

# Настройка протокола RIP на маршрутизаторах Cisco

## Цель работы

Формирование у студентов устойчивых навыков конфигурирования маршрутизаторов для работы с протоколом динамической маршрутизации RIP.

## Ход работы

Для начала разберемся с тем, что же такое протокол динамической маршрутизации, какие особенности имеет протокол RIP и как он работает. Затем смоделируем сеть и настроим в ней протокол RIP. Наконец, посмотрим, с помощью каких команд проверяется работоспособность этого протокола.

## Обзор протокола RIP

У всех протоколов динамической маршрутизации одна цель – строить оптимальную сетевую топологию без петель.

В данной лабораторной работе рассматривается RIPv2 (версии 2). RIP любой версии относится к протоколам маршрутизации внутреннего шлюза, является дистанционно-векторным протоколом и не учитывает состояния каналов. В качестве метрики в протоколе используется счетчик транзитных устройств, который учитывает, через сколько маршрутизаторов (или других L3-устройств) пролегает маршрут к сети. RIP осуществляет медленную конвергенцию<sup>1</sup> и по умолчанию имеет одну из наибольших стандартных административных дистанций<sup>2</sup> - 120. Кроме того, RIP не позволяет суммировать маршруты с маской короче классовой.

Для работы RIP использует четыре таймеры, перечисленные в таблице ниже.

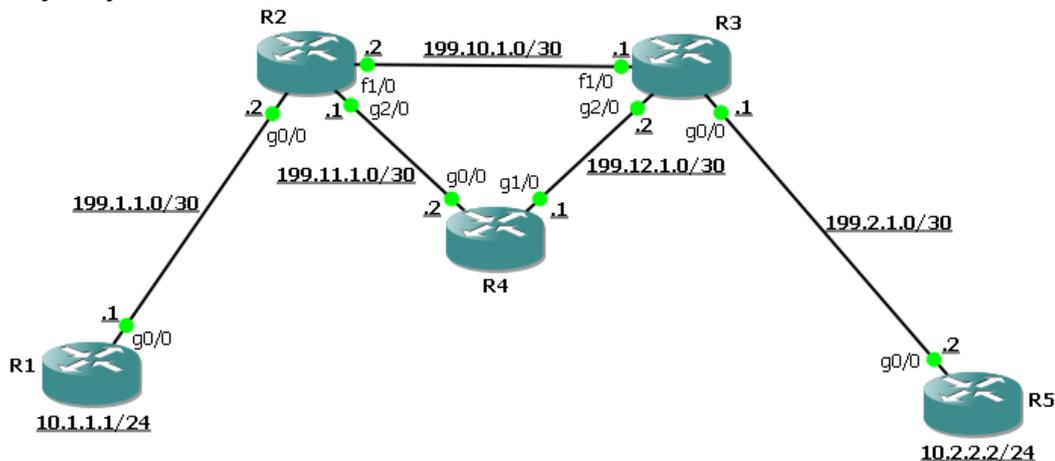
Название	Значение по умолчанию	Предназначение
Update timer	30 секунд	Отвечает за частоту отправки обновлений соседям.
Invalid timer	180 секунд	Отвечает за время хранения информации о маршруте в таблице маршрутизации без получения обновления. Если обновление о маршруте не будет получено за это время, ему присваивается метрика 16 (недоступный).
Flush timer	240 секунд	Время, через которое маршрут исключается из таблицы маршрутизации.
Holddown timer	180 секунд	Является функциональностью исключительно оборудования Cisco. Запускается для недостижимого маршрута. В течение этого времени маршрут хранится как недоступный, его статус не изменяется даже при получении обновлений об этой сети.

<sup>1</sup> Конвергенцией называется процесс сходимости сети, то есть процесс обнаружения изменений в сети, поиска и построения оптимальной топологии.

