**КОМПЬТЕРЛІК ЖЕЛІ**

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

Желілер шағын немесе үлкен, кабельдер арқылы тұрақты жалғанған, немесе телефон желілері мен сымсыз арналар арқылы уақытша жалғанған болуы мүмкін. Ең үлкен желі — [Интернет](https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%82" \o "Интернет), ол бүкіләлемдік желілер тобы болып табылады.

**КЛАССИФИКАЦИЯСЫ**

**ТЕРРИТОРИАЛДЫ ТАРАЛУЫ БОЙЫНША:**

* PAN (Personal Area Network) — персоналды желі, бір иегерге тиісілі түрлі құрылғылардың өзара әрекеттесуі үшін қажет.
* LAN (Local Area Network) — жергілікті желі, қызмет көрсетушілеріне шығуына дейін тұйық инфрақұрылымы болады. «LAN» термині кішкене офистік желіні де, жүздеген гектар аймақты алатын үлкен зауыт деңгейіндегі желіні анықтай алады. Шетелдік негіздерде тіпті жуықталған бағалау береді — радиусы алты милге жуық (10 км) болатын желілер. Жергілікті желілер жабық типті желілер болып табылады, бұл желіде өздерінің кәсібіне байланысты жұмыс істейтін, тек қолданушылардың шектелген тобы ғана рұқсатты ала алады.
* CAN (Campus Area Network — кампустық желі) — жақын орналасқан ғимараттардың жергілікті желілерін біріктіреді.
* MAN (Metropolitan Area Network) — бір немесе бірнеше қала шегіндегі мекемелер арасындағы қалалық желілер, көптеген жергілікті есептеуіш желілерді байланыстырады.
* WAN (Wide Area Network) — глобалды желі, үлкен географиялық аймақтарды алатын, ішіне жергілікті желілермен қоса, телекоммуникациондық желілер мен құрылғылар да кіреді. WAN мысалы — пакеттер коммутациясы бар желілер (Frame relay), олар арқылы түрлі компьютерлік желілер өзара "сөйлесе" алады. Глобалды желілер ашық және барлық қолданушыларға қызмет көрсетуге бағытталған болып табылады.

**«Корпоративті желі»** термині әдебиетте сонымен қатар бірнеше желілерді біріктіруді анықтау үшін қолданылуы мүмкін, ал ішкі желінің әрқайсысы түрлі техникалық, бағдарламалық және ақпараттық принциптерге негізделіп құрылған болуы мүмкін.

## Коммуникация протоколы және желілік бағдарламалау

Жергілікті желі — салыстырмалы түрде шектеулі кеңістіктің (мысалы ғимараттың) шегінде компьютерлер, басып шығарғыштар мен басқа да құрылғылар тобын біріктіретін коммуникациялық желі. Жергілікті желі бір біріне қосылған құрылғылардың өзара әрекеттесуіне мүмкіндік береді.

**Желі** – мәліметтерді компьютерлер арасында жеткізу құралдарымен біріктірілген компьютерлердің жиынтығы. Есептеу желісі – бір-бірімен байланысқан желі элементтері арасында мәліметтер жеткізуге арналған программалық және аппараттық құрауыштардың күрделі жүйесі. Аппараттық жабдықтар ішінде әртүрлі типті және класты компьютерлермен қатынастық жабдықтарды атауға болады. Программалық құрауыш операциялық жүйе мен желілік қолданбалардан тұрады. Желінің тиімді жұмыс істеуі үшін ОЖ-дің арнайы түрлері – желілік ОЖ қолданылады. Желілік ОЖ – есептеу желісін бір орталықтан басқаруға арналған программалар кешені (Windows NT, Novell NetWare, т.б.). Желілік қолданбалар – желілік ОЖ-нің мүмкіндіктерін кеңейтетін қолданбалы программалық кешендер (пошталық программалар, желілік мәліметтер қорлары, т.с.с.). Желіге қосылатын барлық құрылғыларды үш функционалдық топқа бөледі, олар:

- жұмыс станциялары;

- желі серверлері;

- қатынастық тораптар.

