

Лабораторная работа № 5

Конфигурирование VLAN

Замбалова Дина Владимировна

Содержание

Цель работы	1
Задание.....	1
Выполнение лабораторной работы.....	2
Выводы.....	7
Контрольные вопросы	7

Список иллюстраций

Логическая область проекта с добавленным маршрутизатором.....	2
Конфигурация маршрутизатора.....	3
Настройка порта 24 как trunk-порта.....	3
Настройка порта 24 как trunk-порта.....	3
Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора	4
Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора	5
Проверка доступности оконечных устройств.....	5
Проверка доступности оконечных устройств.....	6
Передвижения пакета ICMP по сети	6
Передвижения пакета ICMP по сети	7
Информация о PDU.....	7

Цель работы

Настроить статическую маршрутизацию VLAN в сети.

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

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. [-@fig:002,-@fig:003]).

```
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname mskdonskaya gw1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#hostname msk-donskaya-dvzambalova-gw-1
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#interface f0/0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-if)#no shutdown

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

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#line vty 0 4
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#line console 0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#line console 0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#ex
% Ambiguous command: "ex"
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#enable secret cisco
```

Конфигурация маршрутизатора

```
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#line console 0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#ex
% Ambiguous command: "ex"
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#enable secret cisco
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#service password-encryption
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#ip domain name donskeya.rudn.edu
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-donskaya-dvzambalova-gw-1.donskeya.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]: 2048
% Generating 2048 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:11:18.617: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#transport input ssh
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-line)#^Z
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#wr m
```

Настройка порта 24 как trunk-порта

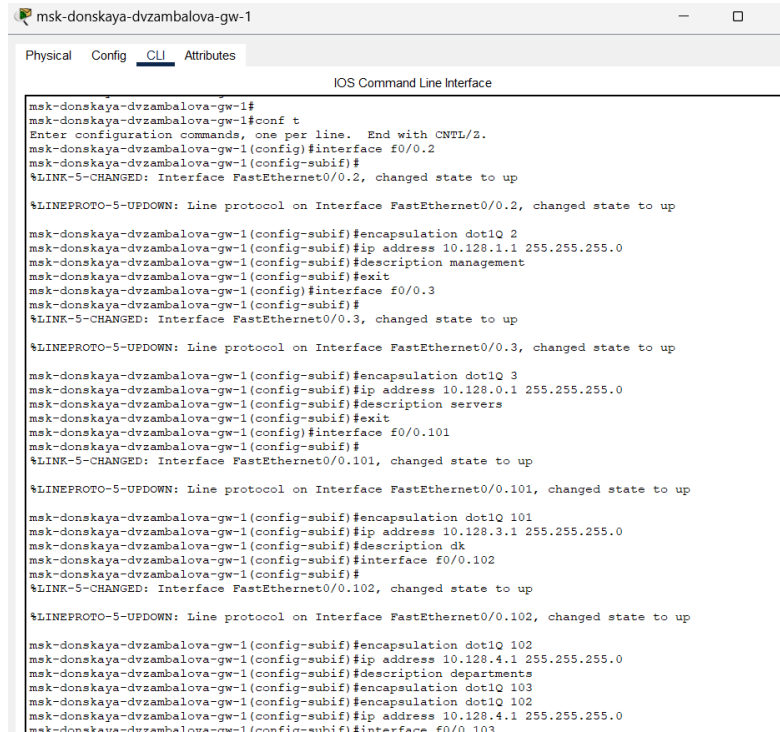
Настроим порт 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт (рис. [-@fig:004]).

```
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1>en
Password:
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#interface 0/24
^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config)#interface f0/24
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-donskaya-dvzambalova-sw-1(config-if)#wr m
^
```

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 (сделанной ранее) зададим соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Для этого используем приведённую в лабораторной работе последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора (рис. [-@fig:005,-@fig:006]).



```
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#interface f0/0.2
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.2, changed state to up
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-dvzambalova-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
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description servers
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config)#interface f0/0.101
msk-donskaya-dvzambalova-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
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description dk
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.102
msk-donskaya-dvzambalova-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
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description departmente
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.103
```

Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора

```
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.102, changed state to up
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description departments
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.103
msk-donskaya-dvzambalova-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
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description adm
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.104
msk-donskaya-dvzambalova-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
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 104
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#description other
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1(config-subif)#^2
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#wr m
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-dvzambalova-gw-1#sh ru
Building configuration...

Current configuration : 1507 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
service password-encryption
!
```

Конфигурация VLAN-интерфейсов маршрутизатора

Проверим доступность оконечных устройств из разных VLAN. Зайдем в терминал ПК (dk-donskaya-dvzambalova), 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. [-@fig:007]).

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

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::20B:BFFF:FECE:2BD2
    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 10.128.3.202

Pinging 10.128.3.202 with 32 bytes of data:

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

Ping statistics for 10.128.3.202:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.128.4.201

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:
```

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. [-@fig:008]).

