

Лабораторная работа №3

Маршрутизация между локальными виртуальными сетями

Цель работы

Целью работы является изучение принципов маршрутизации между виртуальными локальными сетями, формирование практических навыков работы с программным продуктом Cisco Packet Tracer путем проектирования локальных сетей с использованием коммутатора третьего уровня и маршрутизатора.

Уровни коммутаторов

Коммутатор второго уровня (Layer 2) – это коммутатор, который работает на втором уровне модели OSI, обрабатывает и регистрирует MAC-адреса поступающих кадров, осуществляет физическую адресацию и управление потоком данных. Данное устройство идентифицирует получателя и отправителя только по MAC-адресу и передает кадры между ними. В коммутационной таблице MAC-адреса сетевых устройств соотносятся с конкретными портами коммутатора.

Коммутатор третьего уровня (Layer 3) – это коммутатор, который работает на третьем уровне модели OSI и реализует механизмы маршрутизации (логическая адресация и выбор пути доставки данных с использованием протоколов маршрутизации) с помощью специализированных аппаратных средств (микросхем ASIC).

Коммутатор третьего уровня и маршрутизатор

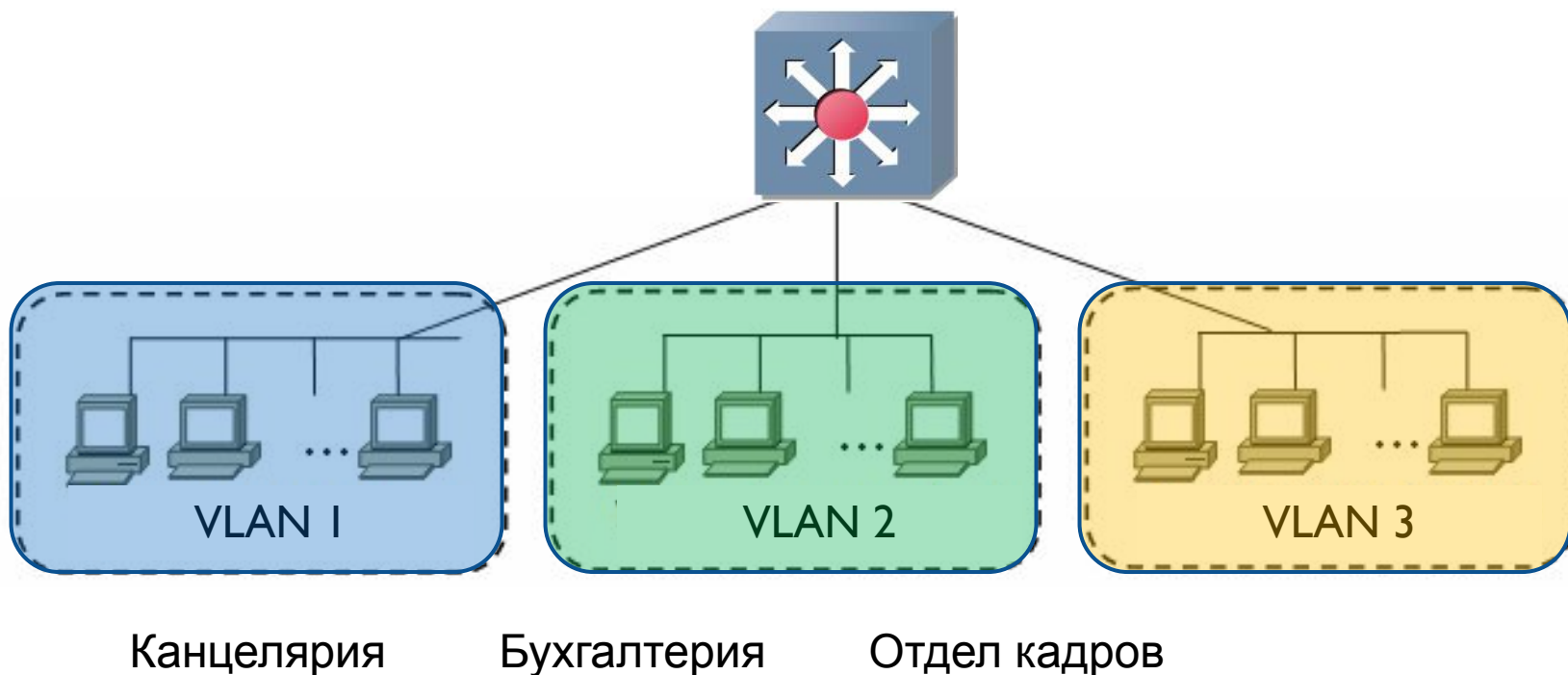
Маршрутизатор – это устройство, которое работает на третьем уровне модели OSI и пересылает пакеты данных между различными сегментами сети на основании информации о топологии сети и определённых правил, заданных администратором. Механизм обработки пакетов реализован программно и функционирует на процессоре общего назначения.

