ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС №4

Тақырыбы: «Байланыс арналары»

Зертханалық жұмыстың мақсаты – компьютерлік желілерде қолданылатын байланыс арналарының түрлерін, олардың құрылымын, жұмыс істеу принциптерін және негізгі техникалық сипаттамаларын зерттеу.

Зертханалық жұмыс барысында білім алушы:

- байланыс арнасы ұғымын меңгереді;
- сымды және сымсыз байланыс арналарының ерекшеліктерін зерттейді;
- мыс кабельдердің негізгі түрлерін ажыратады;
- коаксиалды кабель, иірілген жұп және оптикалық талшықтың құрылымы мен сипаттамаларын қарастырады;
- UTP, STP және FTP кабельдерінің ерекшеліктерін салыстырады;
- оптикалық талшықты байланыс арнасының жұмыс принципін түсінеді;
- сымсыз байланыс технологияларының негізгі түрлерін зерттейді;
- байланыс арналарының өткізу қабілеті, өшуі, кедергіге тұрақтылығы және тарату қашықтығы сияқты параметрлерін салыстырады;
- нақты желі үшін байланыс арнасын таңдау принциптерін меңгереді.

Теориялық мәліметтер:

Байланыс арнасы – ақпаратты бір құрылғыдан екінші құрылғыға жеткізу үшін қолданылатын физикалық орта немесе ақпарат тарату ортасы.

Компьютерлік желіде деректер электрлік, оптикалық немесе радиосигнал түрінде берілуі мүмкін.

Байланыс арналары негізгі екі топқа бөлінеді:

1. Сымды байланыс арналары;
2. Сымсыз байланыс арналары.

Байланыс арналарының жіктелуі:

Байланыс арнасының түрі	Негізгі өкілі	Сигнал түрі
Мыс кабель	Иірілген жұп	Электрлік
Мыс кабель	Коаксиалды кабель	Электрлік
Оптикалық кабель	Талшықты-оптикалық кабель	Оптикалық
Радиоарна	Wi-Fi	Радиосигнал
Радиоарна	Bluetooth	Радиосигнал
Ұялы байланыс	4G/5G	Радиосигнал
Спутниктік арна	Спутниктік байланыс	Радиосигнал

Байланыс арнасын таңдау кезінде желінің жылдамдығы, қашықтығы, қоршаған орта жағдайы, кедергілердің болуы, қауіпсіздік және экономикалық тиімділік ескеріледі.

Сымды байланыс арналары

Сымды байланыс кезінде ақпарат физикалық кабель арқылы беріледі.

Негізгі сымды байланыс арналары:

- коаксиалды кабель;
- иірілген жұп кабель;
- талшықты-оптикалық кабель.

Иірілген жұп кабель

Иірілген жұп (Twisted Pair) – компьютерлік жергілікті желілерде кеңінен қолданылатын мыс кабель.

Кабель ішінде мыс өткізгіштер жұп болып иірілген. Өткізгіштердің бұралуы электромагниттік кедергілердің әсерін азайтуға мүмкіндік береді.

Иірілген жұптың негізгі түрлері:

- **UTP (Unshielded Twisted Pair)** – экрандалмаған иірілген жұп;
- **STP (Shielded Twisted Pair)** – экрандалған иірілген жұп;
- **FTP (Foiled Twisted Pair)** – фольгамен қорғалған иірілген жұп.

Ethernet желілерінде RJ-45 коннекторы кеңінен қолданылады.

Иірілген жұптың артықшылықтары:

- бағасы салыстырмалы түрде төмен;
- орнату оңай;
- желілік құрылғылармен үйлесімділігі жоғары;
- жергілікті желілер үшін қолайлы;
- техникалық қызмет көрсетуі жеңіл.

Кемшіліктері:

- электромагниттік кедергілерге сезімтал болуы мүмкін;
- тарату қашықтығы оптикалық кабельмен салыстырғанда шектеулі;
- кабель сапасы мен категориясы желінің жылдамдығына әсер етеді.

Коаксиалды кабель

Коаксиалды кабель орталық өткізгіштен, оқшаулағыш қабаттан, металл экраннан және сыртқы қорғаныс қабатынан тұрады.

Коаксиалды кабель бұрын Ethernet желілерінде кеңінен қолданылған. Қазіргі жергілікті Ethernet желілерінде оның орнына көбінесе иірілген жұп және талшықты-оптикалық кабельдер пайдаланылады.

