

# 网络技术与应用课程实验报告

## 实验名称：PPPoE 服务器的配置和应用

学号： 2211489 姓名： 冯佳明 专业： 物联网工程

### 一、实验要求：

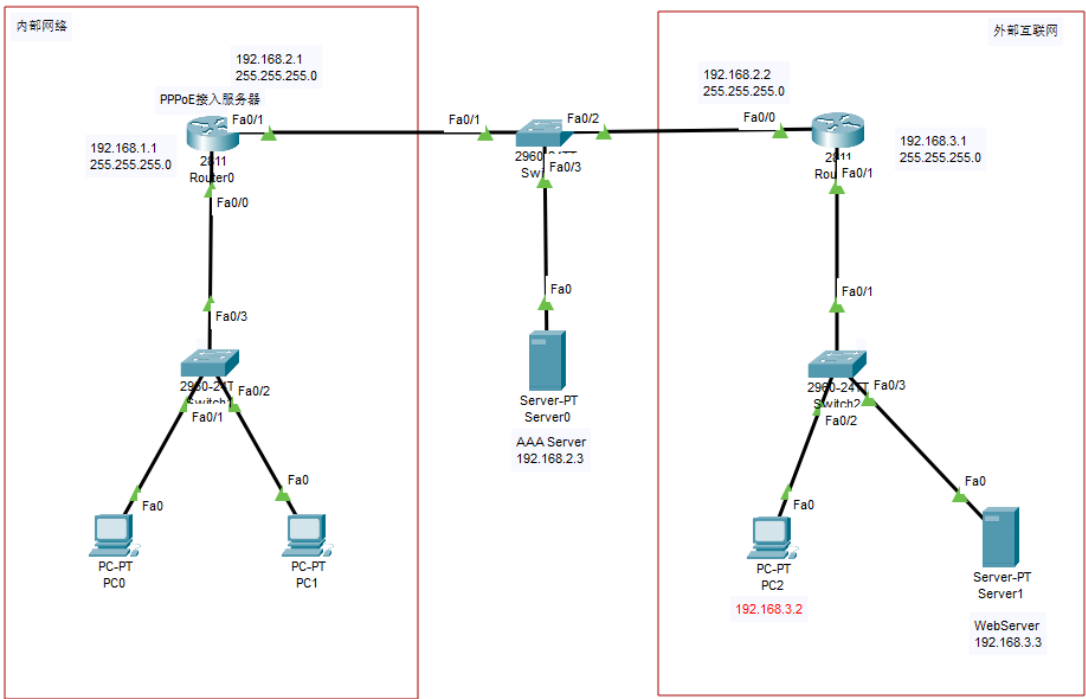
PPPoE 服务器配置和应用实验在虚拟仿真环境下完成，要求如下：

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、实验步骤

（一） 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、

#### 1. 网络拓扑结构如下图所示



#### 2. 配置网络连接

（1） 配置 Router0 的 ip 地址并激活端口，使用 rip 动态配置路由

```
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

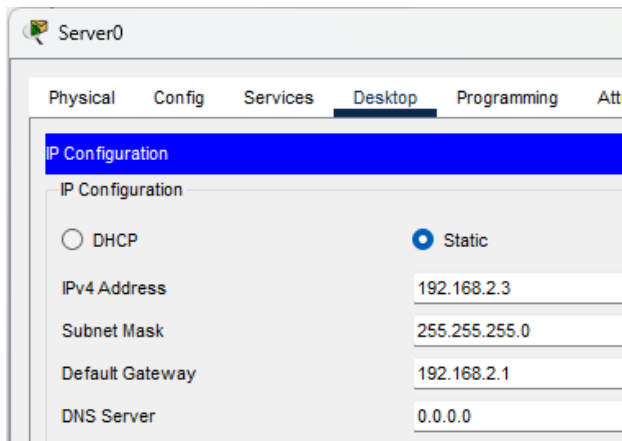
```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
-
```

(2) 配置 Router0 的 ip 地址并激活端口，使用 rip 动态配置路由

```
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
Router(config-if)#
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface FastEthernet0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

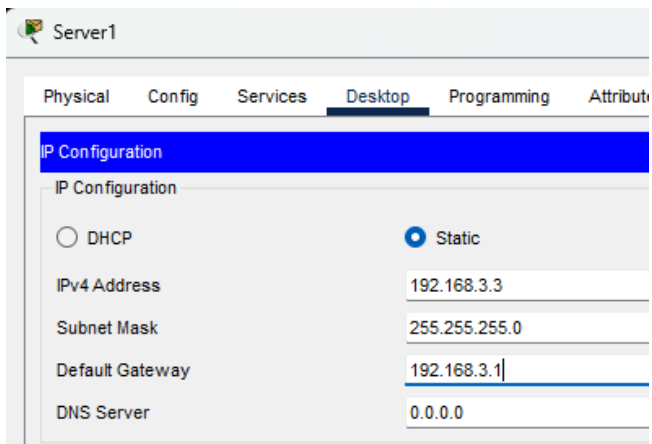
```
Router(config)#router rip
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.3.0
```

(3) 配置 AAA 服务器 Server0 的 IP 地址和默认网关



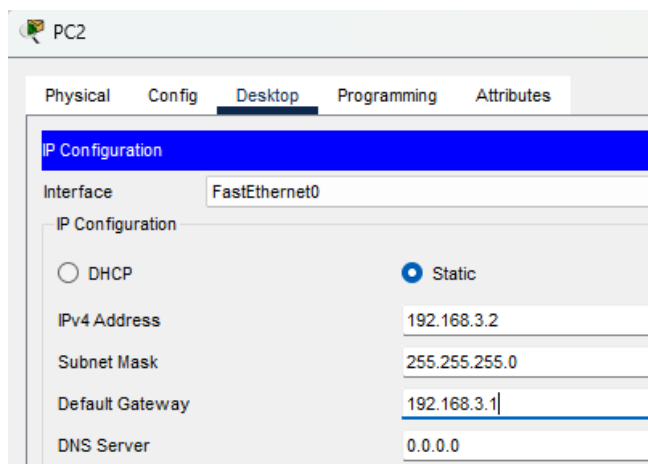
IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Static	
IPv4 Address	192.168.2.3
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.2.1
DNS Server	0.0.0.0