Отличия коммутатора третьего уровня от маршрутизатора:

- ▣ Реализация маршрутизации. В коммутаторе третьего уровня за маршрутизацию отвечает микросхема ASIC, в маршрутизаторе – центральный процессор.
- ▣ Производительность. Производительность коммутатора третьего уровня в сотни раз больше производительности маршрутизатора из-за наличия микросхем ASIC.
- ▣ Функциональность. Возможности маршрутизатора шире, чем коммутатора третьего уровня – межсетевой экран, NAT, VPN и д.р.
- ▣ Маршрутизация. Коммутатор третьего уровня является устройством для локальной вычислительной сети и маршрутизирует трафик в ней между существующими сегментами. Маршрутизатор предназначен для подключения локальной сети к глобальной сети и осуществляет маршрутизацию трафика во внешний мир.

Сеть с коммутатором третьего уровня

Компьютеры из разных виртуальных локальных сетей могут обмениваться сообщениями друг с другом.



Настройка маршрутизации между VLAN

Создание VLAN:

```
Switch(config)# vlan 2
```

```
Switch(config-vlan)# name kafedraVT
```

Настройка access port:

```
Switch(config)# interface fastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 2
```

Присвоение IP-адреса созданному сегменту:

```
Switch(config)# int vlan 2
```

```
Switch(config-if)# ip address 2.2.2.1 255.255.255.0
```

