

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. И. ВЕРНАДСКОГО»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
Кафедра компьютерной инженерии и моделирования

Отчет по лабораторной работе № 5  
по дисциплине «Компьютерные сети»  
студента 2 курса группы ПИ-б-о-233(1)  
Иващенко Дениса Олеговича

Направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»

Симферополь, 2024

## IP-адресация. Разработка схемы адресации VLSM.

### Ход работы

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: 26.219.123.6/10 и 26.218.102.31, маска подсети 255.192.0.0.

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:

AND	00011010. 11011011. 01111011. 00000110			
	11111111. 11000000. 00000000. 00000000			
	00011010. 11000000. 00000000. 00000000			
	26	192	0	0

Компьютер В:

AND	00011010. 11011010. 01100110. 00011111			
	11111111. 11000000. 00000000. 00000000			
	00011010. 11000000. 00000000. 00000000			
	26	192	0	0

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.

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.

1. В сетях класса C (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).
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 забывайте 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.

### Расчет подсетей IPv4

Часть 1. Определить параметры сети по известному адресу и маске

Задание 1.

**Задание 1.**

Дано:	
IP-адрес узла:	192.168.200.139
Исходная маска подсети:	255.255.255.0
Новая маска подсети:	255.255.255.224

IP-адрес узла в двоичном виде:

11000000.10101000.11001000.10001011

Исходная маска в двоичном виде:

11111111.11111111.11111111.00000000

Новая маска в двоичном виде

11111111.11111111.11111111.11100000

Найти

1. Количество бит подсети:

$27 - 24 = 3$  бит

2. Количество созданных подсетей

Для новой:  $2^3 = 8$  (рекомендовано 7)

3. Количество бит узлов в подсети:

$8 - 3 = 5$  бит

4. Количество узлов в подсети:

$$2^5 - 2 = 30$$

5. Сетевой адрес этой подсети

IP AND Маска

11000000.10101000.11001000.10001011

X

11111111.11111111.11111111.11100000

=

11000000.10101000.11001000.10000000

192.168.200.128

6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети

11000000.10101000.11001000.10000001

192.168.200.129

7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети

11000000.10101000.11001000.10011110

192.168.200.158

8. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети

192.168.200.159

Задание 2.

IP-адрес узла: 10.101.99.228

00001010.01100101.01100011.11100100

Исходная маска подсети: 255.0.0.0

11111111.00000000.00000000.00000000

Новая маска подсети: 255.255.128.0

11111111.11111111.10000000.00000000

Найти:

1. Количество бит подсети-  $17 - 9 = 9$  бит

2. Количество созданных подсетей

$$2^9 = 512$$

3. Количество бит узлов в подсети

15

4. Количество узлов в подсети

$$2^{15-2} = 32766$$

5. Сетевой адрес этой подсети

00001010.01100101.0

10.101.0.0

6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети

00001010.01100101.00000000.00000001

10.101.0.1

7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети

8. 00001010.01100101.01111111.11111110

10.101.127.254

9. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети

10.10.101.127.255

Задание 3.

IP-адрес узла: 172.22.32.12

10101100.00010110.00100000.00001100

Исходная маска подсети: 255.255.0.0

11111111.11111111.00000000.00000000

Новая маска подсети: 255.255.224.01111111.11111111.11100000.00000000

1. Количество бит подсети

$$18-17 = 3 \text{ бита}$$

2. Количество созданных подсетей

$$2^3 = 8$$

3. Количество бит узлов в подсети

13

4. Количество узлов в подсети

$$2^{13-2} = 8190$$

5. Сетевой адрес этой подсети

10101100.00010110.001

172.22.32.0

6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети

10101100.00010110.00100000.00000001

172.22.32.1

7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети

10101100.00010110.00111111.11111110

172.22.63.254

8. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети

172.22.63.255

#### Задание 4

IP-адрес узла: 192.168.1.245

11000000.10101000.00000001.11110101

Исходная маска подсети: 255.255.255.0

11111111.11111111.11111111.00000000

Новая маска подсети: 255.255.255.252

11111111.11111111.11111111.11111100

1. Количество бит подсети

$$30-24 = 6 \text{ бит}$$

2. Количество созданных подсетей

$$2^6 - 2 = 62$$

3. Количество бит узлов в подсети

$$32-30 = 2 \text{ бит}$$

4. Количество узлов в подсети

$$2^2 - 2 = 2$$

5. Сетевой адрес этой подсети  
11000000.10101000.00000001.111101  
192.168.1.244
6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети  
11000000.10101000.00000001.11110101  
192.168.1.245
7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети  
11000000.10101000.00000001.11110110  
192.168.1.246
8. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети  
192.168.1.247

#### Задание 5

IP-адрес узла: 128.107.0.55

10000000.01101011.00000000.00011011

Исходная маска подсети: 255.255.0.0

11111111.11111111.00000000.00000000

Новая маска подсети: 255.255.255.0

11111111.11111111.11111111.00000000

1. Количество бит подсети  
 $24 - 16 = 8$  бит
2. Количество созданных подсетей  
 $2^8 = 256$
3. Количество бит узлов в подсети  
 $32 - 24 = 8$  бит
4. Количество узлов в подсети  
 $2^8 - 2 = 254$
5. Сетевой адрес этой подсети



