

无线局域网实验

目前常见的无线局域网结构是无线控制器 (Access Controller, AC) + 瘦接入点 (Fit Access Point, Fit AP), 由无线控制器统一完成对瘦 AP 的配置过程。组网方式包括扩展服务集 (Extended Service Set, ESS) 和无线分布系统 (Wireless Distribution System, WDS) 等。

3.1 扩展服务集实验

3.1.1 实验内容

本实验中的扩展服务集结构如图 3.1 所示, 由瘦接入点 AP1 和 AP2 分别将两个基本服务集 (Basic Service Set, BSS) BSS1 和 BSS2 接入由以太网组成的分配系统 (Distribution System, DS)。由无线控制器统一完成对瘦 AP 的配置过程, 实现扩展服务集中各个终端之间的通信过程。

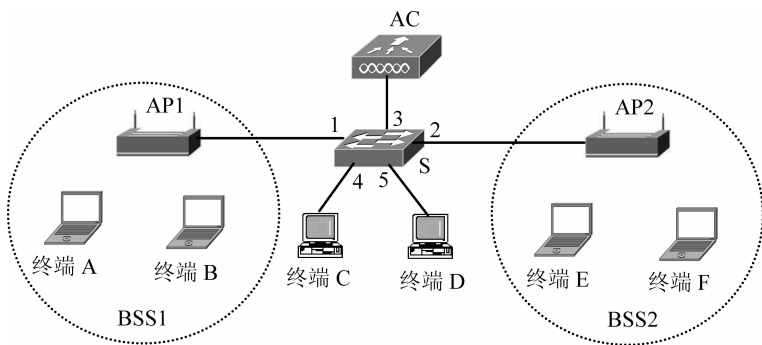


图 3.1 扩展服务集结构

3.1.2 实验目的

- (1) 验证 BSS 的通信区域。

- (2) 验证终端与瘦 AP 之间建立关联的过程。
- (3) 验证无线局域网 MAC 帧格式和地址字段值。
- (4) 验证 ESS 中不同 BSS 中的终端之间的通信过程。
- (5) 验证 BSS 中的终端自动获取网络信息的过程。
- (6) 验证 AC 的配置过程。
- (7) 验证 AC 统一配置瘦 AP 的过程。

3.1.3 实验原理

交换机 S 作为 DHCP 服务器,瘦 AP 通过 DHCP 自动获取 IP 地址和子网掩码。然后,瘦 AP 通过无线接入点控制与规范 (Control And Provisioning of Wireless Access Points,CAPWAP)发现阶段发现 AC,建立与 AC 之间的隧道。由于瘦 AP 通过广播发现请求报文发现 AC,因此,AC 与瘦 AP 需要位于同一个 VLAN 内。瘦 AP 建立与 AC 之间的隧道后,由 AC 统一完成对瘦 AP 的配置过程。

无线局域网中的终端通过 AC 转发数据,为了实现终端 C 和终端 D 与无线局域网中的终端之间的数据传输过程,AC 与终端 C 和终端 D 需要位于同一个用于实现数据转发的 VLAN 内。因此,AC 连接交换机 S 的端口必须是一个共享端口。交换机 S 中 VLAN 与端口之间的映射如表 3.1 所示,AC 和瘦 AP 属于 VLAN 2,将 VLAN 2 定义为默认 VLAN,即 VLAN 2 内传输的 MAC 帧无须携带 VLAN ID。VLAN 3 用于实现终端之间的 MAC 帧传输过程。

无线局域网中的终端同样通过 DHCP 自动获取 IP 地址和子网掩码,由于实现数据转发的 VLAN 和实现瘦 AP 与 AC 之间传输 CAPWAP 报文的 VLAN 不同,因此,无线局域网终端获取的 IP 地址和瘦 AP 获取的 IP 地址应该是网络号不同的 IP 地址。

表 3.1 交换机 S 中 VLAN 与端口映射表

VLAN	接入端口	主干端口(共享端口)
VLAN 2		1,2,3(VLAN 2 的默认端口)
VLAN 3	4,5	1,2,3

3.1.4 关键命令说明

1. 交换机 DHCP 服务器配置命令

以下命令序列用于在交换机中启动 DHCP 服务器功能,并将分配给属于 VLAN 2 的终端或瘦 AP 的 IP 地址范围确定为 192.1.1.0/24。

```
[Huawei]dhcp enable
[Huawei]interface vlanif 2
[Huawei-Vlanif2]ip address 192.1.1.254 24
```

```
[Huawei-Vlanif2]dhcp select interface  
[Huawei-Vlanif2]quit
```

dhcp enable 是系统视图下使用的命令,该命令的作用是启动交换机 DHCP 功能。只有在交换机中通过该命令启动 DHCP 功能后,才能进行后续有关 DHCP 的配置过程。

interface vlanif 2 是系统视图下使用的命令,该命令的作用是定义 VLAN 2 对应的 IP 接口(vlanif 2),并进入 IP 接口视图。

ip address 192.1.1.254 24 是接口视图下使用的命令(24 是网络号位数),该命令的作用是为接口(这里是 VLAN 2 对应的 IP 接口 vlanif 2)配置 IP 地址 192.1.1.254 和子网掩码 255.255.255.0。在采用基于接口地址池分配 IP 地址的方式时,IP 地址 192.1.1.254 和子网掩码 255.255.255.0 决定了接口地址池的 IP 地址范围是 192.1.1.0/24,默认网关地址是 192.1.1.254。

dhcp select interface 是接口视图下使用的命令,该命令的作用是启动 DHCP 服务器基于接口地址池的 IP 地址分配方式。启动该 IP 地址分配方式后,DHCP 服务器通过该接口接收到 DHCP 请求消息后,在该接口的接口地址池中选择一个未使用的 IP 地址作为分配给发送 DHCP 请求消息的终端或瘦 AP 的 IP 地址。

2. AC 创建 AP 组命令

以下命令序列用于创建一个名为 apg 的 AP 组。

```
[AC6605]wlan  
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg  
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit
```

wlan 是系统视图下使用的命令,该命令的作用是从系统视图进入 wlan 视图。

ap-group name apg 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建一个名为 apg 的 AP 组,并进入 AP 组视图。

3. AC 创建和配置域管理模板命令

以下命令序列用于创建一个名为 domain 的域管理模板,并进入域管理模板视图,在域管理模板视图下,完成设备国家码的配置过程。

```
[AC6605-wlan-view]regulatory-domain-profile name domain  
[AC6605-wlan-regulate-domain-domain]country-code cn  
[AC6605-wlan-regulate-domain-domain]quit
```

regulatory-domain-profile name domain 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建名为 domain 的域管理模板,并进入域管理模板视图。

country-code cn 是域管理模板视图下使用的命令,该命令的作用是将 cn(中国)作为设备的国家码。一旦将设备的国家码配置为 cn,该设备将符合中国使用环境的要求。

4. AP 组引用域管理模板命令

```
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg  
[AC6605-wlan-ap-group-apg]regulatory-domain-profile domain  
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit
```

ap-group name apg 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是进入 AP 组视图。
regulatory-domain-profile domain 是 AP 组视图下使用的命令,该命令的作用是将名为 domain 的域管理模板引用到指定的 AP 组(这里是名为 apg 的 AP 组)。

