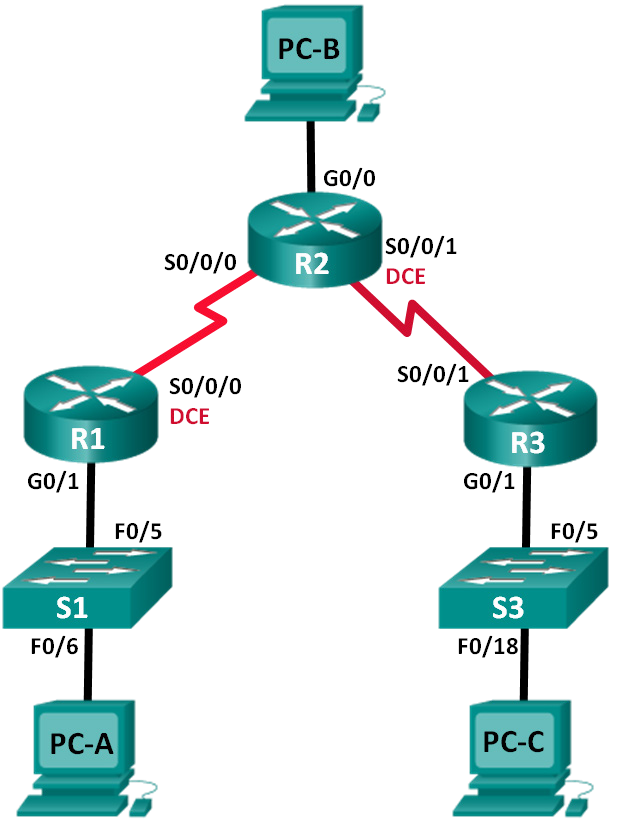


**Настройка основных параметров протокола RIPv2**

# Топология



# Таблица адресации

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Устройство** | **Интерфейс** | **IP-адрес** | **Маска подсети** | **Шлюз по умолчанию** |
| R1 | G0/1 | 172.30.10.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/0 (DCE) | 10.1.1.1 | 255.255.255.252 | — |
| R2\_ФАМИЛИЯ | G0/0 | 209.165.222.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/0 | 10.1.1.2 | 255.255.255.252 | — |
|  | S0/0/1 (DCE) | 10.2.2.2 | 255.255.255.252 | — |
| R3 | G0/1 | 172.30.30.1 | 255.255.255.0 | — |
|  | S0/0/1 | 10.2.2.1 | 255.255.255.252 | — |
| S1 | — | VLAN 1 | — | — |
| S3 | — | VLAN 1 | — | — |
| PC-A | NIC | 172.30.10.3 | 255.255.255.0 | 172.30.10.1 |
| PC-B | NIC | 209.165.222.2 | 255.255.255.0 | 209.165.222.1 |
| PC-C | NIC | 172.30.30.3 | 255.255.255.0 | 172.30.30.1 |

# Задачи

**Часть 1. Создание сети и настройка основных параметров устройства Часть 2. Настройка и проверка маршрутизации RIPv2**

* Настройте на маршрутизаторах протокол RIPv2 и проверьте его работоспособность.
* Настройте пассивный интерфейс.
* Изучите таблицы маршрутизации.
* Отключите автоматическое объединение.
* Настройте маршрут по умолчанию. • Проверьте наличие сквозного соединения.

# Общие сведения/сценарий

Протокол RIP версии 2 (RIPv2) используется для маршрутизации IPv4-адресов в небольших сетях. RIPv2 — это бесклассовый протокол маршрутизации на базе векторов расстояния, определенный в RFC 1723. Поскольку RIPv2 является бесклассовым протоколом маршрутизации, маски подсетей включены в обновления маршрутизации. По умолчанию протокол RIPv2 автоматически суммирует сети на границах сети. После отключения функции автоматического суммирования протокол RIPv2 прекращает суммирование сетей по их классовому адресу на пограничных маршрутизаторах.

В данной лабораторной работе необходимо настроить топологию сети с использованием маршрутизации RIPv2, отключить автоматическое суммирование, указать маршрут по умолчанию и использовать команды CLI для отображения и проверки сведений о маршрутизации RIP.

