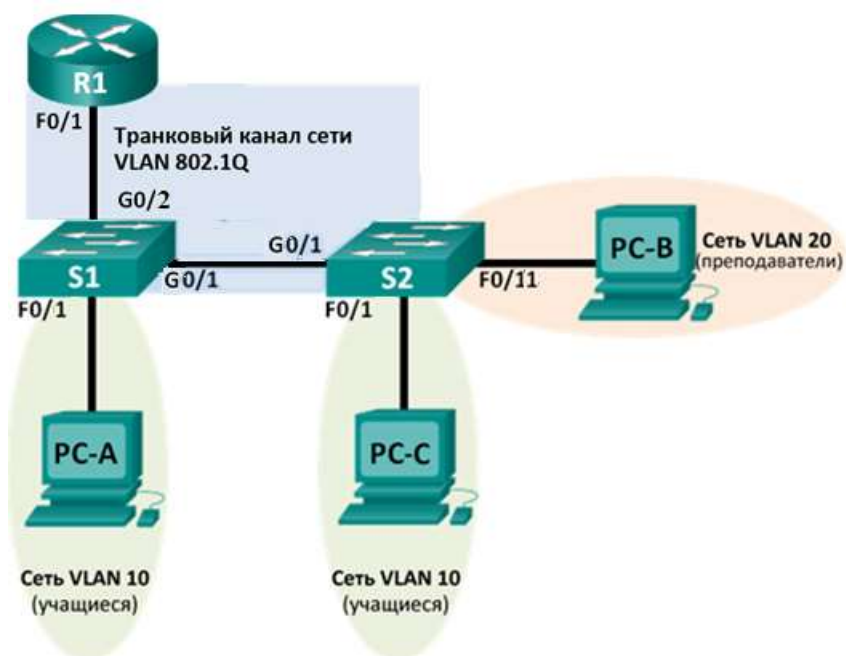


# Лабораторная работа. Настройка маршрутизации между VLAN на основе стандарта 802.1Q и транкового канала

## Топология



**Таблица адресации**

| Устройство | Интерфейс | IP-адрес       | Маска подсети | Шлюз по умолчанию |
|------------|-----------|----------------|---------------|-------------------|
| R1         | F0/1.10   | 192.168.10.254 | 255.255.255.0 | N/A               |
|            | F0/1.20   | 192.168.20.254 | 255.255.255.0 | N/A               |
|            | F0/1.99   | 192.168.99.254 | 255.255.255.0 | N/A               |
| S1         | VLAN 99   | 192.168.99.1   | 255.255.255.0 | 192.168.99.254    |
| S2         | VLAN 99   | 192.168.99.2   | 255.255.255.0 | 192.168.99.254    |
| PC-A       | NIC       | 192.168.10.1   | 255.255.255.0 | 192.168.10.254    |
| PC-B       | NIC       | 192.168.20.2   | 255.255.255.0 | 192.168.20.254    |
| PC-C       | NIC       | 192.168.10.2   | 255.255.255.0 | 192.168.10.254    |

**Параметры назначения портов коммутатора**

| Порты    | Назначение             | Сеть            |
|----------|------------------------|-----------------|
| S1 G0/1  | Транковый канал 802.1Q | N/A             |
| S2 G0/1  | Транковый канал 802.1Q | N/A             |
| S1 G0/2  | Транковый канал 802.1Q | N/A             |
| S1 F0/1  | Сеть VLAN 10 — student | 192.168.99.1/24 |
| S2 F0/1  | Сеть VLAN 10 — student | 192.168.99.2/24 |
| S2 F0/11 | Сеть VLAN 20 — teacher | 192.168.99.2/24 |

**Задачи**

Часть 1. Построение сети

Часть 2. Настройка маршрутизации между VLAN на основе транкового канала

Часть 3. Настройка коммутаторов с сетями VLAN и транковой связи

Часть 4. Удаление базы данных VLAN

**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, как и с loopback-интерфейсом на маршрутизаторе.

**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. Проверьте свои знания — настройте устройства, не обращаясь к информации, приведённой в приложении.