5. 指定 capwap 隧道源端命令

```
[AC6605]capwap source interface vlanif 2
```

capwap source interface vlanif 2 是系统视图下使用的命令,该命令的作用是指定 VLAN 2 对应的 IP 接口(vlanif 2)作为 capwap 隧道源端。

6. AP 鉴别方式配置命令

```
[AC6605-wlan-view]ap auth-mode mac-auth
```

ap auth-mode mac-auth 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是指定 MAC 地址鉴别作为 AP 鉴别方式。

7. 增加 AP 命令

以下命令序列用于增加一个 MAC 地址为 00e0-fceb-48b0 的 AP。

```
[AC6605-wlan-view]ap-id 0 ap-mac 00e0-fceb-48b0  
[AC6605-wlan-ap-0]ap-name ap0  
[AC6605-wlan-ap-0]ap-group apg  
[AC6605-wlan-ap-0]quit
```

ap-id 0 ap-mac 00e0-fceb-48b0 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是增加一个设备索引值为 0、MAC 地址为 00e0-fceb-48b0 的 AP,并进入 AP 视图。因为指定了 MAC 地址鉴别作为 AP 鉴别方式,因此,增加 AP 时,需要指定增加 AP 的 MAC 地址。AC 只对成功增加的 AP 进行统一配置。

ap-name ap0 是 AP 视图下使用的命令,该命令的作用是为指定的 AP(这里是索引值为 0 的 AP)配置名字 ap0。

ap-group apg 是 AP 视图下使用的命令,该命令的作用是将指定的 AP(这里是索引值为 0 的 AP)加入名为 apg 的 AP 组。

8. AC 创建和配置安全模板命令

```
[AC6605-wlan-view]security-profile name security  
[AC6605-wlan-sec-prof-security]security wpa2 psk pass-phrase Aa-12345678 aes
```

```
[AC6605-wlan-sec-prof-security]quit
```

security-profile name security 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建一个名为 security 的安全模板,并进入安全模板视图。

security wpa2 psk pass-phrase Aa-12345678 aes 是安全模板视图下使用的命令,该命令的作用是指定 WPA2 为鉴别机制,并指定 Aa-12345678 为预共享密钥(Pre-Shared Key,PSK),指定高级加密标准(Advanced Encryption Standard,AES)为加密算法。

9. AC 创建和配置 SSID 模板命令

```
[AC6605-wlan-view]ssid-profile name ssid  
[AC6605-wlan-ssid-prof-ssid]ssid 123456  
[AC6605-wlan-ssid-prof-ssid]quit
```

ssid-profile name ssid 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建一个名为 ssid 的 SSID 模板,并进入 SSID 模板视图。

ssid 123456 是 SSID 模板视图下使用的命令,该命令的作用是指定 123456 为服务集标识符(Service Set Identifier,SSID)。

10. AC 创建和配置 VAP 模板命令

```
[AC6605-wlan-view]vap-profile name vap  
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]forward-mode tunnel  
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]service-vlan vlan-id 3  
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]security-profile security  
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]ssid-profile ssid  
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]quit
```

vap-profile name vap 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建一个名为 vap 的 VAP(Virtual Access Point,虚拟接入点)模板,并进入 VAP 模板视图。

forward-mode tunnel 是 VAP 模板视图下使用的命令,该命令的作用是指定隧道转发方式为数据转发方式。

service-vlan vlan-id 3 是 VAP 模板视图下使用的命令,该命令的作用是指定 VLAN 3 为 VAP 的业务 VLAN。

security-profile security 是 VAP 模板视图下使用的命令,该命令的作用是在指定的 VAP 模板(这里是名为 vap 的 VAP 模板)中引用名为 security 的安全模板。

ssid-profile ssid 是 VAP 模板视图下使用的命令,该命令的作用是在指定的 VAP 模板(这里是名为 vap 的 VAP 模板)中引用名为 ssid 的 SSID 模板。

11. 射频引用 VAP 模板命令

```
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg  
[AC6605-wlan-ap-group-apg]vap-profile vap wlan 1 radio 0  
[AC6605-wlan-ap-group-apg]vap-profile vap wlan 1 radio 1
```

```
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit
```

ap-group name apg 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是进入 AP 组视图。

vap-profile vap wlan 1 radio 0 是 AP 组视图下使用的命令,该命令的作用是在编号为 0 的射频中引用名为 vap 的 VAP 模板。其中 1 是 VAP 模板编号。在指定的射频引用 VAP 模板后,VAP 模板定义的参数才对该射频生效。

3.1.5 实验步骤

(1) 启动华为 eNSP,按照图 3.1 所示的网络拓扑结构放置和连接设备。完成设备放置和连接后的 eNSP 界面如图 3.2 所示。启动所有设备。

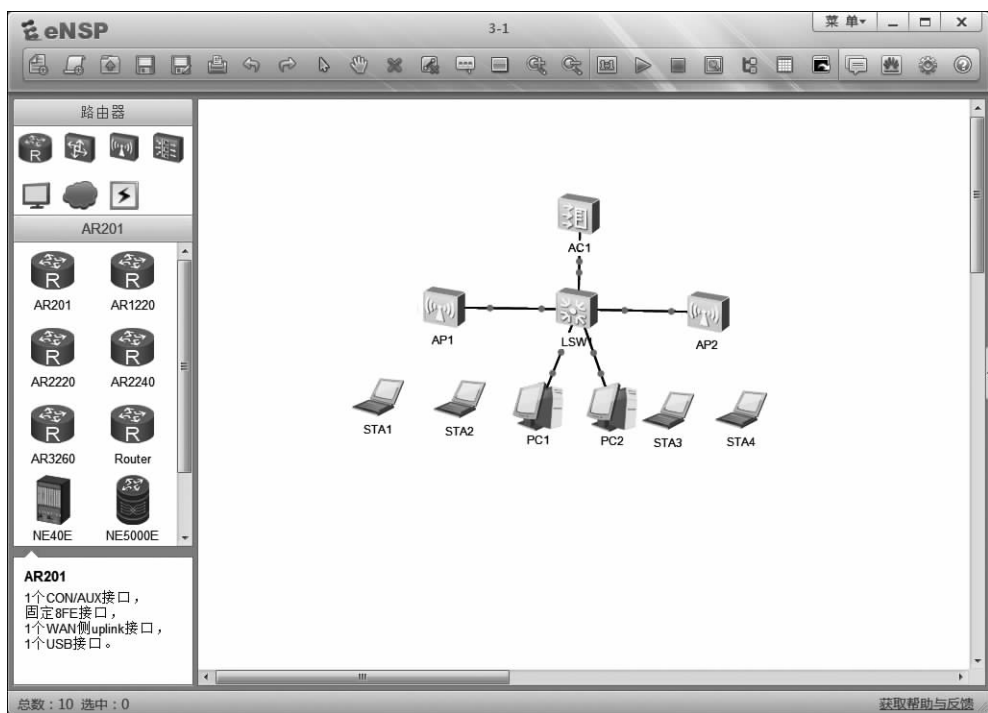


图 3.2 完成设备放置和连接后的 eNSP 界面

(2) 按照表 3.1 所示的 VLAN 与端口之间的映射,在交换机 LSW1 中创建 VLAN 2 和 VLAN 3,并为各个 VLAN 分配端口。交换机 LSW1 中各个 VLAN 的端口组成如图 3.3 所示。在 AC1 中创建 VLAN 2 和 VLAN 3,AC1 连接交换机 LSW1 的端口的 VLAN 特性与 LSW1 的端口 GE0/0/3 相同。

