

Лабораторная работа 6

Статическая маршрутизация VLAN

Ланцова Яна Игоревна

Содержание

1 Цель работы	5
2 Задание	6
3 Выполнение лабораторной работы	7
4 Выводы	13
5 Контрольные вопросы	14

Список иллюстраций

3.1	Настройка Trunk-порта коммутатора msk-donskaya-yalantsova-sw-1	7
3.2	Настройка маршрутизатора msk-donskaya-yalantsova-gw-1	8
3.3	Настройка виртуальных интерфейсов на маршрутизаторе	9
3.4	Настройка виртуальных интерфейсов на маршрутизаторе	9
3.5	Проверка доступности устройств с помощью команды ping	10
3.6	Проверка доступности устройств в режиме симуляции в разных VLAN	10
3.7	Проверка доступности устройств в режиме симулции в одном VLAN	11
3.8	Содержимое ICMP-пакета	12

Список таблиц

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

В логической области проекта разместить маршрутизатор Cisco 2811, подключим его к порту 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 в соответствии с таблицей портов, у маршрутизатора подключение через порт 0.

Настроим порт 24 коммутатора msk-donskaya-yalantsova-sw-1 как trunk-порт(рис. 3.1).

```
msk-donskaya-yalantsova-sw-1>en
Password:
msk-donskaya-yalantsova-sw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yalantsova-sw-1(config)#interface f0/24
msk-donskaya-yalantsova-sw-1(config-if)#switchport mode trunk
msk-donskaya-yalantsova-sw-1(config-if)#+2
msk-donskaya-yalantsova-sw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-yalantsova-sw-1#^Z
msk-donskaya-yalantsova-sw-1#
msk-donskaya-yalantsova-sw-1#wr mem
Building configuration...
[OK]
```

Рис. 3.1: Настройка Trunk-порта коммутатора msk-donskaya-yalantsova-sw-1

Сконфигурируем маршрутизатор, задав на нём имя msk-donskaya-yalantsova-gw-1, пароль для доступа к консоли и удалённое подключение по ssh(рис. 3.2).

```

msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-if)#
%LINK-6-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

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

msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-if)#line vty 0 4
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#line console 0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#enable secret cisco
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#service password encryption
                                         ^
% Invalid input detected at '^' marker.

msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#service password-encryption
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#ip domain name donskaya.rudn.edu
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-donskaya-yalantsova-gw-1.donskaya.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-yalantsova-gw-1(config)#line vty 0
%Mar 1 0:9:23.948: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#transport input ssh
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-line)#
msk-donskaya-yalantsova-gw-1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-yalantsova-gw-1#wr mem
Building configuration...
[OK]
msk-donskaya-yalantsova-gw-1#

```

Рис. 3.2: Настройка маршрутизатора msk-donskaya-yalantsova-gw-1

На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-yalantsova-gw-1 настроим виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. Согласно таблице IP-адресов зададим соответствующие IP-адреса на виртуальных интерфейсах. Для этого используем приведённую ниже последовательность команд по конфигурации VLAN-интерфейсов маршрутизатора(рис. 3.3 - 3.4).

```

msk-donskaya-yalantsova-gw-1#sh vtp status
VTP Version : 1
Configuration Revision : 0
Maximum VLANs supported locally : 36
Number of existing VLANs : 5
VTP Operating Mode : Server
VTP Domain Name :
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Disabled
VTP Traps Generation : Disabled
MD5 digest : 0x7D 0x5E 0xA6 0x0E 0x8A 0x72 0xA0 0x3A
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00
Local updaters ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
msk-donskaya-yalantsova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#interface f0/0.2
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#
msk-donskaya-yalantsova-gw-1#%
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

msk-donskaya-yalantsova-gw-1#wr mem

```

Рис. 3.3: Настройка виртуальных интерфейсов на маршрутизаторе

```

IOS Command Line Interface
msk-donskaya-yalantsova-gw-1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description servers
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.101
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description dk
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.102
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description departments
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.103
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description adm
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#interface f0/0.104
msk-donskaya-yalantsova-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-yalantsova-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 104
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#description other
msk-donskaya-yalantsova-gw-1(config-subif)#

```

Рис. 3.4: Настройка виртуальных интерфейсов на маршрутизаторе

Проверим доступность оконечных устройств из разных VLAN с помощью команды `ping`(рис. 3.5).

```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
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

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 10.128.4.202

Pinging 10.128.4.202 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 10.128.4.202:
    Packets: Sent = 3, Received = 0, Lost = 3 (100% loss),
    Control-C
^C
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 = 1ms, Average = 0ms

C:\>

```

Рис. 3.5: Проверка доступности устройств с помощью команды ping

Можно увидеть, что теперь успешно пингуются не только устройства, находящиеся в одном VLAN, но и в разных.

Отправим пакет из разных VLAN. Сначала пакет идёт к коммутатору 4, затем к 1 и после к маршрутизатору для того, чтобы получить адрес устройства из другой виртуальной подсети, затем пакет возвращается к 1 коммутатору переходит к коммутатору с другой территории и наконец достигает адресата. После этого как обычно отправляется ответ по тому же маршруту в обратном порядке (рис. 3.6).

