

目 录

1 VLAN终结.....	1-1
1.1 VLAN终结简介.....	1-1
1.1.1 VLAN终结分类.....	1-1
1.1.2 VLAN终结应用场景.....	1-1
1.2 VLAN终结配置限制和指导.....	1-2
1.3 VLAN终结配置任务简介.....	1-3
1.4 配置Dot1q终结.....	1-3
1.4.1 配置明确的Dot1q终结.....	1-4
1.4.2 配置模糊的Dot1q终结.....	1-4
1.5 配置QinQ终结.....	1-5
1.5.1 配置明确的QinQ终结.....	1-5
1.5.2 配置模糊的QinQ终结.....	1-5
1.6 配置Untagged终结.....	1-6
1.7 配置Default终结.....	1-6
1.8 配置VLAN终结支持广播/组播.....	1-7
1.9 配置VLAN Tag的TPID值.....	1-8
1.10 VLAN终结配置举例.....	1-8
1.10.1 明确的Dot1q终结配置举例.....	1-8
1.10.2 模糊的Dot1q终结配置举例.....	1-10
1.10.3 Dot1q终结支持PPPoE Server配置举例.....	1-12
1.10.4 明确的QinQ终结配置举例.....	1-13
1.10.5 模糊的QinQ终结配置举例.....	1-14
1.10.6 QinQ终结支持PPPoE Server配置举例.....	1-16
1.10.7 QinQ终结支持DHCP中继配置举例.....	1-17

1 VLAN终结

1.1 VLAN终结简介

VLAN 终结是指对接收到的报文，按照报文携带的 VLAN Tag 信息匹配对应的接口后，去除报文 VLAN Tag，再将报文进行三层转发或交由其他业务处理。转发出去的报文是否带有 VLAN Tag 由出接口决定，对从配置了 VLAN 终结的接口发送的报文，按照该接口上的终结配置，将相应的 VLAN Tag 添加到报文中后发送该报文。

1.1.1 VLAN终结分类

根据对所终结的报文的处理方式，VLAN 终结分为以下四种：

- **Dot1q 终结**：用来终结带有一层及以上 VLAN Tag 的报文（要求最外层 VLAN ID 必须匹配配置值），从配置了 Dot1q 终结的接口发送的报文，都添加一层 VLAN Tag。
- **QinQ 终结**：用来终结带有两层及以上 VLAN Tag 的报文（要求最外两层 VLAN ID 必须匹配配置值），从配置了 QinQ 终结的接口发送的报文，都添加两层 VLAN Tag。
- **Untagged 终结**：用来终结收到的不带 VLAN Tag 的报文，从配置了 Untagged 终结的接口发送的报文，都不添加 VLAN Tag。
- **Default 终结**：用来终结同一主接口上其他子接口上无法处理的报文，从配置了 Default 终结的接口发送的报文，都不添加 VLAN Tag。



说明

为便于描述，本特性部分内容对带有两层及以上 VLAN Tag 的报文，将其最外两层 VLAN Tag 按从外层到内层的方向，分别用第一层 VLAN Tag、第二层 VLAN Tag 表示，对 VLAN ID 的描述类似。

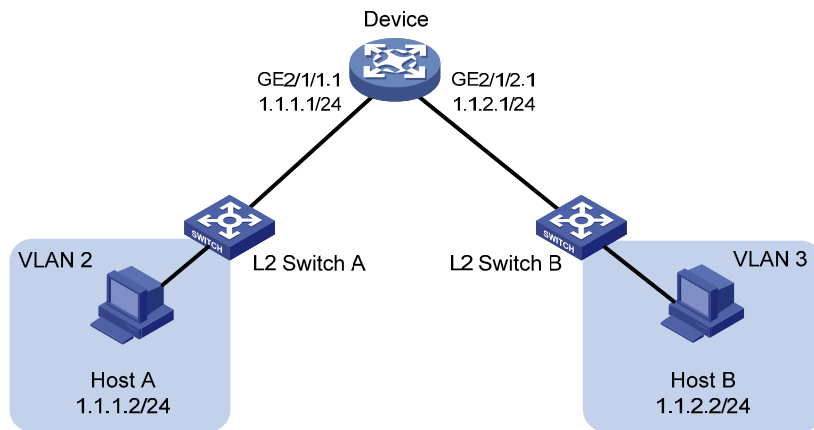
1.1.2 VLAN终结应用场景

1. 指定VLAN间的互通

划分 VLAN 后，不同 VLAN 间的主机不能直接通信，使用三层路由技术可以实现所有 VLAN 间报文的互通。此时如果要对互通的 VLAN 范围做限制，即要求只有指定的部分 VLAN 间可以互通，可以借助 VLAN 终结功能来实现。目前可以通过子接口实现指定 VLAN 间的互通。

如下图所示，Host A 属于 VLAN 2，Host B 属于 VLAN 3，将 Host A 的网关地址指定为 1.1.1.1/24，Host B 的网关地址指定为 1.1.2.1/24，就可以通过在三层以太网子接口 GigabitEthernet2/1/1.1 和 GigabitEthernet2/1/2.1 上配置 VLAN 终结来实现 Host A 和 Host B 之间的互通了。

图1-1 VLAN 终结用于不同 VLAN 之间互通

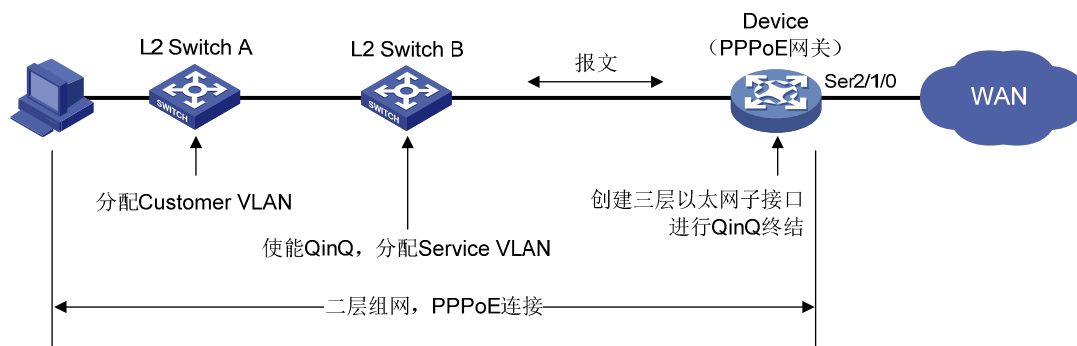


2. 局域网和广域网的互联

局域网内的报文大多数都带有 VLAN Tag，但一些广域网协议并不能识别 VLAN 报文，比如 FR 和 PPP 等，这种情况下，如果局域网的 VLAN 报文要转发到广域网，需要在本地记录并去掉报文的 VLAN 信息后再转发，可以借助 VLAN 终结功能来实现。目前可以通过子接口实现局域网和广域网的互联。

