

# 实验报告

计算机网络 Computer Networking

报告标题：路由器 DHCP 与 NAT 配置

学号：19240212

姓名：华博文

日期：2025 年 11 月 17 日

---

## 一 实验目的

本实验旨在掌握路由器上 DHCP 服务器的配置方法，实现多网段主机的 IP 地址自动分配（含排除地址、默认网关、DNS 服务器配置）；同时掌握动态路由协议 RIP 的配置方法，理解多 VLAN 环境下子接口路由与动态路由的协同工作机制；通过搭建复杂网络拓扑、完成设备配置及连通性测试，实现跨 VLAN、跨路由器的全网通信，强化对 DHCP 服务与动态路由在网络中自动化管理作用的认知。

## 二 实验内容简要描述

1. **DHCP 服务配置**：在路由器上创建多个 DHCP 地址池，为不同网段的主机自动分配 IP 地址，配置排除地址、默认网关、DNS 服务器等参数，验证 IP 地址分配结果；
2. **路由器动态路由（RIP）配置**：搭建多 VLAN、多网段网络拓扑，完成交换机 VLAN 划分与 Trunk 链路配置，路由器子接口配置及 RIP 协议启用，实现全网动态路由连通性；
3. **DHCP 与动态路由协同验证**：验证 DHCP 分配的主机在动态路由网络中的跨网段通信能力，分析 DHCP 服务与动态路由在网络架构中的角色分工；

## 三 实验步骤与结果分析

### 1 DHCP 服务配置与验证

#### 1.1 搭建 DHCP 实验网络拓扑

在 Packet Tracer 中拖拽 2 台路由器（Router0、Router1）、2 台交换机（Switch0、Switch1）、4 台主机（PC0、PC1、PC2、PC3），按如下逻辑连接设备：

1. Router0 的 FastEthernet0/0 接口连接 Switch0，FastEthernet0/1 接口连接 Switch1，Serial0/1/0 接口与 Router1 的 Serial0/1/0 接口互联；
2. Switch0 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC0、PC1；Switch1 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC2、PC3；

完成拓扑搭建后，呈现设备间的物理连接关系。

The screenshot shows a network configuration interface for 'Router DHCP与NAT配置'. On the left, there's a '任务要求' (Task Requirements) section with a list: 'DHCP配置', '路由器静态路由', and '评测要求'. Below it is a 'DHCP配置' section with a note: '本次实验的网络拓扑结构图如下图所示:' followed by a network diagram. The diagram shows two routers (Router0 and Router1), two switches (switch0 and switch1), and four PCs (PC0-PT, PC1-PT, PC2-PT, PC3-PT). Router0 has interfaces Se0/0, Fa0/0, Fa0/1, Fa0/2, and Fa0/3. Router1 has interfaces Se0/1, Fa0/0, Fa0/1, Fa0/2, and Fa0/3. The network is interconnected via these interfaces.

The terminal window on the right shows the configuration of Router0:

```

Router>en
Router>conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router>config#interface fa0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINK-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#exit

```

## 1.2 配置路由器接口 IP 及 DHCP 地址池

进入 Router0 和 Router1 的全局配置模式，配置各接口 IP，为 DHCP 服务和路由通信提供基础。在 Router0 上配置两个 DHCP 地址池，分别对应 192.168.3.0/24 和 192.168.4.0/24 网段。配置完成后，路由器将为连接的 PC 自动分配指定网段内的 IP 地址，排除保留地址范围。

