

image not found or type unknown



1.1. Назначение (Разработка алгоритма динамической маршрутизации на базе протокола OSPF).

Протокол OSPF относится к протоколам внутреннего шлюза IGP (Interior Gateway Protocol). К этой категории принадлежат протоколы маршрутизации, обеспечивающие обмен информацией в пределах автономной системы AS (Autonomous System представляет собой сеть, находящуюся под единым административным управлением).

В каждом из узлов сети с использованием протокола маршрутизации создается база топологической информации о сетевых маршрутах. Наряду с рассматриваемыми протоколами BGP4 и IS-IS, для этой цели может быть применен протокол маршрутизации по состояниям каналов OSPF (Open Shortest Path First - "первым выбирается кратчайший путь"). Поскольку OSPF используется наиболее часто, рассмотрение протоколов маршрутизации для MPLS начинается именно с него.

2) содержание.

2.1. Метрики OSPF.

В OSPF используется принцип контроля состояния канала (link-state protocol), а метрика представляет собой оценку эффективности связи в этом канале: чем меньше метрика, тем эффективнее организация связи. В простейшем случае метрика маршрута может равняться его длине в пересылках (hops), как это происходит в протоколе RIP. Но в общем случае значения метрики могут определяться в гораздо более широком диапазоне.

Метрика, оценивающая пропускную способность канала, определяется, например, компанией CISCO, как количество секунд, нужное для передачи 100 Мбит. Имеется следующая формула для вычисления метрики доставки информации через каналы сети OSPF: метрика = $10^8 / \text{скорость передачи в битах в секунду}$.

По этой формуле вычислены, например, следующие метрики:

-канал со скоростью 100 Мбит/с соответствует метрике 1;

- сеть Ethernet / 802.3 соответствует метрике 10;
- тракт E1 2,048 Мбит/с соответствует метрике 48;
- тракт T1 1,544 Мбит/с соответствует метрике 65;
- канал 64 Кбит/с соответствует метрике 1562;
- канал 56 Кбит/с соответствует метрике 1785;
- канал 19,2 Кбит/с соответствует метрике 5208;
- канал 9,6 Кбит/с соответствует метрике 10416.

Кроме того, протокол OSPF позволяет определить для любой сети значения метрики в зависимости от типа услуги ToS (Type of Service). Для каждой из метрик протокол OSPF строит отдельную таблицу маршрутизации. Чаще всего OSPF выбирает маршрут на основании полосы пропускания канала.

2.1. Архитектура сети MPLS.

Технология Multiprotocol Label Switching (MPLS -- многопротокольная коммутация по меткам) -- это технология передачи данных от одного узла к другому, использующая метки для принятия решения о выборе маршрута. Технология MPLS подразделяется на две технологии: MPLS L2 VPN и MPLS L3 VPN. При использовании в сети технологии MPLS L2 VPN передача данных осуществляется на втором уровне модели OSI, используя такие технологии как Ethernet, Frame Relay и ATM. При использовании в сети технологии MPLS L3 VPN передача данных осуществляется на третьем уровне модели OSI, используя технологию IP [3]. MPLS сеть предоставляет широчайшие возможности передачи данных: возможность организовать множество соединений для одной организации, поддержка приложений реального времени (голос и видео). Маршруты в MPLS сети вычисляются посредством таких протоколов как BGP, OSPF, IS-IS и RIP [1].

Технологию MPLS L3 VPN можно использовать поверх магистральной MPLS сети, либо поверх магистральной IP сети, используя протоколы GRE, L2TPv3 и другие туннельные протоколы.

На рисунке 1 отображена простая магистральная MPLS сеть с применением технологии MPLS L3 VPN, которая обслуживает две организации, расположенные в разных городах ("City3", "City5" и "City6"). Магистральная MPLS сеть состоит из

следующих маршрутизаторов: «City1», «City2», «City3_PE», «City4», «City5_PE» и «City6_PE». Сети «Net1_A» и «Net1_B» относятся к одной организации, а сети «Net2_A» и «Net2_B» - к другой.

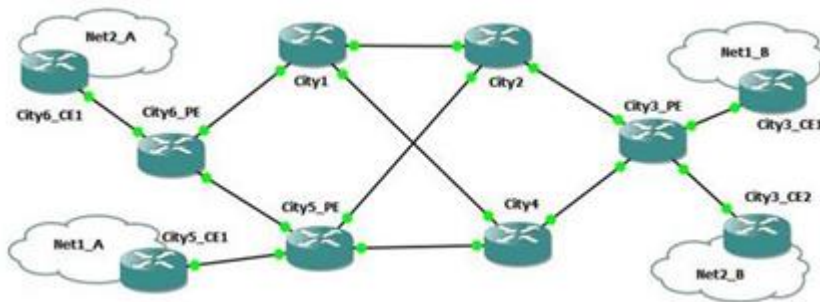


рисунок 1

2.2. Магистральная MPLS сеть, Технология VPLS.

