**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО**

**Факультет цифровых трансформаций**

**Дисциплина:**

«**Телекоммуникационные системы и технологии**»

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2**

«Работа с адресами IP сетей»

**Выполнили:**

Гаджиев С. И., Васильков Д. A., Лавренов Д. А. M3304

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Pulpy\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

**Проверила:**

Дяченко Екатерина Олеговна

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(отметка о выполнении)

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

(подпись)

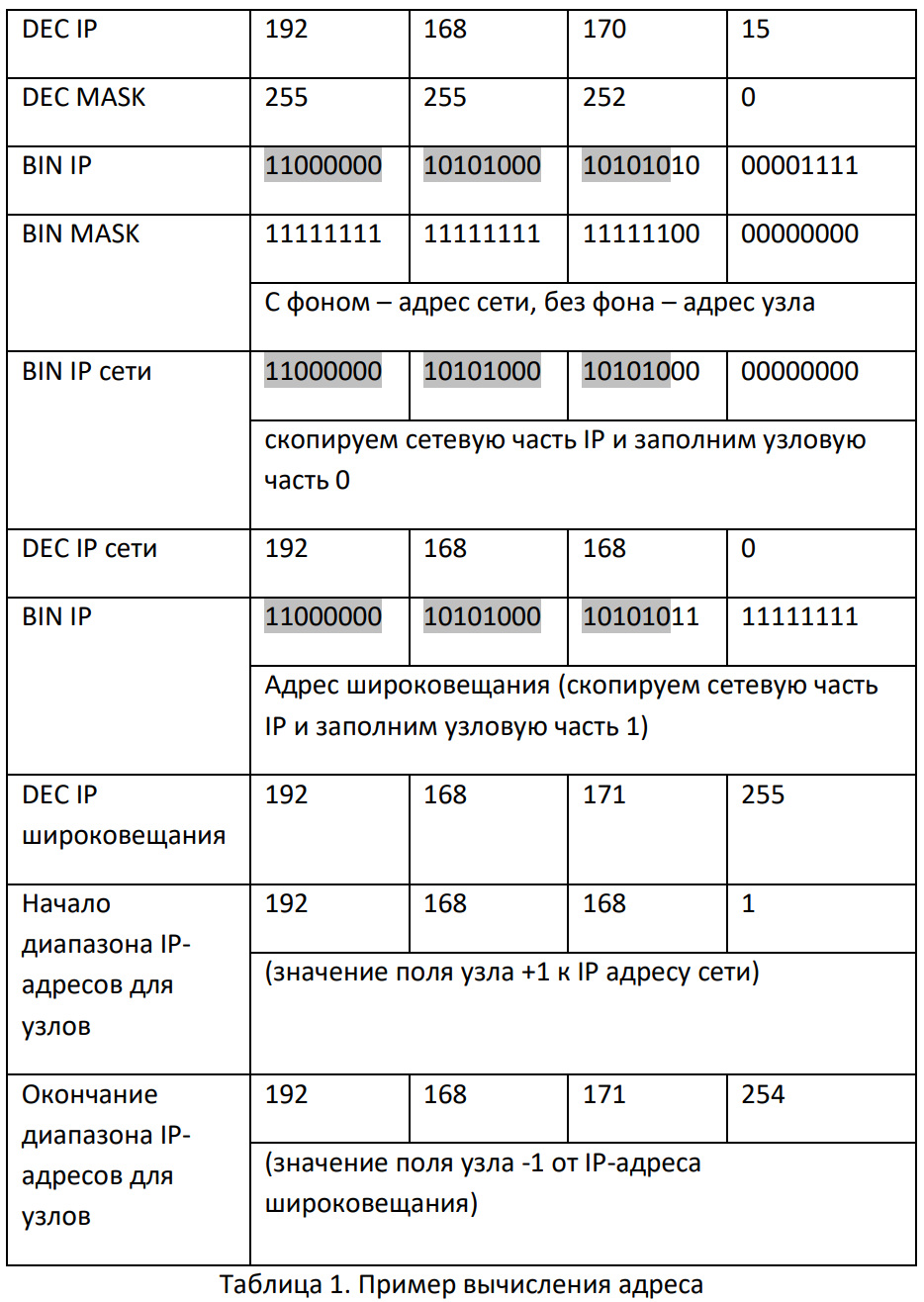
***Цель работы:***

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

***Необходимо:***

1) Знание двоичной системы счисления и навык по переводу чисел из десятичной в двоичную систему и наоборот.

