



# Онлайн-образование

Не забыть включить запись!



# Меня хорошо видно && слышно?

Ставьте + , если все хорошо  
Напишите в чат, если есть проблемы

# Расширенные настройки EIGRP и диагностика неисправностей

Рукин Андрей

преподаватель

cisco@sk12.ru

# Правила вебинара



Активно участвуем



Задаем вопрос в чат или голосом



Off-topic обсуждаем в Slack #канал группы или #general



Вопросы вижу в чате, могу ответить не сразу

# Карта курса



3 Протокол BGP

4 Управление и защита сетевой инфраструктуры

5 Проектная работа



Настройка EIGRP



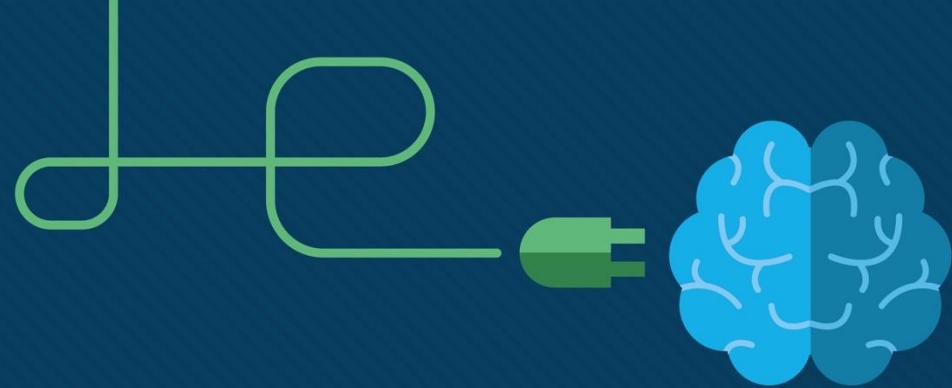
Поиск и устранение неполадок в работе EIGRP



Практическая работа



Заключение



# Глава 7. Настройка EIGRP, поиск и устранение неполадок

CCNA Routing and Switching  
Scaling Networks v6.0



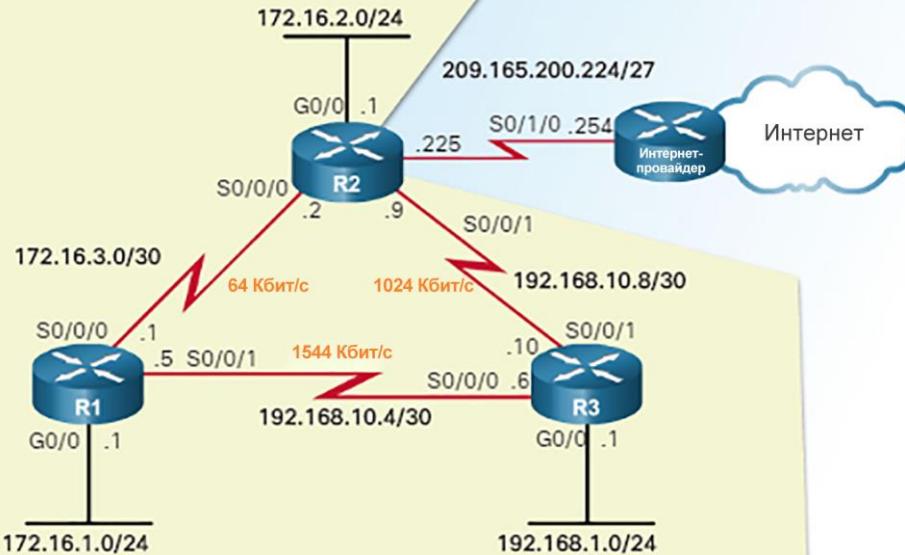
# 7.1 Настройка EIGRP

# Автоматическое объединение

## Топология сети

### EIGRP для топологии IPv4

Домен маршрутизации EIGRP



В этой главе будет использоваться именно эта топология сети.

- Чтобы точно настроить расширенные функции EIGRP, сначала надо произвести базовую настройку протокола.
- Последовательные интерфейсы и значения их пропускной способности не обязательно являются показателями более распространенных типов соединений, применяемых в современных сетях.
- Значение пропускной способности последовательных каналов используется для вычисления показателей протоколов маршрутизации и в процессе выбора оптимального пути.
- С помощью команды `bandwidth` будет изменена пропускная способность по умолчанию в 1,544 Кбит/с, заданная для последовательного канала.

# Автоматическое объединение

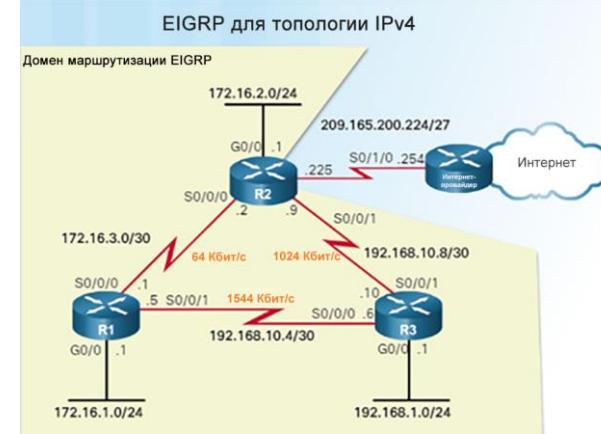
## Топология сети (продолжение)

```
R1# show running-config
<output omitted>
version 15.2
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/0/0
 bandwidth 64
 ip address 172.16.3.1 255.255.255.252
 clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
 ip address 192.168.10.5 255.255.255.252
!
router eigrp 1
 network 172.16.0.0
 network 192.168.10.0
 eigrp router-id 1.1.1.1
```



### Запуск интерфейса IPv4 и конфигурация EIGRP

```
R2# show running-config
<output omitted>
version 15.2
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/0/0
 bandwidth 64
 ip address 172.16.3.2 255.255.255.252
!
interface Serial0/0/1
 bandwidth 1024
 ip address 192.168.10.9 255.255.255.252
 clock rate 64000
!
interface Serial0/1/0
 ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
!
router eigrp 1
 network 172.16.0.0
 network 192.168.10.8 0.0.0.3
 eigrp router-id 2.2.2.2
```



```
R3# show running-config
<output omitted>
version 15.2
!
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/0/0
 ip address 192.168.10.6 255.255.255.252
 clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
 bandwidth 1024
 ip address 192.168.10.10 255.255.255.252
!
router eigrp 1
 network 192.168.1.0
 network 192.168.10.4 0.0.0.3
 network 192.168.10.8 0.0.0.3
 eigrp router-id 3.3.3.3
```

права защищены

# Автоматическое объединение EIGRP



- Объединение маршрутов — один из наиболее распространенных способов точной настройки EIGRP.
- Объединение маршрутов осуществляется путем объединения нескольких сетей друг с другом и объявления их в качестве одной более крупной сети или суммарного маршрута.
- EIGRP можно настроить на автоматическое объединение по классовым границам.
- EIGRP автоматически распознает подсети как единую сеть класса А, В или С и создает для этого объединенного маршрута только одну запись в таблице маршрутизации.

