

MSR 系列路由器与 Cisco 路由器 MPLS VPN 多标签对接的典型配置举例

目 录

1 简介	1
2 配置前提	1
3 配置举例	1
3.1 组网需求	1
3.2 配置思路	2
3.3 使用版本	2
3.4 配置步骤	2
3.4.1 设备SPE 1 配置	2
3.4.2 设备UPE 1 配置	4
3.4.3 设备SPE 2 配置	5
3.4.4 设备UPE 2 配置	6
3.5 验证配置	8
3.6 配置文件	8
4 相关资料	12

1 简介

本文档介绍使用 LDP 与 TDP 做 MPLS VPN 多标签对接的典型用例。

2 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。

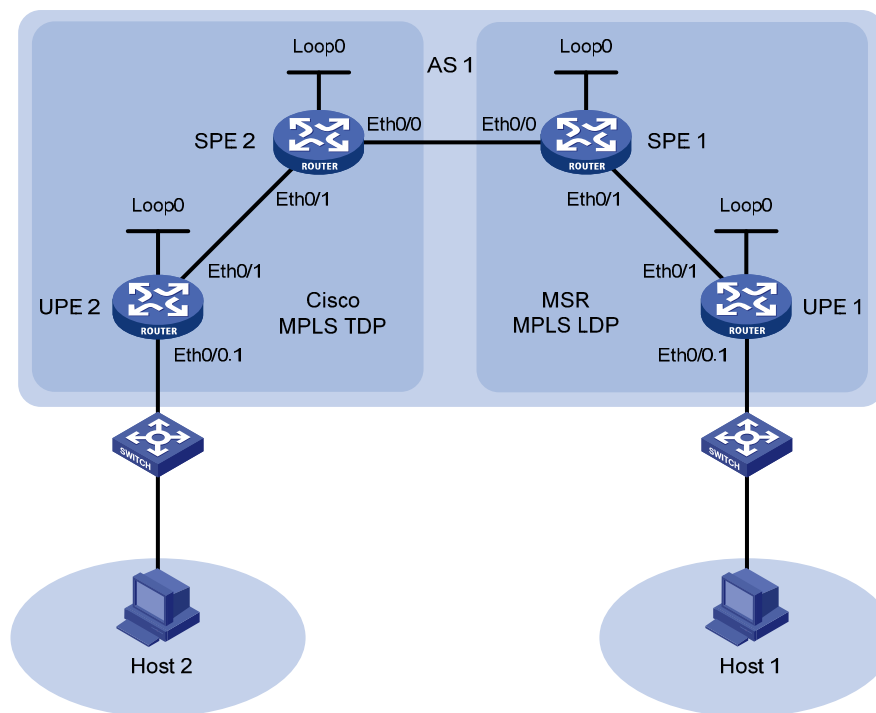
本文档假设您已了解 LDP 和 TDP 的特性。

3 配置举例

3.1 组网需求

如 [图 1](#) 所示，MSR 路由器和 Cisco 路由器为 MPLS VPN 连接，MSR 侧启用 LDP 标签，Cisco 设备侧启用 TDP 标签，两侧均为 SPE-UPE 模式，在 UPE 设备上启用三层子接口通过交换机连接到主机。现要求：MSR 侧的 Host1 与 Cisco 设备侧的 Host 2 能够通过 MPLS VPN 骨干网进行连通。

图1 MSR 系列路由器与 Cisco 路由器 MPLS VPN 多标签对接案例组网图



设备	接口	IP地址	设备	接口	IP地址
SPE 1	Loop0	1.1.1.1/32	SPE 2	Loop0	2.2.2.2/32
	Eth0/0	10.1.1.1/24		Eth0/0	10.1.1.2/24

	Eth0/1	172.16.1.1/24		Eth0/1	172.16.2.1/24
UPE 1	Loop0	3.3.3.3/32	UPE 2	Loop0	4.4.4.4/32
	Eth0/1	172.16.1.2/24		Eth0/1	172.16.2.2/24
	Eth0/0.1	192.168.1.1/24		Eth0/0.1	192.168.2.1/24
Host 1	-	192.168.1.2/24	Host 2	-	192.168.2.2/24