**Примечание.** В практических лабораторных работах CCNA используются маршрутизаторы с интегрированными сервисами Cisco 1941 (ISR) под управлением Cisco IOS версии 15.2(4) M3 (образ universalk9). Также используются коммутаторы Cisco Catalyst 2960 с операционной системой Cisco IOS версии 15.0(2) (образ lanbasek9). Можно использовать другие маршрутизаторы, коммутаторы и версии Cisco IOS. Доступные команды и результаты их выполнения зависят от модели устройства и версии Cisco IOS и могут отличаться от тех, которые приведены в этой лабораторной работе. Правильные идентификаторы интерфейса см. в сводной таблице по интерфейсам маршрутизаторов в конце лабораторной работы.

**Примечание**. Убедитесь, что у всех маршрутизаторов и коммутаторов была удалена начальная конфигурация. Если вы не уверены, обратитесь к инструктору.

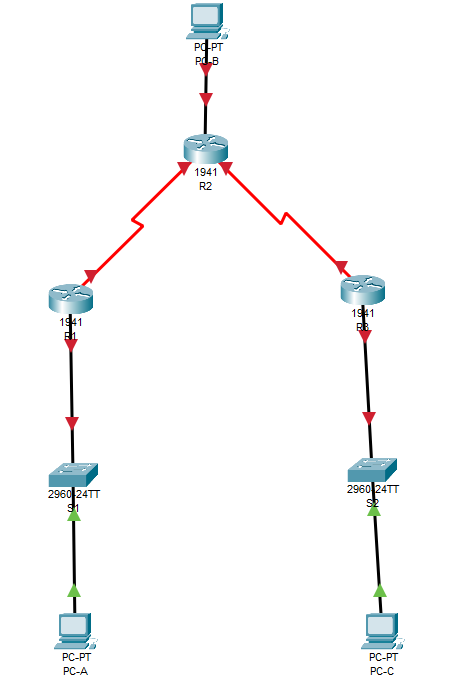
# Необходимые ресурсы

* 3 маршрутизатора (Cisco 1941 с операционной системой Cisco IOS версии 15.2(4)M3 (универсальный образ) или аналогичная модель).
* 2 коммутатора (Cisco 2960 с операционной системой Cisco IOS 15.0(2) (образ lanbasek9) или аналогичная модель).
* 3 ПК (ОС Windows с программой эмуляции терминала, например, Tera Term).
* Консольные кабели для настройки устройств Cisco IOS через консольные порты. • Кабели Ethernet и последовательные кабели в соответствии с топологией.

# Часть 1: Создание сети и настройка основных параметров устройства

В части 1 вам предстоит создать топологию сети и настроить основные параметры.

**Шаг 1: Создайте сеть согласно топологии.**

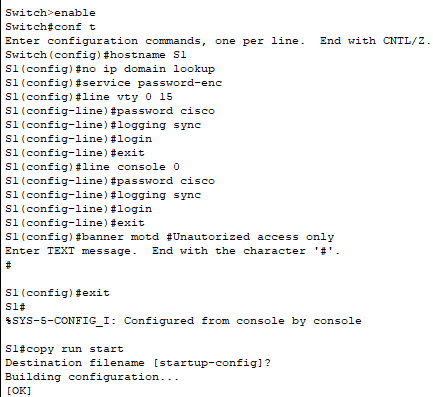


**Шаг 2: Выполните инициализацию и перезагрузку маршрутизатора и коммутатора.**

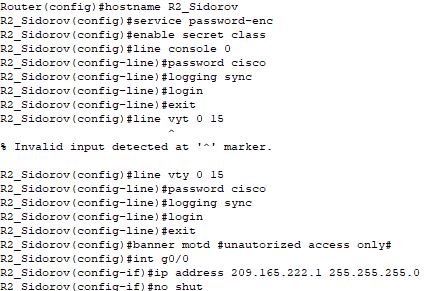
**Шаг 3: Настройте основные параметры на каждом маршрутизаторе и коммутаторе.** a. Отключите поиск DNS.

