

实验8：PPPoE服务器的配置和应用

姓名：孙悦

学号：2110052

专业：物联网工程

一、实验内容与要求

PPPoE服务器配置和应用实验在虚拟仿真环境下完成，要求如下：

(1) 仿真有线局域网接入互联网的场景，正确配置PPPoE服务器的认证协议、地址池、虚拟模板和物理接口，使内网用户经认证后才能正常访问外部互联网。

(2) 仿真家庭网络中，无线和有线终端（主机、智能电话等）连入小型路由器，由小型路由器统一接入互联网服务运营商PPPoE服务器的场景。对小型路由器和PPPoE服务器进行设置，使家庭网络中的用户经认证后才能正常访问外部互联网。

二、实验准备

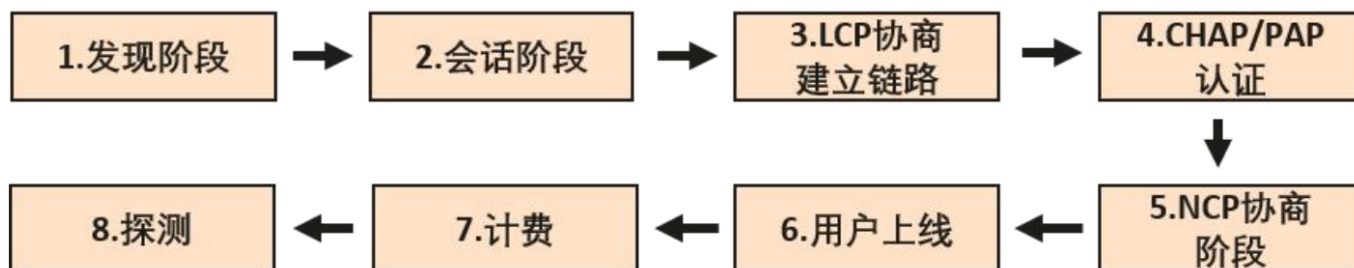
- **PPPoE 概述：**

PPP 协议处于 OSI参考模型的第二层，即 TCP/IP数据链路层，主要用于全双工的异步链路上进行点到点的数据传输。PPP 协议的一个重要功能便是提供了身份验证功能。

- **PPPoE 建立连接的阶段：**

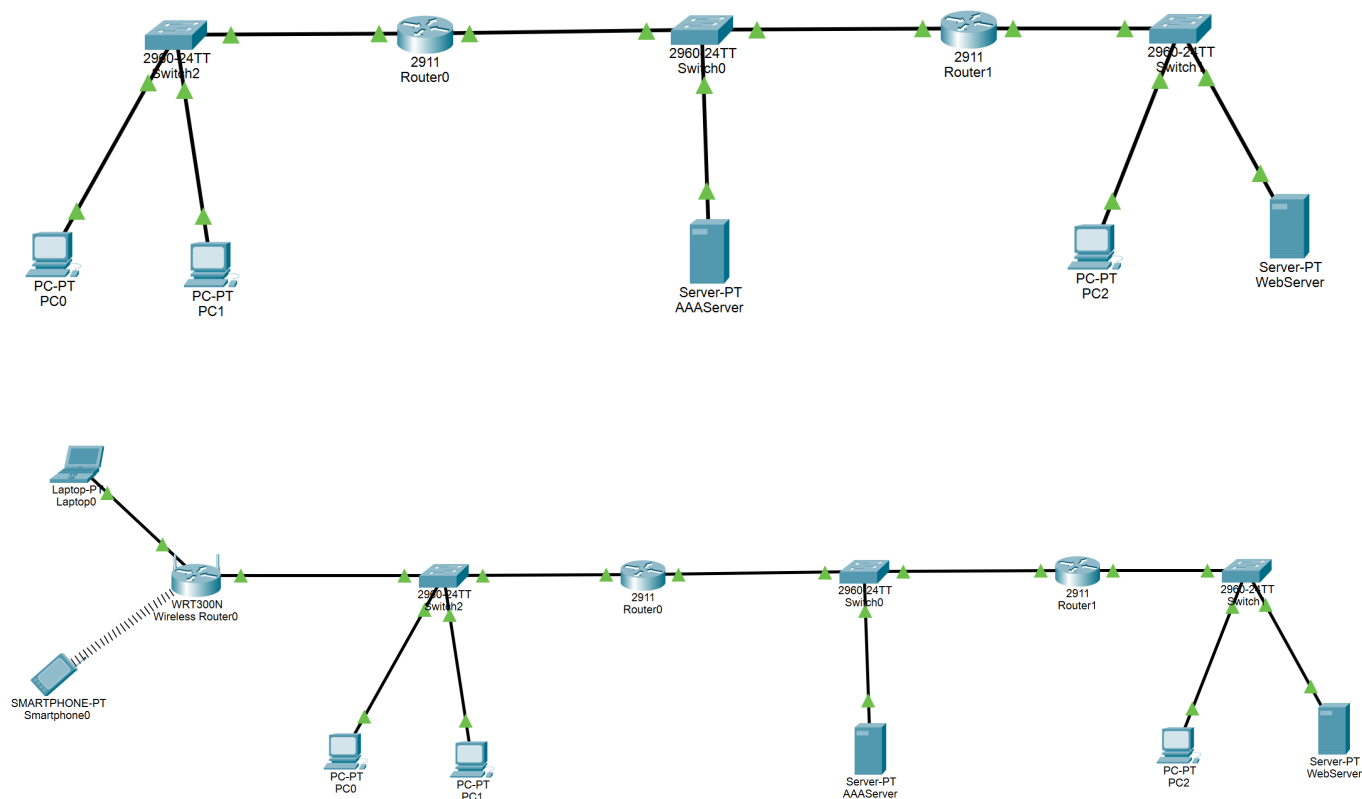
首先了解 PPPoE 组网结构中的各种角色。PPPoE 协议采用Client/Server 模式，基本的 PPPoE 组网中的角色有 PPPoE Client，PPPoE Server，以及 RADIUS 设备。PPPoE 用户上线需要经过两个阶段，发现阶段和 PPP 会话阶段。发现阶段主要是选择PPPoE 服务器，并确定索要建立的会话标识符 Session ID。PPP 会话阶段即执行标准的 PPP过程，包括 LCP 协商、PAP/CHAP 认证、NCP 协商等阶段。

