

校园网组建 (基于 Packet tracer)

-----实验指导

说明:

以下关于校园网的配置命令已经全部给出,请大家消化完相关知识后,再独立完成所有配置。

要求:

1、在自己的配置中,请首先规划好 IP 地址的分配, VLAN 的划分等,要求分配的 IP 地址网络段必须与实验参考中所给的不同。

2、若有可能,在现有的网络配置的基础上提出一些改进方案并完成相关配置实验:如核心层交换机备份问题、...等。

一. 校园网常用技术

请理解相关网络组件术语再开始下列操作

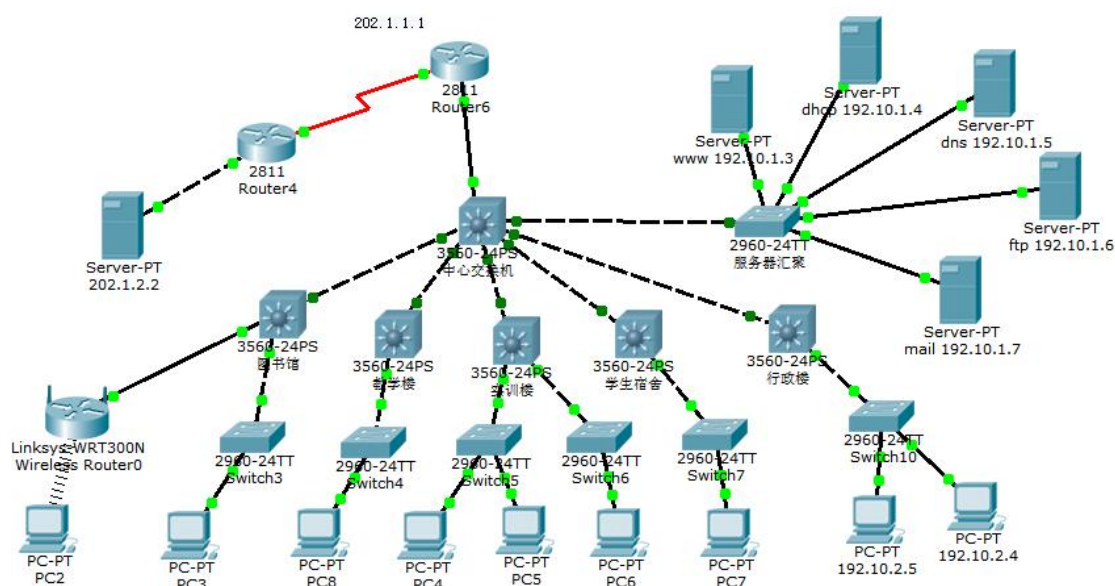
二. 调查学校实际情况,划分 VLAN 及 IP 地址段

VLAN号	VLAN名称	IP网段	默认网关	说明	交换机对应端口
VLAN 2	Servers	192.10.1.0/24	192.10.1.254	服务器群 VLAN	Fa 0/26699
VLAN 3	Adimn	192.10.2.0/24	192.10.2.254	行政楼 VLAN	Fa 0/3
VLAN 4	Stu	192.10.3.0/24	192.10.3.254	学生宿舍 VLAN	Fa 0/4
VLAN 5	Lab	192.10.4.0/24	192.10.4.254	实训楼 VLAN	Fa 0/5
VLAN 6	Teach	192.10.5.0/24	192.10.5.254	教学楼 VLAN	Fa 0/6
VLAN 7	Libr	192.10.6.0/24	192.10.6.254	图书馆 VLAN	Fa 0/7

您在完成此项任务时, IP 网络划分中必须有您的学号后三位的标识,

例如如果你的学号后三位为119,则VLAN网络可配置为192.119.1.0,
以此类推;如果学号后三位超过254,可以只取后两位。

三. 拓扑图



四. 配置

1. 交换机的配置

请补充交换机配置相关知识:

- 1、三层交换机、分层: 核心层、汇聚层、接入层, 分析拓扑图中那些属于核心层, 那些属于汇聚层及接入层,
核心层 中心交换机
汇聚层 图书馆 教学楼 实训楼 学生宿舍 行政楼 服务器汇聚
接入层 switch3~10

- 2、vlan、vtp、trunk、dot1q【请查询相关资料, 并在设计报告中补充这些词汇的解释】

第一步: “中心”交换机的配置 VTP Server

```
Switch>en
Switch#
Switch#vlan database
Switch(vlan)#vtp domain wh
Switch(vlan)#vtp server
Switch(vlan)#exit
Switch#conf t
Switch(config)#int fa 0/1 (连接路由器)
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```

Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/3
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/4
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/5
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/6
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#int fa 0/7
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#no shut

```

Ps: 上面针对1~7端口的操作也可以合并进行, 尝试下面语句针对端口的批量配置。

```

Switch(config-if)#int rang fa0/1 - 7
Switch(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk
Switch(config-if-range)#no shut
Switch(config-if-range)#

```

第二步: 配置“服务器汇聚”交换机trunk链路, 允许vlan标记的以太网帧通过该链路

```

Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#vtp domain wh
Switch(config)#vtp mode client
Switch(config)#int fa 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#

```

第三步：“中心交换机”创建 vlan 及端口划分

方式一：直接在vlan库中添加：

方式二：采用命令行添加：

```
Switch(vlan)#vlan 2 name Servers
```

```
Switch(vlan)#vlan 3 name Admin
```

```
Switch(vlan)#vlan 4 name Stu
```

```
Switch(vlan)#vlan 5 name Lab
```

```
Switch(vlan)#vlan 6 name Teach
```

```
Switch(vlan)#vlan 7 name Libr
```

添加完毕后通过命令查看：

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1 Gig0/2
2	Servers	active	
3	Admin	active	
4	Stu	active	
5	Lab	active	
6	Teach	active	
7	Libr	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

