

Содержание

[Введение](#)

[Перед началом работы](#)

[Условные обозначения](#)

[Предварительные условия](#)

[Используемые компоненты](#)

[Общие сведения](#)

[Компоненты EIGRP](#)

[Функции IPX-EIGRP](#)

[Термины Сетевых технологий IPX-EIGRP](#)

[Объяснение таблиц маршрутизации и топологии](#)

[Формат пакета EIGRP](#)

[TLV для IPX](#)

[Пакеты IPX SAP](#)

[Команды конфигурации межсетевого пакетного обмена усовершенствованного протокола внутреннего шлюза](#)

[Команды Global IPX](#)

[Подкоманды маршрутизатора](#)

[Подкоманды интерфейса](#)

[команды "show"](#)

[команды "debug"](#)

[Выходные данные по командам show](#)

[Устранение неполадок в окружении](#)

[Ссылки](#)

[Дополнительные сведения](#)

Введение

Внутренний протокол маршрутизации шлюзов (IGRP) применяется в Интернет-протоколах TCP/IP и протоколах открытого системного взаимодействия (OSI). Первая версия IP была разработана и успешно развернута в 1986 году. IGRP использует дистанционно-векторную технологию маршрутизации так, чтобы каждый маршрутизатор не знал все отношения маршрутизатора/ссылки для всей сети. Каждый маршрутизатор объявляет пункты назначения с указанием соответствующего расстояния. Каждый маршрутизатор, получающий информацию, корректирует расстояние и передает ее соседним маршрутизаторам.

Перед началом работы

Условные обозначения

[Дополнительные сведения об условных обозначениях в документах см. Cisco Technical Tips Conventions.](#)

Предварительные условия

Для данного документа отсутствуют предварительные условия.

Используемые компоненты

Настоящий документ не имеет жесткой привязки к каким-либо конкретным версиям программного обеспечения и оборудования.

Сведения, содержащиеся в данном документе, были получены с устройств в специальной лабораторной среде. Все устройства, описанные в данном документе, были запущены с конфигурацией по умолчанию. При работе с реальной сетью необходимо полностью осознавать возможные результаты использования всех команд.

Общие сведения

Сведения о расстоянии представлены в IGRP в виде комбинации таких показателей, как доступная полоса пропускания, задержка, использование нагрузки и надежность канала. Благодаря этому можно точно настраивать характеристики канала для получения оптимальных путей.

EIGRP является Усовершенствованной версией IGRP Cisco и имеет три версии: один для IP, один для Межсетевое пакетного обмена (IPX), и один для AppleTalk. Каждый из них использует тот же алгоритм распределенного обновления (DUAL). В EIGRP используется такая технология вектора расстояния, что и в IGRP, и основные данные о расстоянии остаются неизменными. Свойства сходимости и операционная эффективность этого протокола существенно улучшены. Это позволяет усовершенствовать архитектуру, сохранив текущие вложения в IGRP.

Технология схождения основана на исследовании, проведенном компанией SRI International. DUAL используется для получения свободы петли в каждый момент в течение вычисления маршрута. Благодаря этому при изменении топологии все задействованные маршрутизаторы синхронизируются одновременно. Маршрутизатор, не затронутые изменениями топологии, не включены в перерасчет. Время сходимости с DUAL соизмеримо с любым другим протоколом маршрутизации.

Компоненты EIGRP

У EIGRP четыре основных компонента:

- **Обнаружение/восстановление соседей**
- **Надежный транспортный протокол**
- **Блок конечных состояний алгоритма DUAL**
- **Зависимые от протокола модули**
- **Обнаружение/восстановление соседей** – это процесс, используемый маршрутизаторами для динамического распознавания других маршрутизаторов в сетях, к которым они непосредственно подключены. Маршрутизаторы должны определять доступность и исправность своего окружения. Этот процесс реализуется с небольшими издержками путем периодической отправки маленьких пакетов приветствия. Пока приходят пакеты

приветствия, маршрутизатор может определить, что сосед активен и функционирует. Когда это определено, соседние маршрутизаторы могут обмениваться данными маршрутизации.

- **Надежный транспортный протокол отвечает за гарантированную и упорядоченную доставку пакетов EIGRP всем соседним узлам.** Он поддерживает смешанную передачу пакетов одноадресной передачи и групповой адресации. Некоторые пакеты EIGRP должны быть переданы надежно; другие не. Для эффективности надежность обеспечивается только при необходимости. Например, в сети множественного доступа с возможностями групповой адресации, например Ethernet, не обязательно для надежности посылать приветствия всем соседям по отдельности. Вместо этого EIGRP посылает единый многоадресный запрос с указанием в пакете, информирующем получателей, что пакет не должен быть подтвержден. Другие типы пакетов, такие как обновления, требуют подтверждения; это обозначено в пакете. При надежной передаче имеется возможность быстро пересылать многоадресные пакеты, в то время как передача неподтвержденных пакетов откладывается, и это помогает убедиться в том, что время схождения остается небольшим в условиях каналов с различными скоростями.
- **Блок конечных состояний DUAL объединяет процесс принятия решения для всех расчетов маршрута.** Она отслеживает все маршруты, объявленные соседними устройствами. Сведения о расстоянии, или метрика, используются DUAL для выбора кратчайшего пути без петель. DUAL выбирает маршруты, которые нужно поместить в таблицу маршрутизации на основе вероятных наследников. Приемник – соседний маршрутизатор, используемый для пересылки пакетов с наименее затратным путем к адресату, гарантированно не входящим в циклы маршрутизации. Если вероятные заместители отсутствуют, но при этом имеются соседи, объявляющие требуемый пункт назначения, обязательно происходит перерасчет маршрута. В ходе этой процедуры определяется новый заместитель. Время пересчета маршрутов влияет на время сходимости. Даже если повторные вычисления не требуют интенсивной работы процессора, выгодно избежать повторных вычислений, если они не являются необходимыми. Когда происходит изменение топологии, DUAL проводит проверку на наличие вероятных наследников. Если не будет ни одного, то DUAL будет использовать любого, которого это находит во избежание избыточного повторного расчета.
- **Протоколовзависимые модули ответственны за специальные требования к протоколу слоя сети.** Например, модуль IPX-EIGRP отвечает за отправку и прием пакетов EIGRP, которые инкапсулируются в IPX. IPX-EIGRP отвечает за передачу пакетов EIGRP и за информирование DUAL о получении новой информации. IPX-EIGRP отправляет DUAL запросы на принятие решений о маршрутизации, результаты которых сохраняются в таблице маршрутизации IPX.

