

实验 12：局域网（以太网）实验

姓名	学号	合作学生	指导教师	实验地点	实验时间
林继申	2250758	无	陈伟超	济事楼 330	2024/04/11

【实验目的】

- 深入理解局域网（以太网）的基本原理和组网技术，通过实际操作加强对局域网设计、配置与管理的认识。
- 掌握局域网的基本概念，包括其定义、特点、组成部分，以及与其他网络类型的区别。
- 学习和应用 Cisco2950 交换机在局域网中的配置和使用，包括端口的基本设置和网络设备的连接。
- 理解 IP 地址配置的基本方法，包括终端 IP 地址的设置、子网掩码的应用以及子网规划的示例。
- 通过使用 ipconfig 和 ping 命令，学习如何检查网络配置和进行网络连通性测试，以确保网络设备正确配置和有效通信。
- 通过构建实际的网络拓扑结构，加深对局域网物理和逻辑结构的理解，以及网络设备之间的交互方式。

【实验原理】

局域网原理

局域网（Local Area Network, LAN）是一种计算机网络，专为小范围内，如学校、家庭、办公室或单一建筑内的网络通信设计。局域网的主要特点归纳如下：

- 有限的地理范围：局域网覆盖的区域相对较小，通常限于一个建筑物或一组紧密相连的建筑中。这与广域网（WAN）不同，后者可以跨越大的地理区域，甚至是全球。
- 高速数据传输：局域网提供高速的数据传输能力，其速度远高于通过电话线路或无线方式连接的广域网络。常见的局域网传输速度从 100Mbps 到 10Gbps 不等，依赖于所使用的技术和媒介。
- 稳定性和可靠性：由于局域网的封闭性和有限的地理范围，它们通常能提供较高的稳定性和可靠性。网络设备之间的物理连接减少了数据丢失和延迟的

可能性。

- 简易的网络框架：局域网结构相对简单，容易部署和管理。这种简易性使得局域网成为学校、企业和家庭等场所的理想选择。
- 封闭性：局域网通常是封闭的网络系统，仅供内部用户使用，这提供了更高的安全性和控制能力。管理员可以轻松管理谁可以访问网络以及他们可以访问网络的哪些部分。
- 组成部分：局域网主要由三大部分构成：
 - 计算机设备：包括连接到网络的所有终端用户设备，如个人计算机、笔记本电脑、服务器和打印机。
 - 网络连接设备：如交换机、路由器和集线器，这些设备负责数据包的路由和交换，确保数据正确地从一个设备传输到另一个设备。
 - 网络传输介质：局域网中数据传输使用的物理或无线介质，包括双绞线、光纤和无线电波等。

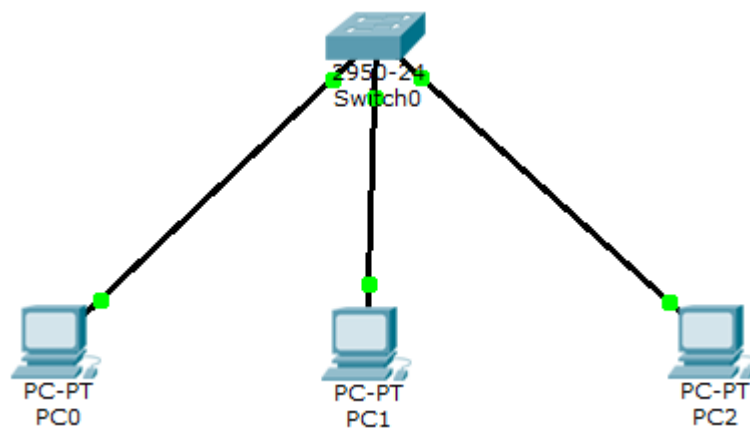
局域网的设计和实施要考虑到网络的扩展性、安全性、管理和成本效益，以满足用户的具体需求。随着技术的进步，局域网继续演化，提供更高的速度、更好的安全性和更广泛的应用。