# Автоматическое объединение EIGRP (продолжение)

## Автоматическое объединение на границах классовой сети



### Классовые сети

Класс A: 0.0.0.0 — 127.255.255.255	Маска по умолчанию: 255.0.0.0 или /8
Класс В: 128.0.0.0 — 191.255.255.255	Маска по умолчанию: 255.255.0.0 или /16
Класс С: 192.0.0.0 — 223.255.255.255	Маска по умолчанию: 255.255.255.0 или /24

Маршрутизаторам требуется информация о подсетях, чтобы иметь возможность находить оптимальный маршрут для каждой отдельной подсети. В приведенном выше примере автоматическое объединение следует отключить, чтобы обеспечить отправку информации о подсетях.

- Маршрутизаторы R1 и R2 настроены с помощью EIGRP для IPV4 с автоматическим объединением.
- В таблице маршрутизации маршрутизатора R1 приведено три подсети:
  - 172.16.1.0/24
  - 172.16.2.0/24
  - 172.16.3.0/24
- Все эти подсети рассматриваются как часть большой сети класса В: 172.16.0.0/16.
- Когда маршрутизатор R1 передает свою таблицу маршрутизации маршрутизатору R2, он отправляет именно объединенную сеть 172.16.0.0/16.

# Настройка автоматического объединения EIGRP

### Настройка автоматического объединения

```
R1(config)# router eigrp 1
R1(config-router)# auto-summary
R1(config-router)#
*Mar  9 19:40:19.342: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor
192.168.10.6 (Serial0/0/1) is resync: summary configured
*Mar  9 19:40:19.342: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor
192.168.10.6 (Serial0/0/1) is resync: summary up, remove components
*Mar  9 19:41:03.630: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 1: Neighbor
192.168.10.6 (Serial0/0/1) is resync: peer graceful-restart
```

```
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# auto-summary
R2(config-router)#

```

- Начиная с Cisco IOS версии 15.0 (1) M и 12.2(33), автоматическое объединение для EIGRP IPv4 по умолчанию отключено.
- Определить, отключено ли автоматическое объединение EIGRP, можно с помощью команды **show ip protocols**.
- Чтобы включить автоматическое объединение для EIGRP, используйте команду **auto-summary** в режиме конфигурации маршрутизатора, как показано на рисунке слева.
- С помощью команды **no auto-summary** автоматическое объединение можно отключить

## Автоматическое объединение

# Проверка автоматического объединения. Команда show ip protocols

### Проверка включения автоматического объединения

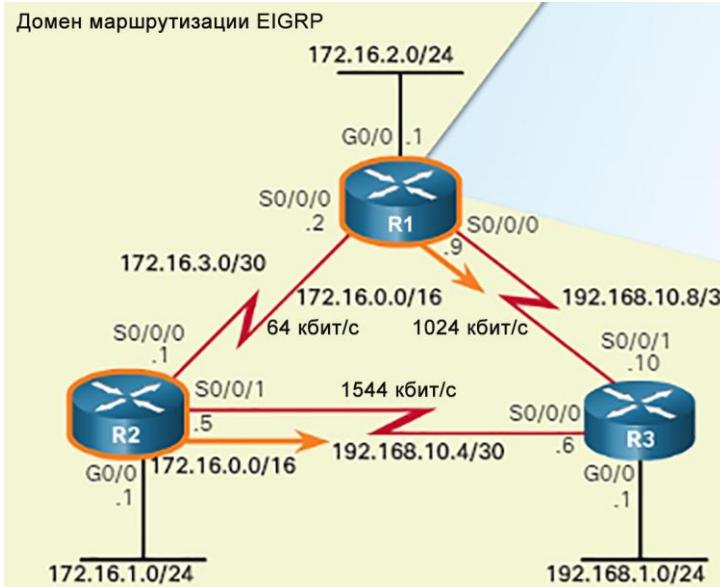
```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
<output omitted>

Automatic summarization: enabled
  192.168.10.0/24 for Gi0/0, Se0/0/0
    Summarizing 2 components with metric 2169856
  172.16.0.0/16 for Se0/0/1
    Summarizing 3 components with metric 2816
<output omitted>
```

- Выходные данные команды **show ip protocols**, выполненной на маршрутизаторе R1, показывают, что автоматическое объединение включено.
- Также в выходных данных указаны сети, которые объединены, и соответствующие интерфейсы.
- Обратите внимание, что в своих обновлениях маршрутизации EIGRP маршрутизатор R1 объединяет две сети:
  - Сеть 192.168.10.0/24, отправленная из интерфейсов GigabitEthernet 0/0 и Serial 0/0/0
  - Сеть 172.16.0.0/16, отправленная из интерфейса Serial 0/0/1
- Вернитесь к рисунку на слайде 7.1.1.1, на котором показана диаграмма сетевой топологии, используемая в этой главе.

# Проверка автоматического объединения. Таблица топологии



- Поскольку таблицы маршрутизации на маршрутизаторах R1 и R2 содержат подсети сети 172.16.0.0/16, то оба они объявляют маршрутизатору R3 объединенный маршрут 172.16.0.0/16.
- Используйте команду **show ip eigrp topology all-links** для просмотра всех входящих маршрутов EIGRP.
- Как показано на рисунке слева, выходные данные этой команды подтверждают, что маршрутизатор R3 получил от маршрутизаторов R1 и R2 объединенный маршрут 172.16.0.0/16.
- Важно отметить, что из-за большей пропускной способности интерфейса был выбран только один преемник.
- Параметр **all-links** показывает все полученные обновления, включая маршруты от возможного преемника (FS).

```
R3# show ip eigrp topology all-links
```

```
P 172.16.0.0/16, 1 successors, FD is 2170112, serno 9
    via 192.168.10.5 (2170112/2816), Serial0/0/0
    via 192.168.10.9 (3012096/2816), Serial0/0/1
```

```
<output omitted>
```

## Автоматическое объединение

# Проверка автоматического объединения. Таблица маршрутизации

### Проверка объединённого маршрута в таблице маршрутизации

Автоматическое объединение отключено

```
R3# show ip route eigrp
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.16.1.0/24 [90/2170112] via 192.168.10.5,
    02:21:10, Serial0/0/0
D 172.16.2.0/24 [90/3012096] via 192.168.10.9,
    02:21:10, Serial0/0/1
D 172.16.3.0/30 [90/41024000] via 192.168.10.9,
    02:21:10, Serial0/0/1
        [90/41024000] via 192.168.10.5,
    02:21:10, Serial0/0/0
```

R3#

Автоматическое объединение включено

```
R3# show ip route eigrp
```

```
D 172.16.0.0/16 [90/2170112] via 192.168.10.5, 00:12:05,
    Serial0/0/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
D 192.168.10.0/24 is a summary, 00:11:43, Null0
R3#
```

- Убедитесь, что выбранный маршрут получен, воспользовавшись командой **show ip route**.
- Выходные данные команды **show ip route eigrp**, приведенные на рисунке слева, содержат таблицу маршрутизации маршрутизатора R3 до включения автоматического объединения.
- Выходные данные после включения автоматического объединения отображаются в нижней части рисунка.
- Автоматическое объединение невозможно в EIGRP для IPv6, поскольку классовая адресация не существует.
- Автоматическое объединение маршрутов может привести к проблемам, если объединенный адрес объявляет сети, которые недоступны на объявляющем маршрутизаторе.