Артықшылықтары:

- электромагниттік кедергілерден жақсы қорғалған;
- механикалық беріктігі жоғары;
- сигналдың өшуі иірілген жұппен салыстырғанда кейбір жағдайларда төмен болуы мүмкін.

Кемшіліктері:

- орнату күрделірек;
- кабельдің физикалық құрылымы қатаң;
- қазіргі Ethernet желілерінде қолданылу аясы шектеулі.

Талшықты-оптикалық кабель

Талшықты-оптикалық кабель ақпаратты электрлік сигнал емес, жарық импульстары арқылы жеткізеді.

Оптикалық талшықтың негізгі бөліктері:

1. өзек;
2. қаптама;
3. қорғаныс қабаты.

Оптикалық кабельдің екі негізгі түрі бар:

- бірмодалы (Single-mode);
- көпмодалы (Multi-mode).

Бірмодалы талшық

Бірмодалы талшық ұзақ қашықтыққа жоғары жылдамдықпен ақпарат жеткізу үшін қолданылады. Ол телекоммуникациялық және магистральдық желілерде кең таралған.

Көпмодалы талшық

Көпмодалы талшық салыстырмалы түрде қысқа қашықтықтағы жоғары жылдамдықты желілерде қолданылады. Мысалы, ғимарат ішіндегі желілерде және деректер орталықтарында пайдаланылуы мүмкін.

Оптикалық кабельдің артықшылықтары:

- жоғары өткізу қабілеті;
- ұзақ қашықтыққа ақпарат жеткізу мүмкіндігі;
- электромагниттік кедергілерге төзімділігі;
- электрлік оқшаулануы;
- деректерді жоғары жылдамдықпен тарату мүмкіндігі.

Кемшіліктері:

- орнату және дәнекерлеу жабдықтары күрделірек;
- механикалық зақымға сезімтал болуы мүмкін;

• монтаждау үшін арнайы құралдар мен біліктілік қажет.

Сымсыз байланыс арналары:

Сымсыз байланыста ақпарат физикалық кабельсіз, электромагниттік толқындар арқылы беріледі.

Негізгі технологияларға:

• Wi-Fi;

• Bluetooth;

• ұялы байланыс;

• радиорелейлік байланыс;

• спутниктік байланыс жатады.

Wi-Fi

Wi-Fi технологиясы сымсыз жергілікті желілерді ұйымдастыру үшін қолданылады. Компьютерлер, смартфондар, планшеттер және басқа құрылғылар сымсыз кіру нүктесі арқылы желіге қосылады.

Wi-Fi артықшылықтары:

• кабель жүргізуді қажет етпейді;

• мобильділік қамтамасыз етеді;

• құрылғыларды желіге қосу ыңғайлы.

Кемшіліктері:

• радио кедергілер әсер етуі мүмкін;

• сигналдың сапасы қашықтыққа байланысты өзгереді;

• қабырғалар мен басқа физикалық кедергілер сигналды әлсіретуі мүмкін;

• сымсыз желі қауіпсіздігін дұрыс баптау қажет.

Байланыс арналарының негізгі сипаттамалары:

Байланыс арнасын бағалау кезінде бірнеше маңызды параметр қолданылады.

Өткізу қабілеті (Bandwidth) – байланыс арнасының белгілі уақыт ішінде жеткізе алатын ақпарат көлемін сипаттайтын параметр.

Өлшем бірліктері:

- бит/с;
- Кбит/с;
- Мбит/с;
- Гбит/с.

Деректерді тарату жылдамдығы - ақпараттың арна арқылы нақты берілу жылдамдығы.

Мысалы:

100 Мбит/с

1 Гбит/с

10 Гбит/с

Өшу (attenuation) – сигналдың байланыс арнасы бойымен таралу барысында әлсіреуі. Кабель ұзындығы артқан сайын сигналдың өшуі де артады.

Кедергі

Байланыс арнасына сыртқы электромагниттік немесе радиоэлектрондық әсерлер сигнал сапасын төмендетуі мүмкін.

Кідіріс (latency) – деректердің жіберушіден қабылдаушыға дейін жетуіне қажетті уақыт.

Жұмысқа арналған тапсырма:

Зертханалық жұмысты орындау үшін Cisco Packet Tracer немесе басқа желілік модельдеу ортасын пайдалануға болады. Негізгі мақсат – әртүрлі байланыс арналарының қолданылуын зерттеу және олардың сипаттамаларын салыстыру.

