

## ЛЕКЦИЯ 7. ЖЕЛІЛЕР ЖӘНЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАР

Компьютерлік желі - барлық құрылғылардың бір бірімен өзара әрекеттесуіне мүмкіндік беретін байланыс желілері арқылы қосылған компьютерлердің және басып шығарғыштар мен мәтіналғылар сияқты басқа құрылғылардың тобы.

Соңғы құрылғылар, деректерді беру құрылғылары, деректерді беру ортасы. Желілердің түрлері. Стектік хаттамалар: TCP/IP, OSI. IP-адрестеу. Локальді және глобальді желілер. Сымды және сымсыз желілік технологиялар. DNSP хаттамасы. Интернет желісіне қосу технологиясы. Телекоммуникациялық технологиялар.

Компьютерлерді бір жүйеге біріктіру ортақ ресурстарды пайдалануға мүмкіндік береді:

- құрылғылардың ішінде мысалы: принтерлер, дискілер, т.б. материалдық ресурстар мен уақытты үнемдеуге ықпал жасайды;

- программалар мен деректер техникалық қызмет көрсету және ПҚ-да оларды сатып алудың шығындарын азайтып, жеңілдік жасайды;

- ақпараттық қызметтер.

Ақпаратты сақтау, жіберу, өңдеу үрдісіне қатысатын компьютерлердің ресурстарын біріктіру осы үрдістердің жылдамдығын, сенімділігін арттырады және деректерді бірігіп өңдеп, әрбірінің өзара араласуын ұйымдастырады. Онымен қоса пайдаланушы басқа компьютерлерде орналасқан желі қызметтері мен қолданбалы үрдістермен, құрылғылармен жұмыс жасау мүмкіндігін алады.

Компьютерлерді біріктірудің маңызды артықшылығы ақпаратты бір компьютерден басқа бір қашықтықта орналасқан кез келген компьютерге жіберу болып табылады.

Коммуникация - ол үрдіс, объект пен ақпаратты бір жерден екіншісіне жіберу жолы мен әдісі.

Телекоммуникация бұл әртүрлі байланыс желілері арқылы компьютерлер арасында ақпараттардың барлық формада, оның ішінде деректер, дауыс, видео және т.б. түрінде қашықтан жіберілуі және қашықтан байланысы.

Коммуникация адамнан адамға немесе құрылғыдан басқаға жіберілетін хабарламадан немесе ақпараттан басталады. Адамдар коммуникацияның әртүрлі жолдары арқылы ақпаратпен алмасады. Бұл тәсілдердің барлығына ортақ үш элемент бар. Олардың бірінші элементі - хабарлама жіберуші немесе хабарлама дереккөзі. Хабарлама дереккөзі ретінде хабарламаны басқа адамға немесе басқа құрылғыға жіберуі керек адамдар немесе электрлік құрылғылар болуы мүмкін. Коммуникацияның екінші элементі - адресат немесе қабылдағыш, хабарлама. Адресат хабарламаны қабылдап алып, оны түсіндіреді. Үшінші элемент канал дел аталады, ол хабарлама дереккөзінен қабылдаушыға дейінгі жолды қамтамасыз ететін байланысу құралдарынан тұрады.

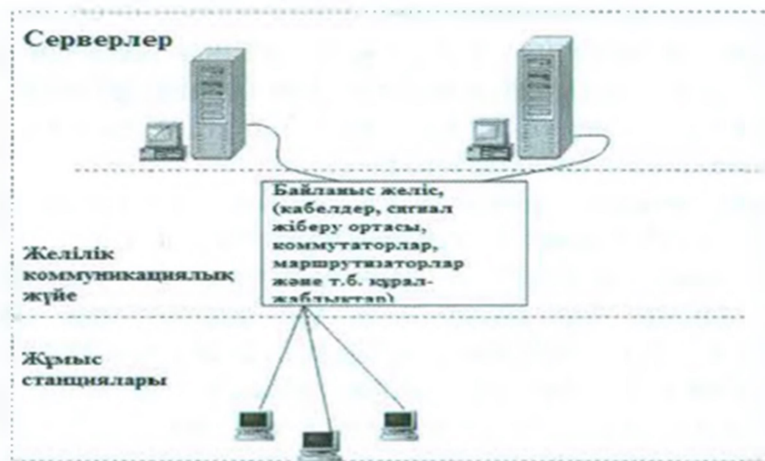
Телекоммуникациялар (ағылш. Telecommunications) негізі ақпарат тарату құралдары мен әдістері болып табылатын әрекет аймағы. Телекоммуникациялар немесе коммуникациялар мемлекеттің инфрақұрылымның маңызды белігіне жатады. Телекоммуникациялардың арқасында абоненттік жүйелер қосу орталықтары арқылы бір-біріне деректер таратады. Бұл жүйелердің байланысы коммуникациялық желілер құрумен жүзеге асады. Телекоммуникациялар аймағындағы стандартты Халықаралық Электр Байланысы Одағы және Халықаралық Стандарттар Ұйымы анықтайды. Телеграф желілері технологиясын пайдаланудан бастая телекоммуникациялар әрбір мемлекеттің даму деңгейін айқындайтын маңызды салалардың біріне жылдам айналды. Олардың негізін РТТ (пошта, телефон, телеграф) деректер таратудың қоғамдық желілері құрады. Ұлттық желілер бір-бірімен қосылып, глобальдік байланыс желісін жасайды. Бастапқыда телекоммуникациялар сөзді ғана таратты, сондықтан, негізінен электрлік аналогтік сигналдарды пайдаланды. Компьютерлердің пайда болуы және оларды байланыста кеңінен қолдану дискретті сигналдарға ауысуға алып келеді. Ауқымды ақпарат ағындарын тарату қажетті оптикалық арналарды пайдалануға және жарық сигналдары көмекпен деректер таратуға қол жеткізді. Телекоммуникацияны қамтамасыз ететін негізгі объектілер аймақты желілер. Солар арқылы жекелеген абоненттік жүйелер мен төңіректік желілердің өзара әрекеті жүзеге асады. Бұл жүйелердің пайдаланылатын типтерінің спектрі орындайтын функцияларына байланысты радиошақыру құрылғыларынан, телефон аппараттарынан, дербес компьютерлерден, жұмыс станцияларынан, то турады. Осы заманғы телекоммуникациялар деректер таратуды ғана емес, желілік қызметтерді, абонент қажеттері үшін деректер өңдеуді жүзеге асыратын қосымша қызметтерді де қамтамасыз етеді.

Желілік қамтамасыздандырулар жүйелік және қолданбалы ПҚ-ның басқаруымен жұмыс жасайды.

