

---

# MPLS. Часть II

---

“Живые встречи” 2014

---

# Обзор MPLS

---

Роли устройств.

- P Provider (Label Switch Router)
  - PE Provider Edge (Label Edge Router)
  - CE Customer Edge (MPLS нет)
-

# Обзор MPLS

---

## Работа с метками

- Push
  - Swap
  - Pop
-

# Обзор MPLS

---

- VRF: экземпляр Virtual Routing and Forwarding
  - RT: Route Target. Правила import/export. Определение топологии VPN
  - RD: Route Distinguisher. Дескриптор VPN.
-

# Обзор MPLS

---

RR: Route Reflector.

- Активно применяется и без MPLS
  - Устраняет необходимость в полностью связной топологии
  - Обычно парами :)
-

# Обзор MPLS

---

- LDP - распространение меток на основе информации IGP
  - RSVP - использование каналов для распространения меток на основе другой информации (загрузка, “надежность”)
-

# LDP-IGP Sync

---

Проблема: при изменении топологии LDP медленнее, чем IGP

Решение:

- LDP-IGP synchronization (RFC5443)
  - LDP session protection
-

# LDP-IGP Sync

---

## LDP-IGP synchronization

При восстановлении соседства IGP/появления нового соседа link cost выставляется максимальным до тех пор, пока LDP не выстроит соседство.

- **mpls ldp sync** - настройка IGP
  - **mpls ldp igp sync** - настройка интерфейса
-

# LDP-IGP Sync

---

## LDP session protection

Поддерживается сессия LDP не только с непосредственными соседями: если не получаем LDP multicast hello - используем targeted LDP hello

- всегда актуальный LIB
- не требуется переустанавливать соседство

**mpls ldp session protection**

---

# MPLS L2VPN

---

- EVPN - распространение MAC через BGP
  - PBB-EVPN - MAC-in-MAC (V-MAC и C-MAC)
    - V-MAC распространяется через BGP (EVPN)
    - C-MAC известны только PE
-

# EVPN и PBB-EVPN

---

В чем преимущество перед VPLS?

- load-balance
  - оптимизированы для multicast
  - масштабируемость
-

# EVPN и PBB-EVPN

---

- В качестве control plane используется BGP (все еще нужен RR :) )
  - используется 2 метки на VPN:
    - unicast traffic
    - BUM (Broadcast & Unknown Multicast)
-

# MPLS & L3: Inter-AS

---

RFC4364 “BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)”  
Section 10

- 10a - VRF-to-VRF connections at the ASBR
  - 10b - EBGP distributions of VPN-IPv4 from AS to AS
  - 10c - Multihop EBGP VPNv4 peers (RR)
-

# MPLS & L3: Inter-AS (option a)

---

- ASBR работают друг с другом как с CE
  - между AS метки не передаются

# MPLS & L3: Inter-AS (option b)

---

- ASBR внутри своих AS выступают в качестве RR
  - ASBR анонсирует себя в качестве NH
  - Между ASBR - соседство MP-eBGP
    - “считают” друг друга PE
-

# MPLS & L3: Inter-AS (option c)

---

- Отдельные RR
  - Обмен маршрутами VPNv4 между RR
  - Обмен информацией о метках между ASBR
  - В качестве NH анонсируется адрес PE
-

# Нововведения

---

- MPLS-TP - рекомендации ITU-T
- G-MPLS - RFC3995 “Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Architecture”

Желание “отвязать” MPLS от IP и использовать преимущества OTN (G.709)

---