

# **РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей**

## **ОТЧЕТ**

### **ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6**

**Статическая маршрутизация VLAN**

*дисциплина: Администрирование локальных сетей*

Студент: Ким Реачна

Группа: НПИбд 02-20

Студенческий билет: 1032205204

**МОСКВА**

2022 г.

## Цель работы:

Настроить статическую маршрутизацию VLAN в сети.

## Выполнение работы:

1. В логической области проекта разместить маршрутизатор Cisco 2811, подключить его к порту 24 коммутатора msk-donskaya-kim-sw-1 в соответствии с таблицей портов (Рис. 1).

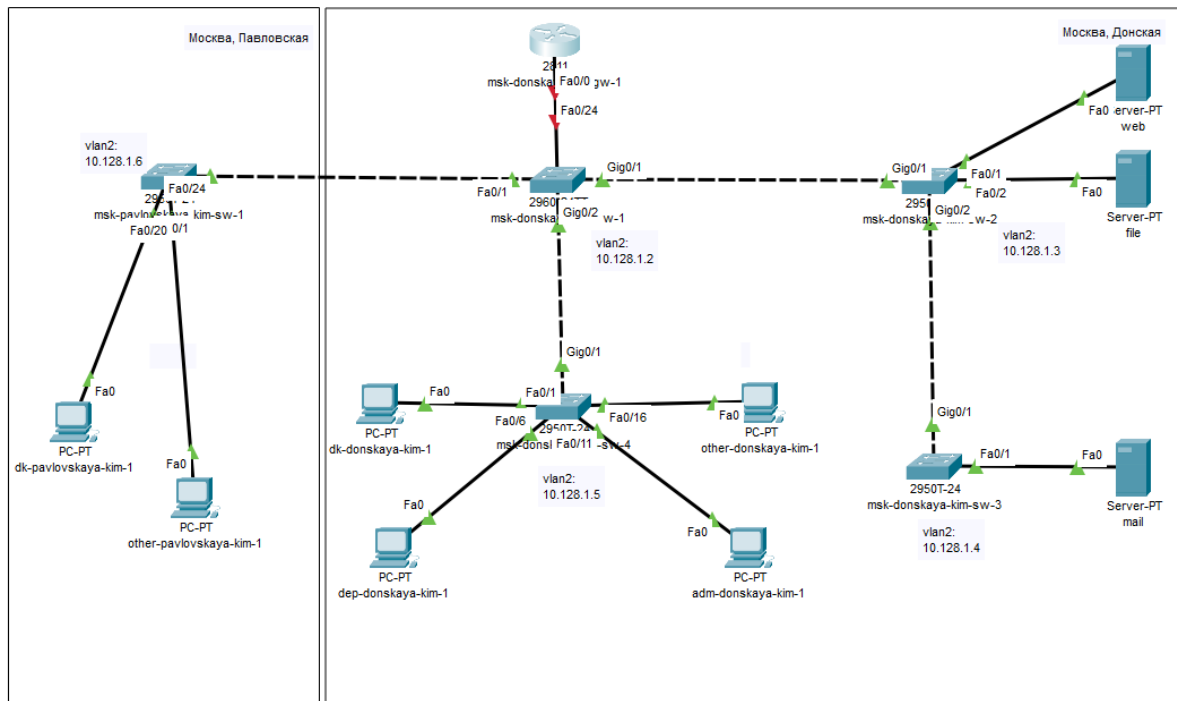


Рисунок 1

2. Используя приведённую ниже последовательность команд по первоначальной настройке маршрутизатора, сконфигурируйте маршрутизатор, задав на нём имя, пароль для доступа к консоли, настройте удалённое подключение к нему по ssh. (Рис. 2).

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname msk-donskaya-kim-gw-1
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#line vty 0 4
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#line console 0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#password cisco
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#login
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#enable secret cisco
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#service password-encryption
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#username admin privilege 1 secret cisco
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#ip domain-name donsкаya.rudn.edu
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: msk-donskaya-kim-gw-1.donsкаya.rudn.edu
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 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-kim-gw-1(config)#line vty 0 4
*Mar 1 0:6:54.931: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
msk-donskaya-kim-gw-1(config-line)#transport input ssh

```

*Рисунок 2*

3. Настройте порт 24 коммутатора msk-donskaya-sw-1 как trunk-порт (Рис. 3-4).