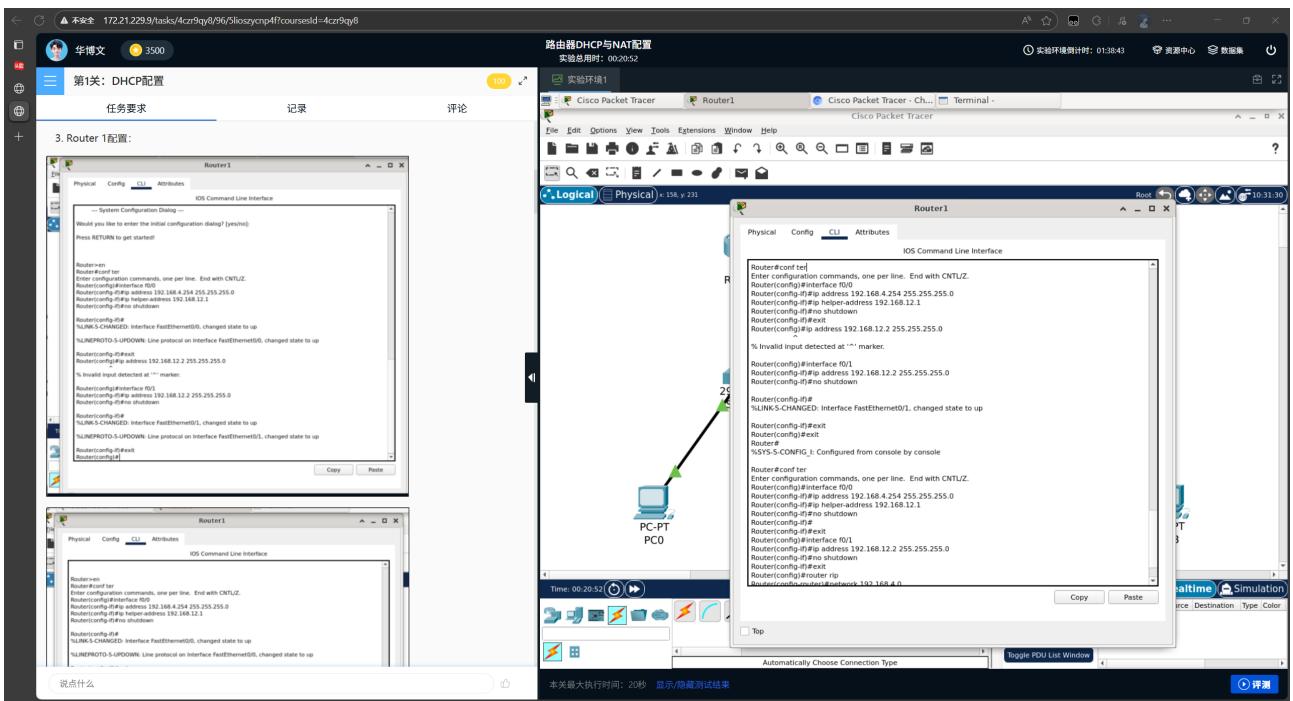
The screenshot shows a network configuration interface for 'Router0'. On the left, there's a '任务要求' (Task Requirements) section with a list: 'Router 0 配置'. Below it is a 'Router 0 配置' section with a note: '2. Router 0 配置:' followed by a terminal window displaying the configuration of Router0.

