实验六　多网段网络组建与静态路由配置

一、实验目的

通过设计有两个路由器的网络及静态路由的配置理解静态路由原理。

二、实验内容

1、按照给出的参考拓扑图构建逻辑拓扑图。

2、按照给出的配置参数表配置各个设备。

3、练习静态路由的配置。

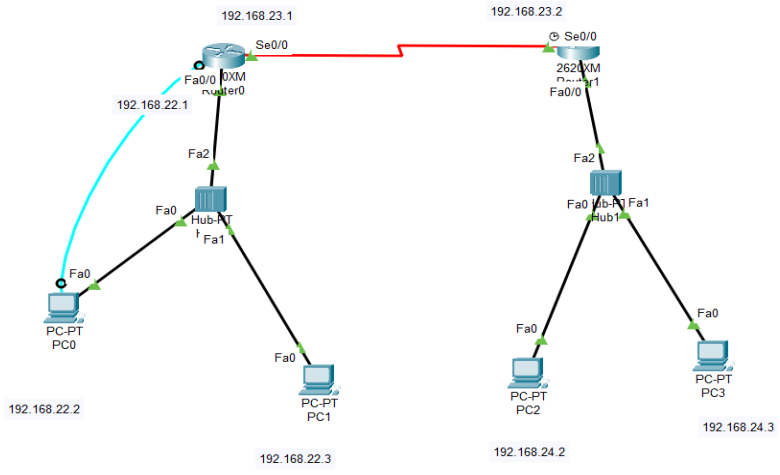
4、完成连通性测试和包传输路径跟踪测试。

三、实验要求

1、能够在静态路由上进行配置。

2、在静态路由上进行连通性测试和包传输路径跟踪测试。

四、拓扑结构



五、参数列表

路由器信息(子网掩码均为 255.255.255.0)

路由器名称	类型	IP 地址	时钟频率
Router 0	2620XM	Fa0/0: 192.168.22.1 S0/0: 192.168.23.1	56000
Router 1	2620XM	Fa0/0: 192.168.24.1 S0/0: 192.168.23.2	

PC 信息(子网掩码均为 255.255.255.0)

主机名	IP 地址	缺省网关	所属网段
PC0	192.168.22.2	192.168.22.1	192.168.22.0
PC1	192.168.22.3	192.168.22.1	192.168.22.0
PC2	192.168.23.2	192.168.23.1	192.168.23.0
PC3	192.168.23.3	192.168.23.1	192.168.23.0

Hub 信息

Hub 名称	类型	所属网段
Hub 0	Hub-PT	192.168.21.0
Hub 1	Hub-PT	192.168.23.0

六、实验步骤

步骤 1：参考附录中 PackeTracer 的使用方法，按照拓扑图构建逻辑拓扑图。并按照参数配置表配置各个设备。

步骤 1.1：Router 0 的配置。

步骤 1.1.1：配置以太网端口。

步骤 1.1.2：配置串行端口。

步骤 1.2：PC0 和 PC1 的配置。

步骤 1.3：对 Router 1 进行相同的配置。

步骤 2：配置静态路由。

步骤 2.1：配置静态路由 0。

步骤 2.1.1：登陆到路由器 Router a 的 CLI。

步骤 2.1.2：进入全局模式，键入命令：Ra (config) # ip route 192.168.23.0 255.255.255.0 192.168.22.2。

步骤 2.1.3：检查配置的路由信息是否在路由表中。用 show ip route 命令。

步骤 2.1.4：在特权配置模式下输入：Ra # copy running-config startup-config.

步骤 2.2：对 Router1 进行相同的配置。

步骤 3：连通性和包传输路径的跟踪测试；

步骤 3.1：连通性测试。

步骤 3.1.1：主机间连通性测试。

步骤 3.1.2　按例完成其他主机间连通性测试。

步骤 3.1.3　路由器间连通性测试。

步骤 3.2　包传输路径跟踪测试。

七、实验结论及分析

本次实验进行多网段的组建与静态路由的配置，并进行不同网络主机的连通性的测试，实验表明 PC0 与 PC2 可以通信，验证结果与事实一致。同时了解了静态路由配置的过程，向路由中加入网络号，子网掩码，以及下一跳，静态路由便配置成功，掌握了静态路由配置的办法。

