

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРАФИКА В СЕТИ MPLS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ TRAFFIC ENGINEERING

Маньковский В.Б.

Научный руководитель: проф., д.т.н. Романов О. И.
Институт телекоммуникационных систем НТУУ «КПИ»
E-mail: mankovskij@yandex.ru

Evaluate the performance of MPLS network with the traffic engineering

One of the methods of increasing network performance is IP-networks on MPLS technology. A key feature of MPLS technology is the Traffic Engineering, which has a vital role to minimize packet delay through effective load balancing and network management. In this article, one of the important parameter of a network, in terms of performance was rated - time of a packet in a congested network MPLS-TE and conventional IP-network.

Одним из способов повышения производительности сети является IP-сетей по технологии MPLS. Ключевой особенностью технологии MPLS является Traffic Engineering, которая играет важную роль для минимизации задержки пакета за счет эффективного распределения нагрузки и управления сетью. В этой статье, рассмотрен один из важных параметров сети, с точки зрения производительности, - время передачи пакета в перегруженной сети MPLS-TE и обычные IP-сети.

В последнее время среда Интернет выступает в роли сети доступа в режиме реального времени для приложений, которые должны иметь минимально возможную временную задержку при передачи пакетов от источника к потребителю. Такие приложения оперируют данными, которые имеют малый размер пакета, но большую интенсивность передачи. Эти приложения требуют широкую пропускную способность канала для того, чтобы обеспечить необходимые задержки, и данный показатель не относится к повышению экономической эффективности.

В интерактивных приложениях при передачи трафика в реальном времени, общая задержка в одном направлении должна быть коротка, чтобы дать приложению состояния on-line. При превышении времени ожидания, приложения разрывают соединение в клиент-серверных архитектурах. Максимальное значение задержки порядка от 0,5 до 0,9 секунды требуется для достижения этой цели[1]. Согласно спецификаций Международного союза электросвязи (МСЭ) рекомендует задержку около 550 мс в одну сторону от начала линии до конца для высокоскоростного трафика.

MPLS стала ключевой технологии интеграции для осуществления передачи трафика данных по той же сети, и эта технология, которая играет важную роль в сетях следующего поколения, путем предоставления качества обслуживания (QoS) и TE (Traffic Engineering). В сети MPLS, LSPs (Label

Switched Path) устанавливаются из входного узла к узлу исходящего трафика до начала передачи. Каждый LSP может быть задан с функциями, которые включают ограничения и надежность по времени доставки [2]. Поэтому приложения, ориентированные на составление канал, могут воспользоваться "виртуальным соединением", установленным MPLS.

Для данного доклада была использована среда моделирования GNS3 для создания топологии сети, как показано на рис.1 для традиционных IP сетей и для MPLS сетей. Моделирование состоит из двух сценариев на представленных топологиях сети. Сценарий 1 на основе IP: сеть без TE (в составе протокола OSPF). Сценарий 2 на базе MPLS сети с TE. Результаты этого моделирования используются для сравнения между двумя сетями.

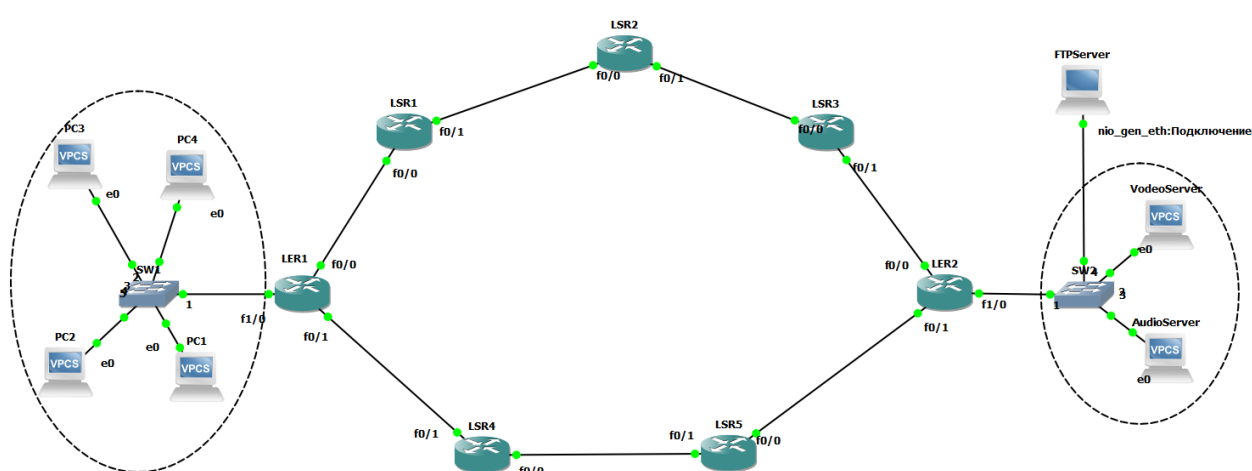


Рис. 1 Топология моделируемой сети.

