатын

пирлар арасындағы байланысты үйлестіреді. Көптеген BitTorrent сайттар трекер және индекс ретінде болады. BitTorrent хаттамасы торрент-файлдар үшін индекс ұсынбайды және соның салдарынан салыстырмалы түрдегі кішігірім веб-сайттар авторлық құқықпен қорғалған материалдармен байланысты көптеген торренттерді хосттайды.

5.2 мысал: Торрент және трекер қолданылатын файлдарға жалпы қолжетімділік BitTorrent операциялары

Жалпы қолжетімді файлдар әдетте әрқайсысы 64 КБ-тан бастап 4 МБ-қа дейін бөлінген. Алиса қызықтыратын торрентті табу үшін, ғаламторда «қыдыра» алады, оны BitTorrent клиент көмегімен жүктей және аша алады. 5.4 суретте көрсетілгендей, егер де Алиса BitTorrent қолданғысы келетін болса, ол BitTorrent, MyCD.torrent кеңейтуімен торрент-файлды жүктеп алуы тиіс. MyCD.torrent файлдар үшін метадеректер ұсынады,



5.4 сурет. Трекердің жұмысы

MyCD, трекерді қоса жүктелетін болады. Ол LimeWire тәрізді BitTorrent клиентті аталған трекерге MyCD.torrent файлына қосу үшін пайдалануы тиіс. Осы операция келесі түрде торрентті пайдаланатын пирдің қатысуымен үйлестіретін трекерге алып келеді. Клиент торрент-файлда көрсетілген трекер(лер)ге қосылады, одан торрентте көрсетілген файл(дар)дың сегменттерін қазіргі уақытта сақтайтын пирдің тізімін алады.

Бірнеше сегменттерге бөлінген, нақты файлды таратуға қатысатын, бір немесе аталған торрент-файлды қолданатын пирлар тобы *Рой* деп аталады. Егер де рой бастапқы сидерден ғана тұратын болса, клиент оған тікелей қосылады және сегменттерді сұрастыра бастайды. Пирлер ройға кірген кезде, толық файлдар бар, яғни файлдың барлық сегменттері бар сидерден тікелей жүктеудің орнына, олар бір-бірімен сегменттермен алмаса бастайды. Осылайша, сидер сегменттерді басқа пирлерге ғана жүктейді. Алмастыру кезінде, пир сонымен қатар басқа пирлерге сегменттер таратады және барлық осы үдеріс барысында пирлер кіріп, шыға алады.

Трекерлердің сенімділігі BitTorrent хаттамасында екі әдістемені қолдану есебінен жақсартылған болатын:

☐Торрент мультитрекері: Торрент мультитрекері бір торрент-файлдағы бірнеше трекерлерді пайдаланады, осылайша бір трекерді жоғалтқан жағдайдағы артықшылықты қамтамасыз етеді және осы жағдайда басқа трекерлер торрентке арналған ройды қолдауды жалғастыра алады.

☐Трекерсіз торренттер: Орталықсыздандырылған трекинг кезінде әрбір пир трекер ретінде әрекет етеді.

BitTorrent бірқатар қызықты ерекшеліктерден тұрады. Ол TCP қосарлы бағытталған арналарының көп саны арқылы пир үшін көп кішігірім сұраныс деректерін жасайды; TCP бір қосарлы бағытталған арналары арқылы HTTPGET сұранысын жасайтын HTTP 1.1 ерекше. BitTorrent жүктемені кездейсоқ тәртіпте немесе алдымен *барынша сирек сегменттерді* орындайды, осы арқылы файлдың белгілі сегментіне жоғары қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Ол «сен-маған, мен-саған» қағидасы бойынша жұмыс істейді, яғни берудің жақсы жылдамдығымен пирлерге сегменттерді жөнелтуді болжайтын, сегменттермен әділ алмасады. Ол сонымен қатар, оңтайлы тазарту, яғни өзі үшін және жаңаларының ройға қосылу кезінде тең мүмкіндіктер алуы үшін, берудің жақсы жылдамдықтарына ие пирлерден өзге, кездейсоқ таңдалған пирлерге сегменттер жіберу арқылы үздік серіктестерді іздеу тәрізді

танымал үдерісті қолданады.

EDonkey желісінің сәулеті ішінара орталықтандырылған, өйткені ол серверлерді қолданады және пайдаланушылардан қолдау табады. Одан туындайтыны, ол клиенттер мен серверлерден тұратын гибриді екі қабатты желі. Серверлер клиенттер тікелей жүктеу үшін сұрататын файлдардың орналасқан орнын береді. Сервердің бағдарламалық қамтамасыз етілуі жартылай бос бағдарламалық қамтамасыз ету болып табылады және клиенттік бағдарламалық қамтамасыз етудің көптеген нұсқалары бар, мысалы, eMule, iMule, Morpheus, және басқалары. EDonkey клиент eDonkey желісіне қосылу үшін кем дегенде бір серверге қосылуы тиіс. Серверлер тізімі веб-парақшада сақталады және eDonkey клиентімен жүктеледі. Серверлер пайдаланушылардың желіден файл табуына мүмкіндік бере отырып, клиенттер үшін байланыс тораптары ретінде шығады. Егер де пайдаланушы досының IP-мекенжайын немесе файлды іздестіру үшін серверге жүгінетін болса, онда нәтижесінде екі пайдаланушы арасында P2P ақпаратпен алмасу орын алады.

5.5 Гибриді орталықсыздандырылған (немесе орталықтандырылған) P2P

1999 жылдың басында Шон Фэннинг жолдастарымен әңгіме барысында оны қызықтыратын MP3-файлді іздестірудің қиындықтары туралы ойын дамыта бастады. Ол үш негізгі функцияны біреуге біріктіретін бағдарлама жасау әдісінің болуы керектігін ойлады. Ол функциялар:

- Іздестіру жүйесі MP3-файлдарды ғана іздестіруге бағдарламаланған
- Сақтау үшін орталықтандырылған серверді пайдалануды қажет етпестен, MP3 файлдарымен тікелей алмасу үшін бір дәрежелік түйіндер арасындағы файлдарға бірлескен қолжетімділік
- Нақты уақыт режимінде хабарламалармен алмасуға арналған қолданбалы деңгейдегі хаттама (IRC): MP3 онлайн басқа пайдаланушыларын табу және байланысу мүмкіндігі

Napster [4] [8] [5] файлдарды орталықтандырылған іздестіру тегігін қолдайтын файл алмасудың прингілік жүйесі идеясын бірінші болып пайдаланды. Әрине, мұндай жүйе орталықтандырылған іздестіру тегігіне байланысты бас тарту нүктесіне ие.

Napster танымал контенттің сұраныстарының орталық серверге жіберілуі тиіс еместігін, оның орнына хостылардың тізімін пайдалана отырып, сұралып отырған контенттен тұратын көптеген пирлермен өңделуі тиістігін анықтаған бірінші бір дәрежелік желі болып табылады. Хостылар тізімі функциясын қолдану үшін, Napster пайдаланушы өткен уақыттағы MP3-файл берген басқа пайдаланушылар аттарының тізімін құрады. Napster серверге кірген кезде, жүйе оның тізіміндегі қандай да болмасын пайдаланушы жүйеге кірген кезде, пайдаланушыны ескертеді. Оңтайлы жауап алынған жағдайда, пайдаланушы кітапханасының нақты хостингілік тізіміндегі MP3 файлдарының барлық атауларының индекстеріне қолжетімділік ала алуы мүмкін және сервердің орталық индексін пайдаланбай файлдың атауын таңдап кітапханадағы файлды сұрастыра алады. Мұндай файл алмасу принтілік жүйелері дербес масштабталады, өйткені жүйеге қосылған пирлар санының артуы, жүктеменің жиынтық әлеуетін қосады. Napster әрбір пир беретін файлдардың тізімі негізінде орталықтандырылған іздестіру тетігі көмегіменосы дербес масштабтауға қолжеткізді; соның арқасында орталықтандырылған іздестіру үшін елеулі өткізу қабілеті талап етілмейді.

5.6 Құрылымдалған P2P құрылымдалмаған P2P-ға қарсы

Құрылымдалған бір дәрежелік желілерде, оверлейлік P2P желісі бақыланады және деректер кездейсоқ пирларды қолданудың орнына, барынша тиімді келесі сұраныстар жасалатын белгілі орындарға орналастырылады. Құрылымдалған P2P жүйелер сәйкестендіргіштері бар түйіндерде детерминирленіп орналастырылған жергілікті ақпарат деректерін (немесе мәні) нысаны ретінде таратылған хеш-кестені (DHT) қолданады. DHT базасындағы жүйелер сәйкестендіргіштердің ірі кеңістігіндегі пирлер тобы үшін біртекті кездейсоқ ID тораптарын кезеңмен тағайындайды. Деректер нысандарына бір сәйкестендірілетін кеңістіктен таңдалған кілттер деп аталатын ерекше сәйкестендіргіштер беріледі. Кілттер оверлейлік желідегі деректерді ерекше тірі алмастыру үшін оверлейлік хаттамаларда бейнеленеді және оверлейлік P2P желілер масштабталатын сақтауды және осы ортада жұптарды {кілт, мән} алуды қолдайды. Кілт бере отырып, сақтау операциясы (кілт, мән) орналастыру кілтке сәйкес нысанды (немесе мән)) сақтай алады; алу операциясы (мәні =алу (кілт) кілтке сәйкес нысанды (немесе мәнді)) ала алады. Осы операциялар кілтке сәйкес келетін түйінге сұраныстарды бағдарлаудан

тұрады.

Әрбір түйін өздерінің көршілес пирлерінің ID түйіндері мен IP-мекенжайларынан тұратын бағдарлауыштың кішігірім кестесінен тұрады. Сұраныстар немесе хабарламаларды бағдарлау сәйкестендіргіш кеңістігінің кілтінә жақын орналасқан ID түйіндерінен үдемелі негізде бір дәрежелік түйіндерге оверлейлік жол бойынша беріледі. DHT базасындағы әр түрлі жүйелер нысандар деректері мен олардың негізгі кеңістігі мен бағдарлау стратегиялары үшін әр түрлі ұйымдық сызбалардан тұрады. Теория бойынша, DHT базасындағы жүйелер кез келген нысанның жалпы оверлейлік хоптардың аздаған көлемінде $O(\log N)$ табылуы мүмкіндігін кепілдендіре алады, мұндағы N — жүйедегі бір дәрежелік түйіндер саны. Керісінше, құрылымдалмаған P2P жүйе топология туралы қандай да болмасын алдын ала арнайы білімсіз желіге еркін қосылған бір дәрежелік түйінтардан тұрады. Желі шектелген әрекет ету облысынан тұратын оверлей арқылы сұраныстарды жөнелту үшін тетік ретінде сұраныстарды көбейтуді қолданады. Бір дәрежелік түйін ағым сұранысын алған кезде, ол бастапқы түйінге, сұранысқа сәйкес барлық контенттің тізімін жібереді. Сұраныстарды көбейту технологиясы жоғары репликаланатын элементтерді табу үшін тиімді болып табылған және пирлерге қосылу мен жүйеден шығуға тұрақты болып табылған жағдайда, ол деректердің сирек элементтерін іздестіруге нашар сәйкес келеді. Одан туындайтыны, осы тәсілдеме масштабталатын болып табылмайды, өйткені әрбір түйін жүктемесі сұраныстардың жалпы саны мен жүйенің көлемімен желілік өсетін болады. Осылайша, құрылымдалмаған бір дәрежелік P2P желісі бір негізгі мәселемен түйіседі: пирлер жеңіл асыра жүктеледі және осылайша жүйе сұраныстың жоғары агрегирленген көрсеткішін өңдеу және жүйе көлемін кенеттен ұлғайту кезінде масштабталмайды. Құрылымдалған P2P желілер негізгі бағдарлаудың масштабталатындығына байланысты деректердің сирек элементтерін тиімді анықтай алмағынымен, құрылымдалмаған P2P желілеріне қарағанда олар танымал контент үшін барынша жоғары жүктеме шығындарын тудырады. Осылайша, қазіргі кезде Ғаламторда орталықсыздандырылған құрылымдалмаған P2P оверлейлік желілер жиі қолданылады.

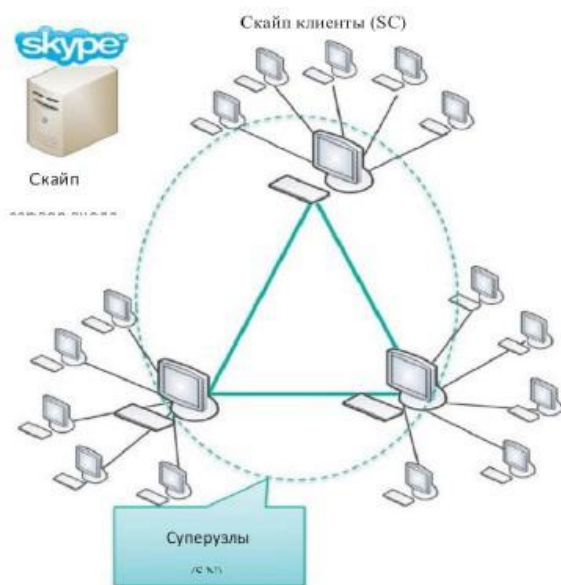
DHT әдісі тірек сөз бойынша іздестіруге қарағанда барынша тиімді және келесі басымдылықтардан тұрады. Жұптан (кілт, мән) тұратын хэш-кестенің көмегімен іздестіру қызметін болжайтын, орталықсыздандырылған таратылған жүйелер DHT-да сақталады, осылайша кез келген қатысушы түйін берілген кілтмен байланысты мәнді тиімді ала алады. Атаудан мәнге таратуды қолдау жауапкершілігі,

түйіндер жинағындағы өзгеріс іркілістердің минималды санына алып келетіндей түйіндер арасында таратылған. Бұл DHT-ға түйіндердің өте көп санын масштабтау мен түйіннің келуін, шығуы мен іркілісін тұрақты өңдеуге мүмкіндік береді. EDonkey және BitTorrent DHT қолдайтын құрылымдалмаған бір дәрежелік желілер болып табылады. Құрылымдалған P2P мысалдарының бірі DHT қолданатын Ғаламтор-қосымшалар үшін масштабталатын пирингілік іздестіру хаттамасы болып табылатын Chord [9] болады.

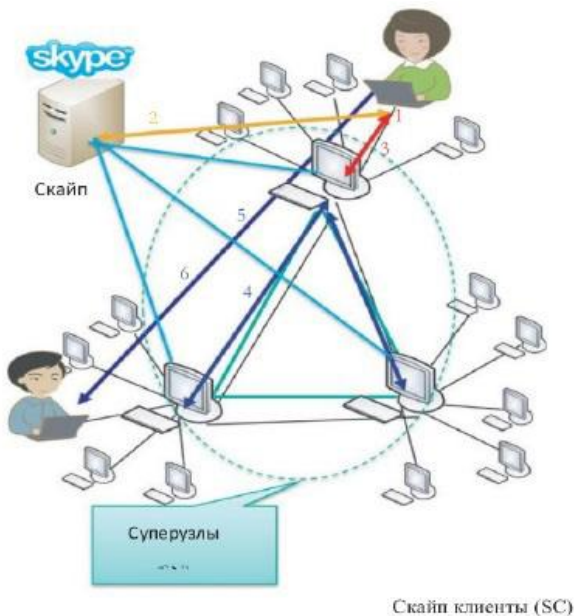
5.7 Скайп

Скайп, IP-хаттама бойынша дауыстық байланыс (VOIP), бұл Kazaa және FastTrack тарихи байланысқан P2P қосымша. Ол досының мекенжайын іздестіру үшін орталықтандырылған серверді пайдаланады. Клиент-клиент дауыстық байланысы тікелей болып табылады және қандай да болмасын сервер арқылы өтпейді. Хабарламалармен дереу алмасу да клиенттің қатысуын, табылуын және орналасқан орнын қолданатын орталықтандырылған қызмет болып табылады. Пайдаланушы онлайн режимге өткен кезде өзінің IP-мекенжайында тіркейді және достарының IP-мекенжайын іздестіру үшін орталық сервермен байланысады. Осы ортада екі пайдаланушы арасындағы чат P2P сәулетті қолданады.

Скайп 5.5-суретте көрсетілгендей супертүйіндерден тұратын, иерархиялы оверлейден тұратын қолданбалы деңгейдегі проприетарлы хаттама болып табылады. IP-хаттама (VOIP) бойынша дауыстық байланыстың P2P қосымша ПК-ПК, ПК-телефон немесе телефон-ПК болуы мүмкін. Fastrack тәрізді, көмекші желі, сондай-ақ орталықтандырылған басқарылатын қызметі болып табылатын жүйеге кірудің қарапайым түйіндері мен серверлері жоғары жылдамдықтағы байланыс арналары мен жоғары есептеу қуатынан тұратын таңдалған түйіндерден (супертүйіндерден) тұрады. Осы сәулеттің аясында, Скайп-клиент кіріс серверінде пайдаланушының түпнұсқалығын анықтайды, оның басқа түйіндерге қатысуын хабардар етеді, NAT және файервол үлгілерін анықтайды және жалпы IP-мекенжайдан тұратын түйіндерді анықтайды. Скайп желісіне қосылу үшін, хост кэші супертүйінге TCP-қосылуды орнату үшін пайдаланушының нақты атауынан тұруы тиіс; кері жағдайда кірістің іркілісі орын алады.



5.5 сурет. Скайп желісі.



5.6 сурет. Алиса Скайпты пайдалана отырып, Бобты шақырады.

5.3 мысал: Скайп көмегімен телефон қоңырауының қадамдық процедурасы

Скайп арқылы телефон қоңырауы рәсімі төменде баяндалған және 5.6-суретте көрнекіленген, мұндағы SC Скайп-клиентті көрсетеді, ал SN супертүйінді көрсетеді. Алиса мен Боб Скайп сайтында тіркеу жолымен алынатын Скайптағы шотқа ие болуы тиіс. SN жинағы Скайп клиентінің бағдарламалық қамтамасыз етуінде алдын ала орнатылған.

1-қадам. SC автоматты SN енгізу тізімін қолдана отырып, SN-ге қосылады

2-қадам. SC Алисаның түпнұсқалығын тексеру үшін жүйеге кіреді

3-қадам. SC Боб үшін шақырту сәйкестендіргішімен SN-ге байланыса отырып, шақыруды жасайды

4-қадам. SN Бобтің IP-мекенжайын табу үшін басқа SN-мен байланыста болады және Бобтің IP-мекенжайы SC-ге қайтады

5-қадам. SC TCP арқылы Бобпен тікелей байланыста болады

6-қадам. Алиса Бобпен Скайп бойынша сөйлесе бастайды

Пайдаланушының әрбіреуінің атауын және IP-нөмірді тіркейтін орталық директория бойынша пайдаланушыны бақылауға байланысты шығынның жоғарылығы айқын және пайдаланушының онлайн екендігін немесе жоқ екендігін бақылайды. Скайп масштабталушылық үшін каталогтардың орталықсыздандырылған инфрақұрылымын пайдаланады. «GlobalIndex» технологиясы өзімен көпқабатты желіні білдіреді, онда супертүйіндер иерархиялы белгісі бойынша, желідегі әрбір супертүйіннің барлық қолжетімді пайдаланушылар мен ресурстар туралы толық білімге ие болу үшін, минималды іркіліспен осы білімді ала отырып хабарласады.

Егер де шақырылатын нысан, Алиса шақырылатын Бобпен байланысқысы келген болса, ал олардың арасында алдын ала құрылған Скайп сессиясы жоқ болған жағдайда, жаңа сеанс орнатылады және олардың өзіндік 256 битті сессиялық кілті СКАБ ұсынылады. Осы сессия Алиса мен Бобтың арасында кез келген бағыттағы трафик болған кезге, сондай-ақ осыдан кейін бірқатар бекітілген уақытқа дейін әрекетін жалғастырады. Шифрлеу үшін 256-битті шифрлаудың ілгері стандарты (AES) есептеуіштің кіріктірілген режимінде (ICM) қолданылады және СКАБ сессиясы аяқталған соң клиент жабылғанға дейін жадыда сақталатын болады.

Скайп пайдаланушылар брандмауэрсіз және желі мекенжайларын түрлендірместен, тікелей байланысу мүмкіндігіне ие болған жағдайда жақсы жұмыс істейді. Шындығында, Скайп SC брандмауэрмен қорғалған жағдайда да қалыпты жұмыс істейді. Скайп қорғалған NAT және брандмауэр желісінде жұмыс істеген жағдайда, ол SN және SC арасындағы қазіргі байланысты қолдана отырып Ғаламторға «сырттай» қосылады. Скайп қосылулардың бірнеше жолдарын ашық қолдайды және аталған уақытта жақсы сәйкес келетінің серпінді таңдайды. Супертүйін брандмауэрмен қорғалған және желі мекенжайларымен түрлендірілген түйінтарға ақпаратты беру үшін прокси-сервер ретінде қызмет етеді. Супертүйін брандмауэрмен және NAT қорғалмаған түйін болып табылады және жария бағдарланушы IP-мекенжайынан тұрады. Ол кері жағдайда бір бірімен сөйлесе алмайтын, NAT қорғалған екі клиентке бір бірімен сөйлесу мүмкіндігін береді.

Скайп әрбір пайдаланушыға Скайп сандық сертификатын береді. Пайдаланушы қоңырау немесе чат арқылы Скайп орналастыратын

немесе Алатын тұлғаның жеке басын белгілеу үшін, ашық кілт алгоритмін RSA қолдана отырып, түпнұсқалығын тексеруден өте алады. Осы сандық сертификаттар Скайптың онлайн директориясының ядросын құрады, ол орталық директориясыз Ғаламтор арқылы бір-бірін табу мүмкіндігін береді. Түпнұсқалығын тексеру қауіпсіз байланысты қамтамасыз етудің маңызды қадамы болып табылады.

Скайптың криптожүйесіндегі тіркеу пайдаланушыны тіркеуден басталады. Мысалы, пайдаланушы, мысалы, Алиса қажет пайдаланушысының атын, оны А деп атаймыз және кілт сөзді таңдайды, ПА деп атаймыз. Пайдаланушының клиенті RSA, (СҚА және ПҚА) қос кілттерін жасайды. Қол қоюдың жеке кілті, СҚА және кілт сөз хәші, $X(ПА)$, пайдаланушының хостысында қауіпсіз сақталады. Windows платформасында, ол Windows CryptProtectData API көмегімен жасалады. Клиент одан кейін орталық тіркеу серверімен (RS) 256-битті AES-шифрленген сеансын орнатады. Осы сессияның кілті кездейсоқ сандар генераторы анықтаған оның платформасының көмегімен SC таңдалады. Клиент оның шынымен RS сөйлескеніне тексеру жүргізуі мүмкін және жүргізеді. Клиент RS келесі деректерді жібереді: А, $X(ПА)$ және ПҚА. RS А-ның ерекше болып табылатындығын және Скайптағы атауын беру ережесіне сәйкес қолайлы болып табылатындығын шешеді. Егерде ол осылай болатын болса, сервер деректер қорында сақтайды (А, $X(X(ПА))$); кері жағдайда RS пайдаланушының басқа атауын сұрайтын болады. Одан кейін RS орталық сервердің RSA қойған қолынан тұратын А үшін сәйкестендіру сертификатын жасайды және қол қояды, ол қол қою үшін қолданылатын А және ПҚА және жабық кілт сәйкестендіргішін байланыстырады. Одан кейін RS пайдаланушыға, мысалы, Алисаға сертификатты жібереді.

5.4 мысал: Скайп бойынша қоңыраумен байланысты процедура бөлшектері

Скайп бойынша қоңырау үдерісінің егжей-тегжейлері төменде ашып көрсетілген:

- 1-қадам.** Алиса супертүйіндердің біріне қосылуды орнатады
- 2-қадам.** Алиса кіріс серверінде түпнұсқаны тексеруден өтеді
- 3-қадам.** Бобтың IP-мекенжайы анықталды
- 4-қадам.** Шақырылатын Бобқа қосылу орындалды

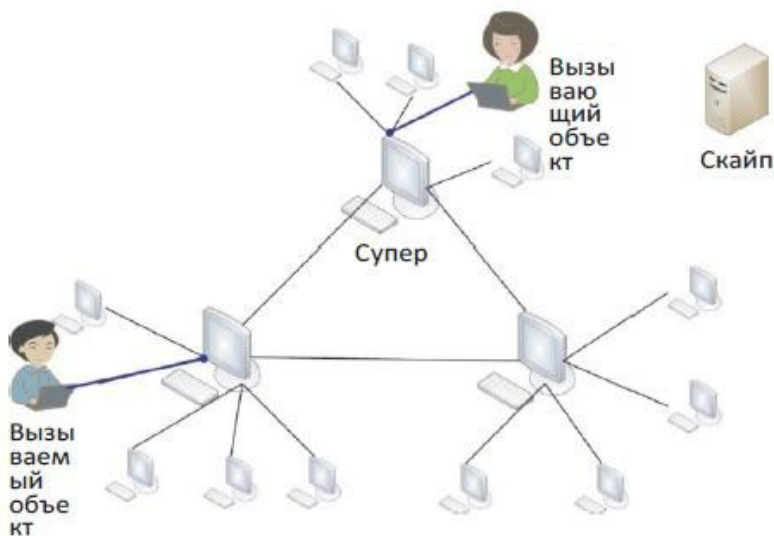
5-қадам. Сигналды хабарлама жіберіледі, содан кейін шақырылатын және шақырылушы нысан сөйлесе бастайды

Скайп бойынша қоңыраудың бірінші қадамы 5.7-суретте көрсетілгендей супертүйінге жолдаудан тұрады. Байқалғандай, шақыратын нысан HTTP-портқа кэш хостының көмегімен сұраныс/жауапты хабарлау үшін TCP-қосылысты әрекетті қабылдайды. Супертүйіндер қосылуларды қабылдау, пайдаланушыларды іздестіру және шақыруды бағдарлау тәрізді заттарға жауап береді.

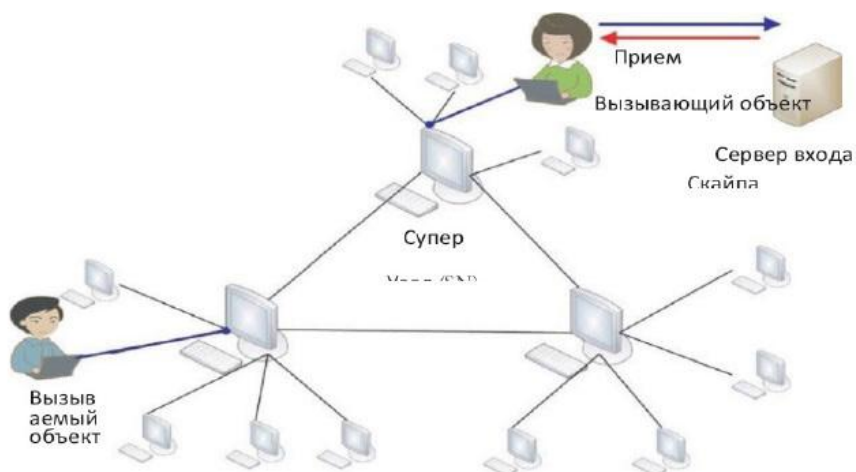
Одан кейін пайдаланушы Алиса 5.8-суретте көрсетілгендей Скайпқа кіретін серверден логин сұрайды.

Шақыратын нысан түпнұсқалықты тексеруді сұрайды және сәйкестендіргіш пен кілт сөзді ұсынады.

Шақырушыға, Алисаға табысты кіргеннен кейін енді шақырылушының (Бобтың) IP-мекенжайын және 5.9-суретте көрсетілгендей Бобтың сәйкестендіргішін қолдана отырып анықтау қажет. Осы деректер Скайп пайдаланушысының директориясы арқылы, яғни Скайп желісінде таратылған ағаш арқылы алынды.

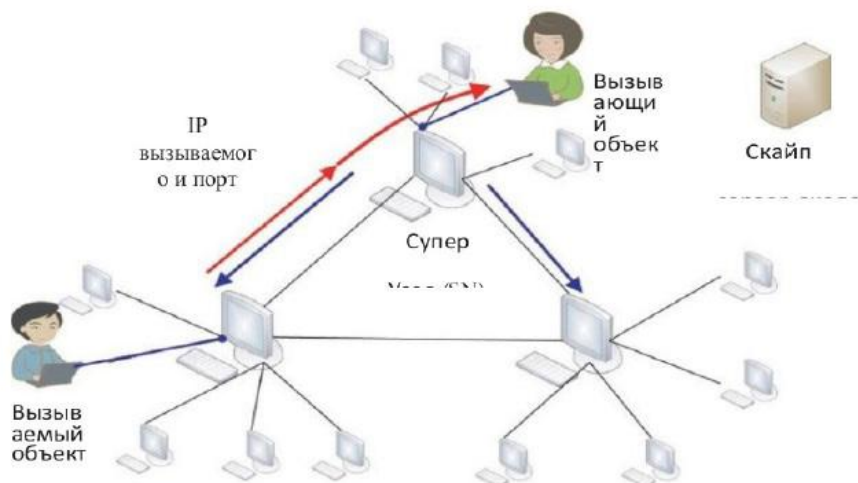


5.7-сурет. Алиса супертүйіндердің көмегімен тіркеледі.

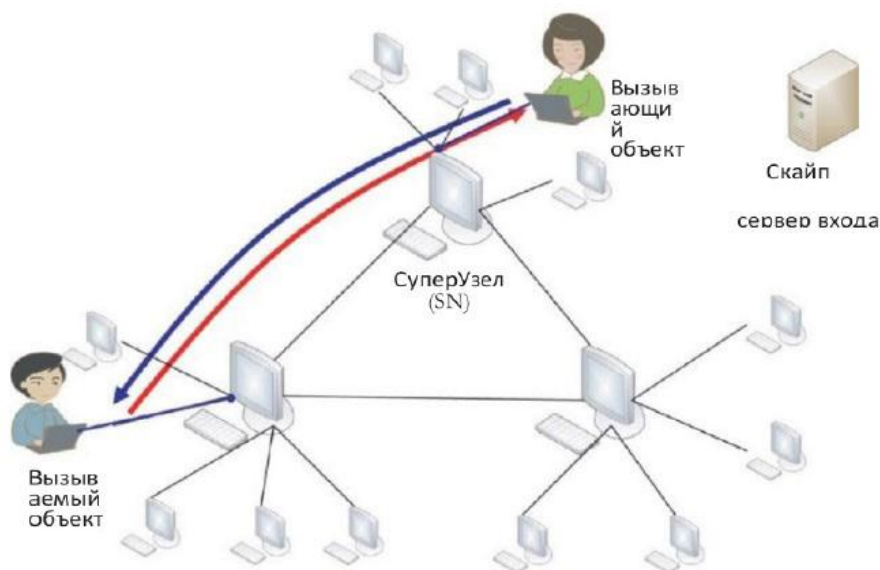


Запрос на регистрацию

5.8-сурет. Пайдаланушының түпнұсқалығын тексеру



5.9-сурет. IP-мекенжайды алу

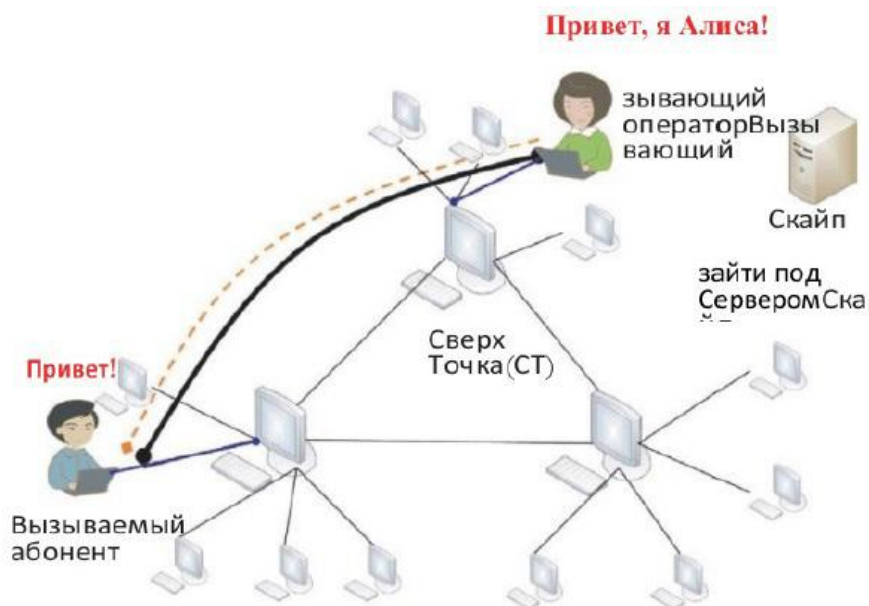


5.10-сурет. "Шақырушы/шақырылушы" тікелей қосылысы.

Осылайша, супертүйіндер қажет болған жағдайда IP-мекенжайды анықтау және оны шақырылатын нысанға жіберу үшін басқа супертүйіндермен байланысады.

Шақырылушының IP-мекенжайы мен порттың нөмірі алынған соң, шақырушы нысан 5.10-суретте көрсетілгендей, шақырылушыға тікелей TCP қосылуды сұрайды.

Ал соңында, сигналды хабарлама жөнелтіледі және 5.11-суретте көрсетілгендей Скайпты шақыруды қосу аяқталады. Енді шақырушы мен шақырылушы нысан сөйлесе алады.



5.11 сурет. Қосудың аяқталуы.

5.8 P2P пайдаланушылық БҚ

P2P бағдарламалық қамтамасыз ету/желі өте әйгілі және LimeWire музыкамен айырбас үшін пайдаланатын ең әйгілі бағдарламалық қамтамасыз ету болып табылады, видео, Computer World 16.4.2008 жыл жарияланған зерттеулерге сәйкес бағдарламалық қамтамасыз ету де болып табылады [10]. Digital Media Desktop-дың 2007 жылдың қыркүйек айындағы соңғы деректеріне сәйкес, LimeWire ДК-ның 17,8%-дық пайдаланды. µtorrent 5,53%-дық көрсеткішпен келесі ең танымал бағдарламалық қамтамасыз ету болып табылды. Себебі, кем дегенде бір peer-to-peer қосымша орнатылатын зерттелген ДК-ның шамамен жартысы келесі ең танымал uTorrent пайдаланушыдан үш есе үлкен (11,3%) болатын, 36,4% өлшемдері LimeWire-ді білдіреді. LimeWire Gnutella-ның анағұрлым баяу желісіне ғана сүйенеді, сол арқылы оны ТД шоу немесе жоғары айқын фильмдер секілді үлкен бейнефайлдармен алмасу үшін азырақ сәйкес келеді. Дегенмен, LimeWire пайдаланушылары қосылатын Gnutella желісі сондай-ақ

барлық нарықтың 40,5%-мен ең танымал болып қала береді. Бұл деректер дегенмен CacheLogic баяндамасы мен көзге шынымен де қарама-қайшы келеді [11]. LimeWire-нің кейбір нұсқаларының сот тыйымынан алынып тасталғанымен, LimeWire Pirate басылымы мен бағдарламалық қамтамасыз студия бірнеше басқа нұсқалары әлі де балама функцияларды қарастырады.

5.9 БІР ДӘРЕЖЕЛІК АТТАРҒА РҰҚСАТ (PNRP)

Бір дәрежелік аттарға рұқсат домендік аттар жүйесіндегі (DNS) шығындар мен тең құқылы жүйелер қосылысының өтпелі үдерістерінен шешілмеген сұрақ болып қала береді. Microsoft Peer Name Resolution Protocol (PNRP) [12] Windows XP мен Windows 7 / Vista үшін жасалынған хаттама аттарының рұқсаты мен аттарды жұмыс тіркеуі болып табылады. PNRP жұмысы аттардың дәстүрлі рұқсат жүйелерінен өте ерекшеленеді. Ол АҚШ-та патенттелген. P2P-ге арналған PNRP-нің пайдалы қасиеттері 5.3-кестеде келтірілген.

5.3 кесте. PNRP беретін ерекшеліктер

Қасиет	Сипаттама
Кеңею мен сенімділікті қамтамасыз етуге арналған таралған әрі серверсіз	PNRP толықтай серверсіз және серверлер өздігінен баптау үшін ғана талап етіледі. Осылайша, PNRP оңай масштабталады және болдырмауға шыдамды.
Үшінші тұлғаларсыз атты жариялайды	Жарияланымның DNS-аты DNS-серверлердің жаңартылуын талап етеді. Көптеген адамдар сервер әкімшісімен байланысуы тиіс, ал бұл көп уақытты алады және шығындарға әкеледі. Дегенмен, жарияланымның PNRP аты лездік әрі тегін.

DNS-қа қарағанда аттардың жылдам жаңаруы	DNS өнімділікті арттыру үшін кәштеуге анағұрлым тәуелді. Өкінішке орай, аттардың осы тәсілдері нақты уақыт режимінде сенімді жаңартыла алмайды. PNRP DNS-қа қарағанда анағұрлым тиімдірек болып табылады және лезде жаңартуды өңдей алады. PNRP-ні қолдана отырып, аттарға рұқсат ұтқыр пайдаланушыларды анықтау үшін үздік шешім болып табылады.
Аттың қорғалған жарияланымы	Аттар PNRP көмегімен кепілдік берілген (қорғалған) немесе кепілдік берілмеген (қорғалмаған) ретінде жариялануы мүмкін. PNRP кепілдік берілген бір дәрежелік аттарды алмастырудан қорғау үшін ашық кілті бар шифрлеуді қолданады.

5.4 кесте. PNRP-мен қамтамасыз етілген үш бұлт

Бұлт түрлері	Сипаттама
Жаһандық бұлт	Ол Ғаламтордағы IPv6 желідегі барлық компьютерлерді білдіретін, жаһандық мекенжайлар мен IPv6 мекенжайының жаһандық облысына сәйкес келеді.
Жергілікті бұлт	Ол жаһандық мекенжайлар мен IPv6 мекенжайының жаһандық облысына сәйкес келеді. Жаһандық бұлт әдетте в IPv4-дегі жергілікті қосылған кіші желі – 169.254.0.0/16 секілді болып табылатын нақты байланыс сымын білдіреді. -

Сайт-
спецификалық
бұлт

Ол IPv6 мекенжайларының желілік облысы мен
желілік жергілікті мекенжайларға сәйкес келеді.
Бұл бұлт 192.168.0.0/16, 10.0.0.0/24 және осыларға
ұқсас жеке IP мекенжайларға сәйкес келеді.

5.5 кесте. 256-БИТ PNRP ID

Өріс	Биттер	сипаттама
Бір дәрежелік (P2P) ID	Жоғары реттілік 128 бит	P2P ID соңғы нүктеге тағайындалған, бір дәрежелік аттардың ретсіздігі болып табылады. Соңғы нүктедегі бір дәрежелік аттар реттіліктің келесі форматына ие. Жіктеуші
		Реттілік Қорғалған аттар үшін реттілік он алтылық символдардағы бір дәрежелік аттардың ашық кілтінің ретсіздігінің Secure Hash Algorithm 1 (SHA1) болып табылады. Қорғалмаған аттар үшін реттілік "0" бір символы болып табылады.
		Жіктеуші Бұл элемент қосымшаны сәйкестендіретін жол болып табылады және кез келген Unicode желілік атты білдіретін 150 символдарға дейінгі жол болуы мүмкін.
Қызметтік ұяшық	Төменгі реттілік 128 бит	Қызметтік ұяшық – бұл бір бұл шегінде бірдей P2P ID-ның әр түрлі даналарын сәйкестендіретін қалыптастырылған сан.

5.9.1 PNRP бұлттары

IPv6-ны қолдау PNRP талап етіледі және API үшін жалғыз
тән InternetProtocol болып табылады. Алайда, PNRP 11 тарауда
қарастырылатын 6to4 арқылы немесе Teredo алдыңғы қатарлы
технологиялары IPv4 мекенжайларына рұқсат етуі мүмкін. PNRP бұлт
бір-бірін табуға қабілетті компьютерлердің топтастырылуын білдіретін
бірнеше бұлттарды қолдайды. Бұлттардың әр түрлі түрлері 5.4 кестеде
сипатталынған.

5.9.2 БІР ДӘРЕЖЕЛІК АТТАР ЖӘНЕ PNRP IDS

Бір дәрежелік ат компьютер, пайдаланушы, топ, сервис немесе IPv6-мекенжай рұқсат етуі тиіс басқа нәрсе бола алатын байланысқа арналған соңғы нүктені сәйкестендіреді. Бір дәрежелік аттар қорғалған немесе қорғалмаған болып тіркелуі мүмкін. Қорғалмаған аттар алдана алатын тек мәтіндік спуфингтер болып табылады, себебі, әрбіреуі қорғалмаған аттың көшірмесін тіркей алады. Қорғалмаған аттарды жеке немесе қорғанысы бар басқа желілерде қолданған дұрыс. Қорғалған аттар сертификатпен және сандық қолтаңбамен қорғалады. Баспашы ғана қорғалған аттың меншік құқығын қорғай алады.

PNRP IDs ұзындығы 256 битті құрайды және 5.5 кестеде сипатталғандай екі өрістен тұрады.

P2P ID 256-биттік комбинациясы мен Service Location бір компьютерден тіркелу үшін бірнеше PNRP IDs-ті қолдануға мүмкіндік береді. Әрбір бұлт үшін әрбір бір дәрежелік түйін өзіне дербес PNRP IDs пен ұзақ уақыт аралығында кәште жазбаларды қамтитын PNRP IDs кәшін басқарады. PNRP IDs-тің барлық жинағы таратылған хэш-кестеге ие бұлттағы барлық бір дәрежелік түйіндерде орналасқан. Сонымен қатар, бірнеше дәрежеде орналасқан осы PNRP ID үшін жазбалары болуы мүмкін. PNRP кәшіндегі әрбір жазбада бір дәрежелік мекенжаймен сертификатталған (CPA) PNRP ID, сонымен қатар баспа түйінінің IPv6 мекенжайы болады. CPA PNRP ID үшін сәйкестендіруді қорғауды қамтамасыз ететін және мекенжайлар, хаттамалар нөмірлері мен порттар нөмірлері секілді ақпараттың соңғы нүктелерінің қосымшаларын қамтитын дербес қол қойылған сертификат болып табылады. Осылайша, PNRP-ға арналған аттарға рұқсат ету үдерісі CPA-ға PNRP ID шешімінен тұрады. CPA-ді алғаннан кейін берілген соңғы нүктелермен байланыс бастала алады.

5.6 кесте. PNRP аттарын рұқсат етудің екі фазасы

Фаза	Функция	Сипаттама
1 фаза	Соңғы нүктені анықтау	Бұл фазада бір дәрежелік компьютердегі PNRP ID қызметіне рұқсат етуге тырысатын түйін алдымен осы компьютерде іске қосылған PNRP қызметінің PNRP ID жариялайтын түйіннің IPv6 мекенжайын анықтауы тиіс..

2 фаза	PNRP ID рұқсат ету	Қалаған соңғы нүктенің PNRP тиісті қызметіне PNRP ID бар бір дәрежелік түйіннің болуын анықтағаннан және растағаннан кейін сұралатын түйін PNRP ID үшін осы түйінге арналған PNRP қажет қызметінің сұраныс хабарламасын жібереді.
		Соңғы алу нүктесі сұралатын сервистің PNRP ID растайтын жауап, түсініктеме және сұрататын түйін әрі қарай қатынас жасау үшін қолдана алатын, 4 килобайтқа дейінгі қосымша ақпарат жібереді. Мысалы, егер қалаған соңғы нүкте ойын серверін білдіретін болса, қосымша деректер ойын, ойын деңгейі және ойыншылардың ағымдағы саны туралы ақпаратты қамтуы мүмкін.

5.9.3 PNRP аттарына рұқсат ету

PNRP 5.6 кестеде келтірілген екі фазаның аттарына рұқсат етуді қолданады.

Соңғы нүктені анықтаған кезде PNRP мақсатты PNRP ID-ге тізбектес жақын түйіндер контакті үшін жауап беретін рұқсат етуді орындайтын түйіні бар PNRP ID шығарған түйіннің орналасуын анықтауға арналған итерациялық үдерісті қолданады.

PNRP-де аттарға рұқсат ету үшін бір дәрежелік түйін мақсатты PNRP ID сәйкес келетін жазбаларға арналған өзіндік кэшінде жазбаны талдайды. Егер табылса, бір дәрежелік түйін бір дәрежелік түйінге PNRP сұраныс хабарламасын жібереді және жауап күтеді. Егер PNRP ID үшін жазба табылмаса, бір дәрежелік түйін мақсатты PNRP ID неғұрлым дәл сәйкес келетін PNRP ID-і бар кіріске сәйкес бір дәрежелік түйінге PNRP сұраныс хабарламасын жібереді. PNRP сұраныс хабарламасын қабылдайтын түйін өзінің кэшін талдайды және келесі іс-әрекеттерді орындайды:

☐ PNRP ID табылды, сұралатын бір дәрежелік түйін сұралатын бір дәрежелік түйінге тікелей жауап береді.

□ Егер PNRP ID табылмады және кэштегі PNRP ID мақсатты PNRP ID-ге жақын орналасқан, сұралатын бір дәрежелік түйін мақсатты PNRP ID-ға анағұрлым нақты сәйкес келетін PNRP ID-і бар кіріске сәйкес келетін бір дәрежелік түйіннің IPv6 мекенжайын қамтитын сұрайтын бір дәрежелік түйінге жауап береді. IP мекенжайдан жауап ретінде сұрайтын түйін бірінші түйін сілтеме жасайтын IPv6 мекенжайына басқа сұранысты жібереді.

□ Егер PNRP ID табылмаса және мақсатты PNRP ID-ға жақынырақ орналасқан кэште болмаса, сұралатын бір дәрежелік түйін осы шартты көрсететін сұрайтын бір дәрежелік түйінге жауап жібереді. Сосын сұрайтын бір дәрежелік түйін келесі жақын PNRP ID-ді таңдайды.

Сұрайтын бір дәрежелік түйін ақырында PNRP ID тіркелген түйінді орналастыра отырып, осы үдерісті ретті қайталаулармен жалғастырады.

5.9.4 PNRP АТАУЛЫ ЖАРИЯЛАНЫМ

Жаңа PNRP ID-ді жариялау үшін бір дәрежелік түйін келесі операцияларды орындайды:

□ Көрші кэшке (кэштің төменгі деңгейде PNRP ID-ді тіркеген бір дәрежелік түйін) олардың кэштерін таңдап алу үшін жарияланымның PNRP хабарламасын жібереді.

□ Бұлттағы оның көршілері болып табылмайтын кездейсоқ түйіндерді таңдайды және оларға өзінің жеке P2P ID үшін PNRP аттарына рұқсат етуге сұраныс жібереді. Үдеріс нәтижесінде соңғы нүктенің бөлімдері PNRP ID баспалы бір дәрежелік түйіні бар бұлттағы кездейсоқ түйіндердің кэштерін таңдап алады.

5.10 APPLE'S BONJOUR

Apple бағдарламасының автоматты бағдарламасы ретінде де белгілі Bonjour IP-желілер бойынша компьютерлерді, құрылғыларды және желілерді автоматты түрде анықтауды қамтамасыз етеді. Bonjour құрылғыларға IP мекенжайды енгізу қажетінсіз немесе DNS серверлерінің баптамасынсыз бір-бірін автоматты түрде табуға мүмкіндік береді. Bonjour DHCP серверінсіз автоматты IP тағайындауды (1), DNS серверінсіз аударуды шешуге арналған атты (2) және каталогтар серверінсіз қызметті анықтауды (3) қамтиды. Bonjour Apple компаниясы үдерісті жасаудың ағымдағы

стандарттарының аясында IETF қарауына ұсынған ашық хаттама болып табылады [13].

mDNSResponder – бұл жергілікті желіде қызметті анықтауға арналған Multicast DNS Service Discovery мен әлемнің кез келген нүктесінде қызметтерді анықтауға арналған Unicast DNS Service Discovery жүзеге асыратын Bonjour-дің жүйелік қызметі. Bonjour ұсынатын, Apple компаниясының үдеріс немесе қызмет ретінде жүзеге асырылатын mDNSResponder бағдарламалық қамтамасыз етуі C мен Java-ға арналған интерфейстерге ие және BSD, Mac OS X, Linux, ұқсас басқа POSIX операциялық жүйелер мен Windows-да қолжетімді. iTunes, Iphoto, iChat, AirPrint пен Safari секілді қосымшалар музыкамен, суреттермен, чатпен және принтер мен веб-камералар секілді аппаратты құрылғыларға арналған қашықтағы пайдаланушы интерфейстерін ашу мен файлдарға ортақ қолжетімділікпен алмасу үшін нөлдік конфигурация желісін жүзеге асыруда mDNSResponder-ді қолданады. mDNSResponder сонымен қатар базалық станциялардың AirPort Extreme мен Express-ке қосылған Bonjour х пен USB принтерлерін анықтап табу және басып шығару үшін қолданылады. mDNSResponder желінің пайдалы автоматты баптамасы үшін өзінің өнімдеріне mDNSResponder бастапқы кодын тікелей кірістіруді ұсынады.

5.11 WI-FI ТІКЕЛЕЙ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ МЕН P2P ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Wi-Fi Alliance Peer-to-Peer Specification [14] басып ақпаратты шығаруды, синхрондауды және көрсетуді апайдаланушыларға неғұрлым ыңғайлы ету үшін Wi-Fi Тікелей құрылғыларына қосылу кезінде қолданылатын P2P әдістерін анықтайды. Wi-Fi Тікелей құрылғылары Ғаламтор секілді желі инфрақұрылымына кірмей, бір-бірімен тікелей қосыла алады. Сәйкесінше, оларды қолдану кезінде Wi-Fi роутер немесе рұқсат нүктесі қажет етілмейді.

P2P тұтынушылар үшін оңтайландырылған үдерістерін қамтиды және желі инфрақұрылымына қолжетімділікті қажет етпейді, сондықтан ұялы телефондар, фотоаппараттар, принтерлер, дербес компьютерлер мен ойын құрылғылары контентті жіберу және қосымшалармен алмасу үшін бір-бірімен тікелей қосыла алады. Нәтижесінде, бұл технология пайдаланушыларға фильмдерге, музыкаға және суреттерге P2P сымсыз желі арқылы қолжетімділік алуға мүмкіндік береді.

Wi-Fi Тікелей құрылғылары қамтамасыз ететін икемділік өзара бір мәндік қосылысты қамтамасыз етеді немесе бірнеше құрылғыдан тұратын топ бір уақытта қосыла алады. Олар бір алмасуға қосыла алады немесе қосылыстар жадын сақтай алады және олар жақын болған әр жолы байланысуы мүмкін.

5.11.1 ҚҰРЫЛҒЫ МЕН СЕРВИСТІ АНЫҚТАП ТАБУ

Wi-Fi тікелей құрылғысы мен сервис үшін де анықтап табу ерекшеліктері пайдаланушыларға қосылысты орнатқанға дейін қолжетімді құрылғылар мен қызметті сәйкестендіруге мүмкіндік береді. Мысалы, егер пайдаланушы басып шығарғысы келсе, олар қандай Wi-Fi желілердің принтері бар екендігін анықтауы мүмкін. Құрылғыларды анықтап табу басқа Wi-Fi тікелей құрылғыларын анықтау және олармен байланыс орнату үшін қолданылады. Бұл қосылыс рұқсат нүктелерінің инфрақұрылымын анықтап табу үшін қолданылатын сканерлеудің көмегімен жүзеге асырылады. Сосын пайдаланушылар анықтап табылған құрылғыны таңдап, қосыла алады.

Қызметті анықтап табу/қамтамасыз ету Bonjour, UPnP, или Web Service Discovery секілді неғұрлым жоғары деңгейдегі қосымшаларды қолдайтын қызметтерді басқа Wi-Fi Тікелей құрылғыларына жарнамалауға мүмкіндік береді. Мысалы, егер пайдаланушы суретті басып шығарғысы келсе, басып шығару қосымшасы басып шығару қызметін көрсете алатын Wi-Fi тікелей құрылғыларын ғана сәйкестендіріп қоймай, сондай-ақ пайдаланушы үшін опциялардың сәйкес келетін тізімін береді, сондықтан сәйкес келмейтін принтер тандалмайды.

5.11.2 ТОПТАР ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК

ClientDiscovery мүмкіндігі оны пайдаланушылар үшін неғұрлым қолайлы етеді, оның көмегімен олар белгілі бір құрылғыны немесе құрылғы түрін тауып, оған қосыла алады. Мысалы, камера егер Wi-Fi тікелей құрылғылары принтерлер болып табылса, сұратуы мүмкін. Егер мақсатты құрылғы (принтер) Топтың камераны қамтитын бір бөлігі болып табылмаса, жаңа Топ құрылуы мүмкін. Алайда, егер мақсатты құрылғы басқа Топтың бөлігі болса, Wi-Fi тікелей құрылғыларын (камераны) іздеуді сканерлеу принтер қамтитын топқа қосылуға талпынуы мүмкін. Wi-Fi тікелей бір дәрежелік бірігу үдерісі 5.12 суретте көрсетілгендей топты қалыптастыру мен қосылуда қолданылатын бірқатар қадамдарды

қамтиды.



P2P-ді іске қосу

P2P құрылғыларын сканерлеу

Құрылғыны анықтап табу

Қызметтік қабылдау / ақпаратмен қамтамасыз ету

Топтық келіссөздерінің басталуы

Құрылғының рөлін алдын ала анықтау

WPS-ті іске қосу

Куәлікті алу

802.11 бірігуін іске қосу

5.12 сурет. Wi-Fi тікелей бір дәрежелік бірігу үдерісі

Wi-Fi тікелей құрылғылары қызметтің базалық жинағының инфрақұрылымы (BBS) қолданатын тәсілмен қызмет ететін біреуі біреуге немесе біреуі бірнешеге типологиясының көмегімен Топты қалыптастыра отырып, бірігеді. Wi-Fi Тікелей құрылғылары инфрақұрылымның рұқсат нүктесінің толық қызмет етуін көшірмейтіндіктен, дәстүрлі рұқсат нүктелері тұрғын үйлерде, қызу нүктелерде және кәсіпорындарда стационарлы, көпфункционалық желілер үшін ең жақсы таңдау бола береді.

Топ екі Wi-Fi тікелей құрылғыларынан және ескірген құрылғылардан, яғни Peer-To-Peer Wi-Fi Alliance спецификациясына сәйкес келмейтін

сертификатталған Wi-Fi құрылғыларынан тұруы мүмкін. Бұл ескірген құрылғылар Топта пайдаланушы ретінде ғана қызмет ете алады. Топты қалыптастыру механизмі бір Wi-Fi тікелей құрылғысын таңдау үшін басқару құрылғысы ретінде қолданылады. Бұл жалғыз Wi-Fi тікелей құрылғысы (басқару құрылғысы) Топ үшін жауап береді және қандай құрылғылар қосыла алатындығын ғана бақылап қоймай, сондай-ақ Топ қызметінің басталуы мен тоқтатылуын да бақылайды. Бұл құрылғы Пайдаланушыларға рұқсат нүктесі ретінде көрінуі мүмкін, сонымен қатар рұқсат нүктесінің инфрақұрылымымен қамтамасыз етілетін қызметтердің бірқатарын көрсетеді.

Топ бір Wi-Fi тікелей құрылғысының көмегімен құрылуы мүмкін. Бұл қалыптасу қосылу кезінде мұраланған құрылғыны қажет етеді және субъектіні құру кезінде нақты қызметті ұсынуы мүмкін, мысалы, ғаламтор-бірігуді бірлесе қолдану. Қалыптастырғаннан кейін құрылғылар қандай құрылғы басты болатындығын мақұлдандыру қажет. Топқа жауапты құрылғы әрқашан да осы Топтың уақытша (жалғыз дана) немесе тұрақты (көп, қайталама қолданатын) болатындығын шешеді. Құрылғыны басқару функциялары өзіне қамтиды:

- BSS функционалдығы, Wi-Fi Protected Setup Internal Registrar функционалдығы, сонымен қатар Топтағы Пайдаланушылар арасындағы байланыс
- Желілік инфрақұрылыммен бір уақытта (қатарынан) бірігу және осы инфрақұрылымның байланысын бірлесе қолдану секілді қосымша функциялар

Барлық Wi-Fi тікелей құрылғылар Топ үшін жауап беруге қабілетті, сонымен қатар 5.12 суретте көрсетілгендей, басқа Wi-Fi Тікелей құрылғыларымен Топты қалыптастыруда осы рөлді мақұлдастыру қажет. Персистенді Топ алдында құрылған Топқа болашақта қайталама дайындықсыз қайталама шақыртуды жасай алады. Негізінде, Топтар бастапқы қалыптастырудан кейін қосымша сеанстар үшін қайтадан шақыртылуы



5.13 сурет. P2P процедурасы P2P Топтағы P2P пайдаланушыларға Wi-Fi тікелей құрылғысына (принтерге) қосылуға мүмкіндік береді.

Құрылғыға топқа бірігуіге рұқсат етілгенге дейін Wi-Fi Protected Setup (WPS) есептік деректерін алу және Wi-Fi тікелей құрылғының аутентификациясы үшін қолданылады. Wi-Fi тікелей құрылғылары құрылғылар арасында қорғалған бірігуді құру үшін WPS-ті қолданады. Пайдаланушылар қорғалған бірігуді оңай құру үшін екі құрылғылардағы батырманы басады немесе ПИН-кодты енгізеді (яғни, құрылғының көмегімен көрінеді). 5.12 сурет топқа бірігу мен Топты басқару құралымен бірігуді орнатуға арналған құрылғы қолданатын үдерістерді көрсетеді. Топ қалыптастырылғаннан кейін Wi-Fi тікелей құрылғысы 5.13 суретте көрсетілгендей анықтап тапқаннан кейін Топқа бірігу үшін басқа Wi-Fi тікелей құрылғысын шақырта алады және жаңа құрылғы қызмет көрсетілгеннен кейін топқа біріге алады. Шақыртуды қабылдау немесе қабылдамау туралы шешімді шақыртылған Wi-Fi тікелей құрылғысы қабылдайды. Дегенмен, P2P шақырту процедурасы шынымен де Wi-Fi тікелей құрылғысына P2P Тобының P2P пайдаланушысы болуға мүмкіндік береді. Wi-Fi тікелей құрылғылары сонымен қатар Қуаттандыруды табу және басқарудың міндетті механизмдерін қолдауы тиіс және инфрақұрылымның басқарылатын құрылғылары мен бір уақыттағы

қосылыс механизмін қоса алғандағы қосымша функцияларды қолдай алады.

5.11.3 БІРЛЕСКЕН БІРІГУЛЕР ЖӘНЕ КӨБЕЙТКІШ ТОПТАР

Wi-Fi тікелей құрылғы бір уақытта бірнеше Топтардың мүшесі бола алады. Сонымен қатар, бірігулер Топтар және/ дәстүрлі WLANs үшін құрылуы мүмкін. Топ мүшесі болып табылатын Wi-Fi тікелей құрылғысы инфрақұрылымның WLAN-ға қосылуды сақтай отырып, Параллельді құрылғысы болып саналады. Мысалы, принтерге тікелей қосылған ноутбук бір уақытта қолданған кезде WLAN параллель құрылғы ретінде жұмыс істейді.

Бұл - әр түрлі арналар бойынша байланысты қолдай отырып, бір радиомен қолдай алатын, Wi-Fi тікелей құрылғысының бір уақыттағы қосылыстарының мүмкіндігі. Параллель жұмыс көптеген және жекелеген MAC нысандарының қолдауын қажет етеді, мысалы, WLAN станция (STA) ретінде бір және Wi-Fi тікелей құрылғысы ретінде жұмыс үшін бір. Бұл көптік әрбіреуі өзінің жеке физикалық (PHY) нысанымен байланысты немесе екі виртуалды MAC-ты қамтитын бір PHY нысанын қолдану арқылы байланысқан, жекелеген екі MAC нысандарын (немесе мекенжайын) қолдау есебінен қол жеткізілуі мүмкін. Сонымен қатар, айқасқан бірігу топқа жауапты Wi-Fi тікелей құрылғысына Топтағы басқа құрылғыларға инфрақұрылымға қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

5.12 P2P ҚАУІПСІЗДІК

P2P-мен байланысты қауіпсіздіктің бірқатар сұрақтары бар. Жалпы алғанда, P2P – бұл қауіпсіздіктің сұмдығы.

Bellovin-нен жұмыс [15] желіаралық экрандар арқылы Napster мен Gnutella-ны қолдану шектеулігіндегі қиындықтар, сонымен қатар P2P желіде іздеу сұраныстары арқылы ақпараттың жылыстауының қалай орын алатындығы туралы мәлімдеді. Жұмыс қызмет көрсетуде бас тартудың таралған шабуылдары үшін пайдалы болуы мүмкін брандмауэрлер шегінде жұмыс үшін арналған Gnutella-ны басу функциясына қатысты алаңдаушылықты көрсетті.

Napster орталықтандырылған сәулеті орталықтандырылған сенімді серверге байланысты осындай шабуылдарға қатысты

анағұрлым қауіпсіз болуы мүмкін.

Осы мәлімдемені растауда келесіні ғана ескеру қажет. Tiversa, Кренберри Тауншип, Пенсильвания (Cranberry Township, Pennsylvania) бас директоры Боб Бобак, P2P мониторингі қызметінің жеткізушісі былай деп мәлімдеді: «Біз Marine One-ға арналған тұтас сызбалар мен авионика жиынын қамтитын файлды тапты. Бетесздегі әскери мердігер болып табылатын MD өздерінің жүйелерінің бірінде файлдармен алмасу бағдарламасы болды, сонымен қатар ол Marine One-ға арналған өте айқын сызбаларды қамтиды». 1/3/2009 есебі [16]-де орналасқан. Tiversa-дан Сэм Хопкинс «компаниядағы біреу Gnutella пайдаланушысын іске қосты» деп айтты. «Біз құпия ақпараттың жылыстауын үнемі қадағалап отырамыз. Иракта соғыс басталған кезде, біз АҚШ әскерінің не жасағандарын білдік, себебі, музыка тыңдағысы келген әскерлер қорғалған компьютерлерде бағдарламалық қамтамасыз етуді орнатты, солай оларға қауіп төндірді... Біз Иранда, Қытайда, Сирияда, Катарда таралған ақпаратты көреміз, сіздер оны ескеріңіздер».

Олсендер қарапайым үнді отбасы. Кристофер мен Тамидің үш қызы бар, Тами Олсен Ғаламторда салық төлеп, төлемдер жасайды. Олсендердің үлкен қызы кейіннен Олсендердің жеке деректерін алу үшін қолданылған LimeWire-ны жүктегеннен кейін өзінің отбасына байқамастан жеке және қаржы қауіп төндіреді. Бірнеше минут ішінде олсендер салық декларациясынан екі пункт P2P ортақ файлдарды іздеу арқылы қолжетімді болды [17]. Нәтижесінде, отбасы 2008 жылы салық қайтарымдарында жеке деректерді ұрлау кесірінен \$2000 көлемінде залалға ұшырады.

Басқа оқиға, “Уолл-Стрит Джорнал” Қытайда орныққан хакерлер АҚШ Қорғаныс министрлігінің компьютерін бұзып, 300 миллиард доллар тұратын Joint Strike Fighter ұшағы туралы жобалық ақпаратты қамтитын деректер терабайтын жүктеді. Роберт Бобак компанияның 2005 жылдың қаңтарында бір дәрежелік желідегі файл туралы деректерді анықтағандығы 6/5/2009 тыңдауға қатысты жариялады және бұл туралы Қорғаныс министрлігі және сол кездегі федералды билік органдары хабарлады [18].

5.13 Нақты уақыт режимінде (IRC) Ғаламтор пайдаланушыларының коммуникациясы үшін жасалынған хаттама

Нақты уақыт режимінде (IRC) Ғаламтор пайдаланушыларының коммуникациясы үшін жасалынған хаттама осы ортадағы маңызды

толықтыру болып табылады. IRC нақты уақыттағы Ғаламтор чатының формаларының бірі немесе арналар деп аталатын пікірталас форумдарында топтық қарым-қатынасқа арналған синхронды конференц-байланыс болып табылады. Бұл сызба сонымен қатар жеке хабарлама арқылы тікелей байоанысты қамтамасыз етеді, чат пен деректерді жіберу Пайдаланушы-пайдаланушы тікелей хаттамасының көмегімен жүзеге асырылады. IRC TCP қолданатын ашық хаттама болып табылады және порт 6667 TCP пен порттардың көрші нөмірлеріндегі, мысалы IRC қолдайтын 6112-6119. RFC, TLS 2810 [19], 2811 [20], 2812 [21] және 2813 [22] болып табылады. IRC-серверлер желісінің стандартты құрылымы ағаш тәрізді және хабарламалар ағаштың қажетті бұтағы бойымен ғана бағытталады. Әрбір серверге мемлекеттік желі жіберіледі және серверлер арасындағы сенімге тән жоғары дәреже бар. IRC сервері IRC желісін кеңейту мақсатында басқа IRC серверлеріне қосылуы мүмкін.

Пайдаланушылар IRC желісіне пайдаланушы-сервер бірігуі арқылы қолжетімділік алады. Орнатылған IRC сессиясындағы қатынас жасаудың негізгі құралы арна болып табылады. Пайдаланушылар арнаға қосылу # арна атауы пәрменінің және сол арнадағы барлық басқа пайдаланушыларымен байланысты хабарламаларды жіберудің көмегімен біріге алады. Бірнеше пайдаланушыларға әрбір хабарлама көп мекенжайлы жіберіліммен жеткізіледі. IRC файлдарды жіберу механизмдерін қарастырмайды және файлдарға жалпы қолжетімділік файлдарды жіберу P2P-ге ұқсас пайдаланушылар арасында жеке хабарламалармен алмасу, келіссөздер жолымен жүзеге асырылатын Тікелей пайдаланушы – пайдаланушы (ТПП) хаттамасының көмегімен IRC пайдаланушыларымен жүзеге асырылады. IRC ортақ файлдарды орналастыру үшін P2P-мен бірге кеңінен қолданылады. Өкінішке орай, IRC бірігулер әдеттегідей шифрленбеген түрде болады және ең осал мақсатты қамтамасыз ете отырып, ұзақ уақыт қамтиды. Қорғалған IRC SSL-дің көмегімен шақыртылуы мүмкін.

5.14 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР

Екі P2P мен IRC көптеген Ғаламтор мен ұялы пайдаланушылар үшін «тұзақ»-қосымшаны қамтамасыз етеді. Ұялы құрылғыларды анықтап табудың жаңа әдістері мен P2P-ге арналған олардың қызметтері үй/сымсыз желілерде ақпаратпен алмасудың теңдессіз артықшылығына мүмкіндік береді. Дегенмен, олардың қауіпсіздік саласындағы

тәуекелдерін түсіну өте маңызды. Әлеуетті залалды азайту үшін P2P мен IRC қосымшыларын іске қосу үшін ешқандай құпия ақпараты жоқ ДК-ді қолдануды ұсынады.

Библиография

1. Дж. Риссон және Т. Мурс, RFC 4981: Сенімді бір дәрежелік желіге қатысты зерттеулердің шолуы, 2007; <http://www.faqs.org/rfcs/rfc4981.html>.
2. Г. Камарилло, RFC 5694: Бір дәрежелік желі (P2P) Сәулет: Анықтама, Систематика, 2009; <http://tools.ietf.org/html/rfc5792>.
3. С.Андроцеллис- Сеотокис және Д. Спинеллис, “ Бір дәрежелік желі контентін тарату технологияларының шолуы,” АВТ есептеу шолулары (КОНР), 36 том, 2004, 371 бет.
4. “Ескі Napster қалай жұмыс істеді”; <http://computer.howstuffworks.com/napster.htm>.
5. И.К. Луа, Дж. Кроукрофт, М. Паес, Р. Шарма және С. Лим, “Реттелінген бір дәрежелік желі сызбаларының шолуы және салыстыру” ИИЭР Байланыс пен оқулықтарға шолу, 7 том, 2005, 72–93 бет.
6. Т. Клинберг және Р. Манфреди, РОК Жоба: Gnutella 0.6, 2002.
7. Б. Коен, BitTorrent хаттамасының спецификациясы, 2008.
8. П.К. Гуммади, С. Сарои, С.Д. Гриббл, “ Бір дәрежелік желі файлдарына жалпы қолжетімділік жүйесінің мысалдары ретінде Napster мен Gnutella зерттеуді өлшеу,” АВТ СГПД Компьютерлік коммуникациялар шолуы , 32 том, 2002, 82 бет.
9. І. Стойка, Р.Моррис, Д. Каргер, М.Ф. Каашоек, Г. Балакришан, “ Хорда: Ғаламтор-қосымшаларына арналған бір дәрежелік желілерді іздеудің масштабты қызметтері, ” Технологияны, сәулетті және хаттамаларды компьютерлік байланыс үшін қолдану бойынша 2001 жылғы конференция материалдарының жинағы, 2001, 160 бет.
10. И. Лай, “ Исследование: LimeWire топтық P2P бағдарламалық қамтамасыз ету болып қала береді; Utorrent жетеді № 2 – Компьютер әлемі” 2008; http://www.computerworld.com/s/article/9078418/Study_LimeWire_remains_to_p_P2P_software_uTorrent_fast_rising_No._2.
11. Дж. Гонцалез, “LIVEWIRE – бақылау арқылы файл алмасу желісі, ” 2004; http://www.zeropa.com/news/4754/livewire_files_sharing_network_thrive_beneath_the_radar/.
12. Microsoft Technet, “ Бір дәрежелік хаттамадағы аттарға рұқса беру,” 2006; <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb726971.aspx>.

13. Apple, “Bonjour Спецификация хаттамасы ”; http://developer.apple.com/net_working/bonjour/specs.html.
14. Wi-Fi Alliance, “Wi-Fi CERTIFIED Wi-Fi Direct™: кез келген жерде, кез келген уақытта құрылғыны қосуға арналған жеке, портативті Wifi® (2010),” 2010; <http://www.wi-fi.org/knowledge-center/white-papers/wi-fi-certified-wi-fi-direct%E2%84%A2-personal-portable-wi-fi%C2%AE-connect-devices>.
15. С. Белловин , “Napster мен Gnutella қауіпсіздік аспектілері” 2001 Usenix жыл сайынғы техникалық конференция .
16. Р. Коман, “Marine One туралы ақпарат P2P желісі арқылы өтті | ZDNet,” 2009; <http://www.zdnet.com/blog/government/marine-one-details-leaked-from-p2p-net/4387>.
17. Дж. Бриллиант и Г. Стивен, “P2P желілері үй қауіпсіздігіне қауіп төндіреді ДК -қауіпсіздік msnbc.com,” 2007; <http://www.msnbc.msn.com/id/21364575/>.
18. Дж. Вихаян, “ Жаңарту: Strike Fighter деректері бойынша 2005 жылы P2P-желі бойынша ақпараттың ағуы орын алды, қауіпсіздік сұрақтары жөніндегі сарапшы айтады - Computerworld, “ 2009; http://www.computerworld.com/s/article/9132571/Update_Strike_Fighter_data_was_leaked_on_P2P_network_in_2005_security_expert_says?taxonomyId=17&pageNumber=1&taxonomyName=Security.
19. К. Кальт, RFC 2810: РЧИ сәулет, 2000.
20. К. Кальт, RFC 2811: Ғаламтордағы қайта трансляцияланатын чат: Арналарды басқару, 2000.
21. К. Кальт, RFC 2812: Ғаламтордағы қайта трансляцияланатын чат: Пайдаланушы хаттамасы, 2000.
22. К. Кальт, RFC 2813: Ғаламтордағы қайта трансляцияланатын чат: Сервер хаттамасы, 2000.

Арналық Деңгей мен

6 Физикалық Деңгей

Осы тараудың оқыту мақсаттары келесідей болып табылады:

- Желілік интерфейсте немесе портта физикалық функцияны түсіну
- Хаттамаларды стектерінде арналық деңгейдің, оның өтуіне қызмет жасайтын функцияларды түсіндіру
- Екі нүктелі сызықтың және хабар тарататын деңгейлермен хаттамалардың олардың әрбірімен қолданылатын ерекшеліктерін зерттеу
- Бірнеше қолжетімді және тәсіл хаттамаларының кластары, яғни олардың әрбіріне қатысын зерттеу
- (ARP) хаттамасы маңызды орын алатын MAC мекен-жайы мен аударым рөлінің маңызыдылығын түсіну
- DIXV2 и 802.3 кадр құрылымдарын және жіберудің кадрлық ұзындығын Ethernet қолданған кезде зерттеу
- SAP хаттаманың атауы мен Логикалық қатарды Басқару қатарының форматын үйрену
- Цикл айналымындағы Spanning Tree Protocol (STP) мақсатын анықтау
- Көпжыралық және Cyclic Redundancy Check (CRC)-дың қате табуы.

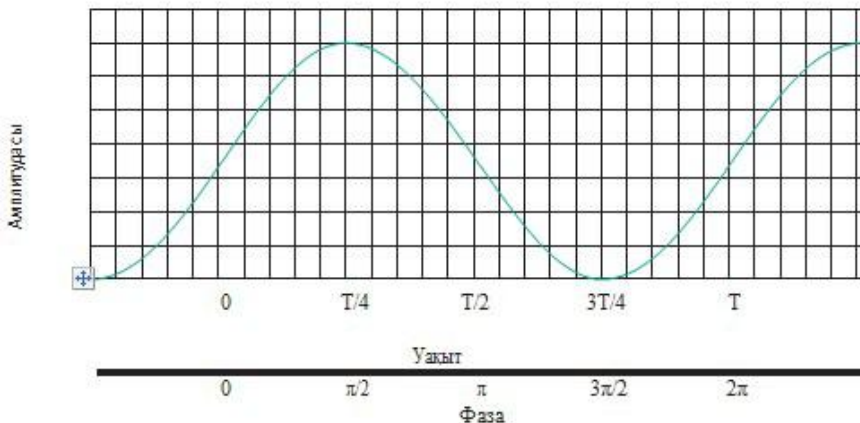
6.1 Физикалық Деңгей

Жоғары көрсетілгендей, датаграммасы бар фрейм жіберу алдында жыралық деңгейден физикалық деңгейге өтеді. Ол бит ағысында әр биттің ауысуы үшін физикалық деңгей бойымен көзден межелі орынға дейін соңғы деңгейге жауапкершілікті жүктейді. Жіберуге болатын тәсіл пайдаланатын дабылдың өңдеу сұлбасынан бағынышты болады, сонымен бірге деректерді жіберудің нақты ортасы болып табылады. Шарттар, өңделуі керек болған дерек немесе цифрлы деректер немесе ұқсас деректер болып көрінеді. Яғни, аналогты деректері белгілі кодтайтын/код шешуші құрылғыны цифрлық CODEC-ті пайдаланады, және цифрлы деректерді ұқсас жіберу модем демодуляция модуляцияны пайдаланады. Мынау екі элемент физикалық деңгейде информация

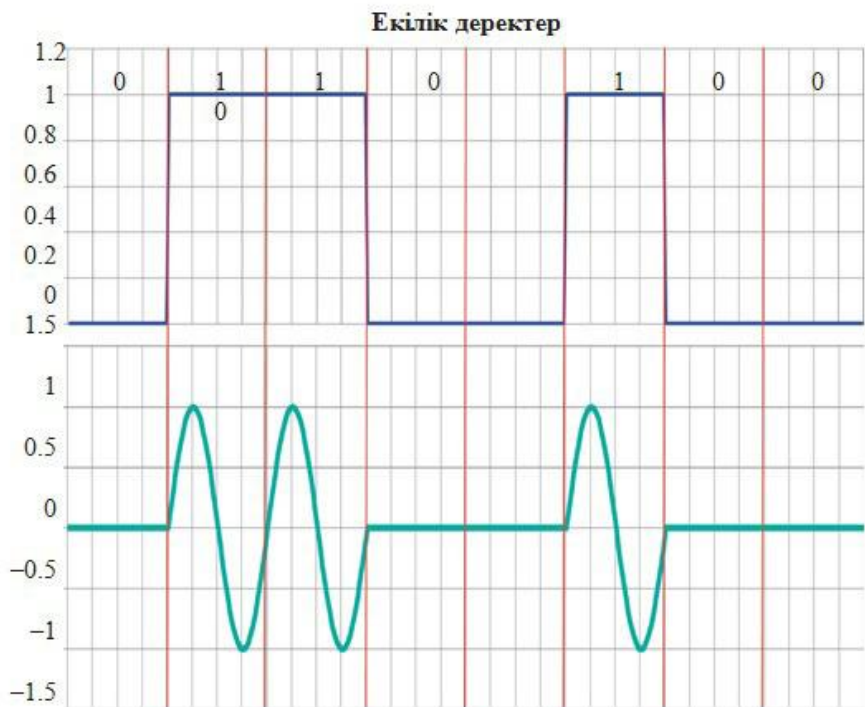
өндеуінде іргелі міндеттерді орындайды.

6.1.1 Модемдер

6.1 сурете көрсетілгендей, үнемі жиіліктің дабылды кіргізетіні модем көмегімен модуляция мен демодуляцияны жүзеге асырады. Мынау дабылдың жиілігін мынаған тең $1/T$, бұндағы T дабылдың тасымалдағышы. Бұл құрылғы сандық ақпаратты кодтап жазу үшін екілік дабылды модульдейді, және осындай жолмен, аналогтық формада сандық дабылдардың түрленуін модуляция орындайды, осы уақытта демодуляция қайтадан сандық формаға деректердің аналогтық дабылдарын түрлендіреді. Бастапқы дабылдың келесі үш сипаттамалары көбі немесе біреуі мынау процесс шеңберінде модульдейді: амплитуда, жиілік немесе фазаны. Мынау модуляцияның әр түрлі типтері 6.2, 6.3, 6.4 келтірілген. Демодуляция - бұл әрине осы берілетін ақпараттың қайта кодтаудың процесі болып табылады. (АМ) амплитудалық модуляциясымен модульделген сигнал 6.2 суретте көрсетілгендей бастапқы екілік дабылға амплитуда бойынша өзгертіледі.



6.1 сурет. Тұрақты жиілікті алып жүретін дабыл амплитуда уақыт және фаза шеңберінде таныстырылады. Бұл дабылды алып жүретін кезең.



6.2 сурет. АМ екілік деректерін суреттің төменгі жағында көрсетілгендей модульдайды.

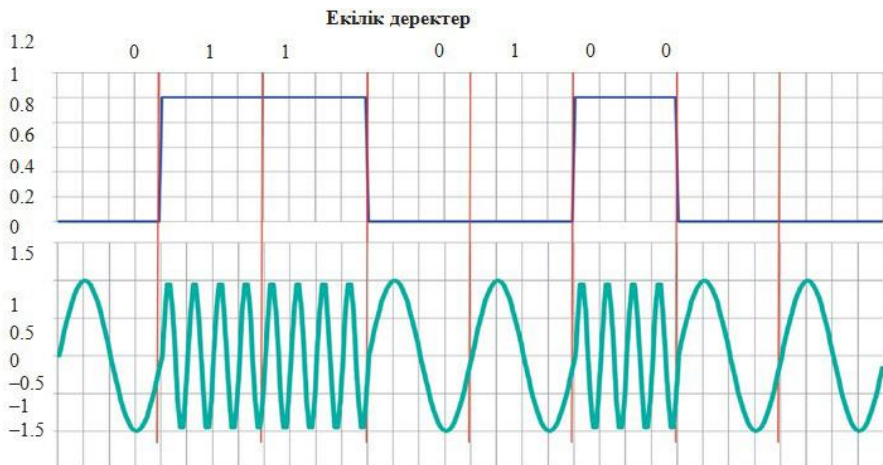
(ЖМ) жиілік модуляциясы екі жиілікті пайдаланады, 6.3-ші суретте бастапқы дабыл көрсетілген. Екі АМ және ЖМ бір-бірімен таныс, өйткені оларды коммерциялық хабар тарату үшін (ФКС) АҚШ Федералды комиссиялар байланысына пайдаланады. Фазалық модуляция пайдаланған кезде, дабылды алып жүретін амплитуда мен жиілік осылай қалады, осы уақытта дабыл кіретін деректер ағымы бойынша, фаза бойымен қозғалады.

Фазаның әр элементі тұрақты: фаза 0° екілік 1-ге және фаза 180° екілік 0-ге сәйкес, бұл 6.4 суретте көрсетілген.

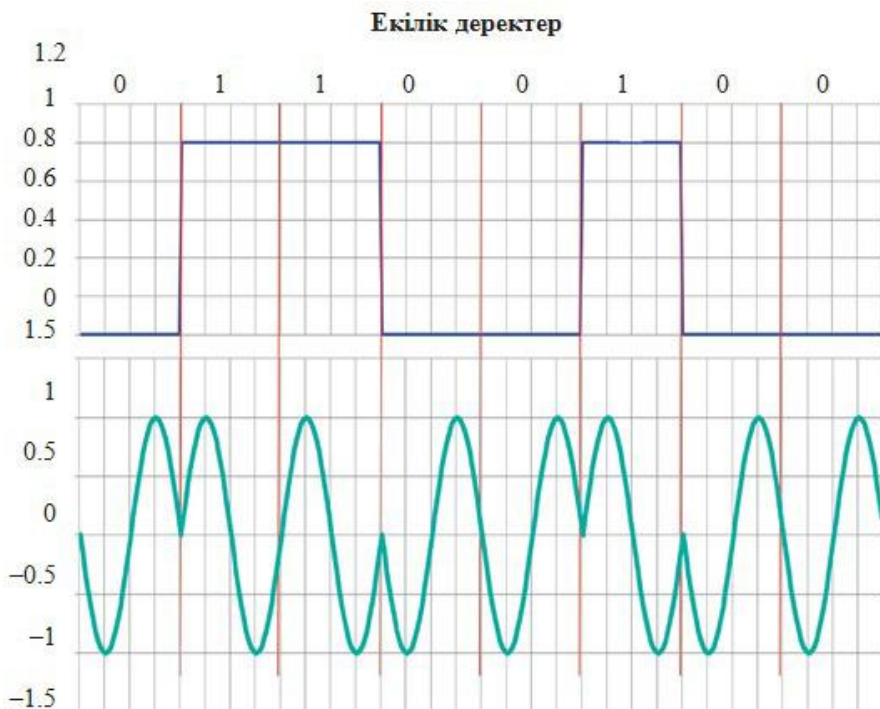
Осы уақытта модемдер, олардың пайдалануымен классификацияланады, жалпы критерийдің бірі болып, деректердің цифрын, яғни, берілген уақыт интервалында өңделіп, яғни, секундына

бит немесе бит анықтайтын жылдамдық болып саналады. Басқа критерий рәміздердің орны болып саналады, олар бодпен өлшенеді. Бұл соңғы элемент рет санын білдіреді, онда модем өзінің дабылының қалпын секундына өзгертеді. Модемдер біртіндеп өзгертілді, яғни, технология өршітушілермен қатар жүруде, және қазіргі уақытта нақты тақырыпқа арналған мысалы, деректердің сымсыз модемдері және кабель модемдері сияқты модемдер бар.

Дерек тарату жылдамдығы секундына дабылдың өзгерістерінің ең жоғары саным сияқты анықталады. Ерте модемдерде, секундына бод және бит (БТС) бірдей болып есептелінді. Алайда, қазіргі модемдер, ережеге сәйкес, символдарға көп биттерді жібері үшін модуляцияның тәсілдер комбинациясын қолданады. МСЭ-Т екілікті жіберу жылдамдық терминінен символдарды тарату жылдамдығы терминіне алмастырылу туралы ұсыныс береді. Биттер мен символдардың таратыру жылдамдығы (немесе екілік жіберу жылдамдығы) бір бит әр символға жіберілгенде ғана сәйкестенеді. Мысалы, сандық телебайланыстық жүйелер үшін танымал сұлба болып табылатын (QAM (КАМ)) Квадратуралық Амплитудалық Модуляциясы амплитуда мен фаза комбинациясында 4 биттік кодтау үшін қолданылуы мүмкін. Бұл сұлбада, екі санды биттік ағын АМ көмегімен өңделеді.



6.3 сурет. ЖМ суреттің төменгі жағында көрсетілген екілік деректерді модульдайды.



6.4 сурет. ФМ суреттегі төменгі жағында көрсетілген екілік деректерін модульдайды.

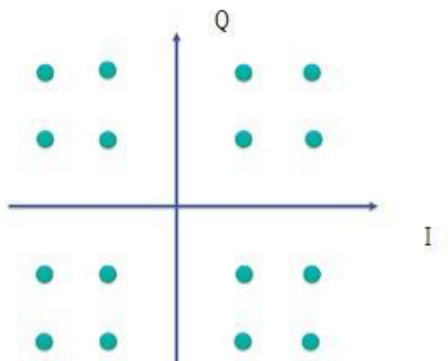
Екі биттік ағын фазадан тыс бір-бірімен 90° орналасады, сөйтіп шаршы құрушылар деп аталатындар берілетін дабыл үшін жинақталады. КАМ тәрізді сұлбамен модульденген дабылды *жұлдызды диаграммада* көрсеткен дұрыс. Бұл диаграмма комплексті жазықтықта екі өлшемді көрсетеді, онда әрбір нүктесі нақты амплитуда мен фазаға сәйкес болады. Комплексті жазықтықта нүкте түрінде көрсетілетін рәміздер (символ) 6.5 суретте көрсетілгендей комплексті сандармен көрсетілген. Модульдалатын нышан әрекетті бөлігі бар косинус сигнал берушіге және нышанға ойдағы нышанның бір бөлігімен синусоида алып жүретін дабылымен жиілік квадратура тасымалдағышы деп жиі аталатын екі тасымалдағыштармен жіберілуге рұқсат береді.

Дәл осы және екі тәуелсіз модульделген тасымалдағыштарды

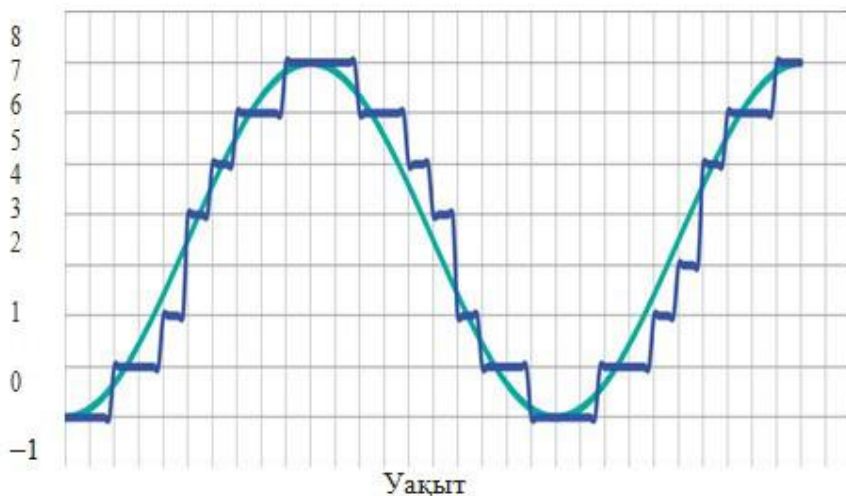
қолдану КАМ үшін негіз қамтамасыз етеді. Бит ағысы межелі орынға түскенде, демодуляторға қабылданған ағысты қарайды және оны өзі таныстырып көрсеткен рәмізге теңестіреді. Әрине, бұл жүйеде шудың жоқтығы жобаланады. Егер де бұл осылай болса, онда демодулятор кейбір сұлбалар негізінде, мысалы, ең қысқа евклидтің қашықтығымен жіберілгендердердің бағалауын өндіреді.

КАМ кеңейтілгені болып табылатын модуляцияның торлы кодтауы (МТК) әр рәмізге (6-10 бит) әртүрлі биттердің санын жіберуі мүмкін.

РКМ тәрізді биік жылдамдықты модуляцияның әдістері, байланыс сызығынның шуын жеңу үшін биттік ағыстардың артықтығын пайдаланады.



6.5 сурет. 16-КАМ үшін жұлдызды диаграмма.



6.6 Сурет 3-биттік дәлдікпен көк цифрлық сигналды алу үшін ұқсас сигналы ИКМ цифрлайды.

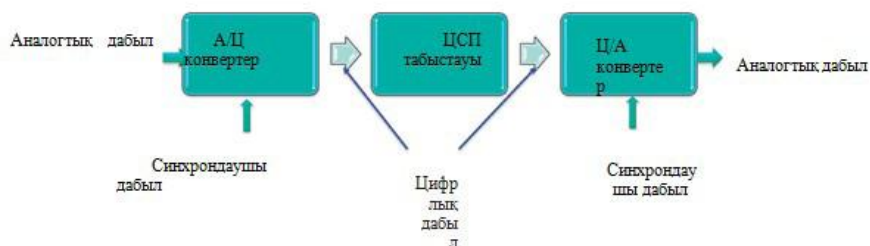
6.1.2 Импульст-кодтық модуляция (ИКМ) және Кодек

Кодектер аналогты деректерді кодтау үшін цифрлық қалыпта пайдаланылады және аналогты пішінге оларды ілгері қайта кодтайды. Цифрлы деректер Кодектің көмегімен кодталғандар аналогты толқындардың үлгілері болып табылады. Бұдан өзге, модем аналогты пішінде цифрлы деректерді модуляциялау үшін пайдаланады және оларды цифрлы деректерге ілгері қайта кодтау. Модульделген дабылда аналогты рәміздер цифрлы деректер деп аталады. ИКМ - аналогты дабылды ұсынудың цифрлық қалыптағы әйгілі әдісі. Ол цифрлы телефон жүйесінде, сонымен бірге аудио және деректерді сақтаудың әр түрлі құрылғылары, DVD-диск сияқтылар кең пайдаланады. 6.7 суретте ИКМ жүйесі сұлба түрінде көрсетілген. Талқыланатын зат осы жүйеде әр түрлі элементтер рөлін ойнайды.

6.1.2.1 Аналогты– Цифрлық (ҰЦ) өткелі

Аналогты дабыл ол (ҰЦ) ұқсас-цифрлық тең аралықтарға бөлінетін конвертер арқылы өтеді, және әр үлгі цифрлы деңгейлерде көрсетілген сандар бойынша ең жақын мағынаға дейін кванталады. Бұл процесс

3-биттік аналогтық-цифрлық конвертер 8-дабылдың деңгейін көрсету үшін 6.6 суретте көрсетілген. Алайда, сандалған үлгілер бастапқы аналогты дабылды еске түсіреді, анық қарағанда неғұрлым бит саны көп болған сайын, соғұрлым бейне жақсы болады. 6.6 суретте көрсетілгендей, кесте қарастыру кезінде пайда болатын екі маңызды аспектілер бар. Оның бірі болып аналогты дабылды ұсыну үшін пайдаланылатын және бит неғұрлым көп болса, соғұрлым жақсы болатын бит болып табылады. Мысалы, егер аналогты дабылды ұсыну үшін пайдалану 8 бит болса, онда пайдаланылатын цифрлы деңгейлерді саны үлгі ретінде 28 немесе 256 болады.



6.7 сурет. ИКМ немесе блок-сұлба кодек: ЦСПөзімен сигналдың цифрлық өңдеуін ұсынады.

Деңгейлердің осы санды көмекпен ұсыну астық нәзігірек қамтамасыз етіледі және, дәлірек айтатын болсақ, 6.7 суретте көрсетілгендей 3-биттік ұсынуға қарағанда неғұрлым нақты болады. Басқа мәселе ретінде дискретизация жиілігі болып табылады. 6.6 суретте көрсетілгендей, егер үлгі әр жиырма уақыт аралықтарын ғана алса, мынау кезең ағымында дабыл кешік тұрақты болып көрінер еді! Бұл мысал анық сұрақты көрсетеді: цифрлы түрде оны толығымен өзін таныстыру үшін бір үлгі қалай жиі аналогтық дабылдың мағынасын сақтай алады. Бұл сұрақтың жауабы, аналогты дабыл қалай тез өзгертіледі, өз кезегінде дабылда биік жиілік құрамдастарымен байланысты. Егер аналогты дабыл тез қарқынмен өзгертілсе, онда ол оған дискретизация жоғары жиілікке керек болады, және, онда оны және құрайтын биік жиілік үлкен өткізгіштік қабілеттері бар болады. Нақтырақ айтқанда, егер FM аналогтық дабылда ең жоғарғы немесе максималды болса, онда үлгілер бірімәнді дабылды анықтай алады, және уақыт бойынша бөлінген $T_s = 1 / f_c$ -да T_s -тен аспай, және f_c дискретизация жиілігі көп немесе 2ФП-ға тең болады. осындай жолме, дескретизация жиілігі

аналогтық дабылда екі есе максималды болуы керек. Бұл минималды дискретизация әдетте *Найквист жиілігі деп* танылады.

6.1 Мысал: Дауыс хабарлауында/Телефонмен қолданылатын ИКМ

Телефон компаниясының орталық кеңсесінде аналогтық сөздік дабылдар цифрлық дабылдарға ауысады. Сөйлеу дабылдары 4кГц жиілігінен төмен, дискретизация жиілігі 8К кіріктірілме/сек немесе дискретизация интервалы 125 мкс болып шектеледі. Егер кванттау үшін 8 бит пайдаланылса, онда сөздік дабылдың деректерді беру жылдамдығы 64 Кбит/секундты құрайды. 6.6 суретте көрсетілгендей нақты цифрлық деңгейді таңдау арқасында, нақты уақыт кезеңдерінде аналогтық дабылдың неғұрлым шынайы мағынасы қателерді кванттауға әкеліп соқтырады. Тағы бір рет, егер дабылды көрсету үшін биттер саны көп болса, онда кванттару қате минимумға төмен түседі. Ереже бойынша, биттер саны факторлар ретімен анықталады, мысалы, объектінің деректерді беру жылдамдығы.

6.1.2.2 САНДЫҚ-АНАЛОГТІ КОНВЕРСИЯ

Бастапқы дабыл негізінде қабылдағыш, аналогты дабылдан цифрлық дабылды алу үшін атқарылатын операцияға жетеді, кері тәртіпте орындайды. Мынау процесті маңызды элемент түрлендіргіш цифрлық-аннотацияла болып көрінеді, немесе. Іріктеменің жоғары жиілікті құрамдастар, салудың танымал қалай жиіліктері спектр асырауға сигнал беруге қабылданған пайдаланулары артынан. Содан соң сигнал беруді жою үшін аналогты сүзгілер арқылы беріледі немесе күтіл жиілік диапазонның шектеріне қуаттың кемітуі. Кейбір жүйелер спектр жиілігін салудың жоюы үшін цифрлық сүзекті пайдаланады. Егер дискретизация жиілігі әжептәуір биік болса, одан басқа, бұрмалаулар деңгейді мүмкіндігінше сонша спектр құрылғысын салудан қорғаныс қандай болса дағы қажеттілікті жоғалғанын айғыздайды.

6.1.3 ДЕРЕКТЕРДІ ҚЫСУ

Мысалы, 6.7 суретте көрсетілгендей дабылдарды цифрлық өңдеудің әр түрлі әдістерін қатар деректерді қысу, мүмкін жұмсалып цифрлық қалыпты табуға дабыл береді. Кодтаудың түпкі мақсаттарының бірі

жіберу/өңдеу жататын деректер өлшемінің қысуынан болып көрінеді. Ғибраттанушы бір топтамалардың *ұзындықтарын танымал кодтау* сияқты тәсілі суретте көрсетілген.

6.2 Мысал: Серия ұзындығын кодтау

Келесі тізбекте болжалатын, түстерден тұратын бейнедабыл: қара, қара, қара, қара, қара, ақ, ағы берілген болуы керек, және біреуін түс қатар шағымдау үшін пайдалануға болады және мынау деректерді жіберудің қысқартуы, бастапқы деректер орнына 5black2white жіберіле ретінде факт анау. Кодтаудың тұжырымдамасына ескере отырып жеңілдетілген пікір, енді бер физикалық деңгейде пайдаланатын түрді қарап шық кодтықпыз.

Қысу құрылғының көмегімен жүзеге асады, ол танымал *сығымдағыш сияқты*. Мысалы, аласа үлкейте алған дабыл қатысты тірек деңгейге, лездік мәндер, және биік, азаю. Дабыл бастапқы серпінді ауқым қабылдағышта содан соң құрылғының көмегімен қалпына келтіреді, танымал *экспандер* сияқты. Оған қарамастан онда, қысу бұрмалау өндіріледі, ол ара қатынас жаксаруға тенденцияны алатын, сигнал берген - шу және санды азайтатын арна бойымен жіберілуі керек болған биттерден тұрады. (ДИКМ) дифференциалды ИКМ және (АДИМК) Адаптивті ДИКМ екі мұндай әдістемелермен болып көрінеді. Ағатын іріктеменің аралығында айырмашылық бірінші жағдайда, және өңдеу үшін пайдаланатын келесі үлгіні болжайды. Соңғы жағдайда, квантталу адымының өлшемі талап етілетін өткізгіштік қабілетті одан әрі кемітуді жетістік үшін өзгертеді. АДИМК кейбір әдістер ІР байланыс бойымен дауыс хабарламасын жіберуде пайдаланады. Қысудың қабылдауынан кейін, үшін кимелеуге шифрланған болуға даяр *кодек* дабыл береді.

6.1.4 САНДЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ САНДЫҚ ЖІБЕРУ

Дерек қамтамасыз ету үшін цифрлы кодтау сенімді жіберуден астам пайдаланылатын әдістен болып көрінеді. Цифрлық тапсыруда қателері бар болуға, тексеріле алуға пайдаланылатын цифрлы ескертпе дабылдар, және қорыта келгенде, шу/кедергі жеңіл филтрлейді. Мысалы, одан басқа, әр түрлісі функциялар такты синхронизацияның кодталған дабылын пайдаланумен желісі бір-бірден беріле алады, және биігірек өткізгіштік қабілет деректерді қысуда қол жеткізуі мүмкін. Әйтеуір, кодтау жіберу үшін көзден нышанға ақпарат өзгеруі үшін құрал болады. Кодалау тәсілдері бәрі барында болады және нақты қолданба

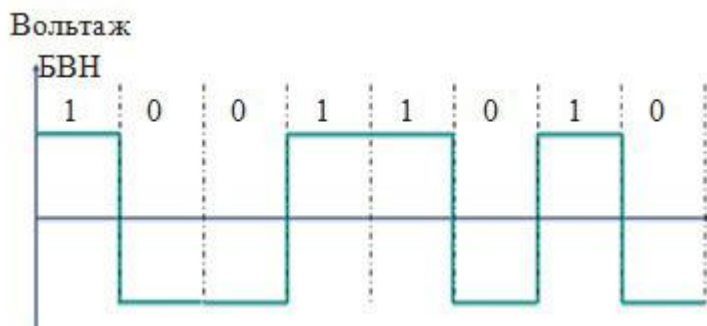
бұл оның көптері. Цифрлы дабылы 6.6 суретте көрсетілгендей мүмкін таныстырылған ағыс бол бит тізбектен түрткі жарылатын дискретте тұрады. Мынау түрткілер тұрпатты деңгейлермен ұзақтығы синхронды генератор әдетте басқарған вольт тіпті болып көрінеді. Екілік сан таныстырылған деңгейлер танымал кодек сияқты болады.

