

H3C 无线控制器产品

WLAN 流量优化配置指导

Copyright © 2019 新华三技术有限公司及其许可者 版权所有，保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

除新华三技术有限公司的商标外，本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。**H3C** 保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，**H3C** 尽全力在本手册中提供准确的信息，但是 **H3C** 并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

前言

H3C 无线控制器产品配置指导介绍了各个系列无线控制器和无线控制器业务板各软件特性的原理及其配置方法，包含原理简介、配置任务描述和配置举例，本手册主要介绍了用户隔离和组播优化等功能的配置。

前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [资料意见反馈](#)

读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 网络规划人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

本书约定

1. 命令行格式约定

格 式	意 义
粗体	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 加粗 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[]	表示用“[]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x y ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[x y ...]	表示从多个选项中选取一个或者不选。
{ x y ... } *	表示从多个选项中至少选取一个。
[x y ...] *	表示从多个选项中选取一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由“#”号开始的行表示为注释行。






2. 图形界面格式约定

格 式	意 义
<>	带尖括号“<>”表示按钮名，如“单击<确定>按钮”。
[]	带方括号“[]”表示窗口名、菜单名和数据表，如“弹出[新建用户]窗口”。
/	多级菜单用“/”隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下

格 式	意 义
	的[文件夹]菜单项。

3. 各类标志



本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

5. 示例约定

由于设备型号不同、配置不同、版本升级等原因，可能造成本手册中的内容与用户使用的设备显示信息不一致。实际使用中请以设备显示的内容为准。

本手册中出现的端口编号仅作参考，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail: info@h3c.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

目 录

1 用户隔离.....	1-1
1.1 用户隔离简介.....	1-1
1.1.1 用户隔离方式介绍.....	1-1
1.1.2 基于SSID的用户隔离.....	1-1
1.1.3 基于VLAN的用户隔离.....	1-2
1.2 配置基于SSID的用户隔离功能.....	1-6
1.3 配置基于VLAN的用户隔离功能.....	1-6
1.4 用户隔离显示与维护.....	1-7
1.5 用户隔离典型配置举例.....	1-7
1.5.1 集中式转发场景下基于SSID的用户隔离配置举例.....	1-7
1.5.2 本地转发场景下基于SSID的用户隔离配置举例.....	1-8
1.5.3 集中式转发场景下基于VLAN的用户隔离配置举例.....	1-9
1.5.4 本地转发场景下基于VLAN的用户隔离配置举例.....	1-10

1 用户隔离

1.1 用户隔离简介

用户隔离，即对使用同一公共无线服务或在同一 VLAN 进行通信的用户进行报文隔离，从而达到提高用户安全性、缓解设备转发压力和减少射频资源消耗的目的。

1.1.1 用户隔离方式介绍

用户隔离包括基于 SSID 的用户隔离和基于 VLAN 的用户隔离：

- 基于 SSID 的用户隔离：用于隔离同一 SSID 下的无线用户。
- 基于 VLAN 的用户隔离：用于隔离同一 VLAN 内的有线用户和无线用户。

1.1.2 基于SSID的用户隔离

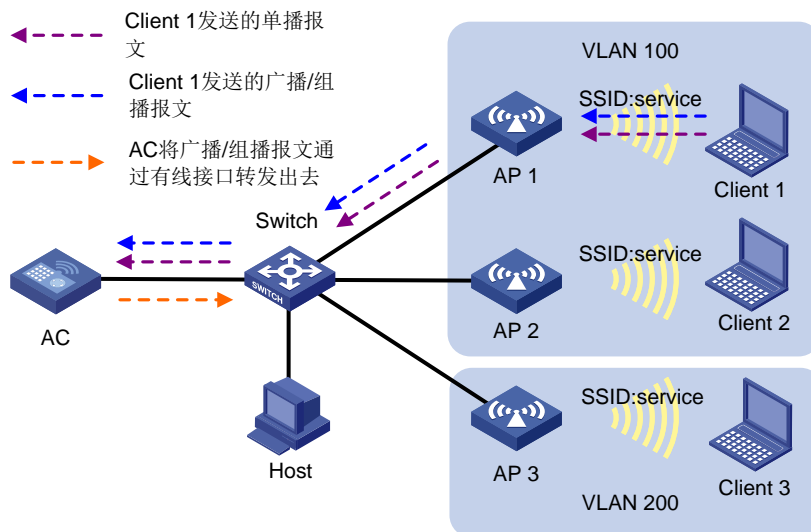
基于 SSID 的用户隔离功能适用于集中式转发和本地转发场景下，设备开启基于 SSID 的用户隔离功能后，通过该 SSID 接入无线服务且处于同一 VLAN 内的无线用户之间将不能够互相访问。

1. 集中式转发场景下基于SSID的用户隔离机制

如 [图 1-1](#) 所示，在集中式转发场景下，Client 1~Client 3 分别通过 AP 1~AP 3 接入无线网络，Client 1 和 Client 2 属于 VLAN 100，Client 3 属于 VLAN 200。在 AC 上开启基于 SSID 的用户隔离功能：

- Client 1 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，AC 收到广播/组播报文后，不再将广播/组播报文复制及转发给网络中的 AP，而是仅将去掉 CAPWAP 隧道封装的报文通过有线接口转发给 Switch。
- Client 1 在 VLAN 100 内向 Client 2 发送单播报文，AC 收到单播报文后，不将报文转发给 AP 2，而是直接丢弃该单播报文。

