# Лабораторная работа № 1.

## IP-адресация

Для успешного решения задач администрирования сети необходимо хорошо разбираться в системе IP-адресации. Знание принципов использования масок и структуризации сетей поможет грамотно решать многие вопросы настройки локальной сети.

**Примеры решения задач**

**Задание 1**. Определить, находятся ли два узла A и B 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:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

**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 |

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

В рассматриваемом примере K = 14, 2К – 2 = 16 382 адресов.

1. 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. 10**000000. 00000000 |
| Маска подсети: 255.255.192.0 = | **11111111. 11111111. 11**000000. 00000000 |

1. 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 (адрес, у которого одни нули в битах, выделенных под идентификатор узла, не назначается, т.к. является адресом сети):

|  |  |
| --- | --- |
| Начальный адрес: 26.219.128.1 = | **00011010. 11011011. 10**000000. 00000001 |
| Маска подсети: 255.255.192.0 = | **11111111. 11111111. 11**000000. 00000000 |

1. 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 (адрес, у которого одни единицы в битах, выделенных под идентификатор узла, не назначается, т.к. является широковещательным адресом в сети):

|  |  |
| --- | --- |
| Конечный адрес: 26.219.191.254 = | **00011010. 11011011. 10**111111. 11111110 |
| Маска подсети: 255.255.192.0 = | **11111111. 11111111. 11**000000. 00000000 |

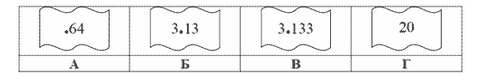
**Ответ**: Для подсети 26.219.128.0 с маской 255.255.192.0:

количество возможных адресов: 16 382,

диапазон возможных адресов: 26.219.128.1 – 26.219.191.254.

**Задания для самостоятельного решения:**

***Задание 1*.**Петя записал IP-адрес школьного сервера на листке бумаги и положил его в карман куртки. Петина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Петя обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами IP-адреса. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес. В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.



***ГБВА***

***Задание 2.***Заполните столбцы «Количество сетей» и «Количество узлов»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Класс | Первые биты | Наименьший номер сети | IP-адрес (N=сеть, H=узел) | Наибольший номер сети | Количество сетей | Максимальное число узлов в сети |
| А | 0 | 1.0.0.0 | N.H.H.H | 126.0.0.0 | 126 | 16777214 |
| В | 10 | 128.0.0.0 | N.N.H.H | 191.255.0.0 | 16384 | 65534 |
| С | 110 | 192.0.0.0 | N.N.N.H | 223.255.255.0 | 2097152 | 254 |
| D | 1110 | 224.0.0.0 |  | 239.255.255.255 | Групповой адрес | |
| Е | 11110 | 240.0.0.0 |  | 247.255.255.255 | Зарезервирован | |

***Задание 3****.* Определите, к какому классу относятся перечисленные ниже IP-адреса:

а) 200.199.245.15 C

б) 123.195.112.5 A

в) 177.163.92.251 B

г) 253.157.34.4 ?

д) 225.15.78.215 D

е) 195.123.24.18 C

ж) 195.256.15.3 ?

з) 245.128.192.34 E

***Задание 4*.** Какой класс IP-адресов следует выбрать, если в компьютерной сети находится следующее количество узлов:

а) 100 C

б) 1 000 B

в) 10 000 B

г) 100 000 A

***Задание 5*.** Определите номер узла и номер сети в следующих IP-адресах с использованием классов:

а) 203.128.98.15 = 203.128.98.0 | 0.0.0.15

б) 168.53.45.19 = 168.53.0.0 | 0.0.45.19

в) 125.129.45.19 = 125.0.0.0 | 0.129.54.19

г) 185.57.176.95 = 185.57.0.0 | 0.0.176.95

д) 168.240.15.32 = 168.240.0.0 | 0.0.15.32

***Задание 6.*** Может ли маска подсети быть такой? Укажите неверные варианты. Ответ обоснуйте.

а) 255.254.128.0 …11110.10000…

б) 255.255.252.0

в) 240.0.0.0

г) 255.255.194.0 194 = 11000010

д) 255.255.128.0

е) 255.255.255.244 244 = 11110100

ж) 255.255.224.0

з) 255.254.0.0

и) 255.255.255.255 можно только для служебных целей

***Задание 7.*** Определите маску подсети, соответствующую указанному диапазону IP-адресов.

а) 128.71.0.1 – 128.71.255.254 255.255.0.0

б) 168.123.15.1 – 168.123.15.254 255.255.255.0

в) 61.8.0.1 – 61.15.255.254 255.248.0.0

г) 172.88.32.1 – 172.88.63.254 255.255.224.0

д) 95.147.144.1 – 95.147.159.254 255.255.240.0

***Задание 8.*** Определите номер узла и номер сети в следующих IP-адресах с использованием масок:

а) 203.128.98.15 /8 = 203.0.0.0 | 0.128.98.15

б) 168.53.45.19 /16 = 168.53.0.0 | 0.0.45.19

в) 125.129.45.19 /12 = 125.128.0.0 | 0.1.45.19

г) 185.57.176.95 /18 = 185.57.128.0 | 0.0.48.95

д) 168.240.15.32 /17 = 168.240.0.0 | 0.0.15.32

***Задание 9*.** Определите, находятся ли два узла A и B в одной подсети или в разных подсетях.

а) IP-адрес компьютера А: 94.235.16.59;

IP-адрес компьютера В: 94.235.23.240;

Маска подсети: 255.255.240.0. Да

б) IP-адрес компьютера А: 131.189.15.6;

IP-адрес компьютера В: 131.173.216.56;

Маска подсети: 255.248.0.0. Нет

в) IP-адрес компьютера А: 215.125.159.36;

IP-адрес компьютера В: 215.125.153.56;

Маска подсети: 255.255.224.0. Да

г) IP-адрес компьютера А: 19.63.174.82;

IP-адрес компьютера В: 19.64.69.47;

Маска подсети: 255.192.0.0. Нет

***Задание 10*.** Какие из перечисленных адресов будут достигнуты напрямую с хоста 242.254.169.212 /21? Определите диапазон адресов в его подсети.

а) 241.253.169.212

б) 243.253.169.212

в) 242.252.169.212

г) 242.254.169.214 Будет

д) 242.253.168.212

е) 242.253.170.212

ж) 242.254.170.211 Будет

з) 242.254.179.213

Диапазон: 242.254.168.1-242.254.175.254 (2046 адресов)