

Лабораторная работа №7

Тема: Динамическая маршрутизация. Протокол RIP

Теоретические сведения:

Протокол RIP

Протокол маршрутной информации (англ. Routing Information Protocol) — один из самых простых протоколов маршрутизации. Применяется в небольших компьютерных сетях, позволяет маршрутизаторам динамически обновлять маршрутную информацию (направление и дальность в хопх), получая ее от соседних маршрутизаторов.

RIP — так называемый протокол дистанционно-векторной маршрутизации, который, оперирует транзитными участками в качестве метрики маршрутизации. Максимальное количество хопов, разрешенное в RIP — 15 (метрика 16 означает «бесконечно большую метрику»). Каждый RIP-маршрутизатор по умолчанию вещает в сеть свою полную таблицу маршрутизации раз в 30 секунд, довольно сильно нагружая низкоскоростные линии связи. RIP работает на прикладном уровне стека TCP/IP, используя UDP порт 520.

В современных сетевых средах RIP — не самое лучшее решение для выбора в качестве протокола маршрутизации, так как его возможности уступают более современным протоколам, таким как EIGRP, OSPF. Ограничение на 15 хопов не дает применять его в больших сетях. Преимущество этого протокола — простота конфигурирования.

Протокол OSPF

OSPF (англ. Open Shortest Path First) — протокол динамической маршрутизации, основанный на технологии отслеживания состояния канала (link-state technology) и использующий для нахождения кратчайшего пути Алгоритм Дейкстры (Dijkstra's algorithm).

Протокол OSPF был разработан IETF в 1988 году. Последняя версия протокола представлена в RFC 2328. Протокол OSPF представляет собой протокол внутреннего шлюза (Interior Gateway Protocol — IGP). Протокол OSPF

распространяет информацию о доступных маршрутах между маршрутизаторами одной автономной системы.

OSPF имеет следующие преимущества:

- Высокая скорость сходимости по сравнению с дистанционно-векторными протоколами маршрутизации;
- Поддержка сетевых масок переменной длины (VLSM);
- Оптимальное использование пропускной способности (т. к. строится минимальный остовный граф по алгоритму Дейкстры);

Описание работы протокола

1. Маршрутизаторы обмениваются hello-пакетами через все интерфейсы, на которых активирован OSPF. Маршрутизаторы, разделяющие общий канал передачи данных, становятся соседями, когда они приходят к договоренности об определённых параметрах, указанных в их hello-пакетах.
2. На следующем этапе работы протокола маршрутизаторы будут пытаться перейти в состояние смежности со своими соседями. Переход в состояние смежности определяется типом маршрутизаторов, обменивающихся hello-пакетами, и типом сети, по которой передаются hello-пакеты. OSPF определяет несколько типов сетей и несколько типов маршрутизаторов. Пара маршрутизаторов, находящихся в состоянии смежности, синхронизирует между собой базу данных состояния каналов.
3. Каждый маршрутизатор посылает объявления о состоянии канала маршрутизаторам, с которыми он находится в состоянии смежности.
4. Каждый маршрутизатор, получивший объявление от смежного маршрутизатора, записывает передаваемую в нём информацию в базу данных состояния каналов маршрутизатора и рассылает копию объявления всем другим смежным с ним маршрутизаторам.
5. Рассылая объявления внутри одной OSPF-зоны, все маршрутизаторы строят идентичную базу данных состояния каналов маршрутизатора.
6. Когда база данных построена, каждый маршрутизатор использует алгоритм

«кратчайший путь первым» для вычисления графа без петель, который будет описывать кратчайший путь к каждому известному пункту назначения с собой в качестве корня. Этот граф — дерево кратчайших путей.

7. Каждый маршрутизатор строит таблицу маршрутизации из своего дерева кратчайших путей.

Типы сетей, поддерживаемые протоколом OSPF

- Широковещательные сети со множественным доступом (Ethernet, Token Ring)
- Точка-точка (T1, E1, коммутируемый доступ)
- Нешироковещательные сети со множественным доступом (NBMA) (Frame relay)

Протокол EIGRP

EIGRP (англ. *Enhanced Interior Gateway Routing Protocol*) — протокол маршрутизации, разработанный фирмой Cisco на основе протокола IGRP той же фирмы. Релиз протокола состоялся в 1994 году. EIGRP использует механизм DUAL для выбора наиболее короткого маршрута.

