

Лабораторная работа №6

Статическая маршрутизация VLAN

Шуваев Сергей Александрович

Содержание

1	Цель работы	4
2	Задание	5
3	Выполнение лабораторной работы	6
4	Выводы	13
5	Контрольные вопросы	14

Список иллюстраций

3.1	Логическая область проекта с добавленным маршрутизатором . .	6
3.2	Конфигурация маршрутизатора	7
3.3	Настройка порта 24 как trunk-порта	7
3.4	Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора	8
3.5	Проверка доступности оконечных устройств	9
3.6	Проверка доступности оконечных устройств	10
3.7	Передвижения пакета ICMP по сети	10
3.8	Передвижения пакета ICMP по сети	11
3.9	Информация о PDU	12

1 Цель работы

Настроить статическую маршрутизацию VLAN в сети.

2 Задание

1. Добавить в локальную сеть маршрутизатор, провести его первоначальную настройку.
2. Настроить статическую маршрутизацию VLAN.
3. При выполнении работы необходимо учитывать соглашение об именовании

3 Выполнение лабораторной работы

Откроем файл .pkt, в котором мы выполняли предыдущую лабораторную работу(где уже есть сеть с какой-то настройкой).

В логической области проекта разместим маршрутизатор Cisco 2811, подключим его к порту 24 коммутатора msc-donskaya-sw-1 в соответствии с таблицей портов (рис. 3.1).

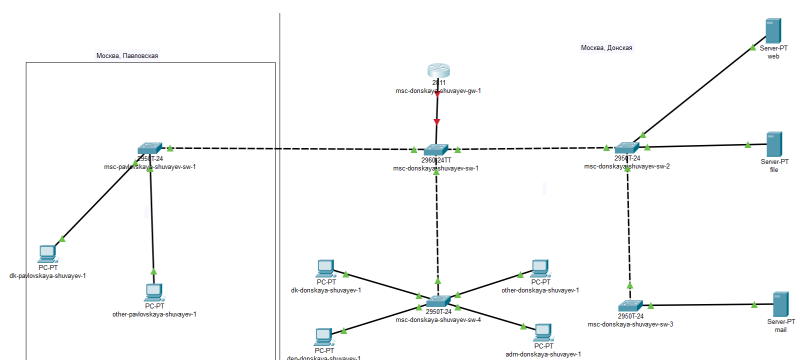


Рис. 3.1: Логическая область проекта с добавленным маршрутизатором

Используя приведённую в лабораторной работе последовательность команд по первоначальной настройке маршрутизатора, сконфигурируем маршрутизатор, задав на нём имя, пароль для доступа к консоли, настроим удалённое подключение к нему по ssh (рис. 3.2).

```

Router(config)#hostname msc-donskaya-shuvayev-gw-1
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#line vty 0 4
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#line vty 0 4
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#password cisco
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#login
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#line console 0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#password cisco
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#login
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#enable secret cisco
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#service password-encryption
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#ip domain-name donsкаya.rudn.edu
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msc-donskaya-shuvayev-gw-1.donsкаya.rudn.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]:
% Generating 512 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:11:41.450: RSA key size needs to be at least 768 bits for ssh version 2
*Mar 1 0:11:41.450: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.5 has been enabled
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#transport input ssh
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#wr m
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-line)#exit
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#exit
msc-donskaya-shuvayev-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msc-donskaya-shuvayev-gw-1#

```

Рис. 3.2: Конфигурация маршрутизатора

Настроим порт 24 коммутатора msc-donskaya-sw-1 как trunk-порт (рис. 3.3).

```

User Access Verification

Password:

msc-donskaya-shuvayev-sw-1>en
Password:
msc-donskaya-shuvayev-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msc-donskaya-shuvayev-sw-1(config)#interface f0/24
msc-donskaya-shuvayev-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msc-donskaya-shuvayev-sw-1(config-if)#exit
msc-donskaya-shuvayev-sw-1(config)#exit
msc-donskaya-shuvayev-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
wr m
Building configuration...
[OK]
msc-donskaya-shuvayev-sw-1#

```

Рис. 3.3: Настройка порта 24 как trunk-порта

На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 настроим виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. Согласно таблице IP-адресов (сде-

ланной ранее) зададим соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Для этого используем приведённую в лабораторной работе последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора (рис. 3.3).

```
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description management
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#interface f0/0.3
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.3, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.3, changed state to up

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description servers
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#interface f0/0.101
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description dk
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#interface f0/0.102
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description departments
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#interface f0/0.103
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.103, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.103, changed state to up

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description adm
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#interface f0/0.104
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.104, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.104, changed state to up

msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 104
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#description other
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config-subif)#exit
msc-donskaya-shuvayev-gw-1(config)#exit
msc-donskaya-shuvayev-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Рис. 3.4: Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора

Проверим доступность оконечных устройств из разных VLAN. Зайдем в терминал ПК (dk-donskaya-shuvayev), посмотрим его `ipconfig`, увидим `ip`-адрес 10.128.3.201. Попробуем сначала пропинговать ПК из этой же сети. Как и раньше пингование проходит успешно (рис. 3.9).