Функции IPX-EIGRP

IPX-EIGRP (межсетевой пакетный обмен усовершенствованного протокола внутреннего шлюза) обеспечивает следующие свойства:

- **Автоматическое перераспределение.** Маршруты по протоколу маршрутной информации IPX (RIP) автоматически перераспределяются в EIGRP, а маршруты IPX-EIGRP автоматически перераспределяются в RIP без подачи команд пользователем.

Перераспределение может быть выключено при помощи подкоманды no redistribute router. И IPX-RIP и IPX-EIGRP можно полностью выключить на маршрутизаторе.

- **Повышенная пропускная способность сети – при использовании IPX-RIP максимально возможная пропускная способность сети – 15 переходов.** Когда IPX-EIGRP включен, самая большая возможная ширина является 224 переходами. Поскольку метрика EIGRP достаточно большая и может поддерживать тысячи переходов, единственной преградой для расширения сети является счетчик переходов транспортного уровня. Cisco обходит эту проблему приращением области управления транспортом, когда пакет IPX проходит 15 маршрутизаторов и следующий транзит к пункту назначения через EIGRP. Если маршрут RIP используется как следующий переход к месту назначения, то поле управления переносом увеличивается как обычно.
- **Пошаговые обновления SAP – полные обновления SAP отправляются периодически до тех пор, пока не будет обнаружен сосед EIGRP, а после этого отправка выполняется только при изменениях в таблице SAP.** Это работает благодаря надежному механизму передачи EIGRP, поэтому для возможности отправки последовательных пакетов SAP должен присутствовать одноранговый узел IPX-EIGRP. Если на определенном интерфейсе нет одноранговых узлов, на этот интерфейс будут регулярно отправляться SAP до обнаружения однорангового узла. Данная функция обычно автоматически включена на последовательных интерфейсах и при необходимости может быть настроена в среде LAN.

Термины Сетевых технологий IPX-EIGRP

- **Активное состояние – элемент таблицы топологии считается активным, когда происходит повторное вычисление маршрута.**
- **Автономная система (AS)** - автономная система является набором сетей под общим администрированием, совместно использующим общую стратегию маршрутизации. Автономная система включает одну из многих сетей. Все маршрутизаторы, которые принадлежат автономной системе, должны быть настроены с номером одинаковой анонимной системы.
- **DUAL – Алгоритм маршрутизации без петель, используемый с векторами расстояния или состояниями каналов, дающий диффузионное вычисление таблицы маршрутизации.** DUAL был разработан в [SRI International](#) доктором Ж.Ж. Гарсией-Люна-Асевом.
- **Счетчик внешних узлов – количество переходов к направлению, которое объявляется маршрутизатору в перераспределяемом протоколе.** Например, если маршрутизатор получит обновление RIP, объявляя назначение как три перехода далеко, когда эта информация о RIP будет перераспределена в EIGRP, то три перехода будут сохранены как число внешних прыжков, и эту информацию передадут всюду по анонимной системе EIGRP.
- **Внешние маршруты** - маршрутизатор считает маршрут EIGRP внешним, если он не происходит в одинаковой анонимной системе как процесс маршрутизатора, который получает маршрут. RIP-производные маршруты всегда являются внешними, так же как и EIGRP маршруты, которые перераспределяются из других автономных систем.
- **Допустимый преемник – при появлении допустимого преемника выполняется попытка переместить запись назначения из таблицы топологии в таблицу маршрутизации.** Все наименее затратные пути к пункту назначения составляют набор. Из этого набора

соседние соединения, чьи заявленные показатели меньше, чем текущие показатели таблицы маршрутизации, считаются вероятными преемниками. Подходящие преемники рассматриваются маршрутизатором как соседи, которые находятся в нисходящем окружении относительно адреса назначения. Эти соседи и связанные метрики помещаются в таблицу пересылки. Когда соседний узел меняет метрику или меняется топология сети, набор вероятных преемников может быть переопределен. Однако это нельзя классифицировать как повторное вычисление маршрута.

