

Реализация системы коммутации пакетов MPLS в NS-3

А.В. Фомин

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

Научный руководитель - д.т.н., профессор Т.И. Алиев

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)

Постановка проблемы. Ни один проект крупной компьютерной сети со сложной топологией не обходится без моделирования. Создание модели компьютерной сети значительно быстрее и дешевле, чем создание реальной сети, для которой требуется приобретение дорогостоящего оборудования, поэтому, моделирование компьютерных сетей так востребовано. Одним из средств моделирования компьютерных сетей является система имитационного моделирования NS-3. Система моделирования NS-3 поддерживает множество протоколов, однако в ней отсутствует реализация технологии MPLS, которая имеет множество преимуществ над IP маршрутизацией среди которых:

- более высокая скорость продвижения IP-пакетов по сети за счёт сокращения времени обработки маршрутной информации;
- полное обособление друг от друга виртуальных корпоративных сетей за счёт создания для каждой из них туннелей;

Цель работы. Реализация коммутации пакетов в MPLS сети в системе имитационного моделирования NS-3

Базовые положения исследования. При поступлении обычных IP-пакетов на LER(маршрутизатор на границе MPLS сети), маршрутизатор добавляет к пакету MPLS-метку и пересылает его к LSR маршрутизатору (маршрутизатор в сети MPLS). LSR маршрутизатор, получив пакет, использует запись NHLFE(Next Hop Label Forwarding Entry) из таблицы пересылки для определения операции над MPLS-пакетом. Всего возможны три операции над метками: добавить(push), заменить(swap) и удалить(pop). Пакет может содержать как одну, так и несколько меток. На выходе пакета из MPLS сети необходимо выполнить операцию по удалению метки.

Промежуточные результаты. Реализована таблица записей NHLFE, состоящая из полей:

- input interface (интерфейс, на который пришел пакет)
- input label (метка на пакете)
- output interface (интерфейс, на который необходимо отправить пакет)
- output label (метка для исходящего пакета)
- nextHop (ip маршрутизатора, на который необходимо отправить пакет)

Реализованы методы для добавления, замены и удаления метки

Также реализован метод, возвращающий запись из таблицы, который рассчитан для вызова транспортным протоколом.

Практические результаты. В результате было реализовано API для системы коммутации MPLS-пакетов в системе моделирования NS-3. API рассчитано на использование протоколом распределения меток (LDP).

Литература.

1. Гольдштейн А. Б., Гольдштейн Б. С., Технология и протоколы MPLS, СПб.:БХВ-Петербург, 2014. — 304 с.: ил.
2. Документация NS3: <https://www.nsnam.org/docs/manual/ns-3-manual.pdf>