(4) 配置服务器 Server1 的 IP 地址和默认网关，并开启 web 服务



IP Configuration	
<input type="radio"/> DHCP <input checked="" type="radio"/> Static	
IPv4 Address	192.168.3.3
Subnet Mask	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.3.1
DNS Server	0.0.0.0

(5) 配置主机 PC2 的 IP 地址和默认网关



### 3. 配置 PPPoE 服务功能

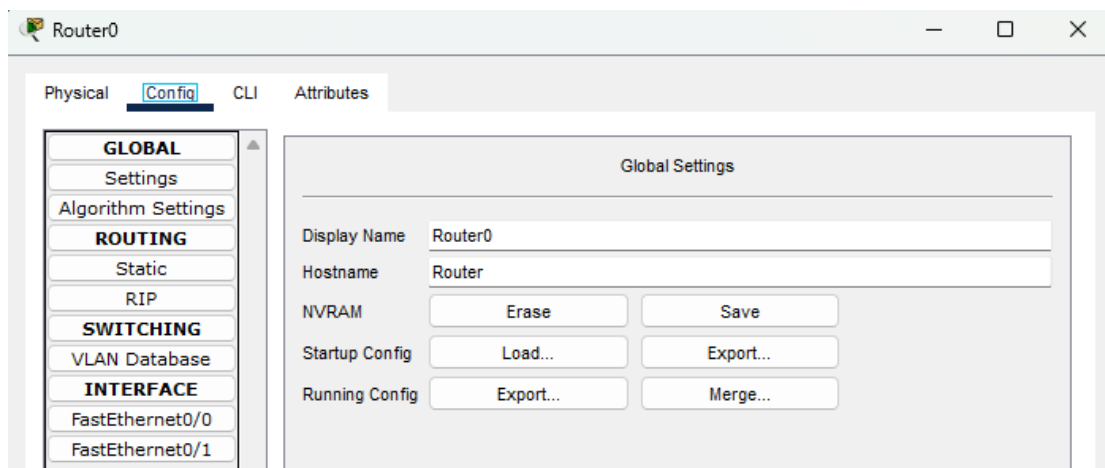
#### (1) 配置 PPPoE 服务器的认证方式

- ① 使用 `aaa new-model` 命令启动路由器认证、授权和计费服务
- ② 使用 `aaa authentication ppp myPPPoE group radius` 命令建立名为 myPPPoE 的认证方式，使用 radius 协议
- ③ 使用 `radius-server host 192.168.2.3 auth-port 1645 key radius123`

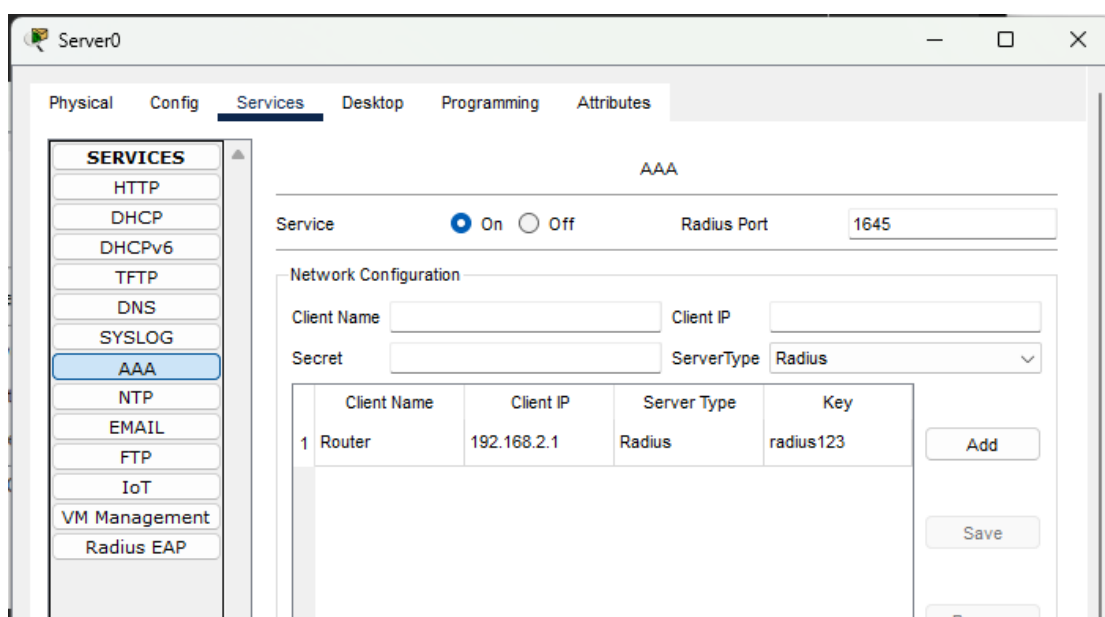
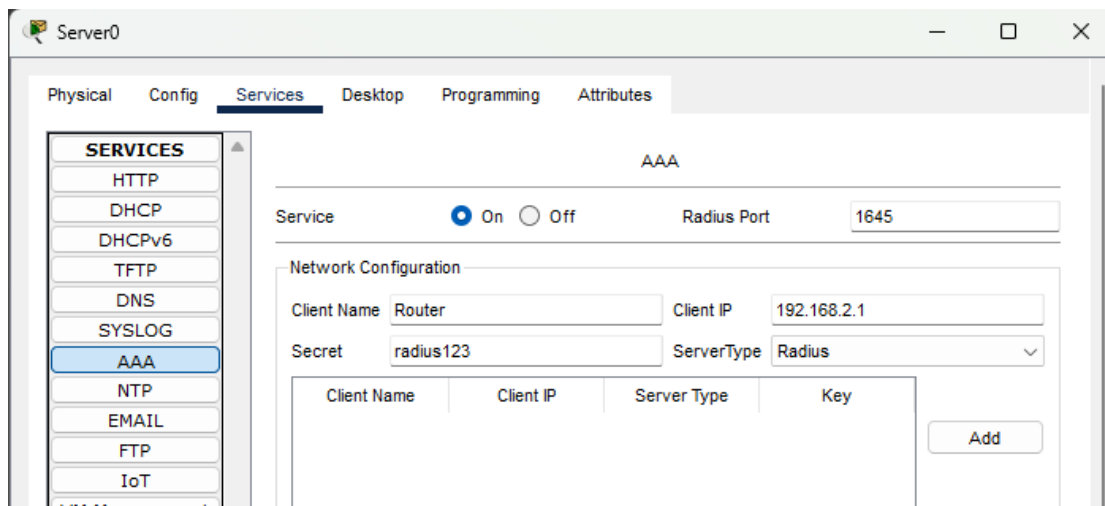
```
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#aaa new-model
Router(config)#aaa authentication ppp myPPPoE group radius
Router(config)#radius-server host 192.168.2.3 auth-port 1645 key radius123
Router(config)#
```

