

MIKROTIK路由协议精英培训

MPLS协议原理



前 言

本课程分析了传统IP在转发速率、Qos和流量工程方面的缺陷，介绍了MPLS转发的基本特点。

学完本课程后，您应该能：

- 描述IP转发流程
- 描述IP转发的缺点
- 解释MPLS转发基本原理
- 描述MPLS应用

目 录

MPLS概述

MPLS基本原理

MPLS环路检测

目 录

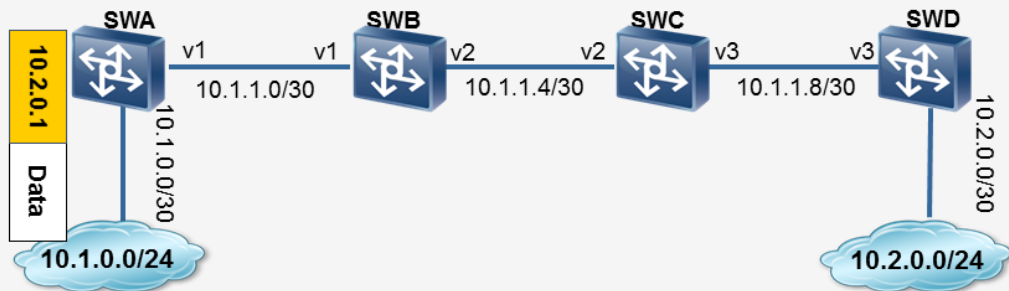
MPLS 概述

1.1 传统IP转发

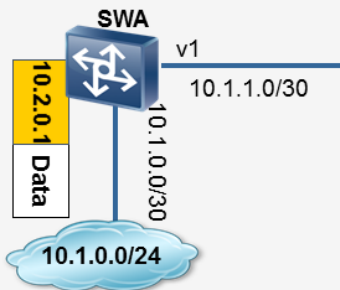
1.2 MPLS 转发特点

1.3 MPLS应用

传统IP转发

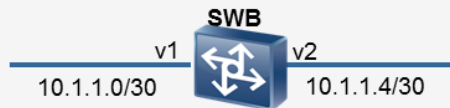


传统IP转发(SWA)



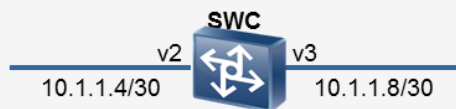
Network	Nextthop
10.1.0.0/24	10.1.0.2
10.1.0.1/32	10.1.0.1
10.1.1.0/30	10.1.1.1
10.1.1.2/32	10.1.1.2
10.1.1.4/30	10.1.1.2
10.1.1.8/30	10.1.1.2
10.2.0.0/24	10.1.1.2

传统IP转发(SWB)



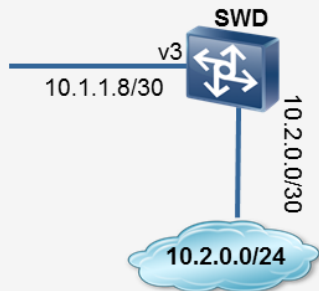
Network	Nextthop
10.1.0.0/24	10.1.1.1
10.1.1.0/30	10.1.1.2
10.1.1.1/32	10.1.1.1
10.1.1.4/30	10.1.1.5
10.1.1.6/32	10.1.1.6
10.1.1.8/30	10.1.1.6
10.2.0.0/24	10.1.1.6

传统IP转发(SWC)



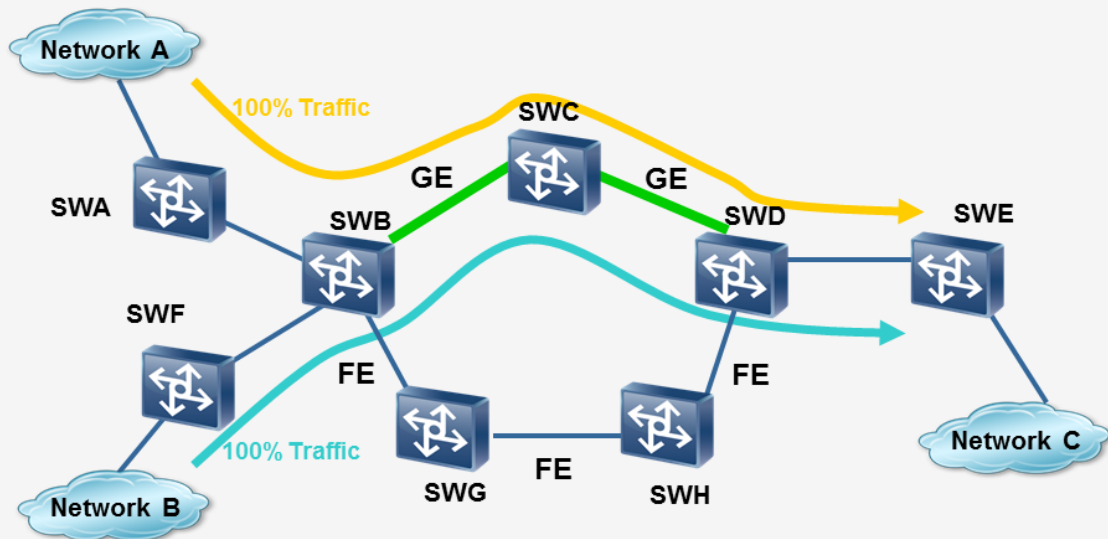
Network	Nextthop
10.1.0.0/24	10.1.1.5
10.1.1.0/30	10.1.1.5
10.1.1.4/30	10.1.1.6
10.1.1.5/32	10.1.1.5
10.1.1.8/30	10.1.1.9
10.1.1.10/32	10.1.1.10
10.2.0.0/24	10.1.1.10