```

C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::20A:41FF:FE28:EE8D
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 10.128.3.202
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: ::
                                10.128.3.1

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address.....: ::
    IPv6 Address.....: ::
    IPv4 Address.....: 0.0.0.0
    Subnet Mask.....: 0.0.0.0
    Default Gateway.....: ::
                                0.0.0.0

C:\>ping 10.128.3.201

Pinging 10.128.3.201 with 32 bytes of data:

Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 10.128.3.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.128.3.202

Pinging 10.128.3.202 with 32 bytes of data:

Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time=6ms TTL=128
Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.128.3.202: bytes=32 time=6ms TTL=128

```

Рис. 3.5: Проверка доступности оконечных устройств

Теперь попробуем пропинговать устройства из другой сети, по началу будет возникать задержка, потому что коммутаторы обучаются, но при повторном пинговании задержка пропадает (рис. ??).

```
C:\>ping 10.128.4.201

Pinging 10.128.4.201 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.4.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Рис. 3.6: Проверка доступности конечных устройств

Используя режим симуляции в Packet Tracer, изучим процесс передвижения пакета ICMP по сети. Изучим содержимое передаваемого пакета и заголовки задействованных протоколов.

Сначала отправим пакет между устройствами в одной сети (рис. 3.6). Пакет движется через коммутаторы, к маршрутизатору не идет. Передача проходит успешно.

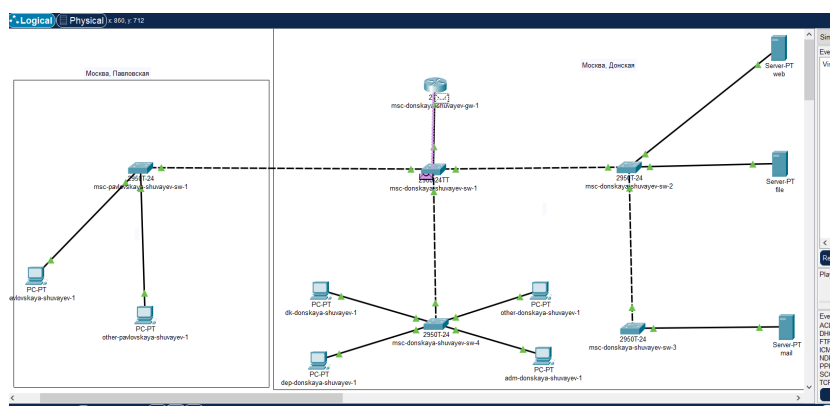


Рис. 3.7: Передвижения пакета ICMP по сети

Теперь попробуем передать пакет между устройствами из разных сетей (рис. 3.7). Отследив путь, увидим, что пакет идет через коммутаторы к маршрутизатору, там он понимает, что ему делать дальше и идет к пункту назначения и обратно.

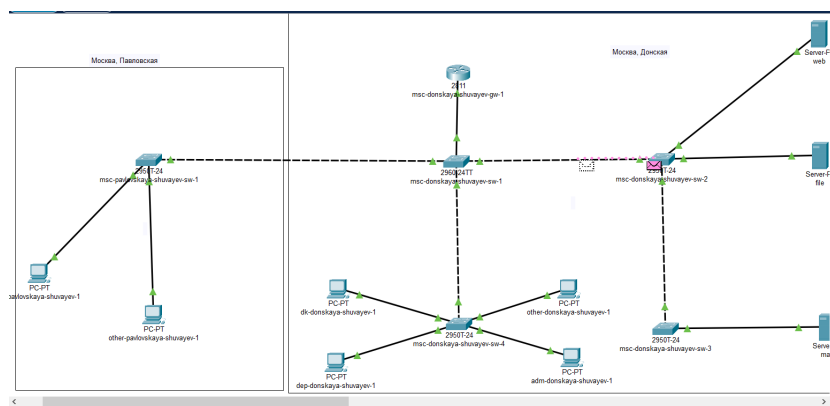


Рис. 3.8: Передвижения пакета ICMP по сети

Посмотрим содержимое пакета (рис. 3.8). Увидим кадр канального уровня Ethernet, тут мы можем посмотреть mac-адреса источника и назначения. Далее идет кадр сетевого уровня IP, версия IP - 4, можем также увидеть ip-адреса источника и назначения, далее идет ICMP кадр.