## Автоматическое объединение

### Проверка автоматического объединения: таблицы маршрутизации (продолжение)

- EIGRP позволяет избежать проблем, вызванных объединением, путем добавления в таблицу маршрутизации сетевого маршрута для классовой сети.
- Эта запись сети направляет пакеты на нулевой интерфейс — виртуальный интерфейс IOS, который является маршрутом в никуда.
- Пакеты, соответствующие маршруту с выходным интерфейсом Null0, отбрасываются.

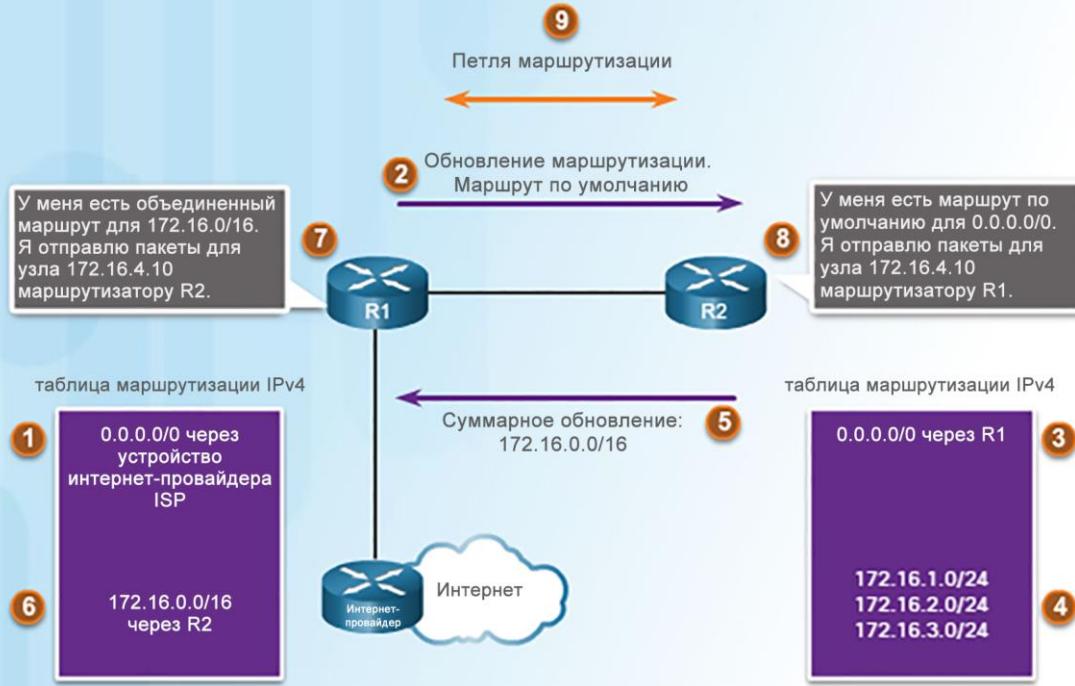
```
R1# show ip route
```

```
172.16.0.0/16 is variably subnetted, 6 subnets, 4 masks
D 172.16.0.0/16 is a summary, 00:03:06, Null0
C 172.16.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.16.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 172.16.2.0/24 [90/40512256] via 172.16.3.2, 00:02:52, Serial0/0/0
C 172.16.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.16.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D 192.168.1.0/24 [90/2170112] via 192.168.10.6, 00:02:51, Serial0/0/1
192.168.10.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 3 masks
D 192.168.10.0/24 is a summary, 00:02:52, Null0
C 192.168.10.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
D 192.168.10.8/30 [90/3523840] via 192.168.10.6, 00:02:59, Serial0/0/1
R1#
```

- EIGRP для IPv4 автоматически включает в себя объединенный маршрут Null0 при следующих условиях:
  - Включено автоматическое объединение.
  - По крайней мере одна подсеть была получена через EIGRP.
  - Существует две или более команды сетевого маршрутизатора EIGRP.

# Автоматическое объединение Объединенный маршрут

## Пример петли маршрутизации



▪ Приведенный на рисунке сценарий показывает пример того, каким образом автоматическое объединение также может привести к образованию петли маршрутизации.

- Таблица маршрутизации R2 содержит подсети 172.16.1.0/24, 172.16.2.0/24 и 172.16.3.0/24. (4)
- Маршрутизатор R2 отправляет маршрутизатору R1 объединенное обновление для сети 172.16.0.0/16. (5)
- R1 устанавливает объединенный маршрут для 172.16.0.0/16 через маршрутизатор R2. (6)
- R1 получает пакет для 172.16.4.10. У маршрутизатора R1 есть маршрут для 172.16.0.0/16 через маршрутизатор R2, он пересыпает пакет маршрутизатору R2. (7)
- На маршрутизаторе R2 этот пакет не соответствует никакому определенному маршруту, поэтому он пересыпает пакет, используя маршрут по умолчанию, маршрутизатору R1, что приводит к возникновению петли маршрутизации. (8)

# Объединенный маршрут (продолжение)

## Маршрут Null0 используется для предотвращения петель

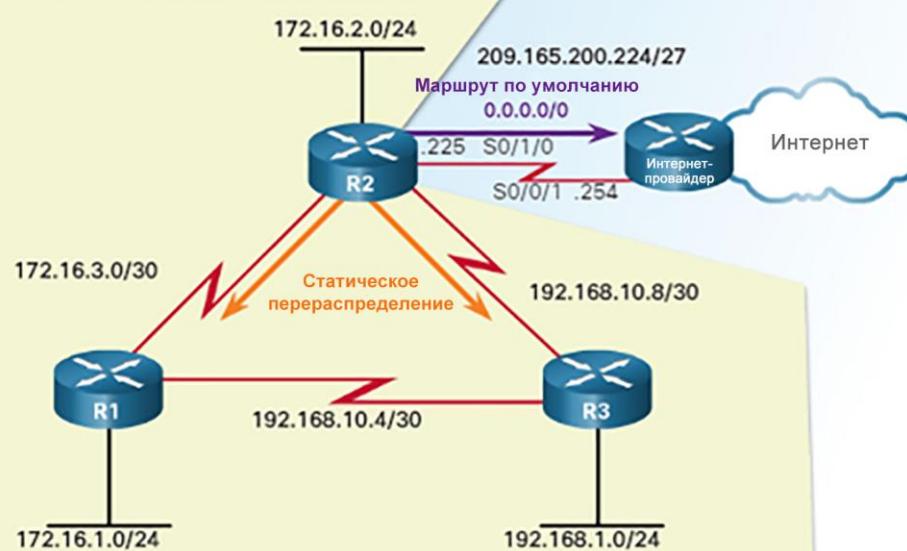


- EIGRP использует интерфейс Null0 для предотвращения подобных петель маршрутизации.
- В таблице маршрутизации маршрутизатора R2 есть маршруты для 172.16.1.0/24, 172.16.2.0/24 и 172.16.3.0/24.
- R2 добавляет объединенный маршрут 172.16.0.0/16 к Null0 в свою таблицу маршрутизации.
- Когда маршрутизатор R2 получит от маршрутизатора R1 пакет для 172.16.4.10, он отклонит этот пакет, поскольку тот не соответствует ни одной определенной подсети 172.16.0.0.
- Объединенный маршрут Null0 удаляется при отключении автоматического объединения.

