

30. Дистанционно-векторный протокол RIP

В протоколах маршрутизации дистанционно-векторного типа каждый маршрутизатор периодически и широковещательно рассылает по сети вектор, компонентами которого являются расстояния от данного маршрутизатора до всех известных ему сетей. Под расстоянием обычно понимается число шагов. При получении вектора от соседа маршрутизатор наращивает расстояние до указанных в векторе сетей на расстояние до данного соседа. Получив вектор от соседнего, каждый маршрутизатор добавляет к нему информацию об известных ему других сетях, о которых он узнал непосредственно или из аналогичных объявлений других маршрутизаторов, а затем снова рассылает новое значение вектора по сети. В конце концов, каждый маршрутизатор узнает информацию обо всех имеющихся в интерсети сетях и о расстоянии до них через соседей. Хорошо известный и простой в реализации протокол динамической маршрутизации RIP, хотя и вытеснен к настоящему времени в крупных сетях протоколами состояния канала (OSPF), все же остается в действии для сетей малого и среднего размера.

Для IP имеются две версии протокола RIP: первая и вторая. Протокол RIPv1 не поддерживает масок, то есть он распространяет между маршрутизаторами только информацию о номерах сетей и расстояниях до них, а информацию о масках этих сетей не распространяет, считая, что все адреса принадлежат к стандартными классам А, В или С. Протокол RIPv2 передает информацию о масках сетей, поэтому он в большей степени соответствует требованиям сегодняшнего дня. В качестве расстояния до сети стандарты протокола RIP допускают различные виды метрик: хопы и метрики, учитывающие пропускную способность. Метрика должна обладать свойством аддитивности - метрика составного пути должна быть равна сумме метрик составляющих этого пути. В большинстве реализации RIP используется простейшая метрика - количество хопов, то есть количество промежуточных маршрутизаторов, которые нужно преодолеть пакету до сети назначения. Рассмотрим процесс построения таблицы маршрутизации с помощью протокола RIP на примере составной сети, изображенной на рис.

Этап 1 - создание минимальных таблиц

В этой сети имеется восемь IP-сетей, связанных четырьмя маршрутизаторами с идентификаторами: M1, M2, M3 и M4. Маршрутизаторы, работающие по протоколу RIP, могут иметь идентификаторы, однако для работы протокола они не являются необходимыми. В исходном состоянии в каждом маршрутизаторе программным обеспечением стека TCP/IP автоматически создается минимальная таблица маршрутизации, в которой учитываются только непосредственно подсоединенные сети. На рисунке адреса портов маршрутизаторов в отличие от адресов сетей помещены в овалы.

Этап 2 - рассылка минимальных таблиц соседям. После инициализации каждого маршрутизатора он начинает посылать своим соседям сообщения протокола RIP, в которых содержится его минимальная таблица. RIP-сообщения передаются в пакетах протокола UDP и включают два параметра для каждой сети: ее IP-адрес и расстояние от нее до передающего сообщения маршрутизатора.

Соседями являются те маршрутизаторы, которым данный маршрутизатор непосредственно может передать IP-пакет по какой-либо своей сети, не пользуясь услугами промежуточных маршрутизаторов.

Этап 3 - получение RIP-сообщений от соседей и обработка полученной информации. После получения аналогичных сообщений от маршрутизаторов, маршрутизатор наращивает каждое полученное поле метрики на единицу и запоминает, через какой порт и от какого маршрутизатора получена новая информация (адрес этого маршрутизатора будет адресом следующего маршрутизатора, если эта запись будет внесена в таблицу маршрутизации). Затем маршрутизатор начинает сравнивать новую информацию с той, которая хранится в его таблице маршрутизации. Протокол RIP замещает запись о какой-либо сети только в том случае, если новая информация имеет лучшую метрику (расстояние в хопх меньше), чем имеющаяся. В результате в таблице маршрутизации о каждой сети остаётся только одна запись; если же имеется несколько равнозначных в отношении расстояния путей к одной и той же сети, то все равно в таблице остается одна запись, которая пришла в маршрутизатор первая по времени. Для этого правила существует исключение - если худшая информация о какой-либо сети пришла от того же маршрутизатора, на основании сообщения которого была создана данная запись, то худшая информация замещает лучшую.

Этап 4 - рассылка новой, уже не минимальной, таблицы соседям

Каждый маршрутизатор отсылает новое RIP-сообщение всем своим соседям. В этом сообщении он помещает данные о всех известных ему сетях - как непосредственно подключенных, так и удаленных, о которых маршрутизатор узнал из RIP-сообщений.

Этап 5 - получение RIP-сообщений от соседей и обработка полученной информации. Этап 5 повторяет этап 3 - маршрутизаторы принимают RIP-сообщения, обрабатывают содержащуюся в них информацию и на ее основании корректируют свои таблицы маршрутизации.

Адаптация RIP-маршрутизаторов к изменениям состояния сети.

К новым маршрутам RIP-маршрутизаторы приспосабливаются просто - они передают новую информацию в очередном сообщении своим соседям и постепенно эта информация становится известна всем маршрутизаторам сети. А вот к отрицательным изменениям, связанным с потерей какого-либо маршрута, RIP-маршрутизаторы приспосабливаются сложнее. Это связано с тем, что в формате сообщений протокола RIP нет поля, которое бы указывало на то, что путь к данной сети больше не существует.

Вместо этого используются два механизма уведомления о том, что некоторый маршрут более недействителен:

- истечение времени жизни маршрута;
- указание специального расстояния (бесконечности) до сети, ставшей недоступной.

Для отработки первого механизма каждая запись таблицы маршрутизации, полученная по протоколу RIP, имеет время жизни (TTL). При поступлении очередного RIP-сообщения, которое подтверждает справедливость данной записи, таймер TTL устанавливается в исходное состояние, а затем из него каждую секунду вычитается единица. Если за время тайм-аута не придет новое маршрутное сообщение об этом маршруте, то он помечается как недействительный.

Указание специального расстояния- RIP-маршрутизаторы указывают бесконечное расстояние до сети, причем в протоколе RIP оно выбрано равным 16 хопам (при другой метрике необходимо указать маршрутизатору ее значение, считающееся бесконечностью). Получив сообщение, в котором некоторая сеть сопровождается расстоянием 16 (или 15, что приводит к тому же результату, так как маршрутизатор наращивает полученное значение на 1), и маршрут помечается как недоступный.

Другие дистанционно-векторные протоколы – IGRP, BGP, EIGRP.