



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИУК «Информатика и управление»

КАФЕДРА ИУК4 «Программное обеспечение ЭВМ, информационные технологии»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ДИСЦИПЛИНА: «Компьютерные сети и интернет-технологии»

Выполнил: студент гр. ИУК4-62Б _____ (____ Губин Е.В.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Проверил: _____ (____ Прудяк П.Н.____)
(Подпись) (Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:

- Оценка:

Калуга , 2025

Цель работы: формирование практических навыков по настройке и использованию коммутаторов в компьютерных сетях.

Задачи: понять, что такое управляющее ПО, научиться управлять свитчем с использованием различных интерфейсов подключения, понять назначение адресных таблиц.

Порядок выполнения работы:

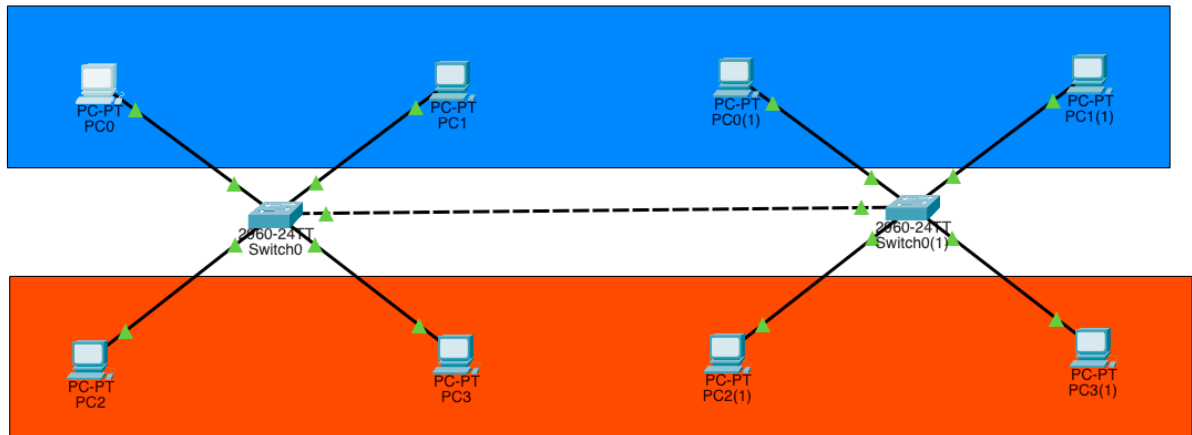


Рис 1. Инициализация портов

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name buh
Switch(config-vlan)#exit
```

Рис 2. Создание vlan 2 под названием buh

```
Switch(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport mode
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/2
Switch(config-if)#switch
Switch(config-if)#switchport mode ac
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#
```

Рис 3. Подключаем нужные нам компьютеры к vlan 2

```

Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name users
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int fa0/3
Switch(config-if)#swir
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mode ac
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fa0/4
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mode ac
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#
Switch(config-if)#end
Switch#

```

Рис 4. Аналогичные действия проделываем с vlan 3

```

Switch#show vlan brief

```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
2	buh	active	Fa0/1, Fa0/2
3	users	active	Fa0/3, Fa0/4

Рис 5. Проверяем к каким vlan'ам подключены наши ПК

IP Configuration

☐ DHCP
 ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.2.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

Рис 6. Конфигурация ПК 1

IP Configuration

☐ DHCP
 ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.2.2

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

Рис 7. Конфигурация ПК 2

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.2.3

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Рис 8. Конфигурация ПК 3

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.2.4

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Рис 9. Конфигурация ПК 4

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.3.1

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Рис 10. Конфигурация ПК 5

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.3.2

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Рис 11. Конфигурация ПК 6

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address 192.168.3.3

Subnet Mask 255.255.255.0

Default Gateway 0.0.0.0

DNS Server 0.0.0.0

Рису 12. Конфигурация ПК 7

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.3.4

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 0.0.0.0

DNS Server: 0.0.0.0

Рис 13. Конфигурация ПК 8

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.2

Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
```

Рис 14. ПК видит из своего сегмента, а из другого нет

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
```

Рис 15. Аналогично для другого vlan'а

```
Switch#show mac address-table
Mac Address Table
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
2	0001.963a.e726	DYNAMIC	Fa0/2
2	0002.1684.e0d3	DYNAMIC	Fa0/1
3	0001.642b.d7e5	DYNAMIC	Fa0/3
3	0001.96ce.37c1	DYNAMIC	Fa0/4

```
Switch#
```

Рис 16. Мас адреса. В таблице не только показывается интерфейс, но и vlan, откуда приходит мас адрес

```
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int gig
Switch(config)#int gigabitEthernet 0/1
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mode trunk

Switch(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed
state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed
state to up

Switch(config-if)#
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport tru
Switch(config-if)#switchport trunk all
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
Switch(config-if)#exit
```

Рис 17. Устанавливаем trunk соединение

```
C:\>ping 192.168.2.3

Pinging 192.168.2.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.2.3: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.2.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.3.3

Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
```

18. Проверяем проходит ли ping через trunk соединение

```
C:\>ping 192.168.3.3

Pinging 192.168.3.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.3.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.3.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.2.4

Pinging 192.168.2.4 with 32 bytes of data:

Request timed out.
```

Рис 19. Аналогично проверяем другой vlan

Ответы на контрольные вопросы

1. Опишите назначение резервных связей.

