

实验 1：在 Packet tracer 仿真环境下通过动态路由协议 RIP/OSPF 组建三层网络

一、 实验目的

在 CISCO 仿真软件 Packet tracer 下进行基于动态协议 RIP/OSPF 的路由配置，增强学生对网络概念的理解。通过实验使大家掌握常见 CISCO 设备的操作方法，具备独立组建简单网络的能力。

二、 预习要求

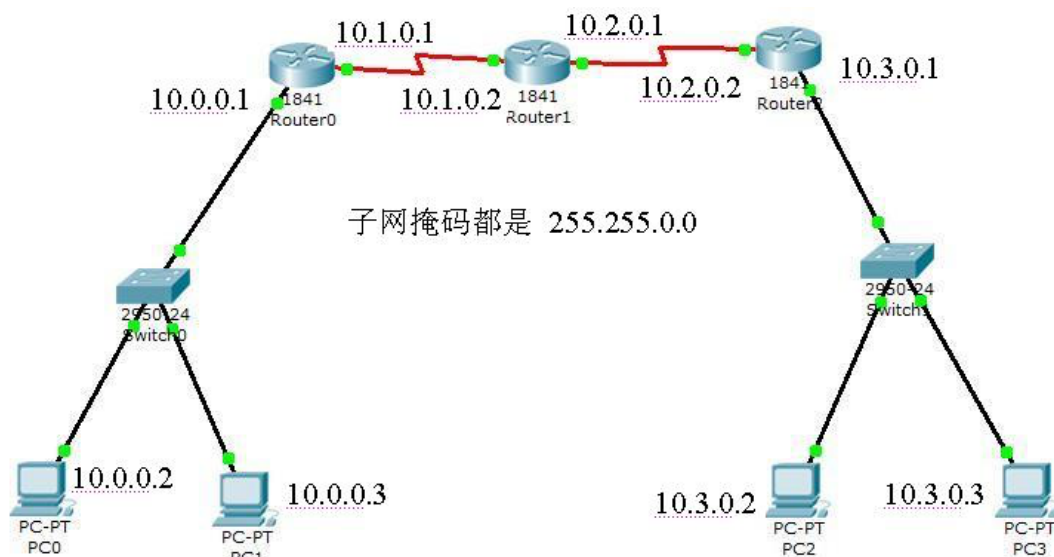
1. 理解二层交换和三层路由的概念；
2. 熟悉 Packet tracer 仿真环境的操作方法；
3. 了解 CISCO 设备的命令行接口，并掌握常见的配置命令；

三、 实验内容

- 1) 安装 Packet tracer 仿真软件；
- 2) 熟悉 Packet tracer 操作环境；
- 3) 按照要求进行组网；

四、 实验步骤

整个实验的拓扑图如下所示：



该网络共有四个网段：

10.0.0.0 子网掩码 255.255.0.0

10.1.0.0 子网掩码 255.255.0.0

10.2.0.0 子网掩码 255.255.0.0

10.3.0.0 子网掩码 255.255.0.0

（一）搭建网络拓扑结构

1. 首先，为路由器添加模块。（1）关闭路由器电源；（2）为路由器添加一个“WIC-2T”串口传输模块；（3）重新启动电源。照此步骤为其它两个路由器添加“WIC-2T”串口传输模块。



2. 连接路由器。（1）连接路由器 0 和路由器 1：选择”DCE”连线，点击路由器 0，选择“serial 0”接口，再点击路由器 1，选择“serial 0”接口；（2）连接路由器 1 和路由器 2：选择”DCE”连线，点击路由器 1，选择“serial 1”接口，再点击路由器 2，选择“serial 0”接口；

3. 为路由器各接口配置时钟速率和 IP 地址。（1）配置路由器 0：在路由器 0 的配置页面，点击“serial 0”接口，配置时钟速率为一个固定值【例如 800000】，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.1.0.1 子网掩码 255.255.0.0；点击“Fast Ethernet”接口，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.0.0.1 子网掩码 255.255.0.0；（2）配置路由器 1：在路由器 1 的配置页面，点击“serial 0”接口，配置时钟速率为一个固定值【例如 800000】，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.1.0.2 子网掩码 255.255.0.0；点击“serial 1”接口，配置时钟速率为一个固定值【例如 800000】，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.2.0.1 子网掩码 255.255.0.0；（3）配置路由器 2：在路由器 2 的配置页面，点击“serial 0”接口，配置时钟速率为一个固定值【例如 800000】，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.2.0.2，子网掩码 255.255.0.0；点击“Fast Ethernet”接口，**点击“on”启动该接口**，为该接口配置 IP 地址 10.3.0.1 子网掩码 255.255.0.0。

4. 添加交换机和 PC 机，并连接。并为 PC 机按上图配置 IP 地址。

5. 在 PC0 上 ping PC3 的 IP 地址，看是否能够 ping 通。【由于没有配置路由，应该 ping 不通】

6. 在路由器上配置动态 OSPF 路由。准备知识，思科路由器的 IOS 命令行操作有 4 种模式：

router>

这种提示符表示是在用户命令模式，只能使用一些查看命令。

输入命令 **en** 进入特权命令模式

router#

这种提示符表示是在特权命令模式。

输入命令 **conf t** 进入全局配置模式

router(config)# 这种提示符表示是全局配置模式

router(config-if)# 端口配置命令模式

退出当前模式，返回上一种模式使用 **exit** 命令

（二）进行路由配置

● 配置 RIP 路由：

RIP 路由配置非常简单，在每个路由器上说明该路由器需要运行 RIP 路由协议的端口 IP 地址就可以了。

例如在路由器 0 上配置：**【注意：运行命令前请注意命令行前方提示是否一致，即命令模式是否正确。】**

```
Router>enable
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#router rip
```

```
Router(config-router)#version 2
```

【注释：version 2 表示使用 RIP 协议第二版】

```
Router(config-router)#network 10.0.0.1
```

【注释：输入 network 网络地址 表示加入到 rip 中的网络端口的 IP 地址】

```
Router(config-router)#network 10.1.0.1
```

同理，可以在路由器 1 和路由器 2 上进行配置。

配置完成后，等待一小段时间后，进行系列的系统测试，看配置是否成功。

系统测试：

在完成所以这些设置以后进行系统，具体测试方法如下：

1. 从 PC0 ping PC3，测试是否可以 ping 通，如果不行那么测试中间各个设备之间是否互相可达；
2. 从 PC0 运行 tracert 命令，测试是否可以到达 PC3，并观察路径；
3. 把 PC3 替换成一台服务器 Server0，在 Server0 上打开 HTTP 服务，从 PC0 的浏览器中进行页面浏览，观察是否正常；切换到 Simulation 模式，观察数据包的流向；点击数据包，查看“PDU Details”，观察网络层、传输层和应用层的首部，都有哪些数据首部，并对照课本上相关章节的内容，理论联系实践去理解。
4. 在路由器上进入 **router#** 命令模式，输入 **“show ip route”** 查看路由表；输入 **“show ip rip database”** 查看本地的 rip 数据库。

● 配置 OSPF 路由：

OSPF 路由配置非常简单，在每个路由器上说明该路由器需要运行 OSPF 路由协议的端口 IP 地址、子网掩码、OSPF 的区域号就可以了。

例如在路由器 0 上配置：**【注意：运行命令前请注意命令行前方提示是否一致，即命令模式是否正确。】**

```
Router>enable
```

```
Router#conf t
```

```
Router(config)#router OSPF 1
```

【注释：1 表示 ospf 进程的编号，可以是其它数字】

```
Router(config-router)#network 10.0.0.1 0.0.255.255 area 0
```

【注释：输入 network

网络地址 表示加入到 OSPF 中的网络端口的 IP 地址，后面 0.0.255.255 是子网掩码取反的结果，0 代表需要完全匹配，255 代表不要求匹配，这个表示方法与传统的子网掩码表示法刚好相反，请大家注意。 area 0 表示 ospf 运行的区域编号为 0。】

```
Router(config-router)#network 10.1.0.1 0.0.255.255 area 0
```

同理，可以在路由器 1 和路由器 2 上进行配置，区域号均为 “area 0”。

配置完成后，等待一小段时间后，进行系列的系统测试，看配置是否成功。

系统测试：

在完成所以这些设置以后进行系统，具体测试方法如下：

1. 从 PC0 ping PC3，测试是否可以 ping 通，如果不行那么测试中间各个设备之间是否互相可达；
2. 从 PC0 运行 tracert 命令，测试是否可以到达 PC3，并观察路径；
3. 把 PC3 替换成一台服务器 Server0，在 Server0 上打开 HTTP 服务，从 PC0 的浏览器中进行页面浏览，观察是否正常；切换到 Simulation 模式，观察数据包的流向；点击数据包，查看 “PDU Details”，观察网络层、传输层和应用层的首部，都有哪些数据首部，并对照课本上相关章节的内容，理论联系实际去理解。
4. 在路由器上进入 `router#` 命令模式，输入 “`show ip route`” 查看路由表；输入 “`show ip OSPF database`” 查看本地的 OSPF 数据库。或者 “`show ip protocols`” 查看所使用的协议，“`show ip route ospf`” 查看路由表中有关 OSPF 的表项，“`show ip ospf database`”，查看 ospf 数据库信息。

五、问题与思考

1. 动态路由协议 RIP 和 OSPF 有哪些区别？各自具有什么优点和缺点？

六、实验报告要求

1. 独立完成以上实验内容；
2. 实验报告内容包括：实验名称、实验内容、实验过程或步骤、结论及思考题解答，将主要的实验步骤截取图片放入实验报告并添加文字说明；