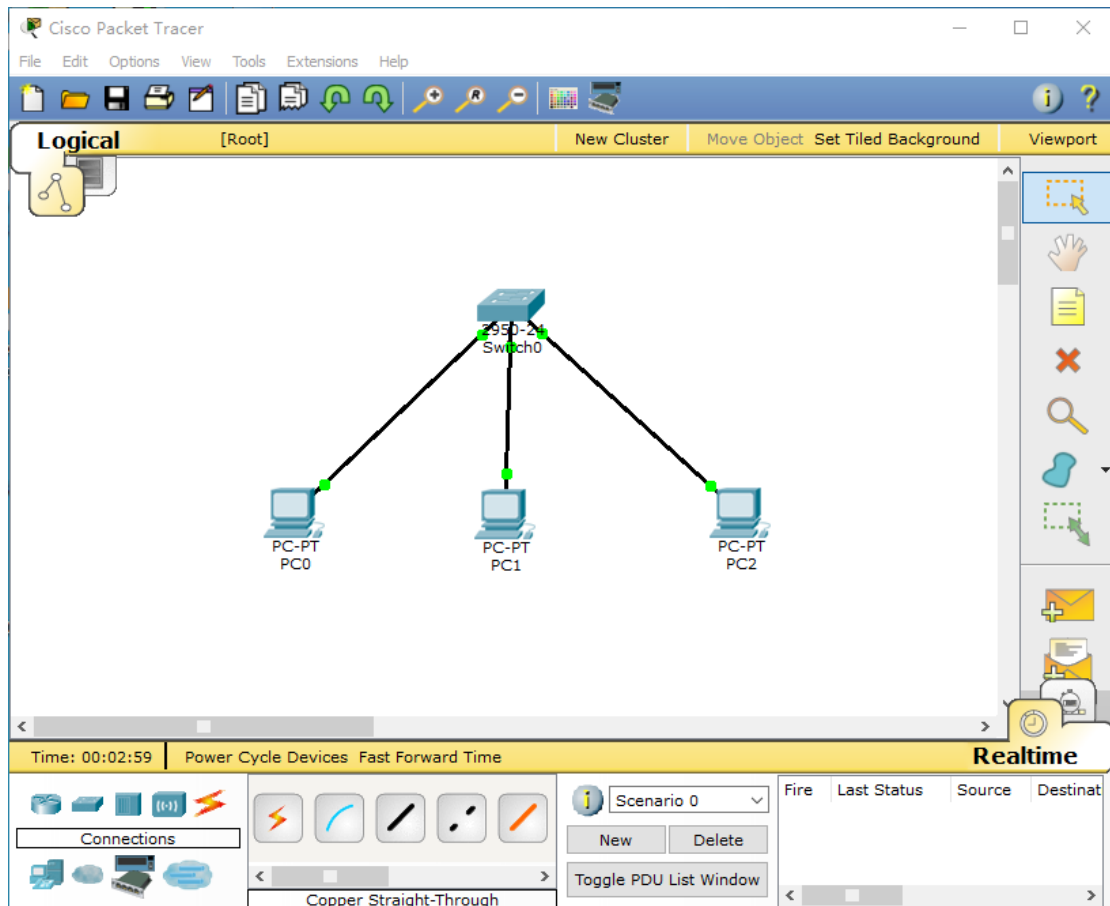
【实验设备】

1. 操作系统：Windows 10
2. 网络环境：局域网
3. 应用程序：Cisco Packet Tracer 6.0

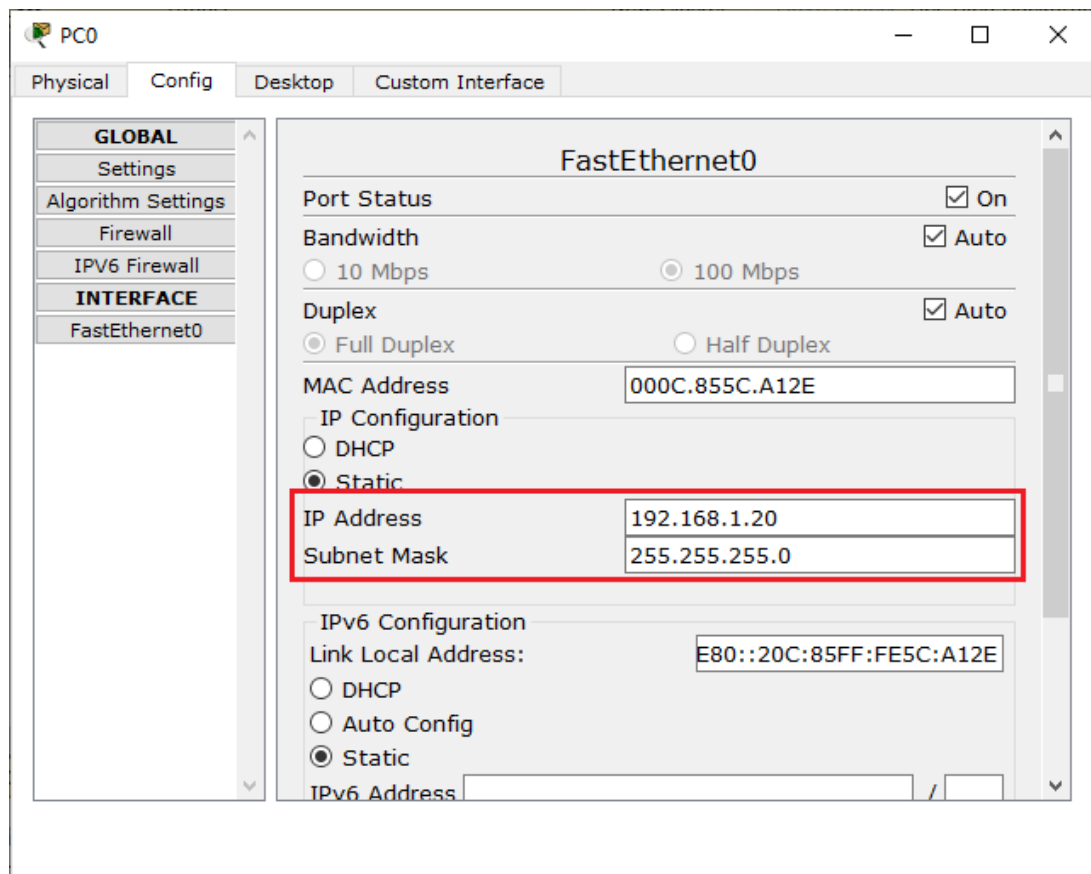
【实验步骤】

1. 启动 Cisco Packet Tracer，按照如下拓扑结构连接设备。





2. 为 PC0、PC1 和 PC2 分别配置 IP 地址和子网掩码。



PC1

Physical Config Desktop Custom Interface

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

Firewall

IPV6 Firewall

INTERFACE

FastEthernet0

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ Auto

☐ 10 Mbps ☒ 100 Mbps

Duplex ☒ Auto

☒ Full Duplex ☐ Half Duplex

MAC Address 00D0.58EE.8645

☐ IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IP Address 192.168.1.250

Subnet Mask 255.255.255.0

☐ IPv6 Configuration

Link Local Address: E80::2D0:58FF:FEEE:8645

☐ DHCP

☐ Auto Config

☒ Static

IPv6 Address

PC2

Physical Config Desktop Custom Interface

GLOBAL

Settings

Algorithm Settings

Firewall

IPV6 Firewall

INTERFACE

FastEthernet0

FastEthernet0

Port Status ☒ On

Bandwidth ☒ Auto

☐ 10 Mbps ☒ 100 Mbps

Duplex ☒ Auto

☒ Full Duplex ☐ Half Duplex

MAC Address 0001.6393.D2D6

☐ IP Configuration

☐ DHCP

☒ Static

IP Address 192.168.1.22

Subnet Mask 255.255.255.0

☐ IPv6 Configuration

Link Local Address: E80::201:63FF:FE93:D2D6

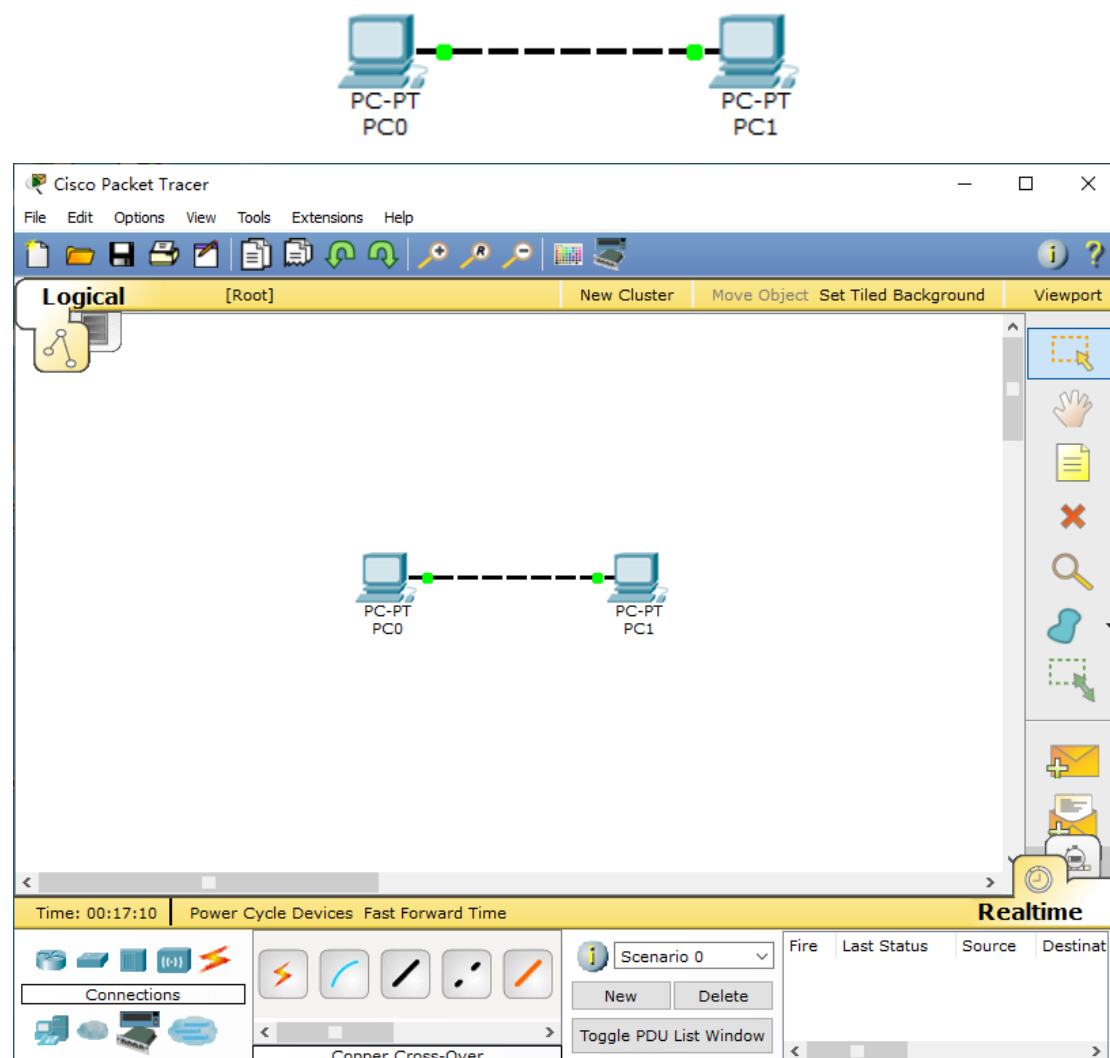
☐ DHCP

☐ Auto Config

☒ Static

IPv6 Address

3. 使用 ping 命令测试 PC0、PC1、PC2 之间的网络连通性，观察并记录实验结果。
4. 将两台终端连接，使用 ping 命令测试网络连通性，观察并记录实验结果。



【实验现象】

1. 用 PC0 分别 ping PC1、PC2，用 PC1 分别 ping PC0、PC2，用 PC2 分别 ping PC1、PC0，发现均请求成功，网络连通性测试成功。

● PC0、PC1、PC2 的 ping 命令分别如下：

```
ping 192.168.1.250
```

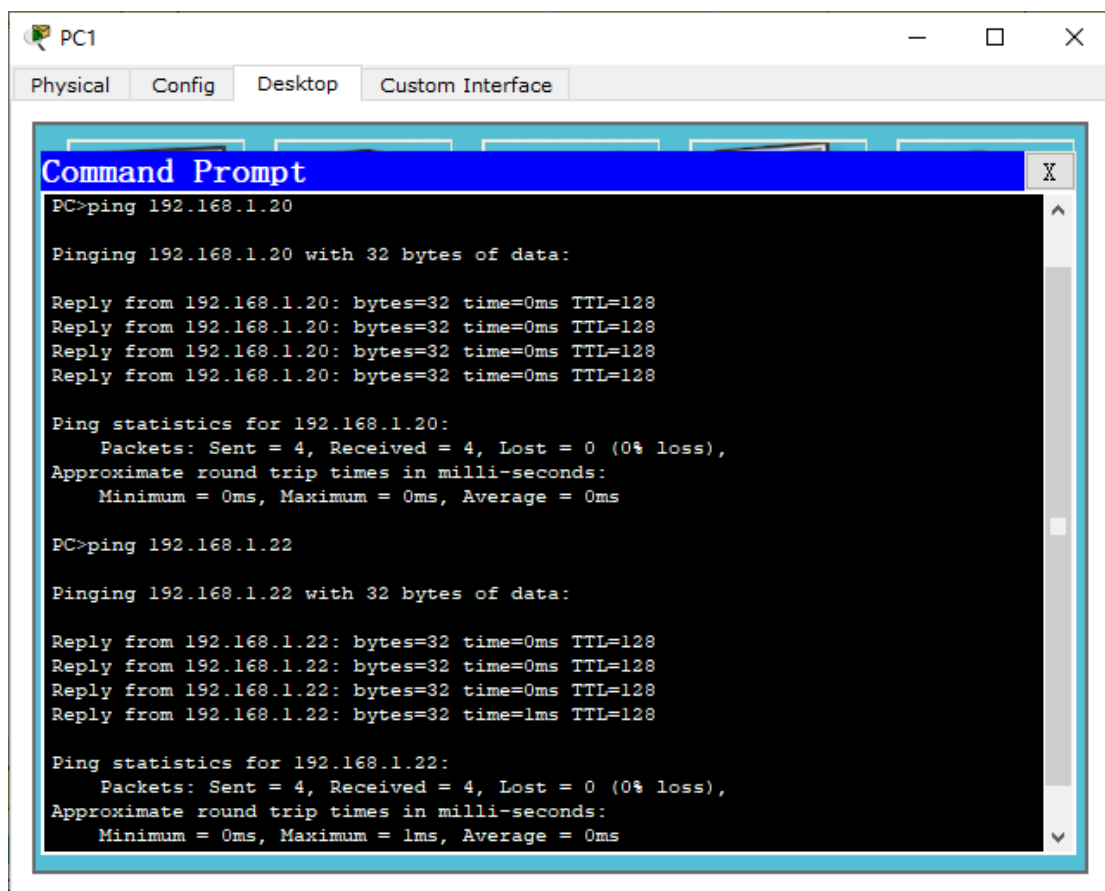
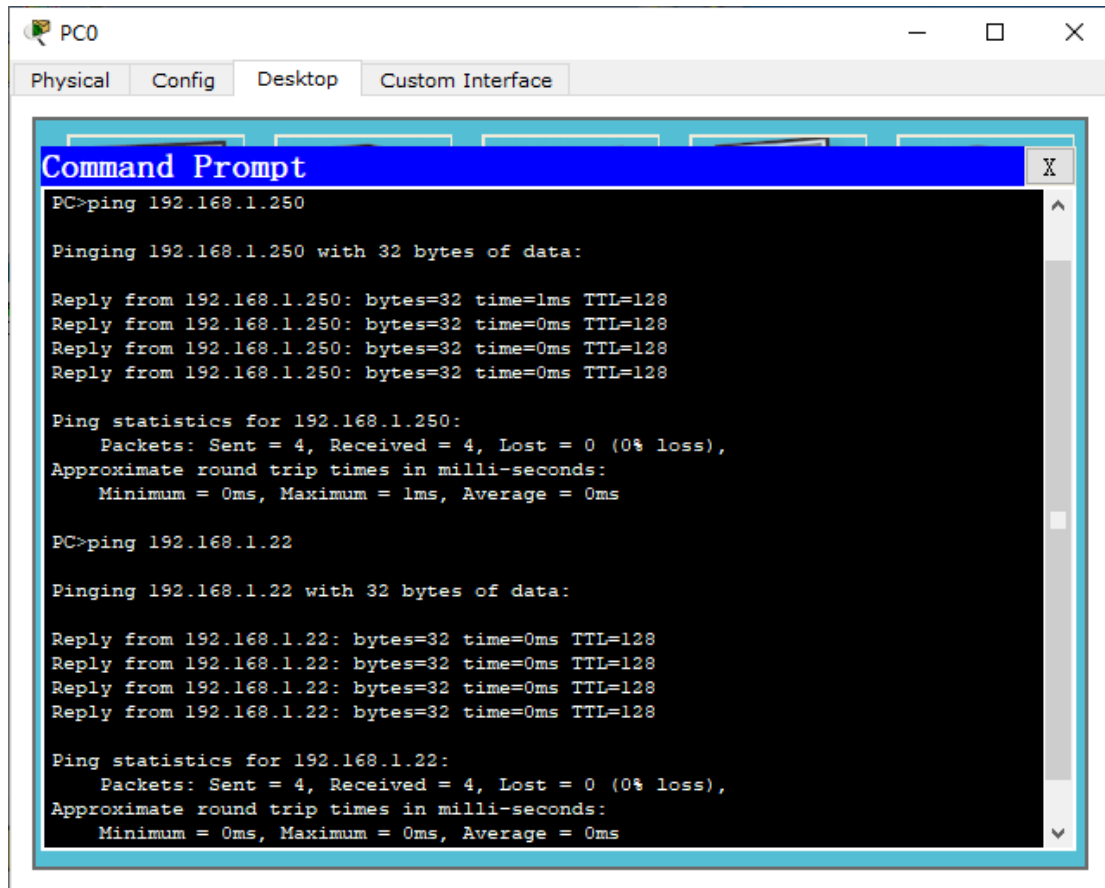
```
ping 192.168.1.22
```

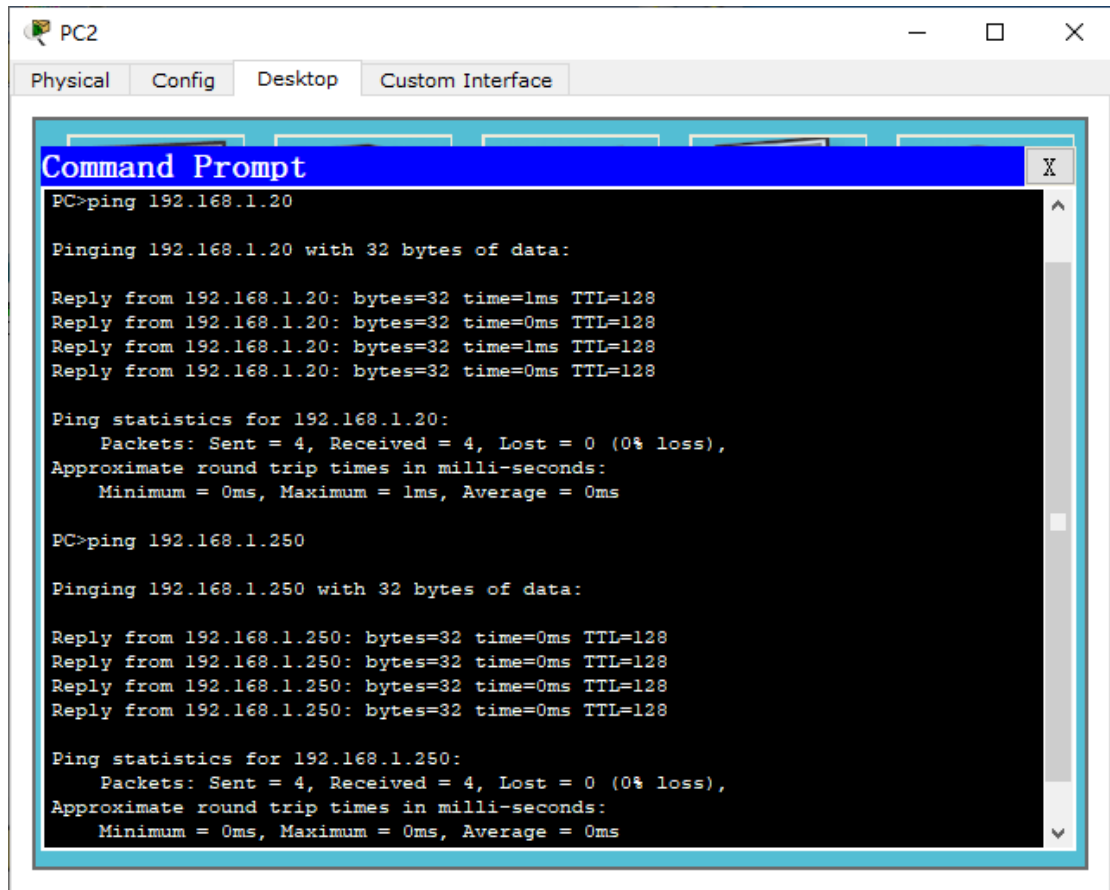
```
ping 192.168.1.20
```

```
ping 192.168.1.22
```

```
ping 192.168.1.20
```

```
ping 192.168.1.250
```





2. 两台终端连接，使用 ping 命令测试网络连通性，发现请求成功，网络连通性测试成功。

```
PC>ping 192.168.1.250

Pinging 192.168.1.250 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.1.250: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.250:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

【分析讨论】

实验结果表明，所有终端（PC0、PC1 和 PC2）之间的网络连通性良好，所有 ping 命令都成功执行，这证明了网络设置正确，各终端之间可以顺利通信。以下是对实验结果的具体分析与讨论：

1. IP 地址配置和子网掩码的正确性

IP 地址和子网掩码的配置对于局域网中的通信至关重要。在这个实验中，

每台 PC 的 IP 地址配置和子网掩码设置正确，能确保数据包在网络内正确路由。实验中各终端使用的是相同子网内的地址，这意味着不需要路由器就可以进行直接通信，这简化了数据传输过程。

2. 网络设备和连接的有效性

使用 Cisco Packet Tracer 模拟的网络环境，允许学生虚拟化实际网络设备的设置和连接。在实验中，正确的网络拓扑和物理连接是网络连通性成功的关键。此外，实验中使用的交换机模型（如 Cisco2950）能够有效地处理帧的传递和冲突管理，增强了网络的整体性能和稳定性。

3. 使用 ping 命令测试网络连通性

ping 命令是检查网络连通性的一个重要工具。它通过发送 ICMP 回显请求消息给目标地址，并等待回显回复来验证连接状态。成功的 ping 测试显示所有设备都可以接收和发送数据，这指示网络没有物理或逻辑错误。

4. 网络的稳定性和可靠性

局域网的封闭性和有限的地理范围通常提供较高的网络稳定性和可靠性。在这个实验中，由于所有操作均在同一个局域网内进行，网络稳定性和可靠性得到了证实。