第四步：在“服务器汇聚”交换机上查看 vlan

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig1/1 Gig1/2
2	Servers	active	
3	Admin	active	
4	Stu	active	
5	Lab	active	
6	Teach	active	
7	Libr	active	

从显示结果可知体现了学习功能！

第五步：“服务器汇聚”交换机端口配置

```
Switch#conf t
```

```
Switch(config)#int fa 0/2
```

```
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#int fa 0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#int fa 0/4
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#int fa 0/5
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan
Switch(config-if)#int fa 0/6
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan
Switch(config-if)#
```

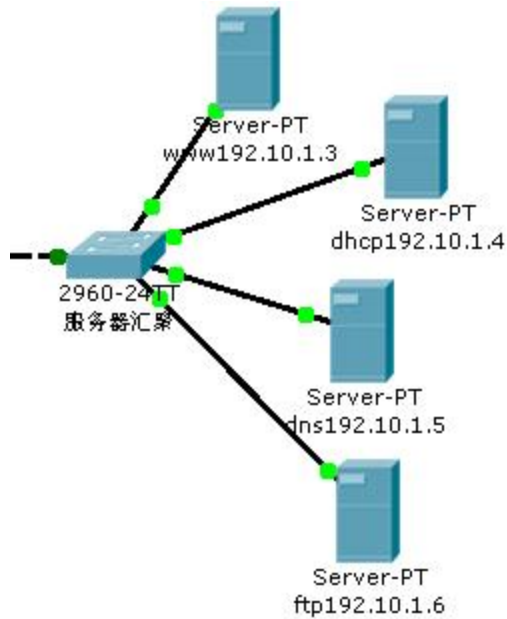
Ps: 同样你可以用int rang 命令统一配置

第六步：设置中心交换机，为vlan配置IP地址

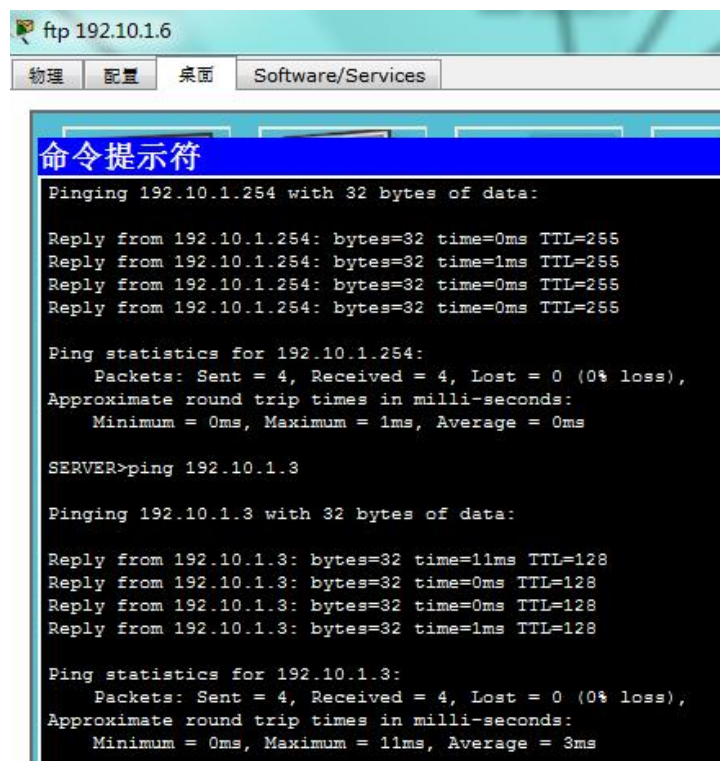
```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ip address 192.10.0.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 2
Switch(config-if)#ip address 192.10.1.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 3
Switch(config-if)#ip address 192.10.2.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 4
Switch(config-if)#ip address 192.10.3.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 5
Switch(config-if)#ip address 192.10.4.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 6
Switch(config-if)#ip address 192.10.5.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config)#int vlan 7
Switch(config-if)#ip address 192.10.6.254 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shut
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

第七步：配置pc机，测试vlan

按照下面的IP地址配置各个服务器，网关IP地址：192.10.1.254。



在ftp服务器上ping网关和www服务器，均能ping通，如下图所示：



第八步：配置“行政楼”交换机

```

Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#vtp domain wh
Switch(config)#vtp mode client
Switch(config)#int fa 0/1
Switch(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
  
```

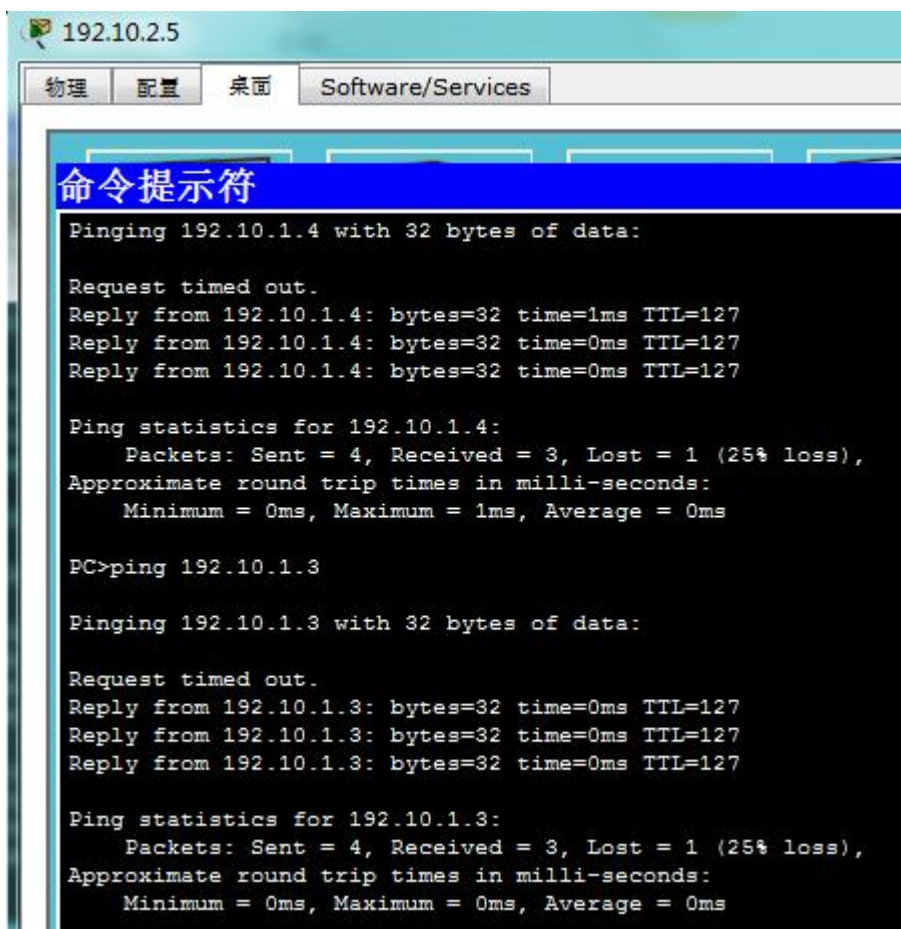
```
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#show vlan
Switch#
Switch#conf t
Switch(config)#int fa 0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
```

给连接“行政楼”交换机的PC机一个IP地址：192.10.2.4，网关IP：192.10.2.254。在这台计算机上ping网关及相邻主机（192.10.2.5），可以ping通；ping ftp服务器，无法ping通，需要在中心交换机中添加rip路由。