Резервные связи используются для повышения отказоустойчивости сети. Если основной линк между устройствами (например, коммутаторами) выходит из строя, автоматически активируется резервный линк, обеспечивая непрерывную работу сети без потерь соединений.

2. Раскройте значение термина управляющее ПО.

Управляющее программное обеспечение (ПО) — это встроенное ПО коммутатора, которое позволяет настраивать, администрировать и следить за его работой через интерфейсы CLI, Web-интерфейс или SNMP. Оно помогает оптимизировать производительность сети и повысить безопасность.

3. Дайте определение виртуальным сетям.

Виртуальная локальная сеть (VLAN) — это логически объединенная группа сетевых устройств, изолированная на уровне канального уровня (Layer 2), которая позволяет отделить трафик внутри общей физической инфраструктуры.

4. Перечислите основные задачи виртуальных сетей.

- Изоляция сетевого трафика.
- Повышение безопасности сети.
- Сегментация пользователей и служб.
- Уменьшение широковещательных доменов.
- Повышение производительности сети.

5. Приведите алгоритм удаления VLAN.

Алгоритм удаления VLAN в Cisco Packet Tracer:

1. Открыть CLI коммутатора.
2. Перейти в привилегированный режим enable.
3. Перейти в режим глобальной конфигурации `configure terminal`.
4. Убедиться, что порты не принадлежат удаляемой VLAN (переназначить в другую VLAN).
5. Выполнить команду `no vlan [номер VLAN]`.
6. Проверить результат с помощью команды `show vlan brief`.

6. Перечислите способы образования виртуальных сетей.

- Назначение портов к VLAN вручную (Port-based VLAN).

- Назначение VLAN по MAC-адресам.
- Использование протоколов динамического присоединения (например, GVRP).

7. Опишите роль Spanning Tree Algorithm.

Spanning Tree Protocol (STP) предотвращает появление петель в Ethernet-сетях, автоматически отключая лишние пути в случае их обнаружения. Это обеспечивает стабильность работы сети при наличии резервных соединений.

8. Перечислите возможные настройки стека.

- Назначение IP-адреса и маски сети.
- Управление VLAN и настройка VLAN ID.
- Создание резервных связей.
- Настройка транковых портов.
- Обновление управляющего ПО.

9. Перечислите и опишите возможные настройки портов.

- Включение/отключение порта (shutdown/no shutdown).
- Настройка режима порта (access, trunk).
- Назначение VLAN порту (switchport access vlan [номер]).
- Контроль потока (включение/отключение Flow Control).
- Настройка скорости и режима дуплекса (speed, duplex).

10. Сформулируете постулаты, при которых устанавливаются резервные связи.

- Порты должны принадлежать одной VLAN.
- Порты должны поддерживать одинаковые настройки тегирования (802.1Q или VLT).
- Нельзя использовать резервные связи на транкованных портах.
- Оба конца связи должны быть согласованы.
- STP должен быть отключен.

11. Приведите механизм работы виртуальных сетей.

VLAN обеспечивает изоляцию трафика на уровне коммутатора. Устройства в одной VLAN могут взаимодействовать друг с другом напрямую, но трафик не пересекается с другими VLAN без участия маршрутизатора или Layer 3-коммутатора.

12. Приведите алгоритм установки резервной связи.

1. Выбрать основной порт.
2. Выбрать резервный порт.
3. Назначить их на одном и том же коммутаторе или стеке.
4. Настроить режим переключения (symmetric или switchback).
5. Сохранить конфигурацию.

13. Перечислите параметры настройки виртуальной сети.

- Имя VLAN (VLAN Name).
- Идентификатор VLAN (VLAN ID).
- Назначение портов в VLAN (Access ports).
- Настройка транкованных портов (Trunk Ports для передачи нескольких VLAN).

14. Перечислите недостатки пользовательского фильтра.

- Невозможность фильтрации широковещательного трафика.
- Сложность масштабирования в больших сетях.
- Неэффективная защита от сетевых штормов.

15. Опишите роль MAC-адресов в образовании виртуальных сетей.

MAC-адреса могут использоваться для динамического распределения устройств в VLAN. Свитч может назначать порты к VLAN на основе изученных MAC-адресов, что дает гибкость при построении сетей, особенно в случае перемещаемых пользователей.