如下图所示，用户网络的私网 VLAN 为 Customer VLAN，运营商为用户网络分配的公网 VLAN 为 Service VLAN。当用户网内 Customer VLAN 的报文进入运营商网络时，报文外面就会被封装上 Service VLAN 的 VLAN Tag。在运营商网基于 Service VLAN 进行转发。如果报文要发往外部 WAN，则需要在出口网关（Device）上对该报文进行 VLAN 终结处理，去掉两层 VLAN Tag，再通过同/异步串口 Serial2/1/0 发送到 WAN。

图1-2 VLAN 终结用于 LAN 和 WAN 的互联



1.2 VLAN终结配置限制和指导

- 如果要在开启了 Portal 认证功能的接口上更改 VLAN 终结方式（例如从 Dot1q 终结更改为 QinQ 终结），必须先把该接口的在线 Portal 用户全部下线，否则会导致这些在线 Portal 用户无法正常下线也无法重新认证上线。有关 Portal 的介绍，请参见“安全配置指导”中的“Portal”。
- 设备上存在 FIP-680 单板时，不支持 VLAN 4094。

- 主接口本身不能对 VLAN 报文做终结处理，在主接口创建子接口后，由子接口来处理。
- 子接口（例如三层以太网子接口/三层聚合子接口）可以终结匹配最外层 VLAN ID 的报文或匹配最外两层 VLAN ID 的报文。
- 在三层以太网子接口/三层聚合子接口视图下修改已有的 VLAN 终结配置后，该子接口会 down/up 一次，设备 ARP 表中与该子接口相关的动态表项也会被全部删除。
- 配置 VLAN 终结后，设备对收到的报文按照如下优先级顺序匹配接口：
 - 配置 QinQ 终结的子接口
 - 配置带 loose 属性的 QinQ 终结的子接口
 - 配置 Dot1q 终结或者缺省支持 Dot1q 终结的子接口
 - 配置带 loose 属性的 Dot1q 终结的子接口
 - 配置 Untagged 终结的子接口
 - 配置 Default 终结的子接口
 - 主接口

需要注意的是：当主接口的某个子接口配置了 Default 终结时，报文只能由主接口下的子接口处理，而不会匹配到主接口。

1.3 VLAN终结配置任务简介

表1-1 VLAN 终结配置任务简介

配置任务		说明	详细配置	
配置Dot1q终结	配置明确的Dot1q终结	请根据设备的支持情况选择一种方式	1.4.1	
	配置模糊的Dot1q终结		1.4.2	
配置QinQ终结	配置明确的QinQ终结		1.5.1	
	配置模糊的QinQ终结		1.5.2	
配置Untagged终结			1.6	
配置Default终结			1.7	
配置VLAN终结支持广播/组播			可选	1.8
配置VLAN Tag的TPID值			可选	1.9

1.4 配置Dot1q终结

根据每个子接口所能终结的 VLAN 报文中最外层 VLAN ID 范围的不同，Dot1q 终结分为：

- 明确的 Dot1q 终结：只允许接收最外层 VLAN ID 为指定值的 VLAN 报文，其他 VLAN 报文则不允许通过该子接口。收到报文后，将报文最外层 VLAN Tag 剥离。发送报文时，给报文添加一层 VLAN Tag，VLAN ID 为指定值。
- 模糊的 Dot1q 终结：只允许接收最外层 VLAN ID 在指定范围内的 VLAN 报文，不属于该范围的 VLAN 报文则不允许通过该子接口。收到报文后，将报文最外层 VLAN Tag 剥离。发送报文时，会给报文添加一层 VLAN Tag，VLAN ID 字段取值为：对于 PPPoE 报文，通过查找

PPPoE 会话表项获取相应的 VLAN ID；对于 DHCP Relay 转发的 DHCP Server 端报文，通过查找 DHCP 会话表项获取相应的 VLAN ID；对于 MPLS 和其他 IPv4 报文，通过查找 ARP 表项获取相应的 VLAN ID。

1.4.1 配置明确的Dot1q终结

表1-2 配置明确的 Dot1q 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type interface-number.subnumber 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation interface-number.subnumber L2VE 子接口视图： interface ve-l2vpn interface-number.subnumber L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn interface-number.subnumber 	-
开启当前接口的Dot1q终结功能，并指定当前子接口能够终结的VLAN报文最外层VLAN ID	vlan-type dot1q vid vlan-id [loose]	缺省情况下，未开启当前接口的Dot1q终结功能

1.4.2 配置模糊的Dot1q终结

表1-3 配置模糊的 Dot1q 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type interface-number.subnumber 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation interface-number.subnumber L2VE 子接口视图： interface ve-l2vpn interface-number.subnumber L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn interface-number.subnumber 	-
开启当前接口的Dot1q终结功能，并指定当前子接口能够终结的VLAN报文的最外层VLAN ID范围	vlan-type dot1q vid vlan-id-list [loose]	缺省情况下，未开启当前接口的Dot1q终结功能

1.5 配置QinQ终结

根据每个接口所能终结的 VLAN 报文的最外两层 VLAN ID 范围的不同，QinQ 终结分为：

- 明确的 QinQ 终结：只允许接收最外两层 VLAN ID 均为指定值的报文，其他 VLAN 报文则不允许通过该接口。收到报文后，将报文最外两层 VLAN Tag 剥离。发送报文时，会给报文添加两层 VLAN Tag，两层 VLAN ID 均为指定值。
- 模糊的 QinQ 终结：只允许接收最外两层 VLAN ID 均在指定范围内的报文，不属于该范围的 VLAN 报文则不允许通过该接口。收到报文后，将报文最外两层 VLAN Tag 剥离。发送报文时，会给报文添加两层 VLAN Tag。添加 VLAN Tag 后，报文的最外两层 VLAN ID 取值为：对于 PPPoE 报文，通过查找 PPPoE 会话表项获取相应的 VLAN ID；对于 DHCP Relay 转发的 DHCP Server 端报文，通过查找 DHCP 中继用户地址表项获取相应的 VLAN ID；对于 MPLS 和其他 IPv4 报文，通过查找 ARP 表项获取相应的 VLAN ID。

