

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](#)

[背景信息](#)

[术语](#)

[配置](#)

[网络图](#)

[R1](#)

[R2](#)

[R3](#)

[R4](#)

[R5](#)

[R6](#)

[了解MPLS远程LFA隧道功能](#)

[验证](#)

[故障排除](#)

简介

本文描述遥控无环回路备选(LFA)机制如何提供数据流快速重新路由在多协议标签交换(MPLS)被启用的网络的。

远程LFA提供一个机制，如果直接LFA路径不是可用的，数据流可以被以隧道传输到在50毫秒归航时间之内能仍然提供数据流结束目的地的远程节点。

[先决条件](#)

[要求](#)

Cisco建议您有知识：

- 首先打开最短路径(OSPFv2)
- MPLS

[使用的组件](#)

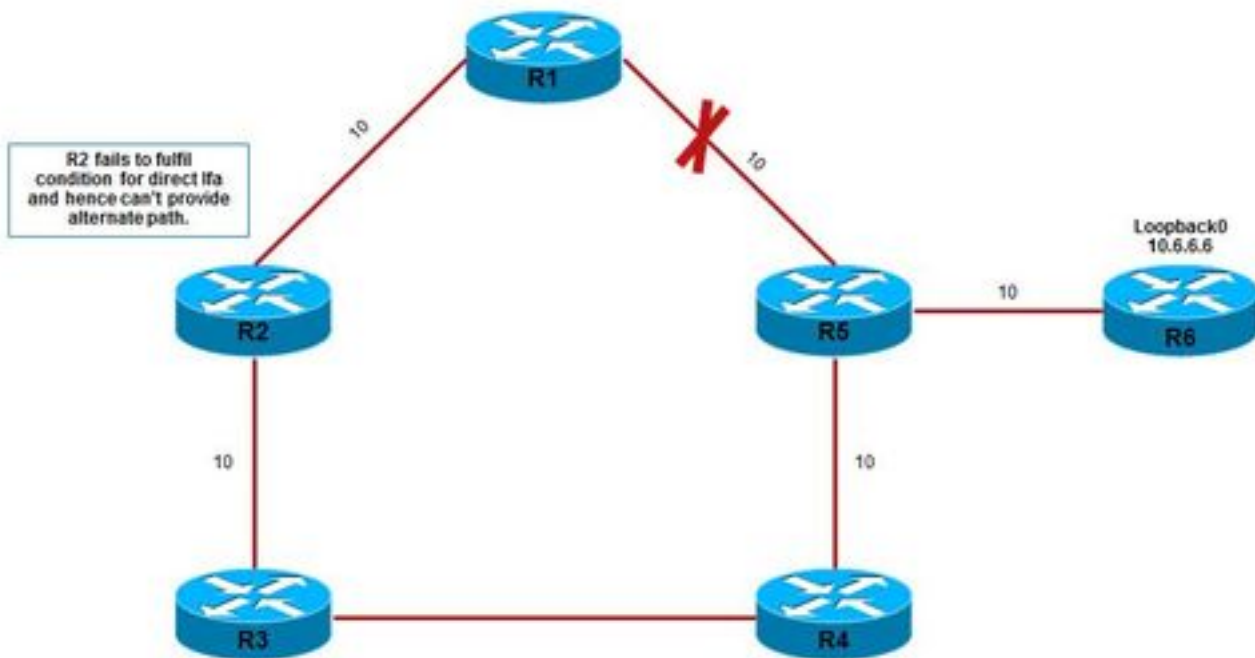
本文档不限于特定的软件和硬件版本。

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

在今天快速的网络中，对网络的所有中断甚至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在网络沿主路径，信息包可以被丢弃直到点路由协议类似OSPF，中间系统到中间系统 (ISIS)，并且增强的内部网关路由选择协议(EIGRP)聚合。链路状态协议类似OSPF和ISIS没有机制类似有EIGRPin的定货能在主路由的情况下故障使用计算前的备份路由主动地。

直接地被连接的LFA和远程LFA是与OSPF和ISIS一道用于的两个机制为了有适当备份路由/路径。此备用路径在主路由的情况下故障使用和仅使用直到点OSPF或ISIS再聚合。这帮助传送信息包到目的地，当OSPF或ISIS聚合时，如镜像所显示。



链路标记用他们的各自OSPF开销。到达从R1的10.6.6.6的费用是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LFA不平等时核对，因此不通过他们不能为10.6.6.6提供一条直接LFA路径：

