Пакеттік коммутациялы сандық желілер

Дәріс 5: IP адрестеу және ішкі желілерді ұйымдастыру

ДӘРІСКЕР: PhD, доцент м.а.
Сқабылов Әлішер Әлиұлы

Дәрістің мақсаты:

IP адрестеудің негізгі принциптерін, IPv4 адресінің құрылымын, желі және хост бөліктерін, ішкі желілерді (subnet) ұйымдастыру тәсілдерін түсіндіру. Сонымен қатар маска мен префикс ұзындығын анықтау, ішкі желілерге адрес диапазондарын бөлу және маршрутизатор мен коммутатор көмегімен бірнеше ішкі желіні біріктіру принциптерін қарастыру. Бұл білімдер компьютерлік желілерді жобалау, Cisco Packet Tracer ортасында конфигурациялау және телекоммуникациялық жүйелерді зерттеу үшін қажет.

IP адрестеу туралы жалпы түсінік

Қазіргі компьютерлік және телекоммуникациялық желілерде әрбір құрылғыны дұрыс сәйкестендіру және деректерді қажетті бағытқа жеткізу үшін IP адрестеу қолданылады.

IP (Internet Protocol)

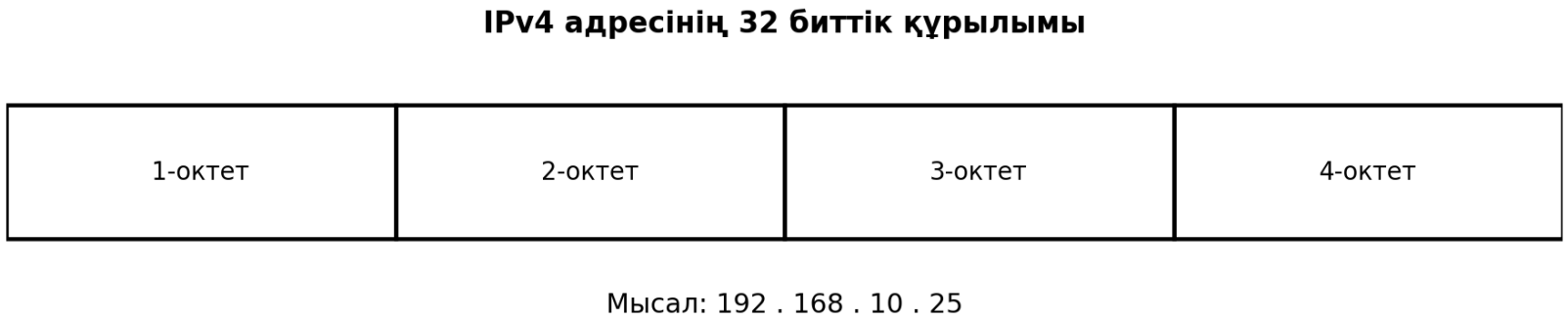
Желідегі құрылғыларды логикалық адрестеу және пакеттерді желілер арасында жеткізу үшін қолданылады. IP адрес құрылғының желідегі орнын анықтауға көмектеседі, ал маршрутизатор пакет бағытын осы адреске қарап таңдайды.

IP адрестеудің екі негізгі міндеті

- Құрылғыны желі ішінде сәйкестендіру.
- Әртүрлі желілер арасында пакетті бағыттау.
- IP адрес пен желілік маска бірге қарастырылады.

IPv4 адресінің құрылымы

IPv4 адресі 32 биттен тұрады және төрт 8 биттік октетке бөлінеді. Әр октет 0-ден 255-ке дейінгі мән қабылдайды; октеттер нүкте арқылы жазылады.



Сурет 1 – IPv4 адресінің 32 биттік құрылымы

Бөлік	Мәні	Мысал
1-октет	8 бит	192
2-октет	8 бит	168
3-октет	8 бит	10
4-октет	8 бит	25
Толық IPv4	32 бит	192.168.10.25

Желілік маска және CIDR белгілеуі

Желілік маска IP адрестің қай бөлігі желіге, қай бөлігі хостқа тиесілі екенін анықтайды. Мысалы, 255.255.255.0 маскасы CIDR форматында /24 деп жазылады.