传统IP转发(SWD)

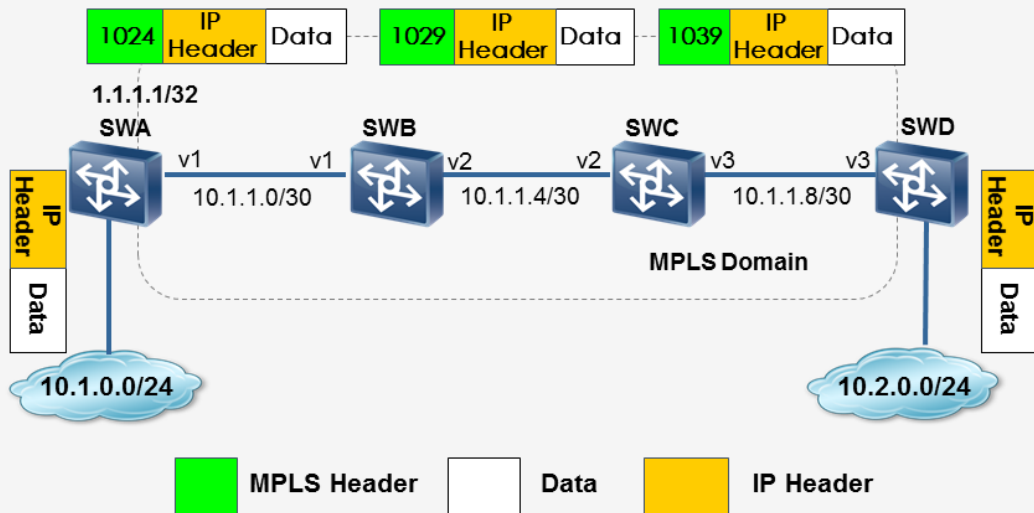


Network	Nextthop
10.1.0.0/24	10.1.1.9
10.1.1.0/30	10.1.1.9
10.1.1.4/30	10.1.1.9
10.1.1.8/30	10.1.1.10
10.1.1.9/32	10.1.1.9
10.2.0.0/24	10.2.0.2
10.2.0.1/32	10.2.0.1