<sup>2</sup> Каждый протокол маршрутизации имеет особое число, называемое административным расстоянием, необходимое для того, чтобы система IOS могла выбрать предпочтительный маршрут, если настроено несколько протоколов маршрутизации. Стоит также отметить, что в некоторых протоколах маршрутизации происходит деление маршрутов на внутренние и внешние, в этом случае AD различным типам маршрутов назначается отдельно. Стандартные значения AD для маршрутизаторов Cisco и других производителей могут отличаться.

## Моделирование и настройка

Реализуем следующую сеть.



Для начала настроим все необходимые интерфейсы. На R1 это loopback, моделирующий сеть клиента, и интерфейс в сторону провайдера.

```
R1(config)# int lo1
R1(config-if)# ip addr 10.1.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# int g0/0
R1(config-if)# ip addr 199.1.1.1 255.255.255.252
R1(config-if)# no shutdown
```

Аналогично на R5.

```
R2(config)# int lo1
R2(config-if)# ip addr 10.2.2.2 255.255.255.0
R2(config-if)# int g0/0
R2(config-if)# ip addr 199.2.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)# no shutdown
```

На R2 – интерфейсы GigabitEthernet и один интерфейс FastEthernet.

```
R2(config)# int g0/0
R2(config-if)# ip addr 199.1.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# int g2/0
R2(config-if)# ip addr 199.11.1.1 255.255.255.252
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# int f1/0
R2(config-if)# ip addr 199.10.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)# no shutdown
```

Аналогично на R3 и на R4.

```
R3(config)# int g0/0
R3(config-if)# ip addr 199.2.1.1 255.255.255.252
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# int g2/0
R3(config-if)# ip addr 199.12.1.2 255.255.255.252
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# int f1/0
R3(config-if)# ip addr 199.10.1.1 255.255.255.252
R3(config-if)# no shutdown
```

```
R4(config)# int g0/0
R4(config-if)# ip addr 199.11.1.2 255.255.255.252
R4(config-if)# no shutdown
R4(config-if)# int g1/0
R4(config-if)# ip addr 199.12.1.1 255.255.255.252
R4(config-if)# no shutdown
```

В настоящий момент локальные сети клиента 10.1.1.1 и 10.2.2.2 не видят друг друга (отсутствует соответствующая маршрутная информация). Перейдём к настройке RIP. На каждом маршрутизаторе необходимо ввести следующие команды: в режиме глобальной конфигурации **router rip**, чтобы перейти в режим конфигурации протокола; **network адрес\_сети**, чтобы включить протокол на нужных интерфейсах. Необходимо помнить, что в качестве адреса сети команды **network** нужно указывать только адрес классовой сети. Кроме того, введем команду **no auto-summary** для отключения суммирования сетей на границе маршрутизации.

Пример настройки маршрутизатора R1.

```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# network 199.1.1.0
R1(config-router)# redistribute connected
R1(config-router)# no auto-summary
```

Замечание: если бы во второй строке мы указали в качестве сети адрес *10.1.1.0*, система не выдала бы никаких ошибок и предупреждений, тем не менее, протокол RIP включился бы на всех интерфейсах, подсети которых входили бы в сеть 10.0.0.0/8.

Важное замечание: с помощью команды **redistribute connected** мы добавили сети всех подключенных интерфейсов (в том числе и сеть интерфейса loopback) в базу данных протокола RIP – RIP DataBase (RDB), но не включили сам протокол на этих интерфейсах. Таким образом, информация об этой сети рассылается протоколом через все интерфейсы, на которых функционирует RIP (в нашем случае через gi0/0), но при этом остальные интерфейсы не рассылают RIP-пакеты и не слушают сеть на предмет входящих RIP-сообщений.

Пример настройки маршрутизатора R2.

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# network 199.10.1.0
R2(config-router)# network 199.1.1.0
R2(config-router)# network 199.11.1.0
R2(config-router)# no auto-summary
```

Настройка маршрутизатора R3.

```
R3(config)# router rip
R3(config-router)# network 199.10.1.0
R3(config-router)# network 199.2.1.0
R3(config-router)# network 199.12.1.0
R3(config-router)# no auto-summary
```

Настройка маршрутизатора R4.