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	—	dk.donskaya.yalantsova-1	ICMP
	0.001	dk.donskaya.yalantsova-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	ICMP
	0.002	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	ICMP
	0.003	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	msk.donskaya.yalantsova-gw-1	ICMP
	0.004	msk.donskaya.yalantsova-gw-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	ICMP
	0.005	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	ICMP
	0.006	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	other.donskaya.yalantsova-1	ICMP
	0.007	other.donskaya.yalantsova-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	ICMP
	0.008	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	ICMP
	0.009	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	msk.donskaya.yalantsova-gw-1	ICMP
	0.010	msk.donskaya.yalantsova-gw-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	ICMP
	0.011	msk.donskaya.yalantsova-sw-1	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	ICMP
	0.012	msk.donskaya.yalantsova-sw-4	dk.donskaya.yalantsova-1	ICMP

Рис. 3.6: Проверка доступности устройств в режиме симуляции в разных VLAN

Отправим пакет между устройствами в одном VLAN. Сначала пакет идёт к коммутатору 4, затем к 1 и после не направляется к маршрутизатору, как было ранее, так как ему известны адреса устройств в одной виртуальной сети. Затем пакет возвращается к 1 коммутатору переходит к коммутатору с другой территории и наконец достигает адресата. После этого как обычно отправляется ответ по тому же маршруту в обратном порядке (рис. 3.7).

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	—	dk donskaya-yalantsova-1	ICMP
	0.001	dk donskaya-yalantsova 1	msk donskaya-yalantsova-sw 4	ICMP
	0.002	msk donskaya-yalantsova sw 4	msk donskaya-yalantsova sw 1	ICMP
	0.003	msk donskaya-yalantsova-sw 1	msk pavlovskaya-yalantsova-sw 1	ICMP
	0.004	msk pavlovskaya-yalantsova-sw 1	dk pavlovskaya-yalantsova-1	ICMP
	0.005	dk pavlovskaya-yalantsova 1	msk pavlovskaya-yalantsova-sw 1	ICMP
	0.006	msk pavlovskaya-yalantsova-sw 1	msk donskaya-yalantsova-sw 1	ICMP
	0.007	msk donskaya-yalantsova-sw 1	msk donskaya-yalantsova-sw 4	ICMP
	0.008	msk donskaya-yalantsova-sw 4	dk donskaya-yalantsova-1	ICMP

Рис. 3.7: Проверка доступности устройств в режиме симулции в одном VLAN

Рассмотрим пакет ICMP (рис. 3.8).

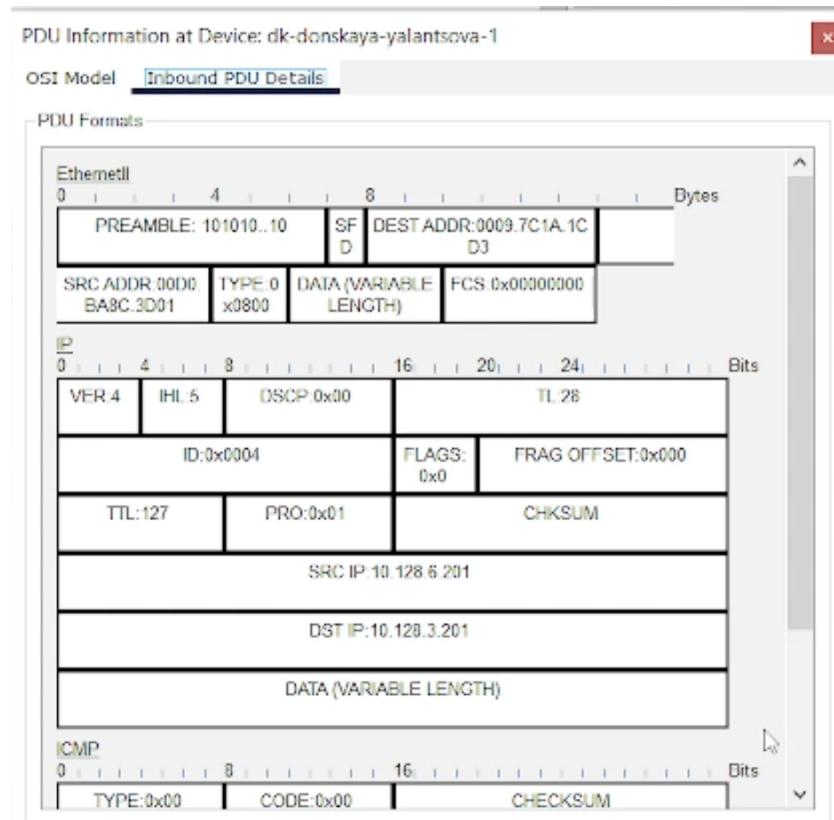


Рис. 3.8: Содержимое ICMP-пакета

Исследуем структуру пакета ICMP. Сначала в PDU есть только заголовки IP, можно увидеть адрес отправителя и получателя, и ICMP. В заголовке ICMP содержится информация о типе сообщения, коде дополнительной диагностической информации, контрольная сумма сообщения, его индентификатор и порядковый номер. Эти заголовки не меняются при передаче пакета. Теперь рассмотрим заголовок Ethernet, в нем указаны MAC-адреса устройств между которыми на данном шаге пакет отправляется.

4 Выводы

В результате выполнения лабораторной работы получили основные навыки по настройке статической маршрутизации VLAN в сети.

5 Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.1Q.

Стандарт IEEE 802.1Q определяет протокол виртуального LAN (VLAN), который позволяет разделять сеть на логические сегменты. Он добавляет теги в кадры Ethernet для идентификации VLAN, обеспечивая изоляцию и безопасность сети.

2. Опишите формат кадра IEEE 802.1Q.

Формат кадра IEEE 802.1Q включает в себя дополнительный тег Ethernet, состоящий из 32-битового заголовка, включая информацию о VLAN ID и приоритете. Формат выглядит так: Преамбула - Назначение - MAC-адрес отправителя - MAC-адрес получателя - Тип данных - Тег IEEE 802.1Q - Данные - Контрольная сумма.