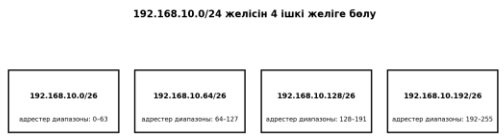
CIDR	Маска	Хост биттері	Мүмкін хосттар саны*
/24	255.255.255.0	8	254
/25	255.255.255.128	7	126
/26	255.255.255.192	6	62
/27	255.255.255.224	5	30
/28	255.255.255.240	4	14
/30	255.255.255.252	2	2

** Классикалық IPv4 желісінде network және broadcast адрестері хосттарға берілмейді.*

Ішкі желілерді ұйымдастыру (Subnetting)

Subnetting – бір үлкен IP желісін бірнеше кіші логикалық ішкі желілерге бөлу процесі. Ішкі желі құру кезінде хост бөлігіне тиесілі кейбір биттер желі бөлігінің құрамына беріледі.

Мысал: 192.168.10.0/24 желісін төрт ішкі желіге бөлу үшін /26 префиксі қолданылады. Әр ішкі желіде 64 адрес, оның ішінде 62 пайдаланылатын хост адресі болады.



Ішкі желі	Network address	Хост диапазоны	Broadcast
1	192.168.10.0/26	192.168.10.1–62	192.168.10.63
2	192.168.10.64/26	192.168.10.65–126	192.168.10.127
3	192.168.10.128/26	192.168.10.129–190	192.168.10.191
4	192.168.10.192/26	192.168.10.193–254	192.168.10.255

IP адрестер диапазоны және арнайы адрестер

Адрес түрі	Мақсаты	Мысал
Network address	Ішкі желінің өзін анықтайды	192.168.10.0
Host address	Нақты құрылғыға тағайындалады	192.168.10.25
Broadcast address	Ішкі желідегі барлық хосттарға хабарлау	192.168.10.255
Default gateway	Басқа желілерге шығатын шлюз	192.168.10.1
Loopback	Құрылғының өзіндегі IP стекке тест жасау	127.0.0.1

Жеке (Private) IPv4 диапазондары

Диапазон	CIDR	Қолданылуы
10.0.0.0 – 10.255.255.255	10.0.0.0/8	Үлкен ішкі желілер
172.16.0.0 – 172.31.255.255	172.16.0.0/12	Орта көлемді ішкі желілер
192.168.0.0 – 192.168.255.255	192.168.0.0/16	Үй және шағын LAN желілері

Ішкі желілерді желілік құрылғылар арқылы ұйымдастыру

Коммутатор бір жергілікті желі ішіндегі құрылғыларды байланыстырады, ал маршрутизатор әртүрлі IP желілер арасында пакеттерді бағыттайды.



Сурет 4 – Екі ішкі желіні маршрутизатор арқылы байланыстыру

Мысал: 1-желі – 192.168.10.0/24, 2-желі – 192.168.20.0/24. PC1 (192.168.10.10) және PC2 (192.168.20.10) арасындағы пакет маршрутизатор арқылы екінші ішкі желіге өтеді.

Default gateway – хосттың өзінің ішкі желісінен тыс адреске пакет жіберген кезде пайдаланатын маршрутизатор адресі.

DHCP және статикалық IP адрестеу

IP параметрлерін құрылғыларға екі негізгі тәсілмен тағайындауға болады: статикалық және динамикалық. Статикалық адрестеу кезінде параметрлерді әкімші қолмен енгізеді, ал DHCP оларды автоматты түрде береді.

