

湖南大学

HUNAN UNIVERSITY



小组成员：计科 1802 谢正宇 张继伟

实验 006 eNSP DHCP 配置

一、实验目的

107、109 教室设计有 20 个计算机网口，可以满足 20 台计算机上网需求。

为 107 109 教室选择合适的网络设备（华为路由或者交换机），使得两个房间的终端能自动获得 IP 地址，并能联通。

二、实验描述及组网图：

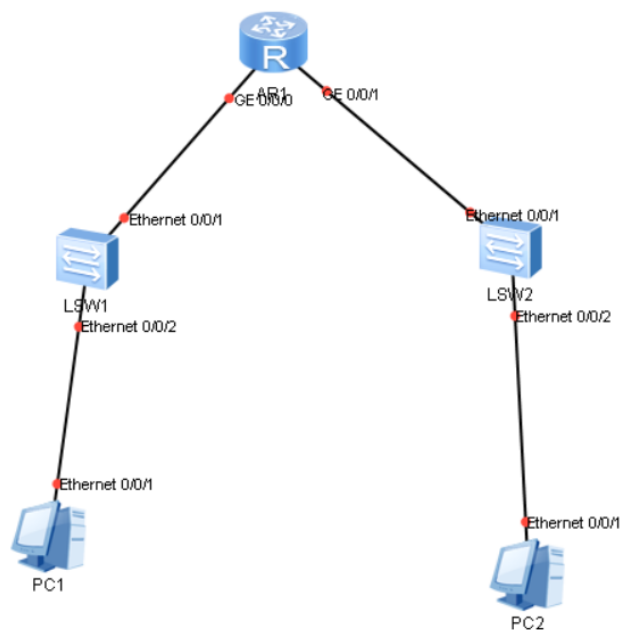
参考《HCNA 网络技术实验指南 1-422 页》 348 页 12.1。

三、实验步骤

- 1、完成网络搭建 设置和运行
- 2、验证自动获取 ip 情况和联通性
- 3、通过抓包工具抓取 DHCP 过程包。

四、实验过程

首先，按照实验指导书的内容，搭建网络拓扑图：



然后启动设备



网络设计思路

本实验将路由器 R1 模拟成为教室的 DHCP Server,107 和 109 下的 PC 通过 DHCP 的方式自动配置 IP 地址。网络管理员配置客户端 PC 通过接口地址池的方式自动获取 IP 地址。本实验将路由器 R1 模拟成为教室的 DHCP Server,该教室 107 和 109 下的 PC 通过 DHCP 的方式自动配置 IP 地址。网络管理员配置客户端 PC 通过接口地址池的方式自动获取 IP 地址。

网络设计情况

设备	接口	IP地址	子网掩码	默认网关
R1	GE 0/0/0	192.168.1.254	255.255.255.0	N/A
	GE 0/0/1	192.168.2.254	255.255.255.0	N/A
PC-1	Ethernet0/0/1	DHCP获取	DHCP获取	DHCP获取
PC-2	Ethernet0/0/1	DHCP获取	DHCP获取	DHCP获取v

sys

1.首先对链路接口进行设置:

```
interface GigabitEthernet 0/0/0
ip address 192.168.1.254 24
```

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/0
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]ip address 192.168.1.254 24
Apr 29 2021 18:52:10-08:00 Huawei %*O1IFNET/4/LINK_STATE(1)[2]:The line protocol
IP on the interface GigabitEthernet0/0/0 has entered the UP state.
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]
```

```
interface GigabitEthernet 0/0/1
ip address 192.168.2.254 24
```

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]interface GigabitEthernet 0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]ip address 192.168.2.254 24
Apr 29 2021 18:52:39-08:00 Huawei %*O1IFNET/4/LINK_STATE(1)[3]:The line protocol
IP on the interface GigabitEthernet0/0/1 has entered the UP state.
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]
```

2.基于接口配置 DHCP Server 功能

在 R1 上开启 DHCP 功能

```
dhcp enable
```

```
<Huawei>sys
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[Huawei]dhcp enable
Info: The operation may take a few seconds. Please wait for a moment.done.
[Huawei]
```

在 R1 的 GE 0/0/0 和 GE 0/0/1 接口上开启 DHCP 服务功能,指定从接口地址池分配地址

```
interface GigabitEthernet 0/0/0
dhcp select interface
interface GigabitEthernet 0/0/1
dhcp select interface
```

```
[Huawei]interface GigabitEthernet 0/0/0
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]dhcp select interface
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]interface GigabitEthernet 0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]dhcp select interface
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]|
```

