

# **Лабораторная работа № 6**

**Статическая маршрутизация VLAN**

Хватов Максим Григорьевич

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Контрольные вопросы</b>	<b>13</b>

## Список иллюстраций

3.1	Логическая область проекта с добавленным маршрутизатором . .	6
3.2	Конфигурация маршрутизатора . . . . .	7
3.3	Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора . . . . .	8
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	Информация о PDU . . . . .	11

# 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 msk-donskaya-sw-mgkhvatov-1 в соответствии с таблицей портов (рис. 3.1).

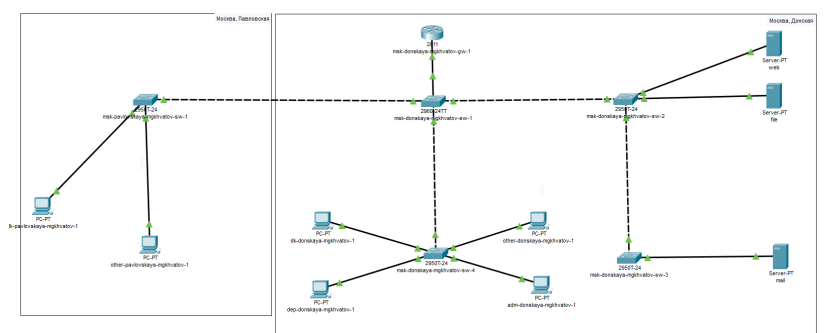


Рис. 3.1: Логическая область проекта с добавленным маршрутизатором

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>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#no shutdown

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#^Z
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#line vty 0 4
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#enable secret cisco
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#service password-encryption
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#ip domain-name donsкаya.rudn.edu
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-donskaya-mgkhvatov-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]

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:4:10.365: RSA key size needs to be at least 768 bits for ssh version 2
*Mar 1 0:4:10.371: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.5 has been enabled
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#transport input ssh
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#

```

Рис. 3.2: Конфигурация маршрутизатора

Настроим порт 24 коммутатора msk-donskaya-mgkhvatov-sw-1 как trunk-порт. На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1 настроим виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. Согласно таблице IP-адресов (сделанной ранее) зададим соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Для этого используем приведённую в лабораторной работе последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора (рис. 3.4).

```

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0.102
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up

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

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description departments
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#encapsulation dot1Q 103
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0.103
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.103, changed state to up

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

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

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

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 104
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description other

```

Рис. 3.3: Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора

```

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#transport input ssh
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-line)#interface f0/0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#no shutdown
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#interface f0/0.2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-if)#interface f0/0.2
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up

%LINEPROTO-S-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description management
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.3, changed state to up

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

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description servers
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0.101
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config)#interface f0/0.101
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.101, changed state to up

