

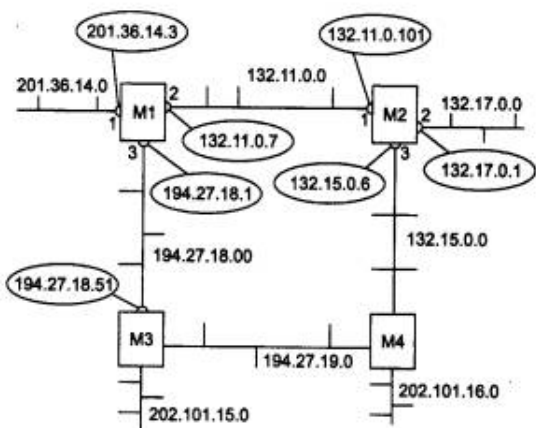
## 29. Протоколы маршрутизации в IP-сетях.

**Протокол OSPF.** Спецификация протокола OSPF (Open Shortest Path First) описана в документе RFC 1247. Он ориентирован на применение в больших распределенных сетях. OSPF вычисляет маршруты в сетях IP, работая совместно с другими протоколами обмена маршрутной информацией. Протокол OSPF основан на *алгоритме состояния канала*. Суть этого алгоритма состоит в том, что он должен вычислить кратчайший путь. При этом «кратчайший» не означает, что путь физически самый короткий. Имеется в виду, что информация пройдет по этому пути быстрее, чем по другим. Маршрутизатор, работающий с этим протоколом, отправляет запросы всем соседним маршрутизаторам (hello-пакеты), находящимся в одном с ним домене маршрутизации, для выявления состояния каналов до них и далее от них. Состояние канала при этом характеризуется несколькими параметрами, которые называются *метриками*. Метрикой может быть пропускная способность канала, его загрузка на текущий момент, задержка информации при ее прохождении по этому каналу и т. д. Обобщив полученные сведения, этот маршрутизатор сообщает их всем соседям. После этого им строится ориентированный граф, который повторяет топологию домена маршрутизации. Каждому ребру этого графа назначается оценочный параметр (метрика). После построения графа используется алгоритм Дейкстры, который по двум заданным узлам находит набор ребер с наименьшей суммарной стоимостью, то есть, по сути, выбирает оптимальный маршрут. По совокупной информации (полученной и найденной в результате вычислений) создается таблица маршрутизации.

**Протокол IGRP** (Interior Gateway Routing Protocol, внутренний шлюзовой протокол маршрутизации) разработан фирмой Cisco в 1980 году. Протокол принадлежит к классу протоколов IGP. Он работает по алгоритму вектора расстояния. Как и в протоколе RIP, таблицы маршрутизации протокола IGRP формируются путем обмена маршрутизаторами служебной информацией. При запуске маршрутизатор содержит только информацию о напрямую подключенных к нему сетях. Затем он получает информацию о других логических сетях от соседних маршрутизаторов. В наиболее простом случае маршрутизатор ищет только один, наиболее

предпочтительный маршрут к получателю. Оптимальный маршрут — это маршрут, с минимальной метрикой. Протокол IGRP поддерживает распределение потока на несколько маршрутов, которые имеют одинаковую метрику. Администратор может настраивать метрики вручную для принудительного распределения трафика, что позволяет направлять трафик через быстрые каналы. При этом резервирование каналов связи позволяет автоматически переключать трафик на запасной канал в случае выхода из строя основной линии

**Протокол EIGRP** представляет собой первую реализацию алгоритма DUAL: (Distributed Update Algorithm, алгоритм распределенного обновления), который позволяет маршрутизатору восстанавливать свою работоспособность сразу же после изменения в



сетевой топологии, что значительно увеличивает надежность распределенной сети. В большинстве случаев маршрутизаторы, работающие по протоколу EIGRP, перестраиваются в соответствии с новой топологией меньше, чем за одну секунду. Таким образом, хотя протокол EIGRP и перенял алгоритм вектора расстояния от протокола IGRP, он обладает возможностями протоколов, работающих по алгоритму состояния канала, таких как IS-IS и OSPF. Протокол поддерживает маски подсетей переменной длины, что позволяет организации более эффективно использовать выделенное ей адресное пространство. Протоколы маршрутизации RIP и IGRP не поддерживают передачу информации о масках подсети.

**Протокол IGMP.** Основное назначение протокола IGMP — обмен информацией между рабочей станцией и маршрутизатором данной подсети. Протокол позволяет станции информировать маршрутизатор о том, что она хочет получать пакеты с определенными групповыми адресами. Тем самым она заявляет о своей принадлежности к той или иной группе. Кроме того, с помощью этого протокола маршрутизатор периодически опрашивает присоединенные к нему подсети, определяя активность известных ему членов группы. В случае, если к подсети подключено несколько маршрутизаторов, один из них автоматически становится доминирующим, принимая на себя ответственность за опрос членов группы. Протокол IGMP имеет несколько версий. Наиболее распространенная версия 1 описана в документе RFC 1112. Более поздние реализации протокола IGMP (версии 2 и выше) значительно расширяют его возможности и обратно совместимы с версией 1. В версии 2 введена новая процедура выбора доминирующего маршрутизатора для каждой подсети: маршрутизатор с наименьшим IP-адресом назначается доминирующим. В версии 1 он

определялся с помощью протоколов групповой маршрутизации, что приводило к нештатным ситуациям, так как различные протоколы групповой маршрутизации используют неодинаковые методы выбора. Основываясь на информации, полученной с помощью протокола IGMP, маршрутизаторы определяют, в какие подключенные к ним подсети необходимо передавать групповой трафик.