图1-1 集中式转发场景下报文路径转发示意图



2. 本地转发场景下基于SSID的用户隔离机制



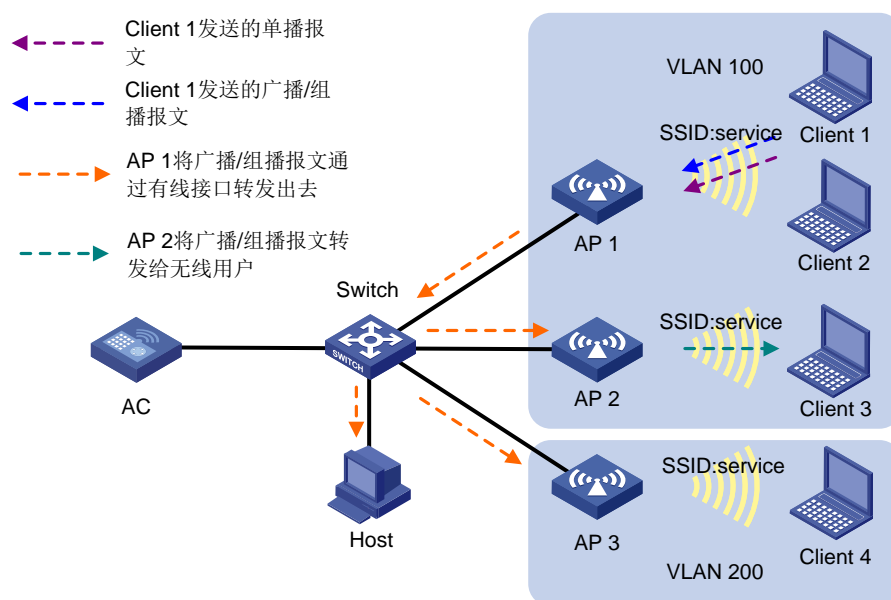
说明

该机制仅隔离同一 AP 下的无线客户端。

如 [图 1-2](#) 所示，在本地转发场景下，Client 1~Client 4 分别通过 AP 1~AP 3 接入无线网络，Client 1~Client 3 属于 VLAN 100，Client 4 属于 VLAN 200。在 AP 1 上开启基于 SSID 的用户隔离功能：

- Client 1 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，AP 1 收到广播/组播报文后，仅将报文通过有线接口转发给同一 VLAN 内的有线网络用户 AP 2、AP 3 和 Host，不再将报文转发给无线用户 Client 2。AP 2 接收到报文后转发给无线用户 Client 3，AP 3 接收到报文后不会将其转发给 Client 4。
- Client 1 在 VLAN 100 内向 Client 2 发送单播报文，AP 1 收到单播报文后，不将报文转发给 Client 2，而是直接丢弃该单播报文。

图1-2 本地转发场景下报文路径转发示意图



1.1.3 基于VLAN的用户隔离

基于VLAN的用户隔离功能适用于集中式转发和本地转发场景下，设备在指定VLAN内开启该功能后，该VLAN内的有线用户之间、有线用户和无线用户之间以及无线用户之间（无论无线用户是否使用同一SSID接入WLAN网络）的互相访问将按照 [表 1-1](#) 的机制进行隔离。

表1-1 基于 VLAN 的用户隔离处理机制

数据报文转发方式	收到单播报文	收到广播/组播报文
集中式转发	AC直接丢弃该单播报文	AC仅将报文转发给同一VLAN内的有线用户，不向同一VLAN内的无线用户转发

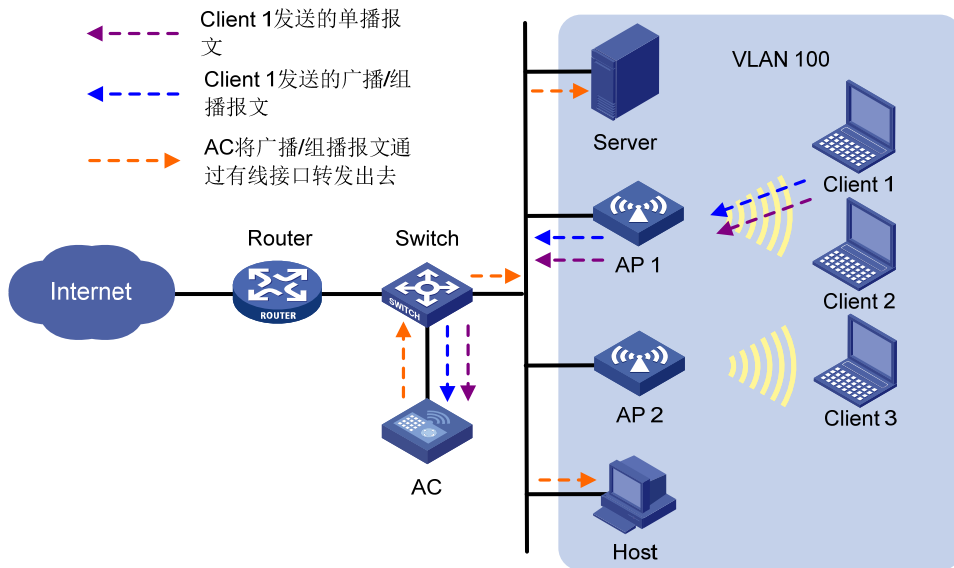
数据报文转发方式	收到单播报文	收到广播/组播报文
本地转发	Fit AP直接丢弃该单播报文	Fit AP仅将报文通过有线接口转发给同一VLAN内的有线或无线用户，不向同一VLAN内通过该AP接入的无线用户转发

1. 集中式转发场景下基于VLAN的用户隔离机制（AC接收无线用户发送的报文）

如 图 1-3 所示，在集中式转发场景下，无线用户Client 1 和Client 2 通过AP 1 接入无线网络，Client 3 通过AP 2 接入无线网络，Client 1~Client 3 和有线用户Server、Host都属于VLAN 100。在AC上开启基于VLAN的用户隔离功能：

- Client 1 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，AC 收到广播/组播报文后，不再将广播/组播报文复制及转发给网络中的 AP，而是仅将去掉 CAPWAP 隧道封装的报文通过有线接口转发给同一 VLAN 内的有线用户 Host 和 Server。
- Client 1 在 VLAN 100 内向 Client 3 发送单播报文，AC 收到单播报文后，不将报文转发给 AP 2，而是直接丢弃该单播报文。

