



Материалы для инструкторов Глава 1. Принципы маршрутизации



CCNA Routing and Switching Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Материалы для инструкторов.

Глава 1. Руководство по планированию

Эта презентация PowerPoint состоит из двух частей:

1. Руководство по планированию для инструкторов
 - Ознакомительная информация по главе
 - Методические пособия
2. Презентация перед классом для инструктора
 - Дополнительные слайды, которые можно использовать в классе
 - Начало на слайде № 13

Примечание. Прежде чем предоставлять общий доступ к презентации, удалите из нее руководство по планированию.



Routing and Switching Essentials 6.0

Руководство по планированию

Глава 1. Принципы маршрутизации



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Глава 1. Упражнения

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
1.0.1.2	Упражнение в аудитории	Действительно ли так необходима карта?	Необязательно
1.1.1.7	Упражнение в аудитории	Определение компонентов маршрутизатора	—
1.1.1.8	Cisco Packet Tracer	Использование Traceroute для обнаружения сети	Рекомендуется
1.1.1.9	Лабораторная работа	Составление карты сети Интернет	Необязательно
1.1.2.7	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка интерфейса управления SVI на коммутаторе S2	—
1.1.2.8	Упражнение в аудитории	Схема документации и адресации	—
1.1.2.9	Cisco Packet Tracer	Документирование сети	Рекомендуется
1.1.3.1	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка базовых параметров R2	—
1.1.3.2	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка интерфейса IPv4 на маршрутизаторе	—
1.1.3.5	Cisco Packet Tracer	Настройка интерфейсов IPv4 и IPv6	Рекомендуется

В этой главе для выполнения упражнений с программой Cisco Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT_ccna5**



Глава 1. Упражнения

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
1.1.4.1	Инструмент проверки синтаксиса	Проверка интерфейсов маршрутизатора (рис. 4)	—
1.1.4.1	Инструмент проверки синтаксиса	Проверка интерфейсов IP-адресов маршрутизатора (рис. 5)	—
1.1.4.3	Инструмент проверки синтаксиса	Фильтрация выходных данных команд show	—
1.1.4.4	Инструмент проверки синтаксиса	Функция истории команд	—
1.1.4.5	Cisco Packet Tracer	Настройка и проверка сети небольшого размера	Рекомендуется
1.1.4.6	Лабораторная работа	Настройка основных параметров маршрутизатора с помощью интерфейса командной строки (CLI) системы Cisco IOS	Необязательно
1.2.1.6	Упражнение в аудитории	Сопоставление адресации 2-го уровня и 3-го уровня	—
1.2.2.5	Упражнение в аудитории	Порядок действий в процессе переадресации пакетов	—
1.2.2.6	Упражнение в аудитории	Сопоставление административного расстояния до источника маршрута	—
1.3.1.4	Упражнение в аудитории	Интерпретация содержимого записи в таблице маршрутизации	—

В этой главе для выполнения упражнений с программой Cisco Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT_ccna5**



Глава 1. Упражнения

Какие упражнения относятся к данной главе?

Страница №	Тип упражнения	Название упражнения	Необязательно?
1.3.2.3	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка интерфейсов с прямым подключением на маршрутизаторе R2	—
1.3.2.5	Cisco Packet Tracer	Исследование подключенных напрямую маршрутов с помощью PT	Рекомендуется
1.3.3.2	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка статического маршрута по умолчанию на R1 (рис. 3)	—
1.3.3.2	Инструмент проверки синтаксиса	Настройка статического маршрута по умолчанию на R2 (рис. 4)	—
1.4.1.1	Упражнение в аудитории	Мы действительно могли бы использовать карту!	Необязательно

В этой главе для выполнения упражнений с программой Cisco Packet Tracer используйте следующий пароль: **PT_ccna5**



Глава 1. Проверочная работа

- После прохождения главы 1 студенты должны выполнить проверочную работу на знание материала главы 1.
- Для неформальной оценки успехов студентов можно использовать контрольные работы, лабораторные работы, работу с Cisco Packet Tracer и другие упражнения.



Глава 1. Практические рекомендации

Прежде чем излагать материал главы 1, обратите внимание на следующее:

- Инструктор должен выполнить проверочную работу по главе 1.
- Цели этой главы:
 - Опишите основные функции и свойства маршрутизатора.
 - Подключение устройств к небольшой маршрутизируемой сети.
 - Настройте маршрутизатор для маршрутизации между множеством сетей с прямым подключением, используя интерфейс командной сети.
 - Объясните процесс инкапсуляции и декапсуляции, используемый маршрутизаторами при коммутации пакетов между интерфейсами.
 - Опишите функцию определения пути маршрутизатора.
 - Сравните способы построения маршрутизатором таблицы маршрутизации в сетях малого и среднего бизнеса.
 - Объясните значение записей в таблице маршрутизации для подключенных напрямую сетей.
 - Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации для подключенных напрямую сетей.
 - Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью статических маршрутов.
 - Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью протокола динамической маршрутизации.



Глава 1. Практические рекомендации (продолжение)

Раздел 1.1.

- Рассмотрите модель OSI и стек протоколов TCP/IP, а также изучите процесс инкапсуляции.
- Обсудите следующие основные характеристики сети.
 - Топология
 - Надежность
 - Масштабируемость
 - Доступность
 - Скорость
 - Стоимость
 - Безопасность
- Обратите внимание студентов на место маршрутизаторов в модели OSI и процессе инкапсуляции.
- Подчеркните, что маршрутизаторы представляют собой специализированные вычислительные машины.
- Обратите внимание студентов на типы памяти, используемые маршрутизаторами, а также на их содержимое.



Глава 1. Практические рекомендации (продолжение)

Раздел 1.1. (продолжение)

- Убедитесь, что студенты изучили следующие роли, выполняемые маршрутизатором в сети.
 - Определение оптимального пути для пересылки пакетов
 - Переадресация пакетов в точку назначения
 - Межсоединение сетей
- Обсудите 3 механизма пересылки пакетов, используемых маршрутизатором. Обратите внимание на самый современный и предпочтительный метод — технологию Cisco Express Forwarding (CEF)
- Попросите студентов рассказать об адресах, необходимых для подключения к сети, а также о процессе их назначения. IP-адрес, маска подсети или префикс и шлюз по умолчанию.
- Изучите базовую конфигурацию маршрутизатора и команды для проверки конфигурации.
- Для команды `show` можно установить конкретные параметры фильтрации, чтобы сократить объем выходных данных путем использования вертикальной черты (|) после команды `show`.
 - `Show ip interface brief | exclude unassigned` (исключить неназначенные)
 - `Show running config | section line vty` (линии раздела `vty`)



Глава 1. Практические рекомендации (продолжение)

Раздел 1.2.

- Рассмотрите инкапсуляцию и декапсуляцию пакетов. Попросите студентов проверить свои знания, используя упражнение 1.2.1.6.
- Обсудите понятие метрики и способа, которым протокол маршрутизации выбирает оптимальный путь на основе значения или метрики, используемых для определения расстояния до сети.
 - Предложите студентам оценить различные пути к локальной точке назначения. Например, путь по магистрали — расстояние большое, но преодолевающееся быстро, и путь по местным дорогам — расстояние меньшее, но преодолевающееся медленнее. Сравните с метриками маршрутизации.
- Студенты должны хорошо разобраться с понятием административных расстояний по умолчанию.
- Опишите различия, преимущества и недостатки статической и динамической маршрутизации.

Раздел 1.3.

- Подчеркните важность таблицы маршрутизации для проверки наличия и правильности записей маршрутов. Таблицы маршрутизации содержат важные сведения, используемые для поиска и устранения неполадок.



Глава 1. Практические рекомендации (продолжение)

Раздел 1.3. (продолжение)

- Предоставьте студентам дополнительные упражнения, поясняющие значения записей в таблице маршрутизации.
- Продемонстрируйте и объясните важность использования утилиты проверки синтаксиса для применения команд CLI.
- Рекомендации. Студенты должны записывать сведения о командах, особенно о командах `show` и результатах их применения.
- Справочная информация по основным командам CLI для маршрутизатора:

<http://www.youtube.com/watch?v=-zvihHxrfzM>

<http://www.cisco.com/en/US/docs/routers/access/1900/software/configuration/guide/routconf.html>



Глава 1. Дополнительные справочные материалы

- 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 компанией Cisco 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-blog>
- 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 **Packet Tracer Know How 1: Cisco Packet Tracer 101** (самостоятельная регистрация)

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]



Глава 1. Принципы маршрутизации



Routing and Switching Essentials v6.0

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Глава 1. Разделы и цели

1.1. Начальная настройка маршрутизатора

- Опишите основные функции и свойства маршрутизатора.
- С помощью интерфейса командной строки настройте основные параметры маршрутизатора для маршрутизации трафика между двумя сетями, подключенными напрямую.
- Проверьте обмен данными между двумя сетями, которые напрямую подключены к маршрутизатору.

1.2. Решения о выборе маршрута

- Объясните процесс инкапсуляции и декапсуляции, используемый маршрутизаторами при коммутации пакетов между интерфейсами.
- Опишите функцию определения пути маршрутизатора.

1.3. Работа маршрутизатора

- Объясните значение записей в таблице маршрутизации для подключенных напрямую сетей.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации для подключенных напрямую сетей.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью статических маршрутов.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью протокола динамической маршрутизации.



1.1. Начальная настройка маршрутизатора



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Функции маршрутизатора

Характеристики сети

Характеристики сети

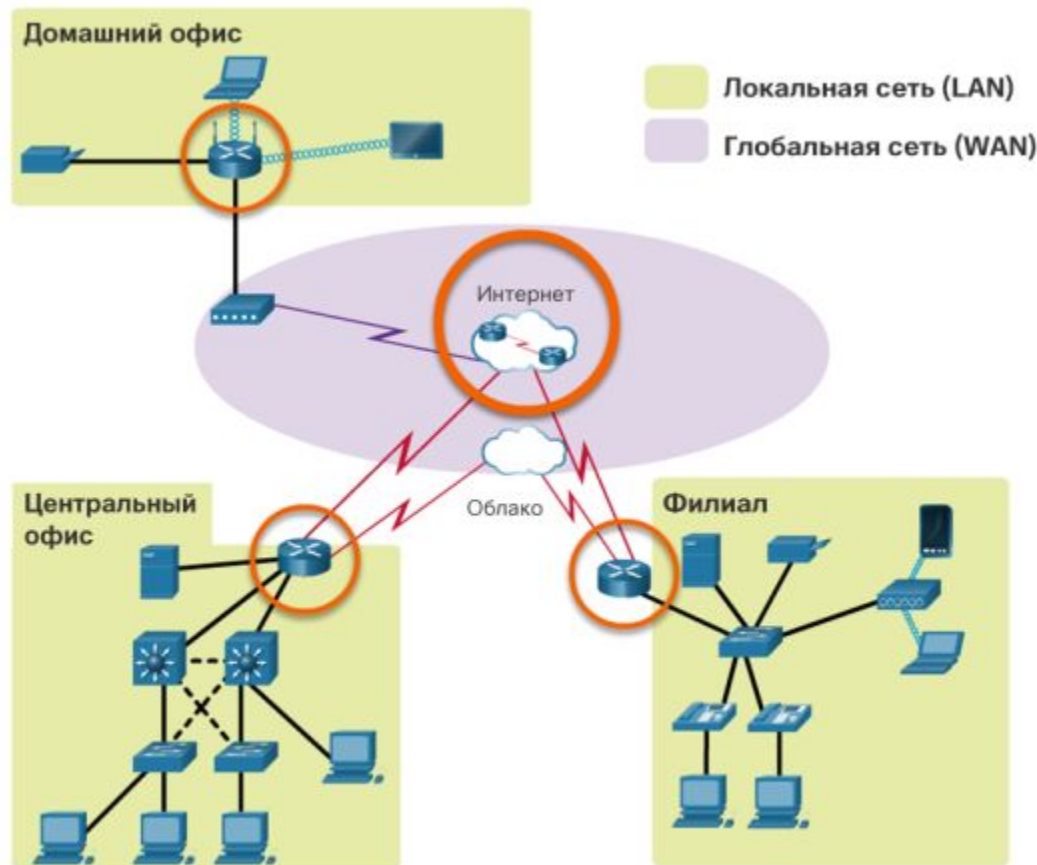




Функции маршрутизатора

Для чего используется маршрутизация?

Маршрутизатор отвечает за выбор маршрута для пересылки трафика между сетями.





Маршрутизаторы — это вычислительные машины

Маршрутизаторы — это специализированные вычислительные машины, оборудованные следующими компонентами:

- центральный процессор (ЦП);
- операционная система (ОС) — Cisco IOS;
- память и устройство хранения данных (ОЗУ, ПЗУ, NVRAM, флеш-память, жесткий диск).



