

统一的MPLS配置示例

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Components Used](#)

[背景](#)

[体系结构](#)

[Configure](#)

[Verify](#)

[Troubleshoot](#)

[Related Information](#)

Introduction

本文描述统一的多协议标签交换(MPLS)的目的并且提供配置示例。

Prerequisites

Requirements

There are no specific requirements for this document.

Components Used

This document is not restricted to specific software and hardware versions.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

[背景](#)

统一的MPLS的目的是所有关于比例缩放。为了扩展MPLS网络，有在网络的不同的种类的platforms和服务，它有意义分割网络成不同的区域。一个典型的设计引入有一个核心在与聚合的中心在边的层次结构。为了扩展，那里可以在不同的内部网关协议(IGP)在核心与聚合。为了扩展，您

不能分配从一个IGP的IGP前缀到其他。如果不分配从一个IGP的IGP前缀到另一个IGP，端到端标签交换的路径(LSP)不是可能的。

为了提供端到端MPLS的服务，您需要LSP端到端。目标是保持MPLS服务(MPLS VPN， MPLS L2VPN)，因为他们是，但是引入更加极大的可扩展性。为了执行此，请搬入某些IGP前缀边界网关协议(BGP) (服务商边缘路由器的环回前缀)，然后分配端到端的前缀。

体系结构

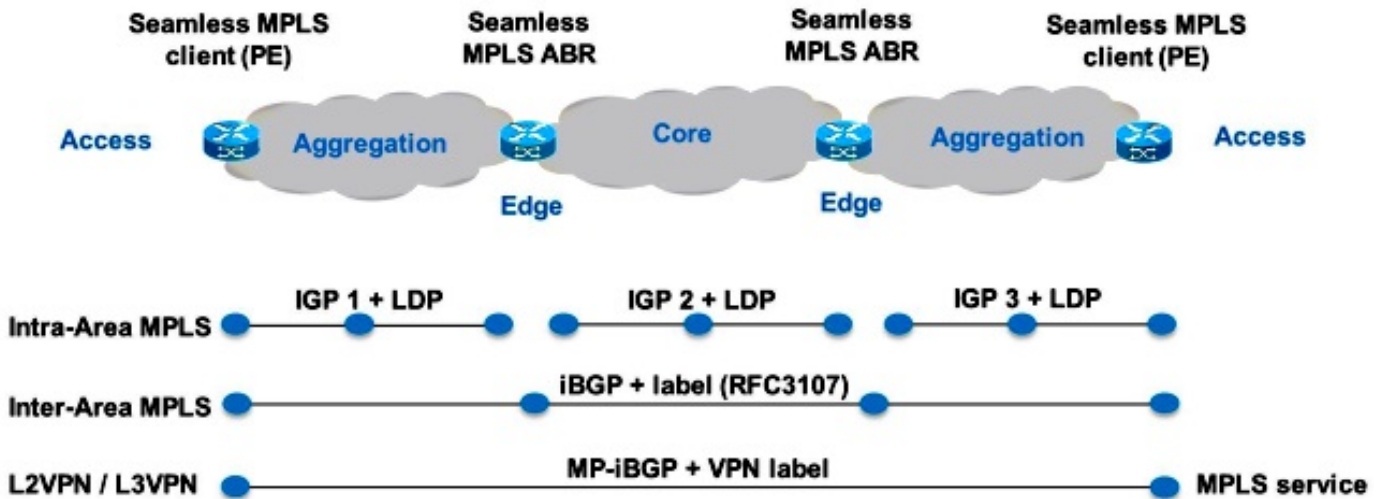


Figure 1

图1显示与三个不同的区域的网络：一个核心和两个聚合区域在边。各个区域运行其自己的IGP，没有再分配在他们之间在区域边界路由器(ABR)。使用BGP是需要的为了提供一端到端MPLS LSP。BGP通告PE路由器的环回有一个标签的在整体域间，并且提供一端到端LSP。BGP配置在观点扫描器和ABR之间与RFC 3107，因此意味着BGP发送IPv4前缀+标签(AFI/SAFI 1/4)。