其流程图如下所示：



• 基础配置过程：

网络拓扑如下，其中 PC0、PC1 模拟内网主机， AAAServer0为AAA认证服务器， PC2、WebServer1为外网服务器。



配置各设备端口IP地址及默认路由如下：

PC0和PC1的IP地址方式改为DHCP动态获取

AAAServer: IP: 192.168.2.3/24 默认网关: 192.168.2.1

主机 PC2 : IP: 192.168.3.2/24 默认网关: 192.168.3.1/24

WebServer: IP: 192.168.3.3/24 默认网关: 192.168.3.1/24

路由器 R0: IP1: 192.168.1.1/24 IP2: 192.168.2.1/24

路由器 R1: IP1: 192.168.2.2/24 IP2: 192.168.3.1/24

每个路由器配置RIP动态路由。

三、实验过程

实验一：

- 配置 PPPoE 认证方式

在 R0 路由器上全局模式下进行配置。

首先启动路由器的认证授权计费服务，再建立一个标号为 myPPPoE 的认证方式，其中该认证方式的命名为 myPPPoE，该认证方式的使用协议为 radius。并对 radius 连接的路由器IP 地址，端口号，密码进行配置。

```
Router(config)#aaa new-model
Router(config)# aaa authentication ppp myPPPoE group radius
Router(config)# radius-server host 192.168.2.3 auth-port 1645 key radius123
```

创建了一个名为 myPPPoE 的使用 radius 协议的认证方式，并且指定了地址为 192.168.2.3 的服务器为 radius-server，指定了接口和密码。

- AAA服务器配置

AAA 服务器管理接入用户的账号，即若主机想使用 PPPoE 接入服务器进行接入，则信息应在 AAA 服务器中保存。PPPoE 服务器接收到用户发来的用户名和密码后，会把信息利用 radius 传送到 AAA 服务器，待服务器完成认证后会将认证结果传送给 PPPoE 服务器。

AAA 服务器具体配置如下：

AAAServer

Physical

Config

Services

Desktop

Programming

Attributes

SERVICES

HTTP

DHCP

DHCPv6

TFTP

DNS

SYSLOG

AAA

NTP

EMAIL

FTP

IoT

VM Management

Radius EAP

AAA

Service

☒ On
☐ Off

Radius Port

1645

Network Configuration

Client Name

Client IP

Secret

ServerType

Radius

	Client Name	Client IP	Server Type	Key	
1	Router	192.168.2.1	Radius	radius123	Add

Save

Remove

User Setup

Username

Password

	Username	Password	
3	c	c123	Add
4	d	d123	
5	e	e123	
6	w	w123	Save
7	alice	alice123	
8	bob	bob123	

Remove

☐ Top

- 地址池配置：

```
Router(config)# ip local pool myPool 192.168.1.100 192.168.1.200
```