(3) 完成交换机 LSW1 VLAN 2 和 VLAN 3 对应的 IP 接口以及 DHCP 服务器的配置过程。

(4) 在 AC1 中配置 AP 鉴别方式,将 AP1 和 AP2 添加到 AC1 中。创建 AP 组,将 AP1 和 AP2 添加到 AP 组中。为了获得 AP1 的 MAC 地址,选中 AP1 并右击,弹出如

图 3.4 所示的快捷菜单,选择“设置”命令。在弹出的设置界面中选择“配置”选项卡,弹出如图 3.5 所示的 AP1 配置界面。将 AP1 和 AP2 添加到 AC1 中后,可以通过显示所有 AP 命令检查已经添加的 AP 的状态,如图 3.6 所示。

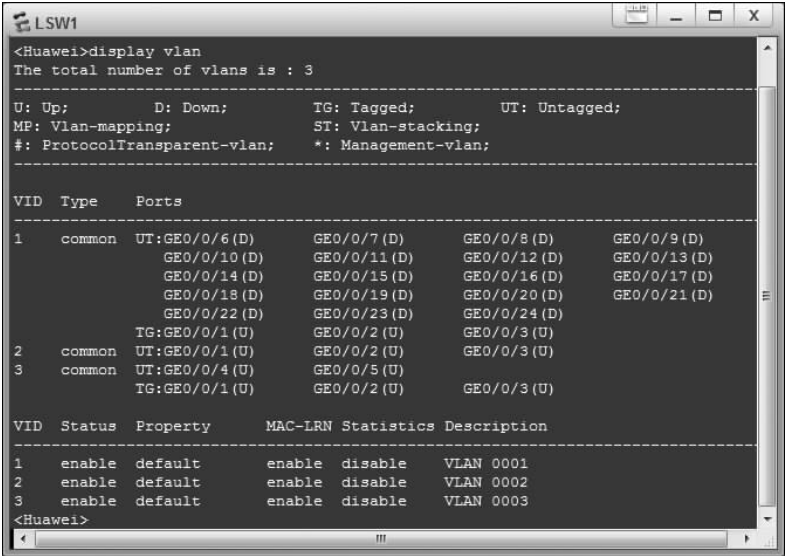


图 3.3 交换机 LSW1 中各个 VLAN 的端口组成



图 3.4 右击 AP1 弹出的快捷菜单

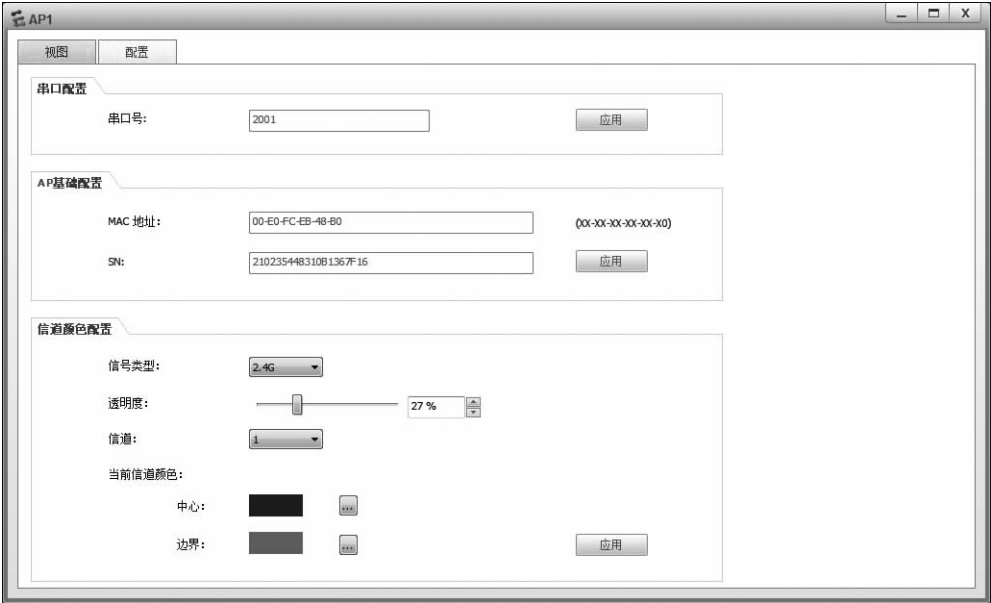


图 3.5 AP1 配置界面

(5) 完成安全模板和 SSID 模板的创建过程。创建 VAP 模板,并在 VAP 模板中引用已

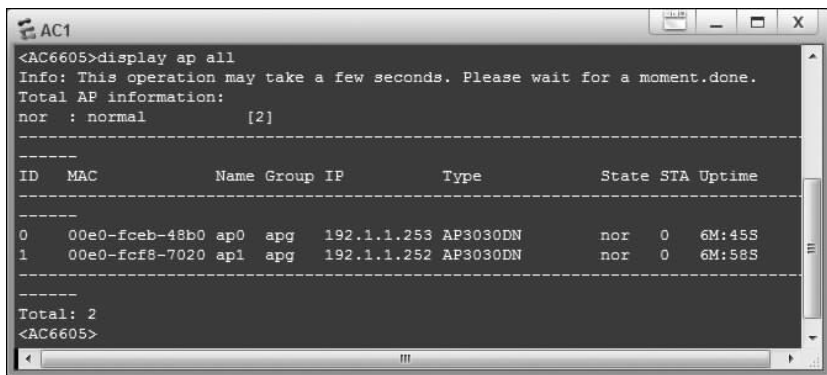


图 3.6 已经添加的 AP 的状态

经创建的安全模板和 SSID 模板。在 AP 的射频上引用 VAP 模板。AP 射频如图 3.7 所示，每一个 AP 有着两个射频。AP 射频引用的 VAP 模板如图 3.8 所示，VAP 模板用于确定 SSID、加密和鉴别机制。

