

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТОК ПРИ МНОГОПРОТОКОЛЬНОЙ КОММУТАЦИИ ПО МЕТКАМ

Кмита П. С., Алексеев В. Ф., Пискун Г. А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Алексеев В. Ф., канд. техн. наук, доц. Пискун Г. А.  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь  
E-mail: psrkmita@gmail.com

*Аннотация* — Рассмотрены способы распределения меток в сети MPLS (multiprotocol label switching). Показан принцип работы протокола LDP (Label Distribution Protocol).

## 1. Введение

MPLS — механизм в высокопроизводительной телекоммуникационной сети, осуществляющий передачу данных от одного узла сети к другому с помощью меток. MPLS является масштабируемым и независимым от каких-либо протоколов механизмом передачи данных. В сети, основанной на MPLS, пакетам данных присваиваются метки. Решение о дальнейшей передаче пакета данных другому узлу сети осуществляется только на основании значения присвоенной метки без необходимости изучения самого пакета данных.

## 2. Основная часть

Сущность распределения меток — информировать смежные маршрутизаторы о привязке «FEC (Forwarding Equivalency Class) — метка». Выбор маршрута заключается в определении пути LSP (Label-Switched Path) для данного кода эквивалентности при пересылке FEC. Фактическая установка LSP заключается в двух типах привязки меток к FEC. При первом типе метка выбирается и назначается в LSR (Label Switching Router) локально. При втором типе LSR получает от некоторого смежного LSR информацию о привязке метки, которая создана на нем. Такую привязку называют удаленной. Локальная и удаленная привязка распространяется только между смежными маршрутизаторами LSR.

В докладе показано, что процедуры протокола LDP позволяют создать тракт LSP. Создание LSP означает создание таблиц коммутации по меткам во всех маршрутизаторах этого LSP. Функция протокола LDP состоит в частности, в определении каждой привязки «FEC - метка» в каждом LSR тракта LSP. Один из вариантов работы LDP состоит в следующем. При загрузке маршрутизатора выявляется, для каких маршрутов он является пунктом назначения (например, какие хвосты находятся в его локальной вычислительной сети). Для них создаётся один или несколько FEC и каждому из них выделяется метка, значение которой сообщается соседним LER (Label Edge Router).

Эти LER в свою очередь, заносят эти метки в свои таблицы пересылки и посылают новые метки своим соседним маршрутизаторам. Процесс продолжается до тех пор, пока все маршрутизаторы не получат данные о маршрутах. По мере формирования путей могут резервироваться ресурсы, что позволяет обеспечить надлежащее качество обслуживания. Протокол LDP является протоколом прикладного уровня и использует оба протокола транспортного уровня — UDP (User Datagram Protocol) и TCP (Transmission Control Protocol).

Протокол LDP работает с использованием транспортного уровня по протоколу UDP только для передачи сообщения обнаружения DISCOVERY. При

этом используются сообщения многоадресной рассылки Hello для получения информации о смежных с ним LSR. После обмена этими сообщениями устанавливается TCP-соединение и сеанс LDP с этими маршрутизаторами. Теперь MPLS позволяет LSR запросить у смежного LSR информацию о привязке «FEC-метка». Такой режим называется нисходящее распределение меток по требованию. Для этого LSR запрашивает метку, передав сообщение Label Request. В последнее сообщение входит FEC, для которого запрашивается метка. Если сообщение Label Request поступает в выходной граничный маршрутизатор, то в нем содержится метка, которая имеет локальное значение на участке между входным и соседним с ним вышестоящим маршрутизатором. Если на всех следующих далее вышестоящих LSR успешно произойдет привязка меток к FEC, то после обработки во входном LER сообщения Label Mapping, полученного от соседнего с ним нижестоящего маршрутизатора, маршрут для тракта LSP будет создан.

Назначение меток производится в сторону отправителя трафика, то есть противоположную направлению трафика. Такой LSR, где назначается метка называется нижним (расположен «ниже по течению»), а расположенный «выше по течению» верхним LSR. Метка всегда локальна, то есть обозначает некоторый FEC для пары маршрутизаторов, между которыми имеется прямая или коммутируемая связь.

## 3. Заключение

Таким образом, рассмотрен принцип работы протокола LDP. Он позволяет получить и распределить метки всем устройствам сети.

Протокол LDP должен реагировать на появления новой записи FEC в таблице маршрутизации, исчезновение записи FEC из таблицы маршрутизации и на смену next-hop для записи FEC.

## 4. Список литературы

- [1] Сетевые протоколы [Электронный ресурс] / Bauman National Library. — Режим доступа: [http://ru.bmstu.wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B8\\_MPLS](http://ru.bmstu.wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D0%B8_MPLS).
- [2] New Dynamic QoS Routing Algorithm for Optical Networks Based on MPLS With Delay And Bandwidth as Constraints. Int. Conf. on Optical Engineering (1COE). — 2012.

## THE DISTRIBUTION OF LABELS FOR MULTIPROTOCOL COMMUTATION BY LABEL

Kmita P. S., Alexseev V. F., Piskun G. A.

Scientific adviser: Alexseev V. F., Piskun G. A.  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

*Abstract* — The methods of label distribution in the MPLS network (multiprotocol label switching) are considered. The principle of operation of the protocol LDP (Label Distribution Protocol) is shown.