为内网用户创建本地地址池，经过路由器 R0 的自动分配地址 192.168.1.100-192.168.1.200。

- 虚拟模板配置

```
Router(config)#interface virtual-template 1
Router(config-if)#ip unnumbered gig0/0
Router(config-if)#peer default ip address pool myPool
Router(config-if)#ppp authentication chap myPPPoE
Router(config-if)#exit
```

每次用户请求PPPoE服务时创建逻辑接口需使用该模板。

- 创建BBA组

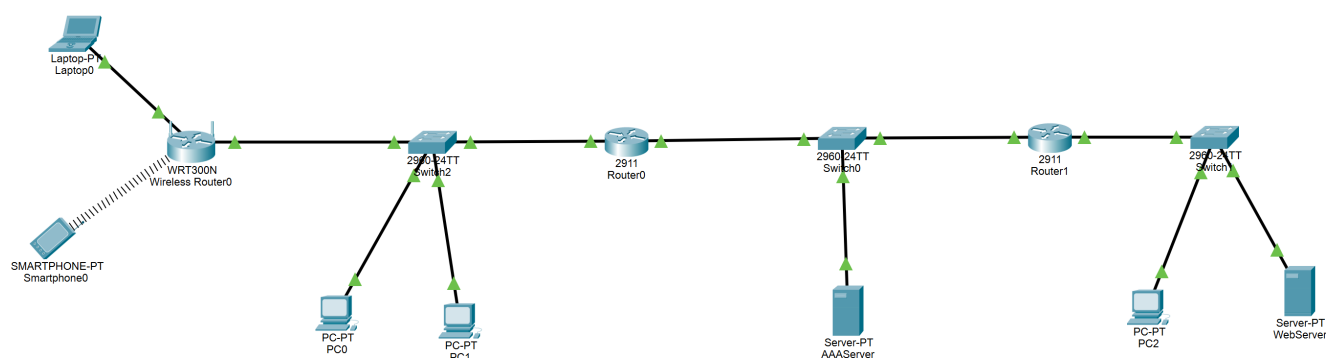
```
Router(config)#bba-group pppoe myBBAGroup
Router(config-bba)#virtual-template 1
Router(config-bba)#exit
```

- 配置物理接口

```
Router(config)#interface gig0/0
Router(config-if)#pppoe enable group myBBAGroup
Router(config-if)#exit
```

在 gig0/0 接口上启用PPPoE功能。

实验二：



在实验一的基础上增加了Laptop0、Smartphone0和无线路由器。笔记本电脑、智能手机的IP地址均为DHCP自动分配。其余配置与实验一相同。无线路由器配置如下：

Wireless Router0

PhysicalConfigGUIAttributes

Wireless-N Broadband RouterWRT300N

SetupSetupWirelessSecurityAccess RestrictionsApplications & GamingAdministrationStatus

Basic SetupDDNSMAC Address CloneAdvanced Routing

Internet Setup

Internet Connection type

PPPoE

Optional Settings (required by some internet service providers)

Usernamebob

Password:•••••

Service Name(Optional)

Connect on Demand: Max Idle Time15Minute.

Keep Alive: Redial Period30Second.

Host Name:

Domain Name:

MTU:Size: 1500

Network Setup

Router IP

DHCP Server Settings

IP Address:192.168.0.1

Subnet Mask:255.255.255.0

DHCP Server:EnabledDisabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.0.100

Maximum number of Users:50

Help...