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

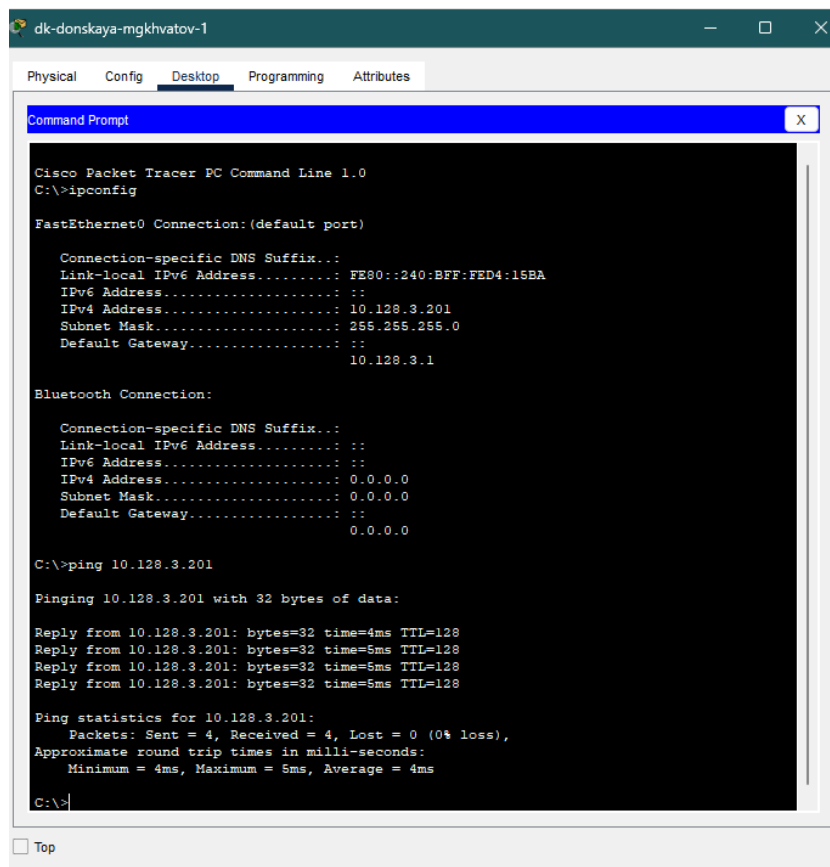
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#description dk
msk-donskaya-mgkhvatov-gw-1(config-subif)#exit

```

Рис. 3.4: Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора



Проверим доступность оконечных устройств из разных VLAN. Зайдем в терминал ПК (dk-donskaya-mgkhvatov), 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. 3.5).



```
dk-donskaya-mgkhvatov-1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Link-local IPv6 Address...: FE80::240:BFF:FED4:16BA
IPv6 Address...: ::
IPv4 Address...: 10.128.3.201
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=4ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time=5ms TTL=128
Reply from 10.128.3.201: bytes=32 time=5ms 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 = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms

C:\>
```

Рис. 3.5: Проверка доступности оконечных устройств

Теперь попробуем пропинговать устройства из другой сети, почему-то соединение не проходит(рис. 3.6).

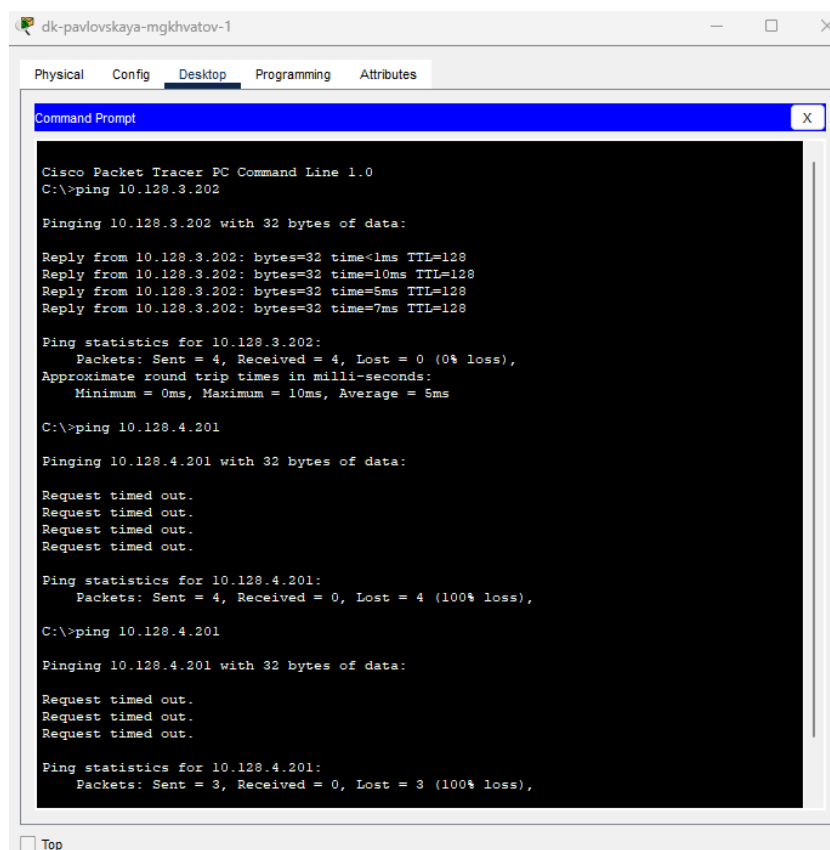


Рис. 3.6: Проверка доступности конечных устройств

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. 3.7). Пакет движется через коммутаторы, к маршрутизатору не идет. Передача проходит успешно.

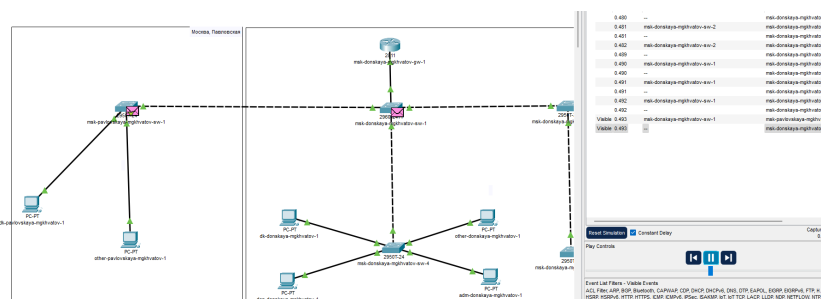


Рис. 3.7: Передвижения пакета ICMP по сети

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.

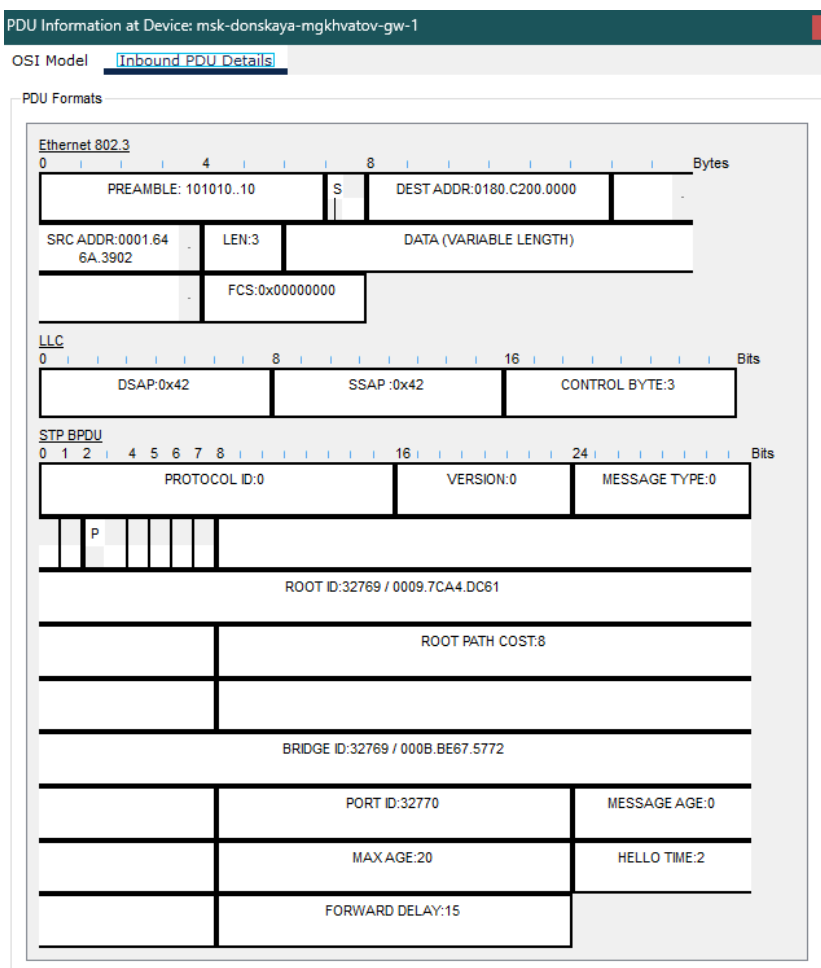


Рис. 3.8: Информация о PDU

## 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. Одноразрядный 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 с 1518 байт до 1522 байт.