图1-3 无线用户报文路径转发示意图

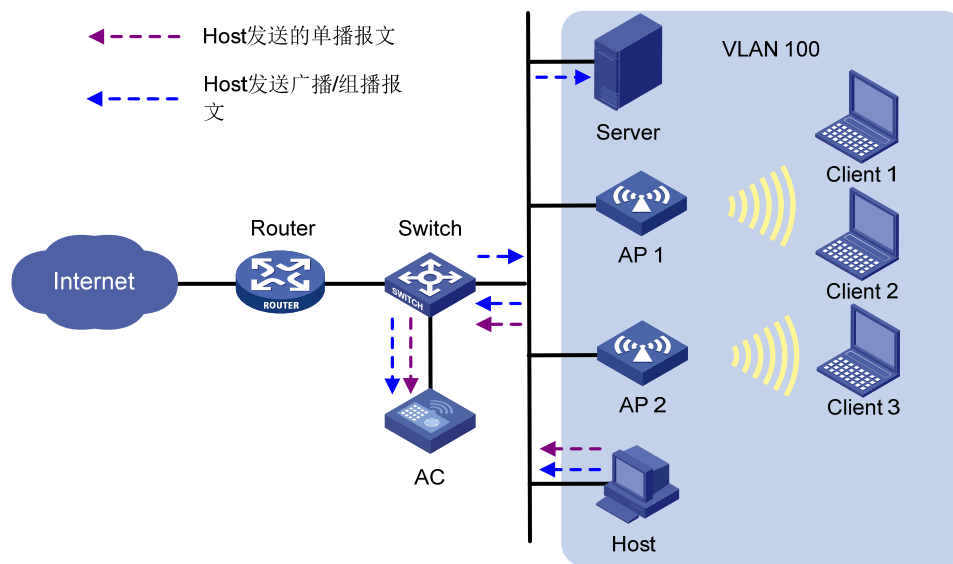


2. 集中式转发场景下基于VLAN的用户隔离机制（AC接收有线用户发送的报文）

如 图 1-4 所示，在集中式转发场景下，无线用户Client 1 和Client 2 通过AP 1 接入无线网络，Client 3 通过AP 2 接入无线网络，Client 1~Client 3 和有线用户Server、Host都属于VLAN 100。在AC上开启基于VLAN的用户隔离功能：

- Host 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，该报文转发到 AC 和有线网络用户 Server，AC 收到该广播/组播报文后不再将广播/组播报文进行 CAPWAP 封装转发给 AP，而是直接丢弃。
- Host 在 VLAN 100 内向 Client 3 发送单播报文，AC 收到单播报文后，不将报文转发给 AP 2，而是直接丢弃该单播报文。

图1-4 有线用户报文路径转发示意图

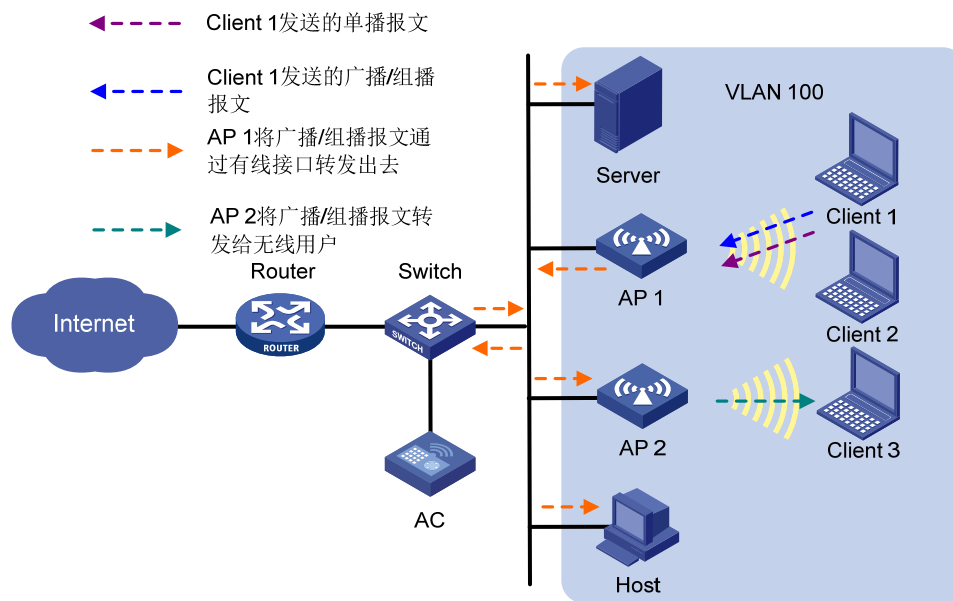


3. 本地转发场景下基于VLAN的用户隔离机制（AP接收无线用户发送的报文）

如 图 1-5 所示，在本地转发场景下，无线用户 Client 1 和 Client 2 通过 AP 1 接入无线网络，Client 3 通过 AP 2 接入无线网络，Client 1~Client 3 和有线用户 Server、Host 都属于 VLAN 100。在 AP 1 上开启基于 VLAN 的用户隔离功能：

- Client 1 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，AP 1 接收到该报文后仅将报文通过有线接口转发给同一 VLAN 内的有线网络用户 Server、AP 2 和 Host。AP 2 接收到报文后转发给无线用户 Client 3，而 AP 1 不再将报文转发给无线用户 Client 2。
- Client 1 在 VLAN 100 内向 Client 3 发送单播报文，AP 1 收到单播报文后，不将报文转发给 AP 2，而是直接丢弃该单播报文。

图1-5 无线用户报文路径转发示意图

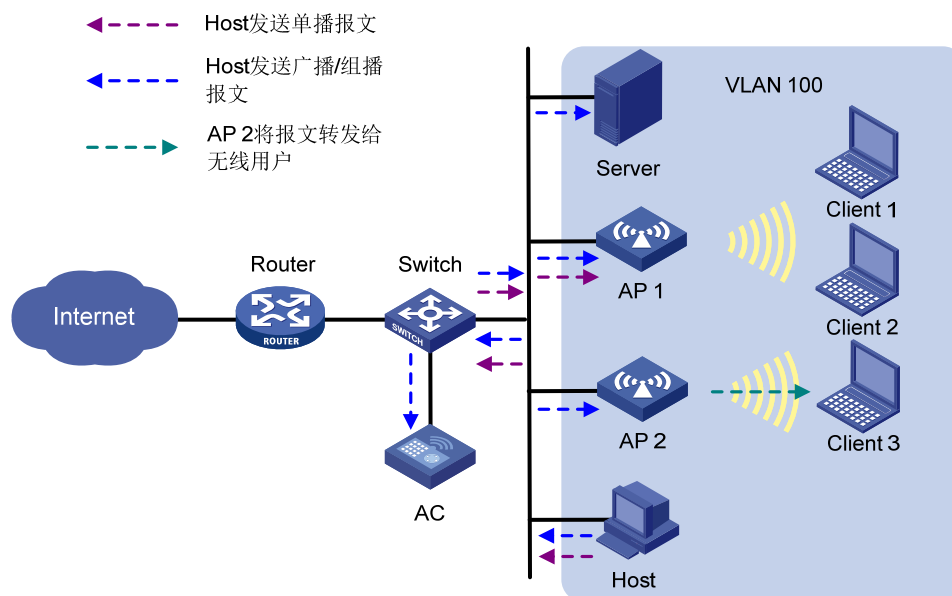


4. 本地转发场景下基于VLAN的用户隔离机制（AP接收有线用户发送的报文）

如 [图 1-6](#) 所示，在本地转发场景下，无线用户 Client 1 和 Client 2 通过 AP 1 接入无线网络，Client 3 通过 AP 2 接入无线网络，Client 1~Client 3 和有线用户 Server、Host 都属于 VLAN 100。在 AP 1 上开启基于 VLAN 的用户隔离功能：

