

有OSPFv2的远程无环路的备选路径

目录

[简介](#)

[先决条件](#)

[要求](#)

[使用的组件](#)

[配置](#)

[背景信息](#)

[术语](#)

[网络图](#)

[配置](#)

[R1](#)

[R2](#)

[R3](#)

[R4](#)

[R5](#)

[R6](#)

[了解MPLS远程LFA通道功能](#)

[验证](#)

简介

本文描述远程无环回路备选(LFA)机制如何提供流量快速重新路由在MPLS启用的网络的。

远程LFA提供一机制，如果直接无环路的备选路径不是可用的，流量可能被以隧道传输到在50毫秒归航时间内可能仍然提供流量结束目的地的远程节点。

[先决条件](#)

[要求](#)

思科建议您有OSPFv2和MPLS知识。

[使用的组件](#)

本文档不限于特定的软件和硬件版本。

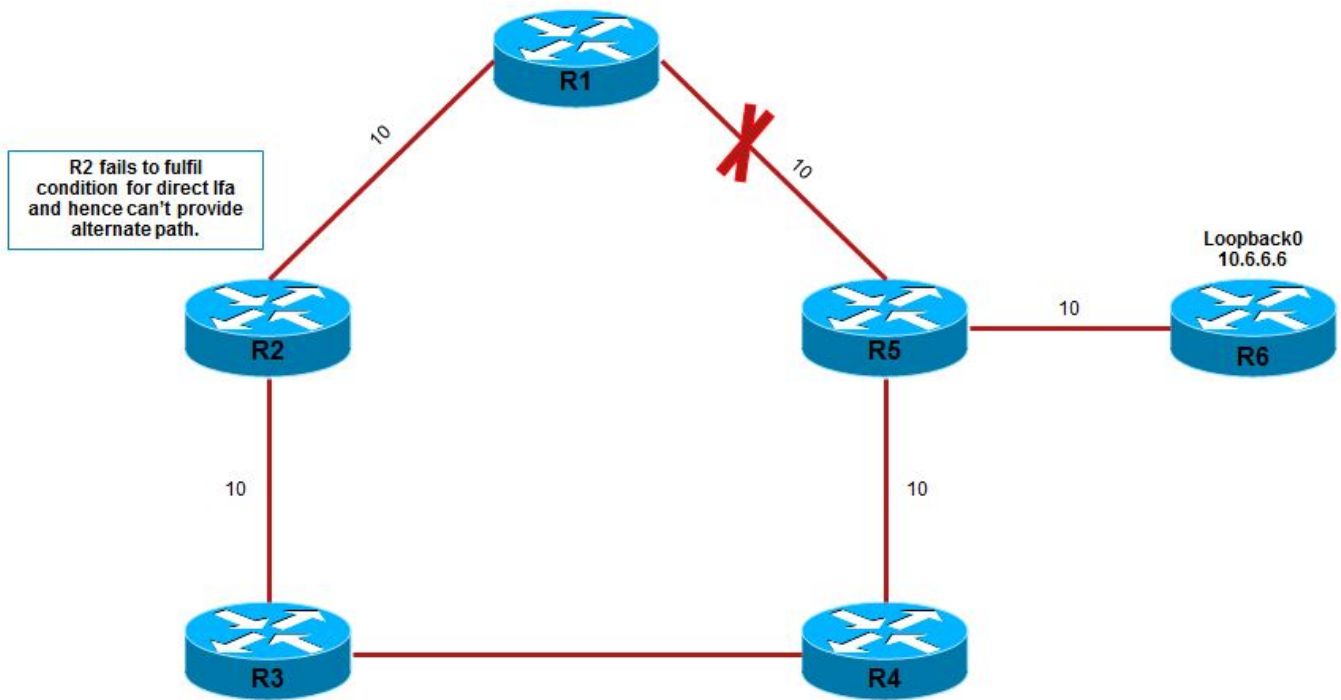
本文档中的信息都是基于特定实验室环境中的设备编写的。本文档中使用的所有设备最初均采用原始（默认）配置。如果您使用的是真实网络，请确保您已经了解所有命令的潜在影响。

