

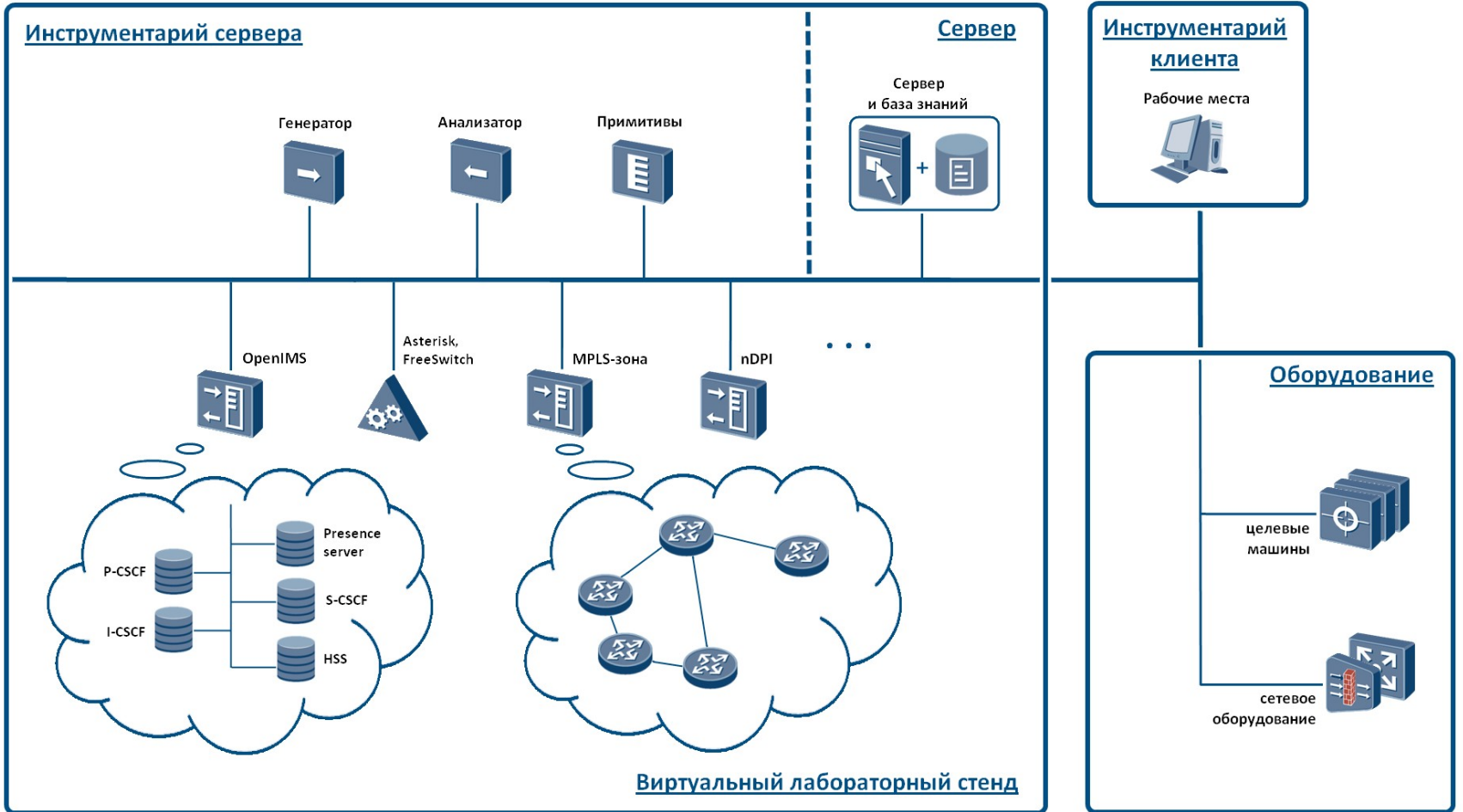
Состав обучающего полигона

- Программно-аппаратный комплекс для генерации трафика
- Программный комплекс для приема ответов
- Сервер обработки клиентских запросов
- База знаний
- Целевое оборудование (как оборудование на аппаратной платформе, так и виртуальные машины)
- Тонкий клиент для рабочих мест обучающихся

Схема работы комплекса



Обучающий полигон



Редактор пакетов программно-аппаратного комплекса

Кадр: Ethernet II MPLS IPv4 1 eth0.200 Отправить

Добавить заголовок

TCP	x20
UDP	x8
ICMP	x4
OSPF	x24
Payload	x20
Custom OSPF Hello	x48
Custom header	x20

Вернуться Добавить

Структура пакета

Ethernet II

Destination MAC Address	01:00:5e:00:00:05	48	MAC
Source MAC Address	5c:f3:fc:98:e4:70	48	MAC
Ether Type	0800	16	HEX

MPLS

Label	значение	20	INT
EXP	000	3	BIN
S	<input type="checkbox"/>	1	FLAG
TTL	значение	8	INT

IPv4

Version	4	4	INT
---------	---	---	-----

```

0000:  01 00 5E 00 00 05 5C F3  FC 98 E4 70 08 00 00 00  ..^... \óü.äp....
0010:  00 00 45 50 00 44 00 01  00 00 01 59 C2 A5 14 64  ..EP.D.....YÂ¥.d
0020:  02 02 E0 00 00 05
    
```