- Host 在 VLAN 100 内发送广播/组播报文，该报文由 Switch 转发到有线网络 Server、AC、AP 1 和 AP 2。AP 1 接收到报文后不再将广播报文转发给无线用户 Client 1 和 Client 2，而是直接丢弃；AP 2 接收到报文后转发给无线用户 Client 3。
- Host 在 VLAN 100 内向 Client 1 发送单播报文，AP 1 收到单播报文后，不将报文转发给 Client 1，而是直接丢弃该单播报文。

图1-6 有线用户报文路径转发示意图



1.2 配置基于SSID的用户隔离功能

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 进入无线服务模板视图。

```
wlan service-template service-template-name
```

(3) 开启基于 SSID 的用户隔离功能。

```
user-isolation enable
```

缺省情况下，基于 SSID 的用户隔离功能处于关闭状态。

1.3 配置基于VLAN的用户隔离功能

1. 配置限制和指导

基于 VLAN 的用户隔离功能适用于集中式转发和本地转发应用场景：

- 在集中式转发应用场景下，仅需要直接在 AC 上开启该功能；
- 在本地转发应用场景下，需要将下面配置步骤中的命令按顺序编写到配置文件中，再通过 **map-configuration** 命令在 AC 上为 AP 指定该配置文件，通过将配置文件中的命令下发到 AP 的方式来开启该功能。关于配置文件的相关介绍和配置，请参见“WLAN 接入配置指导”中的“WLAN 接入”。

开启指定 VLAN 的用户隔离功能前，请务必将指定 VLAN 用户的网关 MAC 地址加入到允许转发列表中。

2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

system-view

- (2) 配置指定 VLAN 的 MAC 地址允许转发列表。

user-isolation vlan vlan-list permit-mac mac-list

缺省情况下，未配置指定 VLAN 的 MAC 地址允许转发列表。

设备可以正常转发该 VLAN 内所有用户发送的单播/组播/广播报文或接收其他用户向该用户发送的单播报文。

- (3) 开启指定 VLAN 的用户隔离功能。

user-isolation vlan vlan-list enable [permit-unicast]

缺省情况下，基于 VLAN 的用户隔离功能处于关闭状态。

- (4) （可选）配置允许转发有线用户发送给无线用户的广播和组播报文。

user-isolation permit-broadcast

缺省情况下，隔离有线用户发往无线用户的广播和组播报文。

1.4 用户隔离显示与维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除用户隔离统计信息。

表1-2 用户隔离显示与维护

操作	命令
显示基于VLAN的用户隔离统计信息	display user-isolation statistics [vlan vlan-id]
清除基于VLAN的用户隔离统计信息	reset user-isolation statistics [vlan vlan-id]

1.5 用户隔离典型配置举例



说明

本手册中的 AP 型号和序列号仅为举例，具体支持的 AP 型号和序列号请以设备的实际情况为准。

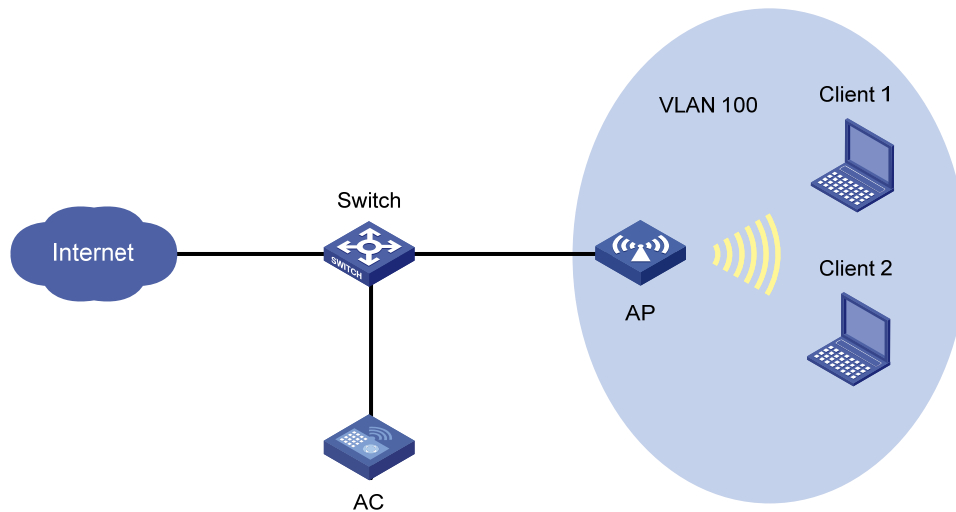
1.5.1 集中式转发场景下基于SSID的用户隔离配置举例

1. 组网需求

在集中式转发场景下，通过配置基于 SSID 的用户隔离，实现用户 Client 1 和 Client 2 可以通过同一个 SSID 访问网络，但是两者不能相互访问。

2. 组网图

图1-7 集中式转发场景下基于 SSID 的用户隔离组网图



3. 配置步骤

配置 Client1 和 Client 2 通过无线网络接入 Internet。（详细介绍请参见“WLAN 接入配置指导”中的“WLAN 接入”和“AP 管理配置指导”中的“AP 管理”）（略）

开启基于 SSID 的用户隔离功能。

```
<AC> system-view
[AC] wlan service-template service
[AC-wlan-st-service] user-isolation enable
[AC-wlan-st-service] quit
```