实验七　多网段网络组建与动态路由配置

一、实验目的

1、理解 RIP 动态路由原理。

2、练习动态路由配置。

3、掌握对路由器有关状态获取和分析的方法。

二、实验内容

1、按照拓扑构建一个小型局域网。

2、配置 PC 机的 IP 地址及网关。

3、配置路由器的各个接口、RIP 路由协议。

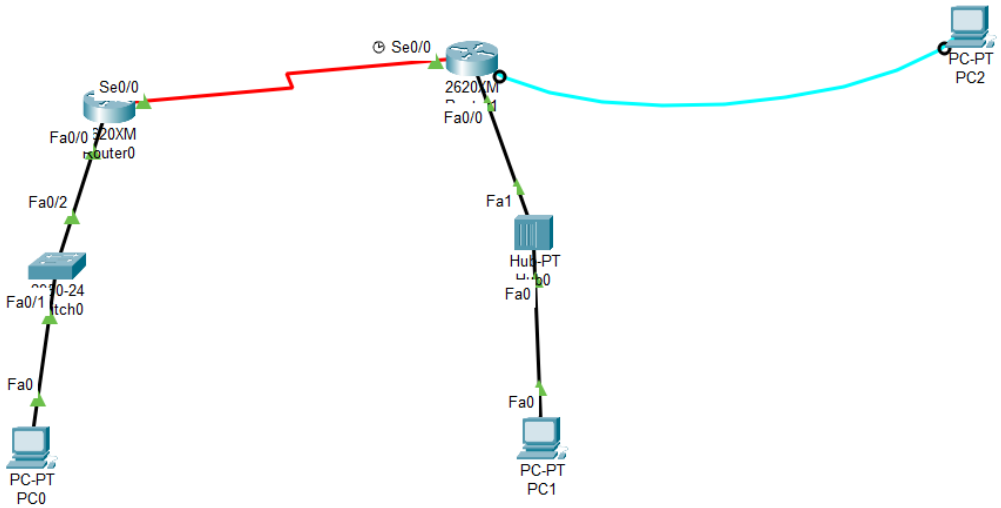
4、完成连通性和包传输路径基本测试。

三、实验要求

1、能够在进行动态路由的配置，理解 RIP 算法。

2、在静态路由上进行连通性测试和包传输路径跟踪测试。

四、拓扑结构



五、参数列表

路由器信息（子网掩码均为 255.255.255.0）				
主机名	类型	IP 地址	RIP 路由网络	时钟频率
Router1	2620XM	Fa0/0:192.168.22.1 Ser0/0:192.168.23.1	192.168.22.0 192.168.23.0	56000
Router2	2620XM	Fa0/0:192.168.24.1 Ser0/0:192.168.23.2	192.168.23.0 192.168.24.0	
PC 信息（子网掩码均为 255.255.255.0）				
主机名		IP 地址	默认网关	
PC0		192.168.22.2	192.168.22.1	
PC1		192.168.24.3	192.168.24.1	
交换机和 HUB 信息				
主机名	类型			
Hub 0	Hub-PT			
Switch 0	2950-24			

六、实验步骤

步骤 1 对路由器进行配置。

步骤 1.1 先进入全局配置模式，执行命令“earase startup-config”，清除缓存的配置文件。使用“reload”命令重启路由器。

步骤 1.2 接下来进入接口配置模式对路由器的接口进行配置，包括 IP 地址，开启接口，对 DCE 进行时钟设置。

步骤 2 对各主机按以上拓扑所规定的 IP 地址子网掩码以及缺省网关进行配置，并检查连通性。

步骤 3 路由器的全局模式使用“router rip”进入路由器配置，对各路由器使用“network 端口所在的网络地址”进行 RIP 路由协议配置。

步骤 3.1 对 Router1 进行 RIP 路由配置。

步骤 3.2 对 Router2 进行 RIP 路由配置。

步骤 3.3 使用“copy running-config startup-config”将配置从 running-config 保存到 startup-config。

步骤 4 检查路由器的基本配置。

步骤 5 观察 RIP 路由的更新。

七、实验结论及分析

本次实验进行多网段的组建与动态路由的配置，实验的核心内容是利用 router rip 以及 network 命令设置路由的直连的网络，内容较为简单。观察 RIP 路由更新的过程才能更好的展示 rip 协议的是如何更新，遵守原来不存在直接添加，存在时若下一跳相同则更新，当下一跳不相同时，距离小时进行更新。