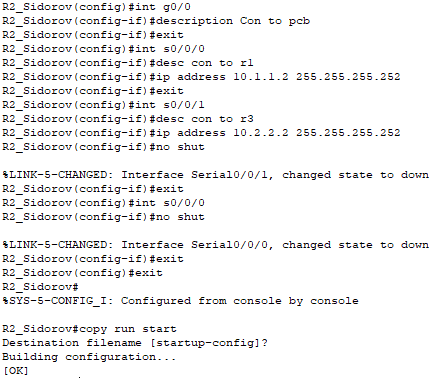
1. Настройте имена устройств в соответствии с топологией.
2. Настройте шифрование пароля.
3. Назначьте **class** в качестве пароля привилегированного режима EXEC.
4. Назначьте **cisco** в качестве паролей консоли и VTY.
5. Настройте баннер MOTD (сообщение дня) для предупреждения пользователей о запрете несанкционированного доступа.
6. Настройте **logging synchronous** на линии консоли.
7. Назначьте IP-адреса всем интерфейсам в соответствии с таблицей адресации.
8. Для каждого интерфейса настройте описание с IP-адресом.
9. Если возможно, установите значение тактовой частоты для последовательного интерфейса DCE.
10. Скопируйте текущую конфигурацию в загрузочную конфигурацию.

**S1, S2 настраивался по аналогии**



**Router R2\_Sidorov, по аналогии в соответствии с табл. адресации были настроены R1 и R3**

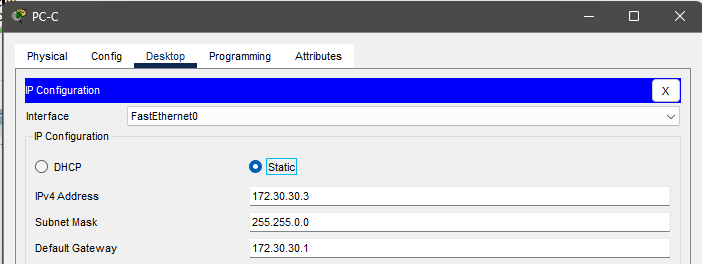






**Шаг 4: Настройте IP-адресацию на компьютере.** Сведения об IP-адресах компьютеров можно посмотреть в таблице адресации.

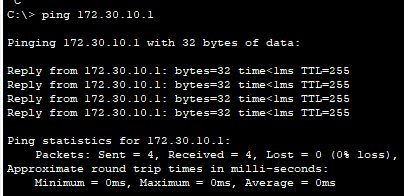
**PC-C, по аналогии для PC-B и PC-A в соотв. с таблицей адресации**

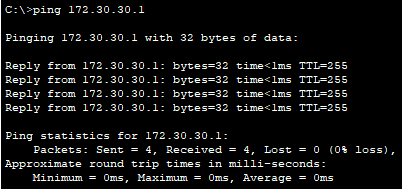


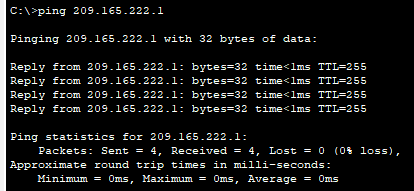
**Шаг 5: Проверка связи.**

На данный момент компьютеры не могут отправлять друг другу эхо-запросы.

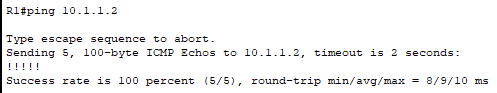
1. Каждая рабочая станция должна иметь возможность проводить эхо-тестирование присоединенного маршрутизатора. При неудачном выполнении эхо-запросов выполните поиск и устранение неполадок.

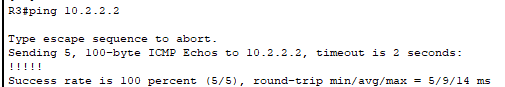






1. Маршрутизаторы должны успешно отправлять эхо-запросы друг другу. При неудачном выполнении эхо-запросов выполните поиск и устранение неполадок.





# Часть 2: Настройка и проверка маршрутизации RIPv2

В части 2 необходимо будет настроить маршрутизацию RIPv2 на всех маршрутизаторах в сети, а затем убедиться, что таблицы маршрутизации обновляются правильно. После проверки RIPv2 вам предстоит отключить автоматическое суммирование, настроить маршрут по умолчанию и проверить сквозное соединение.

**Шаг 1: Настройте маршрутизацию по протоколу RIPv2.**

1. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R1 в качестве протокола маршрутизации и проинформируйте об этом соответствующие подключённые сети.