3.2 配置思路

为了使同侧的 PE 路由器能够互相转发 VPN 路由，需要在 SPE 上指定对应的对等体 UPE，将 SPE 的 VPN 路由发送给 UPE，同时通过路由策略使得对端的 UPE 路由能够到达本端的 UPE 上。

3.3 使用版本

本举例是在 Release 2311 版本上进行配置和验证的。

3.4 配置步骤

3.4.1 设备SPE 1 配置

配置设备接口地址。

```
<SPE1> system-view
[SPE1] interface loopback 0
[SPE1-LoopBack0] ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
[SPE1-LoopBack0] quit
[SPE1] interface ethernet 0/0
[SPE1-Ethernet0/0] port link-mode route
[SPE1-Ethernet0/0] ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
[SPE1-Ethernet0/0] quit
[SPE1] interface ethernet 0/1
[SPE1-Ethernet0/1] port link-mode route
[SPE1-Ethernet0/1] ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
[SPE1-Ethernet0/1] quit
```

配置 OSPF 协议，使网络互通。

```
[SPE1] ospf 1
[SPE1-ospf-1] area 0.0.0.0
[SPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 1.1.1.1 0.0.0.0
[SPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 10.1.1.0 0.0.0.255
[SPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 172.16.1.0 0.0.0.255
[SPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[SPE1-ospf-1] quit
```

配置 MPLS LSR-ID，使能 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[SPE1] router id 1.1.1.1
[SPE1] mpls lsr-id 1.1.1.1
[SPE1] mpls
[SPE1-mpls] quit
[SPE1] mpls ldp
```

```
[SPE1-mppls-ldp] quit
```

在接口 Ethernet0/0 和 Ethernet0/1 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[SPE1] interface ethernet 0/0
```

```
[SPE1-Ethernet0/0] mpls
```

```
[SPE1-Ethernet0/0] mpls ldp
```

```
[SPE1-Ethernet0/0] quit
```

```
[SPE1] interface ethernet 0/1
```

```
[SPE1-Ethernet0/1] mpls
```

```
[SPE1-Ethernet0/1] mpls ldp
```

```
[SPE1-Ethernet0/1] quit
```

创建 VPN 实例 vpna，并配置 RD 和 VPN Target 属性。

```
[SPE1] ip vpn-instance vpna
```

```
[SPE1-vpn-instance-vpna] route-distinguisher 1:1
```

```
[SPE1-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 export-extcommunity
```

```
[SPE1-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 import-extcommunity
```

```
[SPE1-vpn-instance-vpna] quit
```

在 PE 间建立 MP-IBGP 对等体。

```
[SPE1] bgp 1
```

```
[SPE1-bgp] peer 2.2.2.2 as-number 1
```

```
[SPE1-bgp] peer 2.2.2.2 connect-interface loopback0
```

```
[SPE1-bgp] peer 3.3.3.3 as-number 1
```

```
[SPE1-bgp] peer 3.3.3.3 connect-interface loopback0
```

进入 BGP-VPN 实例视图，将直连路由引入到 vpna 的路由表。

```
[SPE1-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
```

```
[SPE1-bgp-ipv4-vpna] import-route direct
```

```
[SPE1-bgp-ipv4-vpna] quit
```

进入 BGP-VPNv4 子地址族视图，配置对等体 2.2.2.2 和 3.3.3.3，将本地作为路由反射器，对等体 2.2.2.2 和 3.3.3.3 作为路由反射器客户端。

```
[SPE1-bgp] ipv4-family vpnv4
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 2.2.2.2 enable
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 2.2.2.2 reflect-client
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 3.3.3.3 enable
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 3.3.3.3 reflect-client
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] quit
```

```
[SPE1-bgp] quit
```