- **Обновления SAP с приращением** - обновления SAP, которые только передаются, когда изменение происходит в информации о SAP.
- **Бесконечность** - 4294967295 (-1 или 32 бита из всех).
- **Внутренний маршрут** – Маршрутизатор считает EIGRP-маршрут внутренним, если он вышел из той же автономной системы, что и процесс маршрутизации, принимающий этот маршрут. В качестве внутренних могут использоваться только сети, непосредственно подключенные к маршрутизатору под управлением протокола EIGRP.
- **Соседний узел (или Узел)** - Два маршрутизатора, которые связаны друг с другом с общей сетью, известен как смежные устройства. Соседи обнаруживают друг друга в динамическом режиме и обмениваются сообщениями протокола EIGRP. Каждый маршрутизатор ведет таблицу топологии, которая содержит сведения, полученные от каждого из соседей.
- **Таблица соседей. Каждый из маршрутизаторов хранит информацию о состоянии ближайших соседей.** Когда исследуются вновь обнаруженные соседние узлы, регистрируются их адреса и интерфейсы. Эта информация хранится в структуре данных соседей. Таблица соседей хранит эти элементы. Для каждого модуля, зависящего от протокола, существует одна таблица соседей. При отправке приветственного пакета сосед объявляет время удержания (HoldTime). HoldTime (время удержания) – это время, в течение которого маршрутизатор считает соседа доступным и действующим. Если в течение времени удержания пакет приветствия не был воспринят, время удержания истекает. По истечении HoldTime DUAL будет проинформирован об изменении топологии. Запись таблицы соседей также включает информацию, необходимую для надежного механизма переноса. Для сопоставления подтверждений приема с пакетами данных используются порядковые номера. Последний порядковый номер, полученный от соседа, записывается, чтобы можно было выявить поврежденные пакеты. Список передачи используется для создания очереди пакетов для возможной повторной передачи соседним узлам. Таймеры приема-передачи сигнала находятся в соседней структуре данных, они служат для оценки оптимального интервала повторной передачи.
- **Пассивное состояние** – Запись таблицы топологии находится в пассивном состоянии когда маршрутизатор не выполняет повторное вычисление маршрута для этого назначения.
- **Запрос** – тип пакета EIGRP, который отправляется всему окружению EIGRP, когда пересчитывается изменение маршрута. Посмотрите [ссылки](#) для получения дополнительной информации.
- **Перераспределение** – кроме одновременного запуска IPX-RIP и IPX-EIGRP, маршрутизатор может перераспределять сведения от одного протокола маршрутизации к другому. Метрика RIP не преобразуется непосредственно в метрику IPX-EIGRP и наоборот, поэтому искусственная метрика назначается перераспределенному маршруту. Маршрутизатор использует следующие искусственные метрики в перераспределении: RIP в EIGRP - в качестве метрики IPX-EIGRP используются надежность, нагрузка и максимальный размер пакета (MTU) для интерфейса, по

которому был получен маршрут RIP, а также такты IPX, переведенные в десятки микросекунд. Счетчик переходов RIP и такты RIP сохраняются и передаются вместе с обновлением IPX-EIGRP по сети, где используются для обнаружения маршрутизационных петель и перераспределения обратно к RIP. EIGRP до RIP - счетчик переходов RIP и такты RIP, записанные при первом перераспределении маршрута от RIP в EIGRP (см. выше) увеличиваются на единицу и объявляются в RIP. Это вынуждает всю автономную систему EIGRP независимо от ее размера отображаться как удаленную на один переход RIP. Чтобы не допустить объявления в RIP пункта назначения, расположенного на расстоянии, превышающем 223 перехода, при условии, что число переходов EIGRP (которое увеличивается на значение каждого перехода в автономной системе EIGRP) плюс исходное число переходов RIP превышает 223, пункт назначения считается недостижимым и не перераспределяется в RIP. Внутренние маршруты EIGRP объявляются с помощью RIP-метрики.

- **Ответ** - тип пакета EIGRP, который передается в ответ на запрос от соседнего узла. [См. список ссылок.](#)
- **Разделение горизонтов.** Обычно маршрутизаторы, подключенные к сетям IPX широковещательного типа и использующие протоколы маршрутизации по методу вектора расстояния, используют механизм разделения горизонтов для предотвращения петель маршрутизации. Разделенный горизонт блокирует объявление маршрутизатором сведений о маршрутах с любого интерфейса-источника данных сведений. Поскольку DUAL обеспечивает свободное заикливание, разделения горизонта не требуется, однако его можно включить или отключить на любом интерфейсе. Для сохранения пропускной способности это идет по умолчанию. Клиенты Frame Relay или сетей SMDS могут выключить его на этих интерфейсах.
- **Преемник** – соседний маршрутизатор, который отвечает необходимым условиям и был выбран следующим маршрутизатором для переадресации пакетов.
- **Таблица топологии** – таблица топологии содержит процессы маршрутизации IPX и обрабатывается блоком конечных состояний DUAL. Она содержит все конечные адреса, объявленные соседними маршрутизаторами. Связь с каждой записью – адрес назначения и список соседей, информирующий о пункте назначения. Для каждого соседнего устройства записывается объявленная метрика. Эта метрика хранится в таблице маршрутизации соседнего устройства. Если соседний узел объявляет этот адрес назначения, он должен использовать маршрут для переадресации пакетов. Это важное правило, которому должны следовать протоколы вектора расстояния. С назначением также связана система показателей, которую использует маршрутизатор, чтобы достичь места назначения. Это сводка лучших объявленных метрик от всех соседей, а также стоимость связи с лучшим соседом. Эту метрику использует маршрутизатор в таблице маршрутизации и для извещения других маршрутизаторов.
- **Обновление** – тип пакета EIGRP, которые отправляется со сведениями маршрутизации EIGRP. [См. список ссылок.](#)

[Объяснение таблиц маршрутизации и топологии](#)

Маршруты RIP автоматически перераспределяются в EIGRP, а EIGRP автоматически перераспределяются в RIP, и пользователю не нужно вводить специальные команды перераспределения. Перераспределение между другими процессами EIGRP не включено по умолчанию.