R1# **config t**

R1(config)# **router rip**

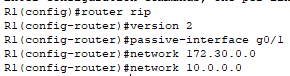
R1(config-router)# **version 2**

R1(config-router)# **passive-interface g0/1**

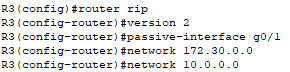
R1(config-router)# **network 172.30.0.0**

R1(config-router)# **network 10.0.0.0**

Команда **passive-interface** прекращает отправку обновлений маршрутизации из указанного интерфейса. Данный процесс предотвращает нежелательную отправку маршрутизирующей информации в локальную сеть. Тем не менее, сеть, к которой относится указанный интерфейс, по- прежнему объявляется в обновлениях маршрутизации, которые отправляются из других интерфейсов.



1. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R3 и воспользуйтесь командой **network**, чтобы добавить соответствующие сети и предотвратить обновления маршрутизации в интерфейсе локальной сети.



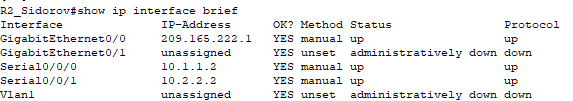
1. Настройте протокол RIPv2 на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ и воспользуйтесь командой network, чтобы добавить соответствующие подключенные сети. Не объявляйте сеть 209.165.X+201.0.

**Примечание**. Не обязательно делать интерфейс G0/0 на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ пассивным, поскольку сеть, связанная с этим интерфейсом, не объявляется.



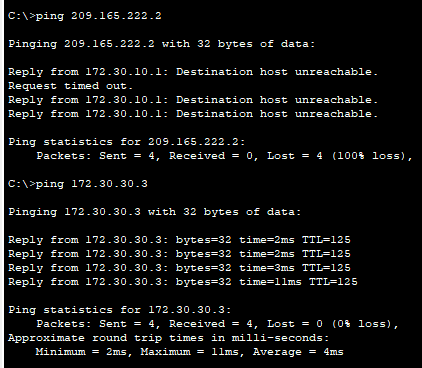
**Шаг 2: Проверьте текущее состояние сети.**

1. Состояние двух последовательных каналов можно легко проверить с помощью команды **show ip interface brief** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ.

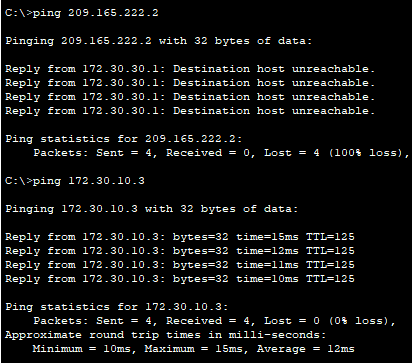


1. Проверьте наличие подключения между компьютерами.

**PC-A**

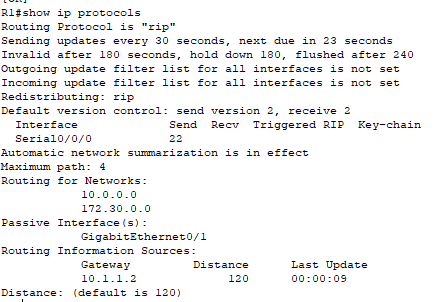


**PC-C**

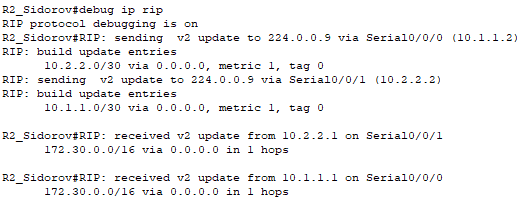


1. Убедитесь в том, что протокол RIPv2 активирован на маршрутизаторах.

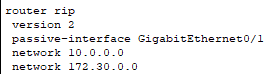
Чтобы проверить это, можно воспользоваться командами **debug ip rip**, **show ip protocols** и **show run**. Выходные данные команды **show ip protocols** для маршрутизатора R1 показаны ниже.



Какие сведения подтверждают работу RIPv2 при выполнении команды **debug ip rip** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ?