Желідегі компьютерлер бір-бірімен аппараттық құралдар мен желілік ПҚ арқылы байланысады. Желінің негізгі аппараттық компоненттерін тораптар - жұмыс станциялары мен серверлер құрайды. Белгілі бір сала үшін арнайы ПҚ-мен қамтылған және тұтынушының жұмыс орындарына орналастырылған компьютерлер - жұмыс станциялары болып табылады. Барлық процессорлардың желі жұмысын басқару үшін, ереже бойынша анағұрлым қуатты компьютерлер сервер қызметін атқарады. Түйіндерді біріктіру үшін әртүрлі коммуникациялық күрделі жабдықтар, жіберілетін аппаратура, байланыс желісінен тұратын коммуникациялық жүйелер пайдаланылады. *Негізгі аппараттық, компоненттер.*

Компьютер желісіндегі негізгі аппараттық компоненттерге (7.1-сурет):

- серверлер;
- жұмыс станциялары;
- байланыс каналдары;
- дерек жіберу аппаратурасы жатады.



7.1-сурет. Компьютер желісіндегі негізгі аппараттық компоненттер

## 7.2. Серверлер және жұмыс станциялары

Серверлер анағұрлым қуатты компьютерлер болып табылады, себебі олар сұраныстарды өңдеу мен деректерді жіберуде жоғары жылдамдықты қамтамасыз етуі керек. Сервер - бұл желі ресурстарының дереккөзі, үлкен сыйымдылықты оперативті жадысы, қатқыл дискісі және қосымша аппараттарды жинақтаушы бар компьютер. Желіде серверлер саны көп болуы мүмкін. Сервер желілік амалдық жүйенің басқаруымен жұмыс істейді, ол бір мезгілде желідегі қолданушыларды онда орналасқан деректерге қолжетімділікпен қамтамасыз етеді. Серверге қойылатын талап оған нақты бір желімен жүктелген тапсырмалармен анықталады. Сервермен тапсырмалардың сәтті орындалуы орнатылған ПҚ-та байланысты болып келеді. Серверлер деректерді сақтауды, хабарламаларды пошта арқылы жіберуді, ДҚ-ны басқаруды, тапсырмаларды қашықтықтан өңдеуді, Web-парақшаларға қолжетімділікті, тапсырмаларды басып шығаруды және желі пайдаланушыларына қажет болатын басқа да функцияларды жүзеге асыра алады.

Желіге қосылған және желі ресурстарына қолжетімділігі бар компьютер жұмыс станициясы деп аталады. Желіде сервермен жұмыс станциясының атқаратын қызметтері әртүрлі болуы мүмкін. Мысалы, файл-сервер келесі функцияларды атқарады:

- деректерді сақтау;
- деректерді архивтеу;
- әртүрлі қолданушы енгізген өзгерістерді синхрондау;
- деректерді жіберу.

Файл-сервер жұмыс станциясынан файлға рұқсат беру жөнінде сұраныс алады. Файл жұмыс станциясына жіберіледі. Пайдаланушы жұмыс станциясында деректерді өңдейді. Содан соң файл серверге қайтарылады. Желідегі компьютерлер арасында қызметті бөлудің басқа да жолы бар. Мысалы, Клиент/Сервер типті желісі.

*Клиент* деп пайдаланушының жұмыс істеуі барысында туындаған тапсырмалардың орындауын қамтамасыз ететін, ПҚ орнатылған жұмыс станциясын айтамыз.

Клиент деректерді өңдеу үрдісі барысында серверге түрлі тапсырмаларды: хабарламамен алмасу, Web-парақшаны қарау және т.б. тапсырмаларды орындау үшін сұраныс жібереді. Сервер клиенттен келген сұранысты орындайды. Орындалған сұраныс нәтижелері клиентке жіберіледі. Тапсырманың бір бөлігі клиент жағында орындалуы мүмкін. Сервер мен клиент арасындағы деректермен алмасу, сұраныстарды өңдеу және деректерді өңдеу тапсырма орындалып бітпейінше жалғаса береді. Деректерді өңдеу сервер арқылы немесе дәл солай клиент арқылы орындала алады. Сервер ортақ қолданыстағы деректердің сақталуын қамтамасыз етеді, оларға қолжетімділікті және олардың клиентке жіберілуін ұйымдастырады. Клиент алынған деректерді өңдейді және өңдеу нәтижесін қолданушыға ыңғайлы күйде ұсынады.

Байланыс каналдары. Байланыс каналы - деректерді жіберу құрылғыларының ақпараттық сигналдары жіберілетін физикалық орта. Деректерді жіберу ортасы түрлі физикалық әрекет қағидаларына байланысты болуы мүмкін. Мысалы, ол кабель және байланыс жалғағыштары болуы мүмкін. Физикалық орта ретінде ақпараттық сигналдар таралатын жер атмосферасы немесе космостық кеңістік қызмет атқара алады. Телекоммуникациялық жүйелерде деректер электр тогы, радиосигнал және жарық сигналдары арқылы жіберіледі. Бұл физикалық үрдістер әртүрлі жиіліктегі электромагнитті өріс тербелістерін ұсынады. Физикалық каналдардың негізгі мінездемесі - ол секундына (Кбит, Мбит) бит санымен өлшенетін деректерді жіберу жылдамдығы. Байланыс желісінің физикалық ортасына қарай келесідей топтарға жіктеуге болады: сымды желі, кабель желілері, жербеті және спутниктік байланыс радиоканалдары.

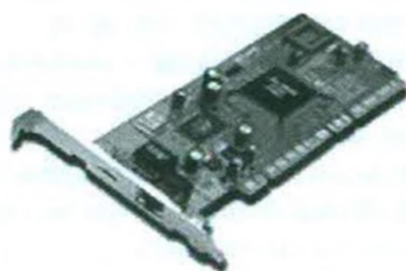
Сымды желілер - бұл жер бетінде және әуеде төселген экрандалмаған сымдар. Негізінен олармен телефон немесе телеграф сигналдары жіберіледі, оларды бір компьютерден келесі компьютерге деректер жіберу үшін де пайдалануға болады. Мұндай желілер арқылы деректер жіберу жылдамдығы ондаған Кбит/сек арқылы өлшенеді.

*Кабель желілері* - бұл әртүрлі қабатпен оқшауланған өткізгіштер жиынтығы. Көбінесе талшықты-оптикалық кабельдер және мыс сымдар негізіндегі кабельдер пайдаланылады: есулі қосақ (жылдамдығы 100 Мбит/с ІГбит/с аралығында) және коаксильды кабель (жылдамдығы - ондаған Мбит/с). Кабельдер ішкі және сыртқы сымдар үшін қолданылады. Сыртқы кабельдер жер асты, су асты және әуе сымдары болып бөлінеді. Талшықты-оптикалық кабельдер сапалы кабельдер болып табылады. Ол жарық сигналдары таралатын иілгіш шыны талшықтарынан тұрады. Ол сигнал берудің өте жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді (10 Гбит/секундка дейін және одан жоғары). Бұл кабель түрі сенімді болып табылады, өйткені дерсктерді сыртқы кедергілерден жақсы қорғайды.