Маршруты EIGRP являются более предпочтительными по сравнению с маршрутами RIP, за исключением случаев, когда количество внешних узлов в объявлении EIGRP больше, чем количество узлов в RIP. Число внешних прыжков - это число переходов по протоколу RIP, которое использовалось для объявления данного маршрута, когда он впервые вошел в автономную систему EIGRP.

Внутренние маршруты EIGRP всегда адресуются через внешние маршруты EIGRP. Это означает, что из двух путей EIGRP к пункту назначения путь, исходящий из автономной системы EIGRP, будет приоритетным перед путем EIGRP, который не исходит из автономной системы независимо от метрики. Перераспределенные маршруты RIP всегда декларируются как внешние в EIGRP.

Все маршруты EIGRP, принимаемые для точки назначения и предназначенные для вероятных наследников, помещаются в таблицу топологии. Если маршрут RIP является предпочитаемым путем до пункта назначения, и этот пункт назначения также объявлен в EIGRP, тогда маршрут RIP отобразится в таблице топологии (он обозначен словом *redistributed* в поле *via*). Маршруты RIP, не используемые в таблице маршрутизации, не появятся в таблице топологии. Маршруты EIGRP, которые не используются в таблице маршрутизации, отображаются в таблице топологии.

Маршрут будет указан в таблице маршрутизации, но не в таблице топологии, когда: 1) он прилагается, но не входит в сетевой список подкоманды маршрутизатора и ни один из соседних узлов не объявляет его; 2) это маршрут RIP и ни один из соседних узлов EIGRP не объявляет его, а перераспределение RIP выключено.

При подключении запись в таблице топологии получит ноль преемников, но не в сетевом списке подкоманд маршрутизатора. У маршрутизатора имеется по крайней мере один соседний узел, объявляющий эту сеть. Когда команда `no redistribute rip` будет выполнена, это будет обычно наблюдаться.

В остальных случаях маршруты из таблицы маршрутизации должны находиться в таблице топологии, и такие записи должны иметь ненулевое число преемников.

Формат пакета EIGRP

Пакеты IPX EIGRP передаются в пакете IPX, начинающемся со стандартного заголовка IPX. Значение 0x85BE в поле Socket (Сокет) заголовка вместе со значением 0 (неизвестн.) в поле Packet Type (Тип пакета) определяет пакет EIGRP. Эти пакеты содержат стандартный заголовок EIGRP, за которым следует набор полей переменной длины, состоящих из триплетов тип-длина-значение (TLV). В следующей таблице показан формат заголовка пакета EIGRP.

Поле	Дл ина , бай т	Описание
Version	1	Версия EIGRP. Существует две основных редакции EIGRP, версий 0 и 1. Версии, более поздние, чем 10.3 (11), 11.0 (8), и 11.1 (3) выполняют более

		раннюю версию EIGRP.
Рабочий код	1	Одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> • 1-Обновление • 3-Запрос • 4-Ответ • 5-Hello • 6---IPX SAP
Контрольная сумма	2	Стандартная контрольная сумма IP для целого пакета, включая заголовок EIGRP. IP - заголовок не включен.
Флаги	4	Одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> • 0x00000001---Init • 0x00000002---Прием при условии
Последовательность	4	32-разрядный порядковый номер.
Аск	4	32-разрядный порядковый номер. Пакет приветствия с ненулевым полем АСК следует расшифровывать как пакет подтверждения (АСК), а не как пакет приветствия.
Номер AS	4	Номер автономной системы.

После заголовка EIGRP следует один или несколько TLV. Следующая таблица содержит список общих TLV и TLV, характерных для IPX.

Номер	Введите
Общие типы TLV	
0x0001	Параметры протокола Enhanced IGRP
0x0003	Последовательность
0x0004	Версия программного обеспечения
0x0005	Следующая многоадресная последовательность
Ориентированные на IPX типы TLV	
0x0302	Внутренние маршруты IPX
0x0303	Внешние маршруты IPX

[TLV для IPX](#)

Внутренние маршруты IPX

Поля TLV (тип TLV: 0x0302) внутренних маршрутов IPX включают заголовок и один или несколько сетевых адресов получателя. В следующей таблице приведены поля этого заголовка. Каждый номер сети имеет длину 4 байта.

Поле	Длина, байт	Описание
Сеть следующего узла	4	Сеть следующего перехода.
Хост следующего узла	6	Хост, который является следующим узлом.
Задержка	4	В единицах 10 мсек/256. Задержка 0xFFFFFFFF указывает на недоступность маршрута.
Bandwidth	4	В единицах 2 560 000 000/кбит/с
MTU	3	Размер MTU для пакета.
Число переходов	1	Текущий счетчик пересылок.
Надежность	1	Значение 255 указывает на 100-процентную надежность.
Load	1	Значение 255 указывает на 100-процентную загрузку.
Зарезервированный	2	Неиспользованный

Внешние маршруты IPX

Параметр TLV для внешних маршрутов IPX (TLV типа 0x0303) состоит из заголовка, за которым следует один или несколько сетевых адресов назначения. В следующей таблице приведены поля этого заголовка. Каждый номер сети имеет длину 4 байта.

В отличие от внутренних маршрутов TLV внешние маршруты TLV включают такие поля, как “Номер AS”, “Внешняя метрика” и “Внешняя задержка”.

