H3C SR6600-F MPLS基础典型配置举例

| Copyright © 2018 新华三技术有限公司 版权所有，保留一切权利。  非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，  并不得以任何形式传播。本文档中的信息可能变动，恕不另行通知。 | H3C_彩色.emf |
| --- | --- |

目 录

[1 简介 1](#_Toc478819336)

[2 配置前提 1](#_Toc478819337)

[3 静态LSP配置举例 1](#_Toc478819338)

[3.1 组网需求 1](#_Toc478819339)

[3.2 配置思路 2](#_Toc478819340)

[3.3 使用版本 2](#_Toc478819341)

[3.4 配置注意事项 2](#_Toc478819342)

[3.5 配置步骤 2](#_Toc478819343)

[3.6 验证配置 4](#_Toc478819344)

[3.7 配置文件 4](#_Toc478819345)

[4 利用LDP动态建立LSP配置举例 6](#_Toc478819346)

[4.1 组网需求 6](#_Toc478819347)

[4.2 配置思路 6](#_Toc478819348)

[4.3 使用版本 7](#_Toc478819349)

[4.4 配置步骤 7](#_Toc478819350)

[4.5 验证配置 12](#_Toc478819351)

[4.6 配置文件 13](#_Toc478819352)

[5 相关资料 17](#_Toc478819353)

# 简介

本文档介绍通过静态方式和LDP（Label Distribution Protocol，标签分发协议）方式建立LSP的基本过程。

建立静态LSP需要用户在报文转发路径中的各个LSR上手工配置为FEC分配的标签。通过静态方式建立LSP消耗的资源比较少，但静态建立的LSP不能根据网络拓扑变化动态调整。因此，静态LSP适用于拓扑结构简单并且稳定的小型网络。

LDP协议是MPLS的一种信令协议，负责划分FEC、通告FEC—标签绑定、建立维护LSP等。通过LDP建立LSP消耗资源比较多，但动态建立的LSP能根据网络拓扑变化动态调整。因此，LDP方式建立LSP适用于拓扑结构复杂并且不太稳定的大中型网络。

# 配置前提

本文档不严格与具体软、硬件版本对应，如果使用过程中与产品实际情况有差异，请参考相关产品手册，或以设备实际情况为准。

本文档中的配置均是在实验室环境下进行的配置和验证，配置前设备的所有参数均采用出厂时的缺省配置。如果您已经对设备进行了配置，为了保证配置效果，请确认现有配置和以下举例中的配置不冲突。

本文档假设您已了解静态MPLS特性。

# 静态LSP配置举例

## 组网需求

如图3-1所示，运营商网络运行MPLS，Router A和Router C作为MPLS的边缘设备，现要求在172.20.2.0/24网段和172.16.2.0/24网段间，通过配置静态LSP隧道，使这两个网段中互访的报文能够通过LSP在MPLS网络中进行传输。

配置静态LSP组网图



## 配置思路

* 为了使设备能够按正确的路径转发MPLS报文，需要在手工配置LSP的标签时，确保上游LSR出标签的值就是下游LSR入标签的值。
* LSP是一种单向通道，为了实现数据的双向正常传输，需要在数据传输的两个方向上分别配置一条静态LSP，并指定各自的入节点、中间节点和出节点。
* 在静态LSP环境中，只需要Ingress节点上存在到达FEC目的地址的路由即可，Transit和Egress节点上无需存在到达FEC目的地址的路由，因此本例中使用简单的静态路由即可完成路由配置。

## 使用版本

本举例是在R7607版本上进行配置和验证的。

## 配置注意事项

* 通过静态路由配置路由信息时，如果静态路由指定的是出接口，则静态LSP必须指定相同的出接口；如果静态路由指定的是下一跳，则静态LSP必须指定相同的下一跳。
* 配置Ingress和Transit时，本地的公网地址不能被指定为下一跳。
* 由于MPLS功能会在原有报文上封装一层或多层标签，因此建议用户在使能某接口的MPLS功能后，将该接口的**jumboframe**帧功能开启，并根据实际应用和标签嵌套层数配置相应的帧长，避免某些报文因超长而被丢弃。