Жұмыс станциясы (ЖС) (workstation) – желіге қосылған дербес компьютер және ол арқылы пайдаланушы өз жұмысын атқарады және желінің ресурстарына қатынауды жүзеге асырады. Ол өзіндік операциялық жүйемен жабдықталған (MS DOS, Windows және т. б.) және пайдаланушыға қолданбалы есептерді шығаруда барлық қажет құралдармен қамтамассыз етілген. Жұмыс станцияларының үш типін ерекшелеуге болады, олар – жергілікті дискілі жұмыс станциясы, дискісіз жұмыс станциясы, қашықтағы жұмыс станциясы. Жергілікті дискілі жұмыс станциясында ОЖ осы дискіден, ал дискісіз жұмыс станциясында ОЖ файлдық серверден жүктеледі. Қашықтағы жұмыс станциясы – желіге телеқатынастық байланыс арнасы (мысалы, телефон желісі) арқылы қосылған станция.

Сервер (server)– желіге қосылған және оның пайдаланушыларына белгілі қызмет көрсетуді қамтамассыз ететін компьютер. Серверлер желіні пайдаланушылардың қажеттілігінен туындайтын мәліметтерді сақтауды, мәліметтер қорына сұраныстарды өңдеуді, жойылған тапсырмаларды өңдеуді, тапсырмаларды басып шығаруды және басқа да іс-әрекеттерді жүзеге асырады. Сервер – желі ресурстарының қайнар көзі. Атқаратын функцияларына байланысты серверлердің келесі типтерін анықтайды.

Ерекше көңілді сервер типтерінің ішіндегі – файлдық серверге (file server) (көбінесе файл-сервер атауы қолданылады) аудару қажет. Файл-сервер - желідегі пайдаланушылардың мәліметтерін сақтайды және осы мәліметтерге қатынауды қамтамассыз етеді. Бұл - үлкен сыйымдылықты оперативтік жады, қатты дискісі және магниттік таспадағы қосалқы жинағыштары (стример) бар компьютер. Файл-сервер өзінде орналасқан мәліметтерге желі пайдаланушыларының бір мезгілді қатынауын қамтамассыз ететін ерекше операциялық жүйенің басқаруымен жұмыс істейді. Файл-сервер келесі функцияларды орындайды: мәліметтерді сақтау, мәліметтерді архивтеу, әртүрлі пайдаланушыларменорындалатын мәліметтер өзгертулерін үйлестіру, мәліметтерді жіберу. Көптеген есептер үшін бір файл-серверді қолдану қажетсіз болып табылады, онда желіге бірнеше серверлерді қосу мүмкін. Файл -сервер ретінде мини – ЭЕМ қолданылуы мүмкін.

Мәліметтер қоры сервері (database server) – мәліметтер қоры файлдарын сақтау, өңдеу және басқару функцияларын жүзеге асыратын компьютер. Мәліметтер қоры сервері

- мәліметтер қорын сақтау, олардың тұтастығын, толықтығын, өзектілігін қолдау;

- мәліметтер қорына сұраныстарды қабылдау және өңдеу, өңдеу нәтижелерін жұмыс станциясына қайтару;

- мәліметтер қорына авторланған қатынауды қамтамассыз ету, пайдаланушыларды есепке алу және сүйемелдеу жүйесін қолдау, пайдаланушылардың қатынас құру мүмкіндіктерін шектеу;

- үлестірілген мәліметтер қорын қолдау, басқа жерлерде орналасқан мәліметтер қоры серверлерімен әрекеттесу

функцияларын атқарады.

Қолданбалы программалар сервері (application server) – пайдаланушылардың қолданбалы программаларын орындауға қолданылатын компьютер.

Қатынастық сервер (communications server) – жергілікті желі пайдаланушыларының өз тізбектік енгізу/шығару порттарына айқын қатынас мүмкіндігін беретін құрылғы немесе компьютер.

Қатынау сервері (access server) – тапсырмаларды қашықтан өңдеуді орындауға бөлінген компьютер. Қашықтағы жұмыс станциясынан ынталандырылған программалар осы серверде орындалады. Қашықтағы жұмыс станциясынан пайдаланушының пернетақтадан енгізілген командалары қабылданады, оған орындалған тапсырма нәтижелері қайтарылады.

