S8500交换机实现MPLS CE双归属的配置

楼依帆 2006-08-28 发表

S8500交换机实现MPLS CE双归属的配置

一、简单原理介绍

BGP/MPLS VPN的主要原理是：利用BGP在运营商骨干网上传播VPN的私网路由信息，用MPLS来转发VPN业务流。

下面从VPN路由信息的发布和VPN报文转发两个方面介绍BGP/MPLS VPN的实现。

VPN路由信息发布：

（1）CE到PE间的路由信息交换

PE可以通过静态路由、RIP（应支持多实例）、OSPF（应支持多实例）或EBGP学习到与它相连的CE的路由信息，并将此路由安装到VPN-instance中。

（2）入口PE到出口PE的路由信息交换

入口PE路由器利用MBGP穿越公网，把它从CE学习到的路由信息发布给出口PE（带着MPLS标签），同时，获得出口PE学习到的CE路由信息。

PE之间通过IGP（如RIP、OSPF）或者配置静态路由来保证VPN内部节点之间的连通性。

（3）PE之间的LSP建立

为了使用MPLS LSP转发VPN的数据流量，一定要在PE之间建立LSP。从CE接收报文并建立标签栈的PE路由器是Ingress LSR，BGP的下一跳（即出口PE路由器）是Engress LSR。使用LDP建立LSP将在PE之间形成全连接的LSP。

（4）PE到CE间的路由信息交换

CE可以通过静态路由、RIP、OSPF、或EBGP，从相连的PE上学习远端的VPN路由。

经过以上的步骤，CE之间将建立可达的路由，完成VPN私网路由信息在公网上的传播。

VPN报文的转发：

VPN报文在入口PE路由器上形成两层标签栈：

内层标签，也称MPLS标签，是由出口PE向入口PE发布路由时由M-BGP分配的（安装在VPN转发表中），在标签栈中处于栈底位置。当从公网上发来的VPN报文从PE到达CE时，根据标签查找MPLS转发表就可以从指定的接口将报文发送到指定的CE或者Site。

外层标签，也称LSP的初始化标签，由MPLS LDP分配，指示了从入口PE到出口PE的一条LSP，在标签栈中处于栈顶位置。VPN报文利用这层标签的交换，就可以沿着LSP到达对端PE。