Редактор сценариев программно-аппаратного комплекса

Доступные элементы

Состояние

- State

Базовые элементы

- Set
- Send
- Receive
- Check
- Inc
- Dec
- Settimer
- Resettimer

Конструкции

- Connect
- Packet
- If..Else
- Switch

New Scenario TCP SYN ACK

IDLE

- SET x = value
- SEND from .. to ..
- RECV from .. to ..
- IF .. GOTO

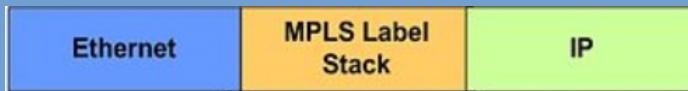
IDLE

- SET x = value
- SEND from .. to ..

```
1 IDLE/set $dstIP 172.16.118.252 $srcIP 172.16.118.161 srcPort 22 dstPort 445 $srcMAC 5cf3fc98e472 $dstI
2 /set $iface eth1 flag 2/
3 /set lguana 7/
4 /settimer t1 3000/m7
5 m1/send/
6 /receive $srcIP 172.16.118.252 srcPort 445/
7 /check flag 18/m5
8 //m3
```

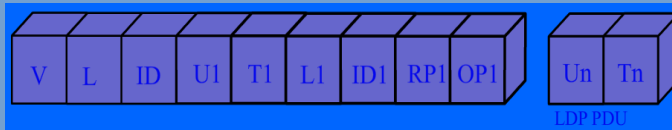
Учебные занятия по технологии MPLS

Пр.р.№1



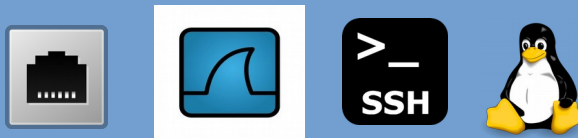
Формат заголовков MPLS

Пр.р.№2



Формат сообщений LDP

Л.р.№1



Ознакомление с инстр. зоны MPLS

Л.р.№2

```
MultiProtocol Label Switching Header,  
MPLS Label: 101  
MPLS Experimental Bits: 0  
MPLS Bottom Of Label Stack: 1  
MPLS TTL: 63
```

Ознакомление с технологией MPLS

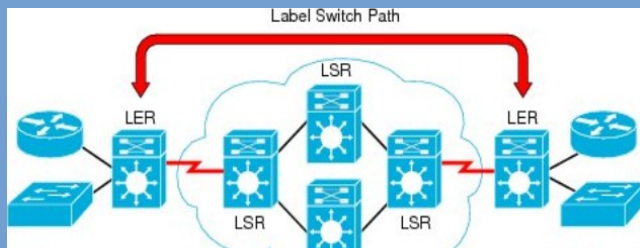
Л.р.№3

```
administrator@mpls-Router1:~$ sudo mpls nhlfe  
NHLFE entry key 0x00000006 mtu 1496 propagate_ttl  
push gen 216 set if6 ipv4 10.0.2.5 (1848 bytes, 22 pkts)  
NHLFE entry key 0x00000005 mtu 1496 propagate_ttl  
push gen 215 set if6 ipv4 10.0.2.5 (588 bytes, 7 pkts)
```

Состав. табл.

коммутации по меткам

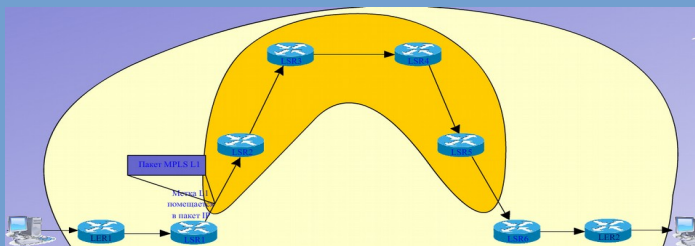
Л.р.№4



Установление одинаковых меток

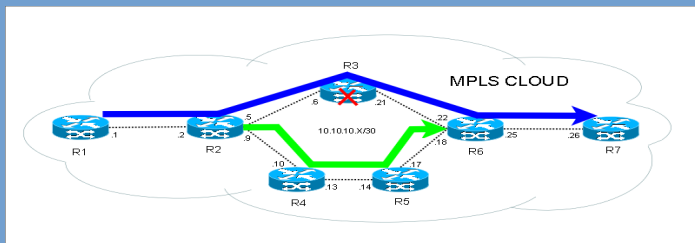
Учебные занятия по технологии MPLS

Л.р.№5



Метод туннелирования в MPLS

Л.р.№6



Быстрая ремаршрутизация (FRR)

Л.р.№7



DiffServ. в сети MPLS

Л.р.№8



Настройка статических путей MPLS

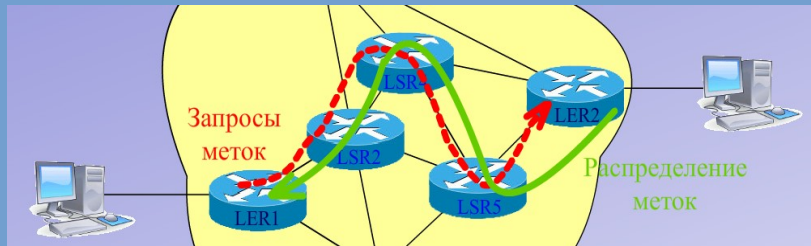
Л.р.№9



Разл. пути MPLS в прямом и обратном напр

Учебные занятия по технологии MPLS

Л.р.№10



Протокол распределения меток (LDP)

Л.р.№11

10.1.4.1	1.1.1.9	<u>BFD</u> CorDiag:
10.1.2.2	2.2.2.9	<u>BFD</u> CorDiag:
10.1.4.1	1.1.1.9	<u>BFD</u> CorDiag:
10.1.1.1	224.0.0.2	<u>LDP</u> hello

Протокол двунапр. обнаружения ошибок (BFD) в MPLS

Л.р.№7 DiffServ. в сети MPLS