Факс-сервер (fax server) – жергілікті желінің пайдаланушылары үшін факсимильдік хабарларды қабылдау және таратуды орындайтын құрылғы немесе компьютер.

Мәліметтерді резервті көшірмелеу сервері (back up server)- файл-сервер және жұмыс станцияларында орналасқан мәліметтердің көшірмелерін құру, сақтау және қайта қалпына келтіру міндеттерін шешетін құрылғы немесе компьютер. Мұндай сервер ретінде желідегі файлдық серверлердің бірі болуы мүмкін.

Желінің қатынастық жабдықтарына (тораптарына) келесі құрылғылар жатады:

- қайталауыш;

- коммутаторлар (көпірлер);

- маршруттауыштар;

- көмейлер (шлюздер).

Желінің ұзындығы, станциялар арақашықтықтары ең алдымен беру ортасының (коаксиальды кабельдің, есулі қос өткізгіштің, т.б.) физикалық мінездемелерімен анықталады. Мәліметтерді кез келген ортада жіберуде сигналдың бәсеңсуі пайда болады, бұл арақашықтықтарды шектеуге әкеледі. Осы шектеулерді жеңіп, желіні кеңейту үшін арнайы құрылғылар – қайталауыштар, коммутаторлар мен көпірлер орнатылады. Мұндай кеңейту құрылғылары енбеген желі бөліктері желі сегменттері деп аталады.

Қайталауыш (repeater) – келген сигналды күшейткіш және қайта өндіретін құрылғы. Барлық қайталаушпен байланыстырылған сегменттерде әрбір уақыт мезетінде тек екі станция арасында мәліметтер алмасуы жүзеге асырылады.

Коммутатор (switch) немесе көпір (bridge) – бірнеше сегменттерді біріктіруге арналған құрылғы. Бұл жағдайда әртүрлі сегменттердің әрбір станция жұптары үшін біруақытта бірнеше мәліметтер алмасу үрдістерін қолдайды.

Маршруттауыш (router) – бір немесе әртүрлі типті желілерді бір мәліметтер алмасу хаттамалары бойынша біріктіретін құрылғы. Маршруттауыш берілу адресін талдап жане мәліметтерді тиімді таңдалған маршрутпен бағыттайды.

Көмей (gateway) (шлюз) — әртүрлі мәліметтер алмасу хаттамаларын қолданатын әртүрлі желі объектілері арасында мәліметтер алмасын ұйымдастыруға мүмкіндік беретін құрылғы.

Қазіргі уақыттағы есептеу желілеріне қойылатын негізгі талаптар. Есептеу желілері кез келген желі пайдаланушысы үшін желінің кез келген ресурсына қатынауды қамтамассыз ету мақсатында құрылады. Желінің өмір сүруінің аумақты мінездемесі ретінде ресурсқа қатынау сапасы желінің алдына қойылған міндеттерге байланысты әртүрлі көрсеткіштермен сипатталуы мүмкін. Мұндай көрсеткіштердің негізгілері:

- өнімділік;

- сенімділік;

- басқарылымдық;

- кеңейтілімдік;

- айқындық;

- жинақталымдық.

Есептеу желілерінің жіктелулері. Есептеу желілерін бірнеше белгілер бойынша жіктеуге болады. Аумақтық белгілеріне байланысты есептеу желілерінің түрлері:

- жергілікті желілер (LAN – Local Area Network) ;

- ауқымды желілер (WAN – Wide Area Network).

Желінің масштабына байланысты түрлері:

- жұмыс топтарының жергілікті желілері (бір ОЖ басқаруымен жұмы істейтін компьютерлердің кішігірім санын біріктіреді);

- бөлімдердің жергілікті желілері (бір бөлімнің компьютерлерін біріктіреді);

- кампустардың жергілікті желілері (бірнеше кіші желілерді біріктіреді);

- бірлескен (корпоративті) желілер (бір мекеме немесе корпорация көлеміндегі компьютерлер мен желілерді біріктіреді ).