6.1.4.1 ЖИЛІКТІҢ НЕГІЗГІ СЫЗЫҒЫНДАҒЫ ЖІБЕРУ

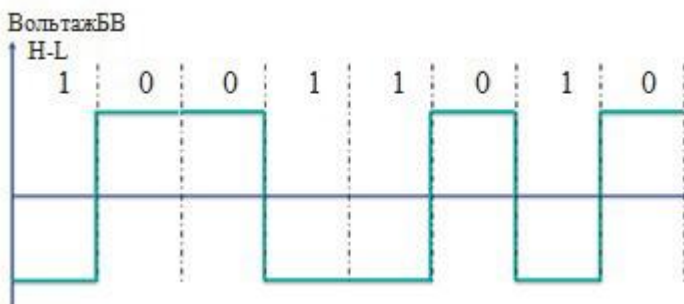
Беймодулдік ескертпе дабылдар жіберу үшін электр импульсдерді пайдаланатын цифрлы ескертпе дабылдар болады. Дабылдаманың бір полюсты техникасымен, вольт тіпті әрқашан оң немесе теріс қалыпта болады. Өзгелікке бұдан, 1 және 0 екі полярлық дабылдамада оң вольт тіпті теріске өзгереді. Әйтеуір, екі полярлық дабылдамада қателерді сан кішірек алады, себебі кем бейім шуға ескертпе дабыл, қарағанда дабылдарды бір полюсты жіберуде. Алып жүретін болма сигнал берген немесе беймодулдік жіберу іске кірістірілген модуляция. (вольт тіпті немесе жата) жіберуін ортасын күй пайдаланудың арқылы цифрлы дабылды зерттеу үшін сызықтық атқарылған кодтық. Одан басқа, беймодулдік жіберу физикалық жіберуді орта барлық өткізу жолағын пайдаланады.

6.1.4.2 СЫЗЫҚТЫ КОДТАР

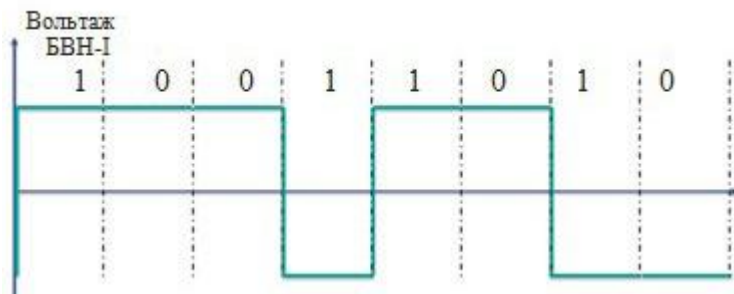
Тура осылай біреше өңдеудің дабылын күшейту үшін пайдалана алған сызықтық кодтық, және оңтайлы өзгерістерді жіберудің арнасына жақындаған дабылда көмекпен ақпарат тарату, немесе қабылдағыш бар. Кейбірін маңызды ерекшеліктермен негізгі жиіліктер жолақты жіберу үшін қысқа арақашықтықтарға компьютер байланысы желілеріндегін пайдалану төменде анықталған ең әйгілі сызықтық кодтық атқарады. Бірі орта бұл қайтарусыз (код БВН) нөлге тең болып көрінуге пайдаланылатын әйгілі кодтық жүйе. Екі деңгейлермен вольт тіпті таныстырылған сигналдық элементтерінде екілік кодасы бұл БВН болып табылады. 6.8-ші сурет қайтарусыз нөлге кодты қолданып кодталған екілік дабылды көркемдеуді көрсетеді. Үзілме сызық әр биттің шегін көрсетіп және 6.8 суреттен 6.15 суретке пайдаланылады.



6.8 сурет. БВН (Пунктир сызығы өзімен әрбір биттің шекарасын ұсынады)



6.9 сурет. БВН-Л.



6.10 сурет.БВН-І.

Бұл кодтағы түрткілер нөлге қайтару кодына қарағанда көп қуатқа ие.

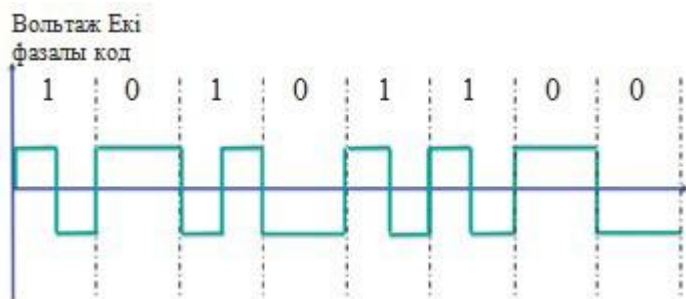
Осы кодтың *ерекшелігі кодтың нөлге қайтарып берусіз(БВН-L)*, 6.9 суретте көрсетілген, ондағы

- 1 - жағымсыз вольтаж
- 0- жағымды вольтаж

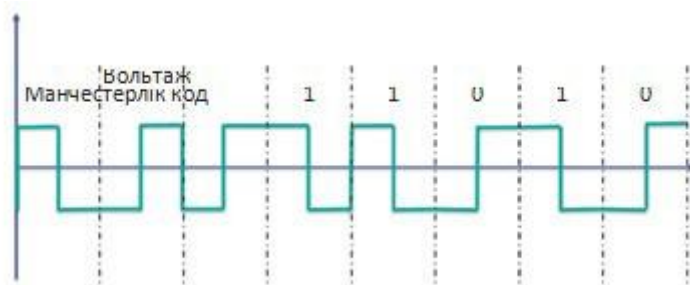
Мысалы, мынау вольт тіпті ағымында әр бит аралығын тұрақты деңгейде қостал кешік модемнің аралығында жіберу қысқа арақашықтық үшін пайдаланатын код, және ақырғы аппаратурамен қолданылады. Кодтың БВНсы қосымша өзгеріс қайтарусыз (БВН - I) нөлді кенжар Қод уаға болып көрінеді, 6.10. сурет сияқты. Кернеу код бұл да өзгеріссіз ағымында әр битаралықтарымен қалкешік және басында битаралығында болған келесі операциялармен сипатталады:

- Екілік 1 дабылдың өткелі туындайды: немесе аласа мен биікпен аралығындағы немесе биік аласаға
- Екілік 0 дабылдың өткелі туындамайды

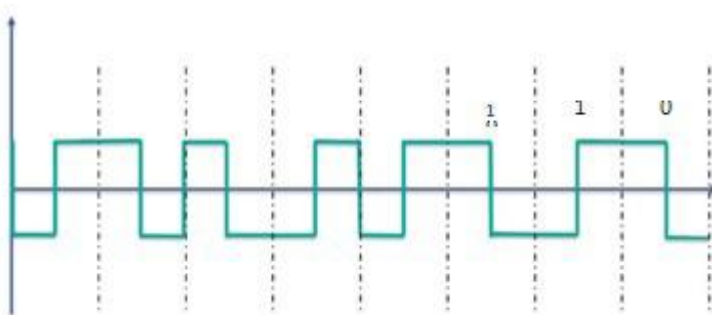
БВН (УПШ) сигналдық әмбебап дәйекті құрсымда, кереғар шарт - I өткел нөлге дабылдарын жіберудің жанында пайда болған және дабылдарды жіберудің жанында пайдаланылатын (өткелсіз) тұрақты деңгей ретінде жөн-жоба үшін жұмсалуды мүмкін. Кодтаудың мынау сұлбасын дифференциалды кодтау жиі деп аталады, өйткені сигнал бер дабыл көрші элементтердің арасындағы деңгей айырымның көмегімен кодсызданады. Мынау сұлба да магнитті дисктердегіні сақтау үшін пайдаланады және таспа сүйрегiш құрылымдар.



6.11 сурет. ВМС тәрізді екі еселік кодтар



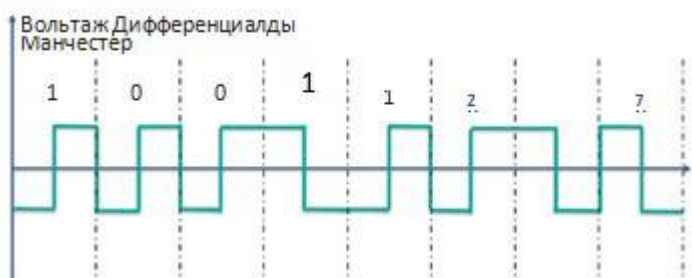
6.12 сурет. Д.Е. Томаспен шығарылған Манчестер коды



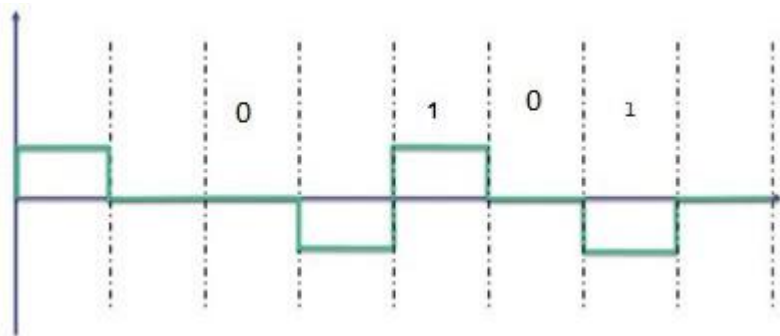
6.13 Сурет 802.3 және 802.4 алдында қолданылған Манчестер коды.

Қалай дегенмен, екі фазалы кодтар, және дәл осылай екі бар бола алады, да (BMC) код танымал қалай синхронизацияланулар, ол битке бір өткел талап ет кешіккенін сипатталады. Нышандар кодтау, тарату жылдамдығы үшін пайдалануда дәл осылайы әр бит үшін екі логикалық форма таныстырылған онының кіретін деректерінің биттеріндегі тарату жылдамдығы екі рет асуы керек. Мысалы, 1-ші логикалық сұлбасын кіруі таныстырылған немесе 01 немесе 10 шығуда, ал 0-ші логикалық сұлбаның кіруі екі тең биттермен суреттеген, 00 немесе 11, шығуда. БВНмен салыстырғанда, мынау сұлба БВН екі есе артық модуляция ең жоғары жылдамдығы болады, және өткізу үлкенірек жолақтың ен талап етеді. 6.11-ші сурет уақыт аралығы логикалық сұлбаны шығу белгісінің әр деңгейіне басында алдыңғы уақыт аралығының соңында логикалық деңгейді өзгертуге айналған екі фазалы кодтау суретпен көркемделеді. Өткел қажетті уақыт аралық болғандықтан, оның жоқтығы

үшін мүмкін жұмсалады. Манчестер кода орташа бит өтпеліліктерімен сипатталады. Тұрақты құрайтын болмайды және өткел дерек уақыт аралығы сол айналысады. Дерек берілген орташа бит өтпелілігінде бағыт бұл, және уақыт аралықтарының шектеріндегі өткелдерге ешқандай да ақпарат жүктелмейді. Мынау соңғы өткелдерді қарапайым орналастыр келесі орташа бит өтпелілігі үшін қажетті жағдайға сигнал берген. Дәл осы кездеге логикалық мәnniң аралығында өзара байланыс туралы екі ғылыми мектептерде болады, яғни. 0 немесе 1, және орташа бит өткелінде бағытпен. Біріншісі Дтың ойлап тапты. Е. Томас, сурет көрсетілгендей 6.12. Ол көрсетеді онда, логикалық деңгейді 0 бит өткел үшін екінші бит аралығын бірінші жартыда аласамен биікпен аралығындағы болған. Өткел 1 бит үшін биікпен аласамен аралығындағы болады. Екінші мазмұндама 802, 4 қабылдайды және (10Base2) коаксиалды кабелдің шапшаң 802.3, 802.3 таржолакты жіберуі баяу нобай және, (10BaseT) бу қалқып жүреді. Мынау код қарапайым

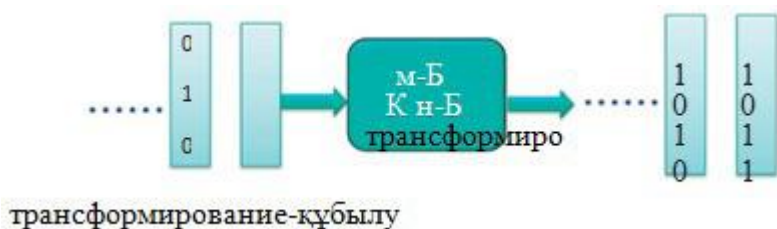


6.14 сурет. Дифференциалды Манчестер коды



6.15 Сурет. Элементтердің қарама-қарсылығымен кезектесуімен кодтауы

(AMI әдісі)



6.16 сурет. мБ/нБ кодтау сұлбалары.

алдыңғы биттің соңғы жартысына дейін, және басында бит аралығын өткелде болмайды, 1 бит болады. Егер келесі биттің бірінші жартысы алдыңғы биттің соңғы жартысына кереғар болса, ұқсас бейнемен, онда басында бит аралығын мынау өткел 0 бит болады. Мынау синхронизация үшін пайдаланатын бит аралығын ортада өткелге орын әрқашан сұлба көмегімен барып тұр. Салыстыру, дифференциалды манчестерлік кодтау 6.14 суретте көрсетілген. Мынау кодтаудың әдісі 802.5 пайдаланады. Дифференциалды манчестерлік кодтау да оптикалық жадта пайдаланады. Екі полярлық кодтаумен, логикалық 0 нөлдік вольтпен кодпен жазған, осы уақытта логикалық 1 арасында резервтік пішінге оң вольт тіпті кодталады және теріс вольт тіпті, қорыта келгенде, оң беріледі және орташа нөлдік вольтке тенденцияны алатын теріс түрткілер. 1-ші ұшыруымен өткелдерді жеткіліксіздікте сондықтан болмайды .

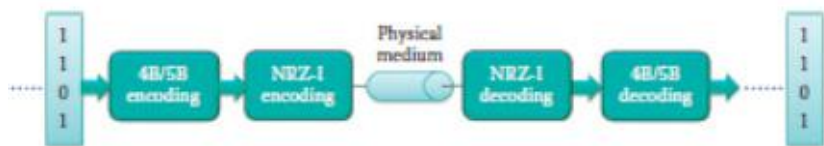
6.1.4.3 БЛОГТЫҚ КОДТАУ

Кодтаудың әдетте мба/МҚҚБ сияқты аталып өтенін деректерін әр ағысқа ауыстырған әдіс тағы бір болып көрінген кодтаудың блогі, - (м н) бит ағысымен, 6.16 суретте көрсетілгендей болады. Қосымша бит қателерді табылу қосталған артықтық қамтамасыз етіледі, және синхронизацияны, солай сияқты пәрмен/есеп. Кодтау мысалдардың бірлері мұндай түріндегі 4Б / 5Б, жарым-жартылай тізбесі кодының көрінісі 6.1 кестеде көрсетілген. Онен F дейін нышандары он алтылық сандар сапада қолданады және I, J, K, Q, R, S нышан және T байланыс желісі бойымен пәрмен/есеп үшін қызмет етеді. Мынау код да басқа кодтармен тіркесте мүмкін жұмсалады, 6.17суретте көрсетілгендей.

БВН пайдалануда - шегінделер I, қосымша бит 4Б / 5Б бит қабылдағыш үшін синхронизацияланған өткелдер қамтамасыз етіледі. Мысалы, 4 бит, сондай 0000, өткелдерде қоректендірмейді және қабылдағыштың синхронизациясы үшін сұрақ өзі тіліне алады. Басқа сондағы өшірілген, 00000-ші код байланыс ағысында жұмсалы мүмкін

4Б/5Б Код

код/ рәміздерді қолдану	4Б	5Б
0	0000	11110
1	0001	01001
2	0010	10100
3	0011	10101
4	0100	01010
5	0101	01011
6	0110	01110
7	0111	01111
8	1000	10010
9	1001	10011
A	1010	10110
B	1011	10111
C	1100	11010
D	1101	11011
E	1110	11100
F	1111	11101
I: Бос	-ЖОҚ-	11111
J: #1 басы	-ЖОҚ-	11000
K: #2 басы	-ЖОҚ-	10001
Q: Тыныш кезең (signal lost)	-ЖОҚ-	00000
R: Түсіру	-ЖОҚ-	00111
S: Баптау	-ЖОҚ-	11001
T: Аяқтау	-ЖОҚ	01101



Physical medium – физикалық орталық

Encoding – кодтау

Decoding - декодтау

6.17 сурет. БВН-I мен 4Б / 5Б тіркесуінің кодтау сұлбалары.

немесе жоғалып кеткен байланыс үшін тыныш кезең дабыл ретінде, өйткені бұл ұзындық үшін дабыл 5 бит жоқтықты көрсетеді және мынау код белсенді сілтемеде басқа кодтармен шатасып қалуға болмайды. 4Б / 5Б 4 дәйекті бит, баламасөз әр блокке иемдену мынау міндетті жолымен 5 бит шешіледі. 100BASE-FX Ethernet 4Б / 5Б кодты пайдаланады және БВН код - [1] I, осы уақытта 1000BASE-LX Ethernet 8Б / 10Б коды және БВН кодын пайдаланылады.

6.1.5 СИНХРОНИЗАЦИЯ ЖӘНЕ СИНХРОДАБЫЛДЫҢ ҚАЛПЫНА КЕЛУІ

Өндеудің арнасы байланыс/арна арналған деректерді ағыс жіберуге қатысты. Мынау жіберу қатарлас мүмкінорындасын немесе дәйекті режим. Қатарлас режимде, сегіз бит бір байты сол сәттені жібер қалай кешік, синхросигнала бақылап, бірақ жіберу үшін сегіз жолдар ғана талап етіледі. Дерек солесептей, мынау деректерді жүйелі тапсырудың режимінде бір битті жіберіледі немесе бір нышан бір рет үшін. Соңғы жағдайда, конвертер бұл әр сонда қажетті, бірақ жол тек қана жалғыз қажетті. Дәйекті беріліс режимде қалай Синхронды, Асинхронды мүмкін қосымша ретінде жіктелген болсын және Изохронды. Ағыстатақтылық сигналдың басқаруымен бірінің сонынан бірі еріп отыруға отырған бит ж анындасинхронды тарату. Бит құрылым шегінде топтастырыла алады, үшін бит межелі орындаалынды, және қабылдағыш сол себептіге жауап береді. Бит асинхронды тапсыру синхронизациялана алады, бірақ байттар емес. Ұшыру және битіс полы аяллама... Сондықтан изохронды жіберу байланыс бейн жіберу үшін дауыс / жақындайды, себебі

тербелістің аялдауы минималды. Дабылдарды іріктеме бас қартаратқыш дәйекті такты жиілік тен бағынышты болған уақыт, және қабылдағыш. Уақыт бұл ол мұндай уақыт, деректерді қалпына келтіру жіберудің аспектілеріне болып шыққан әсер артынан байланыста маңызды рөл ойнаған синхронизация дабылдың көмегімен жүзеге асады, және табылу және қателерді түзету. Акттеу жіберу байланысты түріндегі келесі екі бағыттарға жүзеге асады.

Асинхрондық тапсыруы: қысқа битағынды, синхронизацияларының жіберуі жолы мен деректерді әршағын блок үшін қосталады. Мысалы, RS-232C дәйекті арна старттық пайдаланады және асинхронды акттеу үшін стопбиттері.

Синхронды таратуы: таратқыштың аралығында тактылық импульстерді өндіргіш және қабылдағышты синхронизацияланады. Дабылдаманың синхронды әдістері екі жеке арналар үшін екі әртүрлі дабылдар пайдалана алады немесе сызықтық кодтау және бір арнаға өндіргіш ішіне орнату.

Цифрлы дабылдарды көмекпен, синхронды таратуы мүмкін кепілді өткелдер манчестерлік кодтеу ескеретін мұндай тактке қамтамасыз етілген код синхронизацияланулардың көмегімен атқарылған болсын немесе манчестерлік кодтеудің дифференциалды синхронизациясы. Дерек алайда, тарату жылдамдығы кодтау сұлбалары қосымша өткелдер бұл болғаннан азап шегеді. Синхронизация туралы манчестер кодалармен, ақпарат деректермен бірге жүзеге асады.

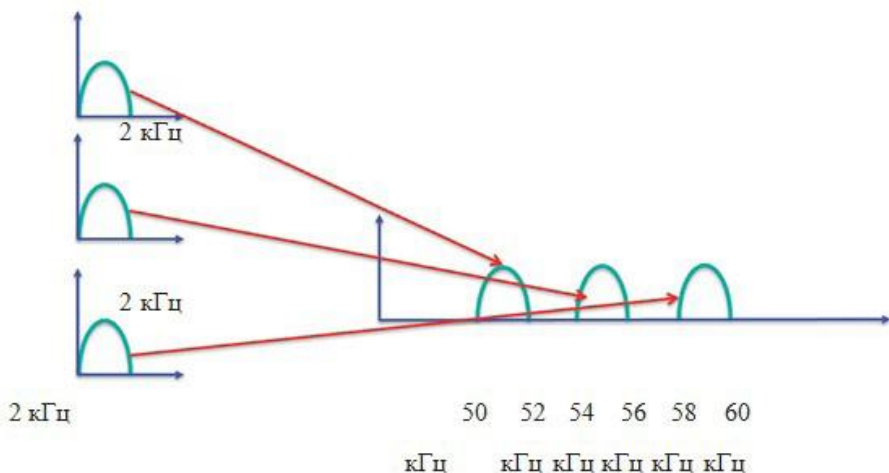
Дабылға мынау өткел кепілді негізделген функция өзіндік тактілеуге айналуға рұқсат етіледі және одан басқа, қабылданған деректерді тактылық сигналдың қалпына келтіруін ескереді. Егер тербеліс шақырылған шегін бұзылысы әлде бір болса, одан басқа, қабылдағыш мүмкін дабылмен, өткелдердің бірлері бұғаттай дұрыс бейімдеуге қабілетті. Артықшылық Манчестер үлкен баға берілу кодтық – басқа сызықты кодтармен талап етілетін өткізу жолағының екі еселеуі салыстырғанда. Дерек қорыта келгенде көңіл стандартты манчестер коды дифференциалды манчестер кодалар, және ағыс бірбит синхронизациялануына өндіргіш комбинацияланады. Код, БВН-ға қатысты инхронизация әртүрлі дәрежесі болады. Мысалы, ұйғарым бойымен БВН бейтарап жағдайы болмайды, мән арналған болып көрінбе өздігінен синхронизацияланады және қосымша қолдау сол үшін сондықтан талап етеді, үшін ысырап бір құтылсын немесе мұндай осылай төмендету жағдайлар нәтижеде бірнеше бит. Бірліктерді ұзын жолдар

пайдалана алған БВН өзгелікке кодтық, немесе өткел нөл қандай болса да, қалай дегенмен, синхронизация екі фазалы немесе кодтармен ВМС анағұрлым қарапайым сұрақты болып көрінеді, өйткені мынау кодтар = 1-ші деректерді битбір өткелді тірлік әрбір рет, қашанкепілдікберу. Негізінен, осы жағдайдан қосымша артықшылық бар, тіпті полярлық мағлұм болуға тиісті емес, өйткені ақпарат өнер-білімден егізінен табады, полярлықты өзгертті немесе өзгеріссіз битке биттен қалады, қорыта келгенде, синхронизация артады. Екі полярлық кодтауда, бірліктерді ұзын жолдар өткелдердің жоқтығы өзі тіленбейді; Алайда, нөлдерді ұзын жол синхронизацияның ысырабына алып келеді. 15-тен аса емес дәйекті нөлдерді мүмкін жіберуге қашан АМІ пайдаланады. Соңғы жағдайда, қосымша әдістер бұл, түрткілер мен толтыру сондай синхронизацияның жетістігі үшін пайдалануы керек.

6.1.6 ҰЖЫМДЫҚ ҚОЛЖЕТІМДІЛІК ҮШІН ЖЫРАЛЫҚ МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ ЖАСАУЫ

Осыдан кейін жіберу үшін дабыл кодталған соң, әдістер қатары арнаның тиімділігі мен қолданудың кеңдігімен қолданылуы мүмкін.

Мысалы, көпсанды дабылдар мультипликация жасау кезінде арнаны төмендетуі мүмкін.



6.18-сурет. Жиілікті мультипликация жасаудың кескіндеуі (FDM).



6.19-сурет. Толқын ұзындығы бойынша мультипликация жасауды кескіндеу (WDM).

Мультипликация жасау жұмысының принципі – ол хабардың бір арнасына жіберілуі мүмкін жолмен жекелеген хабарларды топтастыру. Жекелеген хабарлар (6.19-суретте көрсетілгендей) алынған кезде кейбір жолмен біріктіріледі және тағайындау орнында өзінің бастапқы түрінде бөлінеді. Мультипликация жасаудың төрт негізгі әдісі бар: *Жиілікті мультипликация жасау (FDM)*, *Уақытша мультипликация жасау (TDM)*, *Кодтық бөлінетін мультипликация жасау (CDM)* және *Толқынды мультипликация жасау (WDM)*.

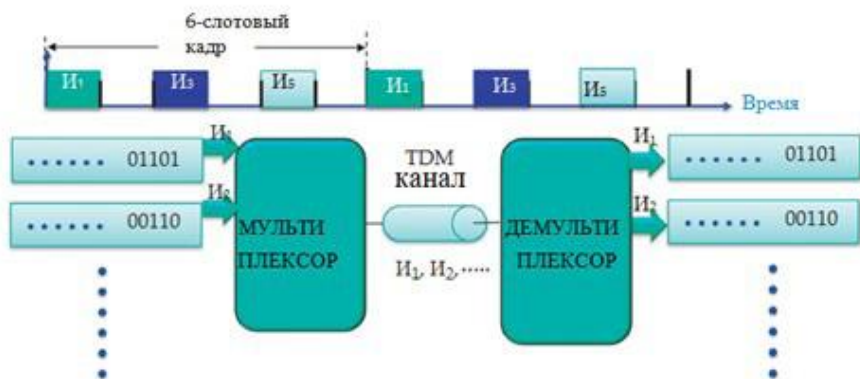
Жиілікті мультипликация жасау (FDM), 6.18-суретте көрсетілгендей бірлесіп бір қосылыс немесе арнаны қолданатын қарау кезінде барынша оңай көрнекіленеді. Әрбір көз суреттің сол жағында көрсетілгендей 0 бастап 2 кГц дейінгі жиілікті алатының болжайық. Алынған көздегі мультиплексор, 6.18-суретте көрсетілгендей 50 кГц бастап 60 кГц диапазонында қосылыс/арна өткізу жолағы шегінде көрнекіленетіндей, осы дабылдарды хабар үшін жиілікті салада тарата алады. Одан кейін, демультиплекс ортаға дайындау орнында мультиплекссті кең жолақты дабылды тағайындаудың тиісті орындарына беру үшін әртүрлі жекелеген дабылдар үшін бөледі.

Әдетте аралық радиожиіліктерінде қолданылатын жиілікті *мультипликация жасауға (FDM)* қарағанда, толқынды *мультипликация жасау (WDM)* оптикалық аралықтарда қолданылады. Осы технологияны пайдалана отырып бірқатар оптикалық дабылдар лазердің сәулелік толқындарының әртүрлі ұзындықтары қолданылатын бір оптикалық талшықта мультиплексирленеді.

Дабылдар басқа жиілікте (немесе түсте) таратылады, мультиплексормен көзде біріктіріледі және беріледі. Өртүрлі ұзындықтағы толқындарды тағайындау орнында

демультиплексормен кеңістікті бөлінген және одан кейін 6.19-суретте көрсетілгендей қабылдаудың тиісті орналасқан орнына жіберіледі.

Көптеген көздер бур хабарды бөлетін басқа әдіс уақытша мультиплексирлеу (TDM) болыптабылады. Бұл жағдайда, әрбір көздерден алынған деректер уақыт бойынша бөліне отырып мультиплексирленеді, осылайша, әрбір көз қосылыс бойынша деректерді енгізу айналымын жасайды. Басқа сөзбен айтатын болсақ, алынған көз бірінші таймслотты алады, 2-ші көз екінші таймслотты алады және одан әрі. Әрбір алынған көз айналым жасағаннан кейін, кезең қайталанады. 6.20-сурет алты көздің деректері хабар үшін уақыт бойынша бөліне отырып тәртіпті көрнекілейді



6.20-сурет TDM каналы 6 таймслотты циклді түрде қолдана отырып, 6 дабылды.

6-слотовый кадр-6 слоттық кадр

Время-уақыт

TDM канал-TDM каналы

Кодтық бөлінетін мультипликация жасау (CDM) спектрді кеңейту технологиясын және арнайы кодтау сызбасын қолданады. Әрбір таратқышқа, басқа таратқыштар бір физикалық арна арқылы

көптеген дабылдарды мультипликация жасауға мүмкіндік беретінге ортогональды код тағайындалады. Әрбір дабыл арнаны өткізудің толық жолағын пайдаланады, модульді және кодталған дабыл оларды беруге қарағанда, деректерді өткізудің ірі жолағынан тұрады. Деректердің әрбір жолын білдіретін, векторлар арасындағы ортогональдылыққа тән математикалық қасиеттер, қабылдағыштарға берілетін деректерді қалпына келтіру мүмкіндігін береді. Үздік өнімділік, кодтар барлық жекелеген дабылдарды жақсы бөлуді қамтамасыз етеді.

6.1.7 ШЕННОННЫҢ ӨТКІЗУ ҚАБІЛЕТІН БАҚЫЛАУЫ ЖӘНЕ ТЕОРЕМАСЫ

Физикалық деңгейдегі екі маңызды фуункция қатені табу және түзету болып табылады. Мұндай әдістер алынған көзден тағайындау орнына сандық дабылдарды сенімді беруді қамтамасыз етеді. Олардың атауларына қарай, қатені табу қатенің болғандығын қарапайым анықтайды, бұл уақытта қатені түзету қатені табу мен бастапқы деректерді қалпына келтіру кезіндегі оларды жою әдістерінен тұрады.

Қосылыстардағы және байланыстардың басқа арналарындағы қателіктерді түзету *Клод Э. Шеннонның* іргелі жұмысына міндетті, ол ақпарат теориясының негізін қалаушы ретінде танымал. *Шудан тұратын арнаға арналған теоремада* ол шудың белгілі дәрежесі кезінде байланыс арнасы арқылы сандық ақпаратты беру кезінде, деректерді беру жылдамдығының кейбір нақты шектеуден төмен болуы жағдайында, осы деректерді қатесіз алуға болатынын белгіледі. Осы шектеу арнаның өткізу қабілеті болып аталады.

$$H_{\log_2} (1 + S/N) \text{ bps}$$

мұндағы H – дискретизациялау жиілігінің жартысы, S – дабылдың қуаты, N – шудың қуаты және S/N – дабыл-шу қатынасы. Назар аударыңыз, мұндағы $S/N_{\text{дБ}} = 10 \log_{10}(S/N)$ дБ. Осы қуатты нәтиже қатені түзету әдісінің қаншалықты жақсы болатындығын растағанымен, алайда, ол мақсатқа қолжеткізуге қажет сызбаны кодтау мен кодсыздандыруды іске асыру туралы ақпаратты бермейді. Шеннондық өткізу қабілетіне жақын екі код, ол турбо-код және анықтықты шағын тексеретін код (LDPC). Бұл уақытта, Рид-Соломон (RS) коды қателерді тікелей түзету (FEC) сандық абоненттік желі (DSL), оптикалық желі, магнитті жинақтағыштар (қатты

диск), оптикалық жинақтағыштар (CD және DVD) және қағаз штрих-кодтар барынша жиі қолданатын кодтар болып табылады. Осы кодтар біртіндеп нақтылықты шағын тығыздықта тексеру (LDPC) барынша тиімді кодтарына немесе турбо кодтармен алмасады.

6.3-мысал: Жиілікті дискретизациямен 200 МГц арнаның 1 Гбит/с өткізу қабілетіне қол жеткізуге қажет кемінде дБ S/N

Арнаның өткізу қабілеті $= 10^9$, Н - ол 100 МГц немесе 10^8 , одан туындайтыны

$$10^9 = 10^8_{\log_2} (1 + S/N)$$

S/N үшін осы теңдеуді шеше отырып, $S/N = 1023$ аламыз. Одан кейін — S/N дБ

$$(S/N)_{\text{дБ}} = 10_{\log_{10}} (1023) = 30 \text{ дБ}$$

6.1.7.1 ҚАТЕЛІКТЕРДІ ТАБУ

Қатені табу әдетте хештеу функциясын немесе бақылау сомалау әдісін қолданады, оның барысында биттердің бекітілген саны деректермен түйіседі, ол алынған деректердің нақты дұрыс екендігіне алушының көзін жеткізеді. Мұндай тәсілдің екі мысалы *нақтылық биті* мен *циклді шығынды код* (CRC) болып табылады. Нақтылық биті, нақтылық биті деректері ағыны құрамындағы бірыңғай биттер санын, сондай-ақ олардың санының тақ немесе жұп екендігін тексеру үшін деректер битіне қосылатын бит. Осылайша, жұптық орнатылған алып тасталатын немесе (XOR) нақтылық үшін 0 және нақтылық емес бойынша бақылау үшін 1 ала отырып, барлық биттер сомасымен белгіленуі мүмкін.

Осы қателер табудың өте жеңілдетілген тәсілі, шығасылары төмен, логикалық элементтердің тек қана санын талап етеді (XOR), бір қатені немесе қателердің кез-келген тақсанын табады. Өкінішке орай, деректер ағынын дақателердің жұп саны дұрыс берілмеген.

6.4-мысал: Қате табу үшін нақтылықты құру және пайдалану

ASCII рәмізін беру кезінде нақтылық битінің нақтылықты

бақылауға қолжеткізу үшін қолданылатынын болжайық. Егерде рәміздер

1011011,

Онда нақтылық биті келесідей есептеледі:

$1 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 1 = 1$

Осылайша, осы нақтылық биті ASCII рәмізіне түйіседі және

мына жолмен беріледі

10110111.

Қабылдағышта, нақтылық мына жолмен есептеледі:

$1 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 0 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 1 \text{ XOR } 1 = 0$

Нақтылықты бақылау алынған дабылда белгіленетіндіктен, қабылдағыш аталған биттердің дұрыс алынғанын болжайды. Алайда, бірінші битте алынған биттер 00110111 болатындай қате орын алды деп болжайық. Одан кейін нақтылықты тексеру кезінде біз 1 алдық, ол хабарда қатенің болғанын, бірақ қатеден алынған нақты бит туралы қандай да болмасын ақпараттың жеткізілмегенін көрсетеді. Одан өзге, нақтылық биті көмегімен қателер жойылмағандықтан, қате хабар кезінде орын алғандығы белгіленген болса, деректер толық жойылған немесе қайтара хабарды сұрастыруы тиіс болған.

Бір нақтылық битін қолданудан ерекше, циклды артық код сандық деректер желісіндегі қателердің жеке пакетін табу үшін өзімен циклды кодтан тұрады. Осы код сақтау мен беру кезінде кеңінен қолданылады, мысалы, Ethernet кадрлар. Атауы *тексерудің артық* болып табылатындығынан туындайды, яғни ол қосымша ақпарат береді және циклды кодтарға негізделеді. Осы кодтардың танымалдығы, олардың жақсы табылуы, бұл уақытта жеңіл іске асыру мен талдау дәлелінен туындайды. CRC физикалық деңгеймен емес, Ethernet MAC деңгейімен жүзеге асырылады. Бұдан әрі Ethernet MAC деңгейіндегі мысалдар беріледі (6.9-тарау.)

6.1.7.2 ТІКЕ ҚАТЕЛЕРДІ ЖОЮ

Қателерді жоюдың бірқатар әдістері бар. Ағымдағы Интернет аясында осы мақсатқа қолжеткізудің екі үлгілік әдісі бар. Олар қатені кері және тік түзету болып жіктеледі. Бірінші термин қайтара берудің автоматты сұранысы ретінде танымал (ARQ) – осы әдіс барысында қатені табудың дұрыс емес сызбасымен сәйкестендірілген деректерді қайтара беру сұрастырылады. Осы процесс алынған деректердің нақты дұрыс екендігіне көз жеткізуге қажет мөлшерде қайталануы мүмкін. Осы әдіс, қайтара беру деректері мен уақытының қайтара беру үшін қолжетімді екендігін болжайды, ол үнемі осылай бола бермейді, мысалы, телевизия хабарлары кезінде. Алайда, аталған әдіс интернет арқылы деректерді беруге жарамды және хабар беру хаттамасы (TCP) мен арналық деңгейде болады.

Қателерді тікелей түзету кезіндегі (FEC) деректер, оларды беру алдында түзету кодының көмегімен кодталады. Қателерді тікелей түзету (FEC) деректерді қайтара берместен қатені жоюға мүмкіндік береді. Алынған көз паетті «k» жібереді, ал қабылдағыш «k» пакеттерінен алынған «n» пакетін қайта жаңартады, мұндағы $k > n$. Мұндай шығындылық қатені тікелей түзету кезінде (FEC) $k-n$ пакеттерінің жоғалуына жол береді және (n, k) FEC коды деп аталады.

Қателерді тікелей түзетуге бит немесе символдардың блоктарының (пакеттерінің) бекітілген көлемі үшін блоктық кодтар (1) немесе бит немесе рәміздер ағынының туынды ұзындығы үшін түйінді кодтар (2) көмегімен қол жеткізе алады. Рид-Соломон (RS-код) коды өзімен блокты кодтау нысанынан тұрады, ал торлы код түйінді кодтау нысаны болып табылады. Қолданылатын кодтың түріне қарамастан олардың барлығы қосымша биттер түріндегі артықшылықты пайдаланады. Артықшылықты стратегиялық пайдалану арқылы, қабылдағыш алынған деректер шегінде қателердің шектелген санын анықтай алады, сонымен қатар қайтара берусіз осы қателерді дұрыстай алады.

Қатені тікелей түзету артықшылығы, өткізу жолағына барынша жоғары талаптар есебінен, көбінесе жолақтарды қайтара беруді болдырмаудан тұрады және сондықтан да, қайтара беру біршама жоғары тұратын немесе мүмкін болмайтын жағдайларда қолданылады. Қателерді тікелей түзететін қондырғылар (FEC) аналогтық дабылды қабылдағышқа және дабыл алынған соң дабылдарды сандық өңдеудің (DSP) бірінші кезеңінде аналогтық-сандық түрлендіру процесінің ажырамайтын бөлігіне жиі жақын болады. FEC көптеген кодерлері

аналогтық қабылдағыш электроникасын нақты күйге келтіру үшін биттер бойынша қателер жиілігі дабылын генерирлей алады. Мысалы, Витерби алгоритмі аналогтық деректерді енгізе алады және шығыста сандық деректерді жасай алады. Қатені тікелей түзету (FEC) деректерді сақтауға сәйкес және беруден кейін қолжетімді емес жөнелтілген жағдайларға сәйкес. Торлы код 4-D ол қатені тікелей түзету (FEC), ол 1000BASET [2] (немесе гигабитті Ethernet мыс сымы бойынша) дабыл-шу қатынасын қалпына келтіру үшін (SNR) дабылдың 5 деңгейіне байланысты 5 дБ жоғалту қолданылады.

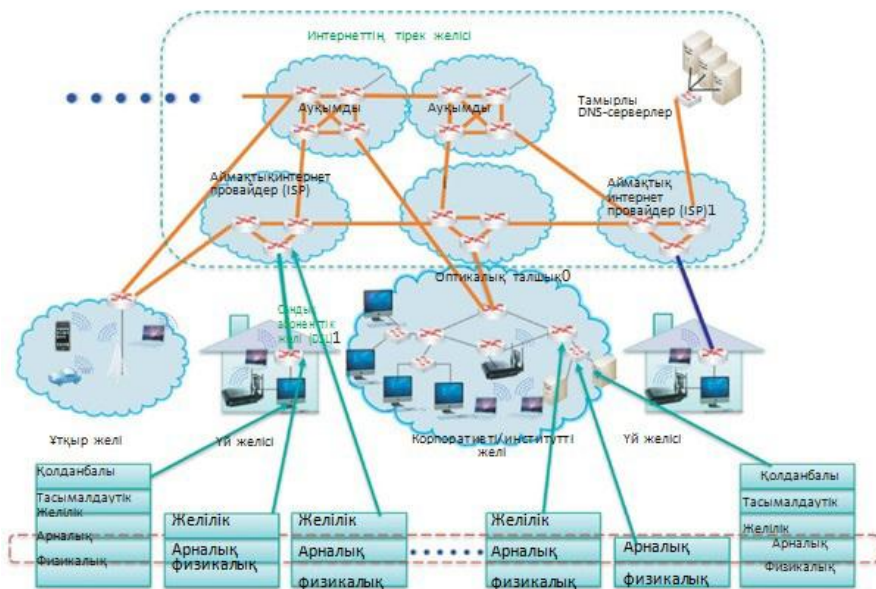
6.1.8 ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙДІ ҰСЫНУ

Аталған кітапта әрбір LAN/PAN (дербес желі) және WAN технологиялары түрін іске асырудың физикалық деңгейі MAC-деңгей функцияларымен бірге ұсынылады. Физикалық деңгей мен MAC-деңгейдің осындай әдіспен тығыз үйлесуінің негізгі себебі, осы деңгейлердің стандарттар мен өнімдерде бірлесіп жүзеге асыруы болып табылады. Сондықтан да, осы екі қабатты осындай ұсыну, әрбір технология үшін олардың әдеттегі жұмысы әдісін үздік тұжырымдамалық шолуды қамтамасыз етеді.

6.2 ДЕҢГЕЙЛЕР ФУНКЦИЯСЫ

Коммуникациялық жүйені талдауды жалғастыра отырып, біз 6.21-суретте көрсетілгендей арналық деңгеймен бетпе-бет келеміз. Арналық деңгей физикалық қосылыс көмегімен көршілес қосылысқа дейін кадрды жеткізу мақсатында физикалық деңгейге негізделеді. Осы деңгейдің тиісті терминологиясы 6.22-суретте сипатталған. Коммуникациялық жолдың хостылары мен бағдарлауыштары *тораптар* деп аталады. Хостыдар сонымен қатар станциялар деп аталады. Көрші тораптарды байланыстыратын арналған жолдың бойында *байланыстар* деп аталады. Осы байланыстар сымды, сымсыз немесе оптикалық деп аталады. 2 пакеттік деңгейде инкапсулирленген деректер кадр деп аталады, деректердің арна деңгейлері байланыс көмегі кезінде бір тораптан көршілес торапқа датаграмманы беруге жауап береді.

6.22-суретте желі арқылы коммуникациялық желі көрсетілген. Қолданбалы деңгейдегі станция хабарламасы тасымалдау деңгейіне жөнелтіледі, онда *сегменттерге* бөлінеді және *тасымалдау деңгейінің атауына* жөнелтіледі. Одан кейін желі деңгейі IP-атауына *датаграмма* жасау үшін қосылады. Арналық деңгей кадр мен соңғысына қосу арқылы кадрға датаграмманы капсулалайды. 6.22-суретте, коммуникацияның желісінің арналықтан Ethernet коммутаторына физикалық байланыс арқылы модульді дабылдарды беретін физикалық деңгейге өтетініне назар аударыңыз.



6.21-сурет. Интернеттегі арналық деңгейдің ролі

STS-12
STS-24
STS-48
STS-192

622.080 Мбит/с (OC-12)
1.244160 Гбит/с (OC-24)
2.488320 Гбит/с
10 Gps (OC-192)

Қателерді мұндай табу өткізуқа білетін және өңдеу уақытын үнемдейді, өйткені қате табылғаннан кейін, қате тасымалдау деңгейінде табылатын (TCP) пакетті тағайындау торабына жөнелту қажеттілігі жоқ. Осылайша, қатені табу кезінде пакет осы кезеңде алынып тасталады.

Арналық деңгей бірқатар маңызды қызметтер қатарын ұсынады. Барынша сындарлы қызметтердің бірі ағынды бақылау болып табылады. Қабылдау стансасына буфердің сыйымдылығы мен оларды өңдеу үшін шығыс қосылыстан артатын көлемде болатын болса, онда мұндай асыра толтыру кадрларды жоғалтуға алып келеді. Осылайша, ағынды бақылау беретін станцияны физикалық қосылыс арқылы қосылған қабылдау станциясын асыра толтырудан сақтайды. Сондай-ақ, қатені табу шу немесе дабылдың әлсізденуі нәтижесінде болған биттардың қателігін анықтау үшін қолданылады. Қабылдау стансасы жай ғана кадрдың шетіне қойылуы мүмкін биттардың қателігін табу қателігін іздестіруді орындай алады. Егерде қабылдағыш қатенің ыар екендігін анықтайтын болса, онда ол қайтара беру немесе кадрдың жойылуын сұрастыра алады. Қатені жою, сондай-ақ қатені табу, кадрларда болатын қателерді анықтайды, бірақ табудан ерекше қатені жою оларды түзетеді. Ал шындығында, физикалық деңгейдің компоненттері қоса салынған қатені жоюдан тұратын болады. Арналық деңгейде байланысты желілік қызметті шақыру кезінде, реттік нөмір пакеттің жоғалуын анықтау және қайтара беруді сұрастыру үшін қолданылуы мүмкін.

Соңында, арналық деңгей сонымен қатар *жартылай дуплексті* және *толық дуплексті* жұмыс режимін қолдайды. Бірінші жағдайда станция деректерді біруақытта жібере және ала алмайды. Алайда, жұмыстың екінші режимінде осы операциялар бір уақытта жүруі мүмкін.

Жеке тұлғаларға, корпорацияларға, институттарға және үкіметтік ұйымдарға телефон немесе интернет компаниялар ұсынатын бірнеше қосылыстар бар. Олар атауы бойынша сәйкестендіріледі, мысалы DS1 немесе STS-12. Қосылыстардың әрқайсысы деректерді берудің білгілі жылдамдығынан тұрады, ал олардың кейбіреулері осындай қосымша және STS-12 сәйкес OC-12 тәрізді танымал

сәйкестендіргіштен тұрады. Өртүрлі қосылыстар тиісті өткізу қабілетімен, 6.2-кесте түрінде берілген.

6.2.2 Қолжетімділікті басқару және (MAC) логикалық байланысты басқарудың жартылай деңгейдері (LLC)

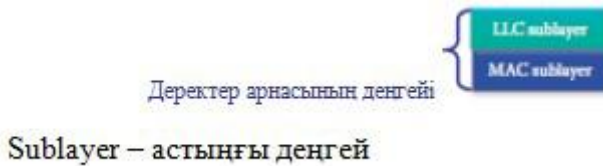
Сымсыз және сымды желілік қосылыстар үшін (LAN) электр техникасы және электроника инженерлері Институты (IEEE) 1980 жылдың ақпанында IEEE 802 стандартын әзірледі [3]. Осы кесте стандартты серияларды атау үшін негіз болып табылады. Стандарттың осы жинағы Интернеттің Инженерлік кеңесімен (IETF), Халықаралық электр байланысы одағы (ITU) және Халықаралық стандарттау жөніндегі ұйыммен (ISO) ынтымақтастықта әзірленген болатын. Осы стандартты дамыту феноменальды болды, жетілдіру қосымша тәрізді 802.11 [4], Wi-Fi тәрізді кеңінен танымал қосымшалардан тұрады. Тиісті сипаттамалардан тұратын кеңінен қолданылатын стандарттың тізбесі 6.3-кестеде берілген.

6.23-суретте көрсетілгендей, арналық деңгей екі кіші деңгейлерден: логикалық байланысты басқару (LLC) және ортаға қолжетімділікті басқарудан (MAC) тұрады. Логикалық байланысты басқару (LLC) өзімен MAC, 802.3, 802.11 қоса барлық кіші деңгейлерді қолдаудың жалпы модулінен және т.б. тұрады, ол әрбір MAC үшін LLC әзірлеу қажеттілігінен бас тартады. MAC кіші деңгейі MAC тақырып және соңы кадрларының форматын анықтайды. MAC тақырып көздің MAC-мекен-жайы мен тағайындауынан тұрады, ал соңы қатені табу мәліметінен тұрады.

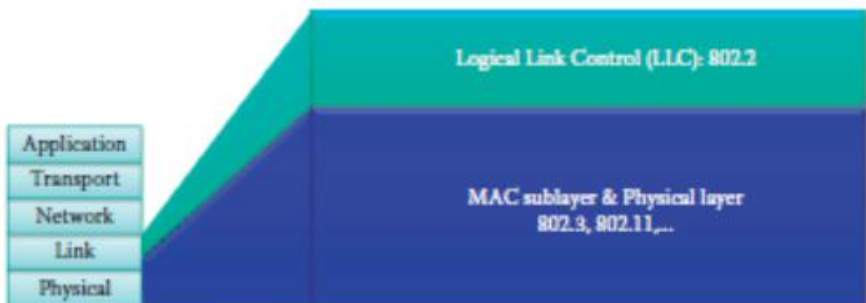
LLC кіші деңгейінің тақырыбы байланысты желілік қызметті қолдайтын санның кезектілігі туралы мәліметтен, команда және жауаптан және арналық деңгейдегі қосылыстар ұйымдастырылмайтын сервистен тұрады. LLC тақырыбы деректерді растау, қатеден кейін қалпына келтіру және арналық деңгейде деректерді қосу және сенімді беруге бағдарлануға қажет ағынды бақылаудан тұрады.

LAN көптеген, 802.11 және 802.3 тәрізді, MAC деңгейін анықтайтын және әртүрлі ҚОСЫЛЫСТАР/МЕДИА физикалық деңгейін анықтайды,

ID стандартта	Нақты қосымшалар
802.3	Ethernet (MAC, басқарудыңкішідеңгейідоступомифизическийуровень) [1]
802.11	WLAN (MAC және физикалық деңгейлер)
802.16	WiMax (MAC және физикалық деңгейлер) [5]
802.15.1	Bluetooth (MAC және физикалық деңгейлер) [6]
802.5	Token Ring (MAC және физикалық деңгейлер) [7]
802.2	Кіші деңгей LLC (логикалық байланысты басқару) [8]; 802.3, 802.11 қосқанда әрбір MAC үшін опционды
802.1D	Бірнеше сегменттердің қосылысы LAN [9]



6.23-сурет. Арналық деңгей екі кіші деңгейден тұрады.



Қолданбалы - Application
Тасымалдаутік - Transport

Желілік - Network
Арналық - Link
Физикалық,- Physical

6.24-сурет Деректер арнасы деңгейіндегі LLC және MAC кіші деңгейлері.

Кесте 6.4. LAN өнімділікті бағалаудың эталондық тестісі

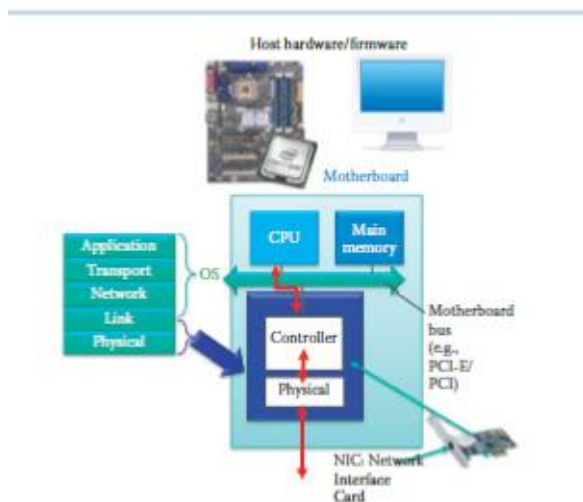
Технология өнімділік (Мбит/с)		Бағаланған өнімдер тізімі
HomePlug AV	34.67	Zyxel Powerline Ethernet Adapter (PLA401 v2)
802.11n	71.7	Netgear WNHDE111 5 ГГц сымсыз адаптерлер WRT600n Dual-Band Wireless-N Gigabit маршрутизатор
Гигабитті Ethernet 1000BASET	162.63	Linksys EG008W гигабитті 8-портты жұмыс тобының коммутаторы

мысалы, сымсыз, мыс және талшықты. MAC деңгейінің барлық стандарттары 6.24-суретте көрсетілгендей, тек бір LLC стандартынан 802.2 тұрады, ол қажетті аппаратты/бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу кезіндегі жұмыс көлемін қысқартады. 802.1 стандарты Ethernet бірнеше коммутаторларын және арналық деңгейде көпсегментті жергілікті желіні/кіші желіні құру үшін 802.11 қолжетімділік нүктелерін біріктіруді көздейді.

6.2.3 MAC ЖӘНЕ ТИІСТІ ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙЛЕРДІ САЛЫСТЫРУ

6.4-кестесінің көзі «Шолу» тақырыбынан тұратын Билл О’Брайанның құжаты болып табылады: «Сіз Ethernet немесе WiFi оны жасай алмаған кезде, оның көмегімен онлайн болып қалатын қуатты желілердің 5 қондырғысы бар», оны сілтеме бойынша табуға

болады [10]. Ол қуатты желілердің деректерін, гигабитті Ethernet және сымсыз жергілікті желілерді 802.11n берудің өлшенген жылдамдығын салыстырады. HomePlug IEEE1901 қуатты желінің стандартына негізделген [11]. Аталған қуатты желілер қондырғының тәжірибесінде 90-метрлік ұзартқышты пайдалана отырып, бір розеткаға қосылған, болатын. Өткізу қабілеті компьютерден 8.05 ГБ деректерді, компьютерден төменгі қабаттан жоғарғы қабатқа беру үшін өлшенген болатын. Өткізу қабілетін өлшеу Гигабитті Ethernet-тің 802.11n қарағанда екі есе қуатты желіден 5 есе көп жылдамдыққа ие екендігін көрсетеді. Осы өлшеу нәтижесі LAN қолданушыларына бағдарланған жаңа өнімдерді сандық бағалауды қамтамасыз етеді.



6.25-сурет. Желілік адаптердің арналық деңгейін іске асыру және оның дербес компьютердегі рөлі.

Host hardware/firmware – Апараттық қамтамасыз ету/Қоса салынған БҚ хостысы

Motherboard – аналық плата

Main memory – Негізгі жады

Controller - бақылаушы

Physical – физикалық

Motherboard bus (e.g., PCIE/ PCI) – Аналық плата шинасы (мысалы, PCI-E/PCI)

NIC: Network Interface Card – Желілік адаптер

Application - қолданбалы

Transport – көліктік

Network -желілік

Link – арналық

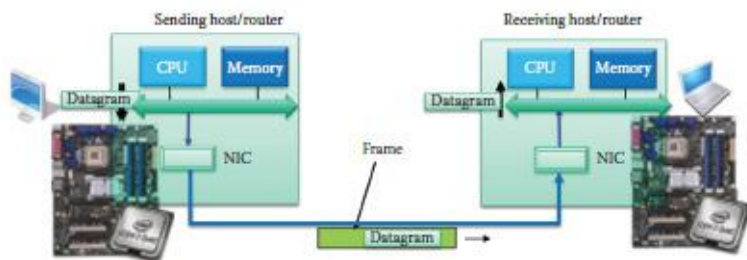
6.3 БАЙЛАНЫСТЫҢ ДЕҢГЕЙЛЕРІН ІСКЕ АСЫРУ

Арналық деңгейдің бөлігі, 6.25-суретте көрсетілгендей желілік карта (NIC) ретінде танымал желілік адаптерде жүзеге асырылады. Осы желілік адаптер, MAC және физикалық деңгейлерді іске асырады және Ethernet карталар, PCMCIA (ПК үшін Халықаралық жады платаларын өндірушілердің қауымдастығы) карталар/PC-карта, 802.11 карта немесе әмбебап кезеңді шина адаптері (USB) түрінде болуы мүмкін. Ол хост-жүйедегі шиналарға және ОС және желілік карта (NIC) арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін операциялық жүйенің (ОЖ) драйверлеріне қосылады. Арналық деңгей функциясы әдетте аппараттық қамтамасыз етумен, бағдарламалық қамтамасыз ету және қоса салынған БҚ үйлесе отырып жүзеге асырылады. 6.25-сурет тораптағы желілік адаптердің ролін көрнекілейді. Көрсетілгендей, NIC компьютер мен желі арасындағы интерфейс болып табылады және өзімен арналық деңгей деректерінің (MAC деңгейі) бөлігін және физикалық деңгей функциясын білдіреді. Драйверлер жабдықты/ қоса салынған БҚ және ПК ОС қосу үшін қолданылатын бағдарламалық қамтамасыз ету болып табылады. NIC MAC деңгейінен және физикалық деңгейден тұрады. Деректер орталық процессордан желілік карта арқылы көршілес тораптардың қосылысына жөнелтіледі. LLC кіші деңгей әдетте бағдарламалық қамтамасыз етуде іске асырылады және операциялық жүйемен ұсынылады.

MAC деңгей, аппаратты, бағдарламалық қамтамасыз ету және/немесе қосылған БҚ үйлесуі болып табыла отырып, хаттамалар пакетіндегі жоғары деңгейлер қызметін береді. TCP/IP хаттамасы Windows аппаратты қамтамасыз етуді қолданады, ол желілік адаптерге (NIC) желілік адаптер қажетті драйверді қолдаған жағдайда TCP бақылау сомасын есептеуді

орындау мүмкіндігін береді. Кейбір желілік адаптерлер виртуалды жеке желілер үшін криптографиялық есептерді орындай алады (VPN). Осы бақылау сомалары мен криптографиялық есептеулерді жабдық үшін түсіру, өткізу қабілеті өте жоғары ортада нақты өнімділікті арттыруға алып келуі мүмкін. Жылдамдығы 10 Гбит/с және одан жоғары желілік карталар NIC буферінен деректердің қозғалысын жадыға процессор арқылы емес, тікелей қолжетімділік көмегімен (DMA) шапшаң азайтуы қажет.

6.26-сурет датаграмма беруші хостыдан қабылдаушыға жөнелтілетін тәртіпті көрнекілейді. Беруші хост кадрдағы датаграмманы инкапсулдайды және тақырыпты және биттардың қателігін іздестіруді, ағынды бақылауды және басқ. қосады. Қабылдаушы хостыда кадр қатенің болуын тексереді, ал MAC тақырып жойылады. Осы операция аяқталғаннан кейін датаграмма деңгейге беріледі.



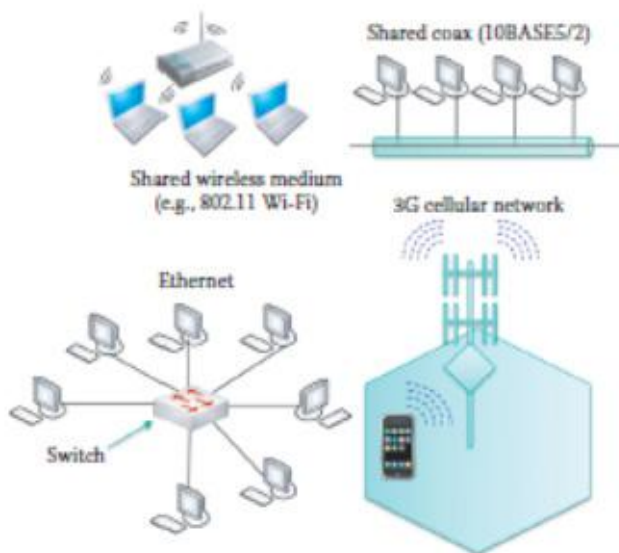
Датаграмма – Datagram

Беруші хост/бағдарлауыш - Sending host/router

хост/бағдарлауыш қабылдаушы- Receiving host/router

жад - Memory

6.26-сурет. Берушіден бастап қабылдаушы хостыға датаграмманың жолы.



бірлескен сымсыз медиа - Shared wireless medium

бірлескен коаксильдық жиынтығы - Shared coax

қосқыш - Switch

6.27-сурет. Коаксиальды кабельдегі көп хабарламалы арналар, 802.11 және 3G желілердегі, сондай-ақ “нүктеден-нүктеге” коммутаторлары.

6.4 ҚАЙТА-ҚАЙТА ҚОЛЖЕТІМДІЛІК ХАТТАМАЛАРЫ

Қосылыстардың екі түрі бар: (1) *нүктеден-нүктеге* және (2) *кең хабарламалы*. Бірінші жағдайда айқындалған байланыс арнасы кез-келген жөнелтуші мен кез-келген алушының арасында бар. Мысалы, “нүктеден-нүктеге” байланысы, соединено коммутатором Ethernet коммутаторымен 6.27-суретте көрсетілгендей әрбір тораппен байланысады. Одан өзге, “нүктеден-нүктеге” хаттамасы (PPP) номер жинағы бар қолжетімділік үшін қолданылады. Кең хабарламалы арналар 6.27-суретте де көрсетілген. Бұл жағдайда жөнелту мен алудың көптеген тораптары бірлескен сымды және сымсыз ортада өзара байланысты алу үшін қатысуы мүмкін.

Дәстүрлі Ethernet қолданылатын кең хабарламалы арна коаксиальды кабельмен немесе концентратормен, гибриді талшықты-коаксиалды кабельмен (HFC), 802.11 сымсыз жергілікті желімен, сондай-ақ ұялы желімен 3G байланыстырылуы мүмкін.

6.4.1 “НҮКТЕГЕ-НҮКТЕ” ХАТТАМАСЫ (PPP)

“Нүктеден-нүктеге” деректерді беру арнасын басқару (DLC) оны кең жолақты аналогына қарағанда, біршама қарапайым, өйткені небары бір жөнелтуші, бір алушы немесе бір қосылыстан тұрады. Бұл жағдайда беру ортасына немесе байланыс арнасы қолжетімділікті басқару жоқ, сондықтан да нақты MAC-мекен-жайлау қажет болмауы тиіс. Мысал ретінде коммутацияланатын байланыс арнасын немесе қызметтер кіріктірілетін сандық желіні (ISDN) келтіруге болады. Екі таратылған екі нүктелі арналық деңгейді басқару хаттамалары (DLC) ол: (1) екі нүктелі хаттама (PPP) және (2) жоғары деңгейдегі деректерді беру арнасын басқару хаттамасы (HDLC) .

Ту	Мекенжай	Бақылау					Ту
01111110	11111111	00000011	Хаттама	Ақпарат	Тексеру	01111110	

6.28-сурет. PPP-деректер кадры.

1970 жылдарындағы бір уақыттарда деректерді беру арнасының хаттамалар деңгейінде (жоғары деңгей (болып есептелгенін атап өткен қызықты, өйткені ол уақытта жоғары деңгей хаттамалары толық әзірленбеген болатын.

PPP — ол байт-бағдарланған хаттама, биттардың кезеңділігі 01111110 кадрдың басында және соңында қолданылады. PPP байланысты басқару хаттамасын (LCP) екі торап арасында және көлемдерді келісуді орнату үшін қолданады. Керісінше, HDLC - ол бит-бағдарланған хаттама, ол кадрдың басталу және аяқталу дабылы үшін биттардың кезеңділігін 01111110 қолданады.

PPP стандартты талаптары RFC 1547 [12] тізімделген. Сипаттамалары келесілерден тұрады: (а) *пакетті кодтау*, яғни кез-келген хаттаманың деңгейінен деректердің басталуы кадрына желілік деңгей датаграммасын біруақытта инкапсулалау мүмкіндігі және оларды пакетке декапсулалау жағдайында бола алады; (b) *битты тұссіздік*, яғни кез-келген битті капсуланы деректер өрісіне

тасымалдау қабілеті, қатенің табылуын қамтамасыз етеді, бірақ оларды түзетпейді; арнаның қолжетімділігін, қосылу сапасын талап ететін қосылыстың жандануын қамтамасыз етеді және одан кейін осы ақпаратты желілік деңгейге дабылдайды; және соңында (с) *желілік деңгейдің мекен-жайын келісу*, мұнда екі түпкілікті нүкте желілік мекенжайды бір біріне зерттеу/күйге келтіру мүмкіндігіне ие. PPP сәйкес келмеуі тиіс бірқатар талаптар бар, PPP қатені жою/ деректерді қалпына келтіруді, ағындарды және кездейсоқ тәртіптегі биттарды басқаруды өңдеу қажет емес. Негізінен, пакеттегі тасымалдау деңгейі тәрізді барынша жлғары деңгейлер, осы функцияға жауап береді.

Деректердің PPP-кадры 6.28-суретте көрсетілген және келесі жолдардан тұрады: *Ту, Мекен-жай, Басқару, Хаттама, Ақпарат және ТЕКСЕРУ*. Тудың жолы физикалық деңгей қолданатын кадрлеу үшін бөлгіш болып тбылады. Мекен-жай мен басқару өрістері ерекшелеуге мұқтаж емес, өйткені олардың әрқайсысы тек қана бір параметрден тұрады. Хаттамадан кейін IP тәрізді, кадрға жеткізілетін жоғары деңгей хаттамасын анықтайды. Ақпараттық өріс жоғары деңгейдің тасымалданған деректерін анықтайды, ал бақылау өрісі қатені табу үшін кезенді шығынды кодты (CRC) қолданады.

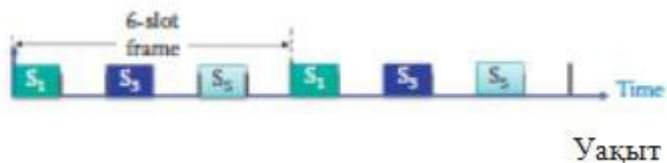
“Нүктеден-нүктеге” Ethernet (PPPoE) желісі бойынша беру хаттамасы —Ethernet кадрының ішінде “нүктеден-нүктеге” (PPP) хаттамалары кадрлерін инкапсулалауға арналған желілік хаттама. Негізінен ол сандық абоненттік желі қолданушы Ethernet арқылы DSL/кабель модеміне және қала ауқымында Ethernet қарапайым мультисервистік желісіне қосылған жағдайда (DSL)/кабель желісінің қызметтерін қолданады. PPPoE сандық абоненттік желі (DSLAM) мен үй бағдарлаушы қолжетімді мультиплексоры арасындағы екі нүктелі қосылысқа жол береді. Аталған PPPoE үй бағдарлаушының DSL-модемнің орнына, DHCP-серверінің ролін орындауға мүмкіндік береді.

6.4.2 MAC ХАТТАМАЛАРЫ

Бірнеше тораптар бір ортақ кең хабарламалы арнаны қолданған жағдайда, екі немесе одан көп станциялардың деректерді біруақытта беру мүмкіндігі бар. Ол станция біруақытта бірнеше дабылдарды қабылдауы дауына алып келуі мүмкін. MAC-хаттама деректерді беру станциясын үйлестіру жолымен дауды жеңілдетуге арналған. Осы тарату алгоритмі станциялар бірлескен арналарды қолданатын

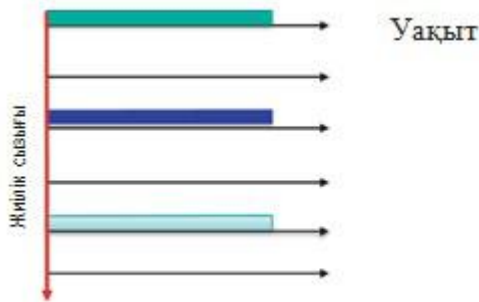
тәртіпті белгілейді, яғни ол станцияның дауды жоятындай деректерді бере немесе тарата алуын анықтайды. Осы берудің арнаның өзінде жасалуы тиіс және осындай жолмен қандай да болмасын тьям салынған арна үйлестіру үшін қолданылмайтын болады.

Бұрын бірнеше МАС-хаттамалар ұсынылғанымен, олардың барлығы келесі үш кең кластардың біріне түседі: (1) *Арнаны бөлу*, (2) *Еркін қолжетімділік* және (3) *“Таңбалаушы қолжетімділікті”* сақина. Атауы ұсынғандай, арнаның бөлінуі арнаны бірнеше «бөлшектерге бөледі», онда бөлшектер уақыт ұяшықтарымен, жиіліктер немесе кодтармен нықталуы мүмкін. Еркін қолжетімділік класында арна сегменттелмейді, әрбір станция R бит/с береді, ол толық арна үшін негізгі жолақ болып табылады, нәтижесінде даулар болмайды. Дау болған жағдайда, әрбір дауға қатысатын станция біршама уақыт күтеді, одан кейін деректерді қайта таратады. Күту уақытының туынды болып табылуына қарай, бір станция басқасынан бұрын арнаға қолжетімділікті ала алады. Хаттамада станцияға қатысатын қолжетімділікті сақиналы желі бірлескен маркер көмегімен деректерді беруде кезектеседі, ал станция маркерді қармай отырып кадрды жібереді. Байланыс арналарын блоктарға беру хаттамасы бекітілген кезеңділікте, осы кластағы барынша тиімді хаттама болып табылады. Бұдан әрі хаттамалардың осы үш класы түбегейлі қарастырылатын болады.



6 slot frame-6 слоттық кадр

6.29- сурет. Уақыт бойынша бөлінген дабылдардың мультипликация жасауы.



6.30 - сурет. Жиіліктік бөлуімен сигналдардың мультипликация жасауы.

6.4.2.1 МАС ХАТТАМАЛАРЫНЫҢ АРНАЛЫҚ БӨЛІНУЛЕРІ

6.4.2.1.1 Уақыт бойынша бөлуімен көптік қолжетімділігі (TDMA)

Динамикалығы TDMA 802.15.3, Bluetooth қосылу стандартта пайдаланады және WiMAX. Бойымен мультипликация жасауда бөлінумен кешік, кеңінен тарататын арна бойымен бөліс кешік, ал арнаға қол жеткізу циклді бейнеде болады. Әр станса кадрда белгіленген ұзындықты слот әр айналымда ерекшелейді. TDMA жақсы қолдау күту уақыты талап еткен изохронды қамтамасыз етіл ағынды, және (джиттер) дірілдеу. Дегенмен пайдананылмайтын слоттарды қарапайым әрекеттенбейді. Мысалы, 6.29 суретте кезең көрсет стансада 1, 3 (PAN) 6-стансалы дербес желі үшін кешік, және 5 деректер беріледі, және 6 әрекеттенбейді, ал станса 2, 4.

6.4.2.1.2 Арналар бойынша бөлуімен көптік қолжетімділігі (TDMA)

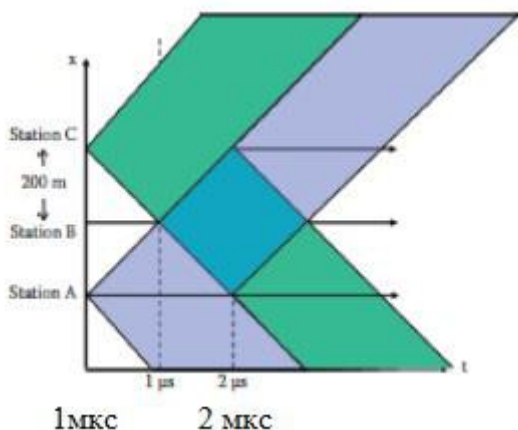
(FDMA) жиілік бойымен TDMA арналар бөлінуі бар көптік қорды ашық пайдалану өзгелікке жиіліктер жолақта арнаның спектрі бөліседі, ал әр станса белгілі жолақ белгіленеді. Алайда, жиіліктер жолақта TDMA, деректерді жіберудің пайдананылмайтын жолағының жанында қалай тура, әрекеттенбейді. 6.30 суретте стансаның жанында 1, 3 6-стансалы желіні жиілік бөлінуі көрсеткен, және 5 деректер беріледі, ал станса 2, 4 және 6 әрекеттенбейді. (6.30-ші сурет) слоттың жиілік бөлінуінің аралығында ұқсастық көңіл аударыңыз және бойымен слоттың бөлінуімен (6.29-шы сурет) кешік. Мысалы, яғни, (FDMA

) жиілік бойымен арналар бөлінуі бар көптік қорды ашық пайдалану жерсеріктік байланыс үшін пайдаланады, және аналогты үшін аналогты ұялы телефондар Солтүстік Америкада кең жайылған жүйелері үшін (AMPS) жылжымалы телефон қызметі ең жетілдірілген корпорация телекоммуникациялық (COMSAT) спутниктік өңделген болды.

6.4.2.2 ЫҚТИЯРЛЫ ҚОЛЖЕТІМДІЛІК КӨМЕГІМЕН ETHERNET ЖӘНЕ СЫМСЫЗ ҚОЛЖЕТІМДІЛІК

Ethernet шеңберінде бірлескен орта және әр станса сымсыз қол жеткізу стансалардың арасындағы (тікелей хабар мен) арнаның толық жылдамдығына алдын-ала үйлестіругіз беріледі. Нәтижеде, жанжал кәдімгі оқиғаны болып көрінеді. Мысалы, алайда, MAC-хаттама ерікті қол жеткізу, ретрансляцияның кездейсоқ аялдаулары жанжалдарды табылудың тәсілі, сонымен бірге олардыңның түзетуінің тәсілдерімен анықталады. Бақылауымен көптік қорды ашық пайдаланудың (1) ерікті қол жеткізу MAC-хаттамалар: үш маңызды мысалдары (CSMA) алып жүретін, бақылауы бар көптік қорды ашық пайдалану (2) алып жүретін және е (CSMA/CD) жанжалдар, өйткені табылумен, яғни, бақылаумен (802.3) Ethernet пайдаланылатын көптік қорды ашық пайдалану (3) табылуы бар CSMA жанжалдар алып жүретін және алдын алуы бар CSMA жанжалдардың (CSMA/CA) жанжалдарын алдын алу, [4] 802.11 пайдаланады. Егер құрылғы арна әрекетсіздік көрсетсе, онда болса ол беріл кадр тартса арна бос емес болса, CSMA: ереже жіберуді алдында тыңдап шығыңыз, онда соедине жіберу сол дейін әзірге мезгіл керек кейінге қалдыру болып табылады.

Бақылауы бар көптік қорды ашық пайдалану алып жүретін және (CSMA/CD) жанжалдарды табылу CSMA жіберудің түйін болған есептеумен қасиет сол бар болады, да тыңдалады. Егер жанжал ағымында қысқа аралықты табылған болса, онда байланыс желісінің пайдананылмайтын өткізгіштік қабілетті көлемі сонымен азая үзілген қарсы жіберулері болады. Себебі Ethernet жіберу, жанжал желіні пайдалан сымды жеңіл салыстырғанда тап жергілікті жүйеңіз, және өлшеу бұл жолымен орындайды және қабылдау және тапсырудың дабылдарын қуаттың салыстыруы. Мынау процесі сымсыз қиындалған еркін кеңістікте дабылдың сылтаумен шапшаң тұрып қалуын жергілікті түйіннің жіберу қайта жүктелген қуаттары дабылын қуаты алынған жергілікті жүйеңіз.



Station - станция

6.31 -сурет. Сигнал салудың суреті.

6.5 Мысал: Анықтамаған табыстауда сигналдың салуы.

6.31 суретте жіберудің жанында дабылдың салуын график түрінде көрсету көрсеткен. Коаксиалды кабель бұл тік өс, ал уақыт бұл горизонталь осы. Елестей берген, станса А, В үш және С, 200 м қашықтықта табады. Бұл кеңістік - А уақыттық диаграммаға, станса және CCSMA көмегімен, жіберу $t = 0$ болғанда басталады. Жобаланады, дерек 200 м / мкс, тарату жылдамдығы тарату жылдамдығы 1 гбит/-ші құраған, ал 2000 бит дестенің өлшемі. Көңіл аударыңыз, В станса жанжал станса В тапқан бұрмаланған хабарламалар, $t = 1$ мкс пен бабастала алады, өйткені В станса оған қабылдау және тапсырудың ескертпе дабылы жанжал пайда болатын белгілі емес салыстыруға мүмкіндік таба алмайды. Дегенмен егер А станса станса С жібереді, ал С станса станса А жібереді, А станса онда немесе табылған С ешқандай да жанжалдар болмады. Дабылдарды салу айқын түсінуге үшін және кеңістік - үш төмен баяндалған жағдайлар уақыттық диаграмманы, қарау үшін 6.31 суретті пайдаланады.

6.6 Мысал: Шиеліністердің көмегімен анықталатын әдіс: 1 Жағдай

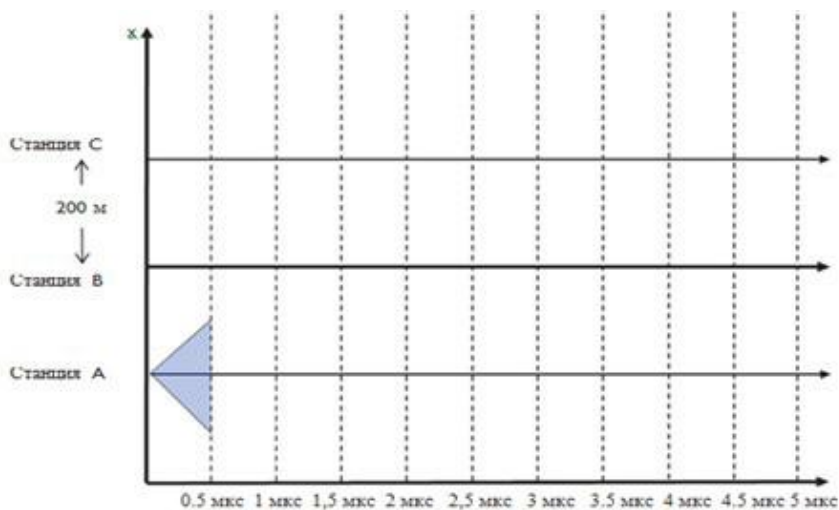
Үш станса, А, В болады және С. А стансалар арасындағы қашықтық және В және В станса және С 200 мді құрайды. 1 гбит/-ші деректері 200 м / мкс-ші таралудың жылдамдығы, тарату жылдамдығы, 4000 бит дестенің өлшемі. Егер А станса жіберу $t = 0$ болғанда басталса, ал С жіберуді станса

$t = 0,5$ мкс болғанда, бер А стансаларда жанжалдарды мүмкіндікті қарап шығамыз және В. А 6.32, станса сурет көрсетілгендей 4000 бит $t = 0$ таралудың жанында жіберу 200 м / мкс жылдамдықпен басталады және 1 гбит/-ші деректері тарату жылдамдығымен.

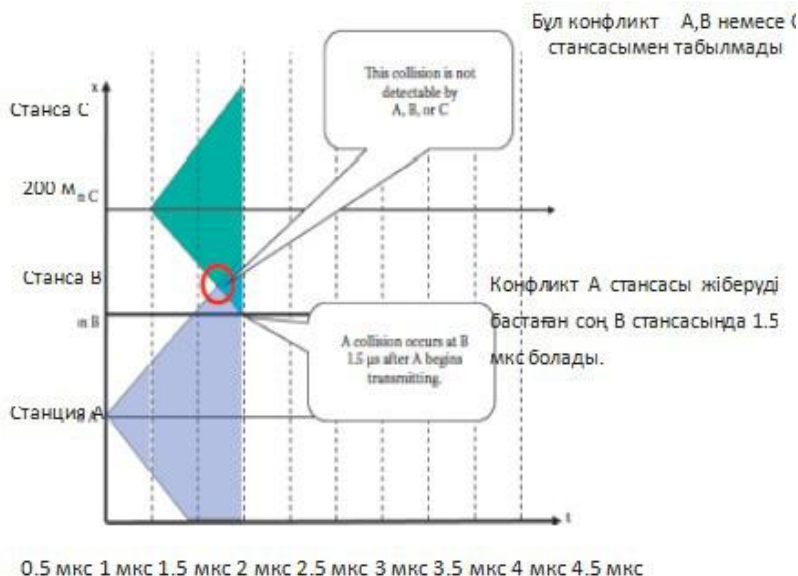
С станса жіберу $t = 0,5$ мкс болғанда басталады. Пайда болатын 6.33, бірінші жанжал сурет көрсетілгендей, стансалардың ешқандай дасы таппайды. Дегенмен В станса $t = 1,5$ мкс, өйткенінің жанында жанжалды мүмкін табылу, станса А арқылы 1,5 мкс жіберуін басынан кейін және станса С арқылы 1 мкс жіберуін басынан кейін.

6.34 суретте көрсетілгендей станса С жанжал арқылы 1,5 мкс жіберуін басынан кейін станса С болады. С стансамен табылған $t = 2$ мкстің жанында мынау жанжал ойдағыдай. Станса С, жанжал арқылы 2 мкс жіберуін басынан кейін станса А болады. $T = 2,5$ мкстің жанында мынау жанжал станса А ойдағыдай табады. 1 гбит/-ші деректері тарату жылдамдығы бол, ал дестенің өлшемі А стансалардың дестелерін жіберудің 4000 бит, аяқтауын құрайды және С 4 мкс алады.

- $t = 5$ мкстің жанында уақыттық диаграмма 6.35 суретте көрсетілген. Көңіл аударыңыз, А станса өз жіберу 4 мкске қарамастан бітір, жанжал табылғанына қарамастан 2,5 мкс болды. CSMA/CD стандарт бойымен қорыта келгенде, станса ал жіберу 2,5 мкске тыйылар еді. С станса ұқсас бейне жіберу 2 мкске тыйылар еді.



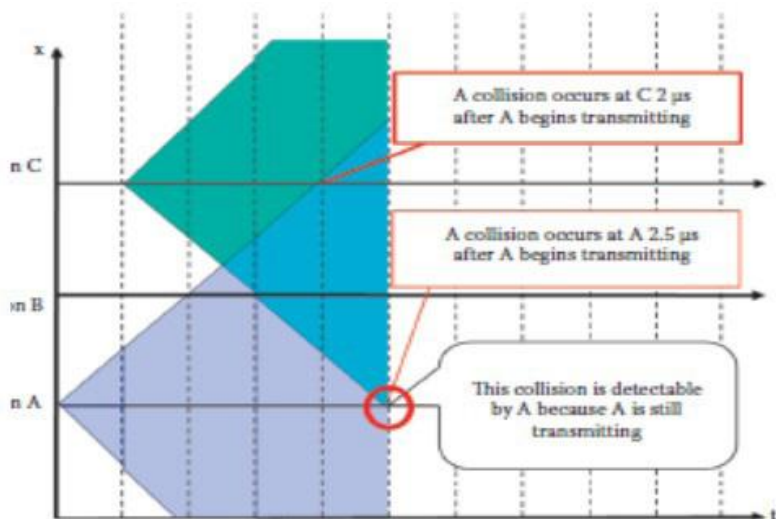
6.32-сурет. Конфликт мысалы: 1 жағдай.



6.33 - сурет. Шиеліністердің талдауы: 1 (1) жағдай.

6.7 Мысал: CD көмегімен пайдала алатын шиеліністерінің әдісі: 2 Жағдай

Осы жағдайда, үш стансада болады: ал, В және С. А стансалар арасындағы қашықтық және В және В станса және 200 ммен. 1 гбит/-ші деректері 200 м / мкс-ші таралудың жылдамдығы, тарату жылдамдығы және 4000 бит ұзындықпен десте. Егер А станса жіберу $t = 0$ болғанда басталса, ал $Ct = 1$ мкстің жанында станса, бер А стансалардағы мүмкін жанжалдарды В –да қарап шығамыз.

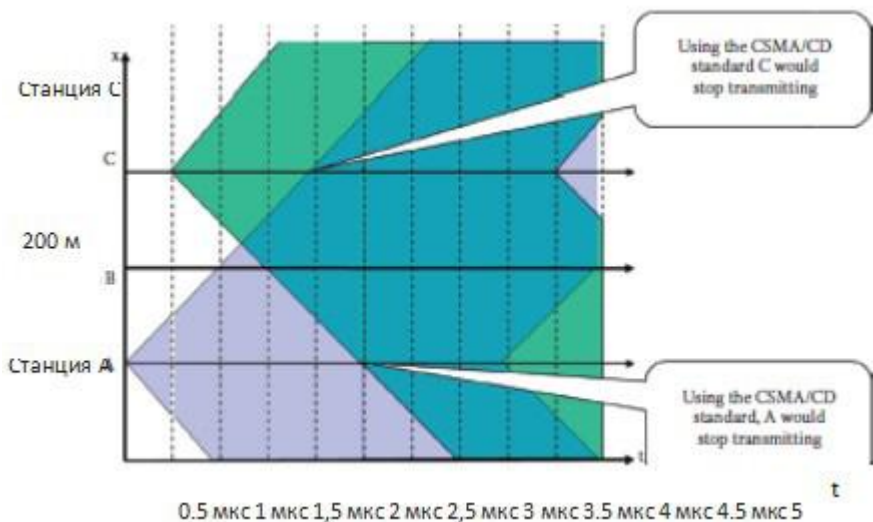


6.34-сурет. Шиеліністердің талдауы: 1 (2) жағдай.

A collision occurs at C $2 \mu\text{s}$ after A begins transmitting A стасасы жіберуді бастаған соң, жанжал C стасасында 2мкс болады.

A collision occurs at A $2.5 \mu\text{s}$ after A begins transmitting - A стасасы жіберуді бастаған соң, жанжал A стасасында 2,5 мкс болады.

This collision is detectable by A because A is still transmitting - A стансаны әлі жіберген жоқ, яғни жанжал A стансасында болады.

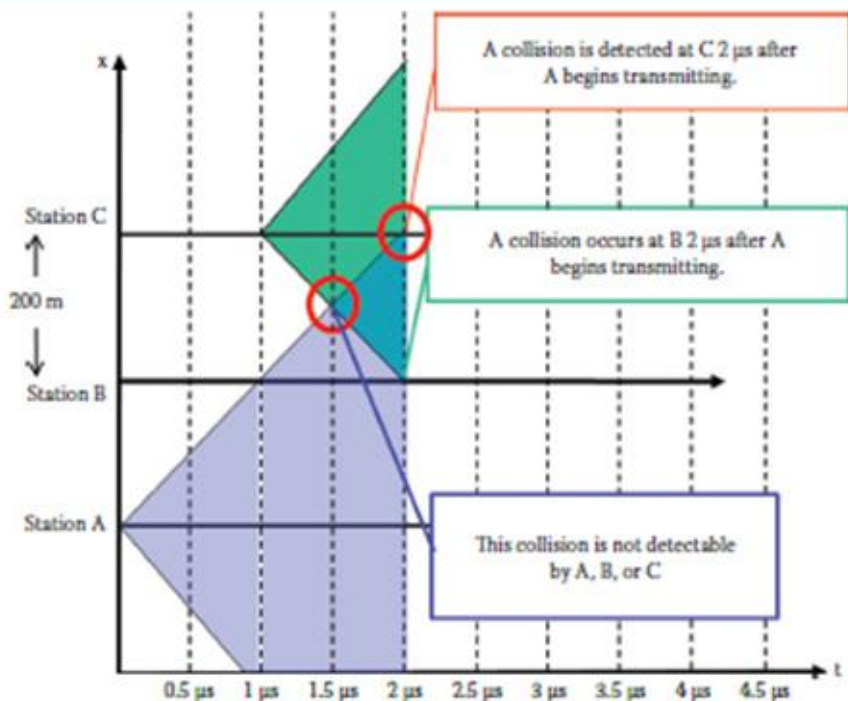


Using the CSMA/CD standard C would stop transmitting - CSMA/CD стандартын қолдануда С стансасы жіберуін тоқтатушы еді.

Using the CSMA/CD standard, A would stop transmitting - CSMA/CD стандартын қолдануда А стансасы жіберуін тоқтатушы еді.

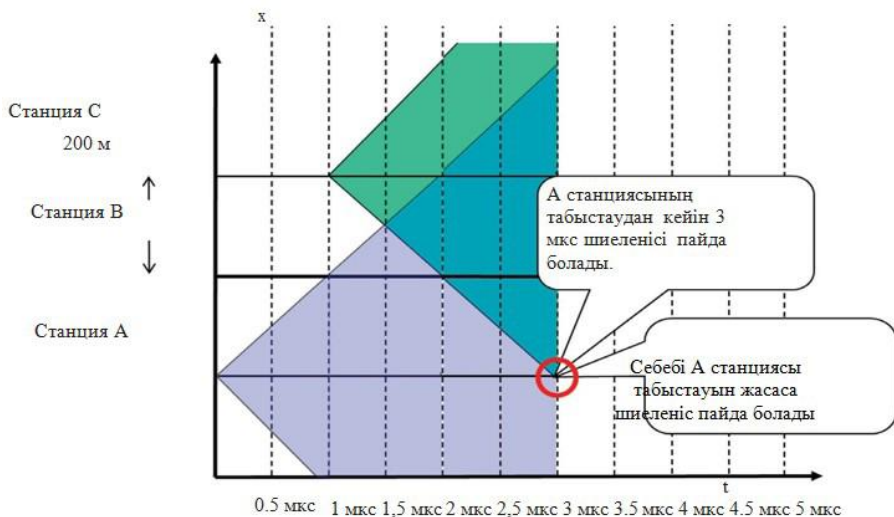
6.35-сурет. Шиеліністердің талдауы: 1 (3) жағдай.

6.36 суретте көрсетілгендей, онда станса А, В және оны С табыла алмайды, өйткені болған жанжал $t = 1,5$ мкс болғанда анықтаған. С станса жіберуді А басының стансасы арқылы жанжал 2 мкс сияқтығаннан кейін мүмкін табылу болады, ал В станса қарсы ескертпе дабылдар 2 мкске мүмкін қабылдау. 6.37-ші сурет жанжал стансада болғанын көрсетеді, ал А станса кейін 3 мкс сияқтығаннан кейін жіберуді басталады және мынау жанжал табылғаны мүмкін болсын, станса А жіберуі ғана уақытында. 6.38-ші суреттің теория жағынан алғанда, А станса жіберу 4 мкске бітіретінін көрсетеді, ал С станса жіберу 5 мкске бітіреді. Алайда, С CSMA/CD, стансаны стандартқа сәйкес жіберу 2 мкске тоқтатады, ал А станса 3 мкске.



station C-С станциясы, Station B- В станциясы, Station A- А станциясы, A collision is detected at C 2 μ s after A begins transmitting – А деректерді жібергеннен кейін C 2-де μ қалтығысу анықталады , A collision occurs at B 2 μ after A begins transmitting – А деректерді жібергеннен кейін В-дегі μ қалтығысу байқалады. This collision is not detectable by A,B,C – бұл қалтығысу А, В, С арқылы аңқалмайды

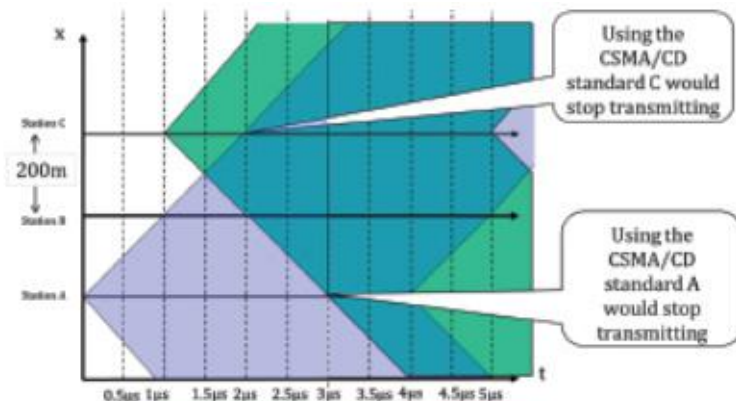
6.36 Сурет Шиеліліктің мысалы: 2 жағдай (1)



6.37 Сурет. Шиеленістің талдауы: 2 жағдай (2).

6.8 Мысал: CD үшін тым қысқа кадр: 3 жағдай

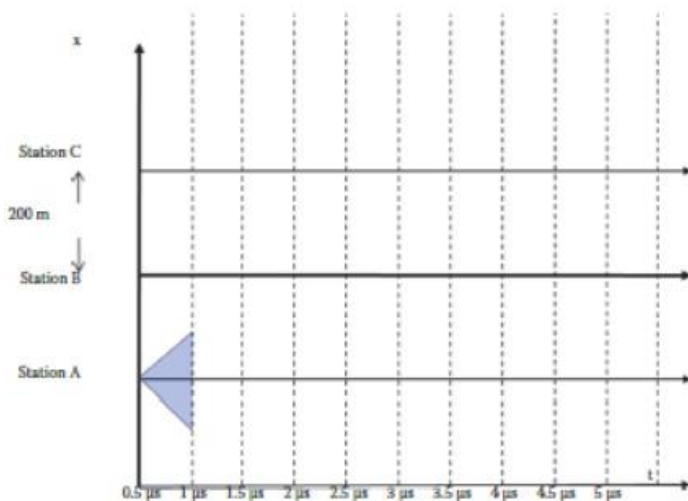
Бұл соңғы жанжал, стансаның кескіні, стансалар арасындағы қашықтық елестей берген және дерек тарату жылдамдығы бұрынғы қалады. Негізгі айырмашылық дестенің өлшемін болып көрінеді, және ол осы жағдайда барлығы тек 500 битті құрайды. Егер А станса жіберу $t = 0$ болғанда басталса, ал С станса $t = 0,5$ мкс болғанда, А стансалардағы жанжалды қарап шығамыз және В. 6.39 суретте көрсетілгендей, барлығы 0,5 мкс керек, десте үшін жіберу шарт. Егер уақыты үйлессе, онда станса В жанжалдың қорқытуында болады.



Using the CSMA/CD standards C would stop transmitting - CSMA/CD стандартын қолдануда C станциясы жіберуді тоқтатушы еді

Using the CSMA/CD standard A would stop transmitting - CSMA/CD стандартын қолдануда Астанциясы жіберуді тоқтатушы еді

6.38 Сурет. Шиеліністің талдауы: 2 жағдай (3).

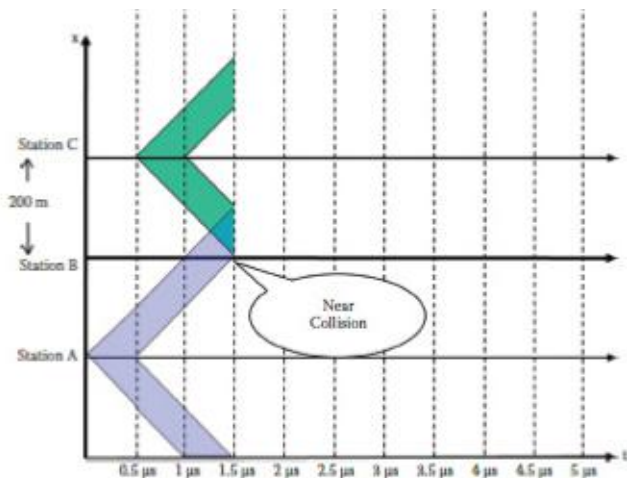


6.39-сурет. Шиеліністің мысалы: 3 жағдай (1).

Station - станция

Материалдың табыстауына 6.40 және 6.41 суреттерді қарастырайық.

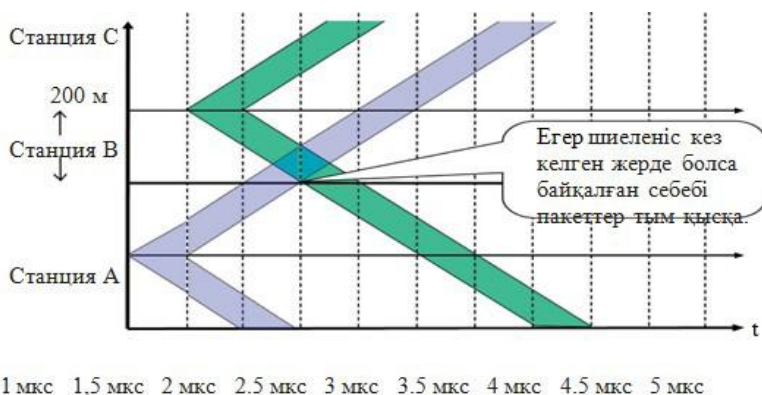
6.40 суретте жанжал дестені ықшамдаудың нәтижесін болып көрінген станса бір де бір таппағанын көрсеткен. Егер станса А және болса С станса В кадрын жіберуге тырысса, 6.40-ші суреттің айқынын көрсетеді, онда В станса бұрмаланған кадрлардан болып шығады, ал С станса t жанында жіберу кем $0,5 \text{ мкс}$ басталады. 6.41 сурет көрсетілгендей, стансаны осы жанжал таппайды. Егер А станса кадр 0 мкс тен кейін жіберсе, бірақ станса А және С жанжал таба алмайды, онда В ескертпе дабыл бұрмаланған стансалардан болып шығады. Қорыта келгенде, В станса қателерді қалпына келтірудің алгоритмы қолдануға тұлдайды, TCP сондай, А станса жіберілген кадрдан болып шықсын және С. Осы алгоритмның пайдалануы бірлескен орта Ethernet тиімділік артық төмендетеді. Қорыта келгенде, стандарт кадр талап ету жанжалдарды табылудың мақсатымен беретін станса үшін минималды ұзындығы болады және деректерді қалпына келтіру одан кейін, дұрысталғанырақ процесс сонымен жүзеге асырылады.



Station – станция

Near collision - соқтығысу қаупі

6.40 - сурет. Шиеленістің талдауы: 3 жағдай (2)



6.41-сурет. Шиеленістің талдауы: 3 жағдай (3)

Бейне, мысал 6.5-тен мысалға дейін 6.8 бабастала, да жанжалдарды алдын алу СА қайда CSMA/CA қолданыла алады ; (9 тарауда оқылып болған тақырып). СА CSMA үшін 802.11 пайдаланады да жағдайда кездейсоқ заң бойымен қайтарумен домалатқан. Негізгі өзгелік СА жанжалдарды табылуға сенбегенінде болады, себебі жіберуші кез-келген дабыл, қоспағанда берілетін дабылды мүмкін тыңдап шығу. СА жыралық сақтауды кеңінен тарататын дестені пайдаланатын виртуалды алып жүретін табылуды пайдаланады, яғни, жіберушілерден мақсатпен кезеңді азайтқан жанжал кешік шығатын өте қысқа кадрдан тұрады.

6.4.2.3 САҚИНАЛЫ ЖЕЛІ ТАҢБАЛАҒЫШТЫҢ ТАПСЫРУЫ

Секциялау MAC-хаттамалары, арна процесінде биік жүктеменің жанында тиімді бөлінгенін белгіленуге тұрады, бірақ тиімді емес тізімнің жанында. Мысалы, егер станса жалаң белсенді болса өткізгіштік қабілеті $1/M$ М жіберетін станса, белсенді әр стансада ерекшелейді. Одан басқа, MAC - тиімді жүктемеге тізімнің жанында ерікті қол жеткізудің хаттамалары, бірақ биік жүктеменің жанында жанжалдармен байланысқан елеулі шығындарға қатысады, себебі бір станса толығымен арнаны пайдаланады. MAC-хаттама сақиналы желі эстафеталық рұқсатпен, да танымал бұл 802.5, бәрі асып түсуге тырысады онда, басқа хаттамаларды ұсынған.

Таңбалауыш қосылудың жанжалын арбитраж, сондықтан сақинаның биік жүктемесінің жанында үшін мүмкін пайдалан «таңбалық қол жеткізумен» тиімдірек, қарағанда бірлескен Ethernet. Сақина үшін

орнатылған стандарттар болған іс 4 мбит/-ші жылдамдықтары үшін «таңбалық қол жеткізумен», 16 мбит/-шы, 100 мбит/-ші және 1000 мбит/-ші. Алайда, 1000 мбит/-ші жылдамдық үшін азық-түлік, қол жететін болмайды.

Әлдебір бейне көмегімен стансалардың арасындағы айырбас жүзеге асқан арнаулы, қысқа кадр бұл таңбалауыш. Мысалы, таңбалауыш жалаң сақина мерген сағатта айнала мүмкін орын ауыстырсын, 6.42 суретте көрсетілгендей. Стансаны таңбалауыштың алуы кадр берілуге рұқсат береді, қажеттілік жағдайда. Жіберушіні таңбалағышты берудің аяқтауынан кейін береді. Егер станса ештеңе берілмесе, ол келесі станса дереу таңбалауышты бағыттайды. Мынау хаттама қарамастан орталықсыздандырылған мінезді киюді және тиімді пайдалану, оның ұшыраған кейбір сұрақтары, жоғарыда айтылғанның жанында, атап айтқанда шығын, күту уақыты және істен шығудың біртұтас нүктесі. Мысалы, шығында болады және осы процестен байланған күту уақыты. Одан басқа, өздің кескіні істен шығудың біртұтас нүктесін болады - е шебер, өйткені станциясы бақыланады. Таңбалық қол жеткізумен сақиналы желіде әдетте әр стансасы бар болып көрінеді немесе (AM) белсенді монитор немесе (SM) резервтік монитор. Сақинада бір мезгілде ғана мүмкін болу.

