

# Глава 6. Сети VLAN

Материалы для инструктора

CCNA Routing and Switching

Routing and Switching Essentials v6.0



# Материалы для инструкторов. Глава 6. Руководство по планированию

- Эта презентация PowerPoint состоит из двух частей:
- Руководство по планированию для инструкторов
  - Ознакомительная информация по главе
  - Методические пособия
- Презентация перед классом для инструктора
  - Дополнительные слайды, которые можно использовать в классе
  - Начало на слайде № 12
- **Примечание.** Перед предоставлением общего доступа удалите руководство по планированию из данной презентации.

# Глава 6. Сети VLAN

**Routing and Switching Essentials v6.0.**  
**Руководство по планированию**

# Глава 6. Упражнения

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
6.0.1.2	Упражнение в аудитории	Телепакет на отпуск	Необязательно
6.1.1.5	Packet Tracer	Получатели широковещательной рассылки	Рекомендуется
6.1.2.6	Интерактивное упражнение	Прогнозирование поведения коммутатора	Рекомендуется
6.1.2.7	Packet Tracer	Исследование методов реализации сети VLAN	Рекомендуется
6.2.1.2	Инструмент проверки синтаксиса	Создание сети VLAN	—
6.2.1.3	Инструмент проверки синтаксиса	Назначение портов сетям VLAN	—
6.2.1.4	Инструмент проверки синтаксиса	Изменение принадлежности портов виртуальной локальной сети	—
6.2.1.6	Инструмент проверки синтаксиса	Проверка информации о сети VLAN	—
6.2.1.7	Cisco Packet Tracer	Настройка сети VLAN	Рекомендуется

В этой главе для выполнения упражнений с программой Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT\_ccna5**

# Глава 6. Упражнения (продолжение)

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
6.2.2.3	Инструмент проверки синтаксиса	Проверка конфигурации магистрального канала	—
6.2.2.4	Cisco Packet Tracer	Конфигурация транковых каналов	Рекомендуется
6.2.2.5	Лабораторная работа	Настройка сети VLAN и транкинга	Рекомендуется
6.2.3.7	Cisco Packet Tracer	Поиск и устранение неполадок, связанных с реализацией сети VLAN (сценарий 1)	Рекомендуется
6.2.3.8	Cisco Packet Tracer	Поиск и устранение неполадок, связанных с реализацией сети VLAN (сценарий 2)	Рекомендуется
6.2.3.9	Лабораторная работа	Поиск и устранение неполадок при реализации сети VLAN	Необязательно
6.3.1.4	Упражнение	Определение типов маршрутизации между сетями VLAN	Рекомендуется
6.3.2.4	Лабораторная работа	Настройка маршрутизации между сетями VLAN для каждого интерфейса	Рекомендуется
6.3.3.4	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка маршрутизации между сетями VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick	—

В этой главе для выполнения упражнений с программой Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT\_ccna5**

# Глава 6. Упражнения (продолжение)

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
6.3.3.6	Cisco Packet Tracer	Настройка маршрутизации между сетями VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick	Рекомендуется
6.3.3.7	Лабораторная работа	Настройка маршрутизации между сетями VLAN на основе стандарта 801.2Q и магистрального канала	Необязательно
6.3.3.8	Packet Tracer	Устранение неполадок маршрутизации между сетями VLAN	Необязательно
6.4.1.1	Работа в аудитории	Кратчайший путь	Необязательно
6.4.1.2	Packet Tracer	Отработка комплексных практических навыков	Рекомендовано

В этой главе для выполнения упражнений с программой Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT\_ccna5**

# Глава 6. Проверка на знание материала главы

- После прохождения главы 6 учащиеся должны пройти проверку на знание материала главы 6.
- Для неформальной оценки успехов учащихся можно использовать контрольные работы, лабораторные работы, работу с симулятором Packet Tracer и другие упражнения.

# Глава 6. Практические рекомендации

Прежде чем излагать материал главы 6, обратите внимание на следующее:

- Инструктор должен пройти проверку на знание материала главы 6.
- Цели этой главы:
  - Объясните, как сети VLAN выполняют сегментацию доменов широковещательной рассылки в сетях предприятий малого и среднего бизнеса.
  - Объяснение назначения сетей VLAN в коммутируемой сети.
  - Объясните, как коммутатор пересылает кадры с использованием конфигурации сети VLAN в среде с несколькими коммутаторами.
  - Внедрение VLAN с целью сегментирования сети предприятия малого и среднего бизнеса.
  - Настроить коммутационный порт для назначения сети VLAN в соответствии с требованиями.
  - Настроить магистральный порт на коммутаторе LAN.
  - выполнить поиск и устранение неполадок в сети VLAN и настроить магистральный канал в коммутируемой сети.
  - Настройте маршрутизацию между сетями VLAN на предприятиях малого и среднего бизнеса.
  - Опишите два метода настройки маршрутизации между сетями VLAN.
  - Настройка маршрутизации между VLAN с использованием устаревшего метода.
  - Настройте маршрутизацию между сетями VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick.



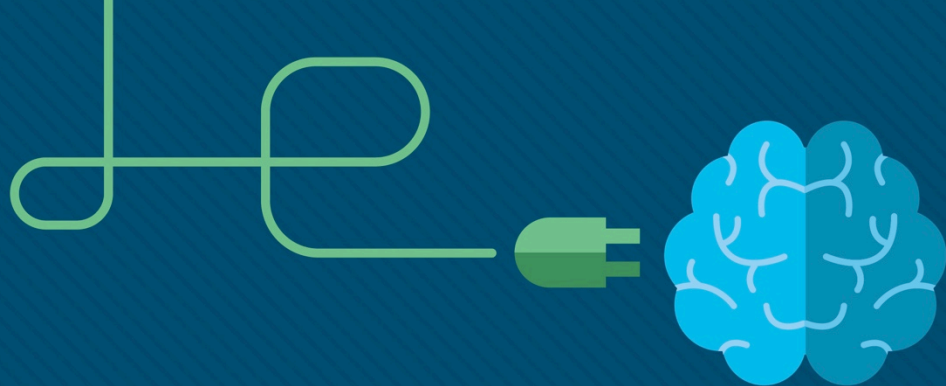
## Глава 6. Практические рекомендации (продолжение)

- После прохождения главы 6 студенты должны выполнить проверочную работу на знание материала главы 6, приведенную в разделе 6.1. Контрольные работы, лабораторные работы и работа с симулятором Packet Tracer. Для неформальной оценки успехов студентов можно использовать и другие упражнения.
- В разделе 6.2, когда студенты выполняют лабораторные работы по поиску и устранению неполадок, поставьте дополнительные задачи или сформируйте одну группу студентов, которая будет создавать проблемы для конфигурации другой группы. Убедитесь, что все проблемы и способы их решения задокументированы.
- В разделе 6.3, после того как студенты выполняют лабораторные работы по настройке маршрутизации между сетями VLAN с использованием традиционного метода и с помощью метода Router-on-a-Stick, попросите их указать преимущества и недостатки каждого метода.

## Глава 6. Дополнительная помощь

- Дополнительные справочные материалы, содержащие различные стратегии обучения, в том числе планы занятий, описание аналогий для сложных понятий и темы обсуждений, доступны на веб-сайте сообщества сертифицированных сетевых специалистов (CCNA) по адресу <https://www.netacad.com/group/communities/community-home>.
- Практические рекомендации специалистов со всего мира для обучения по программе CCNA Routing and Switching. <https://www.netacad.com/group/communities/ccna>
- Если вы хотите поделиться с другими преподавателями планами занятий и другой полезной информацией, вы можете разместить ее на сайте сообщества сертифицированных компанией Cisco сетевых специалистов (CCNA).
- Студенты могут записаться на курс **Introduction to Packet Tracer** (для самостоятельного изучения).





# Глава 6. Сети VLAN

CCNA Routing and Switching

Routing and Switching Essentials v6.0



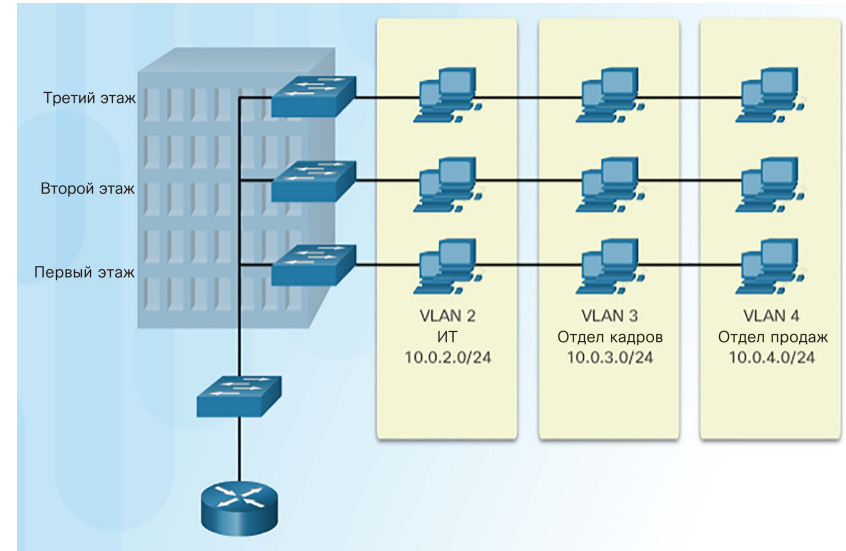
# Глава 6. Разделы и задачи

- 6.1. Сегментация сети VLAN
  - Объяснение назначения сетей VLAN в коммутируемой сети.
  - Объясните, как коммутатор пересылает кадры с использованием конфигурации сети VLAN в среде с несколькими коммутаторами.
- 6.2. Реализация сетей VLAN
  - Настроить коммутационный порт для назначения сети VLAN в соответствии с требованиями.
  - Настроить магистральный порт на коммутаторе LAN.
  - выполнить поиск и устранение неполадок в сети VLAN и настроить магистральный канал в коммутируемой сети.
- 6.3. Маршрутизация между сетями VLAN с помощью маршрутизаторов
  - Опишите два метода настройки маршрутизации между сетями VLAN.
  - Настройка маршрутизации между VLAN с использованием устаревшего метода.
  - Настройте маршрутизацию между сетями VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick

# 6.1. Сегментация сети VLAN

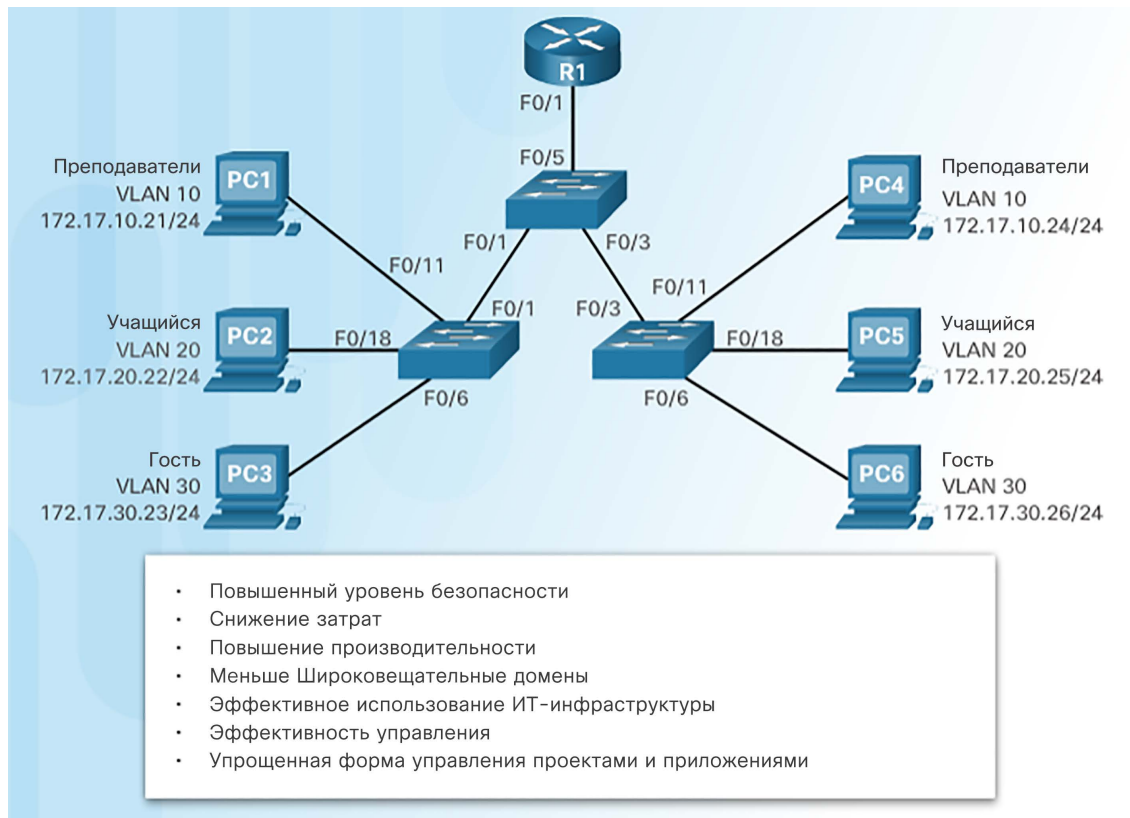
# Определение сети VLAN

- Сети VLAN могут сегментировать устройства локальной сети без учета физического расположения пользователя или устройства.
  - На рисунке все ИТ-пользователи на первом, втором и третьем этажах находятся в одном сегменте локальной сети. То же самое относится к пользователям из отдела кадров и отдела продаж.
- Сеть VLAN — это логический раздел сети 2-го уровня.
  - Можно создать несколько разделов, и несколько сетей VLAN могут работать одновременно.
  - Разделение сети 2-го уровня выполняется внутри устройства 2-го уровня, обычно с помощью коммутатора.
  - Каждая сеть VLAN — это домен широковещательной рассылки, который может охватывать несколько физических сегментов локальной сети.
  - Имеющиеся в одной сети VLAN узлы не знают о существовании этой сети VLAN.



- Сети VLAN изолированы друг от друга и могут обмениваться пакетами только через маршрутизатор.

# Преимущества сетей VLAN





# Типы сетей VLAN

- Распространенные типы сетей VLAN:
  - **VLAN по умолчанию** — также называется VLAN 1. По умолчанию все порты коммутатора назначаются сети VLAN 1.
  - **VLAN данных** — виртуальные локальные сети данных обычно создаются для отдельных групп пользователей или устройств. Они передают пользовательский трафик.
  - **VLAN с нетегированным трафиком** — сеть VLAN, которая передает весь нетегированный трафик. Это трафик, который не исходит из порта сети VLAN (например, трафик BPDU STP, которым обмениваются коммутаторы с поддержкой STP). Сетью VLAN с нетегированным трафиком по умолчанию является сеть VLAN 1.
  - **VLAN управления** — сеть VLAN, которая создается для передачи трафика управления сетью, включая SSH, SNMP, системный журнал и др. По умолчанию для управления сетью используется сеть VLAN 1.

## Назначение сети VLAN по умолчанию

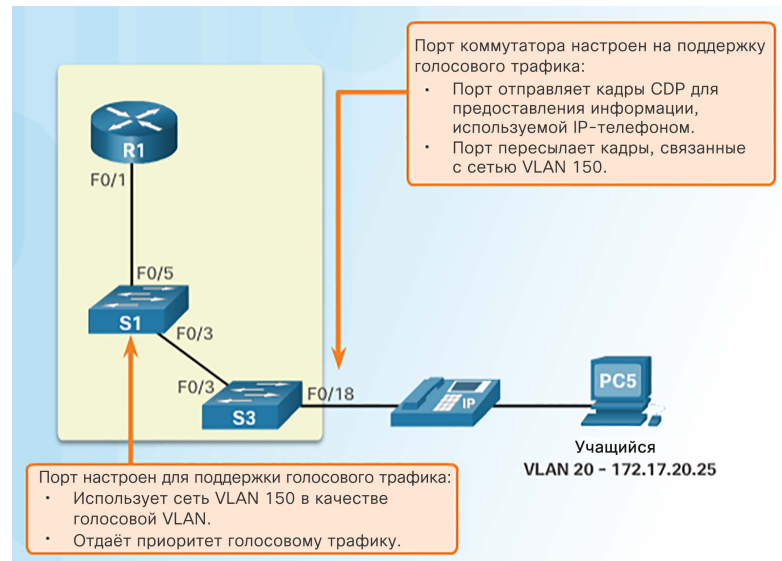
```
Switch# show vlan brief
```

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
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

Изначально все порты коммутатора относятся к сети VLAN 1.

# Голосовые сети VLAN

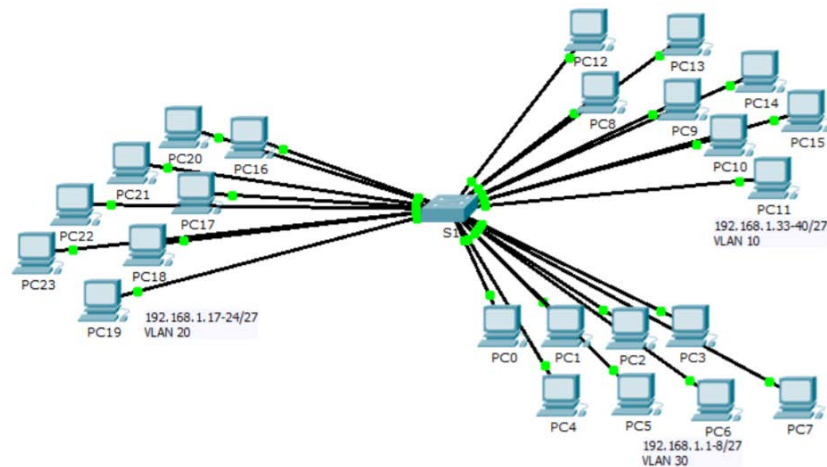
- Для обслуживания чувствительного к задержкам трафика голосовых данных коммутаторы Cisco поддерживают голосовую VLAN со следующими требованиями.
  - Гарантированная пропускная способность
  - Задержка менее 150 мс во всей сети для обеспечения качественной передачи голоса
  - Приоритет передачи перед другими типами сетевого трафика
  - Возможность маршрутизации в обход перегруженных участков
- Функции голосовой сети VLAN позволяют портам доступа передавать трафик голосовых данных пользователей и IP-связи.
  - На рисунке интерфейс F0/18 коммутатора S3 настроен для тегирования трафика с компьютера студента в сети VLAN 20 и трафика голосовых данных в сети VLAN 150.





## Packet Tracer – Who Hears the Broadcast?

### Topology



### Objectives

Part 1: Observe Broadcast Traffic in a VLAN Implementation

Part 2: Complete Review Questions

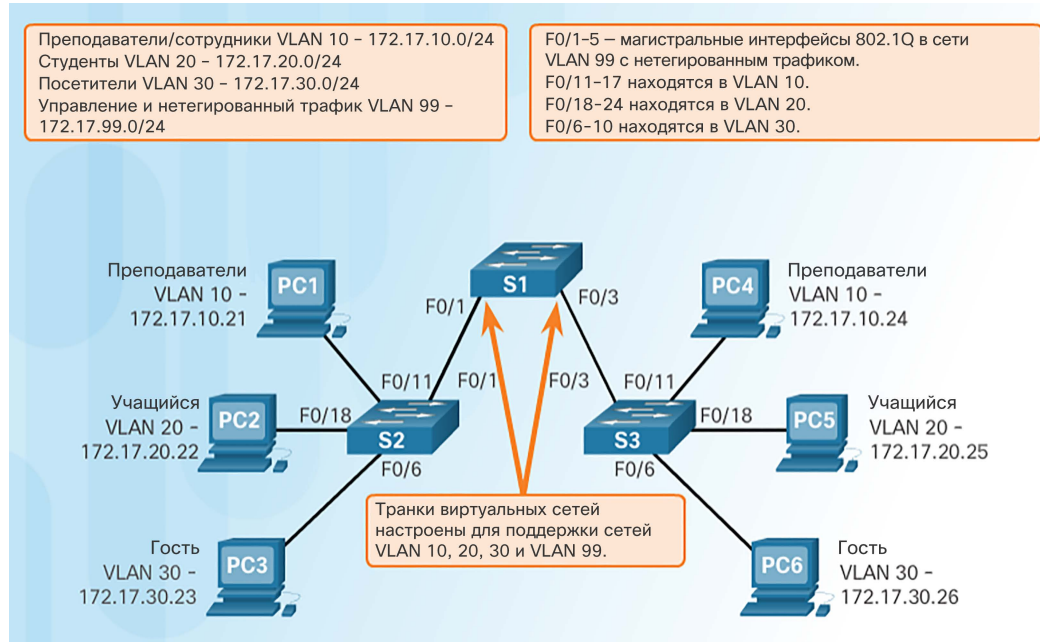
### Scenario

In this activity, a 24-port Catalyst 2960 switch is fully populated. All ports are in use. You will observe broadcast traffic in a VLAN implementation and answer some reflection questions.

# Сети VLAN в среде с несколькими коммутаторами

## Магистральные сети VLAN

- Магистраль сетей VLAN — это двухточечный канал связи, который обслуживает более одной сети VLAN.
- Обычно она устанавливается между коммутаторами для поддержки обмена данными между сетями VLAN.
- Магистраль сетей VLAN или магистральные порты не привязаны к какой-либо сети VLAN.
- Cisco IOS поддерживает IEEE 802.1q — популярный протокол магистральных каналов сетей VLAN.

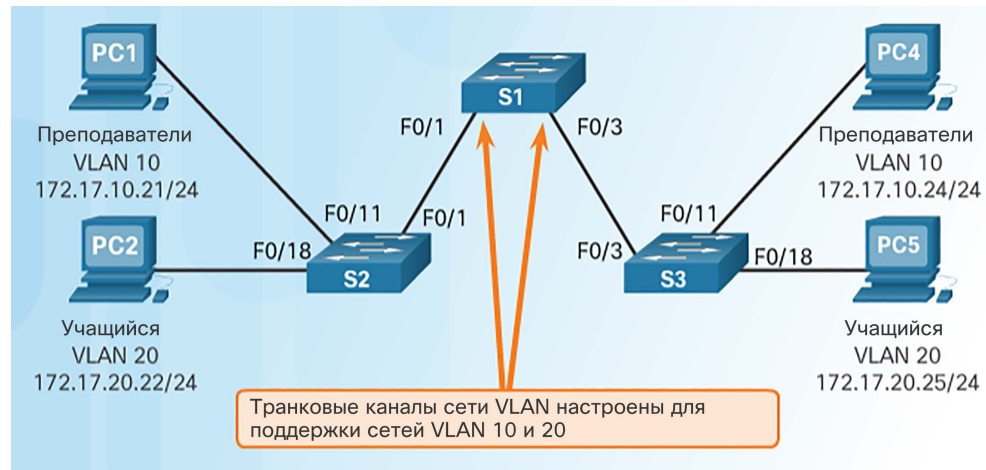


Каналы между коммутаторами S1 и S2, а также между S1 и S3 настроены для передачи трафика, отправляемого по всей сети из VLAN 10, 20, 30 и 99.