4. 验证配置

用户 Client 1 和 Client 2 都可以访问 Internet，但是不能相互访问。

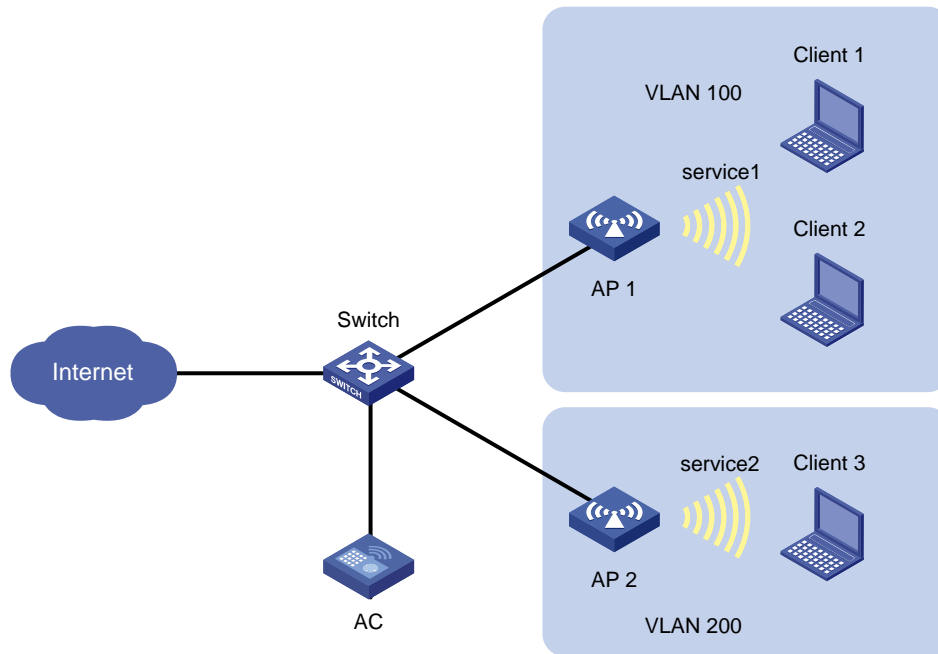
1.5.2 本地转发场景下基于 SSID 的用户隔离配置举例

1. 组网需求

在本地转发场景下，通过配置基于 SSID 的用户隔离，实现用户 Client 1 和 Client 2 可以通过同一个 SSID 访问网络，但是两者不能相互访问。

2. 组网图

图1-8 本地转发场景下基于 SSID 的用户隔离组网图



3. 配置步骤

配置 Client1 和 Client 2 通过无线网络接入 Internet。（详细介绍请参见“WLAN 接入配置指导”中的“WLAN 接入”和“AP 管理配置指导”中的“AP 管理”）（略）

开启基于 SSID 的用户隔离功能。

```
<AC> system-view
[AC] wlan service-template service1
[AC-wlan-st-service1] user-isolation enable
[AC-wlan-st-service1] quit
```

4. 验证配置

用户 Client 1 和 Client 2 都可以访问 Internet，但是不能相互访问。

1.5.3 集中式转发场景下基于VLAN的用户隔离配置举例

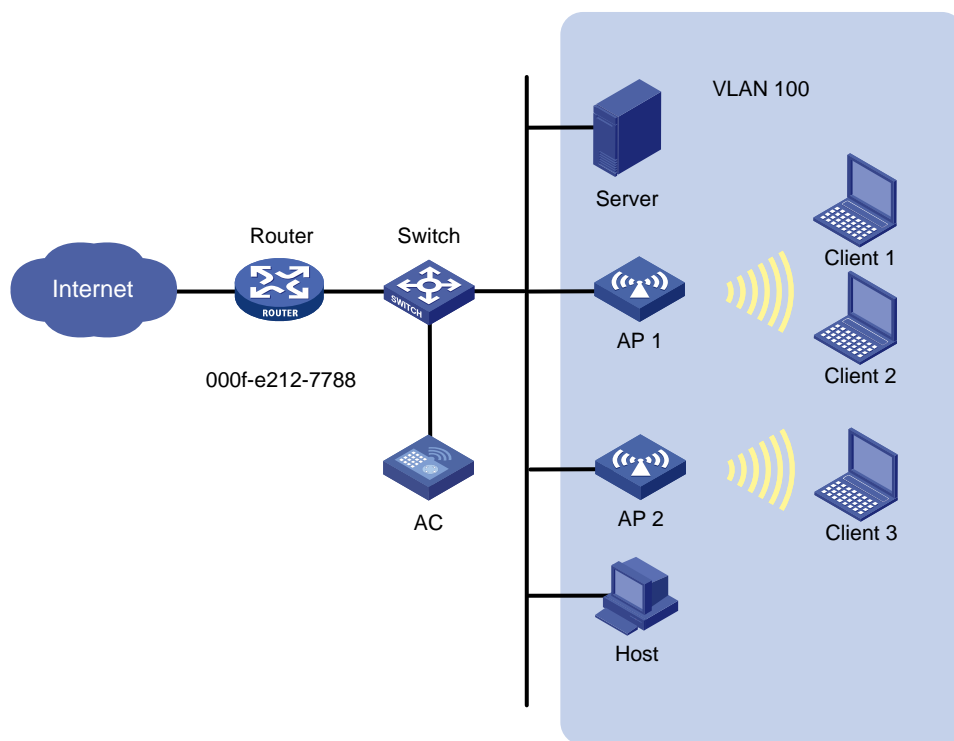
1. 组网需求

在集中式转发场景下，如 [图1-9](#)所示，VLAN 100 用户的网关Router的MAC地址为 000f-e212-7788，通过配置基于VLAN的用户隔离，将网关的MAC地址加入到允许转发列表，实现以下目的：

- VLAN 100 中的无线用户 Client 1、Client 2、Client 3、Host 和 Server 可以访问 Internet；
- Client 1 发送广播报文时，仅有线用户 Host 和 Server 可以收到；
- Client 1、Client 2 及 Client 3 之间无法互访。

2. 组网图

图1-9 集中式转发场景下基于 VLAN 的用户隔离配置组网图



3. 配置步骤

配置 Client 1、Client 2 和 Client 3 通过无线网络接入 Internet。（详细介绍请参见“WLAN 接入配置指导”中的“WLAN 接入”和“AP 管理配置指导”中的“AP 管理”）（略）

将 Router 与 AC 连接侧接口的 MAC 地址 000f-e212-7788 加入 VLAN 100 的允许转发列表。

```
<AC> system-view
[AC] user-isolation vlan 100 permit-mac 000f-e212-7788
```

在 VLAN 100 上开启基于 VLAN 的用户隔离功能。

```
[AC] user-isolation vlan 100 enable
```

4. 验证结果

VLAN 100 中的用户 Client 1、Client 2、Client 3、Host 和 Server 可以访问 Internet，当 Client1 发送广播报文时，仅 Host 和 Server 可以收到，Client 1、Client 2 和 Client 3 之间无法互访。