#### (2) 配置 AAA 服务器

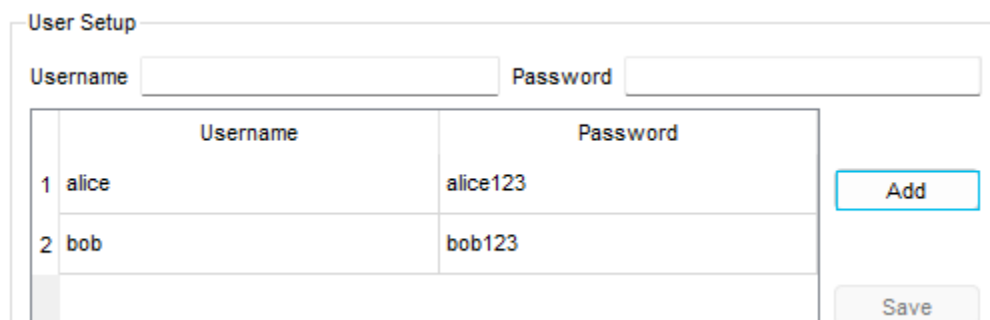
- ① 为了确保 radius port 与在路由器上配置的一致，查看路由器的名字



- ② 进入 AAA 服务器 Server0，启动 AAA 服务，输入路由器名、路由器 IP、密码，选择添加



### ③ 配置接入用户的用户名和密码



### (3) 建立地址池，用于指定用户接入时可分配的 IP 地址

- ① 用 `ip local pool myPool 192.16.1.100 192.168.1.200` 命令，指定创建一个名字为“myPool”的 IP 地址池。同时地址池的地址范围为 192.16.1.100 到 192.168.1.200
- ② 使用 `interface virtual-template 1` 命令创建一个编号为 1 的虚拟模板，并进入

该模板的配置模式

- ③ 使用 `ip unnumber fa0/0` 命令，将接口 `fa0/0` 设置为无编号
- ④ 使用 `peer default ip address pool myPool` 命令，告知对等节点使用名为 `myPool` 的 DHCP 地址池，以获取 IP 地址
- ⑤ 使用 `ppp authentication chap myPPPoE` 命令配置 PPP 连接使用 CHAP 身份验证方式

```
Router(config)#
Router(config)#ip local pool myPool 192.168.1.100 192.168.1.200
Router(config)#interface virtual-template 1

Router(config-if)#ip unnumber fa0/0
Router(config-if)#peer default ip address pool myPool
Router(config-if)#ppp authentication chap myPPPoE
Router(config-if)#exit
```

#### (4) 创建一个 BBA 组

- ① 使用 `bba-group pppoe myBBAGroup` 命令创建一个名为“myBBAGroup”的 BBA 组
- ② 使用 `virtual-template 1` 指定 bba 使用的虚拟模板，其他参数默认

```
Router(config)#bba-group pppoe myBBAGroup
Router(config-bba)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Virtual-Access2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Virtual-Access2, changed state to up

Router(config-bba)#
Router(config-bba)#virtual-template 1
```

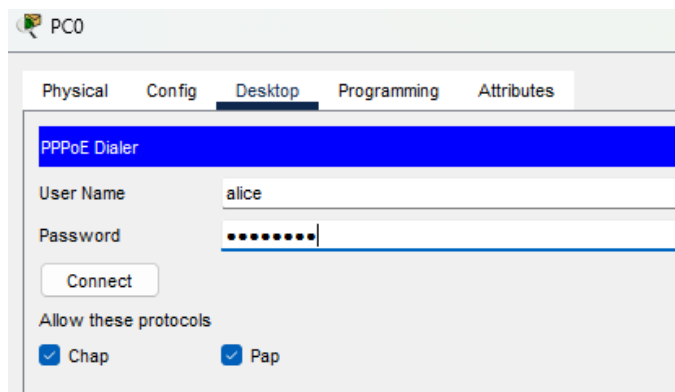
#### (5) 配置物理接口，使用 `pppoe enable group myBBAGroup` 命令在接口 `fa0/0` 上启动 PPPoE 服务

```
Router(config)#interface fa0/0
Router(config-if)#pppoe enable group myBBAGroup
Router(config-if)#exit
```