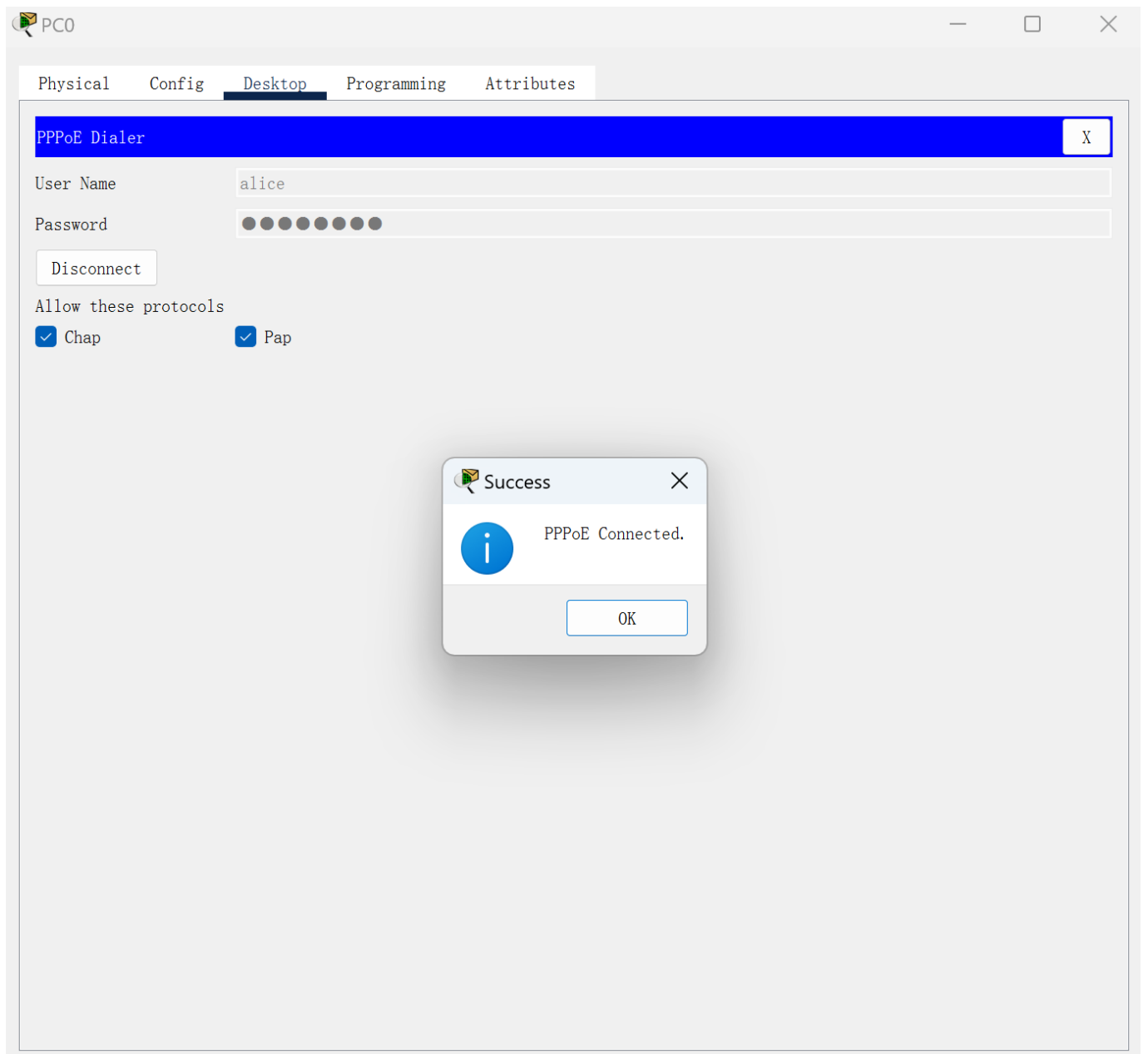
Top

其余配置与实验一相同。

四、实验结果

实验一：

PC0加入PPPoE服务：



检查PC0的IP，是192.168.1.100:

PC0

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::209:7CFF:FED5:CC13
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: FF02::2
                                0.0.0.0

Bluetooth Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

Dialer1 Connection:
--More--
    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: FE80::209:7CFF:FED5:CC13
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 192.168.1.100
    Subnet Mask . . . . .: 255.255.255.255
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

