

### ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚ №3

**Тақырыбы:** Желі топологиясы

**Свбвқтың мақсаты:** студенттерге желі топологияларының құрылымын, жұмыс істеу принциптерін және оларды нақты желілерде қолдану әдістерін үйрету.

#### Орындауға арналаған әдістемелік нұсқау:

Желі топологиясы түрлі желілерді салыстыру және жіктеу әдісін береді. Топологияның үш негізгі типі бар: жұлдызша, сақина, шина.

#### **Жұлдызша топологиясы**

«Жұлдызша» топологиясы бар желідегі барлық компьютерлер орталық компьютерлермен немесе концентратормен жалғастырылған. Мұндай желідегі екі компьютер арасында тікелей қосылу болмайды.

Мұндай жүйе қарапайым және тиімді, деректе пакеттері әр компьютерден концентраторға бағытталады. Концентратор өз кезегінде пакеттерді тиісті жеріне жеткізеді. Мұндай топологияның негізгі жетістігі мынада: компьютерлер мен концентратор арасындағы жекелеген жалғағыштар істен шыққанмен, бүкіл желі жұмыс істей береді.

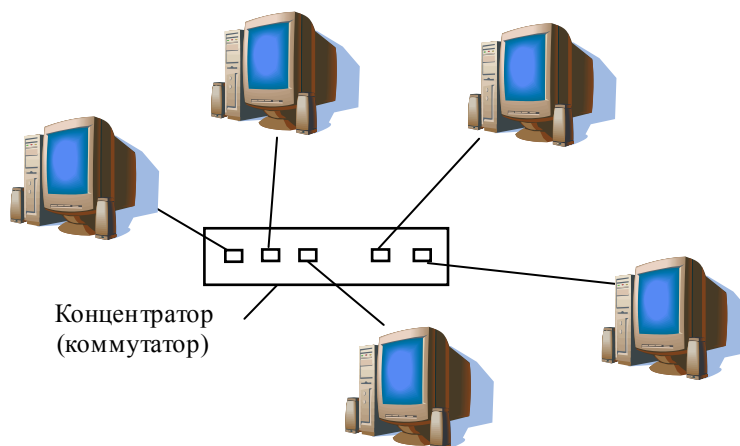
«Жұлдызша» топологиясының кемшілігі оның негізгі жетістігінен туындайды: егер концентратор бұзылса, онда ол бүкіл желіні түгел істен шығарады.

Барлық жұмыс станциялары орталық торапқа жалғанған ЛВС топологиясы. Мұндай топологияның меншігі ретінде жөнделмейтін торап болып табылады. Алайда, егер орталық торап жөнделмесе, барлық желі қатардан шығады.

Бұл жағдайда әрбір компьютер біріктіруші құралдарға арнайы желілік адаптерлер арқылы жеке кабельдерге қосылады. Қажет жағдайда Жұлдызша топологиясымен бірнеше желіні біріктіруге болады. Жұлдызша топологиясының мысалы ретінде Internet топологиясы Витая пара 10 BASE-T кабелі болып табылады, жұлдызша орталығы. Жұлдызша типті топология кабельдің жарылуынан сақтауды қамсыздандырады. Егер жұмыс станциясының кабелі бұзылған болса, бүкіл желі сегментін қатардан шығырмайды. Ол сондай-ақ, әрбір жұмыс станциясының кабельді сегментінің болуына, концентраторға қосылуына байланысты, қосылу мәселесін диагностикалауға. Диагностика үшін кабельдің бүлінуді табу жеткілікті. Желінің қалған бөлігі жақсы жұмыс жасайды. Алайда, жұлдызша топологиясының кемшіліктері де бар.

Біріншіден, ол көп кабельді қажет етеді. Екіншіден, концентраторы барынша қымбат. Үшіншіден, кабельді концентраторды кабельдің көп болған жағдайында күту қиын. Алайда, мұндай жағдайдың көбінде қымбат емес, витая пара кабелі қолданылады.

Кейбір жағдайларда телефон кабелдерін де қолдануға болады.