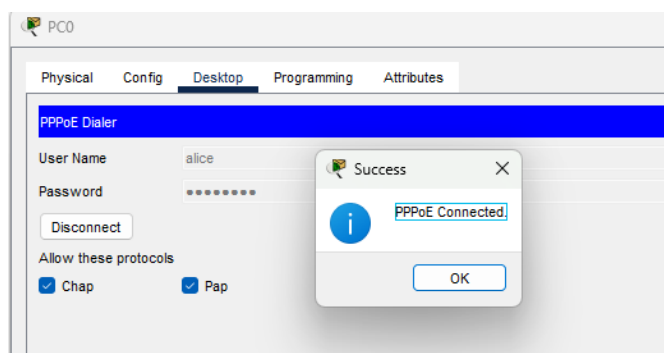
### 4. 验证配置正确性

#### (1) PC0

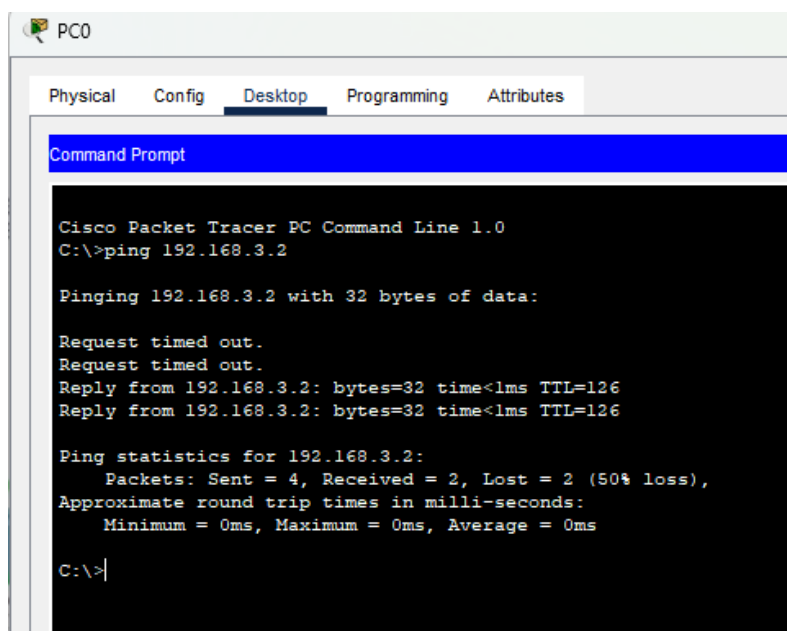
- ① 打开内网主机 PC0 的 PPPoE Dialer 程序，输入用户名和密码，这里使用之前配置的用户名为 `alice`，密码为 `alice123` 进行登录



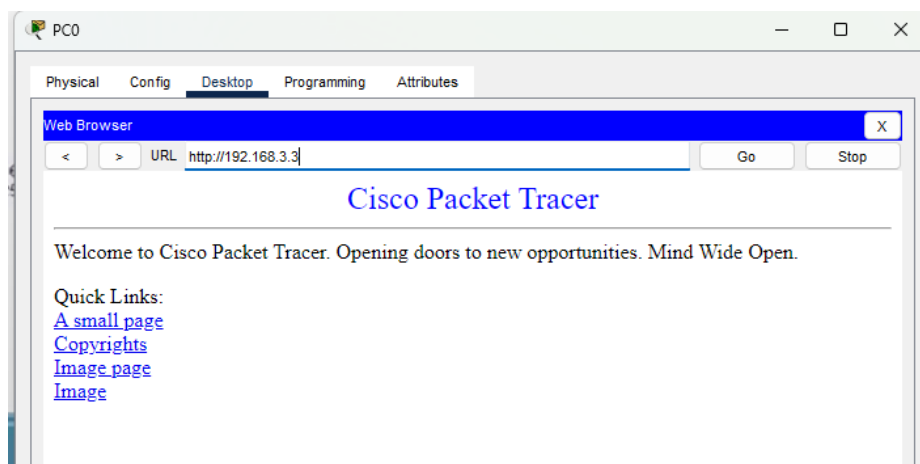
② 点击 connect 连接 PPPoE 服务器



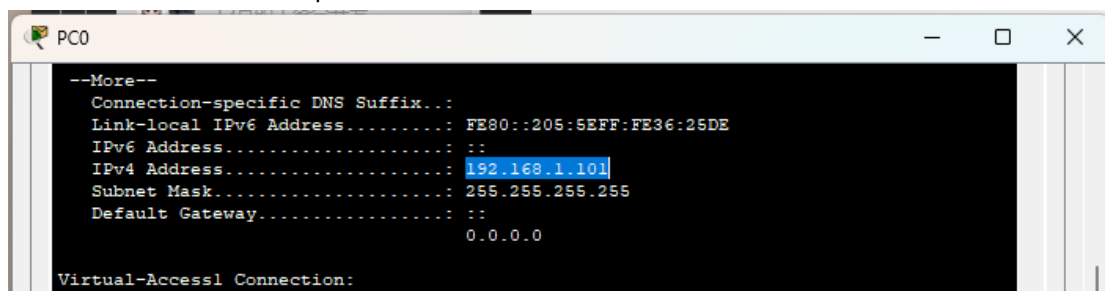
③ 内网主机 PC0 ping 外网主机 PC2 (192.168.3.2)，运行效果如下图所示，其中前两个包丢失的原因是发送 ARP 请求获取 MAC 地址，对于这一点，在前面几次实验中有做过解释，在此不再赘述



④ 内网主机 PC0 访问外网服务器 (192.168.3.3)