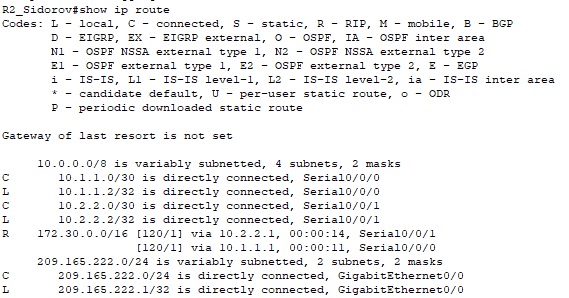
Какие сведения подтверждают работу RIPv2 при выполнении команды **show run** на маршрутизаторе R3?



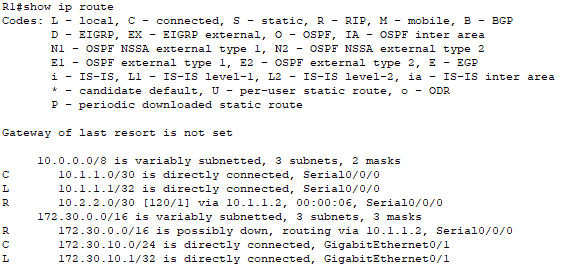
d. Отключите автоматическое суммирование маршрутов.

Локальные сети, подключенные к маршрутизаторам R1 и R3, состоят из «разорванных» сетей.

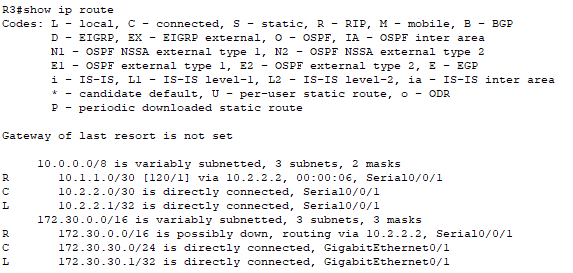
Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ отображает в таблице маршрутизации два пути к сети 172.30.0.0/16, имеющие одинаковую стоимость. Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ отображает только адрес главной классовой сети 172.30.0.0, но не отображает подсети этой сети.



Маршрутизатор R1 отображает только собственную подсеть для сети 172.30.10.0/24. В таблице маршрутизации R1 нет маршрута для подсети 172.30.30.0/24 маршрутизатора R3.



Маршрутизатор R3 отображает только собственную подсеть для сети 172.30.30.0/24. В таблице маршрутизации R3 нет маршрута для подсетей 172.30.10.0/24 маршрутизатора R1.



Чтобы определить маршруты, полученные в обновлениях RIP от маршрутизатора R3, используйте команду **debug ip rip** на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ. Укажите их далее.



Маршрутизатор R3 не передает какие-либо подсети 172.30.0.0, только суммарный маршрут 172.30.0.0/16, включая маску подсети. Поэтому таблицы маршрутизации на R1 и R2\_ФАМИЛИЯ не отображают подсети 172.30.0.0 на R3.

**Шаг 3: Отключите автоматическое объединение.**

1. Для отключения автоматического суммирования в RIPv2 используется команда **no auto-summary**. Отключите автоматическое суммирование на всех маршрутизаторах. Маршрутизаторы больше не суммируют маршруты на границах главной классовой сети. Маршрутизатор R1 приведен здесь в качестве примера.







1. Чтобы очистить таблицу маршрутизации, используйте команду **clear ip route \***.

