*Реферат*

***Тема: Конфигурирование програмного***

***обеспечения алгоритмов IGRP, EIGRP***

***на маршрутизаторе Cisco***

Содержание

Протоколы IGRP и EIGRP 3

Работа протокола IGRP 3

Характеристики стабильности 4

Расщепленные горизонты 4

Корректировки отмены маршрута 5

Таймеры 5

Вычисление метрики 6

Компоненты работы протокола EIGRP 6

Таблица соседей. 7

Таблица топологии. 8

Вероятные последующие элементы. 8

Состояния маршрута. 8

Форматы пакетов. 9

Тегирование маршрута. 9

Режим совместимости. 10

Настройка IGRP 12

Настройка EIGRP 13

Выводы 15

Список литературы 16

# Протоколы IGRP и EIGRP

**IGRP** - это Внутренний протокол маршрутизации шлюза, разработанный фирмой Cisco, для работы с протоколами TCP/IP и OSI (Комплект протоколов взаимосвязи открытых систем) в сетях internet.

Первая версия протокола IGRP была разработана в 1986 году и стала успешно распространяться. Она рассматривалась в качестве внутреннего протокола шлюза (IGP), но также широко применялась в качестве внешнего протокола шлюза для маршрутизации между доменами. IGRP основана на технологии маршрутизации дистанционных векторов. Суть подхода заключается в том, что каждому маршрутизатору не нужно знать все взаимосвязи всей сети. Каждый маршрутизатор объявляет пункты назначения с помощью соответствующей дистанции. Каждый маршрутизатор, получая информацию, корректирует дистанцию и передает ее соседним маршрутизаторам (соседям).

Дистанционная информация в IGRP представляется как целый набор сведений: полоса пропускания, время задержки, коэффициент загрузки и надежность связи. Это позволяет точно настраивать характеристики связи для выбора оптимальных путей.

**EIGRP** - это улучшенная версия IGRP. В этом протоколе так же, как и в IGRP, используется технология дистанционных векторов, и основная дистанционная информация остается прежней. Но свойства конвергенции и эффективность работы этого протокола значительно улучшены. Протокол EIGRP предусматривает модернизацию архитектуры сети с сохранением средств, вложенных в разработку сети на базе протокола IGRP.

Технология конвергенции основывается на научно-исследовательских разработках, проводимых компанией SRI International. Результатом работ явился Распределенный обновляемый алгоритм (DUAL), применяемый для получения независимых циклов в каждый момент процесса расчета маршрута. Это дает возможность согласовывать по времени все маршрутизаторы, вовлеченные в изменение топологии. Маршрутизаторы, которых не коснулось изменение топологии, не вовлекаются в процесс пересчета. Время конвергенции по алгоритму DUAL значительно меньше, чем в любых других существующих протоколах маршрутизации.

Протокол EIGRP расширен и может выступать в качестве протокола, не зависимого от протоколов сетевого уровня, что позволяет с помощью алгоритма DUAL поддерживать другие группы протоколов.

# Работа протокола IGRP

IGRP является протоколом внутренних роутеров (IGP) с вектором расстояния. Протоколы маршрутизации с вектором расстояния требуют от каждого роутера отправления через определенные интервалы времени всем соседним роутерам всей или части своей маршрутной таблицы в сообщениях о корректировке маршрута. По мере того, как маршрутная информация распространяется по сети, роутеры могут вычислять расстояния до всех узлов об'единенной сети.

Протоколы маршрутизации с вектором расстояния часто противопоставляют протоколам маршрутизации с указанием состояния канала, которые отправляют информацию о локальном соединении во все узлы об'единенной сети. GRP использует комбинацию (вектор) показателей. Задержка об'единенной сети (*internetwork delay*), ширина полосы (*bandwidth*), надежность (*reliability*) и нагрузка (*load*) - все эти показатели учитываются в виде коэффициентов при принятии маршрутного решения. Администраторы сети могут устанавливать факторы весомости для каждого из этих показателей. IGRP использует либо установленные администратором, либо устанавливаемые по умолчанию весомости для автоматического расчета оптимальных маршрутов.

