

实验五：通过 DHCP 管理园区网 IP 地址

一、实验简介

构建园区网，通过 DHCP 服务器为全网的用户主机提供 IP 地址。

二、实验目的

- 1、理解 DHCP 的工作原理；
- 2、掌握 DHCP 服务器的创建和配置方法；
- 3、掌握将 VirtualBox 虚拟机引入 eNSP 的方法；
- 4、理解 DHCP 中继的工作原理；
- 5、掌握园区网内通过 DHCP 服务器给用户主机分配 IP 地址的方法。

三、实验学时

2 学时

四、实验类型

综合型

五、实验需求

1、硬件

每人一台计算机。

2、软件

计算机安装 Windows 10 操作系统、eNSP 网络仿真软件、VirtualBox 虚拟化软件

3、网络

DHCP 虚拟机需要在线安装 DHCP 服务。

4、工具

无

六、实验拓扑

本实验的网络拓扑如图 5-1 所示。其中，R1~R3 是路由器，RS-1~RS-5 是路由交换机，SW-1~SW-4 是二层交换机，Host-1~Host-8 是用户主机。



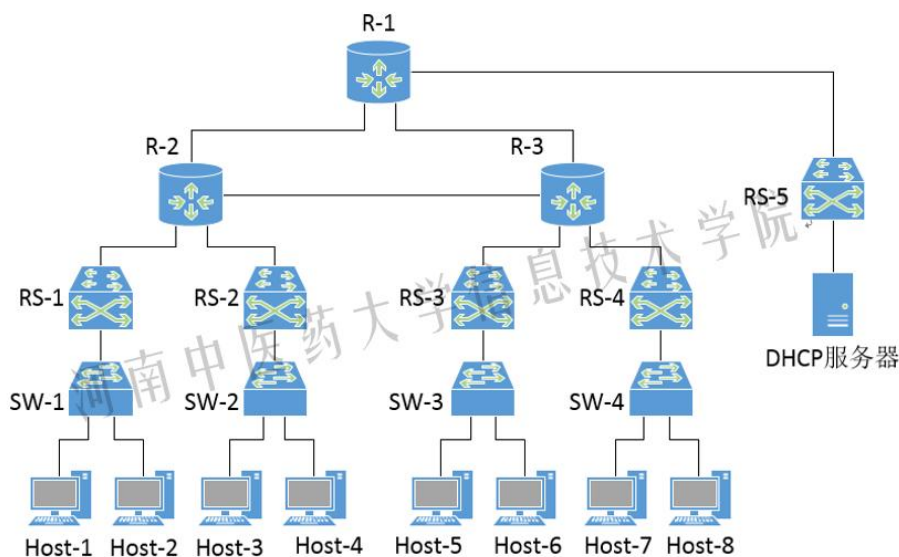


图 5-1 网络拓扑

七、实验步骤

1、设计全网 IP 地址

(1) 所有用户主机的 IP 地址格式为 192.A.*.*，其中 A 为学生本人学号后 2 位，*表示该值由学生自定。各用户主机分属于不同 VLAN，其 IP 地址应属于不同的网段；（注意：用户主机的 IP 地址通过 DHCP 自动获取）

(2) 各路由器互连接口的地址格式为 10.A.*.*，其中 A 为学生本人学号后 2 位，*表示该值由学生自定；

(3) DHCP 服务器配置为静态 IP 地址，格式为 172.30.A.A/24，其中 A 为学生本人学号后 2 位。

(4) 默认网关地址，由本网段最后一个可用单播地址表示

2、在 eNSP 中部署并实现园区网通信

根据网络拓扑，在 eNSP 中部署园区网，完成各网络设备的配置，实现全网通信。

【注意】：此处暂不配置 DHCP 相关服务，可先给各主机配置静态 IP 地址，用以测试网络连通性，进而判断园区网配置是否正确。

具体操作参考二维码 5-1

3、创建并配置 DHCP 服务器

在 VirtualBox 中创建虚拟机（安装 CentOS 8 操作系统），在线安装 DHCP 服务，根据本实验的 IP 地址规划，对 DHCP 服务器进行配置。