МАС - сақиналы желісін хаттамасы 6.42-ші сурет логикалық сақина жайғастырылған стансалары бәрі кескінінде эстафеталық рұқсатпен пайдаланатын. Ұжымдасып пайдаланылатын ортамен, шағын дестені әдетте болып көрінген таңбалауыш желіде, логикалық сақина стансаға стансадан логикалыққа дейін орын ауыстырады. Негізінен, логикалық сақина концентраторды сияқты жүзеге асырылады немесе (MAU) көп бекетті рұқсаттың модулы. (MAU) көп бекетті рұқсаттың модулы қалай көк мергендерді суретте көрсететіндігінен екі жақты байланыс желісін берген бұрама бу көмегімен әр стансаға қосады. Суреттегі көк желілер 6.42 таңбалауыштың ағысының көрсетеді. Таңбалауыш «ұстайды» станса, кадрды жіберуге рұқсат етіледі. Мұндай сұлбаның артықшылықтарымен жанжалдардың жоқтықтарын болып көрінеді және үлкен тиімділік, қарағанда бірлескен Ethernet. Таңбалауыштың ысырабы (AM) белсенді мониторды хост талап ет жаңа таңбалауыш қайта құрды.

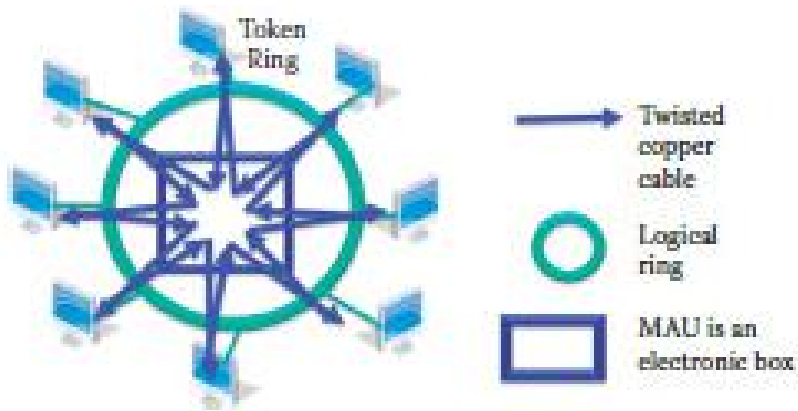
Таңбалауышқа қосымша ретінде, болады да түйіннің істен шығу масақтың басқа тетігі болады. Түйіннің бір істен шығуы ұқсас сақиналы топологияның жанында барлық желі мүмкін пайдасыз өңдеу. Дегенмен MAU өңделген тәріздес ахуал құралда болады. Суретте көрсет 6.43 сақина орналастырылған блок, және порттың қарап шығу

отключенногосы сұлбасын қамтамасыз етіледі. Сондықтан, сол кезде, бәрі әзірше әр стансаны орындайды, басқа станса сақинада қалады. Алайда, егер отключена/выключена, MAU сақинаға станса оныны айналып өтуге рұқсат береді.



Token ring - Token ring желісі

6.42-сурет. 802.5 қолдану үшін сақиналық кескінleme орналасқан станциялар.



Мыстан айналмалы жұп - Twisted copper cable

Логикалық сақина - Logical ring

MAU бұл электрлік блогы - MAU is an electronic box

Token ring - Token ring желісі

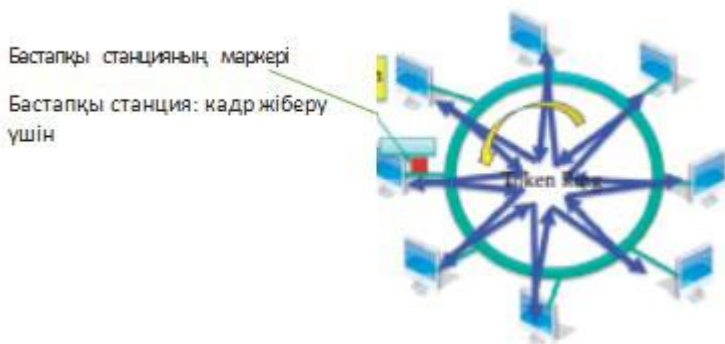
6.43-сурет. Сақинада маркердің таратуымен көп станциялық үлгісінің

қолдануы.

Бастапқы станция: жіберу үшін кадр



6.44- сурет. Сақинаның әрекеті «маркерлік қолжетімділігімен»: маркер (қызыл шаршы) сақинада таратылады.



6.45 Сурет. Сақинадағы маркердің ұстап қалуы.

6.9 Мысал: TokenRing желісінде түйіндер арқылы кадрдың алуы мен жіберу әдісі

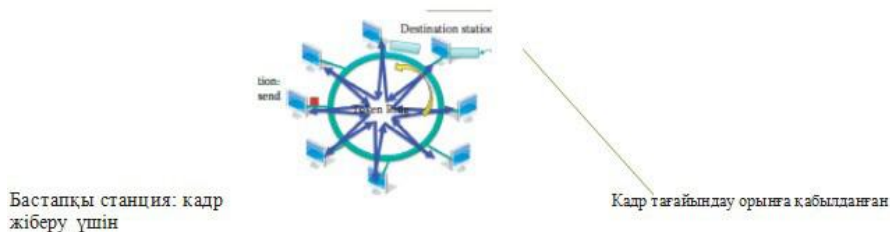
Сақинаның қызмет етуі «таңбалық қол жеткізумен» 6.44 суретте көрсеткен. Таңбалауыш стансалардың арасындағы жағалай қимылдайды. Егер оны ештеңе жібермесе стансамен перехватывается таңбалауыш бұдан әрі келесі станса беріледі. Кадрды жіберген станса,

таңбалауыш ұстап қалады және сақина бойымен бағыттаған деректерді онының кадрына 6.45 суретте көрсетілгендей түрлендіреді. Шығатын станса жіберілген дерек сақина бойымен орын ауыстырады, 6.46 суретте көрсетілгендей. Деректерді шығатын станса жіберілген кадр сақина бойымен орын ауыстырады және станса қабылдайды, өйткені осы станса деректерді кадрда МАС-мекен-жаймен тағайындау, ұсталатынның аралығында және өз МАС-мекен-жаймен сәйкестік табады. Дегенмен кадр сақина бойымен 4.7 суретте көрсетілген тәрізді ауысуы жалғасады.

бастапқы станция: кадр жіберу үшін



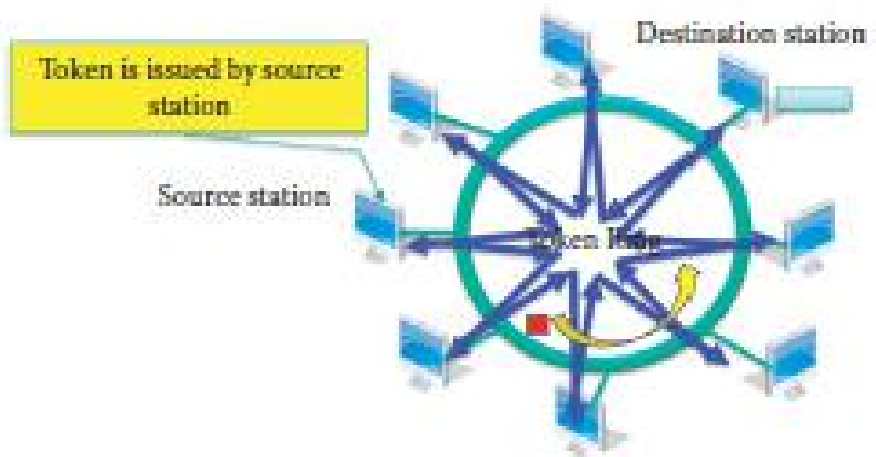
6.46 СуретДеректердің кадры сақина арқылы ауысады.



frame is taken off by the source station-кадр бастапқы станциясыдан шығарылады, source station-бастапқы станция, token ring-сақиналық желі, destination station – белгіленген станция

6.48 -сурет.Дереккөз деректердің кадрын келтіреді.

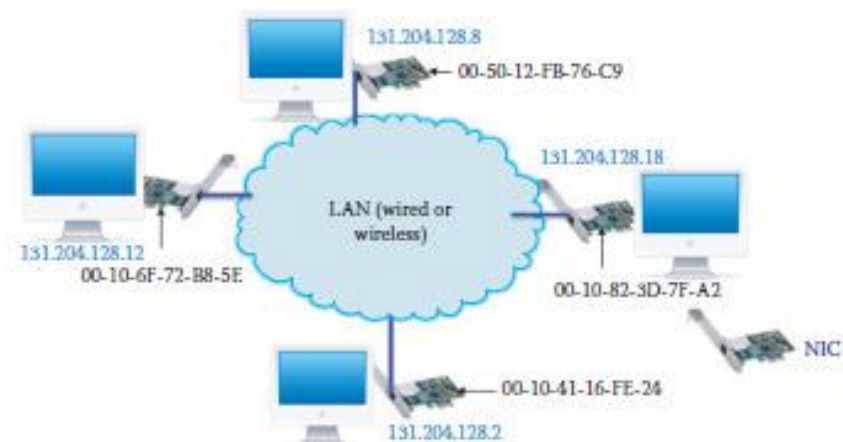
Қашан кадр сақина толығымен арқылы өтеді және деректерді беретін стансаны, кадрға кер жаса қалай 6.48 суретте көрсетілгендей сақинадан алыстайды. Осы кезеңде, таңбалауыш осылай беретін стансаны қайта басып шығарады, үшін сақинада басқа станса кадрды жіберуге мүмкіншілігі болды, 6.49 суретте көрсетілгендей. Мынау беретін стансаны тетік ортаның бірлескен пайдалануының әділеттігі қамтамасыз етіледі. Керісінше, CSMA/CD жіберу мультимедиа үшін қанағаттанғысыз тетік сондықтан соңғы беретін стансаны әрқашан қалауы болады.



6.49 - сурет. Шығыс станса қайтадан маркеді береді.

Token is issued by source station
Source station
Destination station
Token Ring

Шығыс стансасымен берілген
таңбалауыш
Шығыс станса
Тағайындау стансасы
Таңбалық шығыршық



LAN (wired or wireless)- LAN (сымды немесе сымсыз)

6.50- сурет. MAC және IP-мекен-жаймен адаптердің көрсетуімен жергілікті желісі.

Қаралған болған істері ерікті қол жеткізуінің хаттамалары бақылауды пайдаланып жүретін. Сымды технологиялар, сымсыз бақылауы бар көптік қорды ашық пайдалану (CSMA) алып жүретін жеңіл пайдалану болып табылады. Бақылауы бар көптік қорды ашық пайдалану алып жүретін және (CSMA/CD) жанжалдарды табылу желі Ethernet пайдаланады, бірақ сымсыз желіде қиын пайдалануда. Толқындармен радиомен жанжалдарын еркін кеңістікте құтылсын, 802.11 CSMA/CA пайдаланады. Сақиналы желіні хаттама бірлескен ортада жанжалдарды арбитраж үшін (Token Ring) эстафеталық рұқсатпен таңбалауышты пайдаланады. Осы санат азық-түлік сақиналы желі IBM TRN тұрды және 90-ші жылдарда ғимараттарының тораптарын салу үшін пайдаланатын (FDDI) арналар талшықты-оптикалықтар бойымен *деректерді жіберудің үлестірілген интерфейсі.*

6.5 Арналық деңгейінің мекенжайы

6.5.1 АРНАЛЫҚ ДЕҢГЕЙДІҢ АДРЕСІ

IP-адрес 32 битті құрайды. Торлық деңгейдің мекен-жайының

деректері датаграмманың ауысуы үшін мақсатты IP-кіші желіні пайдаланады. Алайда, MAC-адрес, да танымал қалай LAN, физикалық немесе Ethernet мекен-жай 48 битті ұзыннынан құрайды және басқа физикалық түрде қосылған интерфейске бір интерфейстен кадрдың ауысуы үшін пайдаланады. Көңіл аударыңыз, қосылу концентратор арқылы мүмкін өндірілген немесе коммутатор. Мысалы, MAC-адрес желілік бейімдеуіш (ROM) тұрақты есте сақтайтын құралға Linksys үй бағдарғылаушы бағдарламалық құрылғыны көмекпен түседі. 6.50 суретте көрсетілген LAN желіні қарап шығамыз. Әр адаптер жергілікті жүйе бірегей MAC-мекен-жайы. Әр мекен-жай, 48 биттен тұрады немесе 6 байт, және әр байт он алтылық санды бейнелейтіндігінен он алтылық есептеу жүйесінде өзін таныстырады. Мысалы, егер LAN желі LAN толықтай хабарлау желісін болып көрінсе, 802.11 жергілікті жүйесін және адаптер кадр басқа нақтыға жібереді.

адаптер, ол MAC-адрес қабылдайтын адаптердің кадрына орналасады және MAC-адрес тағайындау және оны жергілікті жүйеуге бағыттайды. Адаптер анау ғана MAC-мекен-жайы тағайындауға сәйкес келген жергілікті жүйеді, хаттамаларды дестеден деректері алынғанды өңдейді. Қалған адаптерлер бәрі кадрды лақтырып тасталады. Әрине, жағдайда болады, керек пе, жіберушісі қашан үшін дерек әр адаптер үшін таратылды. Бұл жағдайда, беретін адаптер арнаулы толықтай хабарлау адресі, жата кадрдың тағайындауы үшін арналған қыстырады. Бірліктерді FF-FF-FF-FF-FF-FF он алтылық пішім жазылған жол толықтай хабарлау адресі -. Үлестірілгені Ethernet бір орта қосылған станса бәрі деректерін әрқашан таратылады. Қорыта келгенде, тәуекел әрқашан бар, станса өзгеден көрі Ethernet кез-келген желілік бейімдеуішті берген барлық торлық дестелер қабылдау тәртібінде кадрдың трансляциясымен елемей алады.

MAC-адрес бірегей болып көрінгендіктен, ал адаптерлер көп еселі дүние жүзінде өндіріледі, қалай мекен-жайдың деректері бірегей бола алғанын ойланып қалуға тұрады. Мысалы, жауап инженерлердің электротехникалары институтта болады, және (IEEE) электроника MAC-адресного кеңістік қайталанбаушылық иемденудің көмегімен қамтамасыз етіледі, және көптіктердегі адаптер өндірілген компания үшін үлкен санды мүмкін ерекшелеу. Дегенмен сатушы жарна төлеуі керек, үшін MAC-адресов десте IEEE болып шығу. IP-адреспен MAC-мекенжайларды теңестіру. MAC-адрес жылжымалы телефон сериялы нөмірді еске түсіреді немесе әлеуметтік сақтандырудың нөмірі. пошталық мекенжайы, жылжымалы телефонның нөміріне IP-адрес ұқсас немесе

банк шотының нөмірі. MAC-адрес басқаша айтқанда ықшам болып көрінеді және бір жергілікті жүйеден басқасына өзгеріссіз мүмкін өту. IP-адрес е ықшам, өйткеніні болып көрінбейді. Көп деңгейлісі және ол пошталық адресіті еске түсірген IP-кіші желдердің бағынышты болады.

6.5.2 РҰҚСАТ ЕТІЛГЕН МЕКЕН-ЖАЙЛАРДЫҢ ХАТТАМАСЫ (ARP)

(6.50-ші сурет) жергілікті жүйе көрсетеді онда, әр стансаның өзінің IP-адрес болады, да әр стансаны адаптер бірегей MAC-мекен-жайы. Болжалатын, IP-мекенжай станса DNS үшін танымал болады. Ұйғарым MAC-адреса станса үшін кейбір тетік сол үшін қажетті ескере отырып бұл факт, станса үшін кадрды жеткізу болып табылады. Өзгерту IP орындаған тетік (ARP) мекен-жайларды рұқсаттың хаттамасы - және MAC мекен-жайлармен, ал әр станса жергілікті жүйе ARP-кестені толтырады. ARP-кесте LAN белсенді стансалары үшін MAC мекен-жаймен IP салыстырылады, және TTL келесі пішіні болады, хаттамада деректерді десте өмір сүру уақыт IP болады. Егер кейбір стансалардың кестелік деректерін өндеуге уақыт ағып кетсе, ол сылынады. Дегенмен бар деректер, TTL үшін уақыт, қашан онымен анықталатынына байланысты.

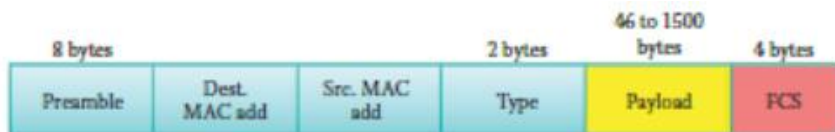
6.10 Мысал: MAC мекен-жаймен IP салыстыру үшін ARP қолдануы

ARP пайдалану нақты мысал ретінде қарап шық жергілікті жүйедік. Болжалатын, станса ал В стансаға датаграмманы жібереді, бірақ станса В MAC-адрес станса А ARP-таблице ұсталмайды. Дегенмен В IP-адрес станса танымал. Қорыта келгенде, А станса IP-адрес станса В асыраған ARP-запросом десте беріледі. MAC-адрес тағайындау: станса жергілікті жүйе ARP-запрос болып шығатын FF-FF-FF-FF-FF-FF. В қашан станса ARP, станса десте ал станса А MAC-адресом тікелей жауап береді. Станса ал станса В ARP-таблицу, осы ақпарат IP/MAC мекенжайы бүркемеле кестеде сақтал күту өтуге дейін кешік немесе жаңаруға дейін. ARP бағытталған («қос және жұмыс істе») қосу бос тұрда, және бұл ретте сервер ARP бір де бір болмайды. Станса меншікті ARP-таблицы торлық әкімшіні қатысусыз жасайды. MAC-адрес бол, полученный сол ARP көмегімен жеткізіл жергілікті жүйеді, онда MAC-адреса стансалар шектерге танымал емес қосымша егу жергілікті жүйе.

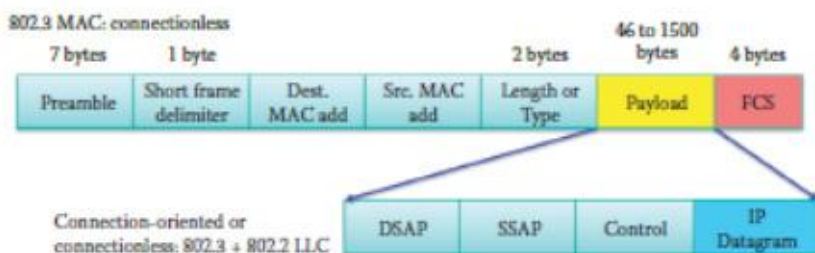
6.6 МАС-ДЕНГЕЙІНІҢ КАДР ФОРМАТЫ

6.6.1 Ethernet - DIX V2.0

DEC, Intel және (DIX) Xerox кадр Ethernet, сонымен бірге (6.51-ші сурет) қосалқы сайман құрылымымен бірінші стандарты бірге өңдеді. Ол MAC-деңгейінің пішімін ғана қоректендіреді.



6.51- сурет. DIXv2 Ethernet кадр құрылымы.



6.52-сурет. 802.3 кадр пішіні мен 802.2 кадр пішіні.

Preamble	Кіріспе сөзбасы
Dest. MAC add	MAC тағайындау мекенжайы
Src. MAC add	MAC алынған жердің мекенжайы
Type	Түрі
Payload	Пайдалы жүктеме
802.3 MAC: connectionless	MAC: біріктірудің орнатусыз
Short frame delimiter	Қысқа кадрдың шектегіші
Length or Type	Ұзындық/Түрі
Control	Бақылау

IP Datagram

Connection-oriented or

connectionless: 802.3 + 802.2 LLC

IP-датаграмма

Біріктірудің орнатусыз қосылуына
бағыттауы

DIXV2 (802.2) қосу LLC стандартқа үшін кеңеймеде болмаған сол IEEE 802.3тің стандартынан ерекшеленеді. Жіберетін адаптер IP-күнігарммаға капсулаға немесе Ethernet торлық деңгей хаттамасының басқа дестесі, кадрға салады. Кіріспені кадрдың құрылымында 7 байт 10101010-ші теруімен тұрады, ал 8 байттың сапасында содан соң 10101011-ші теруімен. Осы теру алушының аралығында физикалық деңгейдің синхронизациясы үшін пайдаланады және жіберушімен. Пайдалы жүктеменің кіріспенің терулері артынан кодтау олардың сұлбаның көмегімен шарлап шығуы керек, ал өңделмеген екілік пішімді көмек емес. MAC-мекен-жай (SA) көз және MAC-адрес (DA) алушы 6 байттан тұрады. Мысалы, егер адаптер тағайындау адресімен үйлескен кадр алса, немесе болса ARP-пакет толықтай хабарлау адрес болса, онда кадрда дерек торлық деңгей хаттамаларына беріледі. Басқа жағдайда, адаптер кадрды лақтырып тасталады. (Type) түр IP әдетте жоғарғы деңгейді хаттаманың белгісі үшін пайдаланады. Дегенмен тағы басқа хаттамалар сондай порт мүмкін.

Ethernet DIX V2.0 қосылу талап етпейді және сенімсіз. Осы нобай қосылу талап етпейді, өйткені арасында жіберетін және қабылдайтын желілік бейімдеуіштермен өзара іс-әрекетте болмайды. Ол сенімсіз, өйткені қабылдайтын (NIC) желілік бейімдеуіш (ACK) растаманы жібермейді немесе жіберетін желілік бейімдеуіш (NACK) теріс растамалар. Датаграммалардың торлық деңгейге ысырап көрсететін бос орында мүмкін асырауға берілген ағыстары немесе датаграмманың аялдауын. Егер ысыраптарды қалпына келтіру үшін (TCP) жіберудің басқаруы хаттаманы пайдаланса, бос орын онда толады, датаграмма басқа жағдайда жоғалтады. Қалай бұрын көрсетілді, Ethernet, MAC-протокол DIX V2.0 хронологиялық дамуда CSMA/CD алғаш жұмсалды, ал содан соң 802.1D болады.

6.6.2 MAC-деңгейі 802.3

Суретте 6.52 802.3-ші дестенің пішімі көрсеткен. 802.3-ші қолтума стандарт, ұзындық жата пайдаланады, ал қалай DIXV2.0 болғанын түріндегі жатпай,. 1997 жылда IEEE 802.3x стандарт толық дуплекстің қолдауын мақсат бекітілген болды және ағыстың бақылауы. 802.3x

стандарт да, DIX пішім түріндегі жата кадрлық қосыл, қорыта келгенде, үшін ұзындық немесе түр кадрда 802.3 рұқсат етілді. DIXV2 кадр форматтардың арасындағы өзгелікте енді болмайды және 802.3.

MAC-адресов FCS (PDU) хаттаманың деректерін десте (MPDU) MAC-протокола деректерін десте - сурет көрсетілгендей 6.51. Деректерді сервис блок (MSDU) MAC деректерін сервис блогі - хаттамаларды дестеде жіберудің ортасына қол жеткізу басқарудың шағын деңгейі жоғары тапқан (LLC) қисындық байланыспен басқарудың шағын деңгейінен полученный, немесе (MAC) байланыс каналына. Егер MPDU MSDU артық болып шықса, онда MPDU дестелері агрегаттаудың нәтижесінде бірнеше MSDU мүмкін қосылу. Егер MSDU MPDU кем болып шықса, онда бір MSDU дестелері сегменттің нәтижесінде бірнеше MPDU мүмкін құру.

6.6.2 MAC-деңгейі 802.3

6.53 бейнеленген кадр формат суретте 802.11. SA бұл төрт дала MAC-адреса, екісі болады және SA DA, көздің адресі, ал DA - тағайындау адресі. Бұл қалған екі мекен-жай: TA - құрылғының мекенжайы және ра - алушының мекенжайы. 802.11-ші кадрды пайдалы жүктеменің ұзындығы артық, қарағанда кадр 802.3. Толығырақ кадр формат 802.11 басында 9 қаралады.

6.7. Логикалық байланысының кіші деңгейінің басқаруы 802.2 (LLC)

6.7.1 T LLC ТАҚЫРЫПАТЫ

802.3-ші стандарт бағытталған қосуына қызметінің сүйемелдеуін мақсатымен кеңеймесін мүмкіндігі бар болады немесе қосылудың белгілеуісіз жыралық деңгеймен, осылай қалыптаған 802.2-ші (LLC) қисындық байланысты басқарудың кадрын тақырыпты қоса режимде отырған, 6.52 және 6.54 суретте көрсетілгендей. LLC бірге (MAC/ Арналық деңгейлер пайдалы жүктеме стандартта ақпарат 802.2 деп аталады) пайдалы жүктемемен тақырып (LPDU) каналдық деңгейдегі хаттама деп аталады.

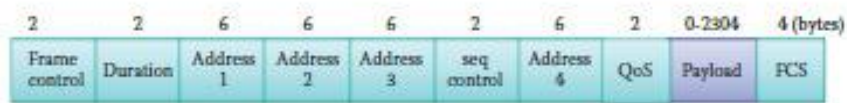
Яғни, [8] LLC тақырып қызмет ету қол жеткізу нүктесін қосылады бұл көз сол сияқты SSAP алушы және DSAP, және қызмет көрсету үшін қосындыларды ұйымсыз мүмкін пайдалансын немесе қосылудың

белгілеуімен. (1 байт) DSAP және (1 байт) SSAP көздің қызмет көрсетулері өзін таныстырады және арналған кадр үшін MAC-уровне тағайындау. Мысалы, егер кадрды (фирма Novell) хаттамамен қатар IPX пайдаланса, DSAP = E0H онда. (SAP) қызмет ету үшін атап өтілген кейбір кейінге сақталғаны қол жеткізу нүктелері төмен:

- ☐ (NetBIOS) кіру/шығу желілік базалық жүйе : F0H
- ☐ Жүйелік жүйелің сәулеті IBM (IBM SNA) Бағдармен басқару: 04H
- ☐ Ғаламтор Хаттама (IP): 06H
- ☐ Кіші желіге хаттамасының қолжетімділігі (SNAP): AAH
- ☐ Novell (Novell IPX) фирманың пакеттермен желіаралық айырбастауы: E0H
- ☐ OSI: FEH үлгілерінің желілік деңгейі

DSAP және SSAP мағына бірдей хаттамамен әрқашан анықталады. Мысалы, қызмет ету үшін қол жеткізу нүктесі қамтамасыз етіледі, ал NetBIOS бұрылады, үшін көзде торлық деңгей хаттамасы ылғи бір TCP/IP межелі орында торлық деңгей хаттамасымен үйлес TCP/IP бұрылады.

Каналдық деңгейдегі хаттаманың басқаруын элемент жата пәрмен, жауапта асырайды және тізбектің нөмірі туралы мәлімет. (1 немесе 2 байт) басқарудың элементі жата басқаратын пайдалы жүктемеге көрсетеді - немесе ақпараттық кадр, және кадр байланысты түріндегі реттік нөмірде асырайды және деректерді растама, қатенің қалпына келтіруі үшін пайдаланылатын реттік нөмір полученный және ағыстың басқаруы. LLC басқарушы мәліметі қызмет көрсетуі үшін 1 байты қосындыларын ұйымысыз және бағытталған қосуға қызмет көрсетуі үшін 2 байты пайдаланады.



6.54 -сурет. Логикалық байланысымен басқару деректер хаттамаларының пакет пішіні (LLC PDU) 802.2.

Control	Кадрмен басқару
Duration	Ұзақтылығы
Address	Мекенжайы
seq control	Реттілікпен басқару
QoS	Қызметтердің сапасы
Payload	Пайдалы жүктеме
Control	Басқару
Information	Ақпарат

6.7.2 Логикалық байланысымен басқару деректер хаттамаларының пакеті (LLC PDU)

LLC пәрменді жасайды және жіберу үшін PDU жауап және пәрменнің түсіндіріп беруі және жауап PDU. Нұсқау, басқару PDU элементі жата және LLC жіберілген таныстырылған. Бағытталған LLC мынау процесі деректерді жіберудің арнасын басқару арнайы функциялар орындауға майыстыра алады. Басқару міндеті тұрды:

- Команда/жауап ақпараттың берлісі (сенімді біріктіру үшін): Ақпарат (I)
- Деректер беріліс арнасымен басқару функциялары: Қабылдауға дайын (RR), Қабылдауға дайын емес (RNR)
- Командалар мен жауаптардың жөнге келтірудің тәртібі: Ажырату (DISC), (DM) желісіне қосусыз тәртібі
- Айырбастаудың сәйкестендіруі (XID), TEST
- Нөмірленген емес ақпарат (UI)
- Нөмірленген ақпарат (NI)
- Нөмірленген емес дәлелдеуі (UA)
- Біріктірусіз тәртібінде дәлелдеген ақпарат, реттік 0 (AC0)
- Біріктірусіз тәртібінде деректердің алу туралы дәлелдеген ескерту, реттік 0 (AC0)
- Біріктірусіз тәртібінде дәлелдеген ақпарат, реттік 1 (AC1)
- Біріктірусіз тәртіпте деректердің алу туралы

Бойымен /АСК басқару/пәрмен асыраюға жергілікті жүйеуге берілген қосылу бағытталған кадр - ақпарат, қоса (S) N - жіберудің жанында реттік нөмірдің таратқышы және (R) N - реттік нөмірдің таратқышы тәсілде. (S) N және (R) N пәрменнің көмегімен (басқаратын кадр) «RR», қабылдағыш қосымша кадрлар кірісуге даяратынын көрсетеді. Егер қабылдайтын түйін дерек артық мүмкін кіріссе, үшін алушы деректерді өндеуге даяр емес көрсету, онда кадр «РНР» жіберуші оралады. Мысалы, бұл беттің мөр бос емес принтер қашан баяу құрылғы әдетте болады. Қашан қабылдағыш даяр болады, ол кадрды жіберу «RR». Мынау үрдіс түпкі түйіндердің арасындағы ағыспен басқару жүзеге асқан тәртіп суреттеледі. Осы тетік бірнеше хаттамаларды (NetBEUI) NetBIOS ортаның кеңейтілген қолданбалы интерфейсі сондай және (HDLC) биік деңгейдің деректерін жіберудің арнасымен басқару хаттамасымен пайдаланады.

6.7.3 ТҮРЛЕРІ

Қалай 6.5, LLC кестеде көрсет сервис қол жеткізу нүктелерінің арасындағы деректерді жіберу үшін рәсім үш түріндегі ерекшелейді. 1-ші рәсім деректерді жіберу қосылудың белгілеуісіз, әдетте LLC type 1 деп аталған немесе LLC1 түріндегі, LLC1 мойындалмаған қызмет көрсету қосылудың белгілеуі талап етпеген қосындыларды ұйымсыз береді. (SAP) қызметтің қол жеткізу нүктесінің активациясынан кейін, SAP мүмкін жіберсін және қай (SAP) қызметтің алыстатылған қол жеткізу нүктесінің ақпаратын алсын, да қосылудың ұйымысыз қызмет көрсетуді пайдаланады. Қызмет көрсету пәрмендерді теңшелім қандай болса да қосылудың ұйымысыз бар болмайды және күй туралы мәлімет талап етпе сақталынды. Басқару LLC элементін нөмірленбеген дала бір байт ұзындықты болып көрінеді және қосылудың рәсімінің жанында 1 түріндегі негізінен пайдаланады. Хаттаманың деректерін десте нөмерлемеген: ол жіберілген және жеткізілген тағайындалу орынына. Себебі жоғары деңгейдің көп хаттамалары, (TCP) жіберу басқару хаттамасы сондай, м деректерді сенімді жіберулер қамтамасыз етіледі.

Өр жыралық станса рәсімнің жанында 2 (LLC2) түріндегі орнатылған қосылуды байланыстың күйі туралы ақпараттың сүйемелдеуіне жауап береді. Трафигін бақылауына шығатын және қабылдайтын LLC модуль циклді шегінделер 128 болған нөмірлеудің сұлбасы әсер етеді, және

хаттаманың деректерінің дестелері көздің нүктесімен өлшену. Жоғалып кеткен / қате кадрды табылуы үшін пайдаланатын (реттік нөмір) нөмірлеудің тәуелсіз сұлбасы, LLC көз/алушы әр буы үшін пайдаланады. Бу әр мұндай құрастыру логикалық қосылумен сияқты анықтала жыралық деңгейдің қызметі қол жеткізу нүктелерінің арасындағы деректерді жіберудің арнасы бойымен түріндегі «нүкте - - нүктеге» және DA есептейді және SA MAC-подуровня бір бөлік болып көрінген бағыттау. Растаманың функциясы тағайындау, келесі күтіл реттік нөмір туралы LLC көз хабардар ете LLC көмегімен қамтамасыз етіледі. Мынау операция жүзеге асады немесе жеке PDU ақпарат боламайтын, немесе асырайтын шетел басқару PDU элемент жекелелетін.

3-ші рәсім қалыпты режимде түріндегі, LLC3 расталған қызмет көрсету қосылудың ұйымысыз қамтамасыз етіледі. LLC Type 3-ші қызмет көрсету қарамастан расталған деректерді жіберуді, ол қостал логикалық қосылулар орнатпайды.

Кесте 6.5. Рәсімдер түрлерінің сипаттауы

LLC түрлері Мақсат

1 рәсімі	түрініңОсы қызмет көрсету қосылудың ұйымысыз поштаның жіберуінде пошталық бөлімше арқылы қатысқан. Алушыдан кері байланыс жоқ, үшін кадрдың жеткізілген көрсетсін немесе жоқ. (PDU) хаттаманың деректерін десте деректерді жіберудің арнасы бойымен қосылудың белгілеуі (LLC) қисындық байланыстың басқаруымен қажеттіліксіз айырбасталады. LLC (PDU) хаттаманың деректерін дестелер төменгі деңгейде танбайды, сонымен бірге ағыстың бақылауы немесе қалпына келтіру осы рәсімнің қателерінен кейін ескермеген. 1-ші түр топты тарату үшін пайдалануға болады немесе хабар тарату, себебі ешқандай да растама талап етілмейді.

2 түрінің
рәсімі

Деректерді жіберу үшін қосуға телефон әңгімесінде пайдаланатын бағытталған осы қызмет көрсету немесе тапсырыс-хатты еске түсіреді. Қосу нөмірдің теруі, күтуді негізде жасайды, телефон қашан шырылдай бастайды, ал шақырылатын жақ содан соң түтікшені көтереді және сөйле «сәлем». Деректерді алудың растамасын әңгіме уақытында факт анау болып көрінеді, желіде адам өзгеден көрі баяғысынша. Егер бірі мүмкін емес анық есуге басқасынса, онда е тағы бір рет, өйткені қайталануға тілейді. (ARQ) қайта хабардың автоматты сауалында болады. Ұқсас бейне деректерді жіберу, екі LLC хаттаманың деректерінің информациялық дестелерін айырбастың сәтіне дейін деректерді жіберудің арнасы бойымен қосылуды пайдалана жүзеге асады. Деректерді жіберудің арнасы бойымен арасында жіберудің қалыпты айналымы екі LLC 2 түріндегі, қосылуда, (PDU) хаттаманың деректерінің дестелерін LLC-шыққан жері LLC-назначения ақпарат асырайтын жіберу және (PDU) хаттаманың деректерін дестенің растамасыдан қарама-қарсы тұрады.

3 түрінің
рәсімі

(PDU) хаттаманың деректерін десте деректерді жіберудің арнасы бойымен қосылудың белгілеуі LLC объектілердің арасындағы айырбас қажеттіліксіз жүзеге асырады. LLC төменгі деңгейде зымыраған (PDU) хаттаманың деректерін дестелер расталады, немесе ақпарат зымырамайды. Растаманың функциясы LLC тағайындау күй туралы деректе асыраған (PDU) хаттаманың деректерін жеке дестеде белгілі жауапты LLC көзді жібергенін қорыта келгенде қамтамасыз етіледі, және зымырайды немесе ақпарат зымырамайды.

Негізінен, LLC3 әр стансаның жанында жіберу үшін 1-бит реттік нөмір әр бу SSAP-DA әр басымдыққа үшін қамтамасыз етілуі керек, ал алу үшін басқа керек. (PDU) хаттамасының деректерін дестесін әр пәрмені расталған PDU және LLC көз қарамастан мақсаты бар PDU қалпына келтіруді пәрменді, жаңа PDU мүмкін ретрансляцияла мекенжайларды желкеліктен алдыңғы PDU растаманың күтуі SSAP берілген басымдығы

бар DSAP уақытында жүргізілмейді және басымдықпен болып шығады.

6.7.4 (SNAP) Кіші желісіне қолжетімділіктің хаттамасы:

Кіші желіге қолжетімділік хаттамасы (SNAP) 802.3 және 802.11 қоса кең түрде Ғаламторда қолданылады. Келесі мысалдарда оның қолдануы көрсетіледі.

6.11 Мысал: 802.11 кадрдың қолдануымен кіші желіге (SNAP) қолжетімділік хаттамасының қолдануы

802.11 кадр LLC және SNAP тұрады және келесі жолмен жазылады:

- FrameControl: Version 0, Data, Data, T.....(0x108) Version:
(.....00) 0

Type: (.....10..) Data

SubType: (.....0000....) Data

DS: (.....01.....) STA to DS via AP

MoreFrag: (.....0.....) No

Retry: (.....0.....) No

PowerMgt: (...0.....) Active Mode

MoreData: (..0.....) No

ProtectedFrame: (.0.....) No

Order: (0.....) Unordered

Duration: 32768 (0x8000)

BSSID: Cisco Systems DC1250

SA: 001F3C B692E9

DA: Cisco Systems EDCB40

- SequenceControl: Sequence Number = 0

FragmentNumber: (.....0000) 0

SequenceNumber: (000000000000....) 0

- LLC: Unnumbered(U) Frame, Command Frame, SSAP = SNAP(Sub-Network Access Protocol), DSAP = SNAP(Sub-Network Access Protocol)
- DSAP: SNAP(Sub-Network Access Protocol), Individual DSAP Address: (1010101.) SNAP(Sub-Network Access Protocol) IG: (.....0) Individual Address
- SSAP: SNAP(Sub-Network Access Protocol), Command Address: (1010101.) SNAP(Sub-Network Access Protocol) CR: (.....0) Command Frame
- Unnumbered: UI - Unnumbered Information
MMM: (000.....) 0
PF: (...0....) Poll Bit - No Response Solicited MM: (....00..)

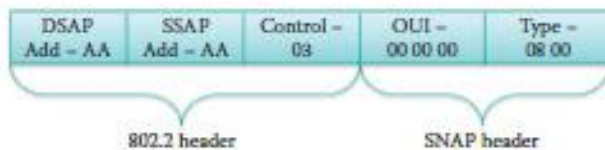
Type: (.....11) Unnumbered(U) Frame

- Snap: EtherType = Internet IP (IPv4), OrgCode = XEROX CORPORATION
OrganizationCode: XEROX CORPORATION, 0(0x0000)
EtherType: Internet IP (IPv4), 2048(0x0800)
- Ipv4: Src = 172.16.64.123, Dest = 131.204.2.6, Next Protocol = UDP, Packet ID = 681.....

MAC-адрес (SA) көз - 001F3C B692E9. командалық кадр (U) нөмірленбеген LLC -, ал LLC тақырыпты SSAP көрсетеді, және (SNAP) қосымша егуге қол жеткізудің хаттама DSAP -. SNAP 0x0000 0 OrganizationCode пайдаланатын = XEROX CORPORATION (OrgCode) ұйымның кодымен (0x0800) 2048 EtherType пайдаланатын (IPv4) IP ғаламтордың дестесі пайдалы жүктеме асырайтын LLC пайдалы жүктеме) Десте IP бір бөлігі жоғары тебетейілген бастапқы тұрды және UDP түпкі IP-адресі, сонымен бірге оның пайдалы жүктемесін. Type 11 U-формат PDU пәрмен/жауап нөмірленбеген болады) U-формат PDU түрлердің рәсімдеріндегі 1, 2 пайдалану керек немесе деректерді жіберудің арнасын қосымша басқару міндеттерінің беруі үшін 3, сонымен бірге жүйесіз ақпарат тарату. U-формат PDU реттік нөмір қандай болса да асырауға тиісті емес, ал мағына алуы керек «1» P/F битті тезірек қосылсын, немесе «0». «MMM және бит «MM» пәрмендерді ұсыну үшін жауаптарды пайдаланады.

6.12 Мысал: 802.11 ARP-пакетімен кіші желісінің (SNAP) қолжетімділік хаттамасының қолдануы

IEEE SNAP-формат сол үшін анықтады, үшін хаттамалары бар LLC 3 деңгейді пайдалану рұқсат берсін, сондай IP. TCP/IP әкелінген суретінде үшін (LLC) 802.2-ші пішім 6.55 және қызмет көрсету үшін қосындыларды ұйымсыз арналған. Егер TCP/IP жоғары деңгейдің хаттамасы сапада қолданса, онда басқарудың элементі DSAP сияқты 03H дәл осылай асыраюға жата және (Hex) SSAP = AA. (03H) PDU SNAP нөмірленбеген ақпаратпен қызмет көрсету ретінде қосындыларды ұйымсыз, қорыта келгенде, үшін LLC үшін арналған реттік сандары әдетте пайдаланады. ұйымның бірегей идентификатор OUI -, ал 0 пайдалан кез-келген ұйым үшін OUI елестей беруге бұл. (он алтылық) Type = 0800, бұл датаграммасы IP-пакет көрсетеді. Басқа мысал LLC (ARP) мекенжайларды рұқсаттың хаттамасы, (он алтылық) Type = 0806, осы жағдайда қалған тақырыптарды болып көрінеді және SNAP сондай болып болады, сурет көрсетілгендей 6.55. LLC үшін ARP тақырып және SNAP суретте 6.56 көрсеткен және қолдануы.



802.2 тақырыпаты
SNAP тақырыпаты
Control – басқару
Type – түр

6.55 -сурет. 802.2 тақырып атының біріктірусіз тәртібі мен SNAP тақырып аты.



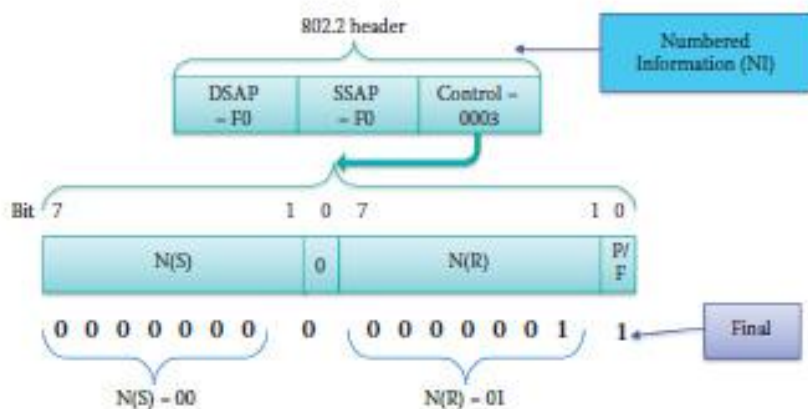
6.56- сурет. 802.11 кадрмен қолданатын LLC тақырыпаты.

6.7.5 Кеңейтілген пайдаланатын интерфейс (NETBEUI)

(Workgroups) жұмыс топтары үшін Microsoft Windows 1990-ші жылдардағыны ғаламтордың елеулі таралуына дейін, 2-ші торлық деңгей, қосталатын басқару жүйесімен және басқару жүйесімен Novell NetWare, бойымен жергілікті жүйеге қосылған қолданушылар үшін файлдық және жайылған принтер бірлескен пайдалануы болған. Желі негізгі есеп файлдық сол кезде болған және қысқартуы үшін принтер таралуы сақталынатын файлдық және мөрдін құны, LLC2 сол кезде мынау міндетті орындауды жағдайы көтерді. Мысалы, LLC2 мұндай NetBIOS кадрдың хаттама хаттаманы пайдаланатын ортада әдетте талап етіледі. NetBIOS - IBM (API) қол жеткізу нүктесінің идентификатор объектілерге қол жеткізу үшін компьютерді пайдалан жергілікті жүйеді. (NBF) NetBIOS кадрлық хаттама Layer 2 802.2 LLC2 OSI пайдаланады және шағын сияқты жаратылды және құрылғыларды есім белгіленуге рұқсат берген шапшаң хаттама, жеңілдеу жадта қалатын «iPC» сондай, қарағанда нөмірлеу күрделі сұлбаны. Бұл атаудың қызмет көрсетуін активтендір DNS-хаттаманың DoD 5 деңгейді қолданусыз жергілікті жүйеді. Кеңейтілген NetBIOS қолданбалы

Numbered information-нөмірленген
poll-сауалнамалық
header 802.2-802.2- тақырып атауы

6.57- сурет. А станциясынан В станцияға дейін жіберілген сеанс бастама білдірудің пакеті



header 802.2-тақырып аты 802.2
final - соңғы

6.58 -сурет. А станциясынан В станцияға дейін жіберілген сеанстың дәлелдеуі

[13] хабарламаның растамасы. Пәрмен қолданушының деректерін жіберуге асырайтын кадр білдірген нөмерленген (NI) ақпаратты болып көрінеді. DSAP = F0H, SSAP = F0H, пәрмен - (I frame) NI, = 0нің (S) N және = 0нің (R) N. 6.57. суретте көрсетілгендей 16 бит 802.2 ұзындықты тақырыптың басқаруын элемент жата (S) N қосылады, (R) N және P/F. Сұрау биттің LLC PDU пәрмен PDU көрсетеді, ал соңғы бит LLC PDU жауапты болып көрінеді. Деректерді жіберудің P-битке тең «1» қосылуда пайдаланадыдан арнағана дейін PDU пәрмен, үшін LLC F-бит үшін PDU бағытталған жауап «1» тең болды, үшін дегеніне жетсін. PDU F-битпен жауап тең пәрмен PDU P-битті алуын растама үшін тең пайдаланауға «1» «1». PDU P-бит пәрменнің алуынан кейін тең «1», LLC деректерді жіберудің F-битом тең тиісті қосылуға «1» арнағана дейін PDU жауапты азғантай мүмкіндік бола қалса жібереді. Яғни, 0 реттік нөмір (S) N тең

бол 0 кадрлық, және станса А жіберудің сеансының бірінші кадрын болып көрінеді. 0-ші содан кейін бастапқы кадр бірінші жіберілген кадр бұдан былай өзін таныстырмайды, ал 0 қайта содан соң қайталанады, өйткені кадр 0-мен 127-мен аралығындағы есептейді. (R) N Ethernet кадр беретін станса екінші жақтан күтілген кадрдың келесі нөмірі өзін таныстырады. Мысалы, суретте 6.58 В станса 0-ші реттік нөмірмен кадрды бұрын болып шығатынын көрсеткен, және 1-ші реттік нөмірмен кадрды енді күтіледі.

6.14 Мысал: UDP хаттама арқылы NetBIOS аталған сервистің қолдануы

NetBIOS қолданбаларға пайдалану TCP/IP үлкен желілеріне жұмыс істеуге TCP/IP көмегімен рұқсат береді. Атау, қолданба қызметті пайдалан NetBIOS есім тіркеледі, үшін сеансты бастасын немесе датаграмма бөлу. Есім NetBIOS ұзындықтың 16 октеттерін болып көрінеді және нақты өткізулерден бағынышты болады. Датаграмма NetBIOS жібереді.

```
CE:  (.....0) ECN-CE not set
TotalLength: 84 (0x54)
Identification: 17775 (0x456F)
- FragmentFlags: 0 (0x0) Reserved:
  (0.....)
DF:  (.0.....) Fragment if necessary
MF:  (...0.....) This is the last fragment Offset:
      (...00000000000000) 0
TimeToLive: 127 (0x7F)
NextProtocol: UDP, 17(0x11)
Checksum: 33608 (0x8348)
SourceAddress: 131.204.2.6
DestinationAddress: 172.16.64.123
- Udp: SrcPort = NETBIOS Name Service(137), DstPort = NETBIOS Name Service(137),
Length = 64
SrcPort: NETBIOS Name Service(137)
DstPort: NETBIOS Name Service(137)
TotalLength: 64 (0x40)
```

Checksum: 52212 (0xCBf4)

UDPPayload: SourcePort = 137, DestinationPort = 137

- Nbtns: Query Response, Requested name doesn't exist for WPAD

<0x00> Workstation Service

TransactionId: 63930 (0xF9BA)

- Flag: 34179 (0x8583)

R:	(1.....)	Response
OPCode:	(.0000.....)	Query
AA:	(...1.....)	Authorized answer
TC:	(...0.....)	Datagram not truncated
RD:	(...1.....)	Recursion desired
RA:	(...1.....)	Recursion available
Reserved:	(.....00....)	
B:	(.....0....)	Not a broadcast packet
RCode:	(.....0011)	Requested name doesn't exist

QuestionCount: 0 (0x0)

AnswerCount: 0 (0x0)

NameServiceCount: 0 (0x0)

AdditionalCount: 0 (0x0)NegativeNMQueryRecord:

RRName: WPAD <0x00> Workstation Service Name: WPAD

ResourceType: Null

ResourceClass: Internet Class 1(0x1) TimeToLive: 0 (0x0)

ResourceDataLength: 0 (0x0)

6.8 ПРОФИЛАКТИКА ЖӘНЕ КӨПАРНАЛЫҚ

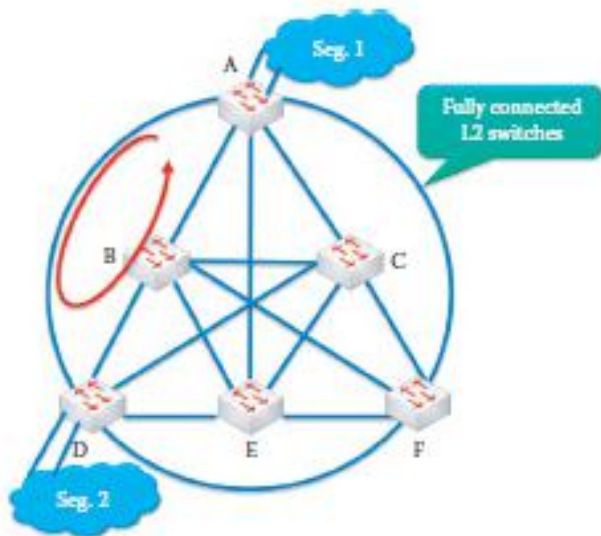
Желілерге үнемі жаңа коммутаторлармен станцияларды қосатындығына байланысты, жергілікті желімен байланысқан станциялар арасында ілмектің құрылмайтындығын кепілдендіре отырып, мұқияттылықты сақтау қажет. Бір немесе бірнеше ілмек бірілмек аясындағы үздіксіз адасқан құрылымның түзілуіне алып келеді.

6.15-мысал: Шығынды арна көпірлі ілмектің түзілуі мүмкіндігін құрады

6.59-суретте көрсетілгендей, шығынды арна А коммутаторы мен В коммутаторының арасында жоспарланған. Алайда, мұндай шығынды арна көпірлі ілмектің болуы мүмкіндігін жасайды. Мысалы, жергілікті желідегі 1 сегментті 2 сегментке беретін топтық пакет $A \rightarrow D \rightarrow B \rightarrow A$ ауыстырып қосқыштарында айналымын жалғастыра алады.

6.8.1 БАЙЛАНЫСТЫРАТЫН АҒАШ ХАТТАМАСЫ (ПРОТОКОЛ STP)

2 деңгей хаттамасы болып табылатын STP хаттамасын пайдалану, кез-келген көпірлік жергілікті желі үшін еркін ілмекті топологияны қамтамасыз етеді. STP, 802.1D [9] хаттамасының стандарты 2 деңгейдің өзара байланысты көпір желілеріне байланыстыратын ағаш құрады, әдетте Ethernet коммутаторлар, нақты ағаштың бөлігі болып табылмайтын сілтемелерді ажыратып, сол арқылы желінің кез-келген екі станцияларының арасында белсенді жалғыз жолды қалдырады. Байланыстырушы ағаш сонымен қатар артық арналарды қамтамасыз етеді, олар белсенді сілтеме қатардан шыққан жағдайда, ілмекті қосу немесе осы резервтік арналарды қолмен қосу/ажырату қажеттілігінен, резервтік көшірмелеудің автоматты жолдарын өндіреді.



Fully connected L2 switches - L2 коммутаторлары толық қосылған

seg.1 – 1-сегмент

seg. 2 – 2-сегмент

6.59-сурет. А коммутаторы мен В коммутаторының арасында шығынды арнаны пайдалану көпірлік ілмектің болуы мүмкіндігін құрады.

Желідегі көпірлер топтамасын (LAN) тораптар көпір болып табылатын сызба ретінде қарастыруға болады, жергілікті желілер - сегменттер мен шеттер – ол көпірдің сегменттерге немесе басқа көпірлерге қосылу интерфейсі. Жергілікті желінің барлық сегменттеріне қолжетімділікті сақтау үшін, ілмек бұзылған жағдайда көпірлер байланыстыратын ағашты ұжымдық есептейді. Байланыстыратын ағаштың тамырлы көпірі кіші (ең кіші) ID көпірі және басымдылықты күйге келтіретін нөмір болып табылады. Басымдылықтың күйге келтірілетін нөмірін тамырлы көпір таңдайтын әкімгер басқарады. Басымдылық бірінші кезекте салыстырылады және басымдылықтың кіші нөмірлі көпірі тамырлы көпір ретінде тағайындалады. Егерде басымдылық бірдей болатын болса, онда кіші ID көпір тамырлы көпір ретінде белгіленеді.

Көпірлер бірлесіп қандай көпірдің желі сегментінен тамырға кіші құннан тұратын жолға ие болатынын анықтайды. Көпірлер көпірлер

арасында (Bridge Protocol Data Units (BPDU)) ID көпірі туралы ақпаратпен алмасу және тамырлы тракты шығындары үшін алмасу хаттамаларының Деректер блогы деп аталатын деректердің арнайы кадрларын пайдаланады. Арнаның құны 802.1D стандартының деректерді беру жылдамдығымен анықталады және барынша төмен құннан тұратын деректерді берудің барынша жоғары жылдамдығы арнасынан тұрады. Әрбір көпір өзінен тамырға дейінгі берудің мүмкін болатын әрбір жолының құнын анықтайды. STP құндылығы төмен жолдан тұрады.

Түпкілікті коммутатордың барлық порттары асыра сілтеу ржимінде болады. Портты қосу кезінде осы жол көпірдің тамырлы жолы болып табылады (RP) және көрсетілгендей асыра сілтеу режимінде болуы тиіс. Барлық ауыстырып қосқыштардың қалған, тамырлы порт болып табылмайтын порттары бұғаттау режиміне орналастырылуы, яғни бұғатталған порт болуы тиіс (BPs). STP деректердің кейбір шығынды жолдарын күту (бұғатталған) режимде ұстап тұрады және ағаштың жолдарын асыра сілтеу жағдайында ұстайды. Осы ереже басқа көпірлер немесе коммутаторларға қосылатын порттарға ғана қолданылады. STP станцияларға немесе хостыларға қосылған порттарға әсер етпейді және сондықтан да беру режимінде қалады. Егерде арна асыра сілтеу жағдайында қолжетімсіз болатын болса, STP тиісті резервті жолды белсендіру арқылы жаңа ағаш үшін деректер жолын қайта күйге келтіреді. Байланыстырушы ағаштың аз шығынды байланыстырушы ағаш болып табылатыны міндетті емес.

6.16-мысал: Байланыстырушы ағаш және тамырлы порттар

6.59-суретте көрсетілгендей, шығынды арналар барлық коммутаторларарасында жоспарланады. STP 6.60-суретте көрсетілгендей барлық қайтара қосқыштар мен жасыл түсті арналардан тұратын байланыстырушы ағашты құрады. А коммутаторы байланыстырушы ағаштың тамырлы көпірі болып табылады. Тамырлы порттар А тамырлы коммутаторынан өзге, әрбір коммутатор үшін нақты белгіленген. Қызыл сызықтармен байланысатын порттар бұғаттау режимінде болады. Барлық желі бойынша қызыл арналардың өткізу қабілеті пайдаланылуы мүмкін емес, өйткені көптеген жасыл тізбектер бойынша трафиктер ағыны бірыңғай байланыстырушы ағашты құрады.

6.8.2 БАЙЛАНЫСТЫРУШЫ АҒАШТЫҢ ШАПШАҢ ХАТТАМАСЫ (RSTP)

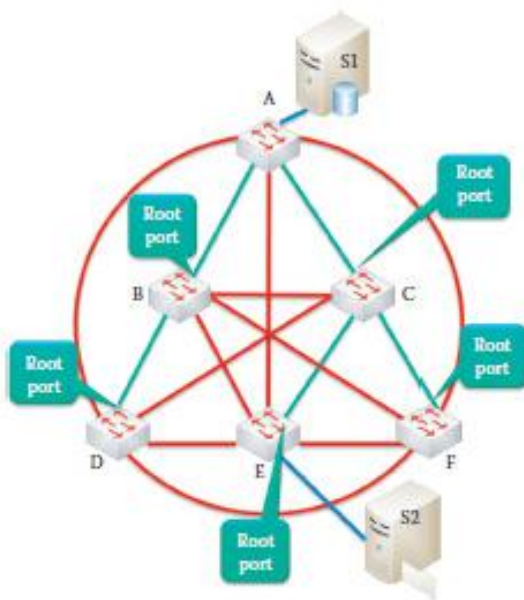
Топология өзгерістеріне жауап ретінде, жаңа Шапшаң Байланыстырушы ағаш хаттамасы (RSTP) байланыстырушы ағаштың барынша шапшаң өтуін қамтамасыз етеді, мысалы, бірнеше секунд [14], ол STP қарағанда тәртіппен шапшаң болуы мүмкін. Мұндай шапшаң ауысу 802.1w енгізілген барынша маңызды ерекшелік болып табылады, және RSTP қосу 802.1w және 802.1D-2004 [9] STP ескірген ретінде көрсетті.

RSTP порт көпіріне жаңа ролдерді қосу арқылы арнаның іркілісінен кейінгі конвергацияны жеделдетеді, ол порттың таймер конфигурациясыз қайта мекенжайлау жағдайына қауіпсіз ауыса алатындығын белсенді растауды нақты қамтамасыз етеді. Осы мақсатқа қол жеткізу үшін, RSTP порт көпірінің ролі 6.6-кестеде көрсетілгендей анықталатын болады.

6.17-мысал: Порт көпірінің төрт RSTP ролдерін көрнекілеу

6.61-суретте көрсетілгендей, D коммутаторы резервтік порттан тұрады, ол резервтік арнаны В коммутаторымен байланыстырады. Резервтік порт түпкілікті көпірге балама жолды қамтамасыз етеді және одан туындайтыны, арна сынып қалған жағдайда тамырлы портты ауыстыра алады.

D коммутаторына арналғана балама порт F коммутаторына қосылған және осы жол В коммутаторына тамырлы портты пайдаланатын жолдан ерекшеленеді. Соған ұқсас, балама порт F және С коммутаторлары арқылы түпкілікті көпірге балама жолды қамтамасыз етеді және одан туындайтыны, егерде арна сынған жағдайда тамырлы портты ауыстыра алады. D коммутаторына үшін тағайындалған порт D коммутаторының түпкілікті портына қосылу үшін В коммутаторына порттарды қайта жіберу болып табылады. Резервтік портпен тағайындалған емес, түпкілікті емес емес болып табылмайтын порт анықталады. Резервтік порт өзінің сегментіне жіберілетіннен ерекше Bridge Protocol Data Unit (BPDU) алады және порт резервтік болып қалу үшін BPDU алуы тиіс.



Root part – Түпкілікті порт

6.60-СУРЕТ Байланыстырушы ағаш барлық коммутаторлардан және жасыл түсті арналардан тұрады. Тамырлы порттар А тамырлы коммутаторын қоспағанда, әрбір коммутатор үшін нақты бейнеленген.

6.6-кесте Порт көпірінің роліна арналған төрт RSTP

Порт көпірінің RSTP ролі

Функциясы

Тамырлы порт Тамырлы емес көпірден тамырлы көпірге үздік сапа қосылысын қамтамасыз ететін қайта мекенжайлау порты.

Тағайындалған порт Жергілікті желінің әрбір сегментіне арналған қайта мекенжайлау порты

Балама порт Тамырлыдан

ерекшеленетін тамырлы көпірге

(бұғаттау жағдайында) порты балама жол

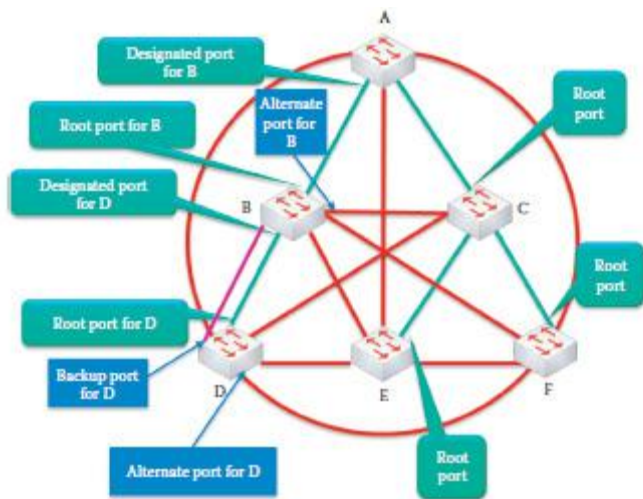
Резервтік порт Тағы бір көпірлі порт параллельді жолды қамтамасыз ететін сегментке

(бұғаттау жағдайында) резервтік жол

RSTP шеткі порттарға және нүктеден нүктеге арнасына асыра сілтеу жағдайындағы тек шапшаң порттарға ғана қол жеткізе алады. Шеткі порт тікелей түпкі станцияларға қосылған, мысалы, ӨК көпірлі порттарды жасай алмайды. Өйткені әрбір ӨК коммутатор портына тікелей қосылған, сегмент үшін тағайындалған порт – ол ӨК, осылайша коммутатор порты. Сондықтан да, осы жағдайда шеткі порт тікелей асыра сілтеу жағдайына өтеді. Арнаның үлгісі порт режимі дәплексінен автоматты түрде шығарылады. Нәтижесінде, толық дуплекс режимінде жұмыс істейтін порт нүктеден-нүктеге арнасы болып есептеледі, бұл уақытта жартылай дуплексті порт бастапқы күй бойынша ортақ болып есептеледі. Асыра сілтеу жағдайында ғана қайта ауыстырылатын порттар (ТС) RSTP топология өзгерісіне алып келеді, және STP ерекше байланысты жоғалтуға қарай топологияның өзгерісі болып есептелмейді. Топологияның өзгерісінің бастамашысы STP оппозициясында, ТС белгіленген битымен BPDU осы барлық ақпаратты құяды, мұндағы құю тамырлымен ғана орындалады. Оның негізгі себебі, RSTP тым шапшаңдығы, STP – осы белсенді растауды құю қабілеті, порттың конфигурацияның қандай да болмасын таймерін пайдаланбастан қайта мекенжайлару жағдайына қауіпсіз өту болатынын белсенді растауды құю қабілеті.

6.8.3 КӨП АРНАЛЫҚ (L2MP)

STP маңызды өзгерістерден тұрады. Мысалы, барлық кіші желі бойынша өткізу жолағының ені, арналардың көптілігі бойынша трафик ағындары бірыңғай ағашты түзеді. Соған қарамастан, ілгек станцияға параллельді жолдарды қамтамасыз етеді және параллельді жолдар жүктемені түзету үшін қолданылуы мүмкін.



Designated port for B– B үшін тағайындалған порт

Root port for B – B үшін түпкілікті порт

Backup port D – D үшін резервтік порт

Alternate port for B – B үшін балама порт

Root port- түпкілікті порт

6.61-СҮРЕТ. D коммутаторы белсенді порттан (тамырлы), резервтік порт және балама порттан тұрады. B коммутаторы D тамырлы коммутатор портына қосылатын тағайындалған портқа ие.

Әдетте, ол арқылы трафик қолжетімді физикалық арналар арқылы барынша тегіс таралатын көп арналық өткізу қабілеті мен сенімділікті арттыра алатын хаттамалар жинағына тіреледі, сондай-ақ 10 GE және оның шегінен тыс тербелістердің кемуіне алып келеді. Бағдарлау байланысты арнасының жағдайы 2 деңгейде көп арналықты қамтамасыз ету үшін ашылған болуы тиіс. Сервердің ірі фермаларының трафиктері моделінің негізінде, L2MP осы желілерді ілмекті болдырмайтын бір жолдан өзге, барлығын бұғаттайтын байланыстыратын ағаш хаттамасын шектеуден асып түсетіндей, тораптар арасында бірнеше параллельді жолдар арасындағы желіні артады. L2MP байланыстырушы ағаш хаттамасының баяу конвергациясын жояды.

6.18-мысал: STP және L2MP жолдарын қолданудың 2 деңгейі

6.59-суретте көрсетілгендей алты коммутатордан тұратын L2

коммутациялаушы желісі. STP 6.60-суретте көрсетілгендей, жақтаулық еркін топологияны қамтамасыз ету үшін, жасыл арналар бойынша ғана желіге қосылуға мүмкіндік береді, бұл уақытта L2MP барлық қолжетімді жолдарды, соның ішінде 6.60-суретте көрсетілгендей жасыл және қызыл арналарды, өткізу қабілетін барынша арттыру және асыра жүктеуге байланысты кадрлардың жоғалуын кеміту үшін қолданатын болады. Мысалы, $S1 \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow S2$ жолдары асыра жүктелген кезде, L2MP $S1 \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow S2$ тәрізді параллельді жолдарға рұқсат береді.

RFC 5556 [15], 6325 [16], 6326 [17] және 6327 [18] анықталған сілтемелердің ірі санының көзге көрінбейтін өзара байланыстары (TRILL), арналық деңгейде желілік деңгей бағдарлаушы хаттамаларын қолданады. Қайта мекенжайлаудың көзге көрінбейтін 2 деңгейі бағдарлау арнасының өту саны мен шлюзаралық жүйесін инкапсуляциялауды қолданады (IS-IS). TRILL шешімі бағдарлау ілмегін жеңілдетулі қамтамасыз етеді.

Көпарналықтың 2 деңгейі (L2MP), IEEE стандарты бойынша Ethernet (DCE) немесе Converged Enhanced Ethernet (CEE) деректерін өңдеу орталығы үшін ұсынылады. DCE/CEE құнының теңдігі кезінде балама жолдар арасында трафик жүктемесін теңгерімдеу үшін тораптар арасындағы бірнеше параллельді жолдарды қолдануға мүмкіндік беруі, барынша төмен жасырындылықпен байланыстар арасындағы желінің барынша жоғары өткізушілік қабілетіне алып келіп, сол арқылы қосымшалардың өнімділігін және желінің бас тартуға тұрақтылығын жақсартады. 802.1aq. Қысқа көпірлік жол (SPB) [19] топологияны және логикалық желіге мүшелікті жарнамалау мен білу үшін мемлекеттік байланыс хаттамасын қолданады, IS-IS. Пакеттер шеттері бойынша немесе макинтош-в-макинтош 802.1ah немесе кадр тегтарымен 802.1Q / p802.1ad қоршалған. Бір немесе сультимекен-жайлық беру қолдау табады және барлық бағдарлаулар симметриялы қысқа жолдарда орналасады. IEEE 802.1Qaz [20] стандарттары асыра жүктеуге байланысты кадрдың жоғалуын азайту үшін, тораптар арасындағы барлық қолжетімді қосылыстарды пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін, балама жолдар арасын теңгерімдеп трафикті жүктеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Ол 2 деңгейдегі TCP-ұқсас мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді. Басым топ өзімен өткізу жолағын айқындау мақсатында өздерінің арасында басқармамен байланысты басым топтарды білдіреді. Бір топтағы барлық басымдылықтар, күтілетіндей, кешігу және жоғалту уақытына қатысты трафикті өңдеуге қойылатын ұқсас талаптарға ие.

Қосымша стандарттар қатары 6-бөлімде талқыланатын болады.

6.9 ТАБУ

Ethernet, 802.3 және 802.11 қоса, MAC хаттамалары беру кезінде туындайтын қатені табу үшін бақылау сомасының кезеңді артық кодын (CRC) пайдаланады. CRC коды қате табу үшін қолданылады, өйткені олар аппарат құралдарында іске асыруда қарапайым және беру хабар арналарындағы шудан туындайтын қатені табуда өте тиімді.

Мағынасы бойынша CRC есептеу көпмүшелер бағаны болып табылады, онда осы операцияны бөлгіш *туғызғыш көпмүше* болып табылады, оның коэффициенттері әдетте 0 және 1 элементтерінен тұратын GF (2) түпкілікті өрісінен алынады. Шындығында қалдық – ол мүдде заты және оның ұзындығы бөлгіштің ұзындығына қарағанда үнемі төмен.

Таңдалған CRC нақты бөлгішті анықтайды және кейбір барынша жиі қолданылатын көпмүшенің бағандары 9, 17, 33 және 65, соған сәйкес тиісті кодтарды CRC-8, CRC-16, CRC-32 және CRC-64 қамтамасыз етеді. Бұл уақытта көпмүше қызмет ететін деректер ағыны кез-келген ұзындықта болуы мүмкін, оның нәтижесі бекітілген ұзындықтағы код болып табылады.

CRC нақты жұмысы қарапайым және келесі жолмен орындалады. Жіберушінің алушыға жөнелту үшін ұзындықтағы N битінің деректер блогына ие екендігін болжайық. Процесті бастау үшін жіберуші мен алушы $k+1$ битті шаблонды (мысалы, $k = 32$ в CRC-32) келісуі тиіс, мұнда шеткі сол жақ, яғни барынша елеулі бит 1 тең. Осы битті шаблон өзімен түзілетін көпмүшені білдіреді, жөнелтуші мен алушыға танымал g , бөлгіш ретінде қолданылады. Дивиденд деректердің n биті қосу нөлдердің k -битінен тұрады және көпмүшелік коэффициенттерін білдіреді. Жөнелтуші қалдықты есептейді, ұзындықтағы k битыға тең R , сондақтан да $n + k$ бит (мысалы, $N + 32$ в CRC-32) қалдық кіріс блоктары бар деректер блогынан тұратын шаблон, модуль-2 арифметиканы қолдана отырып g тең бөлінеді. Алушының $n + k$ алынған биттары, g бөлінеді. Егерде хабарда қате болмаған болса, онды қалдық нөлге тең болады. Осылай, нөлден айрықшаланатын қалдық қатенің болғанын көрсетеді.

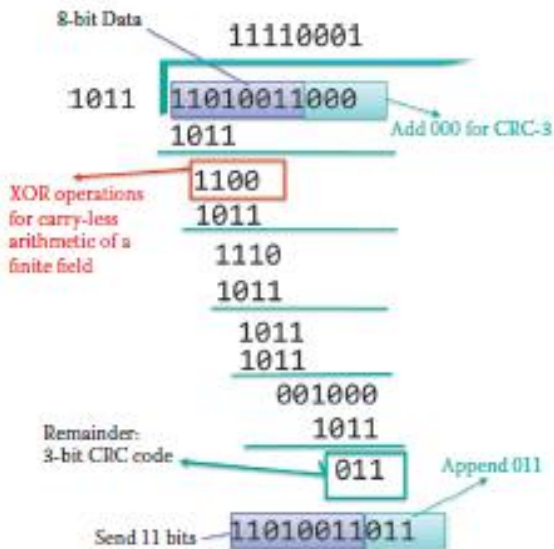
CRC кодының есептеу қасиеттерін келесі жолмен резюмелеуге болады. Біріншіден, ол ұзақ бөлу операциясы, ондағы қалдық бөлік кодты қорытындылайды; фактор жай ғана алынып тасталады. Есептеуде

қолданылатын арифметика, түпкілікті жолдың арифметикасынан төмен ауысу болып табылады, ол НЕМЕСЕ алып тастайтын операцияны қолдана отырып, екі қосарлы санды есептеуді орындайтын қасиет болып табылады. Қалдық ұзындығы нәтиженің ұзындығын анықтайтын, бөлгіш ұзындығына қарағанда үнемі төмен. Атап айтқанда, қолданылатын CRC код нақты бөлгішті анықтайды.

К-битті код CRC, егер ол туынды ұзындықтағы деректер блогына қолданылатын болса, ұзындығы p биттан жоғары емес қатенің қандай да болмаысн бір пакетін табады. Осы мән мәтінде, қателер импульсы символдардың үздіксіз кезеңділігі ретінде анықталады, ондағы бірінші және соңғы символдар қатеде, бұл уақытта аралық символдар бола алады немесе дұрыс бола алмайтыны қабылданған. CRC-32, яғни, $k = 32$ биттар, 802.3 және 802.11 екеуінде де қолданылады. Екі битты бөлгішті қолданатын CRC коды, ұзындығымен қатені табу тақ биты болып табылады. Кейбір жағдайларда CRC өте пайдалы болған жағдайда, ол хабарламаның тұтастығын қорғауға келмейді және 802.11 Wired Equivalent Privacy (WEP) қолдану кезінде апатты болып табылады [21].

6.19-мысалы: CRC-3 есебін көрнекілеу

Кодты генерациялау мысалы 6.62-суретте берілген. Дивиденд 11010011, яғни жіберуші жөнелтуі тиіс деректер, бөлгіш 1011 тең, өйткені $k = 3$, жеке 11110 және 001кодын нәтижелейтін қалдық. Алгоритм 3 0-битті дивиденттерге қосады, ол 11110001 факторына және қалдығына 011 алып келеді. Жіберуші қалдықты бастапқы бөлгішке, яғни 11010011011 қосады.



8-bit Data – 8-бит деректер

Add 000 for CRC-3 - CRC-3 үшін 000 қосу

XOR operations for carry-less arithmetic of a finite field – Соңғы жолдың анық емес арифметикаға арналған XOR операциялар

Remainder: 3-bit CRC code - 3-бит CRC код қалдығы

Send 11 bits – 11 бит жөнелту

Append 011 - 011 қосу

6.62-СҮПЕТ Мысал CRC.

Алушы жіберушіден дивиденттер алған жағдайда және бір бөлгішті пайдалана отырып бөлуді орындайды, қалдық 0 тең болуы тиіс, ол дивиденттердің дұрыс қабылданғанын көрсетеді; кері жағдайда қате орын алған. Бұлан туындайтыны, аз арифметикалық түпкілікті жолды ауыстырушының Exclusive OR, яғни XOR операциядарын қолданатындығын атап кеткен дұрыс.

Төменде берілгендер қалдықты, R анықтау мен пайдалануға байланысты есептерді көрнекілеу қызметін атқаратын болады. Қосарлы арифметикада биттарды $2k$ көбейтудің K орнын суреттегіден аздап солға қарай орнынан жылжытуға барабар екенін еске саламыз. Ол k -битты

нөлдерді n -битты деректерге қосуға барабар, ол $n + k$ көпмүшелігіне алып келеді. Осылайша, егерде D деректер мен R қалдық танымал болатын болса, онда деректер битын $2k$ және XORing көбейтумен оған R мағынасы нәтижелі битты шаблонды береді, ол жіберушіге жөнелтілетін битты ағыннан, яғни, $[(2^k) D] + R$ тұрады. Енді қалдық, R туғызушы көпмүше g нәтижелеуші битке бөлінетіндей түрде таңдалуы тиіс, қалдықтағы шаблон нөлге немесе кейбір n барабар болуы тиіс,

$$[(2^k) D] + R = ng$$

Егерде R берілген теңдеуден жоғары екі жағынан XOR функция болып табылатын болса, онда

$$2^k D = ng + R$$

Немесе басқа сөзбен айтатын болсақ, туғызушы көпмүше $2k D$ бөлінетін болса, онда қалдық өзімен R тұрады. Ол битты ағынның, егерде жіберушіден алушыға жөнелтілетін битты ағын $2k D + R$ тең болатын болса, онда алушы алынатын биттар ағынын g бөледі, қалдық нөлге тең болуы тиіс.

6.20-мысал: CRC-3 есебінің қайталама көрнекілеуі

D 11010110 болып табылатын және осылайша, $p = 8$, $k = 3$ және туғызушы көпмүше 1011, т.е. $x^3 + x + 1$ тең болатын жағдайды қарастырайық.

Онда $2k D = 23 D = 11010110000$, мұндағы алғашқы сегіз бит көбейтудің бастапқы деректері болып табылады, 23 сол жақтағы 3 бит деректерін ауыстырып салады. Осы шаманы туғызушы көпмүшеге бөле отырып, қалдық жүргізілетін болады

$$\begin{array}{r}
 11110111 \\
 \hline
 1011 \overline{) 11010110000} \\
 \underline{1011} \\
 1100 \\
 \underline{1011} \\
 1111 \\
 \underline{1011} \\
 1001 \\
 1011 \\
 \hline
 1000 \\
 1011 \\
 \hline
 1100 \\
 1011 \\
 \hline
 111
 \end{array}$$

ол R немесе CRC қалдығы болып табылады.

Осылайша, жіберушіден алушыға берілетін деректер, 11010110111 құрайтын болады. Егерде ол шынымен алынатын битты ағын болатын болса, онда ол осы қабылдау шетінде туғызушы көпмүшеге бөлінетін болса, онда нәтижесі нөлге тең болады. Алайда, егерде қате туындайтын болса, осы бөлудің нәтижесі хабар кезінде қатенің болғандығын көрсете отырып, нөлден айрықшаланатын болады.

6.10 Қорытынды ескертпелер

Арналық деңгей және тиісті физикалық деңгейі, желідегі екі торапар

асында тікелей байланысты арнадағы кадрларды берумен қабылдауды орындайды. Барлық жерде жүретін 802.3 Ethernet және 802.11 сымсыз жергілікті желі MAC-деңгей мен физикалық деңгей стандарттары болып табылады. LLC қабаты MAC деңгейдің әрбір хаттамасына бағдарланған қызметтерді қосуды қамтамасыз ете алады. Осы мәселелер 7 және 9-тармақтар да түбегейлі талқыланатын болады. Оданөзге, жергілікті желінің қауіпсіздігімен мультимедиа үшін қызмет көрсетусапасы (QoS) 8-тармақта талқыланатын болады. Ethernet жаңа технологиясы туралы қосымша ақпарат 6-бөлімде талқыланатын болады.

СІЛТЕМЕЛЕР

1. IEEE Std. 802.3-2008 IEEE Стандарт для информационных технологий – Особые требования - Часть 3: Носитель многостанционного доступа с обнаружением коллизий (CSMA/CD) Метод доступа и спецификации физического уровня, 2008; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>. end2c.otmrms.com, “Кадры Ethernet”;

2. <http://www.trendcomms.com/multimedia/training/broad-band%20networks/web/main/ethernet/Theme/Chapter2/1000BASE-T%20Architecture.html>.

3. IEEE Std. 802-2001 (R2007) IEEE Стандарт для локальных и городских сетей: Обзор и архитектура; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

4. IEEE Std. 802.11-2007 IEEE Стандарт для информационных технологий — Телекоммуникации и обмен информацией между системами-локальных и городских зон сетей- Особые требования - Часть 11: Управление доступом беспроводной локальной сети к среде (MAC) и Физический уровень (PHY) Характеристики, 2007; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

5. IEEE Std. 802.16-2009 IEEE Стандарт для локальных и городских сетей Часть 16: Радиоинтерфейс для систем широкополосного беспроводного доступа, 2009; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

6. IEEE Std. 802.15.1-2005 IEEE Стандарт для информационных технологий — Телекоммуникации и обмен информацией между системами — Локальные и городские вычислительные сети- Специфичные требования. Часть 15.1: Управление доступом беспроводной локальной сети к среде (MAC) и Физический уровень (PHY) Характеристики для беспроводных персональных сетей, 2005; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.

7. IEEEStd. 802.5-1998 (ISO/IEC 8802-5:1998) IEEE Стандарт для информационных технологий — Телекоммуникации и обмен информацией между системами — Локальные и городские сети — Особые требования — Часть 5: Метод доступа к сети TokenRing и спецификация физического уровня, 1998; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
8. IEEEStd. 802.2-1998 (ISO/IEC 8802-2:1998), IEEE Стандарт для информационных технологий - Телекоммуникации и обмен информацией между системами — Локальные и городские сети — Особые требования — Часть 2: Управление логическим каналом, 1998; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
9. IEEEStd. 802.1D-2004 IEEE Стандарт для локальных и городских сетей — Управление доступом к среде (MAC) Мосты (Объединять IEEE 802.1t-2001 и IEEE 802.1w), 2004; <http://standards.ieee.org/getieee802/portfolio.html>.
10. “Обзор: 5 линий электропередач устройств, которые доставят вас в Интернете, если Ethernet или Wi-Fi не может”; http://www.computerworld.com/s/article/9127759/Review_5_power_line_devices_that_take_you_online_where_Ethernet_or_Wi-Fi_can_t?source=NLT-AM.
11. IEEE P1901: Проект стандарта широкополосной связи по сетям PowerLine: Управление доступом к среде и характеристики физического уровня, 2010; <http://grouper.ieee.org/groups/1901/>.
12. Д. Перкинс, RFC 1547: Требования к протоколу Интернет Стандарта точка-к-точке, 1993.
13. Управление системами телекоммуникации, “Взгляд на LLC”; http://campus.murraystate.edu/tsm/tsmdb/db32/ep2_LLC.doc.
14. Cisco, “Понимание скоростного протокола связывающего дерева (802.1w),” Cisco; http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk621/technologies_white_paper09186a0080094cfa.shtml.
15. Дж. Тач және Р.Перлман, RFC 5556: Невидимое объединение большого количества каналов (TRILL), Май, 2009.
16. Р.Перлман, Д. Иестлейк, Д. Датт, С. Гай, және А. Гванвани, RFC 6325: RМосты: Характеристики базового протокола, 2011.
17. Д. Иестлейк, Банерджи, Д. Датт, Р.Перлман, және А. Гванвани, RFC 6326: Невидимое объединение большого количества каналов (TRILL) Использование IS-IS, 2011.
18. Д. Иестлейк, Р.Перлман, А. Гванвани, Д. Датт, және В. Манрал, RFC 6327: Мосты Маршрутизации (RМосты): Аджасенси, 2011.
19. IEEE, IEEEStd. 802.1aq Кратчайший путь соединения, 2011.

20. Н.Фаррингтон, Е. Рабов, және А. Вахдат, «Центр обработки данных архитектуры коммутатора в эпоху торгового силикона» Павер (W), vol. 200, pp. 11–500.

21. “IEEE 802.11 WEP Проверка целостности уязвимости”; <http://www.juniper.net/security/auto/vulnerabilities/vuln2357.html>.

Ethernet және Коммутаторлар

Осы тараудың аясындағы оқу мақсаттары келесілерден тұрады:

- Ethernet маңыздылығын және біз қолданатын үстем топологияны түсіну
- Ethernet қолданатын деректерді берудің әртүрлі ортасының артықшылықтары мен кемшіліктерін зерттеу
- Ethernetframes жұмыс кезінде көпірлер мен коммутаторларға қосылудың мүмкіндіктерін зерттеу
- 2 және 3 деңгейдегі коммутаторлар арасындағы функционалды ерекшеліктерді зерттеу
- Коммутациялық матрицаның екі үлгілерінің арасындағы айырмашылықтарды түсіну
- Көпдеңгейлі коммутаторлардың архитектурасы мен ерекшеліктерін және Ethernet коммутаторларымен үйлесетін жобалау мәселелерін зерттеу
- Басқарылатын коммутаторлардың артықшылықтары мен кемшіліктерін зерттеу.

7.1 ETHERNET ШОЛУ

Ethernet бүгінгі күні, мағынасы бойынша, ол тек өткізгіш LAN стандарт және кеңінен қолданылатын LAN бірінші технологиясы болып табылады. Ол Token Ring немесе ATM қарағанда басқарылуы қарапайым және арзан. Мысалы, гигабитті желілік карта шамамен \$ 12 бағамен сатылады және гигабитті 5-портты коммутатор шамамен \$ 15 сатып алынуы

мүмкін. Жылдамдық шамамен 1 Мбит бастап 100 Гбит дейін тербеледі. Көрсетілгендей, Ethernet дамуын жалғастыруда. Ол 40 жылдан астам әзірленуін жалғастыруда. Ethernet технологиясының даму хронологиясы 7.1-кестеде берілген, онда осы және одан кейінгі тарауларда барынша түбегейлі талқылау процесінде анықталатын көптеген аббревиатуралар мен ұйымдарға сілтемелер жинақталған.

Бұл стандарттар туралы ақпаратты IEEE 802.3 сайтынан табуға болады [1].

Сонымен қатар, сымсыз радиожіілік жүйесі АЛОНАБоб Меткалф мен Дэвид Боггс Ethernet LAN ойлап тапқанға дейін, 1970 жылдардың ортасына дейін болмаған, Ethernet жобалаудың ерте жұмысын көрсетеді. Меткалф Ethernet құжаттандыратын алғашқы нобайы 7.1 суретте көрсетілген белгілі сызбасы болып табылады. Меткалф 3COM негізін 1979 жылы қалады. IEEE 802.3 барлық осы стандарттар туралы ақпаратты сайттан таба аласыз [1].

7.2 802.3 ОРТА МЕН ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙГЕ ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТІ БАСҚАРУ

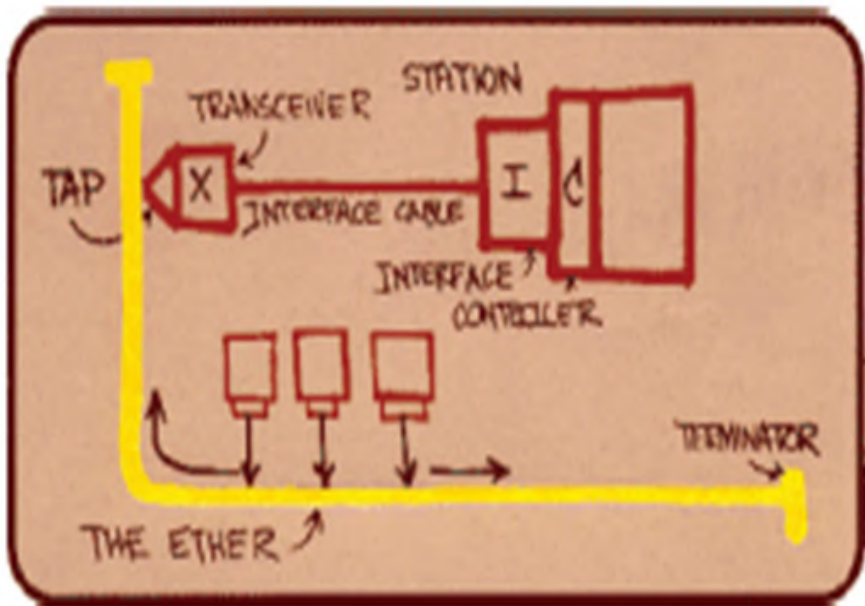
Ethernet осы технологияны пайдалануға қатысатын физикалық ортасының ірі көлемі нәтижесінде туындайтын, ортаға (MAC)/физикалық деңгейге қолжетімділікті басқару жөніндегі бірнеше стандарттары бар. 7.2-сурет мыс немесе талшық пайдаланатын технологиялардың спектрін көрсетеді. Бұл уақытта, ортақ хаттама және MAC кадрының форматы, сондай-ақ бірыңғай LLC-кіші деңгейлерін бірлесіп қолдану бар, арнаның жылдамдығы әртүрлі кабельдерді/физикалық деңгейлерді қолдана отырып, әртүрлі стандарттар үшін 1 Мбит бастап 100 Гбит дейінгі диапазонда тербеледі.

Ethernet қолданатын екі басымдылықты топологиялар – ол «шина» мен «жұлдыз» конфигурациялары 7.3-суретте көрсетілген. Соқтығысудың бірыңғай доменінде барлық тораптармен коаксиальды кабелді пайдаланатын шина топологиясы 1990 жылдардың ортасына дейін танымал болды. Бүгінгі пайдаланылып отырған топология, орталықтағы белсенді ажыратып қосқышты пайдаланатын – жұлдыз топологиясы. Жұлдыз топологиясы шинаның тарату топологиясына қарағанда, алып тастау жеңіл болатын жарық диодты дисплей арқылы орталықтандырылған мониторингіті қамтамасыз етеді. Жұлдыз топологиясы орталықта орналасқан, артынан ажыратып қосқышқа айналған концентраторды қолданады. Шина CSMA/CD

қолданады

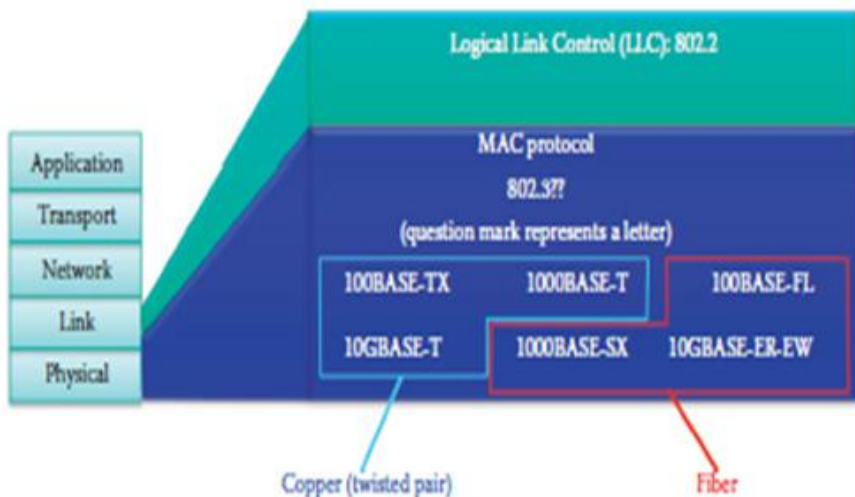
7.1.кесте Локалды Ethernet технологиясының дамуындағы ең маңызды оқиғалар

Жыл	Кезең
1968-1972	Кездейсоқ қолжетімділікті пайдаланатын ALOHA сымсыз желісі
1979	XeroxPARC, Intel және DEC (DIX), 10BASE 5-10 Мбит 500м соқтығысуларын табатын көпстанциялы қолжетімділікті тасымалдағыш (CSMA/CD)
1980	Стандарттың 802 сериясын әзірлеу 1980 жылдың ақпанында IEEE (802 шаблонды атаулары қолданылған уақытша шектер) ITU, ISO, IETF ынтымақтастықта бастамалағанған болатын және Telcos. 802.3 біріншістандартболды [1].
1987	10Мбит талшығы және MAU, FOIRL 802.3d, STARLAN-AT & T, 1BASE-T 1 Мбит, бұралған жұп, 802.3e
1988	10BASE2, 802.3a
1990	SynOptics, 10BASE-T 10 Мбит, бұралған жұп, 802.3i, Калпана, қосқыш 802.1d, W, U, V, T
1993	10BASEFL 802.3j
1995	100BASE-T 802.3u
1998	1000BASE-X 802.3z, VLAN 802.3ac, 802.1q
1999	1000BASE-T 802.3ab
2002	10GBASE 802.3ae (талшық)
2006	10GBASE-T 802.3an
2010	40GBASE и 100GBASE 802.3ba



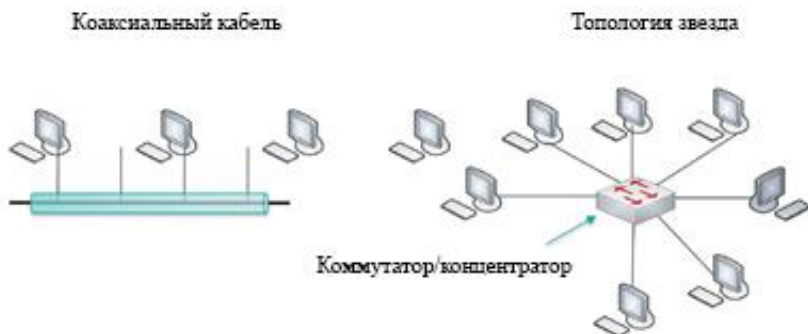
transceiver – трансивер, station-станция, interface-интерфейс, interface cable – интерфейс кабелі, tap - кран, terminator - терминатор, the ether - эфир, controller – бақылаушы.

7.1.сурет Меткалық Ethernet ерекше нобайы.



application-қолдану, transport-тасымалдау, network-желі, link-байланыс, physical-физикалық, logical link control (LLC)-логикалық байланысты бақылау MAC protocol- MAC протоколы, question mark represents a letter-сұрақ белгісі әріпті білдіреді, copper (twisted pair)-мыс(есулі қосақ), fiber-талшық

7.2сурет 802,3 Ethernet стандарттары және оған байланысты қатынастар.



7.3 сурет Ethernet үшін BUS және STAR топологиялары.

coaxial cable-коаксиалды кабель, star topology-жұлдыздық топология,

switch/hub –свитч/хаб

7.2 Кесте. CSMA/CD алгоритмі

Іс-шаралар

1. қадам Желілік интерфейс картасы (NIC) желілік деңгейден датаграмма алады және фрейм құрады
2. қадам Егерде NIC арнаның CSMA көмегімен пайдаланылмайтынын сезінетін болса, онда ол фрейм жібере бастайды. Егерде арна болс емес болатын болса, ол арнаның тұрып қалуын күтеді және одан кейін жібереді.
3. қадам Егерде NIC соқтығысуды анықтамастан барлық фреймді беретін болса, онда беру табысты өтеді; егерде NIC, CD көмегімен, хабар кезінде соқтығысуды табатын болса, онда беру үзіледі және дабыл бұғатталады, ұзындығы 48-битті барлық қалған берушілердің соқтығысу туралы білетіндігін кепілдендіру үшін жөнелтіледі.
4. қадам Үзілгеннен кейін, NIC Exponential Backoff ретінде танымалға кіреді, ол күтудің кездейсоқ кезеңін жүргізетін алгоритм болып табылады, одан кейін 2-қадамға қайтып келеді.

және концентратор, бұл уақытта коммутатор 802,1 байланыстырушы стандартты қолданады [2]. Ethernet коммутаторы қолданған жағдайда, мұндай конфигурациядағы, CSMA/CD қолданбайтын әрбір станция хабарды және байланысты қабылдауды арнайды және осылайша, қандай да болмасын соқтығысу болмайды.

7.3. КӨПСТАНЦИЯЛЫ ҚОЛЖЕТІМДІЛІКТІ ETHERNET ТАСЫМАЛДАҒЫШЫ/СОҚТЫҒЫСУДЫ ТАБУ АЛГОРИТМІ

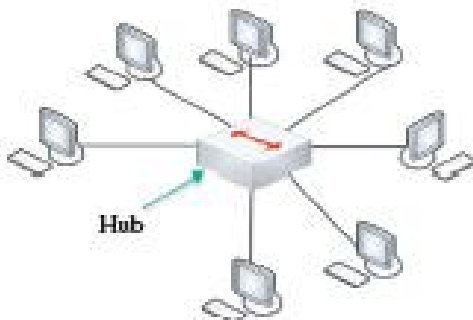
Ethernet коаксиальды кабелді (мысалы, 10BASE2) немесе концентратор (10BaseT), CSMA/CD қолданатын жағдайда – ол соқтығысуға рұқсат беретін және қалпына келтірудің тиісті тетіктерін беретін хаттама. CSMA/CD Ethernet жұмысын анықтайтын алгоритм

7.2-кестеде берілген.

Экспоненциалды ұстанымның мақсаты – қайтара соқтығысуды болдырмау үшін жеткілікті ұзақ және кездейсоқ кезеңді күту. Ол үшін трафик жүктемесінің көрсеткіш ретіндегі соқтығысу, сондай-ақ осындай жүктемеге бейімделген қайталама беруге тырысу соқтығысатын сан пайдаланылады, яғни трафиктің ірі жүктемесі кездейсоқ күту кезеңінен ұзақ болады. Қолданылатын стратегия бірінші соқтығысудан кейінгі көпшіліктен $\{0, 1\}$ К санын таңдаудан және беру кезінде $K \cdot 512$ -бит кідірісін қолданудан тұрады. Екінші соқтығысудан кейін көпшіліктен $\{0, 1, 2, 3\}$ К таңдау, және оныншы соқтығысудан кейін көпшіліктен $\{0, 1, 2, 3, 4, \dots, 1023\}$ К талдау. Өкінішке орай, CSMA/CD тиімділігі бірнеше компьютерлер бір жергілікті желіні пайдалану туындаған кезде, соқтығыстарға байланысты шамамен 10% ғана құрайды. Осы процесте қандай да болмасын әділдік жоқ. Фрейм жіберген соңғы станция үнемі артықшылықты пайдаланады және кез-келген станция үшін өткізу жолағының қолжетімділігінің қандай да болмасын кепілдігі жоқ.

7.4 ETHERNET КОНЦЕНТРАТОР

Ескі технология, мысалы, 10BaseT немесе 1BASET, Ethernet ортасында қолданылатын – ол 7.4-суретте көрсетілген физикалық қабатты қайталағыш немесе концентратор. Станциялар бұралған жұпарқылы концентраторға қосылады, ал бір тізбектен келіп түсетін биттар аталған жылдамдықта барлық басқа арналарға жіберіледі.



7.4-сурет хаб физикалық қабаттың қайталағышы
hub-хаб



propagation delay – таралу кідірісі

7.5-сурет – таралу кідірісін талқылау үшін пайдаланылған диаграмма

7.5 ETHERNET КАДРЫНЫҢ МИНИМАЛДЫҰЗЫНДЫҒЫ

Шағын ұзындық Ethernet фрейміне келесі себептер бойынша салынады: (1) кідіріс фреймнің бір шеттен екіншісіне дейін таралуы кезінде таралады, және (2) соқтығысуды табу. Осы тән кідірісті сынау және сандық бағалауға тырысуды, 7.5-суретте көрсетілген хабарды беру арнасының мысалы ретінде қарастырайық. Алиса Бобқа D кідірісіндегі T уақыты сәтінде жіберді деп болжайық, яғни d – олардың арасындағы – s қашықтығына байланысты фреймнің Бобқа дейін жетуіне қажет уақыт. Соған қарамастан, $t + d$ уақытына дейінгі біршама уақытта, Боб бос арнаны көріп отырады және Алисаға өзінің өзіндік фреймін беруді бастайды. Беру уақытында $t + d$, Боб соқтығысуды анықтайды және Алисаға хабарлау дабылын жібереді. Егерде Боб фреймді соңғы сәтте жіберген болса, Алиса $t + 2d$ уақытына дейін соқтығысуды таппайды. Алиса осы уақыт ішінде БОБ шақырған соқтығысуыды табу мақсатында, фреймді жіберуді қолдауы тиіс $2d$. Егерде Алисаның фреймді берудегі кідіріс уақыты $2d$ қысқа болатын болса, онда қайтара беру қажеттілігі жоқ және фреймді жоғалту соқтығысуды табудың мүмкін еместігімен шартталған. Осылайша, $2d$ Ethernet фреймінің кіші көлемі шектеу салады. Осылайша, деректерді беру ортасының үлгісі өте маңызды болып келеді. 10Base5 пайдаланған кезде, коаксиальды кабельдің жоғары ұзындығы сегменттерде 500 м құрайды және тұтас 5 сегмент. Бұл жағдайда фреймнің шағын ұзындығы 802.3 болып белгіленген және 512 бит немесе 64 байтты құрайды. С 1000BaseT, сымның жоғары ұзындығы 100 м, ал 802.3 белгіленген фреймнің еңшағын ұзындығы 512 байтты құрайды. Сенімділіктің қосымша қоры 802.3 стандартының құрамына кіреді.