接口地址池可动态分配 IP 地址，范围就是接口的 IP 地址所在网段，且只在此接口下有效。当 DHCP 服务器接收到 DHCP 客户端的请求报文后，DHCP 服务器将会使用该接口的地址网段给客户端分配地址。

3.配置基于接口的 DHCP Server 租期/DNS 服务器地址

将 R1 的 GE0/0/0 接口上，设置 IP 地址的租用有效期限为 2 天。GE 0/0/1 接口使用默认值 1 天。超过租期后，该地址会重新分配。

dhcp server lease day 2

配置 GE 0/0/0 接口地址池中不参与自动分配的 IP 地址范围为 192.168.1.1 到 192.168.1.10。

dhcp server excluded-ip-address 192.168.1.1 192.168.1.10

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]interface GigabitEthernet 0/0/0
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]dhcp server lease day 2
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]dhcp server excluded-ip-address 192.168.1.1 192.168.1.10
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]|
```

GE 0/0/1 接口没有配置该命令，因此可分配的 IP 地址范围为 192.168.2.1~192.168.2.253（不包括本地接口地址）

在 GE 0/0/1 接口上指导接口地址池下的 DNS 服务器，为 PC-2 自动分配 DNS 服务器地址为 8.8.8.8

dhcp server dns-list 8.8.8.8

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0]interface GigabitEthernet 0/0/1
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]dhcp server dns-list 8.8.8.8
[Huawei-GigabitEthernet0/0/1]|
```

4.配置 DHCP 客户端

启用 PC-1 DHCP

基础配置	命令行	组播	UDP发包工具	串口
主机名: <input type="text" value="PC-1"/>				
MAC 地址: <input type="text" value="54-89-98-2E-33-02"/>				
IPv4 配置				
<input type="radio"/> 静态 <input checked="" type="radio"/> DHCP <input checked="" type="checkbox"/> 自动获取 DNS 服务器地址				
IP 地址: <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>		DNS1: <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>		
子网掩码: <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>		DNS2: <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>		
网关: <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>				
IPv6 配置				
<input checked="" type="radio"/> 静态 <input type="radio"/> DHCPv6				
IPv6 地址: <input type="text" value="::"/>				
前缀长度: <input type="text" value="128"/>				
IPv6 网关: <input type="text" value="::"/>				
<input type="button" value="应用"/>				

在 PC-1 命令行界面输入 `ipconfig` 查看分配结果:

```
PC>ipconfig

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fee6:ed3
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 0.0.0.0
Subnet mask.....: 0.0.0.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-E6-0E-D3
DNS server.....:

PC>ipconfig

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fee6:ed3
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.1.253
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 192.168.1.254
Physical address.....: 54-89-98-E6-0E-D3
DNS server.....:
```

通过观察发现 PC-1 已经通过 DHCP Server 获取到一个 IPv4 地址 192.168.1.253,网关地址为路由器的接口地址 192.168.1.254。

`ping 192.168.1.254`

```
PC>ping 192.168.2.254

Ping 192.168.2.254: 32 data bytes, Press Ctrl_C to break
From 192.168.2.254: bytes=32 seq=1 ttl=255 time=63 ms
From 192.168.2.254: bytes=32 seq=2 ttl=255 time=46 ms
From 192.168.2.254: bytes=32 seq=3 ttl=255 time=32 ms
From 192.168.2.254: bytes=32 seq=4 ttl=255 time=47 ms
From 192.168.2.254: bytes=32 seq=5 ttl=255 time=46 ms

--- 192.168.2.254 ping statistics ---
 5 packet(s) transmitted
 5 packet(s) received
 0.00% packet loss
 round-trip min/avg/max = 32/46/63 ms
```

可以看到可以 ping 通

接下来开始抓包，由于 PC 已经分配了 ip，所以首先

执行 `ipconfig /release`

```
PC>ipconfig /release

IP Configuration

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fee6:ed3
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 0.0.0.0
Subnet mask.....: 0.0.0.0
Gateway.....: 0.0.0.0
Physical address.....: 54-89-98-E6-0E-D3
DNS server.....:
```