```
C:\>ping 10.128.0.2

Pinging 10.128.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.2: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.128.0.3

Pinging 10.128.0.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time=8ms TTL=127
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.3: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 8ms, Average = 2ms

C:\>ping 10.128.0.4

Pinging 10.128.0.4 with 32 bytes of data:

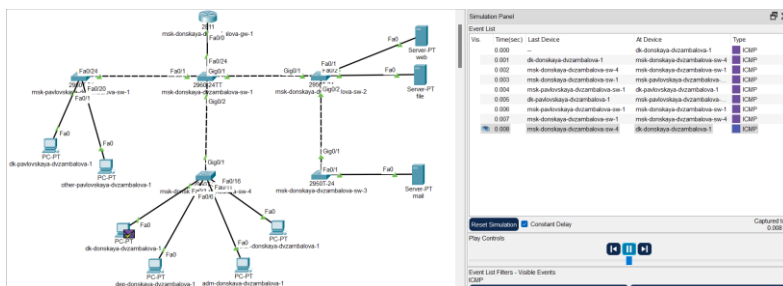
Request timed out.
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.0.4: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.0.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Проверка доступности оконечных устройств

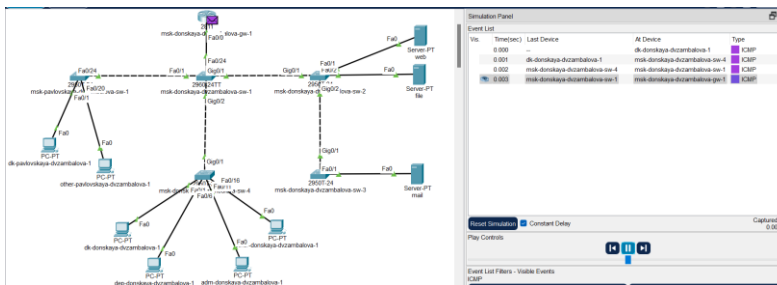
Используя режим симуляции в Packet Tracer, изучим процесс передвижения пакета ICMP по сети. Изучим содержимое передаваемого пакета и заголовки задействованных протоколов.

Сначала отправим пакет между устройствами в одной сети (рис. [-@fig:009]). Пакет движется через коммутаторы, к маршрутизатору не идет. Передача проходит успешно.



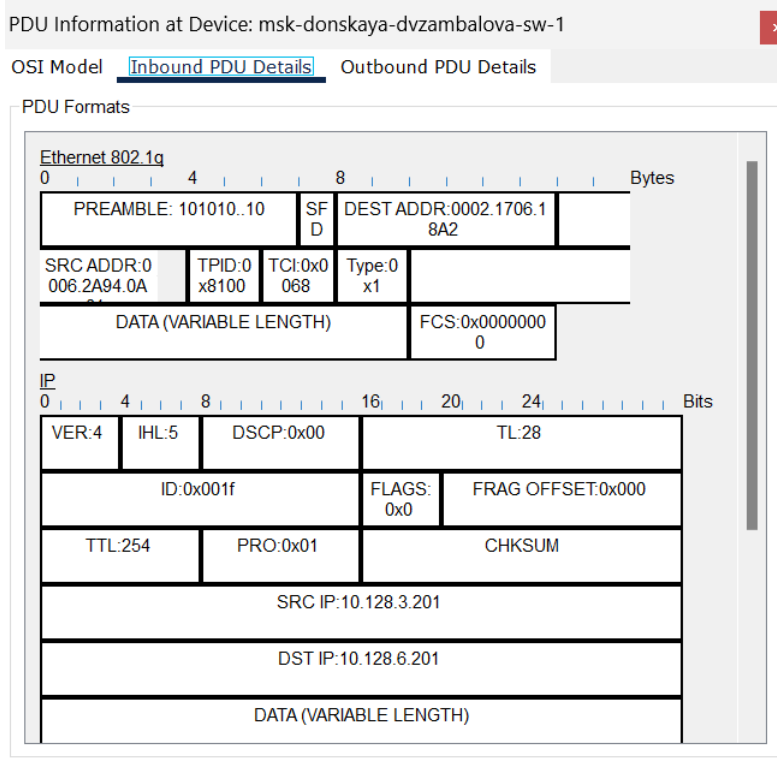
Передвижения пакета ICMP по сети

Теперь попробуем передать пакет между устройствами из разных сетей (рис. [-@fig:010]). Отследив путь, увидим, что пакет идет через коммутаторы к маршрутизатору, там он понимает, что ему делать дальше и идет к пункту назначения и обратно.



Передвижения пакета ICMP по сети

Посмотрим содержимое пакета (рис. [-@fig:011]). 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.



Информация о PDU

Выводы

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

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.