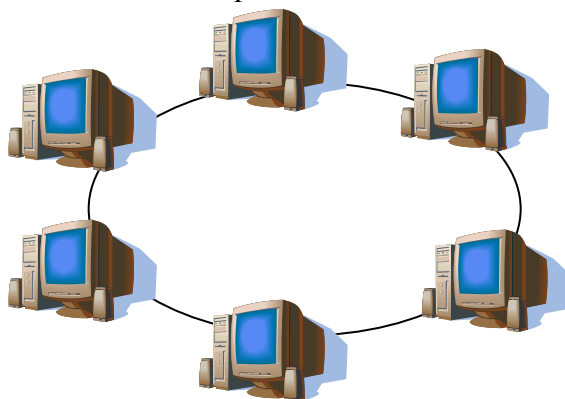
1-сурет. Жұлдызша топологиясы

### ***Сақина топологиясы***

«Сақина» топологиясына тән бір нәрсе – жалғағыштардың соңғы нүктесі болмайтыны; деректер берілетін біртұтас сақина құраған (міндетті түрде шеңбер емес) желі тұйықталған. Мұндай сақинада бір нүктеден қозғау алған деректер ақыр аяғында желінің басына барады. Осындай ерекшеліктен деректер сақинада барлық уақытта бір бағытта қозғалады.

«Сақинаның» «Жұлдызшадан» бір ерекшелігі – оған барлық желілік компьютерлер арасында үзіліссіз жол қажет, өйткені желінің бір жері істен шықса, бүкіл желі тоқтап қалады. «Сақинаның» тағы бір осал жері – деректер біреулердің желілік компьютері арқылы өтетіндіктен де, ақпаратты бөгде ұстап қалуына мүмкіндік береді.

Берілген мәлімет бір жұмыс станциясынан бір бағытта екіншісіне жіберіледі. Әрбір ДК қайталаушы ретінде жұмыс атқарады, алған хабарды екіншісіне ретрансляциялайды, яғни мәліметтер бір компьютерден екіншісіне эстафета сияқты жіберіледі. Егер компьютер басқа компьютерге арналған мәліметтер алса, оны ары қарай жібереді, әйтпеген жағдайда жіберілмеуі де мүмкін. Қарапайым түрде барлық станцияларға сұраныс бір уақытта жіберіледі. Сақиналық топологияның басты мәселесі сонда, барлық компьютерлер белсенді жұмыс атқаруларында, егер олардың біреуі жұмыс қатарынан шыққан жағдайда, барлық желі тоқталады. Таза топология сирек қолданылады. Оның орнаны сақиналы топология қатынау әдісінің сұлбасында, транспорттық рөл атқарады. Сақина логикалық маршрутты сипаттайды, ал десте толық шеңбер жасай отырып, бір станциядан екіншіге жіберіледі.



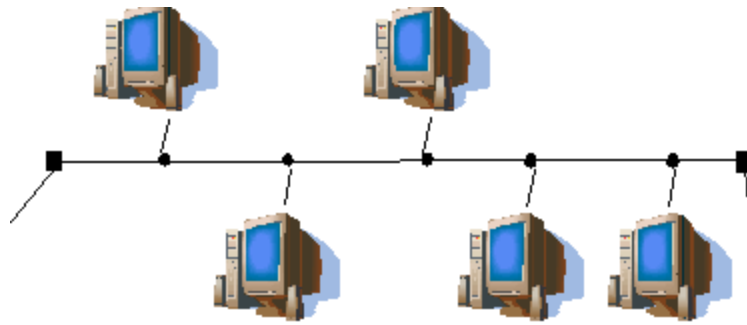
2-сурет. Сақина топологиясы

### ***Шина топологиясы***

«Шина» топологиясы бір жеткізетін каналды, әдетте «шина» деп аталатын коаксиалды кабельді пайдаланады. Барлық желілік компьютерлер «шинаға» тікелей қосылады.

«Шина» топологиясы бар желіде деректер екі бағытта бірдей жылжиды. Кабель-шинаның екі шетінде арнайы бұқтырмалар (терминаторлар) орнатылған. «Сақина» жағдайындағыдай, желінің бір жеріндегі қосылудың бұзылуы жұмысты бірден тоқтатады. «Шина» желісіндегі деректердің қауіпсіздігі «Сақина» желісіндегідей, оның осал тұсы – бүкіл желінің деректері әр желілік компьютерден өтеді.

