

# IP 电话实验

学生姓名：李俊杰 1850668

合作学生：无

实验地点：济事楼 330

实验时间：2020 年 11 月 27 日 78 节

## 【实验目的】

- 1.通过实验再次熟悉 DHCP 配置操作。
- 2.了解 IP 电话运行原理及其过程。
- 3.掌握 IP 电话相关路由器、交换机的配置操作。

## 【实验原理】

### 1.IP 电话简介

IP 电话又称为 VOIP 电话，是指通过互联网直接拨打对方的固定电话和手机的网络电话技术，俗称为网络电话，大致分为软件电话和硬件电话。该技术通过互联网传输语音业务，因此被认为是对传统电话业务的一项颠覆性替代业务。根据国际上公认的分类方式，VOIP 有四种实现方式：Phone-Phone、Phone-Pc、Pc-Phone 和 Pc-Pc。

### 2.IP 电话原理

IP 电话通过将语音信号数字化处理、压缩编码打包、透过网络传输，然后解压将数字信号还原成语音，使接收方听到，其基本过程为：

- （1）声电转换：通过压电陶瓷等类似装置将声波转换为电信号；
- （2）量化采样：将模拟电信号按照某种采样方法（如脉冲编码调制，即 PCM）转换成数字信号；
- （3）封包：将一定时长的数字化语音信号组合为一帧，然后按照国际电联（ITU-T）的标准，这些语音帧封装到一个 RTP（Realtime Transport Protocol，实时传输协议）报文中，并被进一步封装到 UDP 报文和 IP 报文中；
- （4）传输：IP 报文在 IP 网络由端源传递到目的端。

### 3.IP 网络涵盖技术及其协议

一个完整的、可以大规模商用运营的 IP 电话系统主要有以下技术：寻址语音编解码、回声消除和回声抑制、传输 IP 报文时延控制功能、去抖动 IP 报文等功能。

使普通电话能够通过网络进行通话的网络设备称为语音网关，IP 电话还有很多种协议，如 H323（现已很少使用）和 SIP，SIP 协议目前应用广泛，类似于 Http 协议，负责电话连接的建立和释放，而真正的语音和视频数据通过 RTP 协议传输。

### 【实验设备】

- 1.一台运行 Windows 系统的计算机。
- 2.网络终端模拟仿真软件 Cisco Packet Tracer。
- 3.Cisco 7960 电话机（如下图）。

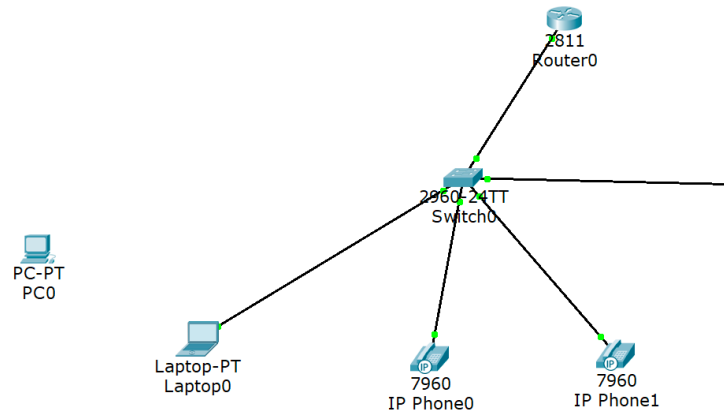


### 【实验步骤】

- 1.首先规划、构建网络地址及拓扑图。
- 2.路由器相关接口 IP 地址配置。
- 3.规划电话号码位数和具体号码。
- 4.在路由器 R0 上配置 DHCP 和电话服务。
- 5.配置交换机 VLAN。
- 6.逐次连接相关 IP 电话机进入网络并为其分配相应的电话号码。
- 7.验证各个电话机之间的连通性。

