

## Дәріс 5

### Тақырыбы. Желілік адресация

Дәріс жоспары

1. IP хаттамасы
2. IP адресстердің жіктелуі
3. Класссыз модель

### IP протоколы

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) –гетерогенді (әртүрлі) ортада байланысты қамтамасыз ететін өнеркәсіптік хаттамалар тобы, яғни әртүрлі типті компьютерлер арасындағы үйлесімділікті орнатады. Үйлесімділік – TCP/IP хаттамалар стегінің ең маңызды артықшылықтарының бірі, сондықтан да ЖЕЖ-нің көпшілігі оны қолдайды. Сонымен қатар TCP/IP Интернет ресурстарын пайдалануға мүмкіндік береді және өнеркәсіп аумағындағы желі үшін бағыттауыш хаттама болып табылады. TCP/IP бағыттауды қолдайтындықтан, көбінесе желіаралық хаттама ретінде пайдаланылады. Өзінің кең тарауының арқасында, TCP/IP желілік әрекеттесудің сөзсіз стандартына айналды. TCP/IP ашық жүйеге негізделген және OSI үлгісінің жүйелік архитектурасына сәйкес келеді.

Microsoft корпорациясының TCP / IP-де іс жүзінде төрт деңгейлі моделі бар.

### OSI моделі

Қосымша  
деңгейі  
Көрсету деңгейі  
Сеанстық  
деңгейі

Транспорттық  
деңгей

Желілік  
деңгей

Арналық  
деңгей

Физикалық  
деңгей

Windows сокеті		NetBIOS
		TCP/IP дағы NetBIOS
Интерфейс TDI		
TCP	UDP	
ICMP	IP	ARP
IGMP		RARP
Интерфейс NDIS		
Ethernet	Желілік карта драйверлері	PPP
FDDI	Желілік адаптерлер	Кадрлық Трансляция

### TCP/IP моделі

Қосымша  
деңгейі

Транспорттық  
деңгей

Желіаралық  
деңгей

Желілік  
интерфейс  
деңгейі

IP хаттамасы желілік деңгейде жатыр және жіберуші мен қабылдаушы арасында дейтграммалар деп аталатын деректер блоктарын жіберуді қамтамасыз етеді. IP хаттамасы қосылысты қамтамасыз етпейтіндіктен, сенімсіз хаттама болып табылады, яғни IP деректердің жеткендігін растамайды, алынған деректердің бүтіндігін бақыламайды және қызметші ақпаратпен қамтылмаған. IP хаттамасы әрбір дейтграмманы жекеше тәуелсіз

бірлік түрінде өндейді. IP -дің негізгі мақсаты -дейгграммаларды бағыттау (дейгграммалардың түйіннен түйінге өтетін жолдарын анықтап беру).

Анықтама. Желі түйіні -IP хаттамасын қолдайтын желіге қосылған компьютер. Оның бір немесе бірнеше IP-интерфейсі, әрбір интерфейсін ерекше IP-адресі бар.

Анықтама. IP-адрес – Интернеттегі IP-интерфейстің 32 битті ерекше идентификаторы. IP-адрес нүктемен бөлінген ондық сандардан құрылған октеттер түрінде жазылады.

#### IP адресінің форматтары

Екілік	Ондық
10100000.01010001.00000101.10000011	160.81.5.131

Интернеттегі әрбір IP адрес немесе интражелі оның 1000 весе 1000 000 түйіні болғанына қарамастан, қайталанбайтын ерекше болуы тиіс. Егер сіздің компанияңыз TCP/IP-ді қолдануға икемделген және Интернетке қосылмаған болса, онда IP адресстердің кеңістігінен қайталанбайтын адресстерді тағайындау және қолдану үлкен проблема тудырмайды. Сіз адресстердің кеңістігінен өзіңіздің қажетіңізді қанағаттандыратын адресстерді таңдауыңызға болады. Бірақ, егер сіздің ұйымыңыздың желісі Интернетке қосылуы керек болса, сіз таңдаған IP адрессті тағы біреудің қолданбайтынына көз жеткізу қиынға түседі.

Интернетте адресстерді таратуға және тағайындауға InterNIC (Internet Information Centre – Интернеттің желілік ақпараттық орталығы) жауап береді. Интернетте барлық желілік адресстерді тағайындауға бір ғана топ жауап беретіндіктен, ондағы адресстердің қайталанбауын қадағалау қиынға түспейді. Бірақ InterNIC Интернеттегі әрбір адрессті қарап отырмайды. Оның орнына ұйымға InterNIC берілген бағыныңқы желіге қажетті түйіндерді құратын желілік идентификаторды бөледі. Ұйым өзінің бағыныңқы желісіне ыңғайлы желілік идентификаторды орната алады.