1.5.4 本地转发场景下基于VLAN的用户隔离配置举例

1. 组网需求

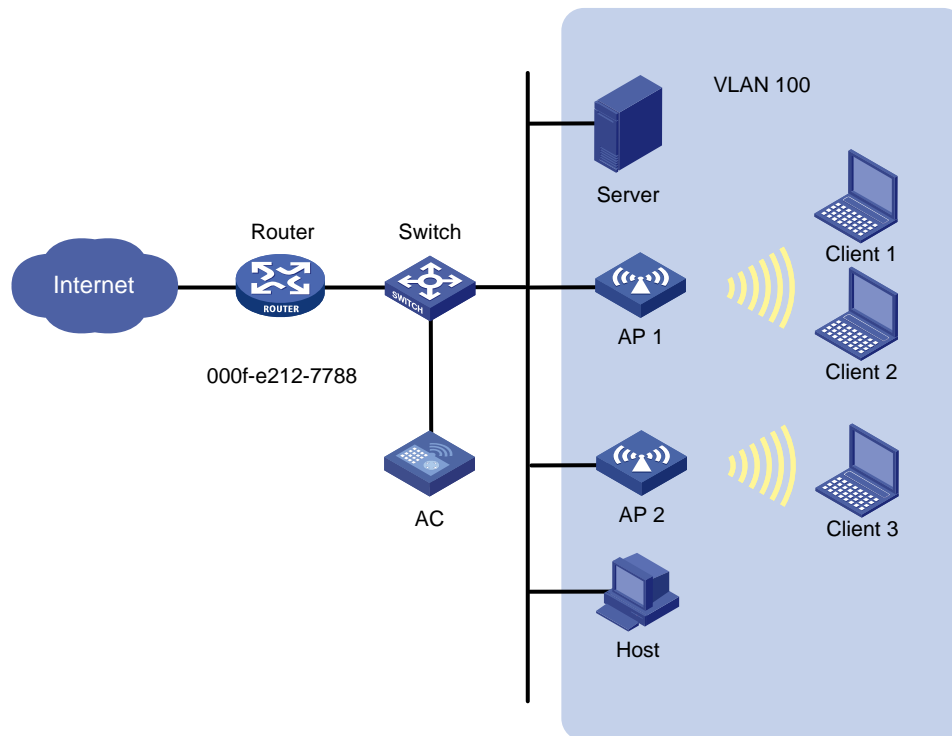
在本地转发场景下，如 [图 1-10](#) 所示，VLAN 100 用户的网关 Router 的 MAC 地址为 000f-e212-7788，在 AP 1 上配置基于 VLAN 的用户隔离，将网关的 MAC 地址加入到允许转发列表，实现以下目的：

- VLAN 100 中的无线用户 Client 1、Client 2、Client 3 和有线用户 Host、Server 可以访问 Internet；
- Client 1 发送广播报文时，仅有有线用户 Host、Server 和无线用户 Client 3 可以收到；

- Client 1 和 Client 2 无法互访。

2. 组网图

图1-10 本地转发场景下基于 VLAN 的用户隔离配置组网图



3. 配置步骤

配置 Client 1、Client 2 和 Client 3 通过无线网络接入 Internet。（详细介绍请参见“WLAN 接入配置指导”中的“WLAN 接入”和“AP 管理配置指导”中的“AP 管理”）（略）

请按照命令行配置顺序编写 apcfg.txt 配置文件，将 Router 与 AC 连接侧接口的 MAC 地址 000f-e212-7788 加入 VLAN 100 的允许转发列表，然后开启基于 VLAN 的用户隔离功能。

```
<AC> system-view
[AC] user-isolation vlan 100 permit-mac 000f-e212-7788
[AC] user-isolation vlan 100 enable
```

在 AC 上将配置文件 apcfg.txt 下发到 AP，从而完成对 AP 的配置。

```
<AC> system-view
[AC] wlan ap ap1 model WA4320i-ACN
[AC-wlan-ap-ap1] map-configuration apcfg.txt
```

4. 验证配置

VLAN 100 中的用户 Client 1、Client 2、Client 3、Host 和 Server 可以访问 Internet，当 Client 1 发送广播报文时，仅 Host、Server 和 Client 3 可以收到，Client 1 和 Client 2 无法互访。

目 录

1 组播优化	1-1
1.1 组播优化简介.....	1-1
1.1.1 组播优化原理.....	1-1
1.1.2 组播优化表项.....	1-1
1.2 组播优化配置任务简介.....	1-2
1.3 开启组播优化功能.....	1-2
1.4 配置组播优化策略.....	1-2
1.5 限制设备接收无线客户端IGMP/MLD报文的速率.....	1-3
1.6 限制组播优化表项的数量.....	1-3
1.7 限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量.....	1-4
1.8 配置组播优化表项的老化时间.....	1-4
1.9 组播优化显示和维护.....	1-5
1.10 组播优化典型配置举例.....	1-5
1.10.1 组播优化基本组网配置举例.....	1-5

1 组播优化

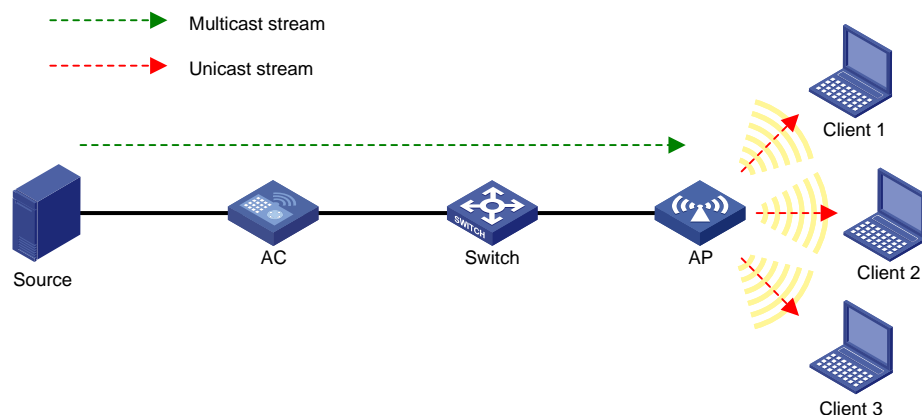
1.1 组播优化简介

设备在发送无线组播数据报文时，在传输质量和传输效率等方面存在很多不足，例如：由于无线组播报文的发送没有相应的确认机制，因此设备无法对丢失的报文进行重传，导致链路质量差的情况下，组播报文丢失严重；设备采用强制速率中最低的速率发送无线组播报文，因此组播数据的传输效率较低。组播传输的特点无法满足某些对组播流有较高要求的应用，如高清视频点播，这类应用对传送时延不敏感，但要求报文流有较高完整性。组播优化功能很好地解决了以上问题。

1.1.1 组播优化原理

如 [图 1-1](#) 所示，开启组播优化功能后，AP 向客户端发送组播报文时，将组播数据报文转换为单播数据报文，转换后的无线单播数据报文不但具有重传确认机制及更高速率，还具有 Video 的优先级，可以优先被发送。

图1-1 开启组播优化后数据传输示意图



1.1.2 组播优化表项

组播优化功能通过组播优化表项来管理组播报文的转发。组播优化表项以客户端 MAC 地址为索引，记录了客户端加入的组播组、每个组播组下可接收的组播源、加入组的版本、加入组的模式等信息。