## 配置步骤

* + - * 1. 配置各接口的IP地址

按照图3-1配置各接口的IP地址和掩码，包括LoopBack接口，具体配置过程略。

* + - * 1. 配置静态路由，使两条LSP的Ingress节点上存在到达FEC目的地址的路由。

# 配置Router A。

<RouterA> system-view

[RouterA] ip route-static 172.16.2.1 24 10.1.1.2

# 配置Router C。

<RouterC> system-view

[RouterC] ip route-static 172.20.2.1 24 20.1.1.1

# 配置完成后，在Ingress设备上执行**display ip routing-table**命令，可以看到静态路由已生效。以Router A为例：

[RouterA] display ip routing-table

Destinations : 18 Routes : 18

Destination/Mask Proto Pre Cost NextHop Interface

0.0.0.0/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

1.1.1.9/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

10.1.1.0/24 Direct 0 0 10.1.1.1 GE2/1/2

10.1.1.0/32 Direct 0 0 10.1.1.1 GE2/1/2

10.1.1.1/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

10.1.1.255/32 Direct 0 0 10.1.1.1 GE2/1/2

127.0.0.0/8 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

127.0.0.0/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

127.0.0.1/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

127.255.255.255/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

172.16.2.0/24 Static 60 0 10.1.1.2 GE2/1/2

172.20.2.0/24 Direct 0 0 172.20.2.1 GE2/1/1

172.20.2.0/32 Direct 0 0 172.20.2.1 GE2/1/1

172.20.2.1/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

172.20.2.255/32 Direct 0 0 172.20.2.1 GE2/1/1

224.0.0.0/4 Direct 0 0 0.0.0.0 NULL0

224.0.0.0/24 Direct 0 0 0.0.0.0 NULL0

255.255.255.255/32 Direct 0 0 127.0.0.1 InLoop0

* + - * 1. 使能MPLS功能

# 配置Router A。

[RouterA] mpls lsr-id 1.1.1.9

[RouterA] interface gigabitethernet 2/1/2

[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[RouterA-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置Router B。

[RouterB] mpls lsr-id 2.2.2.9

[RouterB] interface gigabitethernet 2/1/1

[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[RouterB-GigabitEthernet2/1/1] quit

[RouterB] interface gigabitethernet 2/1/2

[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[RouterB-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置Router C。

[RouterC] mpls lsr-id 3.3.3.9

[RouterC] interface gigabitethernet 2/1/1

[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[RouterC-GigabitEthernet2/1/1] quit

* + - * 1. 创建从Router A到Router C的静态LSP

# 为Ingress节点Router A配置一条到目的地址172.16.2.1/24的静态LSP，LSP的名称为AtoC，下一跳地址为10.1.1.2，出标签为30。

[RouterA] static-lsp ingress AtoC destination 172.16.2.1 24 nexthop 10.1.1.2 out-label 30

# 为Transit节点Router B配置一条名为AtoC的静态LSP，入标签为30，下一跳地址为20.1.1.2，出标签为50。

[RouterB] static-lsp transit AtoC in-label 30 nexthop 20.1.1.2 out-label 50

# 为Egress节点 Router C上配置一条名为AtoC的静态LSP，入标签为50。

[RouterC] static-lsp egress AtoC in-label 50

* + - * 1. 创建从Router C到Router A的静态LSP

# 为Ingress节点Router C配置一条到目的地址172.20.2.1/24的静态LSP，LSP的名称为CtoA，下一跳地址为20.1.1.1，出标签为40。

[RouterC] static-lsp ingress CtoA destination 172.20.2.1 24 nexthop 20.1.1.1 out-label 40

# 为Transit节点Router B配置一条名为CtoA的静态LSP，入标签为40，下一跳地址为10.1.1.1，出标签为70。

[RouterB] static-lsp transit CtoA in-label 40 nexthop 10.1.1.1 out-label 70

# 为Egress节点 Router A配置一条名为CtoA的静态LSP，入标签为70。

[RouterA] static-lsp egress CtoA in-label 70

## 验证配置

# 配置完成后，可以在各路由器上通过**display mpls static-lsp**命令查看静态LSP的信息。以Router A的显示信息为例：

[RouterA] display mpls static-lsp

Total: 2

Name FEC In/Out Label Nexthop/Out Interface State

AtoC 172.16.2.0/24 NULL/30 10.1.1.2 Up

CtoA -/- 70/NULL - Up

# 在Router A上检测Router A到Router C静态LSP的可达性。

[RouterA] ping mpls -a 172.20.2.1 ipv4 172.16.2.0 24

MPLS ping FEC 172.16.2.0/24 with 100 bytes of data:

100 bytes from 20.1.1.2: Sequence=1 time=3 ms

100 bytes from 20.1.1.2: Sequence=2 time=2 ms

100 bytes from 20.1.1.2: Sequence=3 time=2 ms

100 bytes from 20.1.1.2: Sequence=4 time=2 ms

100 bytes from 20.1.1.2: Sequence=5 time=27 ms

--- Ping statistics for FEC 172.16.2.0/24 ---

5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss

Round-trip min/avg/max = 2/7/27 ms

# 在Router C上检测Router C到Router A静态LSP的可达性。

[RouterC] ping mpls -a 172.16.2.1 ipv4 172.20.2.0 24

MPLS ping FEC 172.20.2.0/24 with 100 bytes of data:

100 bytes from 10.1.1.1: Sequence=1 time=3 ms

100 bytes from 10.1.1.1: Sequence=2 time=2 ms

100 bytes from 10.1.1.1: Sequence=3 time=2 ms

100 bytes from 10.1.1.1: Sequence=4 time=2 ms

100 bytes from 10.1.1.1: Sequence=5 time=27 ms

--- Ping statistics for FEC 172.20.2.0/24 ---

5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss

Round-trip min/avg/max = 2/7/27 ms

## 配置文件

* Router A的配置文件

#

mpls lsr-id 1.1.1.9

#

interface LoopBack0

ip address 1.1.1.9 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 172.20.2.1 255.255.255.0

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 10.1.1.1 255.255.255.0

mpls enable

#

ip route-static 172.16.2.0 24 10.1.1.2

#

static-lsp ingress AtoC destination 172.16.2.0 24 nexthop 10.1.1.2 out-label 30

static-lsp egress CtoA in-label 70

* Router B的配置文件

#

mpls lsr-id 2.2.2.9

#

interface LoopBack0

ip address 2.2.2.9 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 10.1.1.2 255.255.255.0

mpls enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 20.1.1.1 255.255.255.0

mpls enable

#

static-lsp transit AtoC in-label 30 nexthop 20.1.1.2 out-label 50

static-lsp transit CtoA in-label 40 nexthop 10.1.1.1 out-label 70

* Router C的配置文件

#

mpls lsr-id 3.3.3.9

#

interface LoopBack0

ip address 3.3.3.9 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 20.1.1.2 255.255.255.0

mpls enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 172.16.2.1 255.255.255.0

#

ip route-static 172.20.2.1 255.255.255.0 20.1.1.1

#

static-lsp ingress CtoA destination 172.20.2.0 24 nexthop 20.1.1.1 out-label 40

static-lsp egress AtoC in-label 50

# 利用LDP动态建立LSP配置举例

## 组网需求

如图4-1所示，在运营商网络的MPLS区域中，PE 1和PE 2之间有两条路由可达，现要求：

* 在MPLS网络中配置LDP协议，动态建立LSP，使192.168.10.0/24网段与192.168.20.0/24网段之间转发的报文沿建立的LSP转发。
* 缺省情况下，报文通过LSP 1路径传输；当P 1故障时，报文通过LSP 2路径传输。
* 所有设备上只允许目的地址为1.1.1.1/32、2.2.2.2/32、3.3.3.3/32、4.4.4.4/32、5.5.5.5/32、192.168.10.0/24和192.168.20.0/24的路由表项触发LDP建立LSP，其他路由表项不能触发LDP建立LSP，以避免建立的LSP数量过多，影响设备性能。

动态LSP配置组网图



## 配置思路

* 为了通过LDP动态创建LSP，需要配置路由协议，使得各设备间路由可达，本例中使用OSPF路由协议。
* 为了实现缺省情况下报文通过LSP 1路径传输，并且当P 1故障时，报文通过LSP 2路径传输，需要配置192.168.10.0/24和192.168.20.0/24之间的主路由为LSP 1，备份路由为LSP 2（本例通过配置OSPF路由协议来实现：使能OSPF协议后，会自动计算出LSP 1路径的开销小于LSP 2，所以走LSP 1）。
* 为了只允许目的地址为1.1.1.1/32、2.2.2.2/32、3.3.3.3/32、4.4.4.4/32、5.5.5.5/32、192.168.10.0/24和192.168.20.0/24的路由表项触发LDP建立LSP，需要配置LSP触发策略。