```
Switch(config)#ip routing
Switch(config)#router rip
Switch(config-router)#network 192.10.0.0
Switch(config-router)#network 192.10.1.0
Switch(config-router)#network 192.10.2.0
Switch(config-router)#network 192.10.3.0
Switch(config-router)#network 192.10.4.0
Switch(config-router)#network 192.10.5.0
Switch(config-router)#network 192.10.6.0
```

添加路由后，在行政楼主机中ping服务器中的www和dhcp可以ping通。

请参考此方式配置好其他汇聚层交换机，这里不再赘述。也可暂时不配置pc机的地址，先完成六中关于dhcp服务器自动ip分配的配置，使得区域内主机可以依靠dhcp服务器自动完成ip地址配置。



2. “防火墙”路由器配置

路由器在网络中实现内外网转换,即校园网内所有主机要访问外网必须要经过所有地址转换。路由器一个端口采用s端口,一个是快速以太网链路。路由器通过静态链路与外网202.1.1.0/24相连,通过快速以太网链路与内网192.10.10.0/24相连。

[2811默认没有S接口,可以在模块中添加NM-4A/S,添加S接口]

3. 访问公网配置

(1) 在中心交换机开启路由功能

```
Switch>en
```

```
Switch#conf t
```

```
Switch(config)#int fa 0/1
```

```
Switch(config-if)#no switchport (关闭二层端口, 配置IP地址)
```

```
Switch(config-if)#ip add 192.10.10.2 255.255.255.0
```

```
Switch(config-if)#no shut
```

```
Switch(config-if)#exit
```

```
Switch(config)#ip routing (开启路由功能)
```

```
Switch(config)#router rip (运行rip协议)
```

```
Switch(config-router)#ver 2
```

```
Switch(config-router)#no au
```

```
Switch(config-router)#net 192.10.1.0
```



```
Switch(config-router)#net 192.10.2.0
Switch(config-router)#net 192.10.3.0
Switch(config-router)#net 192.10.4.0
Switch(config-router)#net 192.10.5.0
Switch(config-router)#net 192.10.6.0
Switch(config-router)#net 192.10.10.0
Switch(config-router)#exit
```

在中心交换机中添加默认路由【所有去外网数据流必经的路由器】

```
Switch(config)#ip routing
Switch(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 202.1.1.2
```

(2) 防火墙路由器配置

```
Router>en
Router#conf t
Router(config)#int fa 0/0
Router(config-if)#ip add 192.10.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut
Router(config-if)#exit
Router(config)# int s1/0
Router(config-if)#ip add 202.1.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shut
Router(config-if)#exit
Router(config)#router rip
Router(config-router)#ver 2
Router(config-router)#no au
Router(config-router)#net 192.10.10.0
Router(config-router)#net 202.1.1.0
Router(config-router)#default-information originate
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
Router(config)#ip nat inside source static tcp 192.10.1.3 80 202.1.1.3 80 (配置静态NAT
```

映射_web服务器)

```
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface Serial1/0 overload
Router(config)#exit
Router#show ip route
```

Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```
R    192.10.1.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
R    192.10.2.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
R    192.10.3.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
R    192.10.4.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
R    192.10.7.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
R    192.10.8.0/24 [120/1] via 192.10.10.2, 00:00:06, FastEthernet0/0
C    192.10.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C    202.1.1.0/24 is directly connected, Serial2/0
```

Router#

允许各网段通过路由出去:

Router#conf t

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.1.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.2.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.3.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.4.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.5.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.6.0 0.0.0.255

