# 8 路由典型配置

- 8.1 静态路由典型配置
- 8.2 OSPF典型配置
- 8.3 策略路由典型配置

## 8.1 静态路由典型配置

## 8.1.1 不同网段通过静态路由实现互通

## 静态路由简介

静态路由是一种需要管理员手工配置的特殊路由。静态路由比动态路由使用更少的带宽,并且不占用CPU资源来计算和分析路由更新。但是当网络发生故障或者拓扑发生变化后,静态路由不会自动更新,必须手动重新配置。静态路由有5个主要的参数:目的地址和掩码、出接口和下一跳、优先级。

使用静态路由的好处是配置简单、可控性高,当网络结构比较简单时,只需配置静态路由就可以使网络正常工作。在复杂网络环境中,还可以通过配置静态路由改进网络的性能,并且可以为重要的应用保证带宽。

## 配置注意事项

- 一般情况下两个设备之间的通信是双向的,因此路由也必须是双向的,在本端配置完静态路由以后,请不要忘记在对端设备上配置回程路由。
- 在企业网络双出口的场景中,通过配置两条等价的静态路由可以实现负载分担, 流量可以均衡的分配到两条不同的链路上;通过配置两条不等价的静态路由可以 实现主备份,当主用链路故障的时候流量切换到备用链路上。
- 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

#### 组网需求

如<mark>图8-1</mark>所示,属于不同网段的主机通过几台Switch相连,要求不配置动态路由协议, 使不同网段的任意两台主机之间能够互通。

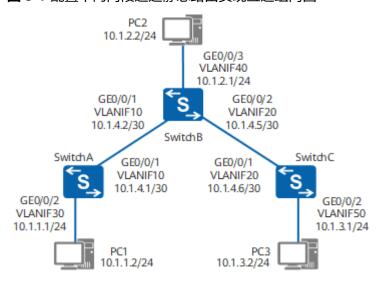


图 8-1 配置不同网段通过静态路由实现互通组网图

## 配置思路

采用如下的思路配置不同网段通过静态路由实现互通:

- 1. 创建VLAN并配置各接口所属VLAN,配置各VLANIF接口的IP地址,实现相邻设备网络互通。
- 在各主机上配置IP缺省网关,在各台Switch上配置IPv4静态路由或者静态缺省路由,实现不配置动态路由协议,使不同网段的任意两台主机之间能够互通。

#### 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属VLAN

# 配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 30
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type access
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port default vlan 30
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] interface vlanif 10 [SwitchA-Vlanif10] ip address 10.1.4.1 30 [SwitchA-Vlanif10] quit [SwitchA] interface vlanif 30 [SwitchA-Vlanif30] ip address 10.1.1.1 24 [SwitchA-Vlanif30] quit

#### 步骤3 配置主机

配置主机PC1的缺省网关为10.1.1.1,主机PC2的缺省网关为10.1.2.1,主机PC3的缺省网关为10.1.3.1。

#### 步骤4 配置静态路由

#在SwitchA配置IP缺省路由。

[SwitchA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.4.2

#在SwitchB配置两条IP静态路由。

```
[SwitchB] ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.1.4.1
[SwitchB] ip route-static 10.1.3.0 255.255.255.0 10.1.4.6
```

#在SwitchC配置IP缺省路由。

[SwitchC] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.4.5

#### 步骤5 验证配置结果

#查看SwitchA的IP路由表。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
       Destinations: 7
                              Routes: 7
Destination/Mask Proto Pre Cost Flags NextHop
                                                                Interface
     0.0.0.0/0 Static 60 0
                                                        Vlanif10
                                      RD 10.1.4.2
     10.1.1.0/24 Direct 0 0
10.1.1.1/32 Direct 0 0
                                      D
                                            10.1.1.1
                                                         Vlanif30
                                    D 127.0.0.1 Vlanif30
    10.1.4.0/30 Direct 0 0 D 10.1.4.1 Vlanif10
10.1.4.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif10
127.0.0.0/8 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
    127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
```

#### # 使用ping命令验证连通性。

```
[SwitchA] ping 10.1.3.1

PING 10.1.3.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break

Reply from 10.1.3.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=253 time=62 ms

Reply from 10.1.3.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=253 time=63 ms

Reply from 10.1.3.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=253 time=63 ms

Reply from 10.1.3.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=253 time=62 ms

Reply from 10.1.3.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=253 time=62 ms

--- 10.1.3.1 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 62/62/63 ms
```

#### # 使用Tracert命令验证连通性。

```
[SwitchA] tracert 10.1.3.1 traceroute to 10.1.3.1(10.1.3.1), max hops: 30 ,packet length: 40,press CTRL_C to break 1 10.1.4.2 31 ms 32 ms 31 ms 2 10.1.3.1 62 ms 63 ms 62 ms
```

#### -----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
# sysname SwitchA # vlan batch 10 30 # interface Vlanif10 ip address 10.1.4.1 255.255.255.252 # interface Vlanif30 ip address 10.1.1.1 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet0/0/1 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 10 # interface GigabitEthernet0/0/2 port link-type access port default vlan 30 # ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.4.2 # return
```

#### ● SwitchB的配置文件

```
sysname SwitchB
vlan batch 10 20 40
interface Vlanif10
ip address 10.1.4.2 255.255.255.252
interface Vlanif20
ip address 10.1.4.5 255.255.255.252
interface Vlanif40
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type access
port default vlan 40
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 10.1.4.1
ip route-static 10.1.3.0 255.255.255.0 10.1.4.6
return
```

#### • SwitchC的配置文件

```
#
sysname SwitchC
#
vlan batch 20 50
#
interface Vlanif20
ip address 10.1.4.6 255.255.255.252
#
interface Vlanif50
ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
```

```
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 50
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.4.5
#
return
```

## 8.1.2 静态路由实现路由负载分担

## 静态路由简介

静态路由是一种需要管理员手工配置的特殊路由。静态路由比动态路由使用更少的带宽,并且不占用CPU资源来计算和更新路由。但是当网络发生故障或者拓扑发生变化后,静态路由不会自动更新,必须手动重新配置。静态路由有5个主要的参数:目的地址和掩码、出接口和下一跳、优先级。

使用静态路由的好处是配置简单、可控性高,当网络结构比较简单时,只需配置静态路由就可以使网络正常工作。在复杂网络环境中,还可以通过配置静态路由改进网络的性能,并且可以为重要的应用保证带宽。

## 配置注意事项

 在企业网络双出口的场景中,通过配置两条等价的静态路由可以实现负载分担, 流量可以均衡的分配到两条不同的链路上;通过配置两条不等价的静态路由可以 实现主备份,当主用链路故障的时候流量切换到备用链路上。

#### □ 说明

如需了解交换机软件配套详细信息,请点击硬件中心,并选择产品型号进行查询。

## 组网需求

如<mark>图8-2</mark>所示,PC1和PC2通过4台Switch相连,从拓扑图中可以看出,数据从PC1到PC2有两条路径可以到达,分别是PC1-SwitchA-SwitchB-SwitchC-PC2和PC1-SwitchA-SwitchD-SwitchC-PC2,为了有效利用链路,要求从PC1到PC2的数据流平均分配到两条链路上,而且当一条链路故障之后数据流自动切换到另一条链路上去。

#### □ 说明

请确保该场景下互联接口的STP处于未使能状态。因为在使能STP的环形网络中,如果用交换机的VLANIF接口构建三层网络,会导致某个端口被阻塞,从而导致三层业务不能正常运行。

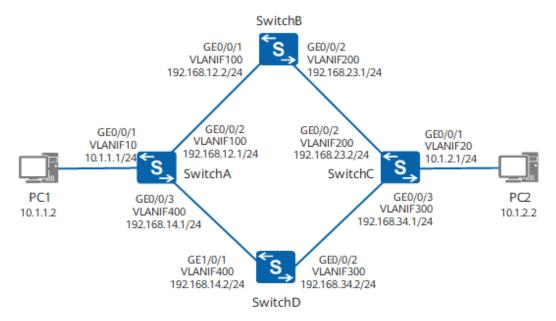


图 8-2 配置静态路由实现路由负载分担组网图

#### 配置思路

采用如下的思路配置静态路由实现路由负载分担:

- 1. 创建VLAN并配置各接口所属VLAN,配置各VLANIF接口的IP地址。
- 2. 配置数据流来回两个方向的静态路由。
- 3. 在各主机上配置IP地址和默认网关。

#### 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属VLAN

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 100 400
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type access
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port default vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 400
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 400
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit
```

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] **interface vlanif 10** [SwitchA-Vlanif10] **ip address 10.1.1.1 24** 

```
[SwitchA-Vlanif10] quit
[SwitchA] interface vlanif 100
[SwitchA-Vlanif100] ip address 192.168.12.1 24
[SwitchA-Vlanif100] quit
[SwitchA] interface vlanif 400
[SwitchA-Vlanif400] ip address 192.168.14.1 24
[SwitchA-Vlanif400] quit
```

#### 步骤3 配置PC1-PC2的去程的静态路由

# 配置SwitchA,配置两条等价的静态路由,下一跳分别指向SwitchB和SwitchD,这样就能实现去程的流量的负载分担。

```
[SwitchA] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.12.2
[SwitchA] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.14.2
```

#配置SwitchB。

[SwitchB] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.23.2

#配置SwitchD。

[SwitchD] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.34.1

#### 步骤4 配置PC1-PC2的回程的静态路由

# 配置SwitchC,配置两条等价的静态路由,下一跳分别指向SwitchB和SwitchD,这样就能实现回程流量的负载分担。