配置

背景信息

在今天快速的网络中对网络的所有中断在少量秒钟能阻碍敏感应用程序。如果有一个节点或链路故障网络的沿主路径，数据包可能丢弃直到点路由协议类似OSPF，ISIS，并且EIGRP聚合。林克状态协议类似OSPF和ISIS没有机制类似有的EIGRP能在主路由的失败的情况下使用计算前的备份路由主动地。

直接地连接的Ifa和远程Ifa是与OSPF和ISIS一道用于的两机制有适当备份路由/路径。此备用路径在主路由的失败的情况下使用和仅使用直到点OSPF或ISIS再聚合。当OSPF或ISIS聚合时，这帮助传送数据包到目的地。考虑如下所示的图表。



在链路上标记用他们的各自OSPF开销。到达从R1的10.6.6.6的开销是21，并且其主路径是R1 -> R5 -> R6。

R1 -> R5 -> R6 -> Loopback0 //OSPF开销21

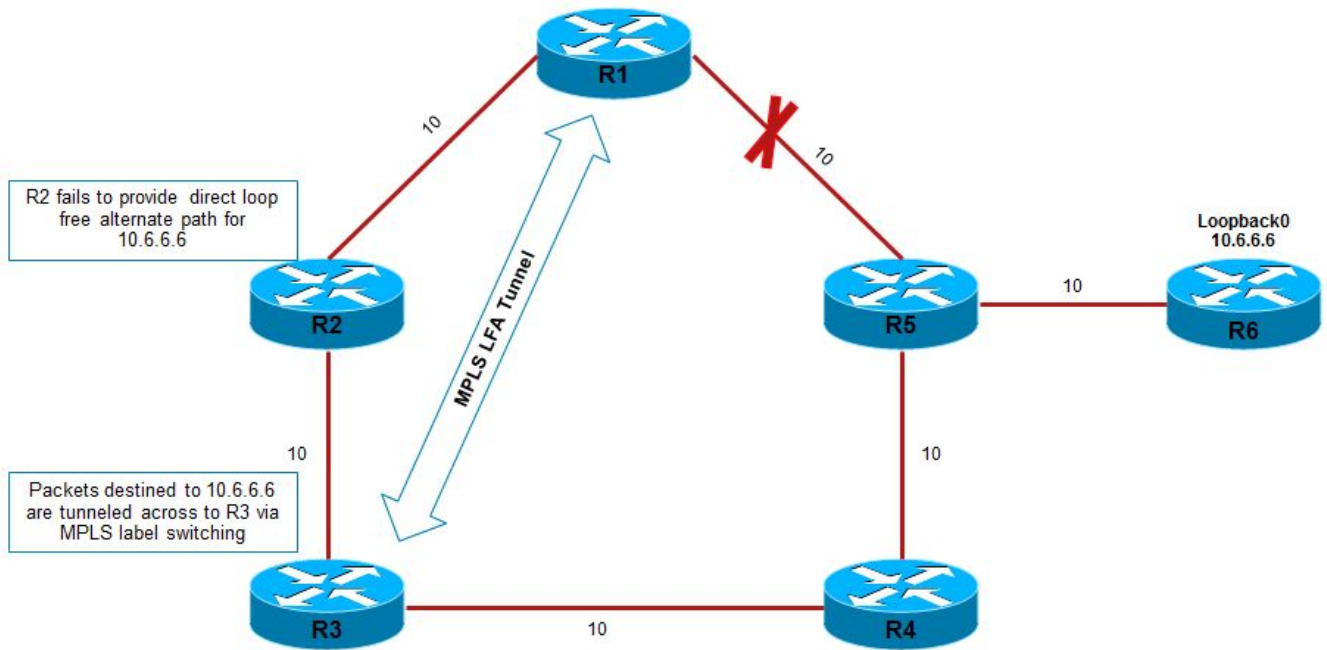
当R2根据直接Ifa不平等时核对，因此不通过他们不能为10.6.6.6提供直接无环路的备选路径。