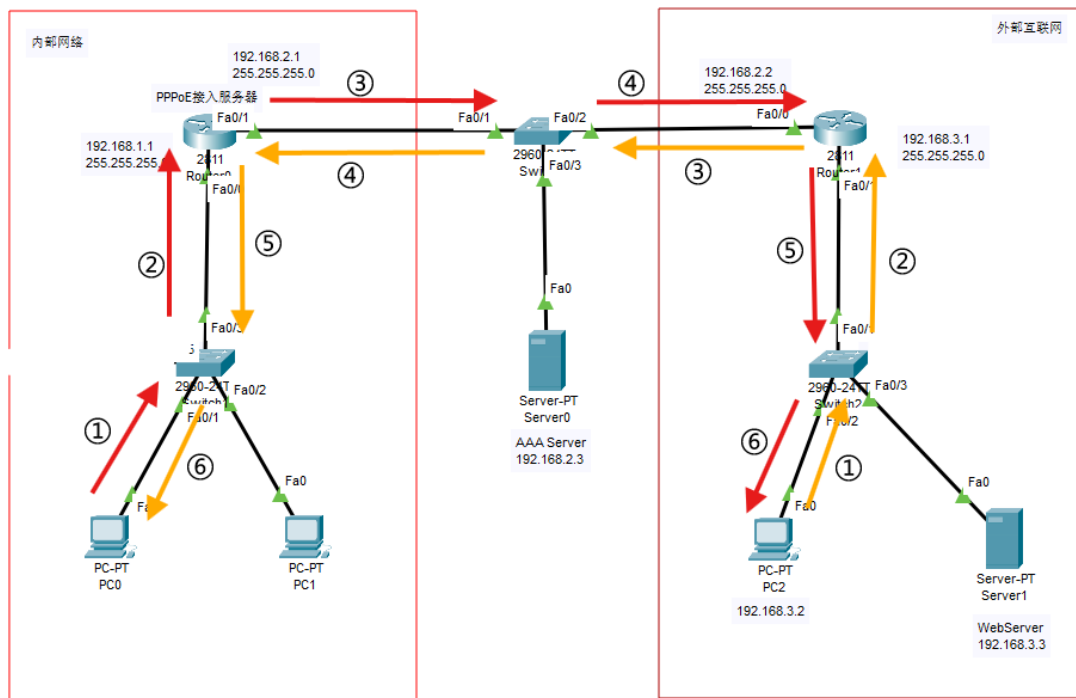


- ⑤ 通过上面的步骤,证明 PPPoE 服务连接成功,内网主机 PC0 被自动分配了 IP。  
查看 PC0 分配的 ip, 如下图所示。其中 192.168.1.101 在之前设定的 myPool 地址池的 ip 地址范围中



(2) 仿真观察

- ① 从 PC0 ping PC2 时, 数据包的路径如下图所示, 其中红色为 ping 请求, 橙黄色为 ping 回复



- ② 查看数据包具体内容

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC0	ICMP
	0.001	PC0	Switch1	ICMP
	0.002	Switch1	Router0	ICMP
	0.003	Router0	Switch0	ICMP
	0.004	Switch0	Router1	ICMP
	0.005	Router1	Switch2	ICMP
	0.006	Switch2	PC2	ICMP
	0.007	PC2	Switch2	ICMP
	0.008	Switch2	Router1	ICMP
	0.009	Router1	Switch0	ICMP
	0.010	Switch0	Router0	ICMP
	0.011	Router0	Switch1	ICMP
	0.012	Switch1	PC0	ICMP
	1.015	--	PC0	ICMP
	1.016	PC0	Switch1	ICMP
	1.017	Switch1	Router0	ICMP
	1.018	Router0	Switch0	ICMP
	1.019	Switch0	Router1	ICMP
	1.020	Router1	Switch2	ICMP
	1.021	Switch2	PC2	ICMP
	1.022	PC2	Switch2	ICMP
	1.023	Switch2	Router1	ICMP
	1.024	Router1	Switch0	ICMP
	1.025	Switch0	Router0	ICMP
	1.026	Router0	Switch1	ICMP
	1.027	Switch1	PC0	ICMP

PC0 发送的数据包中，源 IP 为被分配的 IP 192.168.1.101，目的 IP 为 PC2 的 IP 地址 192.168.3.2

PDU Information at Device: PC0

OSI Model

Outbound PDU Details

At Device: PC0  
Source: PC0  
Destination: 192.168.3.2

In Layers

Layer7  
Layer6  
Layer5  
Layer4  
Layer3  
Layer2  
Layer1

Out Layers

Layer7  
Layer6  
Layer5  
Layer4  
Layer 3: IP Header Src. IP: 192.168.1.101, Dest. IP: 192.168.3.2 ICMP Message Type: 8  
Layer 2: Ethernet II Header 0005.5E36.25DE >> 00E0.8F9E.AD01 PPP Frame PPP  
Layer 1: Port(s): FastEthernet0

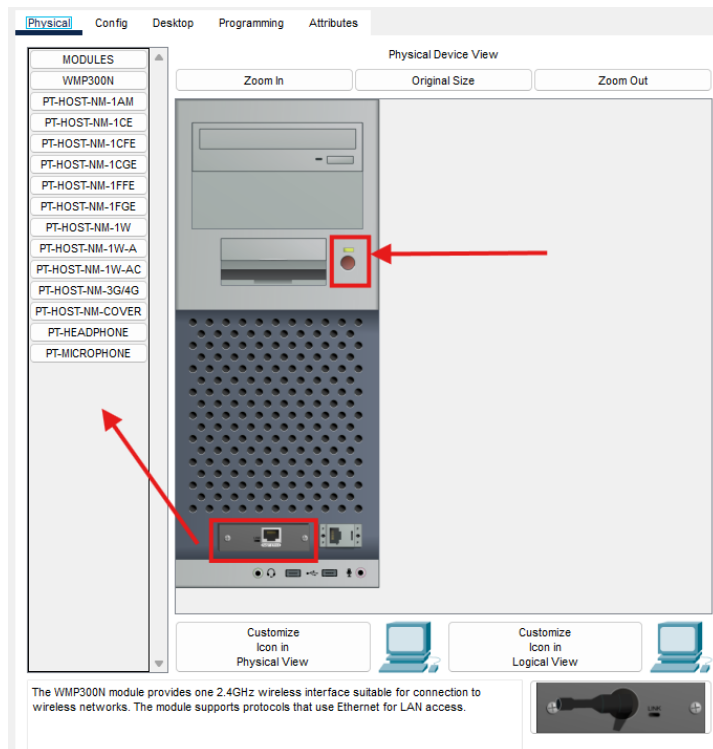
1. The Ping process starts the next ping request.  
2. The Ping process creates an ICMP Echo Request message and sends it to the lower process.  
3. The destination IP address 192.168.3.2 is not in the same subnet and is not the broadcast address.  
4. The default gateway is set. The device sets the next-hop to default gateway.

