

Как работает распределение нагрузки с неравной стоимостью путей (вариация) в IGRP и EIGRP?

Содержание

[Введение](#)

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

[Используемые компоненты](#)

[Условные обозначения](#)

[Распределение нагрузки протокола EIGRP](#)

[Схема сети](#)

[Variance](#)

[Распределение трафика](#)

[Распределение нагрузки в CEF](#)

[Дополнительные сведения](#)

[Введение](#)

В целом, распределение нагрузки - это способность маршрутизатора распределять трафик между всеми сетевыми портами маршрутизатора, находящимися на одинаковом расстоянии от адреса назначения. Распределение нагрузки увеличивает использование сегментов сети и таким образом увеличивает эффективную полосу пропускания. Есть два типа распределения нагрузки:

- Равноценные маршруты – Применимый, когда другие пути к сети назначения сообщают о том же значении метрики маршрутизации. [Команда maximum-paths](#) определяет максимальное число маршрутов, которые может использовать протокол маршрутизации.
- Путь с неадекватной стоимостью – Применимый, когда другие пути к отчёту о сети назначения имеют другие значения метрики маршрутизации. [Команда variance](#) определяет, какой из этих маршрутов используется маршрутизатором.

Этот документ объясняет, как распределение нагрузки неравноценных путей работает в Протоколе EIGRP.

[Предварительные условия](#)

[Требования](#)

Этот документ требует основного понимания протоколов IP-маршрутизации и Протокола

маршрутизации EIGRP. Для получения дополнительной информации о протоколах IP-маршрутизации и протоколу EIGRP см. следующие документы:

- [Основы маршрутизации](#)
- [Страница поддержки EIGRP](#)

Используемые компоненты

- Протокол EIGRP поддерживается программным обеспечением Cisco IOS® начиная с версии 9.21.
- EIGRP можно настроить во всех маршрутизаторах (как, например, Cisco серий 2500 и 2600) и во всех коммутаторах уровня 3.

Сведения, представленные в этом документе, были получены от устройств, работающих в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в этом документе, были запущены с чистой (стандартной) конфигурацией. В рабочей сети необходимо изучить потенциальное воздействие всех команд до их использования.

Условные обозначения

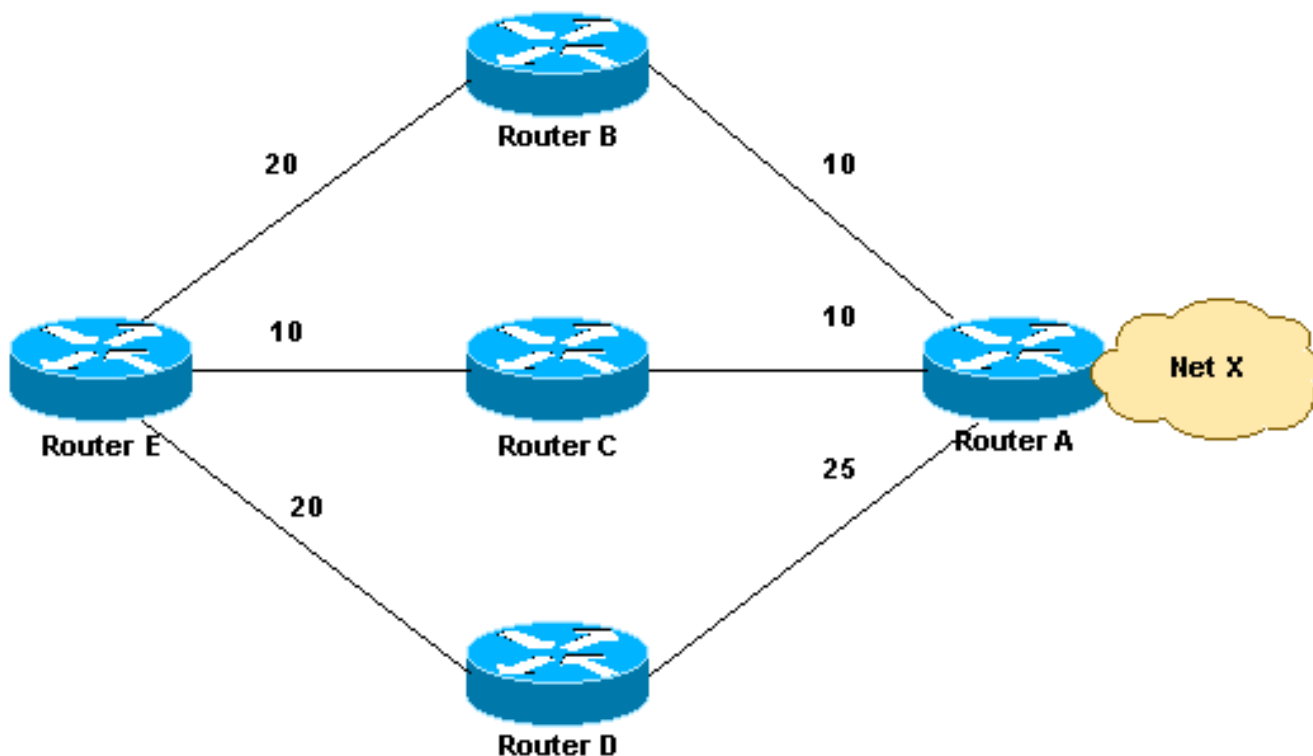
[Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в документе Условные обозначения технических терминов Cisco.](#)