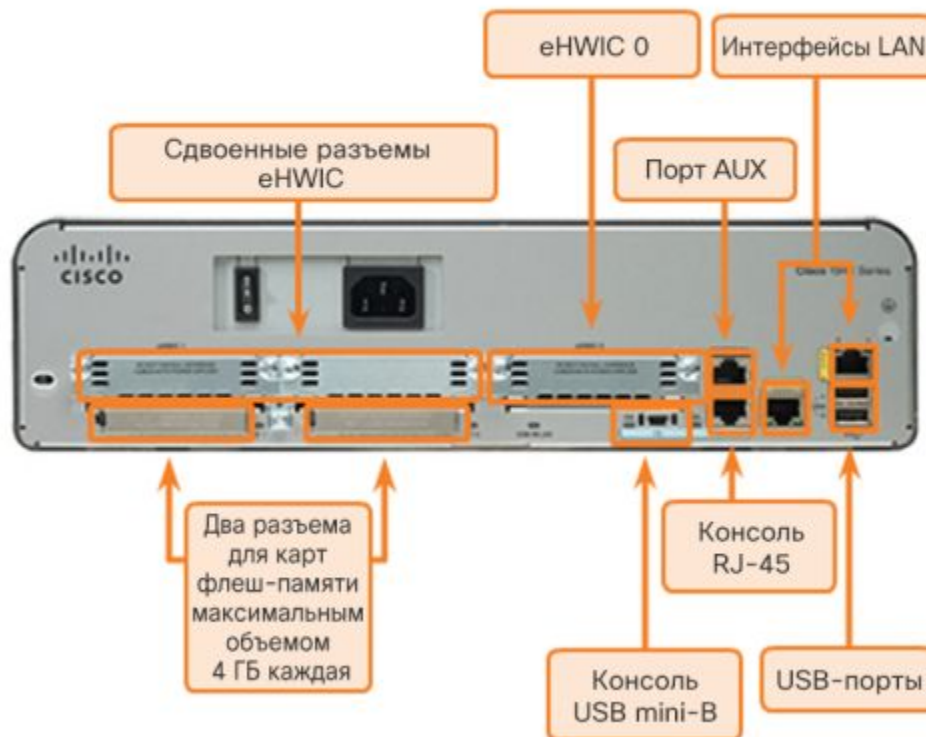


Функции маршрутизатора

Маршрутизаторы — это вычислительные машины (продолжение)

Маршрутизаторы используют специализированные порты и сетевые интерфейсные карты для межсоединения с другими сетями.

Задняя панель маршрутизатора





Функции маршрутизатора

Маршрутизаторы — это вычислительные машины

Память маршрутизатора

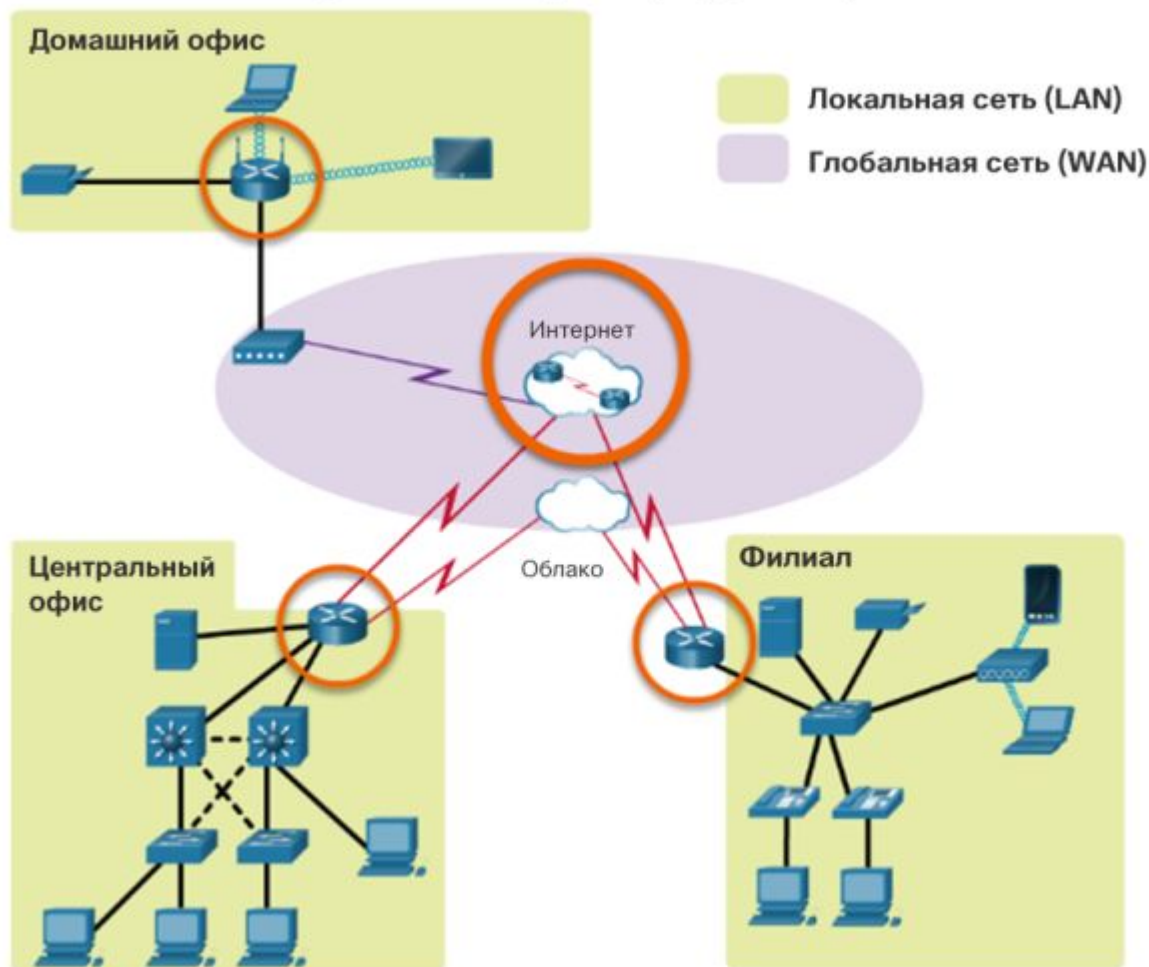
Память	Описание
Оперативная память (ОЗУ)	<p>Энергозависимая память, которая временно предоставляет хранилище для различных приложений и процессов, среди которых:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Текущая версия IOS • Файл текущей конфигурации • IP-маршрутизация и таблицы ARP • Буфер пакетов
Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)	<p>Энергонезависимая память, которая обеспечивает постоянное хранение следующих данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Указания по начальной загрузке • Базовое программное обеспечение для диагностики • Версия IOS с ограниченной функциональностью на случай, если маршрутизатору не удастся загрузить полнофункциональную версию IOS
Энергонезависимая оперативная память (NVRAM)	<p>Энергонезависимая память, которая обеспечивает постоянное хранение следующих данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Файл загрузочной конфигурации
Флеш-память	<p>Энергонезависимая память, которая обеспечивает постоянное хранение следующих данных.</p> <ul style="list-style-type: none"> • IOS • Прочие системные файлы



Функции маршрутизатора

Маршрутизаторы соединяют сети

Подключение через маршрутизатор

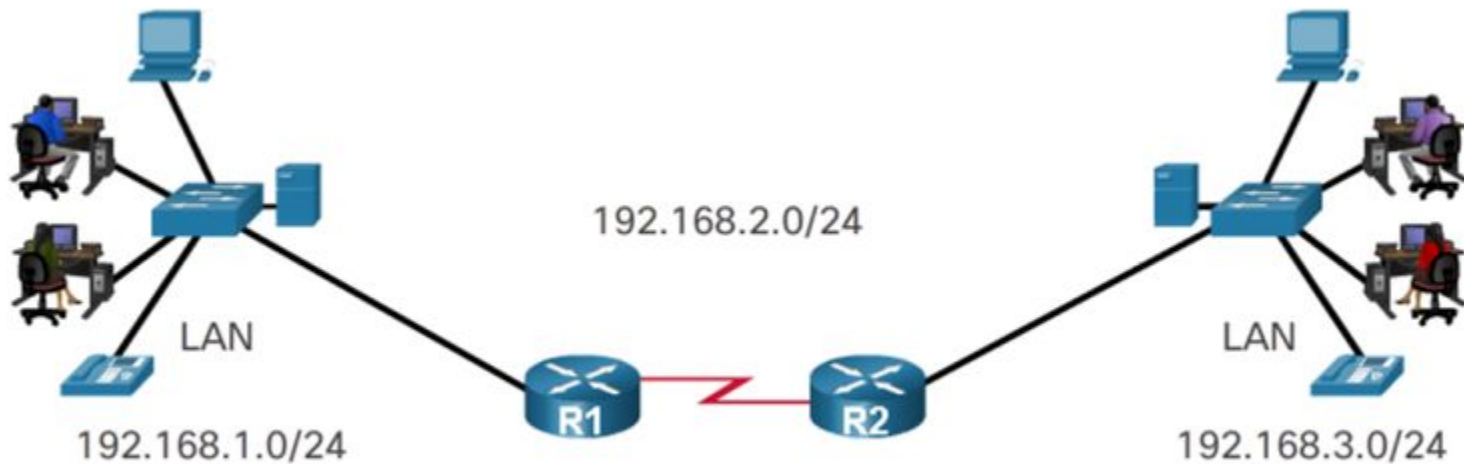




Функции маршрутизатора

Маршрутизаторы выбирают оптимальные пути

- Статические маршруты и протоколы динамической маршрутизации используются маршрутизаторами для получения информации об удаленных сетях и построения таблиц маршрутизации.
- Маршрутизаторы используют таблицы маршрутизации, чтобы определить оптимальный путь отправки пакетов.
- Маршрутизаторы инкапсулируют пакет и направляют его к интерфейсу, указанному в таблице маршрутизации.

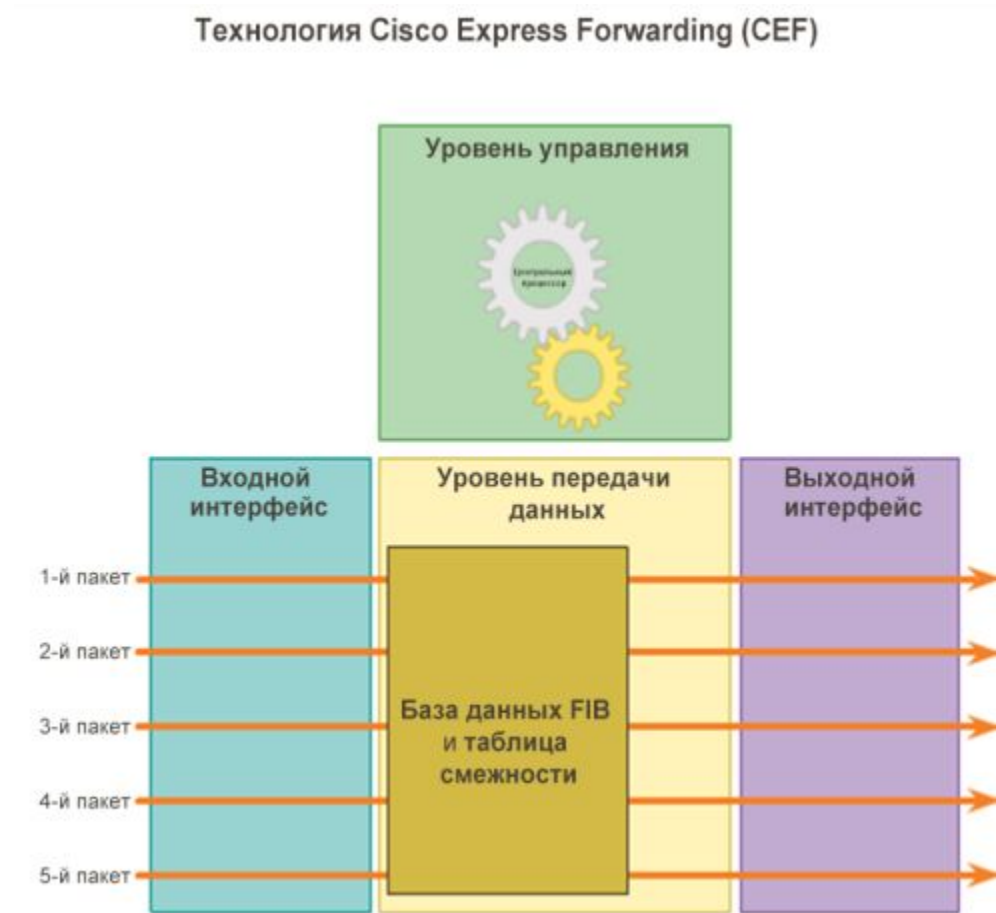




Функции маршрутизатора

Методы переадресации пакетов

- **Процессорная коммутация** — устаревший механизм пересылки пакетов, все еще доступный на маршрутизаторах Cisco.
- **Быстрая коммутация** — распространенный механизм пересылки пакетов, использующий кэш-память быстрого переключения для хранения данных следующего перехода.
- **Cisco Express Forwarding (CEF)** — самый современный, быстрый и наиболее предпочтительный для Cisco IOS механизм пересылки пакетов.