**Примечание.** В лабораторной работе используются маршрутизаторы с интегрированными службами серии Cisco 1941 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) M3 (образ universalk9). В лабораторной работе используются коммутаторы серии Cisco Catalyst 2960s под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9). Допускается использование коммутаторов и маршрутизаторов других моделей, под управлением других версий ОС Cisco IOS. В зависимости от модели устройства и версии Cisco IOS доступные команды и выходные данные могут отличаться от данных, полученных при выполнении лабораторных работ. Точные идентификаторы интерфейса указаны в таблице сводной информации об интерфейсе маршрутизатора в конце этой лабораторной работы.

**Примечание.** Убедитесь, что предыдущие настройки маршрутизаторов и коммутаторов удалены, и они не имеют загрузочной конфигурации. Если вы не уверены в этом, обратитесь к преподавателю.

### Необходимые ресурсы:

- 1 маршрутизатор (Cisco 1941 с универсальным образом M3 под управлением ОС Cisco IOS 15.2(4) или аналогичная модель);
- 2 коммутатора (Cisco 2960 под управлением ОС Cisco IOS 15.0(2), образ lanbasek9 или аналогичная модель);
- 2 ПК (под управлением ОС Windows 7, Vista или XP с программой эмуляции терминала, например Tera Term);
- консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты;
- кабели Ethernet, расположенные в соответствии с топологией.

## Часть 1: Построение сети и настройка базовых параметров устройства

В первой части лабораторной работы вам предстоит создать топологию сети.

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

Для этого переподключите интерфейс F0/1 маршрутизатора R1 к интерфейсу G0/2 коммутатора S1. Второй провод от маршрутизатора R1 убрать. Получилась топология «Роутер-на-палочке».

## Часть 2: Конфигурация маршрутизации между VLAN на основе транкового канала

Во второй 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).

**Примечание.** Команды, необходимые для выполнения заданий второй части лабораторной работы, приведены в приложении А. Проверьте свои знания — попытайтесь настроить маршрутизацию между VLAN на основе транкового канала или по конфигурации ROS, не обращаясь к информации, приведённой в приложении.

**Шаг 1: Настройте подынтерфейс для сети VLAN 10.**

- a. Создайте подынтерфейс F0/1.10 на интерфейсе F0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 10, где 10 — это идентификатор подынтерфейса.
- b. Настройте подынтерфейс для работы с VLAN 10.
- c. Настройте подынтерфейс с адресом из таблицы адресов.

**Шаг 2: Настройте подынтерфейс для сети VLAN 20.**

- a. Создайте подынтерфейс F0/1.20 на интерфейсе F0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 20, где 20 — это идентификатор подынтерфейса.
- b. Настройте подынтерфейс для работы с VLAN 20.
- c. Настройте подынтерфейс с адресом из таблицы адресов.

**Шаг 3: Настройте подынтерфейс для сети VLAN 99.**

- a. Создайте подынтерфейс F0/1.99 на интерфейсе F0/1 маршрутизатора R1 для VLAN 99, где 99 — это идентификатор подынтерфейса. VLAN 99 — нативная.
- b. Настройте подынтерфейс для работы с VLAN 99.
- c. Настройте подынтерфейс с IP-адресом из таблицы адресов.

**Шаг 4: Включите интерфейс F0/1.**

Включите интерфейс G0/1.

**Часть 3: Настройте коммутаторы для работы с сетями VLAN и создания транковых каналов**

В третьей части лабораторной работы вы будете настраивать коммутаторы для сетей VLAN и транковых каналов.

**Примечание.** Команды, необходимые для выполнения заданий третьей части лабораторной работы, приведены в приложении А. Проверьте свои знания — попытайтесь настроить коммутаторы S1 и S2, не обращаясь к информации, приведённой в приложении.

**Шаг 1: Настройте сети VLAN на коммутаторах S1 и S2.**

- a. На коммутаторах S1 и S2 настройте сеть VLAN 99 как нативную, задайте IP-адреса и шлюз по умолчанию, указанные в таблице параметров назначения портов коммутатора.
- b. На коммутаторе S1 настройте интерфейсы, подключённые к маршрутизатору R1, в качестве транкового канала.
- c. На коммутаторе S2 настройте интерфейс, подключённый к коммутатору S1 в качестве транкового канала.

