

《网络运维管理》—— 实验指导书

实验二：园区网设备的集中管理

一、实验简介

在实验一的基础上，添加一台管理机，分别通过 Telnet 方式和 SSH 方式实现对园区网网络设备（本实验指路由器、三层交换机）的远程登录管理。

二、实验目的

- 1、掌握通过 Telnet 远程登录网络设备的方法；
- 2、掌握通过 SSH 远程登录网络设备的方法；

三、实验理论

- 1、Telnet 协议
- 2、SSH 协议

四、实验规划

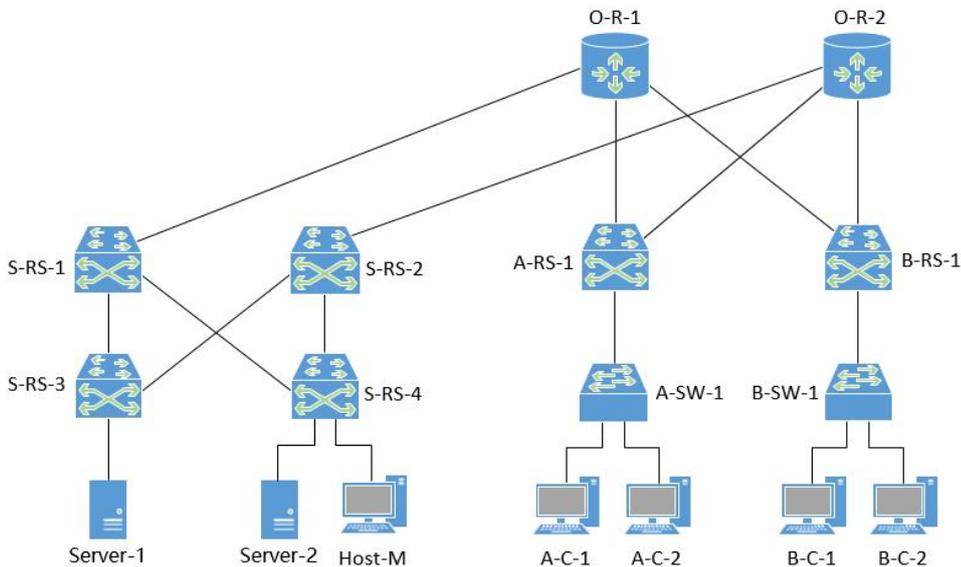


图 1 实验三网络拓扑规划

1、网络拓扑规划

表 1 网络设备说明

序号	设备线路	设备类型	规格型号	备注
1	A-C-1、A-C-2	用户主机	PC	A 区用户
2	B-C-1、B-C-2	用户主机	PC	B 区用户

3	A-SW-1、B-SW-1	二层交换机	S3700	用户区域接入交换机
4	A-RS-1、B-RS-1	三层交换机	S5700	用户区域汇聚交换机
5	O-R-1、O-R-2	核心路由器	AR2220	核心区域路由器
6	S-RS-1、S-RS-2	三层交换机	S5700	数据中心汇聚交换机
7	S-RS-3、S-RS-4	三层交换机	S5700	数据中心接入交换机
8	Host-M	管理机	实体计算机	通过 Cloud 接入 eNSP

【说明】

- (1) 此处园区网中没有部署无线局域网，学生可自行添加；
- (2) 由于需要在管理机上安装 Putty 软件，因此 Host-M 使用本地实体计算机或者 VirtualBox 虚拟机。
- (3) 本地实体计算机通过 Cloud 接入 eNSP 的仿真网络。

2、交换机 VLAN 设计**设计要求：**

- (1) 本实验采用基于端口划分 VLAN。
- (2) 用户主机（有线）VLAN 设计：第一个 VLAN ID 用自己的学号后两位+1 来定义。例如 2021181001，其第 1 个 VLAN 的 ID 是 2，后面的 VLAN 依次加 1，即 VLAN3、VLAN 4……
- (3) 移动终端（无线）VLAN 设计：第一个 VLAN ID 用自己的学号后两位+200 来定义。例如 2021181001，其第 1 个 VLAN 的 ID 是 201，后面的 VLAN 依次加 1，即 VLAN 202、VLAN203……
- (4) 无线用户终端采用 2.4GHz 和 5GHz 两个频段接入网络，分别属于不同 VLAN；
- (5) 其他 VLAN 设计：三层虚拟接口的 VLAN，AP 所属的 VLAN 等，由学生自行设计。

3、IP 地址设计**设计要求：**

- (1) 用户主机（含无线终端）IP 地址设计：格式是 192.A.B.*，其中，A 等于学号的最后两位，B 必须大于等于学号的后两位且小于等于学号后两位+5，*表示该位数值由考生自定。例如张三（2021181002）可以使用的 IP 地址范围是：192.2.2.0~192.2.7.255。**设计用户主机 IP 地址时要考虑路由聚合。**

注意：各网段的默认网关地址，使用本网段最后一个单播地址。

- (2) 服务器 IP 地址设计：格式是 172.16.A.*，其中，A 等于学号的最后两位，*表示该位数值由考生自定。**Host-M 的 IP 地址属于服务器 IP 地址范围。**
- (3) 路由接口 IP 地址设计：路由接口 IP 地址格式是 10.0.A.*。其中，A 等于学号的最后两位，*表示该位数值由考生自定。
- (4) 所有网络设备（此处指路由器、三层交换机等）的管理 IP，采用 10.10.A.*/24 网段中的 IP 地址，A 为学生本人学号的后两位；
- (5) 其他 IP 地址设计由学生自定。