Жербеті және спутниктік байланыс радиоканалдары - ол қабылдағыш радиотолқындардың және жіберуші арасындағы пайда болған каналдар. Радиоканалдар пайдаланылатын жиілік диапазоны және канал ауқымына қарай ерекшеленеді. Олар деректерді жіберудің әртүрлі жылдамдығын қамтамасыз етеді. Жерсерік каналдары мен радиобайланыстар, кабельді каналды пайдалануға болмайтын жағдайда қолданылады, мысалы, аз қоныстанған жерлерде мобильді радиобайланыс тұтынушыларымен байланыс орнату үшін қажет. Компьютерлік желілерде деректер жіберудің барлық жоғарыда сипатталған физикалық орта типтері пайдаланылады, бірақ олардың ішіндегі талшықты-оптикалық кабель көп сұраныста болып табылады. Оны қазірдің өзінде аумақтық, қалалық желі магистралі ретінде жоғары жылдамдықты жергілікті желілер учаскелерінде кеңінен пайдаланыла бастады.

Деректерді жіберу аппаратурасы. Деректерді жіберу аппаратурасы компьютерлердің желілік байланысқа тікелей қосылу жұмысын жасайды. Оларға физикалық ортада (байланыс желісі) ақпаратты жіберуге және деректерді қабылдауға жауапты дерек жіберу құрылғысын жатқызуға болады: желілік карта (адаптер), модемдер, цифрлық каналдарға қосылу құрылғысы, ISDN (ағылш. Integrated Services Digital Network - Қызметтердің бірігуіндегі цифрлық желі) желілі терминал адаптерлері, көпірлер, маршрутизаторлар, шлюздар және т.б. жатады.

Желілік карта (адаптер) компьютердің мекенжайын көрсетеді. Желіде жұмыс істейтін компьютер мекенжайы дұрыс анықталған болуы керек, яғни компьютер адресі бірегей болуы тиіс. Сондықтан желілік карталарды өндірушілерге бір-бірімен сәйкес келмейтін әртүрлі адрес орындарын бөледі (7.2-сурет)



7.2-сурет. Желілік адаптер (карта)

*Модемдер* - бұл компьютердің сандық сигналдарын телефон желісінің аналогтық сигналдарына және керісінше түрлендіретін құрылғы. Олардың кең таралған деректерді жіберу жылдамдығы - 56 Кбит/сек. ISDN желісінің терминал адаптерлері - әртүрлі қызметтегі телефон желісі. Осындай желілер негізі сигналды цифрлық өңдеу болып табылады. Абонентке дауыстық байланыс және 64 Кбит/сек жылдамдықпен деректер беру үшін екі канал беріледі. Цифрлық каналдарға қосылу құрылғысы желінің екі абоненті арасында сигналдардың сапасын арттыру үшін және тұрақты құрамдас канал

жасау үшін арналған. Негізінен байланыс желілерінде кеңінен пайдаланылады.

Көпірлер - бұл екі желіні біріктіретін және деректер жіберудің бірдей әдістерін пайдаланатын құрылғы.

Маршрутизаторлар немесе роутерлер - бұл әртүрлі типтегі желіні біріктіретін, бірақ бір ОЖ-ны пайдаланатын құрылғы.

Шлюздар - бұл әрекеттесудің әртүрлі ережелерін пайдаланатын, мысалы, жергілікті есептеу желісін аумақтыға қосатын екі желі арасында дерекпен алмасуды ұйымдастыратын құрылғы. Көпірлер, маршрутизаторлар, шлюздар толықтай функциясы режимінде және жұмыс станциясының есептеу желісі функциясымен үйлестіре де жұмыс жасай алады. Деректерді жіберу аппаратурасына сонымен қатар:

- күшейткіштер

- сигналдардың қуатын арттыру құрылғысы;

- регенсраторлар бұл үлкен арақашықтыққа жіберілу кезінде бүлінген импульсті сигналдар формасын қалыпқа келтіретін құрылғы;

- коммутаторлар

- желінің екі абоненті арасында ұзақ уақытқа күшейткішті физикалық орта бөлігімен үзіліссіз құрамдас канал жасау үшін қажетті құрылғы жатады. Пайдаланушыларға көрінбейтін желі байланыс каналының аралық аппаратурасында күрделі желіні құрайды, ол бастапқы желі деп аталады. Ол пайдаланушы үшін ешқандай қызметтерді атқармайды, тек басқа желілерді тұрғызу үшін негіз болып табылады.

### *7.3. Желі түрлері*

Компьютерлік желілерді әртүрлі белгілері бойынша жіктеу қабылданған. Ең көп таралғаны алатын аймағына байланысты көлемі бойынша жіктеу болып табылады (7.3-сурет):

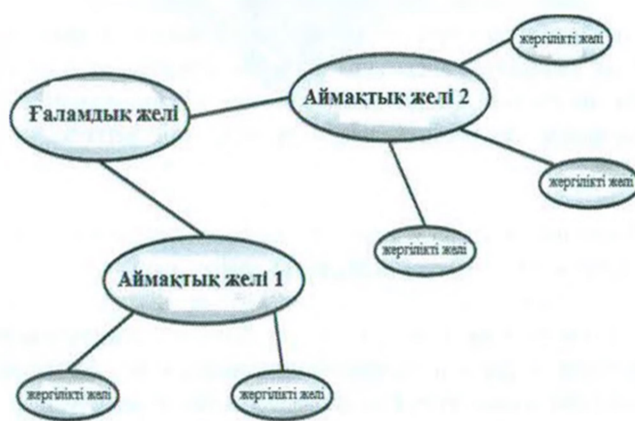
- LAN (ағылш. Local Area Network - Жергілікті компьютерлік желі);

- MAN {ағылш. Metropolitan Area Network - Аймақтық компьютерлік желі);

- WAN {ағылш. Wide Area Network - ғаламдық компьютерлік желі). Жергілікті компьютерлік желі алыс емес қашықтықта орналасқан абоненттерді біріктіреді. Әдетте, жергілікті желі жеке кәсіпорындар талаптарын орындауға пайдаланылады, мысалы, емхана, дүкен немесе оқу орындарының жергілікті желісі. Жергілікті желі ресурстары басқа желі пайдаланушыларына қолжетімді емес.

Аймақтық компьютерлік желі бір-бірінен айтарлықтай қашықтықта орналасқан түйіндерді біріктіреді. Олар мемлекеттің, экономикалық аймақтың, үлкен қаланың ішіндегі жергілікті желі және басқа абоненттерді біріктіре алады. Әдетте, аймақтық компьютерлік желілер арасындағы алшақтық ондаған, жүздеген шақырым болады. Облыстық кітапхананың аймақтық желісі осындай желінің мысалы бола болады.

Ғаламдық компьютерлік желі үлкен қашықтықтағы компьютерлер ресурстарын біріктіреді. Ғаламдық компьютерлік желі әртүрлі құрылыстарда түрлі елдерде орналасқан абоненттерді біріктіреді. Мұндай желі абоненттері арасында өзара байланыс телефон желісі, радио және спутниктік байланыс жүйелері негізінде іске асады.

