

Владивостокский государственный университет  
экономики и сервиса  
Институт информатики, инноваций и бизнес систем  
Кафедра информационных систем и компьютерных  
технологий

**Предмет:**  
**«Телекоммуникационные технологии»**

Руководитель: Сачко Максим Анатольевич, ст.  
преподаватель

# Тема 6.

## Протокол EIGRP

EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) – дистанционно векторный протокол маршрутизации, разработанный фирмой Cisco на основе протокола IGRP той же фирмы. 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 зацикливанием маршрутов – благодаря специальному алгоритму распространения информации об изменениях в топологии сети.

Несмотря на то, что в общем случае протоколы состояния связей (OSPF) обрабатывают изменения в топологии сети быстрее, чем EIGRP, а также OSPF имеет ряд дополнительных возможностей, EIGRP более прост в реализации и менее требователен к вычислительным ресурсам маршрутизатора.

EIGRP-маршрутизатор обнаруживает своих соседей путем периодической рассылки сообщений "Hello". Эти же сообщения используются для мониторинга состояния связи с соседом (рассылаются каждые 5 секунд в сетях с большой пропускной способностью – например, Ethernet – и каждые 60 секунд в "медленных" сетях).

Эти же сообщения используются для мониторинга состояния связи с соседом (рассылаются каждые 5 секунд в сетях с большой пропускной способностью – например, Ethernet – и каждые 60 секунд в "медленных" сетях).

Такой мониторинг позволяет рассылать в сети векторы расстояний не периодически, а только при изменении топологии сети.



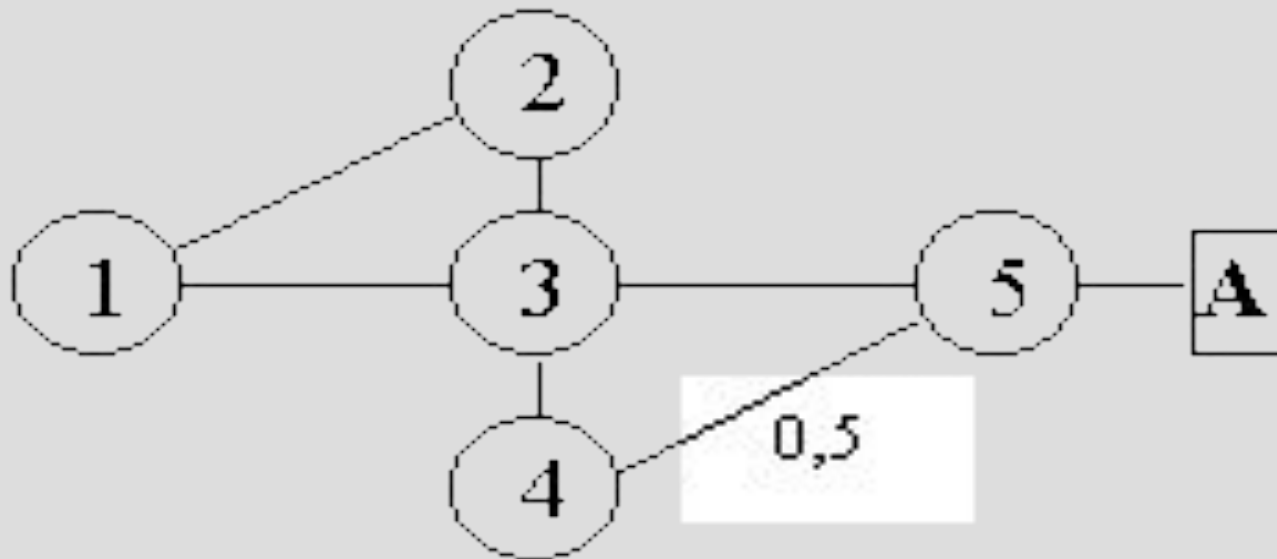
EIGRP использует комплексное значение метрики, вычисляемое на основании показателей пропускной способности и задержки при передаче данных в сети.

Также в расчет метрики могут быть включены показатели загрузки и надежности сети. В отличие от протокола RIP метрика в EIGRP не является фактором, ограничивающим размер системы.

