Лабораторная работа 2. Работа с адресами IP сетей.

Выполнил: Михалев Никита Романович М3311

# Цели и задачи:

Получить практические навыки по работе с пространством IP-адресов, масками и управления адресацией в IP сетях.

# Необходимо:

Знание двоичной системы счисления и навык по переводу чисел из десятичной в двоичную систему и наоборот. Установленная на компьютере среда виртуализации ORACLE Virtual Box с виртуальной машиной Linux (Linux CentOS или Linux Debian).

## Порядок выполнения работы:

Таблица 1:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вар. | IP- адрес из сети маска | Количество компьютеров в сети | | | | |
| Сеть 1 | Сеть 2 | Сеть 3 | Сеть 4 | Сеть 5 |
| 1 | 194.85.32.19  255.255.255.0 | 10 | 6 | 1 | 18 | 100 |
| 2 | 10.12.12.15  255.255.254.0 | 25 | 16 | 240 | 117 | 1 |
| 3 | 212.24.15.199  255.255.255.192 | 7 | 0 | 0 | 11 | 10 |
| 4 | 120.13.120.120  255.255.255.224 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 |

Таблица 2:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Маска | Количество двоичных 0 | Количество всех адресов в IP сети с такой маской |
| 255.255.255.252 | 00 | 4 |
| 255.255.255.248 | 000 | 8 |
| 255.255.255.240 | 0000 | 16 |
| 255.255.255.224 | 00000 | 32 |
| 255.255.255.192 | 000000 | 64 |
| 255.255.255.128 | 0000000 | 128 |
| 255.255.255.0 | 00000000 | 256 |
| 255.255.254.0 | 0.00000000 | 512 |

# Часть 1. Ручной расчёт данных для таблиц:

## Вариант 1:

В первом варианте ip-адрес из сети – 194.85.32.19 и маска – 255.255.255.0, значит ipv4 адрес из сети - 194.85.32.19/24. Для расчёта ip-сети, маски, количества ip-адресов в сети и диапазона адресов сети необходимо:

1. Рассчитать минимальное количество необходимых адресов (минимальное количество = исходное + ip адрес сети + broadcast + количество подключенных маршрутизаторов, после чего нужно округлить до ближайшей степени двойки):

Сеть 1: 10 компьютеров => мин. кол-во 13 адресов = 16 зарезервировать

Сеть 2: 6 компьютеров => мин. кол-во 10 адресов = 16 зарезервировать

Сеть 3: 1 компьютеров => мин. кол-во 6 адресов = 8 зарезервировать

Сеть 4: 18 компьютеров => мин. кол-во 21 адресов = 32 зарезервировать

Сеть 5: 100 компьютеров => мин. кол-во 103 адресов = 128 зарезервировать

1. Рассчитать новую маску для каждой сети (новая маска сети: 32 бита – log2(количество зарезервированных адресов сетью)):

Сеть 1: маска сети = 32 – log2(16) = 28 => 255.255.255.240

Сеть 2: маска сети = 32 – log2(16) = 28 => 255.255.255.240

Сеть 3: маска сети = 32 – log2(8) = 29 => 255.255.255. 248

Сеть 4: маска сети = 32 – log2(32) = 27 => 255.255.255.224

Сеть 5: маска сети = 32 – log2(128) = 25 => 255.255.255.128

1. Рассчитать диапазон ip-адресов пригодных для адресации (для этого нужно брать сети по возрастанию числа маски: 25, 27, 28, 28, 29. После чего проводить следующие действия: указываем ip-сети и broadcast, после чего прибавляем единицу к ip-сети и отнимаем единицу от broadcast, получая начальный и конечный адреса сети соответственно):