The terminal window shows the configuration of Router0's interfaces and the creation of two DHCP pools:

```

Router>en
Router>conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router>config#interface fa0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.3.254 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINK-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router(config)#interface fa0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
Router(config-if)#exit
Router(config)#service dhcp
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.3.1 192.168.3.10
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.3.254
Router(config)#ip dhcp pool n1
Router(dhcp-config)#network 192.168.3.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.3.254
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.3.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.4.1 192.168.3.20
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.4.11 192.168.4.20
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.4.254
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.4.1 192.168.4.20
Router(config)#default-router 192.168.4.254
% Invalid input detected at '*' marker.
Router(config)#ip dhcp pool n2
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.4.254
Router(dhcp-config)#dns-server 192.168.4.1
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.3.0
Router(config-router)#network 192.168.12.0

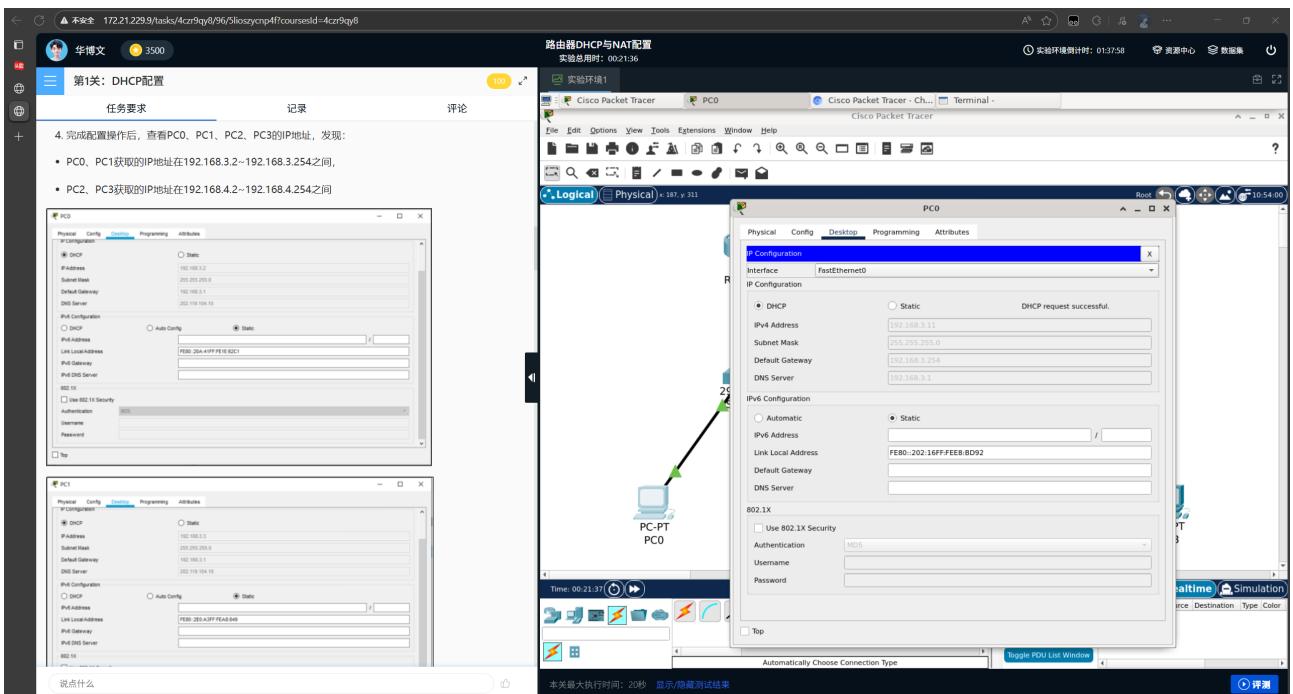
```

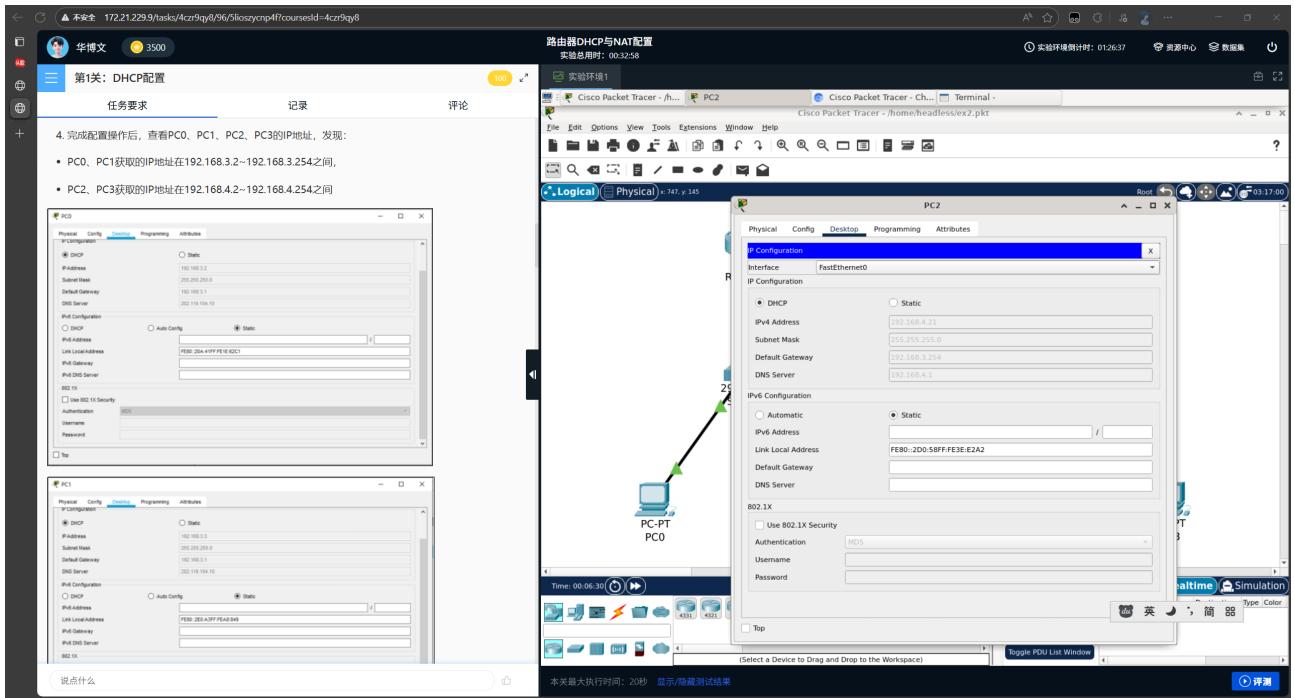
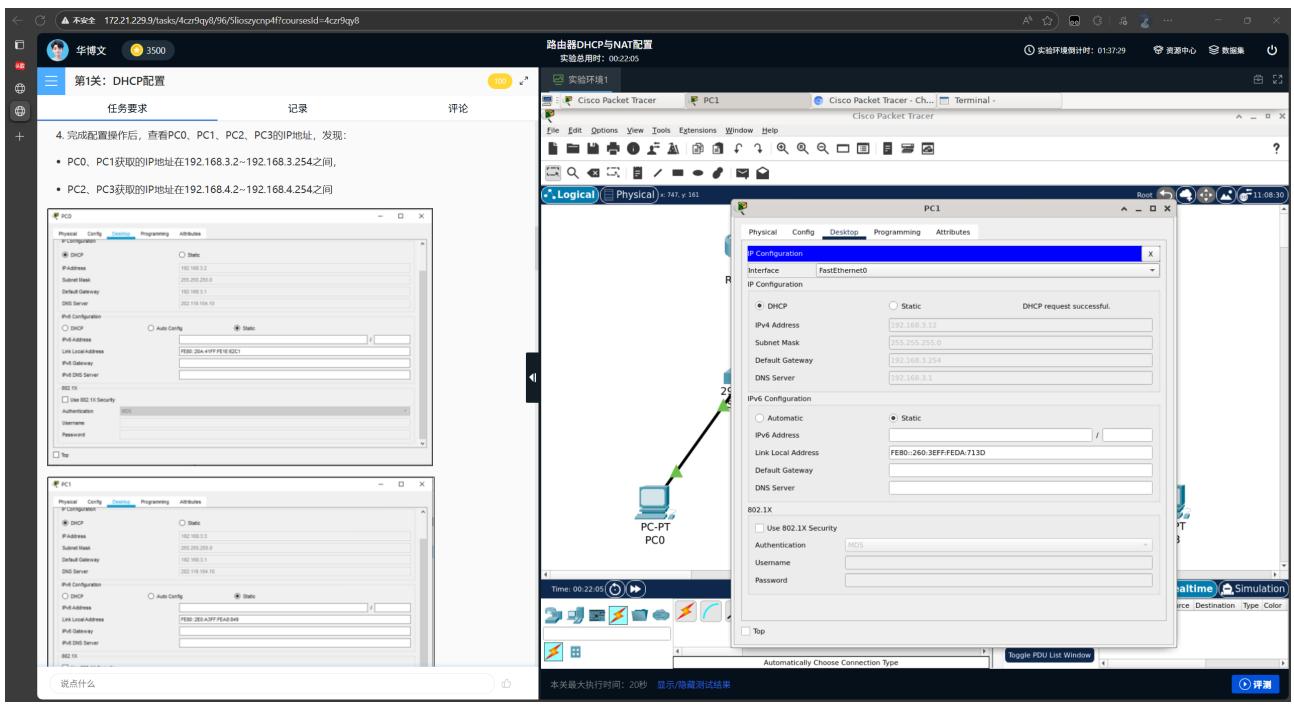


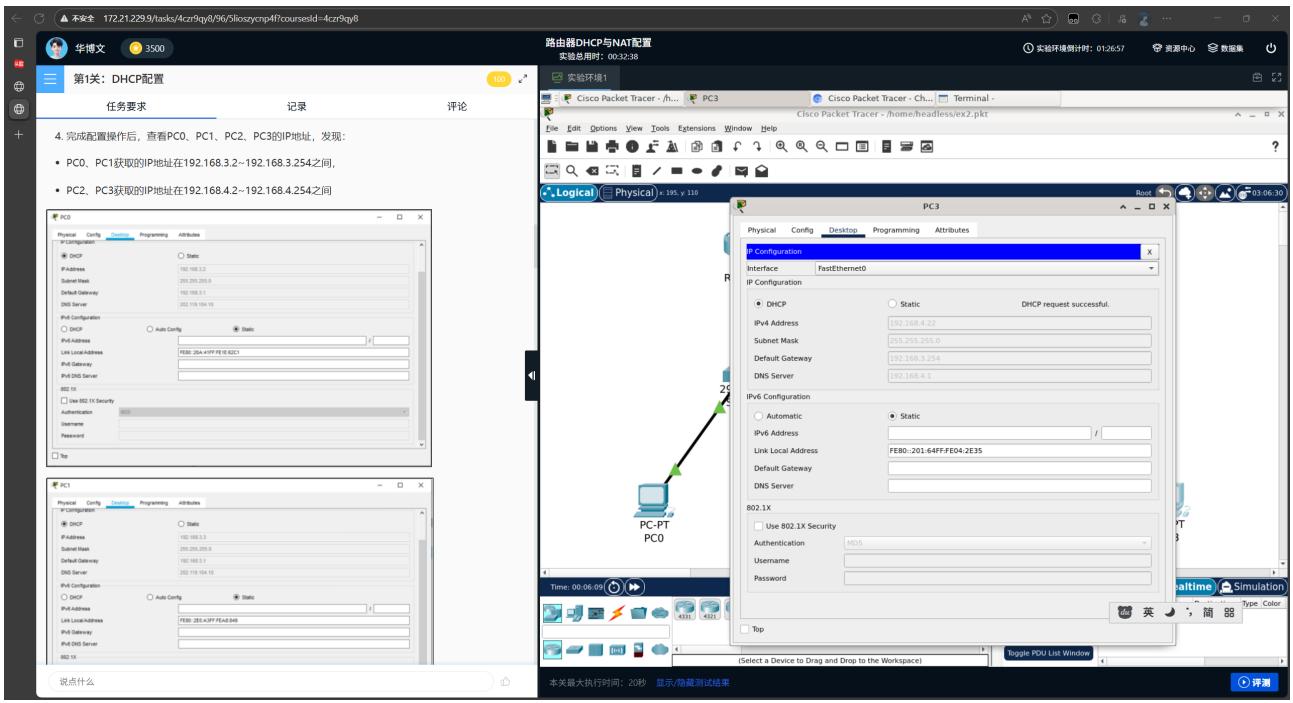
### 1.3 验证 PC 的 DHCP 地址获取

查看 PC0、PC1、PC2、PC3 的 IP 配置：

- PC0、PC1 获取的 IP 地址在 192.168.3.12 ~ 192.168.3.254 之间；
- PC2、PC3 获取的 IP 地址在 192.168.4.21 ~ 192.168.4.254 之间。







PC 成功获取到对应网段的 IP、默认网关和 DNS 服务器，说明 DHCP 配置生效。

## 2 路由器动态路由（RIP）配置与验证

### 2.1 搭建多 VLAN 动态路由实验拓扑

调整网络拓扑，包含 2 台交换机（Switch0、Switch1）、2 台路由器（Router0、Router1）、4 台主机（PC0、PC1、PC2、PC3），连接方式如下：

- Switch0 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC0、PC1，FastEthernet0/1 端口以 Trunk 模式连接 Router0 的 FastEthernet0/0 接口；
- Switch1 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC2、PC3，FastEthernet0/1 端口以 Trunk 模式连接 Router1 的 FastEthernet0/0 接口；
- Router0 与 Router1 通过 Serial0/1/0 接口互联；

完成多 VLAN、多网段的拓扑扩展。

▲ 不安全 172.21.229.0/tasks/4czr9qy/9/5lloszycnp4f?coursesId=4czr9qy8

华博文 3500 路由器DHCP与NAT配置 实验总时长: 00:12:00 实验环境剩余时长: 01:48:03 资源中心 数据集

第1关: DHCP配置 任务要求 记录 评论

路由器动态路由2

1. 本次实验的网络拓扑结构图如下图所示:

2. Switch 0配置:

```
Switch>enable  
Switch#conf ter  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Switch(config)#vlan 2  
Switch(config-vlan)#exit  
Switch(config)#interface fastethernet 0/2
```

点什么

路由器DHCP与NAT配置 实验总时长: 00:12:00 实验环境剩余时长: 01:48:03 资源中心 数据集

实验环境1 Cisco Packet Tracer - Cisco Packet Tracer - Terminal - Cisco Packet Tracer

File Edit Options View Tools Extensions Window Help

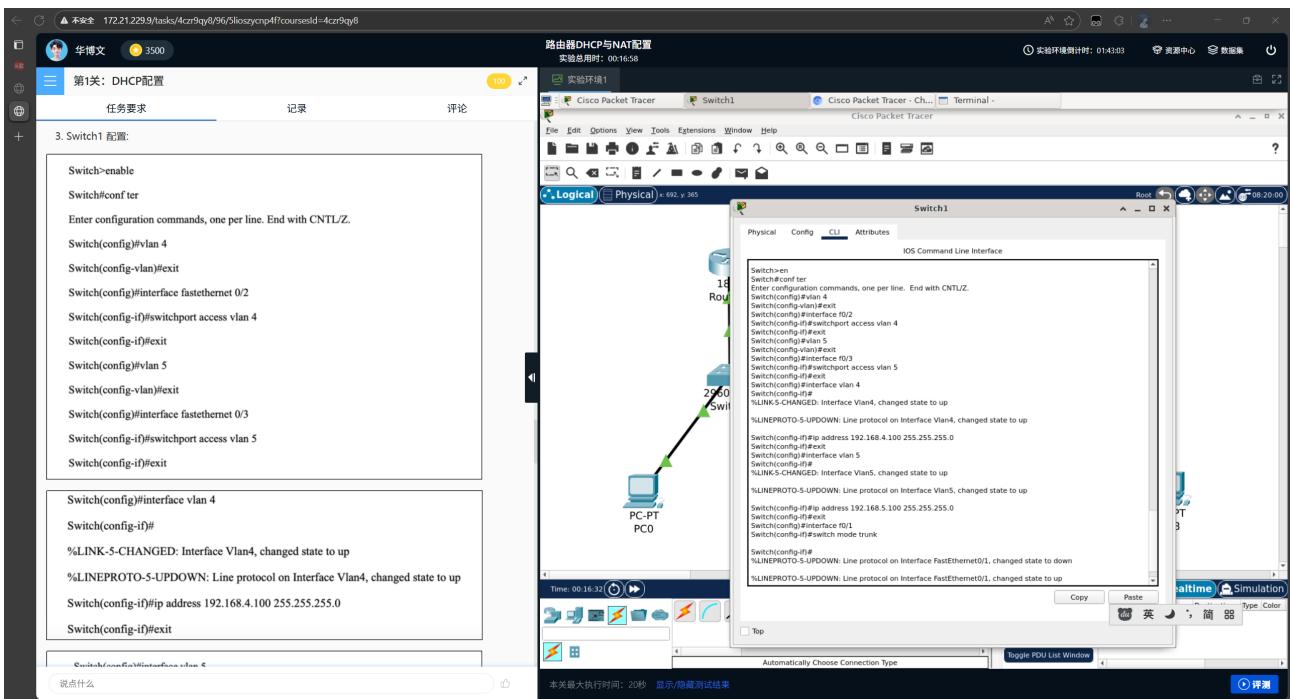
Logical Physical

Root 05-51.00

## 2.2 配置交换机 VLAN 与 Trunk 链路

配置 Switch0，创建 VLAN2、VLAN3，配置接入端口与 Trunk 链路：

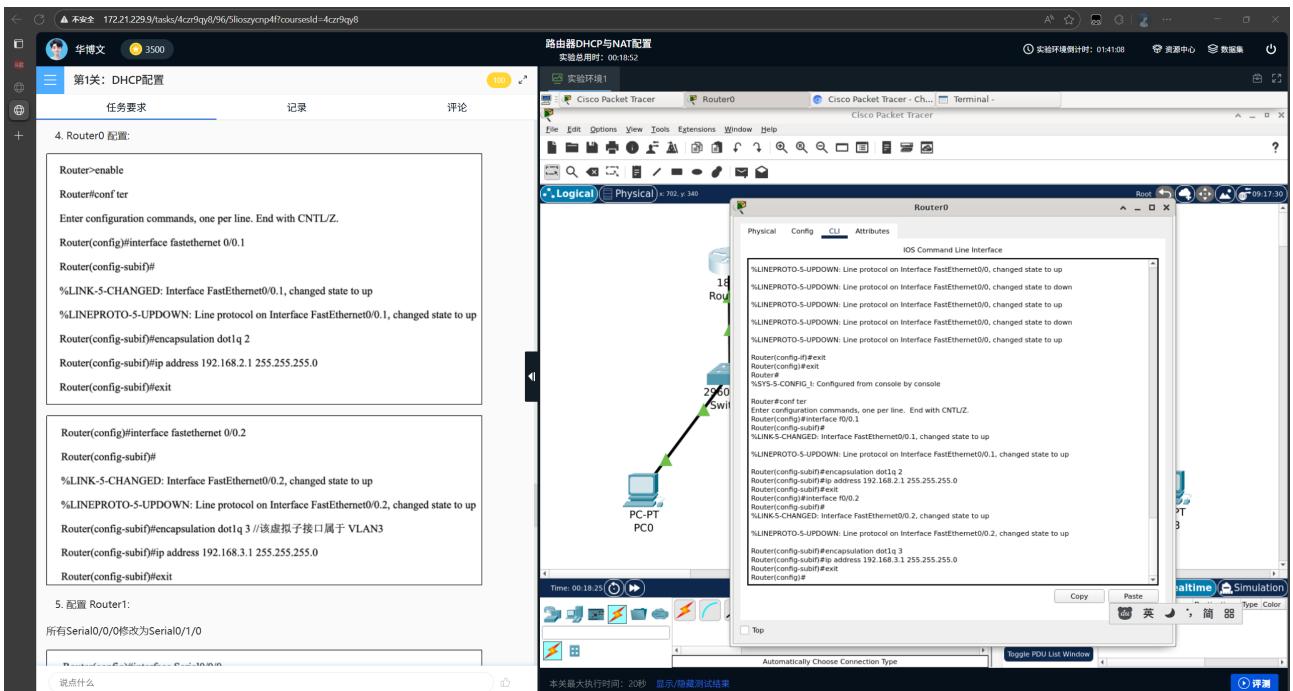
配置 Switch1，创建 VLAN4、VLAN5，配置接入端口与 Trunk 链路：



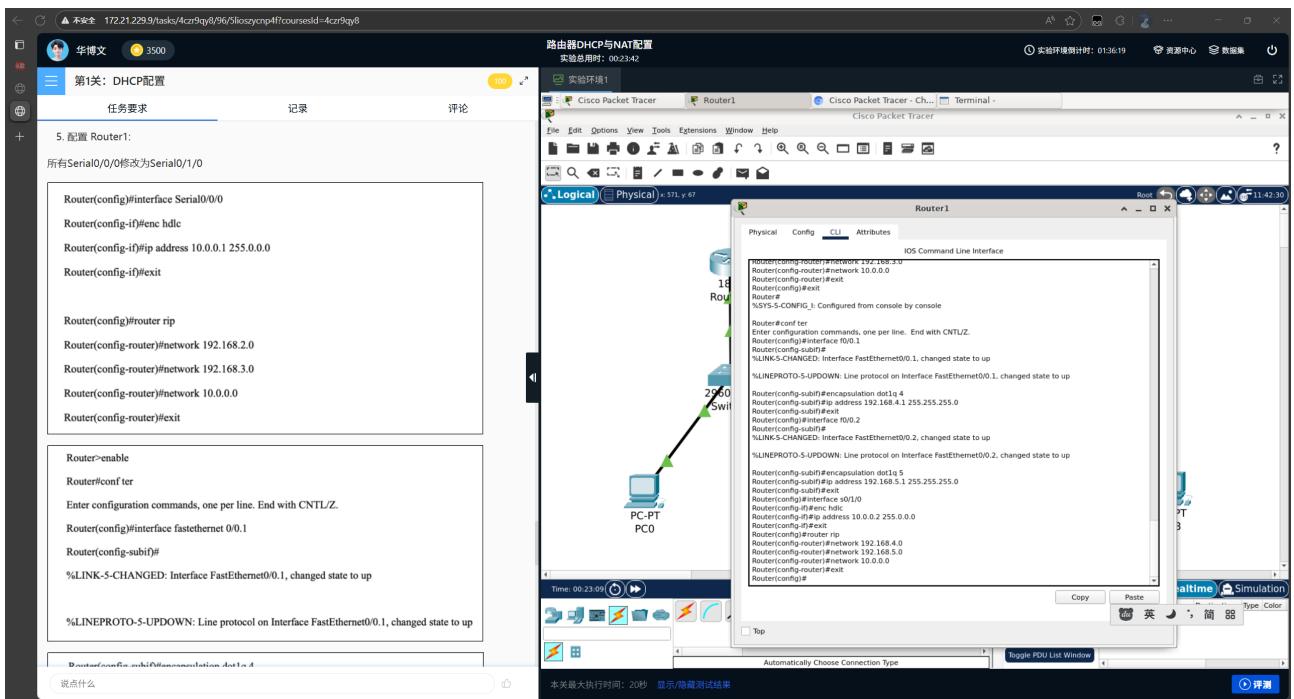
此步骤实现交换机对多 VLAN 的支持及 Trunk 链路的配置，为路由器子接口与 RIP 协议奠定基础。

## 2.3 配置路由器子接口与 RIP 协议

进入 Router0 配置子接口与 RIP 协议：



进入 Router1 配置子接口与 RIP 协议：



通过子接口配置实现 VLAN 间路由，通过 RIP 协议实现动态路由信息交换。

## 2.4 动态路由网络连通性测试

在 PC0 的命令行界面，执行如下 ping 命令：

- 执行 ping 192.168.5.1 命令，验证数据包能否通过 RIP 动态路由到达 Router1 的子接口；
- 执行 ping 192.168.4.11 命令，验证数据包能否通过多网段、多 VLAN 转发到达 PC2；若返回连续“Reply”信息，说明动态路由配置生效，全网连通性正常。

## 四 实验中遇到的问题及体会

在 DHCP 配置阶段，曾因地址池的网络掩码配置错误，导致 PC 获取的 IP 地址与预期网段不符。排查时通过对比路由器 DHCP 配置命令与 PC 实际获取的 IP 信息，发现是地址池的 network 命令中子网掩码设置失误，修正后 PC 成功获取到正确网段的 IP。这让我意识到，DHCP 配置中地址池的网络参数必须与接口网段严格匹配，任何参数偏差都会导致 IP 分配失败。

在动态路由配置时，因 Switch0 的 Trunk 链路未配置 switchport trunk allowed vlan all 命令，导致 VLAN2、VLAN3 的数据包无法通过 Trunk 链路到达 Router0，进而造成跨 VLAN 通信中断。通过在交换机接口下查看 Trunk 允许的 VLAN 列表，补充该命令后问题解决。此过程让我深刻理解，Trunk 链路的 VLAN 允许列表是多 VLAN 通信的关键，必须确保所需 VLAN 的通行权限。

通过本次实验，我对 DHCP 服务与动态路由的协同工作有了清晰认知：DHCP 解决了主机 IP 的自动化分配问题，减少了人工配置的工作量与失误率；而动态路由 RIP 则在多网段、多 VLAN 的复杂拓扑中，实现了路由信息的自动交换与网络收敛，两者结合大幅提升了网络管理的自动化程度。

此外，实验强化了我对“分层网络配置”的理解。从 DHCP 的应用层服务，到动态路由的网络层协议，再到 VLAN 与 Trunk 的数据链路层配置，每一层的技术都在各自维度支撑网络功能，且层与层之间通过协议封装紧密协作。这种分层设计不仅让网络功能模块化，也为故障排查提供了清晰的逻辑路径——可从应用层的服务现象（如 IP 获取失败）逐步向下层（网络层、数据链路层）追溯原因。

最后，Packet Tracer 的虚拟环境为实验提供了高效的验证平台。在虚拟环境中，我可以大胆尝试不同的配置组合，快速验证技术原理，这种“试错—验证—总结”的学习模式，极大地提升了我的网络配置技能与故障排查思维，为后续深入学习网络技术奠定了坚实的实践基础。