$D(N, D) < D(N, S) + D(S, D)$ //Link Protection

$41 < 10 + 21$ //平等发生故障

因为R2不通过必要的基本情况提供直接无环路的备选路径，在R1-R5链路的失败情形下，R2不能担当备用路径。欲了解更详细的信息在直接Ifa，请参考。

然而，在R1-R5失败期间，如果，从R1的流量是可以被建立隧道到R3，备选备用路径可能达到。隧道信息包此机制对能提供无环路的备选路径的远程节点的呼叫远程Ifa。因为发生故障的链路R1-R5不进来其主路径到达10.6.6.6，数据包被注定对R3通过通道转发对R6，不用任何阻碍。



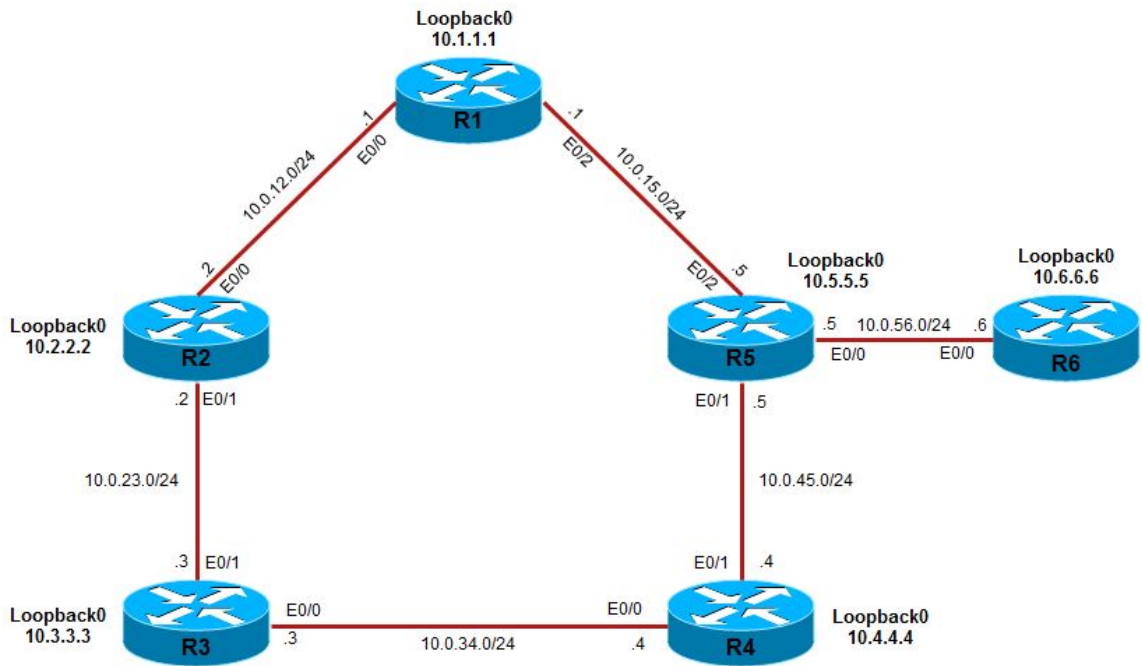
被构建的通道是MPLS LDP通道。所以，它要求在环境将启用的LDP。然而前提对于运行远程lfa是直接lfa，其他LDP通道不会出来。

术语

有少量术语与远程lfa一起使用，并且这些解释作为下面。

- **P空间**-这定义R1能到达，无需横断在发生故障的链路的套其他路由器。这要求以根(SPT)将运行的最短路径树算法在R1。例如在上述拓扑，R1 P空间是R2和R3。
- **问空间**-这定义了能到达R5，无需横断发生故障的链路的一组路由器。这要求将运行的SPT根源在R5。所以R5问空间是R3和R4。
- **PQ节点**：这是对P和问空间是普通的节点。亦称在上述案件中R3普通和选择作为PQ或release节点。这是远程lfa通道终止的节点。可能多个这样PQ节点，然而仅一个根据算法选择。

