

MPLS L3VPN与ISIS远程LFA的配置示例

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[背景信息](#)

[ISIS远程LFA](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[CPE-1-R8](#)

[CPE-2-R8](#)

[PE-1-R1](#)

[P1-R2](#)

[P2-R3](#)

[P3-R4](#)

[P4-R5](#)

[P5-R6](#)

[PE-2-R7](#)

[验证](#)

[P1-R2](#)

[P2-R3](#)

[P3-R4](#)

[P4-R5](#)

[P5-R6](#)

[在核心场景中发生故障，配置LFA时，流量在核心中流动。](#)

[P1-R2](#)

[故障排除](#)

简介

本文档介绍如何使用ISIS远程无环备用(LFA)功能配置多协议标签交换(MPLS)第3层VPN。它显示了示例网络场景及其配置和输出，以便更好地了解。

先决条件

要求

本文档没有具体要求，但是，对MPLS的基本了解和对ISIS协议的工作知识肯定会有所帮助。

使用的组件

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

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。

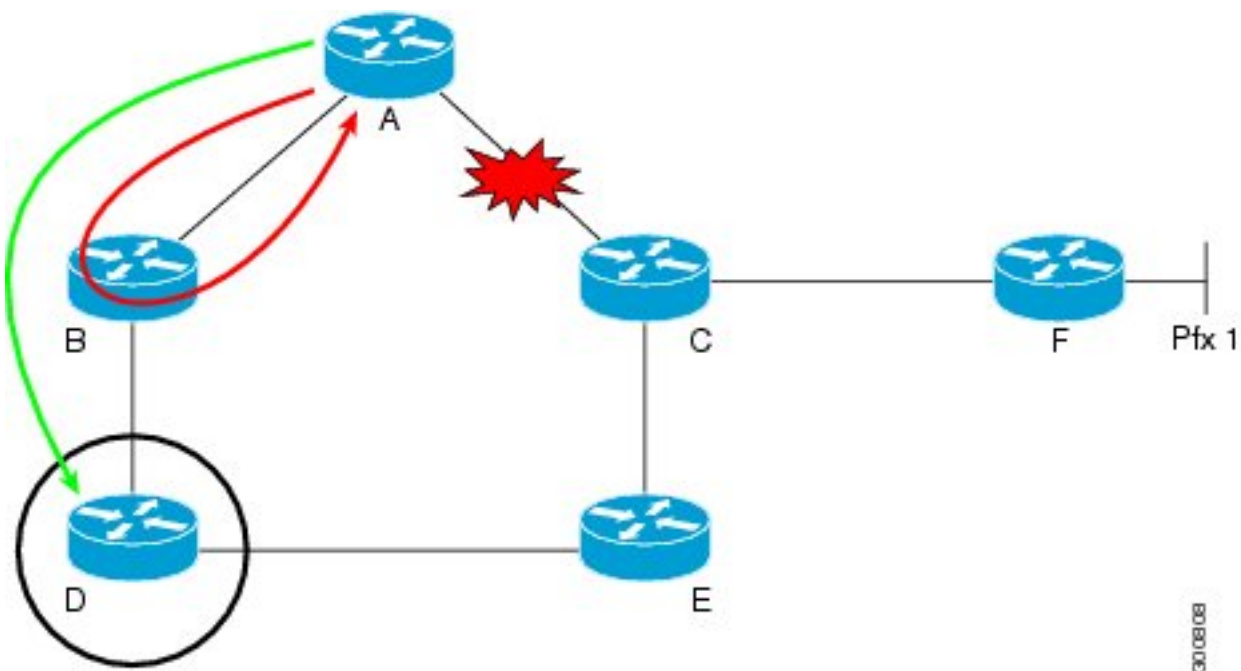
背景信息

ISIS广泛部署在全球各ISP之间，MPLS第3层Vpn是ISP提供的最常见解决方案。在ISP核心基础设施内部，链路故障直接影响性能，因此极需在次秒内进行融合。MPLS隧道链路保护和节点保护等功能可解决这些问题，但需要手动配置。