## 【实验现象】

1.规划、构建网络地址及其拓扑图。



2.路由器相关接口 IP 地址配置。

相关配置命令如下：

```
RouterA>enable
```

```
RouterA#configure terminal
```

```
RouterA(config)#interface FastEthernet0/0
```

```
RouterA(config-if)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
```

```
RouterA(config-if)#no shutdown
```

3.路由器 DHCP 配置。

相关配置命令如下：

```
RouterA(config)#ip dhcp pool VOICE //创建名为 VOICE 的 DHCP 地址池
```

```
RouterA(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0 //DHCP 网络
```

```
RouterA(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1 //默认路由器 IP
```

```
RouterA(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.10.1//申请 voip 语音配置服务
```

4.语音电话服务配置（CME）。

相关命令如下：

```
RouterA(config)#telephony-service //配置路由器语音电话服务
```

RouterA(config-telephony)#max-dn 5 //定义最大连接设备数量

RouterA(config-telephony)#max-ephones 5 //定义最大连接电话数量

RouterA(config-telephony)#ip source-address 192.168.10.1 port 2000 //IP 地址  
源及其端口

RouterA(config-telephony)#auto assign 4 to 6 //自动分配电话给设备

RouterA(config-telephony)#auto assign 1 to 5 //自动分配电话给设备

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip dhcp
Router(config)#ip dhcp pool
Router(config)#ip dhcp pool Voice
Router(dhcp-config)#network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#option 150 ip 192.168.10.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#
Router#confi
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#vo
Router(config)#te
Router(config)#telephony-service
Router(config-telephony)#ma
Router(config-telephony)#mx
Router(config-telephony)#max
Router(config-telephony)#max-dn 5
Router(config-telephony)#max-ep
Router(config-telephony)#max-ephones 5
Router(config-telephony)#ip so
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.10.1 po
Router(config-telephony)#ip source-address 192.168.10.1 port 2000
Router(config-telephony)#auto a
Router(config-telephony)#auto assign 4 to 6
Router(config-telephony)#aut
Router(config-telephony)#auto as
Router(config-telephony)#auto assign 1 to 5
Router(config-telephony)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#
Router#conf
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#e
Router(config)#eph
Router(config)#ephone-dn 1
Router(config-ephone-dn)#%LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 1.1, changed state to up
```

## 5.交换机 VLAN 相关配置。

相关配置命令如下：

SwitchA(config)#interface range fa0/1 – 5 //配置接口范围

SwitchA(config-if-range)#switchport mode access

SwitchA(config-if-range)#switchport voice vlan 1 //定义 vlan 端口处理语音数据包

## 6.Cisco IP 电话配置。

(1) 路由器 2811 配置 CME (Call Manager Express)，详见步骤 4。

(2) 使用 Cisco 7960 电话接入交换机；

(3) 设置电话号码；

(4) 测试 Cisco IP 电话。

相关命令如下：

连接一个 Cisco 7960,配置路由器中 IP 电话号码

RouterA(config)#ephone-dn 1 //定义首个入口端号

RouterA(config-ephone-dn)#number 54001 //为接入设备分配电话号码

在上一个 IP 电话配置就绪后，才能连接另一个 Cisco 7960 电话，重复上述命令为 IP 电话分配地址。

RouterA(config)#ephone-dn 2 //定义首个入口端号

RouterA(config-ephone-dn)#number 54002 //为接入设备分配电话号码

```
Router#
Router#conf
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#e
Router(config)#eph
Router(config)#ephone-dn 1
Router(config-ephone-dn)##LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 1.1, changed state to up