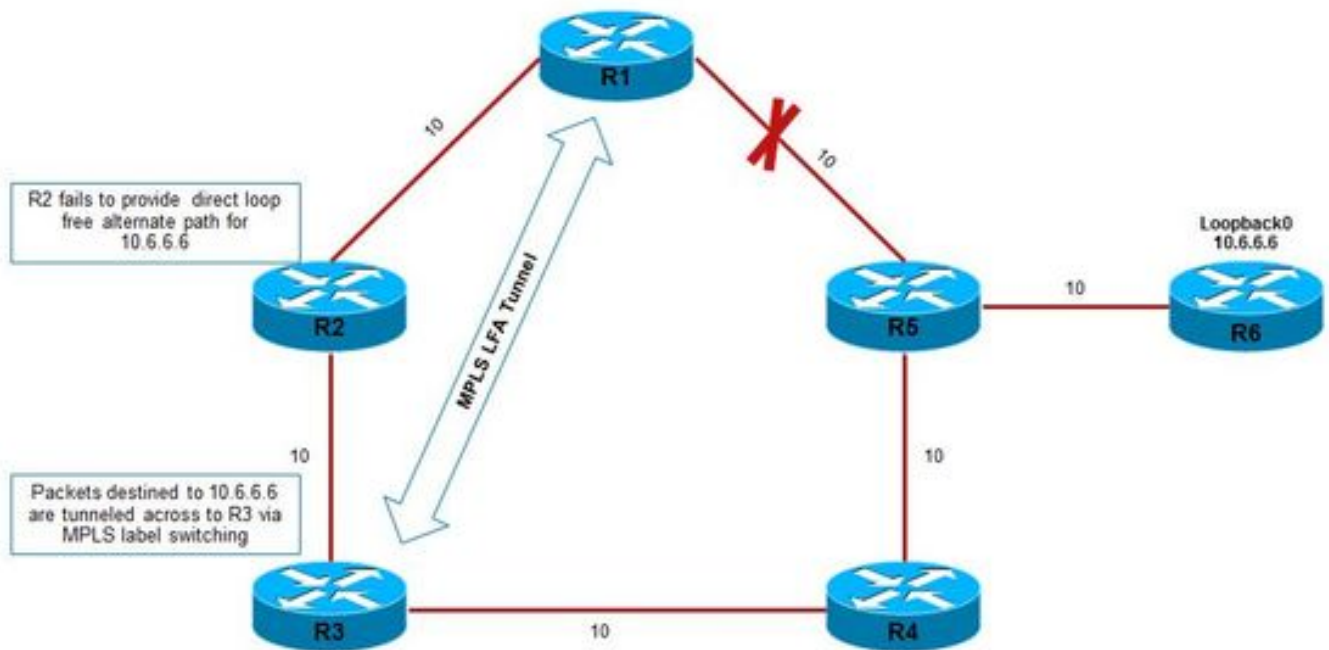
```
D(N,D) < D(N,S) + D(S,D) // Link Protection
```

```
41 < 10 + 21 // Equality fails
```

因为R2不通过需要的基本的情况为了提供直接LFA路径，在R1-R5链路情形下的故障R2不能担当备用路径。

欲了解更详细的信息在直接LFA，请参考。

然而，在R1-R5故障期间，如果，从R1的数据流可以被以隧道传输到R3，备选备用路径可以达到。隧道信息包此机制对能提供LFA路径的远程节点的称为远程LFA。如镜像所显示，信息包被注定对R3通过隧道在其主路径转发到R6，不用任何阻碍作为发生故障的链路，R1-R5不来到达10.6.6.6。