Router(config)#access-list 1 permit 192.10.10.0 0.0.0.255

//允许7个网段可以通过NAT出去

Router(config)#int s1/0

Router(config-if)#ip nat outside

Router(config-if)#exit

Router(config)#int fa 0/0

Router(config-if)#ip nat inside

Router(config-if)#end

Router#

Router#conf t

Router(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 202.1.1.2

//配置静态路由, 使得经过NAT转换后的数据包能够到ISP

Router(config)#

(3) ISP路由器配置

Router>en

Router#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#host ISP

ISP(config)#int s1/0

ISP(config-if)#ip add 202.1.1.2 255.255.255.0

ISP(config-if)#no shut

ISP(config-if)#clock rate 64000

ISP(config-if)#exit

ISP(config)#int fa 0/0

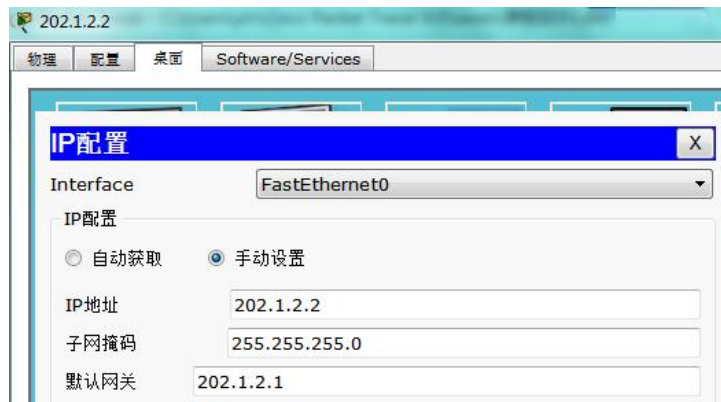
ISP(config-if)#ip add 202.1.2.1 255.255.255.0

ISP(config-if)#no shut

ISP(config-if)#exit

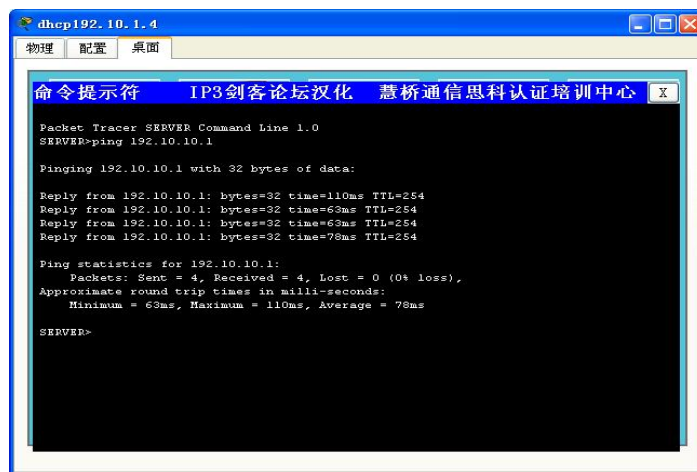
ISP(config)#

(4) 与ISP连接的服务器具体配置

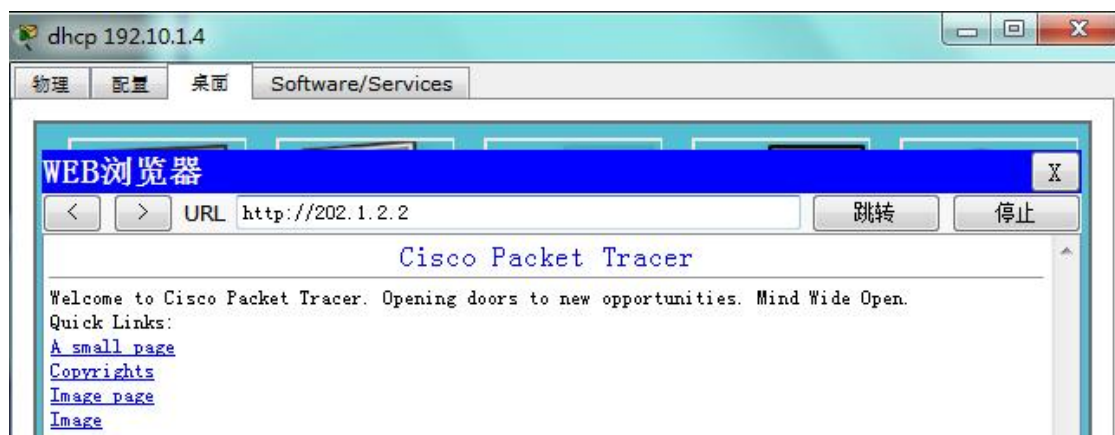


(5) 连通测试（内网互相可以ping通，内网可以ping通NAT路由器，ISP路由器）

在“DHCP”服务器上ping: 192.10.10.1



在dhcp上访问外网服务器:



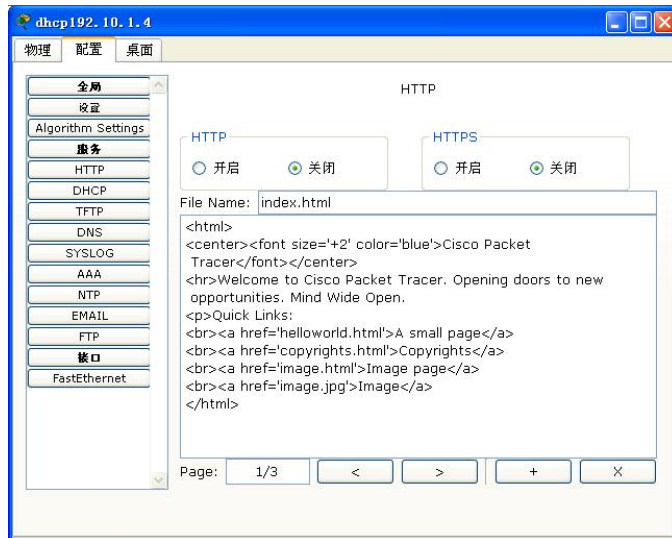
现在能够正常访问ISP端的WWW服务器了。

4. 服务器配置

(1) DHCP服务器配置

DHCP服务器的IP配置如下图所示：

配置DHCP服务器，关闭在此服务器上的DNS、FTP、MAIL、HTTP服务，其他服务不变，操作过程如下：



单击左侧DHCP，具体配置如下图：



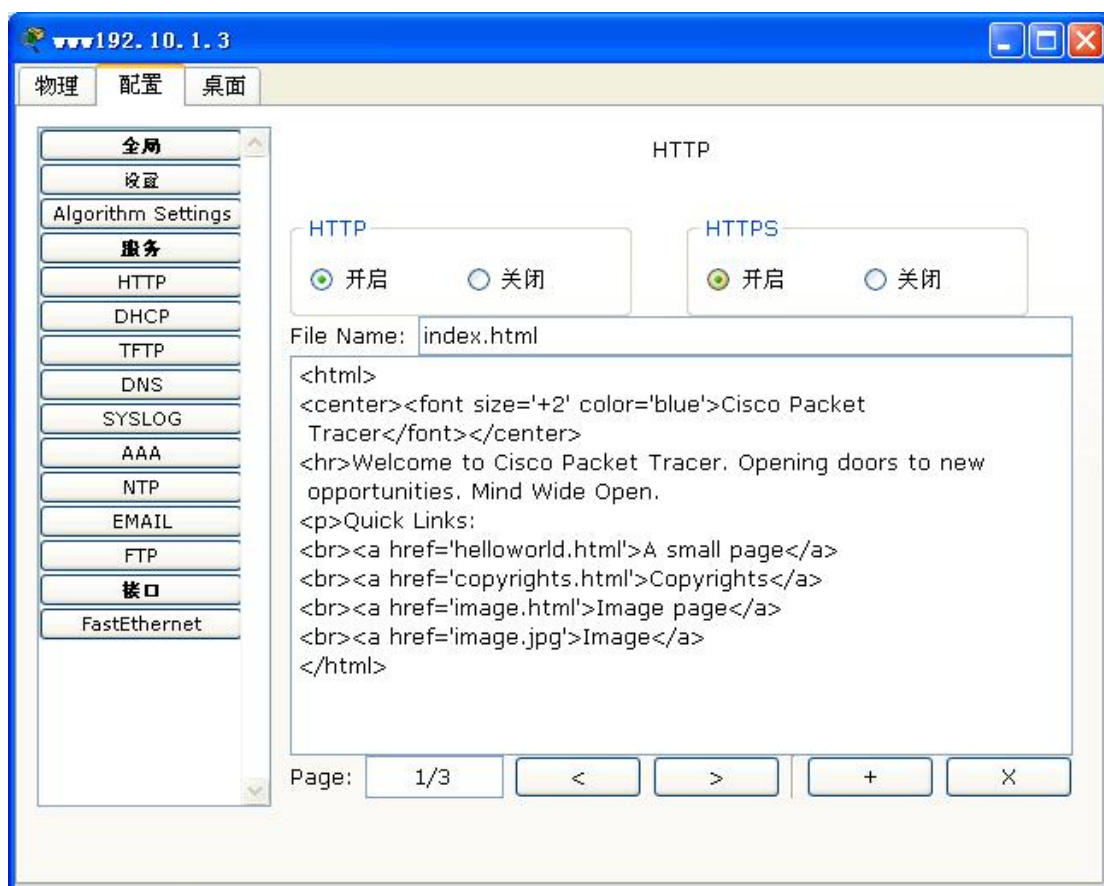
设置好后，单击Save（保存）。

(2) www服务器配置

www服务器的IP配置如下图：



开启HTTP服务，同时关闭在此服务器上的DNS、FTP、MAIL和DHCP服务，即单击左侧MAIL，SMTP Service、POP3 Service 设置为 off，其他服务保持不变。



(3) DNS服务器配置

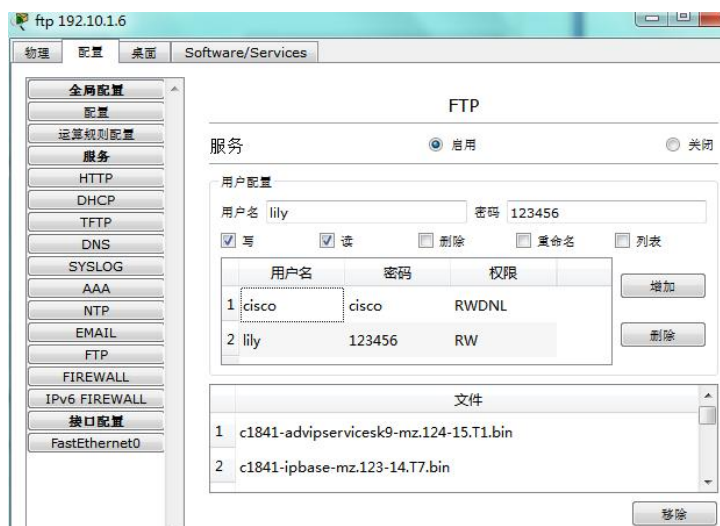
配置DNS服务器，关闭在此服务器上的DHCP、FTP、MAIL、WEB服务（Service），其他服务不变，操作过程类似于DHCP配置过程，在此只针对DNS配置：



DNS Service（服务状态）：On（开），分别添加5个Resource Records Name（资源记录名）和Address（地址），每次添加最后要点击Add（添加）到文本区域里，添加完后点击Save（保存）。

（4）FTP 服务器配置

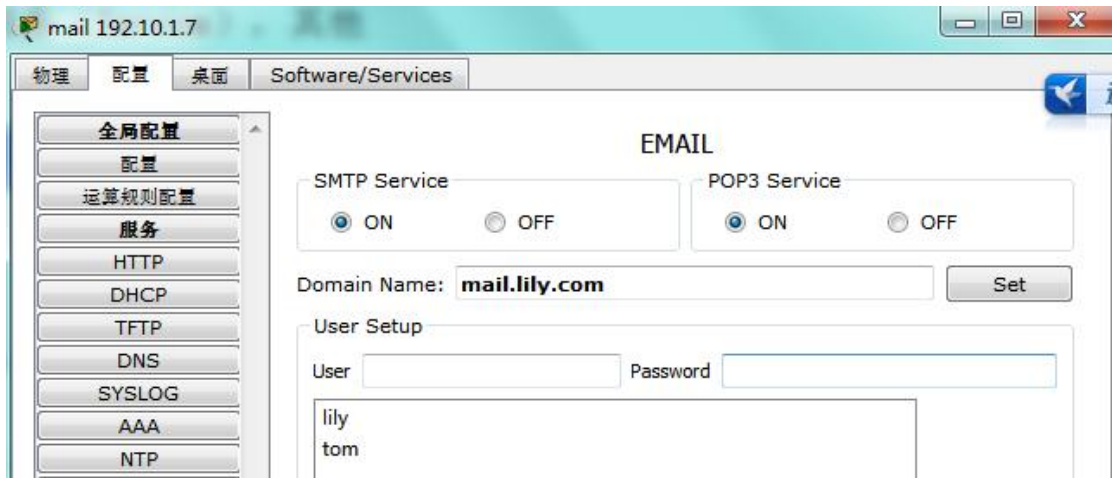
配置FTP服务器，关闭在此服务器上的DHCP、DNS、MAIL、WEB服务（Service），其他服务不变，操作过程类似于DHCP配置过程，在此只针对FTP配置：