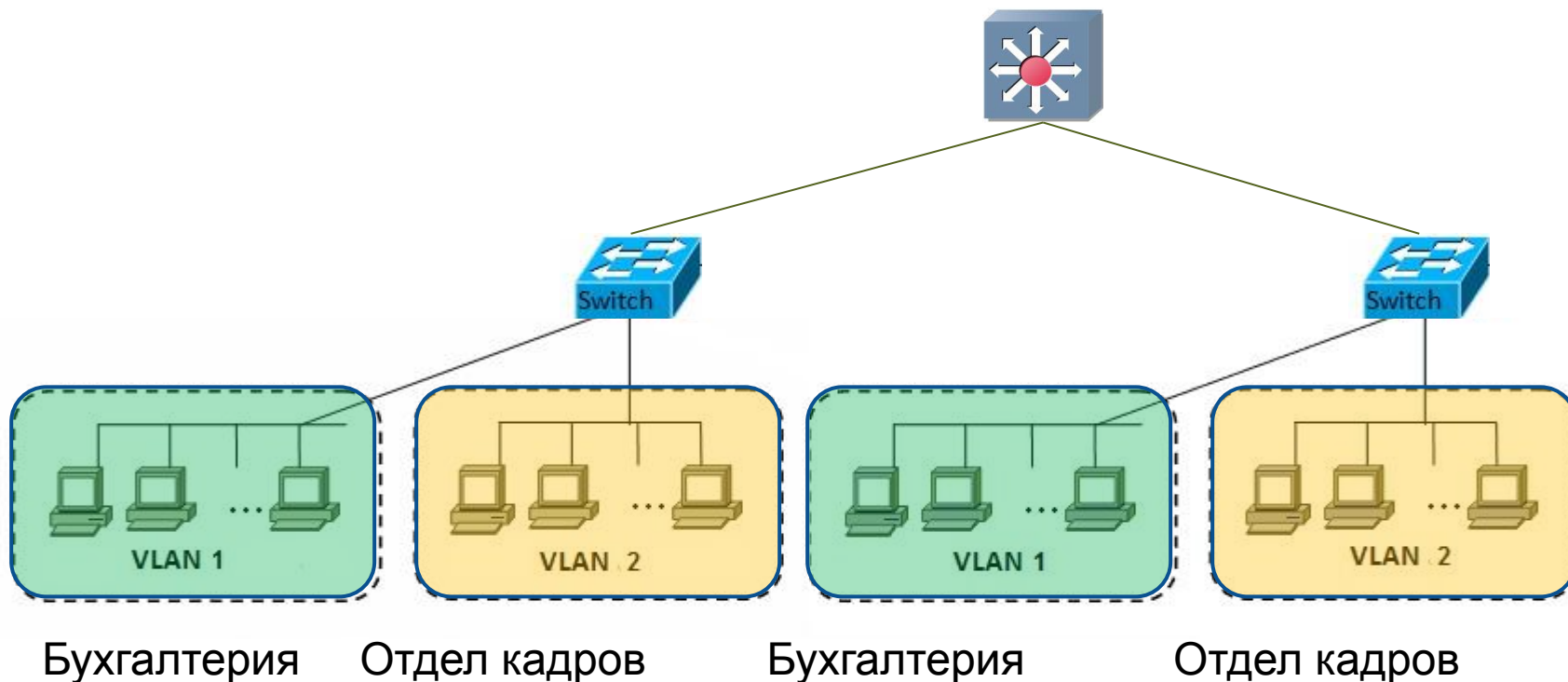
```
Switch# show run
```

Включение маршрутизации трафика:

```
Switch(config)# ip routing
```

Сеть с коммутаторами разных уровней

Виртуальные сети с одинаковыми номерами сконфигурированы на двух различных коммутаторах второго уровня. Благодаря использованию коммутатора третьего уровня компьютеры из разных виртуальных локальных сетей могут обмениваться сообщениями друг с другом.



Создание access port и trunk port на коммутаторе второго уровня

Настройка access port и автоматическое создание vlan 2:

```
Switch(config)# interface fastEthernet 0/1
```

```
Switch(config-if)# switchport mode access
```

```
Switch(config-if)# switchport access vlan 2 (vlan 2 создается автоматически,  
если ранее он не был создан)
```

Настройка trunk port между коммутаторами второго и третьего уровней
(производится на коммутаторе второго уровня):

```
Switch(config)#int gi0/1
```

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
```

```
Switch#show run
```


Создание trunk port на коммутаторе третьего уровня

Настройка trunk port между коммутаторами второго и третьего уровней (производится на коммутаторе третьего уровня):

```
Switch(config)#int gi 0/1
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

dot1q – это тип инкапсуляции (укороченная версия IEEE 802.1q).

