

使用 OSPF 配置基本的 MPLS

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[规则](#)

[机制](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[快速配置指南](#)

[配置](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

[相关信息](#)

简介

本文档说明如何配置基本的多协议标签交换 (MPLS) 网络。参考的[配置示例和TechNotes](#)在MPLS支持页面关于如何配置高级主题的更多信息例如VPN或流量工程(TE)。

先决条件

要求

Cisco 建议您熟悉 MPLS 的基本操作。有关 MPLS 的概述，请参阅[多协议标签交换 \(MPLS\) 概述](#)。

使用的组件

本文档中的信息基于以下软件和硬件版本：

- Cisco IOS® 软件版本 12.2(28)
- Cisco 3600 路由器

本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

机制

MPLS 网络通常是由支持 MPLS 的路由器 (称为标签交换路由器 (LSR)) 组成的骨干网络。一般情况下, 该网络包括一个核心 LSR, 以及一个将标签应用于数据包的边缘 LSR。

下面是一个 MPLS 网络的设置机制:

1. 另外LSRs的路由表计算与内部网关路由协议(IGP)。如果计划部署MPLS TE, 一个链路状态协议, 例如开放最短路径优先(OSPF)或中间系统对中间系统(IS-IS), 要求。
2. 标签分发协议 (LDP) 通告路由与标签之间的绑定。根据路由表检查这些绑定。如果从 LDP 获知的路由 (前缀/掩码和下一跳) 与从路由表中 IGP 获知的路由匹配, 则会在 LSR 上转发信息库的标签 (LFIB) 中创建一个条目。

LSR 采用以下转发机制:

1. 当某个边缘 LSR 收到无标签数据包时, 将立即检查 Cisco 快速转发表, 如果需要, 会为数据包附加标签。此 LSR 称为入口 LSR。
2. 当某个核心 LSR 的入站接口收到有标签的数据包时, LFIB 将提供出站接口和与出站数据包关联的新标签。
3. 最后一个 LSR 之前的路由器 (倒数第二跳) 将弹出标签并传输不带标签的数据包。最后一跳称为出口 LSR。

下图说明了这种网络设置:

配置

本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注意: 要查找有关本文档中所用命令的其他信息, 请使用[命令查找工具](#) ([仅限注册用户](#))。

网络图

本文档使用以下网络设置:

快速配置指南

使用此过程作为快速配置指南。

1. 照常建立您的网络。MPLS 需要一个标准 IP 连接用于建立转发库。
2. 确保路由协议 (OSPF 或 IS-IS) 工作正常。这些命令在下一部分的配置中显示为斜体。
3. 在一般配置模式下启用 **ip cef**, 如果可用, 也可使用 **ip cef distributed** 以提高性能。此命令在下一部分的配置中显示为粗体。
4. 在一般配置模式下为每个接口启用 **mpls ip** (在早期 Cisco IOS 软件版本中为 **tag-switching ip**), 这在下一部分的配置中显示为粗体。在某些 Cisco IOS 软件版本中, 即使使用了 **mpls ip** 命令, **show running** 输出仍会将命令显示为 **tag-switching ip**, 如下一部分的配置所示。**注意:** LSR 必须有采用 32 位地址掩码的 (可用) 环回接口, 而且必须能够通过 IP 路由表到达这些接口。

配置

本文档使用以下配置：

- [Pomerol](#)
- [Pulligny](#)
- [Pauillac](#)
- [佩斯卡拉](#)
- [Pesaro](#)
- [佩鲁贾](#)

Pomerol

```
!  
version 12.2  
  
!  
hostname Pomerol  
!  
ip subnet-zero  
!  
ip cef  
!  
interface Loopback0  
 ip address 10.10.10.3 255.255.255.255  
!  
interface Serial2/0  
 ip address 10.1.1.21 255.255.255.252  
 tag-switching ip  
!  
interface Serial3/0  
 ip address 10.1.1.6 255.255.255.252  
 tag-switching ip  
!  
interface Serial4/0  
 ip address 10.1.1.9 255.255.255.252  
 tag-switching ip  
!  
router ospf 10  
 log-adjacency-changes  
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9  
!  
ip classless  
!  
end
```

Pulligny

```
!  
version 12.2  
  
!  
hostname Pulligny  
!  
!  
ip subnet-zero  
!  
ip cef  
!  
!
```

```
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.255
!
interface Serial2/0
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
interface Serial3/0
 ip address 10.1.1.10 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9
!
ip classless
!
end
```

Pauillac

```
!
version 12.2
!
hostname Pauillac
!
ip subnet-zero
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.1 255.255.255.255
!
interface Serial2/0
 ip address 10.1.1.13 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
interface Serial3/0
 ip address 10.1.1.17 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
interface Serial4/0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
interface Serial5/0
 ip address 10.1.1.5 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9
!
ip classless
!
end
```

佩斯卡拉

```
!
version 12.2
!
```

```
hostname Pescara
!
ip subnet-zero
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.4 255.255.255.255
!
interface Serial2/0
 ip address 10.1.1.14 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9
!
ip classless
!
end
```