# Распространение статического маршрута по умолчанию

### Настройка и распространение статического маршрута по умолчанию маршрутизатора R2

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/1/0
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# redistribute static
```



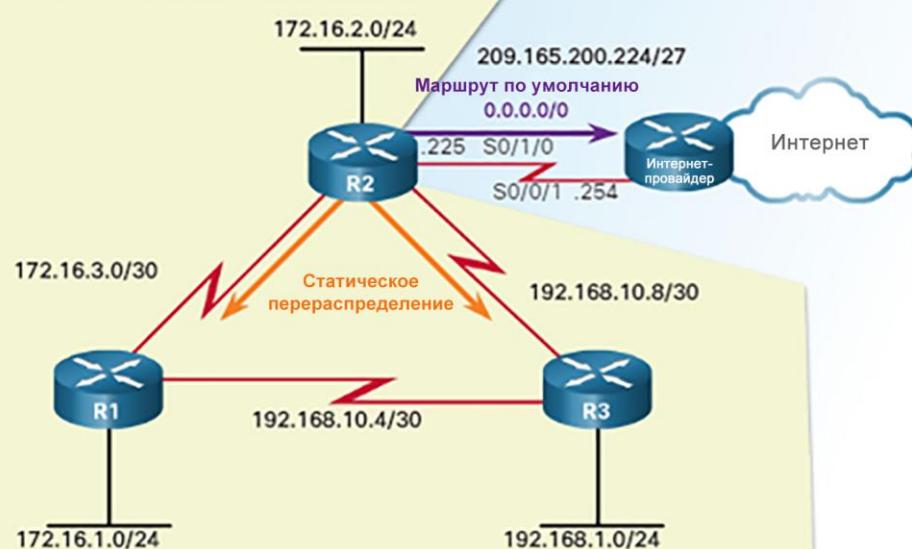
- Использование статического маршрута к 0.0.0.0/0 в качестве маршрута по умолчанию не зависит от протокола маршрутизации.
- Статический маршрут по умолчанию «четыре нуля» может использоваться с любыми протоколами маршрутизации, поддерживаемыми в настоящее время.
- Статический маршрут по умолчанию обычно настраивается на маршрутизаторе, у которого имеется подключение к сети за пределами домена маршрутизации EIGRP, например к интернет-провайдеру.
- Как показано на рисунке слева, команда **redistribute static** указывает протоколу EIGRP включить статические маршруты в обновления EIGRP для других маршрутизаторов.
- Для проверки используйте команду **show ip protocols**.

## Редистрибуция

# Редистрибуция в EIGRP

### Настройка и распространение статического маршрута по умолчанию маршрутизатора R2

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial 0/1/0
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# redistribute static
```



### Примеры и синтаксис конфигурации перераспределения

- router eigrp 1
- redistribute static
- redistribute ospf 1
- redistribute rip
- redistribute isis
- default-metric 10000 100 255 1 1500

Когда протоколы IGRP и EIGRP перераспределяют другие протоколы, им нужно передать 5 параметров: пропускная способность, задержка, надежность, загрузка и MTU, соответственно.

# Проверка распространенного маршрута по умолчанию

### Проверка маршрутов по умолчанию на маршрутизаторах R1 и R3

```
R1# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.6 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3651840] via 192.168.10.6, 00:25:23,
Serial0/0/1
R1#
```

```
R3# show ip route | include 0.0.0.0
Gateway of last resort is 192.168.10.9 to network 0.0.0.0
D*EX 0.0.0.0/0 [170/3139840] via 192.168.10.9, 00:27:17,
Serial0/0/1
R3#
```

- На рисунке показаны части таблиц маршрутизации для маршрутизаторов R1 и R3.
- Обратите внимание на источник маршрутизации и административное расстояние для нового маршрута по умолчанию, полученного через EIGRP.
- Запись для маршрута по умолчанию, полученного через EIGRP, характеризуется следующими символами:
  - D — обозначает, что этот маршрут был получен из обновления маршрутизации EIGRP.
  - \* — маршрут является кандидатом на маршрут по умолчанию.
  - EX — маршрут является внешним маршрутом EIGRP, т. е. в данном случае статическим маршрутом за пределами домена маршрутизации EIGRP.
  - 170 — административное расстояние внешнего маршрута EIGRP.

## Распространение маршрута по умолчанию

# EIGRP для IPv6: маршрут по умолчанию

Настройка и распространение статического маршрута по умолчанию IPv6 маршрутизатора R2

```
R2(config)# ipv6 route ::/0 serial 0/1/0
R2(config)# ipv6 router eigrp 2
R2(config-rtr)# redistribute static
```

```
R1# show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 12 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static,
U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, 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
EX ::/0 [170/3523840]
via FE80::3, Serial0/0/1
```

- EIGRP создает отдельные таблицы для IPv4 и IPv6, поэтому маршрут по умолчанию IPv6 следует распространять отдельно.
- Как показано на рисунке, статический маршрут по умолчанию IPv6 настроен и распространяется.
- Префикс ::/0 и длина префикса эквивалентны адресу 0.0.0.0 и маске подсети 0.0.0.0, используемым в IPv4.
- Команда **redistribute static** используется для IPv6 с целью перераспределения статического маршрута по умолчанию в EIGRP.
- Распространение статического маршрута по умолчанию IPv6 можно проверить с помощью команды **show ipv6 route**.

# Использования пропускной способности EIGRP

### Настройка использования пропускной способности с EIGRP для IPv4

```
R1(config)# interface serial 0/0/0
R1(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 40
R1(config-if)#
```

```
R2(config)# interface serial 0/0/0
R2(config-if)# ip bandwidth-percent eigrp 1 40
R2(config-if)#
```

- По умолчанию протокол EIGRP задействует не более 50 % пропускной способности интерфейса для информации EIGRP, чтобы предотвратить злоупотребление каналом.
- В режиме конфигурации интерфейса используйте команду **ip bandwidth-percent eigrp** *номер-as процент* для настройки процента пропускной способности интерфейса, которая может использоваться EIGRP.
- Для восстановления значения по умолчанию используйте версию **no** этой команды.
- Чтобы задать процентную долю пропускной способности, которая может использоваться протоколом EIGRP на интерфейсе для IPv6, используйте команду **the ipv6 bandwidth-percent eigrp**.

## Таймеры приветствия и удержания

### Настройка протокола EIGRP для интервалов приветствия (hello) и удержания (hold) IPv4

```
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config-if)# ip hello-interval eigrp 1 50
R1(config-if)# ip hold-time eigrp 1 150
```

#### Значения по умолчанию для интервалов приветствия и времени удержания для EIGRP

Пропускная способность (bandwidth)	Пример канала	Интервал приветствия по умолчанию	Время удержания по умолчанию
1,544 Мбит/с	Многоточечный Frame Relay	60 секунд	180 секунд
Более 1,544 Мбит/сек	T1, Ethernet	5 секунд	15 секунд

### Настройка протокола EIGRP для интервалов приветствия (hello) и удержания (hold) IPv6

```
R1(config)# inter serial 0/0/0
R1(config-if)# ipv6 hello-interval eigrp 2 50
R1(config-if)# ipv6 hold-time eigrp 2 150
```

- EIGRP использует легкий протокол приветствия (Hello) для установления и мониторинга подключения его соседнего устройства.
- Время удержания сообщает маршрутизатору максимальное время, в течение которого следует ожидать получения следующего пакета приветствия, прежде чем объявить, что доступ к соседнему устройству отсутствует.
- Для настройки различных интервалов приветствия служит команда **ip hello-interval eigrp номер-as секунды**
- Для настройки различных интервалов времени удержания служит команда **ip hold-time eigrp номер-as секунды**.
- Интервалы приветствия и время удержания настраиваются для каждого интерфейса отдельно. Для установки или поддержания отношений смежности они не обязательно должны быть такими же, как у других маршрутизаторов EIGRP.