## 使用版本

本举例是在R7607版本上进行配置和验证的。

## 配置步骤

* + - * 1. 配置各接口的IP地址

按照图4-1配置各接口的IP地址和掩码，包括LoopBack接口，具体配置过程略。

* + - * 1. 配置OSPF，以保证各路由器之间路由可达

# 配置PE 1。

[PE1] ospf

[PE1-ospf-1] area 0

[PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 1.1.1.1 0.0.0.0

[PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 12.12.12.0 0.0.0.255

[PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 14.14.14.0 0.0.0.255

[PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.10.0 0.0.0.255

[PE1-ospf-1-area-0.0.0.0] quit

[PE1-ospf-1] quit

# 配置P 1。

[P1] ospf

[P1-ospf-1] area 0

[P1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 2.2.2.2 0.0.0.0

[P1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 12.12.12.0 0.0.0.255

[P1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 23.23.23.0 0.0.0.255

[P1-ospf-1-area-0.0.0.0] quit

[P1-ospf-1] quit

# 配置P 2。

[P2] ospf

[P2-ospf-1] area 0

[P2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 4.4.4.4 0.0.0.0

[P2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 14.14.14.0 0.0.0.255

[P2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 45.45.45.0 0.0.0.255

[P2-ospf-1-area-0.0.0.0] quit

[P2-ospf-1] quit

# 配置P 3。

[P3] ospf

[P3-ospf-1] area 0

[P3-ospf-1-area-0.0.0.0] network 5.5.5.5 0.0.0.0

[P3-ospf-1-area-0.0.0.0] network 45.45.45.0 0.0.0.255

[P3-ospf-1-area-0.0.0.0] network 35.35.35.0 0.0.0.255

[P3-ospf-1-area-0.0.0.0] quit

[P3-ospf-1] quit

# 配置PE2。

[PE2] ospf

[PE2-ospf-1] area 0

[PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 3.3.3.3 0.0.0.0

[PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 23.23.23.0 0.0.0.255

[PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 35.35.35.0 0.0.0.255

[PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.20.0 0.0.0.255

[PE2-ospf-1-area-0.0.0.0] quit

[PE2-ospf-1] quit

# 配置完成后，在各路由器上执行**display ospf routing**命令，可以看到相互之间都学到了到对方的路由。以PE1为例：

[PE1] display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1

Routing Table

Routing for network

Destination Cost Type NextHop AdvRouter Area

45.45.45.0/24 2 Transit 14.14.14.4 5.5.5.5 0.0.0.0

35.35.35.0/24 3 Transit 14.14.14.4 5.5.5.5 0.0.0.0

35.35.35.0/24 3 Transit 12.12.12.2 5.5.5.5 0.0.0.0

192.168.10.0/24 1 Stub 192.168.10.1 1.1.1.1 0.0.0.0

5.5.5.5/32 2 Stub 14.14.14.4 5.5.5.5 0.0.0.0

14.14.14.0/24 1 Transit 14.14.14.1 4.4.4.4 0.0.0.0

23.23.23.0/24 2 Transit 12.12.12.2 3.3.3.3 0.0.0.0

4.4.4.4/32 1 Stub 14.14.14.4 4.4.4.4 0.0.0.0

3.3.3.3/32 2 Stub 12.12.12.2 3.3.3.3 0.0.0.0

12.12.12.0/24 1 Transit 12.12.12.1 2.2.2.2 0.0.0.0

2.2.2.2/32 1 Stub 12.12.12.2 2.2.2.2 0.0.0.0

1.1.1.1/32 0 Stub 1.1.1.1 1.1.1.1 0.0.0.0

192.168.20.0/24 3 Stub 12.12.12.2 3.3.3.3 0.0.0.0

PE 1和P 1、P 2，P 2、P 3和PE 2之间应建立起OSPF邻居关系，执行**display ospf peer verbose**命令可以看到邻居达到FULL状态。以PE 1为例：

[PE1] display ospf peer verbose

OSPF Process 1 with Router ID 1.1.1.1

Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 14.14.14.1(GigabitEthernet2/1/2)'s neighbors