Сипаттама	Статикалық IP	DHCP
Тағайындау	Қолмен	Автоматты
Басқару	Әкімші әр құрылғыны баптайды	DHCP сервер орталықтандырады
Қолданылуы	Сервер, принтер, желілік құрылғы	Компьютер, смартфон, уақытша клиент
Артықшылығы	Адрес тұрақты болады	Баптау жылдам және ыңғайлы
Кемшілігі	Қолмен жұмыс көп	DHCP серверіне тәуелді

DHCP сервері IP адрес, subnet mask, default gateway және қажет болса DNS сервер адресін ұсынады. Бұл үлкен желілерде қолмен баптау көлемін азайтады.

Ішкі желілерді ұйымдастырудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Артықшылықтары	Кемшіліктері
Желі құрылымын логикалық бөлу	Жобалау кезінде есептеулер қажет
Broadcast трафигін шектеу	Қате маска байланысқа кедергі келтіруі мүмкін
Қауіпсіздік саясатын сегменттерге бөлуге мүмкіндік береді	Маршрутизацияны дұрыс баптау керек
IP адрес кеңістігін тиімді пайдалану	Көп ішкі желі басқаруды күрделендіреді
Желі ақауын локализациялауды жеңілдету	Адрес жоспарын алдын ала жасау қажет

Ішкі желілерді дұрыс жоспарлау адрес кеңістігін тиімді пайдалануға, трафикті басқаруға және ақауларды оқшаулауға көмектеседі.

Қорытынды

IP адрестеу – компьютерлік желінің дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ететін негізгі механизмдердің бірі. IPv4 адресі 32 биттен тұрады және желілік маска арқылы желілік және хост бөліктеріне бөлінеді. CIDR префиксі осы бөліністі ықшам түрде көрсетуге мүмкіндік береді.

Subnetting арқылы бір үлкен IP желісін бірнеше кіші ішкі желілерге бөлуге болады. Бұл адрес кеңістігін тиімді пайдалануға, желіні логикалық сегменттерге бөлуге және трафикті басқаруды жеңілдетуге мүмкіндік береді. Әрбір ішкі желі үшін network, хосттар диапазоны және broadcast адрестері анықталады.

Ішкі желілерді нақты желіде ұйымдастыру үшін коммутаторлар құрылғыларды біріктіреді, ал маршрутизатор әртүрлі IP желілер арасында пакеттерді бағыттайды. DHCP құрылғыларға IP параметрлерін автоматты түрде тағайындауды жеңілдетеді. Сондықтан IP адрестеу, subnetting және маршрутизация ұғымдарын бірге меңгеру желіні жобалау мен конфигурациялаудың маңызды негізі болып табылады.

Білімді бекітуге арналған сұрақтар:

1. IP адрес дегеніміз не және оның желідегі негізгі қызметі қандай?
2. IPv4 адресі неше биттен тұрады және ол қалай жазылады?
3. IP адрестің желілік және хост бөліктері нені білдіреді?
4. Subnet mask қандай қызмет атқарады?
5. CIDR форматындағы /24, /26 және /30 белгілері нені білдіреді?
6. Network address пен broadcast address айырмашылығы неде?
7. Subnetting дегеніміз не және оны қандай мақсатта қолданады?
8. 192.168.10.0/24 желісін төрт ішкі желіге бөлу үшін қандай префикс қолдануға болады?
9. Default gateway не үшін қажет?
10. Маршрутизатор мен коммутатордың ішкі желідегі қызметтері қалай ерекшеленеді?
11. Статикалық IP мен DHCP арқылы алынатын IP адресінің айырмашылығы қандай?
12. Private IP адрестер қандай жағдайларда қолданылады?
13. Ішкі желілерді ұйымдастырудың негізгі артықшылықтары қандай?

Әдебиеттер тізімі:

1. Kurose J. F., Ross K. W. Computer Networking: A Top-Down Approach. Pearson.
2. Tanenbaum A. S., Wetherall D. Computer Networks. Pearson.
3. Forouzan B. A. Data Communications and Networking. McGraw-Hill.
4. Stallings W. Data and Computer Communications. Pearson.
5. Cisco Networking Academy. Networking Basics және IP Addressing оқу материалдары.