# Сети VLAN в среде с несколькими коммутаторами

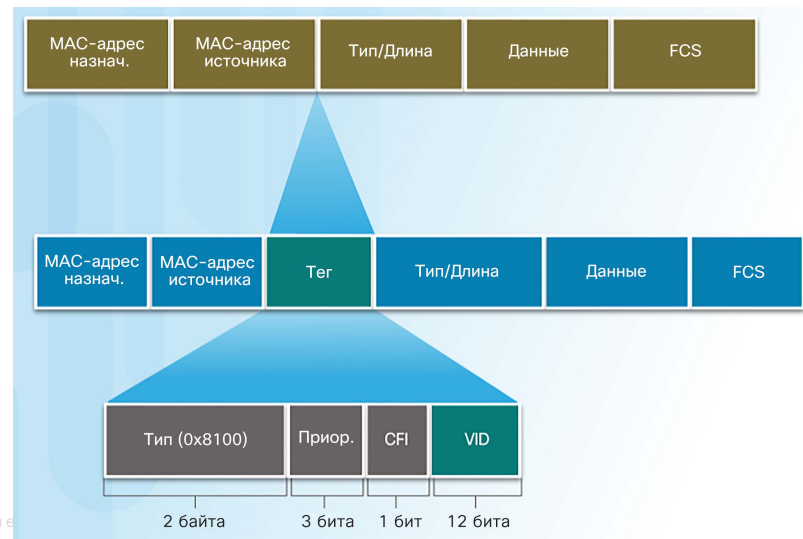
## Управление доменами широковещательной рассылки с помощью сетей VLAN

- Если порт коммутатора получает фрейм широковещательной рассылки, он пересылает его через все порты, за исключением исходного порта.
  - В конечном итоге вся сеть получает широковещательную рассылку, поскольку сеть является широковещательным доменом.
- С помощью сетей VLAN можно ограничивать распространение кадров широковещательной рассылки, поскольку каждая сеть VLAN сама является доменом широковещательной рассылки.
  - Сети VLAN помогают контролировать распространение кадров широковещательной рассылки и их влияние на сеть.
- На рисунке компьютер PC1 в сети VLAN 10 отправляет фрейм широковещательной рассылки.
  - Магистральные каналы между коммутаторами S2–S1 и S1–S3 выполняют широковещательную рассылку на другие устройства в сети VLAN 10.
  - Поскольку эту широковещательную рассылку получают только устройства, которые находятся в этой сети VLAN, ее получит и компьютер PC4.



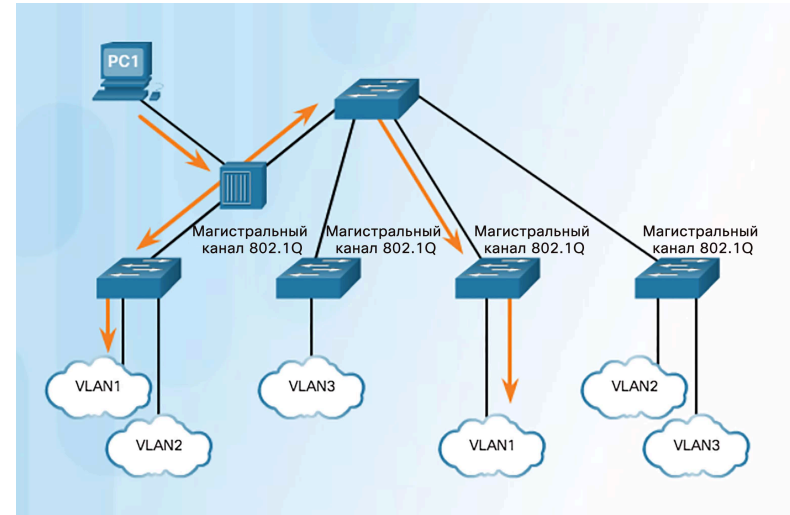
# Тегирование кадров Ethernet для идентификации сети VLAN

- Перед пересылкой через магистральный канал кадр должен быть снабжен тегом с информацией о сети VLAN, из которой он исходит.
  - Тегирование кадров — это процесс добавления в кадр заголовка с идентификацией сети VLAN.
  - Он используется для правильной передачи нескольких кадров сети VLAN по магистральному каналу.
- IEEE 802.1Q — один из самых распространенных протоколов VTP, определяющий структуру тегующего заголовка, добавляемого в кадр.
  - Коммутаторы добавляют тегующую информацию VLAN после поля исходного MAC-адреса.
  - В число имеющихся в теге VLAN протокола 802.1Q полей входит поле идентификатора сети VLAN (VID).
  - Магистральные каналы добавляют информацию тега перед отправкой кадра, а затем удаляют теги перед пересылкой кадров через немагистральные порты.



# VLAN с нетегированным трафиком и тегирование по протоколу 802.1Q

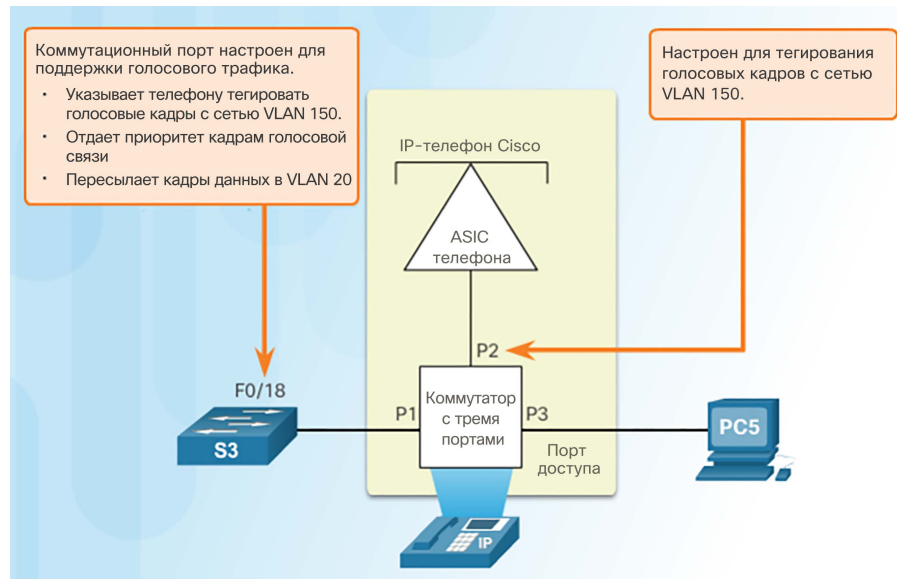
- Управляющий трафик, отправляемый в сети VLAN с нетегированным трафиком, тегировать не следует.
- Кадры, полученные без тегов, остаются без тегов и при пересылке помещаются в сеть VLAN с нетегированным трафиком.
- Если с сетью VLAN с нетегированным трафиком не связаны никакие порты, а также нет других магистральных каналов, то кадр отбрасывается.
- При настройке порта коммутатора Cisco настраивайте устройства таким образом, чтобы они не отправляли тегированные кадры по сети VLAN с нетегированным трафиком.
- В коммутаторах Cisco сеть VLAN с нетегированным трафиком по умолчанию обозначена VLAN 1.



# Сети VLAN в среде с несколькими коммутаторами

## Тегирование голосовой сети VLAN

- Для порта доступа, к которому подключен IP-телефон Cisco, можно настроить использование двух отдельных сетей VLAN:
  - VLAN для трафика голосовых данных;
  - VLAN для трафика данных от устройства, подключенного к телефону.
- Канал между коммутатором и IP-телефоном действует как магистраль для передачи трафика из обеих сетей VLAN.



- IP-телефон Cisco имеет встроенный трехпортовый коммутатор 10/100, выделенный для следующих устройств:
  - порт 1 подключается к коммутатору или другому устройству VoIP;
  - порт 2 — это внутренний интерфейс 10/100, через который передается трафик IP-телефона;
  - порт 3 (порт доступа) подключается к ПК или другому устройству.

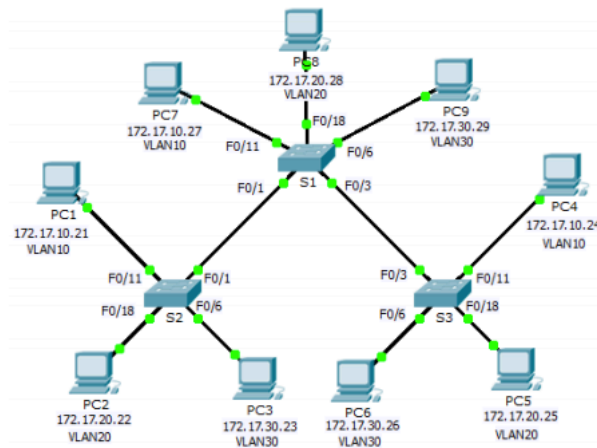


# Packet Tracer. Исследование реализации сети VLAN



## Packet Tracer – Investigating a VLAN Implementation

### Topology



### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
S1	VLAN 99	172.17.99.31	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 99	172.17.99.32	255.255.255.0	N/A
S3	VLAN 99	172.17.99.33	255.255.255.0	N/A

# 6.2 Реализация сети VLAN

# Диапазоны сетей VLAN на коммутаторах Catalyst

- Сети VLAN делятся на две категории.
  - **Сети VLAN из стандартного диапазона**
    - Номера сетей VLAN в диапазоне от 1 до 1005
    - Параметры конфигурации хранятся в файле vlan.dat (во флеш-памяти)
    - Идентификаторы от 1002 до 1005 резервируются для устаревших сетей VLAN Token Ring и FDDI. Они создаются автоматически и не могут быть удалены.
  - **Сети VLAN расширенного диапазона**
    - Номера сетей VLAN в диапазоне от 1006 до 4096
    - Параметры, сохраненные в файле текущей конфигурации (NVRAM)
    - Протокол VTP не распознает сети VLAN расширенного диапазона
- Коммутаторы Cisco Catalyst 2960 и 3560 способны поддерживать более 4000 сетей VLAN.

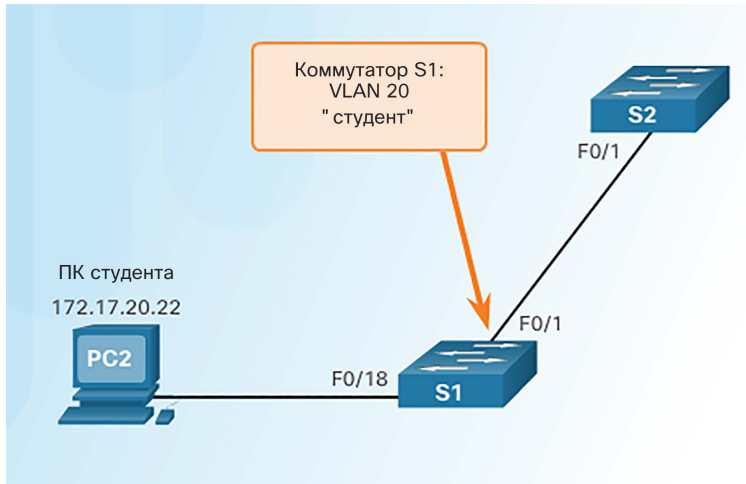
```
Switch# show vlan brief
```

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
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

# Создание сети VLAN

## Команды коммутатора Cisco под управлением ОС IOS

Войдите в режим глобальной настройки.	<code>S1# configure terminal</code>
Создайте сеть VLAN с допустимым номером идентификатора.	<code>S1(config)# vlan vlan-id</code>
Укажите уникальное имя для идентификации сети VLAN.	<code>S1(config-vlan)# name vlan-name</code>
Вернитесь в привилегированный режим.	<code>S1(config-vlan)# end</code>



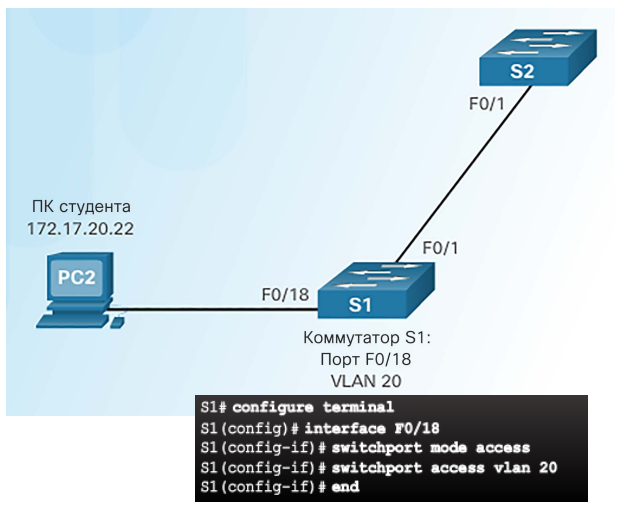
```
S1# configure terminal
S1(config)# vlan 20
S1(config-vlan)# name student
S1(config-vlan)# end
```