Поле	Длина, байт	Описание
Сеть следующего узла	4	Сеть следующего перехода.
Хост следующего узла	6	Хост, который является следующим узлом.

Код маршрутизатора	6	Идентификатор исходного маршрутизатора.
Номер AS	4	Идентификатор домена EIGRP.
Произвольный тэг	4	Можно использовать для переноса метки, установленной картами маршрутов.
Идентификатор протокола	1	Одно из следующих значений: <ul style="list-style-type: none"> • 1-Расширенный IGRP • 2-Статичный • 3-RIP • 4-Связанный • 5-IS-IS • 6-Протокол сервисов соединения NetWare (NLSP) • 7-Внутренний
Зарезервированный	1	Неиспользованный
Внешняя метрика	2	Число переходов перераспределенного маршрута протокола RIP. Маршруты IPX RIP автоматически перераспределяются в IPX EIGRP в качестве внешних маршрутов. Метрика RIP IPX скопирована в часть внешних данных маршрута EIGRP. Когда маршрут IPX EIGRP перераспределяется обратно в IPX RIP, счетчик переходов RIP становится равным счетчику переходов RIP оригинальной точки перераспределения, увеличенному на 1.
Внешняя задержка	2	Значение задержки перераспределенного маршрута. Когда маршрут EIGRP IPX перераспределен назад в RIP IPX, поле IPX delay Маршрута RIP установлено в значение IPX delay во внешнем метрическом поле.
Задержка	4	В единицах 10 мсек/256. Задержка 0xFFFFFFFF указывает на недоступность маршрута.
Bandwidth	4	В единицах 2 560 000 000/кбит/с
MTU	3	Размер MTU для пакета.
Число переходов	1	Текущий счетчик пересылок.
Надежнос	1	Значение 255 указывает на 100-

ть		процентную надежность.
Load	1	Значение 255 указывает на 100-процентную загрузку.
Зарезервированный	2	Неиспользованный.

Пакеты IPX SAP

Когда их несут в пакетах EIGRP, Пакеты IPX SAP состоят из стандартного Заголовка EIGRP со значением Opcode 6 (обратитесь к первой [таблице](#) этого раздела), придерживавшийся стандартными полезными данными стандартного пакета IPX SAP без исходного заголовка IPX. Каждый пакет IPX SAP, сформированный маршрутизатором Cisco, может содержать до семи 64-байтовых записей SAP плюс 32 байта служебных данных IPX (всего 480 байт), плюс служебные данные инкапсуляции среды.

Команды конфигурации межсетевого пакетного обмена усовершенствованного протокола внутреннего шлюза

Команды Global IPX

[no] ipx routing[nod e]	Для включения IPX-маршрутизации используйте команду глобальной конфигурации <code>ipx routing</code> . Если узел пропускается, ПО Cisco IOS использует MAC-адрес, назначенный ему в качестве адреса узла. Это - MAC-адрес первой Ethernet, Token Ring или карты Интерфейса для передачи распределенных данных по волоконно-оптическим каналам (FDDI). Если в маршрутизаторе отсутствует подходящий интерфейс (например, только последовательные интерфейсы), необходимо указать узел. Команда маршрутизации ipx включает службы IPX-RIP и SAP.
маршрутизатор IPX {номер AS eigrp nosp [метка] rip}	Включает EIGRP. Аргумент <code>autonomous-system-number</code> - это номер автономной системы EIGRP. Это может быть число от 1 до 65535.

Подкоманды маршрутизатора

[никакая] сеть {<номер сети> все}	Воспользуйтесь командой <code>network</code> для включения протокола маршрутизации, заданного в
-------------------------------------	---

	команде <code>ipx router</code> , для каждой сети.
[нет] перераспределе ите {rip igr <поскольку- number->}	Настройка перераспределения одного протокола в другого. Эта команда включена по умолчанию. Команда с ключом <code>no</code> позволяет отключить перераспределение.

Примечание: Если вы хотите выполнить EIGRP или RIP на многих, но не все интерфейсы, введите **всю** форму этой команды, придерживавшейся **никакой сетью <номер сети>**, где <номер сети> является сетью, вы не хотите работать на протоколе маршрутизации.

Подкоманды интерфейса

[никакой] eigrp инкрементного ipx sap <поскольку-number-> [rsup- только]	Чтобы отправлять обновления SAP только при изменении в таблице SAP, используйте команду настройки интерфейса <code>ipx sap-incremental</code> . Для отправки периодических обновлений SAP используйте данную команду с <code>no</code> . Параметр <code>RSUP-only</code> указывает на то, что система использует EIGRP на интерфейсе для передачи надежных данных обновления SAP. Используются обновления маршрутизации RIP, а обновления маршрутизации EIGRP игнорируются.
[Никакой] ipx hello-interval eigrp <<value> поскольку-number->	Настраивает интервал приветствия в секундах в интерфейсе для разработанных

	<p>процессов маршрутизации IPX-EIGRP. Значение по умолчанию – пять секунд. Это значение может настраивать время удержания линии, отображенное в пакетах "hello". Время занятия линии в три раза превышает интервал приветствия. Если текущее значение в течение времени удержания будет меньше чем два раза hello-interval, то время удержания будет перезагружено. Время занятия линии по умолчанию – 15 секунд.</p>
<p>[No] ipx hold-time eigrp <<value> поскольку-number-></p>	<p>Настраивает время удержания в секундах на интерфейсе для определяемого Процесса маршрутизации IPX-EIGRP. Время удержания объявлено в пакетах приветствия и указывает соседним узлам на промежуток времени, они должны считать отправителя допустимым. Время занятия линии по умолчанию в три</p>