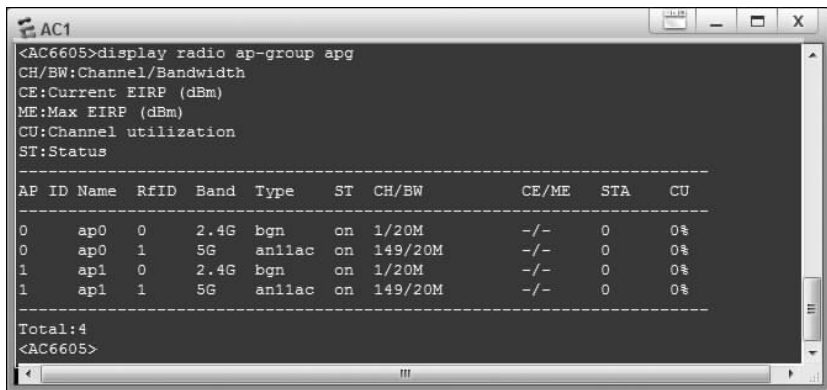


图 3.7 AP 射频

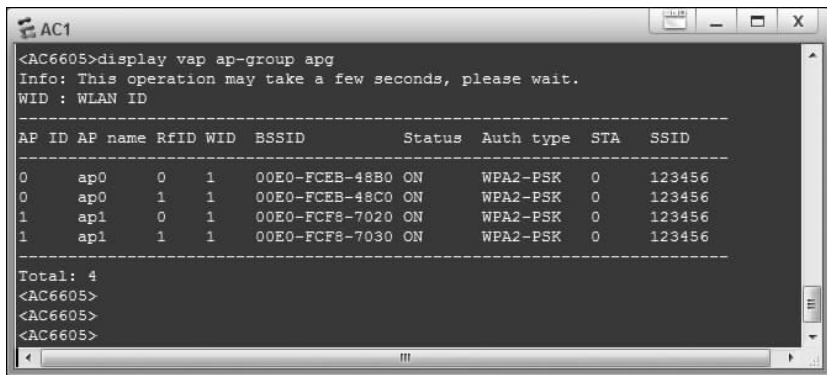


图 3.8 射频引用的 VAP 模板

(6) 完成 AC1 和交换机 LSW1 的配置过程后，AC1 将配置信息自动下传给各个 AP。

各个 AP 进入就绪状态,允许接入无线工作站。必须保证 STA1 和 STA2 位于 AP1 的有效通信范围内,STA3 和 STA4 位于 AP2 的有效通信范围内。双击 STA1,在弹出的 STA1 配置界面中选择“Vap 列表”选项卡,VAP 列表中显示允许接入的所有无线局域网,如图 3.9 所示。选中其中一个无线局域网,单击“连接”按钮,弹出“账户”对话框,正确输入密码后,完成连接过程。此时,STA1 自动获取 IP 地址和子网掩码,如图 3.10 所示。



图 3.9 STA1 完成连接过程

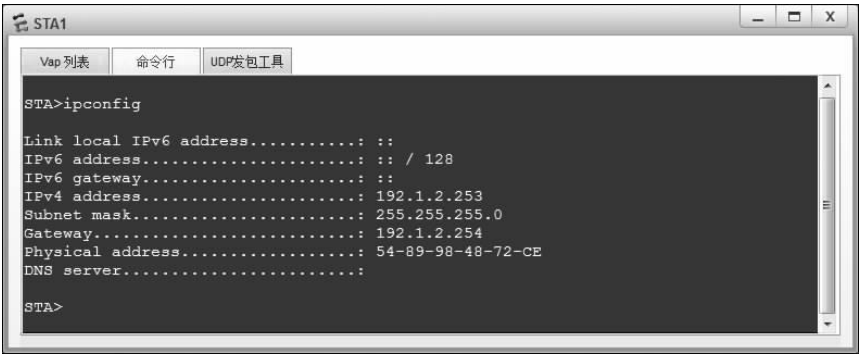


图 3.10 STA1 自动获取的 IP 地址和子网掩码

(7) 为各个终端配置 IP 地址和子网掩码,各个终端配置的 IP 地址必须与无线工作站自动获取的 IP 地址有相同的网络号。PC1 配置的 IP 地址和子网掩码如图 3.11 所示。



