

# ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ДИСТАНЦИОННО-ВЕКТОРНЫХ ПРОТОКОЛОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМАХ И СЕТЯХ

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь

Буяльский Д.Л.

Шелягович А.С. – магистр тех. наук, ассистент

Корпоративные сети передачи данных развиваются огромными темпами. С каждым годом задачи, возлагаемые на сеть передачи данных, значительно усложняются, в следствие чего усложняется ее внутренняя структура и принципы организации, а так же растет потребность в эффективной маршрутизации трафика. Все протоколы обмена маршрутной информацией стека TCP/IP относятся к классу адаптивных протоколов, которые в свою очередь делятся на две группы, каждая из которых связана с одним из следующих типов алгоритмов:

- дистанционно-векторный алгоритм (Distance Vector Algorithms, DVA);
- алгоритм состояния связей (Link State Algorithms, LSA);

Основной особенностью дистанционно-векторных алгоритмов является периодическая и широковещательная рассылка вектора маршрутизатором по сети. Компонентами вектора являются расстояния от данного маршрутизатора до всех известных ему сетей. Под расстоянием обычно понимается число промежуточных маршрутизаторов через которые пакет должен пройти прежде, чем попадет в соответствующую сеть. Так же стоит отметить, что может использоваться и другая метрика, учитывающая не только число перевалочных пунктов, но и время прохождения пакетов по связи между соседними маршрутизаторами. Получив вектор от соседнего маршрутизатора, каждый маршрутизатор добавляет к нему информацию об известных ему других сетях, о которых он узнал непосредственно (если они подключены к его портам) или из аналогичных объявлений других маршрутизаторов, а затем снова рассылает новое значение вектора по сети. Т.е. каждый маршрутизатор узнает информацию об имеющихся в интересах сетей и о расстоянии до них через соседние маршрутизаторы.

Наиболее распространенным протоколом, основанным на дистанционно-векторном алгоритме, является протокол маршрутной информации RIP (Routing Information Protocol). Применяется в небольших компьютерных сетях, позволяет маршрутизаторам динамически обновлять маршрутную информацию (направление и дальность), получая её от соседних маршрутизаторов.

Наиболее существенные характеристики данного протокола

- В качестве метрики при выборе маршрута используется количество переходов;
- Максимальная длина маршрута равняется 15 переходам;
- По умолчанию обновления маршрутной информации рассылаются широковещательным способом;

Важными особенностями этого протокола является присвоение всем сетям номеров (способ образования номера зависит от используемого в сети протокола сетевого уровня), а всем маршрутизаторам присваиваются идентификаторы. Так же протокол RIP широко использует понятие "вектор расстояний". Вектор расстояний представляет собой набор пар чисел, являющихся номерами сетей и расстояниями до них в хопах. При работе протокола RIP используется транспортный протокол UDP. Все устройства, поддерживающие RIP, прослушивают UDP порт 520 и осуществляют передачу через этот же порт (рисунок 1).

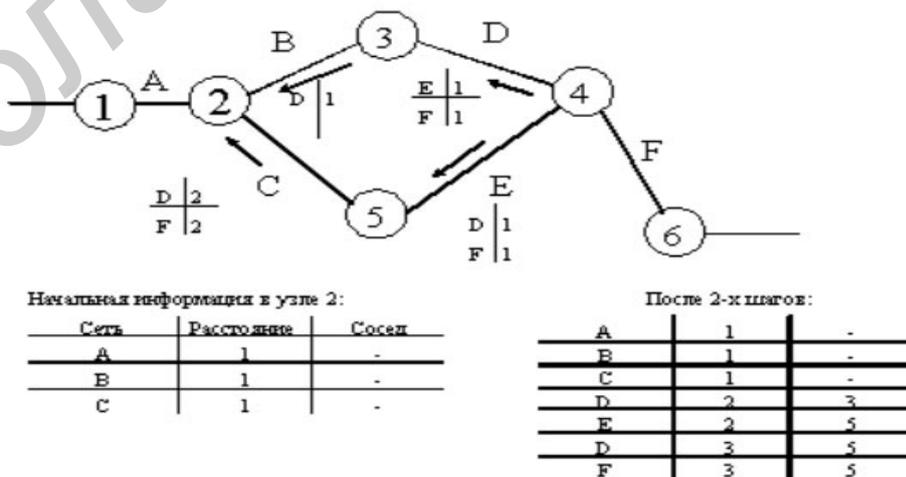


Рисунок 1 – Обмен маршрутной информацией по протоколу RIP;