Более ранний и практически не используемый ныне протокол IGRP был создан как альтернатива протоколу RIP (до того, как был разработан OSPF). После появления OSPF, Cisco представила EIGRP — переработанный и улучшенный вариант IGRP, свободный от основного недостатка дистанционно-векторных протоколов — особых ситуаций с заикливанием маршрутов — благодаря специальному алгоритму распространения информации об изменениях в топологии сети. EIGRP более прост в реализации и менее требователен к вычислительным ресурсам маршрутизатора чем OSPF. Также EIGRP имеет более продвинутый алгоритм вычисления метрики, основной особенностью которого служат два критерия:

- При вычислении метрики используется минимальная пропускная способность (bandwidth) для данного маршрута (а не сумму цен (cost) как в

случае с OSPF), что позволяет более точно определять более выгодный путь (маршрут).

- В формуле вычисления метрики есть возможность учитывать загрузку и надежность интерфейсов на пути.

Стоит заметить, что усложнение формулы вычисления метрик приводит и к усложнению понимания метрики администратором. Хотя многие сторонники OSPF и считают, что ,при прочих равных, EIGRP отрабатывает изменение топологии медленнее чем OSPF, но это скорее заблуждение, поскольку при малом количестве маршрутизаторов EIGRP отрабатывает быстрее, а при усложнении схемы дизайн и архитектура протокола OSPF требует более тщательного внедрения (создание зон и межзонных отношений), что также замедляет обмен маршрутами и усложняет количество вычислений требуемых для выбора лучшего маршрута. В итоге EIGRP работает сравнительно одинаково, а в некоторых простейших или наоборот более сложных топологиях даже быстрее чем другие, существующие на данный момент, протоколы маршрутизации.

Еще одно преимущество протокола EIGRP в том, что он способен производить суммаризацию на любом маршрутизаторе на пути, поскольку является протоколом класса "вектор расстояния" (Distance Vector), информация передается от соседа к соседу, где каждый следующий выбирает только лучший маршрут, отдаваемый соседу.

Единственным недостатком протокола EIGRP на данный момент является его ограниченность в использовании оборудования только компании Cisco. Хотя в феврале 2013 года Cisco открыла EIGRP, его внедрение в маршрутизаторы других производителей официально не объявлено.

Практическое задание:

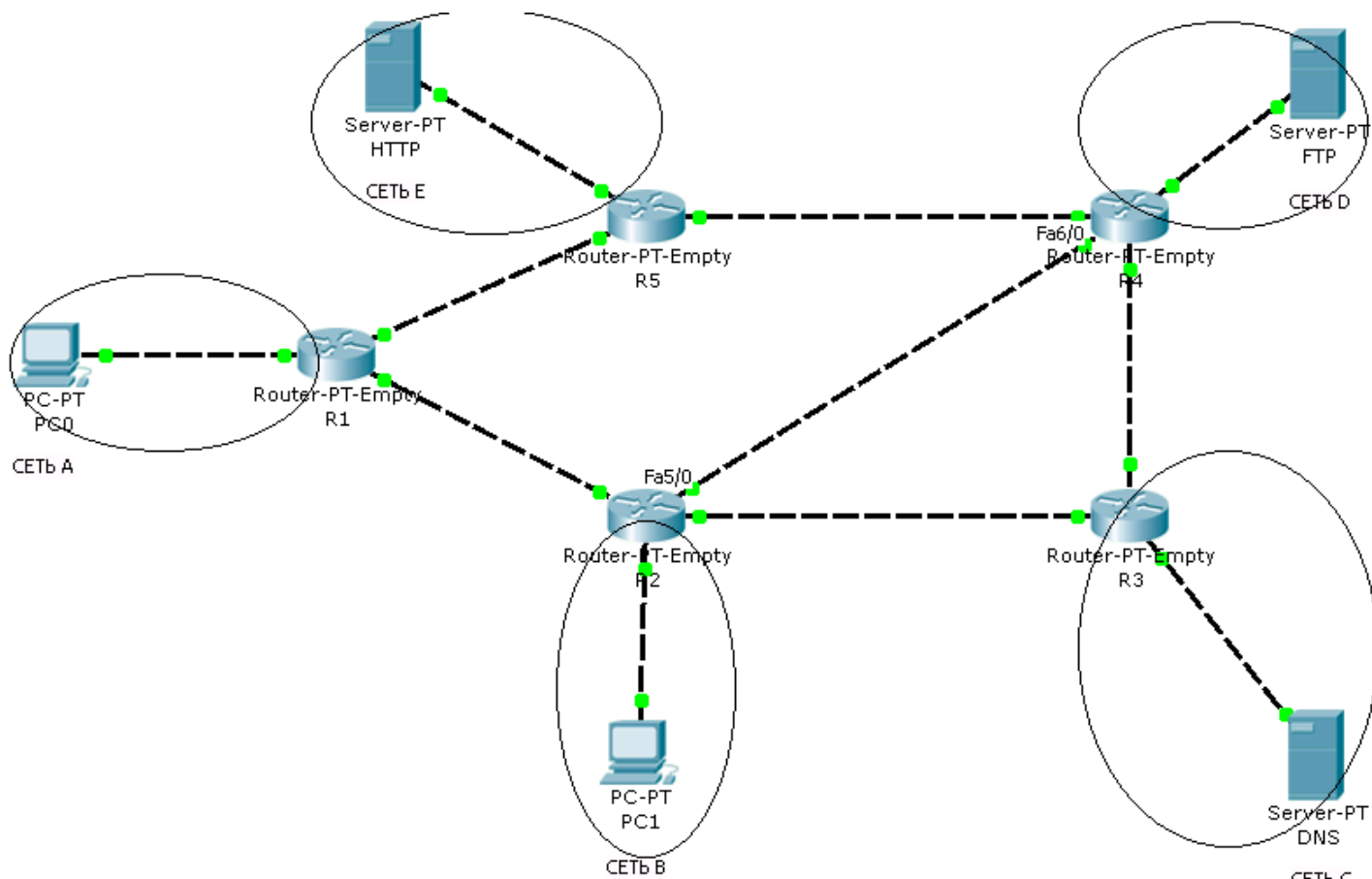


Рис. 1

Исходные данные:

$$x = \text{<номер зач. кн.> mod } 30$$

Ход работы:

1. Создаем топологию как показано на рис. 1.

Примечание. При выборе маршрутизаторов нужно использовать тип *Generic (Router-PT-Empty)* и подключить необходимое кол-во модулей *PT-ROUTER-NM-1CFE* (зависит от кол-ва подключенных сетей к маршрутизатору)

2. Разделить сеть на подсети:

1) 192.x.0.0/21 на 6 подсетей, чтобы удовлетворялись условия:

Подсеть	Кол-во устройств
---------	------------------

A	130
B	201
C	235
D	198
E	252

Примечание. Разбиение осуществлять наиболее экономным способом

- 2) 201.x.y.0/24 на подсети, для соединения между маршрутизаторами (interconnect)

Примечание. Значение x должно меняться от 1 до 6 для каждой подсети соответственно

3. Назначить IP адреса соответствующим устройствам в подсетях A, B, C, D, E:

- IP адрес устройства: первый адрес из подсети
- IP адрес шлюза: последний адрес из подсети

4. Назначить IP адреса маршрутизаторам:

5. Настройки сервера HTTP, DNS и FTP взять из лабораторной работы №4.

Примечание. IP адреса серверов и их шлюзов по умолчанию должны соответствовать новой адресной схеме. Для устройства PC0 указать новый IP адрес DNS сервера

6. Настройка динамической маршрутизации.

- 1) Убедитесь, что на всех маршрутизаторах статус физических портов в режиме «ON»
- 2) В режиме конфигурации маршрутизатора необходимо перейти на вкладку «RIP»
- 3) Добавить сети на каждом из маршрутизаторов, которые будут

участвовать в процессе RIP.

Проверка выполнения работы:

1. На устройстве PC0 проверить доступность всех устройств с помощью утилиты ping (в командной строки необходимо ввести команду ping <доменное имя>).
2. На PC0, PC1 проверить работоспособность каждого из серверов. Для проверки также необходимо использовать режим симуляции.

Список литературы:

1. Том М. Томас II Структура и реализация сетей на основе протокола OSPF. Руководство Cisco = OSPF Network Design Solutions. — 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2004. — С. 816. — ISBN 1-58705-032-3
2. Брайан Хилл Полный справочник по Cisco = Cisco: The Complete Reference. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 1088. — ISBN 0-07-219280-1