7.1-мысал: Ұзындығы 100 метр 10BASE-T кабель берілген және кадрының көлемі 64 байт, жіберуші фреймді беру кезінде соқтығысуды таба ала ма?

Кідіріс = $2 [100] [1/(2 \times 10^8)] = 1$ микросекунд, мұндағы 2×100 м А станциясынан концентраторға/коммутаторға дейінгі, ал содан кейін В станциясына дейінгі қашықтық. 7.3-кестеден жылдамдық 10 Мбит құрайды, Фреймдер беру уақыты = $[64 \text{ байт}] [8 \text{ бит}] [1/(10 \times 10^6)] = 51,2$ микросекунд. Өйткені 2 микросекундқа қарағанда, 51,2 микросекунд көп, соқтығысу фреймінің мұндай көлемі кезінде табылатын болады.

7.2-мысал: 10BASE5 кабелінің 5 сегменті берілген, олардың әрқайсысының ұзындығы 500 метр, ал фреймінің көлемі 64 байтты құрайды, жіберуші фреймді беру кезінде соқтығысуды таба ала ма?

Кідіріс = $5 [500] [1/(2 \times 10^8)] = 12,5$ микросекунд, мұндағы 5×500 м А станциясынан концентраторға/коммутаторға дейінгі, ал содан кейін В станциясына дейінгі қашықтық. 7.3-кестеден жылдамдық 10 Мбит құрайды, Фреймдер беру уақыты = $[64 \text{ байт}] [8 \text{ бит}] [1/(10 \times 10^6)] = 51,2$ микросекунд. Өйткені 2 микросекундқа қарағанда, 51,2 микросекунд көп, соқтығысу фреймінің мұндай көлемі кезінде табылатын болады.

7.6. ERENET КАБЕЛДЕРІ МЕН КОННЕКТОРЛАРЫ

Ethernet тиімді пайдалану оны қосу барысында қолданылатын кабелдер мен коннекторларды дұрыс таңдауға негізделеді. Осылайша, біз аталған кезеңде кабельдер мен коннекторлардың осындай ерекшеліктерін олардың техникалық сипаттамаларымен бірге қарастырайық, мысалы, деректер мен ұзындықты беру жылдамдығы, өйткені осы параметрлер бізді Ethernet беру жүйесін әзірлеу мен іске асыру процесінде осы компоненттерді пайдаланудың дұрыс жолы бойынша жүргізетін болады.

Ethernet беру үшін қолданылатын әртүрлі технологиялар, олардың қажетті шектеулерімен бірге 7.3-кестесінде берілген. Мысалы, 10base5 қолданған кезде, жылдамдығы 10 Мбит құрайды, коаксиальды кабельдің ең жоғары ұзындығы 500 метрді құрайды, сегменттерінің жоғары саны 5, ал сегменттегі станцияларының саны 100 құрайды. Ethernet ортасын бірлесіп қолдану үшін 5-4-3-ережелер, жергілікті желінің 5сегментті қосқан кезде дұрыс қызмет ететіні кепілдендірілген, 4 ретранслятор және 5-сегменттен 3-не 7.3-кестеде берілгендей компьютерлерге қосылуға рұқсат берілген. 10Base5 және 10Base2 қосылуы мүмкін бір сегменттегі станциялардың саны соған сәйкес - 100 және 30. Қайталағыш дабылдың қуатын артатын күшейткіш болып келеді. Репитер – дабылдың қуатын күшейтетін күшейткіш болып келеді.

7.3-кестеде көрсетілгендей, хабарларға арналған кабелдер әртүрлі үлгіде және әртүрлі көлемде болады. Кейбір барынша таратылған кабельдер экрандалмаған есулі қосақтың әртүрлі үлгілерінде болады. Барынша таратылған кабельдердің кейбіреулері әртүрлі экрандалмаған есулы қосақтардан тұрады (UTP), көптеген кабельдерде санат нөміріне сілтемелер бар. Мысалы, 100BASE-TX Cat 5 деп аталатын 5-ші санаттағы кабельді пайдаланады, ал 10BASE-T Cat 3 кабелін қолданады. 1000BASE-T қолданылады 5e Cat, UTP 5e жиіліктің кең жолағына ие (BW) 100 МГц, UTP6 BW 250 МГц және STP (экранированная есулі қосақ) 7 BW 600 МГц ие болады.

Екі барынша жаңа кабель – ол 6 және 7 санаттары. Мысалы, Cat 6's RJ-45 коннекторы шулы Cat 5e's қарағанда біршама төмен, тіпті айналдыратын ұзындығы мен шағын радиусының бірдей болуына қарамастан. Айналатын ұзындық 0,5 дюймды, ал иілудің шағын радиусы 1,25 дюймды құрайды. 7.6-сурет Cat 7 кабелінің құрылымына түбегейлі шолуды қамтамасыз етеді. Құрылыста пайдаланылатын қорғаныс қабатына баса назар аударыңыз. Әбір есулі қосақ экрандалған және барлық шок экрандалады және осылайша, Cat 7 өзімен экрандалған есулі қосақты білдіреді (STP). Кабелге қосылу стандартты RJ-45 коннекторының немесе оған ұқсас коннектордың көмегімен жүзеге асырылады. Эcranдалмаған есулі қосақтың кабелдері болып табылатын Cat 3, 5, 5e және 6 салыстырылады (UTP).

7.3-КЕСТЕ. Кабелдер мен концентраттар деректерінің ұзындығы

Атауы	Жылдамдығы (Мбит)	Ең жоғары ұзындығы	Кабелі
10BASE5	10	500 м (коаксиальды кабель)	Коаксиальды
10BASE2	10	185 м (коаксиальды кабель)	Коаксиальды
1BASE-T	1	250 м	UTP Cat 3
10BASE-T	10	100 м	UTP Cat 3
10BASE-FL	10	2000 м (MMF)	MMF
100BASE-TX (2p)	100	100 м (cat 5)	UTP Cat 5
100BASE-T4 (4p)	100	100 м (cat 3)	UTP Cat 3
100BASE-FX	100	MMF 2 км, SMF 10 км	MMF/SMF

1000BASET (4p)	1 000	100 м (Cat 5e)	UTP Cat 5e
10GBASET (4p)	10 000	100 м	UTP Cat 6 немесе одан жақсы

Ескерту: SMF бірмодалы талшықты талшық және MMF - көп модалы талшықты білдіреді.



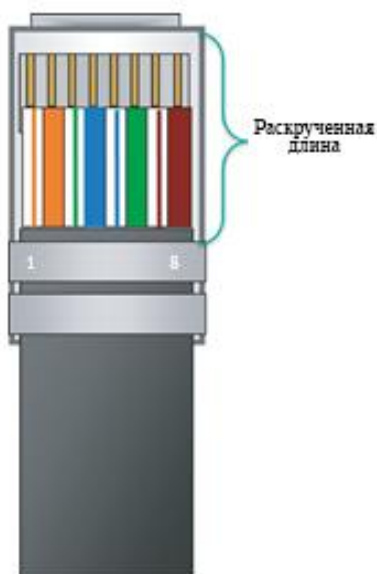
Jacket – сыртқы қаптама

Tinned copper braid – Қалайыланған мыс сым

Foil shield – мыс фольгадан жасалған экран

Foam skin – Көбік қабаты

7.6-CUPET Cat 7 кабелінің құрылымы (сыпайылық www.teldor.com).



Untwisted length – Тарқатылған ұзындық

7.7-СУРЕТ 8P8C/UTP “RJ-45” стандартты коннекторы.

UTP/STP, 8P8C (8 позиция, 8 байланыс) немесе әдетте коннектор “RJ-45” деп аталатын стандартты коннектор 7.7-суретінде көрсетілген. Осы сегіз түсті байланысу сымдары UTP/STP, RJ-45 коннекторының түссіз жағы арқылы көрінеді. Жалғағыштағы байланыстың нөмірлері сол жақтан, 1 бастап 8 дейін нөмірленген. Кабель ішіндегі өткізулер төрт есулі қосақтан тұрады. Әрбір жұп ұштықтан (Tip) және сақиналы өткізгіштен (Ring) тұрады. Tip және Ring терминдері бұрынғы телефон жаргонының сызбасына қарағанда туынды болып табылады және енді нақты жұптағы оң және теріс сымдарға жатады. Сым ұштықтары T1 бастап T4 дейін таңбаланған және сым сақинасы R1 бастап R4 дейін таңбаланған. Осылайша, T1 және R1 – ол кабель немесе коннектордағы бірінші жұп. Коннекторжәнеқабылдағышұяшығы Electronic Industries Alliance/Telecommunications Industry Association (TIA/EIA) EIA/TIA-568-C стандартына сәйкес келу керек [3] [4] [5]. Кабельдердің көп түрлілігіне байланысты, олардың үлгісін, яғни тікелей (TIA/EIA-568-B), немесе айқасқанын анықтау қажет (TIA/EIA-568-A) - Ethernet

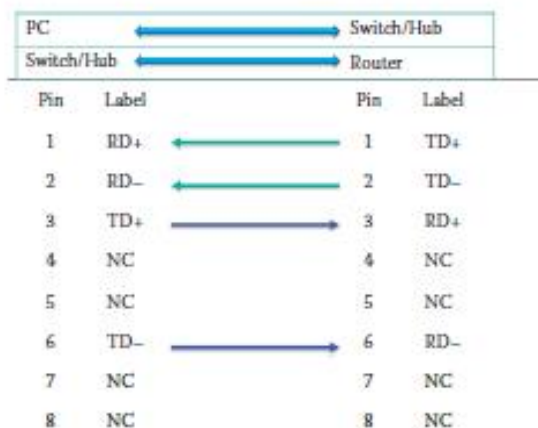
қосылысын төсеу кезінде ұсынылатын кабельдер.

7.8-суретте көрсетілген тікелей кабельді қосылыс байланыстардың келесі үлгілерінде қолданылады:

- Коммутатордан/концентратордан бастап бағдарлауышқа;
- Коммутатордан/концентратордан компьютерге;
- Коммутатордан/концентратордан серверге.

Басқа тараптан, 7.9-суретте көрсетілген айқасқан кабельді қосылыс байланыстардың келесі үлгілері үшін қолданылады:

- Коммутатордан бастап коммутаторға дейін;
- Коммутатордан бастап концентраторға дейін;

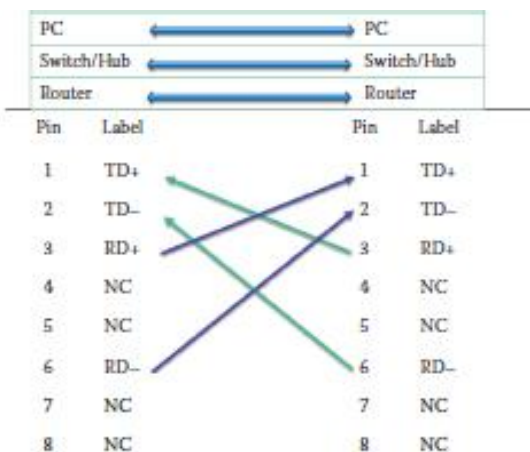


Switch/Hub - Коммутатор/концентратор

Pin – штифт

Label - маркасы

7.8-СУРЕТ БҚ бастап коммутатордан/концентраторға дейін немесе коммутатордан/концентратордан бағдарлауышқа дейін тікелей кабельді қосылыс.



Switch/Hub - Коммутатор/концентратор

Pin – штифт

Label - маркасы

7.9-СУРЕТ Қондырғының бір үлгісі үшін айқасқан кабельді қосылыс.

- концентратордан концентраторға;
- бағдарлауыштан бағдарлауышқа;
- БҚ БҚ-ға;
- БҚ бағдарлауышқа.

ПК-к-ПК қосу кезінде проблемалар туындады, сондай-ақ коммутатордан-к-коммутаторға, өйткені көптеген тұтынушылар кабельдерді ажыратпайды. Қазіргі кезде тұтынушыларға бағдарланған көптеген тұтынушылар, айқаршықты қосылысты автоматты түрде түзетін қоса салынған табу механизмдерінен тұрады.

7.7 ГИГАБИТ ETHERNET ЖӘНЕ ОДАН KEЙІНГІ KEZEH

7.7.1 ГИГАБИТ ETHERNET (GE)

Көптеген жылдар барысында, Ethernet тұрақты дамуда. Соған қарамастан, кеңінен қолданылатын Ethernet технологиясы Gigabit Ethernet (GE) болып табылады. Ол Ethernet фреймінің стандартты форматын пайдаланады және хабардың бөлінетін ортасындағы арналар

және нүктеден-нүктеге арналарына сәйкес. Ол коммутатор қолданылған кезде нүктеден-нүктеге арналары үшін 1 Гбит жылдамдығында толық дуплекс режимінде жұмыс істейді.

7.4-КЕСТЕ 1GE, 10GE, 40Ge және 100GE физикалық деңгей сипаттамалары

Атауы	Жылдамдығы (Мбит)	Ең жоғары ұзындығы	Кабель
1000BASE-T	1	100 м	Cat 5e
1000BASE-SX	1	550 м дейін немесе 1 км дейінгі қашықтықтағы оптикалық арнаның лазерлік оңтайландырылған көп модаль талшығы (OM3)	MMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
1000BASE-LX	1	MMF бойынша 550 м дейін немесе SMF бойынша 10 км дейін	MMF/SMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
1000BASE-LH	1	SMF бойынша 100 км дейін	MMF/SMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
10GBASE-T	10	100 м дейін	Cat5e немесе жақсы; 4 жұп
10GBASE-LX4	10	MMF бойынша 300 м дейін немесе SMF бойынша 10 км дейін	MMF/SMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
10GBASE-LR	10	SMF бойынша 10 км дейін	SMF: әрбір бағыттағы бір жолақ (талшық)
10GBASE-ER	10	SMF бойынша 40 км дейін	SMF: әрбір бағыттағы бір жолақ
10GBASE-CX4	10	15 м	Твинаксиалды мыс
10GBASE-SR	10	SMF бойынша 300 км дейін	MMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы

10GBASE-ZR	10	ММF бойынша 80 м дейін	SMF: әрбір бағыттағы бір жолақ
40GBASE-KR4	40	Бірлескен плата бойынша 1 м дейін	Біріктіретін мыс
40GBASE-CR4	40	Мыс кабель бойынша 7 м дейін	Твинаксиальды мыс кабелі
40GBASE-SR4	40	OM3 MMF бойынша 100 м дейін немесе 125 м OM4 MMF	MMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың төрт жолағы
40GBASE-LR4	40	SMF үстінде 10 км дейін	SMF ұзындықта 4 жолақты WDM, әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
100GBASE-CR10	100	Мыс кабель бойынша 7 м дейін	Твинаксиальды мыс кабелі
100GBASE-SR10	100	OM3 MMF бойынша 100 м дейін немесе 125 м OM4 MMF	MMF: әрбір бағыттағы қозғалыстың он жолағы
100GBASE-LR4	100	SMF бойынша 10 км дейін	SMF ұзындықта 4 жолақты WDM, әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы
100GBASE-ER4	100	SMF үстінде 40 км дейін	SMF ұзындықта 4 жолақты WDM, әрбір бағыттағы қозғалыстың бір жолағы

CSMA/CD Gigabit Ethernet аса қымбат емес коммутаторлардың болуына байланысты сирек қолданылады. Соған қарамастан, бөлінетін хабарлама ортасы кезінде, мысалы, концентратор, CSMA/CD осындай концентратор табуға болатын жағдайда рұқсат етіледі. Осы технология барынша кеңінен таратылған соншалықты, Гигабитті 5-портты коммутаторды \$ 40 төмен сатып алуға болады.

7.7.2 GE ЖӘНЕ БАРЫНША ШАПШАҢ ТЕХНОЛОГИЯЛАРҒА АРНАЛҒАН ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙ

Ethernet революциясы 7.4-кестеде көрсетілгендей жылдамдықты

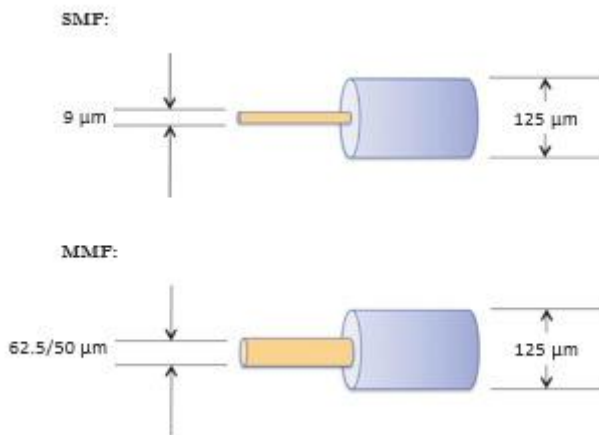
100GE дейін ұлғайтты; қазіргі уақытта 10GE және барынша шапшаң Ethernet деректерді өңдеу орталықтарында, қалалық және ауқымды желілерде орнатылған. Физикалық деңгейлерде қолданылатын кабелдер келесі тарауларда түбегейлі талқыланатын болады.

Твинаксальды мыс кабелінің коаксиалды кабельге, бірақ біреудің орнына екі ішкі сымдармен ұқсастығын атап өткен дұрыс. 1000BASEX [6] кабелі технологиясының әртүрлі нысандары мен аспектілері келесі түрде мазмұндалған:

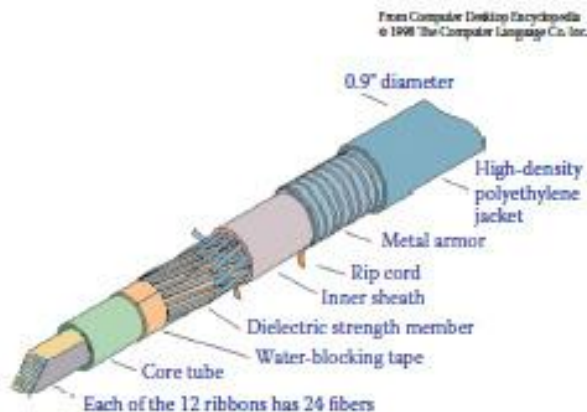
- 1000BASE-LX: Осы бір модальды талшықты технология толқынның үлкен ұзындығына ие (SX-ден ерекше), яғни 1300 нм толқын ұзындығына ие және лазердің көмегімен генерацияланады. Осы интерфейс 40 км дейін оптикалық кабельдің бір модальды 9/125 мкм жарық өткізгіші (SMF).

- 1000BASE-SX: Ол толқынның қысқа ұзындығы (LX-ден ерекше), яғни толқынның оптикалық ұзындығы 850 нм бастап 1300 нм дейін, технология көп модальды талшықтағы (MMF) оптикалық кабельді пайдаланады және диодпен генерацияланады. Осы интерфейс оптикалық кабельдің көптерезелі режимінде MMF 220/440 метрге дейін 62,5/125 мкм және оптикалық кабельдің 550 метр 50/125 мкм MMF.

Бір модальды және көп модальды талшықты-оптикалық кабельдерге арналған көлемдік сипаттамалар 7.10-суретте көрсетілген 7.10.



7.10-СУРЕТ. Бір модальды және көп модальды талшықты-оптикалық кабельдер.



From Computer Desktop Encyclopedia © 1998 _е Computer Language Co. Inc. – Компьютерлік жұмыс үстелінің энциклопедиясынан
diameter – диаметрі

High-density polyethylene jacket – Тығыздығы жоғары полиэтилен қаптамасы

Metal armor – Металл арағыш

Rip cord – Сорғыш арқан

Inner sheath – Ішкі қаптама

Dielectric strength member – Диэлектрик

Water-blocking tape – Таспаны бұғаттайтын су

Core tube – Өткізгіш

Each of the 12 ribbons has 24 fibers – 12 таспаның әрқайсысы 24 талшықтан тұрады

7.11-СУРЕТ. Оптикалық-талшықты кабельдің оптикалық құрылымы (Компьютер Лэнгвич Ко.Икн. ұсынылды).

Талшықты-оптикалық кабельдің ішкі құрылымы 7.11-суретте көрсетілген. Луцент әзірлеген осы кабель 288 талшықтан тұрады, 1996 жылы рекордты жоғары деңгейде болды. Барынша заманауи кабельдер 1000 диапазонындағы талшықтар санына ие. Бір дюймнен кіші кабельдің көлемінің қорғаныстың ішкі қабаттарымен көлемі бойынша бірдей екендігін белгілеу өте қызықты.

Талшықты-оптикалық кабельдер 7.12-суретте көрсетілгендей шокқа жиналды. Осы кабельдің мыңдаған мильдері дүние жүзі бойынша мемлекетті, аймақтарды, елдерді, қалаларды және т.т.қосу үшін қолданылды. Одан өзге, қазіргі кезде пайдаланатын мыс кабелінің оптикалық талшықпен алмастырылатыны болжанды.

7.13-суретте көрсетілгендей кабельді жерге төсеу үшін қолданылатын жабдық (сурет Тимоти К. Касоломен ұсынылды [7].)

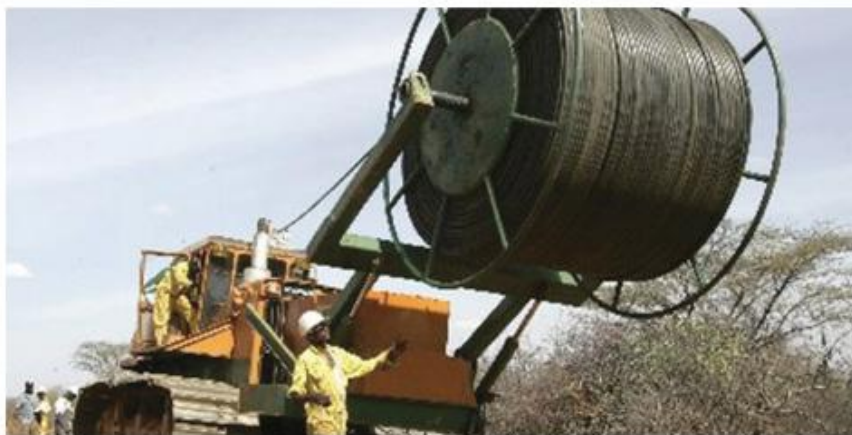
Трансатлантикалық кабельді төсеу үшін қолданылатын әдіс 7.14-суретте берілген (Сурет HTTP ұсынылды: / pro.corbis.com/)

1000BASET көптеген заманауи серверлерде қолданылады. Осы технология 802.3ab және 5e Cat үйлесуімен немесе үздік кабельдермен қолданылады. 100BASE-TX тәрізді бір жұпты беру және бір жұпты қабылдау үшін пайдаланудың орнына, екі бағыттағы желілердің төрт жұбы бар. Одан өзге, ол Cat5e өткізу жолағының учаскесін өтеу үшін қателерді тікелей түзетуді пайдаланады (FEC). 4-D Trellis коды, амплитуда бойынша дабыл берудің 5 деңгейіне қарай 5 дБ дабыл-шу (SNR) қатынасының жоғалуын қалпына келтіру үшін, 1000baseT қолданатын FEC болып табылады.

From Computer Desktop Encyclopedia
Reproduced with permission.
© 2001 Metromedia Fiber Network



7.12-СУРЕТ Талшықты-оптикалық кабельдер орамын төсеу
(Компьютер Лэнгвич Ко.Икн. беруі бойынша).



7.13-СУРЕТ Кабель төсеу.

7.7.3 ОН ГИГАБИТТИ (10G) ETHERNET

Он гигабитті (10G) Ethernet ұйымдық магистральдардағы, Wide/MetropolitanAreaNetworks (WAN/MAN) немесе деректерді өңдеу орталықтарындағы кеңінен пайдаланатын технология болып табылады. Ол деректерді беруге арналған және ATM қарағанда біршама арзан, кеңінен қолдану спектріне арналған технология, мысалы, дауыс, видео және т.т. 10G Ethernet CSMA/CD қолдамайды, бірақ коммутаторлармен үйлесе отырып жұмыс істейді. Көп модолы талшықтарда ол 10GBASE-SR немесе 10GBASE-LRM ретінде пайдаланған. Олардың алғашқысы қысқа диапазонға арналған, яғни 50 мкм (802.3ae) диаметрлі 800 нм толқынның оптикалық ұзындығына ие талшықты пайдалана отырып, 300 м. қысқа диапазонға арналған.



7.14-СУРЕТ Трансатлантикалық кабельді төсеу.

Соңғысы 220 м диапазонда диаметрі 62,5 мкм 800 нм тұратын талшықты пайдаланатын диапазондағы 802.3ақ технологиясын білдіреді. Бір модолы талшықтар арасында келесілер таралған: 10GBASE-LR, 10GBASE-ER немесе 10GBASE-ZR. Бірінші жағдайда (802.3ае), алыс қашықтықтағы технология ретінде қаралады, 25 км 1550 нм дейінгі толқынның оптикалық ұзындығы, SMF-оптикалық кабель қолданылады; екінші жағдайда (802.3ае), яғни кеңейтілген диапазон, ол 40 км 1550 нм дейінгі қашықтықты, SMF-оптикалық кабельді қолданады; және соңғы жағдайда, ұзындығы ұлғайтылған қосылған интерфейстері бар қашықтығы 80 км дейін.

10GBASE-T немесе IEEE 802.3an-2006 – кәдімгі экрандалған немесе экрандалған есілген қосақпен салыстырғанда 10 Гбит/секунд қосылысты қамтамасыз ететін жаңа стандарт. Cat 6 немесе 7 кабельдері, сондай-ақ RJ-45 коннекторын пайдаланады. Ол әдетте деректерді өңдеу орталығында және Томлинсон-Харашим алдын ала кодтау ретінде танымал, өткізу деңгейінде модуляцияны пайдалану арқылы (ТХПК), байланыстыратын магистралды коммутаторларда жоғары өнімді серверлер үшін қолданылады, 16 дискретті деңгейлерден тұратын амплитудалы-импульсты модуляция (АИМ) нұсқасын, яғни РАМ-16,

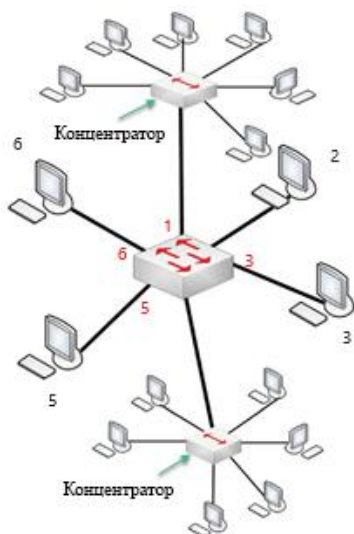
және DSQ128 ретінде танымал екіөлшемді шахмат тәртібінде кодталады.

7.7.4 GBPS және 100 GBPS ETHERNET

Жақында ратификациялаған 40 Гбит және 100 Гбит Ethernet стандарт 802.3ba [8] 1 м біріктіру платасындағы 40 Гбит қамтамасыз етеді, 100 м на көп модалы талшық (MMF), 10 км бір модолы талшық (SMF) және 100 Гбит 100 м MMF немесе 40 км SMF сәйкес. 2010-2012 жылдарда интернет-қызмет провайдерлері ұсынған магистральды желілерде және метро/аймақтық желілерде 802.3ba төсеу жоспарланған.

40GBASE-SR4 төрт тәуелсіз дуплексті 10.3125 Гбит оптикалық арналарды қолдана отырып, MMF OM3 класты 100 метрге дейінгі байланыс арнасының ең жоғары ұзындығын қамтамасыз етеді. 40GBASE-LR4 әрқайсысы 10.3125 Гбит беруді жүзеге асыратын, шамамен ұзындықтағы 1300 нм толқынмен төрт әртүрлі дәрекі толқынды мультиплекстер (CWDM) қолдана отырып, SMF 10 километрге дейінгі арнаның ең жоғары ұзындығына жол береді. Төрт тәуелсіз, салқындамайтын CWDM лазерлер бергіштер ретінде қолданылады, сондай-ақ төрт толқындық ұзындық бір талшықта оптикалық мультиплексирленеді. Қабылдағыш ұқсас конфигурацияда жүреді, мұндағы төрт CWDM кіріс талшықтағы толқын ұзындықтары төрт тәуелсіз фотодетекторларға оптикалық демультимплексирленеді.

Дәл солайша, 100GBASE-SR10 10.3125 Гбит бойынша 10 тәуелсіз толық дуплексті оптикалық байланыстар көмегімен MMF OM3 класына 100 метрге дейінгі арнаның ең жоғары ұзындығын қамтамасыз етеді. 100GBASE-LR4 әрқайсысы 25,8 Гбит беруді жүзеге асыратын, шамамен 1300 нм диапазонда ұзындықтағы толқынмен төрт әртүрлі LAN-WDM қолдана отырып, SMF 10 километрге дейінгі байланыстың ең жоғары ұзындығына жол береді.



7.15-СУРЕТ Екі жекелеген жергілікті желілерді және бірнеше компьютерлерді байланыстыратын көпір/коммутатор.

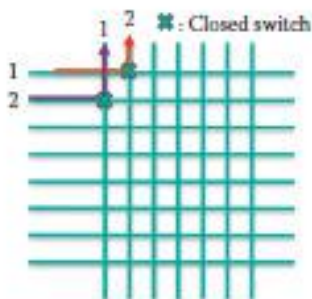
Лазерлер кіріс талшықта төрт LAN-WDM толқын ұзындығында және бір талшықта оптикалық мультиплексирленетін бергіштер ретінде қолданылады, төрт тәуелсіз фотодетекторларға оптикалық демультиплексирленеді. 100GBASE-ER4 оған ұқсас 100GBASE-LR4 қолданатын бергіштерді пайдалана отырып, SMF 40 километрге дейінгі арнаның жоғары ұзындығын басқара алады. Қабылдау-беру модуліне түсетін талшықтағы төрт LAN-WDM ұзындықтағы толқын, төрт тәуелсіз фотодетекторларға оптикалық демультиплексирленудің алдында, үлкен тартылған қашықтыққа байланысты оптикалық күшейткіш арқылы беріледі.

7.8 КӨПІРЛЕР ЖӘНЕ КОММУТАТОРЛАР

Ethernet коммутаторлары Ethernet заманауи желілерінде іргелі рөл атқарады. Осы коммутаторлар мен көпірлер бір Ethernet стандарттарына негізделген; алайда коммутаторлар пакеттер/фреймдерді барынша шапшаң беру үшін мамандандырылған интегралды сызбаны (ASIC) қолданады.

7.8.1 ОҚЫТУ ФУНКЦИЯСЫ

Енді қос та жұмыс істе қызметін қамтамасыз ету мақсатында коммутаторды пайдалану әдісін қарастырайық. Мұндай қондырғының маңызды сипаттамасы, оның хостының MAC-мекенжайын серпінді білу қабілеті болып табылады. Бірінші кезекте, LAN көпірінің атқаратын қызметін қарастырайық. Атауынан байқалғандай, LAN көпірі, 7.15-суретте көрсетілгендей, екі немесе одан көп жергілікті желілер мен компьютерлерді қосу үшін қолданылады. Осы көпір бірқатар қызметтерді атқарады. Ол трафиктің қозғалысын қабылдайды. Қандай порт арқылы қандай станцияға дейін жетуге болатынын зерттейді, алынған көздің MAC-мекенжайын мониторингтеу арқылы фреймнің келу уақытын белгілейді. Ол фреймді көпір/коммутацияларды жасау кестесіне негізделіп, алынған көзден тағайындалған орнына жөнелтеді және алынған көз және тағайындалған станция кеңінен хабарлау шторымдарын төмендету мақсатында бір порттан/сегменттен шыққан жағдайда фреймді тастайды. Көпір көмегімен жүзеге асырылатын оқыту функциясы өте маңызды және бастапқы MAC-мекен-жайды белгілеу мақсатында немесе кіріс фрейм көзі немесе тағайындау MAC-мекен-жайы әртүрлі коммутацияланатын сегменттерде орналасқан немесе бірде-бір MAC-мекен-жай көпірге танымал болмаған жағдайда қолданылады. Мұндай жағдайларда, көпір алынған көздің MAC-мекенжайын таныған кезде, өзінің кестесін жаңартады және кестеде тағайындаудың MAC-мекен-жайы болмаған кезде, фреймге барлық қалған порттарды береді. Егерде тағайындау станциясы фреймге жауап беретін болса, көпір тағайындау бекетінің MAC-мекен-жайынан тұратын кестені жаңартады және осы станцияға жіберілетін одан кейінгі фреймдер осы тағайындау бекетіне жіберілетін болады.



7.16-СУРЕТ. Сегіз интерфейстен тұратын коммутациялар сұлбасы:

1-станция 2-станциядан фреймдер қабылдау үшін айқындалған байланыс желісіне және 2-станцияға фреймдер беру үшін байланыстың жекелеген желісіне ие.

Closed switch - Тұйық коммутатор

Коммутатор – өнімділікті арттыру және шығынды кеміту мақсатында, мамандандырылған интегралды сызбаларды (ASIC) қолдана отырып салынған, көпір. Коммутатордың аппаратты матрицасы әдетте байланыстырушы тізбек функциясын орындау үшін қоса салынған микрокомпьютерді қолданады. Осы арналық деңгейдегі қондырғы концентраторға қарағанда ақылдырақ және фреймдерді өңдеуде маңызды роль атқарады. Мысалы, ол Ethernet фреймдерін сақтайтын және беретін немесе алдын алатын болады және бір немесе бірнеше шығыс сілтемелерге фреймді таңдап беретіндей кіріс фреймнің MAC-мекен-жайын тексеретін болады. Ол жергілікті желіге қолжетімділік үшін CSMA/CD қолданады, мұнда тағайындау станциясының сегменті орналасқан. Одан өзге, ол көзге көрінбейді, өйткені хосттар коммутатордың бар екендігі туралы толық білмейді, ал қоса та жұмыс істе қызметі және коммутатордың өзін-өзі оқытуы әкімгермен күйге келтірілмеуі тиіс.

7.8.2 ТОЛЫҚ ДУПЛЕКСТІ РЕЖИМДЕГІ КОММУТАТОР МАТРИЦАСЫ

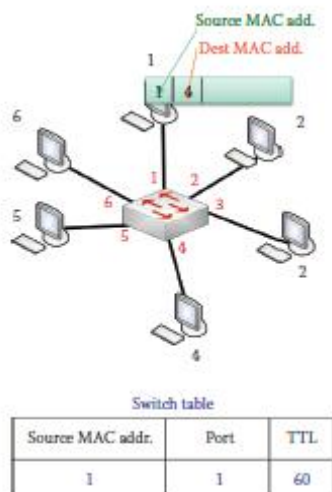
Ethernet қосылған екі торап арасындағы толық дуплексті (екі бағытты) әңгіме қамтамасыз етілетін әдісті қарастырайық. Осы қызмет ASIC құрамындағы коммутатор матрицасы арқылы орындалады.

1990 жылдары кешенді технологиялар саласындағы жетістіктер тізбегі көпшіге Instruction Set Computing (CISC) және Reduced Instruction Set Computing (RISC) кешенінен мамандандырылған интегралды сұлбалар (ASIC) процессорлары мен далалық бағдарламаланатын қақпалы алаптарды қайта жіберу туралы 2-ші деңгейдегі шешімдердің жіберілуін іске асыру мүмкіндігін берді, сол арқылы пакеттерді өңдеудің кідірісін кемітті, яғни көпір деңгейіндегі кідіру уақыты он микросекундқа дейін, сондай-ақ көпірлерге өнімділікті жоғалтпастан біраз порттарды өңдеу мүмкіндігін берді. Ethernet коммутаторлары 2-деңгейдегі жөнелтуді орындай отырып заманауи желідегі негізгі құрылыс блогына айналды.

Барлық ортақ желілер жартылай дуплексті режимде жұмыс істейді, яғни бір станция береді, ал қалғандары қабылдайды. Станциялардың осы режимде уақыттың бір нүктесінде ғана деректерді бере немесе

қабылдай алуы дәлелі, жалпы желілерді шектеу болып табылады. Соған қарамастан, Ethernet MAC бастапқы ерекшелігі экрандалмаған бұралған жұпнемесе талшық ортасында операцияның толық дуплексін (802.3х) қолдау үшін өзгертілген болатын [1]. Станциялар осы режимде деректерді біруақытта бере және қабылдай алады.

Коммутатор матрицасы 7.16-суретте көрсетілгендей ASIC қоса салынған, бірнеше біруақыттағы хабарларға мүмкіндік береді. Барлық хосттар тиісті матрицалық коммутаторларды жабу жолымен қол жеткізілетін коммутаторға арнайы және тікелей қосылуға ие. Мысалы, екі ауыстырып қосқыш жабылғаннан кейін, 1-станция 2-станциядан фреймді қабылдайтын айқындалған байланыс желісіне және 2-станцияға фреймдерді беру үшін жекелеген байланыс желісіне ие. Коммутатор сақтау және жөнелту режимінде фреймдерді буферге немесе MAC хаттамасы атауын алған соң CSMA/CD емес, әрбір кіріс арнасында қолданылатын 802,1 және 802.3х базаларына негізделеді және одан туындайтыны, соқытығыстар жоқ, толық дуплексті операция орындалады және бағыттар әртүрлі болатын болса соқтығысуды беру бос. Осылайша, 1-станциядан бастап 2-станцияға дейін беру және 3-станциядан 4-станцияға дейін беру соқытығыссыз бір уақытта орындалады, ол концентраторды қолдану кезінде мүмкін болмаған.



7.17-СУРЕТ Мас-мекенжайымен тағайындалуын көрнекілейтін

коммутатор.

Source MAC add. – Бастапқы MAC мекенжай

Dest MAC add. – Мақсатты MAC мекенжай

Switch table – Коммутатор кестесі

7.8.3 КОММУТАТОР КЕСТЕСІ

Коммутатордың бір уақытта бірнеше бағытта деректерді беру мүмкіндігін ескере отырып, коммутатордың X хостынан X интерфейсі арқылы қолжетімді екендігі туралы сұрақ туындайды әрине. Жауабы қарапайым, әрбір коммутатор коммутатор кестесінен тұрады және осы кестедегі жазулар хостының MAC-мекенжайы, хостыға қолжеткізу интерфейсі және уақыт немесе TTL (тіршілік уақыты) маркері болып табылады. Осы жазбалар коммутатор кестесінде жасалады және оқыту процесінің көмегімен қолдау табады. TTL нөлге дейін азайған жағдайда, коммутатор кестесіндегі жазба жойылып кетеді.

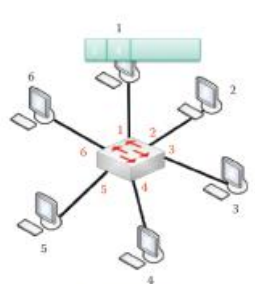
Осы өзін-өзі оқыту процесі коммутатордың көмегімен жүзеге асырылады, 7.17-сурет келесілерден тұрады. Фрейм қабылданған кезде, коммутатор жіберушінің орналасқан орнын (порттың нөмірін) немесе кіріс LAN сегментін біледі және MAC мекен-жай мен жіберушінің жұп портының нөмірін коммутатор кестесіне, суретте көрсетілгендей жазады. Осылайша, коммутатор әрбір торапқа қажеті жететінін біледі.

7.3-мысал: Коммутатор кестесінің эволюциясы және оның фреймді жіберу жөніндегі операциялары

7.18-суретте көрсетілгендей, фреймді тағайындау бекеті/фрейм порты танымал болатын болса, фрейм тікелей осы орынға жөнелтіледі. Тағайындау орны танымал болған жағдайда, онда коммутатор тағайындаудың қажетті бекетіне, яғни 4-хостқа фреймді жеткізуге тырысады. 4-хосты 1-хостқа жауап берген кезде, коммутатор 7.18-суретте көрсетілгендей 4 хост байланысқан портты білуі тиіс. 1-хост коммутатор кестесінде берілгендіктен, бір мекен-жайлық фрейм коммутатордың көмегімен 1-хостқа жөнелтіледі.

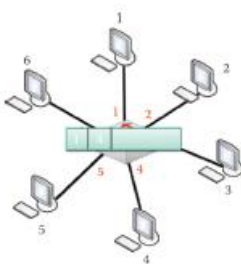
Коммутатор құнды ақпараттан, яғни нақты бағыттардың орналасқан орнынан тұратындығына байланысты, ол тағайындау бекетінің мекен-жайы кестеде болған кезде таратылмайды. Нүктеден-нүктеге коммутациясы тыңдаудың алдын алады; одан туындайтыны, коммутатор тыңдау мақсатында шабуыл үшін нысана болып табылады. Нәтижесінде

шабуыл өзін келесі түрде көрсетеді. Әрбір коммутатор коммутатордың кестесі үшін қолданылатын буфердің бірнеше килобайтына ие. Егерде қасқой буферді толтыру үшін MAC-мекен-жайдың кездейсоқ көзімен фреймді жіберуді жалғастыратын болса, барынша алдындағы, рұқсат берілетін мағыналар жойылады және буфер жалған деректермен толтырылады. Осы сәтте, егерде негізгі фрейм жөнелтілетін болса, онда ол таратылады, өйткені коммутатор кестесінде тағайындау хосты үшін ағымдағы жазба болмайды; одан туындайтыны, ол коммутаторды тыңдалуы тиіс ақпаратты таратуға мәжбүрлейді.



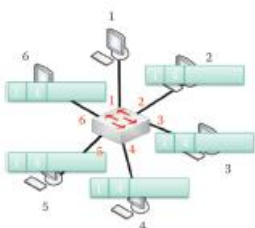
Switch table

MAC addr.	Port	TTL



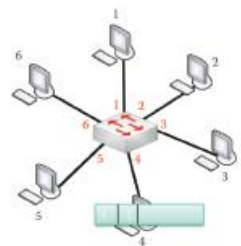
Switch table

MAC addr.	Port	TTL
1	1	60



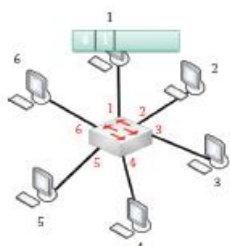
Switch table

MAC addr.	Port	TTL
1	1	60



Switch table

MAC addr.	Port	TTL
1	1	60



Switch table

MAC addr.	Port	TTL
1	1	60
4	4	60

7.18-СУРЕТ Өз білімін арттыру және қайта бағыттау.

MAC add –MAC мекен-жай

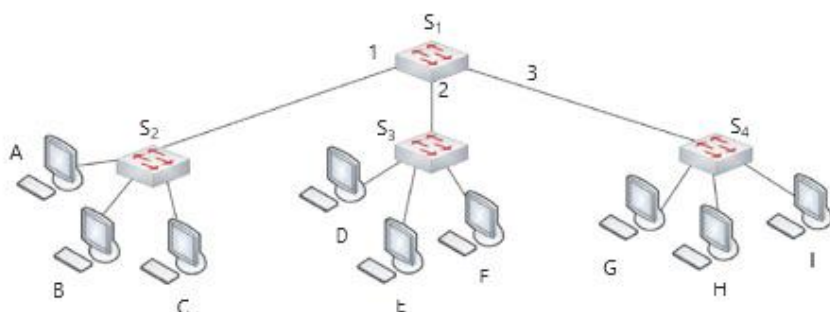
Switch table – Коммутатор кестесі

Port - порт

7.8.4 ӨЗАРА БАЙЛАНЫСТЫ ЖЕЛІЛІК КОММУТАТОР

Көптеген коммутацияланатын желілік конфигурациялардың болуына қарамастан, тегіс желілік коммутатор L2 негізгі желілік қызметтерді қамтамасыз етуге қабілетті. Нәтижесінде ол шағын және орта бизнес үшін ең қарапайым желі. Бизнесінің осы түрлерінде, әрбір хост коммутатор портының шектелген нөміріне байланысты бір коммутаторға қосылған. Осылайша, коммутаторлар тегіс желіні жасау үшін,

7.19-суретте көрсетілгендей бір-бірімен байланысуы мүмкін. Осы құрылымның аясында, бірқатар коммутаторлар арқылы фреймнің қалай жіберілетіні мәселесіне келуге болады.



7.19-СУРЕТ Өзара байланысқан коммутатор



7.20-СУРЕТ Үлгілік шағын/орта институционалды желі.

To external network – Сыртқы желі үшін
Mail server – Пошталық сервер
Web server – Веб сервер
IP subnet – IP кіші желілер

Мысалы, егерде фрейм F жіберетін болса, онда S1 фреймді қайда жіберетінін қайдан біледі? Ол да өзін-өзі оқыту процесі болып табылады және бір коммутатор жағдайында жасалатындай жұмыс істейді. Өйткені 1 S1 порты, S2 қосылған, S2 қосылған MAC-мекенжайларының барлық хосттарын білуге болады, А, В және С хосттары үшін MAC-мекенжайлар 1 S1 портына байланысты жазбалар ретінде тізімделген. Осы оқыту процесі барлық коммутаторлар үшін коммутаторлардың барлық кестелерін автоматты түрде құрады.

7.20-сурет өзімен шағын және орта кәсіпорындарда жұмыс істейтіндерге тән болып келетін, коммутатордың тегіс желісі тәрізді үлгілік шағын/орта институционалды желіні білдіреді. IP-кіші желілері бір-бірімен коммутаторлардың көмегімен байланысады, олар әртүрлі веб-серверлермен, пошталық сервермен және сыртқы ортаға қолжетімді бағдарлауыштарды әртүрлі хосттармен байланыстырады.

Өйткені коммутаторлар біршама әртүрлі жылдамдықтарда жұмыс істей алатын әртүрлі қондырғылармен байланысқан, басқа қондырғыға берілетін Ethernet дабылының түрін және екі қондырғы арасында қолданылуы мүмкін аздаған жалпы жылдамдыққа дейінгі оның жылдамдығын реттеуді анықтау үшін, желілік қондырғыдағы желі картасын қамтамасыз ететін IEEE 802.3u стандартының құрамына кіретін автокелісу сызбасы бар. Мысалы, егерде 10/100/1000 Мбит коммутатор порты тек қана 10BASE-T NIC жарактандырылған қондырғыға қосылатын болса, онда автокелісу функциясына ие және автоматты зондылау күйіне келтірілген коммутатор оның жылдамдығын 10 Мбит дейінгі портқа автоматы түрде реттей алады.

7.4-мысал: Желінің 2-деңгейлі жазықтықтағы коммутатор кестесі

7.21-суреттегі желідегі барлық коммутаторлар үшін коммутатордың 2-кестесінің деңгейі 7.5-кестеде берілген. Оқыту процесі алдыңғы мысалда көрсетілгендей болып табылады, бірақ бұл жағдайда бірнеше коммутаторлар фрейм үшін бастапқы MAC-мекен-жайды зерттеу процесіне қатысады. Мысалы, А өзінің бірінші G фреймін жібереді және осы фрейм А Mac-мекенжайын және кіріс портының нөмірін білу үшін іске тартылған коммутаторларды шақырады. S2 А-ның оны 1 портымен

байланысты екенін біледі; S1 А-ның 1 порты арқылы қолжеткізуге болатынын біледі; және S4 А-ның оны 4 порты арқылы қолжетікізіле алатының біледі.

7.5-КЕСТЕ 7.21-суретте барлық коммутаторларға арналған 2-деңгейдегі коммутациялық кестелер

Коммутатор	MAC	Порт	TTL
S1	A	1	60
	B	1	60
	C	1	60
	D	1	60
	E	1	60
	F	1	60
	G	2	60
	H	2	60
S2	L	2	60
	A	1	60
	B	2	60
	C	3	60
	D	4	60
	E	4	60
	F	4	60
	G	5	60
	H	5	60
	L	5	60

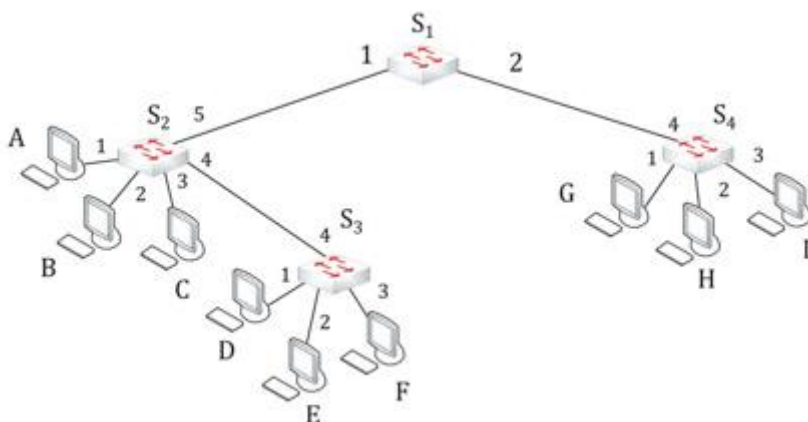
S3	A	4	60
	B	4	60
	C	4	60
	D	1	60
	E	2	60
	F	3	60
	G	4	60
	H	4	60
	L	4	60
S4	A	4	60
	B	4	60
	C	4	60
	D	4	60
	E	4	60
	F	4	60
	G	1	60
	H	2	60
	L	3	60

7.9 2-ДЕҢГЕЙ (L2) КОММУТАТОР ЖӘНЕ 3-ДЕҢГЕЙ (L3) КОММУТАТОР/БАҒДАРЛАУЫШ

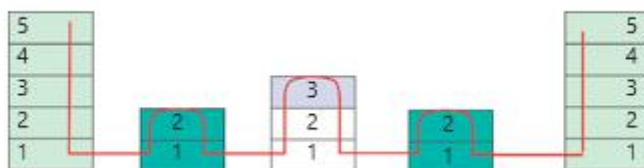
Бүгінгі күні Ethernet коммутаторы көпдеңгейлі коммутацияда, яғни L2 бастап L7 дейінгі деңгейлерде бірнеше ролде ойнайды. Бұдан кейінгі тарауларда біз осы деңгейлерде Ethernet коммутаторларына байланысты жобалаудың ағымдағы мәселелерін басқаратын негізгі идеяларды мұқият талдайтын боламыз.

Бұрын көрсетілгендей, хосттан хостқа апаратын жол, әдетте 7.22-суретте көрсетілгендей бірнеше коммутаторлармен бағдарлауыштар қиылысады. Коммутаторлар мен бағдарлауыштардың – сақтау мен беру немесе қиылысуға арналған қондырғы екендігіне қарамастан, 2-деңгейлі

коммутаторлар (L2) арналық деңгейдегі қондырғыны болып табылады, бұл уақытта – бағдарлауыштар – 2 және 1 қос деңгейді түсінетін желілік деңгейдегі қондырғы. Бағдарлауыштар бағдарлау кестесін генерациялау мен қолдау үшін, бағдарлау алгоритмін қолданады. Бағдарлауыштың көптеген функцияларын орындайтын 3-деңгейдегі коммутатор (L3), пакеттерді қайта жіберу үшін бағдарлау кестесін пайдаланады, бұл уақытта 2-деңгейдегі коммутаторлар коммутация кестесін дамытады, қолдайды және сүзгілеу мен оқыту алгоритмдерін іске асырады.



7.21-СУРЕТ Желінің 2-деңгейдегі жазықтығы.



7.22-СУРЕТ Хосттан хостқа қосылу.

7.9.1 КӨПДЕҢГЕЙЛІ КОММУТАТОР

Коммутаторлардың өзіне тән ерекшеліктердің бірқатарын зерттеу мен

жинақтау ақпараттық болып табылады. Жергілікті желінің 2-деңгейлі коммутаторлары мультипортты көпірге функционалды ұқсас, алайда коммутациялық матрицаны пайдалануға байланысты оның қуаты жоғары. Коммутация мен сүзгілеу МАС-мекен-жайға негізделген және жартылай дуплексті режим тәрізді бірқатар жаңа функцияларды қолдайды. Көпірлердегідей тәрізді, 2-деңгейдегі коммутаторлардың жұмысы желілік хаттамалар мен қосата жұмыс істе операциясы үшін толық көзге көрінбейтін болып табылады. 2-деңгейдегі коммутаторлар фреймнің көпірлік сызбасы бойынша қосу үшін, қандай да болмасын МАС немесе IP мекенжайға ие емес.

2-деңгейдегі және 3-деңгейдегі құрамдастырылған коммутаторлар (немесе көп қабатты коммутаторлар) МАС-мекен-жайға, сонымен қатар пакеттерді қайта жіберу кезінде IP-мекенжайға негізделген коммутациялық шешімдерді жасайды. Мұндай түрдегі қондырғы трафикті кеңінен хабарлау және көпмекенжайлы басқару, қолжетімділік (немесе брандмауэр) тізімінің қауіпсіздігі және IP фрагменттеу тәрізді 3-деңгейдегі трафикті басқарудың бірнеше функцияларынан тұруы мүмкін.

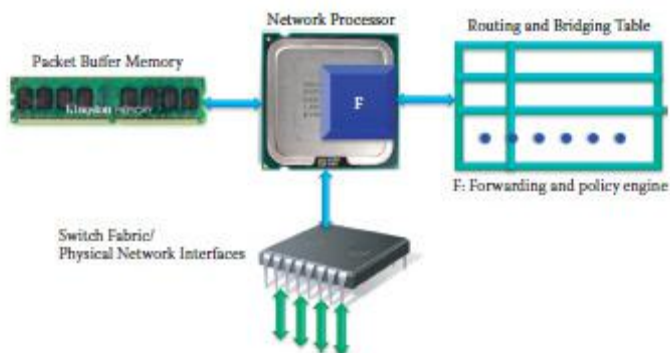
Көп қабатты коммутатор арналық деңгей мен желі мекен-жайларына негізделген коммутациялық және сүзгілеу шешімдерін жасайды, сондай-ақ 2-деңгейді пайдалануға серпінді қайта қосылуға немесе кіріс трафик үшін 3-деңгейді пайдалану бағдарын салуға серпінді қайта қосылуды шешеді. Осы коммутаторлар LAN үйлесуді, әдетте, жұмыс тобына қайта қосылуды және жұмыс топтары арасында бағдар салуды пайдалану кезіндегі жоғары жылдамдықтағы қондырғылар болып табылады. Экономикалық тиімділікті, жоғары өнімділік пен әкімшіліктендірудің қарапайымдылығын қолдау үшін көпдеңгейлі коммутаторлар әртүрлі архитектураны пайдаланады. Осы жаңа архитектура дәстүрлі бағдарлау мен коммутация арасындағы функцияларға бөлінген. Мұндай архитектура бағдарлау кестесін алу үшін, желі арқылы оңтайлы жолды анықтау мақсатында бағдарлау хаттамасын өңдеу үшін, бағдарлау процессоры ретінде танымал желі аясында бір немесе бірнеше қондырғыларды пайдаланады. Бағдарлаудың осы кестелері көп қабатты коммутаторлар арасында кезеңмен бөлінетін болады. Шындығында, бірнеше коммутаторлар шығынды төмендету мақсатында бағдарлау кестесін құратын және қолдайтын бағдарлаудың бір процессорын бірлесіп пайдалана алады. Бағдарды төсеу процессоры коммутатор орналасқан корпуста немесе басқа корпуста орналасуы мүмкін.

7.6-кестеде 2-деңгейдегі коммутаторлар, 3-деңгейдегі коммутаторлар және концентраторлар арасындағы кейбір маңызды көркем

айырмашылықтар салыстырылады. Кеңінен хабарланатын штормды бұғаттау жағдайында, қондырғыға мекен-жай белгісіз болған жағдайда 2-деңгейдегі коммутаторлар штормды бұғаттай алмайды. Барлық фрейм үшін деректерді сақтау мен беру үшін коммутатор буфері бақылау сомасын есептеуді орындайды, одан кейін оны береді. Коммутатор қиылысу көмегімен қайта жібергенге дейін IP-тақырыптағы IP-мекен-жайын немесе MAC тақырыптағы фреймнің аппаратты мекенжайына дейін ғана есептейді және қатені табуды пайдаланбайды.

7.6-КЕСТЕ. 2-деңгей 3-деңгейге қарсы. Қондырғыларды салыстыру

	Концентратор	2-деңгей	3-деңгей
MAC коммутация қабаты	Жоқ	Иә	Иә
Желілік деңгейде қайта жіберу	Жоқ	Жоқ	Иә
Хабартаратуды бұғаттау	Жоқ	Иә/жоқ	Иә
Қосу және жұмыс істеу	Иә	Иә	Жоқ



Packet Buffer Memory – Буферлік жады пакеті

Network Processor – Желілік процессор

Routing and Bridging Table – Бағдарлау және көпір кестелері

Switch Fabric/ Physical Network Interfaces – Материалдық компьютер/Физикалық Желілік интерфейстер

F: Forwarding and policy engine – Қозғалтқышты жөнелту және саясаты

7.23-СУРЕТ Жалпы коммутатор/бағдарлауыш немесе архитектураның

блок-сызбасы.

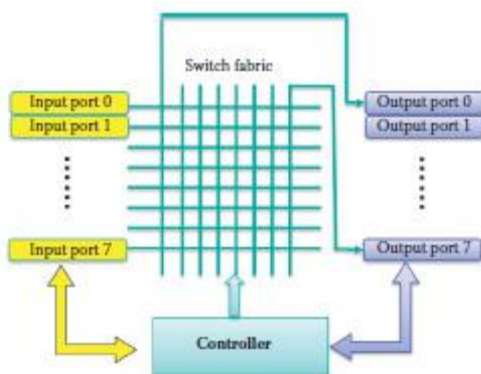
7.9.2 ИНТЕРНЕТ КОММУТАТОРЛАР/БАҒДАРЛАҒЫШТАР ТУРАЛЫ ҚАРАПАЙЫМ ТҮСІНІК

7.23-суретте коммутатор/бағдарлауыш немесе архитектураның блок-сызбасы көрсетілген [9]. Төрт негізгі құрылыс блогы бар: желілік процессор (NP), буферлік жады пакеті, коммутация матрицасы және қайта мекенжай жасау, және іздестіру мен жіктеу саясатының қозғалтқышы.

Бірнеше физикалық интерфейстерден немесе коммуникациялық матрицаның деректері процессорға/процессордан беріледі. ASIC немесе желілік процессорына (NP) қоса салынған қайта жіберілетін/битты ағынды процессорлар пакетті деректердің кезеңді ағынын алады және пакетті өңдеуге қажет ақпаратты алады. Осы ақпарат келесі тарауда талқыланатын MAC мекенжайлар, қызмет көрсету классы (CoS), алынған көздің/тағайындаудың IP-мекен-жайынан, биттарға қызмет көрсету үлгісінен (TOS) немесе TCP алынған көзі/тағайындау порт нөмірлері тәрізді аспектілерден тұрады. Басқарудың айқындалған ақпараты қайта мекен-жай жасау процессорына беріледі және процессор қажет болған жағдайда пакеттен алынған қосымша ақпаратты алады және мекенжай (MAC) деректерін, I-мекен-жайларын немесе порт нөмірін беру ортасынан қолжетімділікті басқару апаратын іздестіреді және бағдарлау кестелері мен көпір төсеуге сәйкес пакетті жіктейді. ATM коммутаторлары бағдарлау кестесі мен көпірлер салуды пайдалана отырып және әзірленген аппаратты қамтамасыз ету тиісті түрде көмектескен жағдайда фреймді берудің асинхронды режимі (ATM) ретінде таныған жағдайда, сызбаны/жолды сәйкестендірудің виртуалды қойылымын орындайды (VCI/VPI). ATM келесі тарауда талқыланатын болады. Қайтарылатын нәтижелер негізінде, процессор жоспарлаушыға пакетті жіберудің тиімді уақытын белгілеуге бұйрық береді. Қайта бағыттау процессоры арқылы пакеттерді беру уақытында пакет тақырыбшасында дақажетті өзгерістер орындалады.

Қызметі бақылаушымен анықталатын коммутатор матрицасы арқылы кірістен бастап шығысқа дейін фрейм жолын көрнекілейтін блок-сұлба, 7.24-суретте берілген. 2-деңгейдегі коммутаторлар (L2) L2 коммутациясының және MAC-мекен-жайының кестесін пайдалана отырып, фреймді қайта жібереді, бұл уақытта 3-деңгейдегі коммутаторлар (L2) бағдарлау кестесін, IP-мекен-жайды, сондай-ақ басқа қосымша ақпаратты пайдалана отырып, (L3) дейтаграмманы қайта жібереді. L4 және L5 қоса салынған ережелері, әдетте брандмауэрдің және соған сәйкес IDS/IPS көмегімен қамтамасыз етіледі. Бақылаушы коммутация кестесіне немесе бағдарлауға сәйкес коммутатор матрицасына тиісті коммутаторларды жабады. Әрбір порт ASIC

Ethernet бойынша деректерді берудің ең жоғары жылдамдығына жеткізу үшін таратылған өндеуді іске асыру үшін қолданылады.



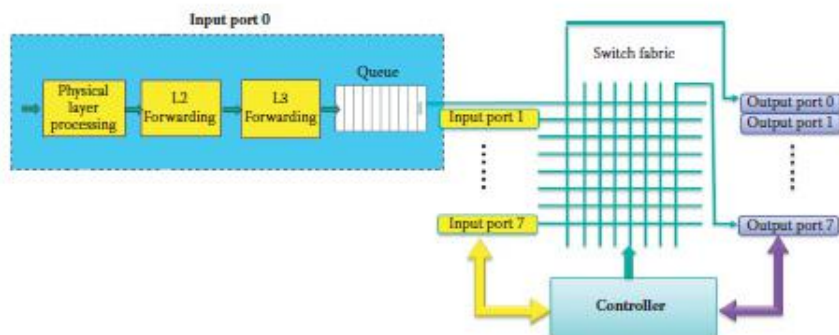
7.24-СУРЕТ Коммутациялық матрицаны және кіріс/шығыс буферін басқаруды көрнекілейтін бағдарлауыштың/коммутатордың оңтайландырылған блок-сұлбасы.

Switch fabric – Коммутатор матрицасы

Input port – кіріс порт

Output port – шығыс порт

Controller - Бақылаушы



7.25-СУРЕТ. L2/L3 кіріс өндеу үшін кіріс порттың блок-сұлбасы.

Physical layer processing – Өндеудің физикалық деңгейі

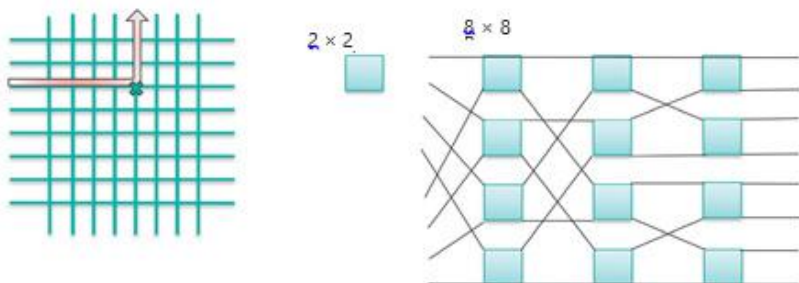
Forwarding – Жөнелту

Queue – кезек
Switch fabric – Коммутатор матрицасы
Input port – кіріс порт
Output port – шығыс порт
Controller – Бақылаушы

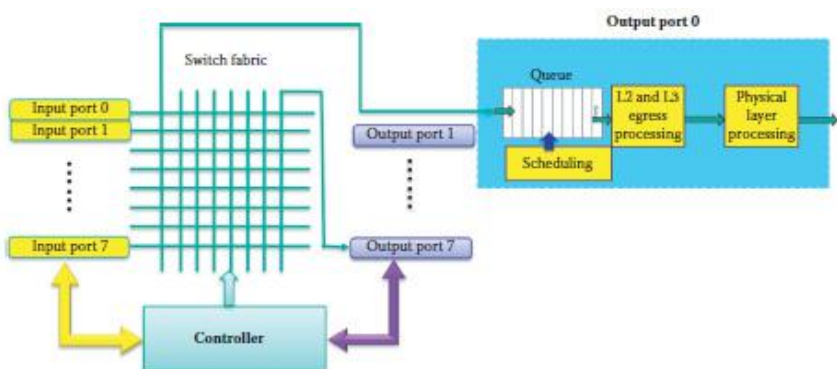
Бақылаушы кірістен бастап шығысқа дейін фреймдерді немесе датаграммаларды қайта жіберу үшін коммутатор матрицасын ұйымдастырады. Матрица коммутатор, әдетте кідіріс кезегін және фреймдерді жоғалтуды азайту үшін, Ethernet бойынша деректерді берудің ең жоғары жылдамдығымен салыстыру жөніндегі деректерді берудің ең жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді.

7.25-суретте кіріс өңдеуге арналған кіріс порттың блок-сұлбасы көрсетілген. Біріншіден, электроника және/немесе физикалық деңгейдегі оптика фреймнің құрамын алады. MAC деңгейі қатені табуды орындайды және егерде ол сақтау мен беру режимінде болатын болса L2 қайта бағыттайды; кері жағдайда фрейм қате табусыз тақырып негізінде қайта жіберілетін болады. Әдетте, қозғалтқыштың интегралды сызбасы 128 К жазбаларынан тұратын MAC-мекен-жайлар кестесінен тұрады. Одан кейін бақылаушы бағдарлау кестесінен іздестіру үшін желілік деңгейді пайдаланады, сондықтан да бақылаушы фреймді шығыс портқа бере алады. Егерде коммутатор фреймді дереу беру жағдайында болмаса, ол кезекке орналастырылады және коммутатор матрицасы оны өңдегенше күтеді.

7.26-суретте қиылысатын және көпсатылы коммутатор матрицасының екі үлгісі көрсетілген. Қиылысатын коммутатор – өнімділігі жоғары, қымбат коммутатор, n станциясы үшін $n \times n$ коммутаторларын талап етеді және n шағын мағыналары кезінде ғана мүмкін болады. Көп сатылы коммутатор қиылысатын 2×2 коммутаторын басты құрылыс блогы ретінде қолданады. Ол бірнеше кезеңді қолданады және үлкен n жағдайында мүмкін, өйткені ол n станцияларына $(n/2) \log_2 N$ коммутаторын талап етеді.



7.26-СУРЕТ Коммутациялық матрицаның екі үлгісі.



7.27-СУРЕТ Шығыс трафигін өңдейтін L2/L3 үшін шығыс порттың блок-сұлбасы.

Scheduling – Жоспарлау

L2 and L3 egress processing - L2 және L3 өңдеудің шығысы

Physical layer processing – Өңдеудің физикалық деңгейі

Switch fabric – Коммутатор матрицасы

Input port – кіріс порт

Output port – шығыс порт

Controller - Бақылаушы

7.27-суретте көрсетілген шығыс порттың блок-сызбасы мәні бойынша кіріс порттың конфигурациясы болып табылады. Коммутатор матрицасынан шығатын фреймді беру арналары қолжетімді емес жағдайда, соңғы кезекке орналастырады (FIFO). Одан өзге, жоспарлау осы нүктеде, қызмет көрсетудің сапасын арттыру трафигінің басымдылығын белгілеу

үшін қолданылуы мүмкін (QoS), мысалы, аудио немесе видео, сондай-ақ ағынды басқаруды орындау арқылы. L2/L3 деңгейлерін өңдеу, фреймді жинақтайды, электроника және/немесе физикалық деңгей оптикасы фреймнің құрамын модульді дабылдарға түрлендіреді.

Коммутатор матрицасы өткізу қабілетін арттыруға арналған уақытта, бірқатар сипаттық мәселелер орын алады. Мысалы, бірнеше фреймдер сол сәтте аталған портқа жіберілген жағдайда, бекіту табиғи салдар болып табылады. Дауды шешу үшін, кезектегі фреймдерді сақтау қажет. Соған қарамастан, кезекті ұйымдастыру кідірісті есептеудің қозғалатын жүйелеріне енгізеді. Одан өзге, шығыс кезектің жылдамдығына қарағанда, кіріс енгізу жылдамдығы жоғары болғандықтан, егерде кіріс және шығыс кезектер буфердің асыра толуымен түйісетін болса, фреймдерді жоғалту орын алатын болады. Оңтайлы өнімділікті және пакеттердің аз шығынын қамтамасыз ету үшін, фреймдерді кезекке қою жоспарланған тәртіп, жобалаудың маңызды мәселелерінің бірі болып табылады.

Жоспарлау басымдылығы коммутатордың өткізу қабілетін шешу кезіндегі тағы бір дәлел болып табылады. Мысалы, видео және аудио кадрлар электрондық пошта немесе веб-трафикке қарағанда, кезектегі барынша жоғары басымдылықпен өңделетін болады. Осы тақырып, 801.1р арналған келесі тарауда барынша түбегейлі қаралатын болады.

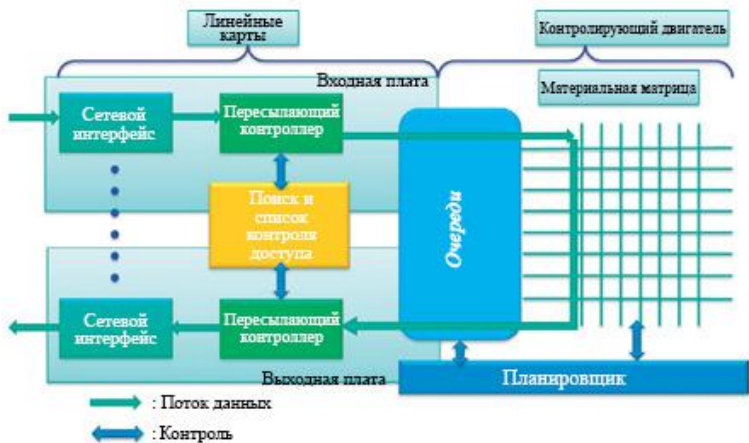
7.9.3 ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ҒАЛАМТОР БАҒДАРЛАУШТЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ

Жоғары өнімді ғаламтор-бағдарлаушының құрылымы ДК толық жүйелік тақтасымен жалпы біріктіруші тақталарымен салмағы тым көп түскен. Дегенмен, олар коммутацияланатын біріктіруші тақталарынан әлдеқайда тез ауыстырылады, осымен бір мезгілде бірнеше пакеттердің жеткізуіне мүмкіндік береді [10]. 7.28 суретте келесі алғашқы функционалдық тақталармен/карталармен бірге бағдарлауш/коммутатор тұрқысының анатомиясы көрсетілген:



Chassis Backplane	Біріктіруші тұрқысы
Supervisor Engine blade	Бақылауға алынатын қозғалтқыштың тақтасы
Switch Fabric blade	Материалдық коммутатордың тақтасы
Line card/blade	Карта/тақтасының жолы
Line card/blade	Желіге қосылған жолдар

7.28 CYPET Корпусында бірнеше карта тұратын коммутатор немесе бағдарлаушы



7.29 CYPET Бірнеше тақталармен бағдарлаушы арқылы пакеттің кірісі мен шығысы.

Line cards	Сызықтық карталар
Network Interface	Желілік интерфейс
Forwarding Controller	Жіберіп қоятын контроллер
Ingress blade	Кіріс тақта
Supervisor Engines	Бақылайтын қозғалтқыш
Crossbar Fabric	Материалдық матрица
Поиск и список контроля доступа	Қолжетімділікті бақылауды
Queues	іздістірумен тізімі
	Кезектер

Scheduler
Egress blade
Data Flow
Control

Жоспарлаушы
Шығыс тақта
Деректердің ағыны
Бақылау

Картаның интерфейсі біріктіруші тақтасына бірнеше коммутаторлар/бағдарлаушылар арқылы білекті желісіне қосылған және фреймлеудің функционалдық мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді. Коммутатордың матрицасы коммутатор/бағдарлаушы пакеттердің коммутация үшін блокталмаған қосылуын қамтамасыз етеді.

Жоспарлау тақтасы сызықтық тақталар үшін бағдарлау кестелердің жасалуы тәрізді бақылау нүктелер функциялардың орындалуын ал сонымен тағы алыстағы желісінің басқаратан мүмкіндіктерін қамтамасыз етуін жүргізеді.

(NPS) және/немесе ASIC желілік процессорлар ұзындық тақталарында пакет тақырыптардың талдауы, бағдарлау кестесін көру үшін, олардың пакеттер тұжырымдамасын тағайындау мен олардың және көздің мекенжайдың тағайындау негізінде басқа басқарушы ақпараты мен ережелерімен ұзындық тақталарында мәліметтер мен есептегіш қуаттарын қамтамасыз етеді және кезектердің ұйымдастыруында және пакеттердің саясатын қамтамасыз етеді. Пакет бір ұзындық тақтасына түсуі, ұзындық тақтасына және басқарушы қозғалтқыштардың NPS/ASIC көмегімен ауысу үшін кесіп өтетін матрицалар арқылы және 7.29 суретте көрсетілгендей басқа ұзындық тақтасынан шығуы мүмкін. Басқаша айтқанда үшін деректер ағынның жолы түсу немесе қайта мекенжайдың кіруі (IFE) және шығыс тақтасы немесе қайта мекендеу шығыс (OFE) тақтасынан тұрады. Осы екі арна L2/L3 функцияларын орындайды, осында L2 MAC-мекенжайында және жергілікті ауани желісінде негізделген және L3 IP-мекенжайдың коммутациясына негізделген. Сонымен қатар арналар қызмет көрсету функциялар ретінде (QoS) CoS және L3 қызмет көрсеткен функциялардың негізінде (ToS), виртуалдық жергілікті желісінде (VLAN, келесі тарауда талқылауға салынады), сонымен тағы ағын мен шамадан тыс толудан, желіаралық экран және IDS/IPS функцияларымен бақылайды.

2-деңгейдегі 128 К жазбаларды қамтитын MAC-мекенжайы кестеге негізделген пакеттік өңдеу ASIC қайта бағыттау қозғалтқышына енгізілген. MAC-мекен-жайы кестеде әр жолында 16 жазбамен 4 К сызығы бар екі банктен тұрады ($2 \times 4 \times 16 \text{ К} = 128 \text{ К}$ жазбалар.) MAC-мекенжайы кестесінде әрбір жазба 115 бит болып табылады және

межелі MAC жазбалары мен тиісті үстеме домен жұбымен бағытын өзгертіп және тозуға байланысты ақпаратты қамтиды. 3-ші деңгейдегі қайта бағыттайтын қозғалтқышы сыныптама өңдеуін жасаған кезде ол басқаратын қолжетімділік тізімді (ACL) жаңарту үшін есептегіштер ACE соққысын тіркелген жағдайда, мысалы ACL тізімдегі желісі 2-ші қайта бағыттайтын қозғалтқышпен деректермен айырбастайды. Есептегіштің мәні трафик мониторингі үшін немесе DoS шабуылдарды тапқанда қолдануы мүмкін.

3-деңгейлі қайта бағыттайтын қозғалтқыш 3-деңгейлі қызмет көрсетеді, IPv4, IPv6 мен (MPLS) белгілер арқылы көп протоколды коммутацияны қоса алғанда, және де коммутатор арқылы өтетін NetFlow пакеттері үшін қауіпсіздік, қызмет көрсету сапасы және саясаты. Осы екі IFE және OFE арналары келесі L3 функцияларын орындайды:

1. Пакет тақырыбшасы L3 ASIC кірген кезде, IFE арнасы пакетті өңдейтін бірінші арна болып табылады. IFE арнасы кіріс қызметін атқарады, кіріс бойынша жіктелуі қоса алғанда, кіріс қызметінің сапасы, ACL талдау, (RPF) қайта бағыттаудың кері жолын тексеру, Қайта бағытталған ақпараттық базаның NetFlow мен L3 керіменкендеу (FIB) кіруін.

2. IFAE өңдеу аяқталған соң, IFE өңдеу нәтижелерімен бірге, тақырыбша ары қарай OFE арнасына беріледі. OFE арнасы кіріс қызметін атқарады, іргелес іздеуді қоса алғанда, шығыс жіктеу және команданы генерациялау санағы, мысалы, MAC-мекенжайы мен IP тақырыпшасының қайта жіберілген пакетінің өмірі белгіленген аясы. топталған бағдарлауға арқылы жіберуін қамтамасыз етеді және бір бағытты бағдарлауға IP мекенжайын айырбастауын болдырмауға көмектеседі. Ақпараттық арқылы жіберудің базасы (FIB) интерфейсте қарауға тиіс бастапқы мүкін болатын мекенжайларды шектеп қояды. NetFlow

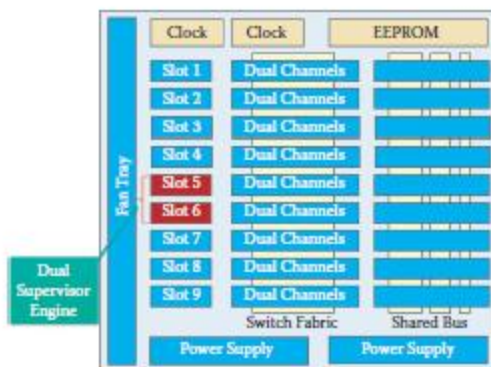
Қайта мекендеудің қайту жолы (RPF) радио хабарын кеңінен беруші пакеттері кезеңдерсіз мониторинг IP-трафигіне ақпаратын жинау үшін Cisco әзірленген компаниясымен желілік хаттамасы болып саналады және Юпитер Желдерін қоса алғанда (Juniper Networks) тақталардың көптеген қатарымен қолдап өнеркәсіптік стандарты болып шықты.

7.9.4 КОММУТАТОРДЫҢ КӨП ҚАТПАРЛЫ ТҰРҚЫСЫ МЕН КАМПУС ЖЕЛІСІНІҢ ТАҚТАСЫ

7.9.4.1 CISCO CATALYST 6500 КОММУТАТОРДЫҢ ТАҚТАСЫ

7.30 сурет екі желдеткіштер мен екі қуат беру блогының 6509 тұрқысында болған және кез келген слоттарға қосуға мүмкін емес екі есе басқару қозғалтқыштың тақталар үшін 9 слоты бар, соның ішінде 5 және 6 пайдаланған слоттары, 9 слоты бар isco 6509 тақтасының суреттемесі болып саналады. Біртұрқыда екі есе басқару қозғалтқыштың тақталары, екі дереккөздер мен екі желдеткіштер үздіксіз операциялар үшін артықтығын қамтамасыз етеді.

Cisco Catalyst 6500 коммутаторы екі жүйелі тақталарынан тұрады: (1) 32-Гб тұрқыда сызықтық тақталарды қосу үшін коммутациясының жалпы шинасынан; және (2) екінші біріктіруші тақтасынан, ол арқылы коммутатордың кесе өтетін матрицасына жоғары жылдамдықты жол арқылы сызықтық карталарын қосуға мүмкіндік береді. Коммутатордың кесе өтетін матрица деректердің табыстау үшін сонымен бірге коммутатордың кесе өтетін матрицасынан деректерді алу үшін картаның әрбір жолына дискреттік және әмбебап жолдардың жинағын қамтамасыз етеді.

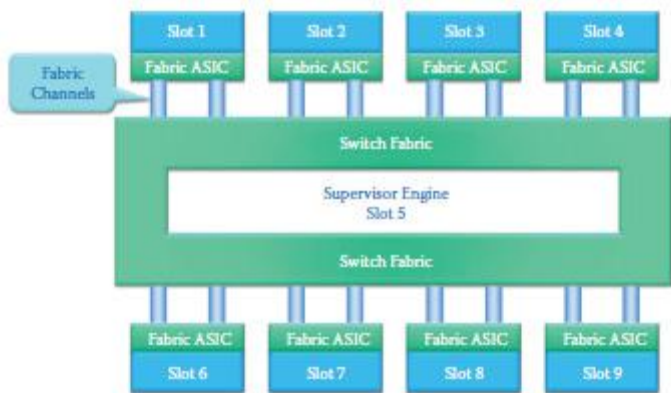


7.30 СУРЕТ Біріктіруші тақта Cisco 6509-Е тұрқыда (Cisco компаниясымен ұсынылған).

ағылшын тілі

Қазақ тілі

Clock	Сағат
Slot	Слот
Fan Tray	Желдеткіш науасы
Dual Supervisor Engine	Басқарудың екі есе модулі
Dual Channels	Екі есе арналары
Switch Fabric	Коммутатор матрицасы
Shared Bus	Жалпы шина
Power Supply	Қоректену көзі



7.31 СҮРЕТ Cisco 6509-Е біріктіруші тақтасына 5 слотқа басқаратын қозғалтқышқа тақтасы орнатылады, ол 20/40 Гб матрица арналарының көмегімен басқа 8 тақталарына қосылуы мүмкін.

ағылшын тілі	Қазақ тілі
Slot 6	Слот
Fabric Channels	Матрицалық арналар
Fabric ASIC	ASIC матрицасы
Switch Fabric	Коммутатор матрицасы
Supervisor Engine	Басқару модулі

7.9.42 КОММУТАТОРДЫҢ КЕСЕ ӨТЕТІН МАТРИЦА МЕН БАСҚАРУШЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШЫ

Коммутатордың кесе өтетін матрицасы 720 басқару қозғалтқышқа біріктіреді немесе 2Т супервизордың негізгі тақтасының коммутатор бөлек матрица модульдің қажеттілігі 720 Гбитке дейін және 2Т басқару жоғалтқышы үшін жоғарылатылған болатын.

Коммутатор матрицасы 2 Тбит 26 ерекшеленген 20 Гб немесе 40 Гб матрицалық арналар үшін жаңа қолдануына қамтамасыз етеді, 13 слоттан тұратын жаңа 6513-Е тұрқысының қолдануынан тұрады. Сөйтіп, осы жағдайда сыйымдылығы $26 \times 40 \times 2$ Гб (екі бағыттарда) = 2080 Гб тұрады.

Бұдан бөлек, басқарушы 720 қозғалтқыштың коммутатор матрицасы 18 қалыптаамалық арналарын қолдайды, олардың әрқайсысы 20 Гбит қуатымен, $18 \times 20 \text{ Гб} \times 2$ (екі бағыттарда) = 720 Гб, тұрқының 6513 ерекше көрнектілігіменбарлық слоттарда әрбір слотқа екі қалыптаамалық арналарды қамтамасыз ету үшін қолданылады.

Жаңа 6513-Е тұрқысымен 2Т матрицалық коммутаторы белсенді және қордағы бақылаушылар үшін кейінге сақталған 7 және 8 слоттар алып тастауы ұзындық карталары үшін екі есе матрицалық арнасын қолдануы мүмкін. Тақтасының басқару қозғалтқыштың матрицалық коммутаторы Cisco 6509-Е біріктіретін тақтасының 5 слотына қосылған, 7.31 суретте көрсетілгендей 20/40 Гб матрицалық арналарының қолдану арқылы басқа 8 тақталарына қосылады. Басқарушы 720 қозғалтқыш 5 слотқа қосылған, коммутаторлар мен ASIC арқылы басқа слоттармен біріктірулер арқылы қамтамасыз етіледі. 6 слот сақтық қорда сақтау үшін басқаратын қозғалтқыштың бірдей тақталарға ие. Әр тақта басқаратын қозғалтқышы коммутатордың матрицасын қосу үшін ASIC екі қалыптаамалық арналарын пайдаланады.

Cisco коммутация кесіп өтетін матрицаның құрылымы буферлеудің қиыстыруын және жылдамдықтың шектегіш блокадалау шарттарының салыстырмалы басылымдылықпен кез келген потенциалды шамадан артық жүк тиеуді жеңіп алу үшін қолданады. Жылдамдықтың шектегіші коммутаторы матрицаның «ішкі» жолдарын өлшеу үшін қолданады, арна матрицаның жылдамдығына қарағанда коммутатор матрицасына кіретін жылдамдығымен салыстырғанда жоғары. Басқарушы 720 қозғалтқышы коммутатор матрицасының ішкі жолын білдіреді, 20 Гбит жиілігінде жұмыс істегенде сыртқы матрицалық арналар үшін 60 Гбит жиілігінде жұмыс жасайды. Жылдамдықтың шектеуі – бұл шамадан тыс жүктеу әсерін төменгі шекке түсіру үшін коммутатор матрица

арқылы пакеттердің коммутациясын үдету үшін қолданылатын әдісі.

Шамадан артық тиеу кез келген кезеңдердің жеңіп шығу мақсатымен сызық жылдамдығымен кезекті буферлеу сонымен тағы коммутатор ішінде пайда болады. Салыстырмалы басымдықпен қызмет көрсетудің блокадалау шарттарының жоюына көмек көрсету үшін коммутатор матрицасынан шығыста буферлеуі жүзеге асырылады.

Басқаратын қозғалтқыш 2Т негізгі физикалық төрт компоненттерінен тұрады: (1) негізгі тақта, (2) көп қатпарлы коммутатордың функционалдық картасы (MSFC5), (3) жүйесінің функционалдық картасы (PFC4) және (4) 2 Тбит коммутатор матрицасы. Басқарушының негізгі тақтасы іргетасын қалыптастырады, оның үстінде көптеген арнайы туынды тақталары құрылған және басқа компоненттер орналастырған. Онда көптеген интегралды (ASIC) сызбалары сонымен бірге коммутатор кесіп өткен матрицасының 2 Тбит (2080) Gbps басымдық болып саналатын сонымен тағы бақылау ASIC порты, ASIC кешені бар.



7.32 СУРЕТ Р720 басқарушы қозғалтқышта коммутатор матрицасының орналасуы (Cisco компаниясымен ұсынылған).

ағылшын

Improved fabric for faster switchover

Cisco PFC3C enables virtual switching system

Қазақ тілі

Көбінесе тез коммутация үшін жақсартылған матрица

Cisco PFC3C виртуалдық коммутация жүйесіне мүмкіндік береді

MSFC3 complex with 1 GB SP
compact flash

NSFC3 жинағы 1 Гб SP іргелі
тұтануымен

Two gigabit and one 10/100/1000
active uplink ports (all active
even in redundant supervisor
configuration) along with active 10
Gigabit Ethernet links

Екі X2 10 гигабиттік Ethernet
өрлеу арналары

Екі гигабиттік және бір 10/100/100 белсенді өрлеу порттары тіпті супервизордың сақтық қорда сақтайтын кескіндемесінде барлық белсенді (10 гигабиттік Ethernet белсенді арналарымен қатар) 10 гигабиттік Ethernet (GE) және GE порттардың алдыңғы жинақтамасы., 720 басқарма қозғалтқышы сол төрт компоненттерінен тұрады, алайда мүмкіндіктер ұқсас емес басқару 2Т қозғалтқыштың компоненттерімен 7.32 суретте көрсетілген басқаратын қозғалтқышы Cisco 720 коммутатордың кесіп өтетін матрицасы болып саналады, 3 (PFC3) функционалдық картасының жүйесін және бір диспетчер үлгісіне көп қабатты 3 коммутаторды (MSFC3) елемейді. PFC басқарушының негізгі тақтасында резиденттің еншілес картасы болып саналады, ASIC тұрады, коммутацияның 2 және 3 жылдамдататын деңгейлерінен және коммутация жүйесінің негізінде орындайтын, яғни қолжетімділік бақылау тізімі мен браэндмауырдан тұрады. Бақылайтын 720 қозғалтқышта коммутатор біріктірілген матрицасының орналасуы 7.32 суретте көрсетілген сонымен тағы PFC3C және MSFC3 белгіленген.

MSFC еншілес картасы болып саналады, коммутатор басқару тақтасы ретінде қызмет ететін CPU жиынтығынан тұрады. Басқарудың тақтасы барлық бағдарламалық функциялардың өңдеумен басқарады және әдетте осы барлық функцияларын ал сонымен тағы арнайы құрылған ASIC (сол деректер тақтасы) көмегімен аппараттық құрылғыларда тікелеу түрде өндірілмейді. MSFC5 CPU 2-ші және 3-ші деңгейдегі басқару тақталарының осындай SNMP және SYSLOG және 2-ші деңгейдегі хаттамаларын, басқарушы ағаштың хаттамасы тәрізді, Cisco табылған хаттамасы мен басқалар, ал сонымен тағы коммутатор тетігін және т.б. үрдістерін өңдейді.

PFC - бұл тағы бір туынды тақта, өзі коммутатор арқылы пакеттер үшін тақта қызметтерінің деректердің аппараттық жылдамдығын қамтамасыз ететін арнайы ASIC жиынтығынан және жад блогынан тұрады. Ол көптеген жад кестелерін қамтамасыз етеді, аппараттық жылдамдату функцияларына қолданады. Сонымен тағы PFC4 жаңа

аппараттық жылдамдату функцияларын, осындай Cisco TrustSec (CTS) және Virtual Private LAN Service (VPLS) тәрізді енгізеді.

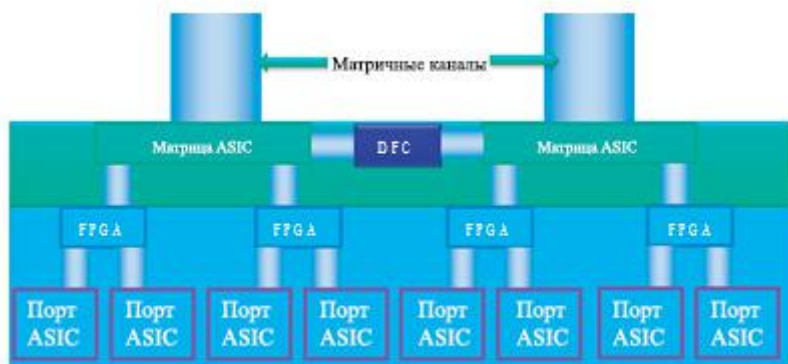
720 басқару өзгерткіші екі процессорларға сүйенеді: (1) коммутатор процессоры (SP) және (2) бағдарлауыш процессоры (RP). Екі құралды жалпы тағайындауында 600 МГц процессорлары қолданады. Осы басқарушы өзгерткіші екі процессор үшін динамикалық негізсіз (DRAM) қолжетімді жағдайдың 1 Гб дейін сақтайды. Бұдан бөлек, үнсіз келесім бойынша тиетін флэш-жады SP 512 Мб құрайды және CPU жүктеу үшін қолданылады, тиетін флэш-жады RP, үнсіз келесім бойынша 64 Мб және коммутатор кескіндемесін сақтау үшін энергиядан тәуелсіз жад (NVRAM) 2 Мб тұрады. Басқарушы өзгерткіші 720 пакеттердің арқылы жіберу мен орталықтандырылған (CEF) арқылы жіберудің қолдау үшін жіберудің өнімділігін қамтамасыз ету арқылы жіберудің реттеу үшін Cisco Express Forwarding (CEF) құрылымын пайдаланды: 400 Мбит дейін (секундқа миллион пакеттер) IPv4 және 200 MPP IPv6-мен dCEF.

7.9.43 СЫЗЫҚТЫҚ КАРТА ТАҚТАЛАРЫ

7.33 суреттің сол жағындағы CEF720 сызықтық картасы көрсетілген, подд 720 басқарушы өзгерткіштің коммутатор матрица үшін 2×20 Гб қалыптамалық арналарын сақтайды. Ек арасындағы айырмашылығы, суреттің сол жағындағы карта жолы 4 порттық, 10 гигабиттік Ethernet CEF720 карта желісінен, ал оң жағындағы суретте өзімен 8 порттық гигабиттік Ethernet ұзындық картасынан dCEF720. WS-X6704-10GE оптикалық негізінде тұратындығын ұсынады, 3а жіберудің қосымша функционалдық картасын қолдайды. Сызықтық CEF720 картасынан бөлек WS-X6708-10GE-3C жергілікті жіберу үшін борттық функционалдық жіберілім (DFC) картасымен жеткізіледі. Коммутатордың жергілікті шинасы сызықтық картасында орналасып жергілікті коммутация үшін қолданылады. Осы шинамен қолданып, коммутацияның жергілікті пакеті DFC жіберілім тағайындауын анықтау үшін қолданады, жалпы шинаның тақтасы немесе коммутатордың қиылысатын матрицасы бойынша жібере алмайды. Басқаша айтқанда, жергілікті қайта адрестеу, DFC қолдайтын сол тақтасында кіріс және шығыс порттар үшін қолданады. Пакет коммутациясында ол жалпы тұрып қалуын азайтады және жергілікті коммутацияға мүмкіндігі жоқ сызықтық карталар үшін біріктіру тақталардың сыйымдылығын босатады.



7.33 СУРЕТ. Басқару қозғалтқышты қолдаушы сызықтық карталар 720 (Cisco компаниясымен ұсынылған).



7.34 СУРЕТ. Сызықтық картасының құрылымы CEF720 (Cisco компаниясымен ұсынылған).

PORT

Fabric Channels

Fabric ASIC

Порт

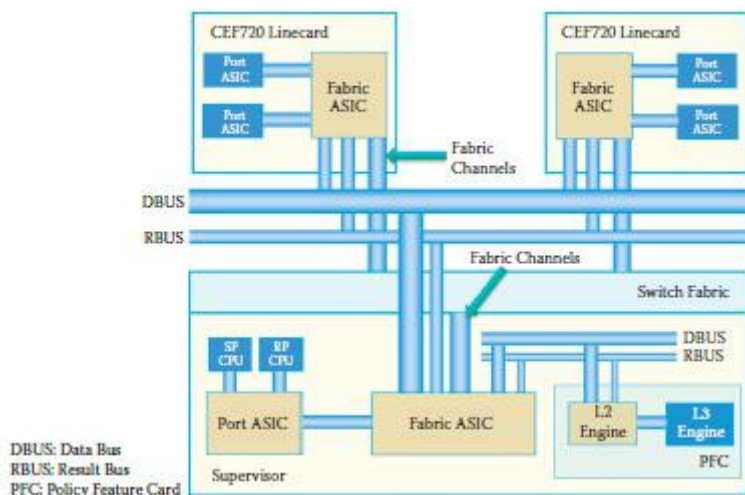
Матрицалық арналар

ASIC матрицасы

WS-X6708-10G-3C құрылымы 7.34 суретте көрсетілген. Жіберілімнің функционалдық картасы (DFC) сызықтық dCEF720 картаның құрылым негізіне жатады және коммутацияның жергілікті шинасы 20 Гб екі шетте ASIC шина арқылы қолжетімді. Осы сызықтық карта 2×20 Гб қалыптамалық арналардың қолданылуымен басқару коммутатор матрицасына қосылатын коммутатор тақтасында 40 Гб қамтамасыз етіп коммутатор матрицасына қосылады.

7.9.4.4 ТҰРҚЫСЫНДАҒЫ ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ҚОЗҒАЛТҚЫШ ТАҚТАСЫ АРҚЫЛЫ КОММУТАЦИЯСЫ

Cisco 6500 шина мен қалыптамалық арналар орталықтандырылған жіберілімнің (CEF) көмегімен сызықтық карталар мен басқару қозғалтқыш арасында өзара байланысты көрсету үшін 7.3.5 суретте көрсетілген. Осы суретте, DBUS деректер шинасын ұсынады және RBUS өзімен шина нәтижелерін ұсынады. L4 операциялар үшін L2 өңдеуінде RP және SP, NPs болып табылады. Атауы ал деректер емес басқаратын қозғалтқыштан сызықтық картасынан Dbus бойынша жіберіледі. Басқарушы қозғалтқыш іздестіру кестесінің ауыстырып-қосқыштың 2 деңгейі үшін (L2) жіберетін қозғалтқыштың 2 деңгейіне DBUS қолданып атауын жібереді. 2 деңгейдегі жіберетін қозғалтқышы 3 және 4 деңгейлерін өңдеу үшін 3 (L3) деңгейдегі қозғалтқышқа пакетті жібереді. PFC іздестіру, брэндмауэрлердің бірнеше операцияларынан нәтижелерін игереді, RBUS көмегімен басқару қозғалтқышқа оларды бағыттайды және сүзеді. Басқару қозғалтқышы барлық қосылған сызықтық карталар үшін нәтижелердің (RBUS) жалпы шина бойынша іздестіру операцияларына кері қарай жібереді. Ақырында, бастапқы сызықтық карта тағайындаудың сызықтық карталар үшін басқару қозғалтқышқа коммутатор матрица арқылы деректердің пакетін жібереді.



7.35 СУРЕТ Коммутатор матрицасының Cisco Catalyst 6500 және шинасының құрылымы.

Linecard	Сызықтық тақта
port	Порт
fabric	Матрица
switch fabric	Коммутатор матрицасы
engine	Қозғалтқыш

7.9.45 КӨП ҚАТПАРЛЫ КОММУТАТОРМЕН ОРТАЛЫҚТАНДЫРУ АРҚЫЛЫ ЖІБЕРУДІҢ ОПЕРАЦИЯСЫ CISCO 6500

Көп қатпарлы коммутатордағы орталықтандыру арқылы жіберуі Cisco 6500, 720 басқарушы қозғалтқыштан және екі CEF720 сызықтық карталарынан тұратын шина мен қалыптамалық арналардың құрылымның қолданудың арқасында жүзеге асырылады.

7.5 Мысал: Көп қатпарлы коммутатор арқылы жіберудің орталықтандырылған операциясы

Орталықтандырылған жіберілудің операциялардың жоспары қадам басқан сайынкелесі тәртіп бойынша жүзеге асады

1 қадам. Сол жақтан CEF720 сызықтық картасына түсетін пакет 7.36 суретте көрсетілгендей ASIC матрицасына жеткізіледі.

2 қадам. ASIC матрицасына ASIC портынан шинаға қолжетімділігі үшін бәсекелестік арқылы шешімді шығарады. ASIC матрица арқылы қолжетімділігін алғаннан кейін басы (пайдалы емес жүктеме) шина бойынша басқаратын қозғалтқышқа табысталады. Осы бас сонымен тағы 7.37. суретте көрсетілгендей шинаға қосылған барлық сызықтық карталарымен бірге қарастырылады.

3 қадам. Басқаратын қозғалтқышы 2 деңгейге (L2) жіберіп қоятын қозғалтқышқа басын 7.38 суретте көрсетілгендей коммутатор іздестірудің 2 кестесі үшін жібереді.

4 қадам. 2 деңгейдегі жіберіп қоятын қозғалтқышы пакетті 3 деңгейідегі қозғалтқышқа (L3) 3 және 4 деңгейлерін өңдеу үшін жібереді, сонымен өзінен NetFlow тәрізді заттар, қызмет көрсетудің сапасынан, қолжетімділік бақылау тізім түріндегі қауіпсіздік және 3-ші деңгейдегі іздестіру операциялар мен желіаралық экран (QoS), 7.39 суретте көрсетілгендей.