实验八　网络访问控制与基本包过滤配置

一、实验目的

通过本实验理解基于 IP 源地址的包过滤原理和应用方法。掌握标准访问控制列表的设计、配置和测试。

二、实验内容

1、参照拓扑图建立网络拓扑。

2、配置路由器和 PC，确保网络拓扑的连通性。

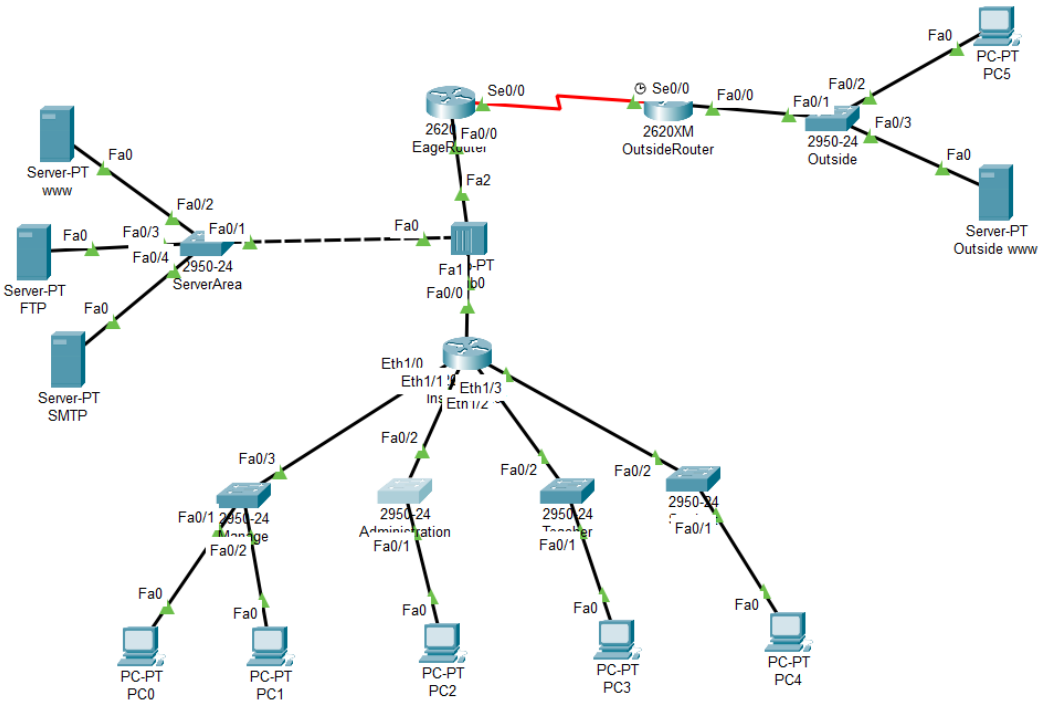
3、配置标准访问控制列表满足应用需求。

三、实验要求

1、能够成功配置标准访问控制表。

2、查看各个网段的访问情况，并根据情况进行调整。

四、拓扑结构



五、参数列表

路由器配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）				
主机名	类型	IP 地址	RIP 路由网络	时钟频率
InsideRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.2 Eth1/0: 192.22.2.1 Eth1/1: 192.22.3.1 Eth1/2: 192.22.4.1 Eth1/3: 192.22.5.1	192.22.1.0 192.22.2.0 192.22.3.0 192.22.4.0 192.22.5.0	
EageRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.1 Ser0/0: 218.22.59.91	192.22.1.0 218.22.59.0	
OutsideRouter	2620XM	Fa0/0: 218.22.100.1 Ser0/0: 218.22.59.90	218.22.59.0 218.22.100.0	9600

PC 和 Server 配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）			
主机名	IP 地址	默认网关	所属网段
PC0	192.22.2.2	192.22.2.1	192.22.2.0
PC1	192.22.2.3	192.22.2.1	192.22.2.0
PC2	192.22.3.2	192.22.3.1	192.22.3.0
PC3	192.22.4.2	192.22.4.1	192.22.4.0
PC4	192.22.5.2	192.22.5.1	192.22.5.0
PC5	218.22.100.2	218.22.100.1	218.22.100.0
WWW	192.22.1.3	192.22.1.1	192.22.1.0
FTP	192.22.1.4	192.22.1.1	192.22.1.0
SMTP	192.22.1.5	192.22.1.1	192.22.1.0
Outside WWW	218.22.100.3	218.22.100.1	218.22.100.0

交换机和 Hub 配置信息			
主机名	类型	所属网段	备注
Manage	2950-24	192.22.2.0	所属校园网管理网段

Administration	2950-24	192.22.3.0	所属校园网行政网段
Teach	2950-24	192.22.4.0	所属校园网教学网段
Student	2950-24	192.22.5.0	所属校园网宿舍网段
Server Area	2950-24	192.22.1.0	DMZ 区
Outside	2950-24	218.22.100.0	所属校外网
Hub 0	Hub-PT	Hub-PT	