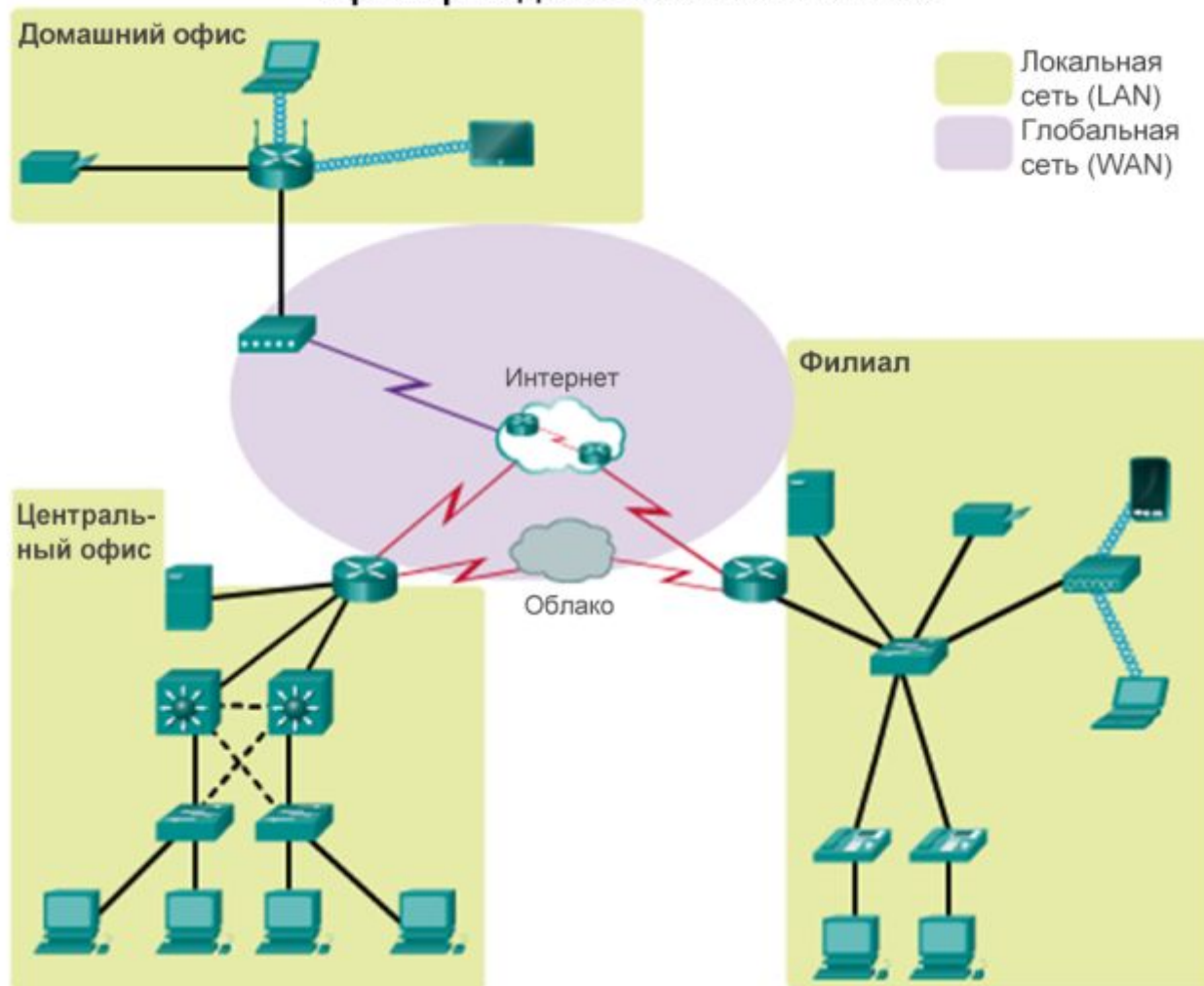




Подключение устройств

Подключение к сети

Пример подключений LAN и WAN





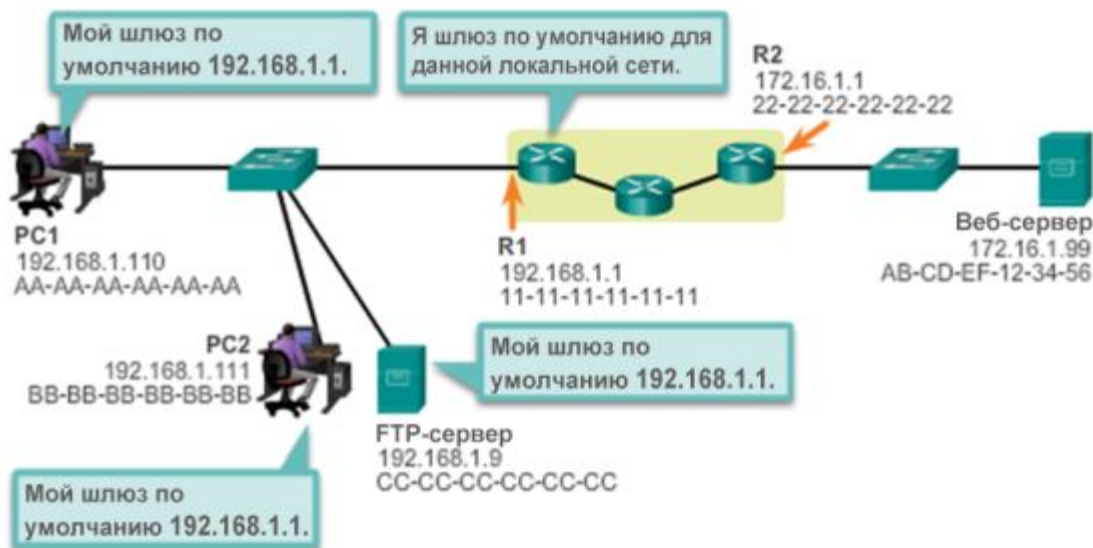
Подключение устройств

Шлюзы по умолчанию

Чтобы обеспечить сетевой доступ, устройства необходимо настроить с использованием следующей информации об IP-адресах.

- **IP-адрес.** Идентифицирует уникальный хост в локальной сети.
- **Маска подсети.** Идентифицирует подсеть сети хоста.
- **Шлюз по умолчанию.** Идентифицирует маршрутизатор, на который отправляется пакет, если точка назначения не находится в той же подсети локальной сети.

MAC-адрес назначения	MAC-адрес источника	IP-адрес источника	MAC-адрес назначения	Данные
11-11-11-11-11-11	AA-AA-AA-AA-AA-AA	192.168.1.110	172.16.1.99	



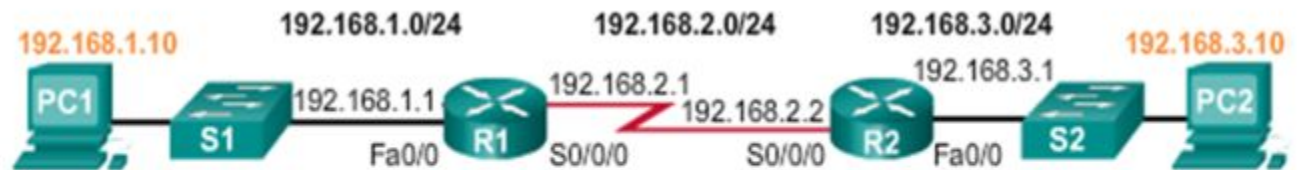


Подключение устройств

Документирование сетевой адресации

Как минимум документация сети должна содержать следующие данные из схемы топологии и таблицы адресации:

- Имена устройств
- Интерфейсы
- IP-адреса
- Маски подсети
- Шлюзы по умолчанию



Устройство	Интерфейс	IP-адрес	Маска подсети	Шлюз по умолчанию
R1	Fa0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	Н/Д
	S0/0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	Н/Д
R2	Fa0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	Н/Д
	S0/0/0	192.168.2.2	255.255.255.0	Н/Д
PC1	Н/Д	192.168.1.10	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	Н/Д	192.168.3.10	255.255.255.0	192.168.3.1



Подключение устройств

Включение протокола IP на хосте

Статически назначенный IP-адрес. Хосту вручную назначается IP-адрес, маска подсети и шлюз по умолчанию. Кроме того, может назначаться IP-адрес DNS-сервера.

- Используется для идентификации определенных сетевых ресурсов, например сетевых серверов и принтеров.
- Применение в очень маленьких сетях с несколькими узлами.

Динамически назначенный IP-адрес. Данные IP-адреса динамически назначаются сервером с помощью протокола DHCP.

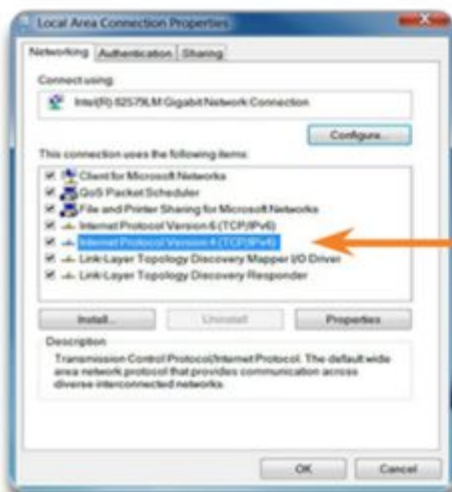
- Большинство хостов получают данные своих IP-адресов с помощью протокола DHCP.
- Сервисы DHCP могут предоставляться маршрутизаторами Cisco.



Подключение устройств

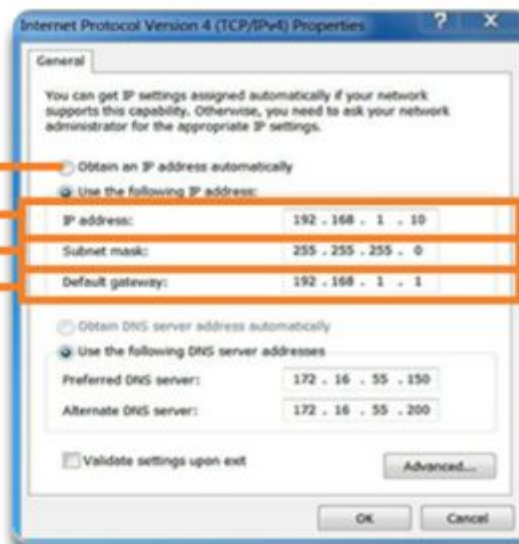
Включение протокола IP на хосте

Статическое назначение IP-адреса



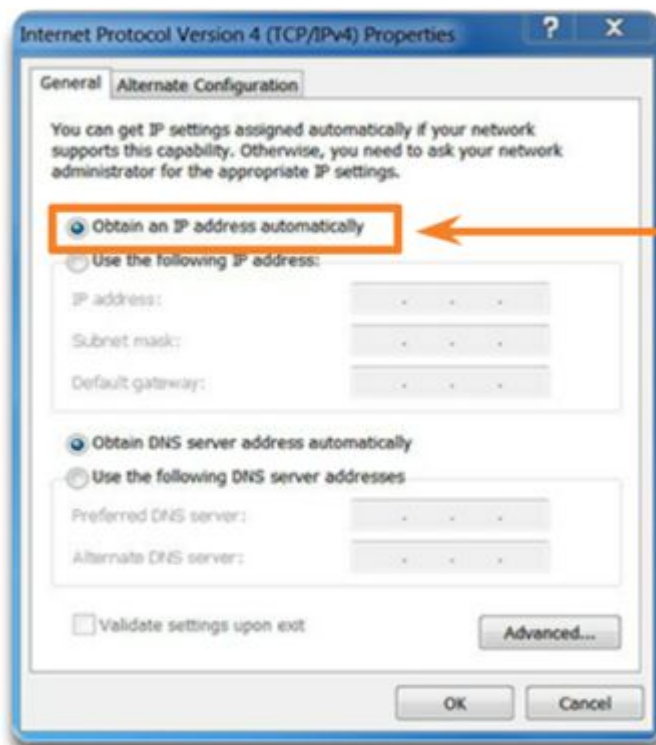
Для статического назначения
введите следующие параметры:

IP-адрес
Маска подсети
Шлюз по умолчанию



Включение протокола IP на хосте

Динамическое назначение IP-адреса



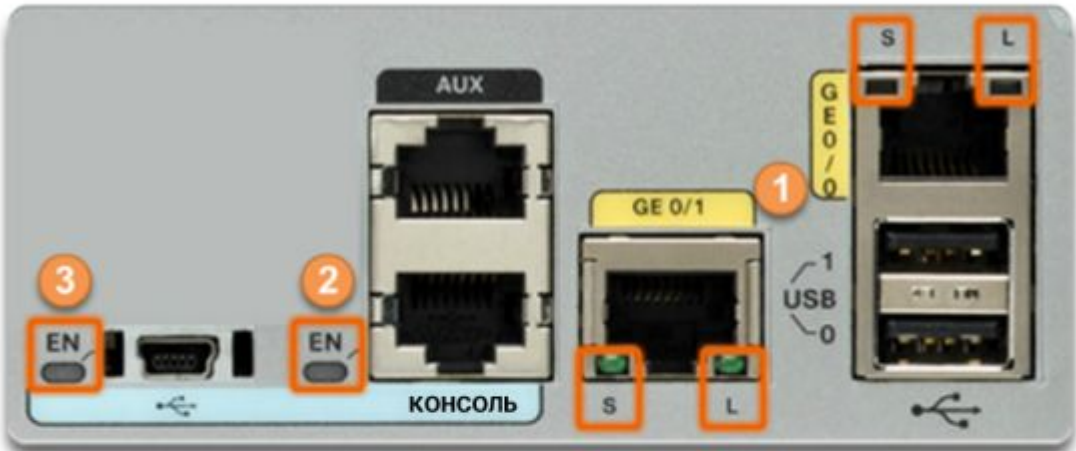
Это свойство обеспечивает автоматическое назначение IP-адреса устройству.