1.5.1 配置明确的QinQ终结

表1-4 配置明确的 QinQ 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none">• 三层以太网子接口视图： interface interface-type interface-number.subnumber• 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation interface-number.subnumber• L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn interface-number.subnumber	-
开启当前接口的QinQ终结功能，并指定当前接口可以终结的VLAN报文的最外两层VLAN ID	vlan-type dot1q vid vlan-id second-dot1q vlan-id [loose]	缺省情况下，未开启当前接口的QinQ终结功能

1.5.2 配置模糊的QinQ终结

配置模糊的 QinQ 终结时，需要注意：

- 在同一主接口的不同子接口下配置 QinQ 终结功能时，如果指定的第一层 VLAN ID 相同，则第二层 VLAN ID 必须不同；如果指定的第一层 VLAN ID 不同，则第二层 VLAN ID 可以相同。
- 不同主接口下的子接口可以终结的 VLAN 报文可以相同也可以不同。
- 在同一子接口下多次执行 **vlan-type dot1q vid second-dot1q** 命令时，如果新配置中的第一层 VLAN ID 和当前生效配置中的第一层 VLAN ID 相等，则最终生效的第二层 VLAN ID 是多次配置的集合；如果新配置中的第一层 VLAN ID 和当前生效配置中的第一层 VLAN ID 不相等，则必须先删除旧的配置才能执行新的配置。

表1-5 配置模糊的 QinQ 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type interface-number.subnumber 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation interface-number.subnumber L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn interface-number.subnumber 	-
开启当前接口的QinQ终结功能，并指定当前接口可以终结的VLAN报文的最外层VLAN ID	vlan-type dot1q vid vlan-id-list second-dot1q { vlan-id-list any } [loose]	缺省情况下，未开启当前接口的QinQ终结功能

1.6 配置Untagged终结

表1-6 配置 Untagged 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type interface-number.subnumber 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation interface-number.subnumber L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn interface-number.subnumber 	-
开启当前接口的Untagged终结功能，使当前接口可以处理不带VLAN Tag的报文	vlan-type dot1q untagged	缺省情况下，未开启当前接口的Untagged终结功能

1.7 配置Default终结

表1-7 配置 Default 终结

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-

操作	命令	说明
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type <i>interface-number.subnumber</i> 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation <i>interface-number.subnumber</i> L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn <i>interface-number.subnumber</i> 	-
开启当前接口的Default终结功能，使当前接口可以处理其他子接口都无法处理的报文	vlan-type dot1q default	缺省情况下，未开启当前接口的Default终结功能

1.8 配置VLAN终结支持广播/组播

当接口下配置了模糊的 Dot1q 终结或者模糊的 QinQ 终结功能后，不允许发送广播、组播报文。只有配置了 VLAN 终结支持广播/组播功能，这些接口才能发送广播/组播报文。

IPv6 网络中，当接口下配置了模糊的 Dot1q 终结或者模糊的 QinQ 终结功能后，建议配置 **vlan-termination broadcast ra** 命令，以允许接口遍历模糊终结的范围发送 RA（Router Advertisement，路由器通告消息）组播报文，其他类型的广播/组播报文则不允许发送。该命令与 **vlan-termination broadcast enable** 命令相比，能有效减少设备 CPU 负担。

表1-8 配置 VLAN 终结支持广播/组播

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none"> 三层以太网子接口视图： interface interface-type <i>interface-number.subnumber</i> 三层聚合子接口视图： interface route-aggregation <i>interface-number.subnumber</i> L3VE 子接口视图： interface ve-l3vpn <i>interface-number.subnumber</i> 	-
配置允许当前接口发送广播/组播报文	<ul style="list-style-type: none"> 允许接口发送广播和组播报文 vlan-termination broadcast enable 允许接口发送 RA 组播报文（IPv6 环境） vlan-termination broadcast ra 	二者选其一 缺省情况下，当前接口配置了模糊的Dot1q终结或者模糊的QinQ终结功能后，不允许发送广播、组播报文

1.9 配置VLAN Tag的TPID值

在子接口上使用VLAN终结功能时,可以通过以下配置指定接口接收和发送报文的最外层VLAN Tag的TPID值。在配置TPID值后,当接收报文时,只有报文最外层VLAN Tag的TPID值为0x8100或者指定值的报文才会作为VLAN报文来处理;发送报文时,会给报文最外层VLAN Tag的TPID值填入指定值,如果报文带有两层及以上VLAN Tag,则给报文其他层VLAN Tag的TPID值都填入0x8100。

表1-9 配置VLAN Tag的TPID值

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	<ul style="list-style-type: none">三层以太网接口视图: interface interface-type interface-number三层聚合接口视图: interface route-aggregation interface-numberL3VE 接口视图: interface ve-l3vpn interface-number.subnumber	在三层以太网接口、三层聚合接口或L3VE视图下配置,会对相应接口的所有子接口生效
配置当前接口接收和发送的报文最外层VLAN Tag的TPID值	dot1q ethernet-type hex-value	缺省情况下,当前接口接收和发送的报文最外层VLAN Tag的TPID值均为0x8100

1.10 VLAN终结配置举例

1.10.1 明确的Dot1q终结配置举例

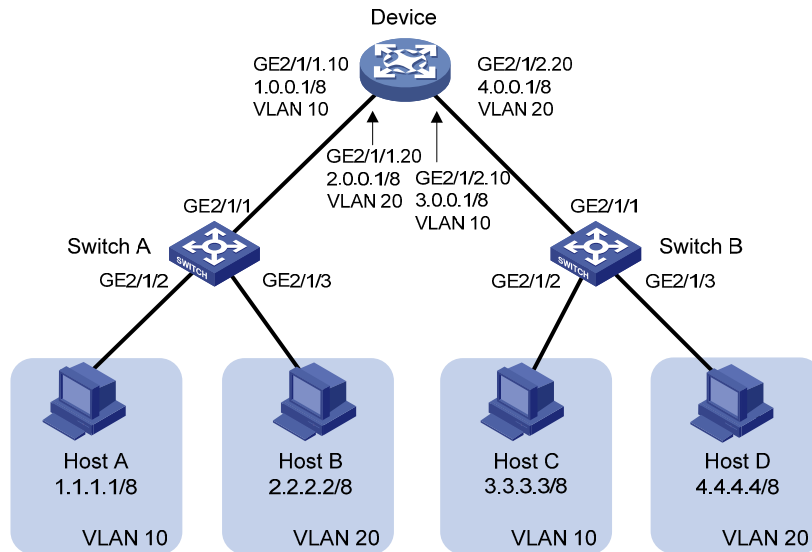
1. 组网需求

如下图所示, Host A、Host B 和 Switch A 相连, Host C、Host D 和 Switch B 相连。Host A 和 Host C 属于 VLAN 10, Host B 和 Host D 属于 VLAN 20。Device 子接口 GigabitEthernet2/1/1.10、GigabitEthernet2/1/1.20、GigabitEthernet2/1/2.10、GigabitEthernet2/1/2.20 的 IP 地址分别为 1.0.0.1/8、2.0.0.1/8、3.0.0.1/8 和 4.0.0.1/8。要求实现:

- Host A 和 Host B 之间、Host C 和 Host D 之间能够互相通信,即同一交换机、不同 VLAN 之间能够互相通信;
- Host A 和 Host C 之间、Host B 和 Host D 之间能够互相通信,即不同交换机、同一 VLAN 之间能够互相通信;
- Host A 和 Host D 之间、Host B 和 Host C 之间能够互相通信,即不同交换机、不同 VLAN 之间能够互相通信。

2. 组网图

图1-3 明确的 Dot1q 终结配置组网图



3. 配置步骤

(1) Host A、Host B、Host C、Host D 的配置

将 Host A 的 IP 地址指定为 1.1.1.1/8，网关地址指定为 1.0.0.1/8。

将 Host B 的 IP 地址指定为 2.2.2.2/8，网关地址指定为 2.0.0.1/8。

将 Host C 的 IP 地址指定为 3.3.3.3/8，网关地址指定为 3.0.0.1/8。

将 Host D 的 IP 地址指定为 4.4.4.4/8，网关地址指定为 4.0.0.1/8。

(2) L2 Switch A、L2 Switch B 的配置

下面以 L2 Switch A 的配置步骤为例，L2 Switch B 的配置与 L2 Switch A 的配置相同，不再赘述。

向 VLAN 10 中加入端口 GigabitEthernet2/1/2。

```
<L2_SwitchA> system-view
[L2_SwitchA] vlan 10
[L2_SwitchA-vlan10] port gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchA-vlan10] quit
```

向 VLAN 20 中加入端口 GigabitEthernet2/1/3。

```
[L2_SwitchA] vlan 20
[L2_SwitchA-vlan20] port gigabitethernet 2/1/3
[L2_SwitchA-vlan20] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/1 的链路类型为 Trunk 类型，并允许 VLAN 10 和 VLAN 20 通过。

```
[L2_SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 10 20
```

(3) Device 的配置

创建以太网子接口 GigabitEthernet2/1/1.10、GigabitEthernet2/1/1.20、GigabitEthernet2/1/2.10 和 GigabitEthernet2/1/2.20，分别为其配置 IP 地址，配置 GigabitEthernet2/1/1.10 和

GigabitEthernet2/1/2.10 用来终结 VLAN 10 的报文，配置 GigabitEthernet2/1/1.20 和 GigabitEthernet2/1/2.20 用来终结 VLAN 20 的报文。

```
<Device> system-view
[Device] interface gigabitethernet 2/1/1.10
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] ip address 1.0.0.1 255.0.0.0
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-type dot1q vid 10
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] quit
[Device] interface gigabitethernet 2/1/1.20
[Device-GigabitEthernet2/1/1.20] ip address 2.0.0.1 255.0.0.0
[Device-GigabitEthernet2/1/1.20] vlan-type dot1q vid 20
[Device-GigabitEthernet2/1/1.20] quit
[Device] interface gigabitethernet 2/1/2.10
[Device-GigabitEthernet2/1/2.10] ip address 3.0.0.1 255.0.0.0
[Device-GigabitEthernet2/1/2.10] vlan-type dot1q vid 10
[Device-GigabitEthernet2/1/2.10] quit
[Device] interface gigabitethernet 2/1/2.20
[Device-GigabitEthernet2/1/2.20] ip address 4.0.0.1 255.0.0.0
[Device-GigabitEthernet2/1/2.20] vlan-type dot1q vid 20
[Device-GigabitEthernet2/1/2.20] quit
```

4. 验证配置

配置完成后，Host A、Host B、Host C、Host D 可以相互 ping 通。

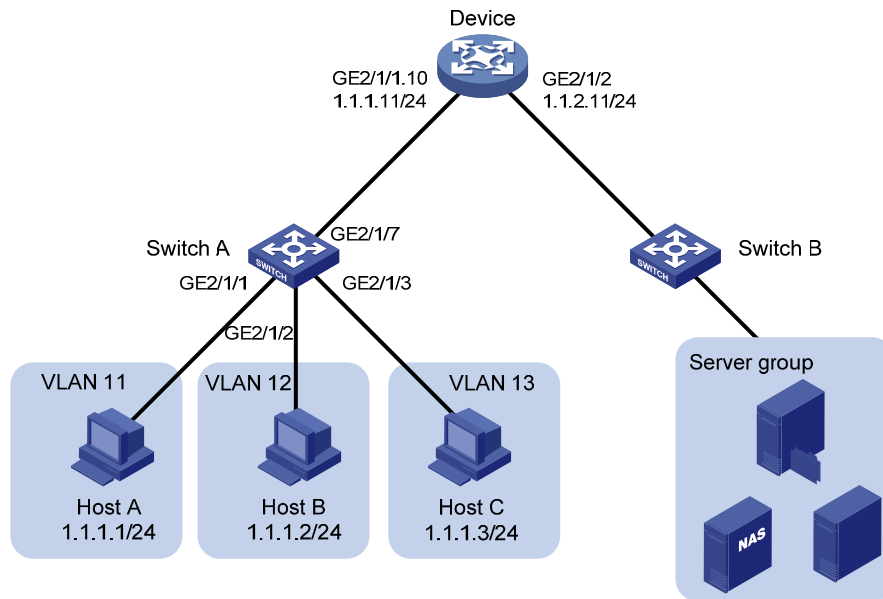
1.10.2 模糊的Dot1q终结配置举例

1. 组网需求

如下图所示，Host A、Host B、Host C 和 Switch A 相连，Server group 和 Switch B 相连。Host A、Host B、Host C 分别属于 VLAN 11、VLAN 12、VLAN 13；这些 Host 需要与 Server group 互相通信。

2. 组网图

图1-4 模糊的 Dot1q 终结配置组网图



3. 配置步骤

(1) Host A、Host B、Host C 的配置

将 Host A 的 IP 地址指定为 1.1.1.1/24, Host B 的 IP 地址为 1.1.1.2/24, Host C 的 IP 地址为 1.1.1.3/24, 网关地址均指定为 1.1.1.11/24。

(2) L2 Switch A 的配置

向 VLAN 11 中加入端口 GigabitEthernet2/1/1。