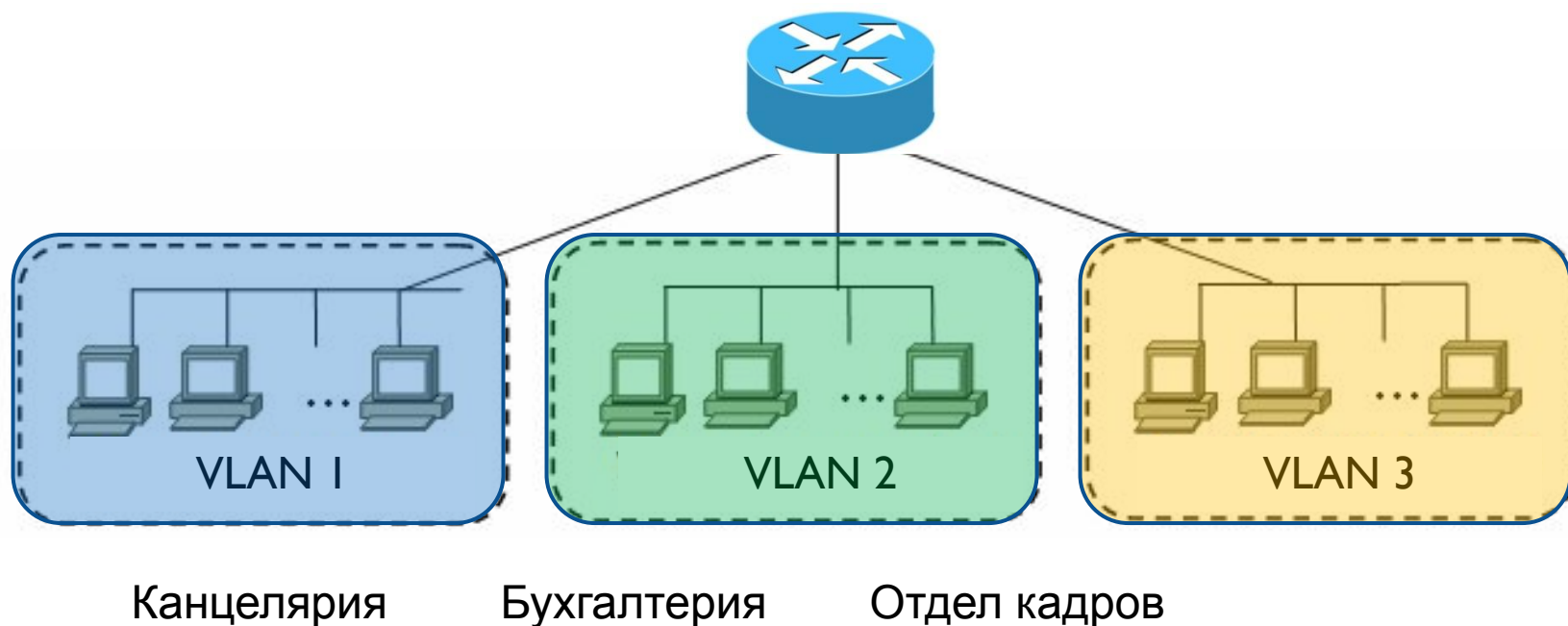
IEEE 802.1q – открытый стандарт, который описывает процедуру тегирования трафика для передачи информации о принадлежности к VLAN.

```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

```
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 2,3
```

Сеть с маршрутизатором

Компьютеры из разных виртуальных локальных сетей могут обмениваться сообщениями друг с другом.



Настройка VLAN на маршрутизаторе

Все порты коммутатора изначально находятся в режиме no shutdown, все порты маршрутизатора – в режиме shutdown.

Включить порт маршрутизатора:

```
Router(config)#int gi0/0
```

```
Router(config-if)#no shutdown
```

На маршрутизаторе нет vlan. Их роль выполняют subinterfaces (сабинтерфейсы или подинтерфейсы). Каждому подинтерфейсу соответствует vlan.

Создание подинтерфейса:

```
Router(config)#interface gigabitEthernet 0/0.2 (где 2 – номер vlan)
```

```
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 2 (где 2 – номер vlan)
```