Подключение устройств

Индикаторы устройств

Светодиодные индикаторы Cisco 1941





#	Порт	Светодиодная	Цвет	Описание
1	GEO/0 и GEO/1	S (скорость)	1 мигание + пауза	Порт работает на скорости 10 Мбит/с
			2 мигания + пауза	Порт работает на скорости 100 Мбит/с
			3 мигания + пауза	Порт работает на скорости 1000 Мбит/с
		L (канал)	Зеленый	Канал активен
			Выкл.	Канал неактивен
2	Консоль	EN	Зеленый	Порт активен
			Выкл.	Порт неактивен
3	USB	EN	Зеленый	Порт активен
			Выкл.	Порт неактивен



Подключение устройств Доступ к консоли

Требования к подключению через консоль

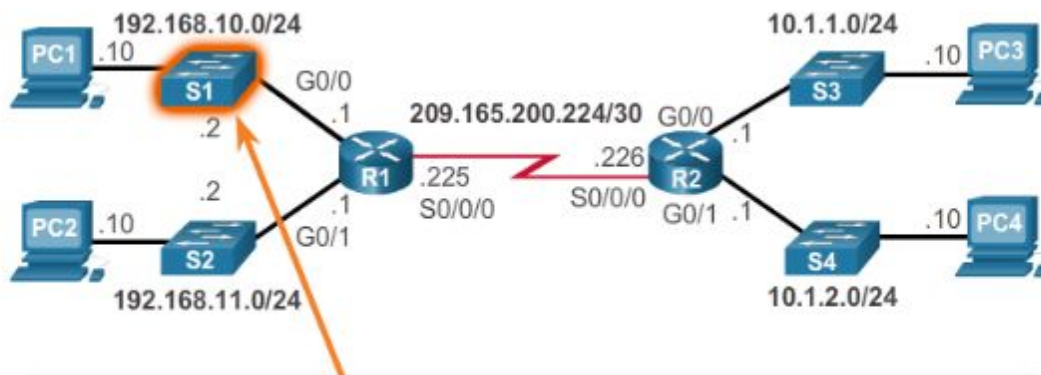
Порт на компьютере	Требуется кабель	Порт на маршрутизаторе с интеграцией сервисов (ISR)	Эмуляция терминала
Последовательный порт	Консольный кабель с RJ-45 на DB-9	Консольный порт RJ-45	 Tera Term
USB-разъем типа A	<ul style="list-style-type: none"> Последовательный адаптер с USB на RS-232 Для использования адаптера может потребоваться установка драйвера Консольный кабель с RJ-45 на DB-9 		 PuTTY
	<ul style="list-style-type: none"> USB типа A – USB типа B (USB mini-B) Требуется драйвер устройства, который можно загрузить по адресу cisco.com. 	USB-разъем типа B (mini-B USB)	



Подключение устройств

Включение протокола IP на коммутаторе

- Устройства сетевой инфраструктуры требуют IP-адреса для удаленного управления.
- На коммутаторе IP-адрес управления назначается виртуальному интерфейсу, который называется виртуальным интерфейсом коммутатора (SVI).



```
S1(config)# interface vlan 1
S1(config-if)# ip address 192.168.10.2 255.255.255.0
S1(config-if)# no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
S1(config-if)# exit
S1(config)#
S1(config)# ip default-gateway 192.168.10.1
S1(config)#
```

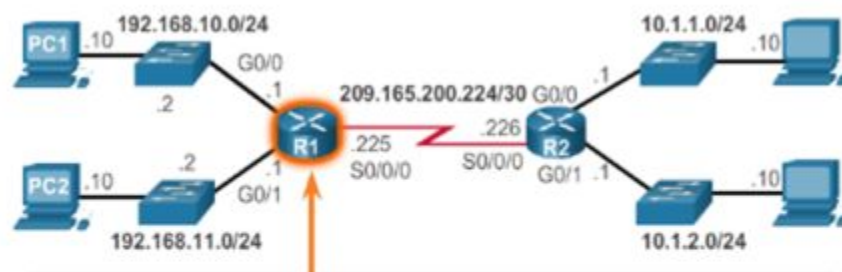


Основные параметры маршрутизатора

Настройка основных параметров маршрутизатора

- **Имя устройства.** Отличает его от других маршрутизаторов
- **Обеспечение безопасности доступа к управлению.** Обеспечивает безопасность привилегированного режима EXEC, пользовательского режима EXEC, доступа Telnet, а также шифрование паролей.
- **Настройка баннера.** Обеспечивает правовое уведомление о несанкционированном доступе.
- **Сохранение конфигурации**

Защищенный доступ к управлению



```
R1(config)# enable secret class
R1(config)#
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)#
R1(config)# line vty 0 4
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)#
R1(config)# service password-encryption
R1(config)#
```



Основные параметры маршрутизатора

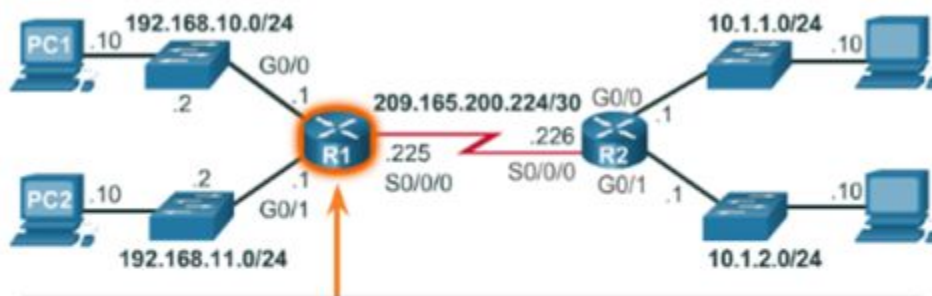
Настройте интерфейс IPv4 на маршрутизаторе

Для обеспечения доступа к интерфейсу маршрутизатора необходимо выполнить следующее.

- Выполнить настройку с использованием адреса и маски подсети.
- Активировать с использованием команды **no shutdown**. По умолчанию интерфейсы LAN и WAN не активированы.
- Настраивается с помощью команды **clock rate** со стороны кабеля последовательного подключения с маркировкой DCE.

Может быть включено дополнительное описание.

Настройка интерфейса G0/0



```
R1(config)# interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# description Link to LAN 1
R1(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Jan 30 22:04:47.551: %LINK-3-UPDOWN: Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to down
R1(config)#
*Jan 30 22:04:50.899: %LINK-3-UPDOWN: Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jan 30 22:04:51.899: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config)#
```



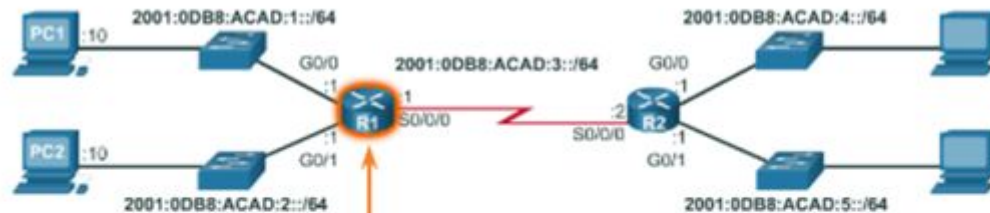
Основные параметры маршрутизатора

Настройте интерфейс IPv6 на маршрутизаторе

Настройте интерфейс с использованием адреса IPv6 и маски подсети.

- Используйте команду настройки интерфейса **ipv6 address** *ipv6-address/ipv6-length* [link-local | eui-64].
- Активируйте с использованием команды **no shutdown**.

Настройка интерфейса G0/0 на маршрутизаторе R1



```
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#description Link to LAN 1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#
*Feb 3 21:38:37.279: %LINK-3-UPDOWN: Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to down
*Feb 3 21:38:40.967: %LINK-3-UPDOWN: Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Feb 3 21:38:41.967: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config)#
```



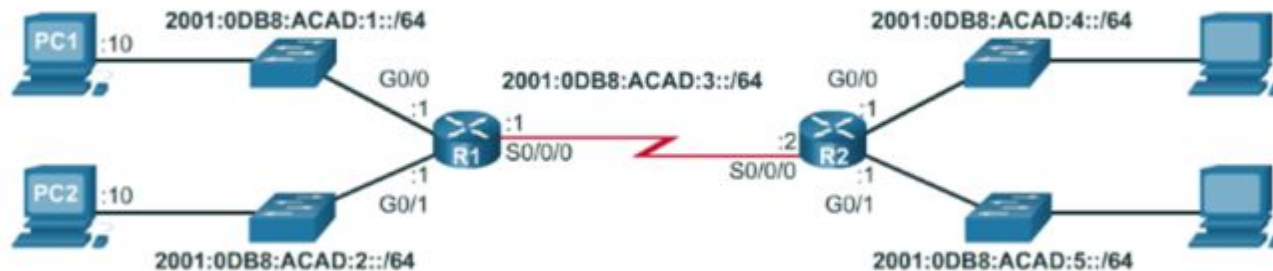
Основные параметры маршрутизатора

Настройте интерфейс IPv6 на маршрутизаторе (продолжение)

Интерфейсы IPv6 могут поддерживать более одного адреса.

- Настройте заданную глобальную одноадресную рассылку — **ipv6address** *ipv6-address ipv6-length*
- Настройте глобальный адрес IPv6 с идентификатором интерфейса (ID) в младших 64 битах — **ipv6address** *ipv6-address ipv6-length eui-64*
- Настройте адрес link-local address — **ipv6address** *ipv6-address ipv6-length link-local*

Топология IPv6





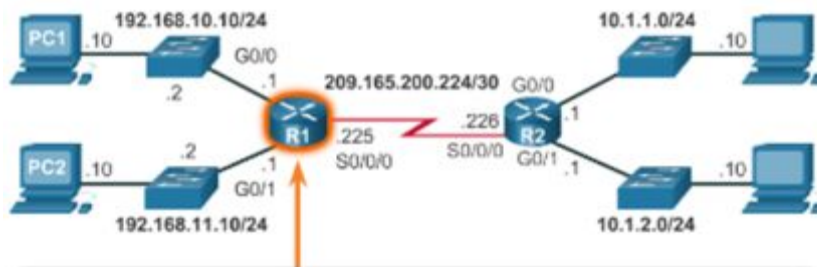
Основные параметры маршрутизатора

Настройка параметров IPv4 на интерфейсе обратной петли (loopback)

Интерфейс обратной петли предоставляет собой логический, внутренний по отношению к маршрутизатору интерфейс.

- Интерфейс обратной петли не привязан к физическому порту и считается программным интерфейсом, включающимся автоматически (состояние UP).
- Интерфейс обратной петли используется при тестировании.
- Это важно в процессе маршрутизации по протоколу OSPF.

Настройка интерфейса обратной петли Loopback 0



```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Jan 30 22:04:50.899: %LINK-3-UPDOWN: Interface loopback0,
changed state to up
*Jan 30 22:04:51.899: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface loopback0, changed state to up
```



Проверка подключения для сетей с прямым подключением

Проверка параметров интерфейса

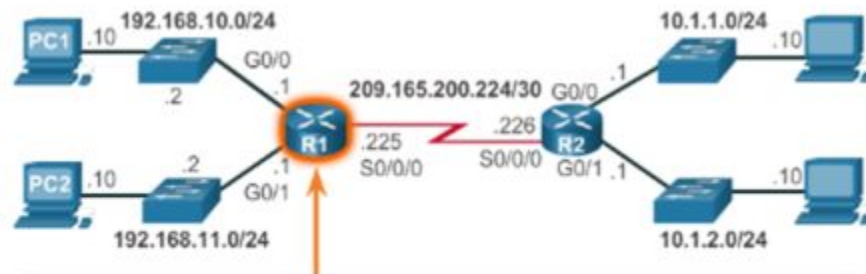
Команды show, используемые для проверки функционирования и конфигурации интерфейса:

- **show ip interfaces brief**
- **show ip route**
- **show running-config**

Команды show, используемые для сбора подробных сведений об интерфейсах:

- **show interfaces**
- **show ip interfaces**

Отображение сводной информации об интерфейсах



```

R1# show ip interface brief

```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status
Embedded-Service-Engine0/0	unassigned	YES	unset	administ
GigabitEthernet0/0	192.168.10.1	YES	manual	up
GigabitEthernet0/1	192.168.11.1	YES	manual	up
Serial0/0/0	209.165.200.225	YES	manual	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administ

```

R1#

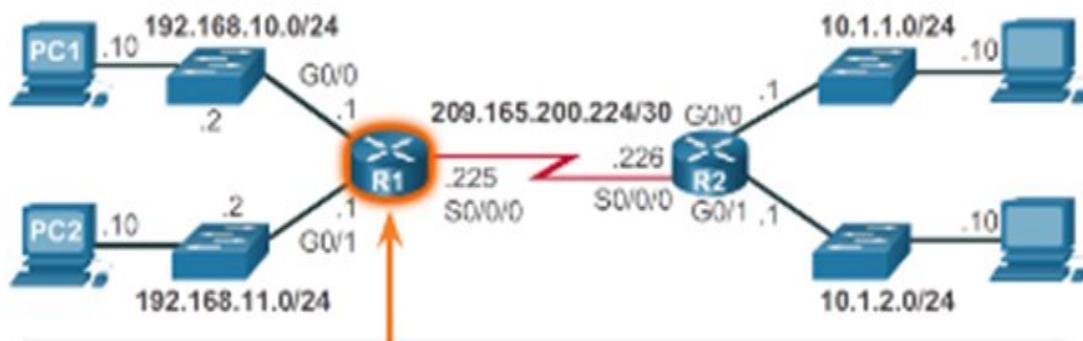
```




Проверка подключения для сетей с прямым подключением

Проверка параметров интерфейса (продолжение)

Проверка таблицы маршрутизации



```

R1# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - m
<output omitted>

Gateway of last resort is not set

    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

```



Проверка подключения для сетей с прямым подключением

Проверка параметров интерфейса IPv6

Стандартные команды для проверки настроек интерфейса IPv6:

- **show ipv6 interface brief** — отображает краткие сведения по каждому интерфейсу.
- **show ipv6 interface gigabitethernet 0/0** — отображает статус интерфейса и все IPv6-адреса для данного интерфейса.
- **show ipv6 route** — проверяет наличие установки сетей IPv6 и конкретных IPv6-адресов в таблице маршрутизации IPv6.