被构建的隧道是MPLS LDP隧道。所以，它在环境里要求LDP被启用。然而，前提对于运行远程LFA是直接LFA，其他LDP隧道不出现。

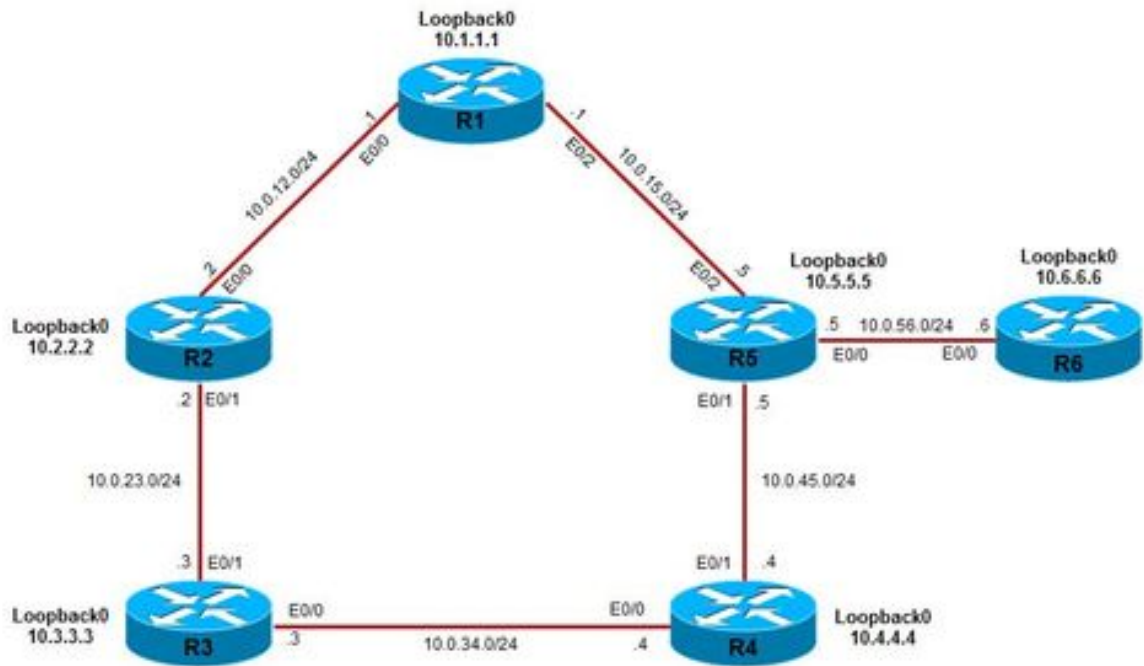
术语

有少量术语与远程LFA一起使用，并且这些解释得这里。

- P空间-这定义了R1能到达，无需横断在发生故障的链路的套其他路由器。这要求最短路径结构树(SPT)算法以根运行在R1。例如，在拓扑里，R1 P空间是R2和R3。
- Q空间-这定义了能到达R5，无需横断发生故障的链路的这一组路由器。这要求SPT运行根源在R5。因此，R5 Q空间是R3和R4。
- PQ节点-这是对P和Q空间是普通的节点。亦称在这种情况下，R3普通和选择作为PQ或release节点。这是远程LFA隧道被终止的节点。可能有多个的这样PQ节点，然而仅一个根据算法选择。

配置

[网络图](#)



所有前缀根据直接LFA路径可用性首先核对保护。没有直接LFA保护的前缀为远程LFA保护考虑。

对enable (event)直接地被连接的LFA的命令：

```
fast-reroute per-prefix enable area 0 prefix-priority high
fast-reroute keep-all-paths
```

对enable (event)远程LFA的命令：

```
fast-reroute per-prefix remote-lfa area 0 tunnel 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
```

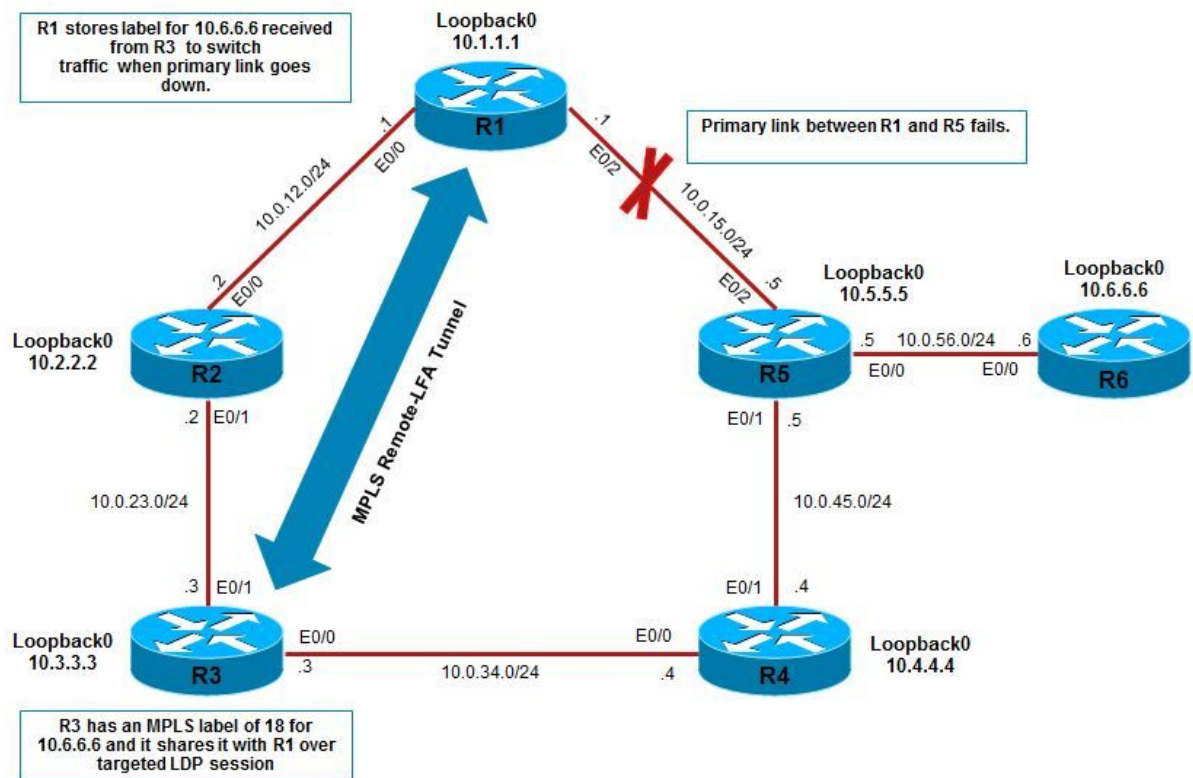
R6

```
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隧道功能

远程LFA计算完成根据每主要的下个跳越基本类型。如果有共享同样主要的下个跳跃然后所有前缀前缀的夫妇将共享同样LFA隧道和PQ节点或者release节点。远程LFA计算导致R3的选择作为PQ或release节点如镜像所显示。



对于R6环回10.6.6.6，数据流的主路径能流通过R1 > R5 > R6如显示这里。