图 3.11 PC1 配置的 IP 地址和子网掩码

(8) 两个 AP 有相同的配置。图 3.12 是 STA3 完成连接过程后的界面。STA3 自动获取的 IP 地址和子网掩码如图 3.13 所示。



图 3.12 STA3 完成连接过程后的界面

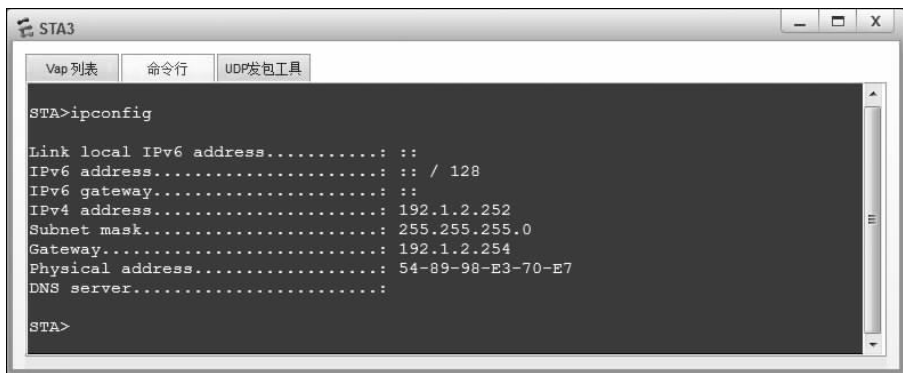


图 3.13 STA3 自动获取的 IP 地址和子网掩码

(9) 完成各个 STA 连接过程后的 eNSP 界面如图 3.14 所示。

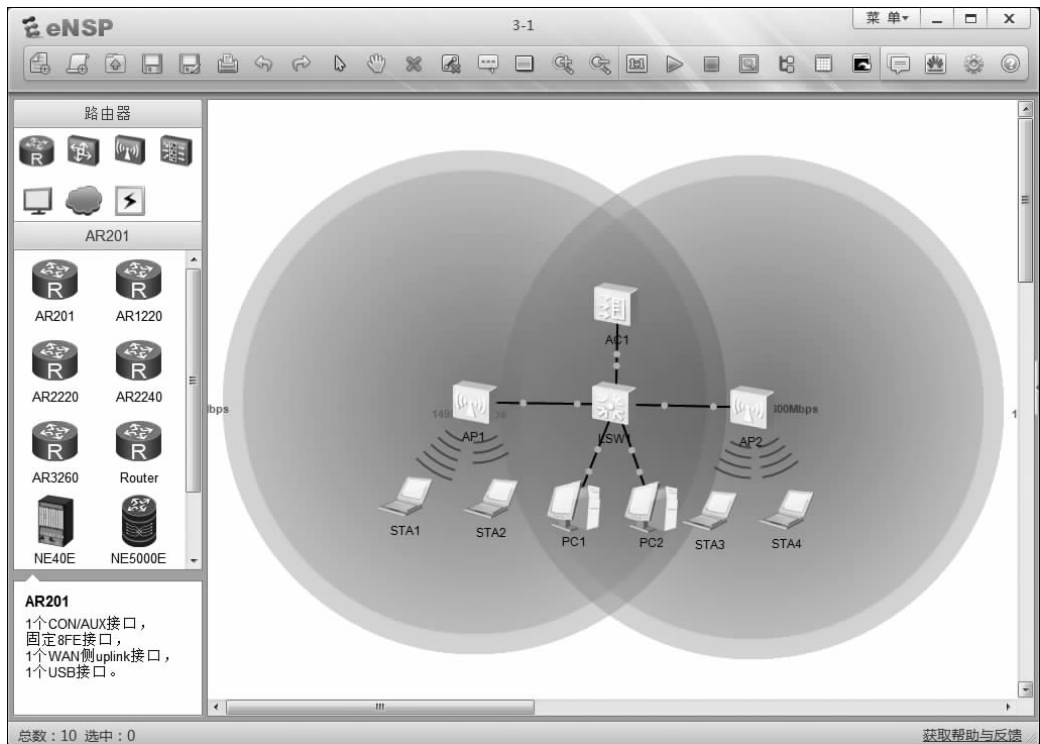


图 3.14 完成各个 STA 连接过程后的 eNSP 界面

(10) 在 AP1 的射频端口和以太网端口启动捕获报文功能。在 STA1 执行如图 3.15 所示的 ping 操作,启动 STA1 与 PC1 之间的通信过程。AP1 射频端口捕获的报文序列如图 3.16 所示,ICMP 报文最终封装成无线局域网 MAC 帧格式,无线局域网 MAC 帧中有 3 个 MAC 地址,分别是 AP1 的 MAC 地址(BSS Id)、STA1 的 MAC 地址(Source address)和 PC1 的 MAC 地址(Destination address)。AP1 以太网端口捕获的报文序列

如图 3.17 所示。由于 AP1 采用隧道转发方式,无线局域网 MAC 帧转换成以太网 MAC 帧后,该以太网 MAC 帧被封装成 CAPWAP 报文,该 CAPWAP 报文被封装成 UDP 报文,该 UDP 报文被封装成以 AP1 的 IP 地址为源 IP 地址、以 AC1 的 IP 地址为目的 IP 地址的 IP 分组,该 IP 分组最终被封装成以 AP1 的 MAC 地址为源 MAC 地址、以 AC1 的 MAC 地址为目的 MAC 地址的以太网 MAC 帧。