Сеть 1: **ip-сети** = 194.85.32.160, **broadcast** = 194.85.32.175, значит

**диапазон** = с 194.85.32.161 до 194.85.32.174

Сеть 2: **ip-сети** = 194.85.32.176, **broadcast** = 194.85.32.191, значит

**диапазон** = с 194.85.32.177 до 194.85.32.190

Сеть 3: **ip-сети** = 194.85.32.192, **broadcast** = 194.85.32.199, значит

**диапазон** = с 194.85.32.193 до 194.85.32.198

Сеть 4: **ip-сети** = 194.85.128.128, **broadcast** = 194.85.32.159, значит

**диапазон** = с 194.85.32.129 до 194.85.32.158

Сеть 5: **ip-сети** = 194.85.32.0, **broadcast** = 194.85.32.127, значит

**диапазон** = с 194.85.32.1 до 194.85.32.126

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант:** | **1** |
| **Сеть** | **Сеть1** | **Сеть 2** | **Сеть 3** | **Сеть 4** | **Сеть 5** |
| **IP-сети, маска** | 194.85.32.160  255.255.255.240 | 194.85.32.176  255.255.255.240 | 194.85.32.184  255.255.255.248 | 194.85.32.128  255.255.255.224 | 194.85.32.0 255.255.255.128 |
| **Количество IP адресов в IP-сети** | 14 | 14 | 6 | 30 | 126 |
| **Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров.** | 194.85.32.161 194.85.32.174 | 194.85.32.177 194.85.32.190 | 194.85.32.193  194.85.32.198 | 194.85.32.129  194.85.32.158 | 194.85.32.1 194.85.32.126 |

## Вариант 2:

Во втором варианте ip-адрес из сети – 10.12.12.15 и маска – 255.255.254.0, значит ipv4 адрес из сети - 10.12.12.15/23. Для расчёта ip-сети, маски, количества ip-адресов в сети и диапазона адресов сети необходимо:

1. Рассчитать минимальное количество необходимых адресов (минимальное количество = исходное + ip адрес сети + broadcast + количество подключенных маршрутизаторов, после чего нужно округлить до ближайшей степени двойки):

Сеть 1: 25 компьютеров => мин. кол-во 28 адресов = 32 зарезервировать

Сеть 2: 16 компьютеров => мин. кол-во 20 адресов = 32 зарезервировать

Сеть 3: 240 компьютеров => мин. кол-во 245 адресов = 256 зарезервировать

Сеть 4: 117 компьютеров => мин. кол-во 120 адресов = 128 зарезервировать

Сеть 5: 1 компьютеров => мин. кол-во 4 адресов = 4 зарезервировать

1. Рассчитать новую маску для каждой сети (новая маска сети: 32 бита – log2(количество зарезервированных адресов сетью)):

Сеть 1: маска сети = 32 – log2(32) = 27 => 255.255.255.224

Сеть 2: маска сети = 32 – log2(32) = 27 => 255.255.255.224

Сеть 3: маска сети = 32 – log2(256) = 24 => 255.255.255.0

Сеть 4: маска сети = 32 – log2(128) = 25 => 255.255.255.128

Сеть 5: маска сети = 32 – log2(4) = 30 => 255.255.255.252

1. Рассчитать диапазон ip-адресов пригодных для адресации (для этого нужно брать сети по возрастанию числа маски: 24, 25, 27, 27, 30. После чего проводить следующие действия: указываем ip-сети и broadcast, после чего прибавляем единицу к ip-сети и отнимаем единицу от broadcast, получая начальный и конечный адреса сети соответственно):

Сеть 1: **ip-сети** = 10.12.13.128, **broadcast** = 10.12.13.159, значит

**диапазон** = с 10.12.13.129 до 10.12.13.158

Сеть 2: **ip-сети** = 10.12.13.160, **broadcast** = 10.12.13.191, значит

**диапазон** = с 10.12.13.161 до 10.12.13.190

Сеть 3: **ip-сети** = 10.12.12.0, **broadcast** = 10.12.12.255, значит

**диапазон** = с 10.12.12.1 до 10.12.12.254

Сеть 4: **ip-сети** = 10.12.13.0, **broadcast** = 10.12.13.127, значит

**диапазон** = с 10.12.13.1 до 10.12.13.126

Сеть 5: **ip-сети** = 10.12.13.192, **broadcast** = 10.12.13.195, значит

**диапазон** = с 10.12.13.193 до 10.12.13.194

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант:** | **2** |
| **Сеть** | **Сеть1** | **Сеть 2** | **Сеть 3** | **Сеть 4** | **Сеть 5** |
| **IP-сети, маска** | 10.12.13.128  255.255.255.224 | 10.12.13.160  255.255.255.224 | 10.12.12.0  255.255.255.0 | 10.12.13.0  255.255.255.128 | 10.12.13.192  255.255.255.252 |
| **Количество IP адресов в IP-сети** | 30 | 30 | 254 | 126 | 2 |
| **Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров.** | 10.12.13.129  10.12.13.158 | 10.12.13.161  10.12.13.190 | 10.12.12.1 10.12.12.254 | 10.12.13.1  10.12.13.126 | 10.12.13.193  10.12.13.194 |