六、实验步骤

步骤 1 建立网络拓扑并确保其连通性。

步骤 2 配置标准访问控制列表满足应用需求

步骤 2.1 在 InsideRouter 上创建标准访问控制列表 access－list 1，将其应用到 InsideRouter 的 Eth1/1 端口上

步骤 2.2 查看建立的访问控制列表。

步骤 2.3 实验结果分析

七、实验结论及分析

本次实验学习了新的概念标准访问控制列表，标准访问控制列表匹配 IP 包中的源地址或源地址中的一部分，可对匹配的包采取拒绝或允许两个操作，这是他的特点也是他的局限性，只能对源地址作用，而无法对目的地址判断。同时本次标准访问控制列表的配置比较繁琐，复杂，容易出错。标准访问控制列表对基本包的控制只是低级的过滤，达到安全校园局域网的标准还需进一步的包过滤配置。

实验九　网络访问控制与扩展包过滤配置

一、实验目的

通过本实验理解基于 IP 地址、协议和端口的包过滤原理和应用方法，掌握扩展访问控制列表的设计、配置和测试。

二、实验内容

1、参照拓扑图建立网络拓扑。

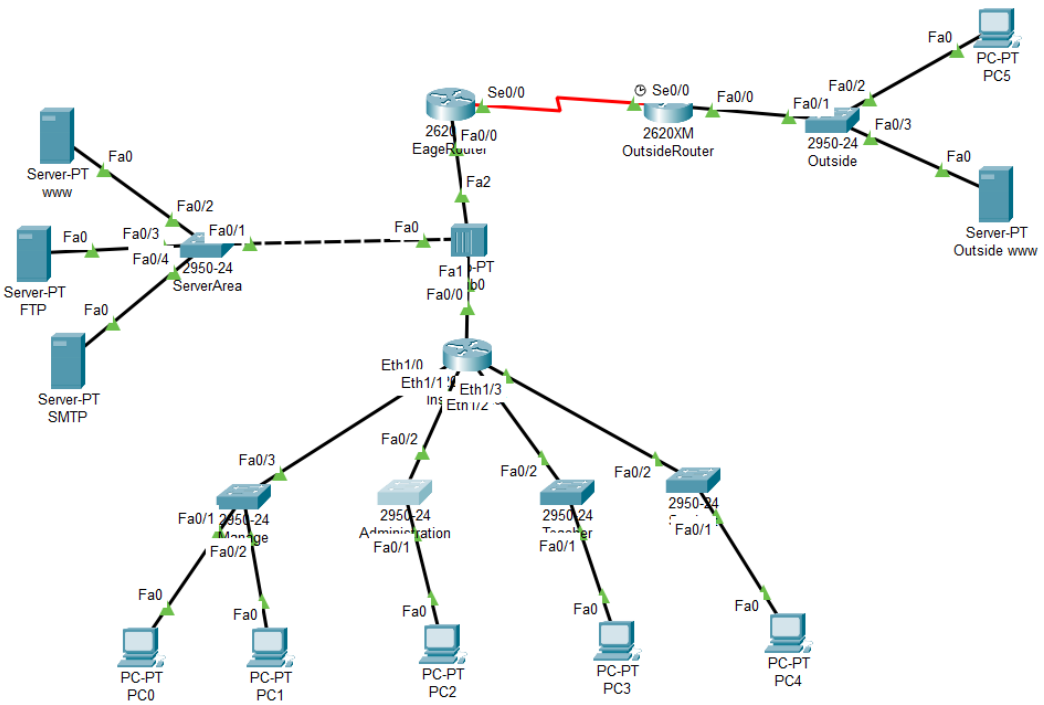
2、在实验八的基础上，配置扩展访问控制列表满足应用需求。

三、实验要求

1、能够成功配置标准访问控制表，使其能够对扩展包进行过滤。

2、查看各个网段的访问情况，并根据情况进行调整。

四、拓扑结构



五、参数列表

路由器配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）				
主机名	类型	IP 地址	RIP 路由网络	时钟频率
InsideRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.2 Eth1/0: 192.22.2.1 Eth1/1: 192.22.3.1 Eth1/2: 192.22.4.1 Eth1/3: 192.22.5.1	192.22.1.0 192.22.2.0 192.22.3.0 192.22.4.0 192.22.5.0	
EageRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.1 Ser0/0: 218.22.59.91	192.22.1.0 218.22.59.0	
OutsideRouter	2620XM	Fa0/0: 218.22.100.1 Ser0/0: 218.22.59.90	218.22.59.0 218.22.100.0	9600