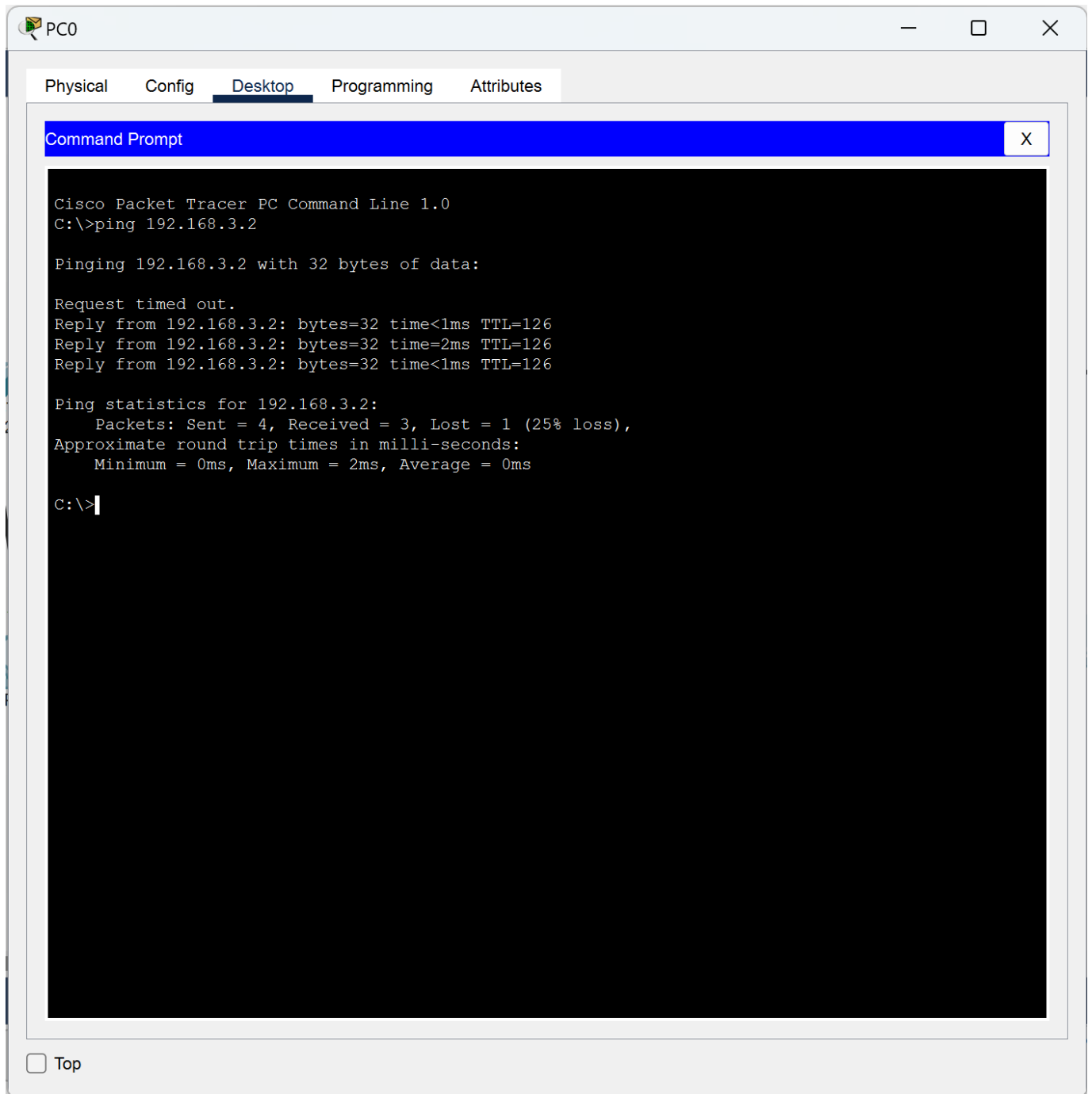
Virtual-Access1 Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
    Link-local IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv6 Address . . . . .: ::