IGRP предусматривает широкий диапазон значений для своих показателей. Например, надежность и нагрузка могут принимать любое значение в интервале от 1 до 255, ширина полосы может принимать значения, отражающие скорости пропускания от 1200 до 10 гигабит в секунду, в то время как задержка может принимать любое значение от 1-2 до 24-го порядка. Широкие диапазоны значений показателей позволяют производить удовлетворительную регулировку показателя в об'единенной сети с большим диапазоном изменения характеристик производительности. Самым важным является то, что компоненты показателей об'единяются по алгоритму, который определяет пользователь. В результате администраторы сети могут оказывать влияние на выбор маршрута, полагаясь на свою интуицию.

Для обеспечения дополнительной гибкости IGRP разрешает многотрактовую маршрутизацию. Дублированные линии с одинаковой шириной полосы могут пропускать отдельный поток трафика циклическим способом с автоматическим переключением на вторую линию, если первая линия выходит из строя. Несколько трактов могут также использоваться даже в том случае, если показатели этих трактов различны. Например, если один тракт в три раза лучше другого благодаря тому, что его показатели в три раза ниже, то лучший тракт будет использоваться в три раза чаще. Только маршруты с показателями, которые находятся в пределах определенного диапазона показателей наилучшего маршрута, используются для многотрактовой маршрутизации.

## Характеристики стабильности

IGRP обладает рядом характеристик, предназначенных для повышения своей стабильности. В их число входят временное удерживание изменений, расщепленные горизонты и корректировки отмены.

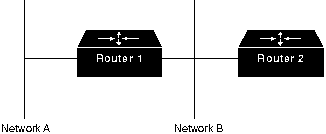
Временное удерживание изменений используется для того, чтобы помешать регулярным сообщениям о коррректировке незаконно восстановить в правах маршрут, который возможно был испорчен. Когда какой-нибудь роутер выходит из строя, соседние роутеры обнаруживают это через отсутствие регурярного поступления запланированных сообщений. Далее эти роутеры вычисляют новые маршруты и отправляют сообщения о корректировке маршрутизации, чтобы информировать своих соседей о данном изменении маршрута. Результатом этой деятельности является запуск целой волны корректировок, которые фильтруются через сеть.

Приведенные в действие корректировки поступают в каждое сетевое устройство не одновременно. Поэтому возможно, что какое-нибудь устройство, которое еще не было оповещено о неисправности в сети, может отправить регулярное сообщение о корректировке (указывающее, что какой-нибудь маршрут, который только что отказал, все еще считается исправным) в другое устройство, которое только что получило уведомление о данной неисправности в сети. В этом случае последнее устройство будет теперь содержать (и возможно, рекламировать) неправильную информацию о маршрутизации.

Команды о временном удерживании изменений предписывают роутерам удерживать в течение некоторого периода времени любые изменения, которые могут повлиять на маршруты. Период удерживания изменений обычно рассчитывается так, чтобы он был больше периода времени, необходимого для корректировки всей сети в соответствии с каким-либо изменением маршрутизации.

## Расщепленные горизонты

Понятие о расщепленных горизонтах проистекает из того факта, что никогда не бывает полезным отправлять информацию о каком-нибудь маршруте обратно в том направлении, из которого она пришла. Для иллюстрации этого положения рассмотрим рисунке.



Роутер 1 (R1) первоначально об'являет, что у него есть какой-то маршрут до Сети А. Роутеру 2 (R2) нет оснований включать этот маршрут в свою корректировку, отправляемую в R1, т.к. R1 ближе к Сети А. В правиле о расщепленных горизонтах говорится, что R2 должен исключить этот маршрут независимо от того, какие корректировки он отправляет в R1.