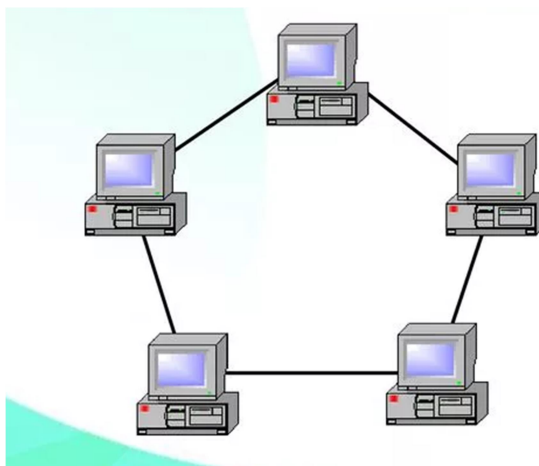


7.3-сурет. Әртүрлі компьютерлік желілерді біріктіру

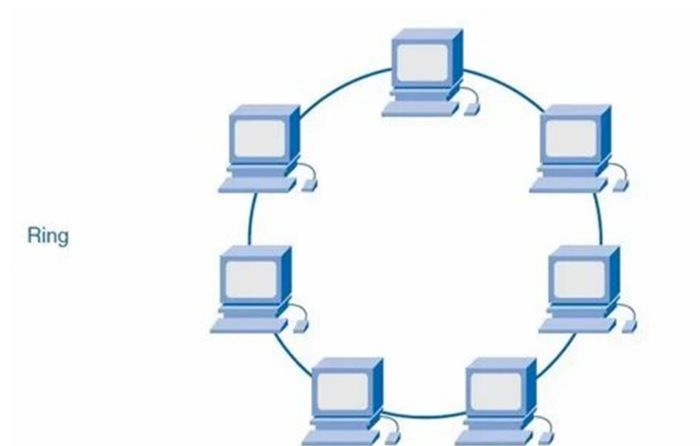
Ғаламдық компьютерлік желі барлық адамзаттың ақпараттық ресурстарын біріктіру мәселесін шешіп, осы ресурстарға қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Желілердің иерархиялық ұйымы бар (7.3-сурет). Олар бір-бірінің құрамына кіріп, жергілікті желілерді аймақтық желіге, аймақтық желілерді ғаламдық желіге біріктіре алады. Ғаламдық есептеу желілері аймақтық желілерді және басқа да ғаламдық желілерді біріктіреді. Мұндай желінің мысалы ретінде интернетті қарауға болады, онда желі пайдаланушылары ғаламдық желі ресурстарына қол жеткізу үшін бірдей интерфейске ие болады. Қазіргі таңда корпоративтік желілер кең таралған, олар, бір жағынан, компьютерлерді корпоратив ішілік ақпарат алмасу үшін біріктіріп, жергілікті желілер мәселесін шешсе, екінші жағынан, ғаламдық желілер технологиясын қолданады. Корпоративтік желі - құрамына бірнеше жергілікті есептеу желілері кіретін, аралас топологиядан тұратын желі. Ол корпорациялар филиалдарын біріктіреді және кәсіпорын меншігі болып табылады. Ғаламдық желіге шығуда және ішкі мәселелерді шешуде бірыңғай желілік технологияларды, бірыңғай өзара әрекеттесу тәсілдері мен қосымшаларды пайдаланатын корпоративтік желі Интранет деп аталады (Intranet).

#### **7.4. Компьютерлік желілер топологиясы**

Желі топологиясы деп желінің физикалық байланыс конфигурациясын айтамыз. Топологияның бірнеше түрі бар: толық байланысқан, сақиналы, жұлдызша тәрізді, шиналық, аралас. Толық байланысқан топология әрбір компьютердің өзара байланысын білдіреді (7.4-сурет). Толық байланысқан топология сирек қолданылады, себебі ол әрбір жұп компьютер үшін бөлек физикалық каналдарды бөлуді талап етеді.

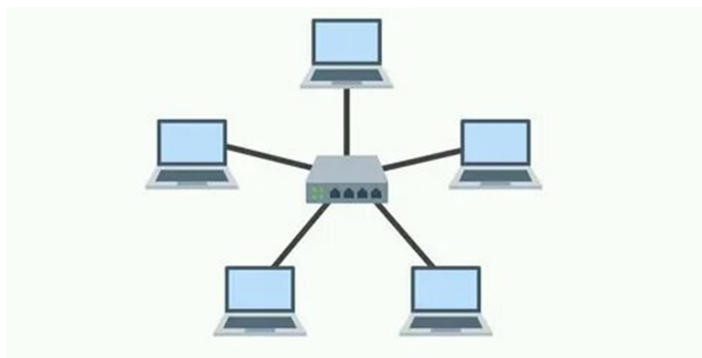


7.4-сурет. Толық байланысқан желі топологиясы Сақиналы желі топологиясы (7.5-сурет) сақина бойымен деректердің бір компьютерден екіншісіне берілуін қамтамасыз етеді. Мұндай конфигурация арқылы байланысқан кез келген екі компьютер екі жолмен байланысады: сағат тілімен бағытталған және қарама-қарсы бағытта. Бірақ мұндай желіде бір компьютердің істен шығуы басқа компьютерлер арасындағы байланысты да бұзады.



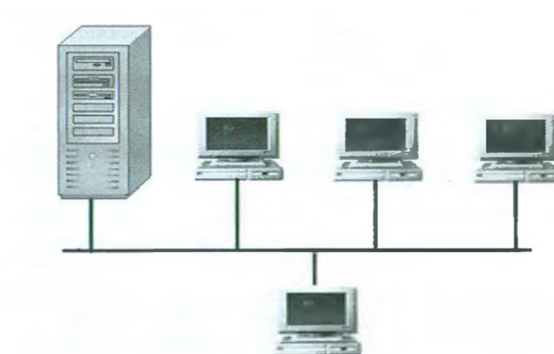
7.5-сурет. Сақиналы желі топологиясы



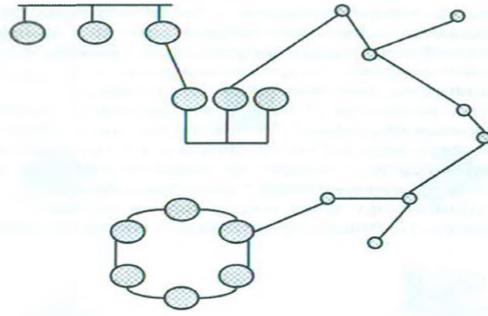


7.6-сурет. Жұлдызша тәрізді желі топологиясы

Жұлдызша тәрізді топология (7.6-сурет) әрбір компьютердің ортақ құрылғыға қосылуын қамтамасыз етеді, ондай құрылғылар ретінде компьютер қайталауыш немесе бағыттауыш, концентратор болуы мүмкін. Қазіргі таңда жұлдызша тәрізді топология ең кең таралған топология түрі болып табылады. Шиналық топология (7.7-сурет) ақпараттың ортақ шина бойымен таралуын қамтамасыз етеді. Егер ол сымсыз желі болса, онда ортақ шина рөлін кабельдің орнына радио ортасы атқарады. Шина арқылы берілетін ақпарат бір уақыт мезетінде сол желіге қосылған барлық компьютерлерге қолжетімді болады. Бұл топологияны ұйымдастыру арзан және ұлғайтуы қарапайым болып келеді. Кемшілігі кабельдің сенімсіздігінде болып табылады.