Так же, не менее распространенным протоколом, основанным на дистанционно-векторном алгоритме, является усовершенствованный протокол маршрутизации внутреннего шлюза (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol - EIGRP), в котором, как и в ранее рассмотренном протоколе RIP, используется технология дистанционных векторов. Компонентами вектора являются расстояния от данного маршрутизатора до всех известных ему сетей.

Первым основным компонентом данного протокола является «Обнаружение/Восстановление соседа» (Neighbor Discovery/Recovery) - 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). Пока маршрутизатор получает пакеты Hello, он может определять, что его сосед функционирует нормально.

Вторым основным компонентом является «Надежный транспортный протокол» (Reliable Transport Protocol) - отвечает за гарантированную, упорядоченную доставку пакетов EIGRP всем соседям. Он поддерживает разнотипную передачу пакетов как в режиме мультитотправки, так и одиночной отправки (рисунок 2).

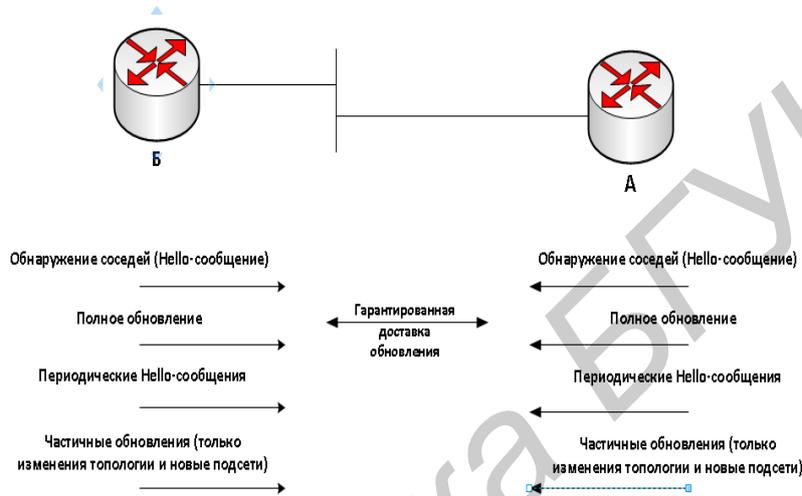


Рисунок 2 – Принцип работы протокола EIGRP

Третьим основным компонентом является «Блок конечных состояний алгоритма DUAL» (DUAL Finite State Machine) - 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.

Заключительным основным компонентом являются «Модули, зависимые от протоколов» (Protocol Dependent Modules) - 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.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что дистанционно-векторные алгоритмы на основе протокола маршрутной информации RIP (Routing Information Protocol) хорошо работают только в небольших сетях. В больших сетях они засоряют линии связи интенсивным широковещательным трафиком, к тому же изменения конфигурации могут обрабатываться по этому алгоритму не всегда корректно, так как маршрутизаторы не имеют точного представления о топологии связей в сети, а располагают только обобщенной информацией - вектором дистанций, к тому же полученной через посредников. Работа маршрутизатора в соответствии с дистанционно-векторным протоколом напоминает работу моста, так как точной топологической картины сети такой маршрутизатор не имеет. В настоящий момент, вместо протокола RIP используется протокол OSPF (Open Shortest Path First) — протокол динамической маршрутизации, основанный на технологии отслеживания состояния канала (link-state technology) и использующий для нахождения кратчайшего пути алгоритм Дейкстры.