Проверка подключения на маршрутизаторе R1



```
R1# ping 2001:db8:acad:1::10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:1::10, timeout is 2
seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5)
R1#
```



Проверка подключения для сетей с прямым подключением

Фильтрация выходных данных команды show

Выходными данными команды show можно управлять с помощью следующих команд и фильтров:

- Используйте команду **terminal length number**, чтобы указать количество строк для отображения.
- Для фильтрации выходных данных команд введите **вертикальную черту (|)** после команды show. К параметрам, указанным после вертикальной черты, относятся:
 - section (раздел)**, **include (включение)**, **exclude (исключение)**, **begin (начало)**

Фильтрация выходных данных команд show

```
R1# show running-config | section line vty
line vty 0 4
  password 7 030752180500
  login
  transport input all
R1#
```

Фильтрация выходных данных команд show

```
R1# show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Embedded-Service-Engine0/0 unassigned      YES unset  administ
GigabitEthernet0/0       192.168.10.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1       192.168.11.1    YES manual up
Serial0/0/0              209.165.200.225 YES manual up
Serial0/0/1              unassigned      YES unset  administ
R1#
R1# show ip interface brief | include up
GigabitEthernet0/0       192.168.10.1    YES manual up
GigabitEthernet0/1       192.168.11.1    YES manual up
Serial0/0/0              209.165.200.225 YES manual up
R1#
```



Проверка подключения для сетей с прямым подключением

Функция истории команд

Функция истории команд временно сохраняет список выполненных команд доступа.

- Для повторного вызова команд нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+P** или **стрелку вверх**.
- Чтобы вернуться к последним введенным командам, нажмите комбинацию **Ctrl+N** или **стрелку вниз**.
- Функция истории команд включена по умолчанию, а система хранит последние 10 команд в буфере. Используйте команду привилегированного режима EXEC **show history**, чтобы отобразить содержимое буфера.
- Используйте команду пользовательского режима EXEC **terminal history size**, чтобы увеличить или уменьшить размер буфера.

```
R1# terminal history size 200
R1#
R1# show history
  show ip interface brief
  show interface g0/0
  show ip interface g0/1
  show ip route
  show ip route 209.165.200.224
  show running-config interface s0/0/0
  terminal history size 200
  show history
R1#
```

1.2. Решения о выборе маршрута

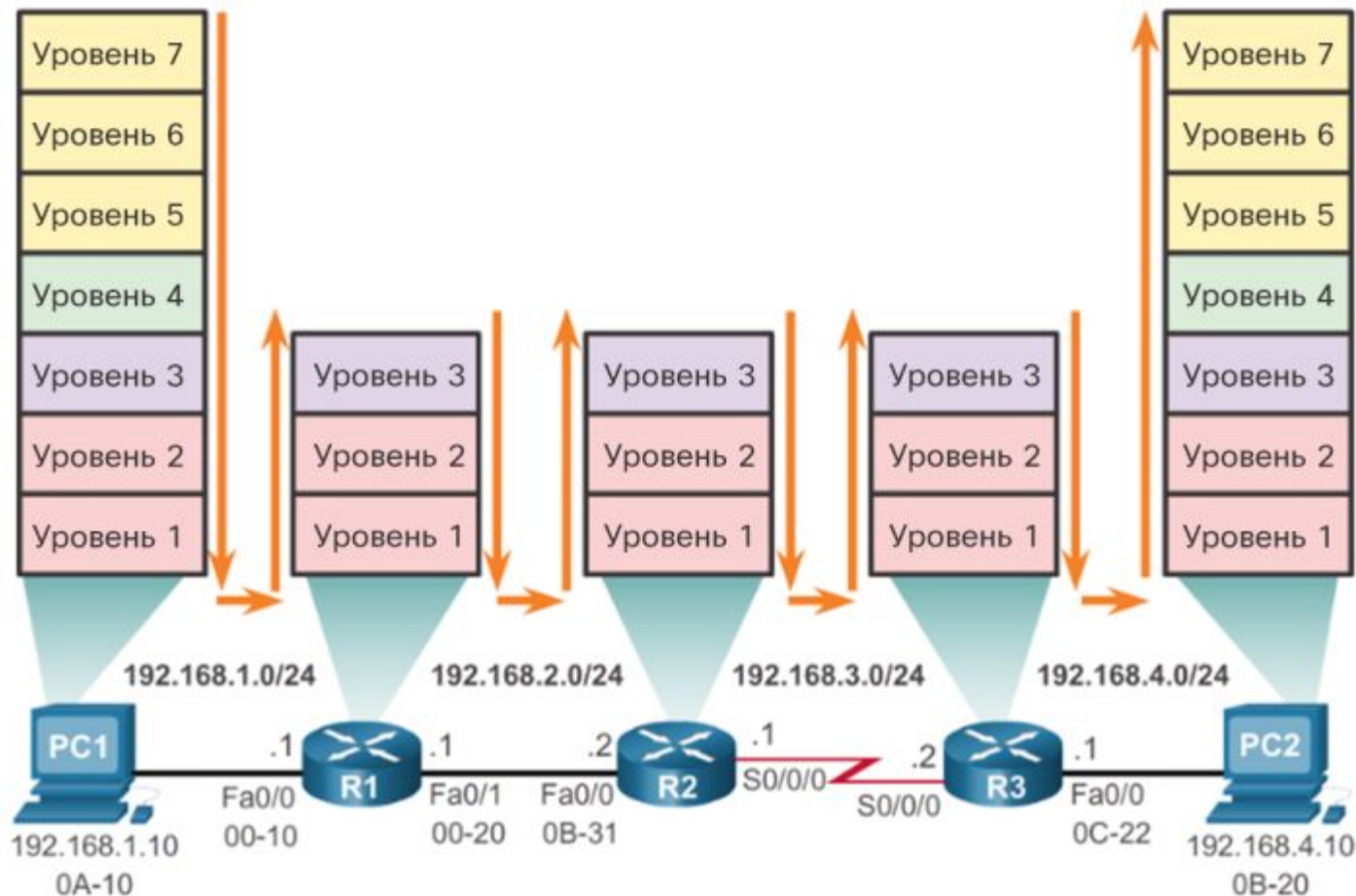




Коммутация пакетов между сетями

Функция коммутации для маршрутизатора

Инкапсуляция и деинкапсуляция пакетов



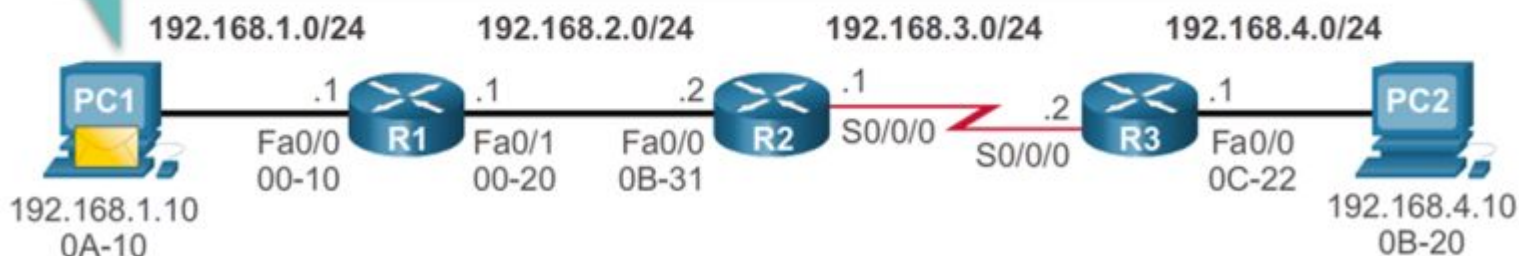


Коммутация пакетов между сетями

Отправка пакета

Компьютер PC1 отправляет пакет компьютеру PC2

Поскольку компьютер PC2 находится в другой сети, я инкапсулирую пакет и отправлю его на маршрутизатор в МОЕЙ сети. Позвольте мне найти этот MAC-адрес...



Кадр канала передачи данных 2-го уровня

Данные пакета 3-го уровня

MAC-адрес назначения 00-10	MAC-адрес источника 0A-10	Тип 0x800	IP-адрес источника 192.168.1.10	Адрес IP 192.168.4.10	Поля IP-адреса	Данные	Концевик
-------------------------------	------------------------------	-----------	------------------------------------	--------------------------	----------------	--------	----------

ARP-кэш компьютера PC1 для маршрутизатора R1

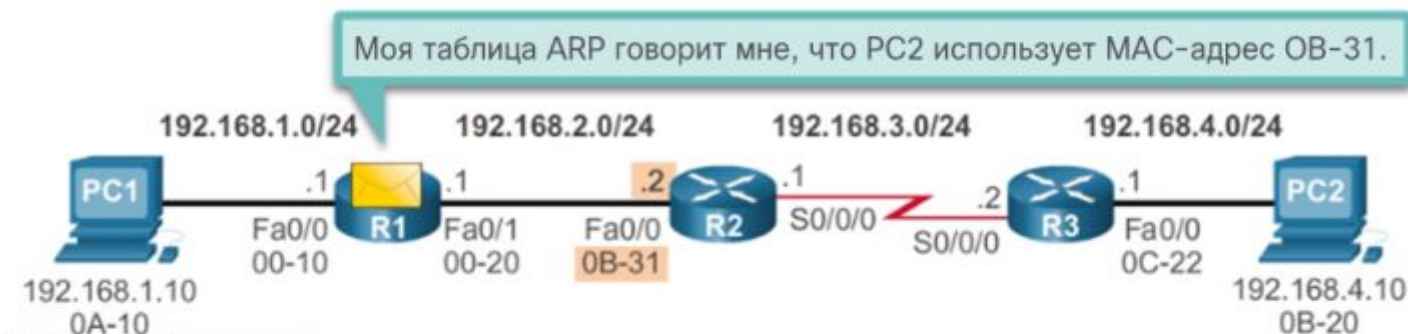
IP-адрес	MAC-адрес
192.168.1.1	00-10



Коммутация пакетов между сетями

Переадресация на следующий переход

Маршрутизатор R1 пересылает пакет на компьютер PC2



Кадр канала передачи
данных 2-го уровня

Данные пакета 3-го уровня

MAC-адрес назначения 0B-31		Тип 0x800	IP-адрес источника 192.168.1.10	Адрес IP 192.168.4.10	Поля IP-адреса	Данные	Концевик
----------------------------------	--	-----------	---------------------------------------	--------------------------	-------------------	--------	----------

ARP-кэш маршрутизатора R1

IP-адрес	MAC-адрес
192.168.2.2	0B-31

Таблица маршрутизации маршрутизатора R1

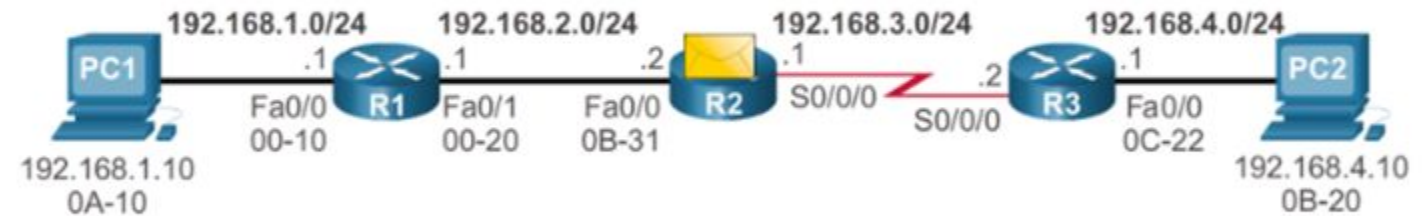
Сеть	ПЕРЕХОДЫ	IP-адрес следующего перехода	Выходной интерфейс
192.168.1.0/24	0	Прямое подключение	Fa0/0
192.168.2.0/24	0	Прямое подключение	Fa0/1
192.168.3.0/24	1	192.168.2.2	Fa0/1
192.168.4.0/24	2	192.168.2.2	Fa0/1



Коммутация пакетов между сетями

Маршрутизация пакетов

Маршрутизатор R2 пересылает пакет маршрутизатору R3



Кадр канала передачи данных 2-го уровня

Данные пакета 3-го уровня

			IP-адрес источника 192.168.1.10	Адрес IP 192.168.4.10	Поля IP-адреса	Данные	Концевик
--	--	--	------------------------------------	--------------------------	----------------	--------	----------

Таблица маршрутизации коммутатора R2			
Сеть	Переходы	IP-адрес следующего перехода	Выходной интерфейс
192.168.1.0/24	1	192.168.3.1	Fa0/0/0
192.168.2.0/24	0	Прямое подключение	Fa0/0/0
192.168.3.0/24	0	Прямое подключение	S0/0/0
192.168.4.0/24	1	192.162.3.2	S0/0/0

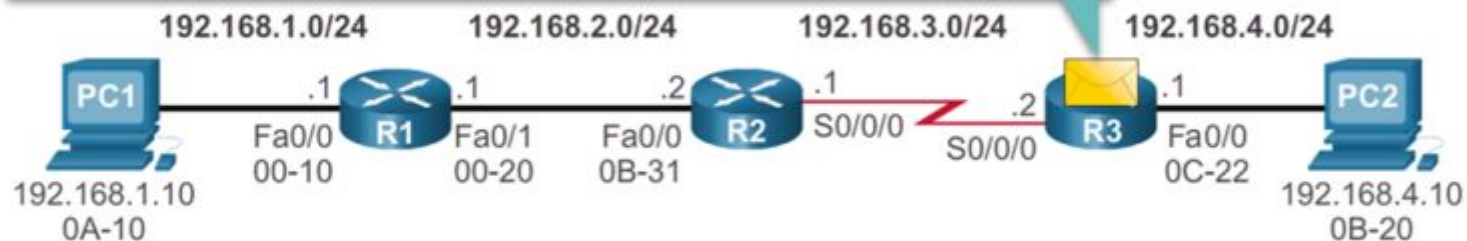


Коммутация пакетов между сетями

Достижение точки назначения

Маршрутизатор R3 пересылает пакет на компьютер PC2

У меня есть маршрут из моего интерфейса Fa0/0 для достижения компьютера PC2.