	<p>раза превышает интервал приветствия. Время занятия линии по умолчанию – 15 секунд.</p>
--	---

команды "show"

<p>show ipx route [network] [default] [detailed]</p>	<p>Для отображения содержания таблицы маршрутизации IPX используйте пользовательскую команду EXEC show ipx route. параметр по умолчанию отображает маршрут по умолчанию. подробная опция отображает подробные сведения о маршруте.</p>
<p>show ipx eigrp neighbors [серверы] [поскольку-номер интерфейс] [название regexr]</p>	<p>Для отображения соседей, обнаруженных EIGRP, используйте команду show ipx eigrp neighbors EXEC. параметры серверов отображают список серверов, объявленный каждым соседним узлом. regexr name option отображает сервера IPX, имена которых совпадают с регулярным выражением.</p>
<p>show ipx eigrp topology [номер сети]</p>	<p>Для отображения таблицы топологии EIGRP используйте команду EXEC show ipx eigrp topology. команда network-number отображает таблицу топологии введенного сетевого номера IPX.</p>

команды "debug"

<p>[no] debug eigrp packets</p>	<p>Используйте команду EXEC debug eigrp packet для отображения общей информации об отладке. Вид «по» этой команды отключает вывод отладочных данных.</p>
<p>[no] debug eigrp fsm packets</p>	<p>Используйте команду EXEC debug eigrp fsm для отображения информации об отладке о метриках возможного преемника (FSM) EIGRP. Вид «по» этой команды отключает вывод отладочных данных.</p>

Эти примеры конфигурации были протестированы на маршрутизаторах Cisco серии 2500 с

версией IOS 12.0 (4).

В следующем примере были конфигурированы интерфейсы Ethernet0 and Serial0 для маршрутизации IPX-EIGRP с номером автономной системы 100:

Примечание: По умолчанию процесс IPX берет MAC-адрес первого активного интерфейса Ethernet, Token Ring или FDDI, когда IPX маршрутизация разрешена.

Примечание: При наличии устройства другого производителя (не Cisco), например сервера Novell, подключенного к сегменту LAN, RIP (или NLSP) должен быть запущен в интерфейсе LAN для маршрутизатора, чтобы маршрутизатор мог его видеть. Необходимо учитывать, что NLSP не перераспределяет EIGRP по умолчанию.

Когда EIGRP включен, то SAPs по умолчанию периодически посылаются на интерфейсы Ethernet и пошагово – на последовательные интерфейсы. Если Ethernet0 имеет только подарок ОДНОРАНГОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ IPX-EIGRP, можно хотеть уменьшить использование пропускной способности и только передать, SAP инкрементно. Для этого используйте следующие команды:

Примечание: Если команда `ipx sap-incremental eigrp 100` будет настроена на Интерфейсе Ethernet, и никакое ОДНОРАНГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ IPX-EIGRP не найдено, то обновления SAP будут периодически передаваться. То, когда узел будет найден, тогда обновляет, будет передаваться инкрементно, как предназначено (т.е. когда изменения происходят в таблице SAP). На любом интерфейсе маршрутизатора, который настроен на периодический прием SAP, но получает возрастающее число SAP, полная информация SAP от данного маршрутизатора недоступна. Таким образом, когда два маршрутизатора доступны для инкрементного SAP, все остальные маршрутизаторы в этом сегменте сети также должны быть сконфигурированы для инкрементного SAP.

Если требуется отправлять периодические обновления SAP на последовательный интерфейс, на другой стороне которого находится одноранговый узел IPX-EIGRP, используйте следующие команды, чтобы отключить обновление SAP с приращением и включить периодическое обновление SAP:

В большинстве сетей каждый настраивает RIP на интерфейсах LAN (локальной сети) и EIGRP на Интерфейсах WAN. Это позволит избежать нехватки пропускной способности периодического RIP и обновлениям SAP проходить интерфейсы WAN, чувствительным к пропускной способности. При похожей конфигурации маршрутизатор Cisco автоматически перераспределяет маршруты IPX-RIP в EIGRP и наоборот. Ниже мы включили IPX-RIP в интерфейсе Ethernet и IPX-EIGRP в последовательном интерфейсе:

Примечание: Здесь, IPX-RIP включен на интерфейсе Ethernet, несмотря на то, что он не отображен в рабочей конфигурации. Это происходит из-за того, что по умолчанию протокол IPX-RIP включен для всех интерфейсов, когда включена маршрутизация IPX, и каждый параметр, включенный по умолчанию, не появляется в действующей конфигурации.

Кроме того, на последовательном интерфейсе можно иметь периодический RIP и возрастающий SAP, что поможет снизить объем трафика SAP. **Чтобы сделать это, используйте параметр "rsup-only" с командой ipx sap-incremental:**

Примечание: С опцией `RSUP-only` RIP вместо этого периодически передаются; SAP продолжают передаваться инкрементно.