```

msk-donskaya-kim-sw-1>enable
Password:
msk-donskaya-kim-sw-1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
msk-donskaya-kim-sw-1(config)#interface f0/24
msk-donskaya-kim-sw-1(config-if)#switchport mode trunk

```

*Рисунок 3 Настройте Trunk порт*

```

:
interface FastEthernet0/24
  switchport mode trunk
!

```

*Рисунок 4 Проверить*

4. На интерфейсе f0/0 маршрутизатора msk-donskaya-gw-1 настройте виртуальные интерфейсы, соответствующие номерам VLAN. (Рис. 5-6).

```

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

msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-if)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.2
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.1.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description management
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.3
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description servers
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.101
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 101
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description dk
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.102
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 102
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description departments
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#exit

```

*Рисунок 5*

```

msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.103
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 103
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description adm
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#exit
msk-donskaya-kim-gw-1(config)#interface f0/0.104
msk-donskaya-kim-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-kim-gw-1(config-subif)#encapsulation dot1Q 104
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#description other
msk-donskaya-kim-gw-1(config-subif)#

```

*Рисунок 6*

5. Проверьте доступность оконечных устройств из разных VLAN (Рис. 7).

```
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:

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
Reply from 10.128.4.201: bytes=32 time<1ms TTL=127

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

```
C:\>ping 10.128.5.201

Pinging 10.128.5.201 with 32 bytes of data:

Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.5.201: bytes=32 time=10ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.5.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms
```

```
C:\>ping 10.128.6.201

Pinging 10.128.6.201 with 32 bytes of data:

Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time=9ms TTL=127
Reply from 10.128.6.201: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 10.128.6.201:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 9ms, Average = 2ms
```

```
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<1ms 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 = 0ms, Average = 0ms

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 10.128.0.4

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=2ms 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 = 2ms, Average = 0ms
```