网络图



配置

所有前缀根据直接无环路的备选路径可用性首先核对保护。没有一直接Ifa保护的前缀为远程Ifa保护将考虑。

命令直接地启用已连接Ifa :

fast-reroute每前缀enable (event) area 0前缀优先级高
fast-reroute保持所有路径

发出命令启用远程Ifa :

fast-reroute每前缀远程Ifa area 0通道MPLS LDP

R1

```
interface Loopback0
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
 mpls ip
!
interface Ethernet0/1
 no ip address
!
interface Ethernet0/2
 ip address 10.0.15.1 255.255.255.0
 mpls ip
```

```
router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel mpls-ldp
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

R2

```
interface Loopback0
 ip address 10.2.2.2 255.255.255.255
```

!

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
 mpls ip
```

!

```
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
 mpls ip
```

```
router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel mpls-ldp
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

R3

```
interface Loopback0
 ip address 10.3.3.3 255.255.255.255
```

!

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.34.3 255.255.255.0
 mpls ip
```

!

```
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
 mpls ip
```

```
router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel mpls-ldp
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

R4

```
interface Loopback0
 ip address 10.4.4.4 255.255.255.255
```

!

```
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.34.4 255.255.255.0
 mpls ip
```

!

```
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.45.4 255.255.255.0
 mpls ip

router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel mpls-ldp
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

R5

```
interface Loopback0
 ip address 10.5.5.5 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.56.5 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/1
 ip address 10.0.45.5 255.255.255.0
 mpls ip
!
interface Ethernet0/2
 ip address 10.0.15.5 255.255.255.0
 mpls ip

router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel mpls-ldp
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

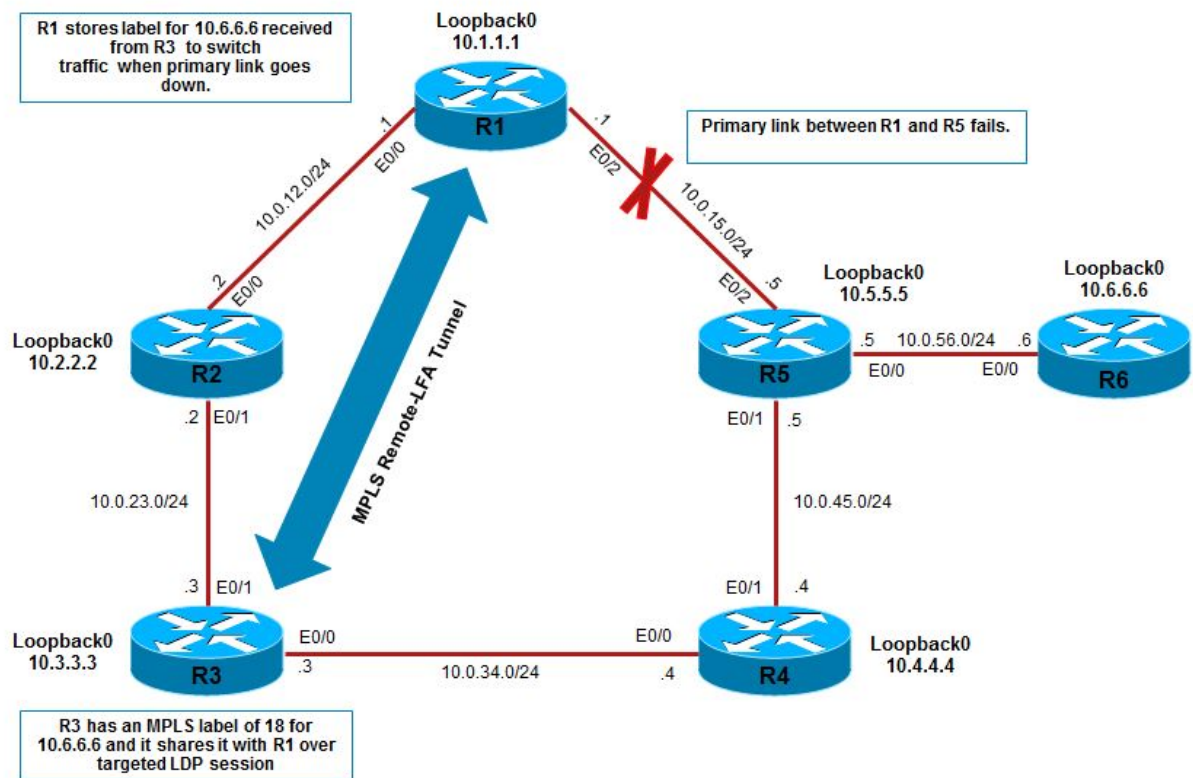
R6