- 在服务模板下开启组播优化功能后，AP 会监听使用该服务模板的客户端上报的成员关系报告报文，并根据报文内容维护组播优化表项。当 AP 收到客户端的组播报告报文时，会新增或更新组播优化表项（如果主机与 AP 之间运行的是 IGMPv3 或者 MLDv2，可更新客户端允许的组播源地址）。AP 收到客户端的组播离开报文或是组播优化表项老化时间超时时，删除对应的组播优化表项。

- 在服务模板下关闭组播优化功能后，使用该服务模板的所有 AP 的组播优化表项会被删除。

建立组播表项后，AP 会监听从组播源发往客户端的下行非 IGMP 和 MLD 的组播数据报文，查询组播优化表项，检查报文中的组播组地址。若在表项中存在该组播组地址，则遍历加入该组播地址的

所有客户端，将组播数据报文转换为单播数据报文，并以单播方式发送给对应客户端；若没有该组播组地址，则丢弃该组播数据报文。

1.2 组播优化配置任务简介

组播优化配置任务如下：

- (1) [开启组播优化功能](#)
- (2) (可选) [配置组播优化策略](#)
- (3) (可选) [限制设备接收无线客户端IGMP/MLD报文的速率](#)
- (4) (可选) [限制组播优化表项的数量](#)
- (5) (可选) [限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量](#)
- (6) (可选) [配置组播优化表项的老化时间](#)

1.3 开启组播优化功能

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 进入无线服务模板视图。

```
wlan service-template service-template-name
```

- (3) 开启组播优化功能。

(IPv4 网络)

```
multicast-optimization enable
```

(IPv6 网络)

```
ipv6 multicast-optimization enable
```

缺省情况下，组播优化功能处于关闭状态。

1.4 配置组播优化策略

1. 功能简介

开启组播优化功能后，设备会将组播报文以单播的形式发送给组播优化表中的所有客户端。为了避免 AP 因大量转换单播报文导致的设备性能下降，可以通过配置组播优化策略来解决此问题。

组播优化策略定义了需要进行组播优化的无线客户端的数目阈值以及超过阈值之后设备对发往无线客户端的组播报文采取的处理方式。需要进行组播优化的客户端数目超过阈值前，设备将组播报文转换为单播报文转发；客户端数目超过阈值之后，设备支持以下几种处理方式：

- 单播转发：设备随机选取 N 个（N 为设置的阈值）客户端进行单播转发，而超出阈值的客户端不会收到任何报文。
- 组播转发：设备为所有客户端进行组播转发。
- 丢弃报文：设备直接将组播报文丢弃，不为任何一个客户端发送报文。

如果不指定处理方式，设备默认的处理方式为单播转发。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 配置组播优化策略。

(IPv4 网络)

```
wlan multicast-optimization entry client-limit [ limit-value ] [ drop |  
multicast | unicast ]
```

(IPv6 网络)

```
wlan ipv6 multicast-optimization entry client-limit [ limit-value ]  
[ drop | multicast | unicast ]
```

缺省情况下，不限制组播优化客户端的阈值。

1.5 限制设备接收无线客户端IGMP/MLD报文的速率

1. 功能简介

IGMP/MLD 报文的速率是指在一定时间内允许设备接收无线客户端 IGMP/MLD 报文的最大数量。通过限制速率避免了设备在某一时间段处理大量来自无线客户端的 IGMP/MLD 报文。对于超出限制数的报文，设备将会丢弃。有关 IGMP (Internet Group Management Protocol, 互联网组管理协议)、MLD (Multicast Listener Discovery Protocol, 组播侦听者发现协议) 的详细介绍，请参见“网络互通配置指导”中的“组播概述”。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 限制设备接收无线客户端 IGMP 报文的速率。(IPv4 网络)

```
wlan multicast-optimization packet-rate-limit [ interval  
interval-value | threshold threshold-value ] *
```

缺省情况下，不限制设备接收无线客户端 IGMP 报文的速率。

- (3) 限制设备接收无线客户端 MLD 报文的速率。(IPv6 网络)

```
wlan ipv6 multicast-optimization packet-rate-limit [ interval  
interval-value | threshold threshold-value ] *
```

缺省情况下，不限制设备接收无线客户端 MLD 报文的速率。

1.6 限制组播优化表项的数量

1. 功能简介

在组播优化表中，每个客户端加入一个组播组即生成一条表项。如果客户端以指定源的方式加入组播组，则加入的组播组以及每个指定的源均会生成一条表项。客户端退出组播组或取消某个指定源时，组播优化表中会删除对应的表项。

大量的组播优化表项会消耗系统资源，可通过设置组播优化表项的数量上限，来控制组播优化表的大小。

当组播优化表项的数量达到上限时，AP 不再创建新的组播优化表项；当上限值被修改或者当前存在的表项因老化而被删除时，AP 会再次创建新的组播优化表项。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 限制组播优化表项数量。

(IPv4 网络)

```
wlan multicast-optimization global entry-limit [ limit-value ]
```

(IPv6 网络)

```
wlan ipv6 multicast-optimization global entry-limit [ limit-value ]
```

缺省情况下，不限制组播优化表项数量。

1.7 限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量

1. 功能简介

组播优化表中的表项数量会占用系统资源，用户可以通过限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量，来实现系统资源的合理划分，避免一个客户端创建过多的表项占用其它客户端的资源。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量。

(IPv4 网络)

```
wlan multicast-optimization client entry-limit [ limit-value ]
```

(IPv6 网络)

```
wlan ipv6 multicast-optimization client entry-limit [ limit-value ]
```

缺省情况下，不限制组播优化表中为单个客户端维护的表项数量。

1.8 配置组播优化表项的老化时间

1. 功能简介

可通过修改组播优化表项老化时间来控制组播优化表项的存活期，过长的老化时间占用系统资源时间过长，影响客户端创建新的表项，过短的老化时间会造成表项的频繁生成和老化。

2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 配置组播优化表项老化时间。

(IPv4 网络)

```
wlan multicast-optimization aging-time aging-value
```

(IPv6 网络)

```
wlan ipv6 multicast-optimization aging-time aging-value
```

缺省情况下，组播优化表项老化时间为 260 秒。

1.9 组播优化显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示组播优化功能的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下，执行 **reset** 命令可以清除组播优化表项。