然后点击开始抓包，然后
执行 `ipconfig /renew`

```
PC>ipconfig /renew

IP Configuration

Link local IPv6 address.....: fe80::5689:98ff:fee6:ed3
IPv6 address.....: :: / 128
IPv6 gateway.....: ::
IPv4 address.....: 192.168.1.253
Subnet mask.....: 255.255.255.0
Gateway.....: 192.168.1.254
Physical address.....: 54-89-98-E6-0E-D3
DNS server.....:
```

最后停止抓包。



No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
14	28.532000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	410	DHCP Discover - Transaction ID 0x5abd
15	28.563000	192.168.1.254	192.168.1.253	DHCP	342	DHCP Offer - Transaction ID 0x5abd
17	30.532000	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	410	DHCP Request - Transaction ID 0x5abd
18	30.563000	192.168.1.254	192.168.1.253	DHCP	342	DHCP ACK - Transaction ID 0x5abd

抓包查看分配过程：

图中的 DHCP 包即为分配过程。

过程分为四个阶段：

发现阶段（DHCP 客户端在网络中广播发送 DHCP DISCOVER 请求报文，发现 DHCP 服务器，请求 IP 地址租约）。

提供阶段（DHCP 服务器通过 DHCP OFFER 报文向 DHCP 客户端提供 IP 地址预分配）

选择（请求）阶段（DHCP 客户端通过 DHCP REQUEST 报文确认选择第一个 DHCP 服务器为它提供 IP 地址自动分配服务）

确认阶段（被选择的 DHCP 服务器通过 DHCP ACK 报文把在 DHCP OFFER 报文中准备的 IP 地址租约给对应 DHCP 客户端）

DHCP OFFER 可以是广播，也可以是单播，是什么报文由客户端决定的，客户端向服务

器发送 DISCOVER 报文，报文中包括一个 BOOTP FLAGS 位，DHCP 服务器的回应报文跟 bootp flags 字段的值有关，当 BOOTPFLAG 为 0x8000 时，是广播的方式；当 bootp flags 为 0x0000 时，是单播的方式。

单播特点：一个单个的发送者和一个接受者之间通过网络进行的通信。

- 1、服务器及时响应客户机的请求
- 2、服务器针对每个客户不同的请求发送不同的数据，容易实现个性化服务。

广播特点：主机之间“一对所有”的通讯模式，网络对其中每一台主机发出的信号都进行无条件复制并转发，所有主机都可以接收到所有信息（不管你是否需要）。

- 1、网络设备简单，维护简单，布网成本低廉。
- 2、由于服务器不用向每个客户机单独发送数据，所以服务器流量负载极低。

五、实验心得

通过本次实验了解了 dhcp 协议的功能和相关过程。DHCP（动态主机配置协议）是一个局域网的网络协议。指的是由服务器控制一段 IP 地址范围，客户机登录服务器时就可以自动获得服务器分配的 IP 地址和子网掩码。默认情况下，DHCP 作为 Windows Server 的一个服务组件不会被系统自动安装，还需要管理员手动安装并进行必要的配置。DHCP 通常被应用在大型的局域网络环境中，主要作用是集中的管理、分配 IP 地址，使网络环境中的主机动态的获得 IP 地址、Gateway 地址、DNS 服务器地址等信息，并能够提升地址的使用率。DHCP 协议采用客户端/服务器模型，主机地址的动态分配任务由网络主机驱动。当 DHCP 服务器接收到来自网络主机申请地址的信息时，才会向网络主机发送相关的地址配置等信息，以实现网络主机地址信息的动态配置。

DHCP 具有以下功能：

1. 保证任何 IP 地址在同一时刻只能由一台 DHCP 客户机所使用。
2. DHCP 应当可以给用户分配永久固定的 IP 地址。
3. DHCP 应当可以同用其他方法获得 IP 地址的主机共存（如手工配置 IP 地址的主机）。
4. DHCP 服务器应当向现有的 BOOTP 客户端提供服务。

并且通过抓包我了解到了 dhcp 动态分配 IP 的过程：

第一步：Client 端在局域网内发起一个 DHCP Discover 包，目的是想发现能够给它提供 IP 的 DHCP Server。

第二步：可用的 DHCP Server 接收到 Discover 包之后，通过发送 DHCP Offer 包给予 Client 端应答，意在告诉 Client 端它可以提供 IP 地址。

第三步：Client 端接收到 Offer 包之后，发送 DHCP Request 包请求分配 IP。

第四步：DHCP Server 发送 ACK 数据包，确认信息。

其实本次实验并不困难。