PC 和 Server 配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）			
主机名	IP 地址	默认网关	所属网段
PC0	192.22.2.2	192.22.2.1	192.22.2.0
PC1	192.22.2.3	192.22.2.1	192.22.2.0
PC2	192.22.3.2	192.22.3.1	192.22.3.0
PC3	192.22.4.2	192.22.4.1	192.22.4.0
PC4	192.22.5.2	192.22.5.1	192.22.5.0
PC5	218.22.100.2	218.22.100.1	218.22.100.0
WWW	192.22.1.3	192.22.1.1	192.22.1.0
FTP	192.22.1.4	192.22.1.1	192.22.1.0
SMTP	192.22.1.5	192.22.1.1	192.22.1.0
Outside WWW	218.22.100.3	218.22.100.1	218.22.100.0

交换机和 Hub 配置信息			
主机名	类型	所属网段	备注
Manage	2950-24	192.22.2.0	所属校园网管理网段
Administration	2950-24	192.22.3.0	所属校园网行政网段

Teach	2950-24	192.22.4.0	所属校园网教学网段
Student	2950-24	192.22.5.0	所属校园网宿舍网段
Server Area	2950-24	192.22.1.0	DMZ 区
Outside	2950-24	218.22.100.0	所属校外网
Hub 0	Hub-PT	Hub-PT	

六、实验步骤

步骤 1

步骤 1.1 首先我们配置扩展访问控制列表满足禁止宿舍网段访问 FTP 服务器上的 ftp 资源的应用需求。

步骤 1.2 查看建立的访问控制列表。

步骤 1.3 实验结果分析

0 号 PDU Failed 状态说明宿舍网段无法访问 FTP 服务器。

1 号 PDU Successful 状态说明宿舍网段可以访问 WWW 服务器。

2 号 PDU Successful 状态说明宿舍网段可以访问 FTP 服务器。

步骤 2

步骤 2.1 创建扩展访问控制列表 access－list 101，将其应用到 EageRouter 的 Fa0/0 端口上，以满足其他的应用需求。

步骤 2.2 查看建立的访问控制列表。

步骤 2.3 实验结果分析

0 号 PDU 的 Failed 状态说明外网不能访问内网的 FTP 服务器。

1 号 PDU 的 Successful 状态说明外网能访问内网的 WWW 服务器。

2 号 PDU 的 Successful 状态说明外网能访问内网的 SMTP 服务器。

七、实验结论及分析

本次实验学习了扩展 ACL，通过配置，实现教学网段和宿舍网段不能访问行政网段，管理网段中只允许 PC1 访问行政网段，行政网段可以访问 DMZ 中的 WWW、FTP、SMTP 服务器。可以看出扩展 ACL 具有更加强大的功能，可以使用扩展 ACL 来做到针对协议及其参数的更精细的包过滤，如 TCP，UDP，ICMP 和 IP。在扩展 ACL 中，要指定上层 TCP 或 UDP 端口号，从而选择允许或拒绝的协议。