Аралас топология - барлық топология түрлерін бір желіде қолдану. Типтік топологиялар (жұлдызша, сақина, шина) шағын желілерде қолданыс табады. Үлкен желілерде еркін таңдалған топология типі бар бөлек аймақтарды анықтауға болады. Сол себепті үлкен желілер топологиясын аралас деп атаймыз. 7.8-суретте схема түрінде аралас топологиядан тұратын желі аймағы көрсетілген.



7.8-сурет. Желінің аралас топологиясы Коммутация түйіні - ол құрамына орнатылған коммутацияның бағдарламалық механизмі.

### 7.5. Желілердегі коммутация түрлері

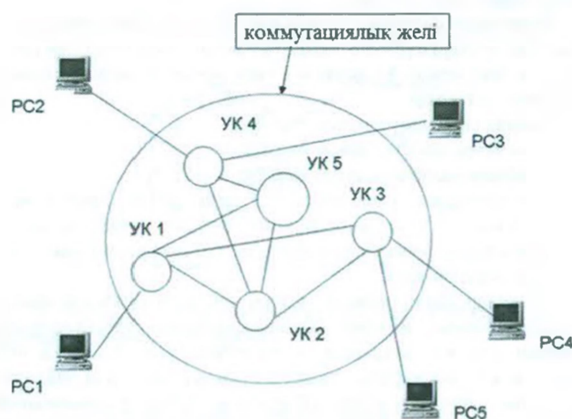
Хабарлама бір компьютерден екіншісіне тікелей емес, транзиттік жолмен арнайы түйіндер арқылы жіберіле алады. Егер желі топологиясы толық байланыспаған болса, онда кез келген екі ақырғы түйін (абонент) арасындағы деректер алмасу транзитивті түйіндер арқылы жүруі керек. Жіберушіден қабылдаушыта дейінгі транзитивті түйіндер тізбегі маршрут деп аталады. Ақырғы түйіндердің транзитивті түйіндер желісі арқылы байланысуы коммутация деп аталады. Сонымен қатар коммутация үшін келесі мәселелер шешіледі:

- деректер алмасуы қажет болатын ақпарат ағындарын анықтау;
- жұмыс станциясы адрестерін құру;
- ағындар үшін маршруттарды анықтау және олардың ішіндегі ең тиімділігін талдау;

- ағындарды тану мен олардың әрбір транзиты түйіндегі коммутациясы. Ақпараттық ағын ортақ белгілер бойынша біріктірілген байттар тізбегін құрайды. Ондай қасиет ретінде компьютерлер адресін қарастыруға болады. Коммутация түйіні - коммутацияның программалық механизмы бар арнайы құрылғы немесе әмбебап компьютер (программалық коммутатор). Коммутация типі бойынша желілер келесідей топқа жіктеледі: - каналдар коммутациясы бар желі; - пакеттер коммутациясы бар желі; - хабарламалар коммутациясы бар желі. Коммутациялық каналдар желісі алғашқы телефондық желілерден шыққан. Каналдардың коммутациясы - екі абоненттік жүйе арасында каналдар тізбегінің тізбектеле байланысуын ұйымдастыратын үрдіс. Каналдар коммутациясы ақырғы түйіндер арасында коммутаторлар арқылы тізбектей байланысқан аралық каналдар аумақтарынан тең жылдамдықты деректермен алмасатын үзіліссіз физикаттық канал құрады. Ақырғы түйіндер арасында байланыс орнатылып, деректер жіберілу басталады. Жіберілу аяқталғаннан кейін канал жойылады. Желіде коммутация үшін коммутаторлар қолданылады. 7.9-суретте каналдар коммутациясы бар желі көрсетілген. Коммутациялар түйіндері (УК1-УК5) оларға жалғанған жұмыс станцияларына (РС1-РС5) қызмет көрсетеді.

Мысалы, 1-жұмыс станциясынан (PC1) 2-жұмыс станциясына (PC2) деректерді жіберу үшін 1 (УК1) және 4 (УК4) түйіндер арасында канал орнатылу керек. Бұл канал мынадай маршрут УК1-УК3-УК2-УК4 немесе УК1-УК5-УК4 бойымен орнатылған болуы мүмкін. Деректер алмасуын ұйымдастыру үшін PC1 коммутация түйініне(УК1) мақсатты адресі нұсқап (PC2) байланыс орнату үшін сұраныс жібереді. Коммутация түйіні (УК1) құрама каналды құру маршруттын таңдауы керек, содан сон келесі түйінге сұраныс жіберу қажет, мысалы УК3, ал ол келесіге жібереді, осылай жалғаса береді, соңында УК4 түйіннен PC2-ге сұраныс жіберілуі керек.

Егер сұраныс ақырғы компьютермен қабылданған болса, онда жауап бастапқы компьютерге осы орнатылған канал бойынша жіберілетін болады, мысалы УК1-УК2-УК4. Бұл жерде PC1 мен PC2 арасында канал орнатылған болып есептеледі. Содан соң ол бойынша деректер жіберіле алады. Деректер жіберіліп болғаннан кейін канал жойылады.



7.9-сурет. Коммутациялық желі

Пакеттер коммутациясы бар желі ғаламдық компьютерлік желілерде эксперимент жасау нәтижесінде пайда болды. Пакеттер коммутациясы хабарламаны жеткізу технологиясын анықтайды, деректерді жіберу үшін бөлікке бөлініп (бөлек пакеттер), бастапқы межелі жерден мақсатты межелі жерге әртүрлі маршрутпен жібере алады. Нақты бір маршрут жіберуші және қабылдаушы жақ компьютерлерімен байланыстың болуы мен трафиктің көлемі негізінде таңдалады. Хабарламалар коммутациясы бар желі. Коммутацияның бұл түрі хабарламаны бір компьютерден екіншісіне коммутация түйіндері арқылы жіберу үшін логикалық канал құрады. Осы маршрут жолындағы әрбір аралық құрылғы хабарламаны қабылдап, өзінің жергілікті жадысында келесі канал бөлігі босамайынша уақытша сақтап тұрады және байланыс каналы босаған кезде оны келесі құрылғыға жібереді.

## 7.6. Желілік стандарттар

Желілік стандартты дайындаумен айналысатын ұйымдар:

- ANSI;

- COSE (ағылш. Common Open Software Environment - ортақ ашық бағдарламалау ортасы);

- CCITT (ағылш. Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy - Телеграфия мен телефония саласында Халықаралық консультативтік комитет);

- COS (ағылш. Corporation for Open Systems - ашық жүйелер корпорациясы);

- EIA (ағылш. Electronic Industries Association - Электрондық өнеркәсіп салаларының қауымдастығы);

- IEEE (ағылш. Institute of Electrical and Electronic Engineers - Электротехника және радиоэлектроника инженерлер институты);

- ISO.