Router ID: 4.4.4.4 Address: 14.14.14.4 GR state: Normal

State: Full Mode: Nbr is master Priority: 1

DR: 14.14.14.4 BDR: 14.14.14.1 MTU: 0

Options is 0x42 (-|O|-|-|-|-|E|-)

Dead timer due in 40 sec

Neighbor is up for 00:03:30

Authentication Sequence: [ 0 ]

Neighbor state change count: 6

BFD status: Disabled

Neighbors

Area 0.0.0.0 interface 12.12.12.1(GigabitEthernet2/1/1)'s neighbors

Router ID: 2.2.2.2 Address: 12.12.12.2 GR state: Normal

State: Full Mode: Nbr is master Priority: 1

DR: 12.12.12.2 BDR: 12.12.12.1 MTU: 0

Options is 0x42 (-|O|-|-|-|-|E|-)

Dead timer due in 36 sec

Neighbor is up for 00:03:24

Authentication Sequence: [ 0 ]

Neighbor state change count: 6

BFD status: Disabled

Last Neighbor Down Event:

Router ID: 4.4.4.4

Local Address: 14.14.14.1

Remote Address: 14.14.14.4

Time: May 14 09:07:19 2017

Reason: Reset ospf command was performed

* + - * 1. 配置MPLS基本能力，并使能LDP

# 配置PE 1。

[PE1] mpls lsr-id 1.1.1.1

[PE1] mpls ldp

[PE1-ldp] quit

[PE1] interface gigabitethernet 2/1/1

[PE1-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[PE1-GigabitEthernet2/1/1] mpls ldp enable

[PE1-GigabitEthernet2/1/1] quit

[PE1] interface gigabitethernet 2/1/2

[PE1-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[PE1-GigabitEthernet2/1/2] mpls ldp enable

[PE1-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置P 1。

[P1] mpls lsr-id 2.2.2.2

[P1] mpls ldp

[P1-ldp] quit

[P1] interface gigabitethernet 2/1/1

[P1-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[P1-GigabitEthernet2/1/1] mpls ldp enable

[P1-GigabitEthernet2/1/1] quit

[P1] interface gigabitethernet 2/1/2

[P1-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[P1-GigabitEthernet2/1/2] mpls ldp enable

[P1-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置P 2。

[P2] mpls lsr-id 4.4.4.4

[P2] mpls ldp

[P2-ldp] quit

[P2] interface gigabitethernet 2/1/1

[P2-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[P2-GigabitEthernet2/1/1] mpls ldp enable

[P2-GigabitEthernet2/1/1] quit

[P2] interface gigabitethernet 2/1/2

[P2-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[P2-GigabitEthernet2/1/2] mpls ldp enable

[P2-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置P 3。

[P3] mpls lsr-id 5.5.5.5

[P3] mpls ldp

[P3-ldp] quit

[P3] interface gigabitethernet 2/1/1

[P3-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[P3-GigabitEthernet2/1/1] mpls ldp enable

[P3-GigabitEthernet2/1/1] quit

[P3] interface gigabitethernet 2/1/2

[P3-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[P3-GigabitEthernet2/1/2] mpls ldp enable

[P3-GigabitEthernet2/1/2] quit

# 配置PE2。

[PE2] mpls lsr-id 3.3.3.3

[PE2] mpls ldp

[PE2-ldp] quit

[PE2] interface gigabitethernet 2/1/1

[PE2-GigabitEthernet2/1/1] mpls enable

[PE2-GigabitEthernet2/1/1] mpls ldp enable

[PE2-GigabitEthernet2/1/1] quit

[PE2] interface gigabitethernet 2/1/2

[PE2-GigabitEthernet2/1/2] mpls enable

[PE2-GigabitEthernet2/1/2] mpls ldp enable

[PE2-GigabitEthernet2/1/2] quit

完成上述配置后，PE 1和P 1、P 2，P 2、P 3和PE 2之间的本地LDP会话建立成功。

在各设备上执行**display mpls ldp peer**命令，可以看到LDP的对等体情况。以PE1为例：

[PE1] display mpls ldp peer

Total number of peers: 2

Peer LDP ID State Role GR MD5 KA Sent/Rcvd

2.2.2.2:0 Operational Passive Off Off 55/55

4.4.4.4:0 Operational Passive Off Off 6/6

* + - * 1. 配置LSP的触发策略，为目的地址为1.1.1.1/32、2.2.2.2/32、3.3.3.3/32、4.4.4.4/32、5.5.5.5/32、192.168.10.0/24和192.168.20.0/24的路由表项建立LSP