**Шаг 2: Проверка соединения.**

Введите команду, чтобы просмотреть таблицу маршрутизации на R1.

Убедитесь, что все устройства успешно могут отправлять эхо-запросы друг другу. Для этого используйте программу Wireshark.

## Часть 4: Удаление базы данных VLAN

В четвертой части лабораторной работы вам предстоит удалить базу данных VLAN из коммутатора. Данную процедуру необходимо выполнять при сбросе настроек коммутатора на параметры по умолчанию.

### Шаг 1: Определите, существует ли база данных VLAN.

Выполните команду **show flash**, чтобы проверить, содержится ли файл **vlan.dat** во флеш-памяти.

```
S1# show flash
```

```
Directory of flash:/
```

|   |      |          |                            |                                 |
|---|------|----------|----------------------------|---------------------------------|
| 2 | -rwx | 1285     | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | config.text                     |
| 3 | -rwx | 43032    | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | multiple-fs                     |
| 4 | -rwx | 5        | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | private-config.text             |
| 5 | -rwx | 11607161 | Mar 1 1993 02:37:06 +00:00 | c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin |
| 6 | -rwx | 736      | Mar 1 1993 00:19:41 +00:00 | vlan.dat                        |

```
32514048 bytes total (20858880 bytes free)
```

**Примечание.** Если во флеш-памяти содержится файл **vlan.dat**, то база данных VLAN не содержит свои параметры по умолчанию.

### Шаг 2: Удалите базу данных VLAN.

- a. Выполните команду **delete vlan.dat**, чтобы удалить файл **vlan.dat** из флеш-памяти и вернуть настройки базы данных VLAN к параметрам по умолчанию. Вам понадобится два раза подтвердить удаление файла **vlan.dat**. Оба раза нажмите клавишу Enter.

```
S1# delete vlan.dat
```

```
Delete filename [vlan.dat]?
```

```
Delete flash:/vlan.dat? [confirm]
```

```
S1#
```

- b. Выполните команду **show flash**, чтобы убедиться, что файл **vlan.dat** был удалён.

```
S1# show flash
```

```
Directory of flash:/
```

|   |      |          |                            |                                 |
|---|------|----------|----------------------------|---------------------------------|
| 2 | -rwx | 1285     | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | config.text                     |
| 3 | -rwx | 43032    | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | multiple-fs                     |
| 4 | -rwx | 5        | Mar 1 1993 00:01:24 +00:00 | private-config.text             |
| 5 | -rwx | 11607161 | Mar 1 1993 02:37:06 +00:00 | c2960-lanbasek9-mz.150-2.SE.bin |

```
32514048 bytes total (20859904 bytes free)
```

## Вопросы на закрепление

Принцип работы коммутатора, как он определяет куда отправить кадр. Зачем нужны виртуальные локальные сети (VLAN), как они настраиваются. Зачем нужен транковый (магистральный, trunk) канал и как через него передаются данные. Что такое нативная VLAN. Как настраивается «роутер на палочке».

## Приложение А. Команды настройки

### Коммутатор S1

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# name Students
S1(config-vlan)# vlan 20
S1(config-vlan)# name Teacher
S1(config-vlan)# exit
S1(config)# interface g0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# interface g0/2
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
```

### Коммутатор S2

```
S2(config)# vlan 10
S2(config-vlan)# name Students
S2(config-vlan)# vlan 20
S2(config-vlan)# name Teacher
S2(config)# interface f0/1
S2(config-if)# switchport mode trunk
S2(config-if)# interface f0/11
S2(config-if)# switchport mode access
S2(config-if)# switchport access vlan 20
S2(config-if)# interface f0/1
S2(config-if)# switchport mode access
S2(config-if)# switchport access vlan 10
```

### Маршрутизатор R1

```
R1(config)# interface f0/1.99
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 99
R1(config-subif)# ip address 192.168.99.254 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface f0/1.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
R1(config-subif)# ip address 192.168.10.254 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface f0/1.20
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)# ip address 192.168.20.254 255.255.255.0
```

```
R1(config-subif)# exit  
R1(config)# interface f0/1  
R1(config-if)# no shutdown
```