因为网络的核心和聚合零件是集成，并且提供端到端LSP，统一的MPLS解决方案也指“无缝的MPLS”。

这里，只没有使用新技术或协议MPLS、标签转发协议(LDP)，IGP和BGP。因为您不要分配PE路由器的环回前缀从网络的一部分的到另一个部分，您需要运载在BGP的前缀。内部边界网关协议(iBGP)用于一网络，因此前缀的下一跳地址是PE路由器的环回前缀，不由在网络的其他部分的IGP知道。这意味着下一跳地址不可能用于对IGP前缀的递归。窍门是做ABR路由器路由反射器(RR)和设置下一跳为自己，甚而被反射的iBGP前缀的。为了此能工作，一个新的瘤是需要的。

支持此体系结构的仅RR需要更新的软件。因为RR通告BGP前缀下一跳设置对他们自己，他们分配本地MPLS标签到BGP前缀。这意味着在数据层面，在这些端到端LSP转发的信息包有一个额外的MPLS标签在标签栈。RR在转发路径。

Note:在此体系结构，提供所有MPLS服务。例如，MPLS VPN或MPLS L2VPN提供在PE路由器之间。在数据层面上的区别这些信息包的是他们当前有三个标签在标签栈，而他们有两个标

签在标签栈，当未使用统一的MPLS。

有两个可能的情况：

- ABR不设置下一跳为ABR做通告的(反射由BGP)前缀的自己到网络的聚合零件。因此，ABR需要重新分配ABR的环回前缀从核心IGP的到聚合IGP。如果这执行，仍有可扩展性。仅ABR环回前缀(从核心)需要做通告到聚合零件，从PE路由器的不是环回前缀从远程聚合零件。
- ABR设置下一跳为ABR做通告的(反射由BGP)前缀的自己到聚合零件。因此，ABR不需要重新分配ABR的环回前缀从核心IGP的到聚合IGP。

在两种情况下，ABR设置下一跳为从网络的聚合零件的ABR做通告的(反射由BGP)前缀的自己到核心零件。如果这没有执行，ABR需要重新分配观点扫描器的环回前缀从聚合IGP的到核心IGP。如果这执行，没有可扩展性。

为了设置下一跳为被反射的iBGP路由的自己，您必须配置all命令邻接x.x.x.x的next-hop-self。

Configure

这是PE路由器和ABR的配置方案的2。

Note: topology在表2.显示。示例服务是xconnect (MPLS L2VPN)。在PE路由器和ABR之间，有IPv4 +标签的BGP。

PE1

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.4 255.255.255.255

!
interface Ethernet1/0
 no ip address
 xconnect 10.100.1.5 100 encapsulation mpls
!
router ospf 2
 network 10.2.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.4 0.0.0.0 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 network 10.100.1.4 mask 255.255.255.255
 neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.1 send-label
```

RR1

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.1 255.255.255.255
router ospf 1
 network 10.1.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.1 0.0.0.0 area 0
!
```

```
router ospf 2
 redistribute ospf 1 subnets match internal route-map ospf1-into-ospf2
 network 10.2.0.0 0.0.255.255 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.2 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.2 send-label
 neighbor 10.100.1.4 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.4 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.4 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.4 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.4 send-label

ip prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf2 seq 5 permit 10.100.1.1/32

route-map ospf1-into-ospf2 permit 10
 match ip address prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf2
```