Распределение нагрузки протокола EIGRP

Каждый протокол маршрутизации поддерживает распределение нагрузки с равной стоимостью путей. Кроме того, протоколы IGRP (Interior Gateway Routing Protocol) и EIGRP также поддерживают распределение нагрузки с неравной стоимостью путей. *Для того чтобы предписать маршрутизатору включить маршруты с метрикой в n раз меньше минимальной метрики маршрута для этого назначения, используйте команду `variance n`. Значение переменной n может находиться в диапазоне от 1 до 128. Значение по умолчанию равно 1, что означает распределение нагрузки с равной стоимостью путей.* Трафик также распределяется пропорционально между каналами с неравной стоимостью в соответствии с метрикой.

Примечание: Если путь не является возможным преемником, путь не используется в распределении нагрузки. [Дополнительные сведения см. в разделе "Возможное расстояние, фактическое расстояние и возможные следующие узлы протокола EIGRP".](#)

Схема сети



Variance

Этот раздел предоставляет пример. [В сетевом графике существует три способа добраться до сети X:](#)

- E-B-A с метрикой 30
- ECA с метрикой 20
- EDA с метрикой 45

Маршрутизатор E выбирает ECA пути с метрикой 20, потому что 20 лучше, чем 30 и 45. Чтобы дать EIGRP команду выбирать путь E-B-A также, настройте различие со множителем 2:

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 2
```

Это позволит увеличить минимальное значение до 40 ($2 * 20 = 40$). EIGRP включает все маршруты, которые имеют метрику меньше чем или равных 40 и удовлетворяют условие осуществимости. В конфигурации, представленной в данном разделе, протокол EIGRP использует два пути, чтобы добраться до сети X (E-C-A и E-B-A), поскольку их метрика имеет значение менее 40. Протокол EIGRP не использует путь E-D-A, поскольку метрика этого пути равна 45, что превышает минимальное значение метрики 40 из-за конфигурации вариации. Также объявленное расстояние до соседнего порта составляет 25, что превышает допустимое расстояние 20 через C. Это означает, что даже если вариация установлена на значение 3, путь E-D-A не выбирается для распределения нагрузки, поскольку маршрутизатор D не является возможным преемником.

Примечание: Для получения дополнительной информации о различии обратитесь к [Устранению проблем Команды variance EIGRP](#).

Распределение трафика

EIGRP не только предоставляет распределение нагрузки неравноценных путей, но также и интеллектуальное распределение нагрузки, такое как совместное использование трафика. Чтобы управлять распределением трафика между путями при наличии нескольких маршрутов различной стоимости к одной сети назначения, используйте команду `traffic-share balanced`. При использовании ключевого слова `balanced` маршрутизатор распределяет трафик в соответствии со значениями метрик, относящимися к определенным путям. Эта настройка используется по умолчанию:

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 2 traffic-share balanced
```

Подсчет доли трафика в этом примере:

- Для пути E-C-A: $30/20 = 3/2 = 1$
- Для пути E-B-A: $30/30 = 1$

Результат соотношения округлен до целого числа. В этом примере EIGRP отправляет по одному пакету по пути E-C-A и E-B-A.