# 在PE 1上创建IP地址前缀列表PE1，并配置只有通过该列表过滤的路由表项能够触发LDP建立LSP。

[PE1] ip prefix-list PE1 index 10 permit 1.1.1.1 32

[PE1] ip prefix-list PE1 index 20 permit 2.2.2.2 32

[PE1] ip prefix-list PE1 index 30 permit 3.3.3.3 32

[PE1] ip prefix-list PE1 index 40 permit 4.4.4.4 32

[PE1] ip prefix-list PE1 index 50 permit 5.5.5.5 32

[PE1] ip prefix-list PE1 index 60 permit 192.168.10.0 24

[PE1] ip prefix-list PE1 index 70 permit 192.168.20.0 24

[PE1] mpls ldp

[PE1-ldp] lsp-trigger prefix-list PE1

[PE1-ldp] quit

# 在P 1上创建IP地址前缀列表P1，并配置只有通过该列表过滤的路由表项能够触发LDP建立LSP。

[P1] ip prefix-list P1 index 10 permit 1.1.1.1 32

[P1] ip prefix-list P1 index 20 permit 2.2.2.2 32

[P1] ip prefix-list P1 index 30 permit 3.3.3.3 32

[P1] ip prefix-list P1 index 40 permit 4.4.4.4 32

[P1] ip prefix-list P1 index 50 permit 5.5.5.5 32

[P1] ip prefix-list P1 index 60 permit 192.168.10.0 24

[P1] ip prefix-list P1 index 70 permit 192.168.20.0 24

[P1] mpls ldp

[P1-ldp] lsp-trigger prefix-list P1

[P1-ldp] quit

# 在P 2上创建IP地址前缀列表P2，并配置只有通过该列表过滤的路由表项能够触发LDP建立LSP。

[P2] ip prefix-list P2 index 10 permit 1.1.1.1 32

[P2] ip prefix-list P2 index 20 permit 2.2.2.2 32

[P2] ip prefix-list P2 index 30 permit 3.3.3.3 32

[P2] ip prefix-list P2 index 40 permit 4.4.4.4 32

[P2] ip prefix-list P2 index 50 permit 5.5.5.5 32

[P2] ip prefix-list P2 index 60 permit 192.168.10.0 24

[P2] ip prefix-list P2 index 70 permit 192.168.20.0 24

[P2] mpls ldp

[P2-ldp] lsp-trigger prefix-list P2

[P2-ldp] quit

# 在P 3上创建IP地址前缀列表P3，并配置只有通过该列表过滤的路由表项能够触发LDP建立LSP。

[P3] ip prefix-list P3 index 10 permit 1.1.1.1 32

[P3] ip prefix-list P3 index 20 permit 2.2.2.2 32

[P3] ip prefix-list P3 index 30 permit 3.3.3.3 32

[P3] ip prefix-list P3 index 40 permit 4.4.4.4 32

[P3] ip prefix-list P3 index 50 permit 5.5.5.5 32

[P3] ip prefix-list P3 index 60 permit 192.168.10.0 24

[P3] ip prefix-list P3 index 70 permit 192.168.20.0 24

[P3] mpls ldp

[P3-ldp] lsp-trigger prefix-list P3

[P3-ldp] quit

# 在PE 2上创建IP地址前缀列表PE 2，并配置只有通过该列表过滤的路由表项能够触发LDP建立LSP。

[PE2] ip prefix-list PE2 index 10 permit 1.1.1.1 32

[PE2] ip prefix-list PE2 index 20 permit 2.2.2.2 32

[PE2] ip prefix-list PE2 index 30 permit 3.3.3.3 32

[PE2] ip prefix-list PE2 index 40 permit 4.4.4.4 32

[PE2] ip prefix-list PE2 index 50 permit 5.5.5.5 32

[PE2] ip prefix-list PE2 index 60 permit 192.168.10.0 24

[PE2] ip prefix-list PE2 index 70 permit 192.168.20.0 24

[PE2] mpls ldp

[PE2-ldp] lsp-trigger prefix-list PE2

[PE2-ldp] quit

## 验证配置

配置完成后，在PE 1上执行**display mpls ldp lsp**命令，查看LDP LSP的建立情况，可以看到去往192.168.20.0/24网段的LSP缺省下一跳指向P 1。