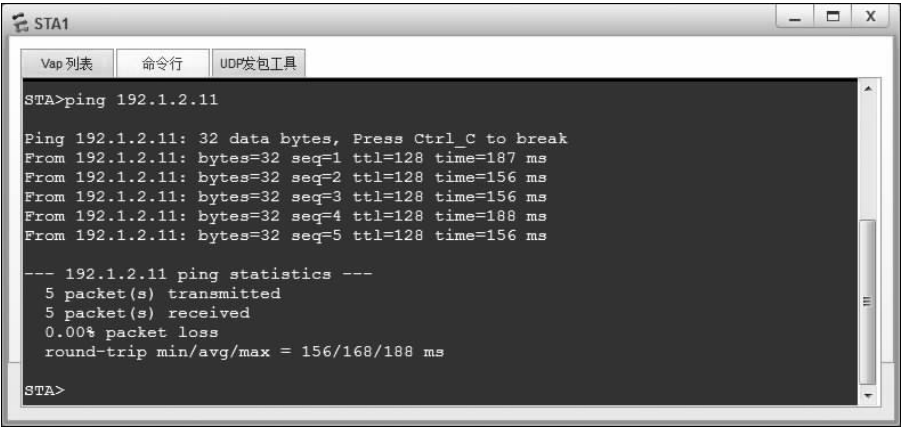


图 3.15 STA1 执行的 ping 操作

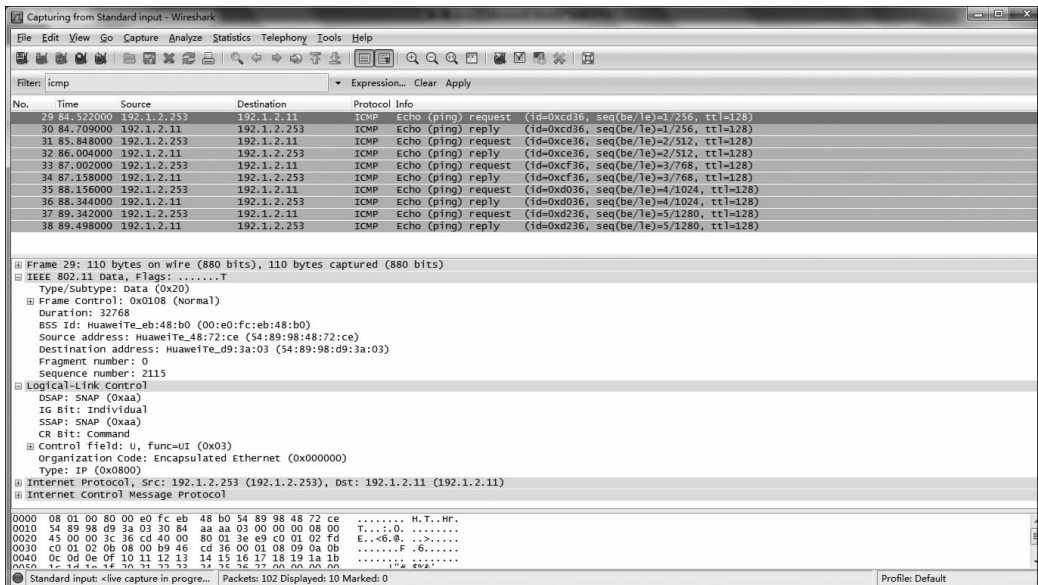


图 3.16 AP1 射频端口捕获的报文序列

(11) STA1 同样可以与属于同一个 ESS 的 STA3 相互通信。图 3.18 是 STA1 与 STA3 之间的相互通信过程。

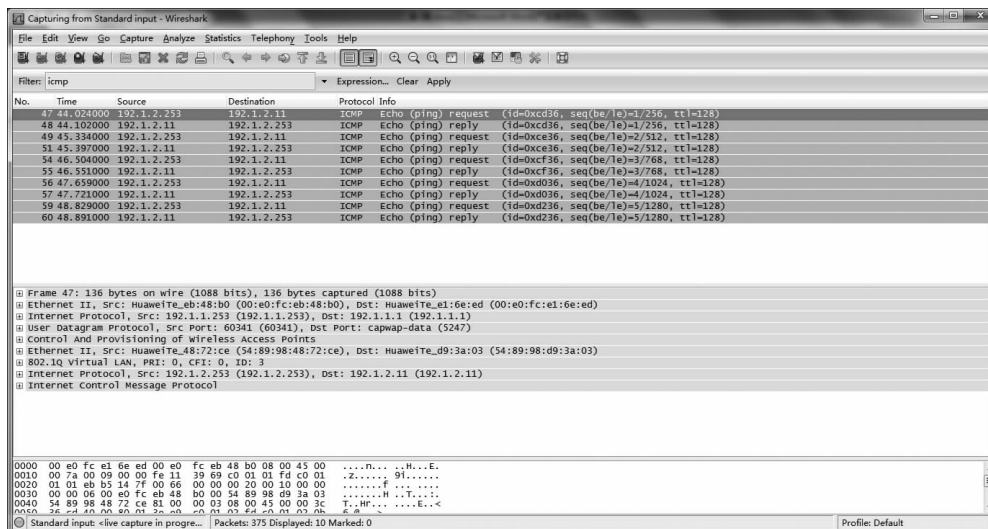


图 3.17 AP1 以太网端口捕获的报文序列

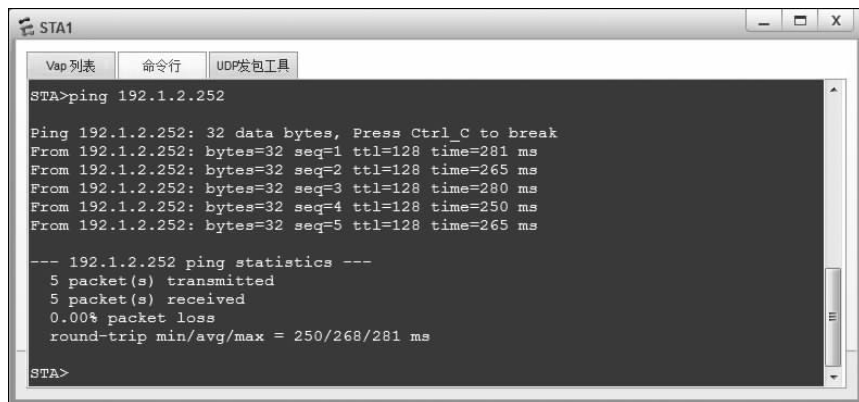


图 3.18 STA1 与 STA3 之间的相互通信过程

3.1.6 命令行接口配置过程

1. 交换机 LSW1 配置过程

```
<Huawei>system-view
[Huawei]undo info-center enable
[Huawei]vlan batch 2 3
[Huawei]interface GigabitEthernet0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port trunk pvid vlan 2
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 2 3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]quit
```

```

[Huawei]interface GigabitEthernet0/0/2
[Huawei-GigabitEthernet0/0/2]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/2]port trunk pvid vlan 2
[Huawei-GigabitEthernet0/0/2]port trunk allow-pass vlan 2 3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/2]quit
[Huawei]interface GigabitEthernet0/0/3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port link-type trunk
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port trunk pvid vlan 2
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]port trunk allow-pass vlan 2 3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/3]quit
[Huawei]interface GigabitEthernet0/0/4
[Huawei-GigabitEthernet0/0/4]port link-type access
[Huawei-GigabitEthernet0/0/4]port default vlan 3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/4]quit
[Huawei]interface GigabitEthernet0/0/5
[Huawei-GigabitEthernet0/0/5]port link-type access
[Huawei-GigabitEthernet0/0/5]port default vlan 3
[Huawei-GigabitEthernet0/0/5]quit
[Huawei]dhcp enable
[Huawei]interface vlanif 2
[Huawei-Vlanif2]ip address 192.1.1.254 24
[Huawei-Vlanif2]dhcp select interface
[Huawei-Vlanif2]quit
[Huawei]interface vlanif 3
[Huawei-Vlanif3]ip address 192.1.2.254 24
[Huawei-Vlanif3]dhcp select interface
[Huawei-Vlanif3]quit

```

2. 无线控制器 AC1 配置过程

```

<AC6605>system-view
[AC6605]undo info-center enable
[AC6605]vlan batch 2 3
[AC6605]interface GigabitEthernet0/0/1
[AC6605-GigabitEthernet0/0/1]port link-type trunk
[AC6605-GigabitEthernet0/0/1]port trunk pvid vlan 2
[AC6605-GigabitEthernet0/0/1]port trunk allow-pass vlan 2 3
[AC6605-GigabitEthernet0/0/1]quit
[AC6605]interface vlanif 2
[AC6605-Vlanif2]ip address 192.1.1.1 24
[AC6605-Vlanif2]quit
[AC6605]wlan
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit

```

```

[AC6605-wlan-view]regulatory-domain-profile name domain
[AC6605-wlan-regulate-domain-domain]country-code cn
[AC6605-wlan-regulate-domain-domain]quit
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg
[AC6605-wlan-ap-group-apg]regulatory-domain-profile domain
Warning: Modifying the country code will clear channel, power and antenna gain
configurations of the radio and reset the AP. Continue?[Y/N]:y
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit
[AC6605-wlan-view]quit
[AC6605]capwap source interface vlanif 2
[AC6605]wlan
[AC6605-wlan-view]ap auth-mode mac-auth
[AC6605-wlan-view]ap-id 0 ap-mac 00e0-fceb-48b0
[AC6605-wlan-ap-0]ap-name ap0
[AC6605-wlan-ap-0]ap-group apg
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will
clear channel, power and antenna gain configurations of the radio, Whether to
continue? [Y/N]:y
[AC6605-wlan-ap-0]quit
[AC6605-wlan-view]ap-id 1 ap-mac 00e0-fcf8-7020
[AC6605-wlan-ap-1]ap-name ap1
[AC6605-wlan-ap-1]ap-group apg
Warning: This operation may cause AP reset. If the country code changes, it will
clear channel, power and antenna gain configurations of the radio, Whether to
continue? [Y/N]:y
[AC6605-wlan-ap-1]quit
[AC6605-wlan-view]security-profile name security
[AC6605-wlan-sec-prof-security]security wpa2 psk pass-phrase Aa-12345678 aes
[AC6605-wlan-sec-prof-security]quit
[AC6605-wlan-view]ssid-profile name ssid
[AC6605-wlan-ssid-prof-ssid]ssid 123456
[AC6605-wlan-ssid-prof-ssid]quit
[AC6605-wlan-view]vap-profile name vap
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]forward-mode tunnel
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]service-vlan vlan-id 3
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]security-profile security
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]ssid-profile ssid
[AC6605-wlan-vap-prof-vap]quit
[AC6605-wlan-view]ap-group name apg
[AC6605-wlan-ap-group-apg]vap-profile vap wlan 1 radio 0
[AC6605-wlan-ap-group-apg]vap-profile vap wlan 1 radio 1
[AC6605-wlan-ap-group-apg]quit
[AC6605-wlan-view]quit