Рисунок 7

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


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

Рисунок 8

## PDU Formats

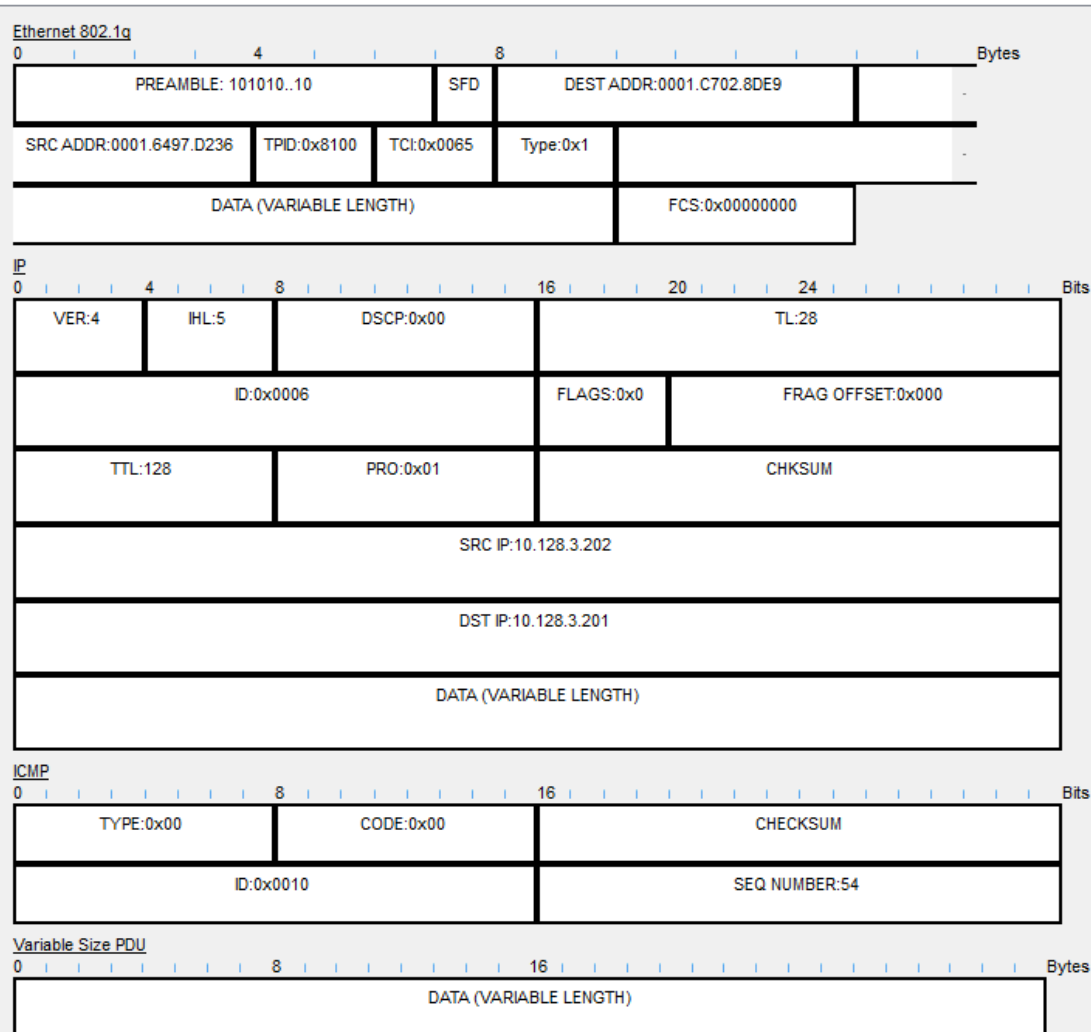


Рисунок 9

- SRC ADDR:0001 6497 D236 (исходный адрес): – это адрес отправителя кадра Ethernet.
- DEST ADDR:0001 C702 8DE9 – MAC адрес назначения фрейма Ethernet.
- TPID (Идентификатор протокола тегов) и TCI (информация об управлении тегами) - это поля в заголовке фрейма Ethernet, которые используются для идентификации и предоставления информации о тегах VLAN (виртуальной локальной сети). TPID:0x8100 указывает, что кадр содержит тег VLAN IEEE 802.1Q. Это стандартное значение TPID, используемое для идентификации тегов VLAN, соответствующих стандарту IEEE 802.1Q.
- TCI:0x0065 указывает, что тег VLAN имеет уровень приоритета 1 и

идентификатор VLAN 101 в десятичной системе счисления (0x0065 в шестнадцатеричной системе счисления). Поле TCI содержит дополнительную информацию о теге VLAN, включая идентификатор VLAN и уровень приоритета. В этом случае идентификатор VLAN указывает, к какой VLAN принадлежит кадр, а уровень приоритета указывает относительный приоритет кадра внутри VLAN.

## Конфигурации оборудования

- **msk-donskaya-kim-sw-1**

```
!  
version 15.0  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
service password-encryption  
!  
hostname msk-donskaya-kim-sw-1  
!  
enable secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
!  
!  
!  
ip domain-name donsкаya.rudn.edu  
!  
username admin secret 5 $1$mERr$hX5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0  
!  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
spanning-tree extend system-id  
!  
interface FastEthernet0/1  
switchport mode trunk  
!  
interface FastEthernet0/2  
!
```



interface FastEthernet0/3

!

interface FastEthernet0/4

!

interface FastEthernet0/5

!

interface FastEthernet0/6

!

interface FastEthernet0/7

!

interface FastEthernet0/8

!

interface FastEthernet0/9

!

interface FastEthernet0/10

!

interface FastEthernet0/11

!

interface FastEthernet0/12

!

interface FastEthernet0/13

!

interface FastEthernet0/14

!

interface FastEthernet0/15

!

interface FastEthernet0/16

!

interface FastEthernet0/17

!

interface FastEthernet0/18

!

interface FastEthernet0/19

!

```
interface FastEthernet0/20
!
interface FastEthernet0/21
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/1
  switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
  switchport mode trunk
!
interface Vlan1
  no ip address
  shutdown
!
interface Vlan2
  ip address 10.128.1.2 255.255.255.0
!
ip default-gateway 10.128.1.1
!
!
!
!
line con 0
  password 7 0822455D0A16
  login
!
line vty 0 4
```

password 7 0822455D0A16

login

transport input ssh

line vty 5 15

login

!