```
interface Loopback0
 ip address 10.6.6.6 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/0
 ip address 10.0.56.6 255.255.255.0
 mpls ip

router ospf 100
 fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
 fast-reroute keep-all-paths
 network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
```

了解MPLS远程LFA通道功能

远程LFA计算完成根据每主要的下个跳越基本类型。如果两个共享同样主要的下一跳然后所有前缀的前缀将共享同样LFA通道和PQ节点或者release节点。根据图下面，远程lfa计算导致R3的选择作为PQ或release节点。



对于R6环回10.6.6.6，流量的主路径能流是通过R1->R5->R6如下所示。

```
R1#show ip route 10.6.6.6
Routing entry for 10.6.6.6/32
  Known via "ospf 100", distance 110, metric 21, type intra area
  Last update from 10.0.15.5 on Ethernet0/2, 00:08:56 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.0.15.5, from 10.6.6.6, 00:08:56 ago, via Ethernet0/2 // Primary path
    Route metric is 21, traffic share count is 1
    Repair Path: 10.3.3.3, via MPLS-Remote-Lfa3 // Also a backup MPLS remote tunnel has been
  established
```

显示的此备份通道如上自动地设置在算法计算的R1和PQ/release节点R3之间。这导致一瞄准的LDP会话的建立R1和R3之间的标签交换的。

```
R1#show mpls ldp neighbor 10.3.3.3
Peer LDP Ident: 10.3.3.3:0; Local LDP Ident 10.1.1.1:0
TCP connection: 10.3.3.3.22164 - 10.1.1.1.646
State: Oper; Msgs sent/rcvd: 28/29; Downstream
Up time: 00:12:08
LDP discovery sources:
  Targeted Hello 10.1.1.1 -> 10.3.3.3, active, passive
  Addresses bound to peer LDP Ident:
    10.0.34.3    10.3.3.3    10.0.23.3
```

被建立在R1和R3之间PQ/release (R3)节点用于瞄准的LDP会话共享已保护前缀(10.6.6.6 MPLS标签在这种情况下)与R1。在它之下被看到R3有一个MPLS标签18执行流量标签交换往R6环回的。此标签18由与R1的R3共享通过LDP和存储作为在R1的一个备份标签。

```
R1#show ip cef 10.6.6.6
```

```

10.6.6.6/32 // 23 is primary label
  nexthop 10.0.15.5 Ethernet0/2 label [23]

18

] // 18 is backup label shared by R3
  repair: attached-nexthop 10.3.3.3 MPLS-Remote-Lfa3

```

```
R1#show mpls forwarding-table
```

```
10.3.3.3
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	Outgoing interface	Next Hop
21						
21						
	10.3.3.3/32	0		Et0/0		10.0.12.2

```
R3#show mpls forwarding-table 10.6.6.6
```

Local Label	Outgoing Label	Prefix or Tunnel Id	Bytes Switched	Label	Outgoing interface	Next Hop
18						
	10.6.6.6/32	0		Et0/0		10.0.34.4