OSI эталондық моделі. Желілік программалық жабдықтарды құруды реттеу мақсатында және кез келген есептеу жүйелерінің әрекеттесу мүмкіндіктерін қамтамассыз ету үшін Стандарттаудың Халықаралық Ұйымы (International Standart Organisation — ISO) ашық жүйелер әрекеттестігі эталондық моделін (Open System Interconnection -OSI) құрды. Бұл есептеу желілері жұмысының жеті деңгейлі логикалық үлгісі, ол деңгейлер:

1) физикалық деңгей;

2) арналық деңгей;

3) желілік деңгей;

4) көліктік деңгей;

5) сеанстық деңгей;

6) көрсетімдік деңгей;

7) қолданбалы деңгей .

Бұлардың алғашқы үшеуі (физикалық, арналық, желілік) мәліметтер жеткізу мен бағдарлауға, көліктік деңгей алғашқы үшеуі мен жоғарғы деңгейлер арасындағы байланысты жасақтауға, соңғы үш (сеанстық, көрсетімдік, қолданбалы) деңгейлер пайдаланушы қолданбаларына қызмет көрсетуге негізделген. әрбір деңгей салыстырмалы тәуелсіз, әрбір деңгей желілік құрылғылардың қатаң анықталған әрекеттесу функцияларын сипаттайды. Барлық деңгейлер иерархиялық құрылым құрады, мұнда қандай да бір деңгейде жасалған сұраныс орындалуға одан төмен деңгейге беріледі. Сұранысты өңдеу нәтижелері жоғарғы деңгейге қайтарылады. Деңгейлердің программалық және аппараттық әрекеттесуін сипаттау үшін интерфейстер және хаттамалар қолданылады. Екі көршілес деңгейлер арасындағы әрекеттесуді және олардың арасындағы берілетін мәліметтердің пішімін сипаттау үшін интерфейс (мысалы, Х.25) деп аталатын ережелер мен келісімдер орнатылады. Бір деңгейдегі объектілердің әрекеттесуінің, сонымен қатар бір деңгейдегі объектілер арасында берілетін хабарламалардың көрсетім пішімдерін бекітетін ережелер жиынтығы хаттамалар деп аталады.

Ауқымды есептеу желілері – бір-бірінен алыс орналасқан жергілікті желілер мен жеке компьютерлерді байланыстыратын есептеу желісі. Ауқымды есептеу желілері үш құрауыштан тұрады: желінің түйіні ретінде қарастырылатын жергілікті есептеу желілері; жергілікті есептеу желілерін байланыстыратын арналар; байланыс арналарына байланыс құруға мүмкіндік беретін жабдықтар мен программалар. Ең әйгілі ауқымды есептеу желісі – Internet.

Internet – түрлі хаттамалармен жұмыс істейтін, әр түрлі есептеу машиналарын байланыстыратын, мәліметтерді тасығыштардың (телефон сымдары, оптикалық талшық, радиомодемдер, т.б.) барлық түрлерімен тасымалдайтын компьютерлік желілердің бірлестігі. Оның өзінің атауы “желі арасында” мағынасын білдіреді. Желілерді біріктіру үлкен мүмкіндіктерге ие болады. Өз компьютерінен кез келген Internet абоненті басқа қалаға мәліметтерді жібере алады, Вашингтондағы Конгрес кітапханасының каталогын көре алады, Нью–Йорктағы Метрополитен музейінің соңғы көрмесінің суреттерімен таныса алады, IEEE конференциясына және әр түрлі мемлекеттердің желі абоненттерімен ойындарға қатыса алады. Internet – тің аса маңызды ерекшелігі - оның әр түрлі желілерді біріктіре отыра ешқандай иерархияны құрмайтыны, желіге қосылған барлық компьютерлер тең құқықты.

Internet-тің негізін жоғары жылдамдықты кеңарналы желілер құрайды, тәуелсіз желілер кеңарналы желілерге NAP (Network Access Point) желілік қатынау нүктелері арқылы қосылады. Тәуелсіз желілер дербес жүйелер түрінде қарастырылады, себебі олардың өзіндік әкімшілік басқаруы және маршруттау хаттамалары бар. Дербес жүйелер ретінде ірі ұлттық желілер болады, мысалы – европалық EUNet, Ресей университеттерінің RUNet желілері. Кейбір дербес жүйелер Internet желісіне қатынау қызметін көрсетуге мамандандырылған компаниялар құрады, оларды провайдерлер деп атайды (мысалы, АҚШ-та UUNET, Ресейде Relcom).