```

3. 命令列表

交换机和无线控制器配置过程中使用的命令及功能和参数说明如表 3.2 所示。

表 3.2 交换机和无线控制器配置过程中使用的命令及功能和参数说明

命令格式	功能和参数说明
port trunk pvid vlan <i>vlan-id</i>	指定共享端口的默认 VLAN 编号。参数 <i>vlan-id</i> 是默认 VLAN 编号
interface vlanif <i>vlan-id</i>	定义某个 VLAN 对应的 IP 接口,并进入 IP 接口视图。参数 <i>vlan-id</i> 是对应 VLAN 的编号
ip address <i>ip-address</i> { <i>mask</i> <i>mask-length</i> }	配置接口的 IP 地址和子网掩码。参数 <i>ip-address</i> 是 IP 地址,参数 <i>mask</i> 是子网掩码,参数 <i>mask-length</i> 是网络前缀长度,子网掩码和网络前缀长度二者选一
wlan	从系统视图进入 wlan 视图
ap-group name <i>group-name</i>	创建 AP 组,并进入 AP 组视图;若 AP 组已经存在,则直接进入 AP 组视图。参数 <i>group-name</i> 是 AP 组名称
regulatory-domain-profile name <i>profile-name</i>	创建域管理模板,并进入域管理模板视图;若域管理模板已经存在,则直接进入域管理模板视图。参数 <i>profile-name</i> 是域管理模板名称
country-code <i>country-code</i>	配置设备的国家码。参数 <i>country-code</i> 是国家码
regulatory-domain-profile <i>profile-name</i>	在指定 AP 组或 AP 中引用域管理模板。参数 <i>profile-name</i> 是域管理模板名称
capwap source interface vlanif <i>vlan-id</i>	指定 CAPWAP 隧道的源端接口。该源端接口是某个 VLAN 对应的 IP 接口。参数 <i>vlan-id</i> 是 VLAN 编号
ap auth-mode { <i>mac-auth</i> <i>sn-auth</i> <i>no-auth</i> }	指定 AP 鉴别模式: <i>mac-auth</i> 采用 MAC 地址鉴别模式, <i>sn-auth</i> 采用序列号鉴别模式, <i>no-auth</i> 不对 AP 进行鉴别
ap-id <i>ap-id</i> { ap-mac <i>ap-mac</i> ap-sn <i>ap-sn</i> ap-mac <i>ap-mac</i> ap-sn <i>ap-sn</i> }	添加实施统一配置的 AP。参数 <i>ap-id</i> 是 AP 编号。参数 <i>ap-mac</i> 是添加 AP 的 MAC 地址,参数 <i>ap-sn</i> 是添加 AP 的序列号。根据不同的 AP 鉴别模式,选择 MAC 地址或序列号
ap-name <i>ap-name</i>	配置 AP 名称。参数 <i>ap-name</i> 是 AP 名称
ap-group <i>ap-group</i>	指定 AP 加入的 AP 组。参数 <i>ap-group</i> 是 AP 组名
security-profile name <i>profile-name</i>	创建安全模板,并进入安全模板视图;若安全模板已经存在,则直接进入安全模板视图。参数 <i>profile-name</i> 是安全模板名称
security { <i>wpa</i> <i>wpa2</i> <i>wpa-wpa2</i> } psk { <i>hex</i> <i>pass-phrase</i> } <i>key-value</i> { <i>aes</i> <i>tkip</i> <i>aes-tkip</i> }	配置鉴别和加密机制。参数 <i>key-value</i> 是预共享密钥,预共享密钥以十六进制数(hex)或者 ASCII 码字符串(<i>pass-phrase</i>)的形式给出

续表

命令格式	功能和参数说明
ssid-profile name <i>profile-name</i>	创建 SSID 模板,并进入 SSID 模板视图;若 SSID 模板已经存在,则直接进入 SSID 模板视图。参数 <i>profile-name</i> 是 SSID 模板名称
ssid <i>ssid</i>	配置服务集标识符。参数 <i>ssid</i> 是服务集标识符
vap-profile name <i>profile-name</i>	创建 VAP 模板,并进入 VAP 模板视图。若 VAP 模板已经存在,则直接进入 VAP 模板视图。参数 <i>profile-name</i> 是 VAP 模板名称
forward-mode { tunnel direct-forward }	指定数据转发方式:隧道转发方式(tunnel)或者直接转发方式(direct-forward)
service-vlan vlan-id <i>vlan-id</i>	指定 VAP 的业务 VLAN,即用于转发数据的 VLAN。参数 <i>vlan-id</i> 是 VLAN 编号
security-profile <i>profile-name</i>	在指定 VAP 模板下引用安全模板。参数 <i>profile-name</i> 是安全模板名称
ssid-profile <i>profile-name</i>	在指定 VAP 模板下引用 SSID 模板。参数 <i>profile-name</i> 是 SSID 模板名称
vap-profile <i>profile-name</i> wlan <i>wlan-id</i> radio { <i>radio-id</i> all }	为射频引用 VAP 模板。参数 <i>profile-name</i> 是 VAP 模板名称;参数 <i>wlan-id</i> 是 VAP 模板编号,不同业务对应不同的 VAP 模板编号;参数 <i>radio-id</i> 是射频编号

3.2 AP-Repeater 实验

3.2.1 实验内容

AP-Repeater 模式如图 3.19 所示,终端 A 和终端 B 与 AP2 建立连接,AP2 与 AP1 之间建立无线信道,从而使得终端 A 和终端 B 可以与图 3.19 中的其他终端相互通信。AP1 和 AP2 都是瘦 AP,由 AC 完成对 AP1 和 AP2 的统一配置过程。交换机 S 作为 DHCP 服务器有两个作用:一是完成对 AP 的 IP 地址分配过程,二是完成对连接到 AP 的终端的 IP 地址配置过程。

3.2.2 实验目的

- (1) 验证 AC 配置过程。
- (2) 验证 AC 统一配置 AP 过程。
- (3) 验证 AP-Repeater 模式的工作过程。
- (4) 验证 AP2 与 AP1 之间的无线信道建立过程。
- (5) 验证不同基本服务集之间的通信过程。

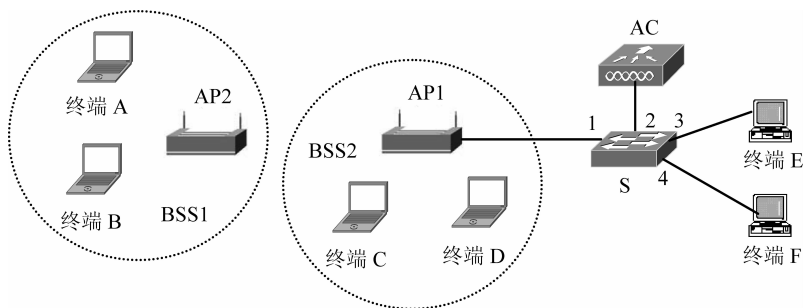


图 3.19 AP-Repeater 模式

3.2.3 实验原理

本实验基于 AP 和 AC 的无线分布式系统 (Wireless Distribution System, WDS) 功能实现。实现过程为：一是完成交换机 VLAN 配置过程, 保证 AP 与 AC 之间存在交换路径; 二是完成交换机 DHCP 服务器配置过程, 由交换机完成对 AP 和无线局域网终端的 IP 地址和子网掩码的分配过程; 三是将 AP1 和 AP2 添加到 AC 中, 以便 AC 对 AP 进行统一配置; 四是完成 WDS 配置过程, 成功建立 AP2 与 AP1 之间的 WDS 链路; 五是完成虚拟接入点 (Virtual Access Point, VAP) 配置过程, 使得无线局域网终端可以通过 VAP 与 AP 建立连接。

3.2.4 关键命令说明

1. 创建和配置 WDS 白名单模板命令

```
[AC6605-wlan-view]wds-whitelist-profile name wds-root
[AC6605-wlan-wds-whitelist-wds-root]peer-ap mac 00e0-fc0e-5db0
[AC6605-wlan-wds-whitelist-wds-root]quit
```

wds-whitelist-profile name wds-root 是 wlan 视图下使用的命令, 该命令的作用是创建名为 wds-root 的 WDS 白名单模板 (whitelist profile), 并进入 WDS 白名单模板视图。

peer-ap mac 00e0-fc0e-5db0 是 WDS 白名单模板视图下使用的命令, 该命令的作用是在 WDS 白名单模板中添加允许接入的邻居 AP 的 MAC 地址。