```
<L2_SwitchA> system-view
[L2_SwitchA] vlan 11
[L2_SwitchA-vlan11] port gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchA-vlan11] quit
```

向 VLAN 12 中加入端口 GigabitEthernet2/1/2。

```
[L2_SwitchA] vlan 12
[L2_SwitchA-vlan12] port gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchA-vlan12] quit
```

向 VLAN 13 中加入端口 GigabitEthernet2/1/3。

```
[L2_SwitchA] vlan 13
[L2_SwitchA-vlan13] port gigabitethernet 2/1/3
[L2_SwitchA-vlan13] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/7 的链路类型为 Trunk 类型, 并允许 VLAN 11~13 通过。

```
[L2_SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/7
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/7] port link-type trunk
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/7] port trunk permit vlan 11 to 13
```

(3) Device 的配置

创建以太网子接口 GigabitEthernet2/1/1.10，为其配置 IP 地址，开启 Dot1q 终结功能，指定终结最外层 VLAN ID 在范围 11~13 内的报文，并允许该子接口发送广播、组播报文。

```
<Device> system-view
[Device] interface gigabitethernet 2/1/1.10
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] ip address 1.1.1.11 255.255.255.0
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-type dot1q vid 11 to 13
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-termination broadcast enable
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] quit
```

配置以太网接口 GigabitEthernet2/1/2 的 IP 地址。

```
[Device] interface gigabitethernet 2/1/2
[Device-GigabitEthernet2/1/2] ip address 1.1.2.11 255.255.255.0
```

(4) L2 Switch B 的配置

L2 Switch B 采用出厂配置即可。

(5) Server group 的配置

将 Server group 里所有设备的 IP 地址配置在 1.1.2.0/24 网段，网关地址指定为 1.1.2.11/24 即可。

4. 验证配置

配置完成后，Host A、Host B、Host C 可以与 Server group 相互 ping 通。

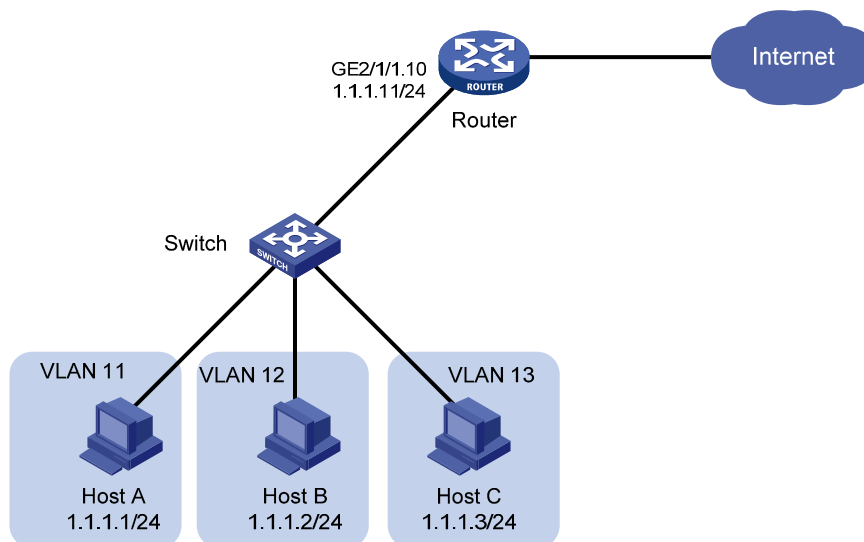
1.10.3 Dot1q 终结支持 PPPoE Server 配置举例

1. 组网需求

如下图所示，Host A、Host B、Host C 和 Switch 相连，分别属于 VLAN 11、VLAN 12、VLAN 13，这些 Host 需要使用拨号方式访问 Internet。

2. 组网图

图1-5 Dot1q 终结支持 PPPoE Server 配置组网图



3. 配置步骤

关于VLAN和Dot1q终结的配置步骤请参见“[1.10.2 模糊的Dot1q终结配置举例](#)”，另外Router作为网络中的PPPoE server，需要在GigabitEthernet2/1/1.10上进行PPPoE相关参数的配置，详情请参见“二层技术-广域网接入配置指导”中的“PPPoE”。

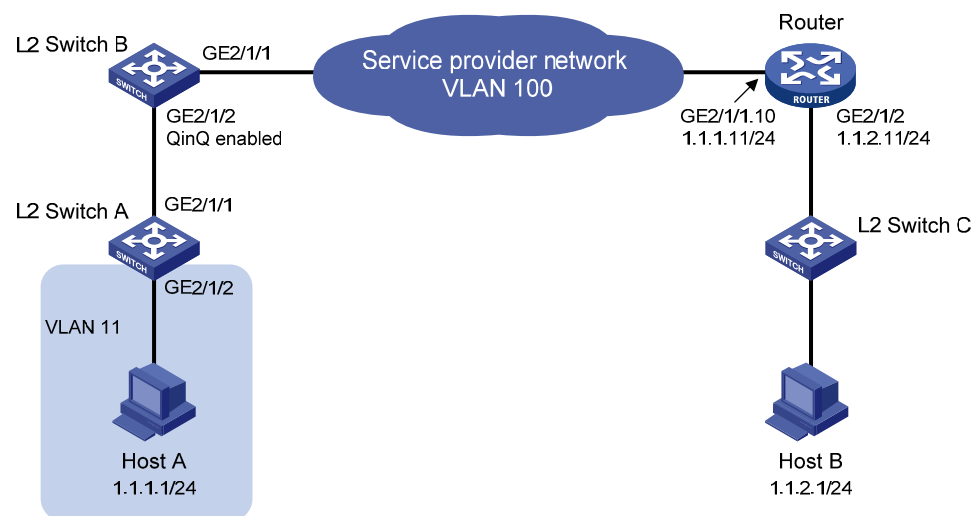
1.10.4 明确的QinQ终结配置举例

1. 组网需求

如下图所示，Host A 和 L2 Switch A 相连，属于 VLAN 11；Host B 和 L2 Switch C 相连，L2 Switch C 只支持一层 VLAN 标签；L2 Switch B 上开启了 QinQ 功能，它会给收到的内层 VLAN ID 为 11 的报文外面添加一层 VLAN ID 为 100 的 VLAN Tag 后再转发出去。现需要实现 Host A 与 Host B 之间能够互相通信。

