

## 实验五：NTP 服务的实现

### 一、实验简介

在实验二（或实验四）的基础上，基于 CentOS8 操作系统创建 NTP 服务器，将其部署在园区网内，实现园区网内部服务器和网络设备的时钟同步。

### 二、实验目的

- 1、掌握 NTP 服务的配置；
- 2、实现园区网内部服务器和设备的时钟同步

### 三、实验理论

- 1、计算机的时间（硬件时间、系统时间）
- 2、NTP（Network Time Protocol）网络时间协议

### 四、实验规划

#### 1、网络拓扑规划

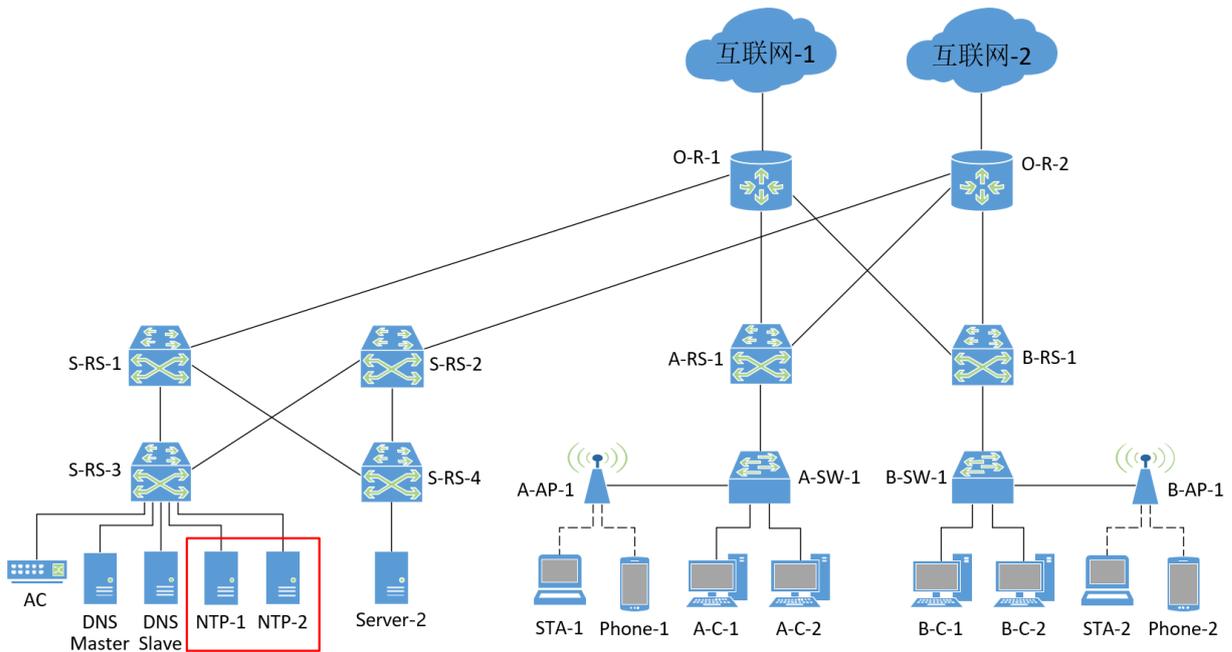
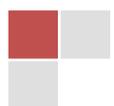


图 1 实验五的网络拓扑规划

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	STA-1、STA-2	移动终端	STA	移动用户
4	Phone-1、Phone-2	移动终端	Cellphone	移动用户
5	A-SW-1、B-SW-1	二层交换机	S3700	用户区域接入交换机
6	A-RS-1、B-RS-1	三层交换机	S5700	用户区域汇聚交换机
7	O-R-1、O-R-2	核心路由器	AR2220	核心区域路由器
8	S-RS-1、S-RS-2	三层交换机	S5700	数据中心汇聚交换机
9	S-RS-3、S-RS-4	三层交换机	S5700	数据中心接入交换机
10	A-AP-1、B-AP-1	无线接入点 (AP)	AP3030	接入移动终端
11	AC-1	无线控制器	AC6605	用于 AP 的管理和配置
12	DNS Master	DNS 服务器	虚拟机接入	主 DNS 服务器
13	DNS Slave	DNS 服务器	虚拟机接入	辅 DNS 服务器
14	NTP-1	时间服务器	虚拟机接入	主时间服务器
15	NTP-2	时间服务器	虚拟机接入	辅时间服务器

【说明】在 VirtualBox 中创建两台虚拟机，并配置成主 NTP 服务器和辅 NTP 服务器，接入到园区网的数据中心区域

## 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。

(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) 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、实验内容及打分

本实验共包含 3 个任务，由学生独立完成。教师在实验课上检查实验完成情况并提出相应问题，将根据各任务的完成情况及回答问题情况进行打分。

**【提示】**各任务的具体操作，可参考教材或课程网站

### 1、任务一：在 eNSP 中部署园区网并实现全网通信（10 分）

- （1）根据网络拓扑规划，在 eNSP 中部署硬件设备（此时不包含 NTP 服务器）；
- （2）实现全网互通；

**【提示】**本实验是在实验四的基础上完成的。

### 2、任务二：创建 NTP 服务器（30 分）

根据前面规划设计的有关要求，创建主 NTP 服务器和辅 NTP 服务器，主要步骤包括：

- （1）在 VirtualBox 中创建主 NTP 服务器虚拟机，并安装 CentOS 8 操作系统；
- （2）在虚拟机上在线安装（使用 yum）chrony 服务；
- （3）配置 chronyd 服务开机自启动
- （4）实现 NTP-1 服务器与公共 NTP 服务器（例如阿里云 NTP 服务器）的时间同步
- （5）通过“复制”的方式，创建 NTP-2 服务器的虚拟机。

### 3、任务三：通过 NTP 实现园区网内部各设备时钟同步（30 分）

将 NTP 服务器部署进园区网，并且为园区网内的服务器及网络设备提供时间同步服务，主要包括：

- （1）通过虚拟网卡，将 NTP-1 和 NTP-2 服务器部署到园区网；
- （2）配置 NTP-1 和 NTP-2 的 IP 地址，使得园区网内用户能够访问到 NTP 服务器；
- （3）在园区网内部服务器（例如 DNS Master）上安装 chrony，并配置时间同步服务；
- （4）更改 DNS Master 的系统时间，然后测试时间同步效果；
- （5）同理，设置其他服务器的时钟同步；
- （6）在网络设备上配置 NTP 时间同步服务；
- （7）更改网络设备的系统时间，然后测试时间同步效果；

### 4、回答问题（30 分）

教师在实验课上检查实验完成情况并提出相应问题，将根据各任务的完成情况及回答问题情况进行打分。

## 六、实验拓展及分析

- 1、抓取 NTP 报文，对报文内容进行分析，进一步理解 NTP 的工作原理和同步过程。

