САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Отчет по практической работе №2

по курсу «Компьютерные сети»

Тема: Изучение общих принципов построения IP-сетей (адресация и маршрутизация)

Выполнила:

Бархатова Н. А.

К3239, КОМ.СЕТИ 2.1

Проверил:

Харитонов А. Ю.

Санкт-Петербург

2024 г.

# **Последовательность выполнения**

1. У меня 2 вариант. Соответственно, я работаю со следующими номерами маршрутизаторов и сетей:

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 1 - Номера маршрутизаторов и сетей

Отразим структуру сети:

Изображение выглядит как луна, круг, черно-белый

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 - Схема сети

1. Разобьём сети на подсети и для каждой подсети определим сетевой адрес, маску, широковещательный адрес и максимально возможное количество узлов в подсети.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 - IP-адреса сетей

* 1. Сеть 3 на 3 подсети

Сеть с IP адресом 192.168.32.0/19 необходимо разбить на 3 подсети.  N=]3 [=2. Тогда длина маски составит 19 + 2 = 21 единицу.

Адрес сети в двоичной системе: 11000000.10101000.00100000.00000000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подсеть в двоичной системе | Адрес подсети в двоичной системе | Адрес подсети |
| 01 | 11000000.10101000.00101000.00000000 | 192.168.40.0 |
| 10 | 11000000.10101000.00110000.00000000 | 192.168.48.0 |
| 11 | 11000000.10101000.00111000.00000000 | 192.168.56.0 |

Маска: 11111111.11111111.11111000.00000000 255.255.248.0

Инверсия: 00000000. 00000000.00000111.11111111 0.0.7.255

Подсчитаем широковещательный адрес

192.168.40.0 11000000.10101000.00101000.00000000

|

0.0.7.255 00000000.00000000.00000111.11111111

192.168.47.255 11000000.10101000.00101111.11111111

Разрядов осталось: 32–21 = 11

Максимально возможное количество узлов: 2^11 – 2 = 2046

Номера узлов будут лежать в диапазоне от номера сети 192.168.40.0 до широковещательного адреса 192.168.47.0. В этом случае диапазон выглядит следующим образом: 192.168.40.1–192.168.47.254.

* 1. Сеть 4 на 4 подсети

Сеть с IP адресом 172.0.0.0/8 необходимо разбить на 4 подсети.  N=]4 [=2 + 1 = 3. Тогда длина маски составит 8 + 3 = 11 единиц.

Адрес сети в двоичной системе: 10101100.00000000.00000000.00000000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подсеть в двоичной системе | Адрес подсети в двоичной системе | Адрес подсети |
| 001 | 10101100.00100000.00000000.00000000 | 172.32.0.0 |
| 010 | 10101100.01000000.00000000.00000000 | 172.64.0.0 |
| 011 | 10101100.01100000.00000000.00000000 | 172.96.0.0 |
| 100 | 10101100.10000000.00000000.00000000 | 172.128.0.0 |

Маска: 11111111.11100000.00000000.00000000 255.224.0.0

Инверсия: 00000000. 00011111.11111111.11111111 0.31.255.255

Подсчитаем широковещательный адрес

172.32.0.0 10101100.00100000.00000000.00000000

|

0.31.255.255 00000000.00011111.11111111.11111111

172.63.255.255 10101100. 00111111.11111111.11111111

Разрядов осталось: 32–11 = 21

Максимально возможное количество узлов: 2^21 – 2 = 2097150

Номера узлов будут лежать в диапазоне от номера сети 172.32.0.0 до широковещательного адреса 172.63.255.255. В этом случае диапазон выглядит следующим образом: 172.32.0.1–172.63.255.254.

* 1. Сеть 8 на 3 подсети

Сеть с IP адресом 169.254.0.0/16 необходимо разбить на 4 подсети.  N=]4 [=2 + 1 = 3. Тогда длина маски составит 16 + 3 = 19 единиц.

Адрес сети в двоичной системе: 10101001.11111110.00000000.00000000

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подсеть в двоичной системе | Адрес подсети в двоичной системе | Адрес подсети |
| 001 | 10101001.11111110.00100000.00000000 | 169.254.32.0 |
| 010 | 10101001.11111110.01000000.00000000 | 169.254.64.0 |
| 011 | 10101001.11111110.01100000.00000000 | 169.254.96.0 |
| 100 | 10101001.11111110.10000000.00000000 | 169.254.128.0 |

Маска: 11111111.11111111.00000000.00000000 255.225.0.0

Инверсия: 00000000.00000000.11111111.11111111 0.0.255.255

Подсчитаем широковещательный адрес

169.254.32.0 10101001.11111110.00100000.00000000

|

0.0.255.255 00000000.00000000.11111111.11111111

169.254.255.255 10101001.11111110.11111111.11111111

Разрядов осталось: 32–19 = 13

Максимально возможное количество узлов: 2^13 – 2 = 8192–2 = 8190

Номера узлов будут лежать в диапазоне от номера сети 169.254.32.0 до широковещательного адреса 169.254.255.255. В этом случае диапазон выглядит следующим образом: 169.254.32.1–169.254.255.254.