Challenge Me
<< Previous Layer
Next Layer >>

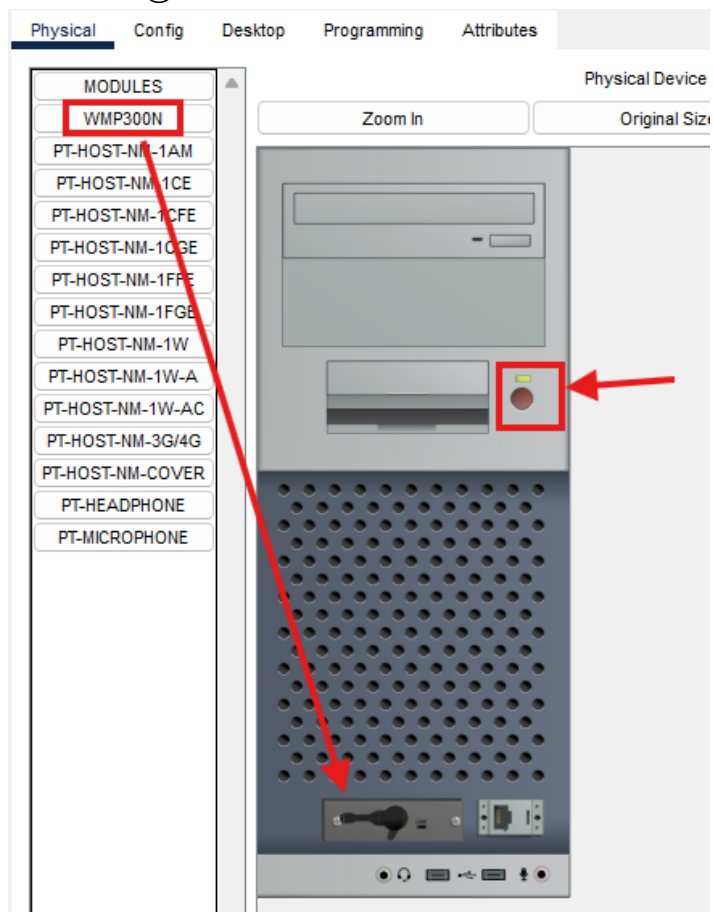
PC2 回复的数据包中，源 IP 为 PC2 的 IP 地址 192.168.3.2，目的 IP 为 PC0 被分配的 IP 192.168.1.101