Желілік стандарттар. Түрлі жүйелердің сәйкес келу мәселесін шешу үшін Стандарттау бойынша халықаралық ұйым 1984 жылы ашық жүйелердің өзара әрекеттесуінің базалық эталонды моделін (Open Systems Interconnection basic reference model, OSI) жарыққа шығарды. OSI эталонды моделі компьютерлер арасындағы әрекеттесудің негізгі архитектуралық моделі болып табылады.

### **7.7. Ашық жүйелердің өзара әрекеттесуінің эталонды моделі**

Желінің пайда болуы және онда әртүрлі типтегі компьютерлердің жұмыс істеуі ақпаратпен алмасу үшін стандарттарды жасаудың қажеттігіне әкелді. Компьютерлердің желіде дұрыс жұмыс жасауы хаттама деп аталатын ережелердің араласуымен жүріп жатады. Ақпаратты жіберу кезінде түрлі деңгейлерде өзара іс-қимыл орын ашады. Ашық желілерде байланыстар мен үрдістер түрлі өндірушілердің ашық архитектура жүйелерімен өзара іс-қимыл ережесін сипаттайтын ISO OSI стандартты моделіне сәйкес туындайды.

OSI - қысқартылған сөзі Open System Interconnection - ашық жүйелердің өзара іс-қимылы ұғымымен қатар Optimum Scale Integration - оңтайлы дәрежелі интеграцияланған ақпараттық жүйе мағынасын да береді. Өзара іс-қимыл - құрылымдар жиынтығы, желідегі іс-шараларды өңдеуге жауапты ережелер мен программалар негізінде жүзеге асады. Бұл жиынтықтар OSI деңгейлер моделі деп аталады. Әрбір деңгей протоколмен сипатталады (жіберуге арналған ережелер жиынтығы). OSI моделінде олардың әрқайсысын өзара функциялардың белгілі жиынтығы бойынша орындау үшін өзара іс-қимылдың жеті деңгейі ерекшеленеді.

1- деңгей - физикалық деңгей. Байланыс желісі бойынша екілік ақпаратты жіберуді сипаттайды: кернеу, жиілік, жіберу ортасының табиғаты. Бұл деңгейдің хағтамалары байланысты қолдап, биттік ағынның қабылдануын және жіберілуін қамтамасыз етеді.

2- деңгей - каналдық деңгей. Бұл ортаға қолжетімділікті, байланыс каналдың басқарылуын, деректердің блоктар түрінде жіберілуін қамтамасыз етеді. Осы деңгейде блоктар жасалады, биттік ағында блоктың басы мен соңы анықталады, олардың жіберілуінің дұрыстығы қадағаланады және қателік бар болған жағдайда түзетіледі.

3- деңгей - желілік деңгей. Желідегі кез келген екі нүктенің байланысын қамтамасыз етеді. Бұл деңгейде бағыттау жүргізіледі, яғни адрестер өңделеді, түрлі байланыс желілері арқылы деректер жіберілетін жолдар анықталады. Сонымен қатар бұл деңгейде ақпаратты берілген нүктеге жеткізу үшін түрлендіру жүреді. Деректерді жіберу виртуалды канал байланысы орнатылғаннан кейін жүреді. Деректер жіберілгеннен кейін канал жабылады. Пакеттер әртүрлі физикалық маршруттар бойынша жүреді, яғни канал динамикалық түрде анықталады. Байланыс орнатылуы уақытында адрес анықталады. Деректер тек пакеттер ғана емес басқа әдістермен де жіберілуі мүмкін. IP - желілік деңгейдің танымал желіаралық хаттамасы (ағылш. Internet Protocol).

4- деңгей тасымалдау деңгейі. Тасымалдау деңгейінің мақсаты ақпаратты желінің бір нүктесінен келесі нүктесіне дейінгі сапалы тасымалдауды қамтамасыз етеді. Бұл деңгей деректер ағымын, блоктардың дұрыс жіберілуін, жүру тәртібін, белгіленген жерге дұрыс жеткізілуін қадағалайды және блоктардағы ақпаратты өзінің бұрынғы түріне келтіріп жинайды. Ақпараттың басқа әдістермен жіберілуі кезінде дұрыс қабылдауды және жеткізуді атқара алады. Өзімізге тасымалдау хаттама - TCP (ағылш. Transmission Control Protocol - Жіберуді басқару хаттамасы). Көп жағдайда желілік және тасымалдау деңгейдегі хаттамалардың тұтас жанұясын ескере отырып, TCP/IP (ағылш. Transmission control protocol/Internet Protocol - Жіберуді басқару хаттамасы/ желіаралық хаттама) хаттамаларын бірге атайды, себебі олар өзара желіаралық технологияны жүзеге асырады. TCP ақпаратты қабылдау кезінде олардың орналасу тәртібін қалпына келтіру үшін жіберілетін ақпаратты бірнеше бөлікке бөледі және әрбір бөлікті нөмірлейді. TCP-пакеттері IP-пакет ішіне орналасады. Қабылданған кезде бірінші IP-пакет ашылады, сосын TCP-пакеті ашылады. Содан кейін барып пакет нөміріне қатысты деректер жинақталады. Бұл деңгейде басқа стандартты хаттамалар да дәл осылай жұмыс істейді.

5- деңгей — сеансты деңгей. Байланысты орнатады, қолдайды және үзеді. Сеанс барысында өзара іс-қимылды үйлестіреді: сеансты бастайды, аятайды, төтенше ажыратуды қалпына келтіреді. Бұл деңгейде желінің домендік аттары сандық түрге және керісінше түрленеді.

6- деңгей - көрнекілік деңгей (деректерді беру). Жіберілетін ақпараттың синтаксисі мен семантикасына, шифрлануы мен кодталуына, деректердің сығылуына жауап береді. Мысалы, осы кезеңде мәтінді ақпарат, сурет қайта кодталады, сығу, қалпына келтіру жұмыстары орындалады.

7- деңгей - қолданбалы деңгейі. Программалар арасында аппарат жіберілуін қамтамасыз етеді. Бұл деңгей әртүрлі қызметтерді қолжетімді етіп, мысалы, файлдарды жіберу, электронды хабарламалар алу, интернеттегі

ақпаратты қарау жұмыстарын жасау үшін желіге пайдаланушыны қосады. Бұл деңгейде FTP (ағылш. File Transfer Protocol - файлдарды жіберу хаттамасы), HTTP (ағылш. HyperText Transfer Protocol - гипермәтінді жіберу хаттамалары) пайдаланылады. Әрбір деңгей іргелес жоғары деңгейімен бірге жұмыс жасайды, өзімен іргелес төменгі деңгейден қызмет алады, тапсырмаларды орындау үшін деректер блоктарымен алмасады. Өзара іс-қимыл деңгейден деңгейге тізбектеле жүзеге асырылады. Пайдаланушыдан жіберілетін ақпарат алдымен қолданбалы, жетінші деңгейде өңделуі тиіс. Сосын көрнекілік деңгейден, сеансты деңгейден, көліктік деңгейлерден өтуі керек. Осыдан кейін аппарат тізбектеле келіп, желілік, каналдық деңгейлерде өңделіп, желінің физикалық ортасына жіберіледі. Физикалық деңгейде өңделіп болғаннан кейін басқа компьютерге жіберіліп, аппарат кері ретте өңделеді, яғни төменгі деңгейден келесісіне және ақырында қолданбалы деңгейде өңделгеннен кейін пайдаланушыға жетеді.