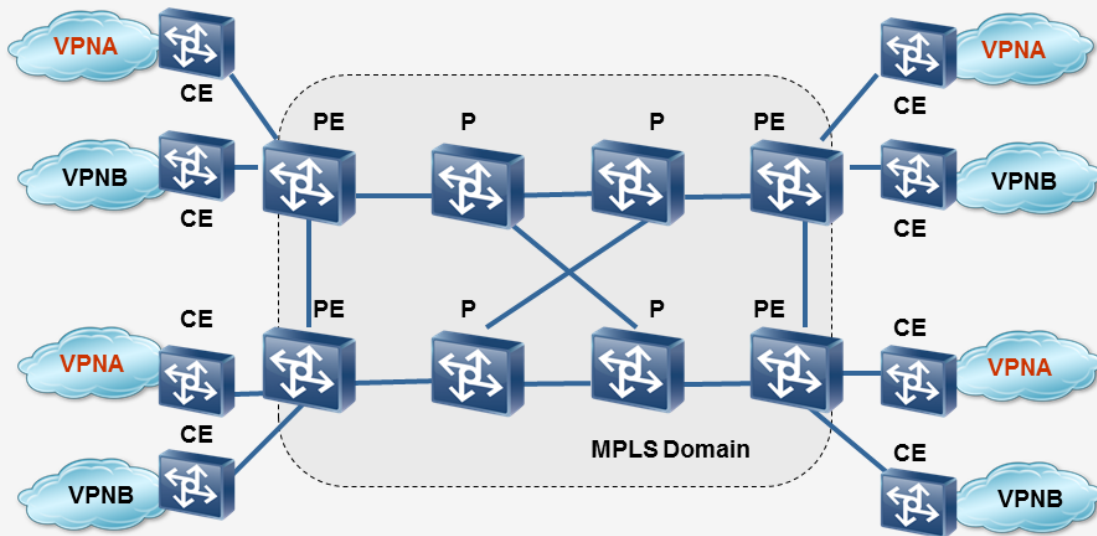
传统IP转发在流量工程方面的缺陷

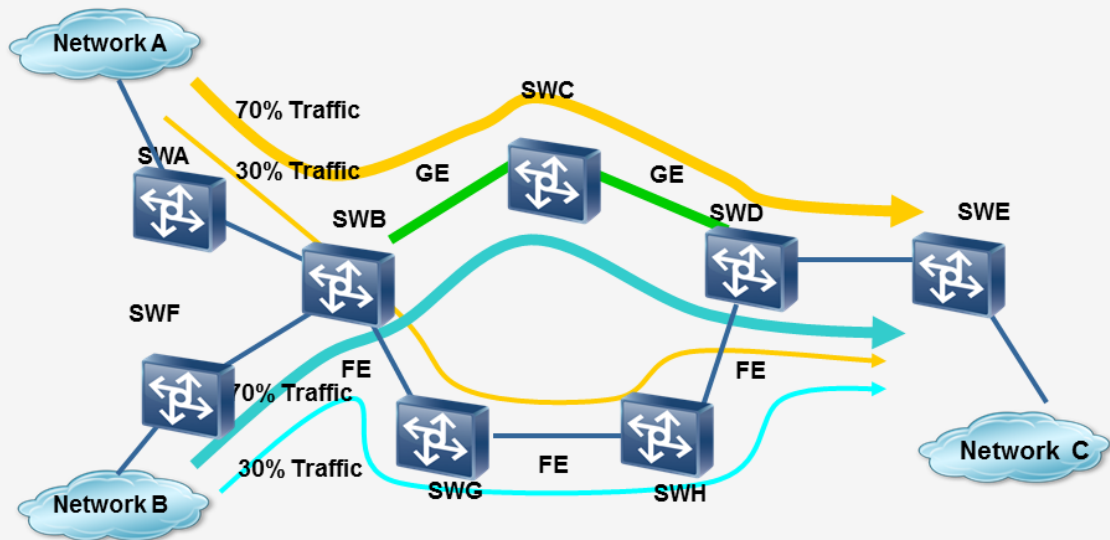


MPLS标签转发

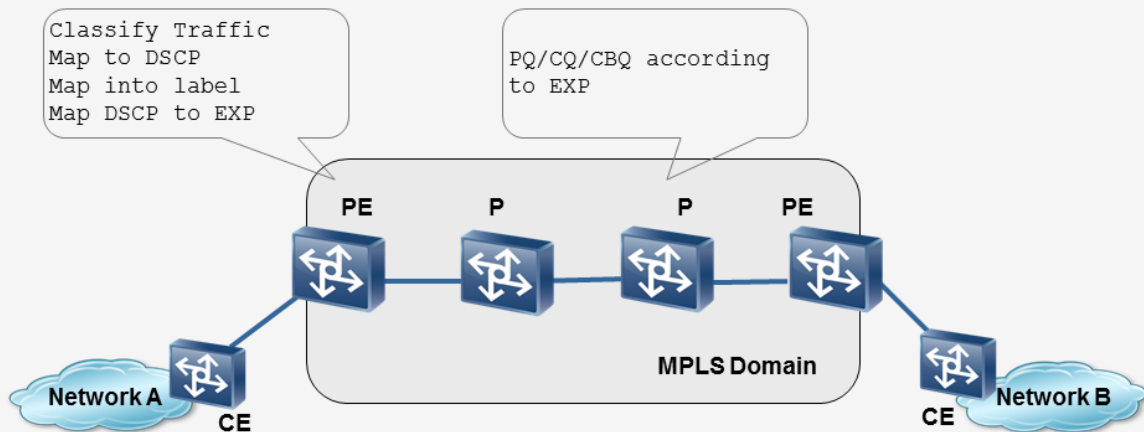


MPLS VPN应用





MPLS Qos应用



目 录

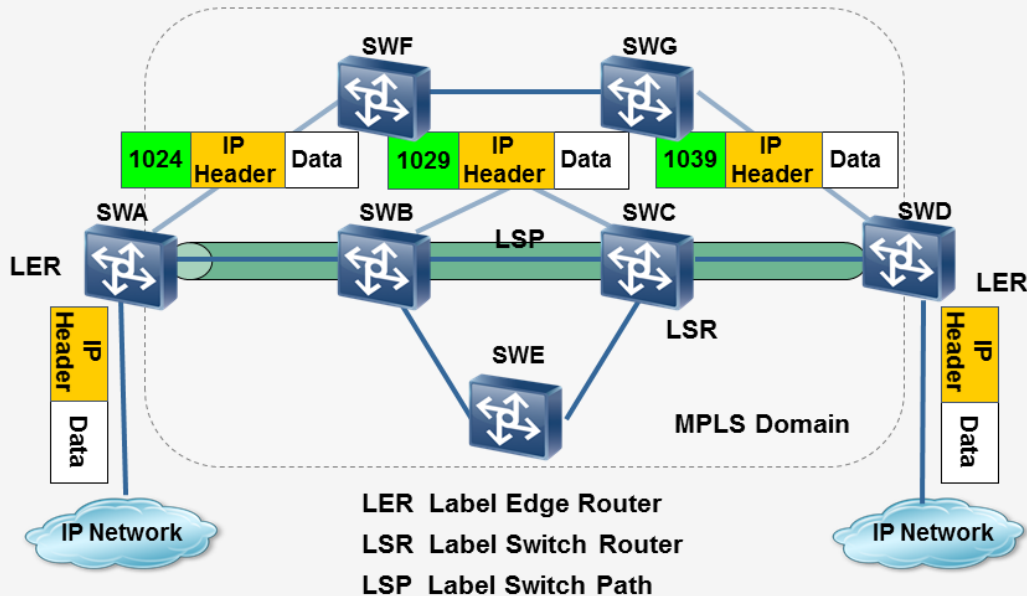
MPLS基本原理

2.1MPLS基本结构

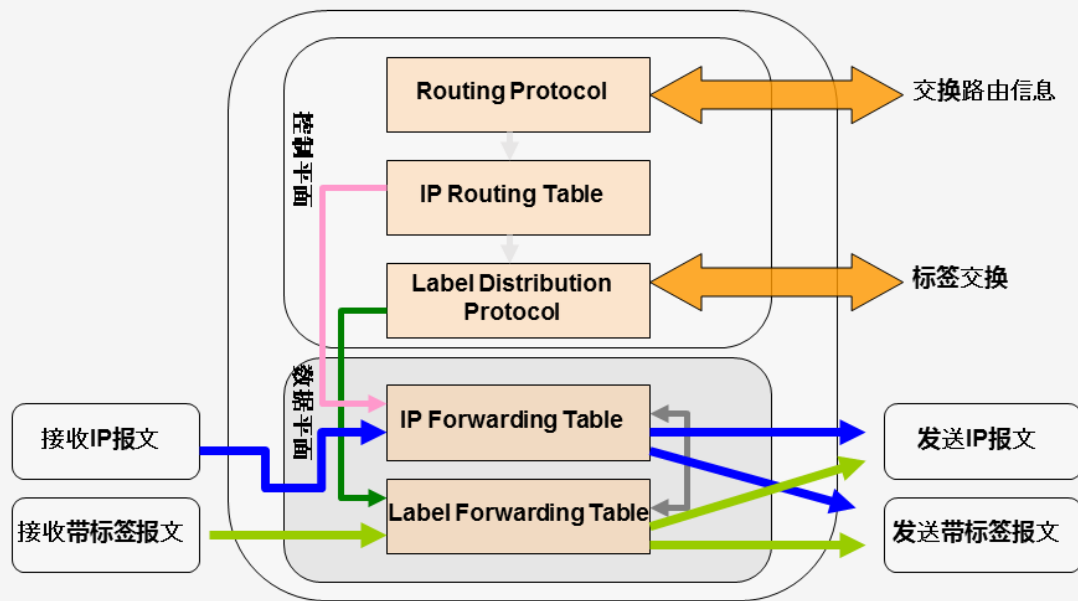
2.2 MPLS标签格式

2.3 MPLS转发流程传统IP转发

MPLS网络模型



MPLS结构



MPLS基本原理

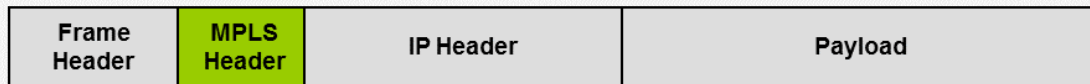
2.1 MPLS基本结构

2.2 MPLS标签格式

2.3 MPLS转发流程传统IP转发



二层帧格式



MPLS帧模式封装

MPLS Header



- MPLS头部总长度为4bytes (32bits)
- 标签Label长度20bits
- EXP (Experimental Use) 长度3bits
- S (Bottom of Stack) 长度1bit
- TTL长度8bits

MPLS标签嵌套



PID 标识二层头部后面的报文类型

- Ethernet 0x0800 IPv4 0x8847 MPLS 单播报文 0x8848 MPLS多播报文
- PPP 0x8021 IPv4 0x8281 MPLS 单播报文 0x8283 MPLS多播报文