② 从左侧找到无线网卡 WMP300N，将其拖拽到网卡区域后开机



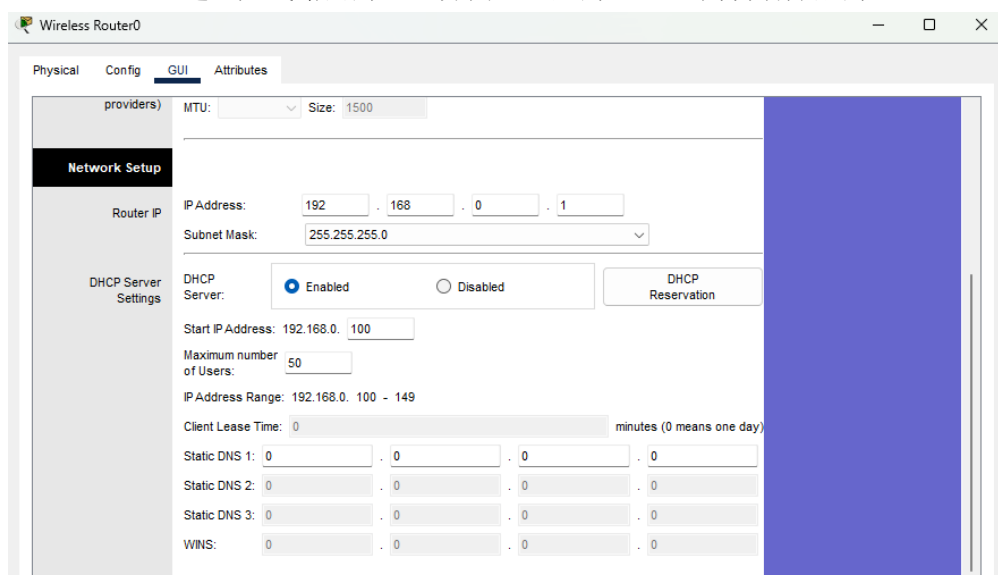
(2) 连接到无线路由器

进入 PC Wireless 中，选择 Connet，依次点击图中 Default，Connet，完成连接

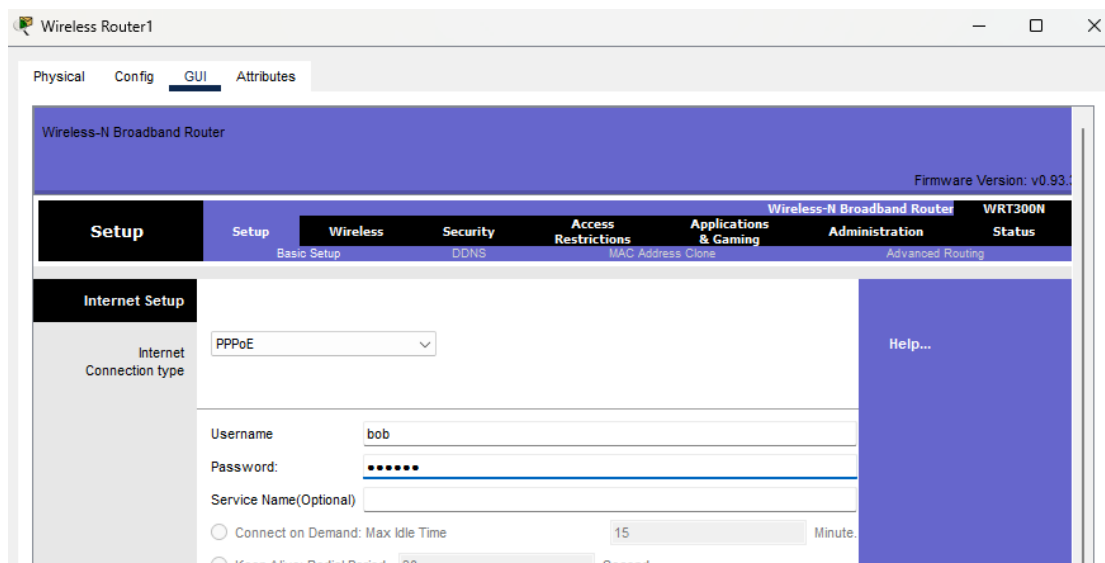


### 3. 配置无线路由器

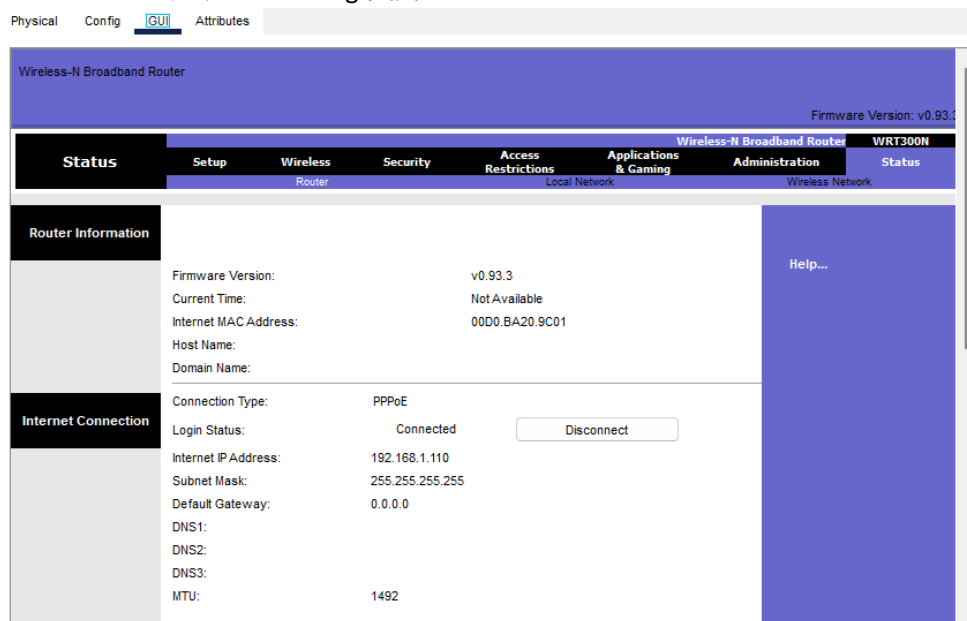
(1) 进入无线路由的 GUI 界面，这里的 IP 地址为自动分配的 192.168.0.1



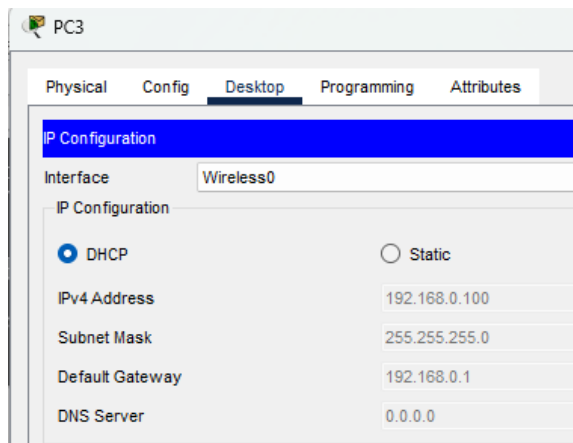
(2) 启用 PPPoE 服务，并分配用户名和密码，这里之前设置的用户名 bob，密码 bob123



(3) 连接至 PPPoE 服务：进入 Status，点击 Connect，完成连接后，Login Status 应从 connecting 变为 connected