```
R4(config)# router rip
R4(config-router)# network 199.12.1.0
R4(config-router)# network 199.11.1.0
R4(config-router)# no auto-summary
```

Настройка маршрутизатора R5.

```
R5(config)# router rip
R5(config-router)# network 199.2.1.0
R5(config-router)# redistribute connected
R5(config-router)# no auto-summary
```

Если на данном этапе настройки попытаться выполнить команду **ping 10.2.2.2 source 10.1.1.1** с R1, то маршрутизатор сообщит о недоступности узла с адресом 10.2.2.2. Дело в том, что по умолчанию запускается RIPv1, который поддерживает только с классовые сети. То есть в нашем случае в базу данных протокола будет добавлена только одна сеть вместо двух: 10.0.0.0/8 вместо 10.1.1.0/24 и 10.2.2.0/24, потому что RIPv1 не учитывает маски этих сетей. Убедиться в этом можно путём просмотра таблицы маршрутизации и RDB на R2 и R3, которым маршрутизаторы R1 и R5 сообщают только о сети 10.0.0.0/8. Исправьте возникшую проблему, прописав команду **version 2** в режиме конфигурирования протокола маршрутизации на всех устройствах.

На этом настройка устройств завершена, перейдём непосредственно к тестированию.

## Тестирование

1. С помощью команд ***ping 10.2.2.2 source 10.1.1.1*** и ***trace 10.2.2.2 source 10.1.1.1***, выполненных с маршрутизатора R1, убедитесь, что локальные сети клиента имеют доступ друг к другу.
2. Проанализируйте маршрут, которым следуют пакеты между двумя сетями, указанными в предыдущем пункте.
3. Отключите низкоскоростной канал между маршрутизаторами R2 и R3. Как изменится маршрут следования пакетов между сетями?
4. Используя команду ***show ip protocols***, проверьте настройки RIP на каждом маршрутизаторе.
5. Введите команду ***show ip route rip*** и проанализируйте её вывод.
6. Выполните перехват трафика между маршрутизаторами и проанализируйте сообщения RIP.
7. С помощью перехвата из предыдущего пункта продемонстрируйте работу метода расщепления горизонта в RIP.

## «Плавающий» статический маршрут

В настроенной выше схеме трафик передаётся через канал FastEthernet, что может быть неэффективно из-за меньшей по сравнению с GigabitEthernet пропускной способностью. В этом пункте мы настроим так называемый «плавающий» маршрут, который поможет решить эту проблему.

Для начала необходимо отключить RIP на интерфейсах fa1/0 на R2 и R3.

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# no network 199.10.1.0
```

```
R3(config)# router rip
R3(config-router)# no network 199.10.1.0
```

Теперь настроим статические маршруты в сторону сетей на интерфейсах loopback, но с административной дистанцией равно 130.

```
R2(config)# ip route 10.2.2.0 255.255.255.0 199.10.1.1 130
```

```
R3(config)# ip route 10.1.1.0 255.255.255.0 199.10.1.2 130
```

Добавим эти маршруты в RIP<sup>3</sup>.

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# redistribute static
```

```
R3(config)# router rip
R3(config-router)# redistribute static
```

С помощью команды ***trace 10.2.2.2 source 10.1.1.1***, выполненной с маршрутизатора R1, убедимся, что пакеты идут через R4. Кроме того, посмотрим таблицу маршрутизации на R2 с помощью команды ***show ip route*** и убедимся, что статического маршрута в ней нет.

Теперь выключим интерфейсы в сторону R4.

```
R2(config)# int g2/0
R2(config-if)# shutdown
```

```
R3(config)# int g2/0
R3(config-if)# shutdown
```

Снова посмотрим таблицу маршрутизации и убедимся, что статический маршрут появился в таблице маршрутизации. Повторим с помощью команды ***trace 10.2.2.2 source 10.1.1.1*** с R1, что связность сети не нарушена.

---

<sup>3</sup> Самостоятельно объясните, для чего это нужно.