```
[SwitchC] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.23.1
[SwitchC] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.34.2
```

#配置SwitchB。

[SwitchB] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.12.1

#配置SwitchD。

[SwitchD] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.14.1

#### 步骤5 配置主机

配置主机PC1的IP地址为10.1.1.2/24,默认网关为10.1.1.1;配置主机PC2的IP地址为10.1.2.2,默认网关为10.1.2.1。

#### 步骤6 验证配置结果

#查看SwitchA的IP路由表。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
     Destinations: 9
                        Routes: 10
                                    Flags NextHop
Destination/Mask Proto Pre Cost
                                                       Interface
    10.1.1.0/24 Direct 0 0
                                 D 10.1.1.1
                                                Vlanif10
                                                 Vlanif10
    10.1.1.1/32 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
    10.1.2.0/24 Static 60 0
                                 RD 192.168.12.2 Vlanif100
            Static 60 0
                              RD 192.168.14.2 Vlanif400
   127.0.0.0/8 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
                                                InLoopBack0
                                 D 127.0.0.1
   127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                                 InLoopBack0
 192.168.12.0/24 Direct 0 0
                                D 192.168.12.1 Vlanif100
D 127.0.0.1 Vlanif100
 192.168.12.1/32 Direct 0 0
                                D 192.168.14.1 Vlanif400
 192.168.14.0/24 Direct 0 0
 192.168.14.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif400
```

从SwitchA的IP路由表中可以看出,到达10.1.2.0/24这个网段有两条等价路由,这种情况下数据流将会平均分配到两条不同的链路上,即实现流量的负载分担。

#### ----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
sysname SwitchA
vlan batch 10 100 400
interface Vlanif10
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
interface Vlanif100
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
interface Vlanif400
ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 10
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 400
ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.12.2
ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.14.2
```

#### ● SwitchB的配置文件

```
# sysname SwitchB # vlan batch 100 200 # interface Vlanif100 ip address 192.168.12.2 255.255.255.0 # interface Vlanif200 ip address 192.168.23.1 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet0/0/1 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 100 # interface GigabitEthernet0/0/2 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 200 # ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.12.1 ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.23.2 # return
```

#### ● SwitchC的配置文件

```
#
sysname SwitchC
```

```
vlan batch 20 200 300
interface Vlanif20
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
interface Vlanif200
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0
interface Vlanif300
ip address 192.168.34.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 20
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 200
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.23.1
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.34.2
return
```

#### ● SwitchD的配置文件

```
# sysname SwitchD # vlan batch 300 400 # interface Vlanif300 ip address 192.168.34.2 255.255.255.0 # interface Vlanif400 ip address 192.168.14.2 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet0/0/1 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 400 # interface GigabitEthernet0/0/2 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 300 # ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.14.1 ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.34.1 # return
```

## 8.1.3 静态路由实现主备备份

#### 静态路由简介

静态路由是一种需要管理员手工配置的特殊路由。静态路由比动态路由使用更少的带宽,并且不占用CPU资源来计算和更新路由。但是当网络发生故障或者拓扑发生变化后,静态路由不会自动更新,必须手动重新配置。静态路由有5个主要的参数:目的地址和掩码、出接口和下一跳、优先级。

使用静态路由的好处是配置简单、可控性高,当网络结构比较简单时,只需配置静态路由就可以使网络正常工作。在复杂网络环境中,还可以通过配置静态路由改进网络的性能,并且可以为重要的应用保证带宽。

## 配置注意事项

- 一般情况下两个设备之间的通信是双向的,因此路由也必须是双向的,在本端配置完静态路由以后,请不要忘记在对端设备上配置回程路由。
- 在企业网络双出口的场景中,通过配置两条等价的静态路由可以实现负载分担, 流量可以均衡的分配到两条不同的链路上;通过配置两条不等价的静态路由可以 实现主备份,当主用链路故障的时候流量切换到备用链路上。
- 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

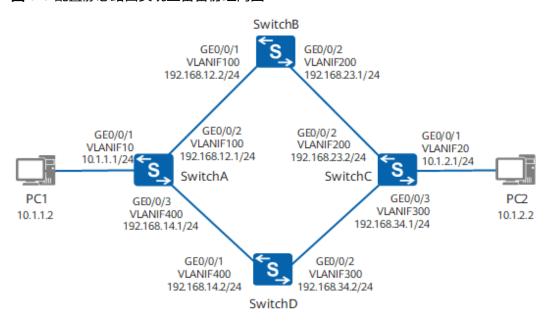
#### 组网需求

如图8-3所示,PC1和PC2通过4台Switch相连,从拓扑图中可以看出,数据从PC1到PC2有两条路径可以到达,分别是PC1-SwitchA-SwitchB-SwitchC-PC2和PC1-SwitchA-SwitchD-SwitchC-PC2,用户希望要求从PC1到PC2的数据流实现主备备份,即优先走经过SwitchB的这条路径,当这条路径故障的时候流量自动切换到经过SwitchD的这条路径。

#### □ 说明

请确保该场景下互联接口的STP处于未使能状态。因为在使能STP的环形网络中,如果用交换机的VLANIF接口构建三层网络,会导致某个端口被阻塞,从而导致三层业务不能正常运行。

图 8-3 配置静态路由实现主备备份组网图



#### 配置思路

采用如下的思路配置静态路由实现主备备份:

- 1. 创建VLAN并配置各接口所属VLAN,配置各VLANIF接口的IP地址。
- 2. 配置数据流来回两个方向的静态路由。
- 3. 在各主机上配置IP地址和默认网关。

#### 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属VLAN

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 100 400
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type access
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 400
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] interface vlanif 10 [SwitchA-Vlanif10] ip address 10.1.1.1 24 [SwitchA-Vlanif10] quit [SwitchA] interface vlanif 100 [SwitchA-Vlanif100] ip address 192.168.12.1 24 [SwitchA-Vlanif100] quit [SwitchA] interface vlanif 400 [SwitchA-Vlanif400] ip address 192.168.14.1 24 [SwitchA-Vlanif400] quit

#### 步骤3 配置PC1-PC2的去程的静态路由

# 配置SwitchA,配置两条优先级不同的静态路由,下一跳分别指向SwitchB和SwitchD,实现数据流优先发往SwitchB,当去往SwitchB的链路发生故障的时候流量自动切换至SwitchD。

[SwitchA] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.12.2 [SwitchA] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.14.2 preference 70

#配置SwitchB。

[SwitchB] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.23.2

#配置SwitchD。

[SwitchD] ip route-static 10.1.2.0 24 192.168.34.1

#### 步骤4 配置PC1-PC2的回程的静态路由,需要注意数据流来回的路径主备是一致的。

# 配置SwitchC,配置两条优先级不同的静态路由,下一跳分别指向SwitchB和 SwitchD,实现数据流优先发往SwitchB,当去往SwitchB的链路发生故障的时候流量 自动切换至SwitchD。

[SwitchC] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.23.1 [SwitchC] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.34.2 preference 70

#配置SwitchB。

[SwitchB] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.12.1

#配置SwitchD。

[SwitchD] ip route-static 10.1.1.0 24 192.168.14.1

#### 步骤5 配置主机

配置主机PC1的IP地址为10.1.1.2/24,默认网关为10.1.1.1;配置主机PC2的IP地址为10.1.2.2/24,默认网关为10.1.2.1。

#### 步骤6 验证配置结果

#查看SwitchA的IP路由表。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
     Destinations: 9
                       Routes: 9
Destination/Mask Proto Pre Cost
                                   Flags NextHop
                                                      Interface
    10.1.1.0/24 Direct 0 0
                                D 10.1.1.1
                                               Vlanif10
    10.1.1.1/32 Direct 0 0
                                D 127.0.0.1
                                               Vlanif10
    10.1.2.0/24 Static 60 0
                                RD 192.168.12.2 Vlanif100
                                D 127.0.0.1
                                             InLoopBack0
   127.0.0.0/8 Direct 0 0
   127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                D 127.0.0.1
                                               InLoopBack0
                                D 192.168.12.1 Vlanif100
 192.168.12.0/24 Direct 0 0
 192.168.12.1/32 Direct 0 0
                                  D 127.0.0.1 Vlanif100
 192.168.14.0/24 Direct 0 0
                                  D 192.168.14.1 Vlanif400
 192.168.14.1/32 Direct 0 0
                                  D 127.0.0.1 Vlanif400
```

#### #查看SwitchA的IP路由表详细信息。

```
[SwitchA] display ip routing-table 10.1.2.0 24 verbose
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Table : Public
Summary Count: 2
Destination: 10.1.2.0/24
   Protocol: Static
                       Process ID: 0
 Preference: 60
                            Cost: 0
    NextHop: 192.168.12.2
                            Neighbour: 0.0.0.0
     State: Active Adv Relied Age: 00h13m13s
      Tag: 0
                     Priority: medium
     Label: NULL
                          OoSInfo: 0x0
 IndirectID: 0x80000001
RelayNextHop: 0.0.0.0
                            Interface: Vlanif100
   TunnelID: 0x0
                            Flags: RD
Destination: 10.1.2.0/24
   Protocol: Static
                       Process ID: 0
  Preference: 70
                            Cost: 0
    NextHop: 192.168.14.2 Neighbour: 0.0.0.0
     State: Inactive Adv Relied Age: 00h00m45s
                      Priority: medium
      Tag: 0
     Label: NULL
                          QoSInfo: 0x0
 IndirectID: 0x80000002
RelayNextHop: 0.0.0.0
                            Interface: Vlanif400
                            Flags: R
   TunnelID: 0x0
```

从SwitchA的IP路由表中可以看出,到达10.1.2.0/24这个网段仅有一条活跃的路由,链路正常情况下从PC1发往PC2的数据流会优先算则走经过SwitchB的这条路径。从SwitchA的IP路由表详细信可以看出,到达10.1.2.0/24这个网段除了有一条状态为Active的路由,还有一条状态为Inactive的路由,当主用链路故障的时候状态为Inactive的路由就会重新生效,这样流量就能切换到经过SwitchD的这条路径上。这样就能通过静态路由实现路由的主备备份。