Жалпы шина топологиясы бір кабельге барлық желілік компьютерлерінің қосылуын қолдануды ұсынады. Топологияның жалпы шина жағдайында кабель барлық станцияларда кезегімен қолданылады. Жалпы кабельмен жұмыс кезінде компьютерлер бір-біріне кедергі жасамау қарастырылған. Жеке компьютерлермен жіберілген немесе алынған барлық хабарларды басқа компьютерлер алады және естиді. Жұмыс станциясы ақпарат адресі қолдана отырып хабарлар адресін алады.



3-сурет Шина топологиясы

Жергілікті желіде ақпарат жеткізу жылдамдығы 5-тен 100 Мбит/с-қа дейін жетеді. 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 қайталауышпен 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 және мәліметтерді тиімді таңдалған маршрутпен бағыттайды.

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

#### **Кабельдер типтері мен кабельдер жүйесін жинақтау**

Ақпаратты беру кезінде кабельдің түрлері қолданады. Оған коаксальды, экрандалған және экрандалмаған орам жұбы және оптолокондық кабельдер жиынтығы жатады. Мәліметтерді жіберудегі ең жиі қолданылатын кабель түрі, яғни кіші қашықтыққа (100 м-ге дейін) экрандалмаған кабельдер қолданылады. Оптолоконды кабель кең ауқымды және локальдық байланысты құру кезінде кеңінен қолданылып, онымен қоса магистральдық глобальды жүйелерді қалыптастыруға пайдаланылады. Кабель жүретін каналдарды өткізу қызметі жағынан жоғары және оларды біршама қашықтыққа тасымалдайды.

Мәліметтерді тасымалдау ортасы ретінде есептелетін жүйелерде КВ, УКВ, СВЧ сияқты әр түрлі электромагнитті толқындарды. Бірақ локальды жүйелерде радиобайланыстар кабельдерді құру мүмкін емес кезде ғана қолданылады. Мысалы: кез келген мекеме, ғимарат.

Құрылымданған кабельдық жүйе (Structured Cabling System-SCS)-камутациондық элементтер жиынтығы (кабельдер, шкафтар т.б.), сонымен қатар оларды ортақ қолданудың методикасы болып табылады.

#### **Құрылымданған кабельдық жүйенің артықшылығы:**

*Универсалдығы.* Локальдық есептік жүйелерде алдын ала ойластырылып қойылған құрылымданған кабельдық жүйе, ондағы компьютерлік мәліметтерді ортақ ортада локальдық жүйеде тарту.

*Қызмет ету уақытығының ұзақтығы.* Жақсы құрылымдалған кабельдық жүйенің ескіруі 8-10 жылдан тұруы мүмкін.

*Жаңа қолданушыларды қосу және олардың орналасу орнының өзгеруі кезінде бағасының азаюы.* Кабельдық жүйенің бағасы негізінен оның кабелінен емес, оны орналастыру жұмысына байланысты анықталады.

*Жүйенің оңай кеңейуінің мүмкіндігі.* Құрылымданған кабельдық жүйе модульдық болып табылғандықтан оны жеңіл өсіруге болады.

*Ең жақсы қызмет көрсетумен қамтамасыз ету.* Құрылымданған кабельдық жүйе қызмет етуді жеңілдететді және тұйықталуды іздейді

*Сенімділік.* Құрылымданған кабельдық жүйе жоғарғы сенімділік бере алады.

### **Кабельдік жүйелер**

Негізінен кабельдың екі үлкен класын ерекшеленеді:

Электрлік және оптикалық, олар сигналдарды тасымалдау әдісі бойынша ерекшелінеді. Ресейді оптоалшықты кабельдермен қамтамасыз етуші-Wohawk/CDT, Lucent Technologies және AMP.

### **Кабельдердің типтері**

Қазіргі жаңа жүйелерде, бірнеше түрлі кабельдер типтері қолданылады. Төменде жиі қолданылатын кабельдер типтері көрсетіледі. Ішкі құрылым бойынша жұпты орамды және коаксальдық кабельдер арқылы айыруға болды.

«Жұпты орам» кабель типі көп жүйелік технологияларда, оған қоса Internet, ARCNet IBM және Tokeng Ring қолданылады.