#### IP адресстердің жіктелуі

##### 1. А класы

0-127	X	X	X
желі	Түйін		

А класы желі идентификаторы үшін бірінші октетті ғана пайдаланады және қалған үш октет түйін идентификаторы үшін қолданылады. Бұл кластың бірінші октетінің үлкен биті үнемі 0 ге тең, ол бұл адресстің А класына жататындығын анықтауға мүмкіндік береді.

Желілік бөліктің өлшемі – 8 бит, яғни, А класына жататын  $2^7-1$  желіні адресстеуге болады, әрбір желінің адресстік кеңістігі  $2^{24}-2$ -ні құрайды. Адресстердің бұл класы желідегі түйіндердің үлкен санын қолдануға мүмкіндік беретіндіктен, бұл адресстер көбінесе желісі түйіндердің тым көп санынан тұратын ұйымдарға беріледі. Шындығында, бұл адресстердің көпшілігі бұдан көп бұрын қандай да бір ұйымдарға, әдетте, әскери немесе университеттерге бөлініп қойылған.

##### 2. В класы

127-191	N	X	X
желі	түйін		

В класы желі идентификаторы үшін алғашқы екі октетті пайдаланады және қалған екі октет түйін идентификаторы үшін қолданылады. Бірінші октетінің үлкен екі биті үнемі 10-ға тең, бұл адресстің В класына жататындығын анықтауға мүмкіндік береді.

Желілік бөліктің өлшемі – 14 бит, яғни, В класына жататын  $2^{14}$  желіні адресстеуге болады, әрбір желінің адресстік кеңістігі  $2^{16}-2$ -кұрайды. Адресстердің бұл класын алу қиынға түскенімен, ол орта және үлкен желілерге арналған.

### 3. С класы

110

192-223	N	N	X
желі			түйін

С класы желі идентификаторы үшін алғашқы үш октетті және қалған бір октет түйін идентификаторы үшін да. Бірінші октетінің үлкен үш биті үнемі 110-ға тең, ол бұл адресінің С класына жататындығын анықтауға мүмкіндік береді.

Желілік бөліктің өлшемі— 21 бит, яғни, С класына жататын  $2^{21}$  желіні адрестеуге болады, әрбір желінің адресілік кеңістігі  $2^8-2$ . Адресстердің бұл класы түйіндер саны аз кішігірім желілерге арналған.

### 4. D класы

1110

224>	X	X	X
желі	түйіндердің логикалық тобы		

D класы кең таралатын хабарламаларға қолданылады. Бұл кластың адресінің бірінші октетінің үлкен биттері үнемі 1110-ға тең, ол бұл адресінің D класына жататындығын анықтауға мүмкіндік береді.

### 5. E класы

1111

240>	X	X	X
желі			

E класы болашақ қолданушылар үшін сақталған адресстердің экспериментальды класы. Бұл кластың адресстеріндегі үлкен биттер 1111-ге тең.

Кестеде кейбір адресстер кластары, адресінің үлкен биттерінің мәндері, берілген кластағы бірінші октеттің ондық мәндерінің диапазоны және осы класс қолдайтын желілер мен түйіндер саны келтірілген. Емтиханда бір көргеннен IP адресінің класын, ол класқа тән желілер мен түйіндер санын анықтай білудің мәні зор.

IP адресінің жіктелуі

Кластар	Үлкен биттер	Бірінші октеттің диапазоны	Желілердің мүмкіндік болатын саны	Түйіндердің мүмкін болатын саны
A	0	1-126	126	16777214
B	10	128-191	16384	65534
C	110	192-223	2097152	254

IP адресі таңдау ережесі

1. Болашаққа жоспарлаңыз. Бірінші және маңыздысы: өз желіңізді болашақта оңай ұлғайтуға болатындай мүмкіндік беретін класты таңдаңыз.

2. Бірегейлікке көз жеткізіңіз. Сіздің желіңіздің бағыттауышқа қосылған әрбір сегментінің жеке желілік идентификаторы болуы керек.

3. Кейінге сақталған адресстерді қолданбауға тырысыңыз. Олардың кейбіреуі Интернетте IP адрес ретінде дұрыс қолданылмауы мүмкін. Мысалы, A класының 127 желілік адресі диагностикалық мақсатқа сақталған. Кейінге сақталған адресстер тізімін Internic Web-түйініндегі <http://ds.internic.net> адресі бойынша табуға болады.

4. IP адрес ретінде 0 -дер (0-дерден тұратын октет) және 255 (1-лерден тұратын октет) сандарын пайдалануға болмайды.

Классыз үлгі

Қолдануға болатын адресілік кеңістіктің тиімділігін арттырудың қажеттігі IP адресстеудің жаңа классыз домен бағыттауыш үрдісін CIDR (Classless Inter-Domain Routing) құруға жағдай жасады. Интернетке қосылған ЖЕЖ-сінде 2000 компьютер бар

болсын. Адрестік кеңістікті қосу үшін сізге С класының 8 адресі бір В класы керек. Бірақ В класына 65534 түйін сияды – бұл сіздің қажетіңізден анағұрлым көп. Егер С класының 8 адресін пайдалансаңыз, ол желілерді қосқан кезде, қызметшіақпараттың трафикті толтырып жіберу проблемасы туады.

