

实验三：构建园区网（静态路由）

一、实验简介

使用路由器、路由交换机、交换机（二层）构建园区网，全网配置静态路由，并实现全网互通。

二、实验目的

- 1、理解路由器的工作原理；
- 2、掌握静态路由的配置方式；
- 3、掌握使用路由器构建园区网的方法。

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

实验本身内容不需要访问互联网。

- 4、工具

无

六、实验拓扑

本实验的网络拓扑如图 3-1 所示。其中，R1~R3 是路由器，RS-1~RS-4 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。



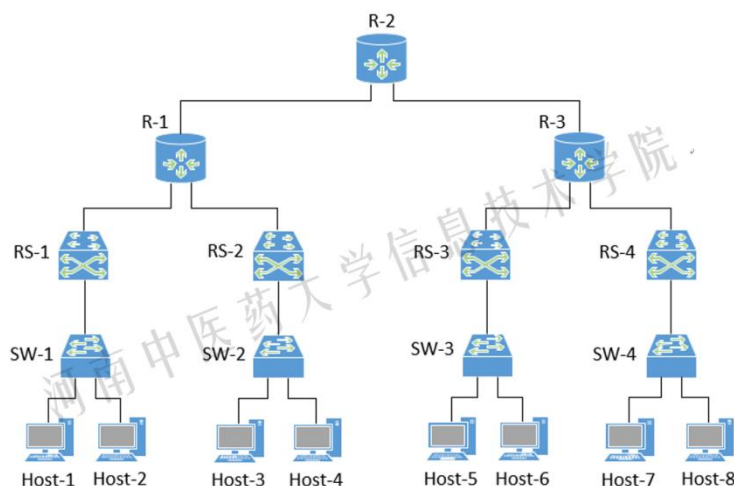


图 3-1 网络拓扑

七、实验任务及要求

1、任务 1：完成网络部署

根据图 3-1，在 eNSP 中部署整个网络。其中路由器选择 Router，路由交换机选择 S5700，二层交换机选择 S3700。

2、任务 2：设计全网 IP 地址

- (1) Host-1~Host-8 分别属于不同 VLAN，具体自定；
- (2) 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，但属于不同 VLAN 的主机，其 IP 地址应属于不同的网段；
- (3) 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；
- (4) 默认网关地址，由本网段最后一个可用单播地址表示。

3、任务 3：实现全网各主机之间的互访

配置全网路由器、路由交换机、交换机，使得处于不同 VLAN 的主机之间可以互相访问（使用 ping 命令）。采用静态路由。

八、实验步骤

1、在 eNSP 中部署网络

具体操作略

2、配置各主机 IP 地址

根据自己的规划进行配置，具体操作略。

3、配置二层交换机

采用基于接口创建 VLAN 的方法，分别在交换机 SW-1~SW-4 上创建 VLAN，并配置相关的接口；

具体操作参考二维码 3-1。



二维码 3-1 配置交换机

4、配置路由交换机并测试通信

根据实验规划，分别对路由交换机 RS-1~RS-4 进行配置，实现下联各 VLAN 之间互通，并且使用 Ping 命令测试 VLAN 之间的通信结果。主要包括

- (1) 配置与二层交换机互连的接口；
- (2) 创建 VLAN，并配置三层路由接口作为各 VLAN 所在网段的默认网关；

- (3) 配置与路由器连接的接口；

- (4) 配置静态路由；

- (5) 测试此时的通信效果；

具体操作参考二维码 3-2 或教材项目五任务三。



二维码 3-2 配置路由交换机

5、配置路由器并测试通信

根据实验规划，分别对路由器 R-1~R-3 进行配置，并且使用 Ping 命令测试 VLAN 之间的通信结果。主要包括

- (1) 配置与三层交换机互连的接口；

- (2) 配置与其他路由器连接的接口；

- (3) 配置静态路由；

- (4) 测试此时的通信效果；



二维码 3-3 配置路由器



具体操作参考二维码 3-3 或教材项目五任务四。

九、思考与讨论

1. 全网已经配置完毕 (假设没有配置错误), 执行 Host-1 ping Host-8 命令, 请问在拓扑中哪些位置, 有可能抓取到 ARP 请求报文? 说明每个 ARP 请求报文是由谁发出的, 其请求内容是什么。
2. RS-1 中, 最少需要配置几条静态路由 (包括默认路由)? R-1 呢? R-2 呢?
3. 执行 Host-1 ping Host-8, Host-1 发出的 ICMP 报文到达 RS-1 时, 是否携带 VLAN 标记? 从 RS-1 发出时呢? 说明其原因。
4. 执行 Host-1 ping Host-8, Host-1 发出的 ICMP 报文到达 R-1 时, 是否携带 VLAN 标记? 从 R-1 发出时呢? 说明其原因。
5. 执行 Host-1 ping Host-8, Host-1 发出的 ICMP 报文到达 R-1 时, R-1 根据自己的路由表进行转发, 尝试在 R-1 的路由表中找到转发所依据的具体路由记录, 并描述该记录的内容含义。
6. 执行 Host-1 ping Host-8, Host-1 发出的 ICMP 报文首部中的 IP 地址、MAC 地址、VLAN 标记分别是什么? 每经过一个网络设备 (例如 SW-1、RS-1 等), 报文首部中的 IP 地址、MAC 地址、VLAN 标记是否有变化? 说明每一个变化的原因。
7. 执行 Host-1 ping Host-5 时, 在 SW-1——RS-1 处抓包, 分析以下 3 中情况下, 抓取 ARP 报文和 ICMP 报文的结果。
 - 全网配置正常;
 - Host-1 没有配置默认网关地址, 网络中其他所有配置正常;
 - Host-1 配置了错误的默认网关地址, 网络中其他所有配置正常;
8. 假设 RS-4 中没有配置到达 Host-1 所在网络的路由记录, 则执行 Host-1 ping Host-8 时, 结果是不通。试分析, 在通信过程中, 报文在传送到哪个具体环节出现了问题。

十、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。