Протокол маршрутизации внутреннего шлюза (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol - EIGRP), в свою очередь, является проприетарным (фирменным) протоколом Cisco, т.е. протокол EIGRP может работать только с оборудованием Cisco, что является существенным недостатком данного протокола.

Список использованных источников:

1. Дибров, М.В. Маршрутизаторы. Учебное пособие/ М.В.Дибров - Издательство: СФУ, Красноярск 2008
2. Протоколы обмена маршрутной информацией стека TCP/IP [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://citforum.ru/nets/ip/glava\\_8.shtml](http://citforum.ru/nets/ip/glava_8.shtml);
3. Cisco tips: Введение в EIGRP [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: - [http://www.novacom.ru/tech\\_support/Cisco/eigrp.html](http://www.novacom.ru/tech_support/Cisco/eigrp.html);

## ПРОГРАММЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск, Республика Беларусь*

*Варивоцкий А.В., Бакунова О.М., Калитеня И.Л.*

*Образцова О.Н. – канд. техн. наук, доцент*

В ходе выполнения курсового проекта по дисциплине «Схемотехника» были рассмотрены некоторые из моделирующих программ, предназначенных для разработки электронных устройств, широко применяемых в автоматизированном производстве, с целью выбора оптимальной программы для разработки схемы электронного устройства. В данном докладе представлены функциональные возможности некоторых из этих программ.

1) Multisim - это эмулятор схем, который позволяет вам создавать лучшие продукты за минимальное время. Он включает в себя версию Multicap, что делает его универсальным средством для программного описания и немедленного последующего тестирования схем. Multisim 10 позволяет объединить процессы разработки электронных устройств и тестирования на основе технологии виртуальных приборов для учебных и производственных целей.

Совместное использование программного обеспечения для моделирования электрических цепей Multisim компании National Instruments со средой разработки измерительных систем LabVIEW, позволяет сравнивать теоретические данные с реальными непосредственно в процессе создания схем обычных печатных плат, что снижает количество проектных итераций, число ошибок в прототипах и ускоряет выход продукции на рынок. Можно использовать Multisim для интерактивного создания принципиальных электрических схем и моделирования их режимов работы.

База данных компонентов включает более 1200 SPICE-моделей элементов от ведущих производителей, таких как Analog Devices, Linear Technology и Texas Instruments, а также более 100 новых моделей импульсных источников питания. Помимо этого, в новой версии программного обеспечения появился помощник Convergence Assistant, который автоматически корректирует параметры SPICE, исправляя ошибки моделирования. Добавлена поддержка моделей МОП-транзисторов стандарта BSIM4, а также расширены возможности отображения и анализа данных, включая новый пробник для значений тока и обновленные статические пробники для дифференциальных измерений.

Конструктор печатных плат Ultiboard тесно интегрирован с программами рисования электронных схем компании Electronics Workbench. Программа может работать совместно с инструментом рисования и имитации электронных устройств Multisim, либо инструментом рисования Multicap, который доступен, как дополнение к программе Ultiboard.

Интуитивно понятный индустриальный интерфейс. Опции включают "Dimming layers", позволяющую делать некоторые слои тусклыми, а другие прозрачными, "birds eye window", выделяющую активный слой по отношению ко всей плате. Размещение деталей с помощью опции Push & Shove (толкай и раздвигай). Эта функция позволяет точно разместить детали в плотно забитых областях, автоматически перемещая мешающие детали в сторону.

Уникальные возможности разводки, три мощных метода включают "gridless follow-me", в котором путь провода следует точно пути вашей мыши, "connection machine" который автоматически проводит одиночную линию простым щелчком на кнопку, "start on a ratsnest", позволяющий начать разводку в любом месте сетки. Четвертый метод применяется только в Ultiboard "magnetic attraction at pads" – виртуальное рисование линии к конечной точке с автоматическим завершением разводки.

Контроль ошибок, включает функцию "jump-to-error" программы, позволяющую найти место в разводке, где возникла проблема и функция "Real-Time Design Rule -Check" немедленно предупреждающую об ошибке визуальным выделением (цвет, круг и так далее) точно в том месте, где произошла ошибка.