# 有間大學

# 网络技术与应用课程实验报告

实验八: PPPoE 服务器配置与应用



专业信息安全学号2113662姓名张丛班级信息安全一班

# 一、 实验目的

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、实验原理

PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet) 是一种在以太网上运行的点对点协议。它允许用户通过以太网连接到互联网,并提供了一种认证和会话管理机制。

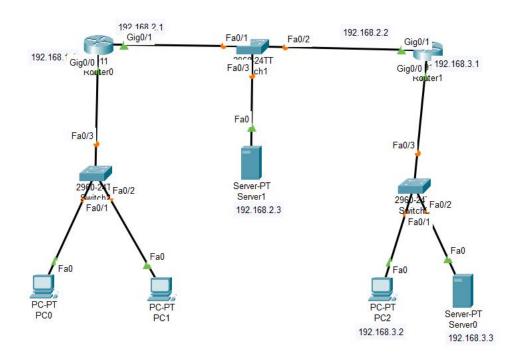
PPP 协议处于 OSI 参考模型的第二层,即 TCP/IP **数据链路层**,主要用于全双工的异步链路上进行点到点的数据传输。PPP 协议的一个重要功能便是提供了身份验证功能。

PPPoE 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。

## 三、实验过程

#### 网络拓扑如下:



各主机、服务器的 ip 已经标注。

本次实验需要在网络的路由器(Router0)中配置 PPPoE 服务,组建内网和外网,负责内部网络即 PCO/PC2 的接入控制。AAA 服务器 ip 为 192.168.2.3,即 Server1。

## 实验步骤如下:

首先还是老样子,进行 ip 分配,对路由表配置动态 rip 路由,如下:

```
Router#
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/2.
Router(config) #interface fa0/0
Router(config-if) #ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if) #no shutdown
Router(config-if) #
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
Router (config-if) #exit
Router(config) #interface fa0/1
Router(config-if) #ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Router(config-if) #no shutdown
Router(config-if) #
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernetO/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed
state to up
Router (config-if) #exit
Router (config) #
Router (config) #route rip
Router (config-router) #version 2
Router (config-router) #network 192.168.1.0
Router (config-router) #network 192.168.2.0
Router (config-router) #
```

#### 接下来配置 PPPoE 认证方式:

```
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
```

#### 解释命令:

#### aaa new-model

在路由器上启用 AAA 功能。

(AAA: Authentication, Authorization, and Accounting 是一种网络安全框架,用于对网络用户进行身份验证、授权和记录其网络活动的信息。)

## aaa authentication ppp myPPPoE group radius

使用 AAA 认证方法进行 PPPoE(以太网上的点对点协议)认证。

它指定了名为"radius"的组用于认证。

## radius-server host 192.168.2.3 auth-port 1645 key radius123

配置路由器使用 RADIUS (远程认证拨入用户服务) 服务器进行认证。指定了 RADIUS 服务器的 IP 地址 (192.168.2.3)、认证端口 (1645) 和用于路由器与 RADIUS 服务器之间通信的共享密钥(radius123)。

#### 接下来配置 AAA 服务器:

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。

SERVICES	0.			AAA				
HTTP								
DHCP	Ser	vice	On Off		Radius Po	rt .	1645	
DHCPv6	001	Oct Total Radius For						
TFTP	Ne	etwork Configurat	tion					
DNS		(570						
SYSLOG	C	Client Name				Client IP		
AAA	S	Secret				Radius	Radius	
NTP		The state of the s	begannes-montres	100000000000000000000000000000000000000	DECEMBER 1	20-23-00	_	
EMAIL		Client Name	Client IP	Server	Туре	Key		Add
FTP		1 Router	192.168.2.1	Radius	rac	dius123		Save
IoT		rtouter		radias	, ac	aldo I E O		
/M Management								Remove
Radius EAP		0.1						
	- 0:	ser Setup						
	U	sername			Password			
		Username		Password			Add	
	12	1 alice			3			Save
	13	bob bo		hoh123	bob123			Remove

其中, Router 就是 Router0 的路由器名, 192.168.2.1 是其 ip 地址。

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

配置了一个名为"mypool"的本地 IP 地址池。该 IP 地址池的范围是从 192.168.1.100 到 192.168.1.200。

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

上面的命令实现了配置虚拟接口的模板。

(虚拟模板接口用于创建和管理多个虚拟接口,以便为多个PPPoE 客户端提供服务。)