ISIS远程LFA利用的概念是，对于给定区域，所有ISIS路由器将具有相同的链路状态数据库。如果路由器A需要通过路由器B选择到目的X的备份路径，则路由器A可以选择路由器B作为备份下一跳，前提是路由器B不使用路由器A作为目的X的下一跳。这可以完成，因为所有路由器都有相同的数据库。这是LFA功能的基本思想。现在，此备份路径直接在思科快速转发(CEF)条目中编程，一旦主路由发生故障，将立即使用。然后，路由协议可以按照传统计时器进行收敛。

ISIS远程LFA

要更好地了解远程LFA的工作方式，请考虑下图：



从路由器A到F的流量采用路径A - C - F。如果路由器A和C之间的链路断开。然后，路由器A可以立即将发往F的数据包发送到路由器B，但这不会解决问题。由于链路刚断开，ISIS拓扑不知道变化。如果数据包到达路由器B，路由器B仍将包含旧的路由信息，并且仍将包含通过A路由到F的条目。因此，数据包将在B和A之间循环，直到点拓扑收敛。

要解决此问题，请将数据包从路由器A隧道化到路由器D。路由器D从未使用通过路由器A的路径转到F。现在，当路由器A和C之间的链路发生故障时，立即不会收敛发往路由器F的流量，通过隧道发送到路由器D。现在，当路由器D从路由器A发往路由器F的隧道流量时，它不知道拓扑中的任何此类变化，它会通过其正常路由逻辑转发数据包。因此流量不会受到影响，同时拓扑可以重新收敛。