Ақпаратты жіберу кезінде әрбір деңгейдің жұмысы стандартқа сәйкес деректі дайындау және келесі төменгі деңгейге жіберу; ақпаратты қабылдаған кезде келесі жоғарыдағыға жіберу болып табылады. Қазіргі таңда интернет желісіне қосылудың көптеген әдістері бар: аналогтық модем арқылы компьютерге қосылудан бастап жоғары жылдамдықты технологияларды пайдаланып қосылуға дейін. Интернет - бұл интернет технологиясын пайдаланатын деректермен алмасу үшін қажетті, көптеген халықаралық және ұлттық компьютерлік желілердің қауымдастығы. Интернет бұл TCP/IP хаттамалар жанұясын пайдалануға негізделген деректермен алмасу технологиясы болып табылады.

Интернетке компьютерді қосу әдісі провайдердің (қызметті берушінің) деректерді беру жылдамдығы мен сапасына, пайдаланылатын пайдаланушы қызметтерінің деңгейіне байланысты. Қолжетімді онлайн қызметтерге: E-mail, WWW, FTP, Usenet, IP телефония, ағындық видео және т.б. жатады. Интернетке қосылу жолдарын төмендегідей түрлерге бөлуге болады:

- коммутациялық қолжетімділік;
- бөлінген желілері арқылы қолжетімділік;
- кең жолақты желі бойынша қолжетімділік (DSL - Digital Subscriber Line - Цифрлық абоненттік жолақ);
- жергілікті желі арқылы интернетке қолжетімділік;
- интернетке спутник арқылы қолжетімділік;
- кабельдік теледидар желісі арқылы интернетке қолжетімділік;
- сымсыз технологиялар арқылы.

Коммутацияланатын қолжетімділік үшін, ереже бойынша, аналогты модем және аналогты телефон желісі, бірақ ISDN цифрлық телефон желісі арқылы коммутациялық қолжетімділікті де пайдаланылады. ISDN қызметтер интеграция бар цифрлық желіге компьютерді қосу үшін ISDN-адаптер қолданылады. Сонымен қатар интернетке коммутациялық сымсыз мобильді GPRS (ағылш. General Packet Radio Service - ортақ пайдаланудағы пакеттік радиобайланыс) - интернет және мобильді CDMA (ағылш. Code Division Multiple Access - кодтық бөлумен кодтық қолжетімділік) интернет

технология көмегімен қосылуға болады. Ерекшеленген байланыс каналдарына деген қолжетімділік ISP (ағылш. Internet Service Provider - Интернет-провайдер) провайдеріне тиісті үй-жайлардан компьютермен коммутагорға дейінгі байланыстың тұрақты каналын жасайды. Бұл әдіс компьютердің интернетке тәулігіне 24 сағат бойы қосылып тұруын қамтамасыз етеді. Қосылудың бірнеше нұсқалары бар: 2400 бит/с - 1,544 Мбит/с жылдамдығымен ерекшеленген желілер және 56 Кбит/с - 45 Мбит/с жылдамдығымен коммутациялық кадрлардың виртуалды тұрақты каналдары бойынша. Үлкен мекемелер үшін интернетке жергілікті желі арқылы қосылудың бұл әдісі анағұрлым тиімді болып табылады.

Жеке тұлғалар және компаниялар үшін интернетке қосылудың кең жолақты DSL желісі болашағы бар әдіс болып табылады. DSL/кабельді модемін пайдаланып, аналогтық телефон желісі арқылы қолжетімділікті ұйымдастыру үшін арналған. Бұл әдіспен 50 Мбит/с-қа дейін дерек жіберуге болады. Fast Ethernet архитектурасы арқылы интернетке жергілікті желі арқылы қатынау пайдаланушыларға жаһандық интернет ресурстарына және жергілікті желі ресурстарына қолжетімділік береді. Қосылу (10/100 Мбит/с) желілік карта арқылы негізгі бағыттар бойынша 1 Гбит/с жылдамдығына дейін және соңғыпайдаланушы үшін 100 Мбит/сек жылдамдықпен деректерді жіберу іске асады. Спутник арқылы интернетке қосылу (DirecPC, Europe Online) шалғай аудандардағы пайдаланушылар үшін белгілі. Максималды деректі қабылдау жылдамдығы 52,5 Мбит/с-қа дейін (нақты орташа жылдамдық 3 Мбит/с-қа дейін). Интернетке қосылу үшін кабельді теледидар пайдаланушылары кабельдік теледидар желісінің каналдарын пайдалана алады, мұнда деректерді қабылдау жылдамдығы 2-ден 56 Мб/сек-қа дейін. Кабельді теледидар желісіне қосылуды ұйымдастыру үшін кабельді модем пайдаланылады. Соңғы кездері интернетке қосылудың сымсыз әдісі танымал болып келеді. Соңғы сымсыз технологияларына:

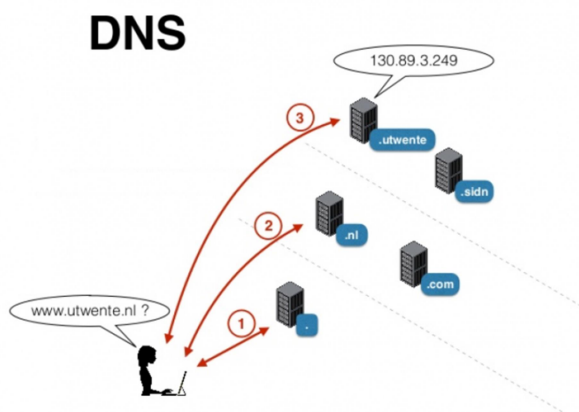
- Wi-Fi;
- WiMax;
- RadioEthernet;
- MMDS;
- LMDS;
- мобильді GPRS - Интернет;
- мобильді CDMA - Интернет жатады.

Интернетке қосылудың баламалы тәсілдерінің бірі - ұялы байланыс операторлары арқылы қосылу. Көптеген ұялы байланыс телефондары интернетке арнайы WAP (ағылш. Wireless Application Protocol - деректерді жөнелтудің сымсыз хаттамасы) - сымсыз қолжетімділік хаттамасы арқылы қосылады. Интернет желісінде ұялы телефондардан қарауға арналған арнайы парақшалар бар. Ұялы телефонды компьютерге қосып және осы арқылы компьютерден интернетке шығуға болады. Бұл әдіс іссапарда, кеңседен тыс жерде, саяхатта жүргенде қолайлы. Ноутбуктарда қазір интернетке қосылудың тағы бір жолы бар. Ол компьютерлерге сымсыз желіге біріктіруге

арналған және интернетке қосуға арналған Wi-Fi технологиясын ұстайтын арнайы электронды плата орнатылады.