Моделирование состоит из двух сценариев на представленных топологиях сети. Сценарий 1 на основе IP: сеть без TE (в составе протокола OSPF). Сценарий 2: на основе MPLS сети с TE.

В результате были сравнены метрики: время прохождения пакетов от одного конца линии связи к другому в сети MPLS TE и сети стандартной IP-модели. Для данного параметра, MPLS TE показало лучший вариант, чем традиционные сети IP[3,4].

В сценарии 1 все маршрутизаторы настроены, как обычные IP-маршрутизаторы и пакеты передаются при помощи протокола OSPF. В Сценарии 2 MPLS TE реализуется путем создания LSPs, и определение того, что трафик назначается соответствующим LSP. Перед тем как LSPs настроены, статус MPLS на интерфейсах, работающих с протоколом OSPF основных маршрутизаторов, устанавливается для включения. Пограничные маршрутизаторы, LER1 и LER2 рассматриваются в качестве источника и назначения LSP соответственно. Время отклика при передаче FTP пакетов в сети на базе MPLS TE была значительно ниже, чем в сети IP, как на рис. 2, а

также среднее время принятого пакета в MPLS TE лучше, чем в модели сети IP (см. рис. 3).

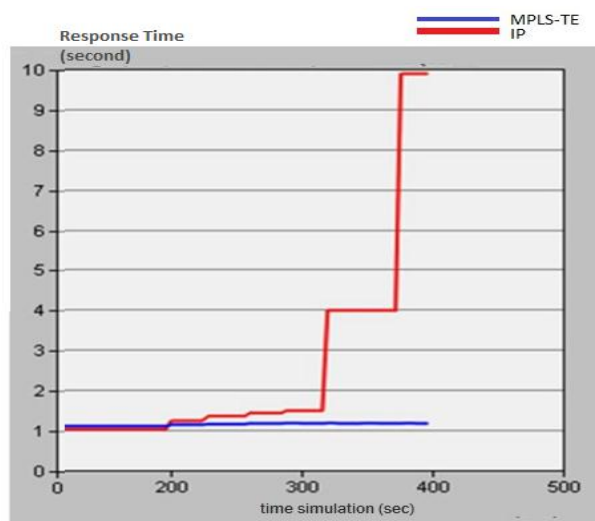


Рис.2 Среднее время приема пакета (пакет/сек).

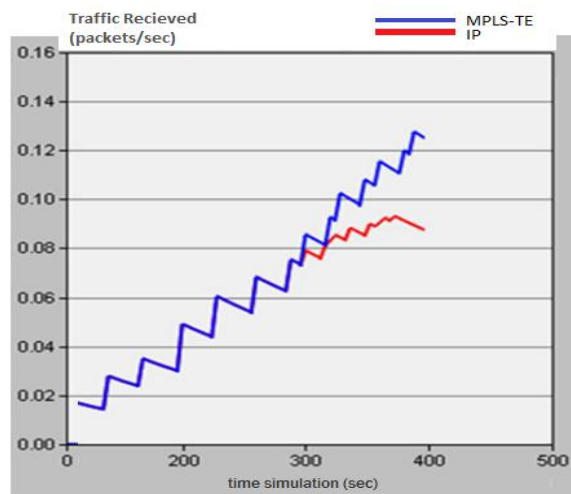


Рис.3 Время отклика пакета (сек).

На основе результатов моделирования можно сделать вывод о том, что MPLS обеспечивает лучшее решение в реализации таких приложений по сравнению с обычными IP-сетями. Кроме того, эта статья объясняет плохое использование линии связи в обычных IP-сетях. Видно, что сеть, которая сконфигурирована используя протокол маршрутизации OSPF, не способна эффективно обрабатывать входящий трафик. При увеличении сетевого трафика, кратчайший путь от исходного узла к узлу назначения сильно перегружается и приводит к потере данных передачи.

Было смоделировано и показано, что MPLS TE способен обрабатывать входящий трафик эффективней чем традиционные IP-сети, за счет распределения трафика по нескольким LSP, в соответствии с FEC, который не в состоянии достичь в обычном протоколе маршрутизации. Производительность сети значительно повышается при использовании MPLS TE на сети. Для внедрения данной технологии на сетях, необходимо значительное упрощение архитектуры сети.

Литература

1. Jasmina Barakovic Himzo Bajric, and Amir Husic., "Multimedia Traffic Analysis of MPLS and non-MPLS Network", International Symposium ELMAR-2006, Zadar, Croatia, June 2012.
2. Najib Naja, "An Enhanced MPLS-TE for Transferring Multimedia packets", International Journal of Advanced Computer Science and Applications, (IJACSA), Vol. 3, No.8, 2012.
3. Driss EI Ouadghiri, "Improving Quality of Service (QoS) in Multi-Protocol Label Switching Module", IEEE Mediterranean Microwave Symposium, Nov 2013.
4. Tatiana Onali, "Quality of Service Technologies for Multimedia Applications in Next Generation Networks", Ph.D. thesis, University of Cagliari, Italy, 2009.