

Лабораторная работа IP-адресация

Цели работы:

- научиться определять адрес подсети и адрес хоста по маске подсети;
- научиться определять количество и диапазон адресов возможных узлов в подсетях;
- научиться структурировать сети с использованием масок.

Задание 1. Определить, находятся ли два узла А и В в одной подсети или в разных подсетях, если адреса компьютера А и компьютера В соответственно равны: 26.219.123.6 и 26.218.102.31, маска подсети 255.192.0.0.

Указания к выполнению

1. Переведите адреса компьютеров и маску в двоичный вид.
2. Для получения двоичного представления номеров подсетей обоих узлов выполните операцию логического умножения AND над IP-адресом и маской каждого компьютера.
3. Двоичный результат переведите в десятичный вид.
4. Сделайте вывод.

Процесс решения можно записать следующим образом:

Компьютер А:

IP-адрес: 26.219.123.6 = 00011010. 11011011. 01111011. 00000110

Маска подсети: 255.192.0.0 = 11111111. 11000000. 00000000. 00000000

Компьютер В:

IP-адрес: 26.218.102.31 = 00011010. 11011010. 01100110. 00011111

Маска подсети: 255.192.0.0 = 11111111. 11000000. 00000000. 00000000

Получаем номер подсети, выполняя операцию AND над IP-адресом и маской подсети.

Компьютер А:

00011010. 11011011. 01111011. 00000110

AND

11111111. 11000000. 00000000. 00000000

00011010. 11000000. 00000000. 00000000

26 192 0 0

Компьютер В:

00011010. 11011010. 01100110. 00011111

AND

11111111. 11000000. 00000000. 00000000

00011010. 11000000. 00000000. 00000000

26 192 0 0

Ответ: номера подсетей двух IP-адресов совпадают, значит компьютеры А и В находятся в одной подсети. Следовательно, между ними возможно установить прямое соединение без применения шлюзов.

Задание 2. Определить количество и диапазон IP-адресов в подсети, если известны номер подсети и маска подсети. Номер подсети – 26.219.128.0, маска подсети – 255.255.192.0.

Указания к выполнению

1. Переведите номер и маску подсети в двоичный вид.

Номер подсети: 26.219.128.0 = 00011010. 11011011. 10000000. 00000000

Маска подсети: 255.255.192.0 = 11111111. 11111111. 11000000. 00000000

2. По маске определите количество бит, предназначенных для адресации узлов (их значение равно нулю). Обозначим их буквой К.

3. Общее количество адресов равно 2^K . Но из этого числа следует исключить комбинации, состоящие из всех нулей или всех единиц, так как данные адреса являются особыми. Следовательно, общее количество узлов подсети будет равно $2^K - 2$. В рассматриваемом примере $K = 14$, $2^K - 2 = 16\ 382$ адресов.

4. Чтобы найти диапазон IP-адресов нужно найти начальный и конечный IP-адреса подсети. Для этого выделите в номере подсети те биты, которые в маске подсети равны единице. Это разряды, отвечающие за номер подсети. Они будут совпадать для всех узлов данной подсети, включая начальный и конечный:

Номер подсети: 26.219.128.0 = **00011010. 11011011. 10000000. 00000000**

Маска подсети: 255.255.192.0 = **11111111. 11111111. 11000000. 00000000**

5. Чтобы получить начальный IP-адрес подсети нужно невыделенные биты в номере подсети заполнить *нулями*, за исключением крайнего правого бита, который должен быть равен единице. Полученный адрес будет первым из допустимых адресов данной подсети:

Начальный адрес: 26.219.128.1 = **00011010. 11011011. 10000000. 00000001**

Маска подсети: 255.255.192.0 = **11111111. 11111111. 11000000. 00000000**

6. Чтобы получить конечный IP-адрес подсети нужно невыделенные биты в номере подсети заполнить *единицами*, за исключением крайнего правого бита, который должен быть равен нулю. Полученный адрес будет последним из допустимых адресов данной подсети:

Конечный адрес: 26.219.191.254 = **00011010. 11011011. 10111111. 11111110**

Маска подсети: 255.255.192.0 = **11111111. 11111111. 11000000. 00000000**

Ответ: Для подсети 26.219.128.0 с маской 255.255.192.0:

количество возможных адресов: 16 382,

диапазон возможных адресов: 26.219.128.1 – 26.219.191.254.

