Лабораторная работа 3

MAC-адреса, MAC Address Table и анализ работы коммутатора в Cisco Packet Tracer

1. Цель работы

Изучить принцип работы коммутатора второго уровня и научиться:

- определять MAC-адреса сетевых устройств;
- создавать простую локальную сеть;
- просматривать **MAC Address Table** коммутатора;
- анализировать процесс обучения коммутатора;
- исследовать передачу кадров между компьютерами;
- использовать команды **Cisco IOS** для анализа работы коммутатора.

2. Оборудование

Для выполнения работы используется **Cisco Packet Tracer**.

Необходимые устройства:

Устройство	Количество
PC	4
Switch 2960	1
Copper Straight-Through	4

3. Теоретические сведения

MAC-адрес является уникальным физическим адресом сетевого интерфейса. Он используется на канальном уровне модели OSI.

MAC-адрес имеет длину **48 бит** и обычно записывается в шестнадцатеричном виде:

00:1A:2B:3C:4D:5E

Коммутатор использует MAC-адреса для определения порта, через который необходимо передать Ethernet-кадр.

При получении кадра коммутатор анализирует **MAC-адрес источника** и записывает его в таблицу MAC-адресов.

Например:

MAC Address	Port
00:11:22:33:44:01	Fa0/1
00:11:22:33:44:02	Fa0/2
00:11:22:33:44:03	Fa0/3
00:11:22:33:44:04	Fa0/4

Эта таблица называется **MAC Address Table**.

---

4. Схема сети

Создайте следующую топологию:

PC0 ——— Fa0/1
|
PC1 ——— Fa0/2
|
[Switch0]
|
PC2 ——— Fa0/3
|
PC3 ——— Fa0/4

Все компьютеры подключаются непосредственно к одному коммутатору.

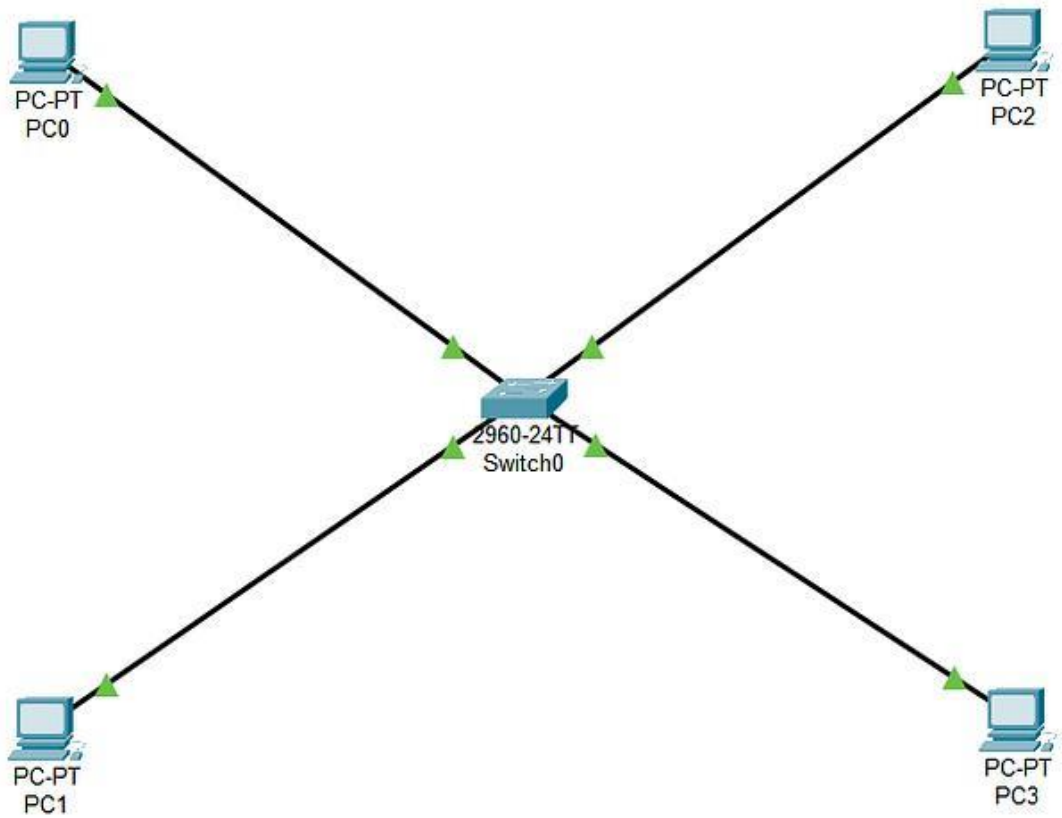


Рисунок 1. Схема локальной сети

---

5. Ход работы

Задание 1. Создание топологии

1. Откройте **Cisco Packet Tracer**.
2. Добавьте один коммутатор **2960**.

3. Добавьте четыре компьютера:
    - PC0
    - PC1
    - PC2
    - PC3
4. Соедините компьютеры с коммутатором кабелем **Copper Straight-Through**.

Используйте следующие порты:

Компьютер	Порт компьютера	Порт Switch
PC0	FastEthernet0	Fa0/1
PC1	FastEthernet0	Fa0/2
PC2	FastEthernet0	Fa0/3
PC3	FastEthernet0	Fa0/4

---

6. Настройка IP-адресов

На каждом компьютере откройте:

PC → Desktop → IP Configuration

Задайте следующие адреса:

Устройство	IP-адрес	Маска
PC0	192.168.1.10	255.255.255.0
PC1	192.168.1.11	255.255.255.0
PC2	192.168.1.12	255.255.255.0
PC3	192.168.1.13	255.255.255.0

Шлюз по умолчанию для этой работы не требуется.