Правило о расщепленных горизонтах помогает предотвращать зацикливание маршрутов. Например, рассмотрим случай, когда интерфейс R1 с Сетью А отказывает. Без расщепленных горизонтов R2 продолжал бы информировать R1, что он может попасть в Сеть А (через R1!). Если R1 не располагает достаточным интеллектом, он действительно может выбрать маршрут, предлагаемый R2, в качестве альтернативы своему отказавшему прямому соединению, что приводит к образованию маршрутной петли. И хотя удерживание изменений должно помешать этому, в IGRP реализованы также расщепленные горизонты, т.к. они обеспечивают дополнительную стабильность алгоритма.

## Корректировки отмены маршрута

В то время как расщепленные горизонты должны препятствовать зацикливанию маршрутов между соседними роутерами, корректировки отмены маршрута предназначены для борьбы с более крупными маршрутными петлями. Увеличение значений показателей маршрутизации обычно указывает на появление маршрутных петель. В этом случае посылаются корректировки отмены, чтобы удалить этот маршрут и перевести его в состояние удерживания. В реализации IGRP компании Cisco корректировки отмены отправляются в том случае, если показатель маршрута увеличивается на коэффициент 1.1 или более.

## Таймеры

IGRP обеспечивает ряд таймеров и переменных, содержащих временные интервалы. Сюда входят таймер корректировки, таймер недействующих маршрутов, период времени удерживания изменений и таймер отключения. Таймер корректировки определяет, как часто должны отправляться сообщения о корректировке маршрутов. Для IGRP значение этой переменной, устанавливаемое по умолчанию, равно 90 сек. Таймер недействующих маршрутов определяет, сколько времени должен ожидать роутер при отсутствии сообщений о корректировке какого-нибудь конкретного маршрута, прежде чем об'явить этот маршрут недействующим. Время по умолчанию IGRP для этой переменной в три раза превышает период корректировки. Переменная величина времени удерживания определяет промежуток времени удерживания. Время по умолчанию IGRP для этой переменной в три раза больше периода таймера корректировки, плюс 10 сек. И наконец, таймер отключения указывает, сколько времени должно пройти прежде, чем какой-нибудь роутер должен быть исключен из маршрутной таблицы. Время по умолчанию IGRP для этой величины в семь раз превышает период корректировки маршрутизации

## Вычисление метрики

Для характеристики маршрутов протокол IGRP использует набор параметров (метрик), что обеспечивает значительную гибкость при математическом описании линии связи. На базе этих параметров вычисляется так называемая составная метрика, которая и определяет, насколько хорош тот или иной маршрут. Для вычисления составной метрики используется следующая формула:

**[(K1/Be) + (K2\*D)]\*R,**

где K1 и K2 - константы; Bе - эффективная ширина полосы пропускания канала связи (Be = Bu (1-N), где

Bu - ширина полосы пропускания незагруженного канала, а N - степень его загруженности); D - топологическая задержка; R - величина, характеризующая надежность канала.

K1 и K2 фактически являются весовыми коэффициентами, определяющими важность величин ширины полосы пропускания и задержки. Значения этих коэффициентов зависят от типа обслуживания, запрашиваемого для пакета.

На самом деле вычисление составной метрики гораздо проще, чем это может показаться, глядя на приведенную выше формулу. Если два маршрутизатора соединены через свои последовательные порты, то при вычислении метрики ширина полосы пропускания по умолчанию принимается равной 1,544 Мбит/с (скорость линии T1). Для линии T1 алгоритм IGRP использует величину общего времени задержки, равную 21 мс. По умолчанию значения K1, K2 и R считаются равными 10 000 000, 100 000 и 1 соответственно. При этом независимо от реальной пропускной способности линии, мы получаем метрику, равную 8576 для каждого соединения через последовательный порт. Значение метрики можно узнать, используя команду "show ip route A.B.C.D", где A.B.C.D - IP-адрес устройства на другом конце последовательной линии связи. Чтобы отразить реальную полосу пропускания, доступную для соединения, значение метрики можно изменить с помощью соответствующей команды.

