

Лабораторная работа №3

Технология виртуальных частных сетей (VLAN)

Топология

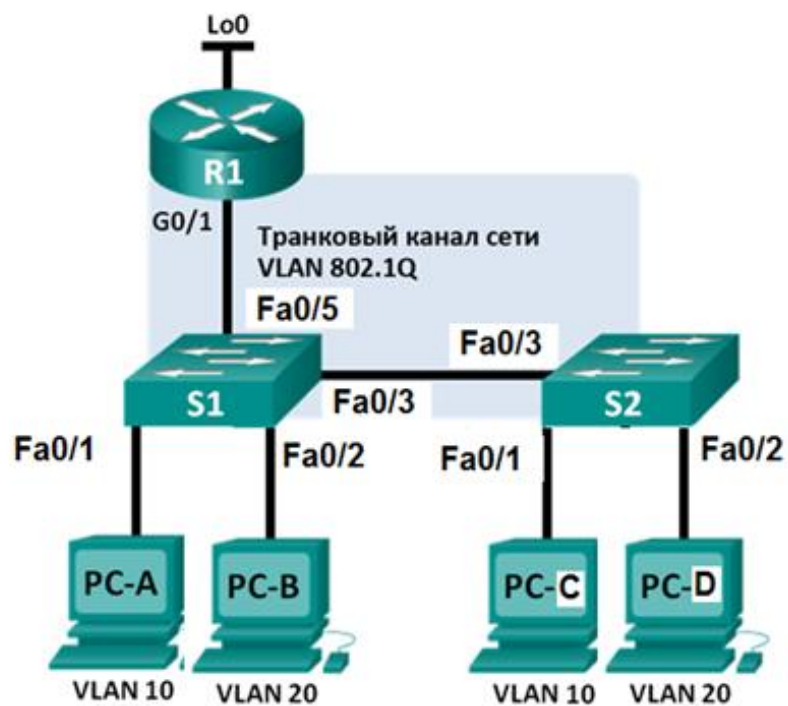


Таблица адресации

Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	G0/1.1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.10	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.20	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
S2	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-A	NIC	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	NIC	192.168.20.2	255.255.255.0	192.168.20.1
PC-C	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-D	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

Параметры назначения портов коммутатора

Порты	Назначение	Сеть
S1 F0/3	Транковый канал 802.1Q	N/A
S2 F0/3	Транковый канал 802.1Q	N/A
S1 F0/5	Транковый канал 802.1Q	N/A
S1 F0/1, S2 F0/1	Сеть VLAN 10 — учащиеся	192.168.10.0/24
S1 F0/2, S2 F0/2	Сеть VLAN 20 — преподаватели	192.168.20.0/24

Задачи

Часть 1. Построение сети и настройка базовых параметров устройства

Часть 2. Настройка коммутаторов с сетями VLAN и транковой связи

Часть 3. Настройка маршрутизации между VLAN на основе транкового канала

Исходные данные/Сценарий

Второй способ обеспечения маршрутизации и соединения нескольких VLAN заключается в использовании транкового канала стандарта 802.1Q между одним или несколькими коммутаторами и одним интерфейсом маршрутизатора. Также этот метод называют маршрутизацией между VLAN с использованием конфигурации router-on-a-stick. **При использовании данного метода физический интерфейс маршрутизатора разделён на несколько подынтерфейсов, обеспечивающих логические пути ко всем подключённым сетям VLAN.**

В рамках настоящей лабораторной работы вам предстоит настроить маршрутизацию между VLAN на основе транкового канала и проверить подключение к узлам в разных сетях VLAN,.

Примечание. В данной лабораторной работе содержится минимальный набор команд, необходимых для настройки маршрутизации между VLAN на основе транкового канала. Однако команды, необходимые для конфигурации сети VLAN, представлены в приложении А в конце этой лабораторной работы.

Часть 1: Построение сети и настройка базовых параметров устройства

В первой части лабораторной работы вам предстоит создать топологию сети и настроить базовые параметры для узлов, коммутаторов и маршрутизатора ПК.

Шаг 1: Подключите кабели в сети в соответствии с топологией.

Шаг 2: Настройте узлы ПК.

Шаг 3: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутаторов.

Шаг 4: Настройте базовые параметры каждого коммутатора.

- Настройте имена устройств в соответствии с топологией.
- Настройте IP-адрес, указанный в таблице адресации для сети VLAN 1, на обоих коммутаторах.
- Настройте шлюз по умолчанию на обоих коммутаторах.

Шаг 5: Настройте базовые параметры для маршрутизатора.

- Настройте имена устройств в соответствии с топологией.
- Настройте IP-адрес loopback-интерфейса в соответствии с таблицей адресации. На данном этапе не нужно настраивать подынтерфейсы, поскольку их настройка будет выполняться в третьей части лабораторной работы.

Часть 2: Настройте коммутаторы для работы с сетями VLAN и создания транковых каналов

Шаг 1: Настройте сети VLAN на коммутаторе S1.

- На коммутаторе S1 настройте сети VLAN и имена, указанные в таблице параметров назначения портов коммутатора.

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name Students
S1(config-vlan)# vlan 20
S1(config-vlan)# name Faculty
S1(config-vlan)# exit
```

- На коммутаторе S1 настройте интерфейс, подключённый к маршрутизатору R1 в качестве транкового канала. Также настройте интерфейс, подключённый к маршрутизатору R2 в качестве транкового канала.

```
S1(config)# interface fa0/5
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# interface fa0/3
S1(config-if)# switchport mode trunk
```

Перейти в режим администратора и проверить создание транковых каналов.

