



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

Автор: Сайед Фараз Шамим

Содержание

Общие сведения

Предварительные условия

- Требования
- Используемые компоненты
- Условные обозначения

Распределение нагрузки протокола EIGRP

- Схема сети
- Вариация
- Распределение трафика
- Распределение нагрузки в CEF

Дополнительные сведения

Общие сведения

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:

- Равная стоимость путей
- Неравная стоимость путей

В данном документе объясняется, как неравная стоимость путей распределения нагрузки действует в протоколе EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol).

Предварительные условия

Требования

Использование данного документа предполагает наличие базовых знаний о протоколах маршрутизации IP и EIGRP. Для получения дополнительной информации о протоколах IP-маршрутизации и протоколу EIGRP см. следующие документы:

- Основы маршрутизации
- Страница поддержки протокола EIGRP

Используемые компоненты

- EIGRP поддерживается в программном обеспечении Cisco IOS® версии 9.21 и выше.
- EIGRP можно настроить во всех маршрутизаторах (как, например, Cisco серий 2500 и 2600) и во всех коммутаторах уровня 3.

Сведения, представленные в данном документе, были получены на тестовом оборудовании в специально созданных лабораторных условиях. При написании данного документа использовались только данные, полученные от устройств с конфигурацией по умолчанию. При работе с реально функционирующей сетью необходимо полностью осознавать возможные последствия выполнения команд до их применения.

Условные обозначения

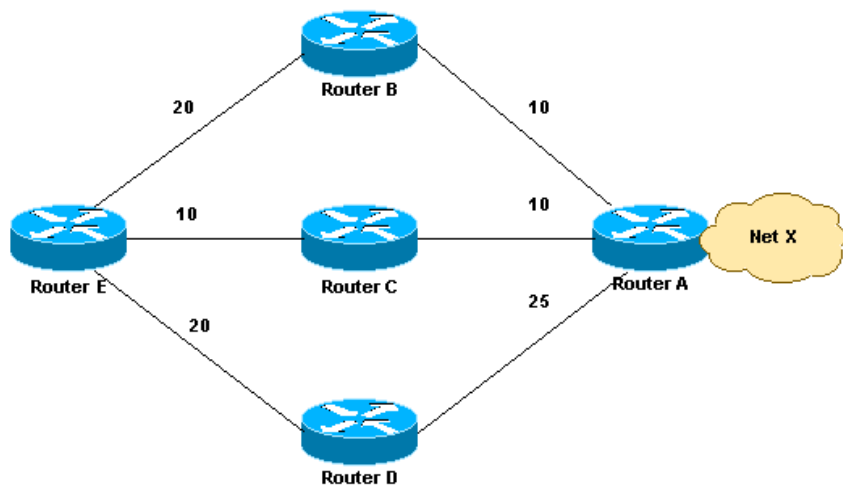
Дополнительные сведения об условных обозначениях см. в разделе Технические советы Cisco. Условные обозначения.

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. Путь не используется в распределении нагрузки, если он не является подходящим приемником. Дополнительные сведения см. в разделе "Возможное расстояние, фактическое расстояние и возможные следующие узлы протокола EIGRP".

Схема сети



Вариация

В этом разделе содержится пример. В сетевом графике существует три способа добраться до сети X:

- E-B-A с метрикой 30
- E-C-A с метрикой 20
- E-D-A с метрикой 45

Маршрутизатор E выбирает путь E-C-A с метрикой 20, поскольку это лучше 30 и 45. Чтобы заставить протокол EIGRP также выбрать

путь E-B-A, настройте вариацию с коэффициентом 2:

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

Это позволит увеличить минимальное значение до 40 ($2 * 20 = 40$). EIGRP включает в себя все маршруты с метрикой менее 40 и отвечающие необходимым условиям. 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 приемником.

Распределение трафика

EIGRP обеспечивает не только распределение нагрузки с неравной стоимостью путей, но и предоставляет настраиваемое распределение нагрузки, как, например, распределение 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

Cisco Express Forwarding (CEF) - это усовершенствованная технология 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 протокола EIGRP**
- **Страница поддержки протокола IGRP**
- **Страница поддержки маршрутизируемых протоколов IP**
- **Страница поддержки IP-маршрутизации**
- **Техническая поддержка & Документация - Cisco Systems**