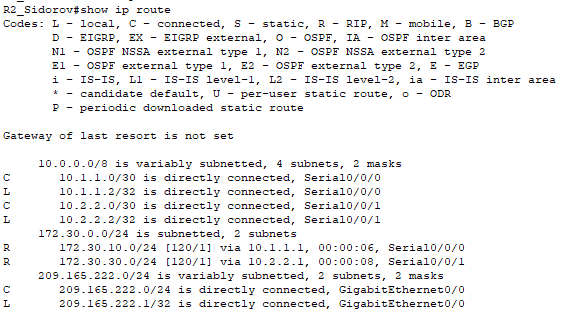


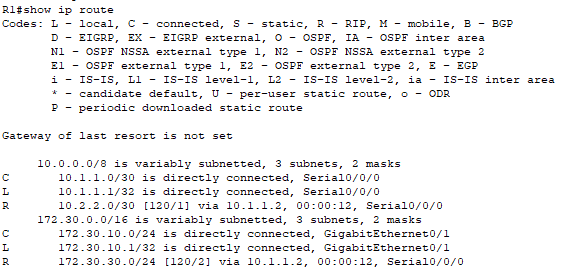


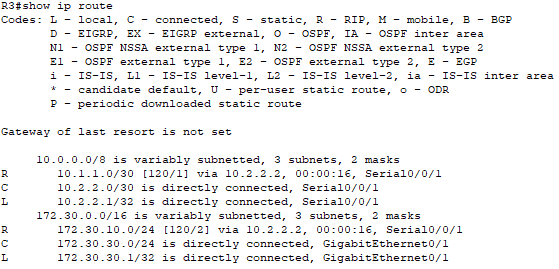


1. Изучите таблицы маршрутизации. Не забывайте, что после очистки таблиц маршрутизации потребуется некоторое время для выравнивания их содержимого.

Подсети LAN, подключенные к маршрутизаторам R1 и R3, должны быть включены во все три таблицы маршрутизации.





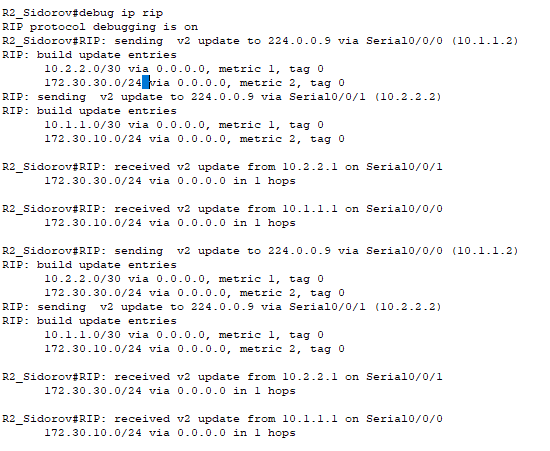


1. Чтобы проверить обновления RIP, на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ используйте команду **debug ip rip**.

R2\_ФАМИЛИЯ# **debug ip rip**

Через 60 секунд выполните команду **no debug ip rip**.

Какие маршруты содержатся в обновлениях RIP, принятых от R3?



## Шаг 4: Настройка и перераспределение маршрута по умолчанию для доступа к Интернету

1. На маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ создайте статический маршрут к сети 0.0.0.0 0.0.0.0 с помощью команды **ip route**. В результате весь трафик с неизвестным адресом назначения будет пересылаться на компьютер PC-B с адресом 209.165.X+201.2, моделируя Интернет путем настройки шлюза «последней надежды» на маршрутизаторе R2\_ФАМИЛИЯ.

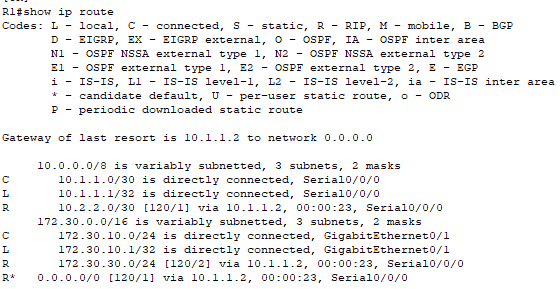


1. Маршрутизатор R2\_ФАМИЛИЯ объявит маршрут для других маршрутизаторов, если команда **default- information originate** будет добавлена в его конфигурацию RIP.

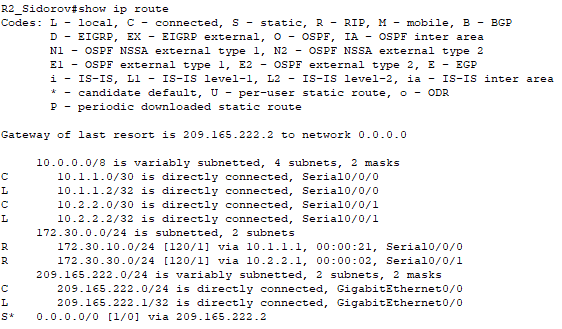


**Шаг 5: Проверка конфигурации маршрутизации**

1. Просмотрите таблицу маршрутизации маршрутизатора R1.