#### ----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
sysname SwitchA
vlan batch 10 100 400
interface Vlanif10
ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
interface Vlanif100
ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
interface Vlanif400
ip address 192.168.14.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 10
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 400
ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.12.2
ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.14.2 preference 70
return
```

## ● SwitchB的配置文件

```
# sysname SwitchB # vlan batch 100 200 # interface Vlanif100 ip address 192.168.12.2 255.255.255.0 # interface Vlanif200 ip address 192.168.23.1 255.255.255.0 # interface GigabitEthernet0/0/1 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 100 # interface GigabitEthernet0/0/2 port link-type trunk port trunk allow-pass vlan 200 # interface GigabitEthernet0/0/2 port trunk allow-pas
```

#### ● SwitchC的配置文件

```
#
sysname SwitchC
#
vlan batch 20 200 300
#
interface Vlanif20
ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
#
interface Vlanif200
```

```
ip address 192.168.23.2 255.255.255.0

#
interface Vlanif300
ip address 192.168.34.1 255.255.255.0

#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 20

#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 200

#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300

#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300

#
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.23.1
ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.34.2 preference 70

#
return
```

#### ● SwitchD的配置文件

```
# sysname SwitchD
# vlan batch 300 400
# interface Vlanif300
ip address 192.168.34.2 255.255.255.0
# interface Vlanif400
ip address 192.168.14.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 400
# interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300
# interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300
# ip route-static 10.1.1.0 255.255.255.0 192.168.14.1
ip route-static 10.1.2.0 255.255.255.0 192.168.34.1
# return
```

## 8.1.4 配置 IPv4 静态路由与 NQA 联动示例

## IPv4 静态路由与 NQA 联动简介

网络质量分析NQA(Network Quality Analysis)是一种实时的网络性能探测和统计技术,可以对响应时间、网络抖动、丢包率等网络信息进行统计。NQA能够实时监视网络QoS,在网络发生故障时进行有效的故障诊断和定位。

当网络比较简单,或者交换机不能通过动态路由协议建立到达目的网络的路由时,可以配置静态路由。但是,与动态路由协议不同,静态路由自身没有检测机制,当网络发生故障时,静态路由无法感知,需要由管理员介入,这样无法保证及时进行链路切换,可能造成业务较长时间中断。

部署IPv4静态路由与BFD联动的方案可以适应链路的变化情况,但是IPv4静态路由与BFD联动要求链路两端的设备都支持BFD功能。如果链路两端有设备不支持BFD功能,可以配置IPv4静态路由与NQA联动,当NQA测试例检测到链路故障后,会把与其绑定的静态路由从IP路由表删除,使业务流量切换到无链路故障的路由,避免业务的长时间中断。

## 配置注意事项

● 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

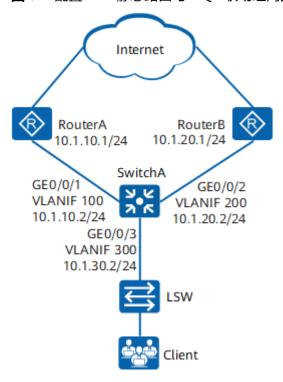
## 组网需求

如图8-4所示,某公司网络在SwitchA上通过配置两条静态缺省路由连接到两个出口路由器RouterA和RouterB,实现负载分担。公司希望实现为静态缺省路由部署检测机制,使其能够感知到链路故障,保证在链路出现故障时能及时进行链路切换,避免造成业务较长时间中断。

#### 山 说明

请确保该场景下互联接口的STP处于未使能状态。因为在使能STP的环形网络中,如果用交换机的VLANIF接口构建三层网络,会导致某个端口被阻塞,从而导致三层业务不能正常运行。

图 8-4 配置 IPv4 静态路由与 NQA 联动组网图



## 配置思路

- 1. 创建VLAN并配置各接口所属VLAN,配置各VLANIF接口的IP地址,实现相邻设备网络互通。
- 2. 创建ICMP类型的NQA测试例,用来检测链路故障。 在NQA测试例客户端SwitchA与被测试设备RouterA和RouterB之间建立ICMP类型的NQA测试例,检测链路是否正常。
- 3. 配置静态缺省路由,并绑定NQA测试例。 在SwitchA上配置到RouterA和RouterB的静态缺省路由并绑定NQA测试例,当 NQA测试例检测到链路故障时,实现链路切换。

#### 操作步骤

#### 步骤1 配置SwitchA各接口所属的VLAN

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 100 200 300
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 200
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 300
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 300

## [SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] **quit 步骤2** 配置SwitchA各VLANIF接口的IP地址

[SwitchA] interface vlanif 100
[SwitchA-Vlanif100] ip address 10.1.10.2 24
[SwitchA-Vlanif100] quit
[SwitchA] interface vlanif 200
[SwitchA-Vlanif200] ip address 10.1.20.2 24
[SwitchA-Vlanif200] quit
[SwitchA] interface vlanif 300
[SwitchA-Vlanif300] ip address 10.1.30.2 24
[SwitchA-Vlanif300] quit

#### 步骤3 在SwitchA上配置NQA测试例

[SwitchA] nga test-instance user test1 [SwitchA-nqa-user-test1] test-type icmp [SwitchA-nga-user-test1] destination-address ipv4 10.1.10.1 [SwitchA-nqa-user-test1] frequency 11 [SwitchA-nqa-user-test1] probe-count 2 [SwitchA-nqa-user-test1] interval seconds 5 [SwitchA-nqa-user-test1] timeout 4 [SwitchA-nqa-user-test1] start now [SwitchA-nqa-user-test1] quit [SwitchA] nga test-instance user test2 [SwitchA-nqa-user-test2] test-type icmp [SwitchA-nga-user-test2] destination-address ipv4 10.1.20.1 [SwitchA-nqa-user-test2] frequency 11 [SwitchA-nqa-user-test2] probe-count 2 [SwitchA-nqa-user-test2] interval seconds 5 [SwitchA-nqa-user-test2] timeout 4 [SwitchA-nqa-user-test2] start now [SwitchA-nqa-user-test2] quit

#### 步骤4 配置静态缺省路由,并绑定NOA测试例

[SwitchA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.10.1 track nqa user test1 [SwitchA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.20.1 track nqa user test2

#### 步骤5 验证配置结果

# 查看NQA for静态缺省路由的配置,可以看到静态缺省路由已经绑定NQA测试例。

[SwitchA] display current-configuration | include nqa ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.10.1 track nqa user test1 ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.20.1 track nqa user test2 nqa test-instance user test1 nqa test-instance user test2

#### # 查看NQA测试结果。

[SwitchA] display nqa results test-instance user test1

```
NQA entry(user, test1) :testflag is active ,testtype is icmp
 1. Test 10 result The test is finished
 Send operation times: 2
                                 Receive response times: 2
 Completion:success
                               RTD OverThresholds number: 0
                                Drop operation number:0
 Attempts number:1
 Disconnect operation number:0
                                    Operation timeout number:0
 System busy operation number:0
                                     Connection fail number:0
 Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
 Destination ip address:10.1.10.1
 Min/Max/Average Completion Time: 30/30/30
 Sum/Square-Sum Completion Time: 7/25
 Last Good Probe Time: 2014-09-09 09:55:38.2
 Lost packet ratio: 0 %
[SwitchA] display nga results test-instance user test2
NQA entry(user, test2) :testflag is active ,testtype is icmp
 1 . Test 11 result The test is finished
 Send operation times: 2
                                 Receive response times: 2
 Completion:success
                               RTD OverThresholds number: 0
 Attempts number:1
                                 Drop operation number:0
 Disconnect operation number:0
                                    Operation timeout number:0
 System busy operation number:0
                                     Connection fail number:0
 Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
 Destination ip address:10.1.20.1
 Min/Max/Average Completion Time: 30/30/30
 Sum/Square-Sum Completion Time: 7/25
 Last Good Probe Time: 2014-09-09 09:56:38.2
 Lost packet ratio: 0 %
```

- "Completion:success"、"Lost packet ratio: 0 %"表示SwitchA到RouterA和 RouterB的链路状态完好。
- # 查看路由表,可以看到存在两条静态缺省路由分别指向RouterA和RouterB。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
      Destinations: 9
                        Routes: 10
Destination/Mask Proto Pre Cost
                                     Flags NextHop
                                                        Interface
                                                 Vlanif100
     0.0.0.0/0 Static 60 0
                                RD 10.1.10.1
            Static 60 0
                              RD 10.1.20.1
                                              Vlanif200
   10.1.10.0/24 Direct 0 0
                                  D 10.1.10.2
                                                 Vlanif100
   10.1.10.2/32 Direct 0 0
                                  D 127.0.0.1
                                                  Vlanif100
   10.1.20.0/24 Direct 0 0
                                  D 10.1.20.2
                                                  Vlanif200
   10.1.20.2/32 Direct 0 0
                                  D 127.0.0.1
                                                  Vlanif200
   10.1.30.0/24 Direct 0 0
                                  D 10.1.30.2
                                                  Vlanif300
   10.1.30.2/32 Direct 0 0
                                  D 127.0.0.1
                                                  Vlanif300
    127.0.0.0/8 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
                                                 InLoopBack0
   127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1
                                                 InLoopBack0
```

# 关闭SwitchA的GigabitEthernet0/0/2 接口,模拟链路故障。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] shutdown
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