。

配置

网络图

具有远程LFA的MPLS第3层VPN的拓扑：

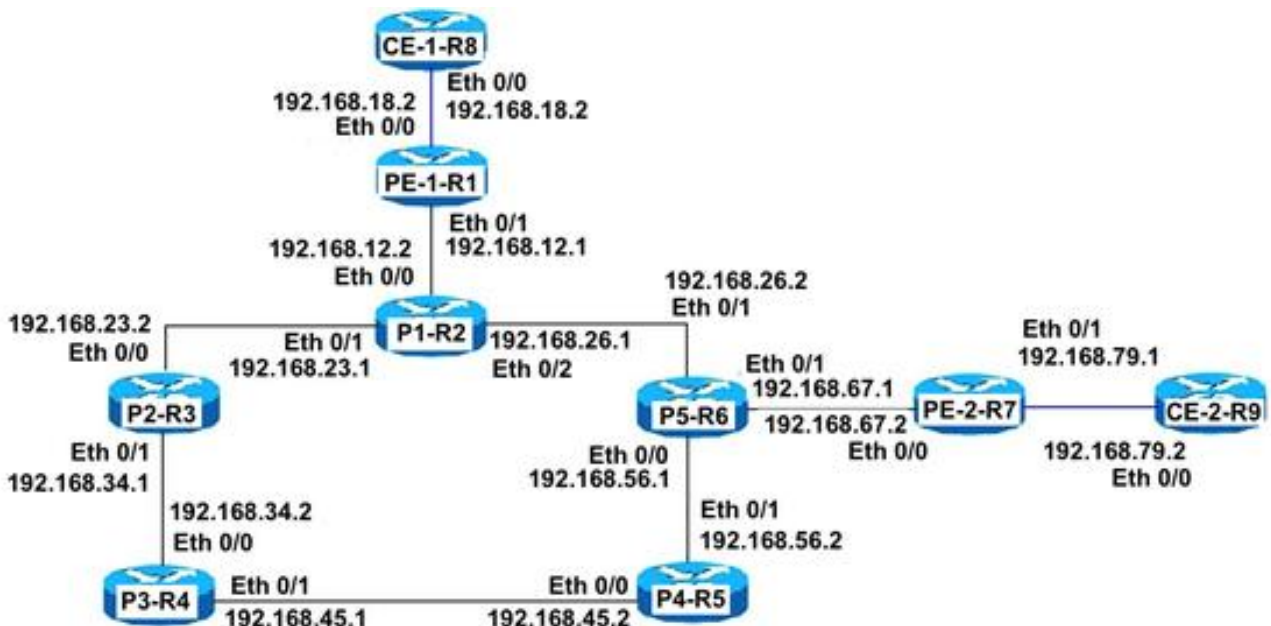
缩写词

CE = 客户边缘路由器

PE = 提供商边缘路由器

P = 提供商路由器

使用的环回接口是192.168.255.X，其中X路由器编号。例如，如果考虑R1，则环回地址为192.168.255.1。



配置

CPE-1-R8

#Basic使用默认路由的CE配置：

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.18.8 255.255.255.0
!
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.18.1
!
!
```

CPE-2-R8

#Basic CE配置，使用默认路由。

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.79.9 255.255.255.0
!
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.79.7
!
!
```

PE-1-R1

PE配置

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.1 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
interface Ethernet0/0
vrf forwarding A
ip address 192.168.18.1 255.255.255.0
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0001.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
mpls ldp autoconfig level-2
!
```

与PE-2-R7的BGP Vpnv4对等

```
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.7 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.7 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
```

```
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.7 activate
neighbor 192.168.255.7 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf A
redistribute connected
exit-address-family
!
```

P1-R2

P配置

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.2 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/2
ip address 192.168.26.2 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0002.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

P2-R3

P配置

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.3 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.23.3 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.34.3 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0003.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

P3-R4

P配置

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.4 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.34.4 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.45.4 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
```

```
isis network point-to-point
```

```
!  
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC  
net 49.0000.0000.0004.00  
is-type level-2-only  
metric-style wide  
fast-reroute per-prefix level-2 all  
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
```

P4-R5

P配置

```
interface Loopback1  
ip address 192.168.255.5 255.255.255.255  
ip router isis TAC  
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.45.5 255.255.255.0  
ip router isis TAC  
mpls ip  
isis circuit-type level-2-only  
isis network point-to-point  
!
```

```
interface Ethernet0/1  
ip address 192.168.56.5 255.255.255.0  
ip router isis TAC  
mpls ip  
isis circuit-type level-2-only  
isis network point-to-point  
!  
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC  
net 49.0000.0000.0005.00  
is-type level-2-only  
metric-style wide  
fast-reroute per-prefix level-2 all  
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
```

P5-R6

P配置

```
interface Loopback1  
ip address 192.168.255.6 255.255.255.255  
ip router isis TAC  
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.56.6 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
ip address 192.168.26.6 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/2
ip address 192.168.67.6 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
```

#配置ISIS远程LFA

```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0006.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

PE-2-R7

PE配置

```
interface Loopback1
ip address 192.168.255.7 255.255.255.255
ip router isis TAC
!
```

ISIS接口必须是点对点

```
interface Ethernet0/0
ip address 192.168.67.7 255.255.255.0
ip router isis TAC
mpls ip
isis circuit-type level-2-only
isis network point-to-point
!
interface Ethernet0/1
vrf forwarding A
ip address 192.168.79.7 255.255.255.0
!
```

#配置ISIS远程LFA


```
router isis TAC
net 49.0000.0000.0007.00
is-type level-2-only
metric-style wide
fast-reroute per-prefix level-2 all
fast-reroute remote-lfa level-2 mpls-ldp
!
```

与PE-1-R1的BGP Vpnv4对等