1. Просмотрите таблицу маршрутизации на R2\_ФАМИЛИЯ. Каким образом путь для интернет-трафика появился в таблице маршрутизации маршрутизатора R2\_ФАМИЛИЯ?



**Шаг 6: Проверьте подключение.**

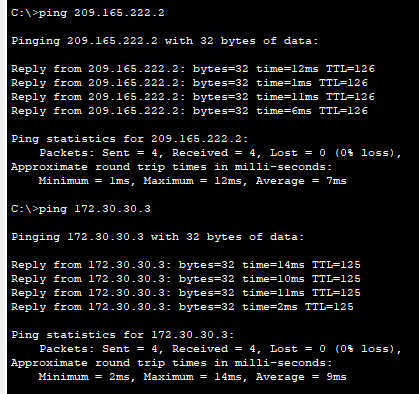
1. Смоделируйте отправку трафика в Интернет, отправив эхо-запросы от узла PC-A и PC-C в сеть 209.165.X+201.2.

Успешно ли выполнена проверка связи?

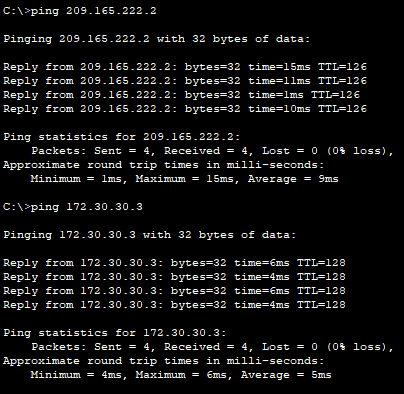
1. Убедитесь в том, что узлы в разбитой на подсети сети могут достичь друг друга. Для этого выполните эхо-запрос между узлами PC-A и PC-C.

Успешно ли выполнена проверка связи? **Примечание**. Может потребоваться отключение межсетевого экрана на компьютерах.

**PC-A**



**PC-C**



## Вопросы для защиты теоретической части (самостоятельное изучение + глава 14)

**1. Характеристика механизмов пересылки пакетов и источников получения маршрутов:**

Механизмы пересылки пакетов включают в себя прямую пересылку (forwarding), которая осуществляется маршрутизатором на основе информации в его таблице маршрутизации. Таблица маршрутизации содержит записи о том, какие пакеты отправлять и через какие интерфейсы и маршруты.

Источники получения маршрутов в таблице маршрутизации могут включать:

Статические маршруты: Настроенные администратором вручную.

Динамические маршруты: Получаемые от протоколов динамической маршрутизации, таких как RIP, OSPF, EIGRP, BGP и др.

По умолчанию (default routes): Маршруты, которые используются для направления всех пакетов, не соответствующих другим маршрутам в таблице маршрутизации.

**2. Определение понятия “административное расстояние” (AD) и его использование в RIP:**

Административное расстояние (AD) это мера надежности или доверия к источнику маршрута. В протоколе RIP по умолчанию AD равно 120. Его можно посмотреть, используя команду show ip route на маршрутизаторе Cisco.

**3. Целесообразность настройки динамической маршрутизации и определение понятия “метрика маршрута”:**

Динамическая маршрутизация целесообразна в случаях, когда сеть динамична, подвержена частым изменениям топологии или когда требуется автоматическое обнаружение и восстановление маршрутов. Метрика маршрута это числовая оценка качества или стоимости маршрута, которая используется для выбора наилучшего маршрута к конкретному пункту назначения.

**4. Проведите краткую сравнительную характеристику статической и динамической маршрутизации:**

**Статическая маршрутизация:**

Преимущества:

* Простота настройки: Статические маршруты настраиваются вручную администратором, что делает процесс простым и прозрачным.
* Предсказуемость: Маршруты остаются неизменными, пока их не изменит администратор, что обеспечивает стабильность сети.

Недостатки:

* Неэффективность в динамических средах: В динамичных сетях изменение топологии может требовать регулярного обновления статических маршрутов.
* Ресурсозатратность: На больших сетях администрирование статических маршрутов может быть трудоёмким и требовать больших ресурсов.