指定了使用名为"myPool"的 IP 地址池来分配给通过虚拟模板接口

建立的 PPPoE 连接的客户端。

使用 CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) 进行 认证,其中"myPPPoE"是用于认证的用户名。CHAP 是一种安全的认 证协议,用于验证客户端的身份。

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

配置了一个名为"myBBAGroup"的 PPPoE BBA 组,并将其关联到之前配置的虚拟模板接口 1 上

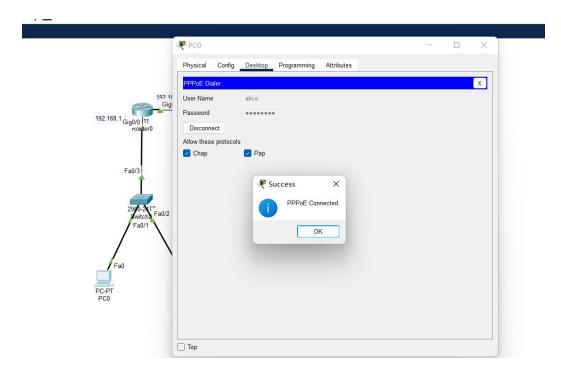
(bba 组规定网络接入使用的虚拟模板和其他参数, 用于处理宽带接入服务。)

PPPoE 最终运行在物理接口上, 应该需要提示路由器启动 PPPoE 服务的对应接口, 其配置的具体指令如下:

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

此步完成后,PPPoE 的配置就算成功了,我们来进行验证:

在 PCO 的 PPoE Dialer 中尝试连接:



可见成功连接。

## 在 PCO 尝试 ping 通外网:

```
Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=lms TTL=126
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time<lms TTL=126

Ping statistics for 192.168.3.2:

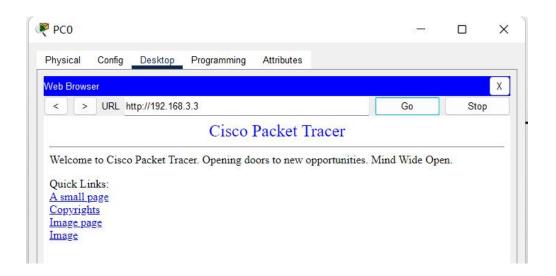
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = Oms, Maximum = lms, Average = Oms

C:\>
```

可见能够 ping 通。

在 PC0 访问外网服务器:

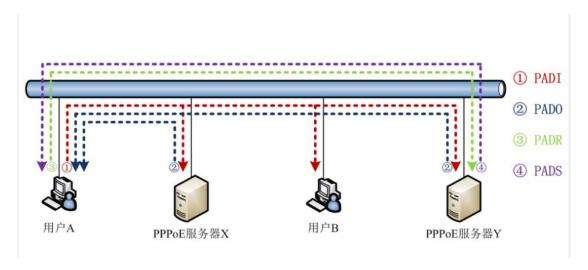


通过 ipconfig 指令查看 PCO 分配到的 IP 地址为 192.168.1.100:

```
PC0
        Config Desktop Programming
                               Attributes
 Command Prompt
    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
 Dialerl Connection:
   --More--
    Connection-specific DNS Suffix..:
    Link-local IPv6 Address.....: FE80::230:A3FF:FEA0:1D66
    IPv6 Address....: ::
    IPv4 Address..... 192.168.1.100
    Subnet Mask..... 255.255.255.255
    Default Gateway....:::
                               0.0.0.0
 Virtual-Accessl Connection:
```

# 四、总结与思考

PPPoE 有两个阶段啊, 在发现阶段它搞下面这些:



#### 回话阶段的特点:

- □ 获得PPPoE服务器分配的会话ID后, 进入会话阶段
- □会话ID在会话阶段保持不变(与源MAC地址结合可识别用户)
- □会话阶段包括了PPP协议的LCP处理、NCP处理以及身份认证处理等过程
- □所有PPP数据包封装在以太网帧中传递

## 找到的 PPPoE 流程图:

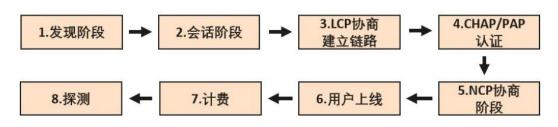


图 1 PPPoE 工作流程图

## github:

nku network technique/ 实验 八 PPPoE at main • zciszrry/nku network technique (github.com)