Кадр канала передачи данных 2-го уровня

Данные пакета 3-го уровня

		Тип 0x800	IP-адрес источника 192.168.1.10	Адрес IP 192.168.4.10	Поля IP-адреса	Данные	Концевик
--	--	--------------	------------------------------------	--------------------------	----------------	--------	----------

Таблица маршрутизации коммутатора R2

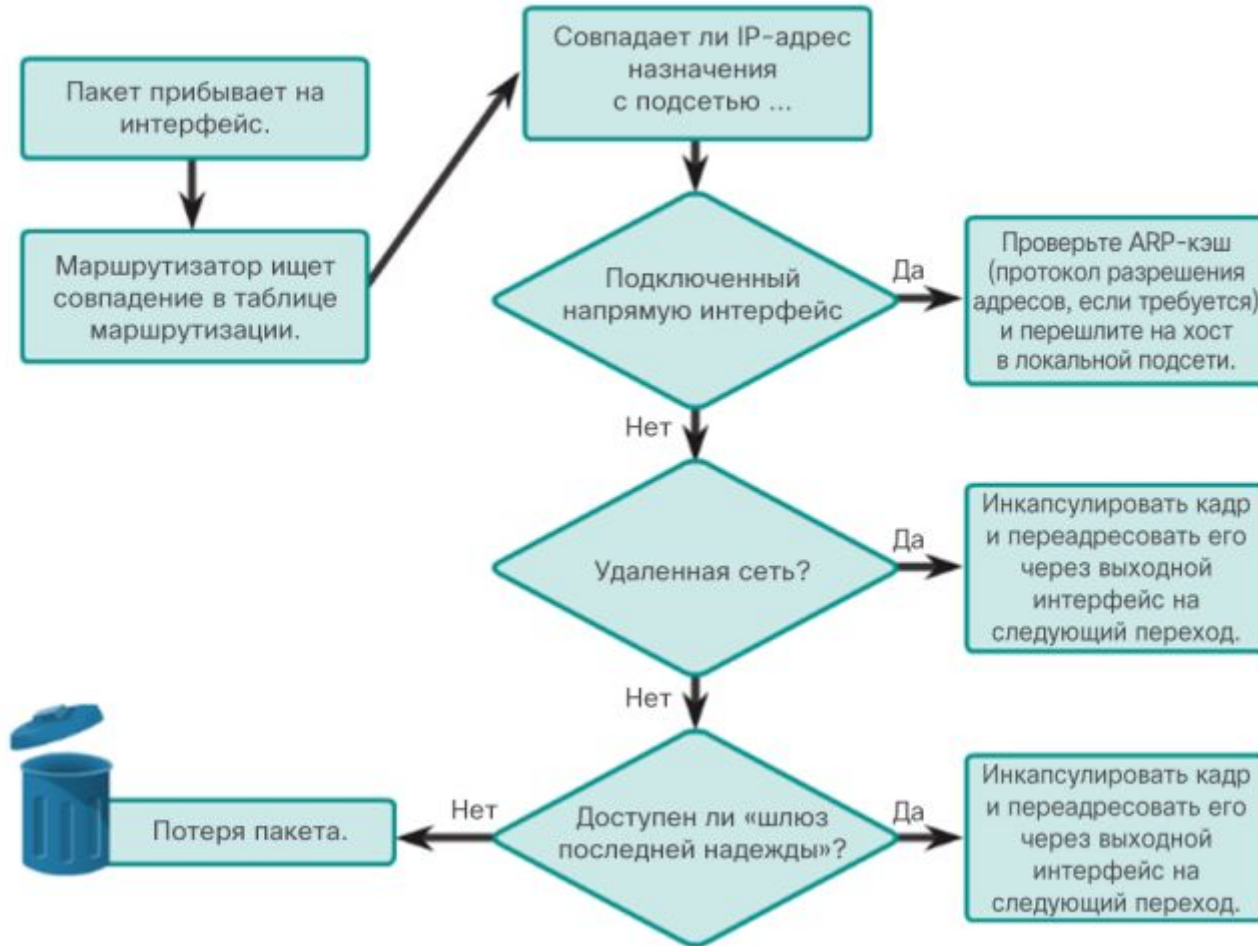
Сеть	Переходы	IP-адрес следующего перехода	Выходной интерфейс
192.168.1.0/24	2	192.168.3.1	S0/0/0
192.168.2.0/24	1	192.168.3.1	S0/0/0
192.168.3.0/24	0	Прямое подключение	S0/0/0
192.168.4.0/24	0	Прямое подключение	Fa0/0



Определение пути

Решения о выборе маршрута

Процесс принятия решения о пересылке пакетов





Определение пути

Оптимальный путь

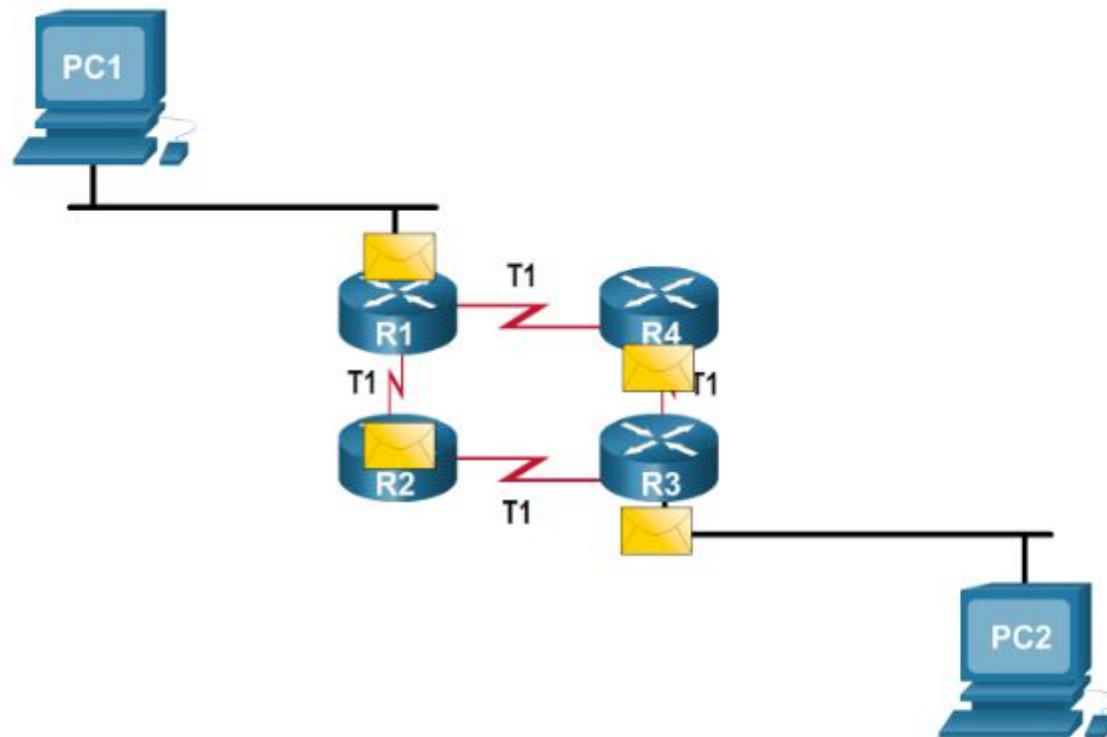
- **Протокол маршрутизации выбирает оптимальный путь на основе значения или метрики, используемых для определения расстояния до сети.**
 - Метрика — это числовое значение, используемое для измерения расстояния до заданной сети.
 - Оптимальным путем к сети является путь с наименьшей метрикой.
- **Протоколы динамической маршрутизации используют собственные правила и метрики для создания и обновления таблиц маршрутизации.**
 - Протокол маршрутной информации (RIP) — число переходов
 - Протокол OSPF — затраты на основе совокупной пропускной способности от источника до точки назначения
 - Протокол EIGRP — пропускная способность, задержка, нагрузка, надежность



Определение пути

Распределение нагрузки

- Если для маршрутизатора имеется два или более путей в точку назначения с одинаковыми метриками затрат, то маршрутизатор перенаправляет пакеты, в равной мере используя оба пути.
 - Распределение нагрузки при равных затратах может повысить производительность сети.
 - Распределение нагрузки с равной стоимостью можно настроить на использование как протоколов динамической маршрутизации, так и статических маршрутов.





Определение пути

Административное расстояние

- Если на маршрутизаторе настроено несколько путей в точку назначения, то путь, установленный в таблице маршрутизации, — это путь с наименьшим административным расстоянием (AD).
 - Статический маршрут с AD, равным 1, более надежен, чем путь в соответствии с EIGRP с административным расстоянием 90.
 - Маршрут, подключенный напрямую, с AD, равным 0, более надежен, чем статический маршрут с административным расстоянием 1.

Источник маршрута	Административное расстояние
Подключено	0
Статический	1
Суммарный маршрут EIGRP	5
Внешний BGP	20
Внутренний EIGRP	90
IGRP	100
OSPF	110
IS-IS	115
RIP	120
Внешний EIGRP	170
Внутренний BGP	200

1.3. Работа маршрутизатора

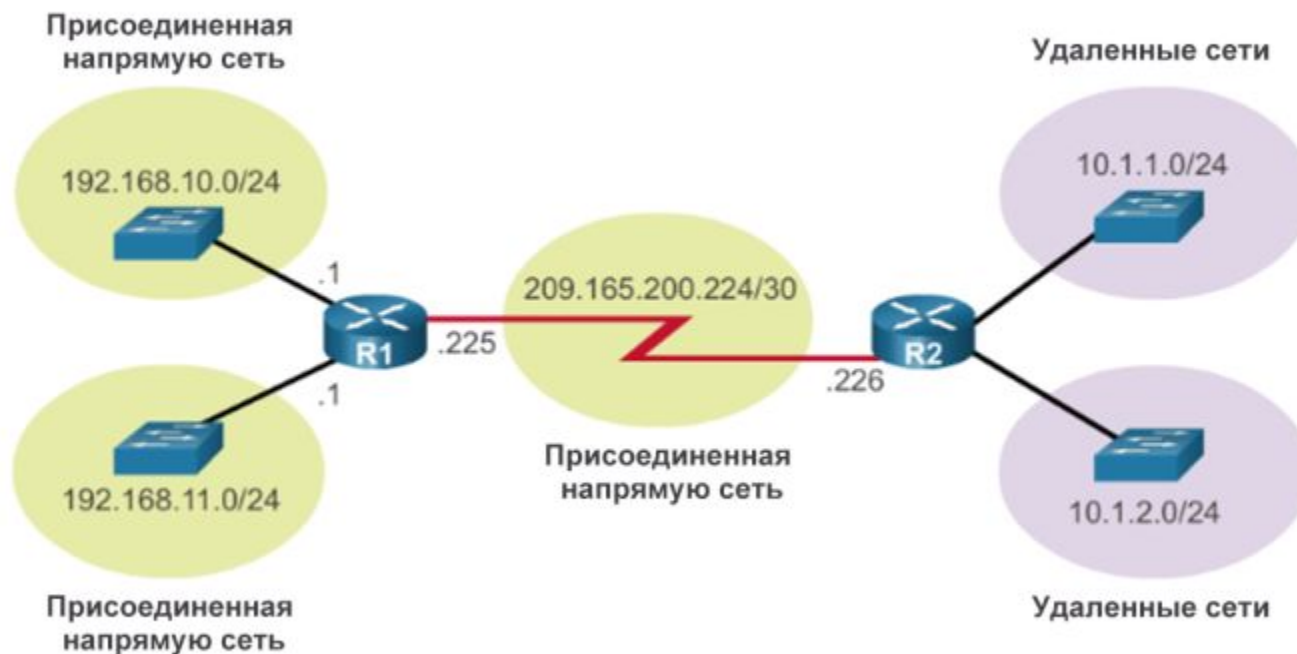




Анализ таблицы маршрутизации

Таблица маршрутизации

- Таблица маршрутизации — это файл, сохраняемый в ОЗУ, с информацией
 - о подключенных напрямую маршрутах
 - и удаленных маршрутах.





Анализ таблицы маршрутизации

Источники таблицы маршрутизации

Команда **show ip route** используется для отображения содержимого таблицы маршрутизации.

- **Интерфейсы локальных маршрутов.** Добавляются в таблицу маршрутизации, если интерфейс настроен. (Отображается в системе IOS 15 или более поздней версии для маршрутов IPv4 и всех выпусков IOS для маршрутов IPv6.)
- **Подключенные напрямую интерфейсы.** Добавляются в таблицу маршрутизации, если интерфейс настроен и активен.
- **Статические маршруты.** Добавляются, если маршрут настроен вручную и выходной интерфейс активен.
- **Протокол динамической маршрутизации.** Добавляется, если реализован протокол EIGRP или OSPF, и сети идентифицированы.