Басқаша 32-ні екі бөлікке — 21 және 11 түрінде бөлуге болар еді,  $2^{11}=2046$  адрестер, бұл 21 битті бір желі және бағыттауыш кестесіне оған қызмет көрсету үшін бір ғана жазба түседі. Адрестік кеңістікті бөлу процесін жеңілдету үшін бағыныңқы желі маскалары қолданылады.

Анықтама. Бағыныңқы желі – IP адресінің түйін идентификаторын сақтайтын бөлігінен желі идентификаторын сақтайтын бөлігіне бірнеше биттің көшірілуінің көмегімен құрылған желі немесе желі идентификаторы.

Анықтама. Бағыныңқы желінің маскасы — адрестердегі қанша биттің желі идентификаторы үшін пайдаланылатынын көрсететін 32-биттік адрес.

Желілік маска төмендегі қағидаға сай құрылады:

- Желі нөміріне сәйкес позицияда биттер орнатылған (1).
- Түйін нөміріне сәйкес позицияда биттер орнатылмаған (0).

CIDR үлгісінде жазуды ыңғайлы ету үшін IP адресі a.b.c.d/n, түрінде көрсетеді, мұндағы a.b.c.d – IP адрес; n – желілік бөліктегі биттер саны. Мысал. IP адрес 137.158.128.0/17 берілген, яғни, бағыныңқы желі маскасындағы 17 бірлік (желі идентификаторы), 15 0-дер (түйін идентификаторы) және ол 255.128. 0.-ге тең.

Егер IP адрес белгілі болса, бағыныңқы желідегі түйін нөмірін қалай табуға болады? Мысалы. С класының IP адрес 205.37.193.134 берілген болса, түйін нөмірі -134. Енді желіні бағыныңқы желіге 205.37.193.134/26 түрде бөліңіз. Бұл жағдайда түйін адресі қандай?

	IP адрес	Желі идентификаторы	Түйін идентификаторы
Бастапқы түйіннің IP адресі	205.37.193.134	11001101.00100101. 11000111.	10000110
бағыныңқы желінің маскасы	255.255.255.192	11111111.11111111. 11111111.11	000000
логикалық «Және» операциясының нәтижесі	205.37.193.128	11001101.00100101.11000111.10	000110

Нәтижесінде бағыныңқы желінің IP адресін 205.37.193.128 аламыз, ал бұл бағыныңқы желідегі түйін нөмірі 6-ға тең.

Үндемей тағайындалатын маскалар:

- А класы үшін 255.0.0.0;
- В класы үшін 255.255.0.0;
- С класы үшін 255.255.255.0.

1– жаттығу. 255.255.240.0 маскалы 132.90.132.5 IP адресі 132.90.128.0/20 желісіндегі нөмірі 4.5-ке тең түйінді анықтайтынын көрсетіңіз.

Бағыныңқы желілерді адресітеу мысалы.

NIC сізге 192.168.24.0. IP адресін бөлсін. Сіздің үш желіңіз бар. Осы желіні бағыныңқы желілерге бөлу үшін қандай масканы пайдаланған дұрыс? 255.255.255.224 маскасы ұсынылады, себебі бұл жағдайда желі идентификаторының бұл бөлігінде үш бірлік болады, яғни  $2^3-2=6$  бағыныңқы желілерді  $2^5-2=30$  бағыныңқы желілер түйіндерін адресітеуге болады.

Сонымен бағыныңқы желілерге бөлу қажет:

- Желі қуатына қойылған физикалық шектеулерді жеңу үшін (желілік архитектуралар желідегі түйіндер санына шек қояды);
  - Түйіндерді байланыстыру үшін әртүрлі әдістерді қолдану (әртүрлі архитектуралы желілерді бағыттауыштардың көмегімен қосуға болады);
- Желілерді бағыныңқы желілерге бөлу кезеңдері:
- Жалпы қажетті желі идентификаторларының санын анықтаңыз. Желіні ары қарай ұзарту жайын да ұмытпаңыз.
  - Әрбір бағыныңқы желі қолдауға тиіс түйіндер идентификаторларының жалпы санын анықтаңыз. Желіге болашақта жаңа түйіндер қосылуы мүмкін.
  - Бағыныңқы желінің желі және түйін идентификаторларының қажетті санын қолдауға мүмкіндік беретін бағыныңқы желінің маскасын анықтаңыз.
  - Желінің қай идентификаторларының қолданылатынын анықтаңыз.
  - Бағыныңқы желілердегі түйіндерге идентификаторларды тағайындаңыз.