# Точная настройка интерфейсов EIGRP

## Распределение нагрузки IPv4

### Максимальное количество путей маршрутизатора R3

```
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware **

Routing Protocol is "eigrp 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(1)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 3.3.3.3
    Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Address Summarization:
    192.168.0.0/22 for Se0/0/0, Se0/0/1
      Summarizing 3 components with metric 2816
  Maximum path: 4

<output omitted>
```

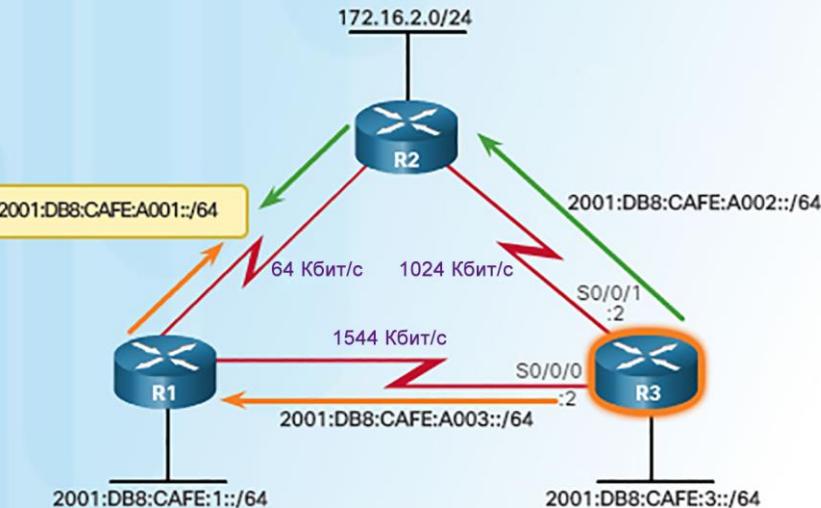
- Распределение нагрузки с равной стоимостью — это способность маршрутизатора распределять исходящий трафик, используя все интерфейсы с такой же метрикой, что и у адреса назначения.
- В Cisco IOS применяется распределение нагрузки с использованием до четырех путей с равной стоимостью по умолчанию.
- С помощью команды **show ip protocols** можно проверять количество путей с равной стоимостью, заданных на маршрутизаторе.
- Когда пакет проходит коммутацию, то в процессе распределения нагрузки через пути с равной стоимостью участвует каждый пакет.
- Когда пакеты проходят быструю коммутацию, то распределение нагрузки через пути с равной стоимостью выполняется на уровне пунктов назначения. Метод коммутации CEF выполняет распределение нагрузки как для пакетов, так и для мест назначений.
- Для изменения четырех путей с равной стоимостью по умолчанию используется команда **maximum-paths** значение в режиме конфигурации маршрутизатора.



# Точная настройка интерфейсов EIGRP

## Распределение нагрузки IPv6

EIGRP для топологии IPv6

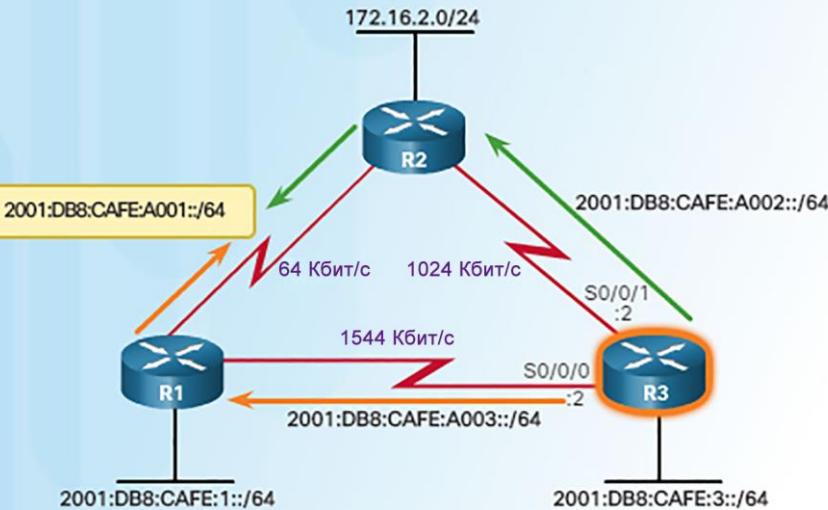


- Маршрутизатор R3 имеет два маршрута EIGRP с равной стоимостью для сети между R1 и R2.
- В приведенных ниже выходных данных команды **show ipv6 route eigrp** показаны показатели EIGRP. Составная метрика EIGRP для IPv6 и для IPv4 одинакова.

```
R3# show ipv6 route eigrp
<output omitted>
EX  ::/0 [170/3011840]
via FE80::2, Serial0/0/1
D  2001:DB8:ACAD::/48 [5/128256]
via Null0, directly connected
D  2001:DB8:CAFE:1::/64 [90/2170112]
via FE80::1, Serial0/0/0
D  2001:DB8:CAFE:2::/64 [90/3012096]
via FE80::2, Serial0/0/1
D  2001:DB8:CAFE:A001::/64 [90/41024000]
via FE80::2, Serial0/0/1
via FE80::1, Serial0/0/0
R3#
```

## Распределение нагрузки IPv6 (продолжение)

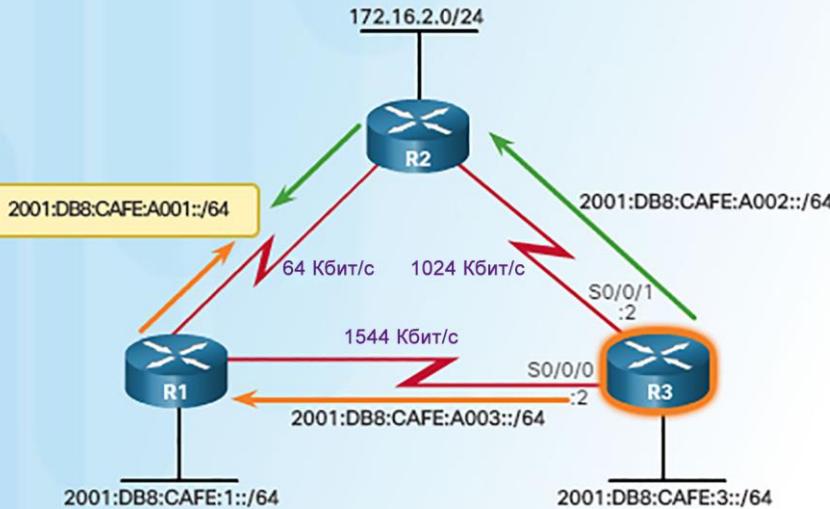
EIGRP для топологии IPv6



- Кроме того, EIGRP для IPv4 и IPv6 может распределять трафик по нескольким маршрутам с различными метриками. Это называется распределением нагрузки в соответствии с неравной стоимостью.
- Настройка значения с помощью команды **variance** в режиме конфигурации маршрутизатора позволяет EIGRP добавить в локальную таблицу маршрутизации несколько беспетлевых маршрутов с неравной стоимостью.
- Чтобы маршрут, полученный через EIGRP, мог быть добавлен в таблицу маршрутизации, он должен соответствовать двум критериям:
  - Маршрут должен быть беспетлевым, являться возможным преемником или иметь объявленное расстояние, которое меньше суммарного расстояния.
  - Метрика маршрута должна быть меньше метрики оптимального маршрута (преемника), помноженной на отклонение, настроенное на маршрутизаторе.