*Жұпты орамды* кабельдер мынадай түрлерге негізделеді: экрандалмаған (UTP-Unshielded Twisted Pair) және экрандалған мыс кабельдер. Экрандалған мыс кабельдер өз ішінде екіге бөлінеді: жекелей әр бір жұбы экрандалған(STP-Shilded Twisted Pair) және бір ғана ортақ экраны бар (FTP-Foilded Twisted Pair). Экранның жоқтығы, экрандалмаған кабельдерге иілгіш және сынбайтын қасиет береді. Экрандалмаған кабельдер офистер ішінде қолдануға өте қолайлы.

1-кестеде көрсетілген категория бойынша кабельдер классификацияланады. Олар максималды жиілігіне байланысты орналастырылған.

Кесте 1.1.1 Кабель классификациясы

Категориясы	Сигнал берілу жиілігі, (МГц)
3	16
4	20
5	100
5+	300
6	200
7	600

### **Коаксальдық кабельдер**

Коаксальдық кабельдер радио және теледидарлық аппаратураларда қолданылады. Коаксальды кабельдерді 10мбит/с жылдамдықпен ақпарат тарата алады. Максималды ара қашықтық 185-500 метр. Олар жіңішке және жуан кабельдерге оның қалыңдығы бойынша бөлінеді.

Кесте 1.1.2 Коаксальды кабельдер типтері

Типі	Аты, кедергі мәні
RG-8, RG-11	Thisnet, 50 Ом
RG-58/U	Thisnet, 50 Ом, тұтасталған орталықмыстық жетектегіш
RG-58 A/U	Thisnet, 50 Ом, орталық көпорамды жетектегіш

RG-59	Browadband/Cable television (радио және кабельдық теледидарлар), 75 Ом
RG-59/U	Browadband/Cable television (радио және кабельдық теледидарлар), 50 Ом
RG-62	ARSNет, 93 Ом

### ***Опталшықты кабельдер***

Опталшықты кабельдер (Fiber Optic Cable) мәліметтерді үлкен қашықтыққа тарату жылдамдығы жоғары екеніне көз жеткізуге болады. Опталшықты кабельдерде сигнал таратушы болып- жарық табылады. Осы түрдегі кабельдер бірнеше микроннан тұратын орталық, шыны арқаннан, ол толығымен шынымен қапталған.

Қата жалғанып қойса өте сезгіш болып келеді. Опталшықты кабельдерде жарық көзі болып **жарық диоды** (LED-Light Emitting Diode) табылады. Барлық мәліметтер жарықтың интенсивті өзгеруімен кодталады. Опталшықты кабельдердің негізінен екі түрі бар. Олар: бірмодтық және көпмодтық. Бірмодтық кабельдер кішкене диаметрге ие болады, қымбат баға және ұзақ ара-қашықтыққа мәліметтер тасымалдай алады. Оларға арнай коннектор мен жоғарғы классификациалы орнатушылар қажет.

#### *Кабельсіз байланыстың технологиясы:*

Кедергілер мен жалпы бағасы үлкен әсер етеді. Осындай байланыстың негізгі үш түрін атап өтейік:

- Радиобайланыс
- Диапазон микротолқындары арқылы байланыс
- Инфрақызыл байланыс

#### *Радиобайланыс*

Мәліметтерді таратуда радио жиілікте тарату технологиясы және тасымалдау қашықтығы шексіз болып келеді. Үлкен географиялық қашықтықтарға локальдық жүйе арқылы байланыстыруға арналған. Олар үлкен бағаға ие болады, сонымен қатар электрондық және атмосфералық байланыстарды түзеуде сезімтал болып келеді.

#### *Диапазон микротолқындары арқылы байланыс*

Диапазон микротолқындары арқылы байланыс (Microwaves) жоғарғы жиілікті талап етеді, қысқа және үлкен қашықтықтарда қатар қолданылады. Физикалық тасымалдау қолайсыз жерлерде қолданылады. Ал спутниктерді қолдану тиімді емес, өйткені бағасы өте үлкен болып келеді.

#### *Инфрақызыл байланыс*

Инфрақызыл технологиялары (Infrared transmission), үлкен жиіліктерде жұмыс жасайды. Олар екіжақты және кең ауқымды жақын ара-қашықтарда жиі қолданылады.