Internet-те алмасу режімдері, хаттамалары және адресациялау. Internet жүйесіне қосылу әртүрлі әдістермен жүзеге асады, ондай әдістер:

- электрондық пошта (E-mail);

- телеконференция (UseNet);

- қашықтан қатынас құру (TelNet);

- файлдарды іздеу және жеткізу (FTP);

- мәтіндік файлдарды меню жүйесі көмегімен іздеу және жеткізу (Gopher);

- құжаттарды гипемәтіндік сілтемелердің көмегімен іздеу және жеткізу немесе бүкіл әлемдік өрмек (WWW – World Wide Web).

Аумақты желілерде ақпарат алмасудың екі режімі бар – on-line және off-line. On-line – желіге қосылып тұрып бірігіп жұмыс істеу режімі, диалогтық режім. Off-line – желіге қосылмай жұмыс атқару режімі, электрондық пошта арқылы жөнелтетін мәліметтерді даярлау. On-line режімі – телефонмен сөйлесуге ұқсас, off-line режімі – поштамен хат алмасуға ұқсас.

Internet жүйесінде қолданылатын негізгі хаттамалар – TCP/IP (Trans-mission Control Protocol/Internet Protocol) хаттамалар жиынтығы. IP – желілік деңгей, TCP – көліктік деңгей хаттамалары. Арналық және физикалық деңгейде мәліметтер жеткізу орталарының бар көптеген стандарттарын қолдайды, мысалы ЖЕЖ үшін – Ethernet және FDDI немесе ауқымды желілер үшін – X.25 және ISDN. Қолданбалы деңгейдегі маңызды хаттамалар – қашықтан басқару хаттамасы telnet, файлдарды жеткізу хаттамасы FTP, гипермәтінді жеткізу хаттамасы HTTP, электрондық пошта хаттамалары SMTP, POP, IMAP, MIME, желілік құрылғыларды басқару хаттамасы SNMP.

Internet жүйесіне қосылған әрбір компьютер өзінің ерекше IP-адресіне ие болады. IP-адрес – ұзындығы 32 бит, әрқайсысы 8 биттік 4 бөліктен тұратын желілік адрес. Ол екі бөліктен – желі адресі және осы желідегі хост адресінен тұрады. Хост (host - қожайын) – желіге тікелей қосылған, өзіндік адресі бар компьютер. Сандық IP-адрестерді адамдар қолдануға ыңғайсыз болғандықтан, IP-адрестерге символдық аттарды сәйкес қоятын механизм қолданылады, оны домендік аттар жүйесі (DNS – domain name system) деп атайды. Мұндай жүйеде пайдаланушы адресі екі бөліктен тұрады:

<пайдаланушы идентификаторы>@<домен аты>

Пайдаланушы идентификаторы және домен аты өзара нүктемен ажыратылған бірнеше бөліктерден тұруы мүмкін. Домен атында негізгісі түпкі домен, әры қарай бірінші, екінші, үшінші деңгейлі домендер орналасады. Түпкі доменді InterNic таратады, бірінші деңгей әр мемлекет, келесі деңгей мекемелер типі үшін, т.с.с. тағайындалады, мысалы: kz –Казақстан, ru – Ресей, su – постсовет мемлекеттері үшін, ca –Канада, uk – Ұлыбритания, us – АҚШ, ua – Украина, de – Германия мемлекеттері үшін анықталған ішкі домендер. Мекемелерге сәйкестікті анықтайтын ішкі домендер үш символдан тұрады, мысалы: com – коммерциялық мекемелер, edu – білім беру және ғылыми мекемелер, gov – мемлекеттік мекемелер, mil — әскери мекемелер, net – желілік мекемелер, org – басқа мекемелер үшін. Екінші деңгейдегі ішкі домен қала, аймақ аттарын белгілейді.