```
S1# show interface trunk
```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Fa0/3	on	802.1q	trunking	1
Fa0/5	on	802.1q	trunking	1

Port	Vlans allowed on trunk
Fa0/3	1-1005
Fa0/5	1-1005

Port	Vlans allowed and active in management domain
Fa0/3	1,10,20
Fa0/5	1,10,20

Port	Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/3	1,10,20
Fa0/5	1,10,20

- c. На коммутаторе S1 назначьте порт доступа для компьютеров PC-A сети VLAN 10 и PC-B сети VLAN 20.

```
S1(config)# interface fa0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config)# interface fa0/2
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 20
```

Шаг 2: Настройка сетей VLAN на коммутаторе S2.

- a. На коммутаторе S2 настройте сети VLAN и имена, указанные в таблице параметров назначения портов коммутатора аналогично настройке коммутатора S1..
- b. Убедитесь, что номера и имена VLAN на коммутаторе S2 совпадают с данными на коммутаторе S1.

```
S2# show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1 Gi0/2
10	Students	active	
20	Faculty	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

- c. На коммутаторе S2 назначьте порт доступа для компьютера PC-C сети VLAN 10 и PC-D сети VLAN 20
- d. На коммутаторе S2 настройте интерфейс, подключённый к коммутатору S1 в качестве транкового канала.

Часть 3: Конфигурация маршрутизации между VLAN на основе транкового канала

В третьей части лабораторной работы вам нужно настроить маршрутизатор R1 для маршрутизации данных в несколько сетей VLAN путём создания подынтерфейсов для каждой сети VLAN. Данный метод маршрутизации между VLAN называется конфигурацией ROS (router-on-a-stick).

Шаг 1: Настройте подинтерфейс для сети VLAN 1.

- a. Создайте подинтерфейс на интерфейсе G0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 1, где 1 — это идентификатор подинтерфейса.

```
R1(config)# interface g0/1.1
```

- b. Настройте подинтерфейс для работы с VLAN 1.

```
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 1
```

- c. Настройте подинтерфейс с IP-адресом из таблицы адресов.

```
R1(config-subif)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
```

Шаг 2: Настройте подинтерфейс для сети VLAN 10.

- a. Создайте подинтерфейс на интерфейсе G0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 10, где 10 — это идентификатор подинтерфейса.
- b. Настройте подинтерфейс для работы с VLAN 10.
- c. Настройте подинтерфейс с адресом из таблицы адресов.

Шаг 3: Настройте подинтерфейс для сети VLAN 20.

- a. Создайте подинтерфейс на интерфейсе G0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 20, где 20 — это идентификатор подинтерфейса.
- b. Настройте подинтерфейс для работы с VLAN 20.
- c. Настройте подинтерфейс с адресом из таблицы адресов.

Шаг 4: Включите интерфейс G0/1.

Включите интерфейс G0/1.

```
R1(config)# interface g0/1
```

```
R1(config-if)# no shutdown
```

Шаг 5: Проверка соединения.

Введите команду, чтобы просмотреть таблицу маршрутизации на R1. Какие сети в ней перечислены?

```
192.168.1.0, 192.168.10.0, 192.168.20.0 и 209.165.200.224
```

```
R1# show ip route
```

Успешно ли отправляется эхо-запрос с компьютера PC-A на шлюз по умолчанию для VLAN 10? _____

Успешно ли отправляется эхо-запрос от узла PC-A на PC-B? _____

Успешно ли отправляется эхо-запрос от узла PC-A на PC-C _____

Успешно ли отправляется эхо-запрос от узла PC-A на PC-D _____

Успешно ли отправляется эхо-запрос от PC-A на коммутатор S2? _____

Если на какой-либо из этих вопросов вы ответили отрицательно, найдите и устраните неполадки в конфигурации.

Вопросы на закрепление

В чём заключаются преимущества маршрутизации между VLAN с использованием транкового канала?

Приложение А. Команды настройки

Коммутатор S1

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name Students
S1(config-vlan)# vlan 20
S1(config-vlan)# name Faculty
S1(config-vlan)# exit
S1(config)# interface f0/3
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/2
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# switchport access vlan 20

S1(config-vlan)# exit
S1(config)# exit
S1# show interface trunk
```

Коммутатор S2

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name Students
S2(config-vlan)# vlan 20
S2(config-vlan)# name Faculty
S2(config)# interface f0/3
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# interface f0/1
S2(config-if)# switchport mode access
```

```
S2(config-if)# switchport access vlan 10  
S1(config-if)# interface f0/2  
S1(config-if)# switchport mode access  
S1(config-if)# switchport access vlan 20
```

Маршрутизатор R1

```
R1(config)# interface g0/1.1  
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 1  
R1(config-subif)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)# interface g0/1.10  
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10  
R1(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)# interface g0/1.20  
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20  
R1(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
R1(config-subif)# exit  
R1(config)# interface g0/1  
R1(config-if)# no shutdown
```

Контрольные вопросы

1. Какая разница между доменом коллизий и широковещательным доменом.
2. Какой домен коллизий будет в сети с использованием коммутатора.
3. Опишите принцип работы коммутатора.
4. Перечислите три способа обработки кадров коммутатором.
5. Каким образом строится таблица коммутации (показать в Cisco Tracer).
6. Какая разница между коммутаторами 2-го и 3-го уровня.
7. Перечислите преимущество использования технологии VLAN.
8. Как работают VLAN на основе стандарта 802.1Q. Понятие транкового канала.
9. Перечислите типы VLAN.
10. Что такое петли коммутаторов и чем они плохи.
11. Как работает алгоритм покрывающего дерева