创建前缀列表，允许 UPE 2 的路由通过。

```
[SPE1] ip ip-prefix hope index 10 permit 192.168.2.0 24
```

定义策略路由 policy1，匹配前缀列表 hope。

```
[SPE1] route-policy policy1 permit node 0
```

```
[SPE1-route-policy] if-match ip-prefix hope
```

```
[SPE1-route-policy] quit
```

指定对等体 3.3.3.3 为 SPE 1 的 UPE，并向 3.3.3.3 发送通过路由策略 policy1 的路由信息。

```
[SPE1] bgp 1
```

```
[SPE1-bgp] ipv4-family vpnv4
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 3.3.3.3 upe
```

```
[SPE1-bgp-af-vpnv4] peer 3.3.3.3 upe route-policy policy1 export
[SPE1-bgp-af-vpnv4] quit
[SPE1-bgp] quit
```

3.4.2 设备UPE 1 配置

配置设备接口地址。

```
<UPE1> system-view
[UPE1] interface loopback 0
[UPE1-LoopBack0] ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
[UPE1-LoopBack0] quit
[UPE1] interface ethernet 0/1
[UPE1-Ethernet0/1] ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
[UPE1-Ethernet0/1] quit
```

配置子接口 IP 地址，使能 VLAN 终结。

```
[UPE1] interface ethernet 0/0.1
[UPE1-Ethernet0/0.1] vlan-type dot1q vid 2
[UPE1-Ethernet0/0.1] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[UPE1-Ethernet0/0.1] quit
```

配置 OSPF 协议，使网络互通。

```
[UPE1] ospf 1
[UPE1-ospf-1] area 0.0.0.0
[UPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 3.3.3.3 0.0.0.0
[UPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] network 172.16.1.0 0.0.0.255
[UPE1-ospf-1-area-0.0.0.0] quit
[UPE1-ospf-1] quit
```

配置 MPLS LSR-ID，使能 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[UPE1] router id 3.3.3.3
[UPE1] mpls lsr-id 3.3.3.3
[UPE1] mpls
[UPE1-mpls] quit
[UPE1] mpls ldp
[UPE1-mpls-ldp] quit
```

在接口 Ethernet0/1 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
[UPE1] interface ethernet 0/1
[UPE1-Ethernet0/1] mpls
[UPE1-Ethernet0/1] mpls ldp
[UPE1-Ethernet0/1] quit
```

创建 VPN 实例 vpna，并配置 RD 和 VPN Target 属性。

```
[UPE1] ip vpn-instance vpna
[UPE1-vpn-instance-vpna] route-distinguisher 3:1
[UPE1-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 export-extcommunity
[UPE1-vpn-instance-vpna] vpn-target 1:1 import-extcommunity
[UPE1-vpn-instance-vpna] quit
```

将子接口 Ethernet0/0.1 绑定到 vpna 上。

```
[UPE1] interface ethernet 0/0.1
```

```
[UPE1-Ethernet0/0.1] ip binding vpn-instance vpna
[UPE1-Ethernet0/0.1] ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
[UPE1-Ethernet0/0.1] quit
```

在 PE 间建立 MP-IBGP 对等体。

```
[UPE1] bgp 1
[UPE1-bgp] peer 1.1.1.1 as-number 1
[UPE1-bgp] peer 1.1.1.1 connect-interface loopback0
# 进入 BGP-VPN 实例视图，将直连路由引入到 vpna 的路由表。
```

```
[UPE1-bgp] ipv4-family vpn-instance vpna
[UPE1-bgp-ipv4-vpna] import-route direct
[UPE1-bgp-ipv4-vpna] quit
```

进入 BGP-VPNv4 子地址族视图，配置对等体 1.1.1.1。

```
[UPE1-bgp] ipv4-family vpv4
[UPE1-bgp-af-vpv4] peer 1.1.1.1 enable
[UPE1-bgp-af-vpv4] quit
```

