МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЕВФРОСИНИИ ПОЛОЦКОЙ»

Факультет информационных технологий

Кафедра технологий программирования

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине «Компьютерные системы и сети»

Тема: «IP-адресация»

Студент группы 23 ИТ-1

|  |  |
| --- | --- |
| Выполнил: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. Ю. Страпко  Старший преподаватель |
| Проверил: | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Д.Н. Сыцевич |

|  |
| --- |
|  |

Дано:

* Исходная сеть: 10.5.0.0;
* Маска исходной сети: 255.255.0.0;

Задание:

* 1. разбить исходную сеть на 41 подсетей;
  2. разбить исходную сеть на 5 подсетей;

2.1 разбить исходную сеть на подсети по 2 хоста в каждой;

2.2 разбить текущую сеть на подсети по 96 хостов в каждой;

2.3 разбить текущую сеть на подсети по 151 хоста в каждой.

**1.1**

Чтобы разбить сеть на 41 подсеть, нужно выделить больше бит для маски сети. Мы используем формулу, чтобы определить, сколько дополнительных бит нужно:

* 26=642^6 = 64, то есть 6 бит достаточно для создания 64 подсетей, что больше 41.

Значит, к исходной маске **/16** добавляем 6 бит, и новая маска становится **/22**.

* Начальная маска /16 записывается в двоичном виде как: 11111111.11111111.00000000.00000000
* Добавляем 6 бит: 11111111.11111111.11111100.00000000

Каждая подсеть содержит:

* 232−22=10242^{32 - 22} = 1024 адреса.

Из этих 1024 адресов:

* 2 адреса зарезервированы (один для идентификатора сети и один для широковещательной рассылки), а значит, остаётся **1022 адреса для хостов**.

Таблица подсетей со всеми необходимыми данными отображена ниже:

| **Подсеть №** | **Адрес сети (десятичный)** | **Диапазон хостов (десятичный)** | **Широковещательный адрес (десятичный)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10.5.0.0/22 | 10.5.0.1 – 10.5.3.254 | 10.5.3.255 |
| 2 | 10.5.4.0/22 | 10.5.4.1 – 10.5.7.254 | 10.5.7.255 |
| 3 | 10.5.8.0/22 | 10.5.8.1 – 10.5.11.254 | 10.5.11.255 |
| 4 | 10.5.12.0/22 | 10.5.12.1 – 10.5.15.254 | 10.5.15.255 |
| 5 | 10.5.16.0/22 | 10.5.16.1 – 10.5.19.254 | 10.5.19.255 |

Таблица подсетей

**1.2**

Чтобы разбить сеть на **5 подсетей**, нужно выделить дополнительные биты для маски. Давайте разберём это по шагам:

1. Для создания как минимум 5 подсетей используется формула 2n≥52^n5, где nn — количество добавляемых бит.
   * n=3n = 3 (потому что 23=82^3 = 8, этого достаточно для 5 подсетей).
   * К изначальной маске **/16** добавляем 3 бита, получаем маску **/19**.
2. Каждая подсеть будет содержать:
   * 232−19=81922^{32 - 19} = 8192 адреса в каждой подсети.
   * Из них: 8192−2=81908192 - 2 = 8190 адресов доступны для хостов (две зарезервированы — один для идентификатора сети, другой для широковещания).
3. Маска подсети в десятичном виде:
   * Первый октет: 11111111 → 255
   * Второй октет: 11111111 → 255
   * Третий октет: 11111000 → 248
   * Четвёртый октет: 00000000 → 0
   * Получается: **255.255.248.0**

Таблица подсетей со всеми необходимыми данными отображена ниже

| **Подсеть №** | **Адрес сети (десятичный)** | **Диапазон хостов (десятичный)** | **Широковещательный адрес (десятичный)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10.5.0.0/19 | 10.5.0.1 – 10.5.31.254 | 10.5.31.255 |
| 2 | 10.5.32.0/19 | 10.5.32.1 – 10.5.63.254 | 10.5.63.255 |
| 3 | 10.5.64.0/19 | 10.5.64.1 – 10.5.95.254 | 10.5.95.255 |
| 4 | 10.5.96.0/19 | 10.5.96.1 – 10.5.127.254 | 10.5.127.255 |
| 5 | 10.5.128.0/19 | 10.5.128.1 – 10.5.159.254 | 10.5.159.255 |

Рисунок 1.2 – Таблица подсетей

**2.1**

Чтобы разбить сеть **10.5.0.0/16** на подсети с **2 хостами** каждая, нужно:

1. **Определить количество адресов в подсети**:
   * Для 2 хостов в одной подсети требуется как минимум 4 адреса. Это включает:
     + 1 адрес для идентификатора подсети (адрес сети),
     + 1 адрес для широковещания,
     + и 2 адреса для хостов.
   * Это значит, что подсеть должна содержать 22=42^2 = 4 адреса.
2. **Количество доступных хостов**:
   * Из 4 адресов в каждой подсети 2 используются для хостов.
3. **Маска подсети**:
   * Маска сети увеличивается, чтобы соответствовать подсети на 4 адреса. Новая маска: **/30**.
   * В десятичной форме маска выглядит так:
     + Первый октет: 11111111 → 255,
     + Второй октет: 11111111 → 255,
     + Третий октет: 11111111 → 255,
     + Четвёртый октет: 11111100 → 252.
   * Итоговая маска: **255.255.255.252**.