# Распределение нагрузки IPv6 (продолжение)

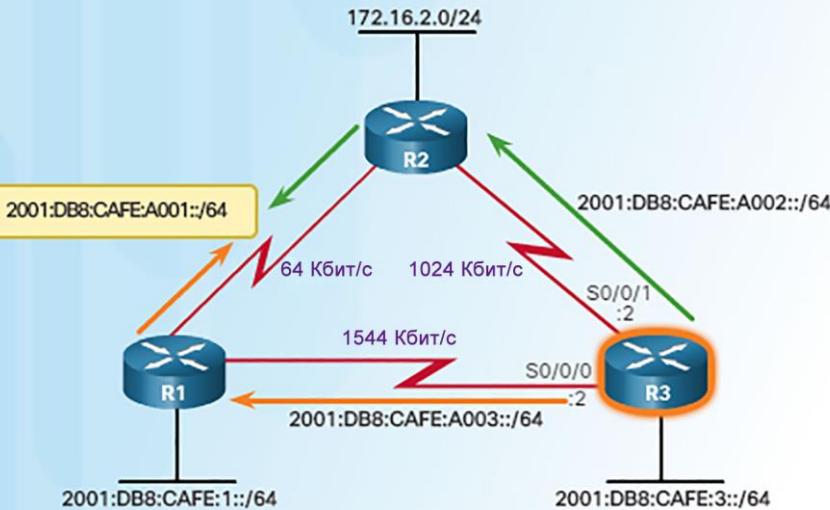
EIGRP для топологии IPv6



- Распределение нагрузки с неравной стоимостью
  - Если отклонение равно 1, то в локальную таблицу маршрутизации добавляются только маршруты с той же метрикой, что и у преемника.
  - Если коэффициент отклонения настроен на 2, то в локальную таблицу маршрутизации будет установлен любой маршрут, полученный через EIGRP, с метрикой в 2 раза меньше, чем метрика лучшего маршрута.

# Распределение нагрузки (продолжение)

EIGRP для топологии IPv6



До 4x путей с равной стоимостью используется по умолчанию

*Router(config-router)# **maximum-paths** value (1-32)*

- Для распределением нагрузки с неравной стоимостью необходимо настроить значение с помощью команды **variance**
- *Router(config-router)# **variance** value (1-128)*

Второй вариант - команда **traffic-share balanced**.

- Трафик будет распределяться пропорционально процентному соотношению стоимостей
- *Router(config-router)# **traffic-share balanced***

# 7.2 Поиск и устранение неполадок в работе EIGRP

# Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок в работе EIGRP

## Основные команды для поиска и устранения неполадок в работе EIGRP

Таблица соседних устройств EIGRP маршрутизатора R1

```
R1# show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(1)
  H Address      Interface Hold Uptime      SRTT    RTO     Q   Seq
                (sec)          (ms)           Cnt Num
  1 172.16.3.2  Se0/0/0    140 03:28:12    96  2340  0  23
  0 192.168.10.6 Se0/0/1    14 03:28:27    49  294  0  24
R1#
```

Таблица IPv4-маршрутизации маршрутизатора R1

```
R1# show ip route eigrp

Gateway of last resort is 192.168.10.6 to network 0.0.0.0

D*EX 0.0.0.0/0 [170/3651840] via 192.168.10.6, 05:32:02,
  Serial0/0/1
  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
D       172.16.2.0/24 [90/3524096] via 192.168.10.6, 05:32:02,
  Serial0/0/1
D       192.168.0.0/22 [90/2170112] via 192.168.10.6, 05:32:02,
  Serial0/0/1
  192.168.10.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       192.168.10.8/30 [90/3523840] via 192.168.10.6,
  05:32:02,Serial0/0/1
R1#
```

- Команда **show ip eigrp neighbors** используется для того, чтобы убедиться, что маршрутизатор распознает свои соседние устройства. В выходных данных на рисунке представлены два успешно установленных отношения смежности между соседними устройствами EIGRP.
- Команда **show ip route eigrp** позволяет убедиться, что маршрутизатор получил сведения о маршруте к удаленной сети через EIGRP. Выходные данные указывают, что маршрутизатор R1 узнал около четырех удаленных сетей через EIGRP.
- С помощью команды **show ip protocols** можно отображать различные параметры EIGRP.
- EIGRP для команд IPv6:
  - show ipv6 eigrp neighbors**
  - show ipv6 route**
  - show ipv6 protocols**

# Составляющие процедуры поиска и устранения неполадок EIGRP

## Составляющие



- На показанной на рисунке блок-схеме представлен системный подход для поиска и устранения неполадок EIGRP.
- Соседние устройства EIGRP должны сначала установить друг с другом отношения смежности, прежде чем смогут обменяться маршрутами. Причины, по которым они могут дать сбой:
  - Интерфейс между устройствами не работает.
  - На двух маршрутизаторах не совпадают номера автономных систем EIGRP.
  - Для работы процесса EIGRP не включены нужные интерфейсы.
  - Интерфейс настроен в качестве пассивного.
  - Неверно заданы значения K, несовместимые интервалы приветствия и удержания, или неправильно настроена аутентификация.

## Составляющие (продолжение)



- После того как отношения смежности между соседями установлены, EIGRP начинает процесс обмена данными маршрутизации.
- Если два маршрутизатора являются соседними устройствами EIGRP, но есть проблема с подключением, то, возможно, это ошибка маршрутизации, вызванная следующим.
  - В удаленных маршрутизаторах не объявляются соответствующие сети.
  - Объявления об удаленных сетях блокируются пассивным интерфейсом или неправильно настроенным ACL-списком.
  - Автоматическое объединение может привести к непоследовательной маршрутизации в «разорванной» сети.

# Подключения уровня 3

## Подключение от R1 к R2



```

R1# show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0  172.16.1.1     YES manual up
Serial0/0/0          172.16.3.1     YES manual up
Serial0/0/1          192.168.10.5   YES manual up
R1# ping 172.16.3.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
28/28/28 ms
R1#
  
```

- Чтобы обеспечить возможность формирования отношений смежности соседних устройств, между двумя напрямую подключенными маршрутизаторами должно быть установлено подключение уровня 3.
- Используйте команду **show ip interface brief**, чтобы убедиться, что подключаемые интерфейсы и их протокол работоспособны.
- Выполните ping-запрос от одного маршрутизатора к другому подключенному напрямую маршрутизатору, чтобы проверить подключение IPv4.
- Если ping-запрос завершился неудачей, проверьте подключения уровня 1 и 2 к соседу с помощью команды **show cdp neighbor**.