Задание 3. Организации выделена сеть класса С: 212.100.54.0/24. Требуется разделить данную сеть на 4 подсети с количеством узлов в каждой не менее 50. Определить маски и количество возможных адресов новых подсетей.

Указания к выполнению

1. В сетях класса С (маска содержит 24 единицы – 255.255.255.0) под номер узла отводится 8 бит, т. е. сеть может включать $2^8 - 2 = 254$ узла.

2. Требование деления на 4 подсети по 50 узлов в каждой может быть выполнено: $4 \cdot 50 = 200 < 254$. Однако число узлов в подсети должно быть кратно степени двойки. Относительно 50 ближайшая большая степень – $2^6 = 64$. Следовательно, для номера узла нужно отвести 6 бит, вместо 8, а маску расширить на 2 бита – до 26 бит (см. рис.).

3. В этом случае вместо одной сети с маской 255.255.255.0 образуется 4 подсети с маской 255.255.255.192 и количеством возможных адресов в каждой – 62 (не забывают про два особых адреса).

4. Номера новых подсетей отличаются друг от друга значениями двух битов, отведенных под номер подсети. Эти биты равны 00, 01, 10, 11.

Ответ: маска подсети – 255.255.255.192, количество возможных адресов – 62.

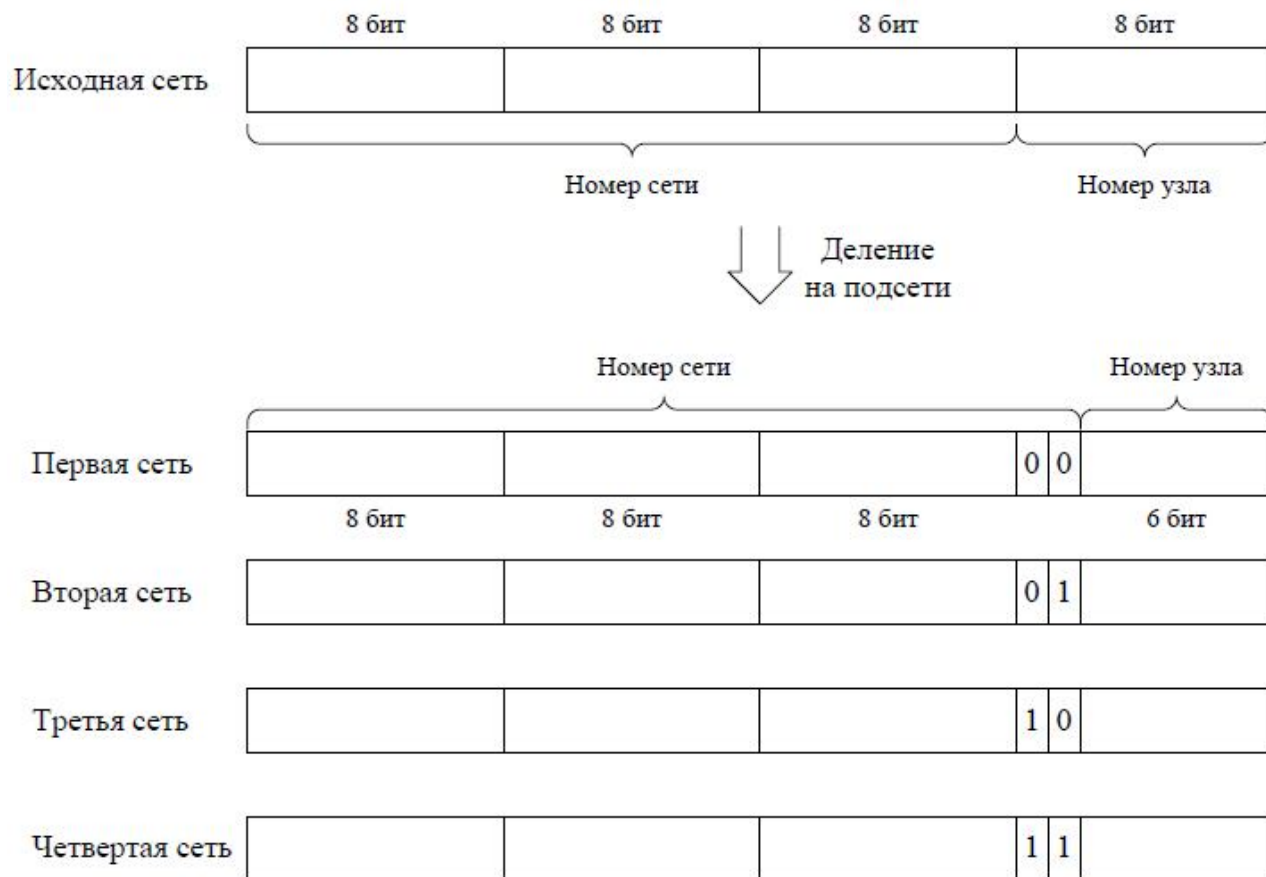


Рис. Адреса подсетей после деления

Самостоятельная работа

Задание 1. Определить, находятся ли два узла А и В в одной подсети или в разных подсетях.

1. IP-адрес компьютера А: 94.235.16.59; IP-адрес компьютера В: 94.235.23.240; Маска подсети: 255.255.240.0.

2. IP-адрес компьютера А: 131.189.15.6; IP-адрес компьютера В: 131.173.216.56; Маска подсети: 255.248.0.0.

3. IP-адрес компьютера А: 215.125.159.36; IP-адрес компьютера В: 215.125.153.56; Маска подсети: 255.255.224.0.