!

!

!

end

- **msk-donskaya-kim-gw-1**

!

version 15.1

no service timestamps log datetime msec

no service timestamps debug datetime msec

service password-encryption

!

hostname msk-donskaya-kim-gw-1

!

!

!

enable secret 5 \$1\$mERr\$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0

!

!

!

!

!

!

ip cef

no ipv6 cef

!

!

!

username admin secret 5 \$1\$mERr\$hx5rVt7rPNoS4wqbXKX7m0

```
!  
!  
license udi pid CISCO2811/K9 sn FTX1017D0IS-  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
ip domain-name donskaya.rudn.edu  
!  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
no ip address  
duplex auto  
speed auto  
!  
interface FastEthernet0/0.2  
description management  
encapsulation dot1Q 2  
ip address 10.128.1.1 255.255.255.0  
!  
interface FastEthernet0/0.3  
description servers
```

```
encapsulation dot1Q 3
ip address 10.128.0.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.101
description dk
encapsulation dot1Q 101
ip address 10.128.3.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.102
description departments
encapsulation dot1Q 102
ip address 10.128.4.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.103
description adm
encapsulation dot1Q 103
ip address 10.128.5.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/0.104
description other
encapsulation dot1Q 104
ip address 10.128.6.1 255.255.255.0
!
interface FastEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
ip classless
```

```
!  
ip flow-export version 9  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
password 7 0822455D0A16  
login  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
password 7 0822455D0A16  
login  
transport input ssh  
!  
!  
!  
end
```

## **Ответы на контрольные вопросы**

### **1. Охарактеризуйте стандарт IEEE 802.1Q.**

Стандарт IEEE 802.1Q – это сетевой стандарт, который определяет, как в сетях Ethernet реализована маркировка VLAN. Пометки VLAN позволяют сетевым администраторам создавать виртуальные сети, логически отделенные друг от друга, даже если они совместно используют одну и ту же физическую сетевую инфраструктуру.

Стандарт IEEE 802.1Q определяет метод добавления 4-байтового тега VLAN к фрейму Ethernet, который включает в себя 2-байтовый идентификатор протокола тега (TPID) и 2-байтовое поле управляющей информации тега (TCI). TPID определяет, что фрейм имеет тег VLAN, и указывает тип используемого тега, в то время как поле TCI содержит информацию о VLAN, включая идентификатор VLAN и уровень приоритета.

## 2. Опишите формат кадра IEEE 802.1Q.

Формат кадра IEEE 802.1Q включает в себя следующие поля:

- Преамбула (Preamble) - 7 байт, используемые для синхронизации приемника и передатчика.
- Стартовый символ (Start Frame Delimiter) - 1 байт, указывающий начало кадра.
- MAC-адрес назначения (Destination MAC Address) - 6 байт, указывающий MAC-адрес устройства-получателя.
- MAC-адрес источника (Source MAC Address) - 6 байт, указывающий MAC-адрес устройства-отправителя.
- Тип протокола (Type) - 2 байта, указывающий тип протокола внутри кадра Ethernet. В тегированных кадрах этот поле указывает значение 0x8100.
- Tag Protocol Identifier (TPID) — Идентификатор протокола тегирования. Размер поля — 16 бит. Указывает, какой протокол используется для тегирования. Для 802.1q используется значение 0x8100.
- Приоритет (Priority) - 3 бита, указывающие приоритет кадра. Высшие значения приоритета используются для передачи критически важных данных, а низшие значения используются для не критически важных данных.

## Вывод

Настроила статическую маршрутизацию VLAN в сети.