```
router bgp 65000
bgp log-neighbor-changes
no bgp default ipv4-unicast
neighbor 192.168.255.1 remote-as 65000
neighbor 192.168.255.1 update-source Loopback1
!
address-family ipv4
exit-address-family
!
address-family vpnv4
neighbor 192.168.255.1 activate
neighbor 192.168.255.1 send-community both
exit-address-family
!
address-family ipv4 vrf A
redistribute connected
exit-address-family
!
```

验证

使用本部分可确认配置能否正常运行。

P1-R2

命令**show isis fast-reroute remote-lfa tunnels**显示在路由器上构建的远程LFA隧道：

```
P1-R2#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/2, nexthop 192.168.26.6,
end point 192.168.255.5
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.23.3, end point 192.168.255.4
```

P2-R3

```
P2-R3#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/1, nexthop 192.168.34.4,
end point 192.168.255.5
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/0, nexthop 192.168.23.2, end point 192.168.255.6
```

P3-R4

```
P3-R4#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/1, nexthop 192.168.45.5,
end point 192.168.255.6
```

```
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/0, nexthop 192.168.34.3, end point 192.168.255.2
```

P4-R5

```
P4-R5#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
```

```
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/0, nexthop 192.168.45.4, end point 192.168.255.3
```

```
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.56.6, end point 192.168.255.2
```

P5-R6

```
P5-R6#show isis fast-reroute remote-lfa tunnels
```

```
Tag TAC - Fast-Reroute Remote-LFA Tunnels: MPLS-Remote-Lfa1: use Et0/0, nexthop 192.168.56.5, end point 192.168.255.4
```

```
MPLS-Remote-Lfa2: use Et0/1, nexthop 192.168.26.2, end point 192.168.255.3
```

在核心场景中发生故障，配置LFA时，流量在核心中流动。

在引发链路故障之前，如果检查P-1-R2，您会看到P-1-R2和P-5-R4之间已经形成了目标LDP会话，因为RLFA。如果没有RLFA，路由协议必须检测故障并需要重新收敛。

```
P-1-R2#show ip route repair-paths 192.168.255.7
```

```
Routing entry for 192.168.255.7/32
```

```
Known via "isis", distance 115, metric 30, type level-c
```

```
Redistributing via isis TAC
```

```
Last update from 192.168.26.6 on Ethernet0/2, 02:23:31 ago
```

```
Routing Descriptor Blocks:
```

```
* 192.168.26.6, from 192.168.255.7, 02:23:31 ago, via Ethernet0/2
```

```
Route metric is 30, traffic share count is 1
```

```
Repair Path: 192.168.255.4, via MPLS-Remote-Lfa6
```

```
[RPR]192.168.255.4, from 192.168.255.7, 02:23:31 ago, via MPLS-Remote-Lfa6
```

```
Route metric is 20, traffic share count is 1
```

```
P-1-R2#show mpls ldp neighbor 192.168.255.4
```

```
Peer LDP Ident: 192.168.255.4:0; Local LDP Ident 192.168.255.2:0
```

```
TCP connection: 192.168.255.4.32391 - 192.168.255.2.646
```

```
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 184/183; Downstream
```

```
Up time: 02:26:09
```

```
LDP discovery sources:
```

```
Targeted Hello 192.168.255.2 -> 192.168.255.4, active, passive
```

```
Addresses bound to peer LDP Ident:
```

```
192.168.255.4 192.168.34.4 192.168.45.4
```

可以在此观察到，到路由表中PE2-R7的修复路径是通过192.168.255.4(P3-R4)。作为远程LFA逻辑的一部分，预建了到P3-R4的隧道。因此，每当主链路发生故障时，立即将数据包通过隧道传输到P3-R4，这在预建条目时在线卡级别发生。因此，不会出现流量中断，转发是无缝的。然后，ISIS协议可根据其配置的计时器进行收敛。

P1-R2路由器不需要查找备份路径，因为故障发生之前已经通过P2-R3形成了CEF条目。

```
P1-R2#show ip cef 192.168.255.7
```

```
nexthop 192.168.26.6 Ethernet0/2 label [25|26]
```