Service（服务状态）：On（开），分别添加2个User Name（用户名）和Password（密码），每个用户都勾选上Write（可写）、Read（可读）、Delete（删除）、Rename（重命名）、List（列表），每次添加最后要点击 +（添加）到滚动文本区域里。

（5）E-MAIL服务器配置

配置MAIL服务器，关闭在此服务器上的DHCP、DNS、FTP、WEB服务（Service），其他服务不变，操作过程类似于DHCP配置过程，在此只针对EMAIL配置：



SMTP Service 、POP3 Service（服务状态）：On（开）Domain Name（域名）：mail.lily.com
分别添加2个User（用户）和Password（密码），每次添加最后要点击 +（添加）到滚动文本区域里。

（6）测试各服务器提供服务情况

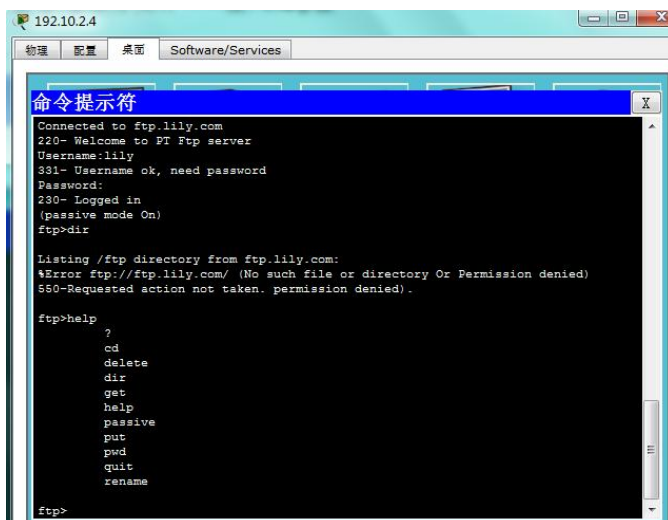
第一步：配置一个客户端

这里，使用行政楼的一个PC（192.10.1.4）机作为客户端，来测试刚刚配置的服务器的性能。该PC机的具体配置如下：



第二步：测试FTP服务

单击 客户端——单击Desktop——单击Command Prompt——输入ftp [ftp.lily.com](ftp://ftp.lily.com)——按enter——输入用户名：lily——输入密码：123456——输入dir查看ftp服务文件——输入help查看操作命令——输入quit退出ftp服务。



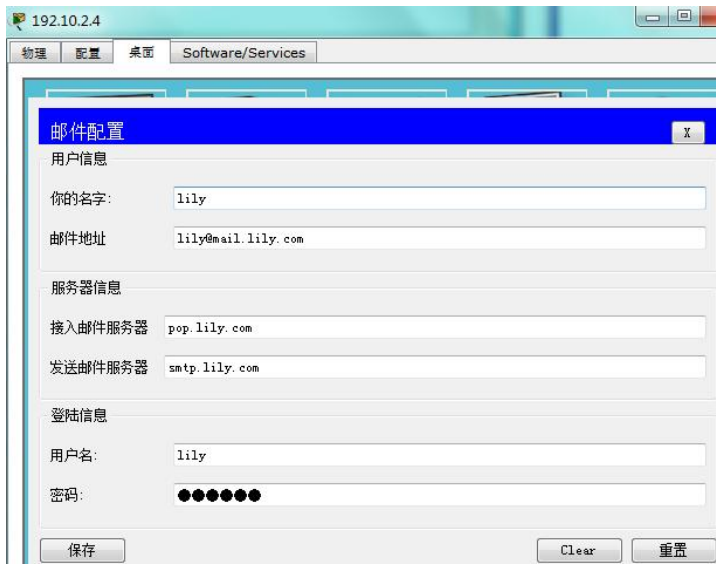
第三步：测试WWW服务器

使用图形界面访问WWW服务器：单击 客户端——Desktop——Web Browser——输入 www.lily.com——单击Go，结果如下图：



第四步：mail服务器测试

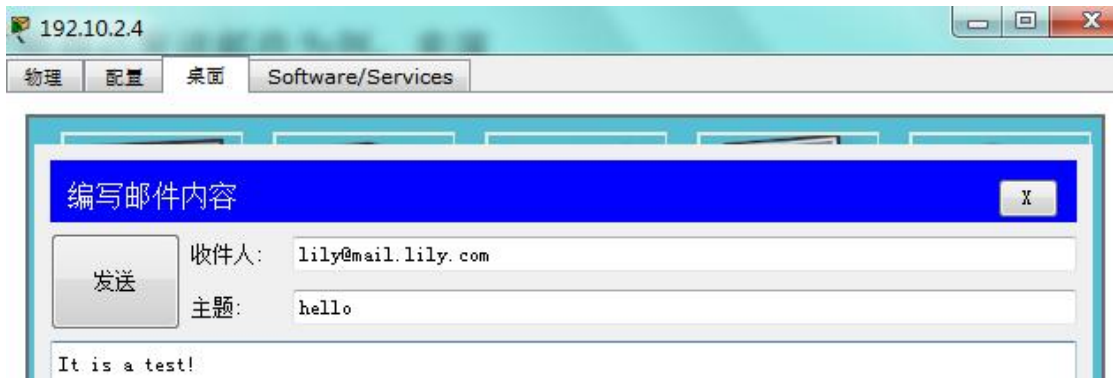
单击 客户端——单击Desktop——单击E-mail——填写Configure Mail，具体设置如下图：