1. Нарисуем полученную структуру сети, указав IP-адреса всех подсетей и маршрутизаторов.

Изображение выглядит как круг, снимок экрана, черно-белый

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 - Схема сети с разбиением на подсети

1. Создадим таблицу адресов интерфейсов маршрутизаторов

Таблица 1 - Таблица интерфейсов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Маршрутизатор | Номер интерфейса | IP-адрес |
| 1 | 1 | 194.44.183.17/28 |
| 2 | 192.168.40.254/21 |
| 3 | 192.168.48. 254/21 |
| 4 | 192.168.56. 254/21 |
| 5 | 9.3.0.254/16 |
| 2 | 1 | 9.3.0.253/16 |
| 2 | 172.32.0.254/11 |
| 3 | 172.64.0.254/11 |
| 4 | 172.96.0.254/11 |
| 5 | 172.128.0.254/11 |
| 6 | 9.6.0.254/16 |
| 5 | 1 | 9.6.0.253/16 |
| 2 | 169.254.32.254/19 |
| 3 | 169.254.64.254/19 |
| 4 | 169.254.96.254/19 |
| 5 | 169.254.128.254/19 |

1. Для полученной сети составим таблицы маршрутизации для М1, М2 и М3.

Таблица 2 - Таблица маршрутизации М1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес сети | Маска сети | Адрес шлюза | Номер интерфейса |
| 192.168.40.0 | 255.255.248.0 | 0.0.0.0 | 2 |
| 192.168.48.0 | 255.255.248.0 | 0.0.0.0 | 3 |
| 192.168.56.0 | 255.255.248.0 | 0.0.0.0 | 4 |
| 9.3.0.0 | 255.255.0.0 | 0.0.0.0 | 5 |
| 172.0.0.0 | 255.0.0.0 | 9.3.0.253 | 5 |
| 169.254.0.0 | 255.255.0.0 | 9.3.0.253 | 5 |
| 194.44.183.17 | 255.255.255.240 | 0.0.0.0 | 1 |
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 194.44.183.17 | 1 |

Таблица 3 - Таблица маршрутизации М2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес сети | Маска сети | Адрес шлюза | Номер интерфейса |
| 172.32.0.0 | 255.224.0.0 | 0.0.0.0 | 2 |
| 172.64.0.0 | 255.224.0.0 | 0.0.0.0 | 3 |
| 172.96.0.0 | 255.224.0.0 | 0.0.0.0 | 4 |
| 172.128.0.0 | 255.224.0.0 | 0.0.0.0 | 5 |
| 9.3.0.0 | 255.255.0.0 | 0.0.0.0 | 1 |
| 192.168.32.0 | 255.255.224.0 | 9.3.0.254 | 1 |
| 9.6.0.0 | 255.255.0.0 | 0.0.0.0 | 6 |
| 169.254.0.0 | 255.255.0.0 | 9.6.0.253 | 6 |
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 9.3.0.254 | 1 |

Таблица 4 - Таблица маршрутизации М5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес сети | Маска сети | Адрес шлюза | Номер интерфейса |
| 169.254.32.0 | 255.255.224.0 | 0.0.0.0 | 2 |
| 169.254.64.0 | 255.255.224.0 | 0.0.0.0 | 3 |
| 169.254.96.0 | 255.255.224.0 | 0.0.0.0 | 4 |
| 169.254.128.0 | 255.255.224.0 | 0.0.0.0 | 5 |
| 9.6.0.0 | 255.255.0.0 | 0.0.0.0 | 1 |
| 172.0.0.0 | 255.0.0.0 | 9.6.0.254 | 1 |
| 192.168.32.0 | 255.255.224.0 | 9.6.0.254 | 1 |
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 9.6.0.254 | 1 |

1. Запускаем Cisco Packet Tracer и начинаем реализовывать сеть в симуляторе.

Выберем маршрутизатор Router-RT-Empty. Это будет наш роутер M1.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Графика, логотип

Автоматически созданное описание

Рисунок 5 - Одинокий роутер M1

У нашего М1 должно быть 5 интерфейсов, поэтому в выключенный роутер добавляем 5 модулей PT-ROUTER-NM-1CFE. После добавления включаем роутер

Изображение выглядит как текст, электроника, снимок экрана, программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 - Добавление интерфейсов в М1

Отобразим текущее состояние интерфейсов в командной строке

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 - Информация об интерфейсах М1

Аналогично создаем маршрутизаторы М2 и М5 и настраиваем им интерфейсы

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 8- Информация об интерфейсах М2

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 - Информация об интерфейсах М5

1. Расположим рабочие станции

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, дизайн

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 - Добавление рабочих станций на схему

Добавим адреса рабочим станциям и соединим все элементы сети в общую сеть.