## Вариант 3:

В третьем варианте ip-адрес из сети – 212.24.15.199 и маска – 255.255.255.192, значит ipv4 адрес из сети - 212.24.15.199/26. Для расчёта ip-сети, маски, количества ip-адресов в сети и диапазона адресов сети необходимо:

1. Рассчитать минимальное количество необходимых адресов (минимальное количество = исходное + ip адрес сети + broadcast + количество подключенных маршрутизаторов, после чего нужно округлить до ближайшей степени двойки):

Сеть 1: 7 компьютеров => мин. кол-во 10 адресов = 16 зарезервировать

Сеть 2: 0 компьютеров => мин. кол-во 4 адресов = 4 зарезервировать

Сеть 3: 0 компьютеров => мин. кол-во 5 адресов = 8 зарезервировать

Сеть 4: 11 компьютеров => мин. кол-во 14 адресов = 16 зарезервировать

Сеть 5: 10 компьютеров => мин. кол-во 13 адресов = 16 зарезервировать

1. Рассчитать новую маску для каждой сети (новая маска сети: 32 бита – log2(количество зарезервированных адресов сетью)):

Сеть 1: маска сети = 32 – log2(16) = 28 => 255.255.255.240

Сеть 2: маска сети = 32 – log2(4) = 30 => 255.255.255.252

Сеть 3: маска сети = 32 – log2(8) = 29 => 255.255.255.248

Сеть 4: маска сети = 32 – log2(16) = 28 => 255.255.255.240

Сеть 5: маска сети = 32 – log2(16) = 28 => 255.255.255.240

1. Рассчитать диапазон ip-адресов пригодных для адресации (для этого нужно брать сети по возрастанию числа маски: 28, 28, 28, 29, 30. После чего проводить следующие действия: указываем ip-сети и broadcast, после чего прибавляем единицу к ip-сети и отнимаем единицу от broadcast, получая начальный и конечный адреса сети соответственно):

Сеть 1: **ip-сети** = 212.24.15.0, **broadcast** = 212.24.15.15, значит

**диапазон** = с 212.24.15.1 до 212.24.15.14

Сеть 2: **ip-сети** = 212.24.15.57, **broadcast** = 212.24.15.60, значит

**диапазон** = с 212.24.15.58 до 212.24.15.59

Сеть 3: **ip-сети** = 212.24.15.48, **broadcast** = 212.24.15.56, значит

**диапазон** = с 212.24.15.49 до 212.24.15.55

Сеть 4: **ip-сети** = 212.24.15.16, **broadcast** = 212.24.15.31, значит

**диапазон** = с 212.24.15.17 до 212.24.15.30

Сеть 5: **ip-сети** = 212.24.15.32, **broadcast** = 212.24.15.47, значит

**диапазон** = с 212.24.15.33 до 212.24.15.46

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант:** | **3** |
| **Сеть** | **Сеть1** | **Сеть 2** | **Сеть 3** | **Сеть 4** | **Сеть 5** |
| **IP-сети, маска** | 212.24.15.0  255.255.255.240 | 212.24.15.56  255.255.255.252 | 212.24.15.48  255.255.255.248 | 212.24.15.16  255.255.255.240 | 212.24.15.32  255.255.255.240 |
| **Количество IP адресов в IP-сети** | 14 | 2 | 6 | 14 | 14 |
| **Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров.** | 212.24.15.1  212.24.15.14 | 212.24.15.57  212.24.15.58 | 212.24.15.49  212.24.15.54 | 212.24.15.17  212.24.15.30 | 212.24.15.33  212.24.15.46 |