Packet Header

Пакет тақырыбы

Result Message

Нәтижелер туралы хабарлама

Fabric ASIC

ASIC матрицасы

Switch Fabric

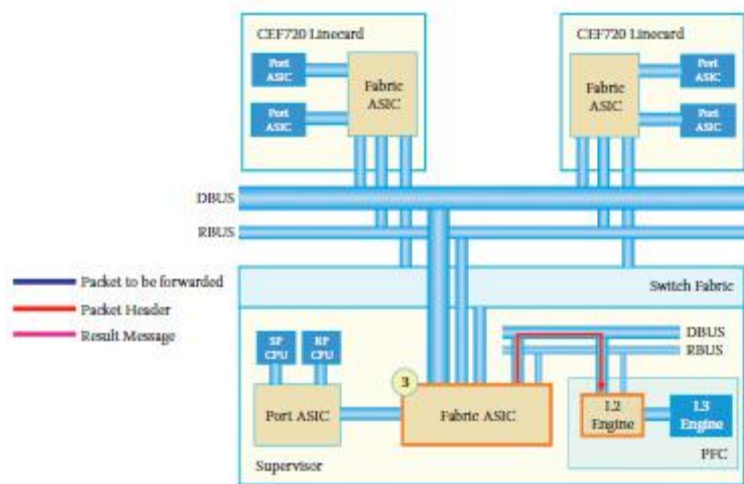
Коммутатор матрицасы

Басқарушы

Supervisor

Қозғалтқыш

Engine



7.37 CYPET Басқарушы қозғалтқышқа ASIC матрицасы тақырып жолын жібереді.

port

Порт

Linecard

Ұзындық тақта

Packet to be forwarded

Жіберілетін пакет

Packet Header

Пакет тақырыбы

Result Message

Нәтижелер туралы хабарлама

Fabric ASIC

ASIC матрицасы

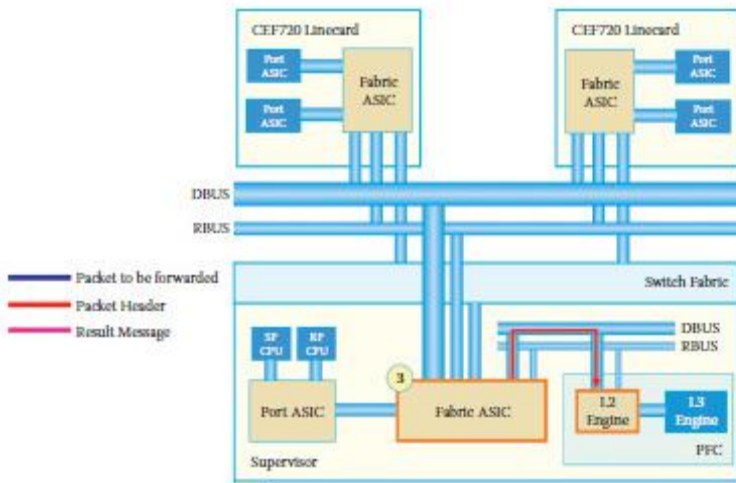
Switch Fabric

Коммутатор матрицасы

Басқарушы

Supervisor

Engine



7.38 CYPET Басқарушы қозғалтқыш 2 дегейінің (L2) қайта жіберетін қозғалтқышқа тақырып жолын табыс етеді.

port

Порт

Linecard

Ұзындық тақта

Packet to be forwarded

Жіберілетін пакет

Packet Header

Пакет тақырыбы

Result Message

Нәтижелер туралы хабарлама

Fabric ASIC

ASIC матрицасы

Switch Fabric

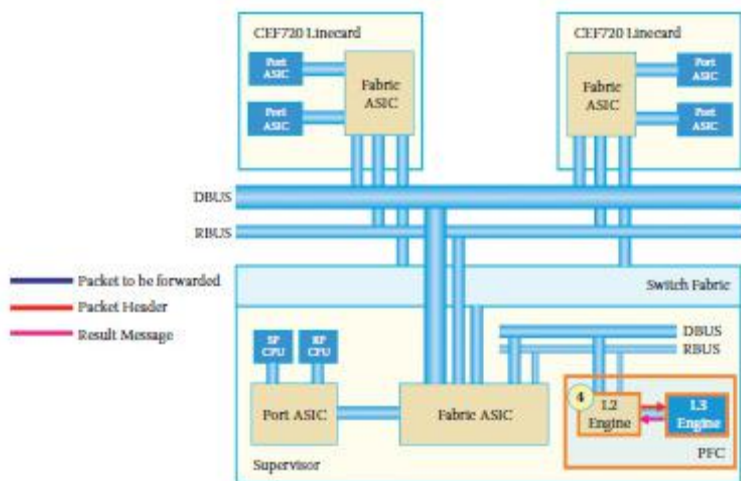
Коммутатор матрицасы

Басқарушы

Supervisor

Қозғалтқыш

Engine



7.39 CYPET L2 қозғалтқышы L3 қозғалтқышына пакет жөнелтеді.

port

Порт

Linecard

Ұзындық тақта

Packet to be forwarded

Жіберілетін пакет

Packet Header

Пакет тақырыбы

Result Message

Нәтижелер туралы хабарлама

Fabric ASIC

ASIC матрицасы

Switch Fabric

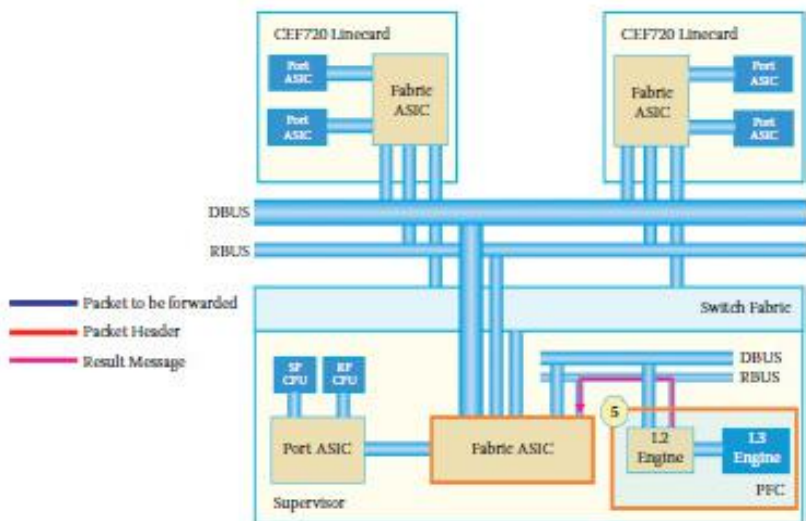
Коммутатор матрицасы

Басқарушы

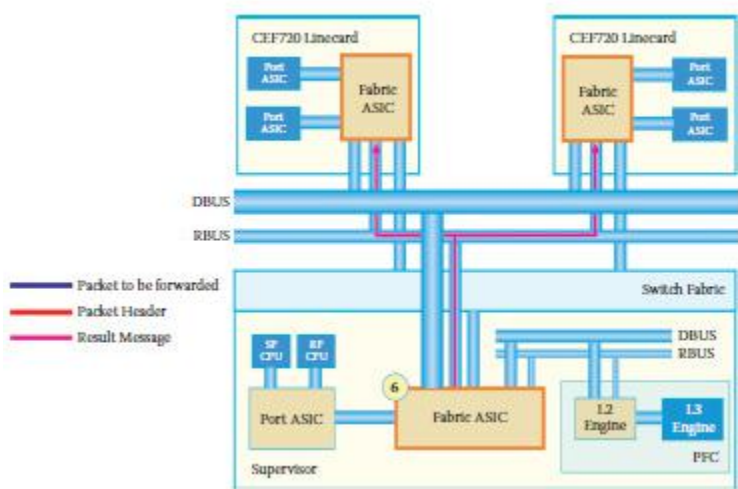
Supervisor

Қозғалтқыш

Engine

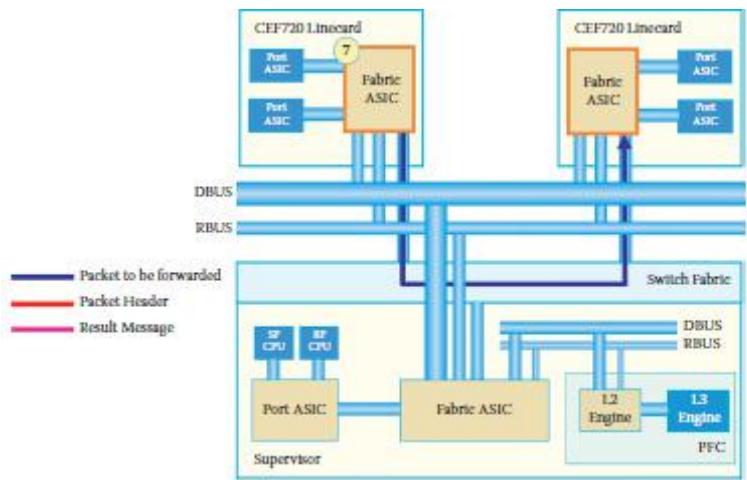


7.40 СУРЕТ. PFC басқарушы қозғалтқышқа кері нәтижесін табыс етеді.

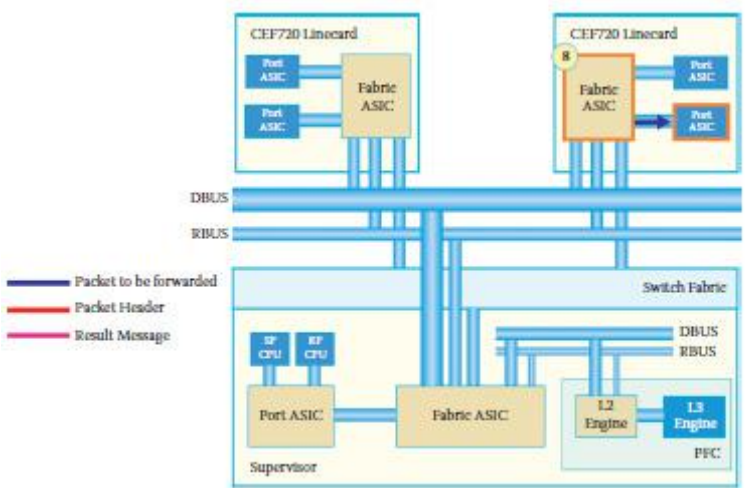


7.41 СУРЕТ. Басқарушы қозғалтқыш CEF720 екі сызықтық карталардың

нәтижесін табыс етеді.



7.42 СҮРЕТ Деректер оң жақтағы қалаған ASIC матрицасына жіберіледі.



7.43 СҮРЕТ. Ақпарат пакеті CEF720 сызықтық картаның оң жақ бетіндегі тағайындалған портқа беріледі.

7.10 ЖЕЛІЛІК ПРОЦЕССОРЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ ТУРАЛЫ (NPS) ЖӘНЕ ASIC МӘСЕЛЕЛЕРІ

Енді коммутатор/бағдарлауыш өнімділігіне әсер ететін маңызды сұрақтарын қарастырамыз. Сонымен бірге, арнасының беріліс жылдамдығы тәрізді болып өңдеудің шамалы тоқтап қалуымен пакеттерді осы құрылғылар жіберуге жарамды, құрылым осыған кепілдік беруіне біз байқаймыз. Сонымен бірге біз құрылымның арнадағы беріліс жылдамдығына, құрылғының жарамдылығына кепілдік беруге, өңдеудің тоқтап қалмауын байқаймыз.

7.10 ЖЕЛІЛІК ПРОЦЕССОРЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ ТУРАЛЫ (NPS) ЖӘНЕ ASIC МӘСЕЛЕЛЕРІ

Енді коммутатор/бағдарлауыш өнімділігіне әсер ететін маңызды сұрақтарын қарастырамыз. Сонымен бірге біз байқаймыз, осылайша беру арнасының жылдамдығы тәрізді пакет ағынның жылдамдығы тәрізді осы құрылғылар өңдеудің азғантай тоқтап қалуымен пакетті жіберуге мүмкіндігі болуына кепіл беруге міндетті.

7.10.1 ҚОЗҒАЛТҚЫШТАР САЯСИ ҚҰРЫЛЫМЫН ЖІБЕРУ ЖӘНЕ ОНЫҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Ethernet коммутатордың күту уақыты, пакеттің өзінің кіріс портынан шығыс портқа жіберуге қажетті коммутатор үшін уақыт тәрізді анықталады. Іркілістің аз болған пакеті аз уақытта өңдеуді күтіп коммутаторда болуы тиіс және солай болған соң коммутатордың өзі тезірек жұмыс жасайды. Осы факторлар коммутаторда/бағдарлауышта ЯИЭ және ASICS құрылымдарымен басқарылады. 2011 жылы бағдарлау кестелері 400000 жоғары жазуларға (көзі: [Http://bgp.potaroo.net/](http://bgp.potaroo.net/)) ие болды. Қауіпсіздікті қамтамасыз етуге жасаған құралдар, мысалы брандмауэр және IDS/ IPS және қызмет көрсетудің тараптары (CoS), яғни пакет тұжырымдамасында олардың қажеттілігімен дауыс пен бейне жеткізудің талаптары пакеттерді жіберудің мәселесіне жаңа сауалдарды қосты. Іздестіру және қолдану үрдісінде ережеге сәйкес, тұжырымдама ережелері базасында L2 және L3 кестелерінен, CoS және қауіпсіздік ережелерінен тұрады, пакетке бірнеше іздестіруге немесе іздестіру операцияларын талап етеді. Содан кейінгі міндеті оның жылдамдығын арттыру үшін жіберу және жіктеу, жад жіктеуді тұтынуын төмендету және кестелерді жіберу, сондай-ақ тиімді басқаруды матрицалы коммутатор менжоспарлауын қамтамасыз ету.

Соңғы бірнеше жылдар ішінде, жіберудің және іске асыру алгоритмдерін жасауда елеулі іргерлігіне жетті. Бірақ, көптеген әдістерге тек қана жоғарыда белгіленген параметрлердің бөлігіне яғни жылдамдыққа, көлемге және өндірістік жаңартуына қолданылады [9].

IBM Research [11] тиісті бит жазықтығына басқа мекен-жайға жіберудің кілтін бөліну дерек конвейерлік өңдеу жолымен енгізілген тәсілді өңдеді, ал анықталған бит сияқты жүзеге асырылатын жазықтықтарға іздестіруді (ЕҰП) префикс ең ұзын содан соң динамикалық немесе жіберудің жергілікті кесте тығыз толтырылған анықтамалық кесте соған сәйкес қаншалықты сәйкес келеді. Осы тәсіл бөліп алған нақты туралы ақпаратта асырайды және шапшаң жаңаруларды рұқсат берген префикс қысылған емес. Жадыға қол жеткізудің бірдей бір айналымына алмастырудың уақыты және межелік кестесін өлшеміне қарағанда Р жіберудің кестесінде префикстердің О (Р) сандары болып көрінген [9]. Жіктеу диапозондағы іздестіру параллель жүргізілуге рұқсат берген ұқсас тәсілдің бөлектенуі мүмкін. Ауқымның іздестіруінің нәтижелері іздестіруді жоғары келтірілген ЕҰП шешілген мүмкін көмек болған префикстің айнымалы өлшемде жіктеу шекті нәтиже алудың мақсатын біріктіреді. Қатар тұрудың тән биік дәрежесі артынан мұндай тәсілде, кестелерді жіктеу күтіледі және аппаратты деңгейдегі өткізудің бағыты шамасымен 500 000 жазбалар алады немесе жіктеуінің ережелері ондаған мыңдары RAM чипта сақталу және субмиллисекундта жаңартылатын динамикалық жіберудің кестесінде аса маңызды болып саналады.

7.10.2 ЖЕЛІЛІК ПРОЦЕССОРЛАР (NPS) ЖӘНЕ МАҚСАТТЫ ТАҒАЙЫНДАМАНЫҢ ИНТЕГРАЛДЫ СЫЗБАЛАРЫ (ASIC)

Әр коммутатор/бағдарғылауыш (ASIC) мақсаттық тағайындау интегралды сұлбаларды әдетте пайдаланады және арнаулы тағайындау торлық процессор (NP) немесе процессорларын жалпы тағайындау CPU. Сол үшін, оған ұқсас үшін пакеттерді адекватты жіберу қамтамасыз етілсін және (сымды желіні жылдамдық деп аталатын) сілтеме қосылған деректердің сын көзімен маңызды функцияларды өнімділіктің жүк түсіруі, FCS есептеулерін мекен-жайлар, жіктеу, шифрлау/шифрын анықтау, бақылау сомасының іздестіруін қосу үшін пайдаланатын ерекшеленген аппаратты ASIC жылдамдықтары үшін жіктеудің өнімділігін тарату.

Мынау ASIC үшін CPU немесе NP әдетте процессорлар ретінде немесе пәрмендерді шақыруларда құрылым командалар жиынтықта қарапайым машина командаларында NP интегралданған CPU істейді. Қорыта келгенде, процессордың маңыздылау сан табиғи нұсқаулары

талап етілетін күрделі функция, бір пәрмен жүргізіле алады және параллель орындалады .

Алайда, ASIC жобалау көп еңбекті қажетсінетін және қымбат өз функцияларды жаңғырту үшін өте аз иілгіштікті тірліктің ілесетін мәселесінен көрінеді. (NP) арнаулы торлық процессор немесе жалпы тағайындау CPU жеткізушілер процессорлары қосылып, кеңейтуге немесе бағдарламалық қамтамасыз етудің түрлендіруі L3-L7 пакеттер үшін функция жолымен NP өзгертсін немесе CPU көп еңбекті қажетсінетін кіргізу орнына қымбат аппаратты өзгерістер рұқсат береді.

Дегенмен L3-L7лер үшін жіберудің өңдеуі NP масылмен қояды және CPU, қиын магистральдық бағдарғылауыштарға ғаламтор жүктемені орналастыру.Сол үшін, NP/ CPU процессорларды берген иілгіштік қамтамасыз етілсін және ASIC жоғарғы класс NP арнаулы тағайындауды резиденттің есептеуіш қуатын процессордың бір матрицасы біріккен бірнеше көп тасқынды процессорлық өзектерді пайдаланады. Cisco Systems компания басында 2008 жыл жаңа жабдық өзін таныстырды, сол кезде ол жоғарғы өнімділіктің жақсы қол жететін жабдықтарының бірі болып табылған.

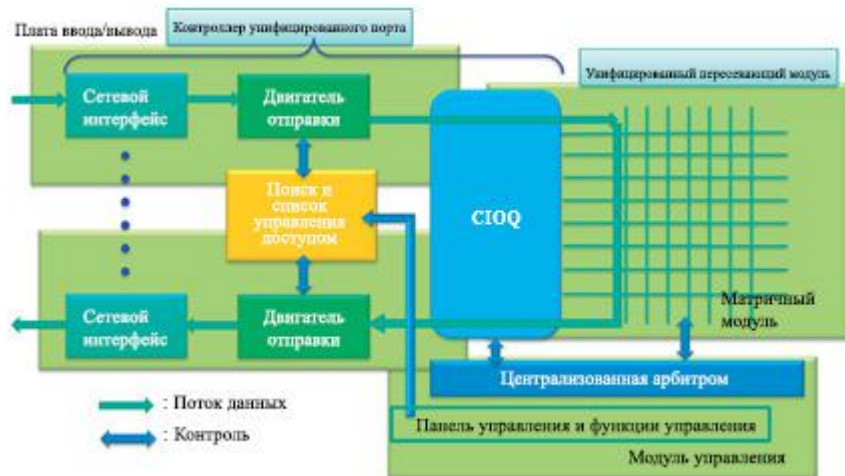
Cisco (QFP) Quantum Flow Processor компания [12] ғаламтордың магистральдық бағдарғылауыштарын жіберу пакеттерді өңдеу үшін өңделген болды. Желіде жұмыс үшін жартылай өткізгіш құрылғысы бұл бір микросұлбада 40 өзектері аса асырайды,800 миллион транзисторларғақарағанда; өзекке 4 ағыс бойымен және тұжырымдап келгенде 160 ағынды. Әр процессор50 000 \$ доллар тұрады. Құрылғы бұл қолданбаларды /виртуалдау коммутатор/сервер үшін негіз қамтамасыз етіледі. Бір процессор бірнеше интерфейстердің арасындағы екі бағытталған (чиппен) сыртқы өткізу жолақ 100 гбтен астам өңделуі мүмкін. Өндеудің онының шомбал қатарлас мүмкіндіктері тәуелді жіберудің пакеттерін жоғары өнімді өңдеу видеоконференция сондай интегралданған сервистер жұмысістеуі мүмкін. Мынау QFP процессор жақсы қасиеттер өз бойында болады және (ASIC) мақсаттық тағайындау әдейі салынған интегралдысұлбалар және жалпы тағайындау торлық процессор, иілгіштік үшін жылдамдықтың аппаратты жеделдетуі зиянсыз қамтамасыз етіледі.

Біз енді Cisco: (1) ASIC + процессорлар компания пайдаланылатын жалпы тағайындаулардың екі өңделген тәсілдерін көрсетеміз, және (2) NP пайдаланусыз ASIC үшін Quantum Flow процессорынапайдалану.

7.10.3 ASIC+ ЖАЛПЫ ТАҒАЙЫНДАУ ПРОЦЕССОРЛАРЫ

7.10.3.1 SCOTT NEXUS 7000 СЕРИЯСЫНЫҢ КОММУТАТОРЫ

Cisco Nexus 7000 модульдік сызғыш топтаманың коммутаторлары азық-түлік (Тбит) секундке 15 терабитке дейін қабілетті орталықтардың деректердің құрылымы бар Ethernet матрицаның 10 гигабитінің масштаб жасалатын желілері үшін арналған өңдеулері үшін масштабтауға тұрды [13]. Ол деректерді жіберудің төлемінен бақылайтын 7.44суретте көрсетілгендей төлемдібөлектейді. Бақылайтыны жама жалпы тағайындау CPU басқа мекен-жайға жіберуін кестесі процессорларды қолданып салады және кестесі жіберу ASIC қозғалтқышы деректерді жіберудің төлем жайғастырылған құрылғылық қамтамасыз етуіне жүктеледі. Мысалы, бақылайтыны жаман CPU маршруттау кестесінің құрылысы үшін бағдарғылаудың хаттамасы (L3) (OSPF) ең қысқа жол процессорды қолданып пайдаланады және деректерді жіберудің төлемінде ASIC L3 пакеттерді жіберу үшін бағдарғылау кестені пайдаланады. Биігірек өткізгіштік қабілетті алу, L2 жіберу үшін және MAC пайдалануымен жүзеге асқан мекен-жайларды үйрету. Cisco Nexus 7000-ші топтаманың коммутаторы 60 мбитті орындауы мүмкін.



Сурет 7.44. Cisco Nexus 7000 сериясының коммутаторлары пакеттерді көшіруде орындайды.

I/O blade Шығыс/кіріс платасы

Network Interface -Желілік интерфейс
Forwarding Engine -Жіберу двигателі
A centralized arbiter -Арбитрды орталықтандырушы
Control plane and management functions -Басқару панелі және басқару функциялары
Supervisor Engine -Басқару модулі
Data Flow -Деректер ағымы
Control -Бақылау
Lookup and Access Control List -Жіберуді басқару тізімі мен іздеу

7.10.3.2 CISCO NEXUS 5500 коммутаторы.

Cisco NX-OS бағдарламалық қамтамасыздандыруы бар Cisco Nexus 5548P бақылаушысы 1,7-ГГц Intel Xeon процессорында жұмыс істейді. Супервизор кешені 1-Гбит Ethernet басқаруымен жұмыс істейтін екі ішкі порт арқылы жіберу платасына жалғанған. Мәліметтерді жіберетін платаның CiscoNexus 5500 коммутациясы негізінен Cisco компаниясымен тапсырысқа жасалған екі ASIC: платаның мәліметтерді өңдеуін қамтамасыз ететін бірегей порт бақылаушыларының жиынтығының (БПБ) және БПБ-ны 7.44 суретте көрсетілгендей жалғайтын бірыңғай жалғаушы матрицаның (UCF) көмегімен іске асырылады. БПБ 1 және 10 Гигабиттік Ethernet сегіз портын басқарады. БПБ-ғы әрбір порттың мәліметтерді жіберудің бөлінген каналы болады. Мәліметтерді жіберудің әрбір каналы UCF-ге қуаты 12 Гбит болатын арнайы матрицалық интерфейс арқылы қосылады. Жылдамдықты асырудың мұндай 20%-қ нормасы ASIC-та енгізілген қаптаманың ішкі тақырыптарына қарамастан жылдамдық каналының өткізу қабілетін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Қаптамалар ылғи UCF бойынша БПБ порттарының арасында ауысып отырады. БПБ үш негізгі элементтен тұрады:ортаға қатысты қолжетімдікті басқару (MAC), жөнелтілімнің бақылаушысы, буферлеу және қосалқы жүйенің кезегіне қою (7.11 бөлімде талқыланады)

1)Көп модальық АС қаптама интерфейсінің желілік хаттамасы мен ағынды басқару қызметтері үшін жауап береді. Ол физикалық ортаның кодтау – қайта кодтау қызметтерінен, сонымен қатар, циклдік артық кодты (CRC) пайдалана отырып бақылаудан және фреймнің ұзындығын тексеруден тұрады. Ағынды басқару қызметі IEEE 802.3x кідіріс, IEEE 802.1QbbPolicyFeatureCard (PFC) және буферден-буферге келетін оптоталшықты каналдар кредиті (осы кітаптың 6 бөлігінде талқыланады). Көп модальық MAC 1 және 10 Гигабит Ethernet және 1/2/4/8-Гб оптоталшықты каналдарды ұстайды.

2) Жөнелтілім бақылаушысы синтаксистік талдау мен қайта көшіру қызметіне, қолжетімдіктің басқарылуын іздеуге және оның тізіміне (ACL) жауап береді. Порт жұмысының тәртібіне байланысты, синтаксистік талдау мен элементтің түзетілуі жөнелтуге және саяси шешімдерге жататын өрістерді шығаруға арналған қаптамаларды бөледі; жөнелтуді және саяси нәтижелерді күту кезіндегі қаптаманы буферлейді, одан соң, әрбір қаптаманың жөнелту және саяси шешімдерінің кескіндемелерінің статикалық нәтижелерінің үйлесіміне негізделген тақырыптарын қояды, өшіреді және қайта көшіреді. Іздеу кестесі мен ACL

Таблица поиска и ACL получают вы қаптаманың бөлінген өрістерін алады, іздеу кілттерін синтездейді және оптогалшықты каналдарды, Ethernet, FCoE, CiscoFabricPath, қызмет көрсету сапасын және қауіпсіздік саясатын іске асыратын бірқатар құрылымдық мәліметтерді іздейді.

7.10.4 ҒАЛАМТОРДЫҢ МАГИСТРАЛДЫ БАҒДАРЛАУЫШТА CISCO QUANTUM FLOW ПРОЦЕССОРДЫҢ ПАЙДАЛАНУЫ

Процессор Cisco Quantum Flow оның қабілеттілігі бір анық артықшылық иілгіштігі бар ASIC жылдамдығы сай келуден болып көрінеді және жалпы тағайындаудың процессорының бағдарламаланғыштығымен сәйкестенеді. Меншікті микрокод орнына , Cisco Quantum Flow процессор жаңа функцияларды бағдарламалау үшін (API) қолданбалы бағдарламалауды стандартты ANSI C интерфейс қамтамасыз етіледі. Мынау Cisco бағдарламаланған құрылғысымен мүмкін процессор Cisco Quantum Flow бағдарламалық қамтамасыз етудің қарапайым жаңаруын көмекпен негізінде жаңа сервистерді жеңілдікті нәтижеде жүзеге асырылған. Одан басқа, ASIC даму бойымен арнаулы күштерді жылдамдықпен өңдеу, жаңа сервистер бірегей мультипроцессор QFP, қосарлас құрылымды артынан аппаратты қандай болса да жүзеге асырады. Мынау жаңа құрылым жаңа функциялар үшін тіршілік кезең жылдамырақ және уақытпен өз құндылықтарға сақталатын аппаратты инвестициялар қамтамасыз етіледі.

Cisco Quantum Flow әрі орындаудың 4 ағысы қосталған өңдеудің түзуі үшін арналған (PPEs) 40 шақты қолданбалы Cisco Quantum Flow Processor Packet Processing Engines процессоры салынған [12]. Процессор параллель жұмыс істейтін 160 тәуелсіз ағыстарына дейін биік жүктеу CPU мүмкін құтылсын және артық кем күрделі аппаратты құрылым табылған аялдаудан тұрады. Тәжірибелік деңгейде, процессорға мынау құрылым бірнеше сервистердің бір уақыттағы жазуы қамтамасыз етілуге рұқсат береді, технология Flexible Packet Matching брандмауэр,

басып кірулерді табылудың қызметі, (NAT) торлық мекен-жайларды трансляция, сондай (FPM) Иілгіш және пакетер үшінтерең талдау IDS/IPS болады.

Бұл жағдайларда, бұл маңызды техникалық мәселе болып көрінеді, процессордың көп өзектік әуе байланыстарын минимумға мәлімет үшін пакеттерде тізбек сақталатын және деректерге қатысты ағыстың күйі туралы ақпараты синхронизацияланатын[9]. Пакеттерді тәртіп ретрансляциялардың жөнелтілімнен жеткізуге дейін шамадан тыс сан мүмкін өзі тіленуге бұрмалаған коммутатор/бағдарғылауыш, TCP қашан жұмыс істейді, және қорыта келгенде, мынау сұрақты шешім әдістің бірлері реттеудің блогын пайдаланудыан болып көрінеді. Реттеу үшін құрылғы дестелерді нақты ағысты шегінделерді, дестелерді тізбектің сүйемелдеуіне жауап береді және, өткізгіштік қабілеттің оптимизациясын мақсатпен жоспарлаудың блогымен жұмыс істеген. Кірушіпакет үшін диспетчер динамикалық түрде процессордың еркін өзектеріне бөледі. Процессор пакетті өңдеуді аяқтаған соң, ол реттеу блогына хабарлайды, және пакет шығыс жіберу буферіне ретімен жіберіледі.

7.10.4.1 ETHERNET КОММУТАТОР/БАҒДАРЛАУЫШТЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Мысалы, процессор Quantum Flow құрамына кіретін ASR 1000-ші Cisco топтама коммутаторы, өңделген соң, болған оператор сыныбын бағдарғылауышты болып көрінеді, қорғаныстың тетіктері IDS/IPS, VPN тұрды және тағы басқалар қай ASR 9000, да Quantum Flow процессорды пайдаланады, өңделген видеоқызме т болды және 6, 4 Тбит жалпы қуатқа дейін ұсынады. 2010 жыл Cisco наурызда Ethernet интерфейстер 100 гбит қосталған CRS-3 негізгі бағдарғылауыш өзін таныстырды, және 140 гбитке дейін слотқа жіберу ыдысын аралықбайланыс 322 Тбит мультикорпус мүмкіндікпен жіберді. CRS-3 Cisco Quantum Flow Array чипсетті пайдаланады. Juniper Networks компания слотқа 240 гбит қосталған T4000 өз аналогын 4 Тбит бағанның жартысына және 8 Тбит тезірек толық тіреуге, қарағанда өңдеді. T4000 кішірек өлшем бойымен жетістік үшін көмегімен бірге жетілдірілген TX Matrix Plus 16 Тбит топтастырыла алады.

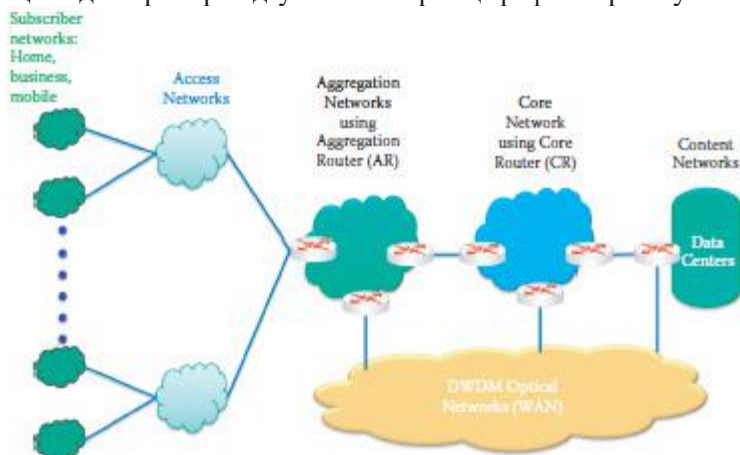
7.10.4.2 КӨПМАҚСАТТЫ ЖЕЛІНІҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫ

7.45-ші сурет абонент интегралданған қызметтер бере алғанмультықызмет торлық инфрақұрылым суретпен көркемделеді.

Мысалы, Netflix абоненттер үшін (HD) биік айқындықтың пішімінде бейне ағынды береді. Интегралданған торлық операциялар үшін жүйе қажетті конвергент көп сервистік желілерін енгізген қызметтердің жеткізушілеріне қажет. Абонент бейне жеткізу үшін инфрақұрылымға арқа сүйейді. Трафиктің сипаты, сонымен бірге көлем, қатар байланысты бағдарғылауыштарының бөлшектерінің мынау міндет үшін өңделген шешімдерін таптық. Бағдарғылауыш қалай интегралданған келесі басшы сипатталған көп қабатты желісі бола алады. (L1) төменгі қабат, (DWDM) оптикалық желілер тығыз WDM пайдаланады және ғаламдық желі үшін негіз қызмет көрсетеді. Біз енді торлық процессорды және (AR) жентектелу бағдарғылауыштың көмегімен атқарылатын міндеттерді өткізу үшін қажетті бағдарламалық қамтамасыз етудің бөлшегі және (CR) негізгі бағдарғылауыш туралы талқылаймыз.

7.10.4.3 АГРЕГАЦИОНДЫҚ НЕМЕСЕ ШЕКАРАЛЫҚ БАҒЫТТАУЫШТАР

Cisco (ASR) [14] агрегатты қызметтік бағдарғылауыштарын 1000 топтама бағдарғылауыш жоғары өнімді шекаралық WAN қалай өңделген. Жібери үшін Cisco Quantum Flow негізделген процессордағы олардың салынған (кері) сервис процессорлары және силиконда жаппай қызмет ету. Топтаманың электрофилтрлері Cisco ASR 1000 деректерді өндеудің төлемінің міндеттерін орындауға және торлық трафик тарт жауап береді.



7.45-СУРЕТ Желілік инфрақұрылымға шолу

Subscriber networks: Home, business, mobile -Абоненттік желілер: үй,

бизнес, ұялы

Access Networks -Қолжетімді желілік

Aggregation Networks using Aggregation Router (AR) -Агрегаттық маршрутизаторды қолданатын агрегациялық желілер (AM)

Core Network using Core Router (CR) - Негізгі маршрутизаторды қолданатын базалық желі (OM)

Content Networks -Контенттік желі

Data Centers -Деректерді өңдеу орталығы

DWDM Optical Networks (WAN) - DWDM оптикалық желісі (WAN)

Модуль пакеттерді өңдеудің негізгі операциялары, MAC жіктеуді қоса, жіберу бәрі 2 орындайды және 3 деңгейлер, олардың(QoS) қызмет етуін сапаның жіктеуі, қалыптастыру және басып кірулерді күзету, (ACL) қауіпсіздіктің рұқсатты басқарудың тізімдері, желінің виртуалды бөлінділері, жүктеменің теңдеуші, тор аралық экрандар, алдын алу, (NBAR) желінің негізі, (NAT) торлық мекен-жайларды трансляция, шифрлауға қолданбаларды айырып тану және көп мекен-жайлы репликацияның азайтуының пакеттерін аялдау. Cisco ASR 1000 40-Гбит ESP топтама 40 гбит өткізгіштік қабілет және 23 мбитке дейін қамтамасыз етіледі.

7.10.4.4 .ETHERNET ЖЕЛІ

Топтамасының агрегатты қызметтік бағдарғылауыштары бейне жіберудің Carrier Ethernet мақсатындағандардың қызметтердің жеткізушілері үшін [15] Cisco ASR 9000 арналған, жылжымалы және бойымен клиенттер үшін бұлтты сервистер біртұтас конвергент IP-инфрақұрылымда болды. Carrier Ethernet үшін ең маңызды сұрақ үздіксіз торлық операцияларды болып көрінеді немесе биік қол жетімділік. Cisco ASR 9000 (RSP) процессорлардың коммутатордың бағдарғысы, сызықтық төлемдерді коммутациялық матрица, блок қорегін сақтаумен аппаратты қаражаттарды үлестірілген архитектураға қамтамасыз етіледі және науалы желдеткіштер. RSP Cisco ASR 9000 топтамасы процессоры екіөзекті болады және трафиктің жіберуін сүйемелдеу үшін оларға биік қол жетімділігін берілетін, тіпті коммутацияның бақылайтын төлемдеріжағдайында. Cisco IOS XR Software үздіксіз жіберу қамтамасыз етіле алған бірнеше кірістірілген міндеттер бар болады, (SSO) ауыстырып қосудың күйін есептеумен, (NSF) үздіксіз жіберуді, жұмсақ қайта іске қосу соның ішінде RSP және [16] тағы басқалар бар. Cisco ASR 9000 сызықтық қарта негізделіп қосталады.

7.10.4.5 ЖЕЛІЛІК ӨЗЕК БАҒДАРЛАУЫШТАРЫ

Cisco Carrier Routing System (CRS) [17] топтама бейне үшін негізгі торлық бағдарғылауышты береді, қозғалғыштық, сонымен бірге бұлтты сервистердің деректерін өңдеудің орталықтары. Тасымалдаулар көлемдеріне ұқсас ASR 9000 тағы биігірек сұраныспен оның талабын орындайды. Cisco Quantum Flow Array тамақтануды қамсыздандыратын Cisco CRS-3, 140 гбитке дейін жіберу ыдыс аралығына ұсынады және көп корпусы жүйе үшін 322 Тб-ке дейін. Әр үлгі өзіндік қалыпқа келетін IOS XR Software Cisco пайдаланады, басқару жүйе үлестірілген модульдік. Quantum Flow Array қабілеттіліктерді кеңейменің мүмкіндігімен бағдарламалық қамтамасыз ету қызметтердің жеткізушілері үшін өте тартымды болып көрінеді, өйткені бұл базарға жаңа қызмет көрсетудің шығуын уақыт азайтумүмкін.

7.11 ПАКЕТТЕР БУФЕРІНІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ/ КОММУТАТОР ЖАДЫ МЕН МАТРИЦАЛАР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Пакет /жады буфердің ерекшелігін енді қарап шығамыз және коммутатор/бағдарғылауыш бірнеше пакеттерді ағыста басым роль арқылы ойнаған коммутатордың матрицасы. Оптимизация қатарлас коммутация, реттің матрицасын талап ету ағынды және жылдамдық едәуір асып түсетін өткізгішті жылдамдығында істеу қабілетті бақылауыш. Жобалау ауыр мәселе минималды аялдаумен қатарлас пакеттері үшін ағыспен басқаруларды қосылады және ысырап, әсіресе, бәсекелестікте немесе артық салмақта болады. Мынау сұрақтарды шешім жаппай қызмет ету үшін оңтайландырылған әрлендіру талап етеді және жоспарлау, фрейм коммутатордың матрицасы арқылы өтеді. Біз енді өз плюстермен құрылымның оптимизациясы үшін бірге қажетті әдісті минустармен бірге қарап шығамыз.

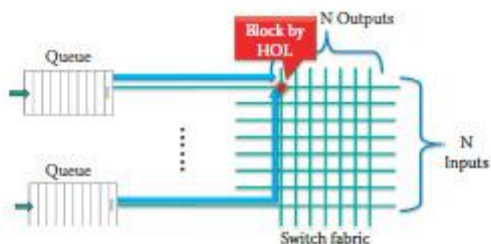
7.11.1 МАТРИЦА ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ СҰРАҚТАРЫ

Коммутатордың матрицасының пакеттерін екі негізгі функциялар -(1) онысы кіруші порттыдан қабылдаушы портқа пакеттерін (коммутация) кеңістіктің тасымалдауы, (2) және бәсекелестіктің рұқсаты екі пайда болатын немесе уақыт дестелерінің ылғи бір бағытталған шығулары. Кеңістіктің бөлінуін дестелер жалғауышының матрицасы N кірулермен бокс өзіменді болып көрінеді және тиісті шығуларға оның кіру келетін пакетті коммутация жасайтын (7.46-шы сурет) N шығулармен. Кез келген уақытта кешік, коммутация ішкі нүкте орнатылған бола алады,

үшін шығуларға кірулеріненгі белгілі жолдары орнатылсын, жіберу ақпарат процесінде әр жасайтын дестені тақырыпта жиі ұсталған бекіту енгізу-қорытынды белгілеу үшін пайдаланады. Пакет орналастырылған (немесе ретке) буфер бола алады немесе қосылу әзірше тиісті шығатын интерфейс қол жететін дене бітімбейді. Орынсыз жоспарлау буфердің шектеулі кеңістігі артынанпакеттерді ысырапқа әкелуі мүмкін. Демек, бу орналасқан жер.

7.11.1.1 КІРУДЕ КЕЗЕКТЕГІ ОРНАТУЫ (IQ) МЕН ШЫҒЫСТА КЕЗЕКТЕГІ ОРНАТУЫ(OQ)

Коммутация (7.46-шы сурет) (IQ) кірудің реттерімен деп аталуға алмасушы реттер, ал жағдайлардағы, коммутация қашан (7.47-шісурет) (OQ) шығудың рет жеткізеді. Болжалатын, IQ және OQ шексіз рет (FIFO) «бірінші келді - бірінші кетті» және коммутатордың матрицасы құрсым кіріс және шығатынғақарағанда тез рет N жұмыс істейді. Құрылымның бірізді өнімділігінің әр түрлі сипаты болады. Пуассон, OQ бірқалыпты қозғалыс үшін FIFO шексіз шығатын буферлермен 100% өткізгіштік қабілетке жетеді, осы уақытта [9] өткізгіштік қабілетті (HOL) реттің бұғаттауын оқиға артынан IQ шекті 58%ке дейін. Үшін әркелкі немесе IQ тиімділік соғатын трафик әрмен мүмкін болу. Ең маңыздылардың бірімінсіз өткізгіштік қабілет шексіздіктің тең болып, буфер өлшемі ғана осындайда қол жеткізілген жорамалдан болып көрінеді. Түпкі буферлер екі жағдайларға пакеттерді ысырапқа әкеле алады.



7.46- СУРЕТ. Кіретін кезек (IQ)- бұл коммутация мен бәсекелестік алдында тізімге қаулы, ол тізімді бұғаттауда өткізгіштік қабілеттің тізімі есебінен шақырылған болып табылады.

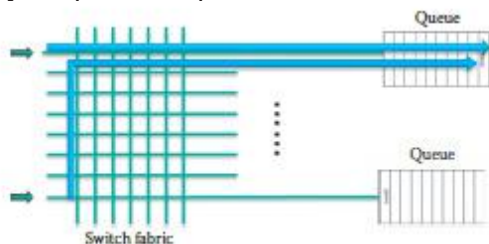
Кезек - Queue

HOL бойынша блок -

N шығу - N Outputs

N кіру - N Inputs

Коммутатордың матрицасы - Switch fabric



Queue -Кезек

Switch fabric -Коммутатордың матрицасы

7.47. -СУРЕТ. Ретке қаулыны алдында коммутация сол (OQ) шығудың ретімен деп аталады.

IQ және коммутатор OQ құрылым ретте тұрудың уақытша тәртібімен және [18] коммутациялық функциялармен де сипатталады. Қалай дегенмен, егер коммутатор белгіленген (жорамал талқылаудың тұжырымдамасында қарапайымдылық үшін пайдаланады) ұзындықтың дестелерімен синхронды жұмыс істесе, және ағымында әр уақыт аралығы, десте кез-келген кірулер жасауға, кез-келген шығулар, онда әр жасайтын дестені жібере алады, ол лезде орналасады, FIFO оның кіретін портына IQ пайдаланады. Басында әр уақыт аралығы, коммутацияның бақылаушы әр рет FIFO бірінші дестеге қарайды. Егер әр десте басқа шығуға мекен-жайға жіберсе, бақылаушы тиісті қиылысу нүктелері жабылады және десте бәрін жібереді. Егер коммутатордың матрицасының реті тез N жұмыс істесе, ағымында белгілі аралық жасау, енгізу кешіккен десте жалғанатын желі кіріс және шығатын, енгізуді келесі уақыт аралығына дейін коммутаторы өте алады. Егер дестелерін р нақты бағытталған болса, егер бағытталған шығуларда бәсекелестік тағы болған нақты шығуға дестелерін р болса, және бақылаушы жіберу үшін бір дестені тандайды. IQ жоқ шығатын буфер болғандықтан, коммутаторының N рет баяуырақ байланыс каналы жылдамдықпен жұмыс істеуге мәжбүр матрицасы, қарағанда матрицаның жылдамдығы. Қалған дестелер келесі уақыт аралығы күтеді, рет отырған дестелерді жаңа тандау произведен болған күндейді. Шақырылған бір уақыттағы түсіммен мұндай бәсекелестік аса қарағанда шығу бір кіретін десте дәл солға. Егер коммутатордың IQ матрицасы кіру жылдамдық сол жұмыс істесе және шығу, десте жалаң

уақыт аралығы, сонымен бірге шығу сол бағытталған басқа дестелер шығудың кез-келген берілген арнасымен ағымында мүмкін қабылдан артынан арна кіретін бәсекелестікте ретінде табады.

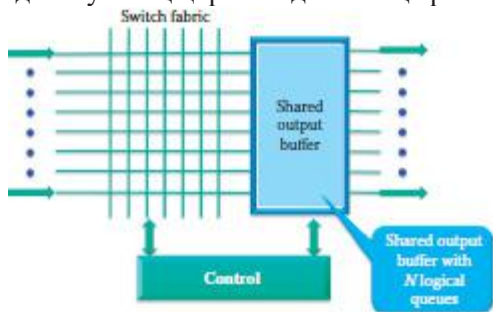
Егер рет тез N жұмыс істеген коммутатордың қиылысатын матрица болса, қарағанда кіру және шығулар, OQ N кірулер егер де сурет шығу үшін ылғи бір арналған десте 7.47 көрсетілгендей бар болған мекен-жай олардың демалыстарымен келетін дестелер бәрі сәйкес кезекке қоя алады. Егер десте p ағымында ағатын аралықты бір шығуларға жасау кешіксе, алайда, жалаң қорытындының арналған берілген желілері мүмкін болады. Қалған рлар - 1 дестелер ағымында келесі уақыт аралықтарының жіберуі үшін FIFO шығатын буферге орналасады. Уақыт аралық жасайтын десте бәрі шығуындағы ретіне шексіз қаулысымен OQS келесі уақыт аралығының басына дейін кіретін желілерінен орын ауыстырады. HOL OQ пайда болмауға IQ қатысты сұрақ, өйткені әр десте қорытындының интерфейсінің пайдалануы рұқсат етілген оған шексіз ретте мүмкін күтілу болады.

IQ сүйкімділік оның қарапайымдылығында болады және құнның тізімімен, осы уақытта OQ барлық кірулерді тұтас жылдамдығы бар әр рет қамтамасыз етілуі керек, өйткені рет бау шамамен тең әперу жылдамдық өткізгіштік қабілет ғана қосталуға талап етеді. Алайда, дестелерді шапшаң коммутацияның бірінші күндері, өнімділік коммутатордың көп құрылымдары OQ тұжырымдама бейімдеп үйрететін себепші болды, неткенмен күрделірек және порттың үшін ылғи бір арналған демалыстарының және бір мезгілде келетін бірнеше дестелерін буферлеу үшін қажетті буферы қымбат мультипортылар. IQ үшін және олардың өткізуінде түпкі буферлерді OQ пайдалану дестелерді ысырапқа әкелуі мүмкін. Күрделілік және күншығатын буферлердің үлкен өлшемдеріне тыйым салады; демек, дестелерді ысыраптың сұрағында қалдырады.

7.11.1.2 ШЫҒЫСТА КЕЗЕКТЕГІ ОРНАТУЫ (SQ)

Құрылым OQ мұқият тексеруін көрсетеді, уақыт кіру бұл $N2$ -лердің әрқайсыларында дестелерді түсімде бір-ақ емес әр шығатын рет N кірулер бар болған фактіге қарамай болмай, кеңінен тарататын дестелер бір мезгілде қабылдау портты кіретін коммутациялары бәрі анау шығаруына бағытталады. Нәтижеде, бәрі бөлген бір жад көлемінің пайдалануымен оңтайландырылған құрылымы мүмкін немесе жады кеңістіктің бір бөлігі болсын. Мынау, жады араласа жобалаудың сұрағын шешеді және сұрақ OQ жабдықты өткізуі және 7.48-ші сурет (SQ)

жалпы кезек ұйымдастыру деп аталады) SQ ысыраптың ықтималдығы төмендетеді себебі онда, шектеулі жад көлемінің есебінен жақсы пайдалануының қорытындысының ерекшеленген реттерімен болған.



СҮРЕТ 7.48. Жалпы шығыс кезегі.

Switch fabric-Коммутатордың Матрицасы

Shared output buffer -Жалпы шағатын буфер

Control -Бақылау

Shared output buffer with N logical queues - N логикалық кезегімен жалпы шығу буфері

VLSI чиптарда қол жететін кеңістік. Қорытындысын рет логикалық болады және бағытталған жад мекен-жай ретінде әр дестесіне жетеді. Алынған кескін де коммутатордың буферлеуімен жалпы демалыс деп аталады. Тағы бір рет ескертілетін, мінсіз өткізгіштік қабілет осындайда жалпы буфер ғана шексіз қол жетімді. Түпкі буфер дестелерді ысырапқа әрқашан алып келеді.

SQ төмендегіше жұмыс істейді. Мекен-жайларын еркін пул дестелерді (жады) буфердің тегін орындарында мекен-жай барлығы қамтиды. Әр кіретін десте мынау пулдан мекен-жайы беріледі, десте қашан келеді, және ол дестелерді буфер бос орында сақталынады. Десте көрсететін дестелерді буфердің жадысы пакеттің басы, мекен-жаймен бірге қашан содан соң көшіріп алып жіберудің бақылаушына сақталынып, жіберіледі. Бақылауышта, мынау пакетті - буферлік көрсеткіштер пакеттің басын содан соң сияқтығаннан кейін серп $L5$ $L2$ қозғалтқышқа жіберген пакеттің бас көрсетілген ретке демалысқа сақталынады. SQ маңызды жаңалық қатысты аз мекен-жайлы көрсеткіштер реттердің демалыстарында дәйекті түрде орналасқан бола алған нәтижелі болып көрінеді, осы уақытта дестелерді буфердің тұрған орынына “қозғалтады”

дерек пакетті тапсыру ұзындау болады. Көрсеткіш шығудағы рет, оның өт жоспарлауышыларында жасайды және деректері дестелерімен орын ауыстырады.

Содан кейіндесте ойдағыдай берілген, еркін мекен-жайға пулға кері ығысады. Шығатын буфер өткізгіштік қабілет $2N$ талап етеді егер жеке дара норма, өйткені. N кіретін дестелер жады әйтеуір жазады және N шығатын дестелер жалпы жадылардан салыстырылып оқылады. Салынғаны жадының микросұлбасына ғана мұндай жадыға қол жеткізудің жылдамдығын өткізу үшін жақындайды. Бұл жасаудың шектері артынан жады буфер өлшемі анық шектеледі. Мысалы, қолайлы мұндай коммутатордың өнімділігі шығуға 8-10 дестелерді буферлік жадыны басылған санмен едәуір жақсы, қарағанда буферлік кеңістік нөлдік шығуы болатын IQ коммутатор. Ереді да мынау архитектура көп мекен-жайды таратуды қолдау үшін тамаша жақындағанын белгілену, өйткені жалпы жадысын енгізудің әр порт қосылған әр орналасқан жері және қорытынды. Салынған бір чипте SQ коммутатордың негізінде [19] IBM PRIZMA сәулеті болады.

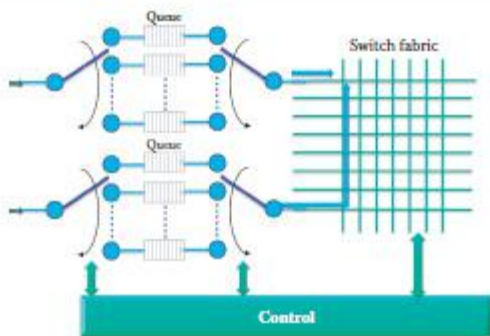
7.11.1.3 Виртуалдық шығыс кезегі (VOQ)

VOQ қамтамасыз етеді: ұзақ архитектурасының IQ коммутаторы ағымында кешіккен жақсартылған бол, үшін олардың тиісті кемшіліктері жеңсін, [19] (7.49-шы сурет) HOL, (VOQ) реттің виртуалды демалысын пайдаланудың арқылы окшаулау сондай.

VOQ қамтамасыз етіледі:

- 1) тұжырымдап келгенде N әр кіругегі порт демалысқа жеке рет
- 2) коммутатор үшін кіретін реттер $N \times N$
- 3) рет ол үшін жоспарлаудың тиісті алгоритмі .

Түсінбестік қорытындының реті N^2 мүмкін нәтиже физикалық түрде жайғастырылған кіруге болады ма. Егер екі дестесі порттың демалысы сол үшін арналған болса, алайда, екісі дестесі қорытындының тиісті ретінде орналастырылған буфер бола алады. Содан соң күрделі, орталықтандырылған жоспарлауышы дестелерді ысыраптың минималды ықтималдығымен өткізгіш арналған деректерді тарату жылдамдығындағы екі дестелерін жеткізу үшін ең жақын бірнеше уақыт аралықтарын толығымен пайдалану керек.



Сурет 7.49. Виртуалдық шығыс кезегімен енгізудің кезегі.

Коммутациялайтын желі - Switch fabric

Бақылау - Control

Кезек – Queue

Shared output buffer - Жалпы шағатын буфер

Shared output buffer with N logical queues - N логикалық кезегімен жалпы шығу буфері

Яғни, VOQ коммутатор үшін тұжырымдап келгенде N^2 кіретін реттердің әр кіруіндегі әр шығу үшін жеке реттің көмегімен басты IQ жолды бұғаттаумен сұраққа $N \times N$ мүмкін құтылады, әр рет жаһандық өнер-білімі болатын рет ол үшін N , сонымен бірге орталықтандырылған жоспарлауды тиісті алгоритм. Жоспарлауды орталықтандырылған алгоритм тағайындау олардың тиісті демалыстарымен сауалдарды максимум үшін кіретін реттердегі дестелері N^2 бірге іріктейді.

Алғаш VOQ оның күрделілігі артынан назар N^2 көп болып шықпады және орталықтандырылған бақылаушының шектеулі кеңейтілімдігі. Дегенмен технология CMOS үдеріс және алгоритм жақсартулары бұл өзгертті. Кіретін реттер N^2 өткізу үшін оңай болғандықтан, бір жағынан сұлбаларды жоспарлауды әжептәуір жақсы орындайды, [9] ISLIP алгоритм сондай, және орталықтандырылған бақылаушының кеңейтілімдігі бойымен эвристикалық, шартты түрде оңтайлы жайдақтайды. Кадр дауыс/аудио-шы биігірек басымдықпен жоспарлануы керек қарағанда электронды пошта және ретте веб-трафик. Мынау операция егжей-тегжей келесі тарауда талқыланады, қашан 802.1p танымал. Екісі VoQs пайдаланатын өнім астын сызу болу керек.

7.6 Мысал: Cisco ASR 9000 VOQ қолдануы

Cisco ASR 9000 сериялы маршрутизаторларда коммутатор матасы коммутацияның бірнеше параллель жазықтығымен бірге орындалған.

(RSP) процессордың бағдарғыларын ауыстырып қосқыштың жалғастыратын матрицасының бөлігі Ethernet торлық карталармен бірге жұмыс істейді. Желі басқа, картаның бір желісінен дестелерін алуға жауап беріп, дестелерді өңдеуге мүмкіндік таба алмайды. Матрицаның әр жазықтығы бір кезең болады, бұғатталмайды, пакеттелген, аралық сақтауы бар коммутатор болып көрінеді. Торлық қол тиеушілікті басқару, RSP карта үшін да (VOQ) реттің виртуалды демалысын орталықтандырылған арбитраж қамтамасыз етіледі. Желі слотқа 80 гбит берілуге қабілетті. Бір мекен-жайлық трафик чип VOQ коммутатор арқылы жоспарлаушының көмегімен басқарады. VOQ жоспарлаушыны десте коммутаторға мүмкін жүргізілетін оған дестенің тәсілі үшін коммутатордың шығуындағы қол жететін буфер кепілдік береді. Мынау тетікті қол жететін сызықтық карталары не тең қол жеткізуі болмаса, шығатын кепілдік береді.

Коммутатордың желісіндекөп адресті трафикіске асады . Бойымен (бір жаққа бағытталған жіберілімдерді сан том) көп мекен-жайды тарату, дестенің Cisco ASR 9000 іске асатын бағдарғылауыштарын топтама үшін дивергенция жүйенің іші нүктеде керегін іске асырады, көп мекен-жайлық дестелер дегенмен, десте бірнеше көшірмелермен нақты жол қандай болса да жөнелтіліп, тиімді жүктемесіз болады. Желісін коммутатор бәсең байланыс желісінің көп мекен-жайлы дестелерін репликациясына қабілеттілігімен шығатын ие болу портты саналады. Одан басқа, сызықтық карталар ішінде әр түрлі туннельдердің бірнеше көшірмелерін қоюға немесе салулардың шынжырларын бір портта мүмкіншілігі болады.

Көп мекен-жайлық топтарын барлығы көп мекен-жайлық трафикті жіберусіз процессордың әр пакетіне онында керексінетін жолдың бәсең арнасында ғана репликацияға жол беретін жүйеде 64К желі бар. Жүйесінде көп мекен-жайлық таратуын әр тобына қандай сызықтық картаны негізінде теңшеуге болады және процессордың дестесі мынау картаның дестелерін репликация болуы керек болған. Көп мекен-жайды тарату VOQ тетік бөлшектелмейді, бірақ ол коммутатор желіге шектен тыс салмақ түсу арбитраждың объектісі нүктеде болып көрінеді.

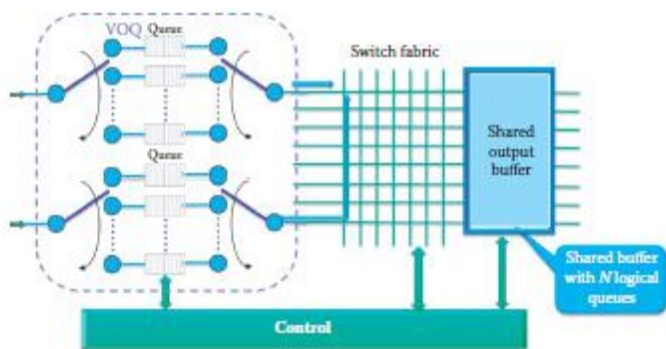
7.7 Мысал: Cisco Nexus 5500 бағдарлауыш жоспарлаушыныңжәне желісінің біріктірген координаттары.

Желінің біріккен координатасы және коммутатордың жоспарлаушысы Cisco Nexus 5500.

Cisco Nexus 5500-ші коммутатор порттың қайта жүктелген шығуы шығудың басқа порт бағытталған трафикке әсер етпеген осылай кірудің барлық интерфейстеріне VOQ жүзеге асырылып, VOQs қоректендіреді. Бір кезең бұл (7.44 суретте көрсетілген) Cisco Nexus 5500 UCF коммутатор, 100 координатқа салынған жоспарлаушымен 100 бұғатталмайды. Координата порттардың арасындағы өзара байланыс кіріс және шығыс портты қамтамасыз етеді. Жоспарлаушы кірулердің арасындағы координатты пайдалану үйлестіреді және енгізу-қорытынды арасында жұп-жұбымен бірігуге еркін рұқсат берген шығулармен орындалады. Бір координаталардың желісін жоспарлаушыға бір сатылы желі барлық жүйе толық көрінуге рұқсат береді және өз кезегінде, шешім қол тимеушіліктің жасауынсыз коммутатордың іші ең жақсы жоспарлау болады. Негізделген кеңейтілген биік өткізгіштік қабілетті, аласа аялдау қамтамасыз етілген [20] ISLIP алгоритмдағы жоспарлауын алгоритм, және дестелерді өлшем айнымалылармен өлшенген жылпостық кіру арқылы қамтамасыз етіледі.

Буферлеудің құрамдастары және рет жалпы жадылардан және (QS) реттің ішкі жүйесінентұрады. Десте желінің координаталарына жалпы жадыдан (FI) интерфейстің желісі арқылы жібереді. Реттің ішкі жүйесі жүйеде барлық реттермен басқаруға жауап береді. QS кіруге порт VOQ басқарады және реттердің көп мекен-жайды таратуымен. Ол шығудың портында шығудың реттерімен басқарады.

7.11.1.4 КІРУ/ШЫҒУДЫҢ ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН КЕЗЕКТЕР(CIOQ)



7.50 - Сурет. VOQ мен SQ (CIOQ) сәйкестенуі.

Коммутациялайтын желі - Switch fabric

Бақылау - Control

Кезек - Queue

IBM PRIZMA [19] архитектура пайдаланылатын SQ мүмкін VOQ сызықтық карталарға біріккен коммутатордың негізінде біртұтас чипы болады. Мынау енгізу/қорытынды (CIOQ) қиыстырылған ретінің сипаттамасы келесідей баяндалған. CIOQ жақсарту салыстырғанда болып көрінеді немесе VOQ немесе [21] SQ, 7.50 суретте көрсетілгендей болады. CIOQ қорытындының буферлеуін артықшылық осындай VOQ өз бойында болады және SQ сол үшін, трафиктің үлгілері кең диапазонда биік өткізгіштік қабілетті әкеледі. CIOQ қарсы қысым артынан рет демалыстарда ысырапты шығарады; егер ол [9] реттің демалысына үйлеспесе кіретін реттер яғни дестелерді ұстайды. Кіретін (VOQ) реттің жағы кіретін буферді бар болу артынан дестелерді ысырап кем қамтамасыз етіледі.

CIOQ архитектура жоспарлауға екі сатылық конвейерлік тәсілді жүзеге асырылады: төреші кірудің орындауын кіретін жақта әлсіретеді, осы уақытта қорытындының элементі коммутатор, алауыздықтарды классикалық қорытындыны қарым-қатынаста рұқсат орындай буферлейді, жанжал шешілу үшін. Қорыта келгенде, жоспарлауын процесс екі негізгі құрамдастарына бөлінеді және архитектура бойымен тиісті бейне үлестірілген. Мұндай функционалдықтың үлестіруінде, VOQ дәстүрлі кіретін буферлік жүйелердегі жоспарлаушышыларын сызықтық күрделілік N кіретін желілер үшін (N) O келтіріледі. CIOQ жалпы буфер барлық кіретін реттердің жетекшілері үшін қойманы береді және, демек бәсекелес төреші қызмет көрсетеді. Демек, қарапайым орталықсыздандырылған жоспарлаушышылары ғана талап етіледі, мынау әдістің негізгі артықшылықтарының бірін болып көрінген порт кіретін[9]. Жалғастыратын желіні шығатын буферлеу пайдалана, VOQ тандауымен аралығында үйлестірудің қажеттілігі қажеттілікті жоятын кіру арқылы бар болады.

Прабхакар және Маккеаун CIOQ коммутаторы OQ коммутаторды шығаратынын дәлелденді; яғни, екі коммутаторды айыра алатын дестелердікіретін сұлбасы болмайды[22]. Демек, ол барлық коммутаторларда және бағдарғылауыштарда кеңінен пайдаланылады.

7.11.2 БУФЕРЛЕР/КЕЗЕКТЕР ҮШІН КІРУДІҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Сыртқы жад DRAM дестенің деректері бағдарғылауыш/коммутатор баюу факторды ол ЖК тапқандай болып көрінуге асырайтын қол

жеткізудің уақыты. NP архитектурасы бұл себептен өңделген болуы керек, сыртқы DRAM үшін /сына деректерді қажетсіз жіберу құтылуға әкеп соқтырады. Әр десте төрт ретке дейін жадының интерфейсі арқылы мүмкін өтсін, шифрлау/шифрын анықтау қашан немесе функцияның дестелерін терең тексеріс қозғалтқышты басқа мекен-жайға жіберудің көмегімен орындайды, яғни,

1. Кіруші буфер үшін жады дестені жазады.
2. Кіруші буфер үшін Жадыдестені оқиды.
3. Жадыға кері жады дестені жазады, мысалы, шифрленген пакет.
4. жіберуден шығатынүшін жадының оқуы.

Бұл да қысқа дестелер үшін жағдай, бұл пакеттің басы десте тартқан растамасы TCP/IP. Бұл дестелердің барлық ғаламторларының 40 пайыздарын әдетте құраған шағын дестелер, интерфейстің талап етілетін жадысына қол жеткізудің жылдамдығы үшін 4 ретті құрағанын білдіреді. Жадының баламалы банктері дереу оқылған жадтың қабыршақтануы керек әдісті пайдалансын, бүркемелеу үшін жады күтпей, үшін деректерді жеткізілім/сақтау бірнеше банк жады кезектеседі . Тізбекті тасымалдың жадысына қол жеткізу жеке дестелер бірнеше қатарлас банк DRAM 10 гбитке арқылы мүмкін бөлсін немесе жоғары сымды жылдамдық керек. Осы уақытта чипта, өте - кең RAM технология [9] қол жеткізудің жылдамдығын талап етілетін жады, шекті өлшемдердегі ол мүмкін қызметті талап етеді.

7.11.3 КОММУТАТОРЛАРДА БУФЕРЛЕРДІҢ КӨЛЕМІН ӨЛШЕУ ҮШІН СҰРАҚТАР

Яғни, ол ескере отырып шексіз реттер мынау реттің өлшемінен дестелерді ысыраптың сұрақтары анық болмауға бағынышты болады. Дегенмен реалистік жағдайда, буфер өлшемі көп пікірлер, шығындар, өткізгіштік қабілет, ысырапты қоса реттейді және аялдау джиттерасы. Буфердің талабы орта RTT негізде орта нұсқаның пайдалануымен әдетте бағаланады және бір ағыс. Мысалы, [23] бір, RFC 3439-шы нөмір әдеттегідей орта буферлеу көбейту жолымен бағалан RTT 250 мс үшін байланыс желі C өткізгіштік қабілетке (RTT) айналма жолы кешіккенін бекітеді, және 10 гбит/-ші қуат байланыс желісі өткізгіштік қабілет, торлық интерфейстің ретінің өлшемі RTT болуы керек $C = 2, 5$ гигабит немесе 300 мбалар. Бағдарғылауыштардың өндірушілері үшін мұндай үлкен буферлер үлкен, баяу DRAM пайдалануы керек болатын күрделі болып көрінеді, чип тыс, құн осы жағдайда биік және тізім өнімділік.

Одан басқа, 10 Гб өлшеммен интерфейс үшін жады талап етеді және жазуы оқу болып табылады.

Тұрпатты магистральды байланыстар аса бар болғандықтан қарағанда 20 000 ағынды, әр түрлі хостардан мынау ағыстары синхронизацияланбаған. Тиісінше буфер өлшеміне талап мүмкін бәсеңдену, себебі ағыс және тетіктерді артық салмақтың бақылауы әр ағыс үшін үлкен буфер өлшемі бір мезгілде талап етпейді. Қорыта келгенде үнемдеу шығын үшін интерфейсте буфер өлшемі едәуір азаюға болады және өнімділіктің жоғарылауын анықтайды. N TCP үшін ағынды туындыны болып көрінген қажетті буферлеу [24] [25] соңғы жарияланымдарда, $(RTT \times C) / \sqrt{N}$ қай буфердің шағын үлгісімен деп аталады, артық салмағы шектеледі.

Мысалы, егер 10 Гбит/с и 200 000 (что N) $\times 56$ Кбит/с желінің жылдамдығы және болса (N) ретінде 200 000 болса 56 Ағыстар, буфермен кбит/-ші торлық интерфейс үшін қажетті - RTT мбит 6 шақты сол үшін. Мынау буферлеуден бірнеше мбит/-ші жылдамдықтың көмегімен жүзеге асырылуға болады, ілесетін көбеюі бар SRAM өткізгіштік қабілетті чипте. Елеулі үнемдеу бұл биік өткізгіштік қабілеті бар коммутатордың жобалауында.

Бағдарғылауышын буфері өлшемдерді өзгеруі одан әрі тәжірибелік зерттеу болса [26] қаралған және зертханалық көрініп қалады және желі өндірістік орталарда болады. Мысалы, бұл орталаркоммерциялық бағдарғылауыштармензертханалық желілерді қосады, сонымен бірге дара коммутациялар мен құралдың мониторингісі, мысалы, UW Мэдисон, Sprint ATL және Торонто университеті немесе магистральды желдің 3 байланыс деңгейін, мысалы жедел магистралды желілерді Internet2 және Стэнфордты қосады. Таныстырылған сценарийлардың шектеулі санын шартта, $O(C/\sqrt{N})$ О негізде калибрлеудің буфері қалай болуы керек, магистральдық бағдарғылауыштар үшін жақсы, және буфер өлшемінің кемітуіне алып келсін және негізгі бағдарғылауыштарға өткізгіштік қабілеттің жоғарылауына. Мынау сұрақ TCP артық салмақпен басқару толығырақ қаралады.

7.8 Мысал: RFC 3439 негізінде буфер көлемнің бағасы мен үлгісінің азғантай буфер, қазіргі интерфейсдің 40 Гбит, RTT ағымдарында 40000 1 Мбит = 250 мс.

RFC 3439 негізінде: $(RTT \times C) = 250 * 10^{-3} * 40 * 10^9 = 10$ Гбит.

Кішігірім буфер үлгісінің негізінде: $(RTT \times C) / \sqrt{N} = 250 * 10^{-3} * 40 * 10^9 / 200 = 50$ мегабит.

7.12 АЗ ТОҚТАТУЛЫ КОММУТАЦИЯЛАР ҮШІН ОТ АЛМАУЛАР НЕМЕСЕ АРАЛАЫҚ ҚОРЛАНУ ЖӘНЕ ЖІБЕРУЛЕР

Дәл осы кезде уақытқа тәуелді сыни қолданбалар үшін джиттердің және коммутацияның аялдауын төмендетуге қабілетті әдістердің болатынын анықтау өте маңызды. Біз осы маңызды сұрақтарды екі нақты әдіснамалаға терең көзқарастарды қабылдай отырып, шешеміз.

7.12.1. L2 ЖӘНЕ L3 ҚАРАПАЙЫМ ЖІБЕРУЛЕРІ

2 торлық деңгейдегі кадрлық деректерді коммутацияның аралық сақтауын сапа берілген жіберулері әдіс өте ерте, болды. Қиындық әдіс экспедиторлық өңделген [27] 1990-ші жылдар басында кадрлық болды. Екі, аралық сақтау және 2 торлық деңгейдің коммутаторларының қиындықтары, MAC деректердің дестелерін басқа мекен-жайға жіберудің өз шешімдерін негіздейді. Ол да ол желіде басқа стансалармен деректерді айырбастың станса дестелерді мекен-жай өріс MAC көз тексерген MAC-мекен-жайлары белгілі болады. Ethernet 2 торлық деңгей содан соң коммутатор жіберу туралы шешімге бастамашылық етеді. Коммутатордың кадамдарынан өтеді, анықтау керек, жөнелтуі керек немесе кадрды алыстату керек, оның сақтауынан қиындық әдіснама ерекшеленген болып көрінеді, және көшірменің аралық сақтауымен деректерді жіберуге болады. Коммутатордың аралық сақтауымен деректерін жіберу деректерді кадрға жіберу туралы шешім қабылдайды, ол кейін кадр болып шықты және оның тұтастығы тексеріледі, коммутатор сонда қайта мекен-жайды орнату процесіне қатысады. Мынау кадрды сонда, сақтаудың жіберуі және коммутатордың жіберуі тізбектің (FCS) есептеулеріне қарсы соңғы кадр жиек сол үшін салыстырады, кадр үшін қателерсіз физикалық сендіру және деректерді жіберу. Бұл жасалынған бойда, коммутатор жіберудің процесін тек қана орындаған жағдайда. Сақтаудың жіберуі және коммутатордың жіберуі жарамайтын кадрларды алыстатады, осы уақытта құрылғы олардың кадрларының жіберуінің алдында FCS бағаланбаған сол себепті жібереді. Аралық сақтаумен деректерді жіберудің пайдалануында жіберудің процесі оңай, өйткені коммутатордың архитектурасын сақтау дестесі тартады. Себебі коммутатордың аралық сақтауымен деректерін жіберуді сақтау буферде кадр тартады, ол ASIC қосымша кодты орындауға немесе FPGA сол үшін, (ACL) үшін рұқсатты басқарудың тізіміне қарсы кадры бағалайды. Кіруші кадр тиісті емес.

Буферде кадр тарт тиісті бөліктер үшін аралық сақтаумен деректерін

жіберу қаралады және мынау деректер рұқсат үшін пайдаланады немесе мынау кадрға тыйым салынады. Еленетін коммутатор арқылы, алады және MAC-мекен-жай тағайындауда асыраған кадрдың бірінші 6 байты ғана талдау жүргізеді. Кесіп алудың негізгі артықшылығы коммутатор арқылы онда, бірнеше микросекундтердің бұйрығы бойымен ғана сан коммутатор кешік аялдаудың коммутаторымен кадрдың жіберуі бастапқыда қабылдаған, кадр өлшемге тәуелсіз болады. Ауыстырып қосу коммутаторлардың аралық сақтауымен деректерді жіберуден, от алмау өзгелік жолымен жарамайтын шеттегі кадрларды алыстатпау. Кадрлар сақтаудың физикалық деңгейдің қателерімен немесе деректерді сақтаудың деңгейі, берілген болады, ал содан соң, қабылдайтын хост FCS жарамсыз кадрларды істейді және оны алыстатады.

Келешектің бақылауы, коммутаторлардың 2 торлық деңгейдің от алмауының желісінен бақылау сома Ethernet қатесі қадағаланады. Салыстыруда, қалай IP 3 торлық деңгейінің RFC 1812 көрсетілген коммутаторы ол бағытталуы керек болатын әр дестені өзгертеді. L3 коммутатор бастапқы қайта жазуы керек және MAC, декременттің түпкі тақырыбы (TTL) ақпараттың өмірі кешік, ал тақырып бақылау сомасын IP содан соң қайта есептеп шығару. Егер 3 торлық деңгейдің от алмауының өткізуі қажетті операцияларды орындау үшін дестелерді қайта айналу қосталмаса, 3-ші деңгейді коммутация аралық сақтаумен деректерді жіберудің функциясы болуы керек. Алайда, қайта айналу коммутатордың от алмауының артықшылығын жасырынуды алып тастауына алып келеді.

Кәсіпорын мүмкіндігіне қажетті ACL берілетін және QoS олардың коммутаторларындағы. Шектеу ASIC 90-ші жылдарда, және FPGA L2/L3 қосу коммутаторлардың от алмауларындағы маңызды сұрақтар жолымен мынау күрделі ерекшеліктерден астам қолданылды. Қорыта келгенде, торлық жеткізушілер коммутатордың от алмауынан сол шегінді, үшін жіберудің әдіснамасы функцияларды көпшілік үшін талап бұл жақсы жөнелту. Коммутатордың от алмауында мынау күрделіліктің көбеюлері аялдауда жетістік өтеле және тізбек джиттерді алмады.

7.12.2 ӘМБЕБАП ЖІБЕРУ ЖОЛЫМЕН ТЕСІП ӨТҮІН ЖАСАЙТЫН МЕХАНИЗМДЕР

Мүмкіндіктердің төңіректеріндегі жетістік және ASICs, жасап қойды үшін өндірістік сипаттамалар елелетін коммутаторлар қайта енгізе алды, қарағанда басында 1990-ші жылдар, бірақ күрделі функциялардан

астам. Деректерді өңдеудің орталықтары коммутацияның от алмауының жасырыну/джиттерлер аса тізімімен пайда болып қолданба жиі тұрды, және қолданба, дестенің өлшемінен бағынышты болмаған дестелерді дәйекті жеткізуден ұтқан сондай VoIP шыға алған.

Соңғысы коммутаторлардың от алмаулары ол кіруші кадр қабілетті синтаксистік талдауға ол сол дейін әзірге мезгіл дәреже ғана емес, жақсарту дейін ішіндегі кадрдан ақпарат әжептәуір жиналды. Содан соң ол сақтаудың функциясы дестелі өңдеу шешім күрделі басқа мекен-жайға жіберуден астам сәйкес жасай алады және коммутаторлардың жіберуі. Басқа мекен-жайға жіберудің шешімін қолдауға, коммутатордың от алмауы байт, мағынаның негізінде мөлшер, EtherType жата мүмкін болып шығу. Мысалы, қашан кіруші десте IPv4-ші бір мекен-жайды таратуды датаграммасымен болып көрінеді және интерфейс трафиктің салыстырмасы үшін ACL бар болмайды. Үшін IP тақырыпты болып шығу, ал ғана жіберудің процесі, коммутатордың от алмауы мүмкін содан соң жалғастыр әжептәуір ұзақ күту арқылы. Басқа жағдайда, коммутатордың от алмауын тағы бірнеше микросекунд күтіледі немесе тақырыптарды алу үшін наносекунд IP және көлік деңгей: егер UDP тасымалдау хаттама болса үшін IPv4 плюс тағы 20 байт стандартты тақырып үшін 20 байт TCP бөлшектеген немесе 8 байт.

ASIC коммутатор қарапайым өткізуден астамы ала IPv4 тарт және тақырыптарды көлік деңгейі және, демек мынау сәтке дейін тұжырымдап келгенде 54 байтты алу. Содан соң коммутатордың от алмауы десте тізімді қол жеткізудің бақылауына қарсы тексерген саясаттың қозғалтқышы арқылы мүмкін іске қоссын, және кескіннің (QoS) қызмет етуінде сапа. ASICs және үлестіргіш коммутаторда үш еселісі (TCAM) ойдағы жад шешіледі, ол мүмкін тез тиісті бол пакеттің бастарын көпшілік бөлігі зерделену. Ол бастапқы MAC, MAC тағайындау асырайтын жаны бірінші 14 байт мүмкін түсініссін және EtherType және тақырып орындау үшін 40 қосымша байт күрделі функциялардан астам қатысты IPv4 L3 және L4. Бұл 10 гбит/-ші IPv4-ші 40 байт алу үшін тағы 100 наносекундтер мүмкін шамамен алсын және тақырыптарды транспортиациялау және болмашы айыппұл аялдауымен кадр беріледі. UDP хаттама.

7.12.3 ЖІБЕРУДІҢ ТЕСІП ӨТУІМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ДИЗАЙН БОЙЫНША СҰРАҚТАР

Cisco сипаттама талап етуі жыртылған жіберуді пайдалануы бар микросекунд қолданбаның күтуі аралықта 2 мен 10 аралығындағы кешіккен сценарийлар үшін коммутатор өз Datacenter дайындалады.

Дегенмен,

7.7 Мысал Коммутатор тесіп өтудің артықшылықтарымен минустары Артықшылық

Плюс

Салыстыру (FIFO) түсу ретінде, от алмау, әдістерді аралық сақтаумен деректерін 9 суретте [29], тебетейілген жіберу үшін нәтижелерді аялдаудың буферінің десте коммутатордың от алмауында кем кешіккенін анық көрсетеді, қарағанда коммутатордың аралық деректерді жіберуде, пактілердің үлкен өлшемдері үшін әсіресе сақтауымен.

Теңдік

(/ 512 байт 256 байтқа дейін) өлшеммен, екі әдіс шағын және орта дестелер үшін өнімділік шамамен сондай болып бар болады: Nexus 5000-ші топтама Cisco 3, 2 мкс, 1 кбайтқа дейін дестелері бар коммутаторлардың аралық сақтауымен деректердің баламалы қазіргі жіберу мағына өзіне тән минималды аялдауды ауыстырып қосудың көмегімен жыртылған коммутация ауыстырылады.

Минус

Коммутацияның от алмауы мүмкін жұмыс істесін, баяу порттың аралығында трафик қашан және порт жылдамырақ әр түрлі жылдамдық аралық сақтаумен деректерді жіберуге алып келген баяу портты буферде десте сол себептішақырған.

Минус

Артық салмақтың порты демалыс кадр сақтау үшін коммутатордың от алмауына барлығы алып келеді, бұрын қарағанда артық салмақтың жағдайында неміске әрекет жасасын, коммутатордың от алмауы аралық сақтаумен деректерін жіберуді сияқты орындайды. Егер коммутатордың от алмауы нақты порттан шығу үшін шешімді жөнелтсе, осы уақытта коммутатор басқа интерфейс жасайтын кадр мынау порт басқа адреске жіберу туралы жасап қояды шешім оның десте буферлеуі керек іскер беріледі. Коммутатордың от алмауының архитектурасы, буферлеу байланысты кіретін интерфейспен байланған буферге мүмкін болсын немесе желінің буферінде. Осы жағдайда кадр от алмауға берілген

емес. (көп бірлерге) жентектелудің коммутатор/бағдарғылауыш әдеттегідей желінің өзегінің төмен шапшаң торлық интерфейстерінің қатары жалғайды, үшін артық салмақтарды ықтималдықты азаю, және қолхатын қолайлы лимиттен асып түсуін факторы желінің салынған әрлендірулері сол үшін болуы керек. (HOL) желінің тақырыбы жолымен бұғаттай жұмсарта алған коммутатор одан басқа ұсынылған.

Минус

Коммутатордың от алмауында аялдаудың қатысты тізімімен әжептәуір үлкен әдетте болып көрінбеу TCP-трафика қайта жүктелген буфер кіші-гірім жиі пайдалануды көрсетеді. Мысалы, бұл арасында жылдамдық сол жұмыс істейтін трафиктерді ауысуда мүмкін емес сұрақ боп жұп-жұбымен портты, қарағанда аралық сақтаумен деректерді жіберудің құрылғылары үшін, бірақ 10 гб-тің порттарының арасындағы сәйкессіздіктің жылдамдығы және Ethernet 40 гб) немесе артық салмақтардың көп бір трафиктеріне, мүмкін әкелу жіберудің өнімділігі алып тасталған шығар. Коммутатордың әлгідегі от алмауының әсері даулы болып көрінеді, себебі дестелерді трафиктің үлгілері, өлшем және трафиктің жылдамдығы аялдау/джиттера ауыстырып қосуында әсер етеді. Плюс және [29] [28] коммутатордың от алмауының минустары, зерттеудің негізі, 7.7 кестеде көрсетілген.

7.13 КОММУТАТОР АРҚЫЛЫБАСҚАРУ

Коммутаторлармен басқару маңызды болып көрінеді және кез-келген өлшем жүйелеріндегі сыни сұрақ, бірақ үлкен жүйелердегі бұл едәуір ішінара сұрақ болып табылады. Әкімші емес әр коммутаторға бару қажет және оның кескінін өзгертуі маңызды. Қорыта келгенде, не орталықтандырып басқарудың жүйе талап етіліп , және ерекшелік, және мұндай қазір болған жүйені сипаттамаудашешіледі.

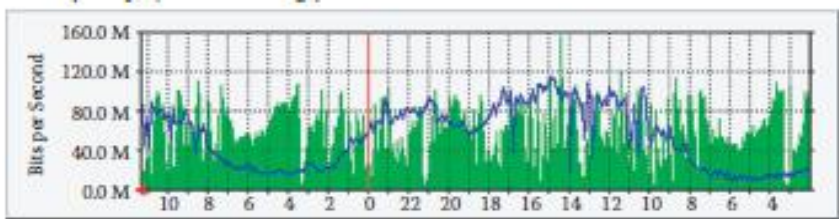
Басқарылатын коммутаторлар үшін қымбатшылықта жоғары болады. Алайда, ол орталықтандырып басқарулар қамтамасыз етіледі және үлкен сайттар үшін қажетті. Олардың пайдалануында (SNMP) торлық басқаруды қарапайым хаттамада типті болып көрінген хаттама/әдіс мынау, және (RMON) алыстатылған бақылау. 2 деңгейді ауыстырып қосқыш басқарып, коммутатор бір MAC-мекен-жайы бар болғанын керек сендіру үшін, және бір IP-мекен-жай сол үшін, кірісін немесе басқарудың ақпаратына жауап береді. Басқа жағынан, 2 деңгейді басқарылмайтын коммутатор MAC-мекен-жайға қандай болса дағы

керексінбейді немесе IP-мекен-жайда және пайдалануға даяр.

7.13.1 ЖЕЛІЛІК БАСҚАРУДЫҢ ҚАРАПАЙЫМ ХАТТАМАСЫ (SNMP)

SNMP нобай ([30] RFC 1441дегі [31] RFC 1452) 2 және ([32] RFC 3410нен [33] RFC 3418-іне) 3-ші нобай бақылау үшін қаражаттар қамтамасыз етіледі және торлық басқару құрылғыларының бақылауы болады. Рамалар, SNMP бұл кескін мүмкін басқарсын және өнімділіктің статистикасын сонымен бірге жиналсын.

“Күнсаяынғы” кесте (шамамен 5 минут)



	Ағымды	Макс.	Мин
• В 154.9 Mb/s(15.5%)		60.6 Mb/s(6.1%)	77.3
Mb/s (7.7%)			
И 112.9 Mb/s(11.3%)		51.6 Mb/s(5.2%)	68.7
Mb/s (6.9%)			

7.51 – Сурет. MRTG шамасымен 5 минут қолдануымен орташа Мбит күндізгі кестесін көрсетеді.

MRTG орташа 5 минуттарда пайдалануы бар ортам бит күндізгі кестені бейнелейді. GET, GETNEXT хаттамалары ақпараттыңалуы операцияның көмегімен және GETBULK. Одан басқа, уәкіл, дерек жіберуге мүмкін сұрамай, хаттама TRAP операциялардың көмегіменнемесе INFORM. ([32] RFC 3410, [34] RFC 3411 және [33] RFC 3418) SNMP 3 нобай SNMP қауіпсіздіктің қосымшасы арқылы күшейтеді және қосымшаларда теңшелім алыстатылған. Мынау қосымшалар хабарламаларды тұтастықтар қамтамасыз етіледі, десте үшін жолда жалған істемегенін

сендірсінеді; аутентификация үшін хабар көзіқтимал болып көрінгенін сендірсін, және дестелерді шифрлау рұқсат етілмеген көзге аңдуға алдын алады. .

7.9 мысал: Тіркеуші құрылғысы бар аспаптың қозғалысының мульти-маршрутизаторы (MRTG). Сілтемеге келетін жүктеменің трафигін өлшеу және мониторинг жүргізуге SNMP пайдалану.

(MRTG) тіркеуші құрылғысы бар аспаптың қозғалысының мульти-маршрутизаторы маршрутизаторға/коммутаторға келетін трафик пен жүктемені және оның байланысын өлшеуге арналған еркін бағдарламалық қамтамасыздандыру болып табылады. MRTG Perl-да жазылған SNMP-ң портативті іске асырылуын білдіреді. MRTG құрылғыға, мысалы, маршрутизаторға немесе коммутаторға қолданылатын екі объект (OID,) сәйкестендіргіші бар сұраныстарды жіберуге арналған желіні басқарудың қарапайым хаттамасын (SNMP) пайдаланады. Әдепкі қалып бойынша, OID интерфейсінің екі мәнінің шамасы келесідей: байттық енгізу I, шығуы O байт. MRTG – да маршрутизатордың/коммутатордың пайдаланылуы секілді басқа көрсеткіштердің мониторингіне арналған басқа OID SNMP да пайдалана алады. SNMP –ы қосулы болатын маршрутизатор немесе коммутатордың көрсетілген OID іздеуге арналған ақпараттық басқару базасы (MIB) болады. Ақпаратты жинағаннан кейін, маршрутизатор немесе коммутатор SNMP хаттамасында қапсулданған қайта сұратылған мәліметтерді жібереді. MRTG осы мәліметтерді маршрутизаторға/коммутаторға арналған ертерек жазылған мәліметтерімен бірге компьютердегі журналға жазады, одан соң бағдарламалық қамтамасыздандыру таңдалған маршрутизатордың трафигін талдай келе, графиктер тізімінен тұратын журналдардан HTML-құжатты құрады. 7.51 суретте көрсетілгендей, MRTG сілтеменің әрбір бағыты үшін интерфейстен мәліметтердің орташа жылдамдығын көрсететін, маршрутизатордың интерфейсіне арналған күнделікті графикті жасайды.

7.13.2 АЛЫСТАН ЖҮРГІЗІЛЕТІН МОНИТОРИНГ (RMON)

Коммутаторды басқаруға арналған қосымша кеңейтілуі алыстан жүргізілетін мониторинг болып табылады (RMON) [35]. Алыстан жүргізілетін мониторинг стандарттары белсенді желілік басқаруды орындауға, трафикті талдауға және диагностика жасауға арналған бөлінген басқару архитектурасын қамтамасыз етеді. Басқарушы ақпарат базасындағы (MIB) RMON тобының модульдерінің енгізілуін

қамтамасыз ететін, RMON1 (RFC 2819 [36]) және RMON2 (RFC 2021 [37]) стандарттары бар 1-4 қабаттарды қолдайды. RMON SNMP жүйелердегіге қарағанда басқа шамада жұмыс істеу үшін арналған, олардың мұндай жұмысындағы мәліметтерді жинау және өңдеуі үлкен жауапкершілікті қажет етеді. Коммутацияланатын желілер виртуалды локалдық желілерге (VLAN) арналған SMON өлшеу аспаптарының шешімін және коммутатор аралық сигналдардың уақытша Ethernet хаттамасын талап етеді. Сонымен қатар, виртуалды локалдық желілерге және ISL жалғануларға арналған желілік трафиктің талдануын және агрегациясын қамтамасыз ететін диагностика құралдары да бар.

7.14 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР.

Жаңа стандарттар Ethernet-ң келесі буыны үшін пайдалану сатысында болады. Мәлімет жіберудің үздіксіз маршрутизациясын, асқын жүктелудің бақылауын және т.б. қоса алғанда Ethernet-ті бірнеше қосымшаларды/қызметтерді, 10 GE қолдауға итермелеу үшін және тезірек Layer 2 шығару және L3/L4 жалғау. Бұл орнықсыз қызметтер/қосымшалар үшін өткізу жылдамдығын қолдауға арналған L2-ны L4 қабаттарға дейін бір қатты байланысқан мәселеге біріктіреді. ConvergedEnhancedEthernet (CEE) мәліметтерді өңдеу орталығына арналған Ethernet-ң кеңейтілген нұсқасы болып табылады. Cisco Ethernet (DCE) мәліметтерді өңдеу орталығы ретінде осы технологияға жатады. CEE және DCE кеңейтілген Ethernet секілді қолдануға арналған, бұл Ethernet арқылы FibreChannel кадрларды көрсететін бір Ethernet-ң мәліметтер орталығындағы мәліметтерді өңдеу орталықтарындағы локалды желілердің, мәліметтерді сақтау желілерінің (SAN), FibreChannel, iSCSI, InfiniBand және жоғары өнімділікті есептеу қосымшаларының конвергенциясын жасауға мүмкіндік береді, былайша, сақтау трафигі 10 Гбит немесе тіпті 100 Гбит Ethernet желіге сәйкес келуі мүмкін. Маңызды аспектілерінің бірі SAN желісі үшін FibreChannel-ды қолдайтын, Ethernet-ты шығындамау мүмкіндігі болып табылады. Бұл шығынсыз мүмкіндік Ethernet коммутаторлар мен желілік адаптерлерде қолжетімсіз болды және артық жүктеме пайда болған кезде жіберушіні баяулату үшін қосымша үйлестірілуді талап етеді. Мәлімдеу (QCN) мен адаптивті маршруттаудың кванттық артық жүктемесінің негізінде кадрды шығындамай қолданылатын болады. Layer 2 бейімделгіш маршрутизациясы ағаш тектес алгоритмнің жойылуын жариялайды және шығынсыз өнімділікке жету үшін жүктеме мен артық жүктемені тепе-теңдікке келтіруге арналған көп

жолдық топологиялардың артықшылықтарын пайдаланады. Бұл IEEE басшылығы мен Ақпараттық технологиялардың стандарттары бойынша Халықаралық комитеттің (INCITS) техникалық комитетінің T11 тырысып жасаған әрекеттері және бұл арнайы топтың мәліметтерін жинақтау орталығындағы (DCB) басқару ағынының артықшылығының негізіндегі IEEE 802.1Qbb жобасын қамтиды. L2 коммутациясы туралы қосымша ақпарат осы кітаптың 6 бөлімінде келтірілген.

8 Виртуалдық жергілікті желі, қызмет көрсетудің сыныбы, көп қабатты желілер

Осы тараудың оқыту мақсаты келесі болып саналады:

- Құрылымды және виртуалды жергілікті жүйенің артықшылығын (VLAN) түсіну
- Коммутация және таңбалау үшін желілердегі VLAN кадрлық пайдаланылатын әдістерді зерделесін
- Қызмет етудің сыныбын негізде жоспарлаудың трафиктің өңдеуі үшін пайдаланылатын әр түрлі әдістерін зерделеу (CoS)
- Құрылымды түсіну және жіберуді асинхронды режимнің операциясы (ATM)
- Тасымалдау үшін IP-трафика ATM пайдаланылатын тетікті зерделеу
- (MPLS) көп хаттамалы таңбалық коммутация және миллион көп қабатты желіні архитектура (МЛН.) түсіну.

8.1 ВИРТУАЛДЫҚ ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІ (VLAN-802.11Q)

Дамуында Ethernet кездескен коммутация жасалатын өнімділік жақсартпа алған тетіктерден болып көрінген екі сыни сұрақтар, және қауіпсіздік. Яғни, біз мынау маңызды “бөл және билік жүргіз”

хост логикалыққа виртуалды бөлектеген стратегия жолымен қол жеткізе алуға болжағышқанын ерген материалда табыламыз.

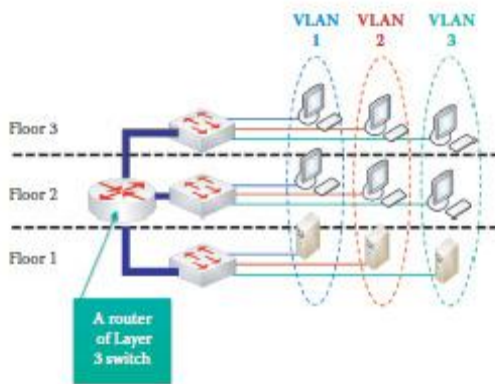
Виртуалдысы жергілікті жүйесін, негізде стандартты VLAN 802.1Q [1] [2] стансаларды логикалық тобынан, олардыңнаңың нақты физикалық тұрған орындарынан тәуелсіз тұрады. Мынау коммутацилық желісі станса ұйым шеңберінде топтастырыла алған қорыта келгенде қисынды сегменттеген, және коммутатордың қосылуынан кейін сақталынады және бағдарғылауыш, үшін VLAN, маркетинг VLAN есептеу қамтамасыз етілсін және дестенің бірдейлендіруі үшін бөлік ретінде нақты VLAN коммутатор қыстырылуға пайдаланылатын ақпарат тағы басқалар. Логикалық сегмент нәтижелердің бірлерін болып көрінеді онда, бір жіберу сонымен бірге VLAN жататын әр стансаға жететін, бірақ немесе басқа хостар қандай емес. Желі VLAN жақсы өнімділікті қамтамасыз ету үшін пайдаланады және қауіпсіздік, сонымен бірге кеңінен тарататын теңіз дауылдарын минимумға түйістіру. Одан басқа, мынау жалғастыратын желісі мүмкін коммутатордың аралығында өткізгіш қосуларды қайта монтаждау өзгертілген динамикалық болсын және сақтала алады өмір сүретін әр түрлі стансалармен...

КОММУТАТОРЛАР МЕН АРНАЛАР

VLAN нақты құрылым маңызды болып көрінеді және олардың әзірлеуі үшін негіз. Енді бер онда өз кезегінде олардың конструктивтік сипаттамаларын бейнелеген жолды қарап шығамыз. Біз төменде мынау қалай Inter VLAN байланысқан жүйе немесе Intra VLAN көрсетеміз.

INTER VLAN БАЙЛАНЫС ҮШІН БАҒДАРЛАУЫШ ПЕН КОММУТАТОР L3 БІРІКТІРІЛГЕН ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІСІ

Кескіннің ауыстырып қосуы 8.1 суретте көрсеткен, стансаларды логикалық сегменттің қолдауы үшін пайдаланады. Коммутатордың әр порты мүмкін нақты VLAN тағайындалу, және түйінге мынау иілгіштік физикалық тұрған орынынан тәуелсіз VLAN берілуге рұқсат береді. Шегінделердің порт бәрі нақты VLAN кеңінен тарататын трафик бөліседі, және мынау жіберулер жалпы басқа VLAN болып көрінбейді. Мынау сегменттің түрі және жіберулерді сан, тергеуді кішірек пайдалан жалпы өнімділік жаксарады және қауіпсіздік. Бірнеше виртуалды Layer-3 коммутатордың байланысы бола аладуға жергілікті жүйейді немесе бағдарғылауыш, 8.1 суретте көрсетілгендей.



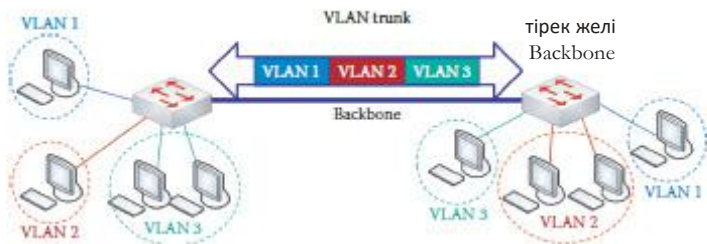
Floor 3 – 1-ші қабат

Floor 2 -2-ші қабат

Floor 1 - 3-ші қабат

A router of Layer 3 switch -Бағыттауыш

8.1 – Сурет. VLAN бірнеше желілерді қосу үшін 3 коммутатор/бағдарғылауыш VLAN Layer пайдаланатын кескіннің коммутациясы.



8.2- Сурет VLAN Layer 2 коммутаторын біріктіретін арнасы.

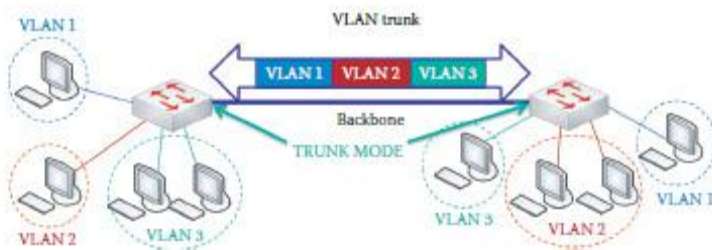
8.1.1.2 VLAN БАЙЛАНЫС ҮШІН L3 КОММУТАТОР/БАҒДАРЛАУЫШСЫЗ VLAN ІСКЕ ҚОСУЫ

8.2 суретте теру виртуалды түрде желіде тарқайтын жергіліктісі көрсетілген. Жоғары көрсетілген, коммутатор Layer 2 VLAN коммутаторлар, бір-бірімен VLAN арна арқылы араласады, және бірнеше желілерден кадр қатқақ мынау VLAN арна болуы мүмкін.

VLAN әр коммутатор сүзуін істейді және әкімші орнатылған желілер қай болған істерін VLAN метригін негізінде әр кадры үшін жібереді. Layer 3 коммутатор анда жоқ немесе 8.2 суретте желіде пайдаланылатын бағдарғылауыштар, ал арасында емес VLAN, және қорыта келгенде, қарым-қатынасы ғана ішінде жергілікті жүйеуге рұқсат етіледі.

8.1.1.3 ІСКЕ ҚОСАТЫН ТӘРТІБІ МЕН АРНАНЫҢ ТӘРТІБІ

Коммутатордың порты коммутация L3тер қолдауы үшін қол жеткізудің кез-келген режимінде жұмыс істейді немесе коммутация L2лер қолдауы үшін арнаның режимі. Интерфейс қол жеткізудің режимінде бір-ақ VLAN және коммутатордың порты режим бұл пайдаланушының құрылғысына әдетте тіркеледі немесе сервер жатады. Бірнеше желілер үшін керісінше біріккен трафикті арнаның режимі VLAN сонымен бірге физикалық желіні тіркейді.



VLAN trunk - VLAN арнасы

Backbone -тірек желі

TRUNK MODE - арнаның режимі

8.3 - Сурет. VLAN коммутатормен қолданылатын арна тәртібінің порттары.