Pesaro

```
!
version 12.2
!
hostname Pesaro
!
ip subnet-zero
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.6 255.255.255.255
!
interface Serial2/0
 ip address 10.1.1.22 255.255.255.252
 tag-switching ip
!
router ospf 10
 log-adjacency-changes
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9
!
ip classless
!
end
```

佩鲁贾

```
!
version 12.2
!
hostname Perugia
!
ip subnet-zero
!
ip cef
!
interface Loopback0
 ip address 10.10.10.5 255.255.255.255
!
interface Serial2/0
 ip address 10.1.1.18 255.255.255.252
```

```

tag-switching ip
!
router ospf 10
  log-adjacency-changes
  network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 9
!
ip classless
!
end

```

验证

本部分提供的信息可帮助您确认您的配置是否可正常运行。

[使用 IS-IS 配置示例配置基本 MPLS](#) 中使用的命令也适用。

为说明此配置示例，请查看 Pomerol LSR 上的某个特定目标，例如 **10.10.10.4**。

[命令输出解释程序工具](#) ([仅限注册用户](#)) 支持某些 **show** 命令，使用此工具可以查看对 **show** 命令输出的分析。

- [show ip route](#) — 用于在 IP 路由表中检查此目标的 IP 路由：

```

Pomerol#show ip route 10.10.10.4
Routing entry for 10.10.10.4/32
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 129, type intra area
  Last update from 10.1.1.5 on Serial3/0, 17:29:23 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.1.1.5, from 10.10.10.4, 17:29:23 ago, via Serial3/0
    Route metric is 129, traffic share count is 1

```

- [show mpls forwarding-table](#) — 用于检查 MPLS 转发表，该表用于标签交换，与用于标准 IP 路由的 IP 路由表等效。它包含数据包的入站和出站标签以及说明。

```

Pomerol#show mpls forwarding-table
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id   switched   interface
16     Pop tag    10.1.1.12/30   636        Se3/0     point2point
17     Pop tag    10.10.10.1/32  0          Se3/0     point2point
18     21         10.10.10.4/32  0          Se3/0     point2point
19     Pop tag    10.1.1.0/30    0          Se4/0     point2point
       Pop tag    10.1.1.0/30    0          Se3/0     point2point
20     Pop tag    10.10.10.6/32  612        Se2/0     point2point
21     Pop tag    10.1.1.16/30   0          Se3/0     point2point
22     16         10.10.10.5/32  0          Se3/0     point2point
23     Pop tag    10.10.10.2/32  0          Se4/0     point2point

```

- [show mpls forwarding-table detail](#) — 用于查看 MPLS 转发表的信息：

```

Pomerol#show mpls forwarding-table 10.10.10.4 32 detail
Local  Outgoing  Prefix          Bytes tag  Outgoing  Next Hop
tag    tag or VC  or Tunnel Id   switched   interface
18     21         10.10.10.4/32  0          Se3/0     point2point
       MAC/Encaps=4/8, MRU=1500, Tag Stack{21}
       0F008847 00015000
       No output feature configured
       Per-packet load-sharing

```

- [show mpls ldp bindings](#) 或 [show tag-switching tdp bindings](#) (根据您使用的 Cisco IOS 软件版本进行选择) — 用于查看与特定目标关联的标签绑定。可以查看本地绑定及远程绑定。

```
Pomerol#show tag-switching tdp bindings 10.10.10.4 32
tib entry: 10.10.10.4/32, rev 14
  local binding: tag: 18
  remote binding: tsr: 10.10.10.1:0, tag: 21
  remote binding: tsr: 10.10.10.2:0, tag: 23
  remote binding: tsr: 10.10.10.6:612, tag: 20
```

请注意，将在每个 LSR 为每个转发类建立标签，即使它们未处于首选（最短）路径中也是如此。在这种情况下，发往 10.10.10.4/32 的数据包可经过 10.10.10.1（采用标签 21），也可经过 10.10.10.2（采用标签 23）。LSR 选择第一种解决方案，因为它是最短路径。此决定是根据标准 IP 路由表做出的，在这种情况下该表用 OSPF 构建。

- [show ip cef detail](#) — 用于检查 Cisco 快速转发是否工作正常，以及标记是否交换正确：

```
Pomerol#show ip cef 10.10.10.4 detail
10.10.10.4/32, version 37, cached adjacency to Serial3/0
0 packets, 0 bytes
tag information set
  local tag: 18
  fast tag rewrite with Se3/0, point2point, tags imposed: {21}
via 10.1.1.5, Serial3/0, 0 dependencies
  next hop 10.1.1.5, Serial3/0
  valid cached adjacency
  tag rewrite with Se3/0, point2point, tags imposed: {21}
```

[故障排除](#)

有关如何对 MPLS 进行故障排除的信息，请参阅 [MPLS 故障排除](#)。

[相关信息](#)

- [使用 IS-IS 配置基本的 MPLS](#)
- [配置多协议标签交换](#)
- [配置基本 MPLS VPN](#)
- [MPLS 技术支持页](#)
- [技术支持 - Cisco Systems](#)