只要R1-R5链路运行(主路径)，流量通过MPLS LSP将转发使用标签23(label到达在主路径的10.6.6.6)。然而，当R1-R5链路断开时，流量通过在MPLS-Remote-Lfa3的修复路径将交换。在R1的IP数据包在此失败期间用一个额外的标签强加。内部标签是通过瞄准的LDP会话学习的那个，并且外面标签是到达PQ节点(R3在这种情况下)。

- **内部标签**-在LDP的R3提供的10.6.6.6的标签给R1。
- **外面标签**-标记R1有为R3's环回。



外面标签内部标签内在IP数据包

流量所以将被标记交换式用外面标签21到达PQ节点R3。一旦流量到达R3，外面标签将删除(或可以由R2删除由于Penultimate Hop Popping)。R3将查找内部标签值为18，并且将检查其MPLS转发表并且相应地转发它。

1	R2 is unable to provide direct alternate to 10.6.6.6
2	Remote LFA is computed and R3 is selected as release/PQ node
3	Targeted LDP session is built between R1 and R3
4	MPLS label for protected (10.6.6.6) prefix is advertised by R3 to R1
5	R1 installs this label as a backup in CEF.

验证

正在验证的功能

即如讨论，保护的示例前缀是R6 10.6.6.6/32 loopback0。如下面的输出所显示，R1的主路径能到达R6环回是通过R1->R5->R6。在下面的输出中，与主要的转发路径一起，另一个修复路径是列出的将请使用在R1和R5之间的主链路情形下断开。

```
R1#show ip int brief | in up
Ethernet0/0          10.0.12.1          YES NVRAM  up
Ethernet0/2          10.0.15.1          YES NVRAM  up
Loopback0            10.1.1.1           YES NVRAM  up
```

```
MPLS-Remote-Lfa3
```

```
10.0.12.1          YES unset  up
```

```
MPLS-Remote-Lfa4
```

```
10.0.15.1          YES unset  up
```

```
R1#show ip route 10.6.6.6
Routing entry for 10.6.6.6/32
  Known via "ospf 100", distance 110, metric 21, type intra area
  Last update from 10.0.15.5 on Ethernet0/2, 01:45:54 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 10.0.15.5, from 10.6.6.6, 01:45:54 ago, via Ethernet0/2
    Route metric is 21, traffic share count is 1
```

```
Repair Path: 10.3.3.3, via MPLS-Remote-Lfa3
```

```
R1#show ip ospf rib 10.6.6.6
```

```
OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 100)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 10.6.6.6/32, Intra, cost 21, area 0
    SPF Instance 10, age 01:48:22
    Flags: RIB, HiPrio
    via 10.0.15.5, Ethernet0/2
    Flags: RIB
    LSA: 1/10.6.6.6/10.6.6.6
```

```
repair path via 10.3.3.3
```

```
MPLS-Remote-Lfa3, cost 40 //
```

```
MPLS LFA tunnel chosen as
    Flags: RIB, Repair, IntfDj, BcastDj, CostWon backup
    LSA: 1/10.6.6.6/10.6.6.6
```

因此在期限OSPF收敛在主链路故障(R1-R5)以后使用MPLS修复通道，流量将交换。此通道可以是被看到的起源于R1和终止在R3 (PQ节点) 10.3.3.3。它也提及提供防护链路10.0.15.5，是流量的主路径对从R1的10.6.6.6的以太网0/2。

```
R1#show ip ospf fast-reroute remote-lfa tunnels
```

```
OSPF Router with ID (10.1.1.1) (Process ID 100)
```

```
Area with ID (0)
```

```
Base Topology (MTID 0)
```

```
Interface MPLS-Remote-Lfa3 // Remote lfa tunnel
```

```
Tunnel type: MPLS-LDP
```

```
Tailend router ID: 10.3.3.3
```

```
Termination IP address: 10.3.3.3
```

```
Outgoing interface: Ethernet0/0
```

```
First hop gateway: 10.0.12.2
```

```
Tunnel metric: 20
```

```
Protects:
```

```
10.0.15.5 Ethernet0/2, total metric 40
```