Теперь предположим, что метрика между E-B равна 25, а между B-A - 15. В этом случае метрика E-B-A составляет 40. Однако этот путь не будет использован для распределения нагрузки, поскольку стоимость пути равна 40, что превышает $(20 * 2)$, где 20 - это допустимое расстояние, а 2 - вариация. Для того чтобы этот путь участвовал в распределении нагрузки, вариация должна равняться 3. В этом случае соотношение расчета доли трафика составляет:

- Для пути E-C-A: $40/20 = 2$
- Для пути E-B-A: $40/40 = 1$

Тогда протокол EIGRP отправляет два пакета по пути E-C-A, а один пакет - по пути E-B-A. В этом случае протокол EIGRP предоставляет как распределение нагрузки с неравной стоимостью путей, так и настраиваемое распределение загрузки. [Дополнительные сведения о том, как протокол EIGRP распределяет нагрузку по каналам с неодинаковой стоимостью, содержатся в разделе Распределение нагрузки протокола Enhanced Interior Gateway Routing Protocol.](#)

Аналогичным образом, при использовании команды `traffic-share` с ключевым словом `min` трафик отправляется только по пути минимальной стоимости даже если в таблице маршрутизации содержатся несколько путей.

```
router eigrp 1 network x.x.x.x variance 3 traffic-share min across-interfaces
```

В этом случае EIGRP отправляет пакеты только через E-C-A, что является оптимальным путем к сети назначения. Это соответствует поведению при пересылке данных без использования команды `variance`. Тем не менее, если используются команды `traffic-share min` и `variance`, то даже если трафик отправляется по пути минимальной стоимости, все вероятные маршруты устанавливаются в таблицу маршрутизации, что уменьшает время схождения.

Таким образом, было показано, как настраивать распределение нагрузки с неравной стоимостью путей в EIGRP. Точно так же это можно выполнить в IGRP за исключением условия вероятности. В протоколе IGRP это условие не применяется.

[Распределение нагрузки в CEF](#)

Технология CEF является усовершенствованной технологией Коммутации уровня 3, которая может использоваться для распределения нагрузки в маршрутизаторах. [По умолчанию CEF использует распределение нагрузки по месту назначения](#). Если эта функция включена на интерфейсе, распределение нагрузки по месту назначения отправляет пакеты в зависимости от пути к месту назначения. Если для этого назначения существует два или более параллельных пути, CEF выбирает один путь. Таким образом CEF реализует поведение по умолчанию. CEF выбирает один путь в тех случаях, когда распределение нагрузки выполняется одновременно на интерфейсах различных физических типов, например параллельном и интерфейсе туннеля. Алгоритм хэша определяет выбор пути. [Чтобы использовать все параллельные пути в CEF и распределять трафик при наличии разных физических интерфейсов \(последовательных и туннельных\), необходимо включить функцию распределения нагрузки по пакетам](#). Таким образом, в зависимости от конфигурации и топологии (последовательной или туннельной) распределение нагрузки может работать неправильно в режиме распределения нагрузки CEF по умолчанию.

Для включения функции распределения нагрузки по пакетам выполните следующие команды:

```
configure terminal interface serial 0 ip load-sharing per-packet
```

[Дополнительные сведения](#)

- [Введение в EIGRP](#)
- [Как работает средство распределения нагрузки?](#)
- [Страница поддержки EIGRP](#)
- [Страница поддержки IGRP](#)
- [Протоколы маршрутизируемые по IP](#)
- [Страница поддержки IP-маршрутизации](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)