2. 组网图

图1-6 明确的 QinQ 终结配置组网图



3. 配置步骤

(1) Host A、Host B 的配置

将 Host A 的 IP 地址指定为 1.1.1.1/24，网关地址指定为 1.1.1.11/24；Host B 的 IP 地址为 1.1.2.1/24，网关地址指定为 1.1.2.11/24。

(2) L2 Switch A 的配置

向 VLAN 11 中加入端口 GigabitEthernet2/1/2。

```
<L2_SwitchA> system-view
[L2_SwitchA] vlan 11
[L2_SwitchA-vlan11] port gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchA-vlan11] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/1 的链路类型为 Trunk 类型，并允许 VLAN 11 通过。

```
[L2_SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 11
```

(3) L2 Switch B 的配置

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的链路类型为 Trunk 类型，并允许 VLAN 11、VLAN 100 通过。

```
<L2_SwitchB> system-view
[L2_SwitchB] interface gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port link-type trunk
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port trunk permit vlan 11 100
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的缺省 VLAN 为 VLAN 100。

```
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port trunk pvid vlan 100
```

在端口 GigabitEthernet2/1/2 上开启 QinQ 功能。

```
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] qinq enable
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/1 的链路类型为 Trunk 类型，并允许 VLAN 100 通过。

```
[L2_SwitchB] interface gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 100
```

(4) Router 的配置

创建并进入以太网子接口 GigabitEthernet2/1/1.10，为其配置 IP 地址，开启 QinQ 终结功能，并指明当前接口可以终结的 VLAN 报文的最外两层 VLAN ID。

```
<Router> system-view
[Router] interface gigabitethernet 2/1/1.10
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] ip address 1.1.1.11 255.255.255.0
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-type dot1q vid 100 second-dot1q 11
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的 IP 地址。

```
[Router] interface gigabitethernet 2/1/2
[Router-GigabitEthernet2/1/2] ip address 1.1.2.11 255.255.255.0
```

(5) L2 Switch C 的配置

L2 Switch C 用出厂配置即可。

4. 验证配置

配置完成后，Host A、Host B 可以相互 ping 通。

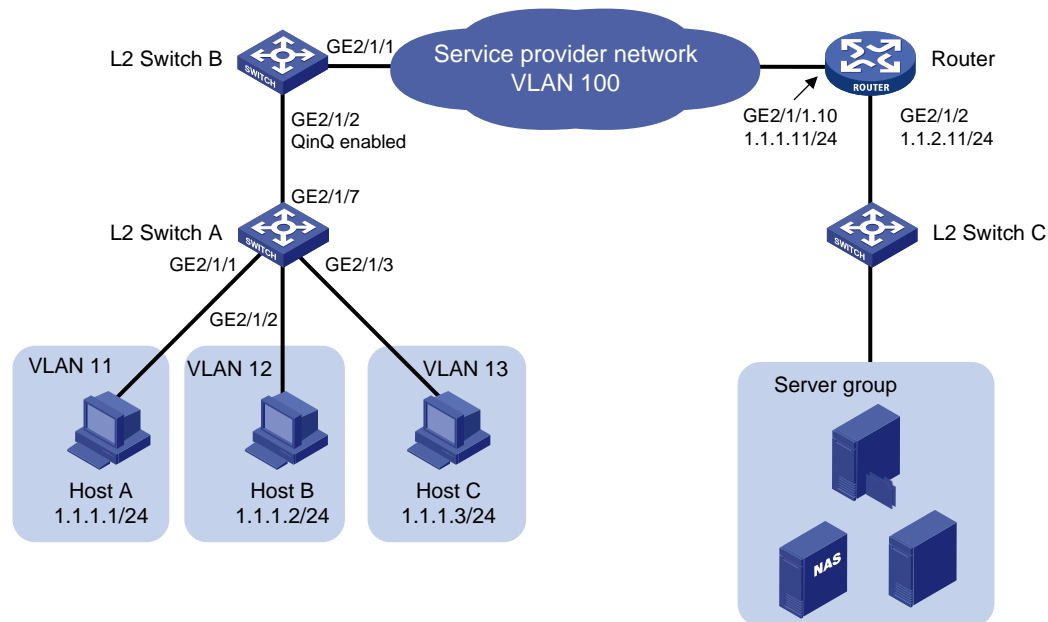
1.10.5 模糊的QinQ终结配置举例

1. 组网需求

如下图所示，Host A、Host B、Host C 和 L2 Switch A 相连，分别属于 VLAN 11、VLAN 12 和 VLAN 13；Server 群和 L2 Switch C 相连；L2 Switch B 上开启了 QinQ 功能。Host A、Host B、Host C 需要与 Server 群互相通信。

2. 组网图

图1-7 模糊的 QinQ 终结配置组网图



3. 配置步骤

(1) Host A、Host B、Host C 的配置

将 Host A 的 IP 地址指定为 1.1.1.1/24, Host B 的 IP 地址为 1.1.1.2/24, Host C 的 IP 地址为 1.1.1.3/24, 网关地址均指定为 1.1.1.11/24。

(2) L2 Switch A 的配置

向 VLAN 11 中加入端口 GigabitEthernet2/1/1。

```
<L2_SwitchA> system-view
[L2_SwitchA] vlan 11
[L2_SwitchA-vlan11] port gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchA-vlan11] quit
```

向 VLAN 12 中加入端口 GigabitEthernet2/1/2。

```
[L2_SwitchA] vlan 12
[L2_SwitchA-vlan12] port gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchA-vlan12] quit
```

向 VLAN 13 中加入端口 GigabitEthernet2/1/3。

```
[L2_SwitchA] vlan 13
[L2_SwitchA-vlan13] port gigabitethernet 2/1/3
[L2_SwitchA-vlan13] quit
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/7 的链路类型为 Trunk 类型, 并允许 VLAN 11~13 通过。

```
[L2_SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/7
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/7] port link-type trunk
[L2_SwitchA-GigabitEthernet2/1/7] port trunk permit vlan 11 to 13
```

(3) L2 Switch B 的配置

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的链路类型为 Trunk 类型, 并允许 VLAN 11~13、100 通过。