## Назначение портов сетям VLAN

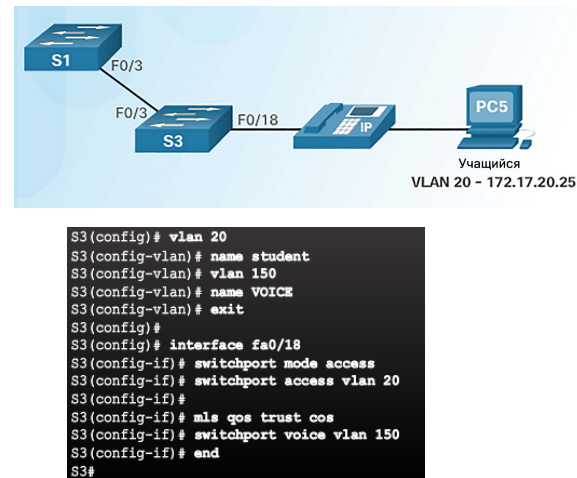
### Команды коммутатора Cisco под управлением ОС IOS

Войдите в режим глобальной настройки.	S1# <b>configure terminal</b>
Войдите в режим интерфейсной конфигурации.	S1(config)# <b>interface interface_id</b>
Переведите порт в режим доступа.	S1(config-if)# <b>switchport mode access</b>
Назначьте порт сети VLAN.	S1(config-if)# <b>switchport access vlan vlan_id</b>
Вернитесь в привилегированный исполнительский режим.	S1(config-if)# <b>end</b>

### Пример 1



### Пример 2



# Изменение принадлежности портов VLAN

- Отмена назначения виртуальной локальной сети

### Команды коммутатора Cisco под управлением ОС IOS

Войдите в режим глобальной настройки.	<code>S1# configure terminal</code>
Войдите в режим интерфейсной конфигурации.	<code>S1(config)# interface F0/18</code>
Удалите назначение сети VLAN из порта.	<code>S1(config-if)# no switchport access vlan</code>
Вернитесь в привилегированный исполнительский режим.	<code>S1(config-if)# end</code>

Несмотря на то что интерфейс F0/18 ранее был назначен сети VLAN 20, это назначение сбрасывается в назначение сети VLAN1 по умолчанию.

```
S1(config)# int F0/18
S1(config-if)# no switchport access vlan
S1(config-if)# end
S1# 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
20 student	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

```
S1#
```

# Удаление сетей VLAN

- Для удаления сети VLAN используется команда режима глобальной настройки **no vlan** *идентификатор vlan*.

```
S1# conf t
S1(config)# no vlan 20
S1(config)# end
S1#
S1# sh 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, Fa0/12, 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
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

```
S1#
```

- Чтобы удалить файл `vlan.dat` полностью, используйте команду привилегированного режима EXEC **delete flash:vlan.dat**.
- Если файл `vlan.dat` находится в своем расположении по умолчанию, можно использовать сокращенную версию команды — **delete vlan.dat**.

# Проверка информации о сети VLAN

- Настройки сетей VLAN можно проверить с помощью команд Cisco IOS **show vlan** и **show interfaces**.

```
S1# show vlan name student

VLAN Name                Status    Ports
-----
20    student                active    Fa0/11, Fa0/18

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2
-----
20    enet 100020 1500 -    -    -    -    -    0    0

Remote SPAN VLAN
-----
Disabled

Primary Secondary Type          Ports
-----
S1# show vlan summary
Number of existing VLANs           : 7
Number of existing VTP VLANs       : 7
Number of existing extended VLANs   : 0

S1#
```

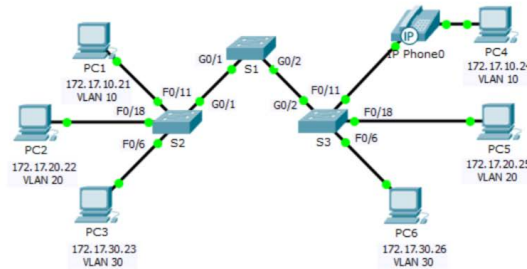
```
S1# show interfaces vlan 20
Vlan20 is up, line protocol is down
Hardware is EtherSVI, address is 001c.57ec.0641 (bia 001c.57ec.0641)
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit, DLY 10 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input never, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
  0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
  Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
  0 runts, 0 giants, 0 throttles
  0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
  0 packets output, 0 bytes, 0 underruns
  0 output errors, 0 interface resets
  0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```





## Packet Tracer – Configuring VLANs

### Topology



### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	VLAN
PC1	NIC	172.17.10.21	255.255.255.0	10
PC2	NIC	172.17.20.22	255.255.255.0	20
PC3	NIC	172.17.30.23	255.255.255.0	30
PC4	NIC	172.17.10.24	255.255.255.0	10
PC5	NIC	172.17.20.25	255.255.255.0	20
PC6	NIC	172.17.30.26	255.255.255.0	30

### Objectives

Part 1: Verify the Default VLAN Configuration

Part 2: Configure VLANs

Part 3: Assign VLANs to Ports

### Background

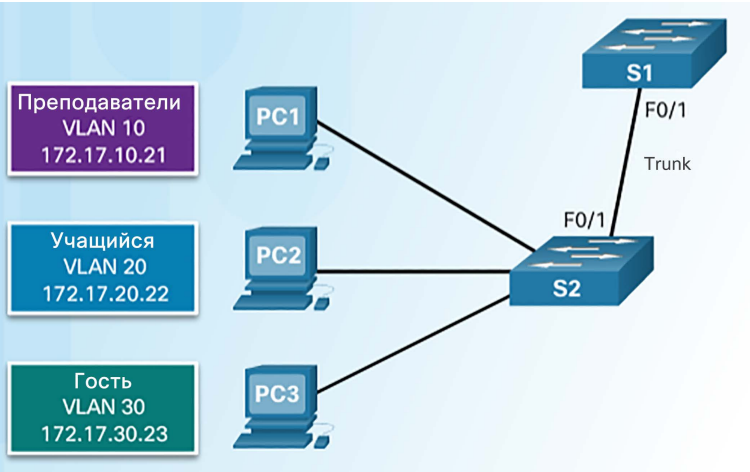
VLANs are helpful in the administration of logical groups, allowing members of a group to be easily moved, changed, or added. This activity focuses on creating and naming VLANs, and assigning access ports to specific VLANs.

# Настройка магистральных каналов IEEE 802.1q

## Команды коммутатора Cisco под управлением ОС IOS

Войдите в режим глобальной настройки.	<code>S1# configure terminal</code>
Войдите в режим интерфейсной конфигурации.	<code>S1(config)# interface interface_id</code>
Настройте канал в качестве магистрального.	<code>S1(config-if)# switchport mode trunk</code>
Укажите сеть VLAN с нетегированным трафиком для нетегированных кадров.	<code>S1(config-if)# switchport trunk native vlan vlan_id</code>
Укажите список сетей VLAN, которым разрешен доступ в магистральный канал.	<code>S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan vlan-list</code>
Вернитесь в привилегированный исполнительский режим.	<code>S1(config-if)# end</code>

VLAN с нетегированным трафиком  
VLAN 99  
172.17.99.0/24



```
S1(config)# interface FastEthernet0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
S1(config-if)# end
```

## Сброс магистральной в состояние по умолчанию

## Команды коммутатора Cisco под управлением ОС IOS

Войдите в режим глобальной настройки.	S1# <b>configure terminal</b>
Войдите в режим интерфейсной конфигурации.	S1(config)# <b>interface interface id</b>
Разрешите доступ к магистральному каналу для всех сетей VLAN.	S1(config-if)# <b>no switchport trunk allowed vlan</b>
Сбросьте конфигурацию сети VLAN с нетегированным трафиком до настроек по умолчанию.	S1(config-if)# <b>no switchport trunk native vlan</b>
Вернитесь в привилегированный исполнительский режим.	S1(config-if)# <b>end</b>

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# no switchport trunk allowed vlan
S1(config-if)# no switchport trunk native vlan
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
<output omitted>
Administrative private-vlan trunk mappings: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
<output omitted>
```

Порт F0/1 настроен как порт доступа, в силу чего функция магистральной удаляется.

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode access
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
<output omitted>
```

# Проверка настроек магистрالی