Задание 2. Определить количество и диапазон адресов узлов в подсети, если известны номер подсети и маска подсети.

1. Номер подсети: 192.168.1.0, маска подсети: 255.255.255.0.

2. Номер подсети: 110.56.0.0, маска подсети: 255.248.0.0.

3. Номер подсети: 88.217.0.0, маска подсети: 255.255.128.0.

Задание 3. Определить маску подсети, соответствующую указанному диапазону IP-адресов.

1. 119.38.0.1 – 119.38.255.254.

2. 75.96.0.1 – 75.103.255.254.

3. 48.192.0.1 – 48.255.255.254.

Задание 4. Организации выделена сеть класса В: 185.210.0.0/16. Определить маски и количество возможных адресов новых подсетей в каждом из следующих вариантов разделения на подсети:

1. Число подсетей – 256, число узлов – не менее 250.

2. Число подсетей – 16, число узлов – не менее 4000.

3. Число подсетей – 5, число узлов – не менее 4000. В этом варианте укажите не менее двух способов решения.

Контрольные вопросы

1. Может ли быть IP-адрес узла таким? Укажите неверные варианты IP-адрес. Ответ обоснуйте.

- 192.168.255.0
- 167.234.56.13
- 224.0.5.3
- 172.34.267.34
- 230.0.0.7
- 160.54.255.255

2. Может ли маска подсети быть такой? Укажите неверные варианты. Ответ обоснуйте.

- 255.254.128.0
- 255.255.252.0
- 240.0.0.0
- 255.255.194.0
- 255.255.128.0
- 255.255.255.244
- 255.255.255.255

3. Можно ли следующие подсети разделить на N подсетей. Если это возможно, то укажите варианты разбиения с максимально возможным количеством подсетей или узлов в каждой подсети. Ответ обоснуйте.

- 165.45.67.0, маска 255.255.255.224, N=3
- 235.162.56.0, маска 255.255.255.224, N=6
- 234.49.32.0, маска 255.255.255.192, N=3