二、S8500典型配置实例

2.1 组网需求

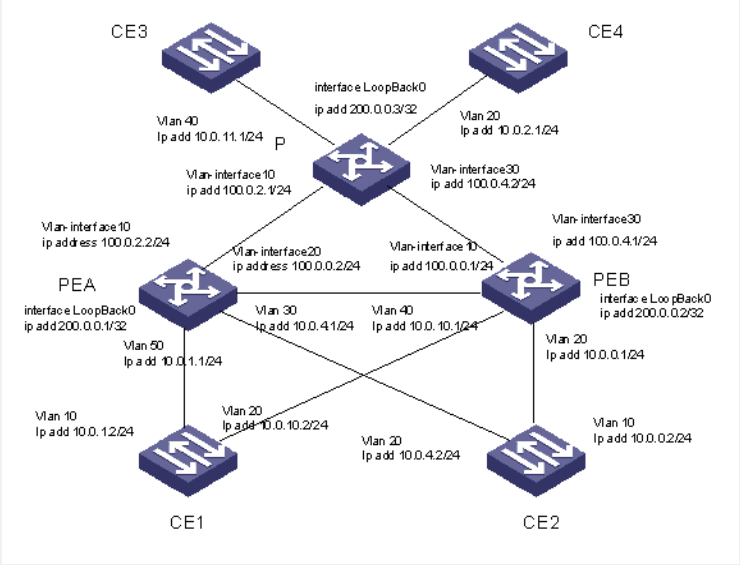
在对网络健壮性要求较高的应用中，可以采用CE双归属方式组网。

CE1和CE2分别与PE1和PE2设备相连，实现双归属；三个PE设备也两两相连，组成备份链路。CE3和CE4不使用双归属，只与一个PE设备相连。

CE1与CE3属于同一个VPN；CE2与CE4属于同一个VPN。不同的VPN之间不能互通。

PE、P为支持MPLS的Quidway交换机，CE为一般的三层交换机。

2.2 组网图



2.3 配置命令

PEB的基本配置:

```
#
 mpls lsr-id 100.0.0.1
#
mpls
#
 mpls ldp
# 在PEB中创建实例1，vpn-target为100:1。

ip vpn-instance 1
 route-distinguisher 100:1
 vpn-target 100:1 export-extcommunity
 vpn-target 100:1 import-extcommunity
# 在PEB中创建实例1，vpn-
target为200:1。
ip vpn-instance 2
 route-distinguisher 200:1
 vpn-target 200:1 export-extcommunity
 vpn-target 200:1 import-extcommunity
#
vlan 10
#
vlan 20
#
vlan 30
#
vlan 40
#
interface Vlan-interface10
 ip address 100.0.0.1 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
# 实例2绑定到vlan 20接口上，此实例和CE1相连。

interface Vlan-interface20
 ip binding vpn-instance 2
 ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
#
interface Vlan-interface30
 ip address 100.0.4.1 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
# 实例1绑定到vlan 40接口上，此实例和CE2相连。

interface Vlan-interface40
```

```
 ip binding vpn-instance 1
 ip address 10.0.10.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 200.0.0.1 255.255.255.255
#
bgp 100
 undo synchronization
 group 200 internal
 peer 200 connect-interface LoopBack0
 peer 200.0.0.2 group 200
 peer 200.0.0.3 group 200
 # 设置实例1，引入直连路由，同时和CE2建立邻
居。
 ipv4-family vpn-instance 1
  import-route direct
  import-route static
  undo synchronization
  group 10 external
  peer 10.0.10.2 group 10 as-number 65000
 # 设置实例1，引入直连路由，同时和CE1建立邻
居。
 ipv4-family vpn-instance 2
  import-route direct
  undo synchronization
  group 11 external
  peer 10.0.0.2 group 11 as-number 65001
 # 设置vpnv4族路由，和PEA、P建立vpnv4邻
居。
 ipv4-family vpnv4
  peer 200 enable
  peer 200.0.0.2 group 200
  peer 200.0.0.3 group 200
# 通过osp提供路由。
ospf 1
 import-route direct
 area 0.0.0.0
  network 100.0.0.0 0.0.0.255
  network 100.0.4.0 0.0.0.255
  network 200.0.0.1 0.0.0.0
PEB的基本配置：
#
 mpls lsr-id 100.0.0.2
#
mpls
#
 mpls ldp
# 设置实例1的属性。
ip vpn-instance 1
 route-distinguisher 100:1
 vpn-target 100:1 export-extcommunity
 vpn-target 100:1 import-extcommunity
# 设置实例2的属性。
ip vpn-instance 2
 route-distinguisher 200:1
 vpn-target 200:1 export-extcommunity
 vpn-target 200:1 import-extcommunity
#
vlan 10
#
vlan 20
#
vlan 30
#
```

```
vlan 50
#
interface Vlan-interface10
 ip address 100.0.2.2 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
#
interface Vlan-interface20
 ip address 100.0.0.2 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
# vlan30绑定了实例2。
interface Vlan-interface30
 ip binding vpn-instance 2
 ip address 10.0.4.1 255.255.255.0
#  vlan50绑定了实例1。
interface Vlan-interface50
 ip binding vpn-instance 1
 ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 200.0.0.2 255.255.255.255
#
bgp 100
 undo synchronization
 group 200 internal
 peer 200 connect-interface LoopBack0
 peer 200.0.0.1 group 200
 peer 200.0.0.3 group 200
 #
 ipv4-family vpn-instance 1
  import-route direct
  undo synchronization
  group 10 external
  peer 10.0.1.2 group 10 as-number 65000
 #
 ipv4-family vpn-instance 2
  import-route direct
  undo synchronization
  group 11 external
  peer 10.0.4.2 group 11 as-number 65001
 #
 ipv4-family vpnv4
  peer 200 enable
  peer 200.0.0.1 group 200
  peer 200.0.0.3 group 200
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 100.0.0.0 0.0.0.255
  network 100.0.2.0 0.0.0.255
  network 200.0.0.2 0.0.0.0

P的基本配置：
#
 mpls lsr-id 100.0.2.1
#
mpls
#
 mpls ldp
# 实例1的属性。
ip vpn-instance 1
 route-distinguisher 100:1
 vpn-target 100:1 export-extcommunity
```

```
 vpn-target 100:1 import-extcommunity
# 实例2的属性。
ip vpn-instance 2
 route-distinguisher 200:1
 vpn-target 200:1 export-extcommunity
 vpn-target 200:1 import-extcommunity
#
vlan 10
#
vlan 20
#
vlan 30
#
vlan 40
#
interface Vlan-interface1
#
interface Vlan-interface10
 ip address 100.0.2.1 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
#
interface Vlan-interface20
 ip binding vpn-instance 1
 ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
#
interface Vlan-interface30
 ip address 100.0.4.2 255.255.255.0
 mpls
 mpls ldp enable
#
interface Vlan-interface40
 ip binding vpn-instance 2
 ip address 10.0.11.1 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 200.0.0.3 255.255.255.255
# 和PEA、PEB建立邻居，并通过LoopBack0接口建立。
bgp 100
 undo synchronization
 group 200 internal
 peer 200 connect-interface LoopBack0
 peer 200.0.0.2 group 200
 peer 200.0.0.1 group 200
 # vpn实例1引入直连路由。为了降低其他多余配置，所以设置成最简单的。
 ipv4-family vpn-instance 1
  import-route direct
  undo synchronization
 # vpn实例2引入直连路由。
 ipv4-family vpn-instance 2
  import-route direct
  undo synchronization
 #
 ipv4-family vpnv4
  peer 200 enable
  peer 200.0.0.2 group 200
  peer 200.0.0.1 group 200
#
ospf 1
 area 0.0.0.0
  network 100.0.2.0 0.0.0.255
  network 100.0.4.0 0.0.0.255
  network 200.0.0.3 0.0.0.0
```