Лучшим считается путь с наименьшей метрикой. Если же несколько путей имеют одинаковую метрику, то трафик распределяется равномерно между ними. Эта функциональная возможность протокола IGRP требует некоторой осторожности при проектировании сети. Если протоколы канального или транспортного уровней сохраняют порядок следования пакетов, то все хорошо. Но, например, при наличии нескольких маршрутов для пересылки пакетов User Datagram Protocol (UDP) с помощью протокола Frame Relay упомянутое свойство IGRP может вызвать проблему, поскольку ни Frame Relay, ни UDP не гарантируют сохранение порядка следования пакетов. В этом случае решить возникшую проблему можно перейдя на использование транспортного протокола Transmission Control Protocol (TCP).

# Компоненты работы протокола EIGRP

Протокол EIGRP состоит из четырех основных компонентов:

* Обнаружение/Восстановление соседа (Neighbor Discovery/Recovery)
* Надежный транспортный протокол (Reliable Transport Protocol)
* Блок конечных состояний алгоритма DUAL (DUAL Finite State Machine)
* Модули, зависимые от протоколов (Protocol Dependent Modules)

**Обнаружение/Восстановление соседа** - это процесс, используемый маршрутизатором для динамического распознавания других маршрутизаторов в сетях, к которым они непосредственно подключены. Маршрутизаторы должны также распознавать отсутствие доступа к соседу или прекращение его работы. Этот процесс обеспечивается с помощью посылки маленьких пакетов приветствий (Hello), при этом непроизводительные издержки весьма незначительны. Пока маршрутизатор получает пакеты Hello, он может определять, что его сосед функционирует нормально. Как только это определено, сосед может осуществлять обмен маршрутизируемой информацией.

**Надежный транспортный протокол** отвечает за гарантированную, упорядоченную доставку пакетов EIGRP всем соседям. Он поддерживает разнотипную передачу пакетов как в режиме мультиотправки, так и одиночной отправки. Одни пакеты EIGRP должны передаваться с большой степенью надежности, а для других это совсем необязательно. Для повышения эффективности надежность предоставляется только в случае необходимости. Например, в сети с мультидоступом и возможностями мультиотправки, такой как Ethernet, нет нужды посылать повышающие надежность пакеты Hello всем соседям индивидуально. Поэтому EIGRP посылает в режиме мультиотправки один пакет Hello с указанием (записанным в пакете), информирующим получателей, что прием этого пакета не нужно подтверждать. Другие типы пакетов, например Update (Обновление), требуют подтверждения получения, что и указывается в пакете. Надежный транспортный протокол обеспечен средствами быстрой передачи пакетов в режиме мультиотправки в том случае, если неподтвержденные пакеты ожидают отправки. Такие средства помогают не увеличивать время конвергенции при наличии каналов связи, работающих с различной скоростью.

**Блок конечных состояний алгоритма DUAL** реализует процесс принятия решений для расчетов всех маршрутов. Блок отслеживает все маршруты, объявленные всеми соседями. Дистанционная информация - это показатель, который используется алгоритмом DUAL для выбора эффективных путей, не содержащих циклов. Алгоритм DUAL выбирает маршруты, которые включаются в таблицу маршрутизации, основанную на принципе вероятных последующих элементов. Последующий элемент - это соседний маршрутизатор, используемый для передачи пакетов и имеющий самый дешевый путь к пункту назначения, при гарантии, что такой путь не является частью цикла маршрутизации. Когда нет вероятных последующих элементов, но есть соседи, объявляющие пункт назначения, необходимо производить пересчет. При этом определяется новый последующий элемент. Время пересчета влияет на общее время конвергенции. И хотя пересчет не требует интенсивного использования процессора, старайтесь избегать их без необходимости. При изменении топологии алгоритм DUAL проверяет наличие вероятных последующих элементов. Если они присутствуют, алгоритм использует все, которые обнаруживает, чтобы предотвратить лишние пересчеты. Более подробно вероятные последующие элементы будут рассмотрены ниже.