表1-1 组播优化显示和维护

操作	命令
显示IPv6组播优化表项信息	<code>display wlan ipv6 multicast-optimization entry [client mac-address [group group-ip [source source-ip]]]</code>
显示IPv4组播优化表项信息	<code>display wlan multicast-optimization entry [client mac-address [group group-ip [source source-ip]]]</code>
清除IPv6组播优化表项	<code>reset wlan ipv6 multicast-optimization entry { all client mac-address [group group-ip [source source-ip]] }</code>
清除IPv6组播优化表项中指定组的表项	<code>reset wlan ipv6 multicast-optimization entry group group-ip [source source-ip]</code>
清除IPv4组播优化表项	<code>reset wlan multicast-optimization entry { all client mac-address [group group-ip [source source-ip]] }</code>
清除IPv4组播优化表项中指定组的表项	<code>reset wlan multicast-optimization entry group group-ip [source source-ip]</code>

1.10 组播优化典型配置举例



说明

本手册中的 AP 型号和序列号仅为举例，具体支持的 AP 型号和序列号请以设备的实际情况为准。

1.10.1 组播优化基本组网配置举例

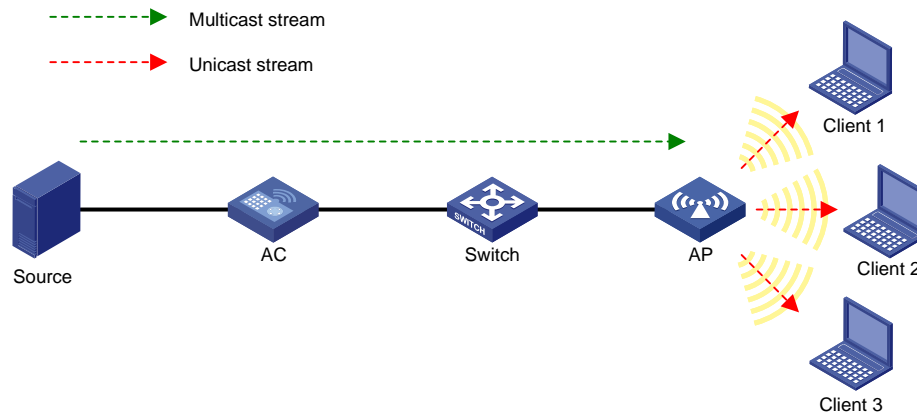
1. 组网需求

AC 与组播源相连，AP 通过交换机与 AC 相连。在 Switch 上开启 DHCP server 功能，为 AP 和客户端分配 IP 地址。Client 1、Client 2 与 Client 3 进行无线接入。

- AP 为 Client 1~Client 3 提供 SSID 为 service 的无线接入服务。
- 开启组播优化功能，控制组播优化表项。

2. 组网图

图1-2 组播优化基本组网图



3. 配置步骤

全局开启 IGMP Snooping，并在 VLAN 1 内开启 IGMP Snooping。

```
<AC> system-view
[AC] igmp-snooping
[AC-igmp-snooping] quit
[AC] vlan 1
[AC-vlan1] igmp-snooping enable
[AC-vlan1] quit
```

配置无线服务模板 1，SSID 为 service，开启组播优化功能。

```
[AC] wlan service-template 1
[AC-wlan-st-1] ssid service
[AC-wlan-st-1] service-template enable
[AC-wlan-st-1] multicast-optimization enable
[AC-wlan-st-1] quit
```

创建手工 AP，名称为 ap1，将无线服务模板 1 绑定到 Radio 1 接口。

```
[AC] wlan ap ap1 model WA4320i-ACN
[AC-wlan-ap-ap1] serial-id 210235A29G007C000021
[AC-wlan-ap-ap1] radio 1
[AC-wlan-ap-ap1-radio-1] radio enable
[AC-wlan-ap-ap1-radio-1] service-template 1
[AC-wlan-ap-ap1-radio-1] quit
[AC-wlan-ap-ap1] quit
```

配置 IPv4 组播优化表项的老化时间为 300 秒。

```
[AC] wlan multicast-optimization aging-time 300
```

配置设备每 60 秒最多学习 100 个无线 IGMP 报文。

```
[AC] wlan multicast-optimization packet-rate-limit interval 60 threshold 100
```

限制 IPv4 组播优化表项数量为 200 个。

```
[AC] wlan multicast-optimization global entry-limit 200
```

限制 IPv4 组播优化表中同一客户端下的最大表项数为 10 个。

```
[AC] wlan multicast-optimization client entry-limit 10
```


配置 IPv4 组播优化策略，指定 IPv4 组播优化客户端的阈值为 2，组播报文进行优化的客户端数量超出阈值时的处理方式丢弃。

```
[AC] wlan multicast-optimization entry client-limit 2 drop
```

4. 验证配置

Client 1 和 Client 2 先后接入到 SSID 名称为 service 的无线服务中，请求组播源，加入该组播源所在的组播组，使用 **display wlan multicast-optimization entry** 命令可以查看到组播优化表项信息。Client 1 和 Client 2 都加入到了组地址为 230.1.1.1、源地址为 1.1.1.1 的组播组中，并且都收到了所请求的数据流，组播优化功能正常运行。当 Client 3 加入组地址为 230.1.1.1、源地址为 1.1.1.1 的组播组时，可以查看到组播优化表项，但由于客户端数量超过设置的阈值，所以 Client1、Client2、Client 3 无法收到所请求数据流。

```
[AC] display wlan multicast-optimization entry
```

```
Total 3 clients reported
```

```
Client: 0001-0001-0001
```

```
Reported from AP 1 on radio 1
```

```
Total number of groups: 1
```

```
Group: 230.1.1.1
```

```
Version: IGMPv3
```

```
Mode: Include
```

```
Duration: 00h 00m 30s
```

```
Sources: 1
```

```
Source: 1.1.1.1
```

```
Duration: 00h 00m 30s
```

```
Client: 0001-0001-0002
```

```
Reported from AP 1 on radio 1
```

```
Total number of groups: 1
```

```
Group: 230.1.1.1
```

```
Version: IGMPv3
```

```
Mode: Include
```

```
Duration: 00h 00m 15s
```

```
Sources: 1
```

```
Source: 1.1.1.1
```

```
Duration: 00h 00m 15s
```

```
Client: 0001-0001-0003
```

```
Reported from AP 1 on radio 1
```

```
Total number of groups: 1
```

```
Group: 230.1.1.1
```

```
Version: IGMPv3
```

```
Mode: Include
```

```
Duration: 00h 00m 10s
```

```
Sources: 1
```

```
Source: 1.1.1.1
```

```
Duration: 00h 00m 10s
```