CE1的基本配置：

```
#
vlan 10
#
vlan 20
#
interface Vlan-interface10
 ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
#
interface Vlan-interface20
 ip address 10.0.10.2 255.255.255.0
#
interface LoopBack0
 ip address 10.0.100.1 255.255.255.0
#
bgp 65000
 import-route direct
 undo synchronization
 group 10
 peer 10.0.10.1 as-number 100
 peer 10.0.10.1 group 10
 peer 10.0.1.1 as-number 100
 peer 10.0.1.1 group 10
```

三、正常状态信息查看

查看CE1上的bgp路由，可以看出，bgp路由中有vpn实例1和实例2的路由。10.0.2.0/24的路由下一跳有10.0.10.1和10.0.1.1，但是路由选择了10.0.10.1作为路由的下一跳。起到了备份的作用。

```
[CE1]dis bgp rou
Flags:  # - valid      ^ - active     I - internal
        D - damped     H - history    S - aggregate suppressed
   Dest/Mask         Next-hop        Med        Local-pref Origin As-path
#^  10.0.1.0/24       0.0.0.0                          INC
#                     10.0.10.1                        INC   100
#                     10.0.1.1                         INC   100
#^  10.0.2.0/24       10.0.10.1                        INC   100
#                     10.0.1.1                         INC   100
#^  10.0.10.0/24      0.0.0.0                          INC
#                     10.0.10.1                        INC   100
#                     10.0.1.1                         INC   100
#^  10.0.100.0/24     0.0.0.0                          INC
   Route total:  9
```