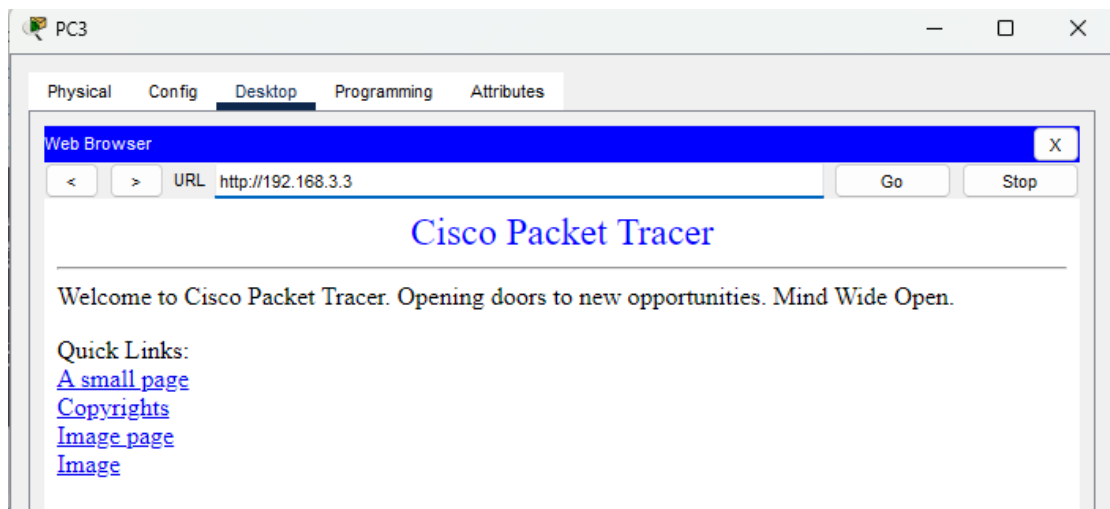


4. 配置主机 IP 地址：使用 DHCP 自动获取

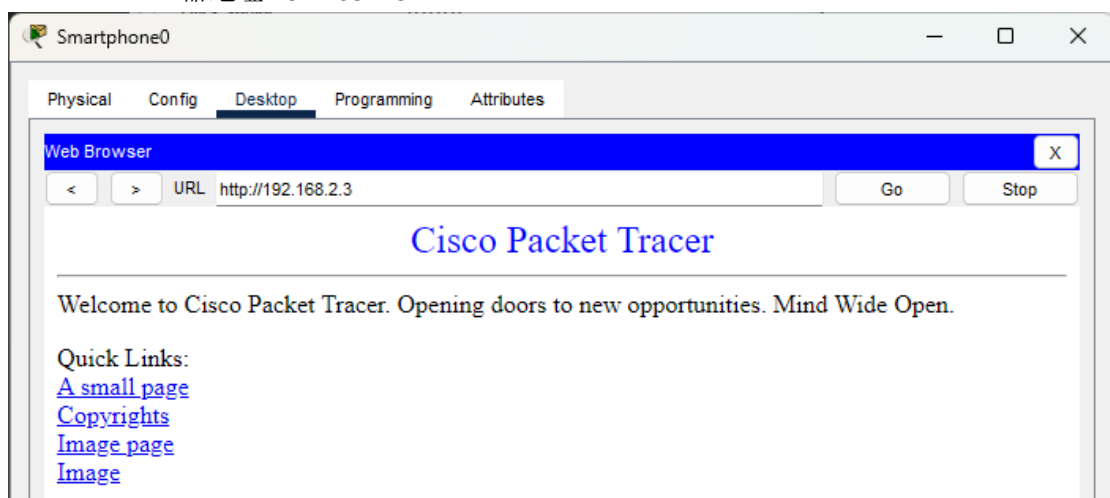


5. 验证配置正确性

(1) PC3 使用 WEB 服务：进入 WEB Browser，输入 WEB 服务器地址 192.168.3.3



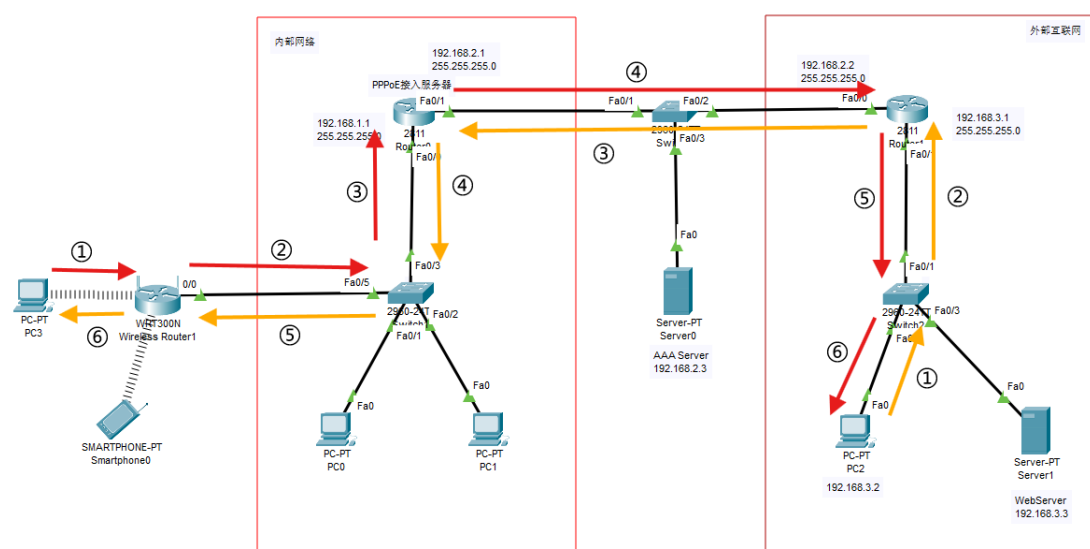
(2) 智能手机使用 AAA 服务器上的 WEB 服务：进入 WEB Browser，输入 WEB 服务器地址 192.168.2.3



6. 仿真观察：使用 PC3 ping PC0

(1) 从 PC3 ping PC2 时，数据包的路径如下图所示，其中红色为 ping 请求，橙黄

色为 ping 回复



(2) 仿真结果如下图所示，在此不再赘述

Simulation Panel				
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC3	ICMP
	0.001	PC3	Wireless R...	ICMP
	0.002	Wireless Ro...	Switch1	ICMP
	0.003	Switch1	Router0	ICMP
	0.003	--	Wireless R...	ICMP
	0.004	Wireless Ro...	PC3	ICMP
	0.004	Wireless Ro...	Smartphone0	ICMP
	0.004	Router0	Switch0	ICMP
	0.005	Switch0	Router1	ICMP
	0.006	Router1	Switch2	ICMP
	0.007	Switch2	PC2	ICMP
	0.007	Switch2	Server1	ICMP
	0.008	PC2	Switch2	ICMP
	0.009	Switch2	Router1	ICMP
	0.010	Router1	Switch0	ICMP
	0.011	Switch0	Router0	ICMP
	0.012	Router0	Switch1	ICMP
	0.013	Switch1	Wireless R...	ICMP
Visible	0.014	Wireless Ro...	PC3	ICMP
Visible	0.014	Wireless Ro...	Smartphone0	ICMP

## 二、实验中遇到的问题与分析

在实验中遇到了，无线路由器的 PPPoE 服务器无法成功连接到服务器的问题，通过更换无线路由器，并且更换使用的用户名密码，成功解决了问题。

### 三、实验总结

本次实验主要是通过配置 PPPoE 服务器，实现有线局域网和家庭网络接入互联网的功能。通过本次实验，我学会了 PPPoE 的工作原理以及 PPPoE 服务器的配置方法。