```
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
```

此备份的隧道自动地设置在算法计算了的R1和PQ/release节点R3之间。这导致一次被瞄准的LDP会话的建立建立在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)节点用于被瞄准的LDP会话为了与R1共享保护的前缀(10.6.6.6 MPLS标签在这种情况下)。这里，被看到R3有一个MPLS标签18执行数据流标签交换往R6环回的。此标签18由R3共享与R1通过LDP和存储作为备份标签在R1。

```
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
```

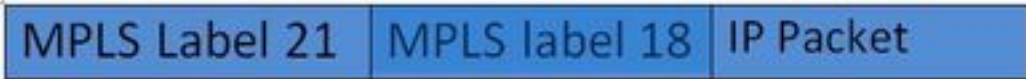
```
Local      Outgoing  Prefix          Bytes Label  Outgoing  Next Hop
Label      Label     or Tunnel Id    Switched     interface
21         21        10.3.3.3/32     0            Et0/0     10.0.12.2
```

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

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

只要R1-R5链路运行(主路径)，数据流通过与标签23 (到达在主路径的10.6.6.6的标签的MPLS LSP转发)。然而，当R1-R5链路断开时，数据流通过在MPLS-Remote-Lfa3的修理路径是交换式。在R1的IP信息包在此故障期间强加与一个额外的标签。内部标签是通过被瞄准的LDP会话了解的那个，并且外面标签是为了到达PQ节点(R3在这种情况下)如镜像所显示。

- 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信息包

因此，数据流被标记交换式与外面标签21到达PQ节点R3。一旦数据流到达R3，去除外面标签(或可以被R2去除由于Penultimate Hop Popping)。R3查找内部标签值为18如镜像所显示，并且检查其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

使用本部分可确认配置能否正常运行。

验证功能

即如讨论，保护的示例前缀是R6 10.6.6.6/32 loopback0。如输出所显示，R1的主路径能到达R6环回通过R1 > R5 > R6。在这些输出中，与主要的转发路径一起，另一条修理路径是列出的使用在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          up
Ethernet0/2          10.0.15.1          YES NVRAM  up          up
Loopback0            10.1.1.1           YES NVRAM  up          up
MPLS-Remote-Lfa3  10.0.12.1          YES unset  up          up
MPLS-Remote-Lfa4  10.0.15.1          YES unset  up          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OSPF收敛的周期在主链路故障(R1-R5)以后的，数据流交换与使用MPLS修理隧道。此隧道起源于R1并且终止在R3 (PQ节点) 10.3.3.3。它也提及提供链路10.0.15.5的防护，是数据流的主路径对从R1的10.6.6.6的以太网0/2。

```

R1#show ip int brief | in up
Ethernet0/0          10.0.12.1          YES NVRAM  up          up
Ethernet0/2          10.0.15.1          YES NVRAM  up          up
Loopback0            10.1.1.1           YES NVRAM  up          up
MPLS-Remote-Lfa3  10.0.12.1          YES unset  up          up
MPLS-Remote-Lfa4  10.0.15.1          YES unset  up          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
```

故障排除

目前没有针对此配置的故障排除信息。