Мысалы, арнаның хаттамалардан болып көрінеді немесе (ISL) Cisco проприетарлы Inter-Switch Link меншік, немесе негізде IEEE 802.1Q. Хаттаманың арналары (ISL) Inter-Switch Link коммутаторлардың арасындағы жүк тасқындары сияқты VLAN ақпарат қосталады және бағдарғылауыштармен. ISL тег кадры (немесе Ethernet жылдамырақ) айнала шапшаң Ethernet қосылған 30-байтты тақырыптан болып көрінеді. Қорыта келгенде, ISL нүкте - технологияның нүктесі және екі Cisco коммутаторлардың арасындағы немесе онылар қосталған

бағдарғылауыштармен ғана жұмыс істейді.

8.1.2 VLAN ХАТТАМАСЫНЫҢ ТІРКЕУІ

Себебі ауыстырып қосқыш пайдалануға, тетік VLAN артық даяр емес әр VLAN коммутатордың теңшелімі үшін қажетті тірі күшке керек сақталу. Мында біз мынау маңызды сұрақ қараламыз. Коммутатор көп тіркеу мүмкіндігі виртуалды алуы керек жергілікті жүйейді, үшін әр коммутатордың белгілі сілтемесі бойымен транкингіті қолмен күйге келтіру болу. (GVRP) VLAN Generic тіркеудің хаттамасы 802.1Q болады. Ол IEEE 802.1Q-совместимого динамикалық жасаудан VLAN пайдаланады және VLAN 802.1Q транкті порттағы қиындылары. VLAN, динамикалық кескін туралы GVRP ақпаратты жасауға айырбастала аладуға қосталған коммутатор, және 802.1Q транкті порт арқылы бірлескен коммутаторларда VLAN-сетью басқарсын және қажетсіз трансляциялар кессін және белгісіз бір адресіті трафик.

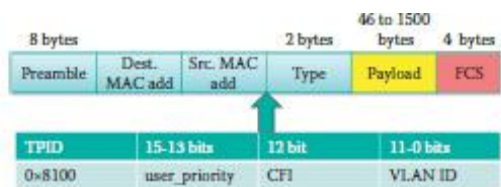
Коммутаторларға (GARP) төлсипаттың тіркеуін әмбебап хаттаманы бір қолдану VLAN ақпаратымен айырбасталуға рұқсат беру динамикалық және теңшелім виртуалды жаңартыл жергілікті жүйейді. Режим бұл конфигурацияның өзгеруі үшін әр коммутатор VLAN теңшеуге қолмен қажеті жоқты. Мысалы VLAN коммутатордың порты қосылып, және түпкі порт, қажетті VLAN арналар ғана керек қайта күйге келтіруге үшін қол жететін коммутаторлардың басқа GVRP жасау динамикалық. (MVRP) VLAN тіркеудің көптік хаттамасы [3] 802.1ak тиімдірек болып көрінеді, қарағанда. Одан басқа, ол да мәлімдеме тиімді қосталады және алу көп виртуалды жергілікті жүйейді.

(VTP) VTP Cisco патенттелген хаттама GVRP функция сол орындайды. Ол барлық желі бойымен VLAN кескіннің тұтастығы қосталады және жаңа желілер VLAN күйге келтіріледі. VTP белгіленген қалай сервер бір коммутатор режим бұл, және жаңа VLAN орын бұл кескіндеген. VLAN әр коммутатордағы кескін VLAN азайған доменде коммутатор бәрі арқылы таратады.

8.1.3 TEG VLAN

Анық кадр нақты VLAN сәйкестендіруі керек. Мынау VLAN бірдейлендірудің процесі бірдейлендіру үшін тег VLAN қосылған VLAN коммутатордың қолдауымен мүмкін қол жеткізу. VLAN негізделген мүмкін болған кадрдың таңбалауында нақты желіде түйіндерді

логикалық білім, немесе дәл немесе дәл емес. Анықталмаған таңбалауға, дестенің жанында МАСтың негізінде белгілі VLAN жатады - мекенжай, хаттама немесе коммутатордағы нақты қабылдау порты. Дәл таңбалау



Тип-түрі
Груз-жүк

8.4 - Сурет. Тақырыпат енгізу көмегімен кадр таңбалауы 802.1Q.

8.5 - Сурет. 802.1Q тег ақпарат нысанымен басқаруы.

15-13 bits – 15-13 бит

12 bit – 12 бит

11-0 bits – 11-0 бит

User priority – Приоритет пользователя-пайдаланушының басымдығы

Рама нақты VLAN айқын анықталған кадрдың тақырыбын даланың қосымшасын жолымен орындайды. Кадр функция деңгейде 2 таңбалайды және өңдеу кемде-кем немесе әкімшілік қосымша шығындар талап етеді. Дегенмен VLAN даяр пайдалануға болып көрінбейді, өйткені олардың пайдалануы үшін коммутатордың теңшелімі үшін басқарудың желісі талап етіледі. Inter-VLAN 3 деңгейді коммутатор жұмсалы тиісті байланыс үшін немесе бағдарғылаушы. VLAN желі біліммен бағдарғылаушымен байланысып өзін өзі қосымша егу сияқты ұстайды, немесе интра интер. Қорыта келгенде, VLAN қай басқа желінің бір бөліктеріне қосудың бағдарғылаушылары, немесе қосымша егу қисынды сегменттеген немесе сілтемелерді кең қамтуды көмекпен алыстатылған объектілерге қол жеткізу талап етеді, сілтеме ATM сондай болып келеді.

VLAN стандарттау IEEE 802.1Q ескерген. 8.4 суретте таңбалау көрсетілген кадрға 4 байт ақпаратын қыстырма MAC көздің адресінен кейін жолымен жүзеге асады және DIXV2, (802.3) 802.3 X / ұзындыққа

түріндегісіне бастапқыға дейін жата. Хаттаманың идентификаторы кадрды сәйкестендірген (Hex пішімде) 0x8100 (TPID) тега сияқты орнатады, бұл 802.1Q кадр. Екі байты да (TCI) басқарудың ақпараты үшін TPID кейін тега пішімді пайдалана қондырылған, 8.5-ші сурет көрсеткен. Мынау соңғы байттар кадрдың қолтума түрінде асыраған екі қосымша байттар ереді.

8.5-ші сурет көрсетілгендей. Қолданушының басымдығы жата 3-битті болып көрін, белгілі кадр приоритет деңгейі сақталынған 802.1р, және үшін дауыс мүмкін жұмсалсын және электронды поштаның биік басымдығының трафигі бейне немесе веб-трафик. CFI Ethernet коммутаторлары үшін тең нөл әрқашан орнатқан 1-биттік көрсеткіш болады, сонымен бірге Ethernet желілердің арасындағы үйлесімділіктің қамтамасыз етуі үшін пайдаланады және Token Ring. Егер Ethernet CFI алынған портына кадр болса, алайда, бір орнатылған босатылған мынау кадр қалай қалай [1] стандартты 802.1Q рұқсат етілген порты таңбаланған емес болғанын болуға тиісті емес. Көңіл аударыңыз, 802, 3 барлық ақпарат MAC үшін канондық пішімді пайдаланатын – мекен-жайлар, осы уақытта 802, 5 канондық емес пішімді пайдаланады.

VID кадр жатқан VLAN идентификаторды сәйкестендірген жата 12-битное болады. VLAN ID VLAN коммутаторларға рұқсат береді және бағдарғылауыш дестені саралап жөнелт идентификатор сол VLAN портты. Бастапқы стансadan кадр қабылда VLAN идентификатор қыстырған коммутатор, және десте жалпы тірек желіде коммутацияланады. Қашан кадр шық коммутациямен, коммутатор жергілікті жүйе тег алады және VLAN ID сәйкес келген портқа кадр беріледі. Мынау процесс, қыстырма шеңберінде тегтік және алып тастау хост үшін мөлдір.

Яғни, бар, VLAN тобының (1) немесе көрсетілген кескіндері төрт нұсқа әдеттегідей портты, MAC-адресі көз (2), хаттама торлық деңгейдің ақпараты (3) немесе торлық мекен-жай, (4) немесе тобы көп адресі IP. Кескіннің тобы бір бас жетіспеушілік бар болу портты: желінің әкімшісі VLAN мүшелік қайта күйге келтіруі керек, қолданушы қашан бір порттан басқасына орын ауыстырады. Бастапқы MAC әкімшіге кескіннің мекен-жайы түйін қосылуға рұқсат береді немесе оны физикалық түрде қайта қосусыз алыстап кету. Торлық деңгей хаттамасы немесе кескін IP-адресстер түйіннің динамикалық қосымшасын иілгіштік қамтамасыз етіледі, қашан VoIP хаттаманы пайдаланады. Көп адресі таратуды тобы да қосымшада иілгіш болып көрінеді немесе түйіндерді алып тастау, көп адресі таратуды тобының негізінде, және мынау сұрақ үшінші бөлікте қаралады.

8.1.4 VLAN диспетчері

Қашан қолданушыны VLAN жасайды, ол кеңінен тарататын Ethernet домен (BD) доменнің ішкі бірегей байланысын салыстырылады. Байланыстың доменінің тағайындауы сол үшін, үшін теңшелген байланысты домен үшін басқарудың торлық интерфейсінің (SNMP) торлық басқаруын хаттама беру тұр. Домендердің байланыстарының 16 мыңдары мысалы PFC4 жабдыққа Supervisor 2T салынған.

Порттың индексімен мән, карта арналған 2-ші деңгейінің қай (LIF) логикалық интерфейспен байланған процессор жасайтын кадр бәрі және кадрға коммутаторға кіретін VLAN булар. (әрі қай BD, LIF тұрады және бит басқаруы) жазбалардың 512 мыңдарының деректерін LIF негіз 2-ші деңгейді процессорда табады. LIF әр жазба, десте 3-ші деңгейді өндеудің жеңілдігі үшін әрбір рет, қашан ақырында пайдалан 3-ші деңгейді процессорға беріледі. Қатар LIF деректерін негізбен диагностикалық санауыштар VLAN қосталған LIF статистикалық кестені болып көрінеді, сонымен бірге байт және кадрлық статистиканы сан кіруге және LIF шығу, және бір миллион жазбалардан Cisco 6500 коммутаторға тұрады.

8.2 ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУДІҢ СЫНЫБЫ (COS - 802.11 P)

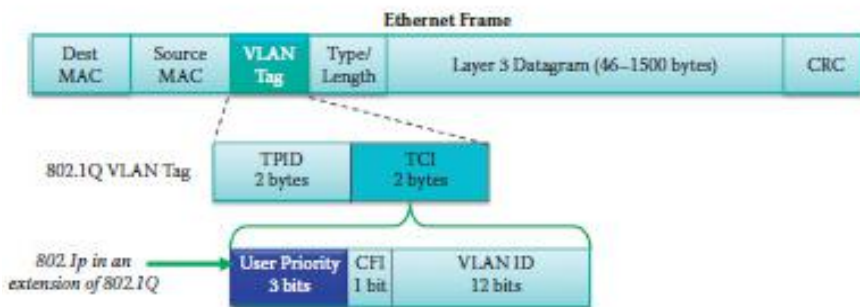
8.2.1 ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУДІҢ САПАСЫ (QOS) НА L2

Өзін таныстырған, биік басымдықпен трафиктің беруінде көмек қызмет ету сапасы, қарағанда. Коммутатор қалай шарт бұл оның жеткізуінде кадрдың артық көруін алуда мүмкін VoIP қамтамасыз етіледі? Жауап - қалай төмен көрсетілген бірдейлендірулері үшін VLAN қыстырылған кадр пайдалану тега. (QoS) қызмет ету сапасы маңызды пікірді 2 деңгей арқылы болып көрінеді. Бұл, мән, әр түрлі дестелерді түрлер бойымен олардыңның басымдығы байланысты әртүрлі өңделген техника арналған. Мысалы, маңызды трафик биігірек басымдық алады және қорыта келгенде әртүрлі жату. Дауыс жасырынудың тізімімен талап етеді, бейне аялдау джиттер тізімімен талап етеді, бірақ дерек иілгішірек. 802.1p (DiffServ) саралап жіктелген қызметтерді қосылған салыстырманың басымдығы қамтамасыз етіледі, және (CoS) қызмет етудің сыныбы және шығудың портына реттердің бірнеше демалыстарын пайдаланады. Жоспарлаудың үш әр түрлі әдістерін қосыл (2) өлшенген қатал басымдық (1) пайдаланылады.

IEEE 802.1p кадрын таңбалау Ethernet QoS әйгілі әдісі пайдаланылатын шеңберінде болып көрінеді. Яғни, 8.5-ші сурет толық кеңеймеден астам 8.6-шы суреттің зерттеуі, 3-биттік басымдық таптық бірлесіп ұйымдастырулары бар қызмет соңғы ең жоғарғы басымдықты

болып көрінген CoS 0 CoS 7нің 802.1p мүмкін 8 қосталуға жата көрсетеді. 802.1p қалай 802.1Q қайталауымен болып көрін 8.4 суретте көрсетілген. Осы уақытта IEEE 802.1p 8 приоритет деңгейлері, желінің менеджерлеріне нақты салыстырмаларды керек анықтауға орнатады, ал IEEE кең ұсынымдарды жасау. Ең биік басымдық - (RIP) маршрут ақпаратын хаттама маңызды трафикті желіге мүмкін әсер ететін жетінші, сондай және (OSPF) ең қысқа жол, маршруттау кестесі жанартылады. Бес мағына және алты қолданбалардың сезгіш іркілістеріне үшін мүмкін болсын, бейне сондай өздігінен және дауыс. Төрт бақыланатын жүктемені қолданудан бір ауқым арқылы деректерді сыныптары, сондай ағынды мультимедиа және төрт бақыланатын жүктемені қолданудан бір ауқым арқылы деректерді сыныптары, сондай ағынды мультимедиа және трафик құқыққа ие болған ысыраптары шейін алып жүретін трафиктің сыни деректері - бизнес. Нөлдік мағына үндемеу бойыншаға ең жоғары күштері сапада қолданады, автоматты түрде өзі тіленеді, қашан басқа мағына болып орнатылған.

Ethernet шери



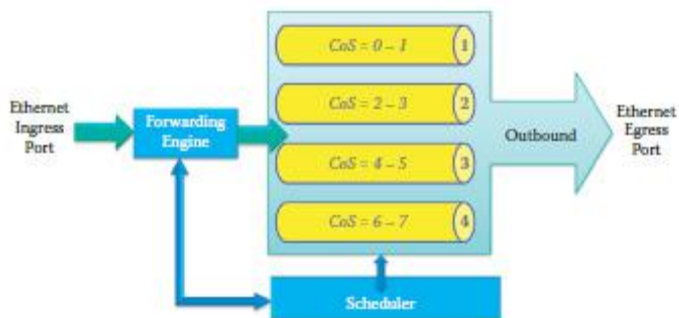
8.6 CypetQoS Ethernet кадрдің кіріктермесі.

Type -түр

length -Ұзындығы

802.1p in an extension of 802.1Q - 802.1Q кеңеймесімен 802.1p

Source MAC- MAC алынған жері



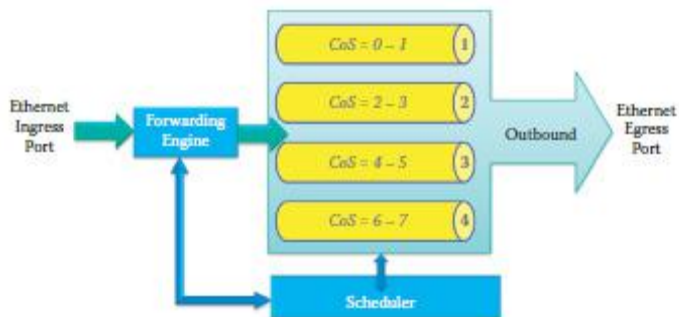
Ethernet ingress port – Входной порт Ethernet кіріс порты

Forwarding engine – Направляющий двигатель бағыттайтын
қозғалтқыш

Outbound – Исходящий шығыс

Ethernet egress port – Выходной порт Ethernet кіріс порт

Scheduler – Планировщик жоспарлаушы



8.7 –Сурет. Ethernet порты CoS шығыс кезегі мен жоспарлаушы.

8.2.2 ҚАЙТА МЕКЕНДЕУ АЯСЫНДА КЕЗЕКТЕР МЕН ТҰЖЫРЫМДАМАЛАР ПРИОРИТЕТІ

Басты жіктеу кірудің функциясын болып көрінеді. Егер ол бір бар болса, кіруші десте болады немесе тег оның VLAN сақталыну, немесе коммутатор тег мүмкін қосылу. Кез келген жағдайда VLAN

тег қолданушының басымдығының белгіленген мағынасы бар болады. Жіктеудің басымдығының параметрімен анықталады, қолданушының мынау басымдығы қаралғандай. Егер белгіленген режим, тег таңдалған бол көңіл белгіленген қолданушыны басымдықтың қатқақ мағынасы болса. Десте мөлдір режимде қолданушының басымдығының оның кіруші мағынасы сақталынады. Егер тобына рұқсаты туралы десте, белгіленген тег қолданушының басымдығы нөлдік мағынасы болады.

8.7 сурет реттердің порт CoS демалыстарын Ethernet құрылым суретпен көркемделеді. Шығудың портына реттердің бірнеше демалыстарында болады және CoS олардың әрқайсыларымен байланған басымдық. Әр порт бұл елестей бер 4 реті болады. 1 байланыстырушы рет CoS 0 және 1, және басымдық қорыта келгенде ең аласа бар болады. 4 байланыстырушы рет CoS 6 және 7, және сондықтан ең жоғарғы басымдығы болады. Жоспарлаушы жоғары атап өтілген жоспарлауларды әдістердің бірлерінің көмегімен шығатын трафикті өңдеу үшін пайдаланады.

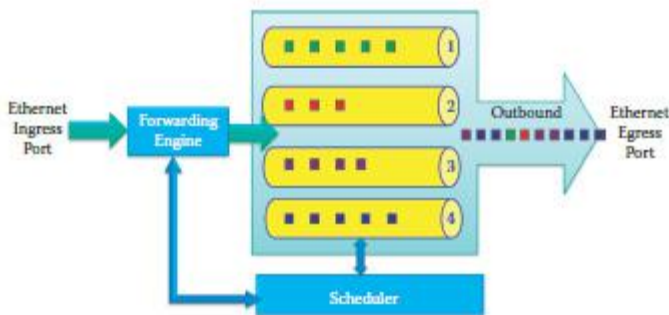
8.2.3 ӘДІСТЕР ЖОСПАРЛАУЫНДА ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУДІҢ СЫНЫБЫ

Кадрлық коммутатор пайдаланылатын реттердегі жеткізуі үшін жоспарлаудың екі ең әйгілі түрлері қатал басымдықты (1) болып көрінеді (2) және циклдік өлшенген (WRR) алгоритм. Коммутатордың ретінің анықталатын қолданушылары қатал басымдығының жағдайында приоритет деңгейі белгіленеді және реттің ең жоғарғы басымдығы бірінші әрқашан қызмет көрсетіледі. Мынау рет сонда ғана бұл бос, онда басқа реттер қызмет етуге болады. WRR реттің түрі әр реттің салмағы белгіленеді. Бір жағынан рет салмақтың ретінің негізінде әр рет үшін белгіленген өткізгіштік қабілеттері пайыз өлшенген алгоритмды тәсілде қызмет көрсетіледі, және трафиктің биік басымдығы, үлкенірек салмақ алады. Қорыта келгенде өткізгіштік қабілет салмақ мағыналар негізінде бөліседі.

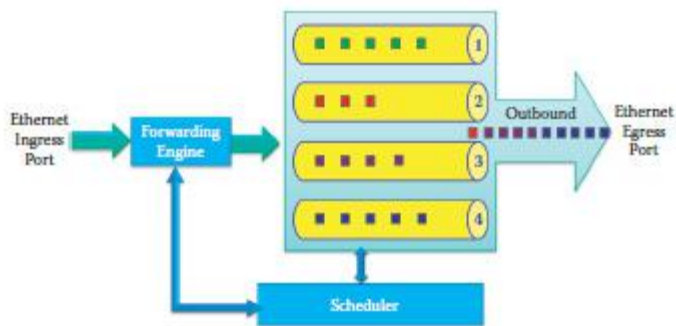
8.1 мысал: Өлшенген алгоритмнің айналым суреттемесі (WRR)

Суретте 8.8 Q4 0, 5-ші салмақ бар болуға тебетейілген Q3тер елестей бер 0.25-ші салмақ, Q2 бар бол 0, 125-ші салмақ бар болады және Q1 0.125-ші салмақ бар болады. Шығатын түс (көк) рама Q4 50% өткізгіштік қабілетті тұтынғанын көрсету кадрлық, Q3 (күлгін) кадрлар

30% өткізгіштік қабілетті пайдаланады және Q2 және Q1 көрсетілген нақты кезеңді 10% пайдаланады . Рет бәрі қызмет көрсетіледі, бірақ бар болады онда артықшылық, өткізгіштік қабілет, трафиктің биік басымдығының тағайындалған пайыздың негізінде. Мынау әдіс да өлшенген әділ реттер жиі деп аталады.



Сурет 8.8 CoS межоспарлау жылы: айнымалы өлшенген алгоритм.



8.9 – Сурет. CoS жоспарлауның әдісі: мұқият басымдығы.

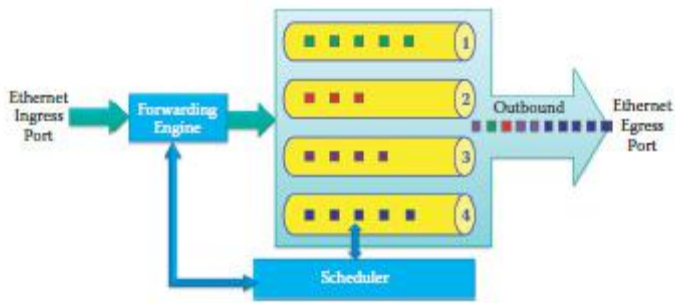
8.2 Мысал: Жоспарлаудың мұқият басымдылығының суреттемесі

CoS рет үшін қатал басты әдіс суретте 8, 9 көрсеткен. Осы жағдайда басты реттен астамы әрқашан алдымен қызмет көрсетіледі. 4 рет 8.9 суретте көрсетілгендей бос болуы керек, бұрын қарағанда 3 рет қызмет көрсетіледі. Егер трафиктің басымдығы әрқашан жоғары болса нәтижеде, әбден кем басты реттер ешқашан қызмет көрсетілмеген. Яғни,

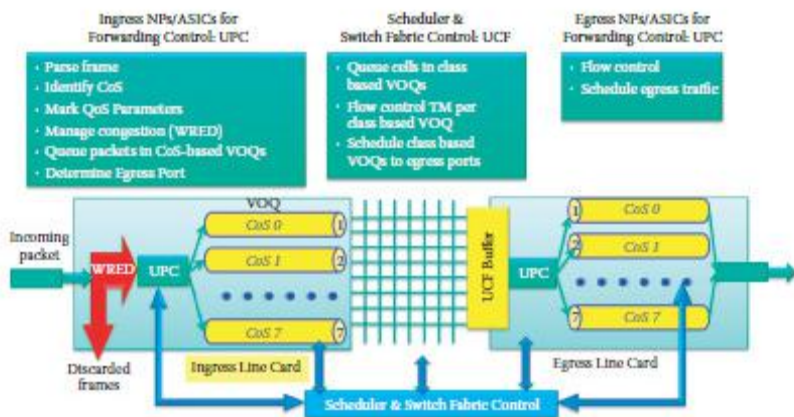
осы жағдайда көк түрлі-түсті кадрлар 4-ші рет раманың күлгін түсін алдында тағысын-тағы жіберіп , 3, 3 реттің реттің қызмет етуін алдында боса 2 реттің қызмет етуіне дейін тазарады. Кем басты реттер нәтижеде биігірек ретте кез-келген кадрда қызмет көрсетілмейді. Тәжірибелік мысал, Q4 қалай мүмкін дауыс болсын, бейне Q3, Q2 чатпен және Q1 электронды поштамен жіберіледі.

8.3 Мысал: Жылдамдатудың функциясымен өлшенген айналым алгоритмнің техникасы

WRR әдіс мүмкін да үдеулер функциямен пайдалану. Бұл жағдайда мысал ретінде, Q4 дауыс 8.10 суретте көрсеткен және қалған үш болжалатын реттер - деректер. Егер 4-ші рет басқа 3 реттердің қарым-қатынасында реттің биік басымдығын болып көрінсе, онда 4 рет бос қалған реттердің қызмет етуіне дейін болуы керек және ол өлшенген алгоритмді түрде қызмет көрсетіледі, өткізгіштік қабілетті олардың тағайындалған пайызын негізге, өйткеніде көрсетеді. Q3 50% өткізгіштік қабілет бар болады, және Q1 және Q2лер 25% бар болады. 8.10, Q1, Q2, Q3 суретте пайыздардағысы олардың белгіленген өткізгіштік қабілетіне сәйкес WRR пайдаланады.



8.10 - Сурет. Жылдамдықтың функциясымен CoS жоспарлауының әдісі: WRR.



8.11- Сурет. VoQ Cisco Nexus 5020 коммутаторда CoS шолуы

Ingress NPs/ ASIC's for forwarding control UPC - UPC жөнелтуін басқару үшін NPs \ASIC кіру для управления пересылкой UPC жөнелтуін басқару үшін

Scheduler & switch fabric control UCF - Планировщик и управление системой коммутации КИУМ коммутациясының жүйесін жоспарлау және басқару

Egress NPs/ ASIC's for forwarding control UPC – Выходной NPs/ ASIC для управления пересылкой UPC

Parse frame – Анализ кадра Кадр талдауы

Identify CoS – Определение CoS анықтамасы

Mark QoS parameters – Отметить параметры QoS параметрлерін белгілеу

Manage congestion (WRED) – Управление трафиком, приводящим к перегрузке сети (WRED) желіні ұайта жүктеуге әкеп соғатын трафикті басқару

Queue packets in CoS-based VOQs – Очередь пакетов в CoS на основе VOQs негізінде CoS пакеттеріне кезек

Determine egress port – Определение выходного порта шығару портын анықтау

Queue cells in class based VOQs – Очередь ячеек на основе VOQs негізінде ұяшықтар кезегі

Flow control TM per class based VOQs - Управление потоком передачи данных TM на основе VOQs негізінде TM шығыс порттарының ағындарын басқару

CoS қызықты өзара байланыста болады және VLAN. (802.1 p) CoS, кадрын қондырылған тегі бар болуға үшін болуы керек. Сол үшін, үшін кадрдың тегі бар болсын, 802.1Q пайдалану. Виртуалды CoS бар болуға үшін жергілікті жүйеге сондықтан керек қосу. Көпшілік VoIP-пакеты CoS 5-ші таңбалауымен бұл IP-телефон тегтік немесе Ethernet-тақырыпатқа шығатын кадрда 6. Бір жағынан ОС хост, Windows, пайдалану сондай VLAN, VLAN-коммутатор сілтеуге тікелей қосталмайды және кадр тегті пайдалану.

8.3 ЖЕЛДІҢ КОММУТАТОР МЕН КЕЗЕКТЕРДЕ, COS КОММУТАТОР МӘСЕЛЕРДІҢ ДИЗАЙНЫ

8.3.1 ШОҒЫРСЫМ БОЙЫНША ДЕРЕКТЕРДІҢ ТАБЫСТАУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНДА COS НЕГІЗІНДЕ ҚАЙТА ЖІБЕРУ ҮШІН ASICS

Біз аялдаудың коммутациясының тізімін жетістік үшін әзірлеу сұрақты талқылау үшін мысал ретінде Cisco Nexus 5000 коммутаторды және аялдау джиттерін пайдаланамыз. Қалай Cisco Nexus 5020-ші [4] екі ASICs негізделген коммутаторын соңғы басшыда түсіндіреді:

1) дестелерді өндеуді алдында операция бәрі кіруге өңделген (UPC) бірегейлендірілген портты бақылауыш, және шығу, 8.11 сурет көрсетілгендей. UPC қозғалтқыштың біртұтас бірегейлендірілген жіберуі өткізу жіберудің шешімі кірісуге қабілет тию қозғалтқыштың бір жіберуін болып көрінеді. Артық салмақтың бақылауы, буфердің болатынын өлшемнің негізінде мысалы, (WRED) алгоритм өлшенген циклдік пайдаланады және (ECN) артық салмақ туралы айқын мәлімдеме, үшін жіберуші жіберу оның жылдамдығы азайтуға дабыл беруге беру.

2) жоспарлаған желінің біртұтас маңдайшасы, және дестені коммутация жасайды, 8.11 суретте бейнелейді. UCF салынған жоспарлаушысы бар бөгемейтін маңдайша бір сатылы 58-на-58 болады. Маңдайша кіретін порттардың арасындағы өзара байланысқандық қамтамасыз етіледі және 1, 04 Тб-ші жиынтық коммутация жасалатын қуатымен порт демалыстармен.

UPC және UCF да ауанилаудың қолдауы үшін арналған және бөлшегі 6 бөлікте талқыланған енгізу-шығару функцияларының шоғырландыруы.

Cisco Nexus 5020 Ethernet белгіленген портты 10 гигабиттері 40 бар болады және Ethernet 12 қосымша портты 10 гигабиттеріне дейін қолдау үшін көңіл бола алған кеңейменің модулының екі слоты, тұжырымдап келгенде, Ethernet 52 портты 10 гигабит үшін. 14 UPCs, оған беріп Cisco Nexus 5020 құралдандырылған ба? тұжырымдап келгенде ме? 10

гбит/-ші 56 қол жететін интерфейстері; қай тұрқының артқы панелдегі қосылған нақты порттарының 52i, 2 2 қазіргі уақытта пайдаланбауға қалған қосуларды тобында жетекші CPUs үшін пайдаланады, ал. Ендік ауыстырып қосқыш бір UCF 58, 58 бір кезеңі, және ішкі матаның барлық 56 интерфейстерінің қолдауы үшін сондықтан әжептәуір 14 UPCs болады.

8.3.2 БІРЫҢҒАЙ ПОРТ ЕСЕПТЕГІШТЕ (UPC) (UFE) ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ БІРЫҢҒАЙ ЖІБЕРУІ

Топтамада ең маңызды құрамдас Cisco Nexus 5000 UPC (UFE) қозғалтқыштың біртұтас жіберуін болып көрінеді. UFE шешім қабылдауға қабілетті. Үшін UFE басқа адреске жіберу UPC жартылай өткізгіште резидент жіберу/алмастыру кестесін жергілікті дәйекті көшірмені пайдалану үшін арналған осал жер шешім қабылдауда азайту. Физикалық интерфейстегі десте, UFE алу кезінде десте синтаксистік талдауды орындайды және тиісті экспедиторлық кестелерде іздестіру MAC-адреса тағайындауды шешім қайта бағыттау жолымен орындайды.

MAC-адреса қашан белгісіз көз s UFE, жергілікті UPC алғашқы UPC көмегімен көрінген аппаратты қаражаттарда MACқа белгілі болады. Кіру белгісіз көз MAC-адрес қатысумен кез-келген көлік ағысы үшін, және UPC шығу UPC аппаратты қаражаттарда MAC, сонымен бірге тиюге белгілі бол ағыспен байланыспаған қалған UPCs бәрі жаңартылған жетекшіге үзу туындайды. Мынау әдіс қажетті бір адресі асыра толтыруларды санды азайтады, бір жағынан кесте MAC-адрестер үлестірілген қарапайым өткізуді береді. Қай UPCs, тезірек барлығы, ағыс үшін кері жолда араласады, жабдықта MAC-адрес зерттейді.

Қозғалтқыштың көп баспалдақты саясатының тетігі қатарлас іздестіру көру кестелерінде тіркесіммен нәтижелерді жіберудің басқаруына жауап береді. UPC қозғалтқыштың саясатының модулы келесі элементтер бағаланады: VLAN мүшелік (1), интерфейс (2), VLAN және MAC байлау, MAC (3) және Layer 3 байланыс, (рұқсатты басқарудың жазбасы 768) ACL (шығуда ғана) рөл ACL негізделген порт (4), (рұқсатты басқарудың 64 жазбасы, ғана кіруге) QoS ACL (7) (6) (5) (рұқсатты басқарудың 1024 жазбасы, ғана кіруге) VLAN ACL, жетекші басқару ACL деңгейі (8) қайта бағыттаиды және аңдады; рұқсатты басқарудың 128 жазбасы).

8.3.3 ШЫҒЫС ВИЗУАЛДЫҚ КЕЗЕКТЕРДІҢ АРҚАСЫНДА CoS ҚАЖЕТТІЛІКТЕРІНІҢ ҚАНАҒАТТЫЛЫҒЫ

Десте UPC кіруші интерфейстің алу кезінде шығатын интерфейстердің теруін таңдауға жауап береді және өз ақырғы тағайындауға дестелерді жіберу үшін пайдалануы керек болатын UPCs. UPC әр сыртқы интерфейс UPC басқа сыртқы интерфейстері UCF болып-толады. Басқа адреске жіберудің шешімін мақсатпен, интерфейсін желісін ішкі шығуды терудің таңдауы, дестелерді дескриптор тиісті VOQs қоюға болып көрінеді, және реттің UCF шығаруы рұқсат етсін бұл желінің жоспарлаушылары, слоттардың қол жететін уақыты табылу. Cisco топтама Nexus 5000 кірудің барлық интерфейстеріне, порттың қайта жүктелген шығуын VOQs жүзеге асырыл шығудың басқа порт бағытталған трафикке әсер етпейді.

(CoS) қызмет етудің IEEE 802.1p сыныбымен 8 анықтал әр сілтеме үшін таптық. Әрі CoS (ең жоғарғы басымдық) дауыс үшін мүмкін тағайындалсын, бейне және (төменгі басымдық) деректер. Әрі CoS Cisco Nexus 5020, тұжырымдап келгенде 8 VOQs әр кіруші интерфейсегі шығуына коммутатордың архитектурасында жеке VOQ пайдаланады немесе, тұжырымдап келгенде, 416 VOQs интерфейсін әр кіруінде: $8 * 52 = 416$, интерфейстерінің тұрқының артқы панелдегі нақты порт қосылған сан 52. Әрі CoS QoS мүмкін тәуелсіз саясаты болу. Жүйеде VOQs пайдалану, шығуға, CoS негізде биік өткізгіштік қабілет қамтамасыз етілуге көмектеседі. Коммутатордың басқа кескіндері келесі қосылады: Nexus 5548P 48 1/10 гбит/-ші қамтамасыз етіл (интерфейстер) портты және, тұжырымдап келгенде, $(48 * 8) 384$ VOQs әр кіруші интерфейс. Nexus 5596-шы коммутатор 96 1/10 гбит/-ші қамтамасыз етіл барлығы 768 VOQs әр кіруші интерфейс үшін портты.

Кіретін буферлеу Всяны VOQ UPC орындайды, UCF сондықтан кіретін буфер қажетті емес. Сауал әр кіруші десте үшін жоспарлаушыға жібереді. Буфердің төрт желісі бар және төрт кросс - UCF шығудың интерфейсінә нүктелері буферде жадының 10240 байттарымен. Бір адресі дестелері үшін үш буферін желісін пайдаланады және бір көп адресі десте үшін арналған. Төрт буфер, төрт портты кірулерге дейін желінің пайдалануы параллель, бір адресі дестелер үшін 300% жеделдетуге алып келе береді. Буферы шығатын реттерді тиісті UPC шығуды өткізгіштік қабілеттің толтыруы үшін құбырдың шығуын салған картаның желісін UPCна шығуда үшін түсу ретінде, (FIFO) дәйекті түрде жіберілген. UPC кірудің буферысын қосылады және

(жүйелі сыныптар ол) CoSs арасында QoS ішкі жүйе сегіз таралатын әр торлық интерфейстер үшін 480 KB SRAM жады пулдан шығатын есік. Кірудің буферлеуі буферлеудің қажеттіліктерін көпшілік болады, буферлерді көпшілік сондықтан тиімді VOQ қамтамасыз етілген (SQ) жалпы рет кірудің жағына беріледі. Шығудың буферлеуі интерфейстің қорытындысы үшін ағысты басқарудың сүйемелдеуі үшін пайдаланады. Әр жүйелі сынып үшін деректерін интерфейстің әр жүйелі сыныбы үшін VOQ құралдандырылған жолы сонымен бірге реттің көп адресі таратуын әр элементін картаның желісін кірудің жағында. Әр бір адресі VOQ интерфейстің нақты шығуы үшін нақты CoS өзін таныстырады, үшін жолдың басының бұғаттауын қию, және бір адресі UCF жоспарлаушы, циклда әр жоспарлаудағы кіруші десте үшін порттың жақсы шығуын таңдауға рұқсат береді. Сызықтық картаны шығатын жаққа, әр интерфейске әр жүйелі сынып үшін ретті пайдаланады, сурет көрсетілгендей 8.11, қорыта келгенде, үшін бір CoS ағыспен басқару басқа CoSs әсер ете алмады.

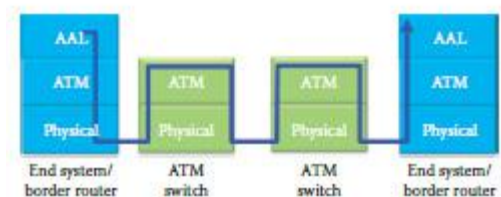
Буфердің желісі үшін қашан шығу UPC, буферін коммутаторы UCF дейін жолды пайдалан біткен кемуі сол дейін әзірге мезгіл толтырылған есепте болады. Егер порттың нақты шығуы үшін немесе болса бу басымдық қол жетпес болса немесе UCF буфердің желісі немесе болса UPC буферлік пулдың шығу болса, жоспарлаушы шығу есептей ретінде бос емес. Егер шығудың буферінде кеңістік VOQ қызмет көрсетілсе. Қорыта келгенде, жүйеде VOQs пайдалану шығуға, CoS негізде ең жоғары өткізгіштік қабілет қамтамасыз етілуге көмектеседі. Қалай алдыңғы басшыда талқыланды, VOQ жолдың басының бұғаттауы шарлап шығады, және жолын басының бұғаттауы шығатын шарлап шық портты ғана емес, да арасында жолдың басының бұғаттауы әр түрлі басты құтылуға рұқсат бер интерфейс шығатын жол арналған сол үшін (CoSs) таптық та Cisco Nexus 5000 топтама.

8.4 АСИНХРОНДЫҚ ТАБЫСТАУЫНЫҢ ТӘРТІБІ (АТМ)

8.4.1.АТМ ЖЕЛІСІНІҢ СӘУЛЕТІ

Белгілі жай АТМ, (BISDN) жоғары жылдамдықты кең жолақты кешенді сервис цифрлы желісі үшін әйгілі 90-ші жылдарда [6] [5] стандартын болып көрінетін 155 мбит/-ші жылдамдықтарда жұмыс істеген болған және 10 гбит/-ші. Ол интегралданған, басынанғы көлік қызметтері қамтамасыз етіледі және ақырына дейін, дауыстың жіберуі үшін, бейне және деректер. Онының техникалық тамырлары телефон

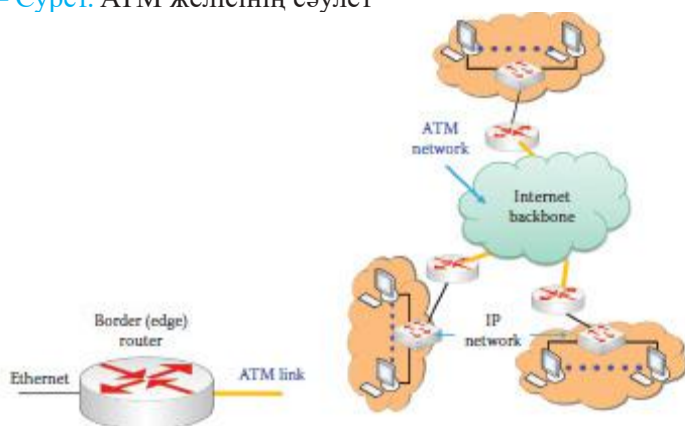
байланысының қосуына, ол бағдарлардағы жат шағын орамаларда пакетті коммутацияны, жасуша 53 байт ұзыннынан, виртуалды шынжырлармен пайдаланады. IP жеткізу ғаламтор, мынау технология жақсы күштерге қарағанда қызметі дауыс үшін QoS талаптарға бейне жауап береді. ATM нарықтың өз үлесін жоғалтқан құн Gbps Ethernet тізімін бар болу артынан жергілікті жүйеніз. Бүгін бе? Телекоммуникациялық компаниялар ғана ғаламдық желілер үшін оларды пайдаланады, ерекшеленген желілер, DSL, кабель модемі сондай және торап интернет болады.



End system/ border router –жүйенің соңы/маршрутизатор шекарасы
physical-Физикалық

ATM switch-ATM коммутаторы

8.12 – Сурет. ATM желісінің сәулет



8.13 сурет. Яғни, (сол жағында) бағдарғылаушының өлке, нышаны шегі және ATM сілтеме қызғылт сары желілер өзін таныстырған (оң жақ) қазіргі ғаламторда ATM негізін пайдалану.

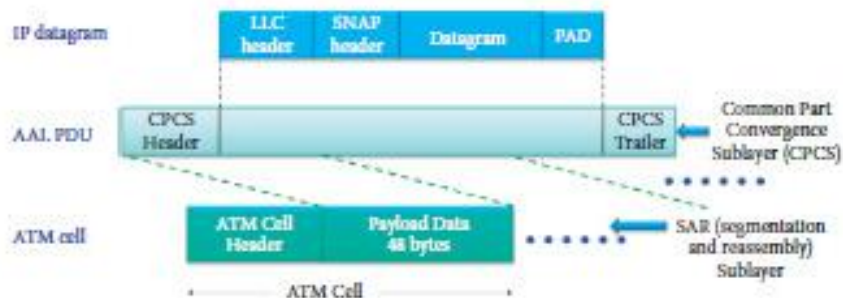
End system/ border router - Бағдарғылаушы (өлке) шегі
ATM link -ATM сілтеме
IP network - IP желі

ATM8.12 суретте жұмыс істейтін деңгейлердің құрылымы көрсетілген. Көлік деңгейді ғаламтор аналог (AAL) бейімделу ATM деңгейі, желі ATM өлкесінде ғана болады және деректерді сегментті орындайды және қайта құрастыруды. Аналог, желі ғаламтор қабыршақтана ATM деңгей, ұяшықтың ауыстырып қосуын орындайды. Әрине, физикалық деңгей мыстан, талшықты-оптикалық тұрады немесе коммуникациялық жабдықты радио. Мыс сілтемелерге DSL/кабелдік қол жеткізу үшін негізінен пайдаланады және жалданған желілердің аласа бағаларына тәуелді. Биік өткізгіштік қабілетті қол жеткізудің сілтемелерін көпшілік талшықты пайдалану.

ATM 8.13, суретте негізгі функция қалай қылшықтың бағдарғылаушытарын біріктіруді бүгін болып көрінеді және ұйымның желісінде шекті бағдарғылауыштар, және классикалық IP ATM ([7] RFC 2225) стандарты негізделген. Яғни, ұйымда өлке, бағдарғылауыш шегі бәрі рамалары бұл торап интернетке қосу үшін пайдаланатын ATM интерфейс бар болады. Тұрпатты шекаралық бағдарғылауыш ATM сияқты бар болады және Ethernet интерфейстер, және Ethernet интерфейс ішкі торапқа IP қосылады. Мысалы, ұйымның бірнеше сайттары ATM T1-лер қосылған, негізде лизингтік сұлба немесе T3 бола алады.

8.4.2 БЕЙІМЕЛУДІҢ ДЕҢГЕЙІ (AAL)

(AAL) бейімделудің деңгейі, 8.12, суретте төмен IP ATM деңгейлерге жоғары деңгей орайланады. Мынау деңгей ATM жүйені шекаралық бағдарғылауыш/соң ғана қатысады және ATM-коммутаторда болмайды. 8.14-ші сурет ұяшық ATM сегмент AAL5, сонымен бірге құрылымын процеске көрсетеді. AAL тақырып, далаларды түпкі құрылымнан тұрған сегмент, және дерек, пакеттеу үшін AAL деңгей IP-датаграммы өңдейді. Яғни, AAL онда кесінді пайдалы жүктеменің 48 байтының ATM-ның бірнеше ұяшықтарына кесіледі. Сегмент және процестерді қайта құрастыру ATM жүйені шекаралық маршрутизатордан соң жүзеге асады. Сегмент және төменгі деңгей (SAR) қайта құрастыру өңделед



ATM cell-ATM ұяшығы

Common part convergence sublayer- (CPCS) төменгі деңгей конвергенцияның жалпы бөлігі

SAR (segmentation and reassembly) sublayer SAR (сегмент және қайта құрастыру)төменгі деңгейде

IP datagram-IP датаграммасы

8.14 Сурет.AAL5 сегментациясы.

Кесте 8.1. Ғаламтор үшін ATM желдері үшін сипаттамалардың салыстыруы

Түрі	Деректер табыстау жылдамдығы	Өткізу қабілеттілігінің кепілдемелер	Шығындар	Пакеттердің тәртібі	QoS	Қайта жүктеудің бақылауы
IP	жақсы әрекет	жоқ	иә	жоқ	жоқ	иә
ATM	CBR	үнемі	жоқ	иә	иә	жоқ
ATM	VBR	кепілдендірген	жоқ	иә	иә	жоқ
ATM	ABR	ең төмен. кепілдік	жоқ	иә	жоқ	иә
ATM	UBR	жоқ	жоқ	иә	жоқ	иә

өңдел таратқыштың сегменттерінің 48 байтына, сонымен бірге ұяшықтың пайдалы деректерін қайта құрастыру AAL (PDU) хаттаманың деректерін блоктің сегментіне сүйенеді. AAL әртүрлі болжам қызмет

ету АТМ қатысатын сыныптардан бағынышты болады. Үш маңызды сыныптарды болып көрінеді:

1) шынжырдың эмуляциясы үшін қызмет көрсетудің (CBR) тұрақты жылдамдығын болып көрінген AAL 2) (MPEG) бейненің қозғаушысының сарапшыларын тобы бейне үшін қызмет көрсетудің (VBR) жылдамдығын айнаымалыны болып көрінген AAL, және АТМ деңгей берілетін қызмет интегралданған деректер үшін АТМ жасушаларды көлік желі арқылы болып көрінеді, аудио және бейне. Өйткені АТМс классикалық ғаламтор желілердің әр түрлі түрлерін салыстыру үшін желінің деңгейі бұл сол сияқты IP, информациялық болады. Мұндай салыстыру 8.1 кестеде алып келеді. CBR шұғыл трафикті орындау үшін пайдаланатын қызмет АТМ санатынан, сондай аудио және бейнеден болып көрінеді. Яғни, CBR виртуалды шынжыр үшін өткізгіштік қабілетті сақтайды және аудио кепілдік береді, және жасуша бейне джиттераны аялдауды ұяшықтардың арасындағы аралықта минималды өзгеріспен дәл келді. VBR да үшін пайдалан CBR трафик ұқсас кешігуге тәуелді болып тұрған қызмет АТМ категориясы, бірақ ажыратумен VBR қосу үшін өткізгіштік қабілеттің белгілі көлемі сияқты сақтайды. CBR өзгелікке, VBR аялдау мүмкін шыдасын және аялдау джиттера. Деректерді трафик үшін пайдаланатын санат қызметі АТМ (ABR) қол жететін жылдамдықтар, және ол аялдау мүмкін шыдау. АВ деректерін әр жіберу үшін... Қызметтерді жеткізуші ABR белгілі ара қатынаспен төрт санаттардағы орындарын сатады және UBR сол үшін, үшін шынжыр CBR кепілдік берсін, және VBR тығын өз сипаттамалар уақытында қанағаттана алады.

8.4.3 ВИЗУАЛДЫҚ ШЫНЖЫРЛАР (VCS)

АТМ қашан деңгей (VCs) виртуалды шынжырлармен, жасуша тіркесте пайдалан тағайындалу орынына көздерден VC шығарылады. Әр дестені орта бұл IP-адресі тағайындаудан (VCI) VC идентификатор, өзгелікке асырайды. Тағайындалу орынына көзден жол әр коммутатор жағалай, күй үшін мәлімет туралы әр VC сақталады және өткізгіштік қабілет, және буферы өнімділік шынжырдың жетістігі үшін венчурлық капиталистарға ерекшелейді.

Егер қосылу ағымында ұзақ бола кешіксе, оны (PVC) тұрақты VCs деп аталады және жалдау негізделген. Осы жағдайда бол АТМ-коммутаторлармен бағдарғы «тұрақты». Басқа жағынан коммутация жасалатыны әр шақыруды негізде жасау (SVCs) VCs динамикалық. Деректерді кез-келген ағысқа дейін шақырудың қондыруында болады және ағытудың шақыруы жіберуден кейін. Осы уақытта VC АТМ кейбір

ілесетін артықшылықтар бар болады, өткізу жолағы, аялдау үшін орындау QoS кепілдігі сондай VC және аялдау джиттера, бұл жәнесі кейбір кемшіліктер. Мынау кемшіліктері PVCs қатысты және SVCs. Мысалы, әр көздің аралығында PVC бірі және тағайындаудың жұбымен N2 PVC үшін N талап етілгенінде өте жақсы масштабирлейді, аяқтайды. Одан басқа, SVC шақырудың қондыруын аялдау енгізіледі және өміршен қосындылар үшін өңдеу қосымша шығындар.

8.4.4АТМ БАҒАНАЛАРЫ

АТМ ұяшық 8.15 суретте көрсетілген. Яғни, ол тақырыптың 5 байтынан тұрады және (PDU) хаттаманың деректерін SAR блокті пайдалы жүктеменің 48 байты. Яғни, пайдалы деректерді өлшем EC ұсынылған 32 байт тұрпатты екі шектердің арасындағы ымыра болады және АҚШ ұсынылған 64 байттар. Шағын пайдалы жүктемесі жоспарланған 70-ші жылдарда болған коммутатор АТМ жабдығы үшін жақсы ойланған болды. Зерттеуші әрлендірудің төңірегіндегі шектеулерінің IC, 70-ші жылдарында артынан алмады, үшін аппараттық қамтамасыз етудің көмегімен Ethernet кадр аудару. егер AAL PDU SAR PDU соңғы ұяшық болса РТІ көрсетеді.

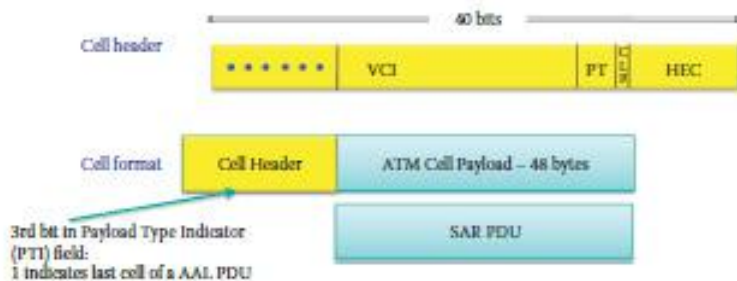
Тақырыптың 40 бит тұратын ұяшықтары және 8.15 суретте көрсеткен, келесі сегменттерге бөліседі: (PT) пайдалы деректерді (VCI) виртуаль арнаның идентификаторы, түр, (CLP) жасушаларды ысыраптың басымдығы және (HEC) бақылау сомасының қатесін тақырып анықтайды. VCI жіберудің жолында сілтемеге сілтемеден өзгереді, және (ұзындығы 3 бит) РТ пайдалы жүктеме тағы басқа операцияның деректерін ұяшықты (ABR) цифрлы ағысты қол жететін жылдамдықты (RM) басқарудың ресурстарын ұяшықты болып көрінгенін көрсетеді, әкімшілік ету ұсынылған және (OAM) техникалық күтім. (1 бит) CLP кептелім секіріп кету мүмкін ұяшықтың аласа басымдығын қызметтің сыныбымен сәйкес орнатады және HEC тақырыптың ұяшығы үшін артықтықтың циклдік тексерісін қамтамасыз етіледі.

8.4.5 ФИЗИКАЛЫҚ ДЕНҒЕЙІ АТМ

АТМ физикалық деңгей екі подслойлардан тұрады: төменгі деңгейдің (ТС) конвергенциясының жіберуі және (PMD) физикалық орта тәуелділік. ТС төменгі деңгей төмен АТМ жоғары PMD төменгі деңгейге деңгей бейімдеп үйретеді, және PMD төменгі деңгей нақты физикалық тасымалдағышты пайдаланудан бағынышты болады. ТС төменгі деңгей жүйеге бейімделеді, бақылау сомасы тақырып туында кодты (CRC) циклдік артықтықты бит сегіз тұратын және ұяшықтың

тақырыбын қатені орындайды

8.15 - Сурет. АТМ бағанасының нысаны.



Cell header-тақырыпаттың ұяшығы

Cell format-форматтың ұяшығы

ATM cell payload 48 bytes- 48 байтты пайдалы жүктенің АТМ ұяшығы

3-rd bit in payload type indicator (PTI) field: 1 indicates last cell of a AAL PDU-

Индикатордың (PTI) пайдалы деректер типі жазықтығындағы 3-ші бит: 1 соңғы ұяшық AAL PDU-ті нұсқайды

Кесте 8.2. SONET құрылымы

деректерді беру

атауы	жыжылдамдығы
T1/DS1	1.5 Mbps
T3/DS3	4.5 Mbps
OC3	155.52 Mbps
OC12	622.08 Mbps
OC48	2.45 Gbps
OC192	9.6 Gbps

яғни, егер дұрыс НЕС ағымында бірнеше дәйекті ұяшықтар қаралса, да қалай делимитацияның жасуша болғанын табады, онда анықталынған шектері дұрыс ұяшықтары болғанын жобаланады. PMD төменгі деңгей тиісті бит кепілдік беруі керек қабылдағышқа қалпына келтіру кешік, осы уақытта жіберу той, қыстырма үшін талап етілетін бит жауап бер

ақпарат кешік және желінің кодтауы.

PMD төменгі деңгей АҚШ-қа (SONET) синхронды оптикалық желіні пайдаланады және Еуропада оның аналогтері, (SDH) синхронды цифрлық иерархияны. SONET/SDH жасушаны жүзеге асырылатын жүксауыт кадр берудің құрылымымен анықталады. Ол TDM үшін секцияны синхронизация, өткізгіштік қабілетті битті көрсетеді, және оны қалай мөлшерлемелерін 8.2 кестеде көрсетілген стандартты теруімен анықталады

8.5 НЕГІЗГІ IP ATM БЕТІ

Әдістің бірлері, ATM пайдаланатын TCP/IP хаттамаларын қолдауда табады және магистральдық ғаламторлардағы кең қолданулары тапқан десте, және жалданған желілер. ATM мынау пайдалану нәтижеде, мән арналған, L2ді еріп кетеді және ауыстыру Ethernet желілердегіні үшін L1. ATM Ethernet қосымша егу, коммутаторларды қоса классикалық IP үстінен және бағдарғылауыш, ATM желімен ауыстырады. ATM классикалық IP үстінен ATM ARP салыстырма үшін IP-адрес ATM-адрес сервердің көмегімен пайдаланылатын тетік болады. [10] RFC 1577 және IP RFC 2225 белгіленген тәртіп, және ATM ARP іске қосылады. Мынау сипаттамалар қалыпты жұмыс үшін кейбір кәдімгі функциялар IP рұқсат береді. Дегенмен себебі ATM трансляция, ATM ARP косталма ауыстыру ARP үшін енгізген. ATM-адрес режим бұл тағайындаудан кейін, сервер ATM ARP алынған болды, көздің аралығында және тағайындау, ATM-адрес пайдалан коммутация жасалатын (SVC) виртуалды қосу орнатады.

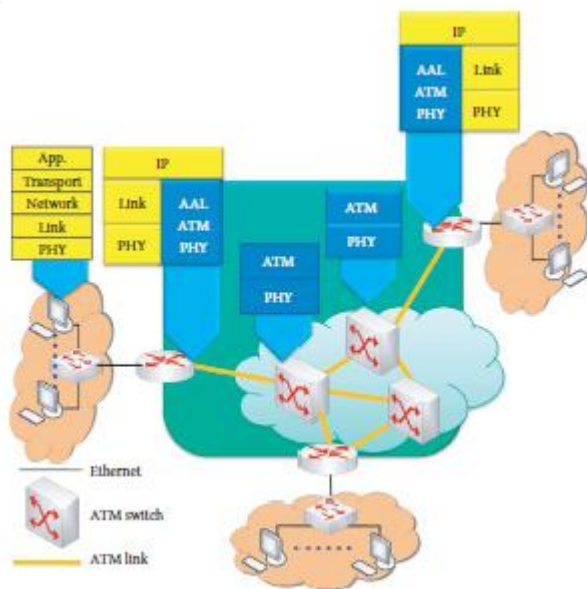
Классикалық IP желі ATM датаграмма қабылданған саяхаты 8.16 суретке сілтемемен, төмендегіше әрекет жасайды. IP деңгейдің бағдарғылауышы (өлке) шегі бастапқы түйінде, IP-адрес тағайындауды салыстырма қамтамасыз етіледі және ARP ATM-адреса ATM көмегімен. Содан соң IP деңгей қайда AAL5теріне дейін датаграммасы беріліп, жасушада капсулаға салынған, сегменттелген және ATM деңгейде беріледі. ATM желі VCs тағайындалу орынына дейін топтамалары ұяшық жағалай орын ауыстырады. ATM шекаралық, деңгей мақсатты түйінде қолтума дейтаграммада олардың құрастырылған AAL5терге дейін жасуша беріледі. Егер CRC дейтаграмманың бұл болса, CPCS трейлерде ұсталатын, ол IP деңгейімен беріледі. Жасыл түс, ATM үстінен классикалық IP орындаған облысты болып көрінеді.

ATM-адрес 20 байт ұзыннынан құрайды және үш бөліктерден тұрады: желінің префиксі, адаптер медиа және желінің селекторы. Желіде нақты коммутатордың орналасқан жерімен анықталған 13

байт желінің префиксі - сурет көрсетілгендей [11] 8, 17. Әр шекаралық бағдарғылауыш бар болады ең болмаса адаптер ATM бір интерфейсі. Қосылған ATM-коммутатору бірнеше шекаралық бағдарғылауыштары. Адаптерде медиа болады - ATM жабдық ATM оның өндірушісін үшін физикалық түрде белгіленген 6 байт тұратын мекенжай. Соңғы байт физикалық ATM-адаптере логикалық қосылу шекті нүктені таңдаған селекторды болып көрінеді.

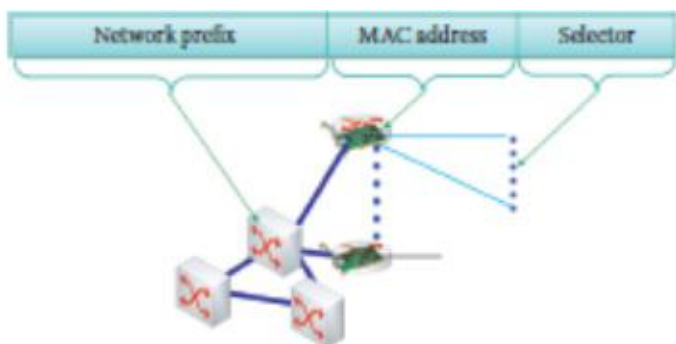
Егер ATM мекендеу сызба желісінің үш стандартты префикстері бар [12]:

- 1) Ел коды немесе аумақтың деректері (КСД) нысаны
- 2) Халықаралық белгілеу коды (МКБ) нысаны
- 3) 1) Елдің коды немесе пішім (КСД) деректерді аймақ 2) Пішім (МКБ) белгі халықаралық код 3) [13] халықаралық телефон нөмірлері үшін ITU-T ұсынылған пішім



ATM switch-ATM коммутаторы
ATM link-ATM желісі

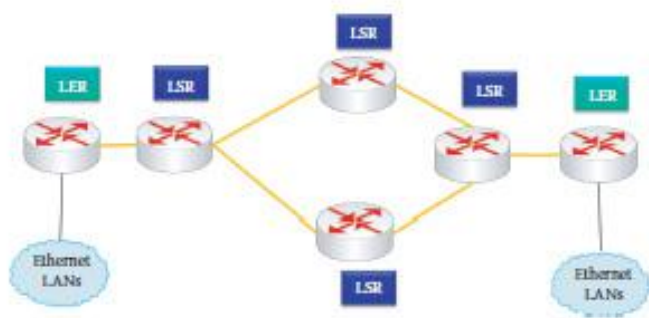
8.16- Сурет. ATM арқылы IP классикалық үшін құрылым.



Network prefix-Желінің префиксі
 MAC address-MAC мекен- жайы
 selector-Жинақтаушы

8.17 - Сурет. ATM-мекенжайлар мен ATM-коммутатор мен ATM-адаптерлер арасында байланысы.

ATM мекен-жайдың үш пішімі бәрі қазіргі уақытта кең пайдаланады. Мекен-жай E.164і пішім ATM қоғамдық желілері үшін әдейі арналған. Теңшелімнің жанында пайдалану үшін E.164 көпшілік мекен-жайды керек болып шықсын және көпшілік желі ATM өткізу ATM. (LIS) логикалық IP-подсеть бәрі бір қосымша егулерде тапқан түйіндерді тобынан тұрады. LIS бір жүйесі ATM ARP сервер ретінде белгіленген, ал ATM ARP клиенттерді қалған жүйелер. ATM ARP әр клиент сервер ATM ARP ATM-мекен-жайды күйге келтіріледі. Клиенттің жүктеуінің жанында сервермен байланыстырады және IP мекен-жайды алудың серверіне рұқсат берген ақпарат айырбасталады, және салыстырма талап еткен ATM-мекен-жайлары. Қашан клиент LIS, ол басқа хосқа қосу үшін IP пайдаланғысы келеді ATM ARP-сауал IP-мекен-жайы тағайындау асырайтын серверге жібереді. Сервер клиент қалаулы қосу ATM қондыру үшін мүмкін пайдаланатын тиісті ATM-адреспен жауап береді. AAL5 көмектен кейін, мүмкін оның үстінде берілген болу.



8.18 Сурет. MPLS желісінің тұжырымдамасы.

8.6 БЕЛГІЛЕР БОЙЫНША ЖЕЛІСІНІҢ КӨПТІК ХАТТАМАЛАРДЫҢ КОММУТАЦИЯСЫ (MPLS)

8.6.1 БЕЛГІЛЕР БОЙЫНША ЖЕЛІСІНІҢ КӨПТІК ХАТТАМАЛАРДЫҢ ЖЕЛІЛІК КОММУТАЦИЯСЫ (MPLS)

Телефон серіктестіктері үшін анық негізгі мақсат және қызметтердің интернет-нің провайдерлері барлық өткізгіштік қабілетті толық кәдеге жаратқандай болып көрінеді. MPLS технология тетік қамтамасыз етіл ең кемі коммуникациялық қосымша шығындар коммутацияның 2,5 деңгейін жұмыспен қамту арқылы сол үшін талап етілгенінде мынау шешім үшін көзде, үшін десте IP құтылу. (MPLS) ендер бойымен көп хаттамалы коммутация, анықталды [14] RFC 3031, сұлбаның негізінде клиенттері үшін жұмыс істеген деректерді қызметтің орындауын қамтамасыз ету үшін тәсіл виртуаль арнаны пайдаланады, және клиенттердің дестелерін коммутация. Ол көп әр түрлі түрлі трафиктер тасылға қабілетті, IP-пакеті сияқты болжағыш, ATM, SONET сан том және Ethernet кадрлар. Бұл көп тезірек, өйткені жыралық деңгейдегі жіберу үшін өндеуді орындайды, қарағанда 3-ші деңгейді бағдарғылау. Көзде том болады, үшін қосымша шығын азайтсын және ұзын тақырыптарды байланған өндеулер IP, сондықтан пайдануды мүмкіндігінше артық жасау.

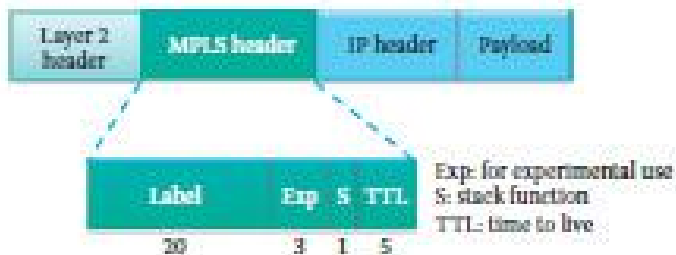
Мынау операция (LSR) белгілерді коммутацияны бағдарғылауыштың көмегімен орындайды және (LER) шекті бағдарғылауыш метокі, 8.18. сурет көрсетілгендей Желі, 8.18 суретте көрсеткен, MPLS жұмыс суретпен көркемделеді және бағдарғылауыштарды екі түрлерді орналасқан жер. LSR IP-адрес еттің мағынасына ғана негізделген шығатын интерфейске дестені жөнелтеді. Дабылдаманың сұлбасы

құрылыс MPLS жіберудің кестелерімен IP үйлеспеген көлік кестелерін үшін пайдаланады. LER кіруші дестені тиісті талдау жүргізеді, үшін анықтасын, оны белгіленген болу. LER деректерін арнаулы негіз заттаңбада тағайындау адресімен үйлеседі. Яғни, тег MPLS реттеу сақинасы тақырып, дестеге қыстырылады, және ол өз жолда жібереді. Қорыта келгенде, LER MPLS-пакеттер өзгертуді орындайды және IP-пакеттер, яғни ол кіруші IP-пакеты MPLS дестелерде түрлендіреді және MPLS шығатын дестелер IP-пакеті.

8.6.2 MPLS ТАҚЫРЫПАТЫ МЕН КОММУТАЦИЯ

Яғни, MPLS тақырып, 8.19 суретте көрсеткен, деңгейдің сілтемесі дәстүрлі деректердің арасындағы қыстырылады және қабаттардың арасындағы торлық деңгейдің тақырыбы 2 және 3. Бұл қорыта келгенде 2, 5-ші қабатымен жиі есептейді! Ен 20 байттан тұрады: е Exp, өйткені эксперименталді пайдалану 3 байтты тұтынады, ал TTL немесе тірліктің уақыты, S байт. IP-адрес орнына заттаңбаның белгіленген ұзындығын пайдалану IP жіберуі тездетіледі және QoS датаграммалардың басымдылықтың ұйғарымы үшін ендердің пайдалануы есебінен қол жеткізіледі.

Қалай ертерек көрсетілді, LSR негізгі функция. кіруші дестелерді оқу V болып көрінеді және олардың ондағы нұсқаулар, ұсталатындарын этикет T негізінде кіріс үшін. Бұл енің ауыстыруын қосылады және сілтемеге тиісті демалысқа дестенің жіберуі. Мысалы, (RSVP-TE) резерв хаттамасы жіберудің кестесін теңшелім үшін [15] RFC 3209 анықталады және [16] RFC 5151. Бағдарғылауыш өз көршілерден жіберудің мынау кестесі болып шыға алады. Да MPLS үшін салу IP-желі болып көрінгенін қызық белгіленсін, және IP-маршрутизаторами қатар өмір сүреді. қондыру ATM-қосылу ATM-ячеек капсулаға салынған SVC қолданып, IP-трафика



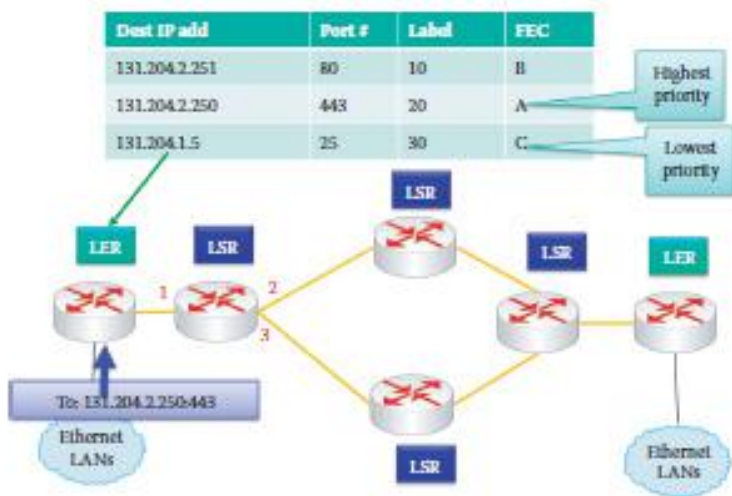
label 20-Ен 20

header IP-Тақырыпаты IP

Exp: for experimental use: -Тәжірибе: S эксперименталды қолданыс үшін

TTL: time to live -TTL: өмір сүру уақыты

8.19- Сурет.MPLS тақырыпаты



Highest priority - басты басымдық

Lowest priority - төмен басымдық

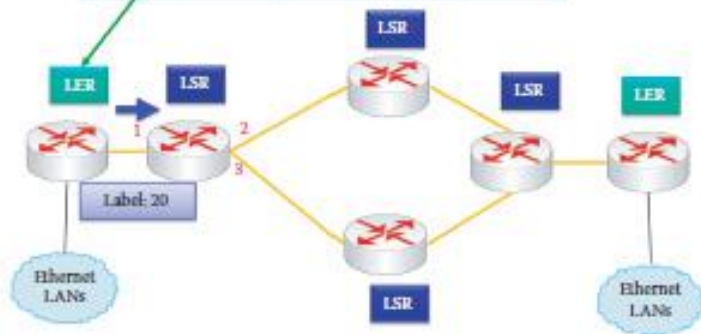
8.20 - Сурет. LER кестеде порт нөмір мен IP-мекен-жайдың тағайындаумен сәйкес 2.5 тақырыпатының LER кіріктірмелер.

8.4 Мысал: Бағдарлауыш шетінің белгісі мен коммутациялық бағдарлауышының операция белгісі

LER мысал ретінде функция 8.20-ші суретте желіні қарап шығамыз. Түйін 131.204.2.250:443-ші тағайындаудың дестесін жібереді. Ең жақын бағдарғылауышта LER кесте IP-адрес әр түрлі мақсаттарды тізім, сонымен бірге порттың нөмірі, енде асырайды және (FEC) алдыңғы қатарлы баламалылықты сынып. IP-адрес тағайындау және порттың нөмірі, үшін сияқты ең 20 сәйкестендіру. 2.5 тақырып ені бар LER 20 қыстырылады. Мынау десте қорыта келгенде 8.21 суретте көрсетілгендей LSR келесі бағдарғылауышқа бағыттайды.

Белгіленген десте 1 LSR портқа қазіргі уақытта жасайды, 8.21 суретте көрсетілгендей. LSR функция бірінші LSR орындайды, 8, 22 суретте көрсетілген. Десте орыны бұл кіретін 20-ші енімен 1 кіретін портын нөміріне келеді. MPLS, қорытындының ені жіберудің кестесімен сәйкес 2ге өзгертеді және десте 2-ші порттың нөміріне бағдарғылауыштан шығады. Мынау процесс 2, 5 тақырыпты жолақ болған интерфейс LER жетістігіне дейін қайталанады, және Ethernet интерфейске бағдарғы, IP-бағыттауыштары кестені пайдалана артықшылықтарды қатар қамтамасыз етіледі. MPLS мысалы трафикті жіктеледі, баламалылық оны алға ірікте (FECs) таптық және арзан жолға кәдімгі трафикті жіберудің жанында ең қымбат шынжырларға трафиктің ең жоғарғы басымдығы ғана орналасады. Бірнеше сайттардың қосуы үшін корпоративтік VPNMPLS нәтижесінде кең пайдаланады және экономикалық тиімді бейнені VoIP сұлбаны береді.

Dest IP add	Port #	Label	FEC
131.204.2.251	80	10	B
131.204.2.250	443	20	A
131.204.1.5	25	30	C

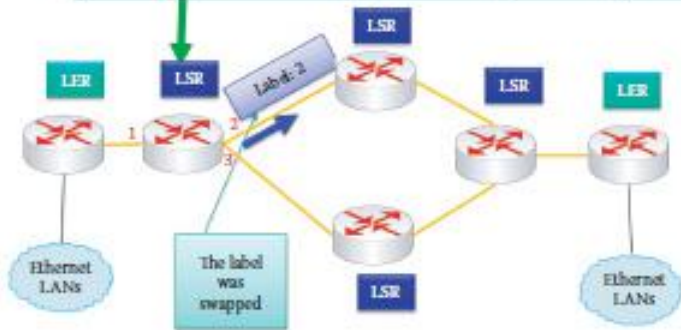


Dest IP add – белгіленген жер IP адрессы

Label - маркасы

8.21- Сурет. 1 бірінші LSR портына белгіленген пакеті түседі.

Input port	Input Label	Output Label	Output port	FEC
1	10	1	3	B
1	20	2	2	A
1	30	3	3	C



8.22 Сурет LSR кесте бойынша 2 бірінші LSR тәрізді белгілер мен 2

портына 20 жазуымен кіріс пакеті.

the label was swapped – маркасы ауыстырылған

input port – ішкі порт

input label – ішкі марка

output port – сыртқы порт

output label – сыртқы марка

8.7 СӘУЛЕТТІҢ КӨП ҚАБАТТЫ ЖЕЛІСІ (MLN)

8.7.1 MLN ҮШІН УӘЖДЕМЕЛІ ФАКТОРЛАР

Себебі телекоммуникациялық компаниялары және олардыңның желілері қосталған өз әр түрлі клиенттердің қажеттілікті қанағаттандырудың компаниялары ол үшін көп - технологиялық желілерінің қай маңызды мағыналары (IXP) ғаламтор айырбастау пункттерідегі өзара байланған интернет-провайдерлері. Қызметтердің жеткізушілерінің мынау қажеттіліктерін қанағаттану мақсатында стратегия олардың бизнесі тиімдірек орындауға үшін төлей және қауіпсіз тәсілмен толық мәнінде ресурстарды пайдаланғысы келген клиенттер үшін басқару делегат етіп жібере алады. Бұл жақсы жасалғандайсын, зардап және мынау? Себебі телекоммуникациялық компаниялары және олардыңның желілері қосталған өз әр түрлі клиенттердің қажеттілікті қанағаттандырудың компаниялары ол үшін көп - технологиялық желілерінің қай маңызды мағыналары (IXP) ғаламтор айырбастау пункттерідегі өзара байланған интернет-провайдерлері. Қызметтердің жеткізушілерінің мынау қажеттіліктерін қанағаттану мақсатында стратегия олардыңның бизнес-сі тиімдірек орындауға үшін төлей және қауіпсіз тәсілмен толық мәнінде ресурстарды пайдаланғысы келген клиенттер үшін басқару делегат етіп жібере алады. Бұл жақсы жасалғандайсын, зардап және мынау? Гетерогенді, көп қабатты, көп - желінің технологиясы қызметтерді көп сол үшін береді, үшін қызмет етудің әр түрлі талаптары қанағаттансын және кепілдік. Мынау қызметтері дәстүрлі бағыттаушы IP қызметтерді қосылады, бейне аудио /, сонымен бірге MPLS, Ethernet, әбден биік өткізгіштік қабілетпен түрлі желінің бірі, SONET/SDH төменгі қабат, технологияларды негізде меншікті қол жеткізуі сондай және [17] (WDM) спектрлік. MLN мынау көп қабатты желіні түр.), негізделген қызмет етудің интегралданған желісінде және бірнеше торлық деңгейлерге басқаруы, тікелей ену қамтамасыз етіле және алдырушылар үшін төменгі қабат буданды желісін бақылау. MLNs қорыта келгенде кеңейтілген басқаруды

қосылады және желілерді IP бағдарғылауды трафик, қатар қосымша қызметтердің беруімен нақты қолданбалардың талаптарын есептеумен. MLN абонент бұл тиісті басқаруды таңдауға рұқсат береді және сервис мүмкіндіктері, бизнестің олардың қажеттіліктерін негізде. Қызметтерді жеткізуші абонент өз сұлбалар, Вир теру бере сата алады.

MLN инфрақұрылым технологияларды қарым-қатынаста оның әртектілігін болып көрінеді, хаттамаларды стек және қызметтер. Көп - технология талап етілетін торлық қызметтердің өткізуі үшін технологияларды жазу жатқызады. Қызметтерді жеткізуші мысалы технологияны пайдалана алады, сондай IP, Ethernet, MPLS, SONET/SDH және WDM. Көпдеңгейлі (корпоративтік желілер) домен оған факт жатқызады, немесе (ISP) желінің аймақтары бағдарғылаудың әр түрлі облыстарында жұмыс істей алады және байланған облысты шегінен кейін таныстырылған абстракт бейне болсын немесе аймақ. Мультитехнология, көп деңгейлі де көп қабаттысы қамтылған хаттаманың стегінде абстракция суреттеледі. Мультисервис клиент қолданбаларына желінің өлкесіне қосуында жатқызады. Себебі қызмет ету, байланған қызметтердің олардың ұйғарымының жиі бірнеше нұсқалары, желінің негізгі өткізуі бойымен мүмкін өзгертілген болу. Мысалы, мысалы, тұрпатты қызметтердің ұйғарымы Ethernet, SONET/SDH түріндегі физикалық портты тіркес немесе Fiber Channel) туралы торлық сипаттайды

8.7.2 CAPABILITYPLANES СӘУЛЕТІ

For example, routing tables are generated by the ControlPlane and used by the DataPlane for forwarding packets. The ManagementPlane refers to the set of systems and processes that are utilized to monitor, manage, and troubleshoot the network. The ManagementPlane may be queried by network administrators, users, and other CapabilityPlanes such as the ServicePlane or ApplicationPlane. For example, RMON described in the previous chapter is a function of the 8.23-ші сурет CapabilityPlanes байланысты өзара бірнеше жазықтықтан тұратын архитектураны көрсетеді және көпқабатты желіде өзара әрекет етеді. Жіберген торлық элементтерді көп, алған және MLN деректер ауыстырылған DataPlane - ControlPlane басқару міндетінде жауап береді және соның ішінде сүйемелдеу топологиялық ақпараттың DataPlane қатысты ресурстарын беру және деректерді ену, шығу торлық элементтерді кескіндеу көздің нүктесімен, операциялар жалғастырады.

Мысалы бағдарлауыш кестесі мысалы, ControlPlane жасайды және дестелерді жіберу үшін DataPlane пайдаланады. ManagementPlane

теңестіруші салмақ жүйелеріне жатқызады және бақылау, басқару үшін пайдаланатын процесс, және желінің ақауларының жоюы. ManagementPlane тағы басқа CapabilityPlanes торлық әкімшілер, қолданушыларын көмекпен мүмкін сұрау салынсын, ServicePlane сондай немесе ApplicationPlane. Мысалы, RMON, алдыңғы басшы да сипатталғаны, функцияны болып көрінеді



Application plane – Уровень приложений өосымша деңгейі

Service plane – Уровень обслуживания қызмет көрсету деңгейі

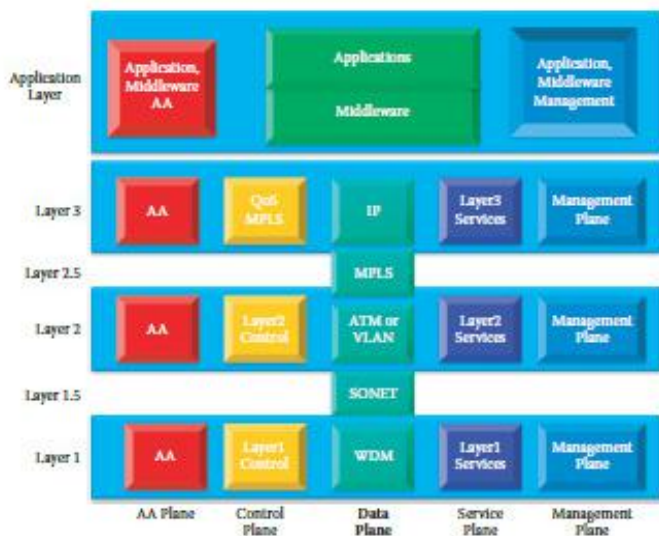
AA plane – Уровень AA деңгейі

Management plane – Уровень руководства басшылық деңгейі

Control plane – Уровень управления басқару деңгейі

Data plane – Уровень передачи данных деректерді беру деңгейі

8.23 - Сурет. CapabilityPlanes, бір-бірімен әрекет жасайтын бірнеше жазықтарынан тұратын.



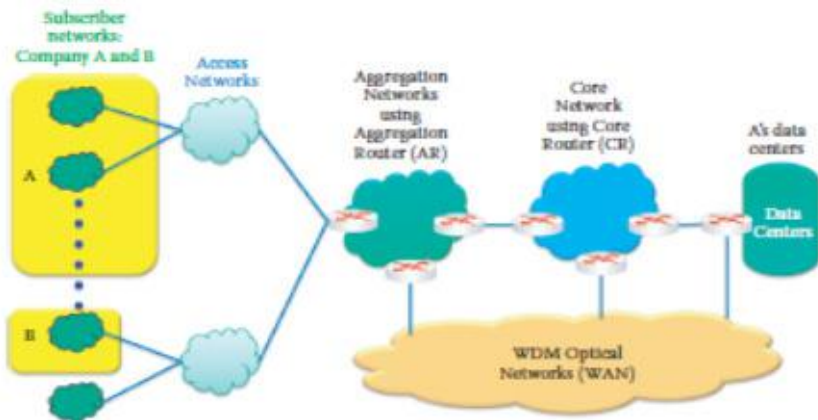
8.24 - Сурет. Көп қабатты кескіндемеде басқа жазықтарға DataPlane қатынастары.

ManagementPlane. ManagementPlaneDataPlane тікелей өзара әрекет еткен CapabilityPlanes екеуінің біріні болып көрінеді. Айтылғандай жоғары, ең іс DataPlane тию жазықтық ғана, ControlPlane болып көрінеді және ManagementPlane. Аутентификация бұл AAPlane және авторландыру, да бірдейлендіру басқа жазықтықтарда жолымен жауап береді және құрылғы/сервер қолданушы аутентификациясы және байланған авторландыруларды алу, саясаттың негізінде. AAPlane мынау кітапты 5 бөлікте бұдан әрі талқыланады. ServicePlane жүйелерді теру жатқызады және қолданушы қызмет түрлерін ұсынуларға жауап берген процесс, және қызмет ол үшін күй туралы мәліметтің қолдайды. ServicePlane функция ControlPlane сүйенеді, әдетте болады және/немесе теңшелім DataPlane үшін ManagementPlane. Негізгі функциялар, ServicePlane үшін белгілі қызмет етуге сұрау салуды өңдеулерді қосылады және, соңынан, сауалдарды қызмет ету үшін басқа CapabilityPlanes үйлестіруді. ApplicationPlane жоғары деңгейлі қамтамасыз етіледі.

8.7.3 DATAPLANE ЖӘНЕ ОНЫҢ ДАЙЫНДЫҒЫ

DataPlane байланыс және CapabilityPlane, 8.24 суретте көрсеткен,

деңгей желі DataPlane мүмкіндігі көздің нүктесімен 1, 2 бейнелейді және 3 және әр деңгейде басқа жазықтықтармен байланыс. 2.5-ші 3 IP берілген деңгей, деңгей MPLS қамтамасыз етіледі, ал 1, 5-ші деңгей (бөліну мультипликация жасау кешік немесе TDM) SONET / SDH қамтамасыз етіледі, 1 деңгей қамтамасыз етеді WDM, және 2 деңгей Ethernet бойымен жиі жүзеге асады, VLAN және ATM. Әр деңгей үшін анықталынған мүмкіндіктері суреті бұл қай бұрын талқыланған CapabilityPlanes сәйкес келеді. Тік көп қабатты топологияның инициализациясы үшін тұрпатты іс-әрекет 8.16 суретте ATM көрсетілгендей классикалық IP болып көрінеді. Талшықты кәбілдермен қосылған шекаралық бағдарғылауыштар, және облыс жасыл ATM коммутаторлар түс Layer 1 қамтамасыз етіледі, LayerWDM 1.5 SONET, Layer 2 ATM, Layer 2.5 MPLS және Layer 3 бағдарғылау - IP. Бейімделудің деңгейі технология бір түріндегі басқаға бейімделуге рұқсат берген DataPlane функцияны болып көрінеді. Жалпы ...



8.25 Сурет. А және б компаниялар үшін екі CapabilityPlanes жинағының MLN ұсынады.

DataPlaneATM, SONET/SDH бейімделген болған Ethernet клиент порттары болатын элементтер жолымен қол жеткізген, немесе жаһандық байланыстың арналарына арналған жіберу үшін WDM. 8.16 суретте шекті бағдарғылауыштар мысалы мұндай міндеттерді орындайды, Ethernet желілердің арасындағы және ATM-коммутаторлары. DataPlane технология үшін нақты бейімделген болу мүмкіндіктері бірегей және оның мүмкіндіктері

Қызметтің ресурстары төменгі дайындық деңгей доменнің шегі,

провайдердің берілетін қызмет көрсетуі мүмкін қиылысу. Мысалы, Verizon мүмкін Layer 1 WDM пайдалансын, жеңілдік ATM, MPLS үшін құрал немесе клиенттерді SONET қолхат. Қорыта келгенде, компания ал бірнеше сайттардың қосуы үшін MPLS желілері жалдаудың көмегімен мүмкін жалпы ұлттық желі болсын, сонымен бірге В компания (8.25-ші күріш) IXP қосу үшін ATM жалданған каналды мүмкін пайдалану. Екі ол пайдалана алады сол тәрізді бойымен Layer 1-ші жағдай Verizon. Компания ал ManagementPlane оның жалдауының үстінде белгілі мүмкіндіктері мүмкін бар болған екен және бұл ретте Ұлттық желі ат басқарған - қызметкерлер құрамымен. Виртуалды желісіAAPlane берілетін шындықта жеке желі - және бақылап Verizon. В компания ол қосу ғаламтор жалданған байланыс жиілік бар болғанын сезіледі. Компанияның Обы бір MLN мүмкіндіктері әр түрлі теруі болады.

8.8 ҚОРЫТЫНДЫ ЕСКЕРТУЛЕР.

ЕкіVLAN және CoS қазіргі корпоративтік желілерде кең пайдаланылады . VLAN желіні басқару үшін ерекше қауіпсіздікпен қызмет етеді. CoS дауыс рұқсат береді және байланысы бейне QoS жетуге талап етіледі. ATM ғаламторға қол жеткізу оның пайдалануы желіде рөл жолымен сілтеме ретінде, мысты пайдалана немесе талшық сонымен бірге хабар тарату үшін спутниктік радио қосталады. Ұйымдары көп деректер үшін бірнеше сайттардың қосуы үшін жалданған MPLS/ATM/SONET пайдаланады және дауыс байланысы. MLN маңыздылық оның кең пайдаланулары көп кәсіпорындармен бейнелеп көрсетеді. MLN туралы толығырақ және бұлтты есептеулер, мынау кітапты 6 бөлікте талқыланады.

9 Сымсыз және ұялы желілер

Осы тарау үшін оқыту мақсаты келесі болып саналады:

- Жылдамдық, ауқым, қуат туралы ұсынуды болып шықсын және әр түрлі сымсыз торлық технологиялар үшін қолданбалар туралы оқу.
- Ерекшелікті зерделенсін және оның арасындағы айырмашылық, инфрақұрылым және арнаулы жұмыс режимдері.
- Төрт негізгі сымсыз стандарттарды сипаттама 802.11 зерделену.
- 802.11. Әр түрлі аспектілерді зерттесін және (MIMO) пайдалану MultipleInputMultipleOutput антеннаның зардабы 802.11nn.
- MAC пайдалануға қатысты сансыз сұрақтарды түсінсін - (CSMA) CarrierSenseMultipleAccess деңгей соқтығыстан аман болу үшін, яғни. CSMA / CA.
- Ықпалдау сымды игерілсін және сымсыз бөлу жүйелер және қол жеткізу нүктелерімен.
- Стандартты зерделенсін және (WPAN) сымсыз дербес желінің әйгілі мысалдарын қолданудың тәсілдері, соның ішінде Bluetooth, UltraWideband және ZigBee.
- Bluetooth, Ultra Wideband и ZigBee.
- (WiMAX) ерекшелік Worldwide Interoperability for Microwave Access зерделену.
- Ұялы желілердің дамуында радиотехнология эволюциясын түсіну.

9.1.СЫМСЫЗ ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ШОЛУЫ

9.1-ші сурет барлық қол жететін сымсыз технологияларды толық шолуды береді. Суретте көрсеткен, әр стандарт үшін бұл метрлердегі ауқым осылай секундке мегабитке деректері тарату жылдамдығы. Мысалы, [1] 802.11n 200 шақты-шы ағымында қысқа ауқымды 600 мбитке дейін деректері тарату жылдамдығы қостал ашық аспан астында метрлік. 802.11ac 1, 73 гбитке дейін жұмыс WLAN жылдамдықпен биік өткізгіштік қабілетпен қамтамасыз етілетін игеру сатыда стандарт қазіргі уақытта болып көрінеді. 2012 жыл Broadcom қаңтарда 5 ГГц 1, 3 гбитке лицензиялы емес ауқымнан артық жұмыс істейтін чиптің көрсетті. Одан басқа, 802.11ad кең пайдаланылатын компьютер шеттегі құрылымдары үшін аса тиімді сымсыз өткізулермен анықталады және

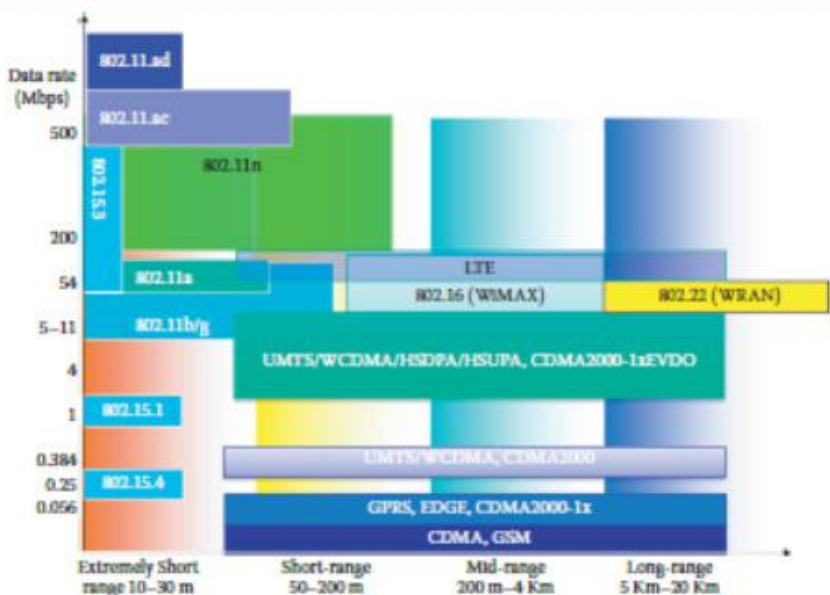
7 гбитке дейін 60 ГГц дисплейлердің интерфейстері лицензиялы емес жиілік диапазоннан артық жылдамдықпен. Стандарттардағы кең әртүрлілік тілектің көрсетілуін болып көрінеді, үшін әр түрлі қолдану облыстарындағы әр түрлі қажеттіліктері қанағаттану.

Кестеде 9.1 атап өтілген болып пайдаланатын әйгілі жиілік диапазондар, және кесте 9.2. Мынау деректерді көз, да сипаттамаларды қатар, [2] табуға болуға суреттеледі [3] және жиілік, қосталатын әр телефон және ғаламтордың қызметтерін жеткізуші, күрделі болып көрінеді және даулы мәселе. Әр ел спектрдің пайдалануының ережесі өз меншікті бар болады, және әр операторы бар бол ол пайдаланғысы келген ауқымдар үшін баға ұсынылатын. Мысалы, iPhone 3G антенна/чипсет UMTS / HSDPA 850, 1900ге қосталады және 2100 МГц. АТТ қамтамасыз етілген UMTS / HSDPA, частотах ғана бұл жұмыс істейді. 3G-сети АТТ көпшілік жиілікте 850 МГц істейді, осы уақытта T-Mobile жиілікте 1700 МГц жұмыс істейді. Егер биік жылдамдық және болса частотах кең диапазон қол жететіндер емес бұл болса, онда iPhone GSM / EDGE 850, 900, 1800ге қайтарады немесе 1900 МГц. Әлемнің 3G көпшілігінде басқа аймақтарын желі, Еуропа, Азия, Австралия соның ішінде бөліктер және жаңа Зеландия 900 соқыр тұмандардың жиіліктерінде жұмыс істейді.

9.1 кестесіндегі деректер көптеген аббревиатурынан тұрады, 9 кестесінде көрсетілгендей анықталады.

Кесте 9.1 Ғаламторға сымсыз қолжетімділікке үшін АҚШ лицензиядан өтпен диапазон спекторы

Лицензияланмаған	Қалпына келтірген	Өткізу қабілеті
диапазондар	жиіліктерінің диапазоны	
ISM	2.4–2.4835 ГГц	83.5 МГц
U-NII	UNII-1: 5.15 до 5.25 ГГц	505 МГц
	UNII-2: 5.25 до 5.35 ГГц	
UNII-2 Кеңейтілген:	5.47-5.725 GHz (5.600 до 5.650 ГГц жібермеу)	
	UNII-3: 5.725-5.825 ГГц	
UWB	3.1–10.6 ГГц	7500 МГц



Extremely Short range 10–30 m – өте қысқа диапазон

Short-range 50–200 m – қысқа диапазон

Mid-range 200 m–4 Km – орташа диапазон

Long-range 5 Km–20 Km – ұзын диапазон

9.1 Сурет.Сымсыз жел стандарттардың шолуы.

Кесте 9.2 Ғаламторға сымсыз қолжетімділігі үшін диапазондарының лицензияланған спектрі

Лицензияланған диапазон	Шығаратын жиілігінің диапазоны (МГц)	Қолдануы
700 МГц	698-806	3G, 4G
800 МГц	806-824 и 851-869	SMR, iDEN
Ұялы байланыс	824-849, 869-894, 896-901, 935-940	AMPS, GSM, IS-95 (CDMA), IS-136 (D-AMPS), 3G

AWS	1710-1755 и 2110-2170	3G, 4G
PCS	1850-1910 и 1930-1990	GSM, IS-95 (CDMA), IS-136 (D-AMPS), 3G
BRS/EBS	2500-2690	4G

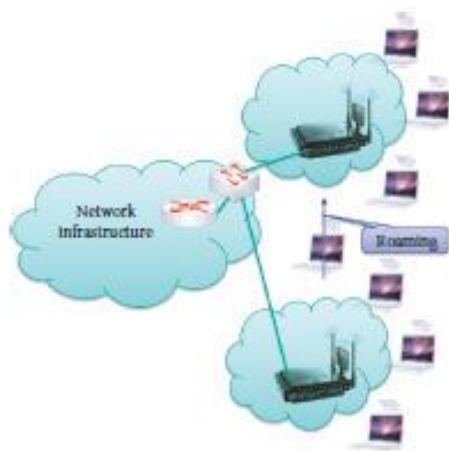
Әдістемелердің когнитивті радиоларының бағытталған пайдалануына [4] IEEE 802.22 WRAN стандартын әзірлеу, демек кең қолдану үшін әлеует бүкіл әлемде бар болады, және, үшін халық тығыздығының тізімімен қол жетпейтін аудандарында кең дипазонды қол жеткізуді әкелсін, қырдағы ел тән, үшін негізде теледидарлық хабар таратуды қызмет үшін ерекшеленген географиялық пайдананылмайтын спектрді бірлескен пайдалану интерференциялайтын емес қамтамасыз етілу. яғни, теледидарлық хабар тарату жиіліктер жолақтардағы IEEE 802.22 WRANs арналған жұмыс үшін, бұл ретте қамтамасыз етіле, үшін зиянды кедергілер цифрлы теледидар қолданыстағы операцияларды зиян келтірмеді және аналогты ТВ) және аз қуатты лицензия берілген құрылғылар, сондай сымсыз микрофондар.

ІІр. Кесте 9.3 Жиі қолданатын аббревиатуралар мен олардың толық атаулары

Акроним Толық аталуы

ISM	Өнеркәсіптік, ғылыми және медициналық радиожііліктер ауқымдар Радиожііліктер ауқым лицензия бермелген ұлттық ақпараттық инфрақұрылым Кең жолақты байланысты интерфейс Дербес байланысты қызмет Салынғаны, кеңейтілген (Sprint/Nextel) желі цифрлана Полициямен, жедел жәрдемнің машина пайдаланылатын мамандандырылған жедел әрекетті радиобайланыс және тағы басқалар. Кеңейтілген сымсыз қызметтер / кең жолақты білім беретін қызмет қызмет кең жолақты радио (1G) жылжымалы байланысты жетілдірілген жүйе (2G) жылжымалы байланыстарды жаһандық жүйе (2G) жалпы пайдалануды пакетті радиобайланыстың жүйесі (2.5G) деректерді стандарт GSM үлкейтілген тарату жылдамдығымен дамуы (3G) жылжымалы байланыс әмбебап жүйе (3G) кодалық бөлумен кең жолақты көптік қорды ашық пайдалану (3G) бәсең арнада жоғары жылдамдықты пакетті тапсыруды технология (3G) (Evolution-DataOnly) үшінші ұрпақтың жылжымалы байланысының желілерін технология (4G) микротолқынды ауқымда кең жолақты қол жеткізуді технология Сымсызы қайта...
UNII	Радиожііліктер ауқым лицензия бермелген ұлттық ақпараттық инфрақұрылым
UWB	Кең жолақты байланысты интерфейс
PCS	Жеке байланысының қызметі
iDEN	Енгізілген цифрлық кеңейтілген желісі (Sprint/Nextel)
SMR	Полициямен, жедел жәрдем машиналар мен т.бе қолданатын арнайы ұялы радиобайланысы
AWS	Сымсыз кеңейтілген қызметтер
BRS/EBS	Кең жолағының радио қызметі/ білім қызметінің кең жолағы
AMP	Ұялы байланысының жетілдірілген жүйе (1G)
GSM	Ұялы коммуникацияларының ғаламдық жүйесі (2G)
GPRS	Жалпы пайдаланудың радиобайланыс пакеттік жүйесі (2G)

EDGE	Жоғарлатылған деректер табыстау жылдамдығымен (2.5G) GSM стандарттың дамуы
stayUMTS	Әмбебап ұялы байланысының жүйесі (3G)
W-CDMA	Код таратуымен кең жолақты көптік қолжетімділігі (3G)
HSDPA	Төмен түсетін арнада жоғары жылдамдық пакеттік табыстауының технологиясы (3G)
EVDO	Үшінші ұрпағының ұялы байланыс желісінің технологиясы (Evolution-Data Only) (3G)
WiMAX	Микроарналық диапазонында кең жолақты қолжетімділігінің технологиясы (4G)
Wran	Сымсыз аймақтық желі



Желілік инфрақұрылым – network infrastructure
Roaming - роуминг

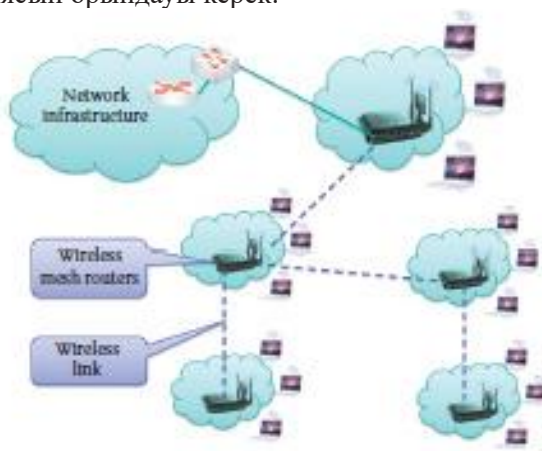
9.2 Сурет. Инфрақұрылымның жұмыс тәртібі.