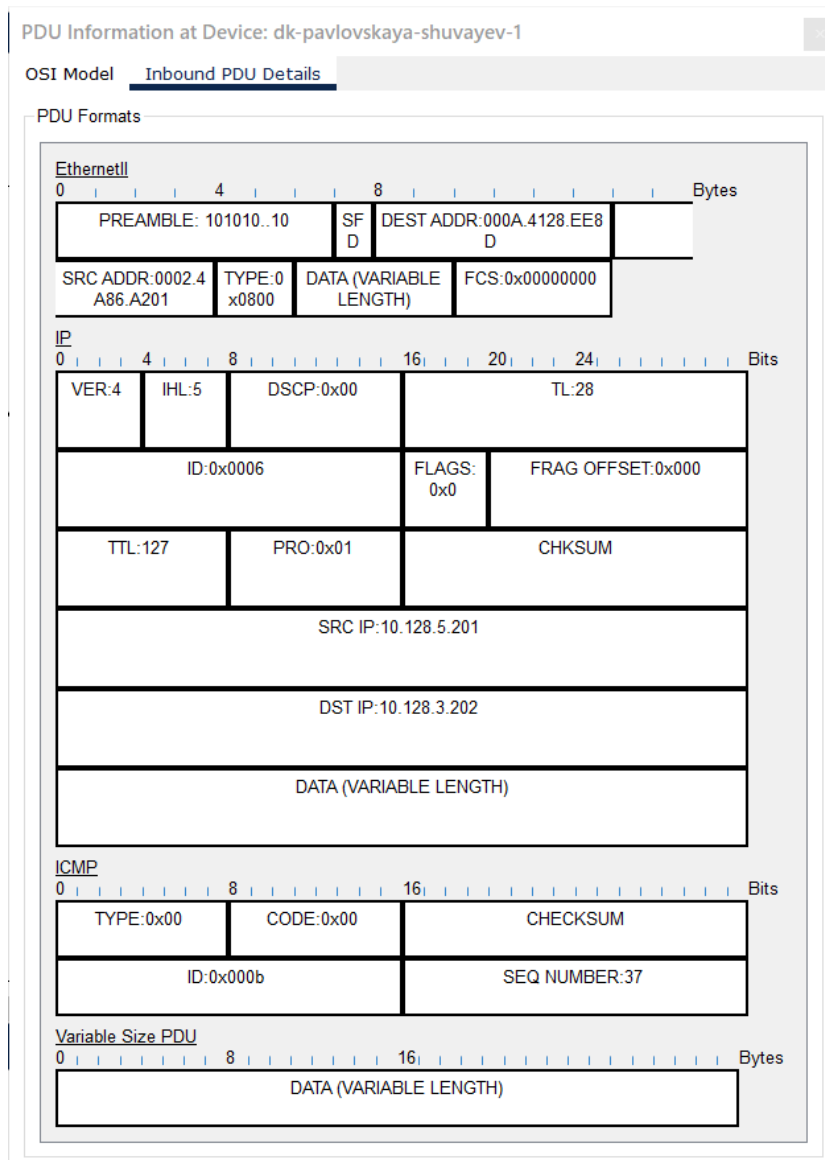


Рис. 3.9: Информация о PDU

4 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы я настроил статическую маршрутизацию VLAN в сети.

5 Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.1Q.

IEEE 802.1Q — открытый стандарт, который описывает процедуру тегирования трафика для передачи информации о принадлежности к VLAN по сетям стандарта IEEE 802.3 Ethernet.

Так как 802.1Q не изменяет заголовки кадра (фрейма), то сетевые устройства, которые не поддерживают этот стандарт, могут передавать трафик без учёта его принадлежности к VLAN. Поскольку данный стандарт является открытым, он используется для построения «транковых» портов между оборудованием различных производителей. 802.1Q помещает внутрь фрейма тег, который передает информацию о принадлежности трафика к VLAN.

2. Опишите формат кадра IEEE 802.1Q.

Спецификация 802.1 Q определяет 12 возможных форматов инкапсуляции дополнительного поля в кадры MAC-уровня. Эти форматы определяются в зависимости от трех типов кадров (Ethernet II, LLC в нормальном формате, LLC в формате Token Ring), двух типов сетей (802.3/Ethernet или Token Ring/FDDI) и двух типов меток VLAN (неявных или явных). Имеются также определенные правила трансляции исходных кадров Ethernet или Token Ring в помеченные кадры и обратной трансляции помеченных кадров в исходные.

Поле идентификатора протокола меток (Tag Protocol Identifier, TPI) заменило поле EtherType кадра Ethernet, которое заняло место после двухбайтного поля метки VLAN.

В поле метки VLAN имеется три подполя.

Подполе Priority предназначено для хранения трех бит приоритета кадра, что позволяет определить до 8 уровней приоритетов. Однобитный признак TR-Encapsulation показывает, содержат ли данные, переносимые кадром, инкапсулированный кадр формата IEEE (признак равен 1) 802.5 или же они соответствуют типу внешнего кадра (признак равен 0).

С помощью этого признака можно туннелировать трафик сетей Token Ring на коммутируемых магистралях Ethernet.

12-битный идентификатор VLAN (VID) уникально идентифицирует VLAN, к которой относится данный кадр.

Максимальный размер кадра Ethernet увеличивается при применении спецификации IEEE 802.1 Q не 4 байта- с 1518 байт до 1522 байт.