#查看NQA测试结果。

#### [SwitchA] display nga results test-instance user test1

NQA entry(user, test1) :testflag is active ,testtype is icmp

```
1 . Test 12 result The test is finished
Send operation times: 2 Receive response times: 2
Completion:success RTD OverThresholds number: 0
Attempts number:1 Drop operation number:0
Disconnect operation number:0 Operation timeout number:0
System busy operation number:0 Connection fail number:0
```

```
Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
 Destination ip address:10.1.10.1
 Min/Max/Average Completion Time: 30/30/30
 Sum/Square-Sum Completion Time: 7/25
 Last Good Probe Time: 2014-09-09 09:57:38.2
 Lost packet ratio: 0 %
[SwitchA] display nqa results test-instance user test2
NQA entry(user, test2) :testflag is active ,testtype is icmp
 1 . Test 13 result The test is finished
 Send operation times: 2
                                 Receive response times: 0
 Completion:failed
                               RTD OverThresholds number: 0
 Attempts number:1
                                Drop operation number:0
                                    Operation timeout number:2
 Disconnect operation number:0
 System busy operation number:0
                                     Connection fail number:0
 Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
 Destination ip address:10.1.20.1
 Min/Max/Average Completion Time: 0/0/0
 Sum/Square-Sum Completion Time: 0/0
 Last Good Probe Time: 2014-09-09 09:58:38.2
 Lost packet ratio: 100 %
```

"Completion:failed"、"Lost packet ratio: 100 %"表示SwitchA到RouterB的链路发生故障。

# 查看路由表,可以看到仅存在指向RouterA的静态缺省路由。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
     Destinations: 7
                        Routes: 7
Destination/Mask Proto Pre Cost
                                                       Interface
                                    Flags NextHop
    0.0.0.0/0 Static 60 0
                               RD 10.1.10.1
                                                Vlanif100
   10.1.10.0/24 Direct 0 0
                                D 10.1.10.2
                                                 Vlanif100
   10.1.10.2/32 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
                                                 Vlanif100
   10.1.30.0/24 Direct 0 0
                                 D 10.1.30.2
                                                 Vlanif300
   10.1.30.2/32 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
                                                 Vlanif300
   127.0.0.0/8 Direct 0 0
                                D 127.0.0.1
                                                 InLoopBack0
   127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1
                                                 InLoopBack0
```

#### ----结束

#### 配置文件

#### SwitchA的配置文件

```
# sysname SwitchA
# vlan batch 100 200 300
# interface Vlanif100
ip address 10.1.10.2 255.255.255.0
# interface Vlanif200
ip address 10.1.20.2 255.255.255.0
# interface Vlanif300
ip address 10.1.30.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 100
# interface GigabitEthernet0/0/2
```

```
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 200
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 300
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.10.1 track nga user test1
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.20.1 track nga user test2
nga test-instance user test1
test-type icmp
destination-address ipv4 10.1.10.1
frequency 11
interval seconds 5
timeout 4
probe-count 2
start now
nga test-instance user test2
test-type icmp
destination-address ipv4 10.1.20.1
frequency 11
interval seconds 5
timeout 4
probe-count 2
start now
return
```

## 8.1.5 配置 IPv4 静态路由与 EFM 联动示例

## IPv4 静态路由与 EFM 联动简介

最后一公里以太网EFM(Ethernet in the First Mile)主要用于接入部分的以太网物理层规范以及以太网管理和维护,是链路级的OAM(Operation and Management)。针对两台直连设备之间的链路,提供链路连通性检测功能、链路故障监控功能、远端故障通知功能和远端环回功能。

静态路由由于配置简单,广泛应用于结构较简单的网络中。但是,与动态路由协议不同,静态路由自身没有检测机制,当网络发生故障时,静态路由无法感知,需要由管理员介入,这样无法保证及时进行链路切换,可能造成业务较长时间中断。然而,随着网络的快速发展,IP网络越来越多的承载语音、视频等多种业务,这些业务对网络的高可靠性提出了更高的要求,需要更快的故障感知能力和故障处理速度。为了给静态路由引入检测机制,使静态路由能够及时感知到链路质量的变化,并及时进行业务切换,可以考虑配置IPv4静态路由与EFM联动。

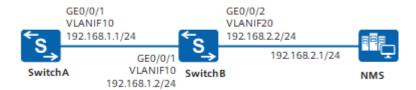
## 配置注意事项

- 缺省情况下,全局EFM功能未使能,各接口的EFM功能未使能。
- 当使能接口的EFM功能后,接口开始发送OAMPDU,开始点到点的EFM链路检测。只有当对端端口也使能了EFM功能,才能进入EFM链路检测阶段。
- 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

## 组网需求

如<mark>图8-5</mark>所示,SwitchA通过SwitchB和NMS跨网段相连,SwitchA通过静态路由与 NMS进行正常通信。现希望在SwitchA和SwitchB间实时检测链路质量,在链路出现问 题时将对应的静态路由从IP路由表删除,使业务流量切换到无链路故障的路由,提高 网络的可靠性。

#### 图 8-5 配置 IPv4 静态路由与 EFM 联动组网图



#### 配置思路

#### 采用如下思路配置IPv4静态路由与EFM联动:

- 在SwitchA和SwitchB上使能EFM OAM功能(全局和接口下使能),实现对链路 质量的实时检测。
- 2. 配置SwitchA到NMS的静态路由并绑定efm-state,实现IPv4静态路由与EFM联动,在链路出现问题时,及时切换到无链路故障的路由。

#### 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属的VLAN

#配置SwitchA。SwitchB的配置与SwitchA类似。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan 10
[SwitchA-vlan10] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] interface vlanif 10 [SwitchA-Vlanif10] ip address 192.168.1.1 24 [SwitchA-Vlanif10] quit

#### 步骤3 配置SwitchA和SwitchB间的EFM会话

#在SwitchA上使能EFM OAM功能。

[SwitchA] **efm enable** //全局使能EFM功能 [SwitchA] **interface gigabitethernet 0/0/1** [SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] **efm enable** //接口使能EFM功能 [SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] **quit** 

#### #在SwitchB上使能EFM OAM功能。

[SwitchB] **efm enable** //全局使能EFM功能 [SwitchB] **interface gigabitethernet 0/0/1** [SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] **efm enable** //接口使能EFM功能 [SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] **quit** 

#### 步骤4 配置静态路由并绑定efm-state

# 在SwitchA配置到外部网络的静态路由,并绑定GigabitEthernet0/0/1接口的efmstate。

[SwitchA] ip route-static 192.168.2.0 24 192.168.1.2 track efm-state gigabitethernet0/0/1

#### 步骤5 验证配置结果

# 配置完成后,在SwitchA和SwitchB上执行**display efm session all**命令,可以看到 EFM会话已经建立,且状态为**detect**,即接口处于握手状态,SwitchA上的显示为例。

# 在SwitchA查看IP路由表,静态路由存在于路由表中。

# 在SwitchB接口GigabitEthernet0/0/1视图下执行undo efm enable命令模拟链路故障。

```
[SwitchB] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1] undo efm enable
```

# 在SwitchA上执行display efm session all命令,可以看到EFM OAM协议状态为discovery,即接口处于对端发现状态。

# 查看SwitchA的路由表,发现静态路由192.168.2.0/24也不存在了。因为静态路由绑定了efm-state,当EFM OAM检测到链路故障后,就会迅速通知所绑定的静态路由不可用。

```
[SwitchA] display ip routing-table
Route Flags: R - relay, D - download to fib, T - to vpn-instance
Routing Tables: Public
     Destinations: 4
                       Routes: 4
Destination/Mask Proto Pre Cost
                                    Flags NextHop
                                                      Interface
   127.0.0.0/8 Direct 0 0
                                D 127.0.0.1
                                                InLoopBack0
   127.0.0.1/32 Direct 0 0
                                 D 127.0.0.1
                                               InLoopBack0
  192.168.1.0/24 Direct 0 0
                                  D 192.168.1.1 Vlanif10
  192.168.1.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 Vlanif10
```

# 在SwitchB接口GigabitEthernet0/0/1视图下执行efm enable命令模拟链路恢复正常。

[SwitchB-GigabitEthernet0/0/1]efm enable

# 在SwitchA上执行display efm session all命令,可以看到EFM OAM协议状态恢复为detect,即接口处于握手状态。

```
[SwitchA] display efm session all
Interface EFM State Loopback Timeout
```

```
GigabitEthernet0/0/1 detect --
```

# 查看SwitchA的路由表,发现静态路由192.168.2.0/24重新出现在路由表中。因为当 EFM OAM检测到链路恢复正常后,就会迅速通知所绑定的静态路由重新生效。

#### ----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
# sysname SwitchA
# vlan batch 10
# efm enable
# interface Vlanif10
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
efm enable
# ip route-static 192.168.2.0 255.255.255.0 192.168.1.2 track efm-state GigabitEthernet0/0/1
# return
```

#### ● SwitchB的配置文件

```
# sysname SwitchB
# vlan batch 10 20
# efm enable
# interface Vlanif10
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
# interface Vlanif20
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
efm enable
# interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
# return
```

## 8.2 OSPF 典型配置

## 8.2.1 配置 OSPF 基本功能示例

## OSPF 简介

OSPF(Open Shortest Path First开放式最短路径优先)是IETF组织开发的一个基于链路状态的内部网关协议(Interior Gateway Protocol)。目前针对IPv4协议使用的是OSPF Version 2(RFC2328)。

OSPF具有适应范围广、收敛快、无自环、区域划分、等价路由、支持验证、组播发送等特点。由于OSPF具有以上优势,使得OSPF作为目前主流的IGP协议被广泛应用于各个行业,例如企业、运营商、政府、金融、教育、医疗等。

OSPF采用分层设计的结构,并且具有丰富的路由策略控制功能,能够适用于各种不同规模、不同组网结构的应用场景。因此在部署IGP协议的时候,OSPF经常是用户的首选方案。