9.2 802.11 СЫМСЫЗ ЖЕРГІЛІКТІ ЖЕЛІЛЕР

9.2.1 ИНФРАҚҰРЫЛЫМНЫҢ ТӘРТІБІ

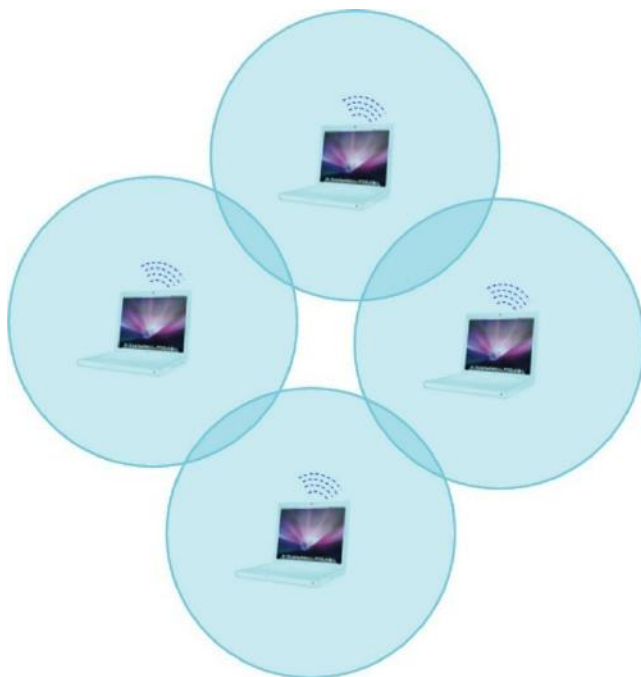
[5] сымсыз инфрақұрылым жұмыс режимі 9.2 суретте көрсеткен. Желінің сымды инфрақұрылым қосылған сымсыз желілерде жылжымалы стансаны кескін, роуминг бұл немесе (AP) қол жеткізу нүктесін (WMN) сымсыз қуысты желі негізгі станциялардан кейін. операция 9.2 суретте

көрсеткен. Жылжымалы стансасы мынау роумингі басқа тігіссіз бейнеге бір негізгі станциядан, желіге тұрақты қосу қамтамасыз етіле берілген. 9.3, жаппай желі суретте желіде өткізгіш қосу болады осы уақытта үзілме сызық сымсыз қосылулар өзін таныстырады. Ортаға, қол жеткізу нүктесінің (WMN) сымсыз қуысты желісі бұл бағдарғылаудың функциясын орындауы керек.



желілік инфрақұрылым
Ұяшықты сымсыз роутер
Сымсыз байланыс

9.3- Сурет. Сымсыз инфрақұрылымның торы.



9.4 - Сурет. Жұмыстың арнайы тәртібі.

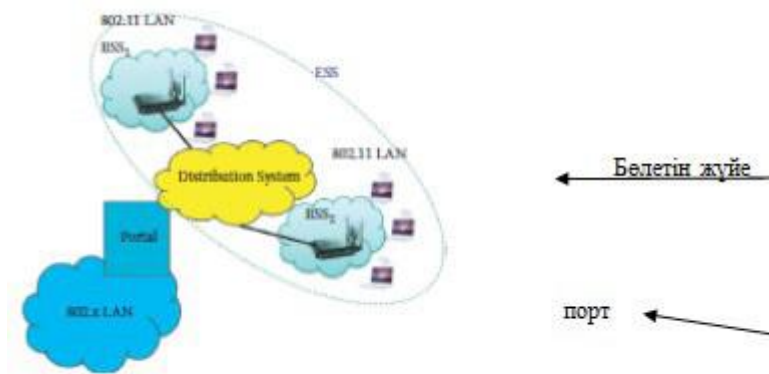
WMN маңызды артықшылық оның сенімділігін болып көрінеді және артықтық тән пайдалануға. Тордың қашан бір бағдарғылауышы артық, мүмкін емес жұмыс істегенінде емес, қалған түйіндер бір-бірімен баяғысынша өзара әрекет ете алады, тікелей немесе арқылы бір, немесе тордың бірнеше аралық бағдарғылауыш.

9.2.2 ТУРА ҚОСУ РЕЖИМІ

және артықтық тән пайдалануға. Тордың қашан бір бағдарғылауышы артық, мүмкін емес жұмыс істегенінде емес, қалған түйіндер бір-бірімен баяғысынша өзара әрекет ете алады, тікелей немесе арқылы бір, немесе тордың бірнеше аралық бағдарғылауыш.

9.4 Кесте Жұмыс салыстырудың тәртібі

Тәртіп	Бір рет секіретін	Көп секіретін
Инфрақұрылым тәртібі	Хост - ғаламторға қосу үшін қол жеткізу нүктесі негізгі станция пайдаланатын түйіні	WMN қол жеткізу нүктесі қызмет көрсететін сымсыз тор бағдарғылауышты пайдаланады, және сымсыз бағдарғылауыш.
Тікелей қосудың тәртібі	байланыс "нүкте-нүкте"	Әр хост (негізгі станция жоқ) бағдарғылауыш қызмет етеді.



9.5 Сурет. Инфрақұрылым реттеуінің жүйесі

9.4-ші кесте инфрақұрылымның аралығында айырмашылықтарды тән қысқа тізбеде және арнаулы жұмыс тәртіптерін асырайды.

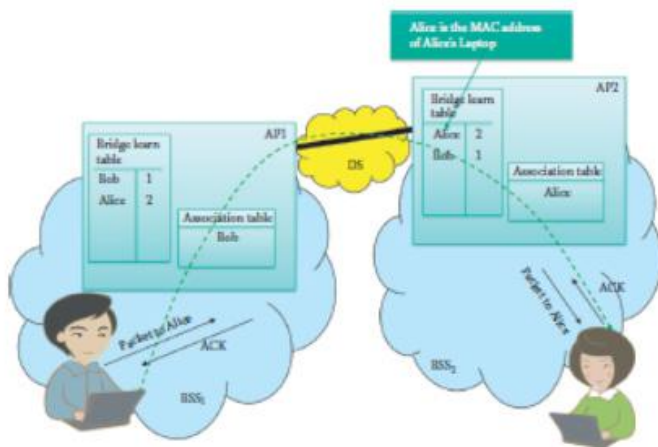
Негізгі қызметтердің жиынтығы (BSS) мен тәуелсіз BSS (IBSS)

Торлық сымсыз құрылымдарды сипаттамада екі жағдай, құндыны болып көрінеді [5] (BSS) сервистердің негізгі теруі және (IBSS) Тәуелсіз BSS. Қызметтерді инфрақұрылымның режимінде негізгі теру сымсыз хостарда асырайды немесе станса және (AP) қол жеткізу нүктесі немесе (БС) негізгі станцияны. Ұяшықтың диаметрі шамамен екі рет екі сымсыз

стансалардың арасындағы қамтудың қашықтығын асады, сонымен бірге стансалардың арасындағы байланыс қашан керек қол жеткізу нүктесінің арқылы беріледі. Қашан хост ар басқа түйінмен, қорғаныстың релесі мүмкін тікелей өзара әрекет ет сол үшін пайдаланбайды, үшін аялдауды азаю. BSS BSSID, идентификатор, сияқты пішім сондай болып IEEE 802 MAC-адрес жата 48-биттік болады. Әр хост бұл кескін қол жеткізу нүктесімен байланыстыруы керек, және арналарды сканерлеумен, кадрлық (SSID және BSSID) қол жеткізу нүктесінің есім асырайтын радиомаяктердің тыңдауымен және MAC-адрес. Хост байланыстырған бір қол жеткізу нүктесін таңдауы керек. Қол жеткізу нүктесін мүмкін орындау ...

9.2.4 РЕТТЕУ ЖҮЙЕСІ (DS) МЕН КЕҢЕЙТІЛГЕН ҚЫЗМЕТТЕР ЖИНАҒЫ (ESS)

Желінің инфрақұрылымында (DS) бөлу жүйе қосу үшін пайдаланады, және [5] (ESS) қызмет кеңейтілген жиында бір BSS астам асырайды, 9.5. суретте көрсетілгендей. Қосылу мынау желі бір логикалық желіні құрайды, ал **сымсыз байланыстың арнасы** бірнеше қол жеткізу нүктелерімен мүмкін қосталу. Қалай болатыны көрсетілген, осы уақытта портал байланыс басқа қамтамасыз етіледі, болып табылатындар емес 802, 11 жергілікті жүйегенінде емес, ауыстырып қосқыш сымды желілерді бөгеу үшін әдетте пайдаланғанында және бөгеу үшін бірнеше сымсыз мүмкін жұмсал жергілікті жүйегенінде.



9.6 - Сурет. Алиса мен Боб ноутбук арасында тезистерде ағынның қозғалысы.

Bridge learn table – байланысты оқу кестесі
Association table – біріктіру кестесі
Packet to Alice – Алисаға арналған деректер

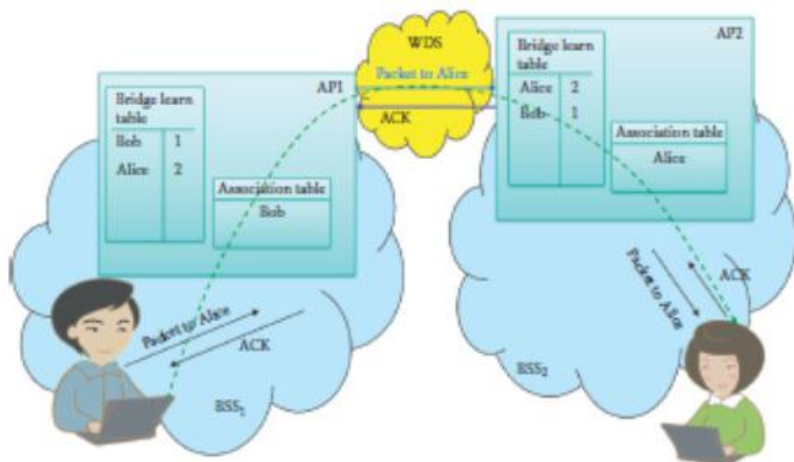
Сымсыз инфрақұрылым (WLAN) жергілікті жүйе бір асырайды немесе бірнеше қол жеткізу нүктелері (DS) үлестіру нөлден бірнеше порталдарға дейін жүйеге қосымша ретінде. Ықпалдаудың қызметі (DS) бөлу жүйенің аралығында (MSDU,) блок қызметтік деректерін (MAC) ортаға аралық қол жеткізу басқару тапсыруын және non-IEEE-802.11 портал арқылы (LAN) жергілікті жүйеHI қамтамасыз етіледі.

Сол үшін, үшін жеткізілімге қол жеткізу үшін DS, қол жеткізу нүктесін IEEE 802.11 STA тиісті ақсүйектер хабарламаны жеткізу. Мынау ақпарат біріктіру DS үшін тұжырымдаманың көмегімен береді. Біріктіру қажетті болып көрінеді, үшін роуминг қосталсын немесе BSS-перехода қозғалғыштық, бірақ жеткілікті емес. Салт қозғалғыштықты қолдау үшін біріктіру әжептәуір және DSS қызметтердің бірлерін болып көрінеді. STA қол жеткізу деректерді хабарлама нүктенің көмегімен жіберген сияқты алдында, онда ол қол жеткізу нүктесімен алдымен байланысуы керек. Мынау біріктірудің кесімі STA кейіптеу қамтамасыз етілген байланыс қызмет шақырады, - DS үшін ар және DS хабарламаларды таратудың орындауы үшін мынау ақпаратты пайдаланады. Тәртіп, біріктірудің қызмет берілетін ақпаратқа сақталған және DS шеңберінде басқар байланыс кестенің көмегімен қамтамасыз етіледі және стандартта IEEE көрсетілген емес. Кез-келген дәл осы кездеге, STA аса емес мүмкін септелуге кешік қарағанда бір қол жеткізу нүктесімен, осы уақытта қол жеткізу нүктесі көп мүмкін септелу...

Тәртіп, адамдарда араласа алады суретте 9.6 көрсететін. Әлиса және бұршағыекі жат ESS тапқан жеке BSS жайғастырылған. Біріктіру қызметті болып көрін (STA / AP) стансаны қол жеткізу нүктесінің белгілеуі үшін сияқты пайдалан сияқты бейнеле және (DSSS) қызметтерді бөлу жүйенің STA шақыруы сияқты мүмкін істейді. Бұршақ AP1лерге қосылады, және Әлиса AP2лерге қосылады. AP1 айырады және білімі бар AP2 ESS. Қол жеткізу, Әлиса екі кестелерге нүктеде Әлиса ноутбукте MAC-адрес сымсыз торлық карта өзін таныстырады. Бөлу жүйеде байланыс, сонымен бірге қол жеткізу нүктелерімен бастапқы MAC-адресов белгілі болуға болады, өйткені байланыстарды зерттеудің кестелерін ESS қосылған оны және бірлестіктердің кестелері, пішін суретте 9.6 тебетейілген орнайды. Құрылған, бұршақтың деректері мынау болған ісінің кестелері сияқтығаннан кейін және Әлиса AP2лермен біріктірген байланыстың арқасында жөнелте алады. Егер де аралық ұшып өтулер

жетістік бір-бір үшін қажетті, онда BSS бір-біріне оқсын және МАСТы пайдалана алады - дп мекенжай...

Операция суретте 9.7 көрсет (WDS) сымсыз бөлу жүйеде трафиктің ағысы түсіндіреді. Осы жағдайда ол байланыстың режімі сол үшін қосталуы керек болған қол жеткізу екі нүкте жалғаған сымсыз орта болады, үшін WDS-сегмента пайдалансын. Қол жеткізуді екі нүктелерге мынау байланыстың режімі WDS араласуға рұқсат береді



9.7 Сурет WDS-қа ESS табыстауы



9.8 Сурет.Пассивтік/ активтік сканерлеуі.

9.2.5 ПАССИВТІК ЖӘНЕ АКТИВТІК СКАНЕРЛЕУІ

Алиса мүмкін немесе енжар жасасын немесе белсенді сканерлеу, үшін сымсыз желіге қоссын, 9.8 суретте көрсетілгендей. Енжар сканерлеуді режімде, Алиса сигнал күтуге қол жеткізу үшін нүкте берілген. Қашан

сигналдық кадрлар қол жеткізу нүктелерінен, Алиса жібер таңдалған қол жеткізу нүктесімен AP біріктіруге жауап кадрды жіберуге таңдалған біріктіруге сауалды жібереді. Сканерлеудің белсенді режимінде, сыналатын сұрау салу кадры Алиса таратылады, ал сыналатын жауап кадр қол жеткізу нүктесімен оралады. Содан соң Алиса таңдалған қол жеткізу нүктесіне біріктірудің AP жауап кадрды жіберуге таңдалған сұрау салу кадрын жібереді.

9.2.6 ROBUST SECURITY NETWORK ASSOCIATIONS (RSNAs) – Желілік біріктірулердің жоғары қауіпсіздігі

STA қол жеткізу нүктесінің қауіпсіздігін саясат сигналдық кадрды енжар бақылау арқылы табады немесе сурет белсенді барлап байқау арқылы, 9.9 суретте көрсетілгендей Аутентификация 9.9 суретте көрсетілген байланыс ашық жүйе болып көрінеді, және 802, 11 сияқты аутентификация ашық жүйе анықталады онда, рұқсат бер STA DS сүйсінетін. Аутентификация нәтижеде ашық жүйесі қауіпсіздік мүмкін қамтамасыз етілу. Аутентификациясы алгоритм ашық жүйе BSS негізделген инфрақұрылымдарда RSNS пайдаланады және IBSS, аутентификациясы ашық жүйе міндетті бір жағынан IBSS негізделген PCHлеріне сияқты болып көрінбейді. Бүгін әр AP немесе (PCH) қауіпсіздіктің STA құралдандырылған сенімді торлық жүйесі, ол ғана (RSNAs) сенімді қауіпсіз торлық біріктірулерді жасауға рұқсат берген қауіпсіздіктің желісі қосталады. RSN RSN кадрдың бір бөлік (IE) ақпараттық элементте жөн-жоба идентифицированы мүмкін жолымен болсын, және тексерістің жауабы кадрлық және (WPA) Wi-Fi Protected Access тұрды және WPA2.



Authenticator – аутентификаторы

Supplicant – сұраушы

Probe Request – сынақты сұраныс

Probe Response – сынақты жауап

Auth. Request – сұранысты қабылдау

Auth. Response – жауапты қабылдау

Handshake – байланысты орнату

9.9 сурет IEEE 802.11 біріктірудің жасау үшін қадамдар.

IEEE 802.11 біріктіруді жасау үшін қадамдар. 802.1X IEEE пайдаланады немесе аутентификация WPA / WPA2, аутентификацияның процесі арасында кадрларды айырбастан сұрау салатын басталады және аутентификатормен, және мынау процесті басында 21 талқыланады. Сымсыз желіні кәсіпорын әдетте 802.1X IEEE пайдаланады және аутентификация WPA / WPA2 (AS) аутентификацияның орталықтандырылған серверімен, және бұл істе басында 25 түсіндірілген болған.

9.2.7 СЫМСЫЗ ЖЕЛІСІНІҢ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Бейім өткізгіш қосулардағымен кездеспеген әр түрлі сұрақтарға сымсыз байланыс каналдары. Мысалы, беру торабынан өзгелікке, CSMA / CD еркін кеңістікте сымсыз сымсыз жұмыс істемеюге өшуге тез сигнал бер жергілікті жүйеді, өйткені соқтығыстарды табылу таралу

еркін кеңістікте дабылдың күшін шапшаң ыдырау артынан тиімді болып көрінбейді. Сымсыз байланыс желілеріндегі кедергі едәуір көп, және “” (SNR) ілесетін ара қатынас аласалау бар болады, өйткені кедергілерді ешқандай да экрандалу жоқ. Болады да көп сәуле таралуымен сұрақ. Радиосигнал жер, ағаштар, қабырға объект, сондай шағылады және тағы басқалар, бірнеше әр түрлі уақытқа межелі орынға келген ескертпе дабыл көрінген көптік шақыра. Одан басқа, SNR қозғалғыштықпен мүмкін өзгерту, және қорыта келгенде, физикалық деңгей қозғалысқа бейімделуі керек динамикалық.

9.2.8 ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙІ 802.11

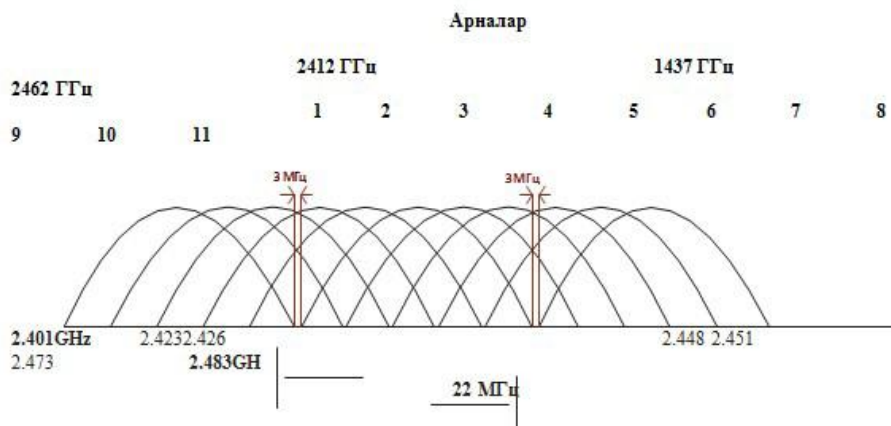
Сымсыз байланысының төрт негізгі стандарттары және олардың негізгі физикалық сипаттамалары [5] төмендегіше таныстырылған: 802.11b ISM ауқымымен пайдаланады, 2, 4-2, 5 ГГц частот аралықта, 11 мбитке дейін жылдамдықпен. Ол хост жеткізудің коды ылғи бір пайдаланатын физикалық деңгейдегі (DSSS) тізбекті тура әдістің спектрі кеңеймені пайдаланады. 802.11g 54 мбитке дейін жылдамдықпен аралықта ISM пайдаланады. 802.11a 54 мбитке лицензия бермелген (UNII) ұлттық ақпараттық инфрақұрылымда 5-6 ГГц жылдамдықпеннен 54ке дейін частотты аралықта пайдаланады. 802.11[1] n пайдаланады немесе аралықта ISM немесе екі каналды, яғни. ISM және UNII 600 мбитке дейін антенналардың көбімен жылдамдықпен. Өткізгіштік қабілеттің өлшенген деректері 300 мбитке дейін 270 мбит жылдамдықтың көрсетеді. Ол да кірулерді көппен режимде пайдаланады және көппен (MIMO) шығуларын көп беретін және қабылдағыш антенналар.

Кесте 9.5 802.11 / A / B / G / N үшін салыстыру кестесі

	802.11a	802.11b	802.11g	802.11n
Жиілік	5ГГц U-NII	2.4ГГц ISM	2.4ГГц ISM	ISM или оба ISM и U-NII
Өткізушілік қабілеті (Мбит)	54	11	54	600
Өндірістілік	26-27 Мб/с	5-6 Мб/с	20+ Мб/с	200 Мб/с
Тасу әдісі	OFDM	DSSS	DSSS, OFDM	DSSS, OFDM, MIMO
Модуляция	BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM	CCK, QPSK, DQPSK, DBPSK	PBCC + 802.11a BPSK, QPSK, 16- + 802.11b	QAM, 64-QAM

Каналдың өткізу жолағы	16.6 МГц	22 МГц	22 МГц	22 или 40 МГц
Жабық диапазон (м)	25	35	30	50
Ашық диапазон (м)	75	100	85	125

9.5 Кесте төрт әйгілі стандарттар үшін жұмысшы мінездемелердің көзбен шолып салыстыруы 802.11 қамтамасыз етіледі. Өнімділік пайдалы жүктеменің жіберуі ең жоғарғы жылдамдық іс жүзінде бар болады, және техника тасымалдағышты болып көрінеді немесе (OFDM) ортогональ жиілік арналар немесе (DSSS) тізбекті тура әдістің спектрін кеңейменің бөлінуі.



9.10 Сурет. АҚШ үшін жиілік спектр.

9.10-ші сурет 802.11b / g Америка Құрама Штаттары үшін пайдаланылатын жиілік спектрді көрсетеді. Суретте көрсетілгендей 802.11b әр түрлі жиіліктерге 11 арна бөлінген 2, 4-2.483 ГГц спектрді пайдаланылады. Қалай алайда суретте үш қайта жабылмаған арна, барып тұр көрсетілген: 1, 6 және 11. Ар әкімшілік қол жеткізу нүкте пайдаланылатын жиіліктік арнаны таңдайды немесе өзімізгесі қол жеткізу нүктелеріне сол үшін кескіндеуге рұқсат ету, үшін жиіліктің кедергісін минимумға түйістіру. Мынау таңдаудың процесі кедергілерге мүмкін жеңіл әкелу, өйткені арна сол көмегі бар таңдалған мүмкін көрші

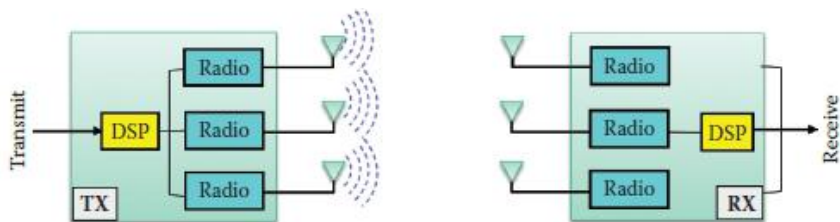
болу.

9.2.9 ФИЗИКАЛЫҚ ДЕҢГЕЙІ 802.11N

802.11n МІМО антенналар жаңа технология тұрды. (РНУ) физикалыққа 40 МГц жыралық бекітулер бұл сол үшін қабыршақтанамын, үшін 20 МГц-тен 40 МГц-ке дейін арнаның енін екі еселеу дерек тарату жылдамдығы жолымен тиімді екі есе арттыру. 802.11n да агрегаттау қамтамасыз етіл бірнеше кадрлық деректер жіберетін MAC деңгейде кадрлық болады. Ол 600 мбитке дейін жылдамдықта жеткізілуі мүмкін.

9.2.9.1 КӨП АРНАЛЫҚ КІРУ - КӨП АРНАЛЫҚ ШЫҒУ (бір қабылдауда екі табыстайтын антенналармен таратылған табыстауының жүйесі)

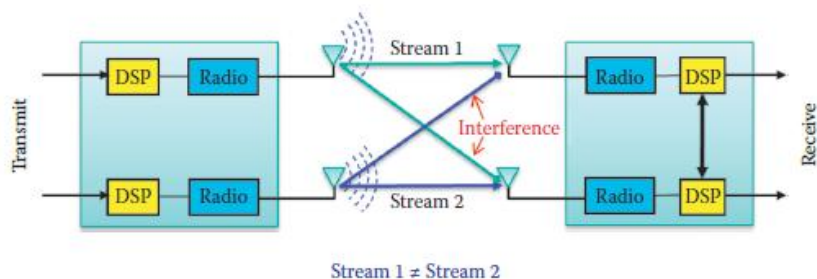
МІМО ең елеулі жылжу 802.11n болып көрінеді. көптің ауысуы үшін МІМО-использует 4-ші антенналарға дейін бір жерден басқасына дерек ағынды. МІМО кеңістіктік ағын аталатын бірнеше бөліктерге дерек бөлген ағысты беруге рұқсат берген (SDM) кеңістіктің бөлінуімен мультипликация жасауды рұқсат береді, және қабылдау соңындағы тиісті антенналарына әр кеңістіктік ағын жеке антенналар арқылы беріледі. Ағатын стандарт жобасы 802.11n ағындыға 4-ші кеңістіктіңге дейін ескереді. 4 антенна, ол бір антеннаның пайдалануымен деректерін бір ағыспен дерек тарату жылдамдығы 4 есе артық салыстырғанда мүмкін тиімді қамтамасыз етілуге қашан пайдаланады. МІМО Жіберу және спектр бірнеше радиостанциялармен деректерін қабылдау бір мезгілде сондай



Қабылдағыштың оптималдық көпнұсқалығы үшін екі антенна



9.11 Сурет. MIMO мен SISO салыстыруы



1 ағыны $\neq$ 2 ағыны

9.12 Сурет. MIMO кеңістіктің мультиплексиялық бөлуімен.

Антенналардың кеңістіктің таратуы және (STC) кеңістік - уақытша кодтау да қашықтықтың жоғарылауы үшін пайдаланады және антеннаның сенімділігі, антенналардың қабылдау соңындағы сан қашан жоғары, қарағанда саны ағынды берілетін.

Таралған жіберуін жүйесінің аралығында құрылымдық салыстыру екі таратқыш антенна және бір қабылдау және бір кірумен жүйесімен және кескіннің (SISO) бір шығуымен 9.11 суретте көрсетілген. MIMO жүйе беріледі және спектр бірнеше радиосигналдар бір мезгілде сондай қабылдайды, осы уақытта SISO жүйесі үшін алшақтатылған қабылдау екі антенналары қосымша пайдаланады. Антенналардың екеуінің бірге дабылы соңғы жағдайда талғайды.

9.2.9.2 КЕҢІСТІК БӨЛУІМЕН МУЛТИПЛЕКСТАУЫ

MIMO-мен (SDM) кеңістіктің бөлінуімен мультипликация жасау 9.12 суретте көрсетілген. Бұл таратқыштың аралығында бірнеше тәуелсіз байланыстарды көмекпен қол жеткізіледі және жиілік қабылдағыш сол. Мұндай кескін деректерді биігірек жалпы тарату жылдамдықтарына байланысы қамтамасыз етіледі, бірақ антенналардың арасындағы

әрілі-берілі жолдар кедергілерді пайда болуға әкеле алады. Алайда, өзара байланыстың әрілі-берілі жолдары дабылдарды цифрлы өңдеудің алгоритмдарын пайдаланудың арқылы үзеді. С кеңістіктің бөлінуімен 9.12 мультипликация жасау сурет көрсетілгендей бірнеше қатарлас ағынды деректерге деректерді бір ағысты кейіптеу, бірнеше антенналардың пайдалануымен жарыспалы ағын қамтамасыз етіле тұрды, ал көптік ағынды деректердің бір ағысқа деректерін алған содан соң кері бейнелеумен. С (SDM) кеңістіктің бөлінуімен мультипликация жасау тәуелсіз жарыспалы ағындарды пайдаланады, өткізгіштік қабілет сонымен арта. SDM кеңістіктің мультипликация жасауы ақылды боп саналады.

Себебі МІМО ағынды 4 антеннаның пайдалануымен 4-шіге дейін мүмкін бір мезгілде берілсін, сол кезеңде ағынды деректерден астам берілген кешіккен берілген бола алады, және қорыта келгенде, OFDM РНҰ жетілдіруді болып көрінеді. OFDM жақсы арна үшін 65 мбит жетістік үшін 802.11n 20 МГц пайдаланады. 802.11n (RIFS) азайған жол аралық аралық, OFDM жіберулердің арасындағы қысқа аялдаудан астам пайдалана рұқсат береді, яғни. 400 ns, үшін 72, 2 мбитке дейін деректері тиімді тарату жылдамдығын үлкейту. Қашан 802.11n 40 МГц арнаны пайдаланады, OFDM жылдамдық 144 мбитті құрайды, ал қашан 4 ағыс МІМО, жылдамдық араласа мбитті 600 шақты құрайды пайдаланады. Бұл тасымалдайтын санына 802.11a / g РНҰ қатысты таңырлық 802.11n салыстыру, және кескін МІМО олардыңның пайдалануы, онда (FEC) қателерді төте түзету, (RIFS) қорғаныстық аралық, байланыстырушы арна.Тасымалдайтын жағдайда, 802.11g поднесущихтың деректері OFDM-48дерді пайдаланады, осы уақытта 802.11n олардыңның саны 52ге дейін нәтижесінде өткізу барлығын артады.

9.2.9.3 АНТЕННАЛАРДЫҢ КЕҢІСТІК ТАРАТУЫ НЕМЕСЕ КЕҢІСТІКТЕГІ-УАҚЫТША КОДИРЛЕУІ (STC)

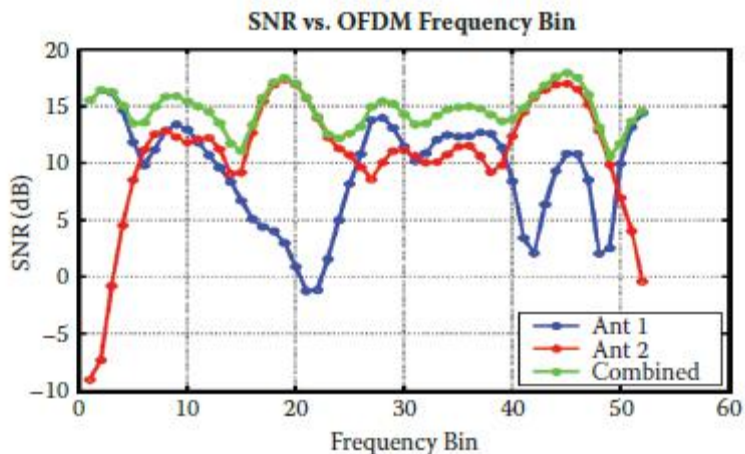
Қабылдағышқа әрі-беріден алынған дабылдың жіберуін (LOS) көрінімнің түзуінен кейін жасайтын ескертпе дабыл көрінген көп сәуле ескертпе дабылдары - МІМО (802.11a / b / g) желі, көп сәуле ескертпе дабылдары кедергі өндіріледі. Алайда, МІМО қабылдағыштың қабілеттілігін көбею көп сәуле дабылын әр түрлілік есебінен артықшылықты пайдаланады, үшін дабылдан хабарламаның ақпаратын қалпына келу.

Тарату антенналардың көбі пайдаланылады, шығу белгілерінің біріктіруі жолымен, үшін қатар кеңістіктің болып шық ағынды, қарағанда бұл керек, немесе ең жақсы ішкі жиынның таңдауы, антенналардың

үлкенірек саны жолымен. Тарату көптің пайдалануының арқылы сымсыз байланыс жүйелеріндегі деректерді жіберудің сенімділігі таратқыш антенна жоғарылатады және қабылдағышқа деректерді ағысты бірнеше резеретік көшірмелердің жіберуі. Сірә, бұл маңызды, өйткені төрт антенналарға дейін 802.11n спецификация, құрылғы дегенмен антенналардың әр түрлі саны болатын басқа қақтығысуға қосталады. Мысалы, екі антенналармен ноутбук үш антенналармен қол жеткізу нүктесіне мүмкін қосылу. Егер өздің қол жеткізу нүктесі үш кеңістіктік ағын жіберуге қабілеттісе осы жағдайда, ғана екі кеңістіктің пайдалануға боладуға ағынды. Таратумен, антенналардың молдығы жақсы SNR үшін жақсы қолдануды болып көрінеді және үлкенірек қашықтық, яғни. антенналардың үлкен санымен құрылғы қосымша шағылдырғыштарды пайдаланады.

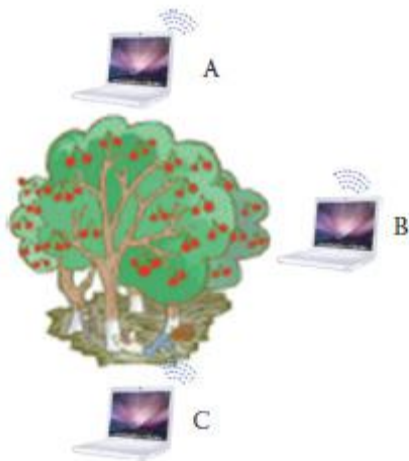
[6] 9.13-ші сурет MIMO антенналардың таратуын зорартықшылықтың көрнекі көрсетеді. Осы уақытта көп - даңғыл жол мүмкін нақты сұрақ болсын, қашан жалаң немесе екі антеннаны пайдаланады, онда (жасыл желі) екі антенналарын тіркесімі түзу ара қатынас дерлік қамтамасыз етіл не сигнал бер - барлық жиіліктер спектр бойымен шулар. Қиыстырылған жағдайда, көп беретін және қабылдау радио дабылдары түрткілерді бір арнадағы дабылдың режекциюіне өтем [6] басқа қамтамасыз етіледі. Ескертпе дабылына сол тасымалдаушы жиілік таратқыш антенна көптеріне жіберіл антенналар бойымен кодтауды болып көрінген (STC) кеңістік - уақытша кодтау, және уақыт аралықтары сол үшін, үшін SNR ең жақсы болып шығу. Қорыта келгенде, STC қашықтық артады және сенімділік. OFDM рұқсаттан жиілікке дейін элементпен салыстырғанда SNR

Жиілік бойынша рұқсат етілген элементі



Frequency Bin – жиілік қатары
 Combined - бірлескен

9.13 Сурет Антенналардың таратуын қолдануымен көптік сәулеттігінің басуы (Фотосурет ұсынылған [6]).



9.14 Сурет Жасырын түйіннің мәселесі.

9.2.9.4 МІМО БОЙЫНША МӘЛІМЕТ

SDM қиыстыруымен және таратуымен байланысты бір талай артықшылықтардың қатары бар.

Мысалы, оны беретін көпті пайдаланады және/немесе әлсіреу жайымен күрескен антеннаның таралған күшейтуі биігірек күшейту коэффициенттеріне алып келген қабылдау радиосигналдары. Бұл дерек тарату жылдамдығы артады және спектрдің пайдалануының тиімділігін жоғарылатады. Бар да ауқымның кеңеймесінде артықшылық және ұяшықтардың арасындағы сыйыстырылған арнада кедергі төмендеткен кедергілерді кеміту. Интелді ауқым аса қамтамасыз етілген қарағанда екі рет, мөр жанында кез-келген берілген жылдамдық 802.11n жабдық хабарлайды, қарағанда онда, стандарттың құрылғыларымен 802.11g мүмкін қол жеткізілетін. Мынау үлкейтілген ауқым сияқты 802.11n қамтамасыз етіл “жарамсыз белдемдер” санның кемітуіне сияқты әкеледі. Демек, қуаттың тұтынуын төмендету ауқымның көбеюі мүмкін есебінен қол жеткізу.

9.2.10 MAC-деңгейі

9.2.10.1 Әкелетін бақылаумен көптік қолжетімділігі/ қақтығысудың ерекшелігі(CSMA/CA)

Қолданылатын [5] 802.11 CSMA / CA елеулі торлық технологиялар, ал CSMA / CD. Алайда, решены болуы керек болған ең маңызды сұрақтар бір қатарда болады. Еркін ғарыш ортасында қиын соқтығыстарды табылу, және беретін станса мүмкін еиес, ол қашан сөйлейді. Кедергі басқада пайда бола алады (BSS) жергілікті жүйе арна ылғи бір пайдаланатын. Тәсіл қорыта келгенде 802, 11 CSMA - жіберуді алдында тіл алу. (CA) соқтығыстарды 802, 11 шығарумен. CA үшін бірінші сұрақ 802, 11 болған жасырын түйінді соқтығыстың сұрағын болып көрінеді, және төмен алып келеді. Жасырын түйінді сұрақты 9.14 суретте көрсеткен. Түйін анық, ал және ағаш артынан бір-бірі есе алмайды. Сондықтан бұл кескін, бірақ ал және бір-бірі есе алмайды, ал және, және бір-бірі есе алады. Қорыта келгенде, ал C B дейін жіберу мүмкін үзілу.

Соқтығыстар туралы ескерте алған екі функция бар: (DCF) үйлестірудің үлестірілген функциясы (2) және (PCF) үйлестірудің нүктелік функциясы. DCF деректерді асинхронды қызмет үшін пайдаланады және (VCD) жанжалдарды виртуалды табылуды қолданылады. IBSS, стансалардың бірлері кескінде мүмкін бол желі “бастау” көңіл және үйлестіру функцияны өз жауапкершілігіне алу.

Алайда, әрі AP инфрақұрылымның режимінде DCF қосталуы керек. DCF стансadan арнаның сақтауына қысқа сауал сол пайдаланады, үшін соқтығыс құтылу. Кез-келгені AP қолдау DCF үшін талап етіледі. Мысалы, CA екінші функция мультимедиа уақытша шектеудің деректерін қызмет үшін пайдаланатын (PSF) үйлестірудің нүктелік функциясын болып көрінеді. Кескін, (AP) қол жеткізу нүктесі бұл координатор ретінде бол стансалар үшін уақыт аралықтарын бөледі, үшін соқтығысты шығарып тастау. Бірақ қол жеткізу нүктесі қолдау PSF үшін талап етілмейді. (BSS) қызмет етудің негізгі теруі QoS мүмкіндік қамтамасыз етіледі. QBSS шетелі.

(AP) қол жеткізу нүктесі QoS мүмкіндік қостал [7] 802.11e түзету көрсетілген. QAP функция функцияларды ішкі жиынды болып көрінеді, (nQAP) QAP болып табылатын емес, демек QAP (nQSTAs) non-QoS nQAP стансаларға сияқты істеуге қабілетті, және. (STA) станса немесе QoS объектіні жүзеге асырыл QSTA болып көрінген хост. QSTA (nQSTA) non-QSTA сияқты әрекет жасайды, (nQBSS) қызметтерді non-QSTA негізгі теруде обьединяется қашан. (SP) қызмет етудің жоспарланғаны, ағымында бір көршілес уақыт кезең, немесе QSTA берілу кадрлық бір жаққа бағыталған бірнеше бәсең және/немесе (TXOPs) жіберудің мүмкіндіктері бір немесе көбірек бір береді және оған QSTA QAP жоспарланған. Жоспарланғаны SPs белгіленген аралықтар арқылы кешік. QSTA нүкте үшін (Non-AP) қол жеткізусіз, мүмкін бір SP аспайтын белсенді кез келген уақытта кешіккен болу. SPs жоспарлы бола алады немесе жоспардан тыс.

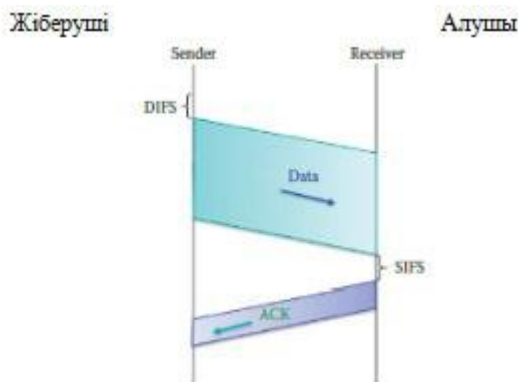
9.2.10.2 Бөлінген үйлестіру қызметі (DCF).

9.16 сурет 9.15 суретте көрсетілген операцияға арналған график диаграмма болып табылады. Егер жіберуші станция бір мекенжайлық кадрды жіберуге бекінсе, ол мәліметтерді жібермес бұрын қолжетімді каналдың DIFS аралығын күтуі тиіс. Қабылдау станция кадр дұрыс қабылданған болса, яғни, CRC-ты қанағаттандырса, SIFS үшін күткеннен кейін бір рет растайды. Жөнелтуші ACK болмаған жағдайда кадрды автоматты түрде қайта көрсетеді. DIFS және SIFS үшін уақыт аралықтары сәйкесінше 50 және 10 мкс болады.

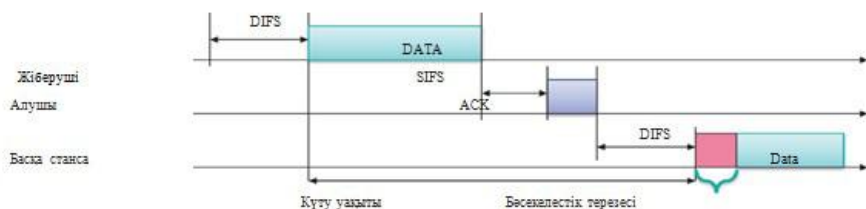
9.2.10.3 БІРАДРЕСТІ КАДР

9.16-шы сурет операция үшін диаграмманың кестесі бол суретте 9.15 тебетейілген. Егер беретін станса бір бір адресті кадр жібергісі келсе, ол деректерді жіберуді алдында DIFS қол жететін арнаны

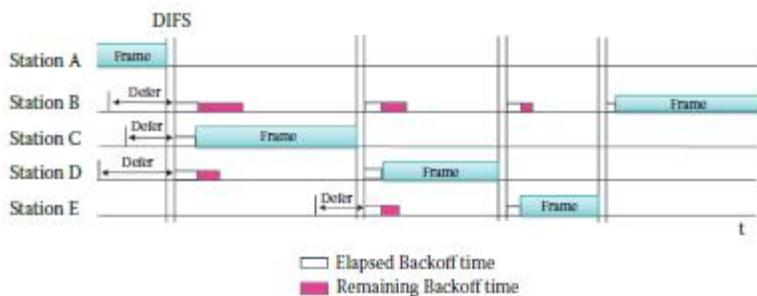
аралық күтуі керек. Егер кадр дұрыс қабылданса, қабылдау стансасын бір рет растайды, SIFS үшін күтуден кейін, яғни. CRC қанағаттанады. Жіберуші ACK жоқтығының жағдайында кадрды автоматты түрде ретрансляциялайды. Аралық DIFS үшін кешік және SIFS 50 мкс және тиісінше тиісінше 10 мкс.



9.15 Сурет. CSMA / CA қосылуымен дәлеледеу хаттамасы бір реттік кадр үшін ACK қолданады.



9.15 Сурет. CSMA / CA қосудың дәлеледеу хаттамасы бір рет кадр үшін ACK қолданады.



өткен мерзімді ұзарту
қалған мерзімді ұзарту

- A станциясы
- B станциясы
- C станциясы
- D станциясы
- E станциясы
- Frame - кадр

9.16 Сурет. Қуат жоғалтудың бейнесі.

Егер деректерді жіберудің ортасы бос емес болса, жіберу кейінге қалдырады және станса $[0, CW]$ CW алауыздықтың терезесін болып көрінген жіберудің мерзімді ұзартуын кездейсоқ аралықты таңдау экспоненталық кездейсоқ қуат шығын жолымен тетікті пайдаланады. Егер ACK болса, станса CW екі есе өседі. Бірінші жіберуге, және $CW = CWM_{in}$, мағынаға CW_{Max} дейін әр қайта хабардың жанында екі есе өседі. Бір жолғы аралық - басқа стансалардың біріне сөндірудің резервтік таймерінен кері есеп. 9.17-ші сурет рөлдің көркемдеуін болып көрін қашан бірнеше стансалар домалат жалпы арна бойымен деректерді жібереді. Кадр берудің процесі А стансамен басталады. Басқа стансалар береді, өйткені ол станса А кадрын қатысу табады. Берген стансалардың әрқайсылары, кездейсоқ санды таңдайды, DIFS үзілістің кезеңі күтеді және кері есепті басталады. Станса кездейсоқ санды таңдаған бірінші болып көрінеді, және нөлге дейін кері есепті басталады, және себебі енді таза, ол арна кадр беріледі. Дәл осы кезде, стансада және D есептеуді тоқтаймын және қалған бөлік өз резервтік сақталын сөндіру кешік. Е қашан станса кадр, ол жібергісі келеді кездейсоқ сан алады және C станса кадрды беріп, сол себепті сол кезде жібереді. Е станса DIFS үзіліс арқылы күтеді және есептеу жалғасады. D станса есептеудің бірінші стансасын болып көрінеді және ол сондықтан кадрды жібереді. Есептеу

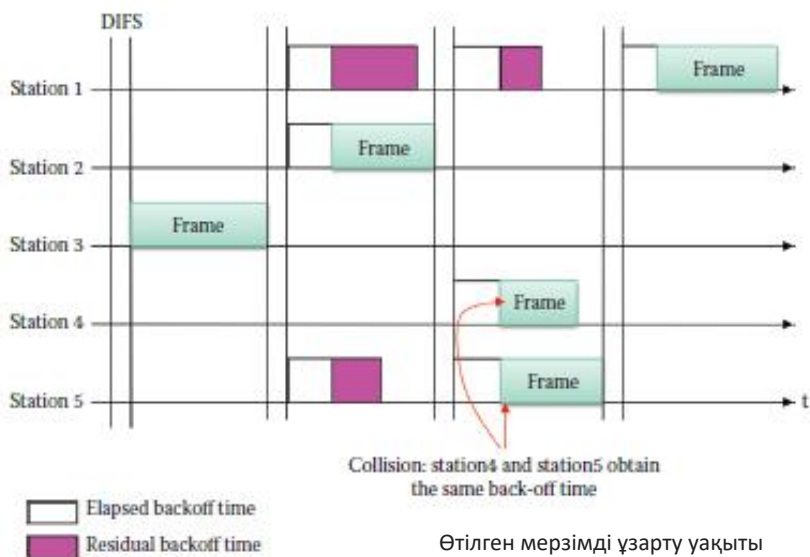
үшін келесі станса Е кезең DIFS, станса кейін. Станса үшін келесі аралық DIFS, жіберудің мерзімді ұзартуын уақыт кейін аяқталады, ал станса содан соң кадр беріледі.

9.2.10.4 Кең таратылған кадр

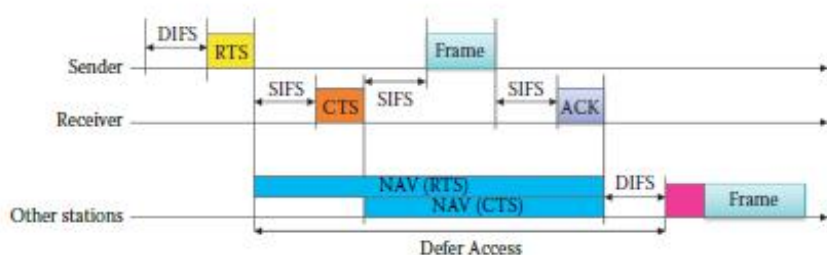
Себебі кеңінен тарататын кадры бар АСК, қателерді табылу жоқ көлік деңгейде егілуі керек. CSMA / CA хабар таратуды жағдайда, сурет көрсетілгендей екі станса кездейсоқ санды оған қоса болып шыға алар ма ейтін ықтималдық әрқашан барып тұр 9.18. Егер бұны 5 суретте және қалай станса 4 көрсетілген болғанын болса, онда соқтығыста болады және оны істей алма МАСТы қолданып деңгей қалпына келеді.

9.2.10.5 Тасымалдаушы визуалдық бақылауы

Екісі алып жүретін тетіктерді бақылау бар: алып жүретін құрылғыларды физикалық бақылау (1) (2) және (VCD) тасымалдағыштың виртуалды бақылауы. Бұрынғы тетікті пайдалану РНУ деңгейден бағынышты болады және сымсыз арнаны бар болу.



9. 18 Сурет CSMA / CA табыстауы.



Қақтығысу: өшу резервті уақыты кезінде
4 және 5 стансасының алулары

Sender - жіберуші

Receiver - қабылдаушы

Other stations – басқа станциялар

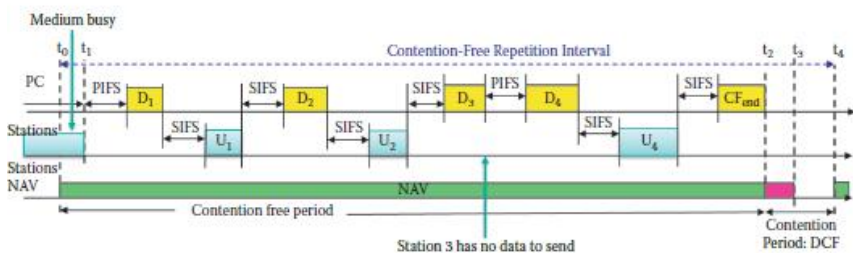
Defer access – қалдырылған қол жетім

9. 19 Сурет RTS және CTS.

Басқа жағынан, виртуалды бақылау алып жүретін MAC деңгейде алып жүретін логикалық бақылауын іс жүзінде болып көрінеді. Жіберу үшін арна бар бол ағатын жіберу үшін арна, пайдалана онда асыраған ұзақтық туралы кейбір ерекшеліктермен хабарлаған әр станса, арнаның бақылауының стансасы және торлық орналастыруды вектор деп аталған мынау NAV асыраған MAC тақырып. Станса бәрі онда келесі жіберу үшін NAV бәсекелестіктің басына дейін микросекундтері сөніп қалады. Егер жіберуші жіберу үшін ұзын кадрлары болса, қосалқы арна соқтығыстарды қашқақтау үшін мүмкін тетік болу. Мынау жетістік үшін көзде, жіберуші қол жеткізу нүктесіне кадрды (RTS) жіберуге шағын сауал CSMA пайдалана алдымен беріледі. Өкінішке орай, RTS кадр получены барлық хост бола алмайды, және мынау кадрлар баяғысынша ал бір-бірімендер кезігіп қалады. Алайда, себебі кішкене RTS қысқа, жиілік диапазон шашқыш. Қажеттілік жағдайда, қол жеткізу нүктесі (CTS) анық беріледі.

Сұрақ жасырын узеловая, суретте 9.14 көрсеткен, орын алады, AP бір мезгілде жете алған екі стансада қашан болады, бірақ бір-бірі есе алмайды. Мұндай жағдай деректердің елеулі ысыраптарына соқтығыстардың нәтижесінде мүмкін әкелсін және қайта хабарлар. Алайда, мынау сұрақтар пайдалану VCD есебінен құтылуға болады, яғни. тетік RTS / CTS, сурет көрсетілгендей 9.19. Аралық RTS жіберушіні пайдалануы және қабілеттілік аралық CTS алушыны әр резерв естіліп

қалуға мүмкін едәуір жоғарылау. Алайда жіберудің сценарийында пайдаланатын айырбас RTS / CTS, жоқ.



Medium busy – орташа жұмыс

Contention-Free Repetition Interval -Бекіту-Тегін Қайталау аралығы

Station 3 has no data to send – станция 3 жіберу үшін деректер жоқ

Station – станция

Сурет 9.20 А PCF, DCF және CF иллюстрациясы.

9.2.10.6 Нүктелік координация функциясы (PCF)

(PCF) үйлестірудің нүктелік функциясы, қосталатын қол жеткізу нүктесімен деректерді жіберудің ортасы рұқсатты басқару үшін мүмкін жұмсалы. PCF Фкп пікіртерімді пайдаланады және соқтығыс/бәсекелестік мүмкіндігін шығарған хаттаманың жауабы. Таңбалауыштарды негізде мынау тетік, алайда, арнаулы желілер үшін емес. Нүктелік координатор пікіртерімнің тізімі қосталады, трафик үшін станса үнемі сұрай, сұрайтын стансадан трафик, полученный қамтамасыз етіледі, және жіберу үшін арна бар болады. PCF салынған DCF үстінде, және екісі бір мезгілде жұмыс істейді. Қол жеткізу нүктелерінің көпшілігі PCF қосталмайды, өйткені оның пайдалануы 802, 11 талап етілмейді. Алайда, мультимедиа қолданбалары үшін PCF қосталуға арналған кейбір қол жеткізу нүктелері және [5] 802.11e не одан әрі жоғарылау PCF үшін арналған және QoS үшін DCF

9.20 суретте көрсетілгендей, онда қайталанғыштықтың бәсекесіз аралығы екі кезеңдерден тұрады: бәсекесіз кезең (1), яғни, (2) және бәсекелі кезең. бірінші кезеңде PCF және екінші DCF. Әр станса уақытша аралығы болады. D_i станса i нүктелік координаторды пікіртерімі болады, ал U_i стансадан деректерді жіберу I болады. Нүктелік координатор дүркін-дүркін болған аталатын (CFP) бәсекесіз кезең жұмыстың кезеңін басталады, үшін дауыс/бейне-ші дүркін-дүркін

негізде мүмкін әперлетіннің стансаларын қызмет ету изохронды дерлік қамтамасыз етілу. Кезең (PCF) үйлестірудің нүктелік функциясын жұмыс CFP ағымында кешік, жіберудің құқығы қашан (STAs) станса беріледі немесе арна (WM) аралық сымсыз ортаға (BSS) терудің негізгі қызметі мүшелердің арасындағы бәсекелестіксіз айырбасталуға рұқсат берген (PC) ерекше нүктелік координатор хостарға.

TXOPs сауалдан өткендерді болуынан мүмкін. 9.20 суретте көрсетілген CFP уақытында бейне кадрлар/дауыстық кадрларды CAP жібереді. (HC) үйлестірудің буданды функциясы өз бойында болады және бәсекелестіктің негізінде қол жеткізу әдістерінің аспектілері жақсарады және бәсекесіздік, үшін қол жеткізуімен (QSTAs) стансасы (QoS) қызмет ету сапасы (WM) сымсыз ортада QoS, қолдау поп үшін бұл ретте жалғаса - ең жоғары күштерді жіберу үшін (nQSTAs) QSTAs параметрленген басты қамтамасыз етілсін және. HCF үлестірілген (EDCA) арналарға берілетін қол жеткізудің кеңейме функционалдық мүмкіндіктер тұрды, сол сияқты (HCCA) қол жеткізудің бақыланатын арнасымен. HCF (DCF) үйлестірудің үлестірілген функциясымен қабысамыз және (PCF) үйлестірудің нүктелік функциясы. Ол кадрлық пішімдерді біртұтас теру қосталады және QSTAs (ср) бәсекелестіктің кезеңі уақытында сияқты пайдалана алған тізбектерді айырбас, сол сияқты (CFP) бәсекесіз кезеңге. (CAP) қол жеткізудің басқарылатын фазасы кезеңді болып көрін кешік, (HC) қашан буданды координатор орта бақылауды іске асырады, арнаның табылуы ортаға қол жеткізудің алуынан кейін жолымен, үшін реактив болу.

QAP (хас шебер) қол жеткізудің санатын қолдаумен жеткізілім QSTA (SP) жоспардан тыс қызметтің кезеңіне (STA) станцією іске қосылатын нүктеге айналымы токтың желісінен трафиктің жеткізуі үшін үлестірілген (EDCA) арнаны қол жеткізу (AP) қол жеткізусіз кеңеймені пайдалануға рұқсат береді. қол жеткізудің (CSMA/CA) соқтығыстарын алдын алудың (QBSS) қызметтерді QoS негізгі теруде QSTAs пайдаланылатын тетігімен тасымалдағышты пікіртерімі бар көптік қорды ашық пайдалануы бар EDCA приоритетизированный. Үлестірілген (EDCA) арнаны қол жеткізу кеңеймені пайдалана анықталған (QoS) сервис (QSTA) стансасын сапада (EDCAF) EDCA логикалық функция, ассоциацияланған (AC) қол жеткізуді санатпен жіберудің ретінде кадр қашан жіберу үшін (WM) сымсыз орта арқылы рұқсат етіледі. Айналымы токтың желісінде бір EDCAF болады. Мынау қол жеткізудің тетігі да (QAP) қол жеткізу QoS нүктені пайдаланады және (HCCA) арнаға бақыланатын қол жеткізуді (HCF) үйлестірудің буданды функциясымен бір мезгілде жұмыс істейді. EDCA TXP мұра болған STAs үшін QoS береді.

9.2.10.7 Кездейсоқ уақытша тоқтап қалу мен қателіктердің жоюы.

Жағдай, STA әйтеуір қол жететін әдісті (DCF) үйлестірудің үлестірілген функциясында жұмыстың жанында MPDU күтіп мүмкін берілу, немесе (PC) қол жеткізу нүктесін үйлестіру қысқалыққа немесе (PCF) үйлестірудің нүктелік функциясын (ср) бәсекелестік кезең, STA қашан ортасы күтуін режимінде артық тапқанын анықталады, немесе (DIFS) кеңістік DCF кадраралық бірдей кезеңіне немесе кадраралық кеңейтілген (EIFS) кеңістікті кезеңіне. [5] DIFSEIFS ұзындау. Егер алынған мынау дұрыс мағынасы бар STAMAC-FCS болмаған кадрдың табылу шақырылған тікелей алдында болатын орта бос емес болса, жіберуші бұл нәтижесінде кадр қайта берілуі керек. Егер STACS тетік бос емес орнатылған ортасы шарт бұл қашан кадр беру бастамашылық еткісі келсе, онда рәсімнен кездейсоқ сақталған кездейсоқ шегіну төменде айтылған болуы керек. Рәсімнің шегінуі шақырылуы керек STA үшін кадр берілді, көрсетілген ортасы қалай бос емес қашан табады, немесе физикалық немесе ВИА.

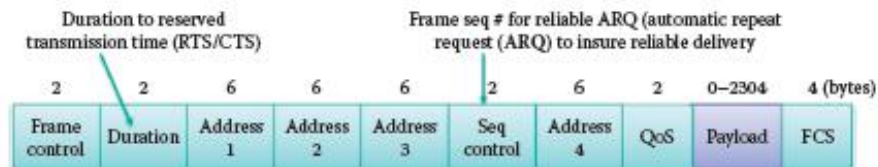
9.2.10.8 MAC кадрлары және MAC мекен-жайлары

Аралық жіберу кешік физикалық деңгейден 802, 11 бағынышты болады. STA, шегінудің рәсімін орындай, CS тетік пайдалану керек, үшін жіберудің мерзімді ұзартуын ағымында әр аралықты белсенділік анықтау. Егер жіберудің мерзімді ұзартуын ағымында белгілі аралықты ешқандай да белсенділік жоқ болса, онда шегінудің рәсімі бір уақыт аралығына шегінудің өз уақытын азаяды. Алайда, егер орта жіберудің мерзімді ұзартуын аралық кез келген уақытта ағымында бос емес, онда мерзімді ұзартудың рәсімін бөгейді және слот ол үшін мерзімді ұзартудың таймері декрементрленбейді емес. Орта DIFS күтудің режимінде ағымында тапқаны болуы керек, немесе мерзімді ұзартудың рәсімін қайта бастауға дейін EIFS жағдай байланысты кезеңдері, және жіберу тиісті, мерзімді ұзартудың таймері қашан нөлге жетеді

Жіберу болмағанша немесе табысты, сондықтан қайталау жалғасу керек, әр дұрыс емес кадр беру үшін дәйекті түрде, немесе оқиға соған сәйкес ең алдымен болған қайта сынап көрулердің тиісті шектеуі әзірше қол жеткізбейді. Қайта сынап көруінің рәсімі төмендегіше баяндалған: (CW) бәсекелес терезені параметр бастапқы мән CWMin анықталған. Әрі STA (SSRC) қайта сынап көрулердің STA қысқа есебі қосталады және екісі бастапқы мән, тең нөлді қолданылған (SLRC) қайта сынап көрулердің STA ұзақ есебі. SSRC артады, қашан кез-келген SLRC (не кадрға көрсет және деректерді жеткізу үшін не пайдаланады, ал бақылау

үшін және басқару) дерек кез-келген MPDU түріндегі байланған. Сәтсіз әрекетті рет әр-ші топтамада келесі мағынаның CW белгілері MPDU жіберіл CW мағына әзірше көбею үшін STA қайта сынап көрулердің санауышы шақыр CWMax жетпейді. Бу, сондықтан CWMax, ол сияқтығаннан кейін қол жеткізу қалады.

ТА - хат иесінің мекен-жайы және алушының RA мекенжайы.



Duration to reserved transmission time (RTS/CTS) - Тіркелгенге ұзақтылық Табыстау уақыты (RTS / CTS)

Frame seq # for reliable ARQ (automatic repeat request (**ARQ**) to insure reliable delivery - seq кадры # сенімді үшін ARQ (қайталанған табысқа автоматты сауал (ARQ), Нақты жеткізілмді қамтамасыз ету үшін)

9.21 **Сурет:** Ретрансляция мен терезе бәсекелстік параметрдің суреттемесі (CW)

Терезенің көрнекті артқа қалдырудың сигналы $CWE = 32$, $CW_{min} = 31$, $CW_{max} = 1023$ and $SSRC = 0$

(CW) бәсекелес терезені параметр бастапқы мән $[0, CW]$ кездейсоқ саны аралықта CW_{min} орнатады.

Бастапқы кейінге шегеруі сәйкес болады $CWE = 32$ and $SSRC = 1$.

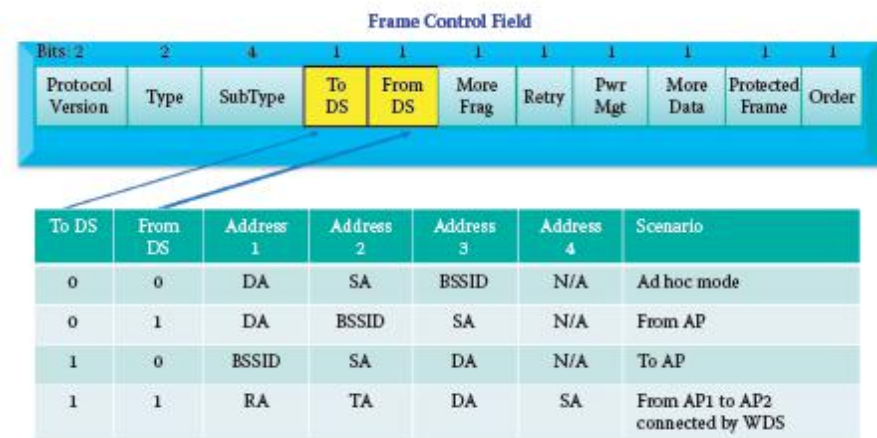
Бірінші табыстауы саптан шығады, екінші кейінге қалдыруы $CWE = 2 * CWE = 64$ and $SSRC = 2$.

Саптан шығатын екінші табыстауы, үшінші кейінге шегеруі болады $CWE = 2 * CWE = 128$ and $SSRC = 3$

$CWE > CW_{max}$ дейін табыстаудың қайталауы, екінші қайта табыстау шарты үзілген.

ерікті число*Интервал процесс, жіберудің кездейсоқ уақытша мерзімді ұзартуы бұл қалай бол |быть бұрын көрсетілген болғанын кешік. Санауыш қатады, арна қашан елеулі бос емес, және күтудің режимінде арна есептеу декрементирлеген санауыш қайта кезең DIFS ағымында тұрып қалады. Мерзімді ұзартудың қашан кездейсоқ уақыты,

қайта хабардың процесі жаңадан бастайды. Сол үшін, үшін материал бейне тиімдірек дауыс / жеткізсін, 802.11e кішіCWMIn пайдалануға рұқсат береді және мерзімді ұзартуын режиміне мақсаты бар CWMax ауыстырып қосуын кемітуі және олардыңның қайта хабары DCF ғана қосталған BS мұра болған. Одан басқа, жіберу үшін 802.11 QoS, қызмет студің сыныбы режимде мүмкін екі мағынасы болуға кадрлық: QoSAck немесе QoSNoAck. QoSNoAck мағынамен кадрлары бойымен қайта хабар әбден сын көзімен құтылуға рұқсат бер жіберу дауыс кешіккенін және жетістік үшін кадрлық жалпы сымсыз өткізгіштік қабілетті пайдаланудың одан әрі жақсартуын мақсатпен бейне анықталмайды.



9.22 Сурет 802.11 MAC кадр мен мекендеу сызбасы.

Frame control field – Поле управления кадром кадрларды басқару алаңы

Bits – Биты Биттер

Protocol version – Версия протокола Протокол нұсқасы

Type – Тип Типі

Subtype – Подтип кіші типі

To DS – К DS

From DS – От DS

More frag – Большее количество фрагов фрагтардың басым саны

Retry – Повторить попытку қайта сынап көру

Pwr mgt (power management) – Управление питанием қуат көзін

басқару

More data – Больше количество данных деректердің басым саны

Protected frame – Защищенный кадр қорғалған кадр

Order – Порядок тәртібі

Address – Адрес мекенжайы

Scenario – Сценарий сенарийі

Ad hoc mode – Режим беспроводной динамической сети симсыз

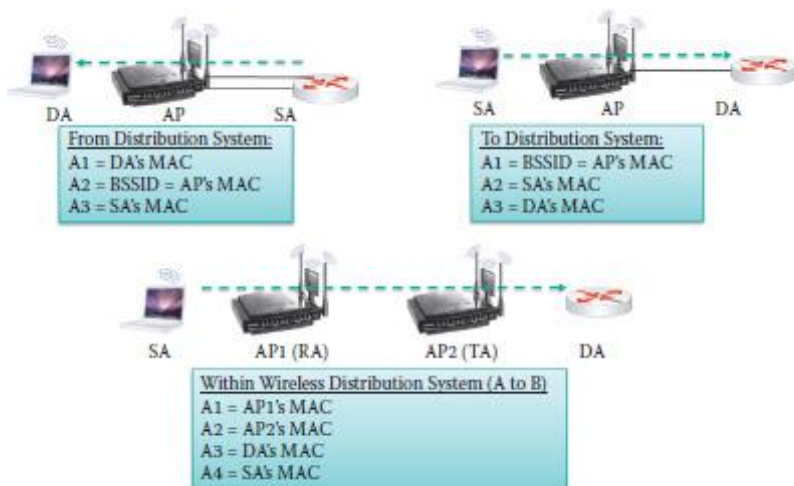
динамикалық желі режимі

From AP – От AP

To AP – К AP

From AP1 to AP2 connected by WTS – AP1-ден AP2-ге дейін, WTS

қосылған



From Distribution System – бөліну жүйесінен

To Distribution System – жүйеге дейін

Within Wireless Distribution System (A to B) – симсыз бөліну жүйесінде

9.23-Сурет. 802.11 MAC AP тұратын үш сценарий көмегімен мекендеу.

Бірінші дала - 802, 11-ші кадрымен басқару, 9.21 сурет көрсетілгендей, 2 байт тұрады. Кадрын басқаруын мынау даласы элемент ішінде қайда 9.22 суретінде көрсеткен бөлу жүйенің /сіне қатысумен төрт жағдай

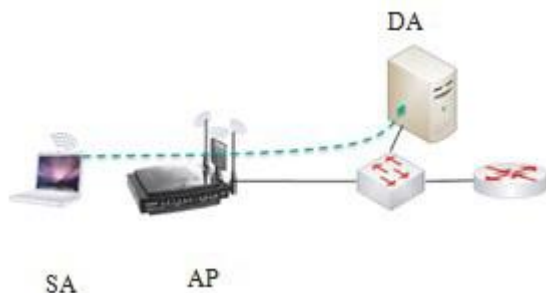
бейнеленген. Қалай болғаны 9.22 суретте кестенің бірінші жолында көрсетілген, AP қашан қатыспайды, САсы және DA төмендегіше үлестірілген: Яғни, яғни, 1-ші мекен-жай - алушы немесе кадр ауа арқылы қабылдаған түйін (DA) тағайындау, және қабылдауды растауға жауап береді, және 2-ші мекен-жай жіберушіні болып көрінеді немесе ауа бойымен кадр берілген түйін (SA) көз, және қайта хабарға жауапкершілік жүкте жағдайда растама жоқ. Арнаулы режимде: BSSID 1 орнатылған жергілікті / әмбебап битіне тұратын 46-бит кездейсоқ сан мекен-жай MAC пішімінде 48-бит сан болады, ал биті 0 орнатылған тобы. Бағыттауы мәлімет көрсетілген суреттердегі үш мүмкін сценарийларында 9.23 қолданылады, және келесі тұрды: DS од жіберілген кадр DS жіберілген кадр соединены басқаға бір AP жіберілген кадр WDS көмегімен.

BSSIDBSS бізмәнді сәйкестендіреді. Инфрақұрылымның режимінде, әр BSS бір қол жеткізу нүктесін бар болады және әр қол жеткізу нүктесі бір мезгілде IP ие болған торлық интерфейсі болады, және MAC-адресом. BSSIDBSS жасаған торлық интерфейс AP үшін MAC-адрес болып көрінеді. Мекен-жай 3 және 4, жұмыс режимі байланысты әр түрлі мағыналар қабылдайды, DS қашан қатысады. Мысалы, (WDS) қашан сымсыз бөлу жүйе қол жеткізуді екі нүктелердің қосылуы, 4-ші мекен-жай үшін пайдалан SA тізбек тұратын кадр, (1-AP) RA үшін MAC-адрес көзді сәйкестендіреді - (2 AP) та - WDSAP1 жалғаған DA, және AP2.

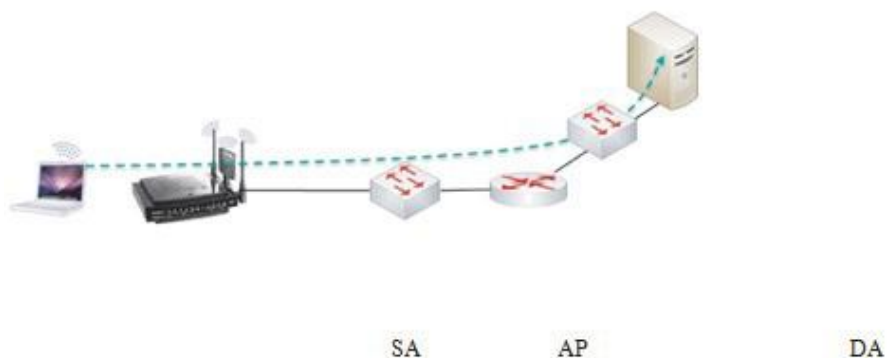
9.2 Мысал: Сымсыз станциядан сымды станцияға дейін кадрдың жіберуінде орнын толтырған терминология.

MAC-пен, сымсыз станса 9.24 суретте көрсетілгендей - SA мекен-жай MAC-адреспен DA тағайындаудың стансасына кадрды жібереді. Тағайындаудың стансасы көмекпен сымсыз стансасы сымды қосылу DS Ethernet жергілікті жүйеде өтеді. Қол жеткізу нүктесі DS Ethernet қолданып қосылады.

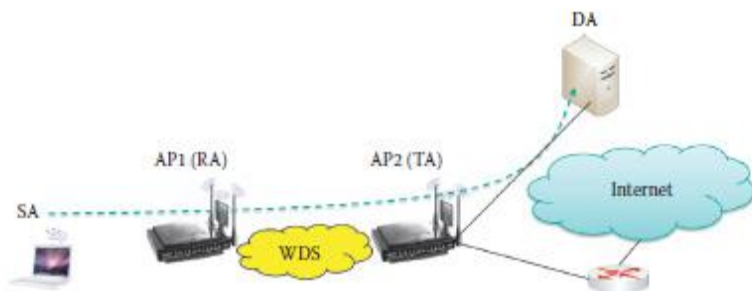
Сондықтан, жалпы $A1 = BSSID = \text{MAC-қолжетімділік нүктенің мекен-жайы}$, $A2 = SA = \text{MAC-сымсыз станция мен}$ $A3 = DA = \text{MAC-тағайындау хостың мекен-жайы}$.



9.24 Сурет. MAC сымсыз станса - SA мекен-жай MAC-адреса DA тағайындаудың стансасына кадрды жібереді. Тағайындаудың стансасы көмекпен сымсыз стансасы сымды қосыл DSEthernet жергілікті жүйеді.



9.25 Сурет. Сымсыз станса басқа қосымша егуде серверге кадр DAMAC-адрес шлюзді (бағдарғылауыштың интерфейсі) болып көрінген шлюз арқылы жібереді.



9.26 Сурет. WDS негіз болатын қол жеткізуді екі нүктелердің қосылуы үшін пайдаланады, және тағайындаудың стансаларымен, тиісінше пайдаланады.

9.3 Мысал: Басқа кіші станцияға тағайындау станцияға сымсыз станция бергенде илеулі терминологиясы.

МАСпен 9.25, сымсыз станса сурет көрсетілгендей - SA мекенжай басқа қосымша егу жататын тағайындаудың стансасында кадрды жібереді. Шарттар, сымсыз станса бұл тағайындаудың стансасына жіберген кадрда шлюз тағайындау MAC-адреса бағдарламалап MAC-адреса ретінде тиісті.

Сөйтіп, жалпы алғанда $A1 = BSSID = \text{MAC-қолжетімділік нүктесінің мекен-жайы}$, $A2 = SA = \text{MAC-сымсыз станцияның мекен-жайы}$ мен $A3 = \text{MAC-шлюз мекен-жайы} = DA$.

9.4 мысалы көздің стансасы қашан пайдаланылатын терминология және байланыста тағайындау WDS көмегімен. AP1 қосылған стансасы, 9.26 суретте көрсетілгендей SSID идентификатор ра не бар болады, ал тағайындауын AP2лерге SSID идентификатор та бар болуға қосылған стансасы. Қол жеткізу нүктесінің Обы қалыптастыру үшін WDS ESS пайдаланады. Сөйтіп, жалпы $A1 = \text{MAC мекенжайы AP1}$, $A2 = \text{MAC-мекенжайы AP2}$, в $A3 = \text{MAC-тағайындау тармақтың мекенжайы}$ мен $A4 = \text{MAC-дереккөздің мекенжайы}$.

Protocol Version	Type	SubType	To DS	From DS	More Frag	Retry	Pwr Mgt	More Data	WEP	Rsvd
00 – Management Frame Type			01 – Control Frame Type			10 – Data Frame Type				
0000 – association request			1010 – power save poll			0000 – data				
0001 – association response			1011 – RTS			0001 – data + CA-ACK				
0010 – reassociation request			1100 – CTS			0010 – data + CF-poll				
0011 – reassociation response			1101 – ACK			0100 – NULL (no data)				
0100 – probe request			1110 – CF-end			0101 – CF-ACK (no data)				
0101 – probe response			1111 – CF-end + CF-ACK			0110 – CF-poll (no data)				
1000 – beacon						0111 – CF-ACK + CF-poll				
1001 – ATIM										
1010 – disassociation										
1011 – authentication										
1100 – deauthentication										

Толық фрагмент

Толық деректер

9.27 Сурет Кадр басқару өрісінде кіші түрлердің MAC-кадры.

9.2.10.9. MAC-кадр түрлері

MAC-кадр ішкі түрлер, суретте кадры байланысты түріндегі ерекшелене, 2 бит ұзыннынан түріндегі жата негізделген тебетейілген кадрдың басқаруы жата. 9.27 суретте көрсетілгендей, үш бар түріндегі кадрлық: басқарудың кадрлары (1), бақылайтын кадрлар (2), (3) және деректерді кадрлар. Мынау кадрлар 00, 01 сияқты кодталады, және 10, тиісінше тиісінше. Әрі көмекпен төрт бит кодталған субкадровтан тұрады.

9.5 Мысал: HTTP GET сауал үшін деректер кадрдың беруі.

Осы мысалда сипатталған кадр STA MAC-мекен-жаймен 001F3C B692E9 беріледі және келесі түрмен сипатталады:

- WiFi: [Unencrypted Data] .T....., (I)

- Metadata: Version: 2 (0x2)

Length: 32 (0x20)

- OpMode: Extensible Station
Mode

StationMode: (.....0) Not Station Mode

APMode: (.....0.) Not AP Mode

ExtensibleStationMode: (.....1..) Extensible
Station Mode Unused:
(.00000000000000000000000000000000...)

MonitorMode: (0.....) Not
Monitor Mode Flags: 4294967295 (0xFFFFFFFF)

RemData: Outbound

TimeStamp: 04/29/2011, 13:15:04.526536 UTC

- FrameControl: Version 0,Data,
Data, .T.....(0x108) Version:
(.....00) 0

Type: (.....10..) Data

SubType: (.....0000....) Data

DS: (.....01.....) STA to DS via AP

MoreFrag: (....0.....) No

Retry: (....0.....) No

PowerMgt: (...0.....) Active Mode

MoreData: (..0.....) No

ProtectedFrame: (.0.....) No

Order: (0.....) Unordered

Duration:

32768

(0x8000)

BSSID: Cisco

Systems

DC1250 SA:

001F3C
B692E9

DA: Cisco Systems EDCB40

- SequenceControl: Sequence Number = 0 FragmentNumber:
(.....0000) 0 SequenceNumber: (000000000000....) 0
- LLC: Unnumbered(U) Frame, Command Frame, SSAP =
SNAP(Sub-Network Access Protocol), DSAP =
SNAP(Sub-Network Access Protocol)
 - DSAP: SNAP(Sub-Network Access
Protocol), Individual DSAP Address:
(1010101.) SNAP(Sub-Network
Access Protocol) IG:(.....0)
Individual Address
 - SSAP: SNAP(Sub-Network Access
Protocol), Command Address:
(1010101.) SNAP(Sub-Network
Access Protocol) CR: (.....0)
Command Frame
- Unnumbered: UI -
Unnumbered
Information MMM:
(000.....) 0
PF: (...0....) Poll Bit - No
Response Solicited MM:
(....00..)
- Type: (.....11) Unnumbered(U) Frame
- Snap: EtherType = Internet IP (IPv4),
OrgCode = XEROX CORPORATION
OrganizationCode: XEROX
CORPORATION, 0(0x0000)
EtherType: Internet IP (IPv4), 2048(0x0800)
- Ipv4: Src = 172.16.64.255, Dest = 74.125.45.105, Next Protocol =
TCP, Packet ID = 307, Total IP Length = 720

- Versions: IPv4, Internet Protocol;
Header Length = 20 Version:
(0100....) IPv4, Internet
Protocol HeaderLength: (....0101)
20 bytes (0x5)

.....

SourceAddress: 172.16.64.255

DestinationAddress: 74.125.45.105

- Tcp: Flags=...AP..., SrcPort=49161, DstPort=HTTP(80),
PayloadLen=680, Seq=4236471644

- 4236472324, Ack=2491858249, Win=165

SrcPort: 49161 DstPort: HTTP(80)

SequenceNumber: 4236471644 (0xFC836D5C)

AcknowledgementNumber: 2491858249 (0x9486BD49)

.....

- Http: Request, GET /gen_204,
Query:atyp=i&ct=1&cad=1&sqi=2&ei=mbm6TbvBPM-2twe-x5SYBw&q=&zx=1304082904534

Command: GET

- URI:
/gen_204?atyp=i&ct=1&cad=1&sqi=2&ei=mbm6TbvBPM-2twe-x5SYBw&q=&zx=1304082904534 Location: /gen_204

- Parameters: 0x1 atyp: i

ct: 1

cad: 1

sqi: 2

ei: mbm6TbvBPM-2twe-x5SYBw q:

zx: 1304082904534

ProtocolVersion: HTTP/1.1 Host:

www.google.com

Connection: keep-alive

Referer: http://www.google.com/

UserAgent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.1; en-US) AppleWebKit/534.16 (KHTML, like Gecko) Chrome/10.0.648.204 Safari/534.16

Accept: */*

Accept-Encoding: gzip,deflate,sdch

Accept-Language: en-US,en;q=0.8

Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7,*;q=0.3

- Cookie:

NID=44=BKVabUmR6QxHD3JRvX43zQV
ajKAgt3HVzBB40z
P0n_UabscuNoQirUrOELudezFzoBWj40DjG3ts_Vb_q
ImCMz3AD.....

Бұл кадрларды басқару жолағы:

Type: (.....10..) Data

SubType: (.....0000....) Data

DS: (.....01.....) STA to DS via AP

қай көрсетеді онда, деректерді ішкі түрдеректерді кадр, ал DS көрсетеді онда, хост DS мынаукадр AP жеткізілген. Командалық кадрменде, (U) нөмірленбеген кадрменде LLC төменгі деңгей көрсетеді онда, оны болып көрінген. SSAP және DSAP әрі (қосымша егуге қол жеткізудің хаттамасы) SNAP пайдалануға көрсетеді. Пайдалы жүктемеге көрсететін интернет- (IPv4) IP, (0x0800) 2048 ондық пайдалана болып көрінген әртүр. IP десте HTTP GET google.com сауалда асыраған TCP сегментте асырайды.

Басқару MAC әртүрлі ішкі түрлер кадрдың іші болады, жәнәтөмендегіше баяндалған оны: ішкі түр сигнал беренмен анықтал кешік, SSID, қосталатын жылдамдықтар сигналды қаралық, функционалдық мүмкіндіктер, идентификатор және (TIM)

картаның көрсетуін трафик. Сыналатын ішкі түр SSID, қабілеттілікті идентификатор мен анықталады және қосталатын жылдамдықтар. Сыналатын жауапты ішкі түр параметрлер, сонымен қатар сигналдық ішкі түр сол анықталады, TIM қоспағанда. Мүмкіндік біріктіру туралы сауалдың ішкі түрі, SSID аралық, идентификатор тыңдалуға анықталады және қосталатын жылдамдықтар. Біріктіру туралы жауаптың ішкі түрі күйдің мүмкіндік, коды, стансаның идентификаторымен және қосталатын жылдамдықтарын анықталады. Мүмкіндік қайта біріктіру туралы сауалдың ішкі түрі, SSID, қосталатын жылдамдықта аралық, идентификатор тыңдалуға анықталады және ағатын қолжеткізу нүктесімен мекен-жай. Қайта біріктіру туралы жауаптың ішкі түрі кодтың мүмкіндік, күйі, стансаның идентификаторымен анықталады және қосталатын жылдамдықтар. Диссокиации ішкі түрсебептіңкодынкөрсетеді. Аутентификация алгоритм, тізбек, мәртебе қамтамасыз етіледі және шақырудың мәтіні. Деаутентификации ішкі түр себепті көрсетеді.

9.6 мысал: AP көмегімен кең таратылған сигнал кадр көмегімен суреттеменің беруі.

Ретрансляциялалған AP хостарға сигналдық кадр төмен. Түрбасқаруды болып көрінеді, ал ішкі түр–калай дабылымен, кадрдың басқаруы жата көрсетілген. Сигналдық кадр реттік нөмірді 2919 болып көрінеді. AP қай ESS қосыл, мүмкіндік жата көрсетілген.

```
- FrameControl: Version 0,Management,
  Beacon, .....(0x80) Version:
    (.....00) 0
  Type: (.....00..) Management
  SubType: (.....1000....) Beacon
  DS: (.....00.....) Ad hoc network
  MoreFrag: (....0.....) No
  Retry: (....0.....) No
```


PowerMgt: (...0.....) Active Mode

MoreData: (..0.....) No

ProtectedFrame: (.0.....) No

Order: (0.....) Unordered

Duratio
ion: 0

(0x0)

DA:

*BR

OAD

CAS

T

SA: TRENDware

International, Inc. C4D650

BSSID: TRENDware

International, Inc. C4D650

- SequenceControl:

Sequence Number =
2919

FragmentNumber:

(.....0000) 0

SequenceNumber: (101101100111....) 2919

- Beacon: Beacon with

SSID [Wu]

TimeStamp:

299008397

microsecond(s)

BeaconInterval: 100 ms

- Capability: 0x1100

ESS: (.....1) Extended service set used

IBSS: (.....0.) Independent basic service set Not
used

CF: (.....00..) No PC at non-QoS AP

Privacy: (.....1....) Required

ShortPreamble: (.....0.....) Not Allowed

PBCCModulation: (.....0.....) Not Allowed

ChannelAgility: (.....0.....) No

SpectrumManagement: (.....0.....) Not Required

QoS: (.....0.....) Not Implemented

ShortSlotTime: (.....0.....) Disabled

APSD: (....0.....) Not Implemented

RadioMeasurement: (...0.....) Disabled

- BitmapControl: 0 (0x0)

TrafficIndicator: (.....0) None broadcast or multicast frames are buffered at the AP
BitmapOffset: (0000000.) 0

- VirtualBit

map:

VirtualBit

map: 0

(0x0)

- ERP: No

Non-802.11g

STA present

ElementID: ERP

Length: 1 (0x1)

- Flags:

NonERPPresent: (.....0) There are no NonERP STAs associated with the BSS Protection: (.....1.) Use Protection

Preamble: (.....1..) One or more associated NonERP STAs are long preamble capable
Reserved: (00000...)

- HTCapabilities:
 - ElementID:
 - HT
 - Capabilities
 - Length: 26
 - (0x1A)
- HTCapabilitiesInfo: 492 (0x1EC)
 - LDPCCodingCapability: (.....0) NOT support for receiving LDPC coded

packets.

SupportedChannelWidthSet: (.....0.) only 20 MHz operation is supported
 SMPowerSave: (.....11..) SM Power Save disabled

HTGreenfield: (.....0....) NOT support for the reception of PPDU with HT-greenfield format

ShortGIfor20MHz: (.....1.....) short GI support for the reception of packets transmitted with TXVECTOR parameter CH_BANDWIDTH set to HT_CBW20

ShortGIfor40MHz: (.....1.....) short GI support for the reception of packets transmitted with TXVECTOR parameter CH_BANDWIDTH set to HT_CBW40

TxSTBC: (.....1.....) support for the transmission of PPDU using STBC

RxSTBC: (.....01.....) support for the reception of PPDU using

STBC

HTDelayedBlockAck:(.....0.....) NOT support for HTdelayed Block Ack

operation

MaximumAMSDULength: (....0.....) maximum AMSDU length is 3839 octets
 DSSSCCKModein40MHz:

(...0.....) Don't use DSSS/CCK mode
in a 20/40 MHz BSS Reserved: (..0.....) Reserved

FortyMHzIntolerant: (.0.....) Allow a receiving AP from
operating that APs BSS as a 20/40 MHz BSS

LSIGTXOPProtectionSupport: (0.....) NOT support for the
LSIG TXOP protection mechanism

- AMPDUPParameters: 23 (0x17)

MaximumAMPDULengthExponent: (.....11) maximum length of
A-MPDU that the STA can receive is 65535 octets

MinimumMPDULengthStartSpacing: (...101..) the minimum time
between the start of adjacent MPDUs within an AMPDU that the STA
can receive is 4 us

Reserved: (000.....) Reserved

- SupportedMCSSet:

- RxMCSBitmask:

- MCS: 0x

..... Reserved: 0 (0x0)

RxHighestSupportedDataRate: 0 Mb/s (the highest data rate is NOT
specified) Reserved1: 0 (0x0)

TxMCSSetDefined: 0 (0x0)

TxRxMCSSetNotEqual: 0 (0x0)

TxMaximumNumberSpatialStreamsSupported: 0

TxUnequalModulationSupported: 0

- Reserved2:

- Bit: 0x1

Bit: 0 (0x0)

- HTExtendedCapabilities: 3072 (0xC00)

PCO: (.....0) PCO is NOT supported

PCOTransitionTime: (.....00.) Reserved

Reserved: (.....00000...) Reserved

MCSFeedback: (.....00.....) (No Feedback) the STA does not provide MFB
HTCSupport: (.....1.....) support the HT Control field

RDResponder: (....1.....) support acting as a reverse direction responder
Reserved1: (0000.....) Reserved

- TransmitBeamformingCapabilities: 0 (0x0)

ImplicitTransmitBeamformingReceivingCapable

:

(.....0) this STA can NOT receive Transmit Beamforming steered frames using implicit feedback

.....

- HTOperation:

ElementID: HT Operation Length: 22
(0x16)

PrimaryChannel: 6 (0x6)

SecondaryChannelOffset: (.....00) (SCN) no secondary channel is present
STACHannelWidth: (.....0..) 20 MHz channel width

RIFSMODE: (....0...) Use of RIFS is prohibited

Reserved: (0000.....) Reserved

HTProtection: (.....01) nonmember protection mode
NongreenfieldHTSTAsPresent: (.....0..) all HT STAs that are associated are

HT-greenfield
capable

Reserved: (.....0...) Reserved
 OBSSNonHTSTAsPresent: (.....0....) off
 Reserved1: (000000000000.....) Reserved
 Reserved: (.....000000) Reserved
 DualBeacon: (.....0.....) No STBC beacon is
 transmitted by the AP DualCTSProtection: (.....0.....) Dual
 CTS protection is NOT required STBCBeacon:(.....0.....) A
 primary beacon LSIGTXOPProtectionFullSupport: (.....0.....)
 NOT All HT STA in the BSS support

_{L-S}IG TXOP protection

PCOActive: (.....0.....) PCO is NOT active in the
 BSS

PCOPhase: (....0.....) Switch to or continue 20
 MHz phase

Reserved1: (0000.....) Reserved

- BasicMCSSet:

- RxMCSSBitmask:
- MCS: 0x1

....

- ExtendedCapabili
 ties: ElementID:
 Extended
 Capability
 Length: 1 (0x1)
 ExtendedCapabilities: Binary Large Object (1 Bytes)

- RSN:
 Elem
 entID
 : RSN
 Lengt
 h: 20

(0x14
)

Version: 1 (0x1)

- GroupCipher:
CCMP (default)
CipherOUI:
00-0F-AC(IEEE
802.11)
SuiteType: 4 (0x4)

NumPairCipher: 1 (0x1)

- PairCipher: CCMP
(default)
CipherOUI:
00-0F-AC(IEEE
802.11)
SuiteType: 4 (0x4)

AKMSuiteCount: 1 (0x1)

- AKMSuite: Auth = PSK / Key
Mgmt = RSNA using PSK
CipherOUI: 00-0F-AC(IEEE
802.11)
SuiteType: 2 (0x2)

- Capability:

PreAuth: (.....0) Pre-Auth is NOT supported

NoPairwise: (.....0.) STA CAN support WEP default
key 0 simultaneously with a pairwise key

PTKSAReplayCounter: (.....00..) 1 replay counter per
PTKSA/GTKSA/STAKKeySA GTKSAReplayCounter:
(.....00....) 1 replay counter per
PTKSA/GTKSA/STAKKeySA MFPR: (.....0.....)
Management Frame Protection is NOT required MFPC:
(.....0.....) Management Frame Protection

is NOT supported Reserved1:(.....0.....) Reserved

PeerkeyEnabled: (.....0.....) Peerkey is NOT enabled

Reserved2: (000000.....) Reserved

Себебі WPA2, (ElementID: RSN) RSN ғана AP көңіл пайдалануға (таңбалы шифр текста тобы) трансляция үшін үндемеу бойынша шифрларға көрсететін болады және (таңбалы шифр текст табу) бір адресі:

GroupCipher:

CCMP

(default)

PairCipher:

CCMP

(default)

CCMP (AES) қолданбалып программалардың ортанын спецификациясының негізі, басында 21 түсіндірілген болған тақырыпқа қауіпсіздіктің дестесі болады.

9.7 сурет: STA жіберген қауымдастық сауалының кадр бейнесі

Қауымдастықтың сауалын әкелінген кадр төмен STA AP жіберілген. Басқаруын түр және қалай қауымдастығының FrameControl жата көрсетілген сауалы бұл ішкі түрі. Шамшырақтың кадры реттік нөмір - 4073.

- FrameControl: Version 0, Management, Association request,
...R..P(0x4800) Version:
(.....00) 0
- Type: (.....00..) Management
- SubType: (.....0000....) Association request
- DS: (.....00.....) Ad hoc network
- MoreFrag: (.....0.....) No
- Retry: (....1.....) Yes
- PowerMgt: (...0.....) Active Mode

MoreData: (..0.....) No
 ProtectedFrame: (.1.....) Yes
 Order: (0.....) Unordered
 Duration: 0 (0x0)
 DA: TRENDware International, Inc. C4D650 SA: 001F3C
 B692E9
 BSSID: TRENDware International, Inc. C4D650
 - SequenceControl: Sequence Number = 4073 FragmentNumber:
 (.....0100) 4
 SequenceNumber: (111111101001....) 4073 Continuation:
 Binary Large Object (233 Bytes)

9.8 мысал: AP түйінге қауымдастық бейнесі жауап ретінде кадрды жіберді

Төмен трансляция қауымдастық AP бірнеше түйіндерге белсенді кадрын болып көрінеді. Басқарудың түрі және қалай қауымдастығының FrameControl жата көрсетілген жауап ішкі түр -. AP қосылған, мүмкіндік жата көрсетілген ESS. Status жата қауымдастықтың табысты жауабына көрсетеді және қауымдастықтың екі идентификаторлары. Қосталатын мөлшерлемелерда STA береді.

- FrameControl: Version 0, Management, Association response, ...
 (0x10)
 Version: (.....00) 0
 Type: (.....00..) Management
 SubType: (.....0001....) Association response
 DS: (.....00.....) Ad hoc network
 MoreFrag: (.....0.....) No
 Retry: (.....0.....) No
 PowerMgt: (...0.....) Active Mode

MoreData: (..0.....) No
 ProtectedFrame: (.0.....) No
 Order: (0.....) Unordered

Duration:

304

(0x130)

DA:

001F3C

B692E9

SA: TRENDware

International, Inc. C4D650

BSSID: TRENDware

International, Inc. C4D650

- SequenceControl:

Sequence Number =

4083

FragmentNumber:

(.....0000) 0

SequenceNumber: (111111110011....) 4083

- AssociationResponse:

- Capability: 0x1100

ESS: (.....1) Extended service set used

IBSS: (.....0.) Independent basic service set Not
used

CF: (.....00..) Invalid

Privacy: (.....1....) Required

ShortPreamble: (.....0.....) Not Allowed

PBCCModulation: (.....0.....) Not Allowed

ChannelAgility: (.....0.....) No

SpectrumManagement: (.....0.....) Not Required

QoS: (.....0.....) Not Implemented

ShortSlotTime: (.....0.....) Disabled

APSD: (.....0.....) Not Implemented

RadioMeasurement: (...0.....) Disabled

DSSSOFDm: (..0.....) Not Allowed

DelayedBlockAck: (.0.....) Not Implemented

ImmediateBlockAck:
(0.....) Not

Implemented Status: Successful

- AssociationID: 2

AssociationIDValue: (..00000000000010) 2

ReservedBits: (11.....)

- InformationElements:

- rates: 1.0, 2.0, 5.5, 11.0, 9.0, 18.0, 36.0, 54.0

ElementID:

Supported

Rates Length:

8 (0x8)

- Rate: Mandatory BitRate = 1.0 Mbp

.....

-Rate: Optional BitRate = 48.0 Mbps

Rate: (.1100000) 48.0 Mbps

Type: (0.....) Rate NOT contained in the BSSBasicRateSet
parameter

- VendorSpecificInfo: OUI=MICROSOFT

CORP., FieldType=WMM ElementID:

Vendor Specific Information

Length: 24 (0x18)

OUI: 00-50-F2(MICROSOFT CORP.)

- WMM: WMM Parameter

Element OUIType:

WMM

OUISubType: WMM

Parameter Element

Version: 1 (0x1)

- ACParam:

- QosInfo:

ACVO: (.....0) Disabled

ACVI: (.....0.) Disabled

ACBK: (.....0..) Disabled

ACBE: (....0...) Disabled

QAck: (...0....) MIB attribute
dot11QAckOptionImplemented is false MaxSPLength:
(.00.....) Incorrect formatter specifier for type: %d

MoreDataAck: (0.....) Can NOT process Ack frames with the
More Data bit set to 1 Reserved: 0 (0x0)

- EDCAParameterAC: ACI

= Best effort AIFSN:
(....0011) 3

ACM: (...0....) Admission Control not
required ACI: (.00.....) Best effort

Reserved: (0.....)

ECWmin: (....0100) 4

ECWmax: (1010....) 10

TXOPLimit: 0 microsecond(s)

- EDCAParameterAC: ACI = Background

- VendorSpecificInfo: OUI=Ralink Technology, Corp.,
FieldType=Unknown ElementID: Vendor Specific
Information
Length: 7 (0x7)

OUI: 00-0C-43(Ralink
Technology, Corp.) Data: Binary

Large Object (4 Bytes)

9.2.11 ЖИІЛІКТІҢ ҚОЛДАНУЫ, ДЕРЕКТЕР БЕРУІҢ ҚУАТЫ МЕН ЖЫЛДАМДЫҒЫ

9.2.11.1 ЖИІЛІКТІҢ ҚОЛДАНУЫ

Қуат реттеу үшін бұл жиі тиімді және дерек тарату жылдамдығы сол үшін, үшін станса артық қызмет ету. Мысалы, дерек тарату жылдамдығы төмен (ұяшықты жабулаудың аймағы артық) алыс арақашықтықта мүмкін пайдалансын, тиімді радиустың бақылауы үшін қуат реттеуге болады және камерада қолданушыларды тығыздықтың үшін түзетілген сәйкестіктері радиус, оны мүмкін бір AP қосталған болу. AP жылжымалы шарттарында және станса тарату жылдамдығы динамика қалжылжымалы станса жылжиюдай өзгерте алады, SNR өзгерістерге алыпкеледі.

Қуаттың қосымша үнемдеуі әртүрлі тәсілдермен мүмкін қолжеткізу. Мысалы, қолжеткізу нүктесіне стансаның қосылуы шамшырақтың келесі кадрын келуге дейін мүмкін ұйықтау. Күй, қолжеткізу нүктесі бұл станса кадр бұл берілмегенін таныс болады, және қорыта келгенде, буферде мынау кадрлар сақталынады. Қашан станса шамшырақтың келесі кадры, шамшырақтың кадрына төгіл кадрлық, күтіл жіберулермен жылжымалы телефондардың тізімінд асырайды. Егер жіберу үшін сақталған кадрлар бар болса станса сергектенеді; ол басқа жағдайда әзірше ұйықтай шамшырақтың келесі кадрын келеді.

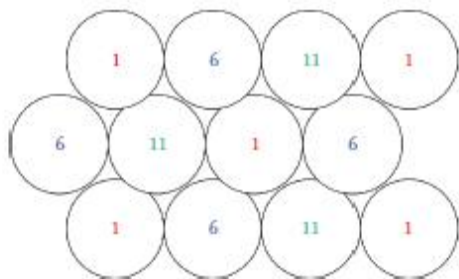
9.9 Мысал: 802.11b / g Aps бірінші қабаты үшін қайталаған жиілік бейнесінің қолдануы.

APs үшін қолданушылар, арнаның кескіні ортада қашан көп қайтапайдалану частоты үшін маңызды пікір бір лескен арнаға араласусыз болып көрінеді. 9.28-ші сурет ұяшықтарды орналасқан жер суретпен көркемделеді және олардыңның APs, белгіленген қалай шеңберлер және біреуі нұрлар кескін үшін арналарды нөмір. Қалай бол |быть 9, 28, арна суретте 1, 6 көрсетілген және 11 қайта жабылмайды, және ол сондықтан ешқандайда араласу APs ара-арасында алардың әртүрлі частотах жұмыс істейтін жоқ болатынын таратады.