Изображение выглядит как диаграмма, текст, линия, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 11 - Соединение элементов в общую сеть

Проверим доступность станции PC7 со станции PC4

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 12 - Проверка доступности PC7 с PC4

Ничего не получилось, потому что нужно прописать таблицу маршрутизации. Сделаем это для всех роутеров.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Рисунок 13 - Настройка таблицы маршрутизации для M2

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 14 - Настройка таблицы маршрутизации для M1

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 15 - Настройка таблицы маршрутизации для M5

Пробуем пропинговать еще раз и всё получается

Изображение выглядит как текст, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 16 - Доступ получен

1. Перейдем в раздел «Simulation» и, выбрав «Add simple PDU», отправим пакеты с PC4 на PC8

Изображение выглядит как диаграмма, линия, круг, карта

Автоматически созданное описание

Рисунок 17 - Пакеты отправляются с PC4 на PC8

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 18 - Пакет успешно доставлен

Удалим из таблицы маршрутизации роутера М2 записи для маршрута 169.254.0.0 и 0.0.0.0 и попробуем отправить пакеты еще раз

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, дисплей

Автоматически созданное описание

Рисунок 19 - Удаление маршрутов из М2

Изображение выглядит как карта, диаграмма, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 20 - Пакеты отправляются с PC4 на PC8

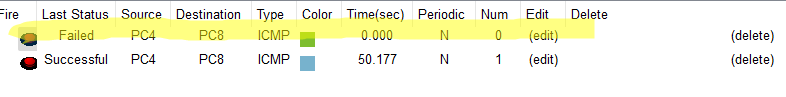


Рисунок 21 - Пакеты не доставлены

1. Распечатка карты сети

Изображение выглядит как рисунок

Автоматически созданное описание

Рисунок 22 - Карта сети

Конфигурационный файл М1:

M1#show running-config

Building configuration...

Current configuration : 917 bytes

!

version 12.2

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

!

hostname M1

!

!

!

!

!

!

!

!

no ip cef

no ipv6 cef

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

interface FastEthernet0/0

ip address 194.44.183.18 255.255.255.240

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet1/0

ip address 192.168.40.254 255.255.248.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet2/0

ip address 192.168.48.254 255.255.248.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet3/0

ip address 192.168.56.254 255.255.248.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet4/0

ip address 9.3.0.254 255.255.0.0

duplex auto

speed auto

!

ip classless

ip route 172.0.0.0 255.0.0.0 9.3.0.253

ip route 169.254.0.0 255.255.0.0 9.3.0.253

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 194.44.183.17

!

ip flow-export version 9

!

!

!

!

!

!

!

!

line con 0

!

line aux 0

!

line vty 0 4

login

!

!

!

end

Конфигурационный файл М2:

M2#show running-config

Building configuration...

Current configuration : 991 bytes

!

version 12.2

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

!

hostname M2

!

!

!

!

!

!

!

!

no ip cef

no ipv6 cef

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

interface FastEthernet0/0

ip address 9.3.0.253 255.255.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet1/0

ip address 172.32.0.254 255.224.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet2/0

ip address 172.64.0.254 255.224.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet3/0

ip address 172.96.0.254 255.224.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet4/0

ip address 172.128.0.254 255.224.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet5/0

ip address 9.6.0.254 255.255.0.0

duplex auto

speed auto

!

ip classless

ip route 192.168.32.0 255.255.224.0 9.3.0.254

ip route 169.254.0.0 255.255.0.0 9.6.0.253

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.3.0.254

!

ip flow-export version 9

!

!

!

!

!

!

!

!

line con 0

!

line aux 0

!

line vty 0 4

login

!

!

!

end

Конфигурационный файл M5:

M5>show running-config

^

% Invalid input detected at '^' marker.

M5>enable

M5#show running-config

Building configuration...

Current configuration : 988 bytes

!

version 12.2

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

no service password-encryption

!

hostname M5

!

!

!

!

!

!

!

!

no ip cef

no ipv6 cef

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

interface FastEthernet0/0

ip address 9.6.0.253 255.255.0.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet1/0

ip address 169.254.32.254 255.255.224.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet2/0

ip address 169.254.64.254 255.255.224.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet3/0

ip address 169.254.96.254 255.255.224.0

duplex auto

speed auto

!

interface FastEthernet4/0

ip address 169.254.128.254 255.255.224.0

duplex auto

speed auto

!

ip classless

ip route 172.0.0.0 255.0.0.0 9.6.0.254

ip route 192.168.32.0 255.255.224.0 9.6.0.254

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.3.0.253

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.6.0.254

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 9.3.0.254

!

ip flow-export version 9

!

!

!

!

!

!

!

!

line con 0

!

line aux 0

!

line vty 0 4

login

!

!

!

end