#### 配置注意事项

- 每个OSPF进程的Router ID要保证在OSPF网络中唯一,否则会导致邻居不能正常 建立、路由信息不正确的问题。建议在OSPF设备上单独为每个OSPF进程配置全 网唯一的Router ID。
- OSPF协议将自治系统划分成不同的区域(Area),其中区域号(Area ID)是0的 称为骨干区域。OSPF要求所有非骨干区域必须与骨干区域保持连通,并且骨干区域的设备之间也要保持连通。
- 一般情况下,链路两端的OSPF接口的网络类型必须一致,否则双方不可以建立起邻居关系。但是,当链路两端的OSPF接口的网络类型一端是广播网而另一端是P2P时,双方仍可以正常的建立起邻居关系,但互相学不到路由信息。
- 一般情况下,链路两端的OSPF接口的IP地址的掩码必须一致,否则双方不能正常 建立OSPF邻居关系。但在P2MP网络中,可以通过配置命令ospf p2mp-maskignore来使设备忽略对网络掩码的检查,从而正常建立OSPF邻居关系。
- 对于广播和NBMA类型网络,链路中至少要有一个OSPF接口的DR优先级不为0, 这样才能正常选举出DR。否则两边的邻居状态只能达到**2-Way**。
- 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

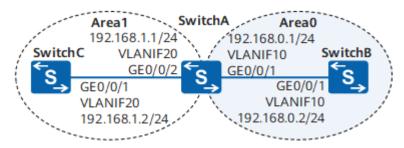
#### □ 说明

如需了解交换机软件配套详细信息,请点击硬件中心,并选择产品型号进行查询。

## 组网需求

如<mark>图8-6</mark>所示,网络中有三台交换机。现在需要实现三台交换机之间能够互通,且以后能依据SwitchA和SwitchB为主要的业务设备来继续扩展整个网络。

#### 图 8-6 配置 OSPF 基本功能组网图



#### 配置思路

#### 采用如下的思路配置OSPF基本功能:

- 在各交换机的VLANIF接口上配置IP地址并配置各接口所属VLAN,实现网段内的 互通。
- 在各交换机上配置OSPF基本功能,并且以SwitchA为ABR将OSPF网络划分为 Area0和Area1两个区域,实现后续以SwitchA和SwitchB所在区域为骨干区域来扩 展整个OSPF网络。

## 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属的VLAN

#配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

<HUAWEI> system-view [HUAWEI] sysname SwitchA [SwitchA] vlan batch 10 20 [SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1 [SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk

[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10

[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit

[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2

[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk

[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 20

[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

# 配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] interface vlanif 10 [SwitchA-Vlanif10] ip address 192.168.0.1 24

[SwitchA-Vlanif10] quit [SwitchA] interface vlanif 20

[SwitchA-Vlanif20] ip address 192.168.1.1 24

[SwitchA-Vlanif20] quit

#### 步骤3 配置OSPF基本功能

#### #配置SwitchA。

[SwitchA] ospf 1 router-id 10.1.1.1 //创建进程号为1,Router ID为10.1.1.1的OSPF进程 [SwitchA-ospf-1] **area 0** //创建area 0区域并进入area 0视图

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.0.0 0.0.0.255 //配置area 0所包含的网段

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

[SwitchA-ospf-1] area 1 //创建area 1区域并进入area 1视图

```
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.1.0 0.0.0.255 //配置area 1所包含的网段 [SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] return
```

#### #配置SwitchB。

```
[SwitchB] ospf 1 router-id 10.2.2.2

[SwitchB-ospf-1] area 0

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.0.0 0.0.0.255

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.0] return
```

#### #配置SwitchC。

```
[SwitchC] ospf 1 router-id 10.3.3.3

[SwitchC-ospf-1] area 1

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.1.0 0.0.0.255

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] return
```

#### 步骤4 验证配置结果

#### # 查看SwitchA的OSPF邻居。

```
<SwitchA> display ospf peer
      OSPF Process 1 with Router ID 10.1.1.1
            Neighbors
Area 0.0.0.0 interface 192.168.0.1 (Vlanif10)'s neighbors
Router ID: 10.2.2.2
                      Address: 192.168.0.2
  State: Full Mode: Nbr is Master Priority: 1
  DR: 192.168.0.2 BDR: 192.168.0.1 MTU: 0
  Dead timer due in 36 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:15:04
  Authentication Sequence: [0]
            Neighbors
Area 0.0.0.1 interface 192.168.1.1(Vlanif20)'s neighbors
Router ID: 10.3.3.3
                     Address: 192.168.1.2
  State: Full Mode: Nbr is Master Priority: 1
  DR: 192.168.1.2 BDR: 192.168.1.1 MTU: 0
  Dead timer due in 39 sec
  Retrans timer interval: 5
  Neighbor is up for 00:07:32
```

#### # 查看SwitchC的OSPF路由信息。

Authentication Sequence: [ 0 ]

```
OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
Routing Tables

Routing for Network
Destination Cost Type NextHop AdvRouter Area
192.168.1.0/24 1 Transit 192.168.1.2 10.3.3.3 0.0.0.1
192.168.0.0/24 2 Inter-area 192.168.1.1 10.1.1.1 0.0.0.1

Total Nets: 2
Intra Area: 1 Inter Area: 1 ASE: 0 NSSA: 0
```

由以上回显可以看出,SwitchC有到192.168.0.0/24网段的路由,且此路由被标识为区域间路由。

# 查看SwitchB的路由表,并使用Ping测试SwitchB和SwitchC的连通性。

```
<SwitchB> display ospf routing

OSPF Process 1 with Router ID 10.2.2.2
```

```
Routing Tables

Routing for Network

Destination Cost Type NextHop AdvRouter Area

192.168.0.0/24 1 Transit 192.168.0.2 10.2.2.2 0.0.0.0

192.168.1.0/24 2 Inter-area 192.168.0.1 10.1.1.1 0.0.0.0

Total Nets: 2

Intra Area: 1 Inter Area: 1 ASE: 0 NSSA: 0
```

由以上回显可以看出,SwitchB有到192.168.1.0/24网段的路由,且此路由被标识为区域间路由。

# 在SwitchB上使用Ping测试SwitchB和SwitchC之间的连通性。

```
<SwitchB> ping 192.168.1.2
PING 192.168.1.2: 56 data bytes, press CTRL_C to break
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=62 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=16 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=62 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=94 ms
Reply from 192.168.1.2: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=63 ms
--- 192.168.1.2 ping statistics ---
5 packet(s) transmitted
5 packet(s) received
0.00% packet loss
round-trip min/avg/max = 16/59/94 ms
```

#### ----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
sysname SwitchA
vlan batch 10 20
interface Vlanif10
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
interface Vlanif20
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
ospf 1 router-id 10.1.1.1
area 0.0.0.0
network 192.168.0.0 0.0.0.255
area 0.0.0.1
network 192.168.1.0 0.0.0.255
return
```

#### ● SwitchB的配置文件

```
#
sysname SwitchB
#
vlan batch 10
#
interface Vlanif10
```

```
ip address 192.168.0.2 255.255.255.0

#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10

#
ospf 1 router-id 10.2.2.2
area 0.0.0.0
network 192.168.0.0 0.0.0.255

#
return
```

#### • SwitchC的配置文件

```
# sysname SwitchC
# vlan batch 20
# interface Vlanif20
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
# ospf 1 router-id 10.3.3.3
area 0.0.0.1
network 192.168.1.0 0.0.0.255
# return
```

## 8.2.2 配置 OSPF 的 Stub 区域示例

## Stub 区域简介

Stub区域的ABR不传播它们接收到的自治系统外部路由,在Stub区域中路由器的路由 表规模以及路由信息传递的数量都会大大减少。为保证到自治系统外的路由依旧可 达,该区域的ABR将生成一条缺省路由,并发布给Stub区域中的其他非ABR路由器。

例如H公司有一台设备通过单链路与骨干区域连接,这台设备的性能较低,路由表规格也比较小。对于这台设备来说,这个区域需要访问其他区域,或者是OSPF域外的网段的时候,它的路由的下一跳都是这个单链路所对应的下一跳核心设备的IP。所以这个区域没有必要学习到大量的OSPF外部路由,此时就可以考虑将该区域配置成Stub区域。这样就能减小这个区域的路由表规模,降低对设备性能资源的消耗。

## 配置注意事项

- 骨干区域不能配置成Stub区域。
- Stub区域内不能存在ASBR,即自治系统外部的路由不能在本区域内传播。
- 虚连接不能穿过Stub区域。
- 如果要将一个区域配置成Stub区域,则该区域中的所有路由器都要配置Stub区域 属性。
- 如果要将一个区域配置成Totally Stub区域,该区域中的所有路由器必须配置stub 命令,而其中该区域的ABR路由器需要配置stub no-summary命令。
- stub no-summary命令仅能用于ABR上,用于禁止ABR向Stub区域内发布3类 LSA。在ABR上配置该命令以后该区域成为Totally Stub区域,这时区域内的路由 表项进一步减少,只有区域内路由和ABR通告的一条缺省路由。
- 本举例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

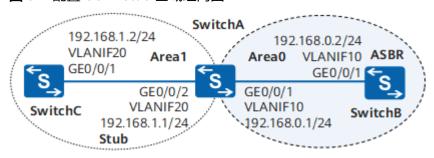
#### □ 说明

如需了解交换机软件配套详细信息,请点击硬件中心,并选择产品型号进行查询。

## 组网需求

如<mark>图8-7</mark>所示,三台交换机之间运行OSPF协议,整个OSPF网络被划分为Area0和Area1两个区域,其中SwitchB作为ASBR与OSPF外部网络实现互通。现要求在不影响通信的情况下减少SwitchC上OSPF路由表的规模。

#### 图 8-7 配置 OSPF Stub 区域组网图



#### 配置思路

采用如下的思路配置OSPF Stub区域:

- 1. 在各交换机上配置OSPF基本功能,实现OSPF网络的基本互通。
- 2. 在SwitchB上配置静态路由,并引入到OSPF路由表中,实现OSPF网络到外部网络路由可达。
- 3. 配置Area1为Stub区域,初步减少SwitchC上OSPF路由表的规模。
- 4. 在Area1的ABR(SwitchA)上配置禁止向Stub区域通告Type3 LSA,即将Area1配置为Totally Stub区域,达到最大限度减少SwitchC上OSPF路由表规模的目的。

## 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属的VLAN

#配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 20
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 20
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB和SwitchC的配置与SwitchA类似。