实验十　内外网结构下的网络地址转换（NAT/PAT）

一、实验目的

通过本实验理解网络地址转换的原理和技术，掌握扩展 NAT/PAT 设计、配置和测试。

二、实验内容

1、配置静态网络地址转换并完成相应的测试。

2、配置动态网络地址转换并完成相应的测试。

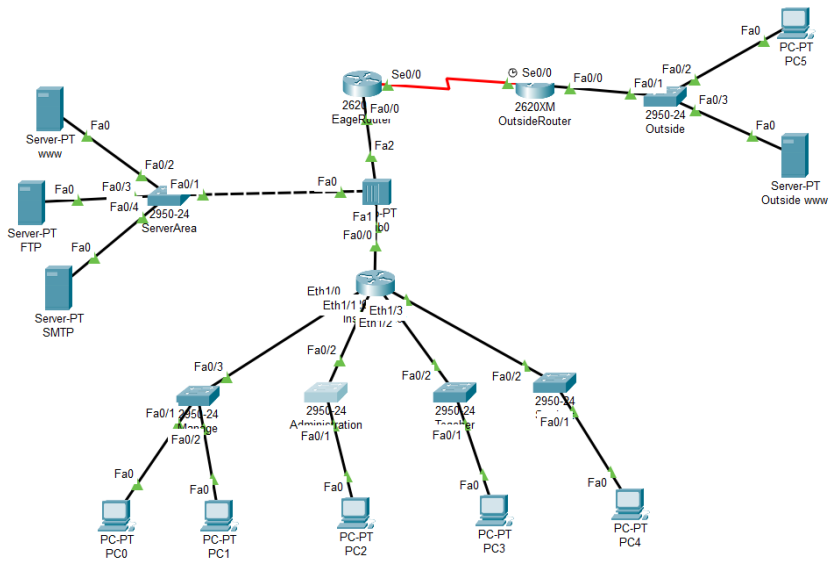
3、配置端口地址转换（PAT）并完成相应的测试。

三、实验要求

1、在前两次实验的基础上，利用 NAT 和 PAT 技术实现私有地址和公有地址的相互转换，进一步增强校园网的安全性。

2、查看各个网段的访问情况，并根据情况进行调整。

四、拓扑结构



五、参数列表

路由器配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）				
主机名	类型	IP 地址	RIP 路由网络	时钟频率
InsideRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.2 Eth1/0: 192.22.2.1 Eth1/1: 192.22.3.1 Eth1/2: 192.22.4.1 Eth1/3: 192.22.5.1	192.22.1.0 192.22.2.0 192.22.3.0 192.22.4.0 192.22.5.0	
EageRouter	2620XM	Fa0/0: 192.22.1.1 Ser0/0: 218.22.59.91	192.22.1.0 218.22.59.0	
OutsideRouter	2620XM	Fa0/0: 218.22.100.1 Ser0/0: 218.22.59.90	218.22.59.0 218.22.100.0	9600

PC 和 Server 配置信息（子网掩码均为 255.255.255.0）			
主机名	IP 地址	默认网关	所属网段
PC0	192.22.2.2	192.22.2.1	192.22.2.0
PC1	192.22.2.3	192.22.2.1	192.22.2.0
PC2	192.22.3.2	192.22.3.1	192.22.3.0
PC3	192.22.4.2	192.22.4.1	192.22.4.0
PC4	192.22.5.2	192.22.5.1	192.22.5.0
PC5	218.22.100.2	218.22.100.1	218.22.100.0
WWW	192.22.1.3	192.22.1.1	192.22.1.0
FTP	192.22.1.4	192.22.1.1	192.22.1.0
SMTP	192.22.1.5	192.22.1.1	192.22.1.0
Outside WWW	218.22.100.3	218.22.100.1	218.22.100.0

交换机和 Hub 配置信息			
主机名	类型	所属网段	备注
Manage	2950-24	192.22.2.0	所属校园网管理网段
Administration	2950-24	192.22.3.0	所属校园网行政网段

Teach	2950-24	192.22.4.0	所属校园网教学网段
Student	2950-24	192.22.5.0	所属校园网宿舍网段
Server Area	2950-24	192.22.1.0	DMZ 区
Outside	2950-24	218.22.100.0	所属校外网
Hub 0	Hub-PT	Hub-PT	

六、实验步骤

步骤 1

步骤 1.1 我们首先将 192.168.1.3 静态转换到 218.58.59.93

步骤 1.2 查看配置并进行实验结果分析。

步骤 2

步骤 2.1 首先将 192.168.1.5 静态转换到 218.58.59.94。

步骤 2.2 查看配置并进行实验结果分析。

步骤 3

步骤 3.1 将管理网段（192.168.2.0）、行政网段（192.168.3.0）的内部私有 IP 动态转换到 218.58.59.95 和 218.58.59.96。

步骤 3.2 测试配置并进行实验结果分析。

步骤 4

步骤 4.1 我们将教学网段（192.168.4.0）、宿舍网段（192.168.5.0）的内部私有 IP 通过端口地址转换转换到 218.58.59.97。

步骤 3.2 测试配置并进行实验结果分析。

七、实验结论及分析

本次实验学习了 NAT 和 PAT，利用这两种新技术实现了私有地址和公有地址的相互转换，NAT 不仅能解决 IP 地址不足的问题，而且还能够有效地避免来自网络外部的攻击，隐藏并保护网络内部的计算机，对于校园网的安全保护达到了一个可接受的程度。端路多口复用 PAT 是目前网络中应用最多技术，使内部网络共用一个 ip，能够最大限度地节约 IP 地址资源。同时又可隐藏网络内部的所有主机保护网络。