**Модули, зависимые от протоколов**, - отвечают за сетевой уровень и обрабатывают требования специфических протоколов. Например, модуль IP-EIGRP отвечает за отправку и получение пакетов EIGRP, инкапсулированных в протокол IP. Модуль IP-EIGRP отвечает за анализ (разбиение на компоненты) пакетов EIGRP и уведомление алгоритма DUAL о получении новой информации. IP-EIGRP обращается к алгоритму DUAL за принятием решений о маршрутизации, результаты которых хранятся в IP-таблице маршрутизации. IP-EIGRP отвечает за перераспределение маршрутов, обнаруженных другими IP-протоколами маршрутизации.

## Таблица соседей.

Каждый маршрутизатор хранит сведения о смежных соседях. При обнаружении нового соседа записывается его адрес и интерфейс. Эта информация хранится в структуре данных этого соседа.

Таблица соседей содержит элементы этой структуры. Для каждого модуля, зависимого от протокола, ведется одна Таблица соседей. Когда маршрутизатор посылает пакет Hello, он объявляет HoldTime - время, в течение которого маршрутизатор ждет отклика соседа. Если пакет Hello не принимается в течение отведенного времени, то это свидетельствует о том, что сосед или недоступен, или не работает. Истечение времени HoldTime является признаком, по которому алгоритм DUAL определяет изменение топологии сети.

Элемент Таблицы соседей также включает в себя информацию, необходимую для механизма работы Надежного транспортного протокола. Для согласования подтверждения приема пакетов данных используются последовательные номера. Записывается последний последовательный номер, полученный от соседа, таким образом можно обнаружить несогласованные пакеты. Для постановки пакетов в очередь на случай повторной передачи применяется список передачи (transmission list), который составляется для каждого соседа. Для оценки оптимальных интервалов повторной передачи в структуре данных соседа хранятся Таймеры полного обхода маршрута.

## Таблица топологии.

Таблица топологии пополняется модулями, зависимыми от протоколов, а работает с ней блок конечных состояний алгоритма DUAL. Таблица содержит все пункты назначения, объявленные соседними маршрутизаторами. К каждому элементу привязан адрес пункта назначения и список соседей, объявивших данный пункт назначения. Для каждого соседа записывается объявленный показатель, который сосед хранит в таблице маршрутизации. Если сосед объявляет этот пункт назначения, то для передачи пакета должен использоваться маршрут, соответствующий данному показателю. Это важное правило, которого должны придерживаться дистанционные векторные протоколы.

Также к каждому пункту привязан показатель, который маршрутизатор использует для передачи к пункту назначения. Этот показатель представляет собой сумму лучших объявленных показателей всех соседей и стоимость связи к лучшему соседу. Этот суммарный показатель маршрутизатор использует в таблице маршрутизации и для объявления других маршрутизаторов.

## Вероятные последующие элементы.

Элемент пункта назначения переносится из таблицы топологии в таблицу маршрутизации, когда в ней есть вероятный последующий элемент. Все самые дешевые пути к пункту назначения формируют группу, в которой соседи с объявленными показателями, меньшими, чем текущий показатель таблицы маршрутизации, считаются вероятными последующими элементами.

Вероятные последующие элементы рассматриваются маршрутизатором как соседи, расположенные ближе к пункту назначения. Эти соседи и связанные с ними показатели помещаются в таблицу продвижения.

Когда сосед при объявлении изменяет показатель или в сети происходит изменение топологии, возможно, что группу вероятных последующих элементов придется переоценивать. Однако это не классифицируется как пересчет маршрута.

## Состояния маршрута.

Элемент таблицы топологии для пункта назначения может находиться в одном из двух состояний. Считается, что маршрут находится в пассивном состоянии (Passive state), когда в этот момент маршрутизатор не производит пересчет маршрута. Маршрут находится в активном состоянии (Active state), когда в этот момент маршрутизатор производит пересчет маршрута. Если всегда есть вероятные последующие элементы, маршрут никогда не переходит в активное состояние, и таким образом нет необходимости пересчитывать маршрут.