На очень переполненных больших сетях по умолчанию время удержания 15 секунд может не быть достаточным для всех маршрутизаторов для получения пакетов приветствия от их соседних узлов. В этом случае может потребоваться увеличение времени удержания. В этом примере время удержания было увеличено до 45 с:

Выходные данные по командам show

```
R1#show ipx routeCodes:C - Connected primary network, c - Connected secondary networkS - Static,
F - Floating static, L - Local (internal), W - IPXWANR - RIP, E - EIGRP, N - NLSP, X - External,
A - Aggregates - seconds, u - uses, U - Per-user static5 Total IPX routes. Up to 1 parallel
paths and 16 hops allowed.No default route known.C                               10(HDLC)
Se0C                               AA (NOVELL-ETHER)                               Et0E                               20
[41024000/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:43, 1u, Se0E
BB [40537600/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:44, 1u, Se0E
CC [41049600/0]via                               10.0000.0c3b.ed69,                               age 00:26:44, 1u, Se0R1#
```

Примечание: Значение EN для источника маршрута указывает на то, что маршрутизатор IPX EIGRP находится в активном состоянии, пока локальный маршрутизатор ожидает ответов на запрос от всех соответствующих соседей. Таким образом, это значение должно быть только временным состоянием.

```
R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface
Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt
Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp
topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q -
Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20,
1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1
successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via
10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hello sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark
2, 0 dropsR1#
```

Устранение неполадок в окружении

Маршрутизаторы, запускающие EIGRP, поддерживают сведения о состоянии смежных устройств в таблице соседей. Когда соседний узел посылает hello-пакет, он объявляет время удержания, по которому определяется длительность его рабочего состояния и доступности. Если за время удержания пакет приветствия не поступает, EIGRP объявляет соседнее устройство недоступным и начинает обновление таблицы топологии. Как IP, так и IPX EIGRP используют интервал приветствия по умолчанию, равный 5 секундам, для всех интерфейсов, кроме интерфейсов нешироковещательных сетей множественного доступа со скоростями T1 или ниже, которые используют интервал приветствия, равный 60 секундам. По умолчанию таймер ожидания является три раза значением интервала приветствия. [Дополнительные сведения см. в справочнике по команде, выполнение команды ipx hello-interval eigrp.](#)

В таблице соседей EIGRP также хранится информация, необходимая для обеспечения надежной работы механизма передачи данных. Для сопоставления подтверждений приема с пакетами данных используются порядковые номера. Последний порядковый номер, полученный от соседа, записывается, чтобы можно было выявить поврежденные пакеты. Список передачи используется для создания очереди пакетов для возможной повторной передачи соседним узлам.

Если время работы без сбоев в выходных данных от команды `show ipx eigrp neighbor` никогда не добирается выше приблизительно 80 секунд, может случиться так, что

локальный маршрутизатор слышит hellos соседнего узла, но соседний узел не слышит hellos локального маршрутизатора. В то время как Протокол OSPF требует двухстороннего обмена hellos, прежде чем соседний узел будет объявлен, EIGRP попытается сформировать отношение, как только это получает привет от смежного маршрутизатора. Если используется односторонняя связь, маршрутизатор, получив сообщение приветствия, заносит маршрутизатор в таблицу соседних маршрутизаторов, после чего он повторно установит связь, так как соседний маршрутизатор не отправит пакеты, необходимые для завершения формирования окружения. Для данной проблемы характерны следующие признаки:

- Локальный маршрутизатор не отображается в таблице соседей удаленного маршрутизатора.
- Сглаженное время прохождения сигнала в прямом и обратном направлениях (SRTT) для записи удаленного маршрутизатора в таблице соседства локального маршрутизатора равно 0.

Начните поиск причины непредвиденной потери соседа EIGRP с включения регистрации изменений соседа. **Выдайте команду log-neighbor-changes в режиме config-ix-router.** Эта команда заносит в журнал изменения соседства для мониторинга стабильности системы маршрутизации и помощи в обнаружении проблем. По умолчанию изменения смежности не зарегистрированы.

В следующей таблице перечислены пример выходных данных и объясняет, как интерпретировать выходные данные.

Сообщение журнала	Пояснение
<pre> R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries </pre>	<p>Источник синхронизации для обеих сторон канала POS.</p>

<pre>sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 dropsR1#</pre>	
<pre>R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 dropsR1#</pre>	<p>После получения привет, маршрутизатор отвечает путем передачи обновленного пакета с установленным битом инициализации. При получении этого пакета смежный маршрутизатор ставит в очередь на передачу оптимальную запись для каждой сети. Если смежный маршрутизатор не отвечает, он завис в состоянии INIT в таблице соседства маршрутизатора. Обычно эта проблема встречается во время односторонней связи.</p>
<pre>R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69</pre>	<p>Локальный маршрутизатор отправил обновление, запрос или ответ, но не получил подтверждения. Проверьте возможность подключения уровня 1 (L1) и уровня 2 (L2).</p>

```
(40537600/281600), Serial0P CC,
1 successors, FD is 41049600
via 10.0000.0c3b.ed69
(41049600/2195456),
Serial0R1#R1#show ipx eigrp
trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hellos
sent/received: 3900/3012Updates
sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies
sent/received: 8/9Acks
sent/received: 24/29Input queue
high water mark 2, 0 dropsR1#
```

```
R1#show ipx eigrp neighborsIPX
EIGRP Neighbors for process
100H Address Interface
Hold Uptime SRTT RTO Q
Seq
(sec) (ms) Cnt
Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0
12 00:28:10 30 2280 0
51R1#R1#show ipx eigrp
topologyIPX EIGRP Topology
Table for process 100Codes: P -
Passive, A - Active, U -
Update, Q - Query, R - Reply, r
- Reply statusP 10, 1
successors, FD is 40512000 via
Connected, Serial0P 20, 1
successors, FD is 41024000 via
10.0000.0c3b.ed69
(41024000/2169856), Serial0P
AA, 1 successors, FD is 281600
via Connected, Ethernet0P BB, 1
successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69
(40537600/281600), Serial0P CC,
1 successors, FD is 41049600
via 10.0000.0c3b.ed69
(41049600/2195456),
Serial0R1#R1#show ipx eigrp
trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hellos
sent/received: 3900/3012Updates
sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies
sent/received: 8/9Acks
sent/received: 24/29Input queue
high water mark 2, 0 dropsR1#
```