3.4.3 设备SPE 2 配置

配置设备接口地址。

```
SPE2> enable
SPE2# configure terminal
SPE2(config)# interface loopback 0
SPE2(config-if)# ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
SPE2(config-if)# exit
SPE2(config)# interface ethernet 0/0
SPE2(config-if)# ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
SPE2(config-if)# exit
SPE2(config)# interface ethernet 0/1
SPE2(config-if)# ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
SPE2(config-if)# exit
```

配置 OSPF 协议，使网络互通。

```
SPE2(config)# router ospf 1
SPE2(config-router)# network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
SPE2(config-router)# network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
SPE2(config-router)# network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
SPE2(config-router)# exit
```

#使能 MPLS TDP，MPLS LDP。

```
SPE2(config)# mpls label protocol tdp
SPE2(config)# mpls label protocol ldp
```

在接口 Ethernet0/0 配置 MPLS 和 MPLS LDP 功能。

```
SPE2(config)# interface ethernet 0/0
SPE2(config-if)# mpls ip
SPE2(config-if)# mpls label protocol ldp
SPE2(config-if)# exit
```

在接口 Ethernet0/1 配置 MPLS 和 MPLS TDP 功能，建立 TDP LSP。

```
SPE2(config)# interface ethernet 0/1
```

```

SPE2(config-if)# mpls ip
SPE2(config-if)# mpls label protocol tdp
SPE2(config-if)# exit
# 创建 VPN 实例 vpna, 并配置 RD 和 Route target 属性。

SPE2(config)# ip vrf vpna
SPE2(config-vrf)# rd 2:1
SPE2(config-vrf)# route-target export 1:1
SPE2(config-vrf)# route-target import 1:1
SPE2(config-vrf)# exit
# 在 SPE2 上建立路由反射器, 在 PE 间建立 MP-IBGP 对等体。

SPE2(config)# router bgp 1
SPE2(config-router)# neighbor RR peer-group
SPE2(config-router)# neighbor RR remote-as 1
SPE2(config-router)# neighbor RR update-source Loopback0
SPE2(config-router)# neighbor 1.1.1.1 peer-group RR
SPE2(config-router)# neighbor 4.4.4.4 peer-group RR
# 进入 BGP-VPN 实例视图, 将直连路由引入到 vpna 的路由表。

SPE2(config-router)# address-family ipv4 vrf vpna
SPE2(config-router-af)# redistribute connected
SPE2(config-router-af)# exit
# 进入 BGP-VPNv4 子地址族视图, 配置对等体 1.1.1.1 和 4.4.4.4。

SPE2(config-router)# address-family vpnv4
SPE2(config-router-af)# neighbor 1.1.1.1 activate
SPE2(config-router-af)# neighbor 1.1.1.1 send-community extended
SPE2(config-router-af)# neighbor 1.1.1.1 route-reflector-client
SPE2(config-router-af)# neighbor 4.4.4.4 activate
SPE2(config-router-af)# neighbor 4.4.4.4 send-community extended
SPE2(config-router-af)# neighbor 4.4.4.4 route-reflector-client
SPE2(config-router-af)# exit
# 创建前缀列表 hope, 允许 UPE 1 的路由通过。

SPE2(config)# ip prefix-list hope seq 5 permit 192.168.1.0/24
# 定义策略路由信息 hope, 匹配前缀列表 hope。

SPE2(config)# route-map policy1 permit 10
SPE2(config-route-map)# match ip address prefix-list hope
SPE2(config-route-map)# exit
# 指定对等体 4.4.4.4 为 SPE 2 的 UPE, 并向 4.4.4.4 发送通过路由策略 policy1 的路由信息。

SPE2(config)# router bgp 1
SPE2(config-router)# address-family vpnv4
SPE2(config-router-af)# neighbor 4.4.4.4 route-map policy1 out
SPE2(config-router-af)# exit
SPE2(config-router)# exit