Когда же вероятных последующих элементов нет, маршрут переходит в активное состояние, и происходит пересчет маршрута. Пересчет маршрута начинается с посылки маршрутизатором пакета запросов (Query) всем соседям. Соседние маршрутизаторы могут или откликнуться (Reply), если они располагают вероятными последующими элементами для пункта назначения, или вернуть запрос, тем самым уведомляя, что они производят пересчет маршрута (этот вариант факультативный). В активном состоянии маршрутизатор не может изменить ближайшего транзитного соседа, используемого для дальнейшей пересылки пакетов. Когда на запрос получены все отклики, маршрут переходит в пассивное состояние и можно выбирать новый последующий элемент.

Когда связь с соседом, который представляет собой только вероятный последующий элемент, прерывается, все маршрутизаторы, связанные с ним, начинают пересчет маршрута, и он переходит в активное состояние.

## Форматы пакетов.

Протокол использует пять типов пакетов:

* Hello/Ack(nowledgment) (Приветствие/Подтверждение)
* Update (Обновление)
* Query (Запрос)
* Reply (Отклик)
* Request (Запрос-требование)

Как отмечалось выше, пакеты Hello направляются в режиме мультиотправки для обнаружения/восстановления соседа. Им не требуется подтверждения. Пакеты Hello, не содержащие данных, также используется как подтверждение.

Пакеты подтверждений (Acks) всегда посылаются в режиме одиночной отправки и содержат ненулевой номер подтверждения.

Пакеты обновлений (Update) используются для передачи параметров пунктов назначения. Когда обнаруживается новый сосед, ему посылаются пакеты Update, чтобы он мог создать свою таблицу топологии. В этом случае пакеты Update посылаются в режиме одиночной отправки. В других случаях, например, при изменении стоимости связи, пакеты Update посылаются в режиме мультиотправки. Пакеты Update всегда передаются с помощью Надежного транспортного протокола.

Пакеты запросов (Query) и откликов (Reply) посылаются, когда маршруты назначений переходят в активное состояние. Пакеты

Query всегда посылаются в режиме мультиотправки, за исключением тех случаев, когда они направляются в ответ на полученный запрос. В этом случае запрос посылается в режиме одиночной отправки обратно последующему элементу, создавшему первоначальный запрос. Пакеты Reply всегда посылаются в ответ на запрос Query, чтобы оповестить запрашивающего о том, что переходить в активное состояние не нужно, так как откликающийся располагает вероятными последующими элементами. Пакеты Reply посылаются в режиме одиночной отправки запрашивающему. Как пакеты Query, так и пакеты Reply передаются с помощью Надежного транспортного протокола.

Пакеты запросов-требований Request используются для получения специфической информации от одного или нескольких соседей. Пакеты Request используются прикладными приложениями маршрутных серверов. Пакеты Request могут посылаться в режиме мультиотправки и одиночной отправки. Пакеты Request передаются без использования Надежного транспортного протокола.

## Тегирование маршрута.

В протоколе EIGRP существует определение внутренних и внешних маршрутов.

**Внутренние маршруты** - это маршруты, порожденные автономной системой (AS) протокола EIGRP. Поэтому сеть, подключенная напрямую и сконфигурированная для работы с протоколом EIGRP, рассматривается как внутренний маршрут, и информация об этом распространяется по всей автономной системе протокола EIGRP.

**Внешние маршруты** - это маршруты, которые распознаются другим протоколом маршрутизации или постоянно хранятся в таблице маршрутизации как статические маршруты. Такие маршруты тегируются индивидуально идентично их происхождению.

Внешние маршруты тегируются со следующей информацией:

- Идентификатор маршрутизатора EIGRP, который перераспределяет маршрут.

- Номер автономной системы AS, где постоянно хранится маршрут.

- Конфигурируемый тег администратора.

- Идентификатор внешнего протокола.

- Показатель из внешнего протокола.

- Битовые флаги для маршрутизации по умолчанию.

В качестве примера предположим, что у нас есть автономная система AS с тремя граничными маршрутизаторами. Граничный маршрутизатор - это маршрутизатор, который работает более чем с одним протоколом маршрутизации. Система AS пользуется протоколом EIGRP в качестве протокола маршрутизации. Предположим, что два граничных маршрутизатора BR1 и BR2 используют OSPF (Открытый протокол предпочтения кратчайшего пути), а третий BR3 - RIP (Протокол маршрутизации для сетей TCP/IP).