RR2

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.2 255.255.255.255

router ospf 1
 network 10.1.0.0 0.0.255.255 area 0
 network 10.100.1.2 0.0.0.0 area 0
!
router ospf 3
 redistribute ospf 1 subnets match internal route-map ospf1-into-ospf3
 network 10.3.0.0 0.0.255.255 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor 10.100.1.1 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.1 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.1 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.1 send-label
 neighbor 10.100.1.5 remote-as 1
 neighbor 10.100.1.5 update-source Loopback0
 neighbor 10.100.1.5 route-reflector-client
 neighbor 10.100.1.5 next-hop-self all
 neighbor 10.100.1.5 send-label

ip prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf3 seq 5 permit 10.100.1.2/32

route-map ospf1-into-ospf3 permit 10
 match ip address prefix-list prefix-list-ospf1-into-ospf3
```

PE2

```
interface Loopback0
 ip address 10.100.1.5 255.255.255.255

interface Ethernet1/0
 no ip address
 xconnect 10.100.1.4 100 encapsulation mpls

router ospf 3
 network 10.3.0.0 0.0.255.255 area 0
```

```

network 10.100.1.5 0.0.0.0 area 0

router bgp 1
  bgp log-neighbor-changes
  network 10.100.1.5 mask 255.255.255.255
  neighbor 10.100.1.2 remote-as 1
  neighbor 10.100.1.2 update-source Loopback0
  neighbor 10.100.1.2 send-label

```

Note:核心IGP (ospf 1)的再分配到聚合IGP里(ospf2或ospf 3)用路由映射执行。此路由映射允许RR的环回前缀重新分配到聚合IGP。对此的原因是RR的环回前缀直接地只做通告到核心IGP (ospf 1)。然而，在聚合IGP必须也知道RR的环回前缀，因此在PE路由器的BGP能并列与RR的环回。

Verify

参见图2为了验证控制层面操作。

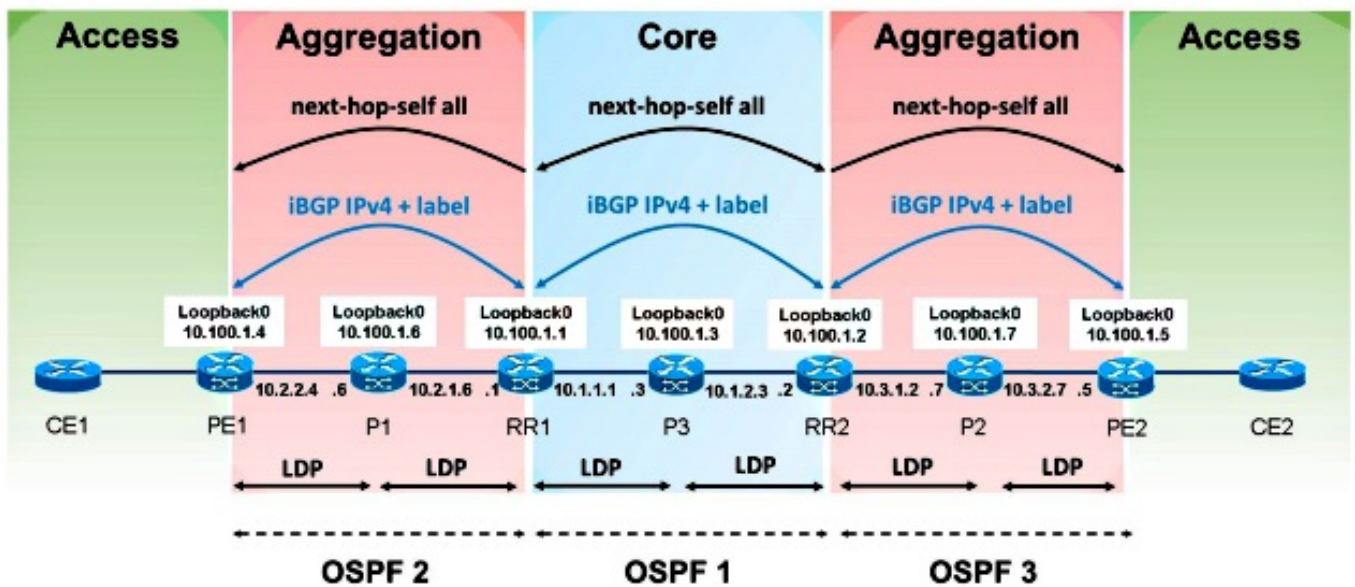


Figure 2

参见图3为了验证MPLS标签广告。

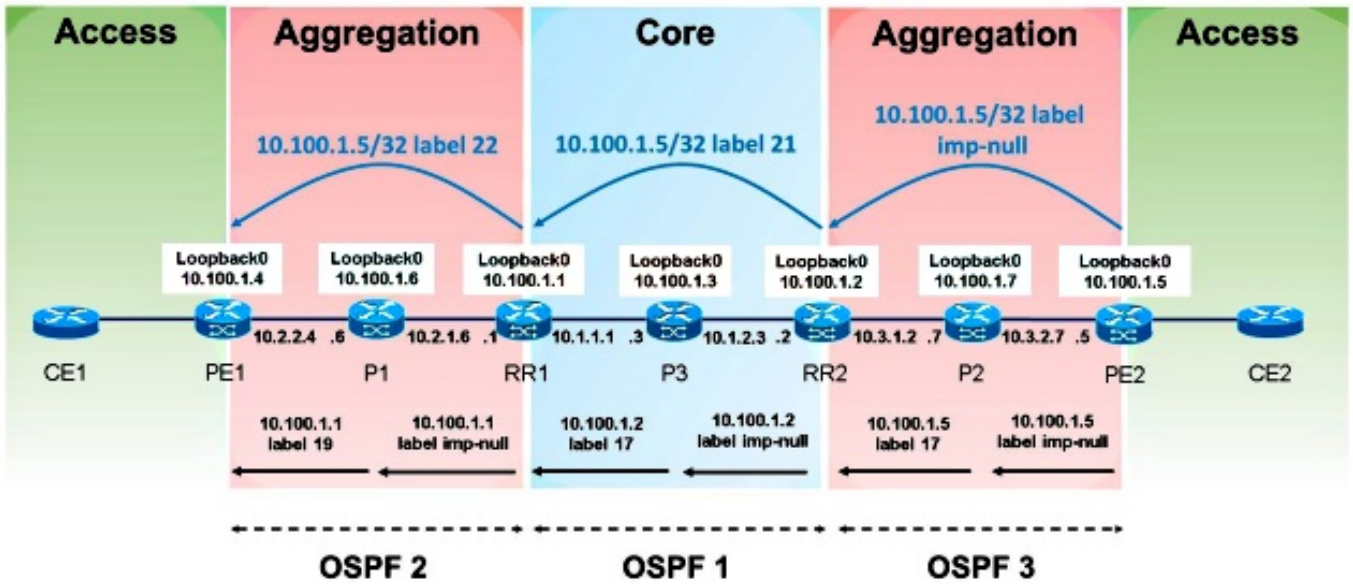


Figure 3

参见图4为了验证信息包转发。

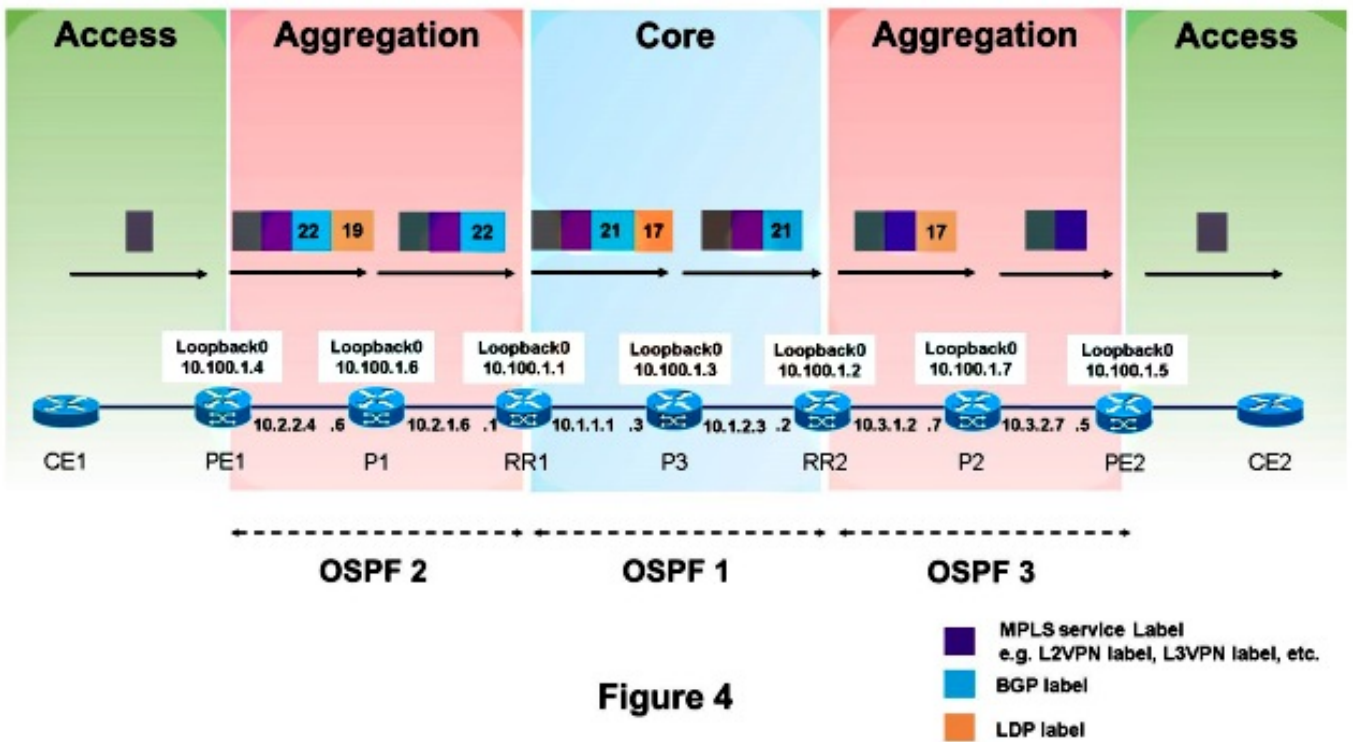


Figure 4

这是信息包如何从PE1转发到PE2。PE2环回前缀是10.100.1.5/32，因此前缀是利益。