```

3.4.4 设备 UPE 2 配置

配置设备接口地址。

```
UPE2> enable
```



```

UPE2# configure terminal
UPE2(config)# interface loopback 0
UPE2(config-if)# ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
UPE2(config-if)# exit
UPE2(config)# interface ethernet 0/1
UPE2(config-if)# ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
UPE2(config-if)# exit
# 配置子接口 IP 地址，封装为 dot1Q 模式。
UPE2(config)# interface ethernet 0/0.1
UPE2(config-if)# encapsulation dot1q 2
UPE2(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
UPE2(config-if)# exit
# 配置 OSPF 协议，使网络互通。
UPE2(config)# router ospf 1
UPE2(config-router)# network 4.4.4.4 0.0.0.0 area 0
UPE2(config-router)# network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
UPE2(config-router)# exit
#使能 MPLS TDP 功能。
UPE2(config)# mpls label protocol tdp
# 在接口 Ethernet0/1 配置 MPLS 和 MPLS TDP 功能，建立 TDP LSP。
UPE2(config)#interface ethernet 0/1
UPE2(config-if)# mpls label protocol tdp
UPE2(config-if)# mpls ip
UPE2(config-if)# exit
# 创建 VPN 实例 vpna，并配置 RD 和 Route target 属性。
UPE2(config)# ip vrf vpna
UPE2(config-vrf)# rd 4:1
UPE2(config-vrf)# route-target export 1:1
UPE2(config-vrf)# route-target import 1:1
UPE2(config-vrf)# exit
# 将子接口 Ethernet0/0.1 绑定到 vpna 上。
UPE2(config)# interface ethernet 0/0.1
UPE2(config-if)# ip vrf forwarding vpna
UPE2(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
UPE2(config-if)# exit
# 在 PE 间建立 MP-IBGP 对等体。
UPE2(config)#router bgp 1
UPE2(config-router)# neighbor 2.2.2.2 remote-as 1
UPE2(config-router)# neighbor 2.2.2.2 update-source Loopback0
# 进入 BGP-VPN 实例视图，将直连路由引入到 vpna 的路由表。
UPE2(config-router)# address-family ipv4 vrf vpna
UPE2(config-router-af)# redistribute connected
UPE2(config-router-af)# exit
# 进入 BGP-VPNv4 子地址族视图，配置对等体 2.2.2.2。
UPE2(config-router)# address-family vpnv4

```

```
UPE2(config-router-af)# neighbor 2.2.2.2 activate
UPE2(config-router-af)# neighbor 2.2.2.2 send-community extended
UPE2(config-router-af)# exit
UPE2(config-router)# exit
```

3.5 验证配置

在 Host 1 上 ping Host 2 的接口地址，看能否 ping 通。

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ping 192.168.2.2
```

```
Pinging 192.168.2.2 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time=9ms TTL=253
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
Reply from 192.168.2.2: bytes=32 time<1ms TTL=253
```

```
Ping statistics for 192.168.2.2:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 9ms, Average = 2ms
```

3.6 配置文件

- SPE 1:

```
#
router id 1.1.1.1
#
mpls lsr-id 1.1.1.1
#
ip vpn-instance vpna
 route-distinguisher 1:1
 vpn-target 1:1 export-extcommunity
 vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
#
mpls ldp
#
interface Ethernet0/0
 port link-mode route
 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp
#
interface Ethernet0/1
 port link-mode route
 ip address 172.16.1.1 255.255.255.0
```

```

mpls
mpls ldp
#
interface LoopBack0
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
#
bgp 1
 undo synchronization
 peer 2.2.2.2 as-number 1
 peer 2.2.2.2 connect-interface LoopBack0
 peer 3.3.3.3 as-number 1
 peer 3.3.3.3 connect-interface LoopBack0
#
 ipv4-family vpn-instance vpna
  import-route direct
#
 ipv4-family vpnv4
  peer 2.2.2.2 enable
  peer 2.2.2.2 reflect-client
  peer 3.3.3.3 enable
  peer 3.3.3.3 reflect-client
  peer 3.3.3.3 upe
  peer 3.3.3.3 upe route-policy policy1 export
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 1.1.1.1 0.0.0.0
  network 172.16.1.0 0.0.0.255
  network 10.1.1.0 0.0.0.255
#
route-policy policy1 permit node 0
 if-match ip-prefix hope
#
 ip ip-prefix hope index 10 permit 192.168.2.0 24
#
●   UPE 1:
#
 router id 3.3.3.3
#
 mpls lsr-id 3.3.3.3
#
 ip vpn-instance vpna
  route-distinguisher 3:1
  vpn-target 1:1 export-extcommunity
  vpn-target 1:1 import-extcommunity
#
mpls
#

```