---

7. Определение MAC-адреса компьютера

На PC0 откройте:

Desktop → Command Prompt

Введите:

ipconfig /all

Найдите строку:

Physical Address

Это MAC-адрес сетевого адаптера компьютера.

Например:

Physical Address: 00E0.F7A1.1234

Выполните эту операцию для всех четырех компьютеров.

Заполните таблицу:

Компьютер	IP-адрес	MAC-адрес
PC0	192.168.1.10	_____
PC1	192.168.1.11	_____
PC2	192.168.1.12	_____
PC3	192.168.1.13	_____

---

8. Просмотр MAC Address Table

Перейдите на **Switch0**.

Откройте:

CLI

Введите:

enable

Затем:

show mac address-table

Коммутатор покажет таблицу MAC-адресов.

Пример:

```
Switch# show mac address-table
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
1	00E0.F7A1.1234	DYNAMIC	Fa0/1
1	00E0.F7A1.5678	DYNAMIC	Fa0/2

Вопрос

Почему в таблице могут находиться не все четыре компьютера?

Ответ: коммутатор еще не получил кадры от некоторых компьютеров. MAC-адрес изучается после получения кадра с соответствующим адресом источника.

---

9. Передача данных между компьютерами

На PC0 откройте командную строку и выполните:

ping 192.168.1.11

После этого выполните:

ping 192.168.1.12

Затем:

ping 192.168.1.13

Теперь снова перейдите на Switch0 и выполните:

show mac address-table

Сравните результат с предыдущей таблицей.

Что произошло?

После обмена данными коммутатор получил Ethernet-кадры от компьютеров.

Он изучил MAC-адреса источников и связал их с соответствующими портами.

Например:

PC0 → Fa0/1

PC1 → Fa0/2

PC2 → Fa0/3

PC3 → Fa0/4

---

10. Анализ процесса обучения коммутатора

Работа коммутатора может быть представлена следующим образом:



Рисунок 2. Схема работы коммутатора

Например, PC0 отправляет кадр PC1.

PC0

│

│ Source MAC = PC0

│ Destination MAC = PC1

▼

Switch

│

│ MAC PC1 → Fa0/2

▼

PC1

Коммутатор не передает кадр на все порты, если адрес назначения уже известен.

---

11. Просмотр таблицы MAC-адресов

Выполните:

show mac address-table

Для просмотра только динамических MAC-адресов можно использовать:

show mac address-table dynamic

Для просмотра информации об определенном интерфейсе:

show mac address-table interface fastethernet 0/1

Также можно использовать:

show interfaces

Эта команда позволяет получить дополнительную информацию о портах коммутатора.

---

12. Очистка MAC Address Table

Для удаления динамических MAC-адресов используется команда:

clear mac address-table dynamic

После этого снова выполните:

show mac address-table

Сравните результат.

Затем снова выполните с PC0:

ping 192.168.1.11

И проверьте таблицу:

show mac address-table

Задание

Опишите, какой MAC-адрес появился первым и с каким портом он был связан.

---

13. Анализ работы в Simulation Mode

В Cisco Packet Tracer переключитесь из:

Realtime → Simulation

Затем выполните на PC0:

ping 192.168.1.11

В окне **Simulation Panel** наблюдайте движение пакетов.

Обратите внимание на:

- ARP(Adress Resolution Protocol)

Сетевой протокол в компьютерных сетях, который сопоставляет IP адрес устройства с его физическим MAC адресом в локальной сети

- ICMP;

Сетевой протокол из стека TCP/ IP , который передает служебные сообщения, уведомления об ошибках и диагностики сетевого оборудования

- MAC-адрес назначения;
- порт получения кадра;
- порт передачи кадра.

Можно открыть пакет и посмотреть его содержимое.

---

14. Контрольные вопросы

1. Что такое MAC-адрес?
2. Сколько бит имеет MAC-адрес?
3. На каком уровне модели OSI используется MAC-адрес?
4. Что такое MAC Address Table?

5. Как коммутатор изучает MAC-адреса?
6. Что произойдет, если MAC-адрес назначения отсутствует в таблице?
7. Чем отличается MAC-адрес от IP-адреса?
8. Какая команда используется для просмотра MAC Address Table?
9. Какая команда показывает динамические MAC-адреса?
10. Что происходит после очистки MAC Address Table?
11. Почему после выполнения ping MAC-адреса появляются в таблице?
12. Как определить MAC-адрес компьютера в Cisco Packet Tracer?

Оформление отчета

ОТЧЕТ

по лабораторной работе (Номер)

Дисциплина: Сетевые технологии

Тема: Название

Выполнил: ФИО

Группа: _____

Год: 2026

15. Отчет по лабораторной работе

Отчет рекомендуется оформить в следующем порядке:

1. Тема работы

2. Цель работы

3. Используемое оборудование

4. Схема сети

5. Таблица IP- и MAC-адресов

6. Результаты настройки компьютеров

7. Результат команды:

show mac address-table

8. Результат выполнения команды ping

9. Анализ работы коммутатора

10. Ответы на контрольные вопросы

11. Вывод

Вывод

В ходе лабораторной работы мы изучили принцип работы коммутатора Cisco. Мы определили MAC-адреса компьютеров и рассмотрели процесс формирования MAC Address Table. После передачи данных коммутатор определил MAC-адреса источников и связал их с соответствующими портами. Мы также проверили работу таблицы с помощью команд Cisco IOS и режима Simulation в Cisco Packet Tracer.

Файлы, изображения и анализ данных будут недоступны, пока лимит не сбросится в 22:38. Вы можете продолжить общение только в текстовом режиме или перейти на платный план, чтобы расширить доступ.