```
PE1#show ip route 10.100.1.5
```

```
Routing entry for 10.100.1.5/32
Known via "bgp 1", distance 200, metric 0, type internal
Last update from 10.100.1.1 00:11:12 ago
Routing Descriptor Blocks:
* 10.100.1.1, from 10.100.1.1, 00:11:12 ago
```

Route metric is 0, traffic share count is 1

AS Hops 0

MPLS label: 22

PE1#show ip cef 10.100.1.5

10.100.1.5/32

nexthop 10.2.2.6 Ethernet0/0 **label 19 22**

PE1#show ip cef 10.100.1.5 detail

10.100.1.5/32, epoch 0, flags rib defined all labels

1 RR source [no flags]

recursive via 10.100.1.1 label 22

nexthop 10.2.2.6 Ethernet0/0 **label 19**

PE1#show bgp ipv4 unicast labels

Network	Next Hop	In label/Out label
10.100.1.4/32	0.0.0.0	imp-null/nolabel
10.100.1.5/32	10.100.1.1	nolabel/22

P1#show mpls forwarding-table labels 19 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
19	Pop Label	10.100.1.1/32	603468	Et1/0	10.2.1.1

MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack{
AABBCC000101AABBCC0006018847
No output feature configured

RR1#show mpls forwarding-table labels 22 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
22	21	10.100.1.5/32	575278	Et0/0	10.1.1.3

MAC/Encaps=14/22, MRU=1496, **Label Stack{17 21}**
AABBCC000300AABBCC0001008847 0001100000015000
No output feature configured

RR1#show bgp ipv4 unicast labels

Network	Next Hop	In label/Out label
10.100.1.4/32	10.100.1.4	19/imp-null
10.100.1.5/32	10.100.1.2	22/21

P3#show mpls forwarding-table labels 17 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
17	Pop Label	10.100.1.2/32	664306	Et1/0	10.1.2.2

MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack{
AABBCC000201AABBCC0003018847
No output feature configured

RR2#show mpls forwarding-table labels 21 detail

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Label Switched	Outgoing interface	Next Hop
21	17	10.100.1.5/32	615958	Et0/0	10.3.1.7

MAC/Encaps=14/18, MRU=1500, **Label Stack{17}**
AABBCC000700AABBCC0002008847 00011000
No output feature configured