    IPv4 Address . . . . .: 0.0.0.0
    Subnet Mask . . . . .: 0.0.0.0
    Default Gateway . . . . .: ::
                                0.0.0.0

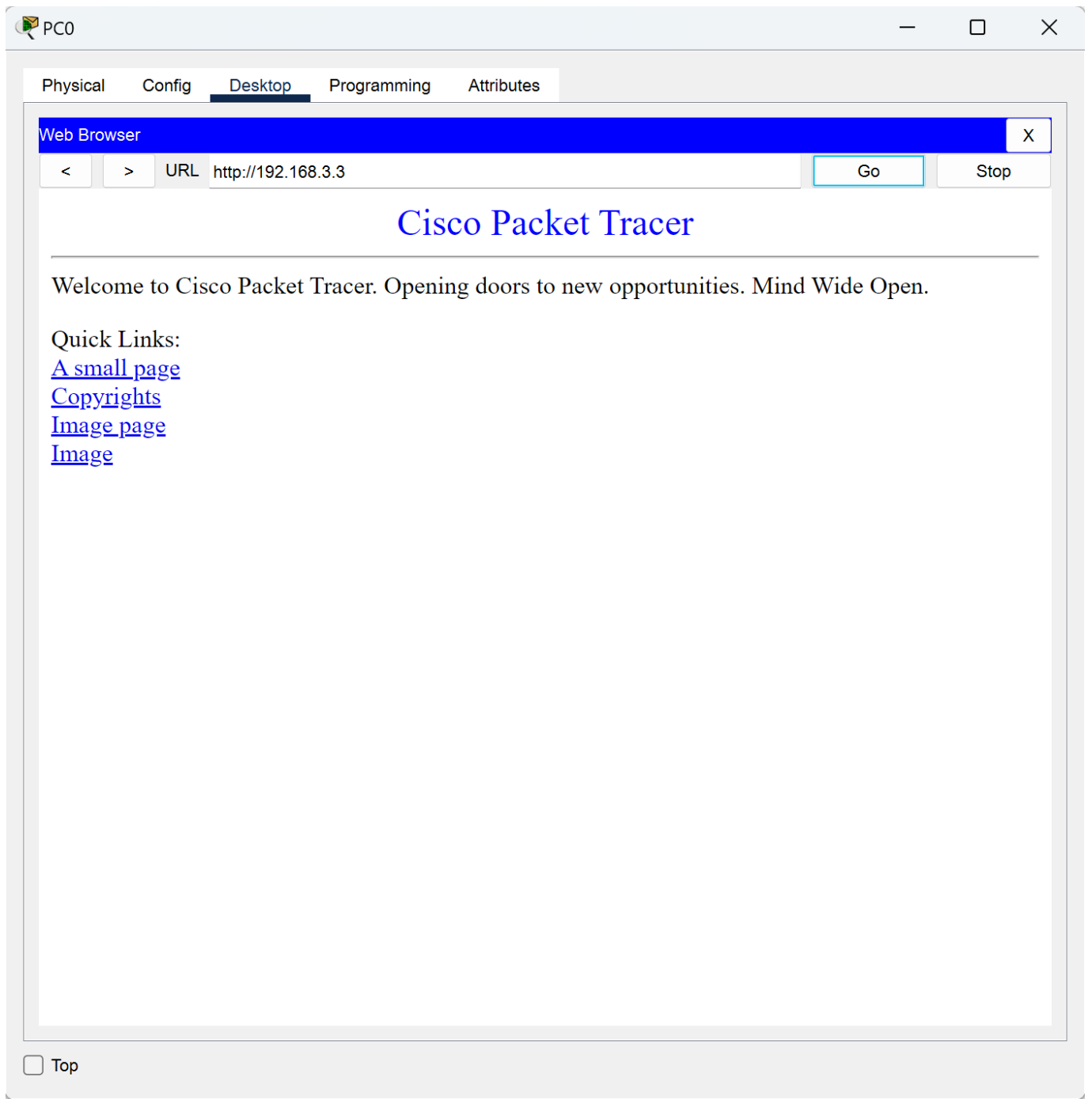
Virtual-Access2 Connection:

    Connection-specific DNS Suffix...:
--More--
```

PC0 ping PC2:

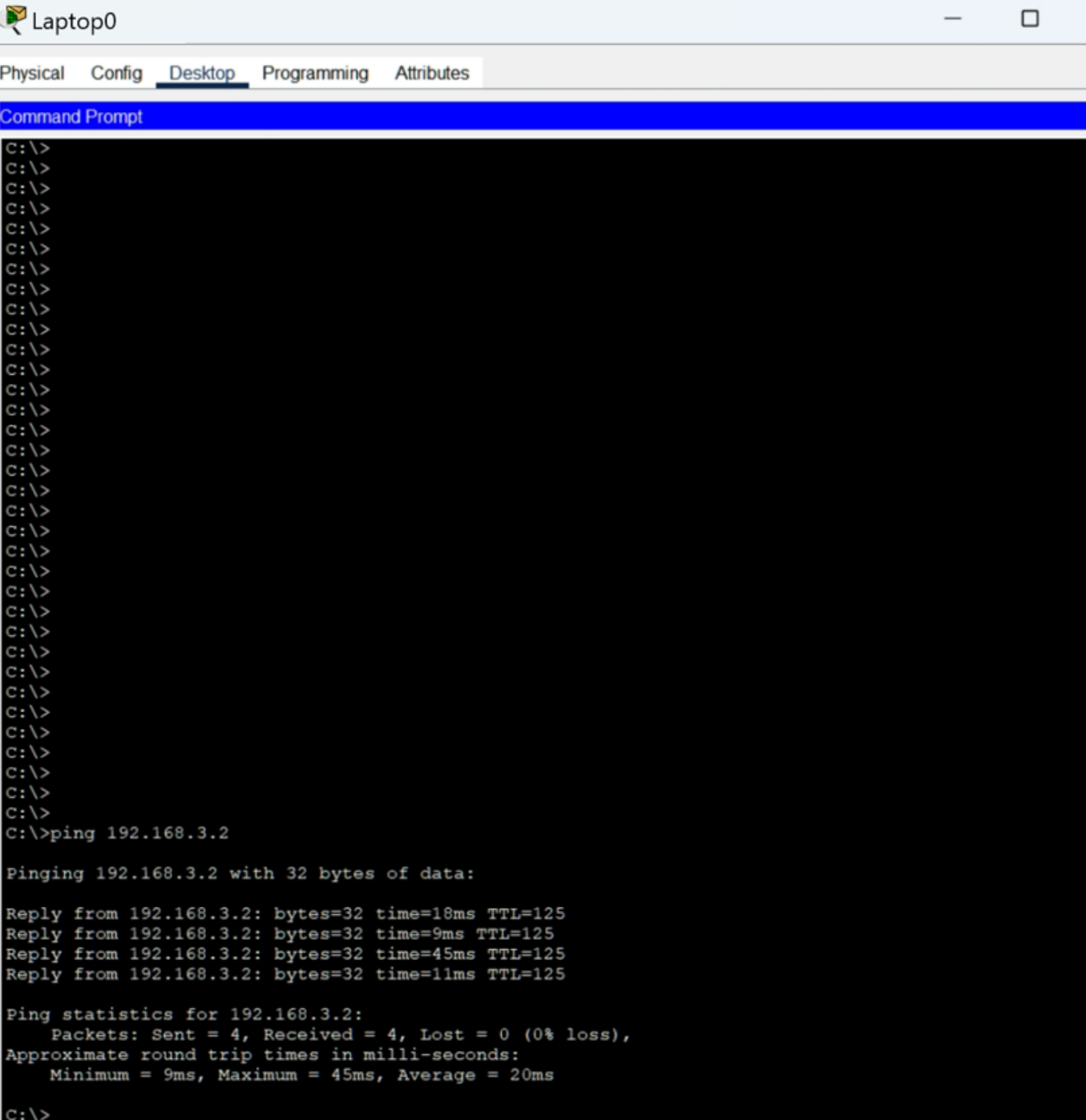


PC0 访问WebServer:



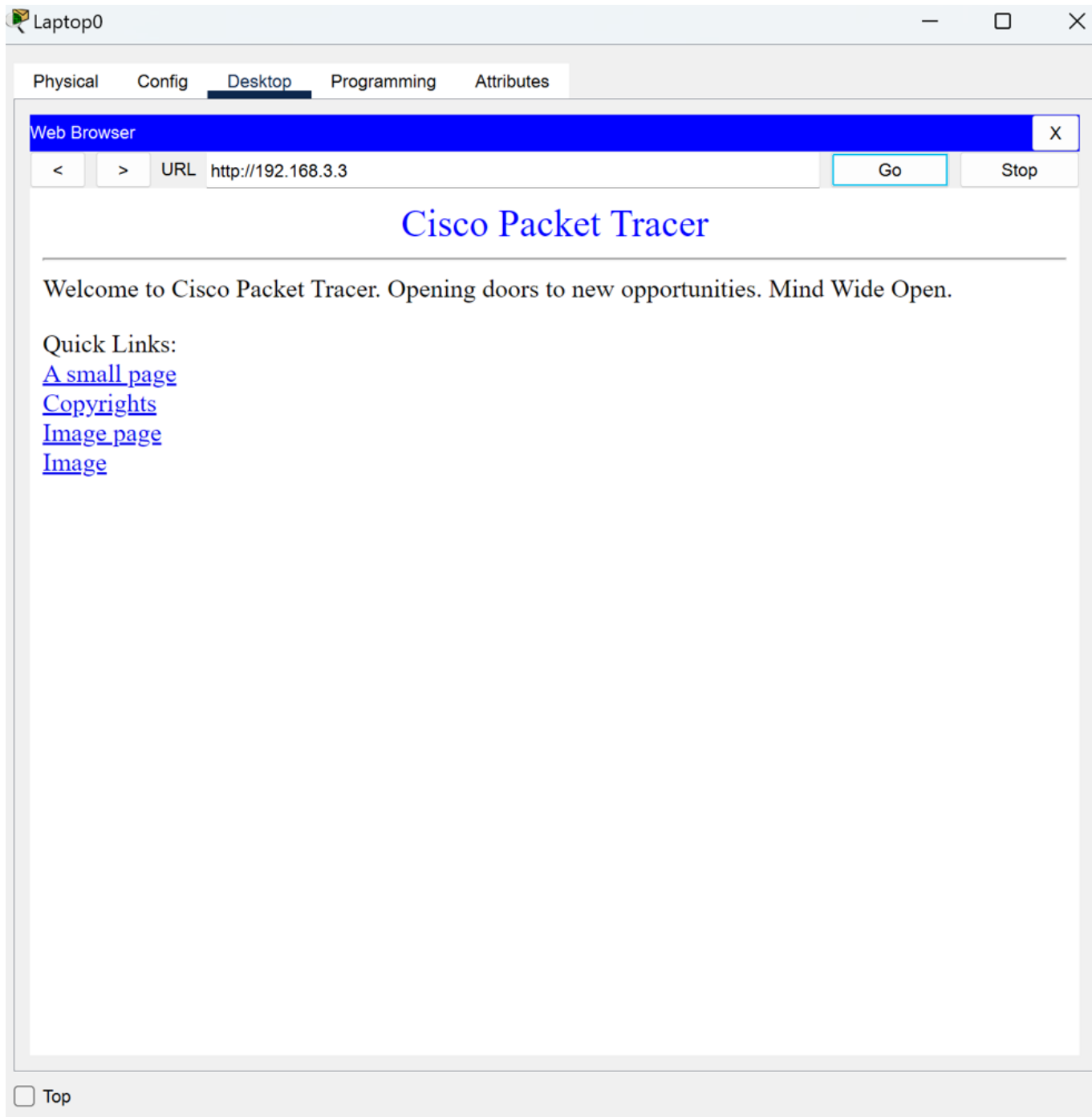
实验二：

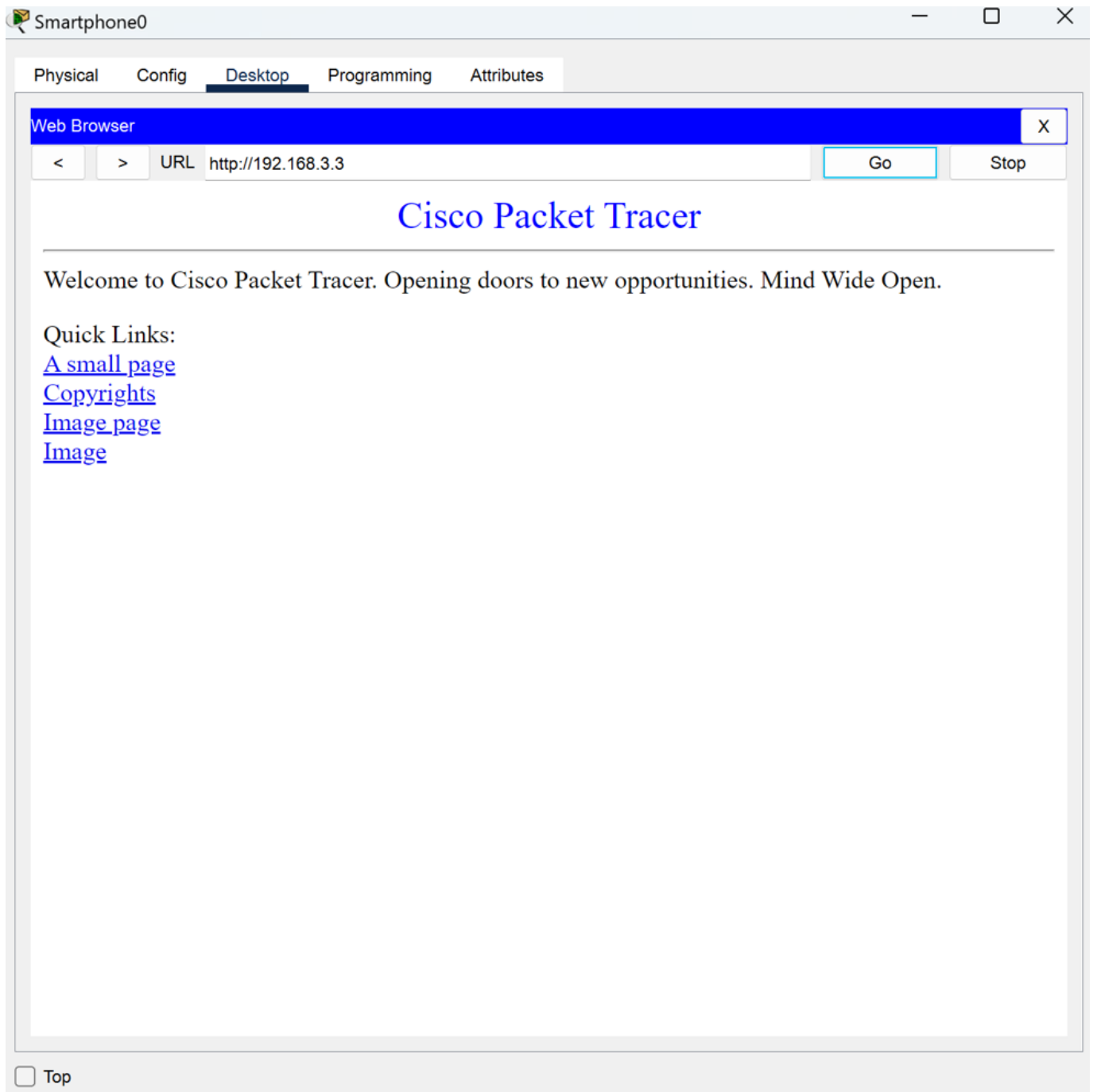
笔记本电脑ping PC2:



可见TTL=125，经过三个路由器。

笔记本电脑和智能手机 访问WebServer:





实验完成。