2) Установленная на компьютере среда виртуализации ORACLE Virtual Box с виртуальной машиной Linux (Linux CentOS или Linux Debian)



Если имеется сеть, составленная из нескольких локальных сетей, соединенных между собой маршрутизаторами, то нужно каждой из этих локальных сетей назначить отдельную IP-сеть. В случае, если для такой сети выдается большая IP-сеть в управление (например, такую сеть может назначить провайдер Интернет), то эту сеть необходимо разделить с помощью масок на части.

***Порядок выполнения работы:***

***Часть 1.***

В работе даны 4 варианта задания (таблица 2). Необходимо сделать все варианты. На приведенной схеме представлена составная локальная сеть. Отдельные локальные сети соединены маршрутизаторами. Для каждой локальной сети указано количество компьютеров. Провайдер выдал IP-cеть (данные о сети представлены в таблице 2). Необходимо установить IPадрес сети и допустимый диапазон адресов. Разделить сеть на части, используя маски. Маску надо выбирать так, чтобы в отделяемой IP подсети было достаточно адресов.

Примечание: порт маршрутизатора, подключенный к локальной сети, имеет IP адрес!

Выделять диапазоны следует, начиная с самой большой сети. Некоторые маски представлены в таблице 3.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, диаграмма

Автоматически созданное описание

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Вариант 1:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, линия

Автоматически созданное описание

Вариант 2:Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Вариант 3:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Вариант 4:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

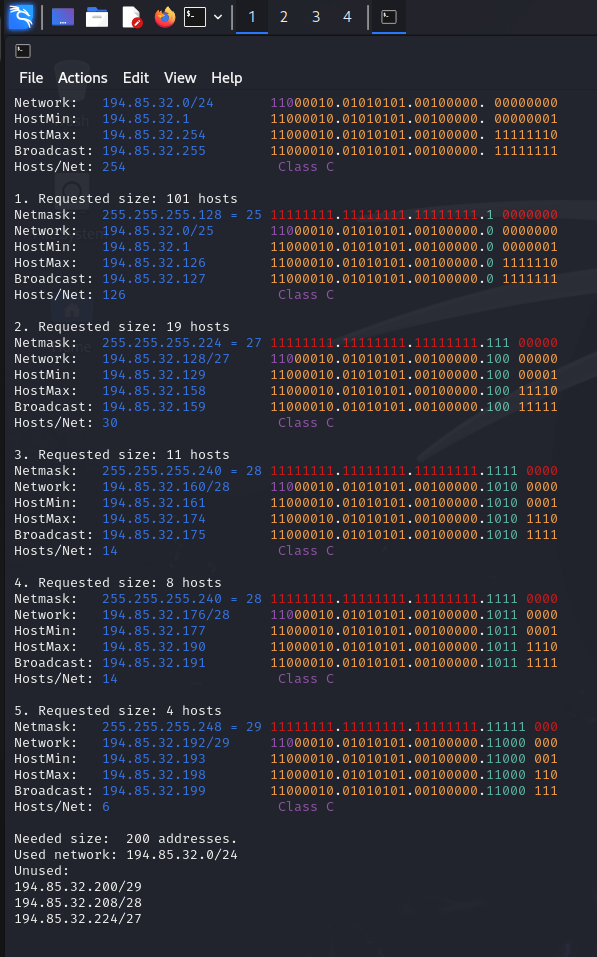
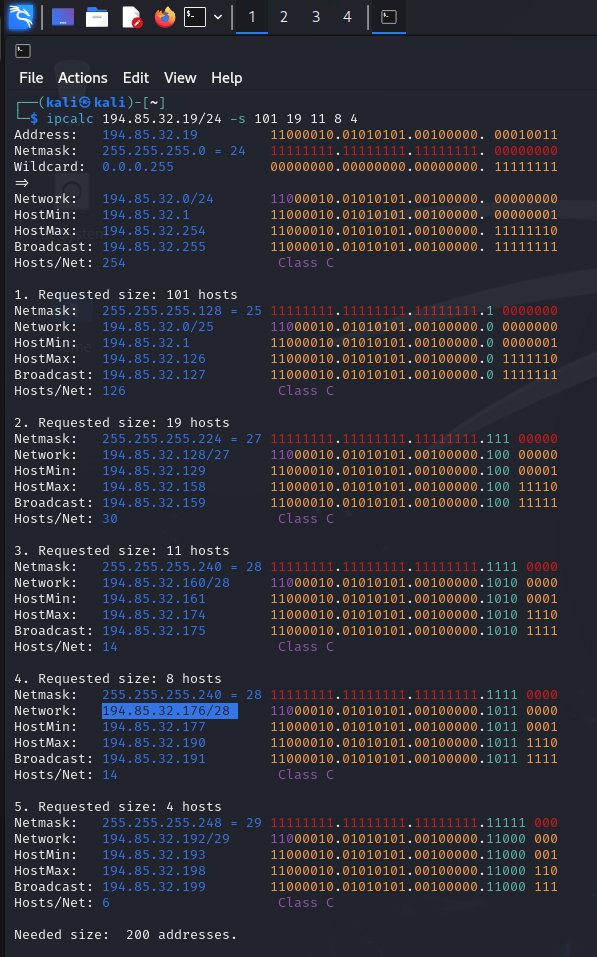
***Часть 2.***