```
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99
S1(config-if)# end
S1# show interfaces f0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 99 (VLAN0099)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk Native VLAN tagging: enabled
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk associations: none
Administrative private-vlan trunk mappings: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: ALL
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
<output omitted>
```

# Магистралы VLAN

## Packet Tracer. Настройка магистралей

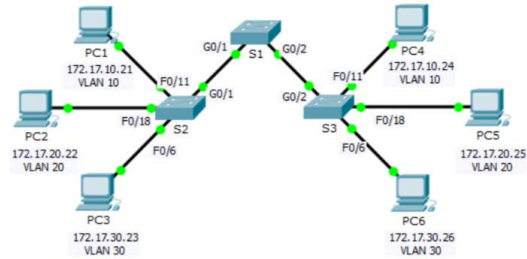


Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

### Packet Tracer – Configuring Trunks

#### Topology



#### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Switch Port	VLAN
PC1	NIC	172.17.10.21	255.255.255.0	S2 F0/11	10
PC2	NIC	172.17.20.22	255.255.255.0	S2 F0/18	20
PC3	NIC	172.17.30.23	255.255.255.0	S2 F0/6	30
PC4	NIC	172.17.10.24	255.255.255.0	S3 F0/11	10
PC5	NIC	172.17.20.25	255.255.255.0	S3 F0/18	20
PC6	NIC	172.17.30.26	255.255.255.0	S3 F0/6	30

#### Objectives


Part 1: Verify VLANs

Part 2: Configure Trunks

#### Background

Trunks are required to pass VLAN information between switches. A port on a switch is either an access port or a trunk port. Access ports carry traffic from a specific VLAN assigned to the port. A trunk port by default is a member of all VLANs; therefore, it carries traffic for all VLANs. This activity focuses on creating trunk ports, and assigning them to a native VLAN other than the default.

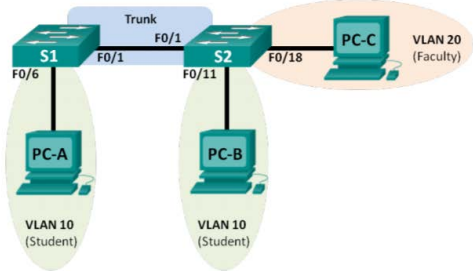



Cisco Networking Academy™
Mind Wide Open™

---

## Lab - Configuring VLANs and Trunking

### Topology



### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
S1	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 1	192.168.1.12	255.255.255.0	N/A
PC-A	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	NIC	192.168.10.4	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-C	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

### Objectives

- Part 1: Build the Network and Configure Basic Device Settings
- Part 2: Create VLANs and Assign Switch Ports
- Part 3: Maintain VLAN Port Assignments and the VLAN Database
- Part 4: Configure an 802.1Q Trunk between the Switches
- Part 5: Delete the VLAN Database

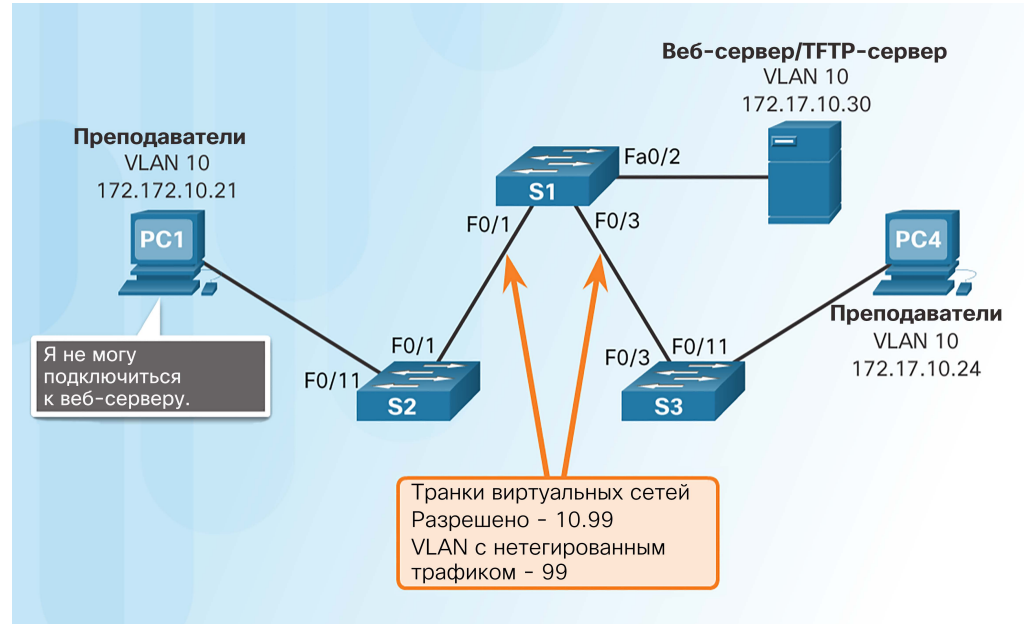
### Background / Scenario

Modern switches use virtual local-area networks (VLANs) to improve network performance by separating large Layer 2 broadcast domains into smaller ones. VLANs can also be used as a security measure by controlling which hosts can communicate. In general, VLANs make it easier to design a network to support the goals of an organization.

# Поиск и устранение неполадок сетей VLAN и магистралей

## Проблемы с IP-адресацией сетей VLAN

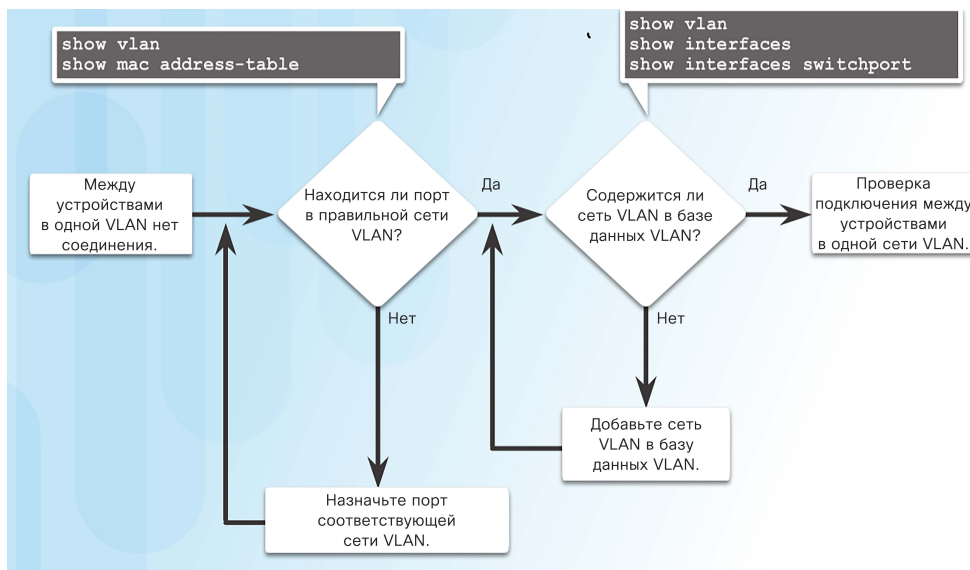
- Рекомендуется связывать сеть VLAN с сетью IP.
  - Разные сети IP должны взаимодействовать через маршрутизатор.
  - Чтобы устройства в сети VLAN могли обмениваться данными, они должны быть подключены одной и той же сети IP.
- На рисунке компьютер PC1 не может взаимодействовать с сервером, так как ему задан неправильный IP-адрес.



# Поиск и устранение неполадок сетей VLAN и магистралей

## Отсутствующие сети VLAN

- Если все несоответствия IP-адресов были исправлены, но устройство по-прежнему не может подключиться, проверьте, существует ли эта сеть VLAN на коммутаторе.



Если сеть VLAN, к которой относится порт, удаляется, порт становится неактивным и не может взаимодействовать с другими сегментами сети.

- Он не будет работать до тех пор, пока не будет создана отсутствующая сеть VLAN или пока эта сеть не будет удалена из порта.

```
S1# show interfaces FastEthernet 0/1 switchport
Name: Fa0/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: static access
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: Off
Access Mode VLAN: 10 (Inactive)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Administrative Native VLAN tagging: enabled
Voice VLAN: none
```



# Общие сведения о поиске и устранении неполадок магистралей



В этом примере сетью VLAN с нетегированным трафиком должна быть сеть VLAN 99, но в выходных данных команды указано, что в качестве VLAN с нетегированным трафиком определена сеть VLAN 2.

- Чтобы решить эту проблему, настройте одну и ту же сеть VLAN с нетегированным трафиком на обеих сторонах.

```
SW1# show interfaces f0/1 trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1    auto      802.1q         trunking    2

<output omitted>
```

## Распространенные проблемы с магистральями

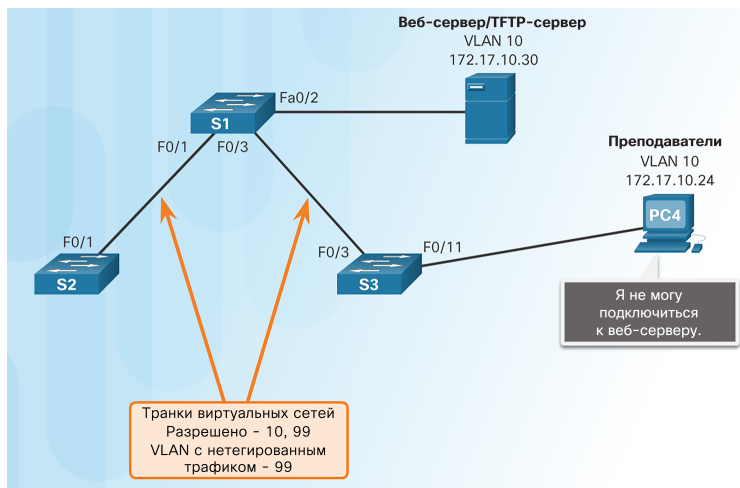
- Причиной неполадок в магистральных каналах обычно является неправильная конфигурация.
- Ниже приведены наиболее распространенные ошибки конфигурации магистральных каналов.

Проблема	Результат	Пример
Несовпадения стандартной VLAN	Представляет реальную угрозу безопасности и приводит к нежелательным результатам.	Например, один порт определяется в качестве сети VLAN 99, а другие в качестве сети VLAN 100.
Несовпадения магистрального режима	Приводит к потере сетевого подключения.	Например, одна сторона транкового канала настроена в качестве порта доступа.
Разрешенные сети VLAN на транковых каналах	Приводит к отправке нежелательного трафика или препятствует отправке трафика по транку.	Список разрешенных адресов VLAN не поддерживает текущие требования сети VLAN к транковой связи.

- Если есть подозрение, что в магистральной сети возникла проблема, рекомендуется выполнить поиск и устранение неполадок в показанном выше порядке.

# Неправильный режим порта

- В этом примере компьютер PC4 не может подключиться к веб-серверу.
- Проверка магистральных каналов на коммутаторах S1 и S3 показала, что магистральный порт S3 настроен как порт доступа.



```
S1# show interfaces trunk
Port Mode Encapsulation Status Native vlan
Fa0/1 on 802.1q trunking 99
Port Vlans allowed on trunk
Fa0/1 10,99
Port Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1 10,99
Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1 10,99
S1# show interface f0/3 switchport
Name: Fa0/3
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
```

```
S3# show interfaces trunk
S3#
S3# show interface f0/3 switchport
Name: Fa0/3
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
...
```

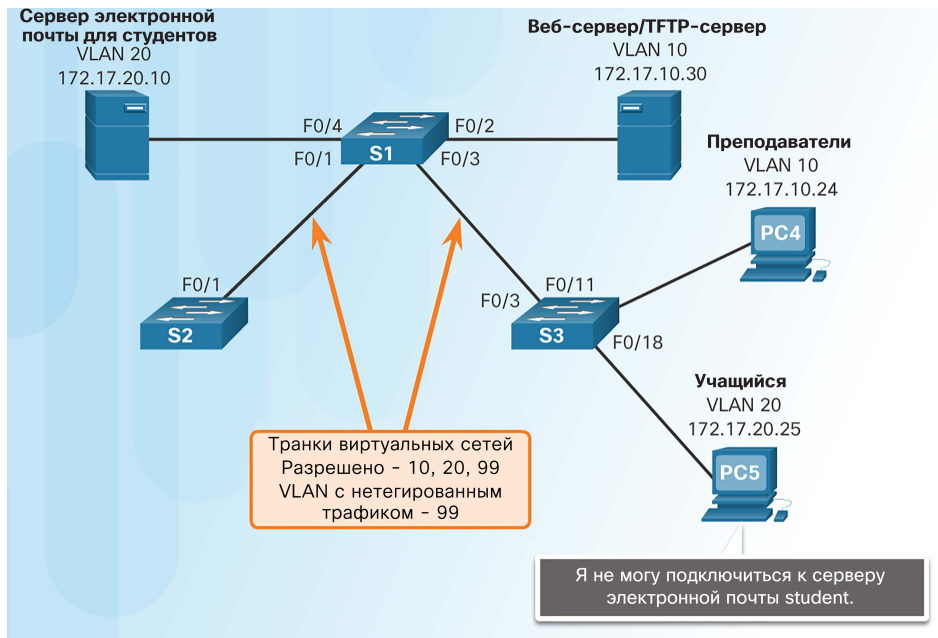
Для решения этой проблемы порт F03 коммутатора S3 настраивается как магистральный канал.

```
S3# config terminal
S3(config)# interface f0/3
S3(config-if)# switchport mode trunk
S3(config-if)# end
```

# Поиск и устранение неполадок сетей VLAN и магистралей

## Неправильный список сетей VLAN

- В этом примере компьютер PC5 не может подключиться к серверу электронной почты для студентов.
- В выходных данных команды **switchport trunk allowed vlan** указано, что на коммутаторе S1 сеть VLAN 20 не разрешена.