查看CE1的路由表。可见10.0.2.0/24的下一跳为10.0.10.1。

```
[CE1]dis ip rou
 Routing Table: public net
Destination/Mask   Protocol Pre  Cost       Nexthop         Interface
10.0.1.0/24        DIRECT   0    0          10.0.1.2        Vlan-interface10
10.0.1.2/32        DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
10.0.2.0/24        BGP      256  0          10.0.10.1       Vlan-interface20
10.0.10.0/24       DIRECT   0    0          10.0.10.2       Vlan-interface20
10.0.10.2/32       DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
10.0.100.0/24      DIRECT   0    0          10.0.100.1      LoopBack0
10.0.100.1/32      DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
127.0.0.0/8        DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
127.0.0.1/32       DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
```

查看PEB的vpn实例1的路由。看出有10.0.1.0、10.0.2.0和10.0.100.0的路由。而且到10.0.100.0/24的下一跳是10.0.10.2。

```
[PEB]dis ip rou vpn 1
  1   Route Information
 Routing Table:  1   Route-Distinguisher:   100:1
Destination/Mask   Protocol Pre  Cost       Nexthop         Interface
10.0.1.0/24        BGP      256  0          200.0.0.2       InLoopBack0
10.0.2.0/24        BGP      256  0          200.0.0.3       InLoopBack0
10.0.10.0/24       DIRECT   0    0          10.0.10.1       Vlan-interface40
10.0.10.1/32       DIRECT   0    0          127.0.0.1       InLoopBack0
10.0.100.0/24      BGP      256  0          10.0.10.2       Vlan-interface40
```

```
# 查看PEA的vpn实例1的路由。看出有10.0.2.0/24、10.0.10.0/24和10.0.100.0/24的路由，到10.0.100.0/24的下一跳是10.0.1.2。
[PEA]dis ip ro vpn 1
1           Route Information
 Routing Table:  1   Route-Distinguisher:   100:1
Destination/Mask   Protocol Pre  Cost        Nexthop         Interface
10.0.1.0/24        DIRECT   0    0           10.0.1.1        Vlan-interface50
10.0.1.1/32        DIRECT   0    0           127.0.0.1       InLoopBack0
10.0.2.0/24        BGP      256  0           200.0.0.3       InLoopBack0
10.0.10.0/24       BGP      256  0           200.0.0.1       InLoopBack0
10.0.100.0/24      BGP      256  0           10.0.1.2        Vlan-interface50
[PE]dis bgp vpn vpn 1 rou
Flags:  # - valid       ^ - active      I - internal
        D - damped      H - history     S - aggregate suppressed
        B - balance
   Dest/Mask          Next-Hop        Med        Local-pref Origin Path
   Route Distinguisher:100:1 (VPN instance:1)
#^  10.0.1.0/24        0.0.0.0         0                     INC
#                     10.0.1.2        0                     INC   65000
#^I 10.0.2.0/24        200.0.0.3       0          100        INC
#^I 10.0.10.0/24       200.0.0.1       0          100        INC
#                     10.0.1.2        0                     INC   65000
#^  10.0.100.0/24      10.0.1.2        0                     INC   65000
# I                   200.0.0.1       0          100        INC   65000
  Routes total: 7
[PE1]dis bgp vpn vpn 1 rou
Flags:  # - valid       ^ - active      I - internal
        D - damped      H - history     S - aggregate suppressed
        B - balance
   Dest/Mask          Next-Hop        Med        Local-pref Origin Path
   Route Distinguisher:100:1 (VPN instance:1)
#^I 10.0.1.0/24        200.0.0.2       0          100        INC
#                     10.0.10.2       0                     INC   65000
#^I 10.0.2.0/24        200.0.0.3       0          100        INC
#^  10.0.10.0/24       0.0.0.0         0                     INC
#                     10.0.10.2       0                     INC   65000
#^  10.0.100.0/24      10.0.10.2       0                     INC   65000
# I                   200.0.0.2       0          100        INC   65000
  Routes total: 7
```