При получении от соседей векторов расстояний, маршрутизатор для каждой сети назначения не только выбирает соседа, через которого лежит кратчайший путь в эту сеть, но также запоминает и вероятных заместителей (feasible successors).

Вероятным заместителем становится маршрутизатор, объявивший метрику маршрута от себя до данной сети меньшую, чем полная метрика установленного маршрута. Рассмотрим пример на рис. 6.1 (для простоты метрики всех связей, кроме (4)-(5), считаем равными единице; метрика связи (4)-(5) равна 0,5).

# Пример EIGRP-системы



Кружками обозначены маршрутизаторы, прямоугольником – сеть назначения A. Маршрутизатор (3) получает от (5) элемент вектора расстояний ( $A=1$ ), а от (4) – ( $A=1,5$ ). В таблице маршрутизатора (3) узел (5) становится следующим маршрутизатором на пути в сеть A, а узел (4) – вероятным заместителем, так как заявленное им расстояние до A ( $1,5$ ) меньше полной метрики установленного маршрута (3)-(5)-A, которая равна 2.

Обратим внимание на маршрутизаторы (1) и (2). Они присылают узлу (3) элемент ( $A=3$ ) и, следовательно, не являются вероятными заместителями маршрута из (3) в  $A$ , что, безусловно, разумно.

Если связь между узлами (3) и (5) обрывается, то (3) ищет в своей EIGRP-таблице вероятного заместителя ((4)) и немедленно устанавливает маршрут в сеть А через него.



Таким образом время, в течение которого маршрут в сеть А отсутствовал, существенно сокращается по сравнению с протоколом RIP, где требуется ждать, когда соседи пришлют очередные векторы расстояний.

Если же ни одного вероятного заместителя не найдено (допустим, связь (3)-(4) тоже обрывается), то маршрутизатор переходит в активное состояние и начинает опрос всех своих соседей на предмет наличия маршрута в сеть  $A$ , сообщая при этом что его собственное расстояние до  $A$  равно бесконечности. Здесь вступает в работу алгоритм DUAL (Diffusing Update Algorithm).

Следуя этому алгоритму, сосед отвечает на запрос только тогда, когда у него есть либо готовый маршрут в  $A$ , либо вероятный заместитель – в любом из этих случаев сосед присылает в узел (3) свое расстояние до  $A$ .

Иначе сосед сам переходит в активное состояние и процесс повторяется (разумеется с той разницей, что к маршрутизатору (З) запрос не посылается; кроме того, маршрутизатор, находящийся в активном состоянии, сам может отвечать на запросы, посылая в ответ свое текущее значение расстояния до А).

Таким образом область "активизированных" маршрутизаторов расширяется до тех пор, пока не будет обнаружен маршрут в сеть А или доказано его отсутствие, после чего волна сходится в обратном направлении к инициировавшему процесс узлу, при этом все маршрутизаторы вносят в свои таблицы надлежащие изменения.

В протоколе EIGRP также реализованы процедуры Split Horizon и Poison Reverse (см. п. 4.2.1), которые выполняются не всегда, а в зависимости от состояния маршрутизатора и его соседей.

Из-за того, что EIGRP-маршрутизатор не просто принимает от соседей векторы расстояний, а строит на их основе некоторое представление от топологии сети ("вероятные заместители"), контролирует состояние связи с соседями и использует алгоритм DUAL, что всё вместе напоминает протоколы состояния связей, Cisco классифицирует EIGRP как "гибридный" протокол.

# Вопросы для самопроверки:

1. Протокол EIGRP, его отличительные черты?
2. Что такое алгоритм DUAL.
3. К какому типу протоколов маршрутизации относится EIGRP?
4. Отличие протокола IGRP от RIP?



# Рекомендуемая литература:

1. Мамаев М.А. Телекоммуникационные технологии (Сети TCP/IP). – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2004.
2. Леинванд А., Пински Б. Конфигурирование маршрутизаторов Cisco. 3-е издание. – М.: "Вильямс", 2007.
3. Мамаев М., Петренко С. Технологии защиты информации в Интернете. Специальный справочник. – СПб: "Питер", 2005.
4. Pepelnjak I. "EIGRP Network Design Solutions". – Cisco Press, 2002.

- **Использование материалов презентации**

- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.