```
S1# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     on        802.1q          trunking    99
Fa0/3     on        802.1q          trunking    99
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     10,99
Fa0/3     10,99
...
S1#
```

Чтобы устранить эту проблему, на порту F0/1 коммутатора S1 настраивается разрешение сетей VLAN 10, 20 и 99.

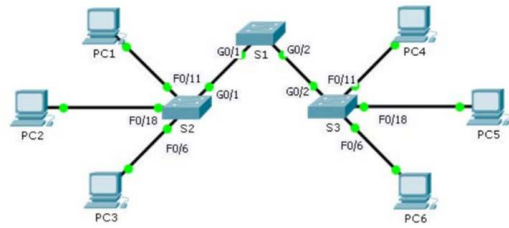
```
S1# config terminal
S1(config)# interface f0/1
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,99
S1(config-if)# interface f0/3
S1(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,99
S1# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Fa0/1     on        802.1q          trunking    99
Fa0/3     on        802.1q          trunking    99
Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     10,20,99
Fa0/3     10,20,99
...
```

## Сценарий 1


Cisco Networking Academy®
Mind Wide Open™

### Packet Tracer - Troubleshooting a VLAN Implementation Scenario 1

**Topology**



**Addressing Table**

Device	Interface	IPv4 Address	Subnet Mask	Switch Port	VLAN
PC1	NIC	172.17.10.21	255.255.255.0	S1 F0/11	10
PC2	NIC	172.17.20.22	255.255.255.0	S1 F0/18	20
PC3	NIC	172.17.30.23	255.255.255.0	S1 F0/6	30
PC4	NIC	172.17.10.24	255.255.255.0	S2 F0/11	10
PC5	NIC	172.17.20.25	255.255.255.0	S2 F0/18	20
PC6	NIC	172.17.30.26	255.255.255.0	S2 F0/6	30

**Objectives**

**Part 1: Test Connectivity between PCs on the Same VLAN**


**Part 2: Investigate Connectivity Problems by Gathering Data**

**Part 3: Implement the Solution and Test Connectivity**

**Scenario**

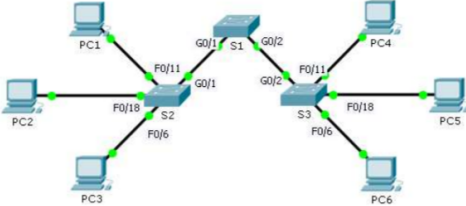
In this activity, you will troubleshoot connectivity problems between PCs on the same VLAN. The activity is complete when PCs on the same VLAN can ping each other. Any solution you implement must conform to the Addressing Table.

## Сценарий 2


Cisco Networking Academy™
Mind Wide Open™

### Packet Tracer – Troubleshooting a VLAN Implementation Scenario 2

**Topology**



**Addressing Table**

Device	Interface	IPv4 Address	Subnet Mask	Default Gateway
S1	VLAN 56	192.168.56.11	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 56	192.168.56.12	255.255.255.0	N/A
S3	VLAN 56	192.168.56.13	255.255.255.0	N/A
PC1	NIC	192.168.10.21	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.20.22	255.255.255.0	192.168.20.1
PC3	NIC	192.168.30.23	255.255.255.0	192.168.30.1
PC4	NIC	192.168.10.24	255.255.255.0	192.168.10.1
PC5	NIC	192.168.20.25	255.255.255.0	192.168.20.1
PC6	NIC	192.168.30.26	255.255.255.0	192.168.30.1

**VLAN and Port Assignments**

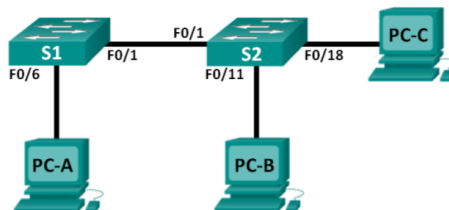
Ports	VLAN Number - Name	Network
F0/1 – F0/5	VLAN 56 – Management&Native	192.168.56.0/24
F0/6 – F0/10	VLAN 30 – Guest(Default)	192.168.30.0/24
F0/11 – F0/17	VLAN 10 – Faculty/Staff	192.168.10.0/24
F0/18 – F0/24	VLAN 20 – Students	192.168.20.0/24

# Лабораторная работа. Поиск и устранение неполадок в конфигурации VLAN



## Lab - Troubleshooting VLAN Configurations

### Topology



### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
S1	VLAN 1	192.168.1.2	255.255.255.0	N/A
S2	VLAN 1	192.168.1.3	255.255.255.0	N/A
PC-A	NIC	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-C	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

### Switch Port Assignment Specifications

Ports	Assignment	Network
F0/1	802.1Q Trunk	N/A
F0/6-12	VLAN 10 – Students	192.168.10.0/24
F0/13-18	VLAN 20 – Faculty	192.168.20.0/24
F0/19-24	VLAN 30 – Guest	192.168.30.0/24

### Objectives

**Part 1: Build the Network and Configure Basic Device Settings**

**Part 2: Troubleshoot VLAN 10**

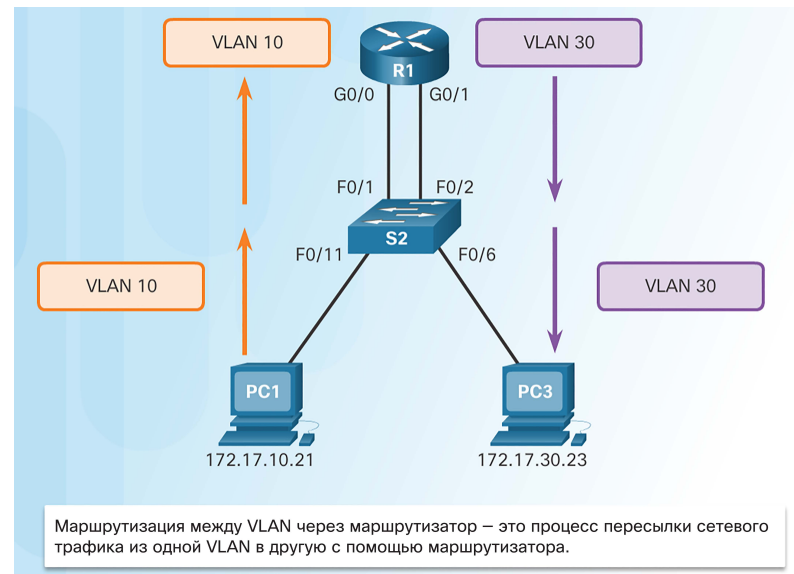
**Part 3: Troubleshoot VLAN 20**

## 6.3. Маршрутизация между сетями VLAN с помощью маршрутизаторов



# Что такое маршрутизация между сетями VLAN?

- Коммутаторы 2-го уровня не могут пересылать трафик между сетями VLAN без помощи маршрутизатора.
- Маршрутизация между сетями VLAN — это процесс переадресации сетевого трафика из одной сети VLAN в другую с помощью маршрутизатора.
- Существуют три варианта маршрутизации между сетями VLAN.
  - Устаревший метод маршрутизации между VLAN.
  - Конфигурация ROS (Router-on-a-stick)
  - Коммутация 3-го уровня с использованием SVI.

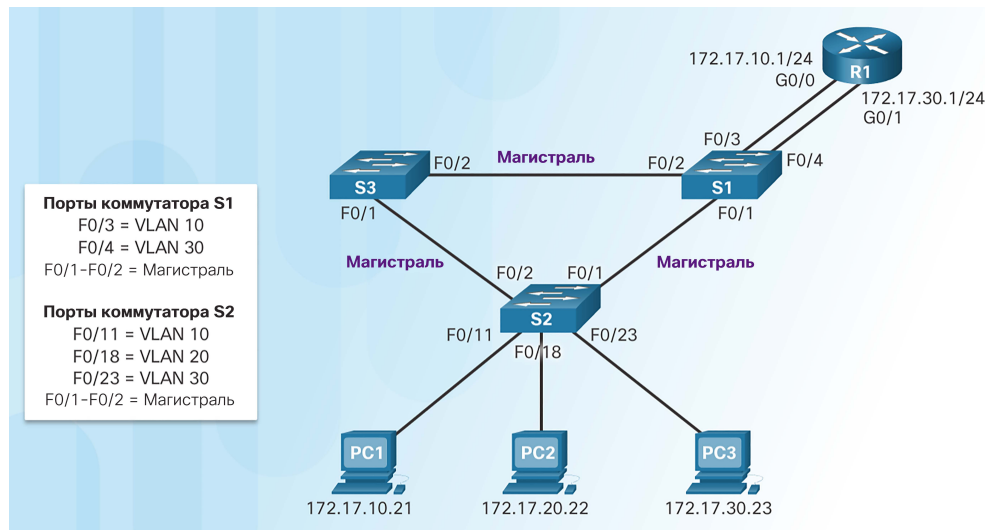


## Устаревший метод маршрутизации между сетями VLAN

### Раньше:

- Для маршрутизации между сетями VLAN использовались интерфейсы маршрутизаторов.
- Разные сети VLAN были подключены к разным физическим интерфейсам маршрутизатора.
- Пакеты поступали на маршрутизатор через один интерфейс, распределялись и отправлялись через другой.
- Поскольку интерфейсы маршрутизатора были подключены к сетям VLAN и имели IP-адреса из этих сетей VLAN, выполнялась маршрутизация между сетями VLAN.
- Для больших сетей с огромным количеством сетей VLAN требовалось много интерфейсов маршрутизатора.

В этом примере для взаимодействия с разными сетями VLAN и выполнения маршрутизации на маршрутизаторе были настроены два отдельных физических интерфейса.



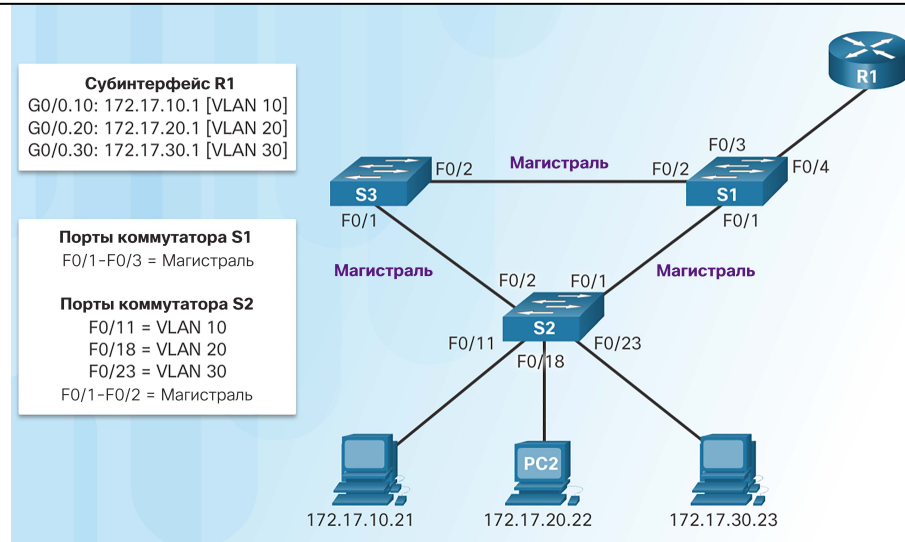
## Процесс маршрутизации между сетями VLAN

# Маршрутизация между сетями VLAN с помощью метода Router-on-a-Stick

- В методе Router-on-a-stick используется только один физический интерфейс маршрутизатора.
- Один из физических интерфейсов маршрутизатора настроен в качестве магистрального порта 802.1Q, чтобы распознавать теги сети VLAN.
- Выполняется создание логических подчиненных интерфейсов — по одному для каждой сети VLAN.
- На каждом подчиненном интерфейсе настраивается IP-адрес из той сети VLAN, которую он представляет.
- Участники (хосты) сети VLAN настраиваются для использования адреса подынтерфейса в качестве шлюза по умолчанию.

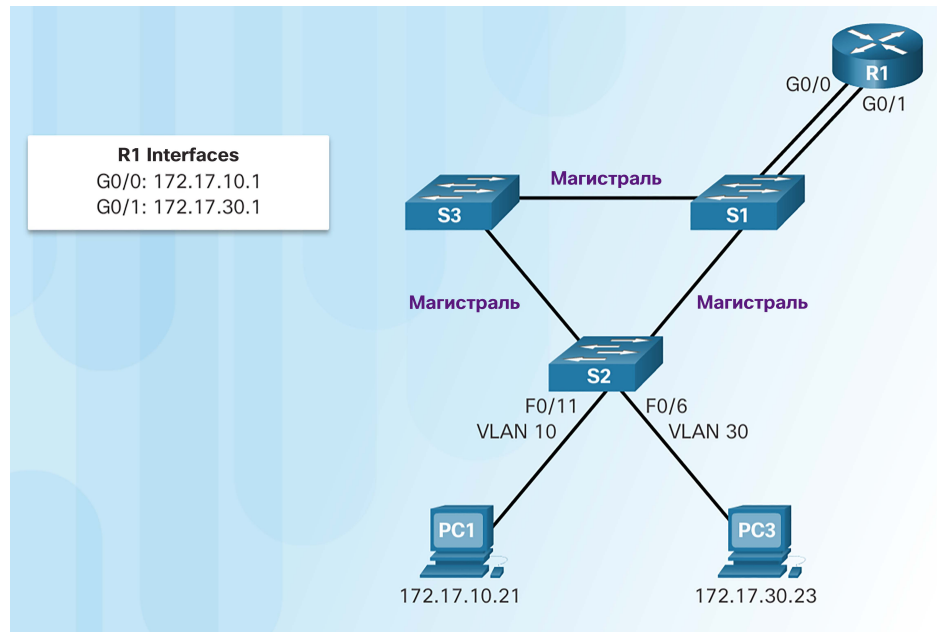
В этом примере интерфейс маршрутизатора R1 настроен в качестве магистрального канала и подключен к магистральному порту F0/4 на коммутаторе S1.

- Маршрутизатор принимает тегированный трафик VLAN на магистральный интерфейс
- Маршрутизатор формирует внутренние маршруты между сетями VLAN с помощью подчиненных интерфейсов.
- Затем маршрутизатор пересылает маршрутизируемый трафик с тегом VLAN в целевую сеть VLAN через магистральный канал.

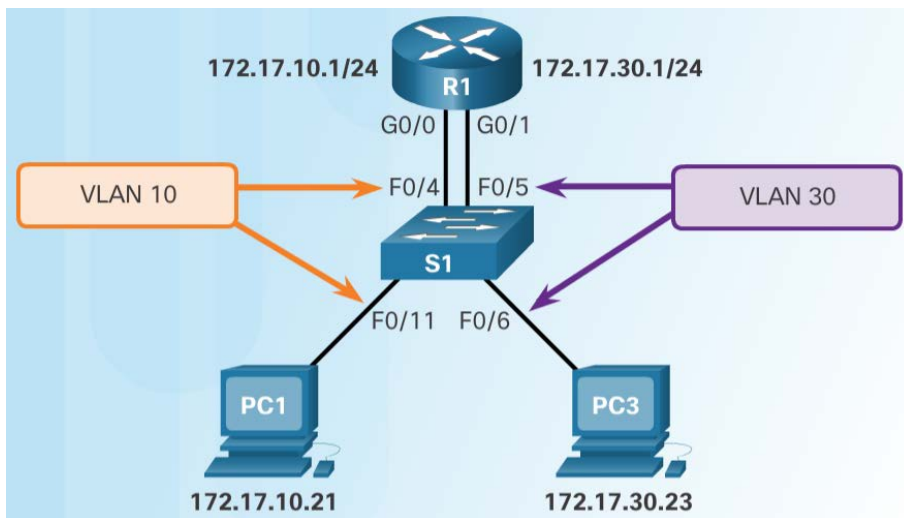


## Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью устаревшего метода: подготовка

- Для реализации устаревшего метода маршрутизации между сетями VLAN маршрутизаторы должны иметь несколько физических интерфейсов.
- Каждый физический интерфейс маршрутизатора подключен к отдельной сети VLAN.
- Кроме того, на каждом интерфейсе настраивается IP-адрес для той подсети, которая соответствует подключенной сети VLAN.
- Сетевые устройства используют маршрутизатор в качестве шлюза для доступа к устройствам, подключенным к другим сетям VLAN.



## Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью устаревшего метода: настройка коммутатора

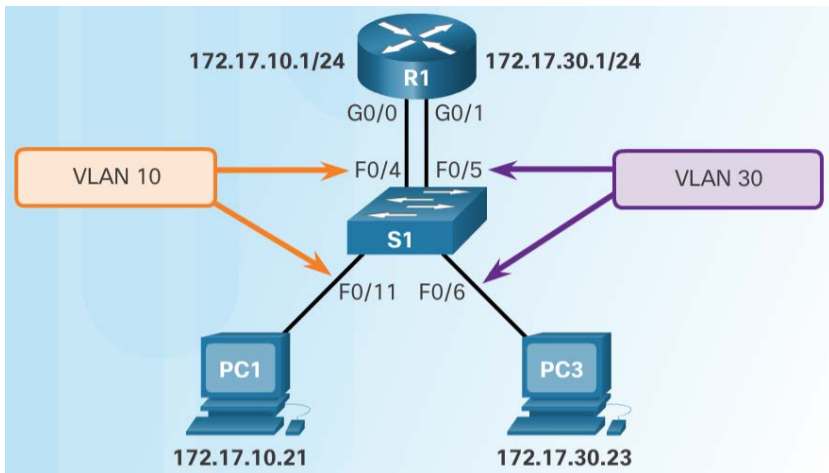


- Настройте сети VLAN на коммутаторе, а затем назначьте порты соответствующим сетям VLAN.
- В данном примере порты коммутатора S1 настраиваются следующим образом:
  - порты F0/4 и F0/11 назначены сети VLAN 10;
  - порты F0/5 и F0/16 назначены сети VLAN 30.

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/11
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/4
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/6
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# end
```

Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью устаревшего метода

## Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью устаревшего метода: настройка интерфейсов маршрутизатора



- Далее настройте интерфейсы маршрутизатора.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:12.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Mar 20 01:42:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:54.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
*Mar 20 01:42:55.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1,
```

# Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью устаревшего метода

## Лабораторная работа. Настройка маршрутизации между сетями VLAN для каждого интерфейса

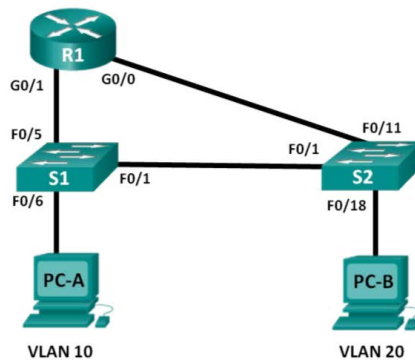


Cisco Networking Academy™

Mind Wide Open™

### Lab – Configuring Per-Interface Inter-VLAN Routing

#### Topology



#### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
S1	VLAN 10	192.168.10.11	255.255.255.0	192.168.10.1
S2	VLAN 10	192.168.10.12	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-A	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1
PC-B	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1

#### Objectives

Part 1: Build the Network and Configure Basic Device Settings

Part 2: Configure Switches with VLANs and Trunking

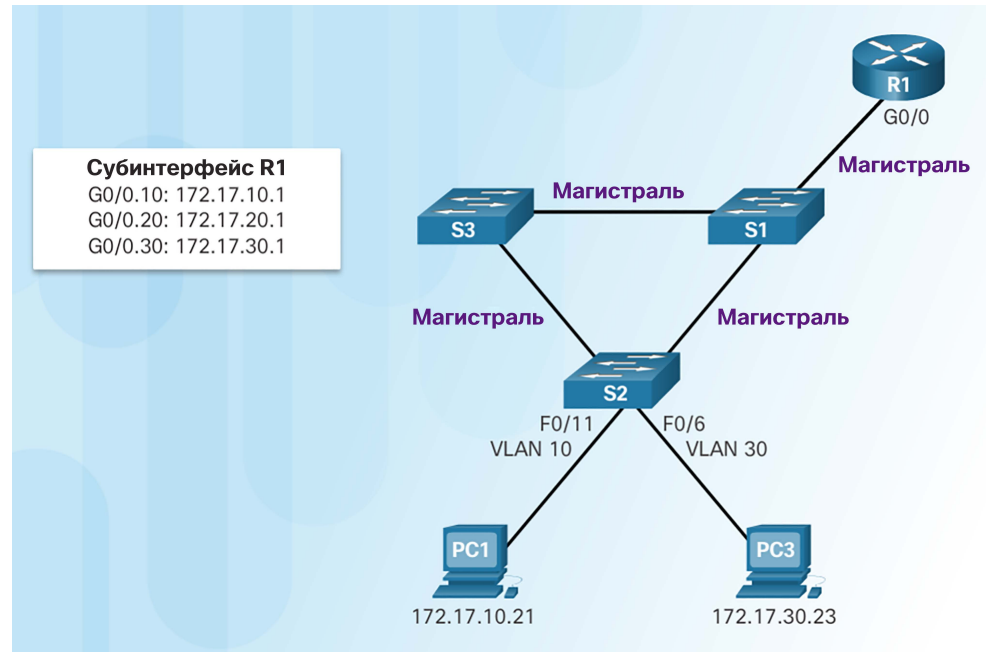
Part 3: Verify Trunking, VLANs, Routing, and Connectivity



# Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью метода Router-on-a-Stick

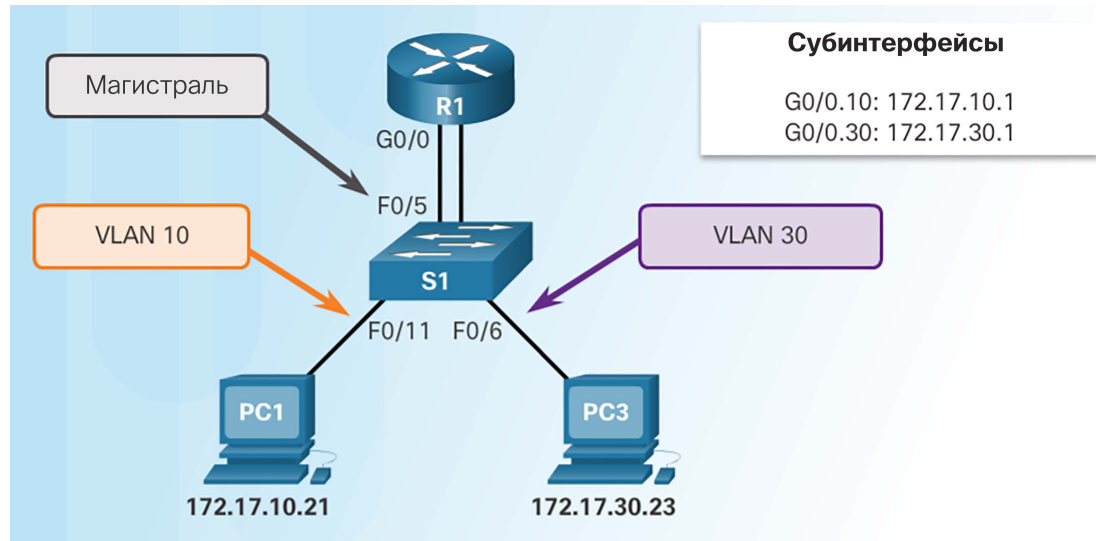
## Настройка с помощью метода Router-on-a-Stick: подготовка

- Альтернативой традиционному методу настройки маршрутизации между сетями VLAN является транкинг VLAN и подчиненные интерфейсы.
- Транкинг в сети VLAN позволяет одному физическому интерфейсу маршрутизировать трафик между несколькими сетями VLAN.
- Физический интерфейс маршрутизатора должен быть подключен к магистральному каналу смежного коммутатора.
- Подчиненные интерфейсы на маршрутизаторе создаются для каждой отдельной сети VLAN.
- Каждому подчиненному интерфейсу назначается IP-адрес, соответствующий его подсети или сети VLAN, а также определяется сеть VLAN, для которой будет выполняться тегирование кадров.





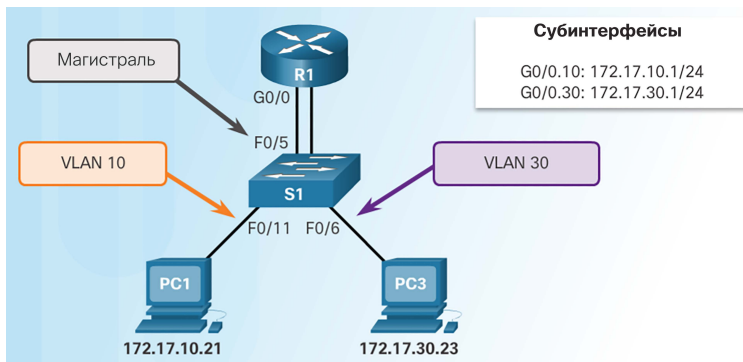
# Настройка маршрутизации с помощью метода Router-on-a-Stick: настройка коммутатора



- Для того чтобы включить маршрутизацию между VLAN с использованием метода router-on-a-stick, необходимо активировать транковую связь на порте коммутатора, подключенном

```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```

## Настройка с помощью метода Router-on-a-Stick: настройка подчиненных интерфейсов маршрутизатора



- Для использования метода Router-on-a-Stick требуется настроить подчиненные интерфейсы для каждой маршрутизируемой сети VLAN.
- Подчиненные интерфейсы настраиваются для поддержки сетей VLAN с помощью команды настройки интерфейсов **encapsulation dot1Q VLAN-ID**.

```
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 00:20:59.299: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
```

## Настройка с помощью метода Router-on-a-Stick: проверка подчиненных интерфейсов

- По умолчанию маршрутизаторы Cisco настроены для маршрутизации трафика между локальными подынтерфейсами.
  - В связи с этим функцию маршрутизации не нужно активировать индивидуально.
- Чтобы проверить настройки подчиненных интерфейсов, используйте команды **show vlan** и **show ip route**.

```
RI# show vlan
<output omitted>
Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
  vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10
  Protocols Configured:  Address:      Received:    Transmitted:
                        IP           172.17.10.1  11          18
<output omitted>
Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
  vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30
  Protocols Configured:  Address:      Received:    Transmitted:
                        IP           172.17.30.1  11          8
<output omitted>
```

Команда **show vlan** отображает информацию о подчиненных интерфейсах VLAN в Cisco IOS.

```
RI# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP, D - EIGRP,
EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area,
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, i - IS-IS,
su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP,
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

  172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C   172.17.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L   172.17.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C   172.17.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L   172.17.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
```

Команда **show ip route** отображает таблицу маршрутизации, содержащую сети, связанные с исходящими подчиненными интерфейсами.