[PE1] display mpls ldp lsp

Status Flags: \* - stale, L - liberal

Statistics:

FECs: 7 Ingress LSPs: 5 Transit LSPs: 5 Egress LSPs: 2

FEC In/Out Label Nexthop OutInterface

1.1.1.1/32 3/-

-/1151(L)

-/1151(L)

2.2.2.2/32 -/3 12.12.12.2 GE2/1/1

1151/3 12.12.12.2 GE2/1/1

-/1150(L)

3.3.3.3/32 -/1150 12.12.12.2 GE2/1/1

1150/1150 12.12.12.2 GE2/1/1

-/1148(L)

4.4.4.4/32 -/1149(L)

-/3 14.14.14.4 GE2/1/2

1149/3 14.14.14.4 GE2/1/2

5.5.5.5/32 -/1148(L)

-/1149 14.14.14.4 GE2/1/2

1148/1149 14.14.14.4 GE2/1/2

192.168.10.0/24 1147/-

192.168.20.0/24 -/1147 12.12.12.2 GE2/1/1

1146/1147 12.12.12.2 GE2/1/1

-/1147(L)

# 当P 1故障时，在PE 1上执行**display mpls ldp lsp**命令，查看LDP LSP的变化，可以看到去往192.168.20.0/24网段的LSP下一跳指向P 2。

[PE1] display mpls ldp lsp

Status Flags: \* - stale, L - liberal

Statistics:

FECs: 7 Ingress LSPs: 5 Transit LSPs: 5 Egress LSPs: 2

FEC In/Out Label Nexthop OutInterface

1.1.1.1/32 3/-

-/1150(L)

2.2.2.2/32 -/1149 14.14.14.4 GE2/1/2

1150/1149 14.14.14.4 GE2/1/2

3.3.3.3/32 -/1148 14.14.14.4 GE2/1/2

1147/1148 14.14.14.4 GE2/1/2

4.4.4.4/32 -/3 14.14.14.4 GE2/1/2

1149/3 14.14.14.4 GE2/1/2

5.5.5.5/32 -/1151 14.14.14.4 GE2/1/2

1148/1151 14.14.14.4 GE2/1/2

192.168.10.0/24 1151/-

-/1146(L)

192.168.20.0/24 -/1147 14.14.14.4 GE2/1/2

1146/1147 14.14.14.4 GE2/1/2

# 使用MPLS ping检测MPLS LSP的有效性和可达性。

[PE1] ping mpls -a 192.168.10.1 ipv4 192.168.20.0 24

MPLS ping FEC 192.168.20.0/24 with 100 bytes of data:

100 bytes from 23.23.23.3: Sequence=1 time=2 ms

100 bytes from 23.23.23.3: Sequence=2 time=2 ms

100 bytes from 23.23.23.3: Sequence=3 time=2 ms

100 bytes from 23.23.23.3: Sequence=4 time=2 ms

100 bytes from 23.23.23.3: Sequence=5 time=2 ms

--- Ping statistics for FEC 192.168.20.0/24 ---

5 packets transmitted, 5 packets received, 0.0% packet loss

Round-trip min/avg/max = 2/2/2 ms

## 配置文件

* PE1的配置文件

#

ospf 1

area 0.0.0.0

network 1.1.1.1 0.0.0.0

network 12.12.12.0 0.0.0.255

network 14.14.14.0 0.0.0.255

network 192.168.10.0 0.0.0.255

#

mpls lsr-id 1.1.1.1

#

mpls ldp

lsp-trigger prefix-list PE1

#

interface LoopBack0

ip address 1.1.1.1 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 12.12.12.1 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 14.14.14.1 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/3