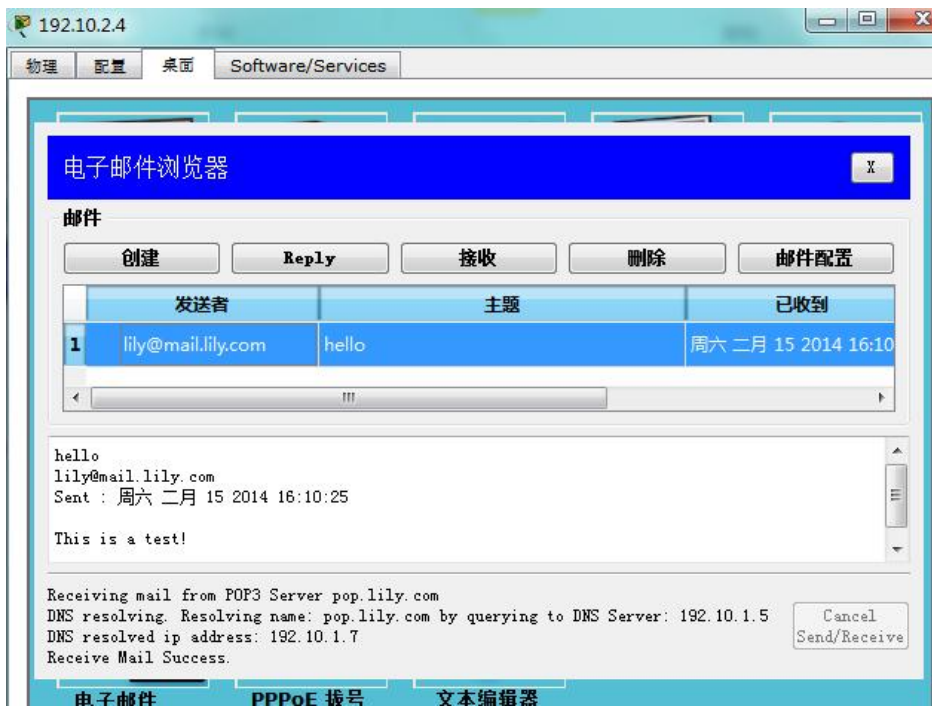
注：Email Address（邮件地址）必须是由自己的用户名+@+MAIL（邮件）Domain Name（域名）<在MAIL中查看域名>，Incoming Mail Server（接受邮件服务器域名）必须是 pop.math.com<在DNS中查看域名>，Outgoing Mail Server（发送邮件服务器域名）必须是 smtp.math.com<在DNS中查看域名>。

填写信息完后，单击Compose发送邮件。这里以lily用户自己给自己发送邮件为例，来演

示操作过程：



注：To是发送给对方，填写对方邮件地址，Subject是主题，下方区域为邮件内容。单击“send”按钮发送邮件，接收方可以在自己的邮件中单击Reveive接收此邮件。