***Маршруты, распознаваемые одним из граничных маршрутизаторов***

BR1, могут условно перераспределяться в EIGRP. Это означает, что протокол EIGRP, выполняемый на BR1, будет объявлять маршруты OSPF внутри своей собственной AS. При этом он будет объявлять маршрут и тегировать его в качестве опознанного маршрута OSPF с показателем, равным показателю таблицы маршрутизации маршрута OSPF. Идентификатор маршрутизатора будет установлен = BR1. Маршрут EIGRP будет передаваться другим граничным маршрутизаторам.

Предположим, что BR3 - граничный маршрутизатор протокола RIP - также объявляет те же пункты назначения, что и BR1. Поэтому BR3 перераспределяет маршруты протокола RIP в автономную систему AS протокола EIGRP. После этого маршрутизатор BR2 обладает достаточной информацией для определения: точки входа маршрута в систему AS, используемого начального протокола маршрутизации и показателя.

Далее, администратор сети мог задать значения тегов специфическим пунктам назначения при перераспределении маршрута. BR2 может воспользоваться любым вариантом следующей информации: 1) пользоваться маршрутом или 2) переобъявить его, вернувшись в OSPF.

Использование тегирования маршрута в протоколе EIGRP может предоставить администратору сети гибкий стратегический контроль и помочь настроить маршрутизацию в соответствии с нуждами пользователей.

Тегирование маршрутов - особенно полезно в транзитных автономных системах, в которых протокол EIGRP обычно взаимодействует с протоколами маршрутизации между доменами, что обеспечивает осуществление более глобальных стратегий. Тегирование помогает проводить маршрутизацию для расширяемых стратегий.

# Режим совместимости.

Протокол EIGRP обеспечивает совместимость и полное взаимодействие с маршрутизаторами IGRP. Это важное свойство, так как пользователи могут получать преимущества от обоих протоколов. Совместимость позволяет пользователям не назначать "особый день" для перехода на протокол EIGRP. Протокол EIGRP можно сделать доступным на стратегических пунктах, не прерывая работу в протоколе IGRP.

С помощью автоматического механизма перераспределения маршруты IGRP импортируются в EIGRP и наоборот. Так как показатели обоих протоколов направленно транслируемые, они легко сличимы, как если бы они были маршрутами, порожденными в собственных автономных системах. Кроме того, маршруты IGRP рассматриваются как внешние маршруты протокола EIGRP, поэтому доступны возможности тегирования для настройки маршрутов пользователей.

По умолчанию маршруты IGRP имеют более высокий приоритет, чем маршруты EIGRP. Такую установку можно изменить с помощью команды конфигурации, для чего не надо перезапускать процесс маршрутизации.

# Настройка IGRP

Ниже приведен пример типичной конфигурации протокола IGRP на маршрутизаторе фирмы Cisco.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | |  | | --- | | router igrp 12  timers basic 15 45 0 60  network 162.8.0.0  network 193.1.1.0  no metric holddown  metric maximum-hop 50 | |  |
|  |  |  |

Первая строка определяет, что IGRP является протоколом маршрутизации для автономной системы номер 12. В большинстве организаций все маршрутизирующие устройства имеют одинаковые номера автономной системы. Протокол IGRP не допускает обмена обновлениями между маршрутизаторами с разными номерами автономной системы.

Вторая строка устанавливает следующие значения таймеров IGRP:

15 с - основной временной интервал, определяющий периодичность широковещательных рассылок регулярных сообщений об обновлении;

45 с - время, по истечении которого маршрут считается недействительным, если о нем не поступает никакой новой информации;

0 с - интервал, в течение которого после удаления маршрута запрещается принимать сообщения о его обновлении (таймер hold-down);

60 с - время, по истечении которого происходит удаление маршрута из маршрутной таблицы.