```
Router(config-subif)#ip address 2.2.2.1 255.255.255.0
```

```
Router(config-subif)#no shutdown
```

Задание 1

1. Построить сеть, состоящую из коммутатора третьего уровня (3560-24PS) и компьютеров.
2. Создать две VLAN. Выполнить настройку access портов.
3. Присвоить IP-адреса созданным сегментам и включить маршрутизацию трафика на коммутаторе.
4. Выполнить просмотр настроек, используя команду `show run`.
5. Задать IP-адрес, маску и шлюз на всех компьютерах. Маска: 255.255.255.0
6. Выполнить команду `ping` от компьютера до коммутатора в пределах одной `vlan`.
7. Выполнить команду `ping` и отправить сообщение в режиме симуляции от компьютера, находящегося в одном `vlan`, до компьютера, находящегося в другой `vlan`.

Варианты 1

Вариант	Кол-во компьютеров в каждом vlan	Номера vlan	Диапазон IP-адресов, шлюзы
1	1+8	2,3	2.2.2.2, 3.3.3.2-3.3.3.9; 2.2.2.1; 3.3.3.1
2	2+7	4,5	4.4.4.2-4.4.4.3, 5.5.5.2-5.5.5.8; 4.4.4.1; 5.5.5.1
3	3+6	6,7	6.6.6.2-6.6.6.4, 7.7.7.2-7.7.7.7; 6.6.6.1; 7.7.7.1
4	4+5	8,9	8.8.8.2-8.8.8.5, 9.9.9.2-9.9.9.6; 8.8.8.1; 9.9.9.1
5	5+4	10,11	10.10.10.2-10.10.10.6, 11.11.11.2-11.11.11.5; 10.10.10.1; 11.11.11.1
6	6+3	12,13	12.12.12.2-12.12.12.7, 13.13.13.2-13.13.13.4; 12.12.12.1; 13.13.13.1
7	7+2	14,15	14.14.14.2-14.14.14.8, 15.15.15.2-15.15.15.3; 14.14.14.1; 15.15.15.1
8	8+1	16,17	16.16.16.2-16.16.16.9, 17.17.17.2; 16.16.16.1; 17.17.17.1

Задание 2

1. Построить сеть, состоящую из коммутатора третьего уровня (3560-24PS), двух коммутаторов второго уровня (2960-24TT) и компьютеров.
 2. На коммутаторах второго уровня выполнить настройку access портов (VLAN создать автоматически).
 3. Выполнить настройку trunk port на коммутаторе третьего уровня и коммутаторах второго уровня.
 4. На коммутаторе третьего уровня создать vlan'ы, присвоить IP-адреса созданным сегментам и включить маршрутизацию трафика.
 5. Выполнить просмотр настроек коммутаторов, используя команду show run.
 6. Задать IP-адрес, маску и шлюз на всех компьютерах. Маска: 255.255.255.0
 7. Выполнить команду ping от компьютера до коммутатора третьего уровня в пределах одной vlan.
 8. Выполнить команду ping и отправить сообщение в режиме симуляции
- ▶ I4 от компьютера из одного vlan до компьютера из другого vlan.

Варианты 2

Вариант	Кол-во компьютеров в каждом vlan	Номера vlan	Диапазон IP-адресов, шлюзы
1	2 (1+1)+8 (4+4)	2, 3	2.2.2.2-2.2.2.6, 3.3.3.2-3.3.3.6; 2.2.2.1; 3.3.3.1
2	2 (1+1)+7 (3+4)	4, 5	4.4.4.2-4.4.4.5, 5.5.5.2-5.5.5.6; 4.4.4.1; 5.5.5.1
3	3 (1+2)+6(3+3)	6, 7	6.6.6.2-6.6.6.5, 7.7.7.2-7.7.7.6; 6.6.6.1; 7.7.7.1
4	4(2+2)+5(2+3)	8, 9	8.8.8.2-8.8.8.5, 9.9.9.2-9.9.9.6; 8.8.8.1; 9.9.9.1
5	5(3+2)+4(2+2)	10,11	10.10.10.2-10.10.10.6, 11.11.11.2-11.11.11.5; 10.10.10.1; 11.11.11.1
6	6(3+3)+3(2+1)	12,13	12.12.12.2-12.12.12.6, 13.13.13.2-13.13.13.5; 12.12.12.1; 13.13.13.1
7	7(4+3)+2 (1+1)	14,15	14.14.14.2-14.14.14.6, 15.15.15.2-15.15.15.5; 14.14.14.1; 15.15.15.1
8	8(4+4)+2(1+1)	16,17	16.16.16.2-16.16.16.6, 17.17.17.2-17.17.17.6; 16.16.16.1; 17.17.17.1

Задание 3

1. Из задания 2 скопировать часть построенной сети, включающей один коммутатор второго уровня и подключенные к нему компьютеры.
2. Настройки коммутатора (созданы vlan, access ports, trunk port) и компьютеров (IP-адреса, маски, шлюзы) оставить неизменными.
3. Подключить маршрутизатор (1941) к коммутатору второго уровня.
4. Настроить два VLAN на маршрутизаторе.
5. Выполнить просмотр настроек маршрутизатора, используя команду `show run`.
6. Выполнить команду `ping` от компьютера до маршрутизатора в пределах одной vlan.
7. Выполнить команду `ping` и отправить сообщение в режиме симуляции от компьютера из одного vlan до компьютера из другого vlan.