2. 创建和配置 WDS 模板命令

```
[AC6605-wlan-view]wds-profile name wds-root
[AC6605-wlan-wds-prof-wd-root]wds-name wds-net
[AC6605-wlan-wds-prof-wd-root]wds-mode root
[AC6605-wlan-wds-prof-wd-root]security-profile wds-sec
```

```
[AC6605-wlan-wds-prof-wd-root]vlan tagged 3
[AC6605-wlan-wds-prof-wd-root]quit
```

wds-profile name wds-root 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是创建名为 wds-root 的 WDS 模板(profile),并进入 WDS 模板视图。

wds-name wds-net 是 WDS 模板视图下使用的命令,该命令的作用是指定 wds-net 为 WDS 模板的网桥标识符。

wds-mode root 是 WDS 模板视图下使用的命令,该命令的作用是将 WDS 模板的网桥模式指定为 root。建立 AP 之间的 WDS 链路时,引用该 WDS 模板的网桥作为根结点。根结点可以接入其他模式的结点,如模式为 leaf 的结点。

security-profile wds-sec 是 WDS 模板视图下使用的命令,该命令的作用是在当前 WDS 模板中引用名为 wds-sec 的安全模板(security profile)。

vlan tagged 3 是 WDS 模板视图下使用的命令,该命令的作用是将 VLAN 3 以标记帧的方式加入 WDS 模板。

3. 引用 WDS 白名单模板命令

```
[AC6605-wlan-view]ap-group name root
[AC6605-wlan-ap-group-root]radio 1
[AC6605-wlan-group-radio-root/1]wds-whitelist-profile wds-root
[AC6605-wlan-group-radio-root/1]quit
[AC6605-wlan-ap-group-root]quit
```

ap-group name root 是 wlan 视图下使用的命令,该命令的作用是进入 AP 组视图。

radio 1 是 AP 组视图下使用的命令,该命令的作用是进入射频视图。1 是射频编号。

wds-whitelist-profile wds-root 是射频视图下使用的命令,该命令的作用是在当前射频下引用名为 wds-root 的 WDS 白名单模板。通常作为根结点的 AP 需要引用 WDS 白名单模板。一旦在某个 AP 的射频下引用了 WDS 白名单模板,只有 MAC 地址列在 WDS 白名单模板中的邻居 AP 才能与该 AP 建立 WDS 链路。

4. 引用 WDS 模板命令

```
[AC6605-wlan-view]ap-group name root
[AC6605-wlan-ap-group-root]wds-profile wds-root radio 1
[AC6605-wlan-ap-group-root]quit
```

wds-profile wds-root radio 1 是 AP 组视图下使用的命令,该命令的作用是在指定 AP 组(这里是名为 root 的 AP 组)的射频 1 中引用名为 wds-root 的 WDS 模板。1 是射频编号。

3.2.5 实验步骤

(1) 启动 eNSP,按照图 3.19 所示的网络拓扑结构放置和连接设备。完成设备放置和连接后的 eNSP 界面如图 3.20 所示。启动所有设备。

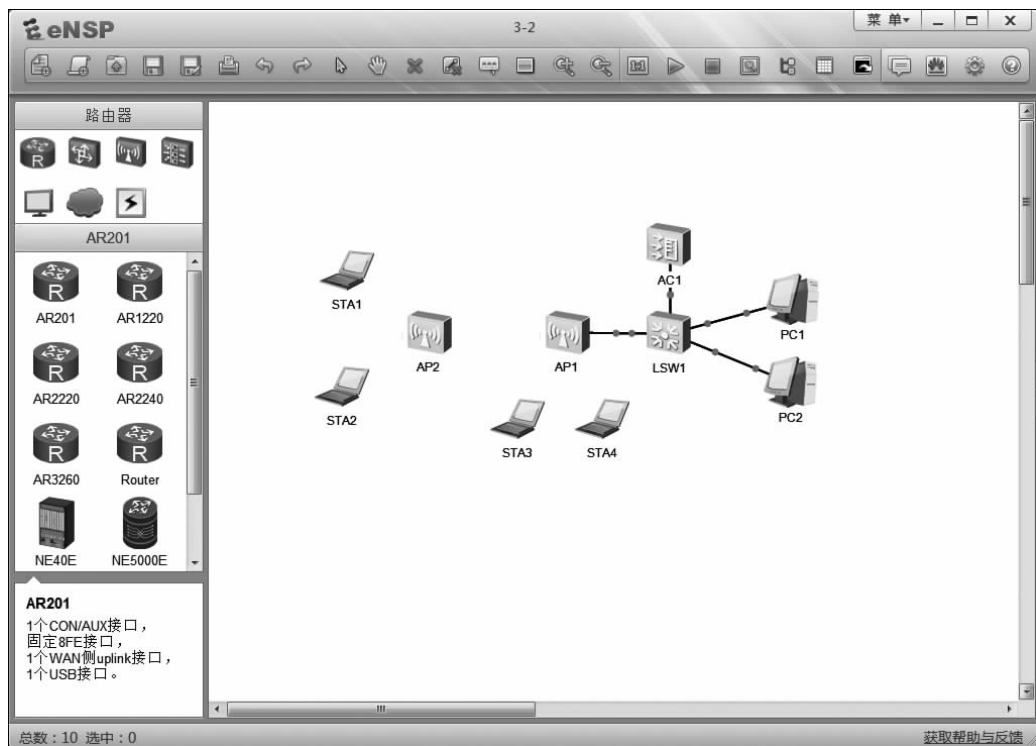


图 3.20 完成设备放置和连接后的 eNSP 界面

(2) 在交换机 LSW1 中创建 VLAN 2 和 VLAN 3,并为各个 VLAN 分配端口。交换机 LSW1 中各个 VLAN 的端口组成如图 3.21 所示。在 AC1 中创建 VLAN 2 和 VLAN 3,AC1 连接交换机 LSW1 的端口的 VLAN 特性与 LSW1 的端口 GE0/0/2 相同。

(3) 完成交换机 LSW1 VLAN 2 和 VLAN 3 对应的 IP 接口以及 DHCP 服务器的配置过程。

(4) 在 AC1 中配置 AP 鉴别方式,将 AP1 和 AP2 添加到 AC1 中。创建 AP 组 root 和 leaf,分别将 AP1 和 AP2 添加到 AP 组 root 和 leaf 中。为了获得 AP1 的 MAC 地址,选中 AP1 并右击,在弹出的快捷菜单中选择“设置”命令,在弹出的 AP1 配置界面中选择“配置”选项卡,如图 3.22 所示。将 AP1 和 AP2 添加到 AC1 中后,可以通过显示所有 AP 命令检查已经添加的 AP 的状态,如图 3.23 所示。

(5) 完成 WDS 白名单模板配置过程,将 AP2 的 MAC 地址添加到 WDS 白名单模板中,完成 WDS 安全模板配置过程,完成 WDS 模板配置过程。在 AP1 射频 1 下引用 WDS