

实验报告

计算机网络 Computer Networking

报告标题: 路由器及其动态路由协议

学号: 19240212

姓名: 华博文

日期: 2025 年 11 月 8 日

一 实验目的

本实验旨在掌握路由器动态路由 (RIP) 的配置方法，理解静态路由与动态 RIP 路由在配置方式、更新机制及适用场景上的区别；深入理解 RIP 协议的工作原理，包括路由信息的周期性交换、超时收敛机制；通过完整的网络拓扑搭建、设备配置及连通性测试流程，实现多网段主机间的通信，强化对动态路由协议在复杂网络中自动化管理作用的认知。

二 实验内容简要描述

1. 路由器动态路由基础配置：搭建包含 2 台交换机、2 台路由器、2 台主机的基础网络拓扑，完成交换机 VLAN 划分、路由器接口 IP 配置及静态路由设置，验证跨网段连通性；
2. 动态路由 (RIP) 配置：扩展网络拓扑至多 VLAN、多网段结构，在路由器上配置子接口实现 VLAN 间路由，启用 RIP 协议并完成网络通告，验证动态路由表生成及全网连通性；
3. 静态路由与动态 RIP 路由对比分析：从配置流程、拓扑适应性、路由更新方式三个维度，对比两种路由技术的核心差异；
4. RIP 工作原理验证：通过观察路由表动态变化、模拟接口故障后的收敛过程，验证 RIP 协议的信息交换与超时机制。

三 实验步骤与结果分析

1 路由器动态路由基础配置

1.1 搭建基础网络拓扑

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

1. Switch0 的以太网端口连接 PC0、PC1 和 Router0 的 FastEthernet0/0 接口；
2. Switch1 的以太网端口连接 PC2、PC3 和 Router1 的 FastEthernet0/0 接口；
3. Router0 与 Router1 通过 Serial0/1/0 串行接口互联；

完成拓扑搭建后，呈现设备间的物理连接关系。

路由器及其动态路由协议

实验总用时: 00:09:07

实验环境1 Cisco Packet Tracer

任务要求 记录 评论

第1关: 路由器动态路由1 100

路由器动态路由 动态路由 静态路由与动态RIP路由的区别 RIP工作原理 评估要求

路由器动态路由

本次实验的网络拓扑结构图如下图所示。

1. Switch0 配置:

```

Switch#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit

```

说点什么

Time: 00:06:54

Automatically Choose Connection Type

本关最大执行时间: 20秒 显示/隐藏测试结果

Realtime Simulation Scenario 0 New Delete Toggle PDU List Window 评估

1.2 配置交换机 VLAN 与接入端口

在 Switch0 进入全局配置模式，创建 VLAN10，将 FastEthernet0/1 端口配置为接入模式并归属 VLAN10，同时配置 VLAN10 的 SVI 接口 IP 为 192.168.100.100/24，启用接口使其处于工作状态；Switch1 的配置同理，创建 VLAN20，将 FastEthernet0/1 端口配置为接入模式并归属 VLAN20，配置 VLAN20 的 SVI 接口 IP 为 192.168.200.100/24，启用接口。

路由器及其动态路由协议

实验总用时: 00:11:11

实验环境1 Cisco Packet Tracer

任务要求 记录 评论

第1关: 路由器动态路由1 100

1. Switch0 配置:

```

Switch#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
Switch(config-if)#ip address 192.168.100.100 255.255.255.0

```

2. Switch1 配置:

```

Switch>enable
Switch#
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface fastethernet 0/3
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#interface fastethernet 0/1
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#exit
Switch(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up
Switch(config-if)#ip address 192.168.200.100 255.255.255.0

```

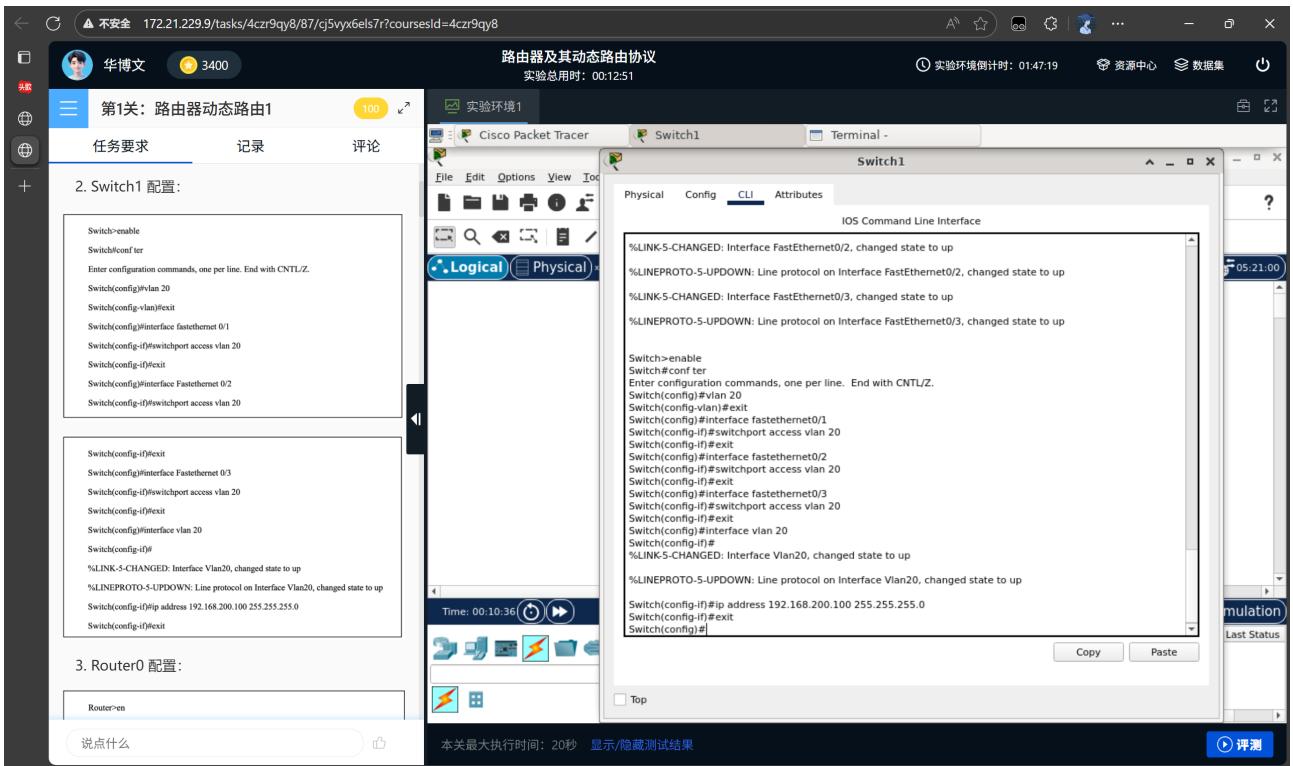
说点什么

Time: 00:08:56

Automatically Choose Connection Type

本关最大执行时间: 20秒 显示/隐藏测试结果

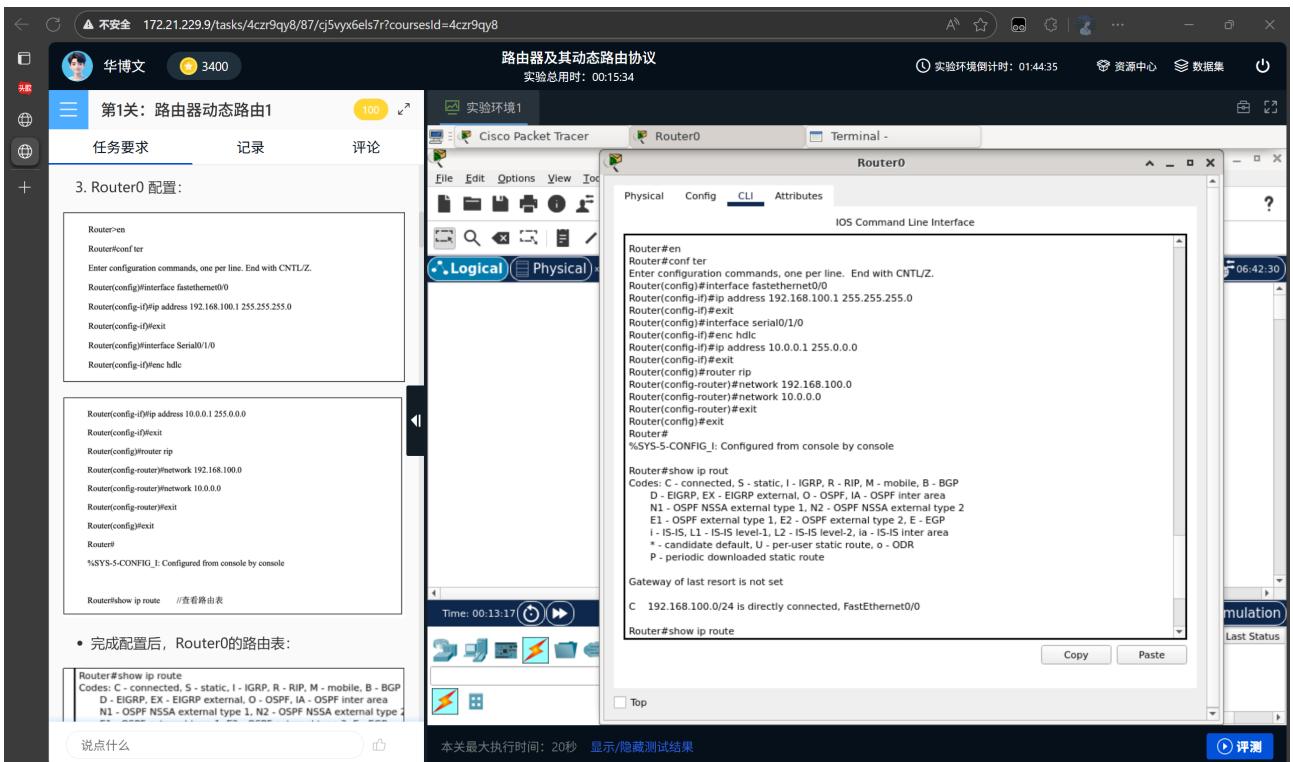
Realtime Simulation Scenario 0 New Delete Toggle PDU List Window 评估

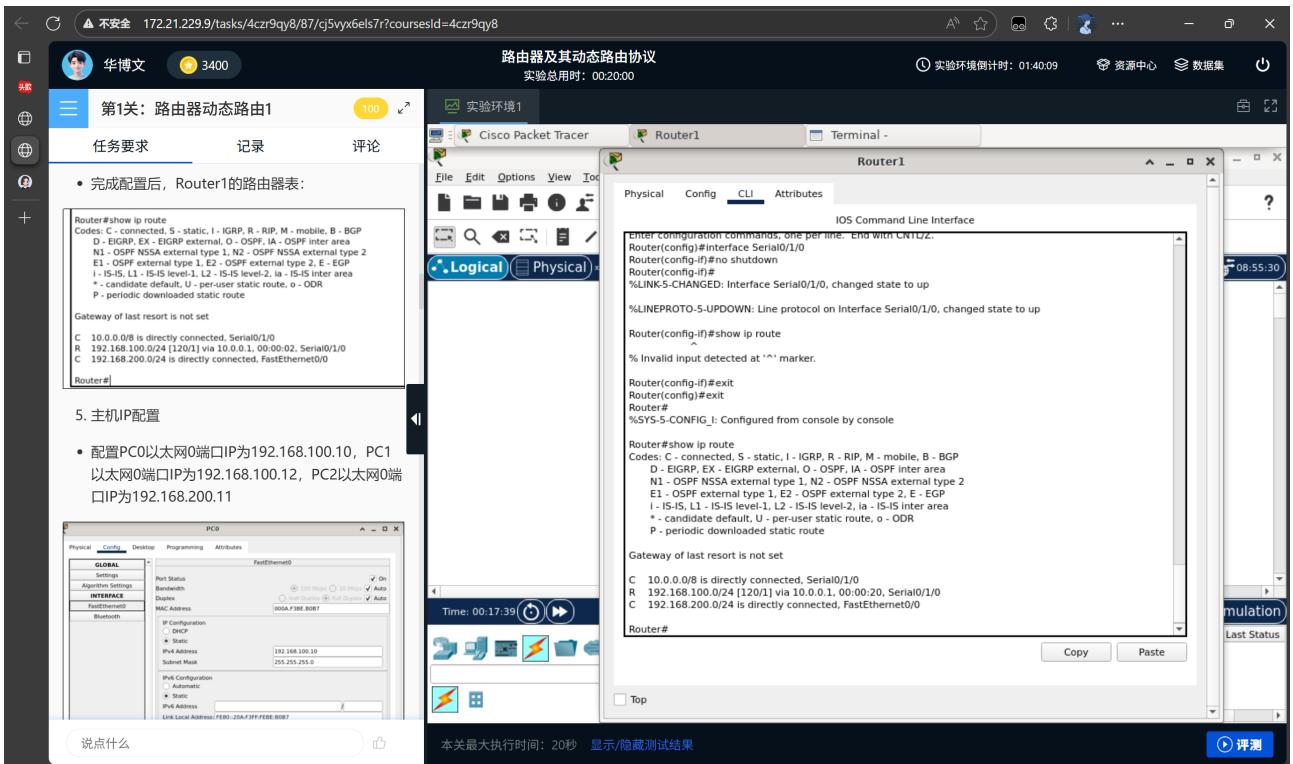


通过此操作，实现交换机对连接主机的 VLAN 划分，为后续网段隔离奠定基础。

1.3 配置路由器接口与静态路由

在 Router0 配置 FastEthernet0/0 接口 IP 为 192.168.100.1/24，Serial0/1/0 接口 IP 为 10.0.0.1/8，并启用接口；Router1 配置 FastEthernet0/0 接口 IP 为 192.168.200.1/24，Serial0/1/0 接口 IP 为 10.0.0.2/8，并启用接口。

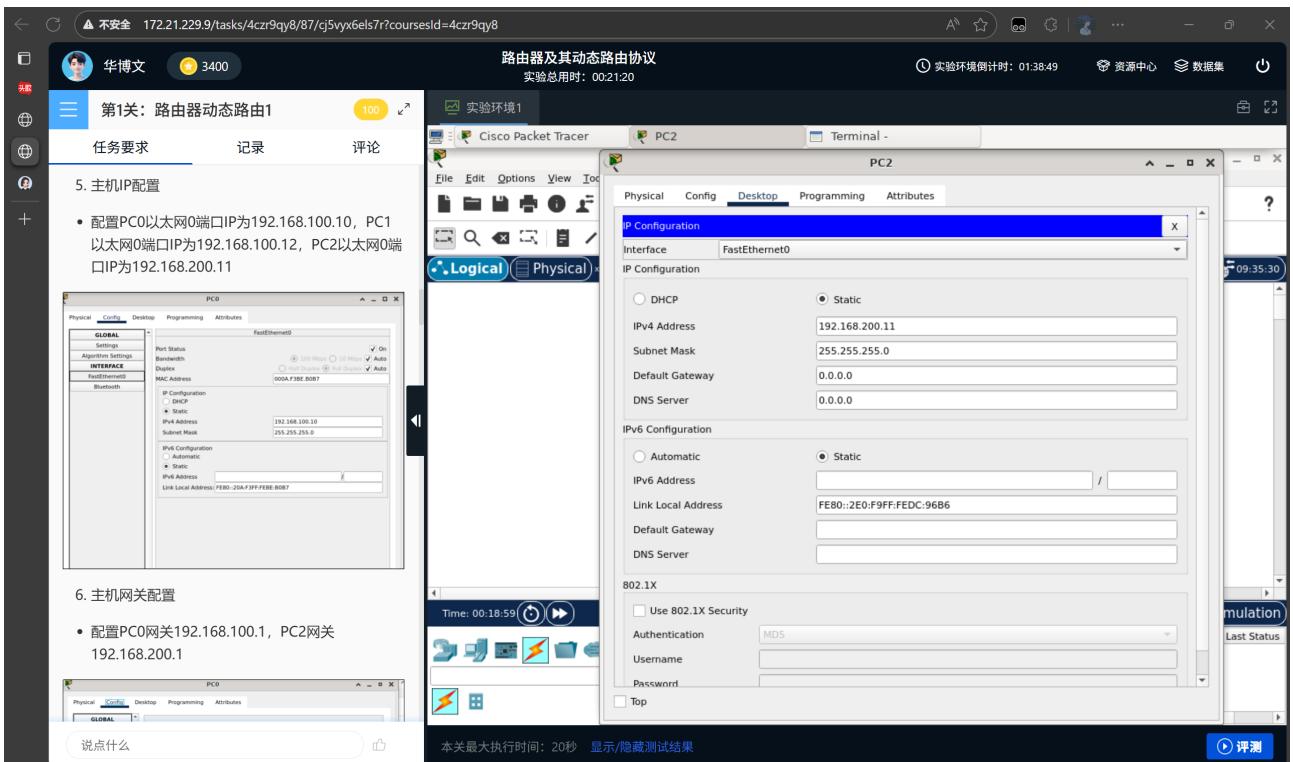


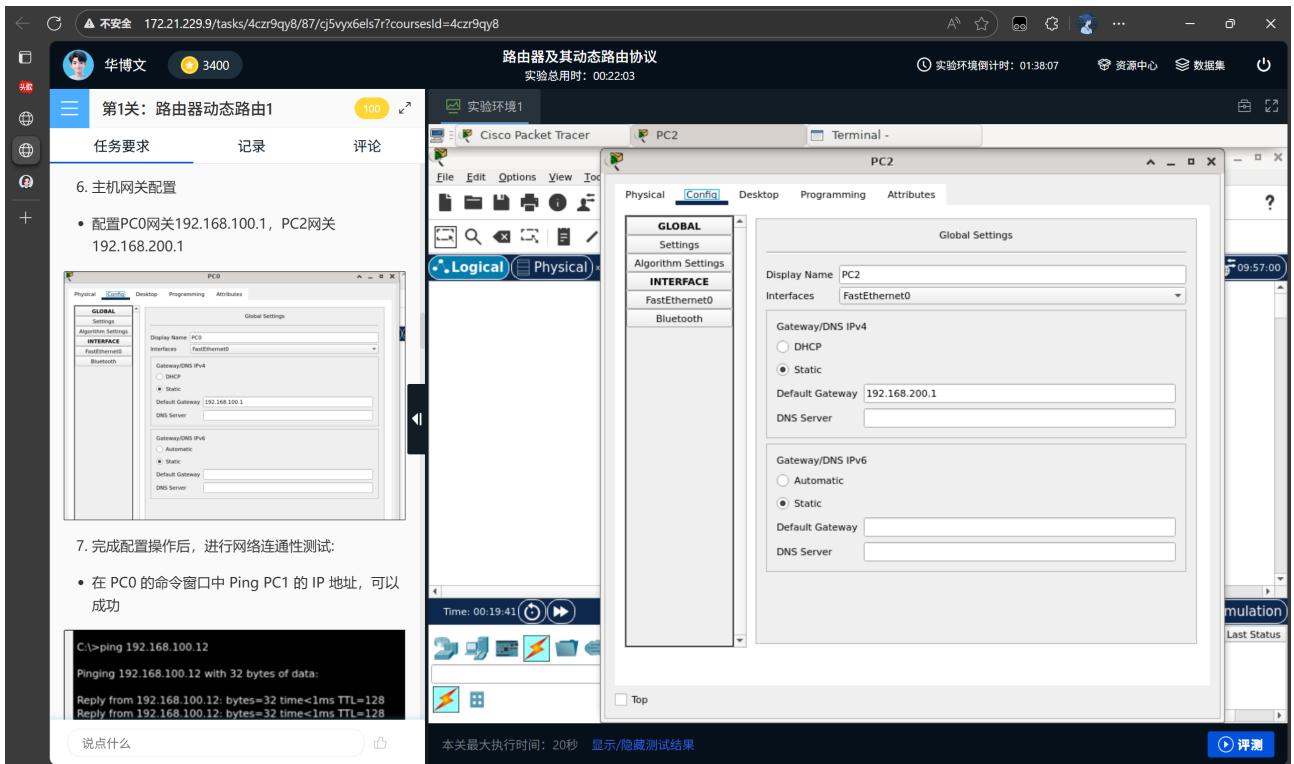


此步骤完成路由器的接口寻址与跨网段静态路由指引。

1.4 配置主机IP与网关

在PC0的网络配置界面，设置IP地址为192.168.100.10/24，默认网关为192.168.100.1；在PC1的网络配置界面，设置IP地址为192.168.100.12/24；在PC2的网络配置界面，设置IP地址为192.168.200.11/24，，默认网关为192.168.200.1。



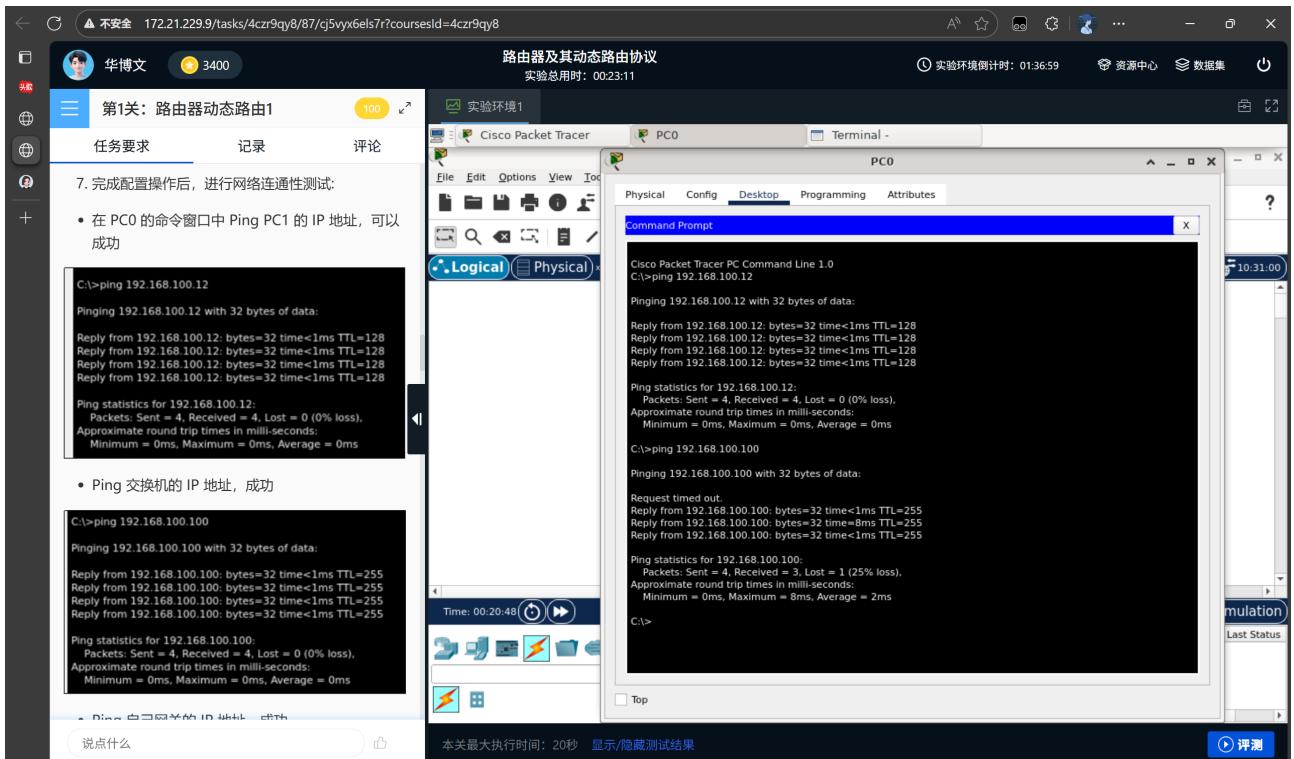


确保主机的 IP 配置与所在 VLAN 的网段及网关逻辑匹配。

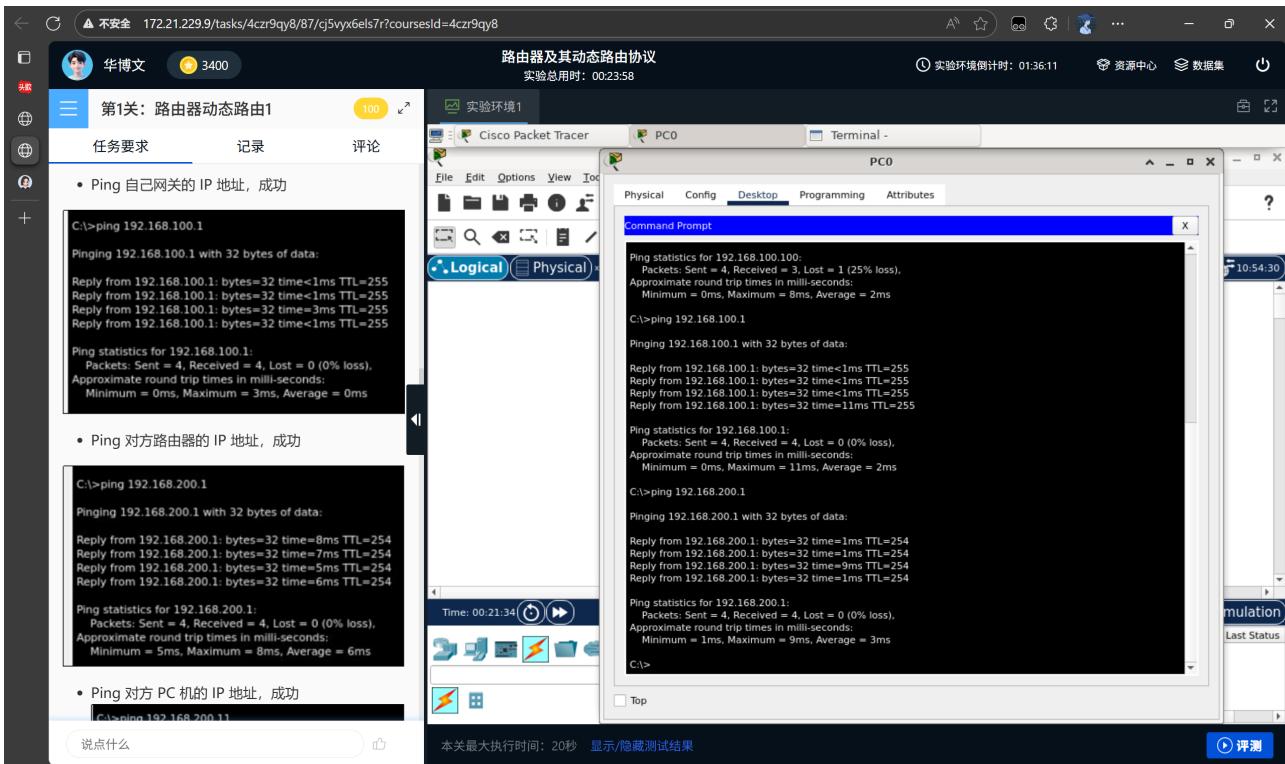
1.5 基础网络连通性测试

在 PC0 的命令行界面:

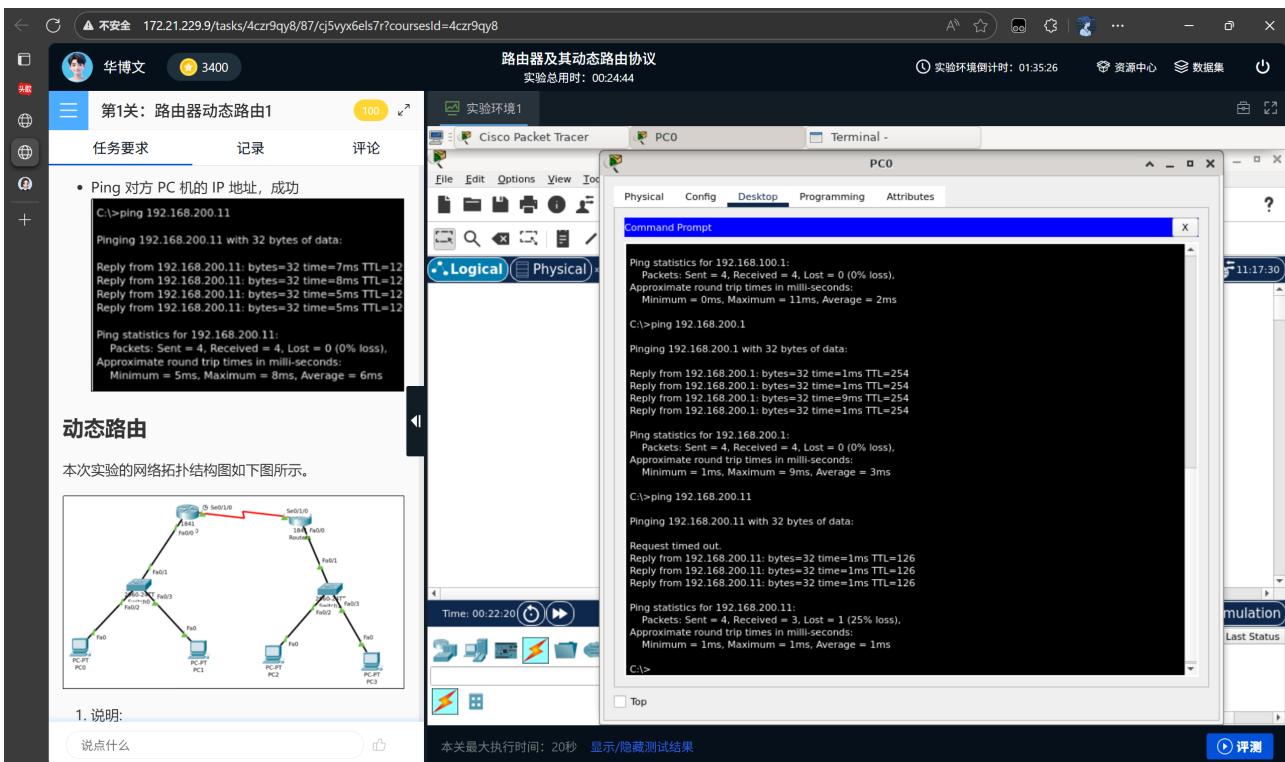
- 执行 ping 192.168.100.12 命令, 验证数据包能否通过 Switch0 转发, 最终到达 PC1;
- 执行 ping 192.168.100.100 命令, 验证数据包能否到达 Switch0;



- 执行 ping 192.168.100.1 命令，验证数据包能否到达 PC0 网关；
- 执行 ping 192.168.200.1 命令，验证数据包能否到达对方路由器；



- 执行 ping 192.168.200.11 命令，验证数据包能否通过路由在 Router0 与 Router1 间转发，最终到达 PC2。



若返回连续的“Reply”信息，说明基础网络连通性正常。

2 动态路由 (RIP) 配置与验证

2.1 扩展多 VLAN 网络拓扑

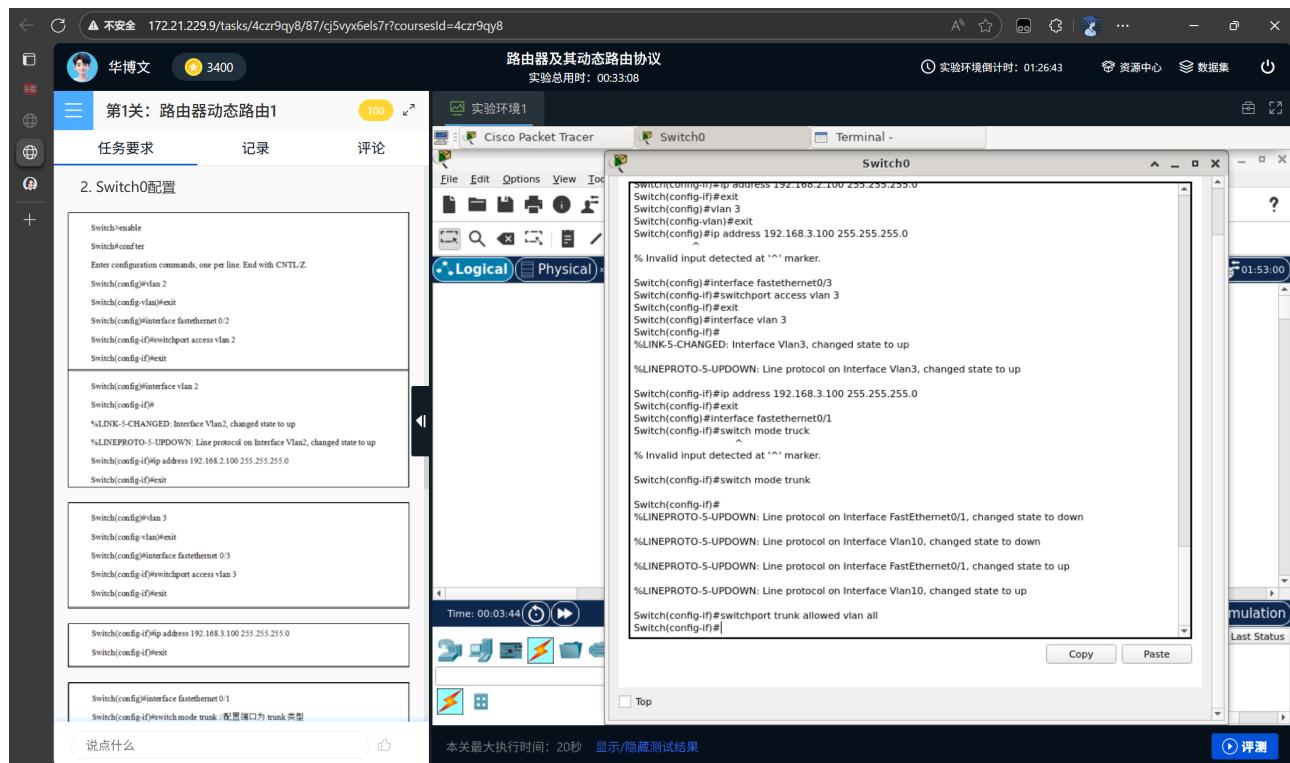
调整 Switch0 和 Switch1 的端口连接：

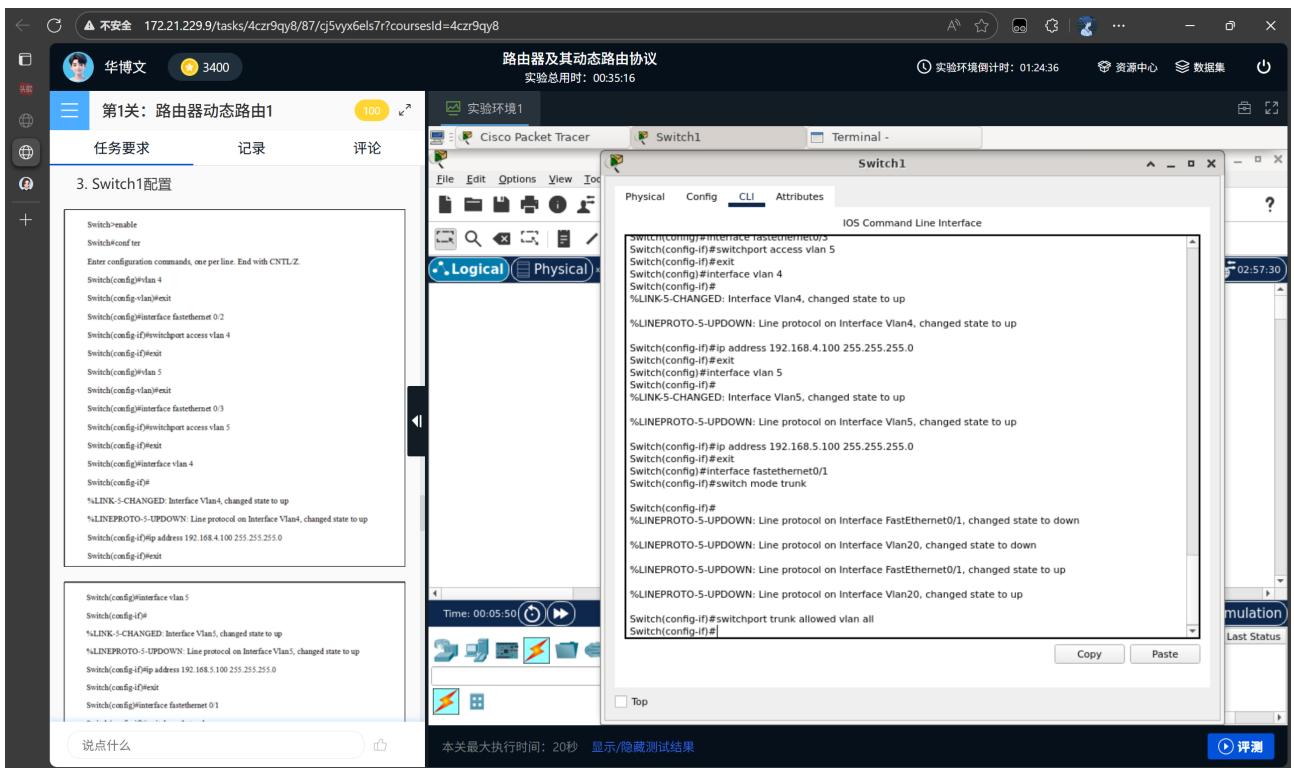
- Switch0 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC0、PC1，对应划分 VLAN2(192.168.2.0/24)、VLAN3 (192.168.3.0/24)；
- Switch1 的 FastEthernet0/2、0/3 端口分别连接 PC2、PC3，对应划分 VLAN4(192.168.4.0/24)、VLAN5 (192.168.5.0/24)；
- Switch0 与 Switch1 的 FastEthernet0/1 端口分别以 trunk 模式连接 Router0、Router1 的 FastEthernet0/0 接口；完成多 VLAN、多网段的拓扑扩展。

2.2 配置交换机动态 VLAN 与 Trunk 链路

配置 Switch0，创建 VLAN2、VLAN3，将 FastEthernet0/2 端口归属 VLAN2、FastEthernet0/3 端口归属 VLAN3；配置 VLAN2 的 SVI 接口 IP 为 192.168.2.254/24、VLAN3 的 SVI 接口 IP 为 192.168.3.254/24 并启用；将 FastEthernet0/1 端口配置为 trunk 模式，允许所有 VLAN 通过。

同样方法配置 Switch1，创建 VLAN4、VLAN5，将 FastEthernet0/2 端口归属 VLAN4、FastEthernet0/3 端口归属 VLAN5；配置 VLAN4 的 SVI 接口 IP 为 192.168.4.254/24、VLAN5 的 SVI 接口 IP 为 192.168.5.254/24 并启用；将 FastEthernet0/1 端口配置为 trunk 模式，允许所有 VLAN 通过。

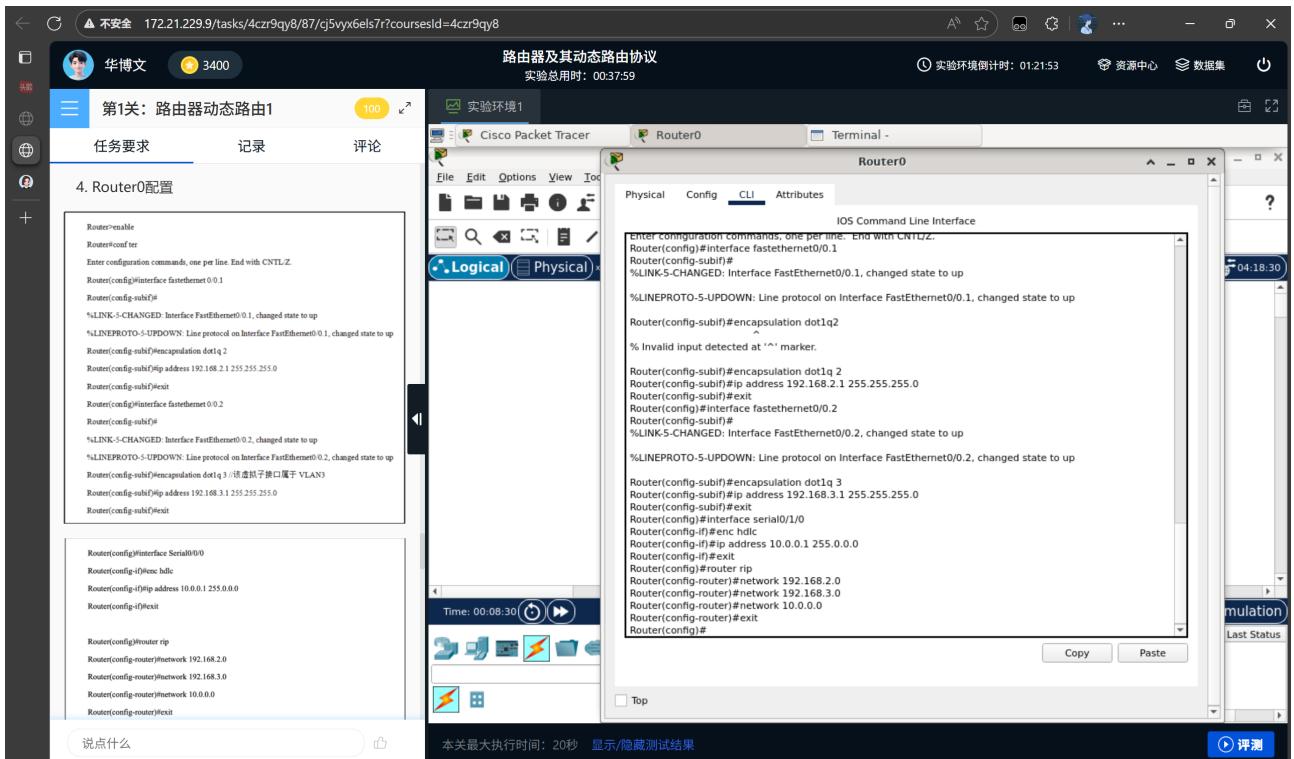




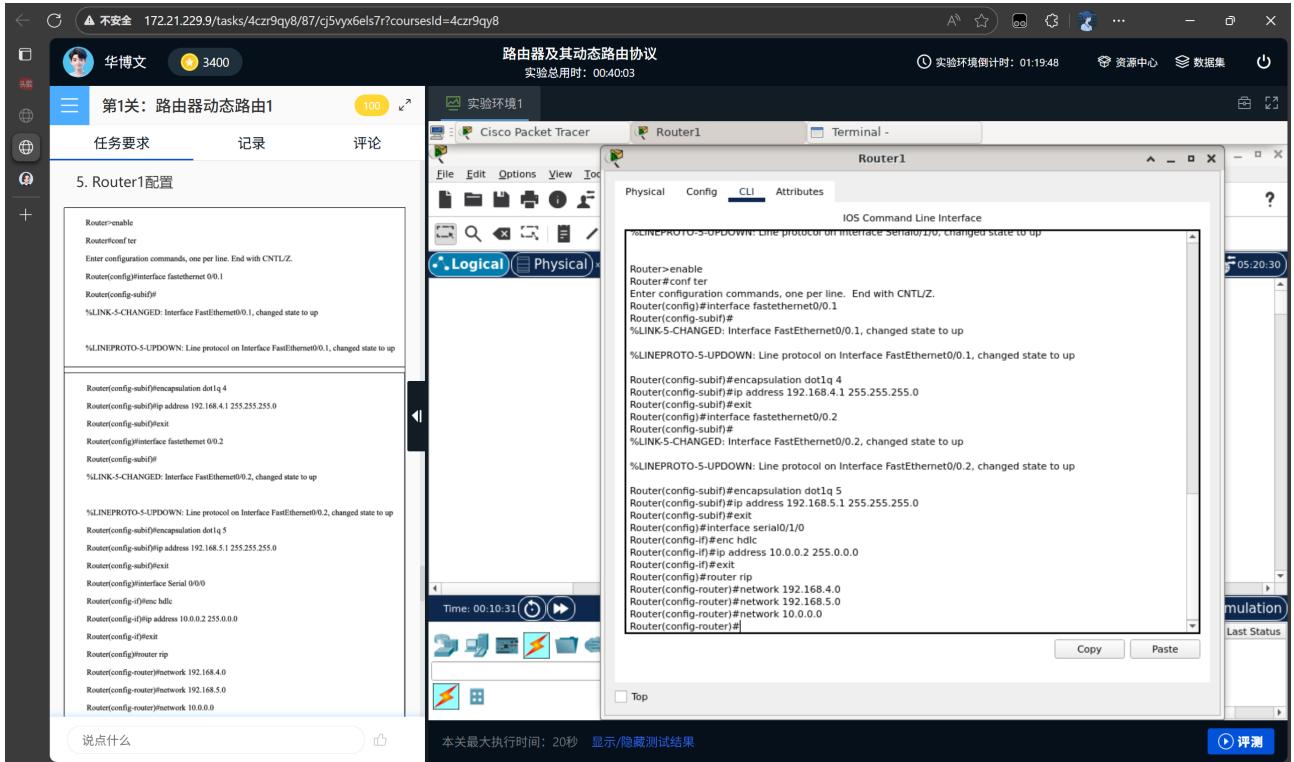
此步骤实现交换机对多 VLAN 的支持及 trunk 链路的配置。

2.3 配置路由器子接口与 RIP 协议

进入 Router0 配置 FastEthernet0/0 接口的子接口模式，分别创建 Fa0/0.1（封装 VLAN2，IP 为 192.168.2.1/24）、Fa0/0.2（封装 VLAN3，IP 为 192.168.3.1/24）并启用；配置 Serial0/1/0 接口 IP 为 10.0.0.1/24 并启用；进入 RIP 协议配置模式，通告 192.168.2.0、192.168.3.0、10.0.0.0 网络。



同理，进入 Router1 创建 Fa0/0.1（封装 VLAN4，IP 为 192.168.4.1/24）、Fa0/0.2（封装 VLAN5，IP 为 192.168.5.1/24）并启用；配置 Serial0/1/0 接口 IP 为 10.0.0.2/24 并启用；进入 RIP 协议配置模式，通告 192.168.4.0、192.168.5.0、10.0.0.0 网络。



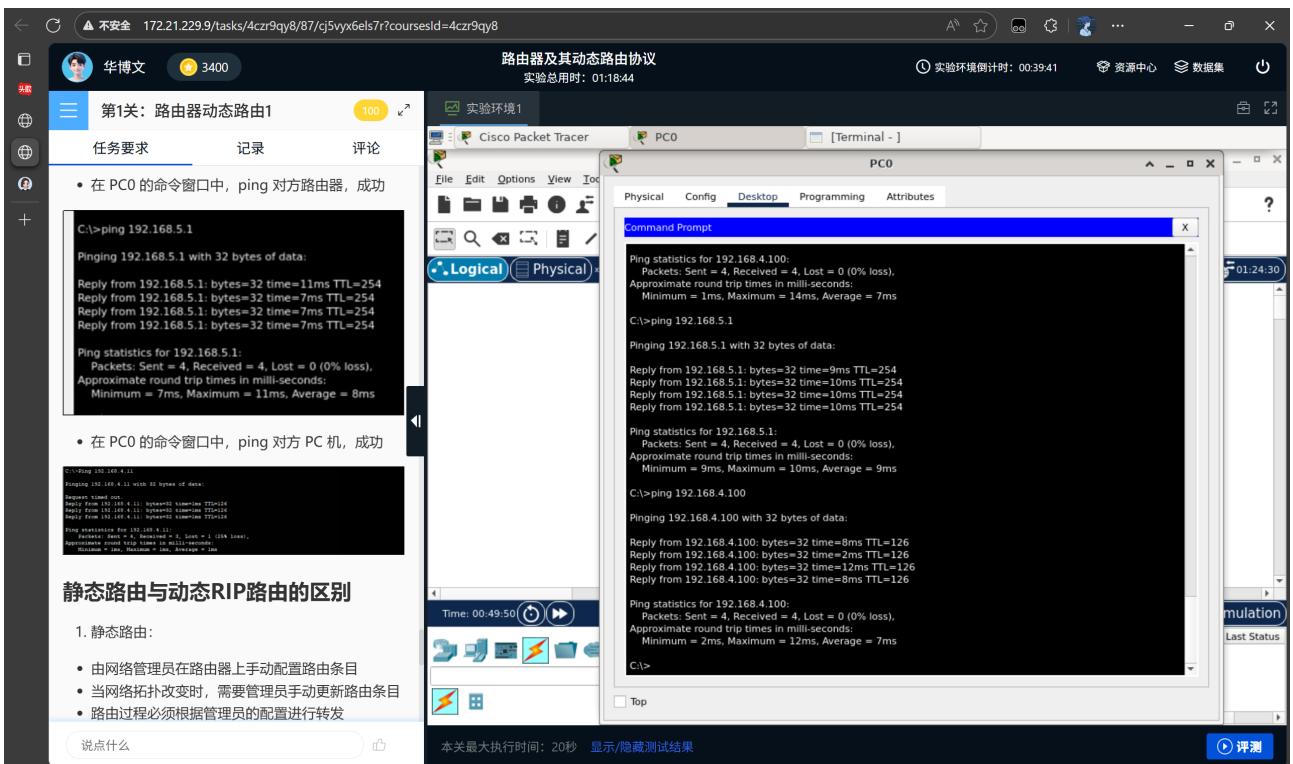
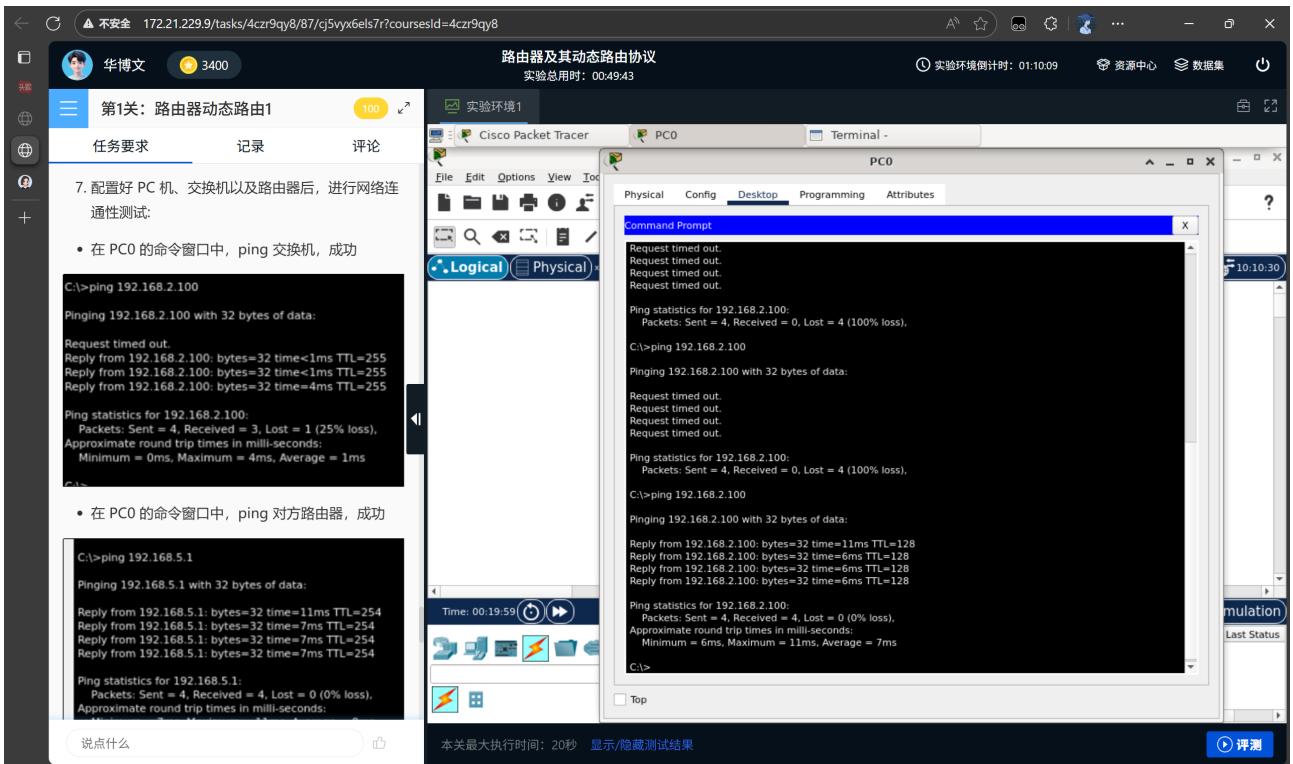
通过子接口与 RIP 配置，实现路由器对多 VLAN 的路由支持及动态路由信息交换。

2.4 动态路由网络连通性测试

在 PC0 的命令行界面：

- 执行 ping 192.168.2.100 命令，验证数据包能否到达 Switch0；
- 执行 ping 192.168.5.1 命令，验证数据包能否到达 Switch1；
- 执行 ping 192.168.4.11 命令，验证数据包能否通过 RIP 动态路由在多网段、多 VLAN 间转发，最终到达 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

在配置路由器子接口与交换机 trunk 链路时，因遗漏子接口的 encapsulation dot1q VLAN 封装命令，导致 Router0 与 Switch0 的 VLAN2 数据链路无法建立。排查时通过对比接口配置、测试单网段连通性，最终补充封装命令后解决问题。这一过程让我深刻认识到：网络分层架构中，数据链路层的 VLAN 封装与网络层的 IP 配置需严格协同，任何一层的配置缺失或不匹

配都会导致通信中断。

通过本次实验，我对动态路由协议（RIP）的自动化价值有了直观认知。静态路由虽配置逻辑简单，但在多网段场景下维护成本极高；而 RIP 协议通过自动交换路由信息，大幅降低了管理员的配置工作量，尤其在拓扑变化时的自收敛特性，体现了动态路由在复杂网络中的核心优势。

此外，实验深化了我对“网络协议分层协作”的理解。从交换机的 VLAN 划分（数据链路层）、路由器的子接口路由（网络层），到 RIP 的路由信息交换（应用层协议），每一层技术都在各自维度解决网络通信问题，且层与层之间通过协议封装形成协作关系。这种“分层解耦、各司其职”的设计思想，不再是理论概念，而是通过实际配置与测试可感知的工程逻辑。

最后，Packet Tracer 的虚拟环境为实验提供了安全的“试错”空间。在真实网络中配置错误可能引发业务中断，而在虚拟环境中可反复调整配置、模拟故障，这一过程不仅提升了我的命令行操作熟练度，更培养了从现象倒推配置逻辑的故障排查思维，为后续网络技术的学习与实践奠定了坚实基础。