**Динамическая маршрутизация:**

Преимущества:

* Автоматизация: Маршруты обновляются и подстраиваются автоматически в ответ на изменения топологии сети.
* Эффективность: В динамической среде динамическая маршрутизация может обеспечить более эффективное использование сетевых ресурсов.
* Недостатки:
* Сложность настройки: Настройка и поддержка протоколов динамической маршрутизации требует определённого уровня знаний и опыта.
* Возможность возникновения проблем: Неверная настройка или непредвиденные обстоятельства могут привести к проблемам с маршрутизацией.

**Протоколы динамической маршрутизации:**

Протоколы динамической маршрутизации делятся на две основные категории: внутренние и внешние.

Внутренние протоколы маршрутизации работают в пределах одной автономной системы (AS) и включают в себя:

RIP (Routing Information Protocol): Простой и распространённый протокол, который измеряет метрику маршрута по количеству прыжков (hops) до целевой сети.

OSPF (Open Shortest Path First): Продвинутый протокол, использующий стоимость маршрута, основанную на пропускной способности (bandwidth).

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol): Cisco-специфичный протокол, который учитывает несколько факторов, таких как пропускная способность, задержка, надёжность и загрузка канала.

Внешние протоколы маршрутизации используются для обмена маршрутами между различными автономными системами и включают в себя:

BGP (Border Gateway Protocol): Протокол маршрутизации, используемый в Интернете, который обменивается информацией о маршрутах между различными автономными системами.

**5. Назначение протоколов динамической маршрутизации и их компоненты:**

Протоколы динамической маршрутизации нужны для автоматического обнаружения и обновления маршрутов в сети. Они включают в себя механизмы обмена сообщениями между маршрутизаторами, алгоритмы выбора маршрутов и техники сходимости.

**6. Вычисление метрики для протоколов RIP, OSPF и EIGRP и распределение нагрузки:**

Для RIP метрика основана на количестве прыжков до целевой сети.

OSPF использует стоимость маршрута, которая зависит от пропускной способности канала.

EIGRP вычисляет метрику, учитывая пропускную способность, задержку, надежность и загрузку канала. Распределение нагрузки при использовании динамической маршрутизации основано на механизмах балансировки нагрузки, таких как равновесие нагрузки на основе маршрутов или потоков данных.

**7. Назначение кодов C, L и S в таблице маршрутизации и применение протокола BGP:**

C: Код C обозначает, что маршрут является прямым подключением к маршрутизатору.

L: Код L указывает на локальный маршрут, который обозначает маршрут к собственному IP-адресу маршрутизатора.

S: Код S используется для статических маршрутов.

Протокол BGP используется в крупных сетях Интернета и корпоративных сетях для обмена маршрутной информацией между автономными системами.

**8. Недостатки динамической маршрутизации и пассивный интерфейс:**

**Недостатки динамической маршрутизации:**

Сложность настройки: Настройка протоколов динамической маршрутизации требует определённого уровня знаний и опыта. Администратор должен понимать особенности работы каждого протокола и уметь корректно настраивать их параметры.

Возможность возникновения проблем: Неверная настройка или непредвиденные обстоятельства могут привести к проблемам с маршрутизацией. Например, неправильная конфигурация маршрутизаторов или сбой в работе протокола могут привести к недоступности частей сети.

Нагрузка на процессор маршрутизатора: Процессор маршрутизатора должен обрабатывать информацию о маршрутах и обмене сообщениями между маршрутизаторами, что может привести к дополнительной нагрузке и снижению производительности устройства.

**Пассивный интерфейс:**

Пассивный интерфейс в сетевой терминологии обозначает интерфейс маршрутизатора или коммутатора, который не участвует в обмене информацией о маршрутах с другими устройствами. Он принимает только входящий трафик и не генерирует собственные маршруты. Рассмотрим основные аспекты пассивных интерфейсов:

Предотвращение передачи маршрутов: Пассивные интерфейсы не рассылают обновления маршрутов в сеть, что может быть полезно для уменьшения нагрузки на сеть и защиты от возможных угроз.

Использование во внешних связях: Пассивные интерфейсы часто используются на внешних граничных устройствах сети, например, на подключениях к Интернету или другим внешним сетям. Это помогает предотвратить нежелательное распространение внутренних маршрутов за пределы сети.

Ограничение нагрузки на маршрутизатор: Поскольку пассивные интерфейсы не участвуют в обмене маршрутной информацией, они могут помочь уменьшить нагрузку на процессор маршрутизатора и повысить его производительность.