## Подключения уровня 3 (продолжение)

### Подключение от R1 к R2



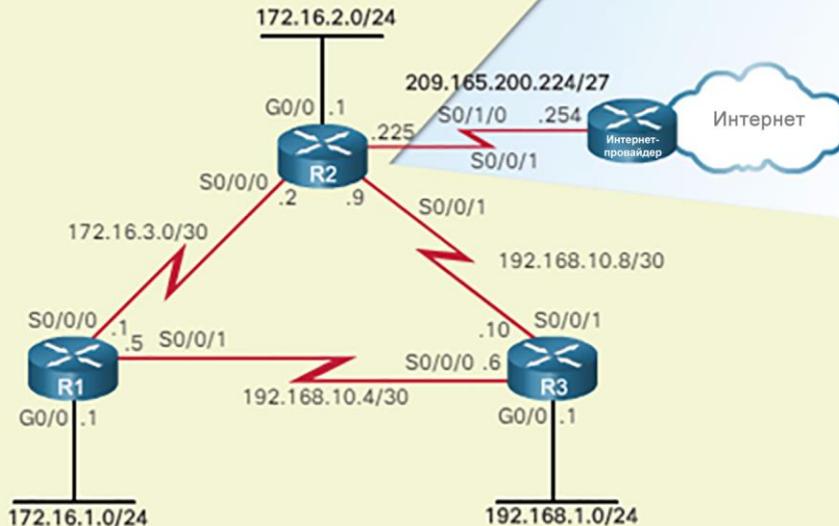
```
R1# show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0    172.16.1.1    YES manual up
Serial0/0/0           172.16.3.1    YES manual up
Serial0/0/1           192.168.10.5  YES manual up
R1# ping 172.16.3.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
28/28/28 ms
R1#
```

- К числу проблем подключений уровня 3 относятся неправильно настроенные IP-адреса, подсети и сетевая адресация.
- Например, интерфейсы на подключенных устройствах должны находиться в общей подсети. Просмотрите сообщения в журнале.
- EIGRP для IPv6
  - **show ipv6 interface brief**

# Поиск и устранение неполадок, связанных с установлением соседства EIGRP

## Параметры EIGRP

Автономная система 1



- При поиске и устранении неполадок в сети EIGRP рекомендуется убедиться, что на всех маршрутизаторах, которые находятся в рамках сети EIGRP, настроен одинаковый номер автономной системы:

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is eigrp 1"
<output omitted>
```

```
R2# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is eigrp 1"
<output omitted>
```

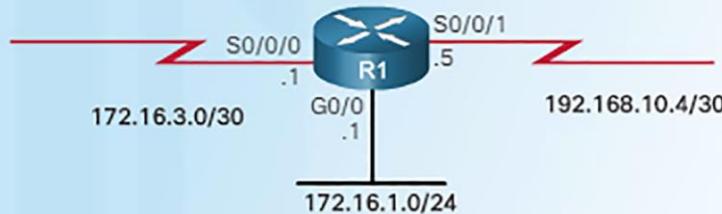
```
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is eigrp 1"
<output omitted>
```

- EIGRP для IPv6:
  - Router(config)# ipv6 router eigrp номер-as
  - Router# show ipv6 protocols

# Поиск и устранение неполадок, связанных с установлением соседства EIGRP

## Интерфейсы EIGRP

### Интерфейсы IPv4 EIGRP



```
R1# show ip eigrp interfaces  
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(1)
```

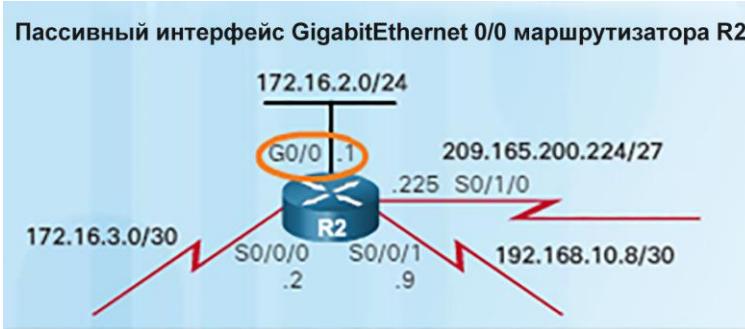
Interface	Xmit Queue	PeerQ	Mean	Pacing Time	Multicast	Pending Routes
	Peers	Un/Reliable	Un/Reliable	Un/Reliable	Flow Timer	
Gi0/1	0	0/0	0/0	0	0/0	0
Se0/0/0	1	0/0	0/0	1295	0/23	6459
Se0/0/1	1	0/0	0/0	1044	0/15	5195

```
R1#
```

```
R1# show running-config | section eigrp 1  
router eigrp 1  
  network 172.16.0.0  
  network 192.168.10.0  
  passive-interface GigabitEthernet0/0  
  eigrp router-id 1.1.1.1  
R1#
```

- Убедитесь, что все интерфейсы участвуют в сети EIGRP.
- Команда **network**, настроенная для процесса маршрутизации EIGRP, позволяет определить, какие интерфейсы маршрутизатора участвуют в процессе EIGRP.
- Команда **show ip eigrp interfaces** показывает, на каких интерфейсах включен протокол EIGRP.
- Команда **show ip protocols** показывает, какие сети настроены.
- Чтобы обеспечить формирование отношений смежности, в подключенных интерфейсах должен быть включен протокол EIGRP.
- EIGRP для IPv6:
  - Router# **show ipv6 protocols**
  - Router# **show ipv6 eigrp interfaces**

# Пассивный интерфейс



```

R2# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is "eigrp 1"
<output omitted>
Routing for Networks:
  172.16.0.0
  192.168.10.8/30
Passive Interface(s):
  GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway        Distance      Last Update
  192.168.10.10      90      00:08:59
  172.16.3.1        90      00:08:59
  Distance: internal 90 external 170
R2#
  
```

- Одной из причин того, что в таблицах маршрутизации отсутствуют правильные маршруты, может быть команда **passive-interface**.
- Команда **passive-interface** останавливает передачу исходящих и входящих обновлений маршрутизации, из-за чего маршрутизаторы не могут устанавливать соседские отношения.
- Для проверки того, настроен ли тот или иной интерфейс на маршрутизаторе как пассивный, используется привилегированная команда EXEC **show ip protocols**.
- Команду **passive-interface** можно использовать в целях безопасности. Например, сетевой администратор не хочет, чтобы между маршрутизаторами EIGRP и интернет-провайдера сформировались отношения смежности.
- EIGRP для IPv6:
  - Router# **show ipv6 protocols**
  - Router(config-rtr)# **passive-interface** введите номер

## Отсутствие инструкции network

### Обновления 10.10.100/24 маршрутизатора R1

```
R1# show ip protocols | begin Routing for Networks
Routing for Networks:
 172.16.0.0
 192.168.10.0
Passive Interface(s):
 GigabitEthernet0/0
Routing Information Sources:
  Gateway          Distance      Last Update
  192.168.10.6      90           01:34:19
  172.16.3.2        90           01:34:19
Distance: internal 90 external 170
```

R1#

### Настройка сети