Обозначение «PE» в названии города означает, что в этом городе находится граничный маршрутизатор провайдера (Provider Edge). Обозначение «CE» в названии города означает, что в этом городе расположен граничный маршрутизатор клиента (Customer Edge) [2]. В городах, названия которых не содержат подобные обозначения, расположены промежуточные маршрутизаторы, повышающие надежность и отказоустойчивость MPLS сети. Такие маршрутизаторы провайдера могут стать граничными, если в соответствующем городе клиент захочет создать сеть своей организации.

В сетях, использующих технологию MPLS L3 VPN, можно выделить следующие преимущества (для пояснения будет использоваться сеть, изображенная на рисунке 1):

1. Независимость адресного пространства организаций -- сети разных организаций изолированы друг от друга.
2. Подключение к магистральной MPLS сети провайдера больше тысячи организаций и виртуальных частных сетей, которые расположены на различном расстоянии друг от друга, при условии нахождения необходимого оборудования провайдера и подключаемой организации в одной локации.
3. В магистральной MPLS сети имеется множество маршрутов, за счет этого повышается надежность сети -- при выходе из строя маршрутизатора автоматически перестроится MPLS сеть, произойдет выбор оптимальных маршрутов, в результате этого отказ передачи данных в сети потребителя

отсутствует.

4. В большинстве случаев при построении сети устанавливаются дополнительные (резервные) маршрутизаторы, благодаря которым повышается отказоустойчивость сети. Рассмотрим пример сети, имеющей два граничных маршрутизатора, соединяющих две больших сети. В функционировании сети задействованы оба маршрутизатора; при выходе одного маршрутизатора из строя другой будет работать, вероятность выхода из строя обоих маршрутизаторов крайне мала. Если бы в сети был бы всего лишь один граничный маршрутизатор, то при его выходе из строя сеть перестала бы функционировать.

5. Протокол MPLS используется совместно с другими протоколами: IP, IS-IS, OSPF, RIP и BGP [1].

6. В магистральных MPLS сетях можно гарантировать пропускную способность.

7. Балансировка нагрузки в MPLS сети. Возможность равномерно распределить трафик между маршрутизаторами сети, в результате этого не возникает перегрузок оборудования, не выходят из строя маршрутизаторы -- эффективность сети не снижается.

8. В магистральной MPLS сети можно организовать технологию VPLS (Virtual Private LAN Service -- технология организации виртуальной частной сети) -- создать виртуальный коммутатор, работающий на уровне L2 модели OSI, а в качестве граничного оборудования клиента использовать обычные коммутаторы. На рисунке 2 приведен пример реализации технологии VPLS для одной организации с офисами, расположенными в разных городах.

2.2.Технология VPLS.

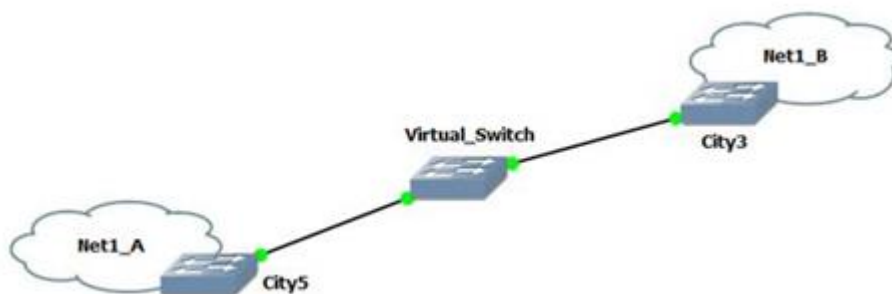


рисунок 2

Технология MPLS L3 VPN позволяет создать много виртуальных маршрутизаторов и интерфейсов в магистральной MPLS сети, которые сконфигурированы отдельно для каждой организации. В качестве примера на рисунке 3 отображена одна организация, имеющая соединение между своими офисами, расположенными в разных городах, через виртуальный маршрутизатор.

3) заключение, выводы.

Виртуальный маршрутизатор в MPLS сети.

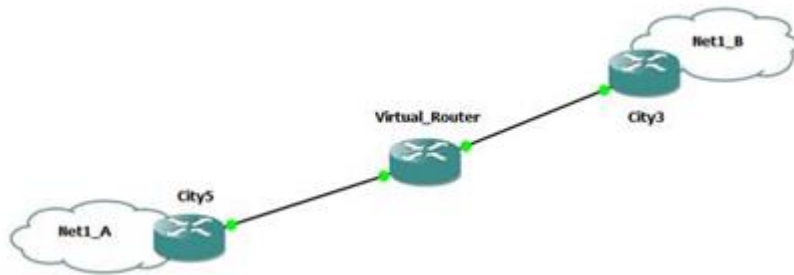


рисунок 3

Недостатки:

1. Сложность реализации MPLS сети -- существует необходимость в инженерах, имеющих профессиональные навыки для построения таких сетей.
2. Дороговизна как оборудования и построения сети, так и обслуживания этой сети.
3. Сложность в защите информации -- если не работает один протокол, то вся сеть не функционирует.

Основной недостаток MPLS сети -это дорогое оборудование, дорогое проектирование и дорогое обслуживание сети. Однако преимуществ MPLS сети значительно больше, главными из которых являются высокая производительность, высокая надежность, гарантированная пропускная способность канала потребителя и совместное использование с протоколами канального и сетевого уровней.