1. Запустите виртуальную машину Linux (Centos или Debian). Убедитесь, что из нее доступен Интернет.

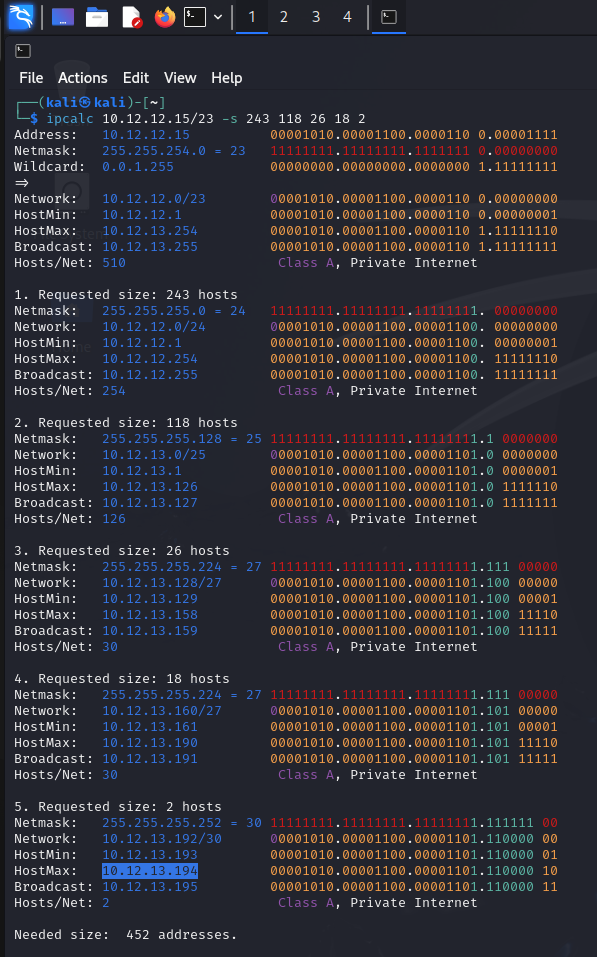
2. Установите пакет ipcalc, ознакомьтесь с ключами утилиты.

3. Проверьте ваше решение с помощью утилиты. Если вы нашли ошибки, исправьте их.

Вариант 1:



Вариант 2:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Вариант 3:

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Автоматически созданное описание**

Вариант 4:

**Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описаниеИзображение выглядит как текст, снимок экрана, дисплей, программное обеспечение

Автоматически созданное описание**

***Понятийный минимум по работе:***

1. IP адрес

IP-адрес (Internet Protocol address) — это уникальный числовой идентификатор, который назначается каждому устройству в компьютерной сети, использующей протокол IP. Он используется для определения местоположения устройства в сети и для его идентификации.