Когда локальный маршрутизатор получил привет или обновление с набором флага INIT, соседний узел выключился для неизвестной причины и был обнаружен. Для определения, какой маршрутизатор - локальный или удаленный - завершил отношение запустите путем запуска команды **show ipx eigrp neighbor**. Проверьте период работоспособного состояния и значение Q Cnt. Значение рабочего времени указывает промежуток времени с момента последнего сброса окружения. Значение Q Cnt показывает количество пакетов, ожидающих отправки соседнему коммутатору либо отправленных, подтверждение о получении которых не получено. Если Q Cnt не перейдет к нулю, то эти два Соседних eigrp не будут сходиться.

```
R1#show ipx eigrp neighborsIPX
```

<pre> EIGRP Neighbors for process 100H Address Interface Hold Uptime SRTT RTO Q Seq (sec) (ms) Cnt Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0 12 00:28:10 30 2280 0 51R1#R1#show ipx eigrp topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20, 1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1 successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via 10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via 10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark 2, 0 dropsR1# </pre>	<p>Если никакие hellos не получены в течение времени удержания, которое составляет 15 секунд по умолчанию на большинстве ссылок, маршрутизатор сообщает соседнему узлу, что отношения соседей были разъединены и регистрируют сообщение системного журнала.</p>
--	---

При необходимости в дополнительных сведениях вне вышеупомянутых сообщений попытайтесь включить определенные отладки IPX. Гарантируйте понимание влияния отладок прежде, чем включить их.

- при использовании команды `debug eigrp packets` может быть сформировано очень большое число сообщений. Use with CAUTION.
- `Debug eigrp packets terse` – Не отображает приветствия EIGRP.
- `Debug ipx eigrp events`
- `eigrp ipx отладки` и также `отлаживает` предельную информацию об отладке ржания `eigrp ipx` определенному соседнему узлу.

Для минимизации воздействия отладочных сообщений на маршрутизатор рекомендуется отключить ведение журнала консоли и включить буферизованную регистрацию, выдав команду `logging buffered global configuration mode`.

Следующие аспекты являются другими рассматриваемыми вопросами для устранения неполадок окружения IPX EIGRP. После сбора ответов на эти вопросы, должна существовать возможность для сужения отказоустойчивого домена для более быстрого разрешения. Например, проблему можно выделить в определенном маршрутизаторе или интерфейсе/очереди пакетов определенного маршрутизатора.

- Отражались ли пакеты несколькими соседями на одном устройстве одновременно?

- Что видят удаленные соседние узлы?
- Какая сторона инициировала слезу вниз - локальный маршрутизатор или удаленный маршрутизатор?
- Перегружен ли интерфейс? Существует ли огромная задержка постановки в очередь пакетов hello?
- При использовании IPX EIGRP на низкоскоростном канале, таком как Frame Relay, отслеживайте потери в широковещательной очереди интерфейса. При тихом выполнении RIP по ссылке даже при том, что вам не нужен он (так как это включено по умолчанию при включении Ipx - маршрутизации) попытайтесь отключить RIP ни с **какой сетью {номер сети}** команда в режиме конфигурации router-rip.

```
R1#show ipx eigrp neighborsIPX EIGRP Neighbors for process 100H Address      Interface
Hold Uptime  SRTT      RTO    Q Seq                (sec)          (ms)    Cnt
Num0 10.0000.0c3b.ed69 Se0          12 00:28:10      30  2280  0  51R1#R1#show ipx eigrp
topologyIPX EIGRP Topology Table for process 100Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q -
Query, R - Reply, r - Reply statusP 10, 1 successors, FD is 40512000 via Connected, Serial0P 20,
1 successors, FD is 41024000 via 10.0000.0c3b.ed69 (41024000/2169856), Serial0P AA, 1
successors, FD is 281600 via Connected, Ethernet0P BB, 1 successors, FD is 40537600 via
10.0000.0c3b.ed69 (40537600/281600), Serial0P CC, 1 successors, FD is 41049600 via
10.0000.0c3b.ed69 (41049600/2195456), Serial0R1#R1#show ipx eigrp trafficIP-EIGRP Traffic
Statistics for process 10Hellos sent/received: 3900/3012Updates sent/received: 23/16Queries
sent/received: 9/8Replies sent/received: 8/9Acks sent/received: 24/29Input queue high water mark
2, 0 dropsR1#
```

Ссылки

[1] Единый подход к маршрутизации, исключающей заикливание, с использованием векторов расстояния или состояний каналов, J.J. Garcia-Luna-Aceves, 1989 ACM 089791-332-9/89/0009/0212, страницы 212-223.

[2] Беспетлевая маршрутизация с помощью диффундирующих расчетов, J.J. Garcia-Luna-Aceves, Центр сетевой информации, SRI International, Транзакции IEEE/ACM в сети, Том 1, '1, 1993.

Дополнительные сведения

- [Поддержка коммутаторов](#)
- [Поддержка технологии коммутации локальных сетей](#)
- [Cisco Systems – техническая поддержка и документация](#)