S 标识是否是栈底标签

标签嵌套应用

- MPLS VPN
- MPLS TE

MPLS基本原理

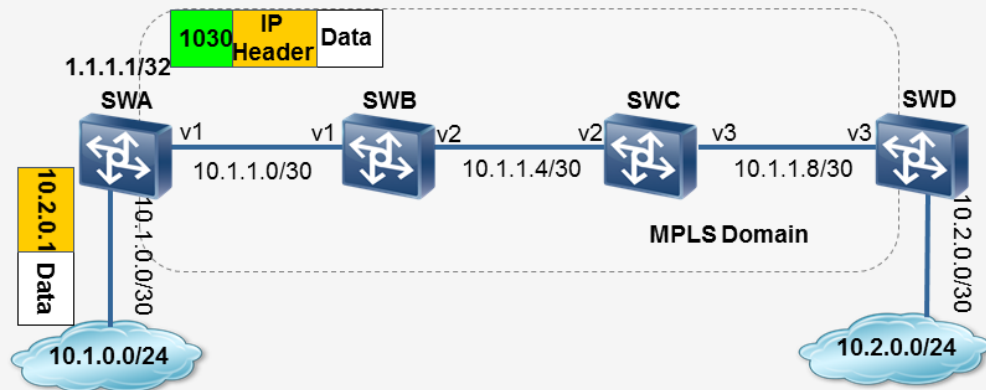
2.1MPLS基本结构

2.2 MPLS标签格式

2.3 MPLS转发流程传统IP转发

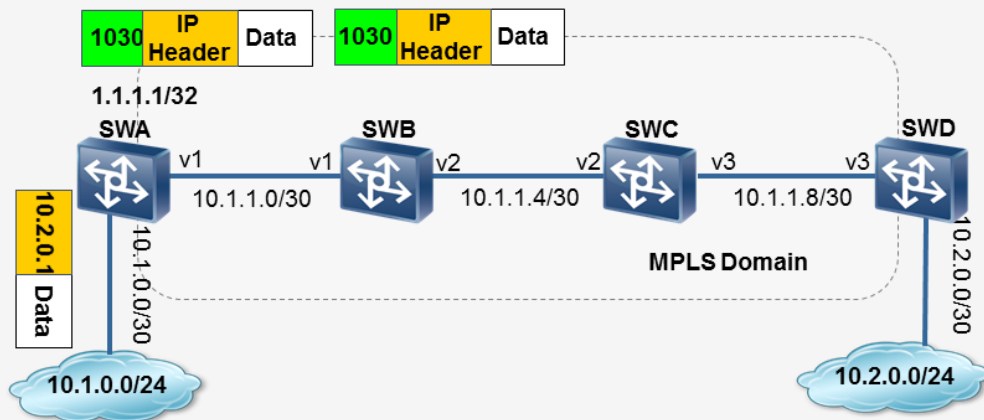
MPLS转发 - Ingress LER (SWA)

FTN : FEC to NHLFE (FEC到NHLFE)

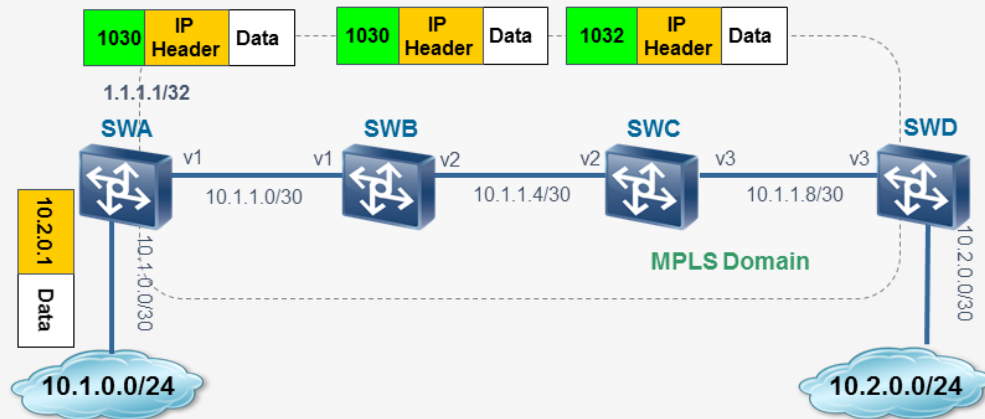


FEC	NHLFE			
	NextHop	Out Interface	Label Operation	Others
10.2.0.0	10.1.1.2	Vlanif1	Push	

MPLS转发 - LSR (SWB)

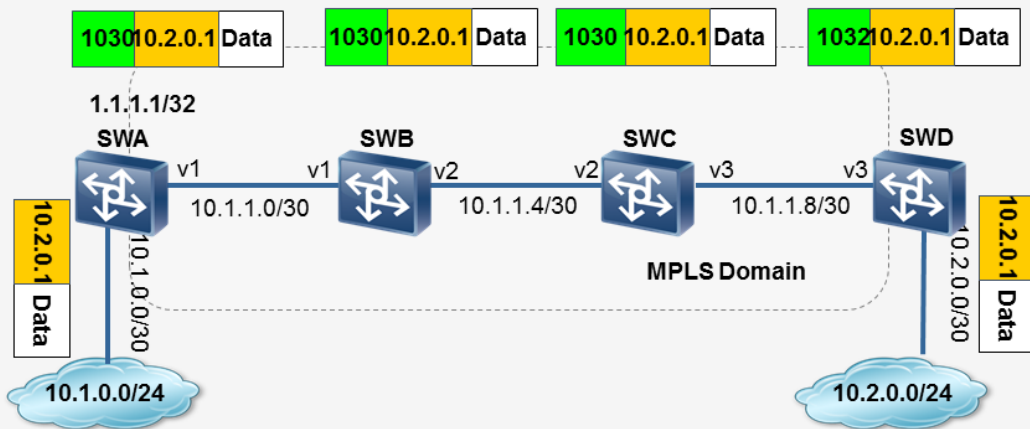


MPLS转发 - LSR (SWC)



InLabel	NHLFE			
	NextHop	Out Interface	Label Operation	Others
1030	10.1.1.10	Vlanif3	SWAP	

MPLS转发 - Egress LER (SWD)



InLabel	NHLFE			
	NextHop	Out Interface	Label Operation	Others
1032	10.2.0.2	-----	POP	