**Формат:**

* В IPv4 IP-адрес состоит из 32 бит и обычно записывается в виде четырех десятичных чисел (октетов), разделенных точками, например, 192.168.1.1.
* В IPv6 адрес состоит из 128 бит и записывается в виде восьми групп из четырех шестнадцатеричных цифр, разделенных двоеточиями, например, 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334.

**Типы IP-адресов:**

* **Статические**: фиксированные адреса, которые не меняются.
* **Динамические**: адреса, автоматически назначаемые DHCP-сервером, которые могут изменяться при каждом подключении.

2. mask

Маска подсети (subnet mask) — это 32-битное число, которое используется для деления IP-адреса на две части: сеть и хост. Она определяет, какая часть IP-адреса относится к сети, а какая — к устройству (хосту) внутри этой сети.

**Формат:**

* Маска подсети также записывается в формате четырех десятичных чисел, например, 255.255.255.0.
* В CIDR (Classless Inter-Domain Routing) формате маска может быть представлена как /N, где N — количество бит, отведенных под сеть. Например, 192.168.1.0/24 обозначает, что первые 24 бита адреса используются для сети.

**Пример:**

Если у вас есть IP-адрес 192.168.1.10 и маска 255.255.255.0, то:

* **Сетевая часть:** 192.168.1.0 (первая часть)
* **Хостовая часть:** 10 (вторая часть)

3. IP - сети

IP-сеть — это группа IP-адресов, которая использует общую маску подсети. Все устройства в одной IP-сети могут обмениваться данными напрямую, без необходимости маршрутизации через другие сети.

**Сетевые адреса:**

* Каждая IP-сеть имеет свой сетевой адрес, который обозначает саму сеть и не может быть присвоен ни одному устройству. Например, в сети с адресом 192.168.1.0/24 сетевой адрес — это 192.168.1.0.

**Количество хостов:**

* Количество доступных IP-адресов для устройств (хостов) в сети можно вычислить по формуле 2(32−N)−22^{(32 - N)} - 22(32−N)−2, где N — это количество бит, отведенных под сеть (то есть количество единиц в маске подсети). Мы вычитаем 2, потому что один адрес используется для сетевого адреса, а другой — для широковещательного.

4. IP- broadcast

IP-адрес широковещательной рассылки (broadcast address) — это специальный адрес, который используется для отправки сообщений всем устройствам в одной сети одновременно. Это позволяет передавать данные без необходимости указывать конкретные адреса получателей.

**Формат:**

* Широковещательный адрес вычисляется путем установки всех битов хостовой части IP-адреса в 1. Например, для сети 192.168.1.0/24 широковещательный адрес будет 192.168.1.255.

**Пример:**

В сети 192.168.1.0/24 все устройства могут принимать сообщения, отправленные на адрес 192.168.1.255. Это полезно для таких операций, как автоматическое обнаружение устройств в локальной сети.

5. Определение границ сети IPv4 по адресу и маске.**Определение границ сети:**

Границы сети определяются IP-адресом и маской подсети, которые вместе позволяют определить, какая часть адреса относится к сети, а какая — к устройству в этой сети.

**Процесс определения:**

1. **Преобразуйте IP-адрес и маску подсети в двоичную форму.**
   * Например, для адреса 192.168.1.10 и маски 255.255.255.0:
     + IP-адрес: 11000000.10101000.00000001.00001010
     + Маска: 11111111.11111111.11111111.00000000
2. **Выполните побитовую операцию AND между IP-адресом и маской подсети.**
   * Результат будет сетевым адресом:

11000000.10101000.00000001.00001010 (IP)

11111111.11111111.11111111.00000000 (Маска)

---------------------------------------------------

11000000.10101000.00000001.00000000 (Сетевая часть: 192.168.1.0)

3. **Широковещательный адрес** также можно определить, установив все биты хостовой части в 1. В нашем примере это будет:

11000000.10101000.00000001.11111111 (Широковещательный адрес: 192.168.1.255)

**Вывод:**

* **Сетевой адрес:** 192.168.1.0
* **Широковещательный адрес:** 192.168.1.255
* **Хосты в сети:** адреса от 192.168.1.1 до 192.168.1.254 могут быть назначены устройствам в этой сети.