```
RR2#show bgp ipv4 unicast labels
```

```
Network          Next Hop          In label/Out label
10.100.1.4/32    10.100.1.1       22/19
10.100.1.5/32    10.100.1.5       21/imp-null
```

```
P2#show mpls forwarding-table labels 17 detail
```

```
Local      Outgoing  Prefix           Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label      Label    or Tunnel Id    Switched     interface
17         Pop Label 10.100.1.5/32   639957      Et1/0     10.3.2.5
MAC/Encaps=14/14, MRU=1504, Label Stack{}
AABBCC000500AABBCC0007018847
No output feature configured
```

```
PE1#trace
```

```
Protocol [ip]:
```

```
Target IP address: 10.100.1.5
```

```
Source address: 10.100.1.4
```

```
DSCP Value [0]:
```

```
Numeric display [n]:
```

```
Timeout in seconds [3]:
```

```
Probe count [3]:
```

```
Minimum Time to Live [1]:
```

```
Maximum Time to Live [30]:
```

```
Port Number [33434]:
```

```
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose[none]:
```

```
Type escape sequence to abort.
```

```
Tracing the route to 10.100.1.5
```

```
VRF info: (vrf in name/id, vrf out name/id)
```

```
 1 10.2.2.6 [MPLS: Labels 19/22 Exp 0] 3 msec 3 msec 3 msec
 2 10.2.1.1 [MPLS: Label 22 Exp 0] 3 msec 3 msec 3 msec
 3 10.1.1.3 [MPLS: Labels 17/21 Exp 0] 3 msec 3 msec 2 msec
 4 10.1.2.2 [MPLS: Label 21 Exp 0] 2 msec 3 msec 2 msec
 5 * * *
 6 10.3.2.5 4 msec * 4 msec
```

Note: 跳跃5显示 ? 5 * * * ?。这是因为路由器P2没有来源的一个路由IP地址10.100.1.4 (PE1) traceroute。因此，路由器P2不能送回互联网控制消息协议(ICMP)错误信息到PE1。因为点统一的MPLS是没有所有PE路由器环回前缀出现的一个聚合零件的在其他聚合零件的IGP，这是正常的。路由器P2不尝试转发与原始标签栈的ICMP错误信息。这是因为原始标签栈只有一个标签。如果信息包的此原始标签栈有两个或多个标签，ICMP错误信息沿LSP转发，并且能达到traceroute的来源。如果原始标签栈只有一个标签，生成ICMP错误信息的路由器尝试路由查找并且设法路由它与使用路由表(没有使用原始标签栈)。

```
P2#show ip route 10.100.1.4
```

```
% Subnet not in table
```

Troubleshoot

目前没有针对此配置的故障排除信息。

Related Information

- [无缝的MPLS体系结构](#)
- [Technical Support & Documentation - Cisco Systems](#)