### Кабельдердің салыстырмалы анализі

Мінездемесі	Жінішке коаксиальды кабель (10Base2)	Жуан коаксиальды кабель (10Base5)	Бұралған жұп (10BaseT)	Оптикалық талшықты кабель
Құны	Бұралған жұптан қымбатырақ	Жінішке коаксиальды кабельден қымбатырақ	Ең арзан	Ең қымбат
Кабельдің тиімді ұзындығы	185 м	500 м	100 м	2 км
Беру жылдамдығы	10 Мбит/с	10 Мбит/с	4-100 Мбит/с	100 Мбит/с и выше
Иілгіштігі	Жеткілікті иілгіш	Жінішке коаксиальный кабельден иілгіш	Өте иілгіш	Иілгіш емес
Орнату қарапайымдылығы	Орнату оңай	Орнату оңай	Орнату өте оңай	Орнату қиын
Бөгеуілдерге ұшырағыштығы	Бөгеуілдерден жақсы қорғалған	Бөгеуілдерден жақсы қорғалған	Бөгеуілдеге ұшырайды	Бөгеуілдерге ұшырамайды
Ұсыналлатын қолдану	Мәліметтерді қорғауға жоғары талапты орташа немесе үлкен желілер	Мәліметтерді қорғауға жоғары талапты орташа немесе үлкен желілер	UTP – ең арзан нұсқа	Берудің жылдамдығына, мәліметтерді қорғау мен тұтастығының жоғары деңгейлі талап қоятын кез келген өлшемді желілер

### Тапсырмалар:

1. Зертханалық жұмыстағы берілген теориялық материалды мұқият оқып шығындар.
2. Төменде көрсетілген суретте жергілікті желідегі компьютерлердің бір-бірімен 3 тәсіл арқылы байланысқан. осы компьютерлер бір-бірімен қалай байланысқан және байланысу әдістерін, түрлерін, атқару қызметтерін атап көрсетіңіз



3. Жоғарыда суреттелген кабельдер типтерінің салыстырмалы мінездемесін құру.
4. Қандай кабель жақсы, қайсысы нашар және неліктен деген қорытынды шығарындар.

Желі топологиясы	Артықшылығы	Кемшілігі
Бұтақ тәрізді топология		
Жұлдыз топологиясы		
Шина топологиясы		
Сақина топологиясы		
Аралас топология		

IP – адрес, 4 байттан тұрады, мысалы, 109.26.17.100. Бұл адрес желілік деңгейде пайдаланылады. Ол әкімшілікпен компьютер мен маршрутизаторлар кезінде тағайындалады. IP – адрес екі бөліктен тұрады: желінің номері мен түйнектің номері. Желінің номерін егер Internet құрама бөлігі ретінде жұмыс істеуі керек болса, әкімгер өзі еркін түрде таңдалуы тиіс, немесе Internet (Network Information Center, NIC) арнайы бөлімшесінің ұсынуымен тағайындалады. Әдетте Internet қызметінің провайдерлері NIC бөлімшелерінен адрестер диапазонын алады, ал кейін оны өзінің абоненттерінің арасында бөледі. IP хаттамасындағы түйнек номері түйнектің жергілікті адресінен тәуелсіз тағайындала береді. IP – адрестің желінің номері және түйнектің номеріне бөлінуі – иілгіш, және бұл өрістер арасындағы шекаралар еркін түрде тағайындала алады. Түйнек IP – желілерге ене алады. Бұндай жағдайда түйнек желілік байланыс саны бойынша бірнеше IP - адрестері бола алады. Осылайша, IP- адрес жеке компьютерді немесе маршрутизаторды емес, бір желілік қосқышты сипаттайды.

**Тапсырма:**

1. Әркім өзі отырған компьютердің IP адресін және компьютердің желі астындағы маскасын табыңыздар? Ол үшін командная строка режимін қосып, `ipconfig` командасын орындаңыз?
2. Берілген желі IP мекенжайы мен маскадағы желі мекенжайын анықтаңыз.
3. IP мекенжайының екілік кодын табыңыз.
4. Масканың компонентінің екілік кодын табыңыз.