Анализ таблицы маршрутизации

Источники таблицы маршрутизации (продолжение)

Таблица маршрутизации R1



R1# 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, E - EGP
       i - IS-IS, 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

Gateway of last resort is not set

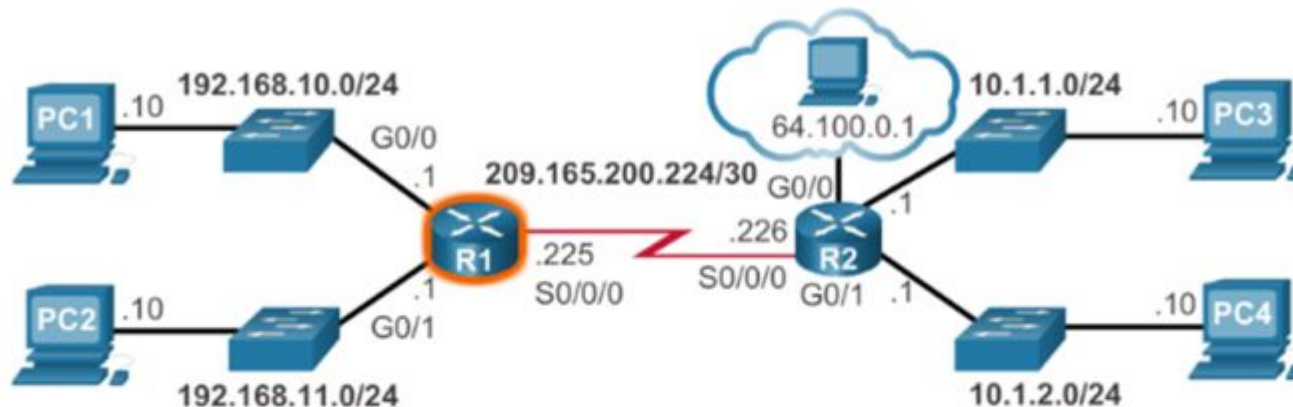
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D       10.1.1.0/24 [90/2170112] via 209.165.200.226, 00:00:05,
    
```



Анализ таблицы маршрутизации

Записи в таблице маршрутизации удаленной сети

Интерпретация записей в таблице маршрутизации



D	10.1.1.0/24	[90/2170112]	via	209.165.200.226,	00:00:05,	Serial0/0/0
---	-------------	---------------	-----	------------------	-----------	-------------

Условные обозначения

- Определяет, каким образом маршрутизатор получил сведения о сети.
- Определяет сеть назначения.
- Определяет административное расстояние (достоверность) источника маршрута.
- Определяет метрику для доступа к удаленной сети.
- Определяет IP-адрес следующего перехода для подключения к удаленной сети.
- Определяет количество истекшего времени с момента обнаружения сети.
- Определяет выходной интерфейс на маршрутизаторе для доступа к сети назначения.

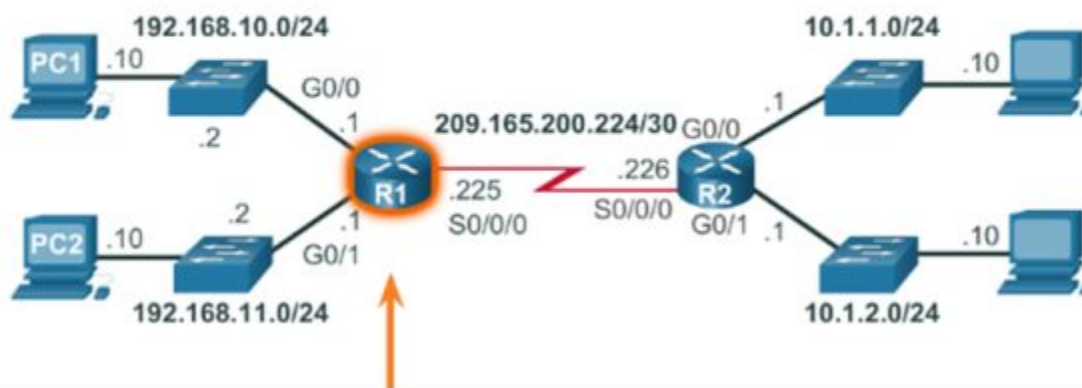


Подключенные напрямую маршруты

Подключенные напрямую интерфейсы

В новом маршрутизаторе с ненастроенными интерфейсами записи в таблице маршрутизации отсутствуют.

Пустая таблица маршрутизации



R1# 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
```

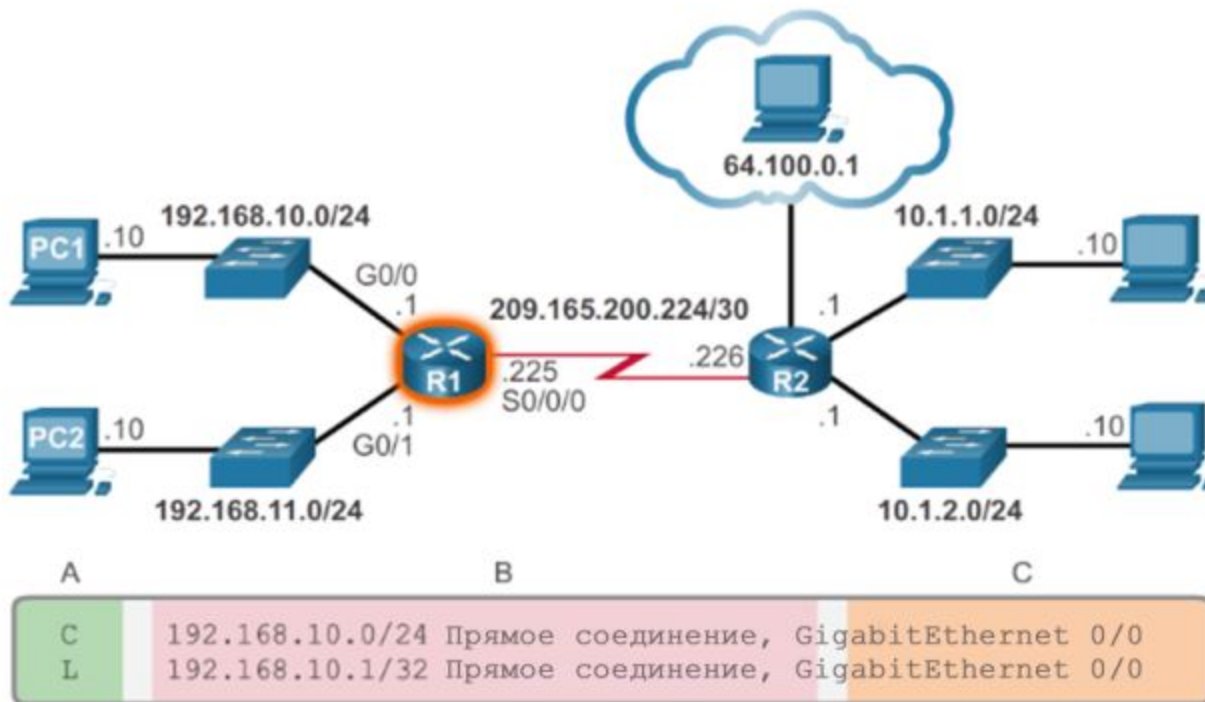
Gateway of last resort is not set

R1#

Подключенные напрямую маршруты

Записи таблицы маршрутизации с прямым подключением

Идентификаторы записей сетей с прямым подключением



Условные обозначения

- Определяет, каким образом маршрутизатор получил сведения о сети.
- Определяет сеть назначения и тип ее подключения.
- Определяет интерфейс на маршрутизаторе, подключенном к сети назначения.



Подключенные напрямую маршруты

Пример прямого подключения

Проверка записей таблицы маршрутизации с прямым подключением



```
R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is not set
```

```

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

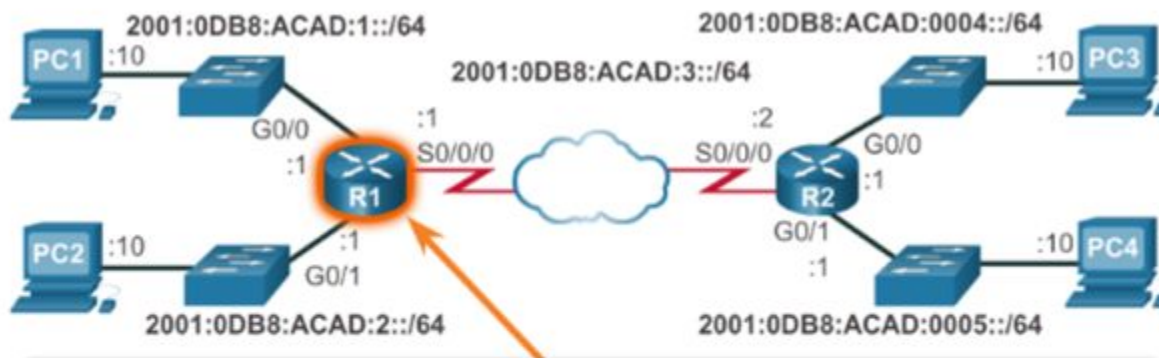
```
R1#
```



Подключенные напрямую маршруты

Пример прямого подключения IPv6

Показать таблицу IPv6-маршрутизации



```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 5 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static,
       U - Per-user Static route, B - BGP, R - RIP
       H - NHRP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default
       NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect
       O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1
       ON2 - OSPF NSSA ext 2
C   2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
L   2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, receive
```



Статически определенные маршруты

Статические маршруты

Статические маршруты и статические маршруты по умолчанию можно реализовать после добавления подключенных напрямую интерфейсов в таблицу маршрутизации.

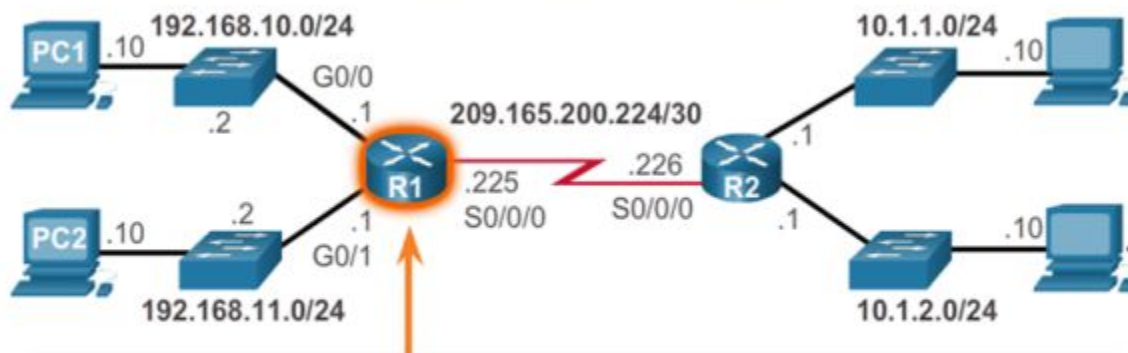
- Статические маршруты настраиваются вручную.
- Они определяют точный маршрут между двумя сетевыми устройствами.
- При изменении топологии необходимо вручную обновить статические маршруты.
- Преимущество статических маршрутов состоит в повышении уровня безопасности и управлении ресурсами.
- Настройте статический маршрут к конкретной сети с помощью команды **ip route network mask {next-hop-ip | exit-intf}**.
- Статический маршрут по умолчанию используется, если в таблицу маршрутизации не включен путь для сети назначения.
- Настройте статический маршрут по умолчанию с помощью команды **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 {exit-intf | next-hop-ip}**.



Статически определенные маршруты

Пример статического маршрута

Ввод и проверка статического маршрута по умолчанию



```
R1(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/0/0
R1(config)# exit
R1#
*Feb 1 10:19:34.483: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console
by console

R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

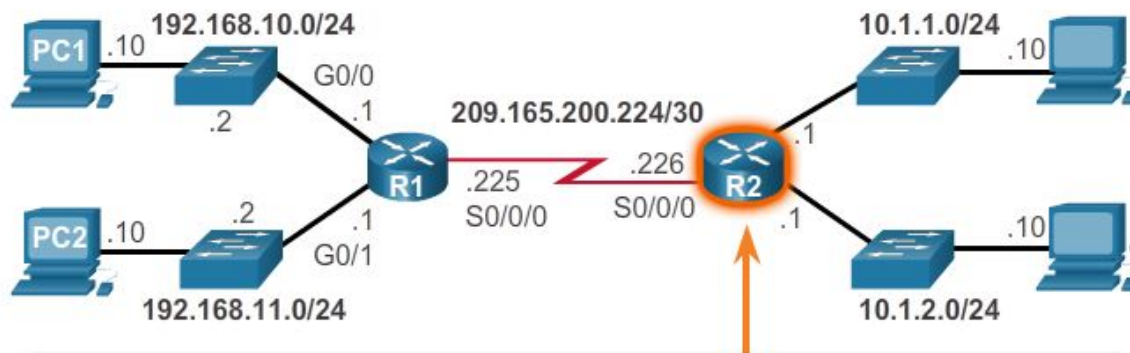
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
  192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
  192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```



Статически определенные маршруты

Пример статического маршрута (продолжение)

Ввод и проверка статического маршрута



```
R2(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 s0/0/0
R2(config)# ip route 192.168.11.0 255.255.255.0 209.165.200.225
R2(config)# exit
R2#
R2# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is not set

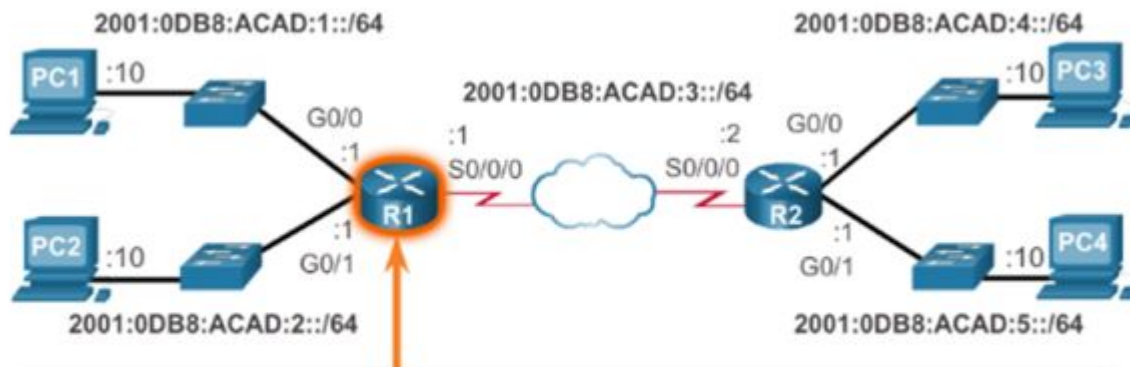
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    10.1.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    10.1.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    10.1.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    10.1.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S    192.168.10.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
S    192.168.11.0/24 [1/0] via 209.165.200.225
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
```