目 录

MPLS概述

MPLS基本原理

MPLS环路检测

MPLS环路检测

IGP环路检测机制

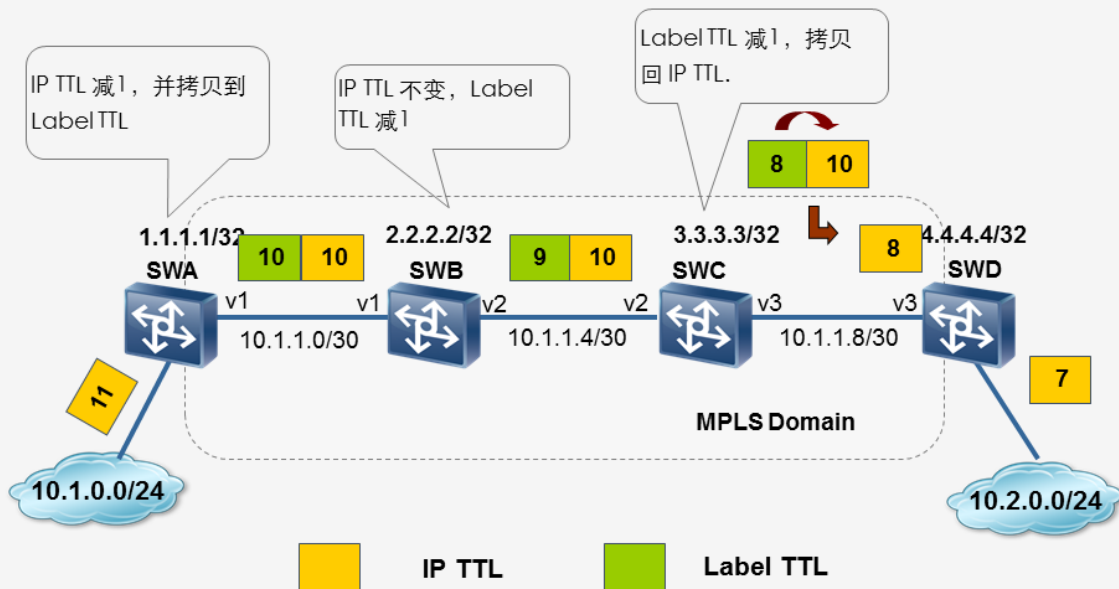
TTL环路检测

- 帧模式的MPLS中使用TTL
- 信元模式的MPLS中无TTL

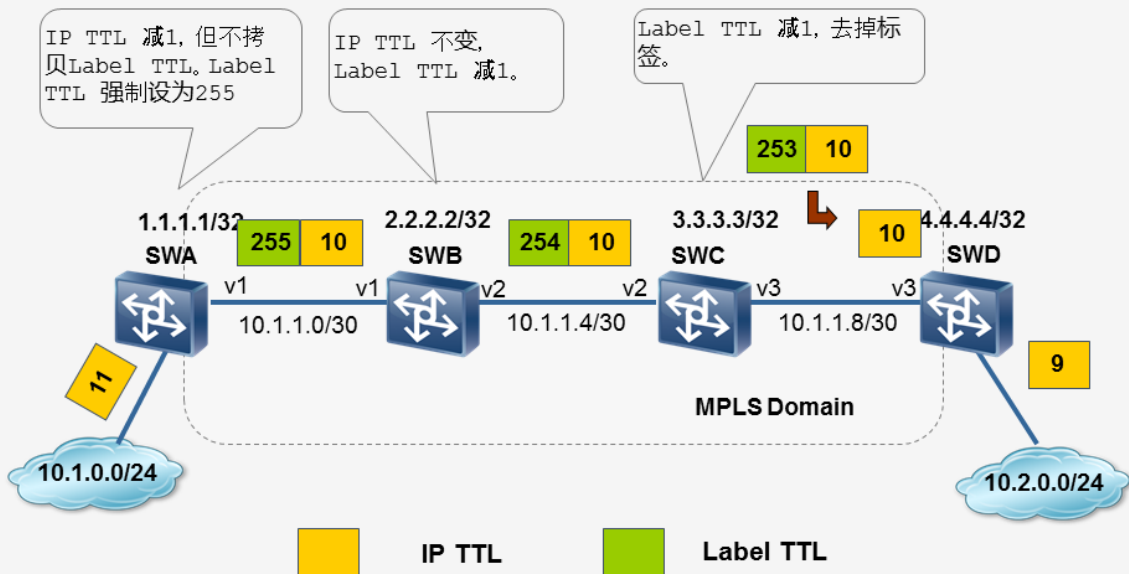
LDP环路检测机制

- 距离向量法
- 最大跳数法

MPLS对TTL的处理-Uniform模式

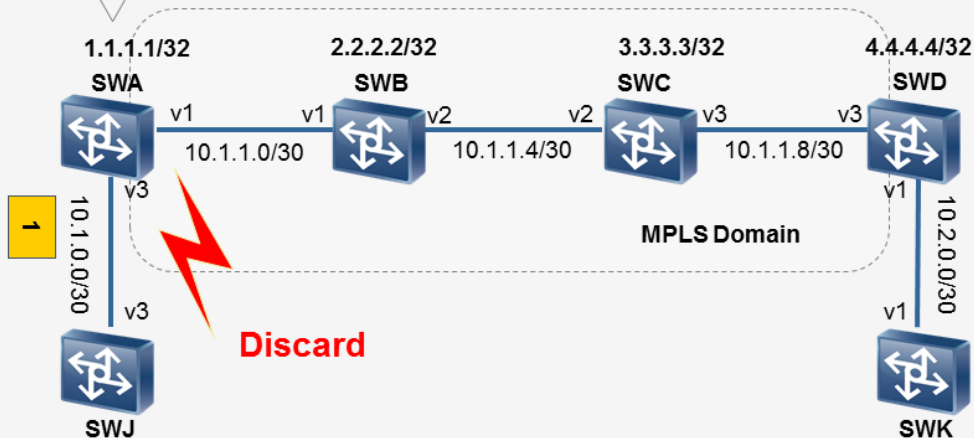


MPLS对TTL的处理-Pipe模式



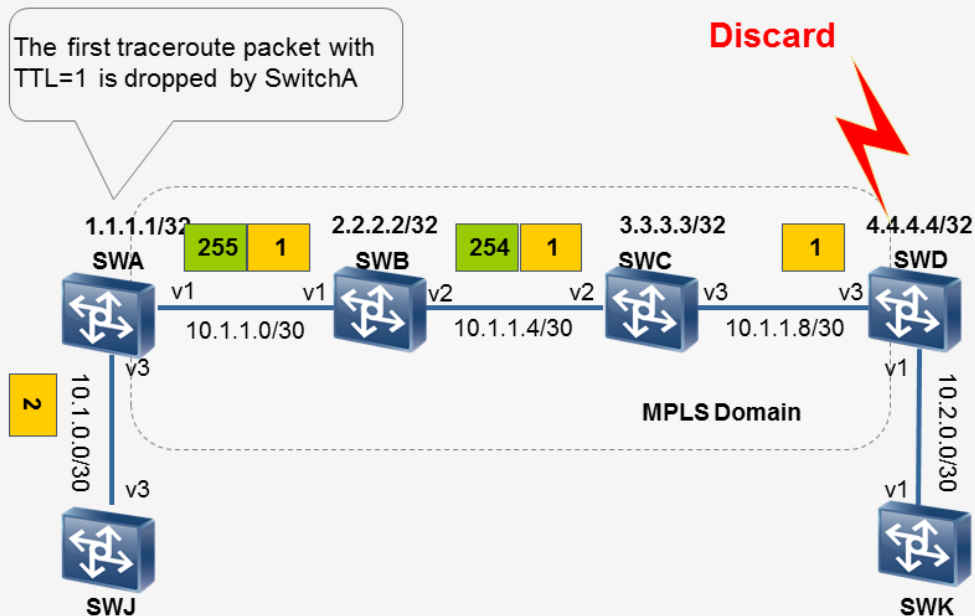
MPLS TTL配置与实例分析