1-тапсырма – желі топологиясын құру:

Cisco Packet Tracer ортасында төмендегі құрылғылардан тұратын желі құрыңыз:

- 1 коммутатор;
- 4 компьютер;
- 1 маршрутизатор.

Компьютерлерді коммутаторға Ethernet кабелі арқылы қосыңыз.

Ұсынылатын IP-адрестеу:

Құрылғы	Интерфейс	IP-адрес	Маска
PC0	Fa0	192.168.10.10	255.255.255.0
PC1	Fa0	192.168.10.11	255.255.255.0
PC2	Fa0	192.168.10.12	255.255.255.0
PC3	Fa0	192.168.10.13	255.255.255.0

Желі құрылғаннан кейін барлық компьютерлердің өзара байланысын ping командасымен тексеріңіз.

2-тапсырма – кабель түрін анықтау:

Cisco Packet Tracer бағдарламасында әртүрлі құрылғыларды қосу кезінде қолданылатын кабель түрлерін зерттеңіз.

Мысалы:

- компьютер – коммутатор;
- компьютер – маршрутизатор;
- коммутатор – маршрутизатор;
- коммутатор – коммутатор.

Қосылыстардың әрқайсысында қолданылатын кабель түрін анықтап, нәтижесін кестеге енгізіңіз.

Қосылатын құрылғылар	Кабель түрі	Қолданылатын интерфейстер
PC – Switch	_____	_____
PC – Router	_____	_____
Switch – Router	_____	_____
Switch – Switch	_____	_____

3-тапсырма – байланыс арналарын салыстыру:

Төмендегі параметрлер бойынша UTP, оптикалық кабель және Wi-Fi технологияларын салыстырыңыз:

- өткізу қабілеті;
- тарату қашықтығы;
- кедергіге төзімділігі;
- орнату күрделілігі;
- қауіпсіздік;
- құны;
- мобильділік.

Нәтижені кестеге енгізіп, әрбір технологияның қай жағдайда тиімді екенін анықтаңыз.

4-тапсырма – желінің жұмыс қабілетін тексеру:

PC0 құрылғысынан PC1, PC2 және PC3 құрылғыларына ping командасын орындаңыз:

ping 192.168.10.11

ping 192.168.10.12

ping 192.168.10.13

Әр команда бойынша алынған нәтижені тіркеңіз.

Егер байланыс орнатылмаса:

1. IP-адресті тексеріңіз;
2. Subnet Mask мәнін тексеріңіз;
3. кабельдің дұрыс таңдалғанын тексеріңіз;
4. интерфейстердің күйін тексеріңіз;
5. желілік құрылғылардың қосылғанын тексеріңіз.

Есеп беру мазмұны:

Зертханалық жұмыс бойынша есеп келесі құрылымда рәсімделуі тиіс:

1. Зертханалық жұмыстың тақырыбы.

2. Жұмыстың мақсаты.
3. Cisco Packet Tracer ортасында құрылған желінің сұлбасы.
4. Желілік құрылғылардың IP-адрестік кестесі.
5. Қолданылған кабельдердің түрлері және олардың сипаттамалары.
6. ping командасының орындалу нәтижелері.
7. Байланыс арналарының салыстырмалы кестесі.
8. Зертханалық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелерді талдау.
9. Бақылау сұрақтарына жауаптар.

Есепке желі сұлбасының скриншоты, IP-адрестерді баптау нәтижелері және ping командасының нәтижелері енгізілуі тиіс.

Бақылау сұрақтары

1. Байланыс арнасы дегеніміз не?
2. Байланыс арналары қандай негізгі топтарға бөлінеді?
3. Сымды байланыс арнасының негізгі түрлерін атаңыз.
4. Сымсыз байланыс арналарына қандай технологиялар жатады?
5. Иірілген жұп кабель дегеніміз не?
6. UTP және STP кабельдерінің айырмашылығы қандай?
7. FTP кабелінің ерекшелігі неде?
8. Коаксиалды кабель қандай құрылымнан тұрады?
9. Талшықты-оптикалық кабель қандай принциппен жұмыс істейді?
10. Бірмодалы және көпмодалы оптикалық талшықтардың айырмашылығы қандай?
11. Оптикалық кабельдің мыс кабельге қарағанда қандай артықшылықтары бар?
12. Wi-Fi қандай байланыс арнасына жатады?
13. Байланыс арнасының өткізу қабілеті дегеніміз не?
14. Деректерді тарату жылдамдығы қандай бірліктермен өлшенеді?
15. Сигналдың өшуі дегеніміз не?