Статически определенные маршруты

Примеры статического маршрута IPv6

Ввод и проверка статического IPv6-маршрута по умолчанию



```
R1(config)# ipv6 route ::/0 s0/0/0
R1(config)# exit
R1#
```

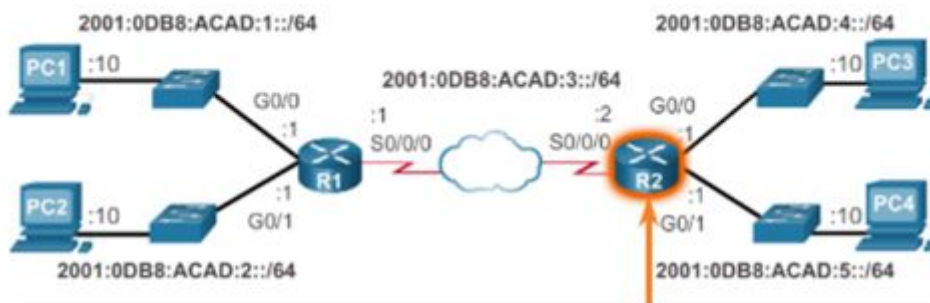
```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 8 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static
route
      B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
      I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary,
      D - EIGRP
      EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix,
      DCE - Destination
      NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter,
      OE1 - OSPF ext 1
      OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
S    ::/0 [1/0]
    via Serial0/0/0, directly connected
C    2001:0DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
    via GigabitEthernet0/0, directly connected
```



Статически определенные маршруты

Примеры статического маршрута IPv6

Ввод и проверка статических IPv6-маршрутов



```
R2(config)# ipv6 route 2001:0DB8:ACAD:1::/64 2001:0DB8:ACAD:3::1
R2(config)# ipv6 route 2001:0DB8:ACAD:2::/64 s0/0/0
R2(config)# ^Z
R2#
```

```
R2# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 9 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static,
       U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary,
       D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix,
       DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter,
       OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
S 2001:0DB8:ACAD:1::/64 [1/0]
  via 2001:DB8:ACAD:3::1
S 2001:0DB8:ACAD:2::/64 [1/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
```

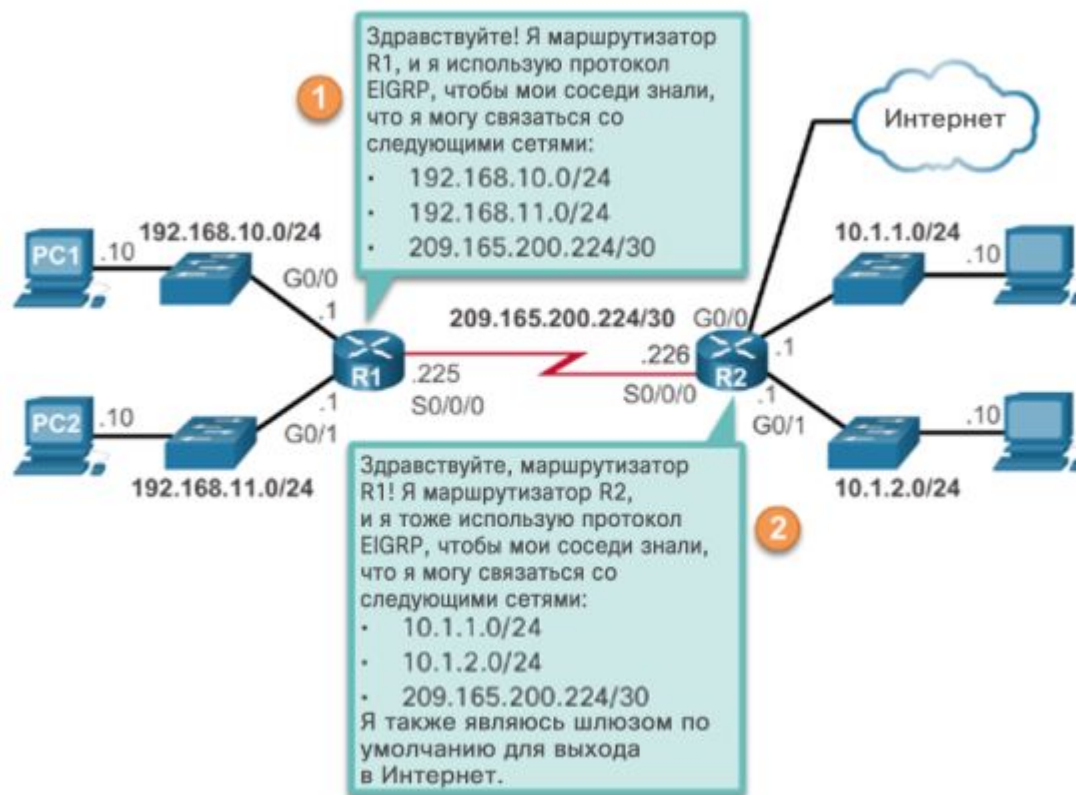



Протоколы динамической маршрутизации

Динамическая маршрутизация

- Маршрутизаторы используют динамическую маршрутизацию для обмена информацией о доступности и статусе удаленных сетей.
- Динамическая маршрутизация обеспечивает сетевое обнаружение и поддержку таблиц маршрутизации.
- После завершения обмена и обновления таблиц маршрутизации маршрутизаторы рассматриваются как конвергированные (с сошедшейся таблицей маршрутизации).

Сценарий динамической маршрутизации





Протоколы динамической маршрутизации

Протоколы маршрутизации IPv4

Маршрутизаторы Cisco могут поддерживать различные протоколы динамической маршрутизации IPv4, в том числе следующие.

- **EIGRP** — усовершенствованный внутренний протокол маршрутизации шлюзов
- **OSPF** — открытый протокол предпочтения кратчайшего пути
- **IS-IS** — промежуточная система — промежуточная система
- **RIP** — протокол маршрутизации RIP

Использование команды **router** ? Команда, используемая в режиме глобальной настройки для определения протоколов, поддерживаемых IOS.

```
R1(config)# router ?
  bgp      Border Gateway Protocol (BGP)
  eigrp     Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)
  isis      ISO IS-IS
  iso-igrp  IGRP for OSI networks
  mobile    Mobile routes
  odr       On Demand stub Routes
  ospf      Open Shortest Path First (OSPF)
  ospfv3    OSPFv3
  rip       Routing Information Protocol (RIP)

R1(config)# router
```

Протоколы динамической маршрутизации

Примеры динамической маршрутизации IPv4

Проверка динамических маршрутов



```
R1# show ip route | begin Gateway
Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0

D*EX 0.0.0.0/0 [170/2297856] via 209.165.200.226, 00:07:29, Serial0/0/0
    10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D      10.1.1.0 [90/2172416] via 209.165.200.226, 00:07:29, Serial0/0/0
D      10.1.2.0 [90/2172416] via 209.165.200.226, 00:07:29, Serial0/0/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
    192.168.11.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      192.168.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L      192.168.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C      209.165.200.224/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      209.165.200.225/32 is directly connected, Serial0/0/0
R1#
```



Протоколы динамической маршрутизации

Протоколы маршрутизации IPv6

Маршрутизаторы Cisco могут поддерживать различные протоколы динамической маршрутизации IPv6, в том числе следующие:

- **RIPng** (следующее поколение протоколов RIP)
- **OSPFv3**
- **EIGRP** для IPv6

Использование команды **ipv6 router ?** Команда, используемая для определения протоколов, поддерживаемых IOS

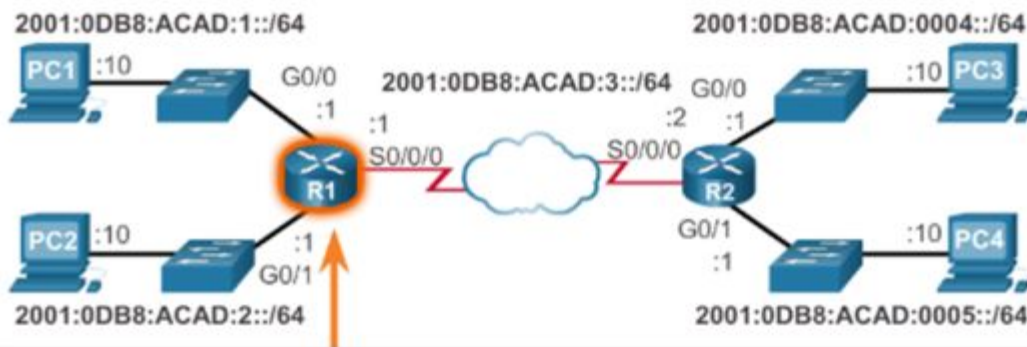
```
R1(config)# ipv6 router ?  
  eigrp      Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP)  
  ospf       Open Shortest Path First (OSPF)  
  rip        IPv6 Routing Information Protocol (RIPv6)  
  
R1(config)# router
```



Протоколы динамической маршрутизации

Примеры динамической маршрутизации IPv6

Проверка динамических маршрутов



```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 9 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE -
Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
```

```
C 2001:DB8:ACAD:3::/64 [0/0]
   via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:3::1/128 [0/0]
   via Serial0/0/0, receive
D 2001:DB8:ACAD:4::/64 [90/2172416]
   via FE80::D68C:B5FF:FECE:A120, Serial0/0/0
D 2001:DB8:ACAD:5::/64 [90/2172416]
   via FE80::D68C:B5FF:FECE:A120, Serial0/0/0
L FF00::/8 [0/0]
   via Null0, receive
R1#
```




1.4. Обзор главы



Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™



Обзор главы

Обзор

- Опишите основные функции и свойства маршрутизатора.
- С помощью интерфейса командной строки настройте основные параметры маршрутизатора для маршрутизации трафика между двумя сетями, подключенными напрямую.
- Проверьте обмен данными между двумя сетями, которые напрямую подключены к маршрутизатору.
- Объясните, как маршрутизаторы используют информацию в пакетах данных, принимая решение о пересылке, в сетях предприятий малого и среднего бизнеса.
- Объясните процесс инкапсуляции и декапсуляции, используемый маршрутизаторами при коммутации пакетов между интерфейсами.
- Опишите функцию определения пути маршрутизатора.
- Объясните, как маршрутизатор получает сведения об удаленных сетях при работе в сетях компаний малого и среднего бизнеса.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации для подключенных напрямую сетей.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью статических маршрутов.
- Объясните, как маршрутизатор создает таблицу маршрутизации с помощью протокола динамической маршрутизации.



Раздел 1.1.

Новые термины и команды

- Топология
- Скорость
- Стоимость
- Безопасность
- Доступность
- Масштабируемость
- Надежность
- Протокол «точка-точка» (PPP)
- Процессорная коммутация
- Быстрая коммутация
- Cisco Express Forwarding (CEF)
- Точки беспроводного доступа (WAP)
- Пограничный маршрутизатор
- «Шлюз последней надежды»
- Топологическая схема
- Протокол Secure Shell (SSH)
- Защищенный протокол передачи гипертекста (HTTPS)
- Консольный кабель
- ПО эмуляции терминала — Tera Term, PuTTY, HyperTerminal
- Защищенный доступ к управлению
- **Ipv6 address**
ipv6-address/ipv6-length [link-local | eui-64] (команда настройки интерфейса).
- **no shutdown** (команда)
- интерфейс loopback
- **interface loopback** *number command*
- **show ip route** (команда)
- **show running-config** (интерфейс) *interface-id*
- **show ip interface brief** (команда)
- **show running-config interface** (команда)
- **show ip interfaces** (команда)
- **Show ipv6 interface** (команда)



Раздел 1.1. (продолжение)

НОВЫЕ термины и команды

- **show interfaces**
(команда)
- **show ipv6 interface brief** (команда)
- **show ipv6 route**
(команда)
- вертикальная черта (|),
СИМВОЛ
- Ctrl+P
- Ctrl+N
- **show history**
- **terminal history**



Раздел 1.2.

Новые термины и команды

- Метрики
- Протокол маршрутной информации (RIP)
- Протокол OSPF (алгоритм кратчайшего пути)
- Протокол EIGRP
- распределение нагрузки
- Протокол IS-IS
- RIPvng (протокол RIP нового поколения)
- OSPFv3



Раздел 1.3.

Новые термины и команды

- Административное расстояние (AD)
- Интерфейсы локальных маршрутов
- Статические маршруты
- Метка времени маршрута
- Источник маршрута
- **ip route** *network mask { next-hop-ip | exit-intf }*
- **ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 { exit-intf | next-hop-ip }**
- **ipv6 unicast-routing**
- **ipv6 route** *::/0 {ipv6-address | interface-type interface-number}*
- **ipv6 route**
ipv6-prefix/prefix-length {ipv6-address|interface-type interface-number}
- **Router ?** команда
- **Ipv6 router ?** команда

Cisco | Networking Academy[®]

Mind Wide Open[™]