```
R1(config)# router eigrp 1
R1(config-router)# network 10.0.0.0
```

- В верхней части рисунка слева сеть 10.10.10.0/24 недоступна посредством маршрутизации EIGRP.
- В выходных данных команды **show ip protocols** указано, что сеть 10.10.10.0/24 не настроена для маршрутизации.
- В выходных данных в нижней части рисунка показан способ решить проблему путем настройки маршрутизации EIGRP для сети 10.0.0.0.
- Просмотрите выходные данные команды **show ip protocols** и проверьте наличие ACL, которые могут фильтровать обновления маршрутизации.
- EIGRP для IPv6:
  - Router# **show ipv6 protocols**
  - Router# **show ipv6 route**
  - Router(config-if)# **ipv6 eigrp autonomous-system**

## Автоматическое объединение

### Проверка состояния автоматического объединения

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 1"
    Automatic Summarization: enabled
        10.0.0.0/8 for Se0/0/0
            Summarizing 1 component with metric 28160
<output omitted>
```

```
R3# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

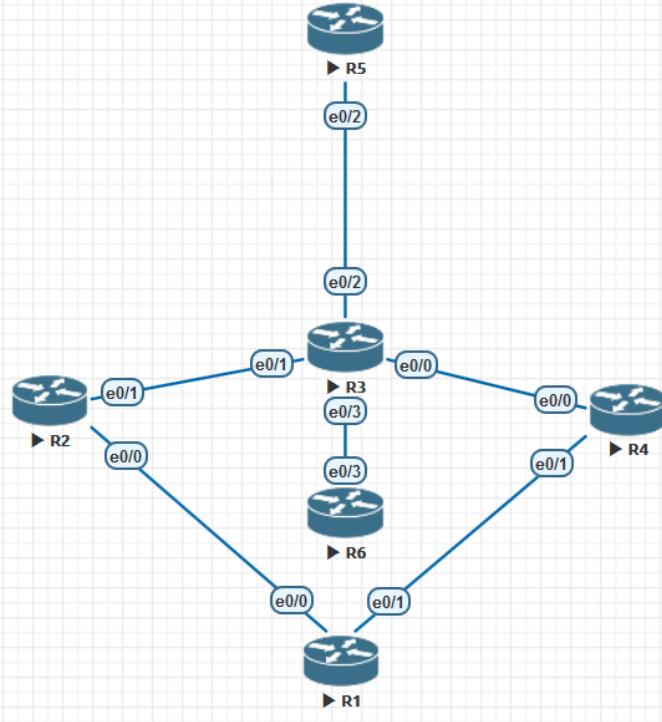
Routing Protocol is "eigrp 1"
    Automatic Summarization: enabled
        10.0.0.0/8 for Se0/0/1
            Summarizing 1 component with metric 28160
<output omitted>
```

- Автоматическое объединение — это еще одна проблема, которая может мешать маршрутизации EIGRP.
- С помощью команды **show ip protocols** можно проверить выполнение автоматического объединения.
- Автоматическое объединение отключено по умолчанию в IOS 12.2(33) и IOS 15.
- В версиях до IOS 12.2(33) и IOS 15 автоматическое объединение было включено по умолчанию.
- Непоследовательная маршрутизация может быть вызвана автоматическим объединением.
- Чтобы отключить автоматическое объединение, используйте команду **no auto-summary** в режиме конфигурации EIGRP маршрутизатора.
- EIGRP для IPv6 не поддерживает автоматическое объединение.



# Поиск и устранение неполадок в таблице маршрутизации EIGRP

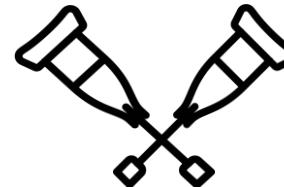
## Практическая работа

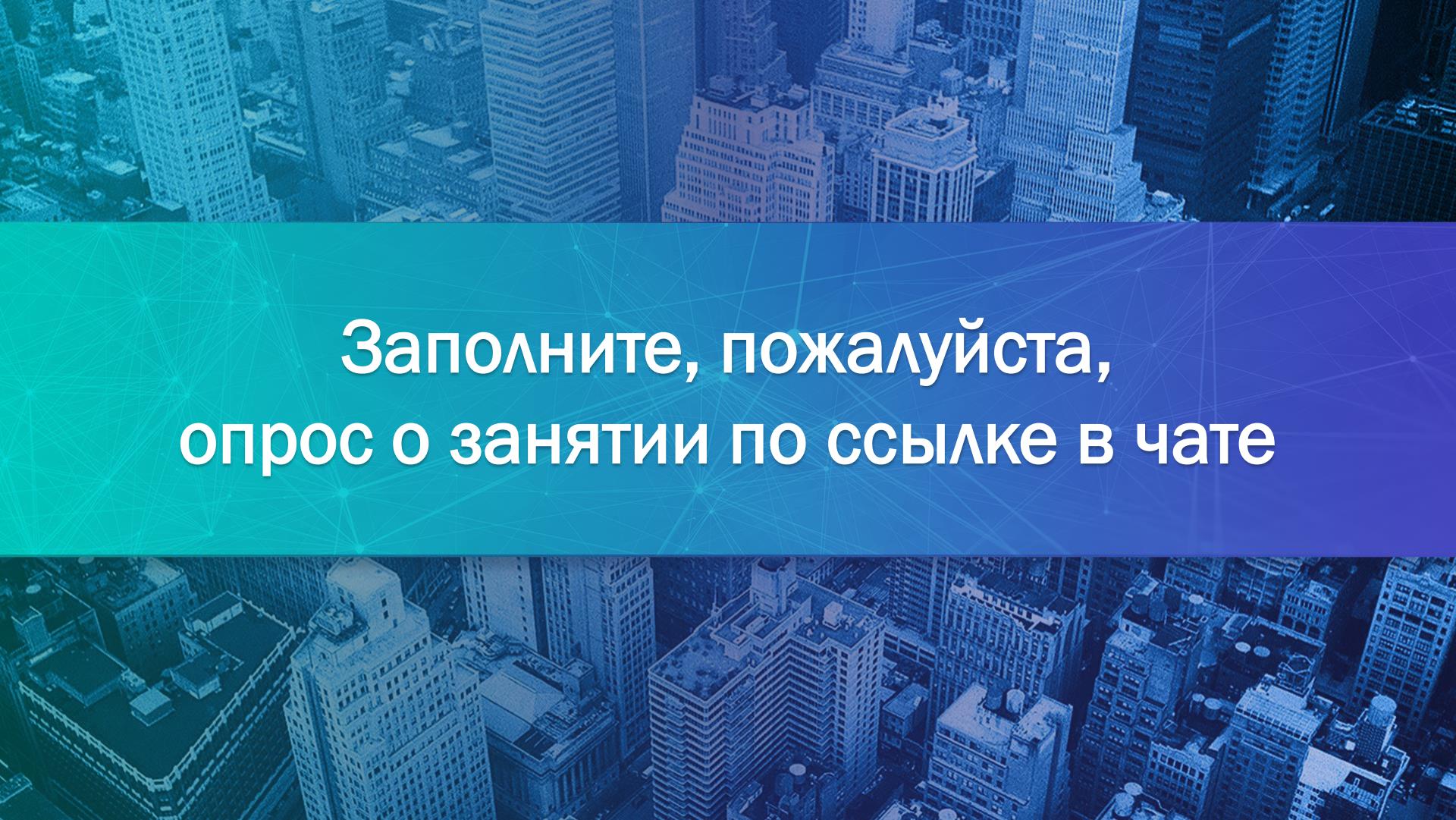


R1 con0 is now available

Press RETURN to get started.

R1>  
R1>  
R1>  
R1>  
R1>  
R1>ping 10.10.10.10  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.10.10.10, timeout is 2 seconds:  
!!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/1/1 ms





**Заполните, пожалуйста,  
опрос о занятии по ссылке в чате**



До новых встреч!  
Приходите на следующие занятия

Рукин Андрей

преподаватель

cisco@sk12.ru