```

<L2_SwitchB> system-view
[L2_SwitchB] interface gigabitethernet 2/1/2
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port link-type trunk
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port trunk permit vlan 11 to 13 100
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的缺省 VLAN 为 VLAN 100。
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] port trunk pvid vlan 100
# 在端口 GigabitEthernet2/1/2 上开启 QinQ 功能。
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] qinq enable
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/2] quit
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/1 的链路类型为 Trunk 类型，并允许 VLAN 100 通过。
[L2_SwitchB] interface gigabitethernet 2/1/1
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[L2_SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 100

```

(4) Router 的配置

创建以太网子接口 GigabitEthernet2/1/1.10，为其配置 IP 地址，当收到第一层 VLAN ID 为 100，第二层 VLAN ID 为 11、12 或 13 的 QinQ 报文时，对该报文进行 VLAN 终结处理。并配置允许该子接口发送广播、组播报文。

```

<Router> system-view
[Router] interface gigabitethernet 2/1/1.10
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] ip address 1.1.1.11 255.255.255.0
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-type dot1q vid 100 second-dot1q 11 to 13
[Device-GigabitEthernet2/1/1.10] vlan-termination broadcast enable
[Router-GigabitEthernet2/1/1.10] quit

```

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的 IP 地址。

```

[Router] interface gigabitethernet 2/1/2
[Router-GigabitEthernet2/1/2] ip address 1.1.2.11 255.255.255.0

```

(5) L2 Switch C 的配置

L2 Switch C 采用出厂配置即可。

(6) Server group 的配置

将 Server group 里所有设备的 IP 地址配置在 1.1.2.0/24 网段，网关地址指定为 1.1.2.11/24 即可。

4. 验证配置

配置完成后，Host A、Host B、Host C 可以与 Server group 相互 ping 通。

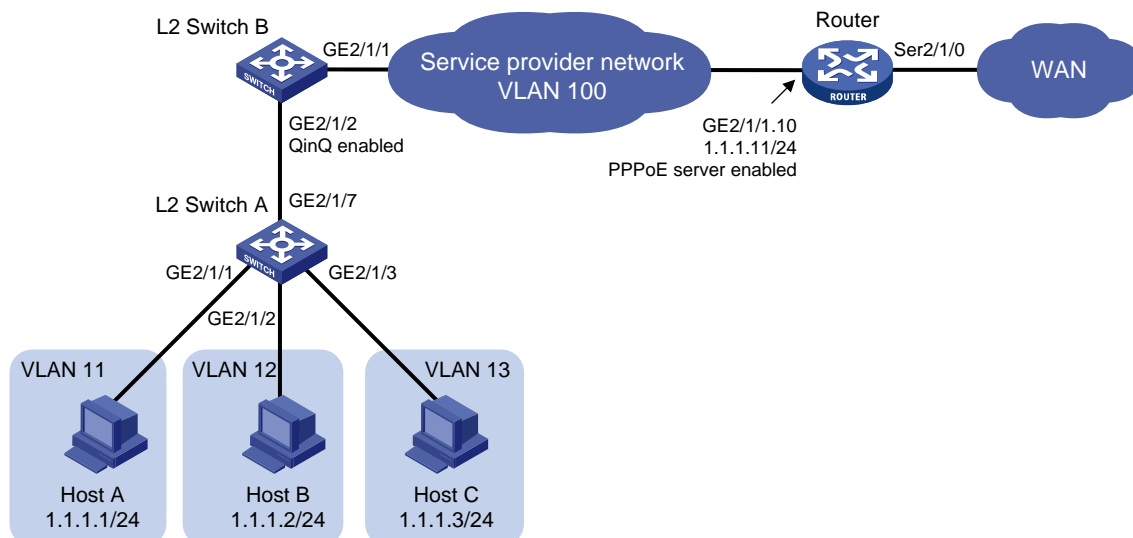
1.10.6 QinQ 终结支持 PPPoE Server 配置举例

1. 组网需求

如下图所示，Host A、Host B、Host C 和 L2 Switch A 相连，分别属于 VLAN 11、VLAN12 和 VLAN 13；L2 Switch B 上开启了 QinQ 功能。Host A、Host B、Host C 需要通过拨号方式访问 Internet。

2. 组网图

图1-8 QinQ 终结支持 PPPoE Server 配置组网图



3. 配置步骤

关于VLAN和QinQ终结的配置步骤请参见“[1.10.5 模糊的QinQ终结配置举例](#)”，另外Router作为网络中的PPPoE server，需要在GigabitEthernet2/1/1.10 上进行PPPoE相关参数的配置，详情请参见“二层技术-广域网接入配置指导”中的“PPPoE”。

1.10.7 QinQ终结支持DHCP中继配置举例

1. 组网需求

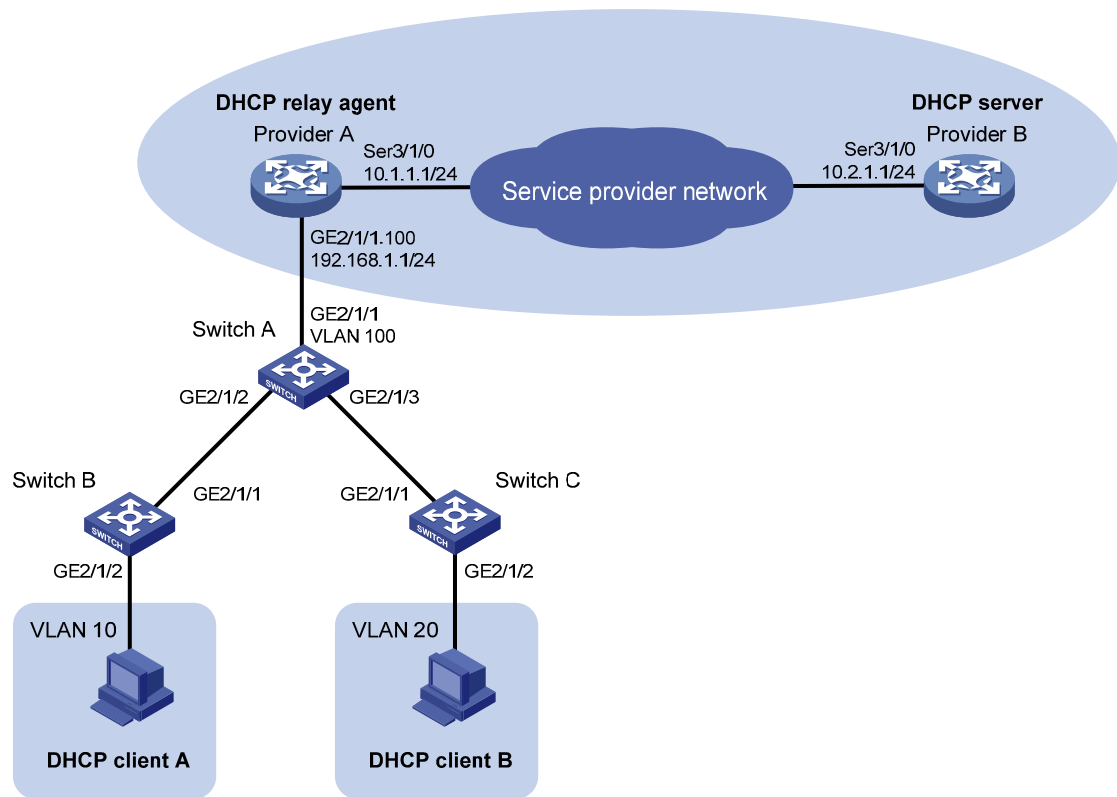
- Provider A、Provider B 作为运营商网络设备。
- DHCP client A 和 DHCP client B 作为用户网络设备。
- Provider A 作为 DHCP 中继，Provider B 作为 DHCP server。
- Provider A 和 Provider B 之间通过三层接口连接。

希望配置完成后达到下列要求：

- DHCP 中继接收到的客户端发送的报文包括两层 Tag，在 DHCP 中继上实现 QinQ 终结，即去掉报文中的两层 Tag 后，通过运营商网络将报文转发给 DHCP server。
- DHCP client A 和 DHCP client B 可以经过运营商网络从 DHCP server 申请到 IP 地址和网络配置参数。

2. 组网图

图1-9 QinQ 终结支持 DHCP 中继配置组网图



3. 配置步骤

(1) DHCP 中继 Provider A 的配置

开启 DHCP 服务。