4、路由表规划

本实验采用 OSPF 协议。

五、实验任务及要求

本实验共包含 4 个任务，由学生独立完成。



【提示】各任务的具体操作，可参考教材或课程网站

1、任务 1：在园区网中接入管理机并实现全网通信（10 分）

根据实验拓扑在 eNSP 中部署园区网；
通过 VirtualBox 创建虚拟网卡，并接入实体计算机，作为 Host-M；
实现全网互通；

【提示】本实验是在实验一的基础上完成的。

2、任务 2：配置园区网中各网络设备的管理 IP 并实现路由可达（20 分）

- （1）给路由器、三层交换机配置管理 IP 地址；
- （2）配置 OSPF，使得管理机（Host-M）可以 ping 通各网络设备的管理 IP 地址；

3、任务 3：在各网络设备上配置 Telnet 服务并实现远程登录（20 分）

- （1）在路由器、三层交换机上进行 Telnet 登录相关配置，包括启用 Telnet 服务、创建用户、设置登录密码等；
- （2）在管理机上安装 Putty 软件；
- （3）通过 Putty 软件，以 Telnet 方式登录网络设备；
- （4）抓包验证 Telnet 协议的明文传输特点；

4、任务 4：在各网络设备上配置 SSH 服务并实现远程登录（20 分）

- （1）在路由器、三层交换机上进行 SSH 登录相关配置，包括启用 STelnet 服务、创建用户、设置登录密码、设置用户认证方式等；
- （2）通过 Putty 软件，以 SSH 方式登录网络设备；
- （3）抓包验证 SSH 协议通信的安全性；

六、实验考核

实验考核从【完成维度】和【时间维度】两个维度进行评分。

1、【完成维度】考核

本维度主要考核学生完成实验的程度以及对实验内容的理解程度，包括【任务完成度】和【回答问题】两个部分。具体如下：

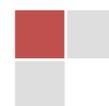
（1）任务完成度（70 分）

学生在完成实验后，要当面提交教师检查实验结果。教师检查每个实验任务的完成情况，并根据实验指导书中每个任务的分值，给出任务完成度的分数。本项目满分 70 分。

（2）回答问题（30 分）

学生在完成实验后，要当面提交教师检查实验结果，并回答教师提问。教师根据学生回答情况评分。本项目满分 30 分。

【注意】：教师提问时，可参考“七、思考与讨论”中的问题，从中随机选取 2-3 个问题进行提问。



2、【时间维度】考核

本维度主要考核学生完成实验的时间，具体如下：

(1) 当堂提交（100 分起评）

本实验的实验课当堂提交并通过【完成维度】考核的，从 100 分起评。

(2) 一周内提交（90 分起评）

本实验的实验课结束一周内提交并通过【完成维度】考核的，从 90 分起评，即本次实验考核最高 90 分。

(3) 一周后提交（80 分起评）

本实验的实验课结束一周后提交并通过【完成维度】考核的，从 80 分起评，即本次实验考核最高 80 分。

(4) 未提交（0 分）

本学期教学工作结束时，仍未提交的，本次实验考核 0 分。

七、思考与讨论

学生在做实验时，要结合实验内容和过程，讨论分析以下问题，以备教师提问

- 1、 分别谈谈 Telnet 和 SSH 的定义，结合本实验的操作，谈谈 Telnet 和 SSH 的异同点。
- 2、 结合本实验的实际操作总结一下：要想实现以 Telnet 方式对网络中的网络设备（或服务器）进行远程管理，需要进行哪些操作（或者说需要满足哪些条件）？提示：管理机需要进行哪些配置？被管理的网络设备需进行哪些配置？网络需进行哪些配置？
- 3、 根据教材上的配置，本实验中，为了实现对园区网中的网络设备进行访问，给网络设备配置的管理 IP，并用虚接口 LoopBack0 的 IP 地址作为管理 IP。问：除了通过虚接口 LoopBack0 访问网络设备以外，还可以通过什么方式访问到网络设备？对比这两种方式的特点。
- 4、 验证 Telnet 是明文传输。本实验任务 3 中，抓取管理机通过 TELNET 远程登录路由器 0-R-1 时所产生的 TELNET 报文。分析这些 TELNET 报文，从中找出登录所用的账号（用户名）和口令，并将你的分析过程和结果演示汇报给老师。
- 5、 验证 SSH 是密文传输。本实验任务 4 中，抓取管理机通过 SSH 远程登录 0-R-2 时所产生的 SSH 报文，分析这些 SSH 报文，看看能否从中找出登录 SW-1 所用的账号（用户名）和口令，并将你的分析过程和结果汇报给老师。
- 6、 本实验任务 4 中，抓取远程登录 0-R-1 过程的 SSH 通信报文，分析 SSH 远程登录 0-R-1 的通信分为哪几个阶段？将你的分析及每个阶段对应的 SSH 报文展示给老师。

提示：可以将整个登录过程（即从管理机发出登录命令开始，一直到管理机屏幕上出现网络设备的命令提示符）分为若干步骤，每个操作一个步骤，注意观察生成了哪些 SSH 报文，进而分析这些 SSH 报文的作用。不要一口气把所有登录过程全部操作完，然后对着满屏的 SSH 报文进行分析。