*Интернет желісінде ақпаратты жіберу.* IP хаттамасы - желіде байланысты қалпына келтіру және қолдау ережелерін, желілік пакеттердің сипаттамасын, пакеттермен жұмыс істеу ережелері мен оларды өңдеуді анықтайтын интернет желісінің базалық хаттамасы. IP хаттамасы IP-технологиясының үш негізгі компонентін: IP-пакеттің форматын, IP-адресінің форматы мен IP-пакеттерді бағыттау әдісін сипаттайды. IP-адрес - төрт бастан тұратын желілік интерфейске қосылу нүктесінің адресі, барлық интернет аясында бірегей болып келеді. Адресі жазу барысында байттар өзара нүктелер арқылы бөлінеді: 62.76.177.103 немесе 3.33.33.3. IP-адрес екі бөліктен тұрады: желі адресі мен хост адресі (интернет желісіне қосылған компьютердің адресі).

DNS (ағылш. Domain Name System - атаулардың домендік жүйесі) - компьютерлер атауын (мысалы, club33.opa.bolizm секілді) интернеттің сандық адресіне (мысалы, 33.33.33.33) түрлендіретін деректер көршінің тармақталаған жүйесі. DNS интернет желісімен жұмысты жеңілдетеді, ол ұзын сандар тізбегін (IP-адрес) сақтамауға мүмкіндік береді (7.10-сурет). Желілік график жұмыс істегенде бүкіл интернет трафиінің 1%-ын алады.



7.10-сурет. DNS қызметі

URL {ағылш. Uniform Resource Locator - ресурстардың бірегей нұсқаушы) - бірыңғайландырылатын ресурстар локаторы, ресурс адресінің сұраныс жіберу формасы. Сұраныстың толық формасы қолжетімділік хаттамасының типінен, ресурс серверінің адресінен және сервердегі ресурс адресінен тұрады. Мысалы, <http://www.tambov.fio.ru> немесе [http://www.citforum.ru/hardware/modem\\_tut/index.shtml](http://www.citforum.ru/hardware/modem_tut/index.shtml), бұл жерде <http://-> қолжетімділік хаттамасының типі; [www.citforum.ru/](http://www.citforum.ru/) - ресурс серверінің адресі; [hardware/modem\\_tut/index.shtml](http://www.citforum.ru/hardware/modem_tut/index.shtml) - сервердегі ресурс адресі. Бағыттаушы - желі лабиринті бойымен пакетті бағыттау механизмі, ол жіберуші мен қабылдаушы арасында болады. Әртүрлі IP адресі бар жүйелер арасында деректерді керек бағыт бойынша бағдарлайтын құрылғы бағыттаушы деп



аталады. Бағдарлауды жүзеге асыру үшін әрбір бағыттауышта өзінің жергілікті кестесі болады, онда мақсатты жіберу адресіне (IP адрес) осы ақпаратты әрі қарай қайда жіберу керектігін анықтайтын нақтыланған адрес сәйкес келеді. Бұл кестелер бағыттауыш кестесі деп аталады.

Тасымалдау деңгейі хаттамасы - TCP және UDP.

- TCP - жіберуді басқаратын хаттама, өзара әрекеттесуді ұйымдастыратын сенімді (кәтелерді дұрыстайтын) байланыс хаттамасы, онда өзара әрекеттесіп тұрған желі станциялары арасында логикалық байланыс - виртуалды канал орнатылады. Бұл канал арқылы тізбектілігі тіркелген кадрлар (пакет) қабылданады және жіберіледі, кадрлар ағыны басқарылады және бұрмаланған кадрларды қайта жіберу ұйымдастырылады. Сеанс соңында канал ажыратылады. TCP IP-ға негізделген. Бұл хаттамалар өзара тығыз байланыста болғандықтан TCP/IP хаттамасы деп аталады. «TCP/IP» термині TCP және IP хаттамаларына қатыстының барлығын анықтайды. Ол хаттамалардың толықтай отбасысын қамтиды;

- UDP (ағылшын. User Datagram Protocol - пайдаланушылар дейтаграммаларының хаттамасы) - пайдаланушылар дейтаграммаларының хаттамасы, өзара байланысты ұйымдастырғанда логикалық байланыс орнатпайтындықтан сенімсіз болып келеді және тасымалдау деңгейі кадрларды тек бір немесе бірнеше желі станцияларына жіберуді ғана қамтамасыз етеді. Жіберілген деректердің дұрыс және толықтай болуы жоғарырақ деңгейде тексеріледі.

Интернеттің ақпараттық ресурстары - бұл осы технологиялар арқылы қолжетімді ақпараттық технологиялар мен ДҚ-ның жиынтығы. Олардың қатарына электронды пошта, Usenet телеконференция жүйесі, FTP файлдық архив жүйесі, WWW ДҚ және т.б. жатады.

Интернет ресурстарына қолжеткізу үшін URL адресі қолданылады. Жалпы жағдайда URL желілік хаттамасы: желілік хаттама ақпаратынан; хост адресінен (домен аты); файл адресінен (файл аты) тұрады.

URL формат :<схема (хаттама)>://: <пайдаланушы>  
<құпиясөз>@<хост>/<жол>

URL-ға мысалдар:

- <http://myserver.com/dirl/dir2/diri/main.html> - еркін түрде таңдалынатын Web-парақ;

- <http://www.intel.com/new.html#label> - new.html Web-күжатындағы label фрагменті;

- <mailto:webmaster@des.tstu.ru> - электронды пошта адресі;

- <ftp://lyamin:rt34uwip@ftp.ifmo.ru:21> - FTP серверіне қолжетімділік.

Провайдер - интернет ресурстарына қолжетімділікті ұсынатын ұйым. Интернетке қосылу жолдары:

- АТС арқылы коммутациялық қосылу;

- ISDN арқылы коммутациялық қосылу;

- бөлінген желі бойынша қосылу;

- радиоканал бойынша қосылу.

Бақылау сұрақтары:

1. Компьютерлерді біріктірудің маңызды артықшылығын тұжырымдаңыз.
2. Желінің негізгі аппараттық компоненттерінің құраушылары қандай? Оларды сипаттаңыз.
3. Сервер дегеніміз не? Түсініктеме беріңіз.
4. Жұмыс станциясы деген не? Желіде сервермен жұмыс станциясының атқаратын қызметтерін түсіндіріңіз.
5. Байланыс желілерін жіктеніздер. Сипаттама беріңіз.
6. Компьютерлік желілерін жіктеніздер. Сипаттама беріңіз.
7. Желі топологиясы дегеніміз не? Түрлерін беріңіз. Өзара байланыстарын сұлбаның көмегімен көрсетіңіз.
8. Коммутация ұғымын түсіндіріңіз. Ол қандай мәселелерді шешумен айналысады?
9. Желілік стандарттармен айналысатын қандай ұйымдар сізге белгілі? Олар нақты қандай проблемалармен айналысады?
10. Деңгейлер моделі дегеніміз не? Деңгейлер моделінің өзара іс-қимылдарының негізгі деңгейлерін тұжырымдаңыз.