```
[SwitchA] interface vlanif 10
[SwitchA-Vlanif10] ip address 192.168.0.1 24
[SwitchA-Vlanif10] quit
[SwitchA] interface vlanif 20
[SwitchA-Vlanif20] ip address 192.168.1.1 24
[SwitchA-Vlanif20] quit
```

#### 步骤3 配置OSPF基本功能

#### #配置SwitchA。

```
[SwitchA] ospf 1 router-id 10.1.1.1

[SwitchA-ospf-1] area 0

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.0.0 0.0.0.255

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

[SwitchA-ospf-1] area 1

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.1.0 0.0.0.255

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] quit

[SwitchA-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchB。

```
[SwitchB] ospf 1 router-id 10.2.2.2

[SwitchB-ospf-1] area 0

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.0.0 0.0.0.255

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

[SwitchB-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchC。

```
[SwitchC] ospf 1 router-id 10.3.3.3

[SwitchC-ospf-1] area 1

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.1.0 0.0.0.255

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] quit

[SwitchC-ospf-1] quit
```

#### 步骤4 配置SwitchB引入静态路由

```
[SwitchB] ip route-static 10.0.0.0 8 null 0
[SwitchB] ospf 1
[SwitchB-ospf-1] import-route static type 1 //SwitchB作为ASBR,引入外部路由
[SwitchB-ospf-1] quit
```

#### 步骤5 查看OSPF路由表信息

查看SwitchC的OSPF路由表信息,可以看到OSPF路由表中存在AS外部的路由。

```
[SwitchC] display ospf routing
   OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
           Routing Tables
Routing for Network
Destination
               Cost Type
                               NextHop
                                             AdvRouter
                                                           Area
192.168.1.0/24
                     Transit
                               192.168.1.2
                                                         0.0.0.1
                1
                                             10.3.3.3
192.168.0.0/24 2
                    Inter-area 192.168.1.1
                                             10.1.1.1
                                                          0.0.0.1
Routing for ASEs
Destination Cost
                     Type
                             Tag
                                       NextHop
                                                    AdvRouter
10.0.0.0/8 3
                  Type1
                                     192.168.1.1
                                                   10.2.2.2
                            1
Intra Area: 1 Inter Area: 1 ASE: 1 NSSA: 0
```

#### 步骤6 配置Area1为Stub区域

#### #配置SwitchA。

```
[SwitchA] ospf 1
[SwitchA-ospf-1] area 1
```

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] **stub** //配置area 1区域为stub区域,area 1内的所有路由器都要配置stub命令 [SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] **quit** [SwitchA-ospf-1] **quit** 

#### #配置SwitchC。

```
[SwitchC] ospf 1
[SwitchC-ospf-1] area 1
[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] stub //配置area 1区域为stub区域,area 1内的所有路由器都要配置stub命令
[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchC-ospf-1] quit
```

# 查看SwitchC的OSPF路由表信息,发现此时AS外部的路由10.0.0.0/8已经消失,但是多了一条通往区域外部的缺省路由。

```
[SwitchC] display ospf routing
      OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
           Routing Tables
Routing for Network
Destination
              Cost Type
                             NextHop
                                           AdvRouter
                                                         Area
192.168.1.0/24 1 Transit 192.168.1.2
                                          10.3.3.3
                                                       0.0.0.1
             2 Inter-area 192.168.1.1
0.0.0.0/0
                                          10.1.1.1
                                                       0.0.0.1
192.168.0.0/24 2 Inter-area 192.168.1.1 10.1.1.1
                                                        0.0.0.1
Total Nets: 3
Intra Area: 1 Inter Area: 2 ASE: 0 NSSA: 0
```

#### 步骤7 配置Area1为Totally Stub区域

```
[SwitchA] ospf 1
[SwitchA-ospf-1] area 1
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] stub no-summary //配置area 1区域为Totally Stub区域,area 1内的ABR要配置stub no-summary命令,其他设备配置stub命令
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchA-ospf-1] quit
```

#### 步骤8 验证配置结果

# 查看SwitchC的OSPF路由表,发现目的地址为192.168.0.0/24的区域间路由也消失了,仅保留了区域内的OSPF路由以及一条通往区域外部缺省路由。

```
[SwitchC] display ospf routing
      OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
           Routing Tables
Routing for Network
                                           AdvRouter
Destination Cost Type
                             NextHop
                                                         Area
192.168.1.0/24 1 Transit 192.168.1.2
                                           10.3.3.3
                                                       0.0.0.1
0.0.0.0/0
             2 Inter-area 192.168.1.1
                                          10.1.1.1
                                                        0.0.0.1
Total Nets: 2
Intra Area: 1 Inter Area: 1 ASE: 0 NSSA: 0
```

#### ----结束

## 配置文件

#### ● SwitchA的配置文件

```
#
sysname SwitchA
#
vlan batch 10 20
#
interface Vlanif10
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
```

```
#
interface Vlanif20
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
#
ospf 1 router-id 10.1.1.1
area 0.0.0.0
network 192.168.0.0 0.0.0.255
area 0.0.0.1
network 192.168.1.0 0.0.0.255
stub no-summary
#
return
```

#### • SwitchB的配置文件

```
# sysname SwitchB
# vlan batch 10
# interface Vlanif10
ip address 192.168.0.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
# ospf 1 router-id 10.2.2.2
import-route static type 1
area 0.0.0.0
network 192.168.0.0 0.0.0.255
# ip route-static 10.0.0.0 255.0.0.0 NULL0
# return
```

#### SwitchC的配置文件

```
# sysname SwitchC
# vlan batch 20
# interface Vlanif20
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
# interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
# ospf 1 router-id 10.3.3.3
area 0.0.0.1
network 192.168.1.0 0.0.0.255
stub
# return
```

## 8.2.3 配置 OSPF 的 NSSA 区域示例

#### NSSA 区域简介

NSSA(Not-So-Stubby Area)区域是OSPF特殊的区域类型。NSSA区域与STUB区域有许多相似的地方,两者都不传播来自OSPF网络其它区域的外部路由。差别在于STUB区域是不能引入外部路由,NSSA区域能够将自治域外部路由引入并传播到整个OSPF自治域中。当区域配置为NSSA区域后,为保证到自治系统外的路由可达,NSSA区域的ABR将生成一条缺省路由,并发布给NSSA区域中的其他路由器。

NSSA区域中允许Type7 LSA(NSSA External LSA)的传播。Type7 LSA由NSSA区域的ASBR产生,当它到达NSSA区域的ABR时,可以由ABR转换成Type5 LSA(AS External LSA),并通告到其他区域。

例如H公司有一台设备通过单链路与骨干区域连接,这台设备的性能较低,路由表规格也比较小,该公司的工程师想到可以把这个区域配置成Stub区域,这样能减小该区域的路由规模和对系统的资源消耗。但是这个区域还有一个特殊需求,就是需要将自治域外部路由引入并传播到整个OSPF自治域中,而stub区(不传播它们接收到的自治系统外部路由)无法满足这个需求,此时,可以考虑把这个区域配置成NSSA区域。

## 配置注意事项

- 骨干区域不能配置成NSSA区域。
- 如果要将一个区域配置成NSSA区域,则该区域中的所有路由器都要配置NSSA区域属性。
- 虚连接不能穿过NSSA区域。
- 为了继续减少发送到NSSA区域的LSA的数量,可以配置ABR的no-summary属性,禁止ABR向NSSA区域内发送Summary LSA(Type3 LSA)此时该区域成为Totally NSSA区域。
- 本举例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

#### 山 说明

如需了解交换机软件配套详细信息,请点击硬件中心,并选择产品型号进行查询。

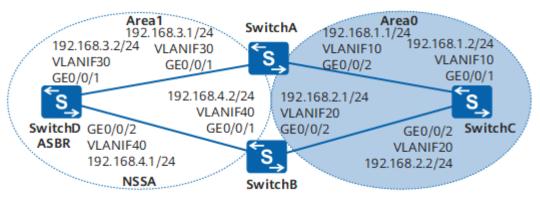
## 组网需求

如图8-8所示,四台交换机都运行OSPF,且整个OSPF网络被划分为Area0和Area1两个区域。现要求Area1内的设备不接收其他OSPF区域引入的外部路由信息,而Area1内的交换机则通过区域内的ASBR设备引入外部路由来与外部网络进行通信。同时,由于SwitchB承载的业务较多,所以需要指定SwitchA作为转换路由器将Type7 LSA转换为Type5 LSA发送到其他OSPF区域。

#### 山 说明

请确保该场景下互联接口的STP处于未使能状态。因为在使能STP的环形网络中,如果用交换机的VLANIF接口构建三层网络,会导致某个端口被阻塞,从而导致三层业务不能正常运行。

#### 图 8-8 配置 OSPF NSSA 区域组网图



#### 配置思路

采用如下的思路配置OSPF的NSSA区域:

- 1. 在各交换机上配置OSPF基本功能,实现OSPF网络的基本互通。
- 2. 配置Area1为NSSA区域,并在SwitchD上配置静态路由,并引入到OSPF路由表中,实现Area1内的交换机仅能通过SwitchD来与外部网络进行通信。
- 3. 配置SwitchA为转换路由器,实现指定SwitchA将Type7 LSA转换为Type5 LSA发送到其他OSPF区域。

## 操作步骤

#### 步骤1 配置各接口所属的VLAN

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