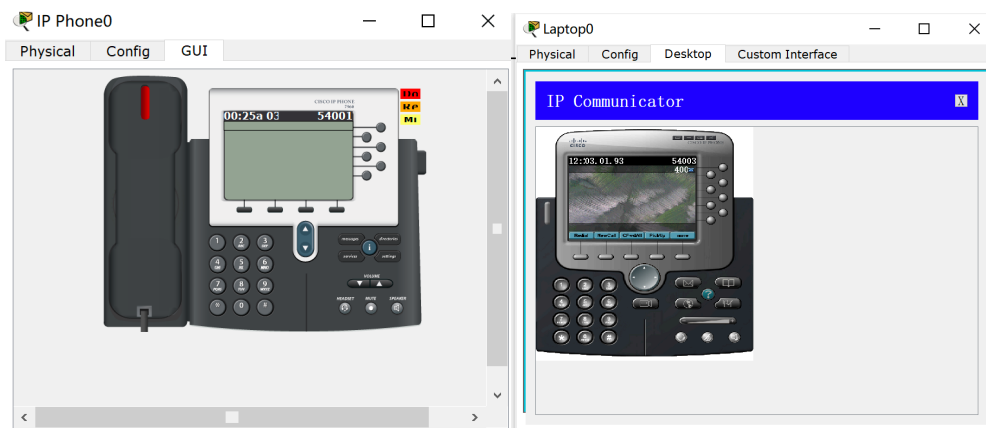
Router(config-ephone-dn)#num
Router(config-ephone-dn)#number 54001
Router(config-ephone-dn)#
%IPPHONE-6-REGISTER: ephone-1 IP:192.168.10.2 Socket:2 DeviceType:Phone has registered.

Router(config-ephone-dn)#exit
Router(config)#ephone-dn 2
Router(config-ephone-dn)##LINK-3-UPDOWN: Interface ephone_dsp DN 2.1, changed state to up

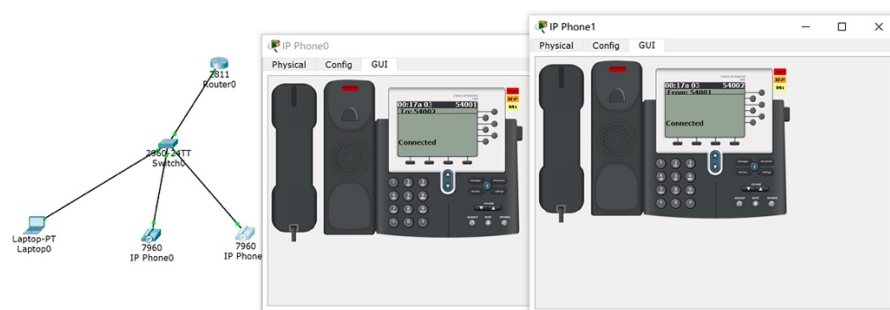
Router(config-ephone-dn)#num
Router(config-ephone-dn)#number 54002
Router(config-ephone-dn)#
%IPPHONE-6-REGISTER: ephone-2 IP:192.168.10.3 Socket:2 DeviceType:Phone has registered.