具体操作参考二维码 5-2



二维码 5-1 构建园区网



二维码 5-2 创建 DHCP 服务器



二维码 5-3 实现 DHCP 服务

4、在园区网中实现 DHCP 服务（40 分）

- (1) 在 eNSP 的园区网中引入 DHCP 服务器。
 - (2) 由于 DHCP 服务器与用户主机不在同一网络（网段）中，因此需要在园区网中配置 DHCP 中继服务（通常配置在各 VLAN 的默认网关设备上）；
 - (3) 删除（如果有的话）用户主机上原来配置的静态 IP 地址，设置用户主机通过 DHCP 方式获取 IP 地址。
 - (4) 测试各主机是否获取了正确的 IP 地址。
- 具体操作参考二维码 5-3。

八、思考与讨论

1. DHCP 报文有哪几种？分别有什么作用？
2. 假设 DHCP 客户端和服务端在同一网络内（即同一广播域内），在客户端从服务器获取 IP 地址的过程中，从客户端发出的 DHCP 报文叫什么名字？从服务器发出的 DHCP 报文叫什么名字？
3. 假设 DHCP 客户端 A 和 DHCP 服务器在同一网络内（即同一广播域内），服务器收到客户端 A 发出的 DHCP Discover 报文后，会返回什么报文？该报文是单播报文还是广播报文？服务器如何知道要将该报文返回给客户端 A？或者说，客户端 A 收到服务器返回的报文后，如何知道该报文是给自己的？通过抓包来分析。
4. 什么是 DHCP 服务器的作用域？
5. 假设 DHCP 客户端 A 和 DHCP 服务器 B 在同一网络内（即同一广播域内），从客户端 A 发出的 DHCP Discover 报文中，首部里的源 IP、目的 IP、源 MAC、目的 MAC 分别是什么？服务器 B 如何能收到该报文？收到该报文后，如何判断该报文是给自己（服务器 B）的？

6. DHCP 客户端从服务器获取 IP 地址的过程中,当客户端第 1 次收到从服务器返回的 DHCP Offer 报文后,已经知道服务器提供给自己的 IP 地址了,为何不直接使用该 IP 地址,并结束获取 IP 地址的过程,反而是再次发出 Request 报文?
7. 什么是 DHCP 的租用期?在使用 DHCP 服务时,租用期起到什么作用?
8. 为什么说“DHCP 是局域网协议”?
9. 假设 DHCP 客户端和 DHCP 服务器不在同一网络内,从客户端发出的 DHCP 报文是如何到达服务器的?
10. 假设 DHCP 客户端和 DHCP 服务器不在同一网络内,从客户端发出的 DHCP 报文是如何到达 DHCP 中继的?客户端需要知道 DHCP 中继的 IP 地址和 MAC 地址吗?
11. DHCP 中继应该配置在何处?为什么?
12. 园区网内的用户主机分属于多个 VLAN,通过 DHCP 服务器获取 IP 地址。每个 VLAN 的 IP 地址都属于不同的网段,并且 DHCP 服务器与用户主机不在同一个网络(即广播域)内。问,假设 VLAN 10 中的某客户端发出了 DHCP Discover 报文,并通过 DHCP 中继转发到了 DHCP 服务器。服务器收到该 Discover 报文后,在分配 IP 地址时,如何知道要在 VLAN 10 对应的地址池作用域中选择 1 个 IP 地址分配出去,而不是从其他 VLAN 对应的地址池中分配 IP 地址?
13. 假设 DHCP 客户端和 DHCP 服务器不在同一网络内,从客户端发出的 DHCP 报文中,首部里的源 IP、目的 IP、源 MAC、目的 MAC 分别是什么?DHCP 中继收到该报文,在向 DHCP 服务器转发时,转发出的 DHCP 报文首部里的源 IP、目的 IP、源 MAC、目的 MAC 分别是什么?
14. 为什么从 DHCP 中继转发给 DHCP 服务器的报文(例如 Discover 报文),是单播报文,而不是广播报文?
15. 假设 DHCP 客户端和 DHCP 服务器不在同一网络内,在客户端获取 IP 地址的过程中,从服务器发出的 DHCP Offer 报文,其首部里的源 IP、目的 IP、源 MAC、目的 MAC 分别是什么?

九、实验考核(即形成性考核中的“实验实训”考核项目)

1. 学生在老师指定的时间内完成实验,并且当面提交老师检查,回答教师提出的问题。
2. 教师根据学生完成实验情况以及回答问题情况,给本次实验打分。