```
<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 30
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port trunk allow-pass vlan 30
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port trunk allow-pass vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
```

#### 步骤2 配置各VLANIF接口的IP地址

#配置SwitchA。SwitchB、SwitchC和SwitchD的配置与SwitchA类似。

[SwitchA] interface vlanif 10 [SwitchA-Vlanif10] ip address 192.168.1.1 24 [SwitchA-Vlanif10] quit [SwitchA] interface vlanif 30 [SwitchA-Vlanif30] ip address 192.168.3.1 24 [SwitchA-Vlanif30] quit

#### 步骤3 配置OSPF基本功能

#配置SwitchA。

[SwitchA] ospf 1 router-id 10.1.1.1 [SwitchA-ospf-1] area 0

```
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.255

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

[SwitchA-ospf-1] area 1

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.3.0 0.0.0.255

[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] quit

[SwitchA-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchB。

```
[SwitchB] ospf 1 router-id 10.2.2.2

[SwitchB-ospf-1] area 0

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.2.0 0.0.0.255

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

[SwitchB-ospf-1] area 1

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.4.0 0.0.0.255

[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.1] quit

[SwitchB-ospf-1] quit
```

## #配置SwitchC。

```
[SwitchC] ospf 1 router-id 10.3.3.3

[SwitchC-ospf-1] area 0

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.1.0 0.0.0.255

[SwitchC-ospf-1-area-0.0.0.0] network 192.168.2.0 0.0.0.255

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

[SwitchC-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchD。

```
[SwitchD] ospf 1 router-id 10.4.4.4

[SwitchD-ospf-1] area 1

[SwitchD-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.3.0 0.0.0.255

[SwitchD-ospf-1-area-0.0.0.1] network 192.168.4.0 0.0.0.255

[SwitchD-ospf-1-area-0.0.0.1] quit

[SwitchD-ospf-1] quit
```

#### 步骤4 配置Area1区域为NSSA区域

#### #配置SwitchA。

```
[SwitchA] ospf 1
[SwitchA-ospf-1] area 1
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] nssa //配置area 1为NSSA区域,area 1内的所有设备都要配置nssa命令
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchA-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchB。

```
[SwitchB] ospf 1
[SwitchB-ospf-1] area 1
[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.1] nssa //配置area 1为NSSA区域,area 1内的所有设备都要配置nssa命令
[SwitchB-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchB-ospf-1] quit
```

#### #配置SwitchD。

```
[SwitchD] ospf 1
[SwitchD-ospf-1] area 1
[SwitchD-ospf-1-area-0.0.0.1] nssa //配置area 1为NSSA区域,area 1内的所有设备都要配置nssa命令
[SwitchD-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchD-ospf-1] quit
```

#### 步骤5 配置SwitchD引入静态路由

```
[SwitchD] ip route-static 172.16.0.0 16 null 0
[SwitchD] ospf 1
[SwitchD-ospf-1] import-route static //SwitchD作为NSSA区域的ASBR设备引入外部路由
[SwitchD-ospf-1] quit
```

#### 步骤6 查看OSPF路由表。

```
[SwitchC] display ospf routing
       OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
             Routing Tables
Routing for Network
Destination
                 Cost Type
                                                 AdvRouter
                                  NextHop
                                                                 Area
192.168.1.0/24 1 Transit 192.168.1.2
192.168.2.0/24 1 Transit 192.168.2.2
                                                 10.3.3.3
                                                              0.0.0.0
                                                 10.3.3.3
                                                              0.0.0.0
192.168.3.0/24 2 Inter-area 192.168.1.1
192.168.4.0/24 2 Inter-area 192.168.2.1
                                                  10.1.1.1
                                                               0.0.0.0
                                                  10.2.2.2
                                                               0.0.0.0
Routing for ASEs
Destination
                                    Tag NextHop
                                                           AdvRouter
                 Cost
                          Type
172.16.0.0/16
                                       1 192.168.1.1 10.2.2.2
                           Type2
                   1
Total Nets: 5
Intra Area: 2 Inter Area: 2 ASE: 1 NSSA: 0
```

从以上回显信息可以看出NSSA区域引入的AS外部路由是通过SwitchB向其他区域发布的,即SwitchB将Type7 LSA转换成了Type5 LSA。这是因为OSPF会选举Router ID较大的ABR作为转换路由器。

#### 步骤7 配置SwitchA为转换路由器

```
[SwitchA] ospf 1
[SwitchA-ospf-1] area 1
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] nssa translator-always
[SwitchA-ospf-1-area-0.0.0.1] quit
[SwitchA-ospf-1] quit
```

#### 步骤8 验证配置结果

#等待40秒后,查看SwitchC的OSPF路由表。

```
[SwitchC] display ospf routing
       OSPF Process 1 with Router ID 10.3.3.3
             Routing Tables
Routing for Network
Destination Cost Type
                                  NextHop
                                                 AdvRouter
                                                                  Area
192.168.1.0/24 1 Transit 192.168.1.2 10.3.3.3
                                                              0.0.0.0
192.168.2.0/24 1 Transit 192.168.2.2
192.168.3.0/24 2 Inter-area 192.168.1.1
192.168.4.0/24 2 Inter-area 192.168.2.1
                                                 10.3.3.3
                                                              0.0.0.0
                                                  10.1.1.1
                                                               0.0.0.0
                                                  10.2.2.2
                                                               0.0.0.0
Routing for ASEs
Destination
                                                           AdvRouter
                  Cost
                           Type
                                    Tag NextHop
172.16.0.0/16
                           Type2
                                           192.168.1.1
                                                          10.1.1.1
                   1
                                       1
Total Nets: 5
Intra Area: 2 Inter Area: 2 ASE: 1 NSSA: 0
```

从以上回显信息可以看出NSSA区域引入的AS外部路由是通过SwitchA向其他区域发布的,即SwitchA成了转换路由器。

#### 山 说明

缺省情况下,新指定的转换路由器会和以前的转换路由器共同承担40s转换路由器的角色,过了 40s后,只有新指定的转换路由器会继续完成转换路由器的工作。

#### ----结束

#### 配置文件

● SwitchA的配置文件

```
#
sysname SwitchA
```

```
vlan batch 10 30
interface Vlanif10
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface Vlanif30
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 30
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
ospf 1 router-id 10.1.1.1
area 0.0.0.0
 network 192.168.1.0 0.0.0.255
area 0.0.0.1
 network 192.168.3.0 0.0.0.255
 nssa translator-always
return
```

#### ● SwitchB的配置文件

```
sysname SwitchB
vlan batch 20 40
interface Vlanif20
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
interface Vlanif40
ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 40
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
ospf 1 router-id 10.2.2.2
area 0.0.0.0
 network 192.168.2.0 0.0.0.255
area 0.0.0.1
 network 192.168.4.0 0.0.0.255
 nssa
return
```

#### ● SwitchC的配置文件

```
#
sysname SwitchC
#
vlan batch 10 20
#
interface Vlanif10
ip address 192.168.1.2 255.255.255.0
#
interface Vlanif20
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10
```

```
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 20
#
ospf 1 router-id 10.3.3.3
area 0.0.0.0
network 192.168.1.0 0.0.0.255
network 192.168.2.0 0.0.0.255
#
return
```

#### ● SwitchD的配置文件

```
sysname SwitchD
vlan batch 30 40
interface Vlanif30
ip address 192.168.3.2 255.255.255.0
interface Vlanif40
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 30
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 40
ospf 1 router-id 10.4.4.4
import-route static
area 0.0.0.1
 network 192.168.3.0 0.0.0.255
 network 192.168.4.0 0.0.0.255
nssa
ip route-static 172.16.0.0 255.255.0.0 NULL0
return
```

## 8.3 策略路由典型配置

## 8.3.1 通过流策略实现策略路由(重定向到不同的下一跳)

## 策略路由简介

传统的路由转发原理是首先根据报文的目的地址查找路由表,然后进行报文转发。但是目前越来越多的用户希望能够在传统路由转发的基础上根据自己定义的策略进行报文转发和选路。策略路由PBR(Policy-Based Routing)就是一种依据用户制定的策略进行数据转发的机制。

在S系列交换机上,策略路由通过重定向实现,通过配置策略路由可以将到达接口的符合流分类规则的三层报文重定向到指定的下一跳地址。

在某些需要指定特定的数据流走特定的下一跳的场景下可以使用策略路由实现,例如 使不同的数据流通过不同的链路进行发送,提高链路的利用效率;将数据流引流到防 火墙等安全设备,进行安全过滤;在满足业务服务质量的前提下,选择费用较低的链 路传输业务数据,从而降低企业数据服务的成本。

#### 配置注意事项

- 如果设备上没有命中下一跳IP地址对应的ARP表项,设备会触发ARP学习,如果一直学习不到ARP,则报文按原始转发路径转发,重定向不生效。
- 如果通过redirect ip-nexthop命令或redirect ipv6-nexthop命令配置多个下一跳时,设备按照主备方式对报文进行重定向转发。设备根据下一跳的配置顺序确定主备链路,配置在前面的下一跳IP地址优先级高,配置的第一个下一跳IP地址所在的链路作为主用链路,其它链路作为备用链路。当主用链路Down掉之后,则自动选取优先级高的下一跳作为新的主链路。
- 本例适用于S600-E交换机的所有版本所有产品。

#### □ 说明

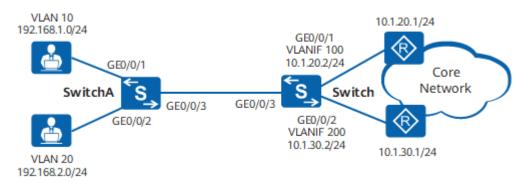
如需了解交换机软件配套详细信息,请点击硬件中心,并选择产品型号进行查询。

#### 组网需求

如<mark>图8-9</mark>所示,公司用户通过Switch双归属到外部网络设备。其中,一条是高速链路,网关为10.1.20.1/24;另外一条是低速链路,网关为10.1.30.1/24。