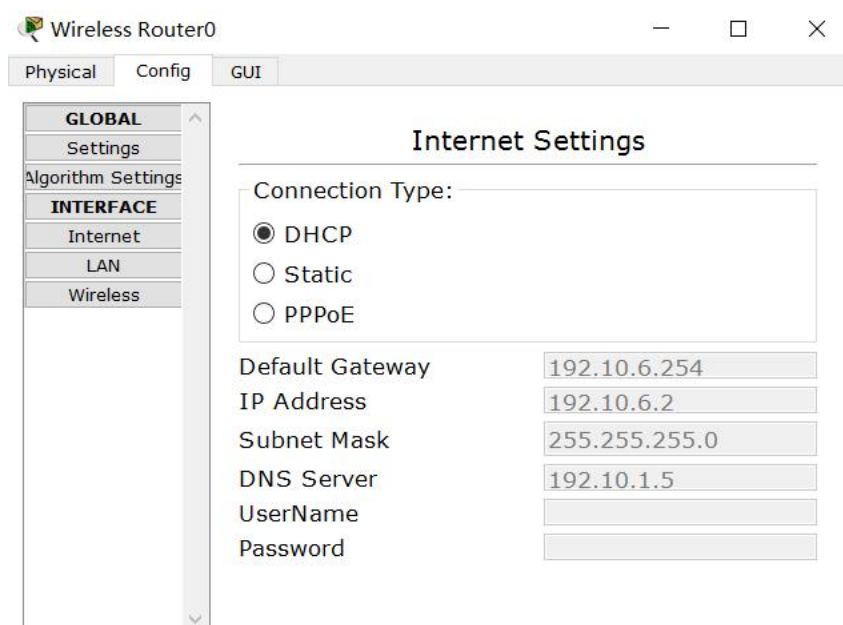


5. 配置无线网络

第一步：配置



提示：也可以等dhcp服务器配置好以后，选择自动获取

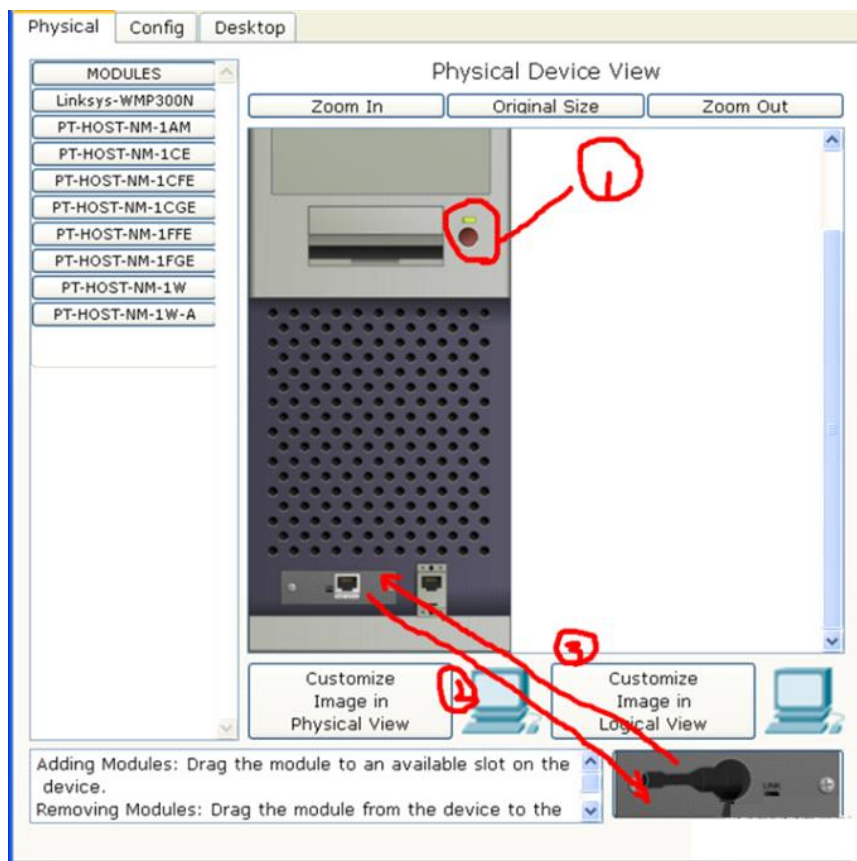


请注意连线的时候，交换机通过E口接到无线路由的Internet口。

第二步：给客户机PC2添加无线网卡

在PC上默认只有一个“快速以太网”接口，而没有无线网卡的。

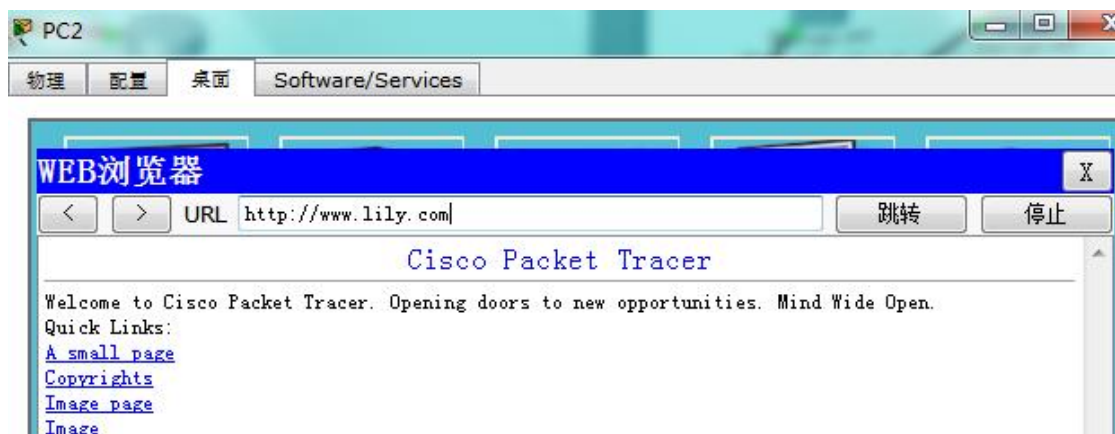
首先点击PC电源开关，将PC关机，然后将PC下部的以太网卡拖到剑头指的那个地方，将以太网卡删除掉，再将无线网卡拖到刚才以太网卡的那个位置，再点击PC电源开关，将PC开机，这四步就是给模拟器中的普通PC添加无线网卡。



第三步：PC2具体配置



第四步：访问内网服务器“www.lily.com”



6.区域内部分主机IP的自动配置，测试dhcp服务器【提示：本部分配置也可以放在最前面，完成后pc机不用手动配置ip地址】

区域内有dhcp服务器，每个主机不必一一配置IP地址，可能通过dhcp服务器实现ip地址的自动配置。

(1) 配置各个VLAN的ip地址池

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max Number	TFTP Sever
serverPool	192.10.1.254	192.10.1.5	192.10.1.10	255.255.255.0	50	0.0.0.0
vlan 3	192.10.2.254	192.10.1.5	192.10.2.1	255.255.255.0	250	0.0.0.0
vlan 4	192.10.3.254	192.10.1.5	192.10.3.1	255.255.255.0	250	0.0.0.0
vlan 5	192.10.4.254	192.10.1.5	192.10.4.1	255.255.255.0	250	0.0.0.0
vlan 6	192.10.5.254	192.10.1.5	192.10.5.1	255.255.255.0	250	0.0.0.0
vlan 7	192.10.6.254	192.10.1.5	192.10.6.1	255.255.255.0	250	0.0.0.0

(2) 配置核心交换机

在三层交换机每个对应的vlan接口上用ip helper-address 设定dhcp服务器地址。

```
Switch>en
```

```
Switch#config t
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
Switch(config)#int vlan 2
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#int vlan 3
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#int vlan 4
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#int vlan 5
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#int vlan 6
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#int vlan 7
```

```
Switch(config-if)#ip helper-address 192.10.1.4
```

```
Switch(config-if)#
```

在 pc 机上启动 dhcp 服务功能，完成 ip 地址自动配置。

PC7

IP Configuration

IP Configuration

☒ DHCP ☐ Static

IP Address: 192.10.3.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.10.3.254

DNS Server: 192.10.1.5

IPv6 Configuration

☐ DHCP ☐ Auto Config ☒ Static

IPv6 Address: /

Link Local Address: FE80::230:A3FF:FE73:E874

IPv6 Gateway:

IPv6 DNS Server:

Web Browser

Cisco IP Communicator