```

mpls ldp
#
interface Ethernet0/0.1
vlan-type dot1q vid 2
ip binding vpn-instance vpna
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
#
interface Ethernet0/1
ip address 172.16.1.2 255.255.255.0
mpls
mpls ldp
#
interface LoopBack0
ip address 3.3.3.3 255.255.255.255
#
bgp 1
undo synchronization
peer 1.1.1.1 as-number 1
peer 1.1.1.1 connect-interface LoopBack0
#
ipv4-family vpn-instance vpna
import-route direct
#
ipv4-family vpnv4
peer 1.1.1.1 enable
#
ospf 1
area 0.0.0.0
network 3.3.3.3 0.0.0.0
network 172.16.1.0 0.0.0.255
#
● SPE 2:
!
hostname SPE2
!
ip cef
!
ip vrf vpna
rd 2:1
route-target export 1:1
route-target import 1:1
!
mpls label protocol tdp
mpls label protocol ldp
!
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
!

```

```

interface Ethernet0/0
 ip address 10.1.1.2 255.255.255.0
 mpls label protocol tdp
 mpls ip
!
interface Ethernet0/1
 ip address 172.16.2.1 255.255.255.0
 mpls label protocol tdp
 mpls ip
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 2.2.2.2 0.0.0.0 area 0
 network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 0
 network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
!
router bgp 1
 bgp log-neighbor-changes
 neighbor RR peer-group
 neighbor RR remote-as 1
 neighbor RR update-source Loopback0
 neighbor 1.1.1.1 peer-group RR
 neighbor 4.4.4.4 peer-group RR
!
 address-family vpnv4
 neighbor 1.1.1.1 activate
 neighbor 1.1.1.1 send-community extended
 neighbor 1.1.1.1 route-reflector-client
 neighbor 4.4.4.4 activate
 neighbor 4.4.4.4 route-map policy1 out
 neighbor 4.4.4.4 send-community extended
 neighbor 4.4.4.4 route-reflector-client
 exit-address-family
!
 address-family ipv4 vrf vpna
 redistribute connected
 no synchronization
 exit-address-family
!
 ip prefix-list hope seq 5 permit 192.168.1.0/24
!
 route-map policy1 permit 10
 match ip address prefix-list hope
!
● UPE 2:
!
hostname UPE2
!

```

```

ip cef
!
ip vrf vpna
  rd 4:1
  route-target export 1:1
  route-target import 1:1
!
mpls label protocol tdp
!
interface Loopback0
  ip address 4.4.4.4 255.255.255.255
!
interface Ethernet0/0.1
  encapsulation dot1q 2
  ip vrf forwarding vpna
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
!
interface Ethernet0/1
  ip address 172.16.2.2 255.255.255.0
  mpls label protocol tdp
  mpls ip
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 4.4.4.4 0.0.0.0 area 0
  network 172.16.2.0 0.0.0.255 area 0
!
router bgp 1
  no synchronization
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2.2.2.2 remote-as 1
  neighbor 2.2.2.2 update-source Loopback0
  no auto-summary
!
  address-family vpnv4
    neighbor 2.2.2.2 activate
    neighbor 2.2.2.2 send-community extended
  exit-address-family
!
  address-family ipv4 vrf vpna
    redistribute connected
    no synchronization
  exit-address-family
!

```

4 相关资料

- H3C MSR 系列路由器 命令参考(V5)-R2311

- H3C MSR 系列路由器 配置指导(V5)-R2311