## Настройка маршрутизации с помощью метода Router-on-a-Stick: проверка маршрутизации

- Удаленное подключение к устройствам в сети VLAN можно проверить с помощью команды **ping**.
  - Эта команда отправляет эхо-запрос ICMP. Когда хост получает эхо-запрос ICMP, он отправляет эхо-ответ ICMP.
- Команда **tracert** — это полезный инструмент для подтверждения существования пути между двумя устройствами.

```
PC1> ping 172.17.30.23

Pinging 172.17.30.23 with 32 bytes of data:

Reply from 172.17.30.23: bytes=32 time=17ms TTL=127
Reply from 172.17.30.23: bytes=32 time=15ms TTL=127
Reply from 172.17.30.23: bytes=32 time=18ms TTL=127
Reply from 172.17.30.23: bytes=32 time=19ms TTL=127

Ping statistics for 172.17.30.23:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

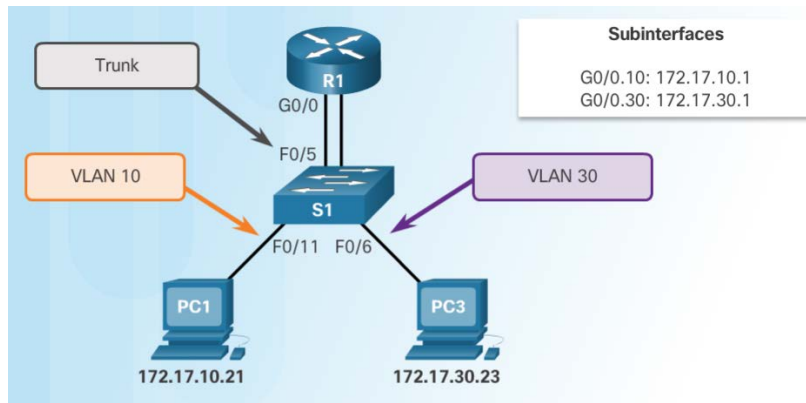
```
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 15ms, Maximum = 19ms, Average = 17ms

PC1> tracert 172.17.30.23

Tracing route to 172.17.30.23 over a maximum of 30 hops:

  1  9 ms     7 ms     9 ms     172.17.10.1
  2  16 ms    15 ms    16 ms    172.17.30.23

Trace complete.
```



# Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью метода Router-on-a-Stick Packet Tracer. Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью метода Router-on-a-Stick

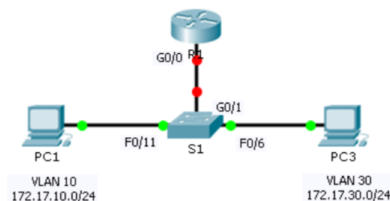


Cisco Networking Academy®

Mind Wide Open™

## Packet Tracer – Configuring Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing

### Topology



### Addressing Table

Device	Interface	IPv4 Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0.10	172.17.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/0.30	172.17.30.1	255.255.255.0	N/A
PC1	NIC	172.17.10.10	255.255.255.0	172.17.10.1
PC2	NIC	172.17.30.10	255.255.255.0	172.17.30.1

### Objectives

- Part 1: Test Connectivity without Inter-VLAN Routing
- Part 2: Add VLANs to a Switch
- Part 3: Configure Subinterfaces
- Part 4: Test Connectivity with Inter-VLAN Routing

### Scenario

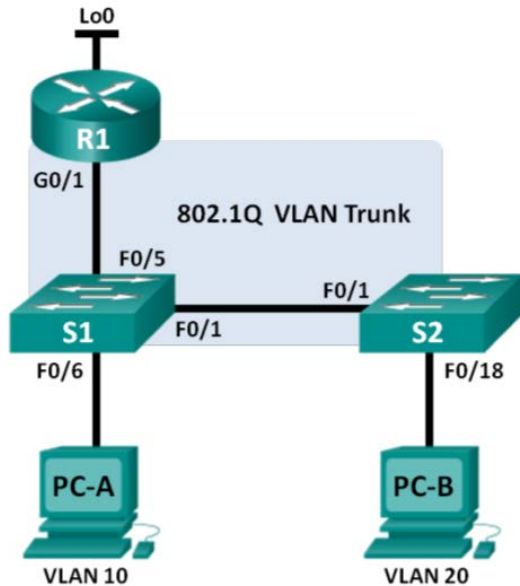
In this activity, you will check for connectivity prior to implementing inter-VLAN routing. You will then configure VLANs and inter-VLAN routing. Finally, you will enable trunking and verify connectivity between VLANs.

# Лабораторная работа. Настройка маршрутизации между сетями VLAN на основе магистрали по протоколу 801.2Q



## Lab – Configuring 802.1Q Trunk-Based Inter-VLAN Routing

### Topology

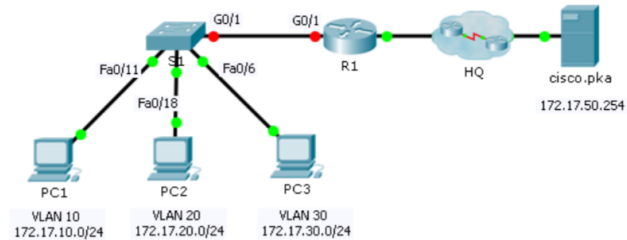


# Настройка маршрутизации между сетями VLAN с помощью метода Router-on-a-Stick

## Packet Tracer. Задача настройки маршрутизации между сетями VLAN

### Packet Tracer – Inter-VLAN Routing Challenge

#### Topology



#### Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	G0/0	172.17.25.2	255.255.255.252	N/A
	G0/1.10	172.17.10.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.20	172.17.20.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.30	172.17.30.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.88	172.17.88.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1.99	172.17.99.1	255.255.255.0	N/A
S1	VLAN 99	172.17.99.10	255.255.255.0	172.17.99.1
PC1	NIC	172.17.10.21	255.255.255.0	172.17.10.1
PC2	NIC	172.17.20.22	255.255.255.0	172.17.20.1
PC3	NIC	172.17.30.23	255.255.255.0	172.17.30.1

# 6.4. Обзор главы

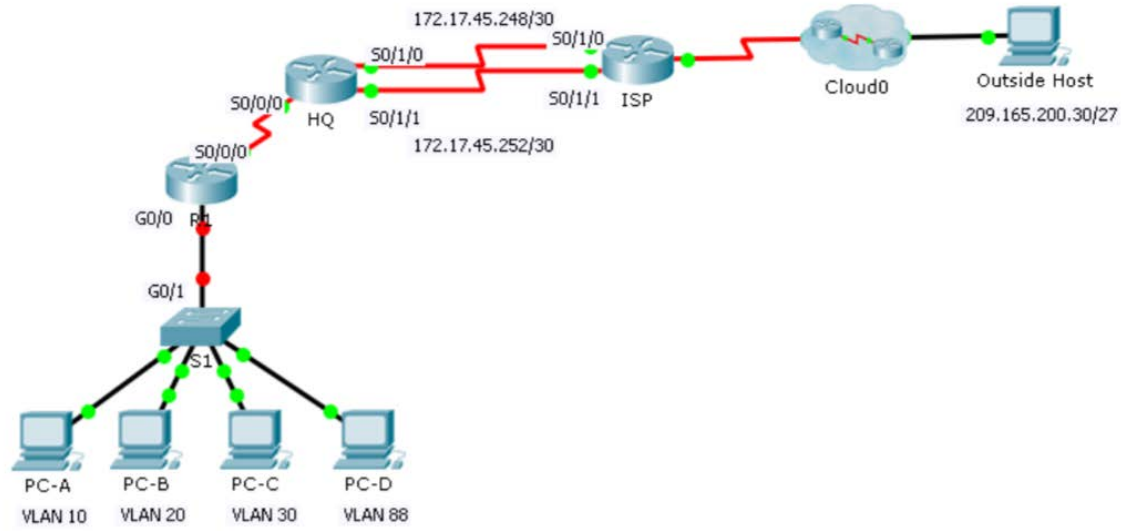


# Packet Tracer. Отработка комплексных практических навыков



## Packet Tracer – Skills Integration Challenge

### Topology



## Глава 6. Сети VLAN

- Объясните, как сети VLAN выполняют сегментацию доменов широковещательной рассылки в сетях предприятий малого и среднего бизнеса.
- Внедрение VLAN с целью сегментирования сети предприятия малого и среднего бизнеса.
- Настройте маршрутизацию между сетями VLAN на предприятиях малого и среднего бизнеса.

## Новые термины и команды

- Сеть VLAN
- Логический домен широковещательной рассылки
- Сеть VLAN для данных
- Сеть VLAN по умолчанию
- VLAN с нетегированным трафиком
- Сеть VLAN управления (Management VLAN)
- **show vlan brief**
- Голосовая сеть VLAN
- Магистраль сети VLAN
- Сегментация виртуальных локальных сетей
- IEEE 802.1Q
- Тегирование в сети VLAN
- Идентификатор канонического формата (CFI)

- Приоритет пользователя
- Идентификатор сети VLAN
- Тип
- **show interfaces *int* switchport**

## Новые термины и команды

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Виртуальные локальные сети стандартного диапазона</li><li>• Сети VLAN расширенного диапазона</li><li>• <b>vlan</b> <i>vlan-id</i></li><li>• <b>name</b> <i>имя_vlan</i></li><li>• <b>switchport mode access</b></li><li>• <b>switchport access vlan</b> <i>идентификатор-vlan</i></li><li>• <b>interface range</b></li><li>• <b>no switchport access vlan</b> <i>идентификатор-vlan</i></li><li>• <b>no vlan</b> <i>идентификатор-vlan</i></li><li>• <b>delete flash:vlan.dat</b></li><li>• <b>delete vlan.dat</b></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>show vlan</b></li><li>• <b>show interfaces</b></li><li>• <b>show vlan summary</b></li><li>• <b>show interfaces vlan</b> <i>идентификатор-vlan</i></li><li>• <b>switchport mode trunk</b></li><li>• <b>switchport trunk allowed vlan</b> <i>список_vlan</i></li><li>• <b>switchport trunk native vlan</b> <i>идентификатор-vlan</i></li><li>• <b>no switchport trunk allowed vlan</b></li><li>• <b>no switchport trunk native vlan</b></li><li>• <b>show interfaces switchport</b></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>no switchport access vlan</b> <i>идентификатор_vlan</i></li><li>• <b>show interfaces trunk</b></li><li>• <b>show interfaces</b> <i>int_id</i> <b>trunk</b></li></ul> |
|--|--|---|

## Новые термины и команды

- Устаревшие методы маршрутизации между сетями VLAN
- Маршрутизация между сетями VLAN с использованием метода Router-on-a-Stick
- **interface**  
*идентификатор\_интерфейса.идентификатор\_подчиненного\_интерфейса*
- **encapsulation dot1q** *идентификатор\_vlan*
- IEEE 802.1Q