port link-mode route

ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

#

ip prefix-list PE1 index 10 permit 1.1.1.1 32

ip prefix-list PE1 index 20 permit 2.2.2.2 32

ip prefix-list PE1 index 30 permit 3.3.3.3 32

ip prefix-list PE1 index 40 permit 4.4.4.4 32

ip prefix-list PE1 index 50 permit 5.5.5.5 32

ip prefix-list PE1 index 60 permit 192.168.10.0 24

ip prefix-list PE1 index 70 permit 192.168.20.0 24

* P 1的配置文件

#

ospf 1

area 0.0.0.0

network 2.2.2.2 0.0.0.0

network 12.12.12.0 0.0.0.255

network 23.23.23.0 0.0.0.255

#

mpls lsr-id 2.2.2.2

#

mpls ldp

lsp-trigger prefix-list P1

#

interface LoopBack0

ip address 2.2.2.2 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 12.12.12.2 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 23.23.23.2 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

ip prefix-list P1 index 10 permit 1.1.1.1 32

ip prefix-list P1 index 20 permit 2.2.2.2 32

ip prefix-list P1 index 30 permit 3.3.3.3 32

ip prefix-list P1 index 40 permit 4.4.4.4 32

ip prefix-list P1 index 50 permit 5.5.5.5 32

ip prefix-list P1 index 60 permit 192.168.10.0 24

ip prefix-list P1 index 70 permit 192.168.20.0 24

#

* P 2的配置文件

#

ospf 1

area 0.0.0.0

network 4.4.4.4 0.0.0.0

network 14.14.14.0 0.0.0.255

network 45.45.45.0 0.0.0.255

#

mpls lsr-id 4.4.4.4

#

mpls ldp

lsp-trigger prefix-list P2

#

interface LoopBack0

ip address 4.4.4.4 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 45.45.45.4 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 14.14.14.4 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

ip prefix-list P2 index 10 permit 1.1.1.1 32

ip prefix-list P2 index 20 permit 2.2.2.2 32

ip prefix-list P2 index 30 permit 3.3.3.3 32

ip prefix-list P2 index 40 permit 4.4.4.4 32

ip prefix-list P2 index 50 permit 5.5.5.5 32

ip prefix-list P2 index 60 permit 192.168.10.0 24

ip prefix-list P2 index 70 permit 192.168.20.0 24

#

* P 3的配置文件

#

ospf 1

area 0.0.0.0

network 5.5.5.5 0.0.0.0

network 35.35.35.0 0.0.0.255

network 45.45.45.0 0.0.0.255

#

mpls lsr-id 5.5.5.5

#

mpls ldp

lsp-trigger prefix-list P3

#

interface LoopBack0

ip address 2.2.2.2 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 35.35.35.5 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 45.45.45.5 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

ip prefix-list P3 index 10 permit 1.1.1.1 32

ip prefix-list P3 index 20 permit 2.2.2.2 32

ip prefix-list P3 index 30 permit 3.3.3.3 32

ip prefix-list P3 index 40 permit 4.4.4.4 32

ip prefix-list P3 index 50 permit 5.5.5.5 32

ip prefix-list P3 index 60 permit 192.168.10.0 24

ip prefix-list P3 index 70 permit 192.168.20.0 24

#

* PE2的配置文件

#

ospf 1

area 0.0.0.0

network 3.3.3.3 0.0.0.0

network 23.23.23.0 0.0.0.255

network 33.0.0.0 0.0.0.255

network 192.168.20.0 0.0.0.255

#

mpls lsr-id 3.3.3.3

#

mpls ldp

lsp-trigger prefix-list PE2

#

interface LoopBack0

ip address 3.3.3.3 255.255.255.255

#

interface GigabitEthernet2/1/1

port link-mode route

ip address 35.35.35.3 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/2

port link-mode route

ip address 23.23.23.3 255.255.255.0

mpls enable

mpls ldp enable

#

interface GigabitEthernet2/1/3

port link-mode route

ip address 192.168.20.1 255.255.255.0

#

ip prefix-list PE2 index 10 permit 1.1.1.1 32

ip prefix-list PE2 index 20 permit 2.2.2.2 32

ip prefix-list PE2 index 30 permit 3.3.3.3 32

ip prefix-list PE2 index 40 permit 4.4.4.4 32

ip prefix-list PE2 index 50 permit 5.5.5.5 32

ip prefix-list PE2 index 60 permit 192.168.10.0 24

ip prefix-list PE2 index 70 permit 192.168.20.0 24

#

# 相关资料

* H3C SR6600-F 路由器 MPLS配置指导-R7607
* H3C SR6600-F 路由器 MPLS命令参考-R7607