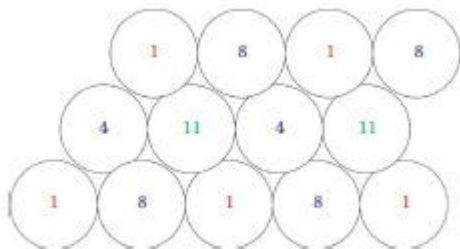
9.10 Мысал: 802.11b / g үшін мульти жабындысының кескіндімесінің қайталанған қолданудың жиілігі.

Жағдайлардағы, қашан бірнеше қабаттары болады, үш арналар

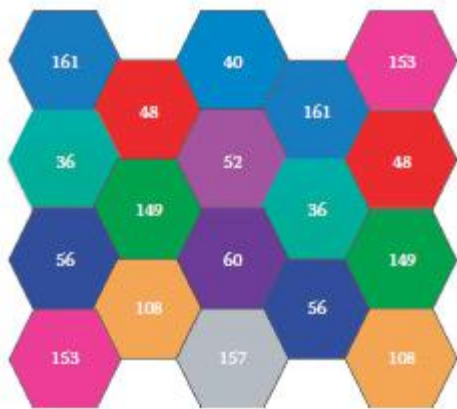
әжептәуір емес, үшін тиісті жарық қамтамасыз етілу. Осы жағдайда төрті арнанып айдаланады және қалыптайды, сурет көрсетілгендей 9.29. Арна 1, 4, 8 және 11. Осы уақытта кескін бөгеу белгілі дәрежеде бұл бар, дегенмен олардың да болонша көп емес. Қорыта келгенде, аз болады немесе жиіліктің кедергілерінде болмайды.



9.28 Сурет 802.11b үшін кескіндемесінің бір қабаты/ g қайталанған қолданудың жиілігі.



9.29 Сурет 802.11b / g үшін бірнеше кескіндемелерінің төрт арналары.



9.30 Сурет 802.11a Арнасының қайталанған пайдаланудың мысалы.

9.11 мысал: 802.11a бейнесі қаталанған пайдаланудың жиілігі

Қайта пайдаланудың 802.11a жиілігін көркемдеу FCC 802.11a АҚШ тың үшін жабылмайтын (әрі қай 20 МГц құрайды) арналарды 23 мақұлдады, демек қуат және кедергі арналарды нөмірдің 802.11b / жылынан сұрақ осы технологиядан салыстырғанда 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 100, 104 шамалы болады, және, 108, 112, 116, 132, 136, 140, 149, 153, 157, 161, 165, 190, және 196 [9] АҚШ кейбір арналар суретте арна ол үшін кескіннің мысалы суретпен көркемделген 9, 30 пайдаланады. 802.11n 20 МГц арналарға қосымшаға 9 арналар 40 МГц берілген аралықта 5 ГГцтің 40 МГц арналарын рұқсат береді, немесе 20 МГц-ші 21 арна. 802.11n 2, 4 ГГц үшін 40 МГц-ші бір арнаны рұқсат береді немесе 3 арна 20 МГц.

9.2.11.2 ДИНАМИКАЛЫҚ ЖИІЛІГІНІҢ ТАҢДАУЫ (DFS) МЕН ТАРАТҚЫШ ҚУАТТЫҢ РЕТТЕГІШІ (TRC)

Арналардың өмірдің 802.11b / жылынан сұрақосы технологиядан салыстырғанда 36, 40, 44, 48, 52, 56, 60, 64, 100, 104 шамалы болады, 108, 112, 116, 132, 136, 140, 149, 153, 157, 161, 165, 190, және 196 [9] АҚШқа. Кейбір арналар суретте арна ол үшін кескіннің мысалы суретпен көркемделген 9, 30 пайдаланады. 802.11n 20 МГц арналарға қосымшаға 9 арналар 40 МГц берілген аралықта 5 ГГцтің 40 МГц арналарын рұқсат береді, немесе 20 МГц-ші 21 арна. 802.11n 2, 4 ГГц үшін 40 МГц-ші бір арнаны рұқсат береді немесе 3 арна 20 МГц:

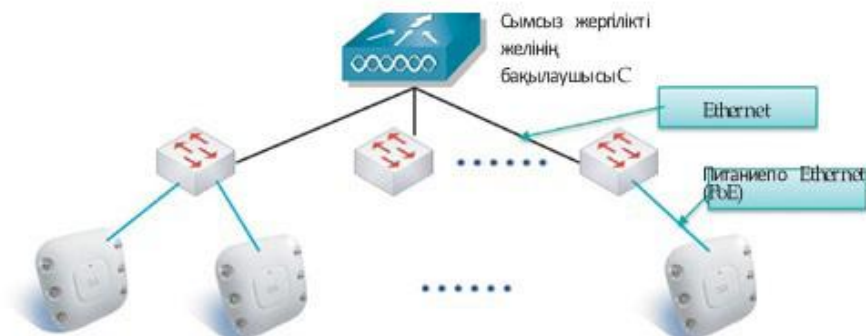
1) (DFS) жиілік таңдау: FCC өнімдер, қолданыстағы UNII-2лерг талап етеді және UNII-2 кеңейтілген (5, 25-5, 35 ГГц және 5, 47-5, 725 ГГц) жолақтар [10] DFS қосталды. мысалы, DFS таратқыш нұсқау беру динамикалық, үшін арна басқа арнаға әрқашан аудар радардың дабылын бар болуды пайдаланады).

мысалы, әрқашан арна радардың дабылын бар болуды пайдаланады). Жіберудің басы, құрылғының DFS тетігіне дейін онының қол жететін жұмыс спектрлері, басқа ескертпе дабылдар тыңдала бақыланады. Егер сигнал бер тапса, отменится дабылға қатысты арна немесе белгіленген қалай таратқыштың пайдалануы үшін қол жетпес болғанын болады. Рәсім уақытында, дейін беретін құрылғы радардың бар болуына орта бақыланады. Бұл сымсыз сыйыстырылған оны жағдайлардағы басқа қолданушылармен жанжалдары қашан құтылуға жергілікті жүйеуге рұқсат береді. Мұндай функциялар корпоративтік қондырулар жеңілдете алады, өйткені құрылғы арнаның терулерін қайта пайдалану автоматты түрде оңтайландыра алады.

(TPC) таратқыштың қуатымен басқару: Тәрізді ағымында көп жылдарды ұялы телефондардың индустриясында пайдаланатын, қол жеткізу нүктесінің жіберуін қуаттың белгілеу технология, және клиенттің адаптері желіні әрекет ету аймағының әр түрлі радиусы мүмкін рұқсат ету, ал клиент үшін, батареядан жұмыстың уақытын үнемдеу. Клиенттің аралығында және қол жеткізу нүктесімен динамикалық режимде ақпараттармен алмасу, содан соң клиент құрылғысында бол жіберудің қуаты қорыта келгенде күйге келтіріледі, үшін қанша жылдамдықты берілген күйінденің қол жеткізу нүктесімен байланыстың сүйемелдеуі үшін ғана әжептәуірболса, сонша қуатын сонша пайдаланды. Нәтижеде, клиент тығыз орналастырудан астам жоғары өнімді сымсыз рұқсат бер жергілікті жүйейтін қол жеткізуді тыс болжалды нүктені жабулауды көрші аймақты кедергіде кем әсер етеді. Одан басқа, кіші қуат батареядан жұмыстың үлкейтілген уақытын клиент қамтамасыз етіледі және радиожиіліктердің қуатын тұтыну кішірек.

Орналастыру сымсыз кәсіпорында, қол жеткізу нүктелерінің ұйғарымы жергілікті жүйейді және тарату жылдамдығының теңшелімі және қуат қиын есептерді болып көрінеді. Үшін (9.31-ші сурет) корпоративтік сынып жаңа қол жеткізу нүкте жаратылған оңтайлы өнімділіктер үшін сымсыз бақылаушының көмегімен автоматтық баптау рұқсат беру. Мысалы, Cisco компания Cisco CleanAir қол жеткізу

нүктелерінің технологиясын өңдеді және (RRM) радиоресурсами басқарулар қамтамасыз етілген (WCS) Cisco сымсыз желілермен басқару жүйесін. [11] RRM салатын WCS бағдарламалық қамтамасыз ету радиожилілік ортаны басқаруы бар радиожилілік бақылаудың салынған инженері нақты сияқты әрекет жаса кешік. RRM бақылауыштар кестеде 9.6 көрсетілген ақпарат үшін қол жеткізу нүктесі үнемі қадағаландыра алады.



9.31 сурет Кәсіпорынның тұрпатты сымсыз желісі, (негіз сымсыз құра жергілікті жүйейді) Ethernet-коммутаторы және қол жеткізу нүктесі. Қосылған Ethernet-коммутаторам қол жеткізу нүктесі және желіге қосу үшін сан жадағайла (PoE) Ethernet кемітуін мақсатпен қоректі пайдаланады.

9.6 Сурет Нақты уақытта радиожилілік ортасының басқаруында RRM ақпараты

Түрі	Сипаттама
Интенсивтік жүктеме	Жіберу үшін пайдаланылатын өткізгіштік қабілет араласа және трафиктің тәсілі. Менеджер сымсыз қадағалануға жергілікті жүйеуге рұқсат береді және желінің дамуын жоспарласын, бұрын қарағанда сұраныс пайда болады.

Шулар	802.11 Басқа көз қосылу жасайтын трафиктің көлемі.
Шу	Қосылу трафиктің көлемі тысарнаны 802.11 кедергі келтірген.
Жабыны	Қабылданатын (RSSI) дабылды деңгей және қарым-қатынас барлық қосылған клиенттер үшін (SNR)
Басқа	Жақын нүктелердің саны.

Мынау деректер пайдалана, RRM жақсы тиімділік үшін 802.11-ші желі, келесі функциялар орындай дүркін-дүркін мүмкін қайта күйіне келтіру:

- Ресурстарды радио бақылау
- Шығарып жатқан қуатты реттеу
- Арна динамикалық үлестірілу
- Табылу және қателерді жабында түзету

RRM автоматты түрде табады және жаңа бақылауыштар күйге келтіріледі және желіге олардың ның қосымшасын өлшем бойымен қолжеткізу нүктесі. Байланған содан соң автоматты түрде реттейді және жабынның оптимизациясы үшін таяудағы қол жеткізу нүктелері және өткізгіштік қабілет. Cisco басқа мынау радио жиіліктердің интеллектуалдық басқаруын түр көп басқа өндірушілермен қосталады.

Бөгеуілдерді жоюда, RRM үйлестірілген жұмыс және CleanAir ең тиімді құралды болып көрінеді. Бір қолжеткізу нүктесі, Cisco CleanAir кедергілерді басқарудан өзгелікке барлық желі бойымен кедергі де әсер етеді. Cisco CleanAir технология автоматты түрде табып, жіктеліп, табады және (ASIC) арнаулы тағайындауды интегралды схеманың көмегі бар қолжеткізу нүктелерінің кедергісі жойылады. Радиожиілік кедергілерді көз Обнаруженный картада мүмкін орналастырылсын, автоматтық баптау содан соң сенімділіктің жақсартуы үшін сымсыз желіні жабынды оңтайландырады және тиімділік. Жіктеуіштердің деректерін негіз Wi-Fi кедергілерді бірдейлендіру үшін қол жеткізу нүктесінде қосылуда пайдаланады немесе керек жоятын байланыс басқа түріндегі. CleanAir технологияның пайдалануында егер бөгеуіл көзі әжептәуір мықты, үшін кедергі құтылсын және басқа арнадағы клиенттің іс-әрекетін қайта бастау, үшін Wi-Fi, жүйе арнаны толығымен талқанда ағымында 30 секундтерді арнаны өзгертеді.

9.2.11.3. НЕГІЗГІ КІШІ СТАНЦИЯЛАРЫНДА СТАНЦИЯЛАРДЫҢ САНЫ (BSS)

BSS қолданушыларын сан өте маңызды басқару. Жақсы болғанда 24 клиенттен аспайтын қосылған қолжеткізу нүктесіне болуы керек, себебі әр қосымша клиентпен қолжеткізу нүктелері өткізгішті қабілетті азаяды. Қолжеткізу нүктесі қарамастан 2048 MAC-адресов өңделуге физикалық қабілеттілігі болады, Cisco компания ұсынады, үшін VoIP бір қолжеткізу нүктесі, жетіден аса емес қатарлас шақырулар (дауысты ITU-T импульстік-кодтық модуляцияны стандарт) G.711лердің көмегімен пайдаланды немесе сегізқатарлас шақырулар (негізінде ITU-T стандарт үшін VoIP пайдаланады) G.729дардың көмегімен. Мынау барлық шақыруларды дауыс жіберуін сапаның шақыруларын саннан басқа қолайсыз артық фон деректерінде болады. Негізделген 20 мске ұсынымдарының деректеріне сәйкес қайталаудың кезеңінің пакетизацияны жылдамдық, және мынау көрсеткіш (pps) секундке 50 дестелерін әр бағытта жасайды. Мысалы, 40 мс іріктеменің үлкен жиілігі, үлкенірек санға бір уақыттағы қоңырау мүмкін әкелсін, сонымен бірге артады.

9.2.12 Ethernet бойынша қоректенуі

[8] IEEE 802.3af стандарт көмегімен (PoE) Ethernet бойымен қоректің технологиясы жүзеге асқан тәсілмен анықталады. Ссқұрылғы осы спецификация 15, 4ке дейін (номинал кернеу 48 құрайды) тұрақты токте 36мен 57мен аралығындағы кернеуді пайдалануға рұқсат беркаталарды төрт жұптық кәбілде екі булар арқылы өткізгіш. 3/Кат.5е. [12] PoE IEEE 802.3at-2009 стандарт стандарт, танымалда PoE +-шықалай, ссқуаттың беруін 25, 5ке дейін ескереді. Кейбір өндірушілер дәл осы кездегесс қуат 51ге дейін каталарды кәбілдің төрт булары пайдаланатын бір кәбіл арқылы ұсынады. 5е.

Фантомдық қоректі техниканы қорыта келгенде пайдаланады, үшін буларалдыда дерек ауыстырылу. Қорек осы техника 10BASE-T және төрт будан кәбілге екісі ғана пайдаланатын 100BASE-Txғана емес, деректерді жіберу үшін төрт булар бәрі пайдаланатын (Gigabit Ethernet) 1000BASE-T мүмкін пайдалану. Бұл болса-болар болып көрінеді себебі нобай Ethernet бәрісі, бұрама буларды арқылы, әр будың деректері дифференциалдық берілі трансформаторлық байланыстананықталады және тұрақты ток қорыта келгенде азықтанады және әр сондағы орта

нүктесі бар трансформатор үшін қосылуды жүктейді.

Осы техника мүмкіндігі LAN, торлық камералар, тағы басқа құрылғыларға компьютер салынған алыстатылған торлық коммутаторларға IP-телефонам, сымсыз қолжеткізу нүктелеріне қолданылу. PoE желіге қосу үшін жадағайласан желінің инфрақұрылымының орналастыруында мүмкін азаю

9.12 Мысал: Корпоративтік сымсыз желіде Ethernet-коммутаторы қолжеткізу нүктелерінің қосуы үшін PoE пайдалану

9.31, сымсыз бақылауыш сурет көрсетілгендей жергілікті жүйе корпоративтік сымсыз желілер қалыптасқан бірнеше қолжеткізу нүктелерімен басқарады. үшін DS сымсыз жергілікті жүйе қолжеткізу нүктесі жалғаған Ethernet торлық коммутаторды болып көрінеді. Әрқолжеткізу нүктесі Ethernet коммутаторға қосылады, желіге қосу үшін еңбектің үнемдеуін мақсатпен POE көмегімен жадағайла жасауда. 802.11n, gigabit Ethernet-порт стандарт бойымен өте жаңа қолжеткізу нүктесі үшін әрқол жеткізу нүктесі үшін қажетті, себебі ол 100 мбит/-ші өткізгіштік қабілет талап етеді.

9.3 СЫМСЫЗ ЖЕКЕ ЖЕЛІ (WPAN)

Яғни, 802.15-ші (WPAN) сымсыз дербес желі, спецификация Bluetooth болады. WPAN кем тұрады қарағанда 255 құрылғылар және аз қашықтықты технологияны болып көрінеді және кем 10-ші диаметрімен метрлік. Инфрақұрылымды мамандандырылған желіні пайдалануда болмайды. Дегенмен жүргізетіне өйткені инициализация WPAN бақылауыш ретінде бір құрылғы жанында уақытында (master / slave) / жетектеулі кескінді пайдаланады, жүргізетін, және осы бақылауыш байланыстың делдалы WPAN іші ретінде болады. Жүргізетіні таратыл барлық құрылғыларға бір-біріменді синхронизациялануға рұқсат берген сигнал берген. Құрылғы ұяшығы сымсыз дербес желісіне сауалдың көмегімен қосуға тырыс жүргізетін құрылғыларды шынайылық тексерген кешік, және жетектеулі дерек беріле алған уақыт аралықтары белгіленеді. Стандарт IEEE 802.15 [13] сілтеме бойымен табуға болу. Ілесетін қолданбаларымен стандарттары туралы жиынтық ақпарат кестеде 9.7 алыпберілген.

9.3.1 BLUETOOTH

9.3.1.1 Деректердің жылдамдығы мен диапазоны

1994 жылда Ericsson өңделген компанияның Bluetooth болған ісінің стандарттары, ал 1999 жылды желтоқсанда, 1.0b нобайшықты. 1.1-ші нобай немесе IEEE 802.15.1-2002-ші стандарт, 2001 жылда, 1.2-ші нобайшықты немесе IEEE 802.15.1-2005-ші стандарт 721 кбит/-ші дейін үлкейтілген жылдамдықпен. 1.2-ші 2004 жылды қараша шығарылған нобай 2, 1 мбит/-ші дейін жылдамдықты үлкейтті. 1.2ден нобайдан кейін, стандарт жұмыс тобы IEEE 802.15.1b Bluetooth Special Interest Group, bluetooth.com өңдеушілерін тобымен ынтымақтастықтың тоқтатылуына дауыс берді.

[22] 2.1 + EDR Bluetooth нобайды спецификация 2004 біздің заманымыз өттіні қарашада, үшін өзін таныстыр 2, 1 мбит/-ші дейін жылдамдықты деректерді жіберу (EDR) дерек тарату жылдамдығы жылдамырақ үшін көтерілген. [23] 2.1 + EDR Bluetooth нобайды спецификация 2007 біздің заманымыз өттіні шілдеде, қауіпсіз енгізіледі және Bluetooth құрылғыларды түйіндестің рәсімін жақсарту үшін (SSP) жаңасауған қосылуды қарапайым функция, қауіпсіздік бірмезгілде жоғарылата. [24] (CSA) Core Specification Addendum спецификация бұрын қабылданған Core Specifications нобайларды ауыстыруы үшін 2008 жылында 2.1 + EDR шықты және 2.0 + EDR. [25] Bluetooth Specification Version 3-ші спецификация 2009 жылды сәуірде шықты және 24 мбит/-ші дейін жылдамдық энергия тұтынудың көбеюісіз қамтамасыз етіледі. (V3.0 + HS) Bluetooth Specification 3.0-ші спецификация жаңа сипаттамалар тұрды: (Alternate MAC/PHY) AMP және 2, 4 ГГц пайдаланумен жоғары жылдамдықты көлікті сапада 802.11-ші стандарттың қосымшасы және 5 ГГц. Екі құрылғылардың арасындағы деректерді жіберудің технологиясының айқын жасауысыз.

2009 жылдың желтоқсанында [26] спецификация Bluetooth v4 шығуы, құрылғылары бар шеттегі құрылым медициналық жалғауға мүмкіндік бере алса энергия тұтынуды режим енгізген, және өнеркәсіптік қолданбалар. V4 функция, өте – аласа шындық оса береді, орташа және энергия тұтынудың режимі, қабілеттілік стандартты жазық батареяларға, аласа құн жылдар бойы жұмыс істеуге тұр және кеңейтілген ауқымды алды. Аласа энергия тұтынуы бар Bluetooth технология миналардан деректерді өте қысқа кадрлар қосталады. 8 Макске дейін. жылдамдықпен 1 мбит/-ші берілетін 27 октеттер). Littmann электрондық стетоскоп, 9.32 суретте көрсетілген Bluetooth негізделген. Режимде нақты ол кешік

одан әрі талдау үшін ЖК дыбыс беріледі. Bluetooth 2, 4-2, 5 ГГц-тің радиожиіліктері ауқымды пайдаланады. 2010 жылды сәуірде Bluetooth v4, шыққан спецификацияда жоғары жылдамдықты Bluetooth, Wi-Fi-ні қосылады және классикалық Bluetooth ескірілген хаттамаларынан тұрады.

Кесте 9.7. Ieee 802.15 стандарттардың салыстырмалы кестесі

802.15.1 2005 [14]	WPAN/Bluetooth v1.x компилятив жұмыспен 1 мбит/-ші жылдамдық
802.15.2 [15]	Мысалы, жиілік ауқымдары 802.11 лицензия берілмейтін жұмыс істейтін құрылғылармен қатар өмір сүрумен анықталады
802.15.3 [16]	Жоғары жылдамдықты WPAN 20 + мбит/-ші үшін мультимедиа арналған және цифрлы бейнелер
802.15.3a	Alternative PHY 110 + Мбит/с стандарт үшін 802.15.3 (ерекшеліксіз) жоғары жылдамдығы
802.15.3b [17]	Жаңартылған MAC

802.15.3c [18] Стандарт үшін жоғары жылдамдықты Alternative PHY 110 + мбит/-ші (спецификациясыз) 802.15.3 MAC жақсарту Миллиметро - толқындық WPAN жұмыс істе аралықта 57—63 ГГц жиілікте лицензия берілмейтін. IEEE Std 802.15.3c-2009-шы стандарт қолдау PHY үшін қажетті MAC өзгерістер мен радиотолқындардың миллиметрлік ауқым жұмыс істейтін баламалы физикалық деңгейі мен анықталған (2008 расталған) IEEE Std 802.15.3-2003-ші стандартқа қосымшасымен болып көрінеді. Сонымен бірге тарату жылдамдығы 5 гб тен астам қамтамасыз етіледі және радио сәулеге рұқсат береді, қорыта келгенде, таратқыш үшін келісім байланыс қашықтық үлкейтуге қалыптасады.

802.15.4 [19] Ультра-төмен энергия пайдалану, датчиктердің төмен жылдамдығы және автоматтандырылу үшін максималды жылдамдық 250 кб/с.

802.15.4A [20] Бергі іс-әрекеттің радиожііліктерінің жіберуін (RF), аз қуат және төмен күрделі үшін (PHY) баламалы физикалық деңгейі бар шапшаңдығы төмен WPAN

802.15.4b	Жетілдіру және стандарттың анықтауы IEEE 802.15.4-2003. IEEE 802.15.4b стандарт 2006 жылын маусымында қабылданды және IEEE 802.15.4-2006-шы стандарт сияқты 2006 жылдың қыркүйегінде жарияланған [19].
802.15.4с және 802.15.4d	Қытай және жапон ауқымдары үшін физикалық деңгейдегі үшін технологияны баламалы түзету
802.15.5	[21] WPAN-құрылғы Mesh желі. WPAN-құрылғысы негізде тұрлаулы, үйлесімді салуға рұқсат беретін архитектуралық фреймворкті береді және масштаб жасалатын сымсыз Mesh-желі . Стандарт екі бөліктен тұрады. Шапшаңдығы төмен және жоғары жылдамдықты WPAN Mesh-желі . Шапшаңдығы төмені Mesh-желі IEEE 802.15.4-2006 MAC, сонда жоғары жылдамдықтыға IEEE 802.15.3/3b MAC салынады.
802.18	Сымсыз қолданбалардың болуы: қазіргі уақытта стандарттардың 802.11 және 802.15.3a арасындағылар зерттеледі.



Сурет 9.32. Режимде Littmann электрондық стетоскоп нақты кешік одан әрі талдау үшін дыбысты ноутбугіне жіберу үшін v4 Bluetooth пайдаланады. (eweek.com берілген).

Кесте 9.8 Bluetooth-тың әрбір кластарының диапазоны мен қуаты

Класс	Радиус	Қуат
1 класс	100 м	100 МВт Макс.
2 класс	10 м	2.5 МВт Макс.
3 класс	1 м	1 МВт Макс.

Сымсыз технология Bluetooth: (BR) Негізгі тарату жылдамдығы жүйелерінің екі түрінде болады және (LE) энергия сақтайды. Жүйенің құрылғыларды табу, қосылудың қондыру функциясы бар және құрылғыларды қосады. Нақты пайдалануға байланысты немесе бір жүйе, қосымша бөлшектерді қоса қолдану, басқаға қарағанда ең жақсырақ болып шығу мүмкін.

• Негізгі тарату жылдамдығымен жүйе опцион (EDR) дерек көтерілген тарату жылдамдығын қосылады және кеңейме AMP. Осы жүйе синхронды қамтамасыз етіледі және негізгі тарату жылдамдығы, 24 мбит/ 802.11 AMP стандартымен деректер көтерілген тарату

жылдамдығы үшін және жоғары жылдамдықты операциядан дейін 2.1 мбит/-ші үшін 721.2 кбит/-ші жылдамдықтың асинхронды қосылулары.

- LE жүйе үшін азық-түлік кішірек талап ететін өңделген сипаттама бар болады күрделіліктің электр қуатын тұтыну, кіші деңгейі және арзандау, қарағанда жүйе BR/EDR. LE жүйе да жылдамды қаласа лаулар бар болған қолданбалары бар пайдалану үшін арналған, және кіші өнімділікті қажетсінеді.

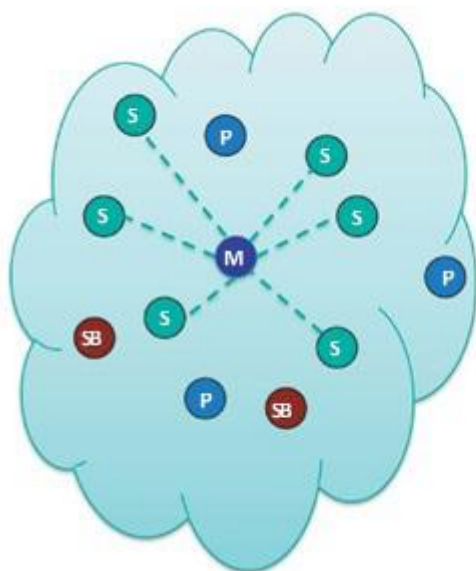
Bluetooth үш радиуспен анықталған сыныпта бөліседі, және 9.8 кестеде көрсететін ең жоғары қуатты. Үш Bluetooth деректері шеңберінде қолданбаларды кең спектрде пайдалануға болатынын таптық. Мысалы, мұндай құрылғылар жалғаған кәбілдерді ауыстыру, бұл тышқан, пернетақта, гарнитур және принтер. Синхронизация үшін құрылғылардың арасындағы файлдық, түйіспелер, оқиғаны қоса және күнтізбе де еске салу. Ол сынау жабдығы, GPS-қабылдағыштар , медициналық жабдықтар, сызықшаның сканерлері сымды жүйелі тапсыру – кодтық және жол жүрудің реттеуін құрылғы ауыстырады. Сымсыз ойын құрылғыларда мүмкін пайдалансын, және жанында дәстүр бойынша пультті пайдаланатын қашықтан басқару алмастырылуы керек.

9.3.1.2 ПИКОЖЕЛІ

Яғни, Bluetooth желілері негізгі бірлік «жүргізетін - жетектеулі» 8 белсенді құрылғыларына дейін қарым-қатынасында бар болуға қабілетті 7 жетектеулі 1 және жүргізетін пикожелілі болып көрінеді. Жетектеулісі жүргізушімен ғана мүмкін өзара әрекетету, және бұл сонда ғана жүргізуші рұқсат етілген. Яғни, жүргізетіні барлық жетектеулі осы пикожелі мен пайдаланатын жиіліктің секіріс тәрізді ауысымын тізбектің арналарын тізбекпен анықталады. Жүргізетіні арналарды тізбек, құрылғының өз мекен-жайы параметр ретінде пайдалана анықталады, осы уақытта жетектеулі арна сол теңшелуі керек және фазаны анықтайды. Пикожелілер құрылымы 9.33 суретте көрсетілген. Қосудың түзуін режимде қосуды құрылғы, және белгі жүргізетін немесе жетектеулі тірлік пикожелілер ағымында жалғасады. Әр пикожелі шебермен анықталған секіріс тәрізді өзгеріс бірегей тіркесімі болады, және жетектеулі онымен синхронизациялануы керек.

9.3.1.3 ПИКОЖЕЛІНІҢ СТАТУСТАРЫ МЕН РЕЖИМДЕРІ

Жетектеулісі үш негізгі күйлердің бірінде бола алады: күтудің режимі (1), қосу (2) (3) және аялдама. Үндемеу бойынша құрылғының күй күтудің режимі. Құрылғы күй бұл төмендетілген энергия тұтынуды режимде болуы мүмкін. Құрылғының бақылаушы басқа құрылғыларды табылу үшін күту күйін мүмкін қалдыру, үшін сапада қосудың күйі жүргізетін енгізсін немесе жетектеулі. Қосу, қосылу күйде бол құру кен және десте әрлі-берлі жіберуге болады. Әрқашан құрылғы бойымен синхронизациялан кешік, жиілік және физикалық каналдың қолжеткізуінің қодуасы, оны (ол анау белсене немесе жоқ жіберудің жанында қатысады данарнағана дейін тәуелді емес) арна осыған қосылған болуы керек. Аялдаманың күйінде жетектеулі (логикалық көлікті мекен-жай немесе белсенді құрылғыны мекен-жай) өз LT_ADDR ауып кетеді және аялдаманың күйінде пайдаланған екі жаңа мекен-жайлар болып шығады:



M: Алдағы
S:
Жетектеген
P: Park тәртібі
SB: Күтудің
тәртібі

• тоқтаған жетектеулі пайдаланады, ол қол жеткізудің терезесінде қол жеткізудің сауалын хабарламаны жібере алатын жартыслотты анықтау үшін қолданылады.

Жоғары көрсетілгендей, жеті құрылғылар ғана бір мезгілде белсенді бола алады, және “Жұлдыз” топология аппараты қосылған. Алайда, 256 құрылғылар тұраққа қойылған бола алады. Белсенді құрылғыларға (AM) белсенді құрылғыны 3-битті мекен-жай белгіленеді және тұраққа қойылған құрылғылар дүркін-дүркін тыңдалып, синхронизация үшін жіберу сигналы берген және автотұрақтың тоқтатуы үшін пайдалану PM_ADDR AR_ADDR. Көңіл аударыңыз, (AM_ADDR) белсенді құрылғыны мекен-жайсыз, яғни, белсенді жетектеулі мекен-жай, үш биттен тұрады, осы уақытта тұраққа қойылған (PM_ADDR) құрылғыны мекен-жай сегіз биттен тұрады. Осы уақытта қол жеткізуде белсенді құрылғы қол жетпестік, құрылғы күтетін (SB) режимге, пикожелімен қосылу күтіледі. Қашан құрылғы күтетін (SB) режимге өтеді, ол (AM_ADDR) өз мекен-жайын сақтайды. Дегенмен, автотұрақтың режиміне өту мынау мекен-жайды босатады.

Қосылудың белсенді режимінде жүргізетін және жетектеулі белсенді арнада. Жеті жетектеуліге дейін бір мезгілде мүмкін белсене болу. Егер құрылғы арнада кез келген уақытта қатыспаса, қосылудың режимінде, ол оларға мүмкін елемесін немесе күтудің режиміне өтеді. Қосу үшін қашан құрылғы белсене, оны әр жіберуі үшін жүргізетін деректерін жіберуін күтіледі. Жетектеулісі жіберу мекен-жайларсыз өткізе алмайды. Дүркін-дүркін жіберулер жүргізетін уақыт аралықтарының синхронизациясы үшін пайдаланады. Қашан құрылғы елемеушіліктің режимінде табады, ол, әр жіберуін жүргізетін тыңдалмағанында емес, жетектеулі пикожелі қызмет жұмыстық циклді мүмкін азайғанында. Қашан құрылғы күтудің режимінде табады, жүргізетін және жетектеулі кезең келіс жетектеуліге таңдалған болмаған кешік, трансивер сондықтан немесе беріледі немесе ақпарат алады. Күтудің режимінде құрылғы төмендетілген энергия тұтынуды ұйықтайтын режимге өтеді. Жетектеулі құрылғы күтудің режимінде LT_ADDR өз мекен-жайлары сақталынады.

Автотұрақ режимде жетектеулі немесе елемеушілік жіберулерді тыңдау үшін жүргізетін дүркін-дүркін белсендіреді және тактілік жиілік қайта синхронизациялануға қозғалтылған. Елемеушіліктің режимінде көрсетілген уақытқа ғана жетектеулі жүзеге асыруға жіберу, сондықтан жүргізетін тыңдау уақыт аралықтары уақытында жетектеулі азаяды. Пикожелілер физикалық каналда қашан жетектеулі қатысуға болма, бірақ ол баяғысынша арнамен, оны синхронизациялануы аз белсенділікті автотұрақтың режиміне өтуі керек.

9.3.1.4 БАЙЛАНЫС ТИПТЕРІ

Шектелген слотта тегістеудің басымдылығы үшін пикожелі құрылғылармен табысталған пакеттер.

Пикожелінің құрылғыларымен шекті слоттарда бастапқыда тегістелуге берілген дестелер. Әр десте пикожелі құрылғының мекен-жайынан туынды арнаның қол жеткізуін кодтан жіберуден басталады. Жүргізушінің аралығында және (s) жетектеулі қосындыларды әр түрлі түрлер орнатылуға болады:

- Синхрондысы (SCO) қосылудың белгілеуімен: SCO қосылу симметриялы болып көрінеді, яғни, жүргізушінің аралығында “нүкте - нүктеге” қосылу және нақты жетектеулі. SCO қосылу белгілі аралықтарға слотты сақтайды және жүргізушінің аралығында коммутация жасалатын байланыс сондықтан мүмкін есептесін және жетектеулі дестелердің бірслоттылықтың дүркін-дүркін тағайындауларын көмекпен жүргізеді. SCO қосылу бойымен шектеулі әдетте қостал ақпарат кешік, дауыс сондай болады. SCO қосылу 7 екі жақты байланыс желілері үшін толық дуплекспен симметриялы 64 кбит/-ші мүмкін қосталу. Каналдар коммутациясымен мұндай қосылу $7 * 2 = 896$ кбит/-ші * 64 кбит/-ші тиімді параболалық жылдамдық мүмкін қамтамасыз етіледі ме? 1 мбит/-ші.

Байланыс асинхронды (ACL) қосылудың белгілеусіз: Мысалы, ACL үндемеу бойынша жүргізушінің аралығында жасайды және құрылғы жетектеулі қашан физикалық канал пикожелі жинақта негізгі пикожелі қосылады). ACL үндемеу бойынша қашан керек белсенді физикалық байланысты ұйғарым үшін пайдаланатын пикожелілер LT_ADDR жүргізушіге белгіленеді. SCO үшін орын алып қойылған емес слотында жүргізетін слот бойынша кез-келген жетектеулі деп негізбен десте мүмкін айырбасталады. ACL Байланыс жүргізушінің аралығында дестелерді коммутациямен байланыс қамтамасыз етіледі және пикожелі қатысатын барлық белсенді жетектеулі. ACL қосылу асимметриялық өткізгіштік қабілет, дестенің айнымалы өлшемі 1, 3 пайдалана немесе 5 слоттар қамтамасыз етіледі.) Асинхронды арна (кері қайтаруда 57, 6 кбит/-ші дейін) 723.2 кбит/-ші ең жоғары ассиметриялық жылдамдық мүмкін қосталсын немесе симметриялы жылдамдықты 433.9 Кбит/-ші.

Қосылу ACL үндемеу бойыншаға LT_ADDR мекен-жай жүргізушіге темнің аралығында логикалық тасымалдауларды (SCO) синхронды қосылу үшін қайта пайдаланады және жетектеулі. Жүргізетіні үш

синхронды қосындыларға дейін сол жетектеулі мүмкін қосталсын немесе әр түрлі жетектеулі. Жетектеулісі үш синхронды қосындыларына дейін сол жүргізетін мүмкін қосталсын немесе екі синхронды қосылулар егер ол әр түрлі жүргізушіден болады. SCO дестелер ешқашан қайтадан жібермейді. Егер болған ісінің алдыңғы слотта жүргізуші мекен-жайға жіберген ол болса жетектеулісі асинхронды қосылуға дестелерді қайтарады. Асинхронды сияқты қосталады сол сияқты изохронды қызметтер. Жүргізушінің аралығында және жетектеулі жалаң асинхронды қосылу мүмкін болу. Дестелерді ACL ретрансляция дестелерді көпшілік үшін деректерді тұтастықтың қамтамасыз етуі үшін қолданылады. Егер ол “жүргізетін - жетектеулі” алдыңғы слотта тіркелген болса, жетектеулісі жағдай том ғана “жетектеулі - жүргізетін” ACL слотқа десте мүмкін қайту. Егер жетектеулі пакеттің басында бағынышты мекен-жайды кодсыздандыруға лажы болмаса, әр жетектеулі оқылады.

9.3.1.5. Дестенің форматы

Стандарттың әр құрылғысы үшін IEEE 802.15.1-2005 (BD_ADDR) бірегей 48-разрядты мекен-жайды ерекшелейді. Осы мекен-жай тіркеуші органдар IEEE береді. 9.34, суретте көрсетілгендей десте үш бөліктерден тұрады:

қол жеткізудің коды: 72 бит. Қол жеткізудің коды пикожелін і сәйкестендіреді және жүргізетін құрылғыны мекен-жайдан пикожелілерге алынғандармен байланыс үшін пайдаланады. Қол жеткізудің коды дестенің алуы туралы алушыны көрсетеді. Ол уақытша синхронизация үшін пайдаланады және минималды тоқ дабылын түзету. Қабылдағыш қол жеткізудің кодында синхронизация қорытып айтқанда, сенімді дабылдама қамтамасыз етіле салыстырылады. Қол жеткізудің коды да (енді танымал бірліктерге қосу үшін) пейджингте пайдаланады және (әрекет үшін радиуда басқа бірліктердің табылуы) іздестіру. Қол жеткізудің өз коды бұл жағдайда сигналдық хабарламалар, бұл ретте сапада қолдан жоқ, не жүктеу жоқ.

54 бит тақырып аты. Тақырып қосылу туралы басқарушы мәліметтерден тұрады және кестеде 9.9 көрсетілгендей 6 далалардан тұрады. Нөлден Макске дейін пайдалы жүктеме 2745 бит.

Қатынау код: 72 бит	тақырып	Пайдалы жүк 0 до 2745 битов

Сурет 9.34 Bluetooth үшін пакеттің нысаны.

Кесте 9.9 Тақырып аты мен оның ұзындығы

Өріс	Ұзындық
Белсенді құрылғының мекен-жайы	3 бит
Код түрі: Асинхрондық біріктіру немесе синхрондық логикалық тасымалдау түрлері.	4 бит
Ағынның бақылауы: қабылдағыш буфері деректерді қабылданған жағдайда, индикация пайда болады, яғни ағыны = 1, қайтарылған болады, кері жағдайда индикация осындай болады: ағыны= 0.	1 бит
Индикацияның қабылдауы	1 бит
Реттік нөмірі	1 бит
Тақырып атты қателіктерге тексеру	8 бит

Қол жеткізудің коды жата уақытпен бірге пайдаланады және физикалық каналдың бірдейлендіруі үшін басты құрылғыны мекен-жаймен пайдаланады.

9.3.1.6 УАҚЫТША БӨЛУІМЕН ДУПЛЕКСТІК ТАБЫСТАУ (TDD) ЖӘНЕ ЖИІЛІКТІҢ СЕКІРІС ТӘРІЗДІ ӨЗГЕРТУІ (FH).

Bluetooth құрылғы (TDD) уақытша бөлінумен дуплексті тапсыруды пайдаланады және (FH) жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісі. TDD деректер көмегімен бағыттас бір рет үшін беріледі, ал жіберу екі бағыттардың арасындағы кезектестіреді. 802.15.1-ші стандарт сұлба TDD пайдалануы толық дуплекстің жіберу есебінен қамтамасыз етіледі. Себебі пикожелі екі құрылғылардан астам, қол жеткізудің техникасында (TDMA) уақытша арналар бөлінуі бар көптік қорды ашық пайдаланудан болып көрінеді. Қол жеткізудің нәтижесінде пикожелі FH-TDD-TDMA сияқты сипатталады. Жиілігін секіріс тәрізді өзгерісі кеңейтілген спектрмен дабылдарын жіберуін әдісі қай (2400-2483.5 МГцтегі) өткізгіштік

қабілетте болып көрінетін, олардың әрқайсылары 79 арналарға, өткізгіштік қабілет 1 МГц бөліседі.

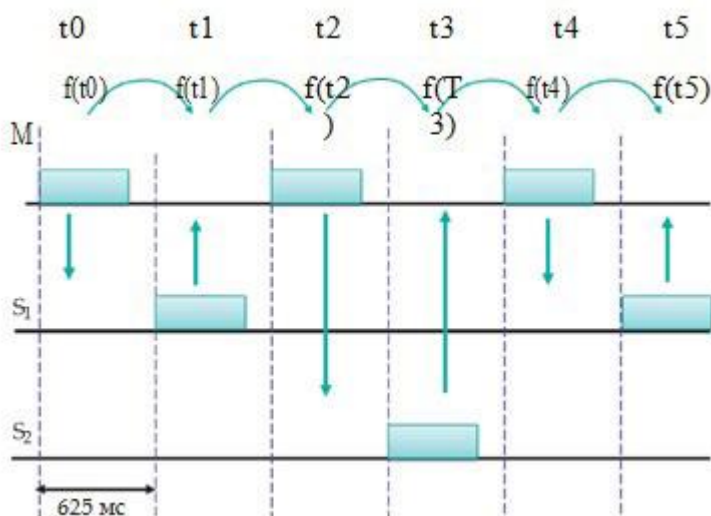
$$f_k = 2402 + k\text{MHz}, k = 0, \dots, 78$$

Құрылғы, 1 МГц-ші бір арна пайдалана және жалған кездейсоқ тізбекте бір арнадан басқасына өтеді өзара әрекет етеді. Физикалық каналының пикожелісіне жиілігін секіріс тәрізді өзгеріс CLKN сияқты және BD_ADDR жүргізетіні анықталады. Жалған кездейсоқ жиілікті қайта реттеуді тізбек пикожелісі барлық құрылғыларымен игеріседі. Жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісін жылдамдық шабу секундке 1600 құрайды, ал әр арна 0, 625 мске айналысады. Кезең әр 0, 625 мс кешік ұяшық деп атал кешік және дәйекті түрде нөмерлеген. Пикожелілер құрылғы мекен-жай өрістерімен анықталған секіріс тәрізді өзгерісті арнаулы тіркесімдерді пайдаланады, және жүргізетін құрылғы кешік. Секіріс тәрізді өзгерісті негізгі тіркесім аралықта ISM жиілік жалған кездейсоқ 79 шамасында болып көрінеді. Секіріс тәрізді өзгерісін тіркесім мүмкін бейімделген болу, үшін құрылғылар пайдаланатын жиіліктің бір бөлігін шығарып тастау. Адаптивті секіріс тәрізді техника қатар өмір сүру жақсарайды.

Арна ұяшықта бөліс кешік, әр ұяшық бұл ретте радиожилік бәйгеге сәйкес келеді. Дәйекті бәйгелерге әр түрлі радиожилік бәйгелерге сәйкес келеді. Ұяшық кешік жүргізетін пикожелі (CLKN) уақытын сәйкес меншікті есептеуімен нөмірленеді. Әр 312.5 мс-ті тықылдаған ішкі жүйе бақылайтын 28-разрядты меншікті сағат CLKN-. Сағаттарды мағына слоттардың нөмірлеуімен және әр түрлі физикалық каналдарға уақытымен анықталады. Слоттың нөмірі 0-мен 2^{27} -ларалығындағы аралықта табады. Жүргізетіні жұп слоттарды әрқашан пайдаланады, ал жетектеулі тақ. Пикожелі құрылғы бәрі бәйгеде бірге жүзеге асырады.

Физикалық канал бірлікте ұсақта кешік, танымал слоттар. Дерек дестелеріндегі белсенді Bluetooth-құрылғылармен берілген қай мынау слоттар шегінде жайғастырылған. (бірнеше слоттар) дәйекті слоттардың жағдайы, саны қашан бір десте үшін мүмкін ерекшелеуге рұқсат етеді. Әр десте 625 мс әрі ұзындық (1, 3 немесе 5) бірнеше слоттардан мүмкін тұру. Жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісі қайта беретіндердің арасындағы болады және дестелермен қабылданады. Bluetooth технология (TDD) уақытша бөлінумен дуплексті тапсыру дуплексті тапсыру сұлбаның көмегімен қамтамасыз етіледі. Физикалық қосылу көлік бір үшін

сапада қолданады немесе бір мекен-жайлы синхронды, асинхронды, изохронды қосталған бірнеше қысындық байланыстар, және кеңінен тарататын трафик. Физикалық қосылуға мультижиналатын логикалық қосындыларына трафик және ресурстарды диспетчердің функция арналған жоспарлауларын слот айналысады.



Сурет 9.35. Жиіліктің секіріс тәрізді өзгертуінде әртүрлі жиіліктерін алатын әрбір бағана уақытты қолданады

Әр құрылғы бірегей 48-битті IEEE MAC-мекен-жайы бар болады, ал (CLKN) уақыт жетектеулі өзінікі белгіленуге жүргізетін және ID-құрылғы. Секіріс тәрізді өзгерісін тіркесім жүргізетін (пішімде Bluetooth-құрылғы бірегей мекен-жай IEEE MAC-мекен-жайлары) BD_ADDR 48-битті мекен-жайымен анықталады, ал секіріс тәрізді өзгерісін тіркесім кезеңі сағаттарымен анықталып жүргізетін.

9.13 Мысал: Тәсіл, жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісі көмегімен жүргізушіні пайдаланатын және дестелермен айырбас бірлоттылықтар үшін бірнеше жетектеулі

Жүргізетіні пикожелі әрқашан толығымен бақыланады. TDD-

сұлбалары артынан жетектеулісі жүргізушімен ғана өзара әрекет ете алады, ал жанжалдарды болдырмау үшін емес басқа жетектеулі (ACL) логикалық көлік асинхронды қосылуда, жетектеулі сонда ғана «жетектеулі - жүргізетін» «жүргізетін - жетектеулі» алдыңғы слот пакеттің басында LT_ADDR бағытталған слотына мүмкін берілу. Жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісі, FH-TDD-TDMA сияқты сипатталады, 9.35 суретте көрсеткен. Дестелер үшін жиіліктің секіріс тәрізді ауысымы тізбек дестенің бірінші слотында мағына CLK туындыларға және жүргізетін құрылғыны мекен-жай болып көрінеді. Арна 0-78 жалған кездейсоқ жиілікті қайта реттеуді тізбекте пайдаланады. Мысал ретінде арна [27] төмендегідей берілгенде бола алады:

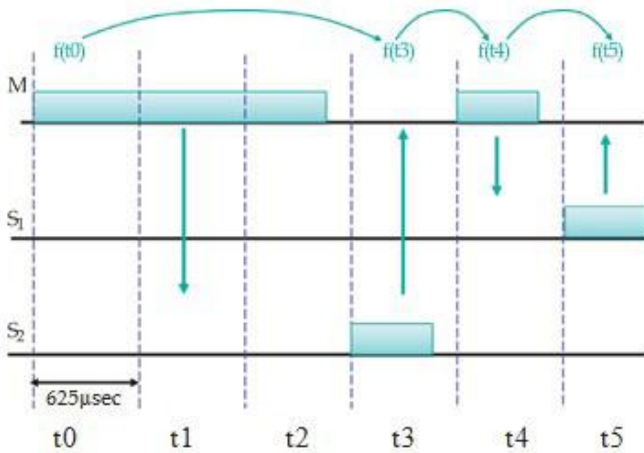
- $f(t_0) = \text{Ch } 20 = f_{20}$
- $f(t_1) = \text{Ch } 60 = f_{60}$
- $f(t_2) = \text{Ch } 53 = f_{53}$
- $f(t_3) = \text{Ch } 62 = f_{62}$
- $f(t_4) = \text{Ch } 55 = f_{55}$
- $f(t_5) = \text{Ch } 66 = f_{66}$

Көрсетілгендей, уақыт ұяшығы бұл - 625 микросекунд. T0-дерінің жанында жүргізетіні жетектеулі S1-лерге кадрды жібереді, ал t1, жетектеулі S1-лерінің жанында кадрын жіберуді жүргізетін. Сонымен бірге, f20 t1-лердің жанында пайдалану үшін f60 -дерге дейін t0, секірістің жанында пайдаланады. T2лерінің жанында содан соң жүргізетіні жетектеулі S2-лерге кадрды жібереді, ал t3, жетектеулі S2-лерінің жанында f53. Ұқсас бейне және жүргізетін тағы басқаларға кадрын жіберу t3-тердің жанында пайдалану үшін f62-лерге дейін t2 секірістің жанында пайдаланады және тағы басқалар.

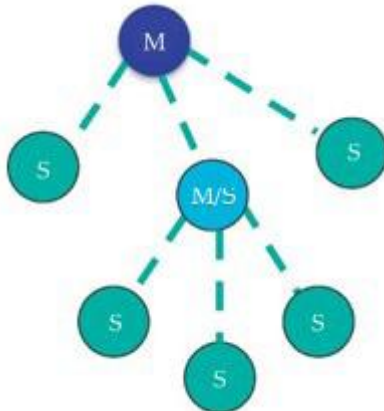
9.14 Мысал: Тәсіл, жиіліктің секіріс тәрізді өзгерісі көмегімен жүргізушіні пайдаланатын және дестелермен айырбас многослововыми үшін бірнеше жетектеулі

Кадр көпслотты дестелерді өндеудің жою уақыты дерек биігірек тарату жылдамдығын сылтаумен рұқсат береді және тақырыпта операцияларды қысқартады. 1, 3-ші дестенің ұзындығы немесе ұзындықтың 5 слоттары, RF дестенің жіберуі белгіленген қалады және дестенің бірінші слотында мағына CLK туындыларға болып көрінеді.

9.36 сурет көрсетілгендей жүргізетіні = Ch 20 = f20-дер жетектеулі S2-лерге 3-слотты десте (t0) f көмегімен жібереді. Десте көпслоттылыққа еретін бірінші слотта RF, жиілікті пайдаланады, осы слот үшін CLK белгілі бір мәнмен. Жетектеулісі S2лері дестесі жүргізетін = Ch 62 = f62лер (t3) f көмегімен кері жібереді.



Сурет 9.36 ШеберF (t0) = Ch 20 = F20 қолданып 3-слот S2 пакетті жібереді.



Сурет 9.37 Scatternet желісі

9.36 суретте көрсетілген жиіліктер бұл:

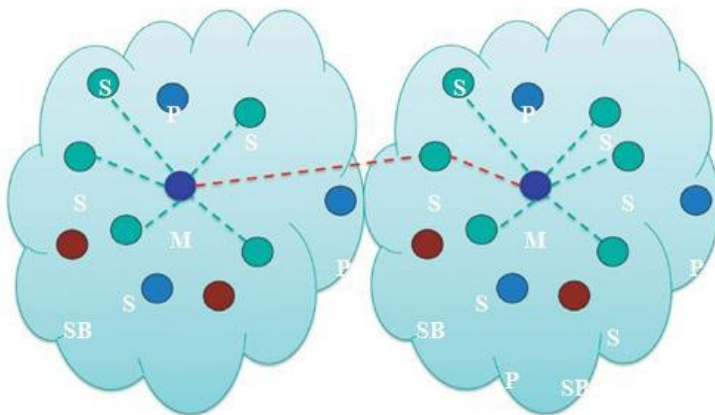
- $f(t_0) = Ch\ 20 = f_{20}$
- $f(t_3) = Ch\ 62 = f_{62}$
- $f(t_4) = Ch\ 55 = f_{55}$
- $f(t_5) = Ch\ 66 = f_{66}$

9.3.1.7 SCATTERNET

Сыйыстырылған пикожелілер тиюі алады тіпті қалай 9, 37-ші сурет *scatternet* көмегімен, жүргізетін құрылғы бөле немесе жетектеулі құрылғы көрсетілген байланысы өзара болу. Құрылғының иерархиялық кескінін де бір пикожелі тию жетектеулі құрылғыны сапада бола алады, және жүргізуші басқа болу. Сансыз құрылғыларға мынау құрылым жалпы облыс бөлісуге рұқсат береді, және қолжететін өткізгіштік қабілетті тиімді пайдалану сонымен қамтамасыз етіледі. Одан басқа, пикожелі аралығында пиконетамия өзара байланысында мүмкін болудан сондай жайғастырылған. Мынау байланыс суретте қызыл сызық 9.38 көрсетілген бір қоластындағы құрылғыны көмекпен жеңілденуге болады. Биік ыдысты жүйе ауқымды 10 пикожелі тейшегінделерге дейін минималды әсер мен динамикалық қалыптаса алады.

9.3.2 ӨТЕ КЕҢ ЖОЛАҚТЫ ТЕХНОЛОГИЯ (802.15.3)

Басқа да сымсыз байланыстың өте маңызды технологиясы - өте кең жолақты технология (UWB) болып табылады. Федералды комиссияға келісімімен байланысты реттеу сұрақтары бойынша (FCC) UWB - бұл



М: Бастапқы S: Жетектеген
 Р: Стационарлық құрылғы
 SB: Күту тәртібіндегі құрылғы

Сурет 9.38. Inter-Piconet байланысы.

“бөлшегі кез келген уақытта тең радиохабарлағыш, немесе 0,20 асады, немесе СШП жиілік жолақта ен бар болады, тең немесе жиілік 500 МГц тәуелсіз асатын салыстырмалы жолақтың ендерді». СШП екі радиодиапазонды пайдаланады: мысалы, егер 3.1-10.6 GHz және 3.1-10.6 GHz, $f_1 = 3.1$ и $f_2 = 10.6$ онда - $f_2 - f_1 = 7.5$ GHz және $(f_2 - f_1)/(f_2 + f_1) = 7.5/13.7 = 0.55 > 0.2$

СШП қуаттың өте тізімімен пикосекундтердің тұрткісін аралықта жүзеге асырылады, яғни ол (-30 дБм) 1 мкВтке 0,1 МВТтен 1ге дейін қуатты таратады. Қашықтықтағы жылдамдық бірнеше 500 мбит, қашықтықта 10 м құрау метрлік 10 мбитке дейін құлайды. Мысалы, СШП көп сәуле таралуы салдарынан тұрып қалуды арнадағы нашарлауға тұрақты, және жиілік сол жолақтаның басқа дабылы елеулі кедергілерді жасамайды. Алайда, СШП-тың бірнеше таратқыштарын көмекпен шуыл деңгейдің жоғарылауы бар коммуникациялық қызметтерді жүктейді. Тобы қолдаудың жанында (MB-OFDM UWB) ортогональ жиілік бөлінуімен көп жолақты мультипликация жасау (1) коммерциялық емес сауда-өнеркәсіптік «WiMedia Alliance» (2) және салалық ұйымды қолдаудың жанында (DS-UWB) өте кең жолақты байланысы «UWB Forum». (PAR) IEEE P802.15 TG3a жобасын авторландыруын сауал жалғыз нәтижені сапада болмай қалған болды. 802.15.3a жобаның авторландыруын

сауалдың тоқтатуынан ақпарат тоқтату себепке көрсетеді.

IEEE 802.15.3-2003 желіге рұқсатты басқарудың қаражаты стандартты болып көрінеді және (мбит/-шы 11мен 55пен аралығындағы) жоғары жылдамдықты дербес сымсыз желілер үшін физикалық деңгейдің хаттамасын стандарт. IEEE 802.15.3a (802.15.3) жоғары жылдамдықты дербес сымсыз желілер үшін жақсы физикалық жылдамдық қамтамасыз етіледі. Дерек тарату жылдамдығы 110 мбитті асады және мультимедиа пайдаланудың 480 мбит, негізгі саласына дейін жетеді - және бейнелерді алу. Алайда, бір де бір ақырғы стандарт тобымен дайындалмады. Стандарт бойымен 802.15.3a екі ұсыныста болады:

(1) WiMedia Alliance қосталған СШП (MB-OFDM) ортогональ жиілік бөлінуімен көп каналды мультипликация жасау, (2) және тізбектің түзуі СШП, (DS-UWB), UWB Forum қосталған. (PAR) IEEE P802.15 TG3a авторландыру сауалын жоба жалғыз нәтижені сапада қайтарылған болды. Дәйексөзі 802.15.3aPAR кері қайтар себепке кері қайтарған:

Олардың ішіндегі біреуі бірлескен ұсыныспен алға қимылдауға даяр болды, басқа даяр, және шығандаудың бұғаттауы үшін дауыстардың жеткілікті саны болмады. Мақсатты тобы, әйтеуір, күрестің хабары базарға келісті. Жұмыс тобы мынау ойды мақұлдады. Технология да елеулі кедергілермен кезігіп қалады. Сірә, бұл шешетін факторды болып көрінбейді, бірақ стандарт көздің нүктесімен болған және есептеумен стандарт СШП жазуы үшін ала төбеде нормативті және әлемдік нарықтағы нарықтық белгісіздік бар.

Кейін 802.15.3aPAR кері қайтарған, WiMediaAlliance екі стандарттарды әзірлеуде ISO едәуір жылжыды:

☐ ISO/IEC 26907:2007-Техникалық қаражаттар - телебайланыс және жүйелердің арасындағы ақпараттармен алмасу - жіберу Жоғары жылдамдықты өте кең жолақты физикалық деңгейі және ортаға рұқсатты басқарудың стандарты.

ISO/IEC 26908:2007-Техникалық қаражаттар - үшін MAC-PHY интерфейс ISO/IEC 26907.

WiMedia (SIG) спецификация Bluetooth Special Interest Group, сонымен бірге Wireless USB Promoter Group ағымдағы және келешек бәрі беріледі.

(СШПП) жалпы радиоплатформа WiMediaAlliancesUltra-WideBand негізделген [28] (WUSB) WirelessUSB спецификация. Тең 480 Mbps қашықтықта онының техникалық мінездемелері 3ке дейін метрлік және қашықтықтағы 110 мбит 10-ге дейін метрлік. Ол 10, 6 ГГцке 3, 1ден 10е дейін жиілікте өңделген жұмыс үшін аралықта болды. 1.1-ші алда тұратын спецификация 6 ГГцке дейін жұмыс жиілігімен 1 гбитке дейін жылдамдықты үлкейтуге мүмкіндік береді. Сымсыз USB архитектура 127 құрылғыларға дейін хосқа қосылуға тура рұқсат береді, және сымсыз желі USB хосының мынау қабілеттілігін қосылуға болады (HWA) хостың сымды адаптерінің пайдалануы ЖК есебінен бар. HWA үстелге қоятынға сырттан бекінген USB 2.0 құрылғыны болып көрінеді, немесе ноутбуктің USB портына, және мұндай өнімдер қол жететін және Windows қосталады. 1394-ші ұқсас сымсыз желі да салынған WiMedia СШПП-тің шыңында, мынау технологиялар сымсыз DVI ақыр соңында қосталған және HDMI күтіледі.

802.15.3b is a modified IEEE 802.15.3 MAC that improves implementation and interoperability. It is targeted at indoor applications with a short range of less than 10 meters, and must coexist with other narrowband systems, such as 802.11, 802.15.3, Bluetooth, HomeRF, HyperLAN, GPS, PCS, and future satellite.

802.15.3b түрлендірілген өткізу жақсарған IEEE 802.15.3 MAC болады, және жедел үйлесімділікті. Оның бағытталған қолдануына жайлардың іші әсердің аз радиусымен, кем 10 метрлік, және 802, 11, 802.15.3 кен мұндай сияқтылармен, Bluetooth, HomeRF, HyperLAN, GPS, PCS қатар және келешек серіктер өмір сүруі керек.

802.15.3 [18] с-2009 таныстырылған 2009 жыл 11 қыркүйек болды. Бар стандарт үшін (PHY) миллиметрлік толқындарды негізде баламалы физикалық қабат бұл 802.15.3 WPAN 802.15.3-2003.

WPAN мм мынау толқын мөлдір жолақта, лицензия бермелген жолақты 57-64 ГГцті қоса жұмыс істейді және үй-ішіде барлық басқа микротолқынды жүйелермен 802.15 (жақын физикалық интервал) қатар өмір сүруге мүмкіндік береді. 802.15.3с режимде бейне (сауал бойымен бейне, HDTV, үй кинотеатры және тағы басқалар) контенттің ғаламтор, ағынды жүктеуіне, ағыс қолданбалардың 5 гбиттің деректері, сондай жоғары жылдамдықты қолжеткізу тарату жылдамдығы нақты өте биік рұқсат беркешік және кәбілдің ауыстыруы үшін сымсыз деректер қажет.

9.3.3 ZIGBEE желілері (802.15.4)

802.15.4 ZigBee цифрлы аз радиостанциялардың аз қуатын пайдаланумен байланысты жоғарғы деңгейдегі хаттамалардың теруі үшін спецификацияны болып көрінеді. Оны жұмыс батареясы ұзақ уақытын қолдауға жылдамдық, (LR-WPAN) сымсыз дербес желілерді аз қуатты тізімге пайдаланады. ZigBee құрылғы кем қымбат болып көрінеді, қарағанда басқа WPAN және ауруханалық куәліктері тұрғын табылған бола алады және өнеркәсіптік шарттары және арасында байланысы белгіленген қымбат емес ықшам қамтамасыз етілсін немесе (9.10-ші кестеде) жылжымалы құрылғылар көрсетілген.

ZigBee өнеркәсіптік, ғылыми жұмыс істейді және (ISM) медициналық радиодиапазондар. ISM жолақ 868 МГц бұл, мұндай АҚШ сияқты елдерде, Еуропада және Австралия - халықаралық жолақ 915 МГц, 2, 4 ГГц - 802.15.4 ZigBee цифрлы аз радиостанциялардың, аз қуатын пайдаланумен байланысты жоғарғы деңгейдегі хаттамалардың теруі үшін спецификацияны болып көрінеді.

Стандарттан (LowRateWPAN) IEEE 802.15.4-2003 [29] бастады, соның ішінде PHY және MAC. Мынау стандарт PHY кеңейтілген (DSSS) спектрмен тізбектің түзуі екіPhys: 868/915 МГц-пен анықталады және 2450 МГц DSSSPHY. 2450 MHzPHY 250 кбит/-ші деректері сымсыз тарату жылдамдығын қосталады, ал PHY 868/915 МГц 20 кбит/-ші деректерін сымсыз байланыстың жылдамдығы 40 кбит/-ші қосталады.

Кесте 9.10. Сипаттама 802.15.4-2003

Деректерді табыстау 868 MHz: 20 Kbps
жылдамдығы

915 MHz: 40 Kbps

2.4 GHz: 250 Kbps

Қатар 70–300 m

Латенттігі 15 ms for PC peripherals;

100 ms үй автоматтандыру үшін қосымшалар

Арналар 868 MHz: 1 арна

915 MHz: 10 арналар

2.4 GHz: 16 арналар

Жиіліктердің TwoPHY's: 868MHz/915MHz and 2.4GHz
тіркелімі

Мекендеу Short 8-bit or 64-bit IEEE

MAC хаттама CSMA/CA and slotted CSMA/CA

Сурет 9.11. IEEE Std 802.15.4-2006 модульдеудің PHY деңгейі

Модуляциясы	Сипаттама
BPSK	868/915 МГц тікелеу спектрдің реттілігінде (DSSS) PHY модульдеудің екі еселік фазаның с (BPSK) айлалы әрекеттігі
O-QPSK	868/915 МГц DSSS PHY шаршы азалық жылжуының қолдануымен (O-QPSK) модульдеуі
ASK	868/915 МГц параллельді реттік спектрдің (PSSS) PHY қолдануымен BPSK және амплитудалық-код модульде мен кеңейтуі
O-QPSK	2450 МГц DSSS PHY O-QPSK модульдеудің қолдануымен

IEEE Std 802.15.4-2006 [19] нобайға өзгеріс 2003 кіргізді. Мынау қайта қарауы қосымша функцияларды оқудың мақсаты мен бастамышылық етілген болды және жетілдіру, сонымен бірге кейбір шағымдауларды нағыз стандартты 2003 шығаруда. Стандарт жиілік диапазон деректердің аласалауларында биігірек тарату жылдамдықтарын алған (Phys) екі қосымша физикалық деңгейлерді қосылады, және, демек 9.11 кестеде көрсететін төрт Phys анықталады.

868/915 МГц PHYs 20 кбит, 40 кбит деректерді жіберу ұялы жылдамдықтан астам қосталады және, 100 к бит таңдау бойымен және 250 кбит. 2450 МГц PHY 250 кбит деректерді жіберу ұялы жылдамдықтан астам қосталады.

P802.15.4a [20] 2006-2007 IEEE Std 802.15.4 жылы стандарттың екі қосымша PHYs жаңа жөнге келтірудің ретінде бекітілген болатын:

- UWB радиоимпульс UWB лицензияланбаған спектрде үш

диапазон жиілігімен қоса жұмыс жасайды: 1 ГГц (1 арна), 3 және 5 ГГц арасында (5 арналар), ал сонымен тағы 6 және 10 ГГц арасында (11 арналар) төмен

- Chirp Spread Spectrum Radiooperating лицензияланбаған 2.4 ГГц спектр (14 channels)

UWB PHY міндетті факультативтік деректердің тарифтары бар 851 кбиттің деректері сымсыз тарату жылдамдығын қосталады 110 Кбит, 6.81 және 27.24 Мбит/с. CSS PHY деректердің 1000 Кбит сымсыз желісінің жылдамдығы мен қосымша 250 Кбитті қолдайды.

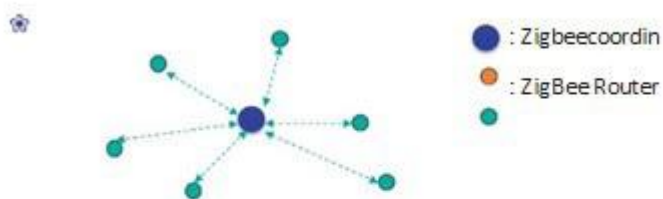
Стандарт бәрі 2003 жылды стандартпен кері үйлесімділігі болады. 2009 IEEE 802.15.4c [30] және [31] IEEE 802.15.4d болған іс үшін қытай және жапон топтары, тиісінше шығарған. Олау қым үшін бірнеше қосымша PHYs: бар Phys болатын бір 780 МГц O-QPSK қолданып кеңейтті немесе (4 арна) MPSK, басқа 950 МГц-ке GFSK қолданып немесе (10 арналар) BPSK.

[21] тордың сымсыз желісі талап бойымен Ad-Hoc жүзеге асады, түйіндерді кластерлерді қуысты желіні түрде шапшандығы төмен бір рангты желілерді автоматты түрде салған (AODV) қашықтықтың векторының алгоритмы, немесе қарапайым бір кластер. Мынау кластерлері қоныстандырылған бірнеше әртүрлі құрылғы түрлермен. (ZC) ZigBee координатор бірлесіп ұйымдастыруды ең болып көрінеді, сонымен бірге мұндай ең іс басқа желілерге көпір қызмет еткен желінің ағашын тамыр сияқты пішіндер, ZigBee мұндай координатор жалаң әр желіде табады. ZigBee (ZR) бағдарғылауыш қолданбаның функциясын іске қосылған түйінді болып көрінеді, және бағдарғылауыш қызмет көрсетеді. (ZED) ZigBee End Device әжептәуір қарапайым функционалдық таасыраған түйін болады, яғни, ата-ана үшін түйінінен сөйлесу. Координатормен емес, және басқа құрылғыдан кадрлары мүмкіндік таба алмайды, не бағдарғылауышпен. ZigBee үшін екі кескін, яғни, кластерлерді қуысты желі және бір кластер, сомда көрсеткен.

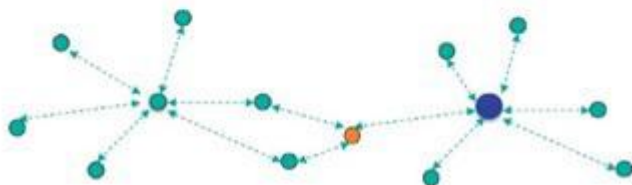
Қолдану ZigBee Нақтысы соң ПДАЖК, сондай сымсыз тышқандар, тақтаның кілті, джойстиктер, төменгі деңгей шеттегі құрылымдарда оның пайдалануын қосылады және ойын; радио, теледидар, бейнемагнитофон сияқты, CD, DVD тұрмыс электроникасының желісі және қашықтан басқару; үй автоматтандыруы, жылыту, желдету сондай және ауа баптағыш, қауіпсіздіктің жүйесі, жарық және перденің бақылауы, терезе, есік және құлыптар; жұмысқа жарамдылықтың бақылауы, құрылғылар, мониторларды қоса және диагностиканы; ойыншық және ойын, PC-кеңейтілген ойыншық сондай және жеке беттердің арасындағы өздігінен ойындар және топтарымен; өнер

кәсіптік бақылау және бақылаудың жүйелері; қоғамдық қауіпсіздік және төтенше жағдайларды басқару, барлап байқау, бақылауды қоса және табиғи апаттардың орындарындағы тұрған орынының ұйғарымы; автокөліктік барлап байқаулар және /трансмиссия құрсым/қозғалтқыш, бақылау қысымды бақылау және ескерту; ақылды белгішелер, RFIDs және тегтер; өте дәл ауылшаруашылығы барлап байқауға қатысты.

Біршама кластері жұлдыз желісі



Ұялы желілер кластері



Сурет 9.39 ZIGBEE кескіндемелер (802.15.4).

9.4 WLANS ЖӘНЕ WPANS САЛЫСТЫРУЫ

9.12 кестеде үш WPAN толық салыстыруды алып келеді және технология WLAN: UWB, ZigBee, Bluetooth және 802.11. Әр стандарттың өз мақсатты қолданбалары артынан өз бірегей сипаттамалар бар болады. ZigBee қолданбаларды құн, төменгі деңгейдің тізімі үшін арналған және оның шоғырлағышына мүмкін жылдар бойы созылу; ол қорыта келгенде ең кемі күрделі аппаратты пайдаланады және бағдарламалық қамтамасыз ету. Өзгелігіне биік деңгейдің ғаламторына қол жеткізу үшін 802.11n арналған, және оның батареясы әр бірнеше сағаттарды қайта зарядтағанын күтеді. WUSB және Bluetooth WPAN үшін кейбір ұқсас

қолданбалар бөледі. Жобаланады, керек бірнеше күн немесе тышқан аккумуляторды қуаттау үшін апталар WUSB деректерді жіберудің биік реттерінің қамтамасыз етуі үшін, дерек биігірек тарату жылдамдықтары бар болғанын және биік энергия тұтыну күтіледі. Күтіледі, WPAN және сымсыз адам өмірінің әр аспектісінде тиімділіктің ғаламторы кеңейтеуге жергілікті жүйейді.

9.5 WiMAX (802.16)

802, 16 [32] стандарттарды үй-іші (MAN) Wireless Metropolitan Area Network ресми деп аталады. Алайда, оны да WiMAX Forum атауымен салалық тобымен (микротолқынды қол жеткізу үшін Worldwide Interoperability) WiMAX есім, осы оған қалай бәріне белгілі. Бұл кәбіл ғаламторға сымсыз кең жолақты қол жеткізуді соңғы миль альтернатива ретінде жеткізуді қамтамасыз етеді және DSL ретінде де.

802.16.2- 2001, 2001 жылда шығарылғаны, лицензияның аралықта 10-66 ГГц-і кең жолақты сымсыз жіберуді көпнүктелік (LOS) көрінімнің желісі үшін стандартты болып көрінеді. 802.16 с, 2002 жылда шығарылғаны, 10-66 ГГц үшін түзеле бастау 802.16 болып көрінеді. 802.16A 2003 жыл шығарылған көпнүктелігі 2-11 ГГц ауқым лицензия бермелген лицензия берілген мүмкін болды.

Кесте 9.12. WLANs және WPANs арасындағы салыстырудың сымсыз

	802.15.3a (UWB)/WUSB	802.15.1 (Bluetooth)	802.15.4 (ZigBee)	802.11g	802.11a	802.11n
Қатар (м)	10	1–100	10–75	35	25	50
Өткізу қабілеті (MHz)	7500 (3.1 to 10.6 GHz)	to 80 (2.4 GHz)	868 MHz: 280 MHz/channel (ch), 1 ch 915 MHz: 2.6 MHz/ch, 10 ch 2.4 GHz: 5 MHz/ch, 16 ch	280	200 (5.880 (2.4 GHz) or 80 (2.4 GHz)	+ 200 (5.8 GHz)

Табыстау жылдамдығы (Mbps)	550 (3 m)/110 24 Max. (10 m)	0.25/ch (2.4 GHz) 0.04/ch (915 MHz) 0.02/ch (868 MHz)	11	54	600
Табыстау қуаты (mW)	100 to 300	1 to 100 Max 1 Max	100	100	100

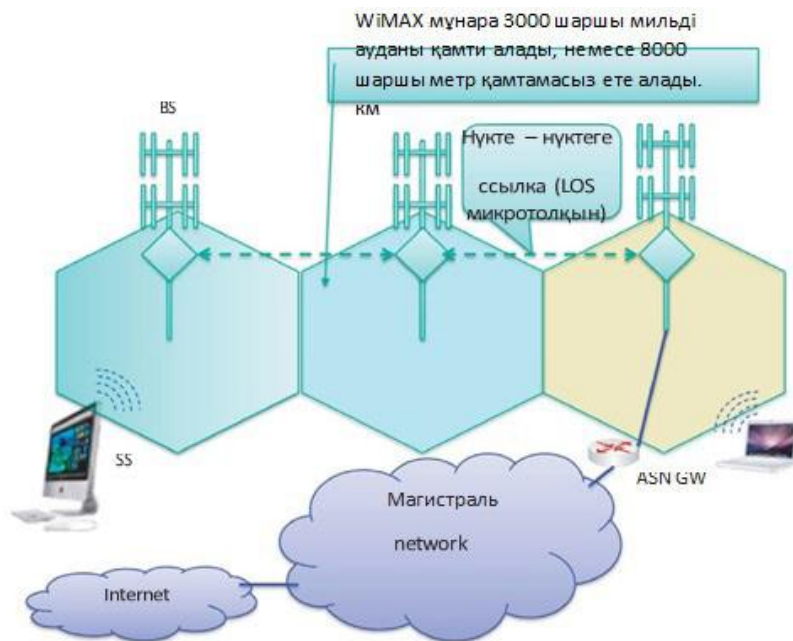
802.16A қолданбалар, көпнүктеліктер үшін (NLOS) көрінім тыс қамтамасыз етіледі және көп елеулі бола алады . Қорыта келгенде, PНУ кеңейтілген стандарты болды, және (OFDMA) қол жеткізуді ортогональ жиілік арналар бөлінуімен мультипликация жасау, (OFDM) үшін ортогональ жиілік арналар бөлінуімен мультипликация жасау тұрды. 802.16.2- [33] (деп аталатын 802.16d) 2004 2004 жыл шығарылған 2-11 ГГц ауқым үшін түзеле бастау 802.16a болып көрінеді. Ол әзірлеу қамтамасыз етіледі және сымсыз қол жеткізудің жүйелерін үйлестірілген жазу белгіленген кең жолақты сол үшін, үшін кедергі бақылансын және қатар өмір сүру жеңілдену.

Ол қатар өмір сүрудің тиісті сценарийларын талдау жүргізеді, жүйені (РТР) нүктеден қатар өмір сүруі сондай, сонымен бірге жүйенің әзірлеуі, жазу, үйлестіру үшін еріп жүрудің функциясы қозғалыста қамтамасыз етіледі және пайдалану жиіктілігі . Әдеттегідей, ол 2 ГГц-тің аралығында лицензия берілетін спектрге бұрылады және 66 ГГц 3, 5 ГГц, 10, 5 ГГц-ті жиілікте толық акцентпен және 23.5-43.5 ГГц. Дерек көрінімнің түзуі, тарату жылдамдығын ортада жылжымалы WiMAX және / 10 км-ші 6 мильға 10 мбит ауқым, бірақ жағдайларды көрінім түзудің жоқтығы шарттарындағы параметр дәл сол 10 Mbps 2 шақырымнан астам. Себеп LOS том бол көп сәуле таралуының өте нашар құрамдастары тұрды осы уақытта NLOS мықтысы бар болады.

802.16e (IEEE 802.16e-2005) [32] 2005 жылда шығарылғаны, Mobile WiMAX қызмет ету сапасының есебінен жақсы қолдауының автокөліктік жылдамдықтарына қамтамасыз етіледі және пайдалану Scalable OFDMA. Енгізудің Көпжаңқалығы - (MIMO) шығулардың стандарттардағы IEEE 802.16d / E / J кең қабылданған әдістері көппен,

үшін жасушаларды қамту жақсарту. (MS) жылжымалы стансаны (НО) хэндовера функция, қамтамасыздандырылған эфир интерфейсіне (БС) бір негізгі станция берілетін әуе интерфейстен басқа көшуге рұқсат береді. НО (қатты) тұйықталуды алдында үзілуде болады, мақсатты BS қызмет қашан алдыңғы үлес BS қызметтің сөндіруінен кейін басталады. НО (жұмсақ) үзілісті алдында тұйықталуда болады, алдыңғы үлес BS қызметтің мақсатты BS басталадыдан сөндіруге дейін қызметі қашан және аялдау төменгі деңгей қамтамасыз етіледі, қарағанда қатты НО. НО жылжымалы деректерге рұқсат береді. 2011 жылында бекітілген (WiMAX 2-ші Аға) IEEE 802.16m [34] стандарт болды. 802.16m шектерге стандарттары келесі ұрпақ 802.16e-2005 болып көрінеді және аласа ур қамтамасыз етіледі.

WiMAX тұрпатты желі 9.40 суретте көрсеткен. Желі элемент бұл: (BS) негізгі станциялар, (SS) стационарлық стансалар, (MS) жылжымалы стансалар, және WiMAX ғаламторға байланысты өз кезегінде қайтарған магистральды желге желі жалғаған (ASN) желінің қызметінің қол жеткізуін шлюз атқарады. WiMAX мұнара 3000 шаршы мильдары ауданды жабулау қамтамасыз етілуге қабілетті немесе 8000 шаршы километрлік болады.



Сурет 9.40. WiMAX желісі.

WiMAX көпнүктелікте негізгі станция түйіндермен, пайдалана немесе көпбағытталған немесе секция антенналары байланыстыруға рұқсат береді. Алайда, негізгі станция backhaul дейін негізгі станция нүкте антеннаның көмегімен қалыптасады. Хостардың белгіленген шығу/кіру әдеттегідей стандарттың көмегімен 802.16-2004 сүйемелдене алады. Немесе көлік құрал қозғаушыда жылжымалы түйін, IEEE 802.16e-2005 қосталады және 802.16 m.

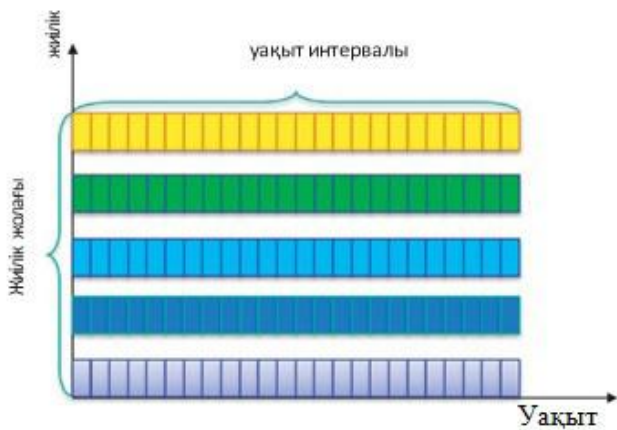
Желі WiMAX 10 км белгіленген 2 мбитке ағатын жазуларда, өнімділік жиі жақынырақ симметриялы және антенна биік күшейту коэффициентімен. Мысалы, 2 мбит/-ші өткізгіштік қабілет 2 мбит/-ші мүмкін өзін таныстырсын, бір мезгілде симметриялы немесе кейбір асимметриялық 0, 5 мбит/-ші бәсең араластыр және 1, 5 мбит/-ші өсіңкі немесе керісінше. Жылжымалы WiMAX Clearwire 10 мбит/-ші мүмкін көтерілуге берілетін қызмет, бірақ 2 Mbps кәдімгі мөлшерлеме болып көрінеді.

802,16 кадр IEEE [32] IEEE 802, 16 кадр екі субкадрды асырайды: қаптал (DL) байланыс желісі (1) төмен (2) және қаптал (UL) өсіңкі байланыс желісін. Қапталдың бәсең желісінде тақырыпты негізгі станциямен пайдаланады, үшін жіберуге рұқсат етілген болғандығынан алған MS / SS хабарласын, және осы оқиға қашан болады. Өсіңкі байланыс желі подкадр тақырып негізгі станцияға басқарудың төңірегіндегін қажеттілікті өткізгіштік қабілетке жіберу үшін абонентті пайдаланады, және абонент қосымша өткізгіштік қабілетті сауал үшін жиіліктер жолақтың сауалы тақырыпты пайдаланады. Пайдалы жүктеме немесе дерек жоғары деңгейлі немесе MAC басқаратын хабарлама, және кателерді түзету Рида-Соломонды кодтың көмегімен орындайды.

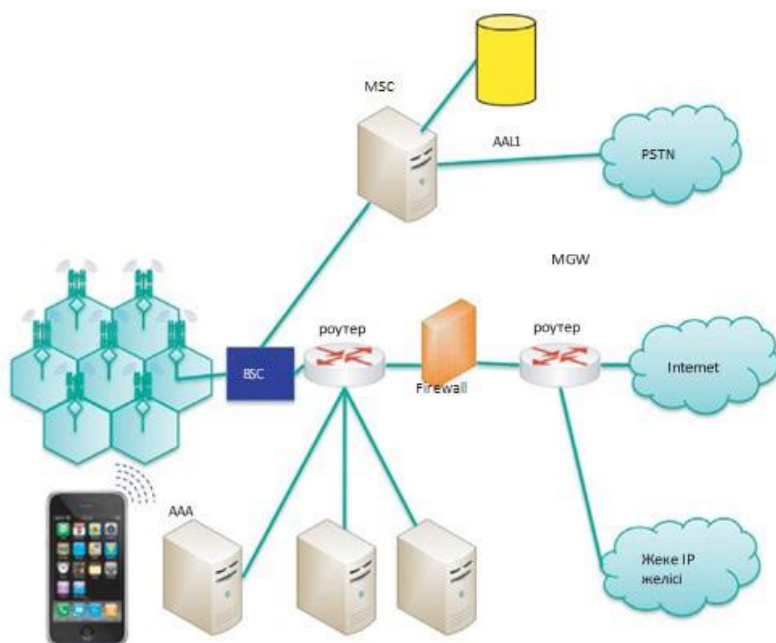
Бөлінудің дуплексі (TDD) кешік және (CЗД) бөлінудің жиілігін дуплекс физикалық қабатта жұмыс істейді. Жағдайлар көздеу сызық үшін (SC) бір тасымалдаушы 802.16 аралықта 10-66 ГГцпен пайдаланады және OFDM және (көптік қорды ашық пайдаланудың жиілік ортогональ бөлінуімен) OFDMA жағдайларды көрініс түзудің жоқтығы үшін 802.16А пайдаланады.

9.6. Ұялы желілер

Ұялы желілерде радиожиілік спектрдің бірлескен пайдалануы үшін пайдаланатын екі әдісте болады: FDMA/TDMA (1) және (2) CDMA. Яғни, бірінші тәсіл 9, 41 спектр суретте мысал келтір арна жиіліктер жолақтардан тұрады, және бөлінген уақыт аралықтары арналары. Екінші әдіс кодтаудың әдісі, танымал қалай CodeDivisionMultipleAccess болып көрінеді. [35] (1) дауыстың жіберуі үшін пайдаланылатын 2G технология FDMA өз бойында болатын (TDMA) IS-136, және TDMA және Солтүстік Америкада пайдаланады, [36] FDMA тіркесімді пайдаланатын (жылжымалы байланысты Жаһандық жүйе) GSM (2), және TDMA және кең жайылған технологияны ең болып көрінеді, (3) және [37] (CDMA немесе cdmaOne) IS-95.



9.41 Сурет. Айырбастау әдістерінің спектрі.



9.42 Сурет. CDMA 2000 1x сәулеті.

9.6.1 CDMA 2000

CDMA2000 да танымал, бұл жылжымалы 3 G технологияның стандарттарын үй-іші (IMT-MC) тасымалдаушы IMT көп. CDMA (3GPP2) болу 2-ші 3G әріптестік жоба нөмір өңделген. CDMA2000 1 X, CDMA2000 EV-DORev. 0, CDMA2000 EV-DORev. [38] А және [39] CDMA2000 EV-DORev.B. EV-DO немесе EVDOEvolution-DataOptimized қолдап сөз айтуады немесе ғана Evolution-Data. CDMA2000 2GIS-95-ші оның алдыңғы итерациясымен кері қабысамыз. CDMA2000 жүйе 1, 25 МГц-ші бір арнаны пайдаланады, немесе хабарламаның әр бағыты үшін байлам, бірнеше 1, 25 МГц арналар. CDMA2000-1 x, 1xRTTAға, дерек тарату жылдамдығы 153 Kbps дейін дегеніне жетеді. CDMA2000 EV-DORev. 0 2, 4 мбит/-ші дейін бәсең арна жылдамдықпен қосталады және Rev. 3, 1 мбит/-ші дейін А қолдау жылдамдықпен. Rev үшін кері бәсең жылдамдық. 0 153 кбит/-ші дейін мүмкін осы уақытта жұмыс істеу. А 1, 8 мбит/-ші дейін мүмкін жұмыс істеу. CDMA2000 EV-DORev. (CDMA2000 3 x Аға) В біріктіру н 14, 7 мбитке дейін биігірек мөлшерлемелер жолымен қамтамасыз етіледі.

IP деректер қосталған 1xEVDOCDMA 2000-ші архитектураның толық шолуы, және дауыс, 9, 42 суретте көрсеткен. Қалай CDMA2000 қатысы бар кескін 9.13, атап өтілген элементтер кестеде бұл көрсеткен.

(PDSN) пакетті деректерді қызметтің түйіні орнатып, қосталады және (MS) жылжымалы станса үшін PPP сеанс аяқталады. Ол да жылжымалы байланысты қызмет IP қосталады және жылжымалы стансаны қатынау үшін жылжымалы IP бөгде уәкілі сияқты әрекет жасайды. PDSN шынайылықтың тексерісі, авторландыруды орындайды және AAA сервермен байланысы үшін RADIUS хаттама пайдаланатын жылжымалы станса үшін (AAA) бухгалтерияны. AAA сервер есептеу үшін пайдалану туралы деректерді жиын үшін PDSN сенеді. жылжымалы стансалардың арасындағы PDSN дестелерді бағдарғылауыштар және деректердің пакетті тапсырудың сыртқы желілерімен. AAA сервер аутентификация PPP жауап береді және IP, кескін MS қызметтерді рұқсатын жылжымалы байланыс және есептерді шығару үшін қауіпсіздіктің кілтін үлестіру, сонымен бірге деректерді пайдаланудың есептеуі.

т Кесте 9.13. CDMA 2000 олардың толық ауыстыруы мен қысқартылған элементтердің таңбалауы

Қысқарту

Толық аты

PDSN

Пакет деректерінің қызмет көрсетудің түйіні

BSC	Негізгі станциялардың бақылауыш
PSTN	Жалпы қолданудың коммутациялық телефон желі телефон қызметтерін қамтамасыз етеді
AAA	Шынайылық , авторландыру мен есеп
HLR	Бастапқы жағдай
MSC	Ұялы коммутациялық орталығы
MS	Ұялы станция

(НА) жылжымалы IP-үй уәкіл, жылжымалы IP абоненттердің тұрған орыны қадағаланады, ол қашан бір желіден басқасына орын ауыстырады. НА есім мс дестелері қабылдайды, мсы қашан барып тұрады немесе бекітілген сыртқы желілерге, және бекітудің мс-ін ағатын нүктеде оларды жеткізеді. (RDSN) пакетті деректерді қызметтің түйіні және үй уәкілі, сонымен бірге (PDSN / FA) сыртқы уәкіл, пакетті жүйе CDMA2000 желіде жылжымалы деректерді қол жеткізудің алуы үшін пайдаланады. Ол жылжымалы байланыстың аралығында деректерді жіберуді орындайды және деректердің пакетті тапсырудың желілері, қорыта келгенде, сымсыз әлемді еңсеру және ғаламтор. Отандық және шетелдік уәкілдер, жылжымалы құрылғыны қатынау үшін істеседі, сол үшін, басқа оператор қызмет көрсетілетін облыста өз функциялар қосталуы керек. Үй желі өмір сүретін үй уәкілі қонақ желісінде келушінің шынайылығы шетел уәкілден кейін тексереді.

9.6.2 ЭМБЕБАП ҰЯЛЫ БАЙЛАНЫСЫНЫҢ ҚЫЗМЕТІ (UMTS)

Тегі, ең кең жайылған 3G технология [41] [40] (3GPP) үшінші ұрпақ ППТП жоба шеңберінде өңделген әріптестіктері болған (UMTS) жылжымалы байланыс USMC эмбебап қызметті болып көрінеді. (UMTS) USMC CDMA2000дермен бәсекелеседі және 5 МГц-ші жиілігімен арналарын жұппен (CDMA арналары кодалық бөлуі бар кең жолақты көптік қорды ашық пайдалану) W-CDMA пайдаланады. W-CDMA жүйе мұндай АҚШ елдерінде жазумен аялдауы бар болған үлкен спектрді қолдануларға сынайды. Өңдеудің қызметі және (UMTS) USMC [43] [4] (HSUPA / HSDPA) 21 мбит/-ші дейін тарату жылдамдығы қосталған (абонентке) / Бәсең байланыс желісі (абонент) Өсіңкі байланыс желісі бойымен жоғары жылдамдықты пакетті қол жеткізуді пайдалануға

берілетін деректерді жіберу. Компания Американ телефонды-телеграф [44] 7.2 мбит/-ші тарамның жағдайы болды. Арнаның ені 1885-2025 МГц тұрды және 2110-2200 МГц. Түйінге қолданушының терминалынан байланыс үшін бүкіл әлемде 1885-2025 МГц жиілікті пайдаланады.

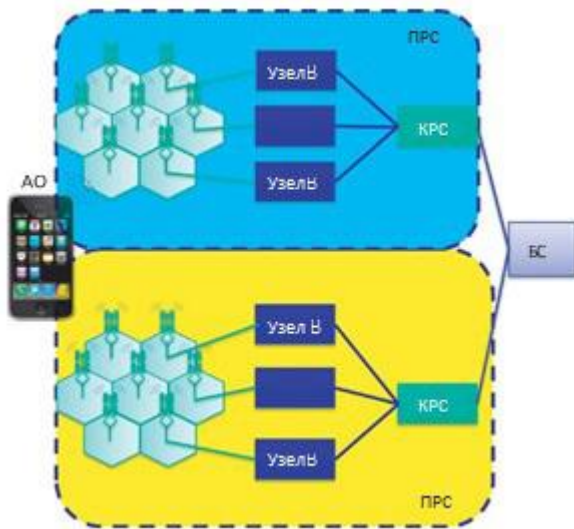
9.43-ші таныстырылған суреттегі (UMTS) UCMCі архитектура. Көп деңгейлі құрылымнан шыға Жер бетіндегі радиодоступты (UTRAN) екісі суретте 9.43 көрсететін (PPC/RNS) радио желілерінің бірнеше ішкі жүйелерінде асыраған (UMTS) технология UCMC салынған желіде болады. (жаңа ұрпақ негізгі станциямен) түйін басқарған (MIK/RNC) радио желісінің құралдандырылған бақылаушымен (RNS) әр PPCі, яғни. (AK/UE) жабдықтың Абонент когосы үшін дабылдарды жіберу талап ететін (басқа адреске жіберумен) абонентке қызмет етудің жіберуімен ұялы байланыс үшін негізгі станция және қосылуға бақылау. Мынау қосылған коммутацияны жүзеге асырған (B3/CN) негізді желіге радио желісінің бақылауыштары, және шақыруларды бағдарғылау және деректер, сонымен бірге қолданушыларды зерттеп отыру.

Мысалы, мысалы, суретте 9.43 радиобайланыс/сымсыз байланыс үшін пайдаланылатын терминал (OMC/ME) Жылжымалы байланысты жабдық сияқты мұндай объект таныстырылған көрсетілген (AK/UE) абоненттік жабдық, немесе қызметтерді қолхаттың қолдауы, аутентификация үшін абоненттің идентификаторының функциясын асыраған смарт-карта (УМИА/USIM) абонент UCMC бірдейлендіруін Әмбебап модуль, және шифрлаудың кілттерімен. түйін (1) (2) және (RNC) MIK UTRAN екі маңызды ішкі элементтермен болып көрінеді. В түйін арналарды кодтау бақыланады, тарату жылдамдығының бейімделуі, синхронизация басқарады және қоректің беруімен, және оған ұқсас, осы уақытта (RNC) MIK радиобайланыс ресурстарды басқаруға жауап береді және түйін, сонымен бірге қуатпен қызмет етудің жіберуі, артық салмақтың бақылауы, басқаруды реттейді, хаттамаларды рұқсаттын шифрлау, бақылауы, өзгертуді жүзеге асырады.

9.6.3 БАЙЛАНЫС ЖЕЛІЛЕРІНІҢ ҰЗАҚ МЕРЗІМДІ ДАМУЫ(LTE)

ДР/LTE(Ұзаққа созылған дамуы)[45]жылжымалы байланыстың ұялы жүйелері үшін жоғарғы өнімділіктің жаңа әуе интерфейсінің бұл жобасын атау. Жолда соңғы қадам бұл, немесе басы, радиотехнологиялардағы қуаттың көбеюі бағытталған (4G) 4-ші

ұрпақтары және жылжымалы телефон желілерінің жылдамдығы.



Сурет 9.43. UCMC сәулеті (UMTS).



Сурет 9.44. Ұялы желілерге ұялы қолжетімділігі.

(LTE) ДР 4G технология мен сияқты қол жеткізу WiMAX желісін бақылаушы пен бәсекелеседі. (LTE) ДРы бірінші нобай (3GPP) 8 ППТП [46] спецификациялардың шығаруында сипатталған. (LTE) ДР (көпканалды кіру – көп каналды шығу) МІМО-антенны кескін тұрды және модуляцияның (SC-FDMA) алып жүретін мультипликация жасауымен Ортогональ Жиілі карналар бөлінуімен (LTE) өсіңкі байланыс желі ДР пайдаланатын бір аталатын жаңа сұлбасын. (LTE) ДР спецификация бәсең байланыс желісінің қарға жылдамдықтары қамтамасыз етіледі бұл (326, 4 мбит/-ші қарғажылдамдық) минимум 100

мбит/-ші, және өсіңкі байланыс желісінің жылдамдығы бұл (86, 4 мбит/-ші қарға жылдамдық) минимум 50 мбит/-ші және қос жүгіріс 10 мс тан кем СРД/RAN (радиоқолжетімділік желісі) кідірту уақытпен. (LTE) ДР тасымалдағыштар, 20 МГц тен 1ге дейін масштаб жасалатын өткізгіштік қабілет 1,4 МГцке қосталады. (LTE) ДР да ескілеу торлық технологиялар мен ұялы байланыс мұнаралардың арасындағы деректерді жақсы интегралданған жіберуді жүзеге асырады, Жаһандық жүйелерде GSM солай жүзеге асады.

9.6.4 ҰЯЛЫ ҚОЛЖЕТІМДІЛІК

[47] жылжымалы IP-хаттама , RFC 4721 және [48] RFC 3344, хаттама желі ғаламтор бағдарғылауға тәуелсіз орналасқан жерінен IP-датаграмма ұқсат береді. Әр жылжымалы түйін өз үй іші IP-мекен-жаймен бірдей болады. Жылжымалы түйіні оның ағатын тұрған орынын сәйкестендірген жіберу үшін мекен-жайға қатысты өз үй желісінен алыстатады. Жылжымалы түйінді уәкіл үй ішінің аралығында және оның ағатын тұрған орынымен сыртқы уәкілді көмекпен канал құрады. Жылжымалы IP-хаттама жылжымалы түйінге уәкіл өз үй іші тіркелген тәртіппен анықталады, және жылжымалы түйінге үй уәкілінен датаграмманың бағдарғысын жол арна арқылы. Жылжымалы IP бірнеше операторлардың арасындағы роуминг үшін масштаб жасалатын тетікті береді. Жылжымалы IP-хаттамасы 10 тарауда қосымша егжей-тегжей қарастырылады. 9.43-ші сурет сілтей және ұялы желілерде 9.44-ші сурет, қозғалғыштыққа төмендегіше жүзеге асады. (RNC) МІҚ ұяшықтардың арасындағы қызмет етудің жіберуін тарта өңделеді/

Мысалы, Алиса 9.44 сурете көрсетілгендей провайдердің үй іші (АТ Т) АТТК абонентті болып көрінеді. Яғни, алайда, ол Т ПРС қашетел жеткізуші берілген қонақ желісінде табады - Мобайл. Демек, Алиса шақыру Т орнатылған келісім қосталады – Мобайл және роуминг үшін (АТ Т) АТТК. (CN) БЗ шетел провайдерді үй провайдер беріліп тұратын қонақ желісінде аутентификация ақпаратты қолданып жүзеге асырады, ал қонақ желісінде қызмет етудің жіберуі (RNC) МІҚ ты сияқты орындайды сол сияқты (CN) БЗ. Яғни, яғни, (АТ Т) үй желісі ұялы байланыстың операторы профиль туралы ақпараттың деректерін жылжымалы телефонның тұрақты нөмір асырайтын негіз болатын (CN) БЗға (DPM/HLR) тұрған орында. Үй регистрі қосталады, қызмет, параметр сондай және қайда ағатын тұрған орны туралы абоненттік

қызметтерді төлеу, сонымен бірге ақпаратын жылжымалы телефон тап кезкелген уақытта басқа жағынан, Т қатынаудың желісі болып тұрады.

9.7 ҚОРЫТЫНДЫ

Сымсыз желілер және түпкілікті түрденің құрылғысы адам өмір стилін өзгертті. Сірә, жаңа технология және оларды игеру сатысында қазіргі уақытта біздің өмірімізге артық тағы әбден берілгені отырған стандарттар. Мысалы, тасымалдау қаражаттарын ақпараттық инфра құрылым үшін сымсыз желілер және [49] шоссе біздің күнделікті орын ауыстыруларымызға тікелей әсері болады. Одан басқа, бір жағынан ол 802.11n бәсекелеспейді, секундаға бит миллиардпен қолжететін сымсыз желілер видеодисплейге деректерін биік тарату жылдамдығымен қолданылуы бейімдеуге мүмкіндік беретін әсердің аз радиусы мен жақында өткізгіштік қабілеті болады. Сымсыз желілер үшін қауіпсіздіктің сұрақтары да маңызды мағына беріп және 5 бөлімде келтіріледі.