## Вариант 4:

В третьем варианте ip-адрес из сети – 120.13.120.120 и маска – 255.255.255.224, значит ipv4 адрес из сети - 120.13.120.120/27. Для расчёта ip-сети, маски, количества ip-адресов в сети и диапазона адресов сети необходимо:

1. Рассчитать минимальное количество необходимых адресов (минимальное количество = исходное + ip адрес сети + broadcast + количество подключенных маршрутизаторов, после чего нужно округлить до ближайшей степени двойки):

Сеть 1: 5 компьютеров => мин. кол-во 8 адресов = 8 зарезервировать

Сеть 2: 2 компьютера => мин. кол-во 6 адресов = 8 зарезервировать

Сеть 3: 2 компьютера => мин. кол-во 7 адресов = 8 зарезервировать

Сеть 4: 1 компьютеров => мин. кол-во 4 адресов = 4 зарезервировать

Сеть 5: 1 компьютеров => мин. кол-во 4 адресов = 4 зарезервировать

1. Рассчитать новую маску для каждой сети (новая маска сети: 32 бита – log2(количество зарезервированных адресов сетью)):

Сеть 1: маска сети = 32 – log2(8) = 29 => 255.255.255.248

Сеть 2: маска сети = 32 – log2(8) = 29 => 255.255.255.248

Сеть 3: маска сети = 32 – log2(8) = 29 => 255.255.255.248

Сеть 4: маска сети = 32 – log2(4) = 30 => 255.255.255.252

Сеть 5: маска сети = 32 – log2(4) = 30 => 255.255.255.252

1. Рассчитать диапазон ip-адресов пригодных для адресации (для этого нужно брать сети по возрастанию числа маски: 29, 29, 29, 30, 30. После чего проводить следующие действия: указываем ip-сети и broadcast, после чего прибавляем единицу к ip-сети и отнимаем единицу от broadcast, получая начальный и конечный адреса сети соответственно):

Сеть 1: **ip-сети** = 120.13.120.0, **broadcast** = 120.13.120.7, значит

**диапазон** = с 120.13.120.1 до 120.13.120.6

Сеть 2: **ip-сети** = 120.13.120.8, **broadcast** = 120.13.120.15, значит

**диапазон** = с 120.13.120.9 до 120.13.120.14

Сеть 3: **ip-сети** = 120.13.120.16, **broadcast** = 120.13.120.23, значит

**диапазон** = с 120.13.120.17 до 120.13.120.22

Сеть 4: **ip-сети** = 120.13.120.24, **broadcast** = 120.13.120.27, значит

**диапазон** = с 120.13.120.25 до 120.13.120.26

Сеть 5: **ip-сети** = 120.13.120.28, **broadcast** = 120.13.120.31, значит

**диапазон** = с 120.13.120.29 до 120.13.120.30

|  |  |
| --- | --- |
| **Вариант:** | **4** |
| **Сеть** | **Сеть1** | **Сеть 2** | **Сеть 3** | **Сеть 4** | **Сеть 5** |
| **IP-сети, маска** | 212.24.15.0  255.255.255.248 | 212.24.15.8  255.255.255.248 | 212.24.15.16  255.255.255.248 | 212.24.15.24  255.255.255.252 | 212.24.15.28  255.255.255.252 |
| **Количество IP адресов в IP-сети** | 6 | 6 | 6 | 2 | 2 |
| **Начальный и конечный адреса сети, пригодные для адресации портов маршрутизаторов и компьютеров.** | 120.13.120.0  120.13.120.6 | 120.13.120.9  120.13.120.14 | 120.13.120.17  120.13.120.22 | 120.13.120.25  120.13.120.26 | 120.13.120.29  120.13.120.30 |

# Часть 2. Проверка ручных расчётов с использованием ipcalc:

Для проверки сделанных расчётов в первой части необходимо скачать пакет ipcalc и поэтапно проверить расчёты для каждой из таблиц.

## Вариант 1:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Вариант 2:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Часть 3:

В ходе проверки этого варианта была найдена ошибка, связанная с арифметикой. При расчёте диапазона для второй сети я взял ip-адрес сети на 1 больше чем нужно было. Ошибку исправил, в таблице указан корректный ip-адрес и диапазон.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

## Часть 4:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание