

实验(十七)：无线网络组网实验

一.实验目的

- **理解并掌握无线网络的基本概念和组成**：学习无线网络（WiFi）的主要组件，如无线网卡、接入点（AP），以及这些设备如何协同工作来提供无线网络连接。
- **熟悉无线网络的配置和管理**：通过实际操作无线路由器和接入点的配置，了解和掌握无线网络的设置，包括IP地址分配、DHCP配置等。
- **实践网络组网和故障排查技能**：熟悉配置网络设备，规划网络拓扑，并测试网络连通性（如使用ping测试）。

二.实验原理

- **Wi-Fi网络技术**：Wi-Fi技术允许电子设备通过无线电波连接到一个局域网（LAN）。Wi-Fi是基于IEEE 802.11标准的无线网络技术，旨在提高设备之间的互通性。
- **无线路由器和接入点的作用**：无线路由器负责将有线网络连接转换为无线信号，接入点（AP）则作为无线工作站和有线局域网络之间的桥梁，帮助设备接入网络。
- **网络配置**：实验中包括了无线路由器的配置，如接口IP地址的设置、DHCP服务的启动，以及确保端口的激活（no shutdown命令）。
- **网络测试**：通过配置和测试网络设备（如静态IP地址设置和密码设置的测试），验证网络的功能和性能，确保设备间正确的数据传输和通信。
- **无线电波传输与调制技术**
 - **频率选择**：Wi-Fi设备可以操作在不同的频率带宽，如2.4 GHz和5 GHz。每个频段都有其优势和局限性，例如2.4 GHz频段拥有更广的覆盖范围和更好的穿透力，但容易受到更多干扰；而5 GHz频段提供更快的数据速率，但其信号覆盖范围较小，穿透能力较弱。
 - **调制与多址接入**：调制技术如正交频分多路复用（OFDM）和多输入多输出（MIMO）技术被用于提高数据传输速率和效率。OFDM可以分割一个高速数据信道为多个较慢的子信道，而MIMO技术通过使用多个天线同时发送和接收数据来提高传输速率和信号的质量。
- **IEEE 802.11标准的扩展**
 - **发展历程**：从最初的802.11标准到802.11ac和最新的802.11ax（Wi-Fi 6），无线技术已经经历了多代的演进，每一代都在速度、效率、容量和能效方面有所提升。
 - **频道带宽**：标准中定义了不同的频道带宽选项，例如20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 甚至160 MHz。更宽的频道可以提供更高的数据传输速率，但也可能导致频道干扰的增加。
- **网络配置与管理**
 - **IP地址配置**：网络设备需要被分配IP地址以便于互相识别和通信。
 - **DHCP服务**：动态主机配置协议（DHCP）用于自动分配网络参数（如IP地址），简化网络管理。
- **安全性和认证的深入**
 - **先进的加密技术**：随着安全威胁的不断演化，WPA3已成为新的安全标准，提供更强的密码保护和增强的数据加密措施。

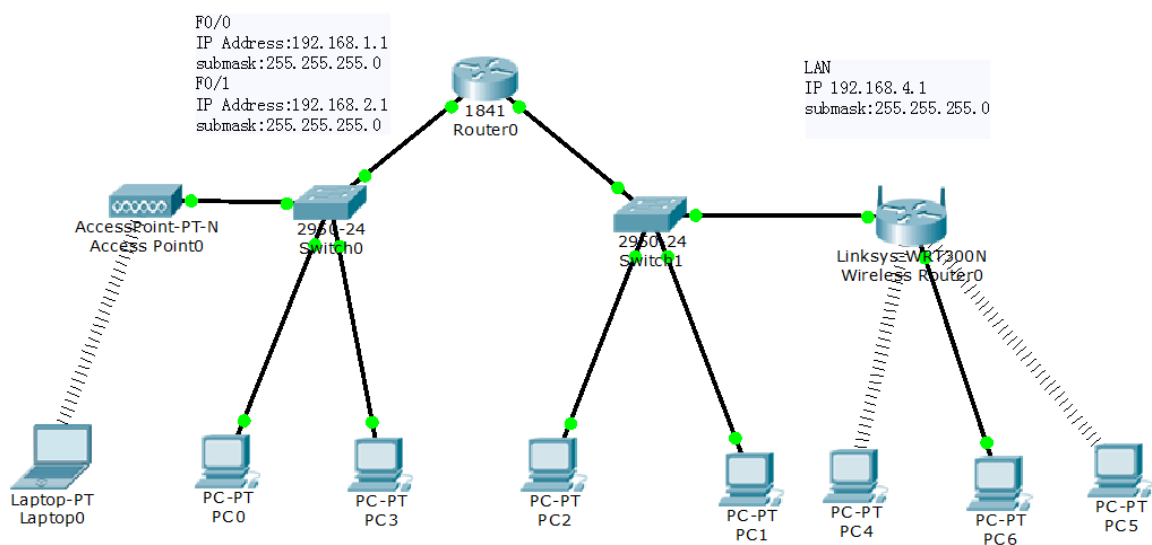
- **企业级认证**：在企业环境中，通常采用更为复杂的认证机制，如RADIUS服务器，这种机制支持更高级的用户身份验证和访问控制。

三.实验环境

- 操作系统：Windows 10
- 网络环境：局域网
- 软件：Cisco Packet Tracer虚拟实验环境

四.实验步骤

- 按照如下的网络拓补图，连接链路



- 配置路由器 Router0 口的 IP 地址

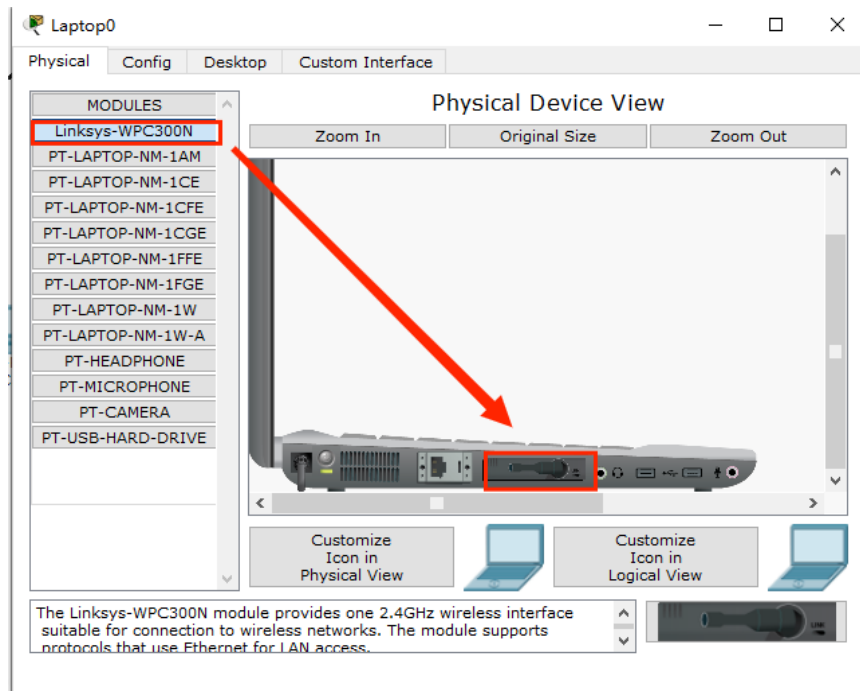
```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
interface FastEthernet0/1
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

- 配置路由器的左右两边的DHCP

```
//路由器DHCP左边网络
ip dhcp excluded-address 192.168.1.0 192.168.1.10
ip dhcp pool myleftnet
network 192.168.1.0 255.255.255.0
default-router 192.168.1.1
option 150 ip 192.168.1.3
dns-server 192.168.1.2
//路由器DHCP右边网络
ip dhcp excluded-address 192.168.2.0 192.168.2.10
ip dhcp pool myrightnet
network 192.168.2.0 255.255.255.0
default-router 192.168.2.1
option 150 ip 192.168.2.3
dns-server 192.168.2.2
```

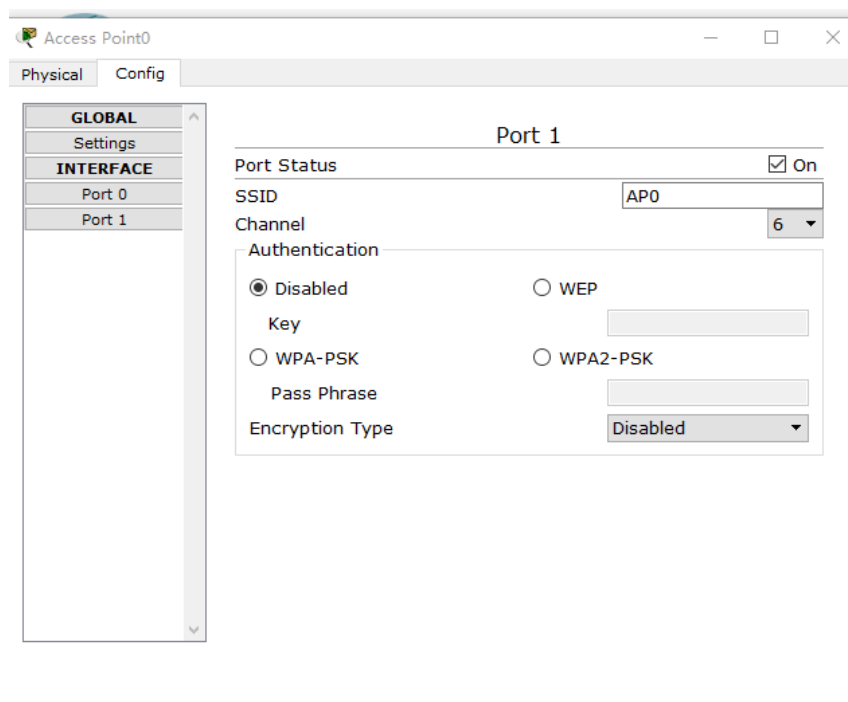
- 配置无线路由器

- 将其连接类型选为 DHCP 将其IP地址配置为 192.168.4.1，子网掩码 255.255.255.0
- 配置无线网络的名称SSID，设置为 TestWifi
- 配置无线信道的数量为1，不启用 (Disabled) 无线网络的认证方法
- 此外，需要外PC接入网卡以实现无线连网功能



- 配置AP接入点

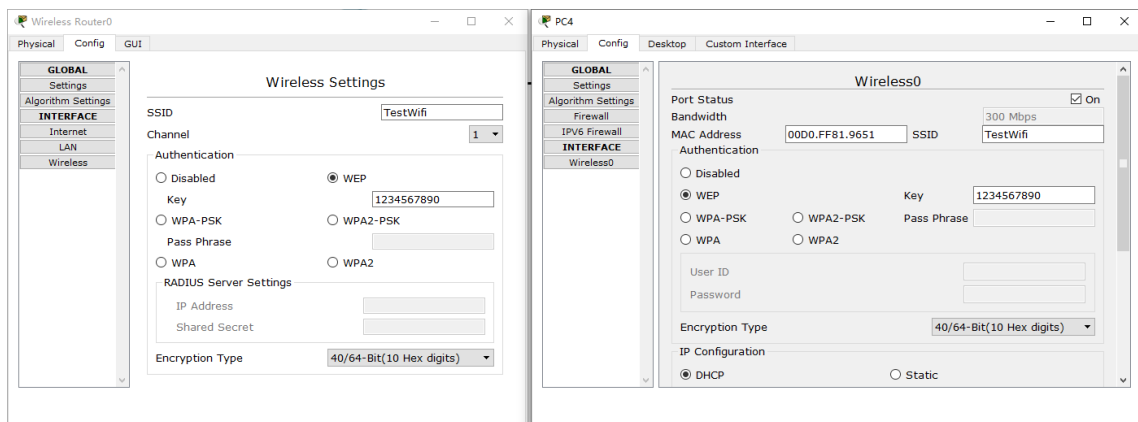
- 配置无线网络的名称SSID，设置为 AP0；配置无线信道的数量为6；不启用 (Disabled) 无线网络的认证方法



- 将 PC 分别连接到 AP 与 无线路由器 上



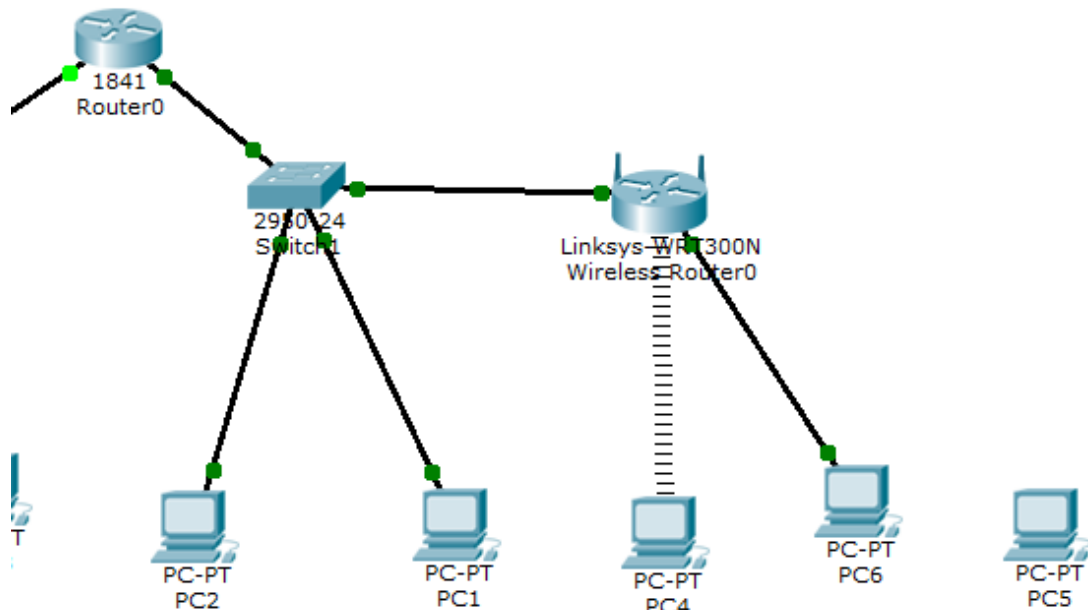
- 为无线路由器配置密码并测试
 - 分别为无线路由器和PC配置 WEP 无线保护协议以及相应的密码，观察实验现象



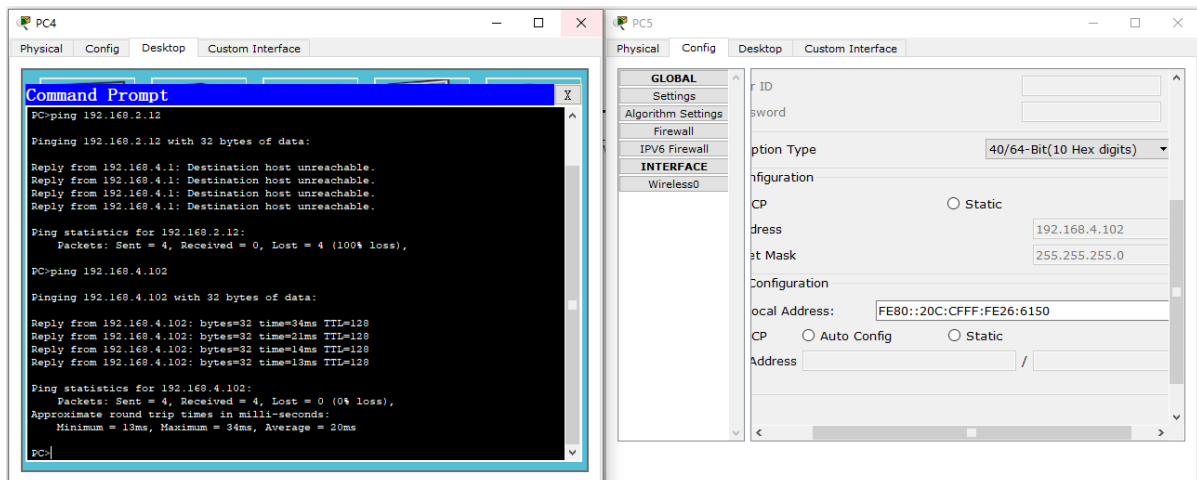
- 利用 ping 命令测试各个 PC 的连通性

五、实验现象

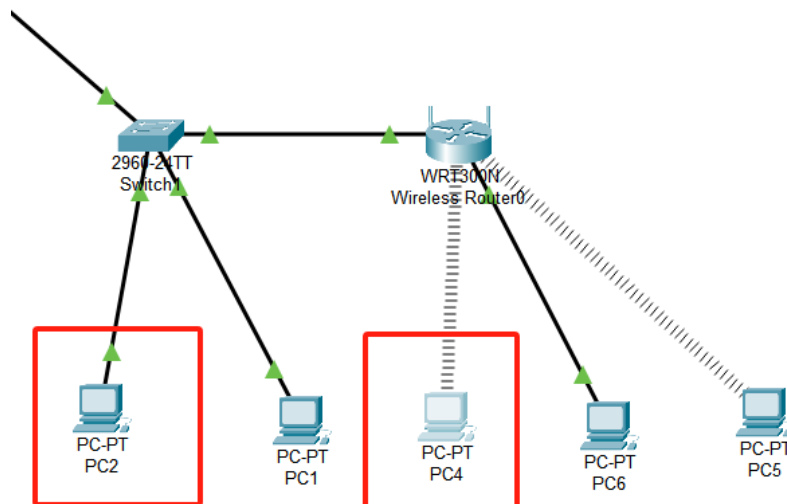
- 未配置 PC5 密码时，PC5 与无线路由器之间无连接无虚线，配置好密码后，重新连接出现虚线

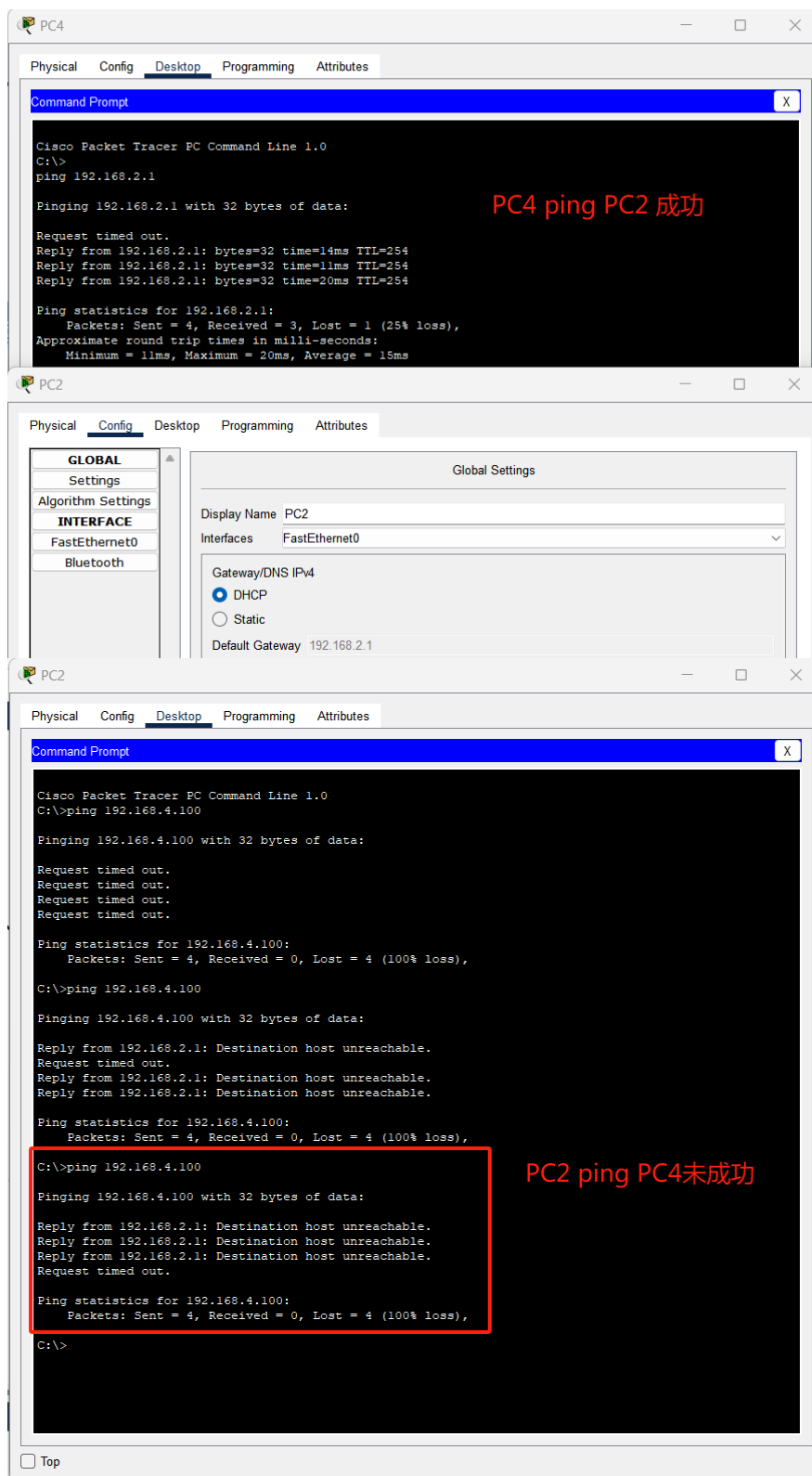


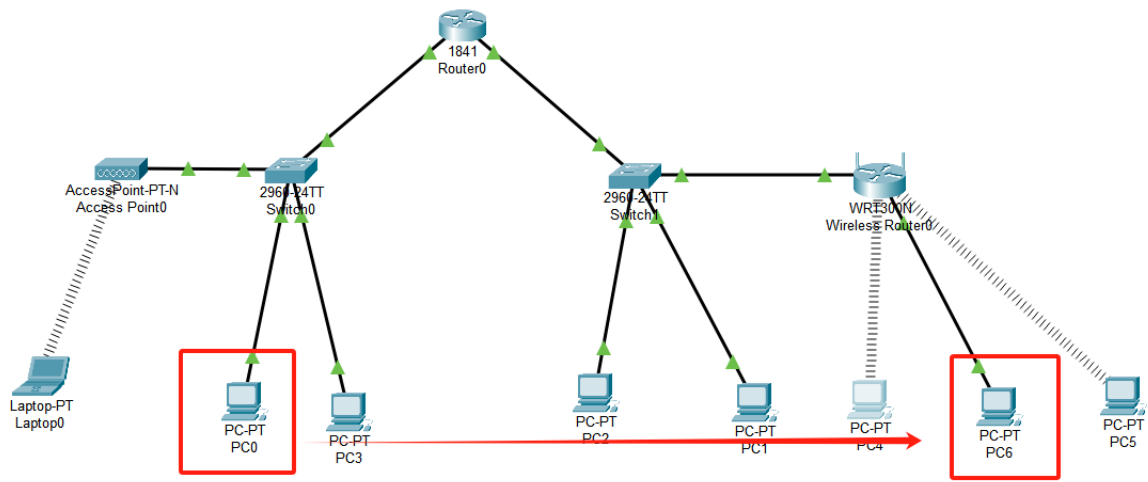
- 通过无线路由器相连的PC机之间可以 ping 通

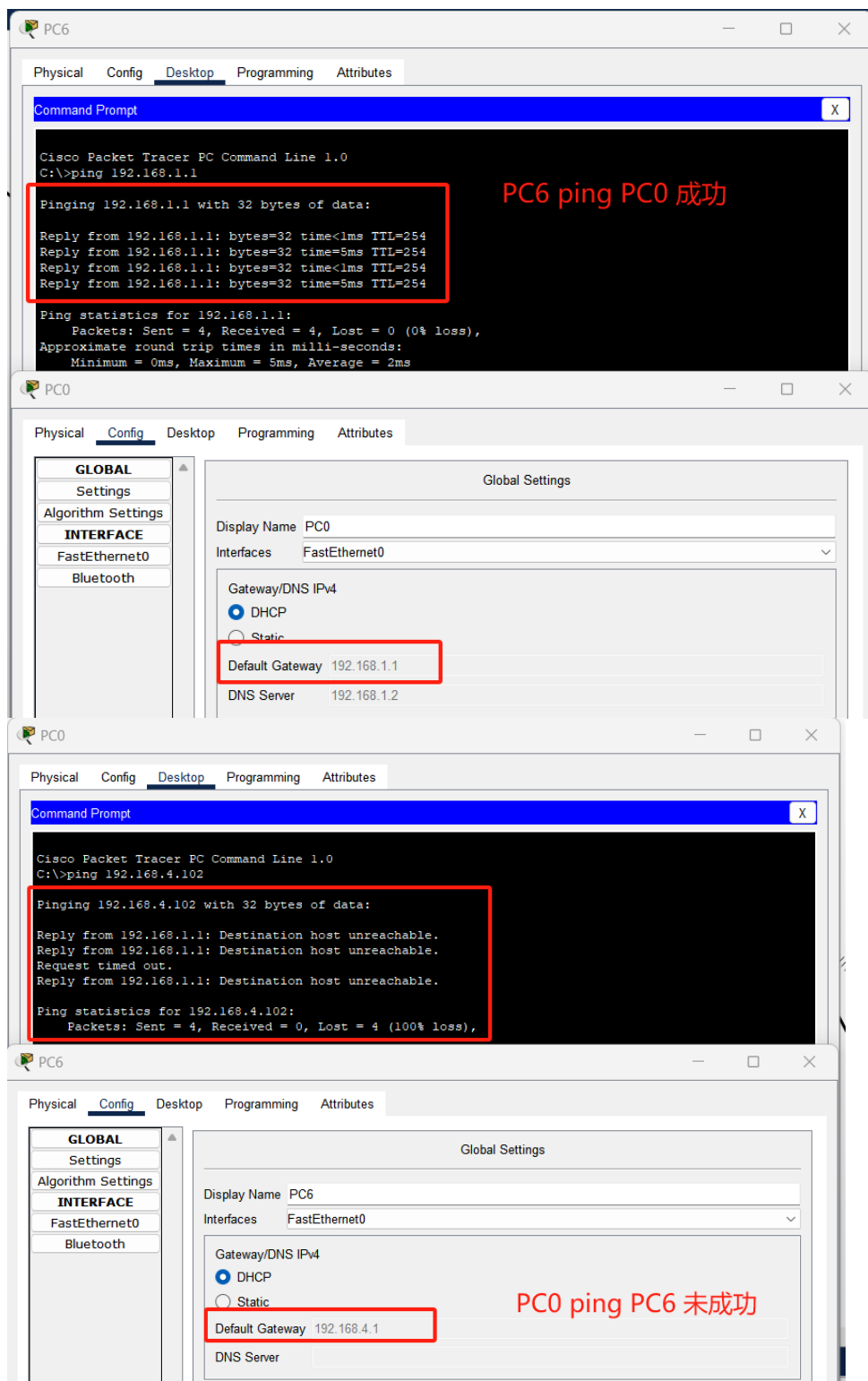


- 外界无法ping到通过无线网络连接的PC，但这些PC可以ping到外界；其他的ping均正常进行









六、实验结论

• 接入另一台路由器的配置

- **选择IP地址段：**选择一个未被使用的IP地址段以避免与现有网络冲突。例如，使用 192.168.5.x 或其他任何未使用的地址段。
- **连接路由器：**将两个路由器通过串口线相连接。
- **配置OSPF路由表：**分别配置RA与RB的 OSPF 路由表从而构造数据传输链路。

• 配置静态IP地址

- **规划IP地址：**确定每个设备的静态IP地址。确保这些地址在各自的子网内且不与其他设备冲突。

- **配置路由器**：确保 Router0 的两个接口保持现有的静态IP地址配置，这些地址作为连接到相应交换机的设备的默认网关。
- **配置PC和笔记本电脑**：为每台PC和笔记本电脑手动设置IP地址。例如，PC0 可以设置为 192.168.1.2，子网掩码 255.255.255.0，默认网关 192.168.1.1，DNS根据您的网络环境设置。对于连接到 switch1 的设备，IP地址应在 192.168.2.x 范围内，子网掩码和默认网关应相应地调整。
- **配置无线路由器**：无线路由器如果作为一个接入点，它可能已经配置了静态IP地址，如 192.168.4.1。确保它的LAN设置与主路由器 Router0 在同一个网络段，或者如果它在不同的子网，则确保路由器间可以路由到该子网。
- **配置无线接入点**：如果无线接入点在不同的子网，为其分配一个静态IP地址，确保该地址与该子网内的其他设备不冲突。
- **验证配置**：在每个设备上测试网络连接。可以使用 ping 命令来测试设备之间的连接性。

• 常见问题及其解决方案的思考

- **DHCP服务配置问题**：由于 Router0 的DHCP配置是为 192.168.2.0/24 网络服务的，它不会为连接到无线路由器的设备提供IP地址，因为这些设备位于 192.168.4.0/24 网络。
- **路由问题**：即使设备手动配置了位于 192.168.4.0/24 子网的静态IP地址，Router0 也需要知道如何到达 192.168.4.0/24 网络。这通常通过在 Router0 上设置一个静态路由来完成，该路由指向无线路由器的WAN接口IP地址。
- **网络隔离**：由于无线路由器创建了一个新的、不同的子网（192.168.4.0/24），只有正确配置了路由的设备才能与之通信。如果没有适当的路由，网络上的其他设备（比如那些连接到 switch0 和 switch1 的设备）将无法访问连接到无线路由器的设备。
- **子网内能相互ping通**：无线路由器构建了 192.168.4.0/24 这个子网。当PC在这个无线子网中被配置为静态IP地址，或者无线路由器通过它自己的DHCP服务为它们提供了IP地址时，这些PC都会在同一个广播域内。在同一个广播域内的设备可以直接通信，不需要通过路由器进行路由。这就是为什么它们可以相互 ping 通的原因。