```
<ProviderA> system-view  
[ProviderA] dhcp enable
```

创建路由于接口 GigabitEthernet2/1/1.100。

```
[ProviderA] interface gigabitethernet 2/1/1.100
```

配置子接口 GigabitEthernet2/1/1.100 能够终结的 VLAN 报文的第一层 VLAN ID 为 100、第二层 VLAN ID 为 10 或 20。

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] vlan-type dot1q vid 100 second-dot1q 10 20
```

配置允许子接口 GigabitEthernet2/1/1.100 发送广播、组播报文。

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] vlan-termination broadcast enable
```

配置子接口 GigabitEthernet2/1/1.100 工作在 DHCP 中继模式，并指定 DHCP 服务器的地址。

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] dhcp select relay
```

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] dhcp relay server-address 10.2.1.1
```

配置子接口 GigabitEthernet2/1/1.100 的 IP 地址。

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] ip address 192.168.1.1 24
```

```
[ProviderA-GigabitEthernet2/1/1.100] quit
```

启用 DHCP 中继的用户地址表项记录功能。

```
[ProviderA] dhcp relay client-information record
```

配置与 DHCP 服务器连接接口的 IP 地址。

```
[ProviderA] interface serial 3/1/0
[ProviderA-Serial3/1/0] ip address 10.1.1.1 24
[ProviderA-Serial3/1/0] quit
```

配置到 DHCP 服务器的静态路由。

```
[ProviderA] ip route-static 10.2.1.1 24 10.1.1.1
```

(2) DHCP 服务器 Provider B 的配置

配置 DHCP 服务器的 IP 地址。

```
<ProviderB> system-view
[ProviderB] interface serial 3/1/0
[ProviderB-Serial3/1/0] ip address 10.2.1.1 24
[ProviderB-Serial3/1/0] quit
```

开启 DHCP 服务。

```
[ProviderB] dhcp enable
```

配置 DHCP 服务器地址池。

```
[ProviderB] dhcp server ip-pool 1
[ProviderB-dhcp-pool-1] network 192.168.1.0 24
[ProviderB-dhcp-pool-1] gateway-list 192.168.1.1
[ProviderB-dhcp-pool-1] quit
```

配置到 DHCP 中继路由接口的静态路由。

```
[ProviderB] ip route-static 192.168.1.1 24 10.1.1.1
```

(3) Switch A 的配置

配置 QinQ 上行端口 GigabitEthernet2/1/1 为 Trunk 类型，并允许 VLAN 100 通过。

```
<SwitchA> system-view
[SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/1
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 100
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/1] quit
```

配置 QinQ 下行端口 GigabitEthernet2/1/2 为 Trunk 类型，并允许 VLAN 10、100 通过。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/2
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/2] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/2] port trunk permit vlan 10 100
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/2 的缺省 VLAN 为 VLAN 100。

```
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/2] port trunk pvid vlan 100
```

开启端口 GigabitEthernet2/1/2 的 QinQ 功能。

```
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/2] qinq enable
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/2] quit
```

配置 QinQ 下行端口 GigabitEthernet2/1/3 为 Trunk 类型，并允许 VLAN 20、100 通过。

```
[SwitchA] interface gigabitethernet 2/1/3
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/3] port link-type trunk
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/3] port trunk permit vlan 20 100
```

配置端口 GigabitEthernet2/1/3 的缺省 VLAN 为 VLAN 100。

```
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/3] port trunk pvid vlan 100
```

开启端口 GigabitEthernet2/1/3 的 QinQ 功能。

```
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/3] qinq enable
[SwitchA-GigabitEthernet2/1/3] quit
# 下行端口 GigabitEthernet2/1/2 和 GigabitEthernet2/1/3 加入 VLAN 100。
[SwitchA] vlan 100
[SwitchA-vlan100] port gigabitethernet 2/1/2
[SwitchA-vlan100] port gigabitethernet 2/1/3
```

(4) Switch B 的配置

```
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/2 加入 VLAN 10。
<SwitchB> system-view
[SwitchB] vlan 10
[SwitchB-vlan10] port gigabitethernet 2/1/2
[SwitchB-vlan10] quit
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/1 为 Trunk 类型，并允许 VLAN 10 的报文通过。
[SwitchB] interface gigabitethernet 2/1/1
[SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[SwitchB-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 10
```

(5) Switch C 的配置

```
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/2 加入 VLAN 20。
<SwitchC> system-view
[SwitchC] vlan 20
[SwitchC-vlan20] port gigabitethernet 2/1/2
[SwitchC-vlan20] quit
# 配置端口 GigabitEthernet2/1/1 为 Trunk 类型，并允许 VLAN 20 的报文通过。
[SwitchC] interface gigabitethernet 2/1/1
[SwitchC-GigabitEthernet2/1/1] port link-type trunk
[SwitchC-GigabitEthernet2/1/1] port trunk permit vlan 20
```

4. 验证配置

DHCP client A 和 DHCP client B 可以从 DHCP server 申请到 IP 地址和网络配置参数。