Таблица подсетей со всеми необходимыми данными отображена на рисунке 2.1:

| **Подсеть №** | **Адрес сети (десятичный)** | **Диапазон хостов (десятичный)** | **Широковещательный адрес (десятичный)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10.5.0.0/30 | 10.5.0.1 – 10.5.0.2 | 10.5.0.3 |
| 2 | 10.5.0.4/30 | 10.5.0.5 – 10.5.0.6 | 10.5.0.7 |
| 3 | 10.5.0.8/30 | 10.5.0.9 – 10.5.0.10 | 10.5.0.11 |
| 4 | 10.5.0.12/30 | 10.5.0.13 – 10.5.0.14 | 10.5.0.15 |
| 5 | 10.5.0.16/30 | 10.5.0.17 – 10.5.0.18 | 10.5.0.19 |

Таблица подсетей

**2.2**

Чтобы разбить сеть **10.5.0.0/16** на подсети, каждая из которых вмещает **96 хостов**, выполняем следующие шаги:

1. **Сколько адресов нужно для одной подсети?**
   * Для 96 хостов нужно минимум **98 адресов**, так как 2 адреса резервируются:
     + один — для обозначения самой сети (адрес сети),
     + второй — для широковещательной рассылки (broadcast).
   * Для подсети с 98 адресами понадобится размер подсети, равный 27=1282^7 = 128 адресов.
2. **Количество доступных адресов для хостов:**
   * Из 128 адресов, 2 зарезервированы (сеть и broadcast), поэтому остаётся **126 адресов** для хостов.
3. **Итоговая маска подсети:**
   * Для подсети с 128 адресами используется маска **/25**.
   * В десятичной форме она выглядит так:
     + Первый октет: 11111111 → 255
     + Второй октет: 11111111 → 255
     + Третий октет: 11111111 → 255
     + Четвёртый октет: 10000000 → 128 **Итоговая маска:** **255.255.255.128**

Таблица подсетей со всеми необходимыми данными отображена ниже:

| **Подсеть №** | **Адрес сети (десятичный)** | **Диапазон хостов (десятичный)** | **Широковещательный адрес (десятичный)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10.5.0.0/25 | 10.5.0.1 – 10.5.0.126 | 10.5.0.127 |
| 2 | 10.5.0.128/25 | 10.5.0.129 – 10.5.0.254 | 10.5.0.255 |
| 3 | 10.5.1.0/25 | 10.5.1.1 – 10.5.1.126 | 10.5.1.127 |
| 4 | 10.5.1.128/25 | 10.5.1.129 – 10.5.1.254 | 10.5.1.255 |
| 5 | 10.5.2.0/25 | 10.5.2.1 – 10.5.2.126 | 10.5.2.127 |

Таблица подсетей

**2.3**

Чтобы разбить сеть **10.5.0.0/16** на подсети, каждая из которых сможет поддерживать **151 хост**, шаги такие:

1. **Сколько адресов нужно в одной подсети?** Для 151 хоста требуется минимум 153 адреса. Это включает:
   * 1 адрес для самой сети (адрес сети),
   * 1 адрес для широковещания (broadcast),
   * 151 адрес для устройств (хостов). Чтобы обеспечить это количество адресов, подсеть должна содержать 28=2562^8 = 256 адресов.
2. **Количество доступных адресов для хостов:** Из 256 адресов:
   * 2 зарезервированы (сеть и broadcast),
   * остаётся **254 адреса**, что больше чем 151 хост.
3. **Какую маску нужно использовать?** Для подсети с 256 адресами маска будет **/24**.
4. **Маска в десятичной форме:**
   * Первый октет: 11111111 → 255,
   * Второй октет: 11111111 → 255,
   * Третий октет: 11111111 → 255,
   * Четвёртый октет: 00000000 → 0.

**Итоговая маска:** **255.255.255.0**

Таблица подсетей со всеми необходимыми данными отображена ниже:

| **Подсеть №** | **Адрес сети (десятичный)** | **Диапазон хостов (десятичный)** | **Широковещательный адрес (десятичный)** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 10.5.0.0/24 | 10.5.0.1 – 10.5.0.254 | 10.5.0.255 |
| 2 | 10.5.1.0/24 | 10.5.1.1 – 10.5.1.254 | 10.5.1.255 |
| 3 | 10.5.2.0/24 | 10.5.2.1 – 10.5.2.254 | 10.5.2.255 |
| 4 | 10.5.3.0/24 | 10.5.3.1 – 10.5.3.254 | 10.5.3.255 |
| 5 | 10.5.4.0/24 | 10.5.4.1 – 10.5.4.254 | 10.5.4.255 |

Таблица подсетей