公司内网有两个网段192.168.1.0/24和192.168.2.0/24。192.168.1.0/24网段主要是服务器区,对链路带宽要求比较高,所以网管决定该网段走高速链路出去;剩余的192.168.2.0/24网段主要用作公司员工上网,上网的话只能走低速链路出去。

#### 图 8-9 配置策略路由组网图



#### 配置思路

采用重定向方式实现策略路由,进而提供差分服务,具体配置思路如下:

- 1. 创建VLAN并配置各接口,配置路由实现公司和外部网络互通。
- 2. 配置ACL规则,分别匹配192.168.1.0和192.168.2.0网段的数据流。
- 3. 配置流分类,匹配规则为上述ACL规则,使设备可以对报文进行区分。
- 4. 配置流行为,使满足不同ACL规则的数据流走不同的链路,需要注意先把内网互 访的数据流放行。
- 5. 配置流策略,绑定上述流分类和流行为,并应用到Switch设备的GE0/0/3接口的入方向,实现策略路由。

## 操作步骤

步骤1 创建VLAN并配置各接口,实现基本的互联互通

# 在SwitchA上创建VLAN10和VLAN20。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname SwitchA
[SwitchA] vlan batch 10 20

# 配置SwitchA各接口的所属VLAN,连接终端PC的接口配置为Access类型,连接Switch的接口配置为Trunk类型。

[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/1
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port link-type access
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] port default vlan 10
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/1] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/2
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port link-type access
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] port default vlan 20
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/2] quit
[SwitchA] interface gigabitethernet 0/0/3
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 20
[SwitchA-GigabitEthernet0/0/3] quit

# 在Switch上创建VLAN10、VLAN20、VLAN100、VLAN200。

<HUAWEI> system-view
[HUAWEI] sysname Switch
[Switch] vlan batch 10 20 100 200

# 配置Switch各接口的所属VLAN,连接SwitchA的接口配置为Trunk类型,连接外部网络设备的接口配置为Access类型。

[Switch] interface gigabitethernet 0/0/1
[Switch-GigabitEthernet0/0/1] port link-type access
[Switch-GigabitEthernet0/0/1] port default vlan 100
[Switch-GigabitEthernet0/0/1] quit
[Switch] interface gigabitethernet 0/0/2
[Switch-GigabitEthernet0/0/2] port link-type access
[Switch-GigabitEthernet0/0/2] port default vlan 200
[Switch-GigabitEthernet0/0/2] quit
[Switch] interface gigabitethernet 0/0/3
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] port link-type trunk
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] port trunk allow-pass vlan 10 20
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] quit

# 在Switch上配置VLANIF10和VLANIF20作为用户网关,并配置IP地址分别为 192.168.1.1/24和192.168.2.1/24。

[Switch] interface vlanif 10 [Switch-Vlanif10] ip address 192.168.1.1 24 [Switch-Vlanif10] quit [Switch] interface vlanif 20 [Switch-Vlanif20] ip address 192.168.2.1 24 [Switch-Vlanif20] quit

# 在Switch上配置VLANIF100和VLANIF200用于和外部网络设备互联,并配置IP地址分别为10.1.20.2/24和10.1.30.2/24。

[Switch] interface vlanif 100 [Switch-Vlanif100] ip address 10.1.20.2 24 [Switch-Vlanif100] quit [Switch] interface vlanif 200 [Switch-Vlanif200] ip address 10.1.30.2 24 [Switch-Vlanif200] quit

#在Switch上配置两条缺省路由,下一跳分别指向两个外部网络设备。

[Switch] **ip route-static 0.0.0.0 0 10.1.20.1** [Switch] **ip route-static 0.0.0.0 0 10.1.30.1**  完成以上配置步骤以后,内网能够正常访问外网了,但是不能保证192.168.1.0/24网段用户的数据走高速链路,192.168.2.0/24网段的数据走低速链路,要实现这个需求需要继续完成下面的配置步骤。

#### 步骤2 配置ACL规则

# 在Switch上创建编码为3000、3001、3002的高级ACL。

```
[Switch] acl 3000 //主要用于匹配内网两个网段之间互访的数据流,这部分数据流不需要做重定向,如果不配置这一步会导致内网之间互访的流量也被重定向,从而导致内网互访不通。
[Switch-acl-adv-3000] rule permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255 destination 192.168.2.0 0.0.0.255
[Switch-acl-adv-3000] rule permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255 destination 192.168.1.0 0.0.0.255
[Switch-acl-adv-3000] quit
[Switch] acl 3001 //匹配内网192.168.1.0/24网段的数据流
[Switch-acl-adv-3001] rule permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255
[Switch-acl-adv-3001] quit
[Switch] acl 3002 //匹配内网192.168.2.0/24网段的数据流
[Switch] acl 3002 //匹配内网192.168.2.0/24网段的数据流
[Switch-acl-adv-3002] rule permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255
[Switch-acl-adv-3002] quit
```

#### 步骤3 配置流分类

在Switch上创建流分类c0、c1、c2,匹配规则分别为ACL 3000、ACL 3001和ACL 3002。

```
[Switch] traffic classifier c0 operator or
[Switch-classifier-c0] if-match acl 3000
[Switch-classifier-c0] quit
[Switch] traffic classifier c1 operator or
[Switch-classifier-c1] if-match acl 3001
[Switch-classifier-c1] quit
[Switch] traffic classifier c2 operator or
[Switch-classifier-c2] if-match acl 3002
[Switch-classifier-c2] quit
```

#### 步骤4 配置流行为

# 在Switch上创建流行为b0、b1、b2,对于b0只配置permit的动作,对于b1和b2分别指定重定向到10.1.20.1和10.1.30.1的动作。

```
[Switch] traffic behavior b0
[Switch-behavior-b0] permit
[Switch-behavior-b0] quit
[Switch] traffic behavior b1
[Switch-behavior-b1] redirect ip-nexthop 10.1.20.1
[Switch-behavior-b1] quit
[Switch] traffic behavior b2
[Switch-behavior-b2] redirect ip-nexthop 10.1.30.1
[Switch-behavior-b2] quit
```

#### 步骤5 配置流策略并应用到接口上

# 在Switch上创建流策略p1,将流分类和对应的流行为进行绑定。

```
[Switch] traffic policy p1
[Switch-trafficpolicy-p1] classifier c0 behavior b0
[Switch-trafficpolicy-p1] classifier c1 behavior b1
[Switch-trafficpolicy-p1] classifier c2 behavior b2
[Switch-trafficpolicy-p1] quit
```

#将流策略p1应用到Switch的GE0/0/3的入方向上。

```
[Switch] interface gigabitethernet 0/0/3
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] traffic-policy p1 inbound
[Switch-GigabitEthernet0/0/3] return
```

#### 步骤6 验证配置结果

#### # 查看ACL规则的配置信息。

```
<Switch> display acl 3000
Advanced ACL 3000, 2 rules
Acl's step is 5
rule 5 permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255 destination 192.168.2.0 0.0.0.255
rule 10 permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255 destination 192.168.1.0 0.0.0.255
<Switch> display acl 3001
Advanced ACL 3001, 1 rule
Acl's step is 5
rule 5 permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255
<Switch> display acl 3002
Advanced ACL 3002, 1 rule
Acl's step is 5
rule 5 permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255
```

#### # 查看流分类的配置信息。

```
<Switch> display traffic classifier user-defined
User Defined Classifier Information:
Classifier: c2
Operator: OR
Rule(s): if-match acl 3002

Classifier: c0
Operator: OR
Rule(s): if-match acl 3000

Classifier: c1
Operator: OR
Rule(s): if-match acl 3001

Total classifier number is 3
```

#### # 查看流策略的配置信息。

```
<Switch> display traffic policy user-defined p1
 User Defined Traffic Policy Information:
 Policy: p1
 Classifier: c0
  Operator: OR
   Behavior: b0
   Permit
 Classifier: c1
  Operator: OR
   Behavior: b1
   Redirect: no forced
     Redirect ip-nexthop
     10.1.20.1
 Classifier: c2
  Operator: OR
   Behavior: b2
   Permit
    Redirect: no forced
     Redirect ip-nexthop
     10.1.30.1
```

#### ----结束

#### 配置文件

● SwitchA的配置文件

```
#
sysname SwitchA
#
```

```
vlan batch 10 20
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 10
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 20
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 20
#
return
```

#### ● Switch的配置文件

```
sysname Switch
vlan batch 10 20 100 200
acl number 3000
rule 5 permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255 destination 192.168.2.0 0.0.0.255
rule 10 permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255 destination 192.168.1.0 0.0.0.255
acl number 3001
rule 5 permit ip source 192.168.1.0 0.0.0.255
acl number 3002
rule 5 permit ip source 192.168.2.0 0.0.0.255
traffic classifier c0 operator or
if-match acl 3000
traffic classifier c1 operator or
if-match acl 3001
traffic classifier c2 operator or
if-match acl 3002
traffic behavior b0
permit
traffic behavior b1
redirect ip-nexthop 10.1.20.1
traffic behavior b2
redirect ip-nexthop 10.1.30.1
traffic policy p1
classifier c0 behavior b0
classifier c1 behavior b1
classifier c2 behavior b2
interface Vlanif10
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface Vlanif20
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
interface Vlanif100
ip address 10.1.20.2 255.255.255.0
interface Vlanif200
ip address 10.1.30.2 255.255.255.0
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 100
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 200
interface GigabitEthernet0/0/3
```

```
port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan 10 20
traffic-policy p1 inbound
#
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.20.1
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.30.1
#
return
```