Router(config-ephone-dn)#
Router(config-ephone-dn)#
Router(config-ephone-dn)#
```





7.测试两台电话机拨号回铃情况。

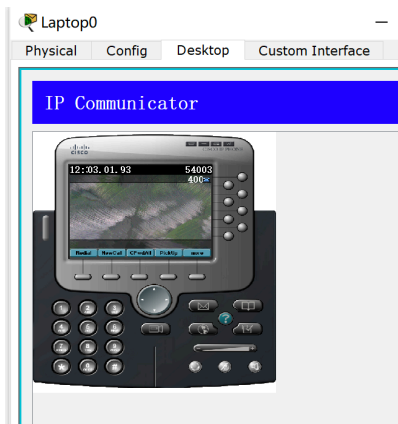


8.配置一台电脑，使用电脑中的 Cisco IP Communicator，并使其和其它电话之间能够相互呼叫。

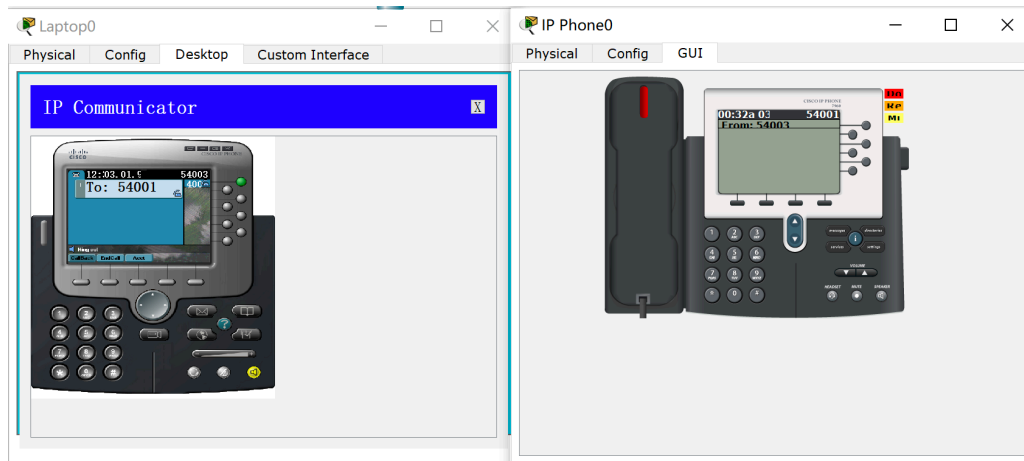
命令如下：

RouterA(config)#ephone-dn 3 //定义首个入口端号

RouterA(config-ephone-dn)#number 54003 //为接入设备分配电话号码



拨通情况如下：

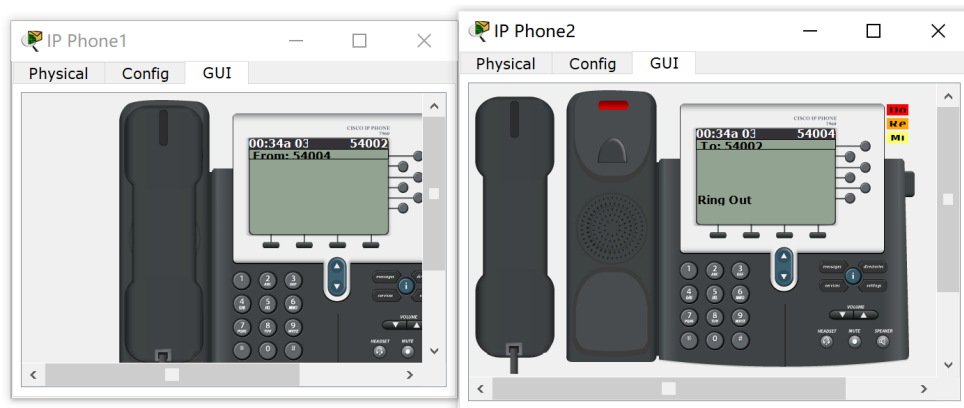
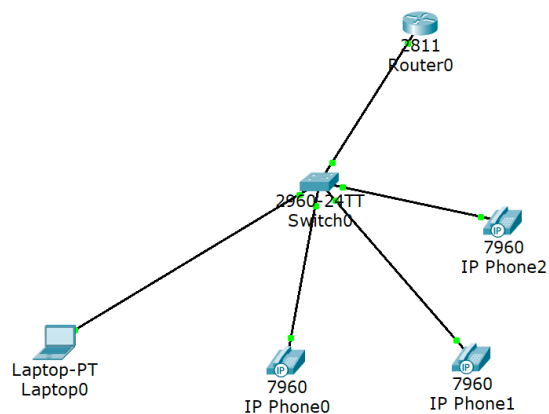


9.增加几部电话并配置使它们能够互相呼叫。

配置命令如下：

RouterA(config)#ephone-dn 4 //定义首个入口端号

RouterA(config-ephone-dn)#number 54004 //为接入设备分配电话号码



10.查看话机的 IP 地址。



如图所示查看话机 IP 地址可以将鼠标轻移到话机上方悬停即可查看其 IP 地址和电话号码。

### 【分析讨论】