Третья и четвертая строки идентифицируют сети, непосредственно подключенные к данному устройству маршрутизации. Пятая строка отключает механизм Hold-Down (значит, после удаления маршрута сообщение о его обновлении может быть принято незамедлительно). Шестая строка предписывает удалять пакеты, если они прошли через 50 маршрутизаторов. С одной стороны, это значение (число маршрутизаторов) должно быть достаточно большим, чтобы поддерживать все допустимые маршруты вашей сети, а с другой - его желательно сделать меньше, чтобы ускорить процесс удаления пакетов, попавших в маршрутную петлю.

# Настройка EIGRP

Ниже приведен пример типичной конфигурации протокола EIGRP на маршрутизаторе фирмы Cisco Systems.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | |  | | --- | | router eigrp 13  network 170.4.0.0  network 200.10.1.0 | |  |
|  |  |  |

Первая строка определяет EIGRP как процесс на маршрутизаторе для автономной системы номер 13; вторая и третья - указывают на сети, непосредственно подсоединенные к данному маршрутизатору. Все остальные установки рекомендуется оставлять стандартными

Перераспределение информации о маршрутах

При создании сети, в которой всю ответственность за маршрутизацию трафика будут нести маршрутизаторы, вы можете выбрать один из протоколов IGRP, EIGRP или OSPF и использовать только его в качестве протокола маршрутизации. Но гораздо чаще ситуация иная: требуется модернизировать сеть, где уже применяется некий протокол маршрутизации. Например, некоторые функции маршрутизации обычно выполняют Unix-системы, а многие из них поддерживают только RIP. Поэтому возникает вопрос: сколько протоколов маршрутизации постоянно или временно (на время модернизации) могут сосуществовать в одной сети?

С ответом на этот вопрос самым тесным образом связан механизм перераспределения (redistribution). Маршрутизатор можно сконфигурировать так, что он будет исполнять несколько протоколов маршрутизации и перераспределять информацию о маршрутах между ними. Ниже приведен пример включения маршрутов, полученных c помощью протокола RIP, в маршрутные таблицы протокола IGRP. Мы взяли определенную выше конфигурацию протокола IGRP.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | |  | | --- | | router igrp 12  timers basic 15 45 0 60  network 162.8.0.0  network 193.1.1.0  no metric holddown  metric maximum-hop 50 | |  |
|  |  |  |

Затем добавили к ней следующие инструкции по перераспределению.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | |  | | --- | | redistribute rip  default-metric 300 344 200 200 200 | |  |
|  |  |  |

Пять значений, следующих за ключевым словом default-metric, - это метрики, которые будут разосланы в IGRP-обновлениях для маршрутов, полученных от протокола RIP. Приведенные здесь значения выбраны случайным образом. На практике подходящие значения метрик IGRP подбирают для каждой конкретной ситуации.

# Выводы

Если сеть построена на базе маршрутизаторов фирмы Cisco Systems, то в качестве протоколов маршрутизации можно выбрать IGRP или EIGRP. В большинстве случаев вполне приемлемо использование протокола IGRP, который наиболее понятен сетевым администраторам, уже знакомым с RIP. Протокол EIGRP способны обеспечить меньшее время сходимости оптимальных маршрутов, но настраивать их сложнее. Кроме того, для достижения должной производительности эти протоколы, по сравнение с протоколом RIP, потребуют от маршрутизатора большего объема оперативной памяти и более быстрый процессор. Если требуется обеспечить маршрутизацию в среде IP и вы не применяете оборудование фирмы Cisco Systems или применятся оборудование разных фирм производителей, то в большинстве случаев следует использовать протокол OSPF.

# Список литературы

1. http://www.novacom.ru/tech\_support/Cisco/
2. http://www.unix.org.ua/routing/
3. http://book.itep.ru/4/44/igp44113.htm
4. http://www.ods.com.ua/win/rus/net-tech/routep.htm
5. http://www.opennet.ru/docs/RUS/cisco\_config/index.html
6. http://www.opennet.ru/docs/RUS/cisco\_dialup/index.html