The first traceroute packet with TTL=1 is dropped by SwitchA

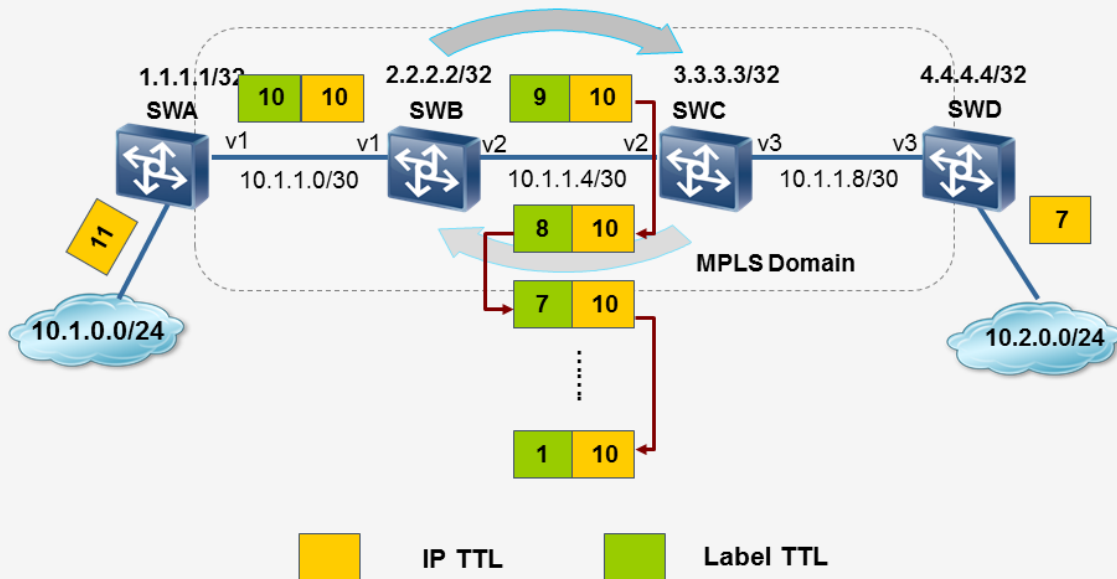


MPLS TTL配置与实例分析

The first traceroute packet with TTL=1 is dropped by SwitchA



TTL和环路检测



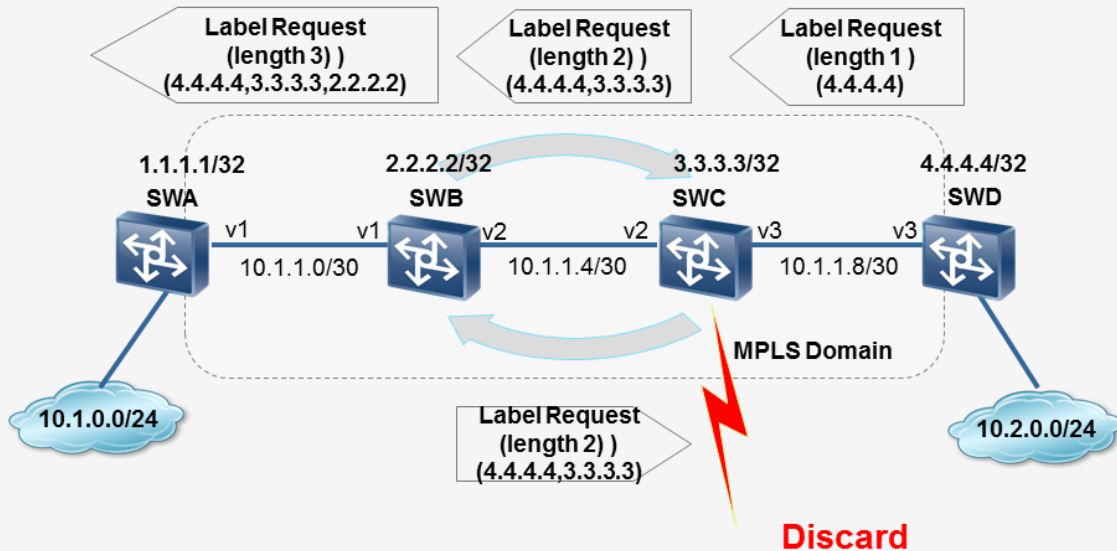
目 录

MPLS环路检测

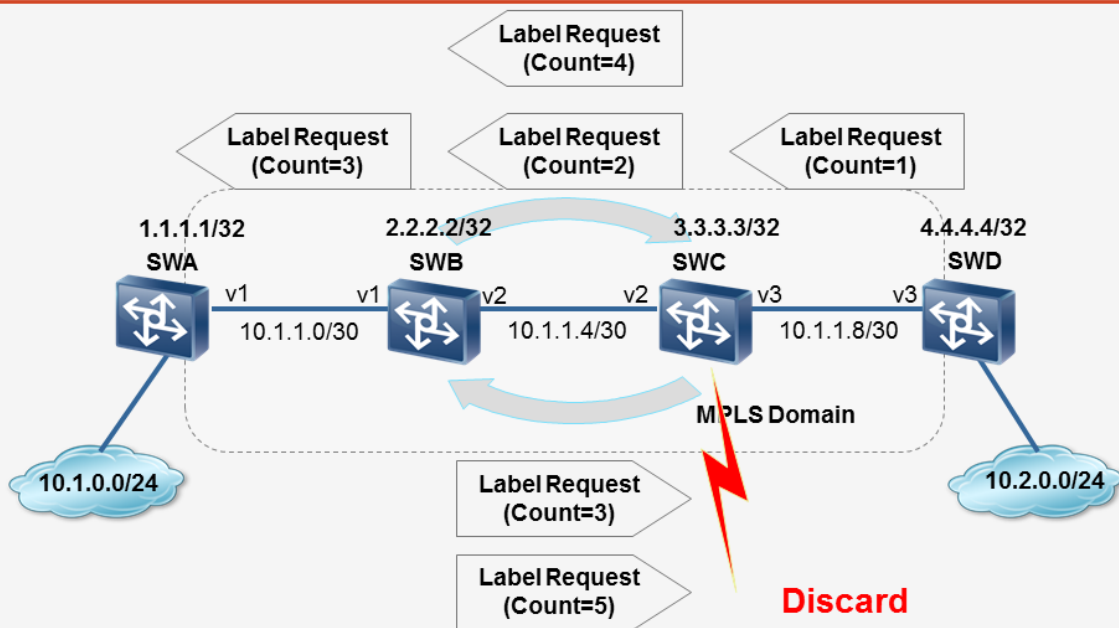
3.1 MPLS TTL环路检测

3.2 LDP环路检测

LDP路径向量法



LDP最大跳数法



```
[admin@Ros-PEA] > /mpls ldp print
      enabled: yes
      lsr-id: 3.3.3.3
transport-address: 0.0.0.0
path-vector-limit: 255
      hop-limit: 255
      loop-detect: no
use-explicit-null: no
distribute-for-default-route: no
```

问 题

MPLS转发是根据什么完成数据转发的？

MPLS常见应用有哪些？

MPLS封装有哪些方式，各自应用范围是什么？

MPLS有哪些环路检测方法？

谢谢

Routing The World !