10000000.01101011.00000000

128.107.0.0

6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети

128.107.0.1

7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети

128.107.0.254

8. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети

128.107.0.255

#### Задание 6

IP-адрес узла: 192.135.250.180

11000000.10000111.11111010.10110100

Исходная маска подсети: 255.255.255.0

11111111.11111111.11111111.00000000

Новая маска подсети: 255.255.255.248

11111111.11111111.11111111.11111000

1. Количество бит подсети

$$29 - 24 = 5 \text{ бит}$$

2. Количество созданных подсетей

$$2^5 = 32$$

3. Количество бит узлов в подсети

$$32 - 29 = 3$$

4. Количество узлов в подсети

$$2^3 - 2 = 6$$

5. Сетевой адрес этой подсети

11000000.10000111.11111010.10110

192.135.250.176

6. IPv4-адрес первого узла в этой подсети

11000000.10000111.11111010.10110001

192.135.250.177

7. IPv4-адрес последнего узла в этой подсети

11000000.10000111.11111010.10110110

192.135.250.182

8. Широковещательный IPv4-адрес в этой подсети 192.135.250.183

Часть 2. Определить, находятся ли два узла А и В в одной подсети или в разных подсетях

Задание 1.

IP-адрес узла А : 94.235.16.59

01011110.11101011.00010000.00111011

IP-адрес узла В : 94.235.23.240

01011110.11101011.00010111.11110000

Маска подсети: 255.255.240.0

11111111.11111111.11110000.00000000

Сетевая часть адреса для узла А

01011110.11101011.0001

Для б

01011110.11101011.0001

Ответ: Узлы в одной подсети

Задание 2.

IP-адрес узла А : 131.189.15.6

10000011.10111101.00001111.00000110

IP-адрес узла В : 131.173.216.56

10000011.10101101.11011000.00111000

Маска подсети: 255.248.0.0

11111111.11111000.00000000.00000000

Сетевая часть адреса для узла А

10000011.10111

Для В:

10000011.10101

Ответ: Узлы А и В не находятся в одной подсети.

Задание 3

IP-адрес узла А : 215.125.159.36

11010111.01111101.10011111.00100100

IP-адрес узла В : 215.125.153.56

11010111.01111101.10011001.00111000

Маска подсети: 255.255.224.0

11111111.11111111.11100000.00000000

Сетевая часть адреса для узла А

11010111.01111101.100

Для В:

11010111.01111101.100

Ответ: Узлы в одной подсети

Часть 3. 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

Определим количество узлов в подсети

11111111.11111111.11111111.00000000

$2^8 - 2 = 254$

Номер сети

11000000.10101000.00000001.00000000

192.168.1.1 - 192.168.1.254

2.

Номер подсети: 110.56.0.0

Маска подсети 255.248.0.0

Определим количество узлов в подсети

11111111.11111000.00000000.00000000

$32 - 13 = 19$  бит

$2^{19-2} = 524286$

Номер сети

**01101110.00111000.00000000.00000000**

110.56.0.1 - 110.63.255.254

3.

Номер подсети: 88.217.0.0

Маска подсети 255.255.128.0

Определим количество узлов в подсети

11111111.11111111.10000000.00000000

$32 - 17 = 15$  бит

$2^{15-2} = 524286$

Номер сети

**88.217.0.1 - 88.217.127.254.**

Часть 4. Определить маску подсети, соответствующую указанному диапазону IP-адресов

1.

Диапазон адресов: 119.38.0.1

**01110111.00100110.00000000.00000001**

119.38.255.254

01110111.00100110.11111111.11111110

Маска подсети

11111111.11111111.00000000.00000000/16

## 2. Диапазон адресов:

75.96.0.1

01001011.01100000.00000000.00000001

75.103.255.254

01001011.01100111.11111111.11111110

Маска подсети

11111111.11100000.00000000.00000000/11

## 3.

Диапазон адресов:

48.192.0.1

00110000.11000000.00000000.00000001

48.255.255.254

00110000.11111111.11111111.11111110

Маска подсети

11111111.11000000.00000000.00000000/10

## Часть 5. Рассчитать адресную схему для организации

## Задание 1

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, если число подсетей – 256, число узлов – не менее 250.

Для 256 подсетей надо занять 8 бит у маски сети.

185.210.0.0/24

$$2^8 - 2 = 254$$

## Задание 2.

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, если число подсетей – 16, число узлов – не менее 4000.

$$2^{12} - 2 = 4094$$

## Часть 6. Ответьте на вопросы

### Задание 1.

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

Ответ обоснуйте.

192.168.255.0 – Нет, не может. Так как сетевой адрес

167.234.56.13 – Может, класс B

224.0.5.3 – Нет, не может, так как мультикастовый (класс D)

172.34.267.34 – Нет, не может. 267 не подходящее десятичное значение

230.0.0.7 – Нет, так как мультикаст

160.54.255.255 – Нет, так как широковещательный, класс B

### Задание 2.

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

255.254.128.0

11111111.11111110.10000000.00000000

Нет, не может, так как в маске не должно быть чередование 1 и 0

255.255.252.0

11111111.11111111. 11111110.00000000

Может, единицы + нули

240.0.0.0

11110000.00000000.00000000.00000000

Нет, так как меньше маски класса A. (4 бита)

255.255.194.0

11111111.11111111. 11000010.00000000

Не может, чередование 1 и 0

255.255.128.0

11111111.11111111.10000000.00000000

Может, единицы + нули

255.255.255.244

11111111.11111111. 11111111. 11110100

Не может, чередование 1 и 0

255.255.255.255

11111111. 11111111. 11111111. 11111111

Не может, так как 0 хостов.