

# 实验6：NAT的配置

---

2110651 周涛

git仓库链接: <https://github.com/Torre1Chou/NetworkTech>

## 实验6：NAT的配置

### 实验要求

### 实验准备

NAT 相关知识

NAT配置实验网络拓扑结构图

### 实验过程

仿真环境下NAT服务器配置

### 思考与感悟

## 实验要求

---

1. 仿真环境下的NAT服务器配置。在仿真环境下完成NAT服务器的配置实验，要求如下：
  - (1)学习路由器的NAT配置过程。
  - (2)组建由NAT连接的内网和外网。
  - (3)测试网络的连通性，观察网络地址映射表。
  - (4)在仿真环境的“模拟”方式中观察IP数据报在与联网中的传递过程，并对IP数据报的地址进行分析。
2. 在仿真环境下完成如下实验  
将内部网络中放置一台Web服务器，请设置NAT服务器，使外部主机能够顺利使用该Web服务。

## 实验准备

---

### NAT 相关知识

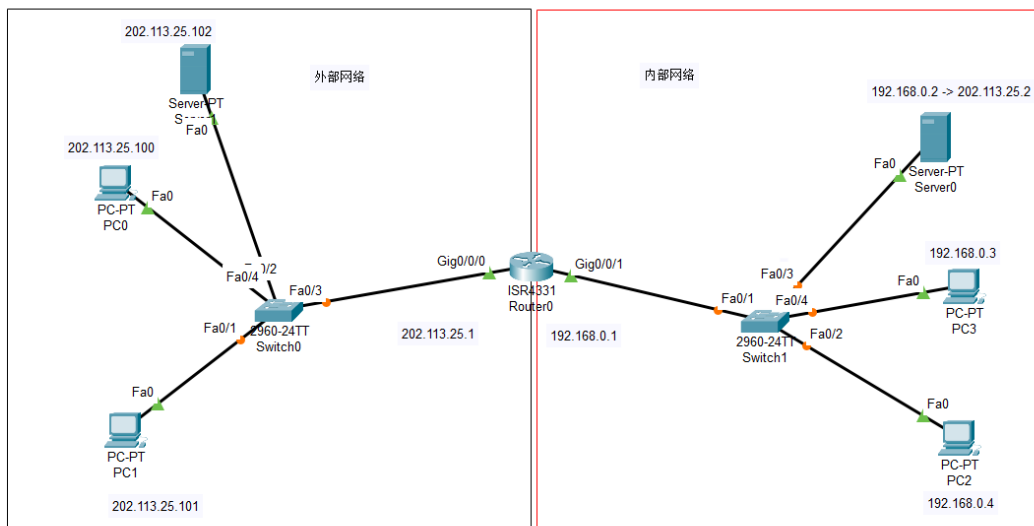
---

NAT有多种类型，本实验使用到的网络端口地址转换（NAPT）是最常用的技术，通过将内部IP：端口号与全局IP：端口号进行对应，使得内部网中可以有多个主机共享一个合法全局IP。

### NAT配置实验网络拓扑结构图

---

左侧外部网络由两个主机和一个Web服务器组成，右侧内部网络由两个主机和一个Web服务器组成。内部网和外部网通过作为NAT服务器的路由器连接。各自的IP配置如下



## 实验过程

### 仿真环境下NAT服务器配置

配置路由器IP地址

```
Router>
Router>enable
Router#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface gig0/0/0
Router(config-if)#ip address 202.223.25.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed
state to up

Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gig0/0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
```

指定NAT使用的全局IP地址范围。在全局模式下，通过命令ip nat pool myNATpool 202.113.25.1 202.113.25.10 netmask 255.255.255.0 指定名为NAT\_Pool的IP地址池，从202.113.25.1开始，到202.113.25.10结束，共10个IP地址

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip nat pool myNATpool 202.113.25.1 202.113.25.10 netmask
255.255.255.0
Router(config)#
```

设置内部网络使用的IP地址范围。在全局模式下，使用命令access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255 定义编号为1的访问列表，允许从192.168.0.0到192.168.0.255的IP地址通过。

```
Router(config-if)#exit
Router(config)#ip nat pool myNATpool 202.113.25.1 202.113.25.10 netmask
255.255.255.0
Router(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.0.255
Router(config)#
```

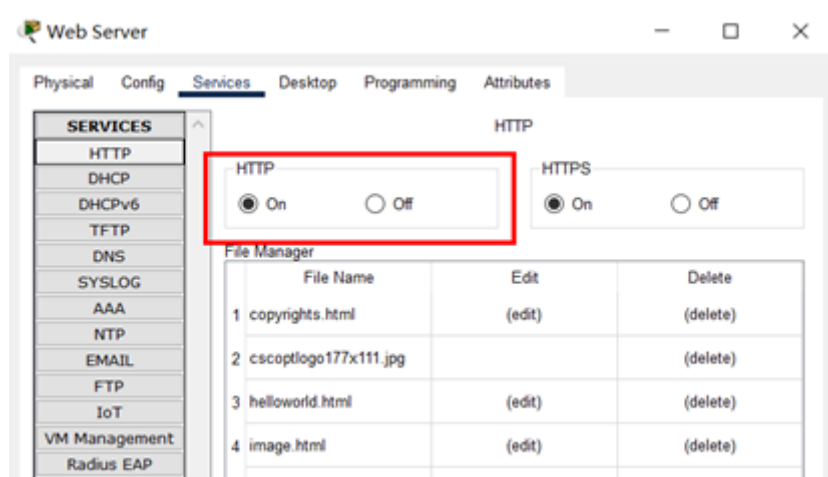
建立全局IP地址与内部私有IP地址之间的关联。在全局模式下，使用命令ip nat inside source list 1 pool myNATpool overload建立全局IP地址与内部私有IP地址的关联。即访问列表1中IP地址可以转换成地址池myNATpool的IP地址访问外部网络。Overload表示NAT转换使用NAPT方式。

```
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool myNATpool overload
Router(config)#interface gig0/0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface gig0/0/0
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface gig0/0/1
Router(config-if)#ip nat inside
```

指定连接内部网络和外部网络的接口。即202.113.25.1对应接口0/0/0接外部网络，192.168.0.1对应接口0/0/1接内部网络

```
Router(config)#ip nat inside source list 1 pool myNATpool overload
Router(config)#interface gig0/0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface gig0/0/0
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#
Router(config-if)#interface gig0/0/1
Router(config-if)#ip nat inside
```

按照拓扑图结构配置主机和Web服务器的IP地址和默认网关。配置完后，确认Web服务器的HTTP服务已经开启



通过ping命令，让外部网主机 ping 内部网Web服务器，网络连通。（前三次丢包是因为没有对IP地址建立ARP解析）

```
C:\>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 202.113.25.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 1, Lost = 3 (75% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

从Web服务器ping外部网主机，网络连通

```
Cisco Packet Tracer SERVER Command Line 1.0
C:\>ping 202.113.25.101

Pinging 202.113.25.101 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time=9ms TTL=127
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time<1ms TTL=127

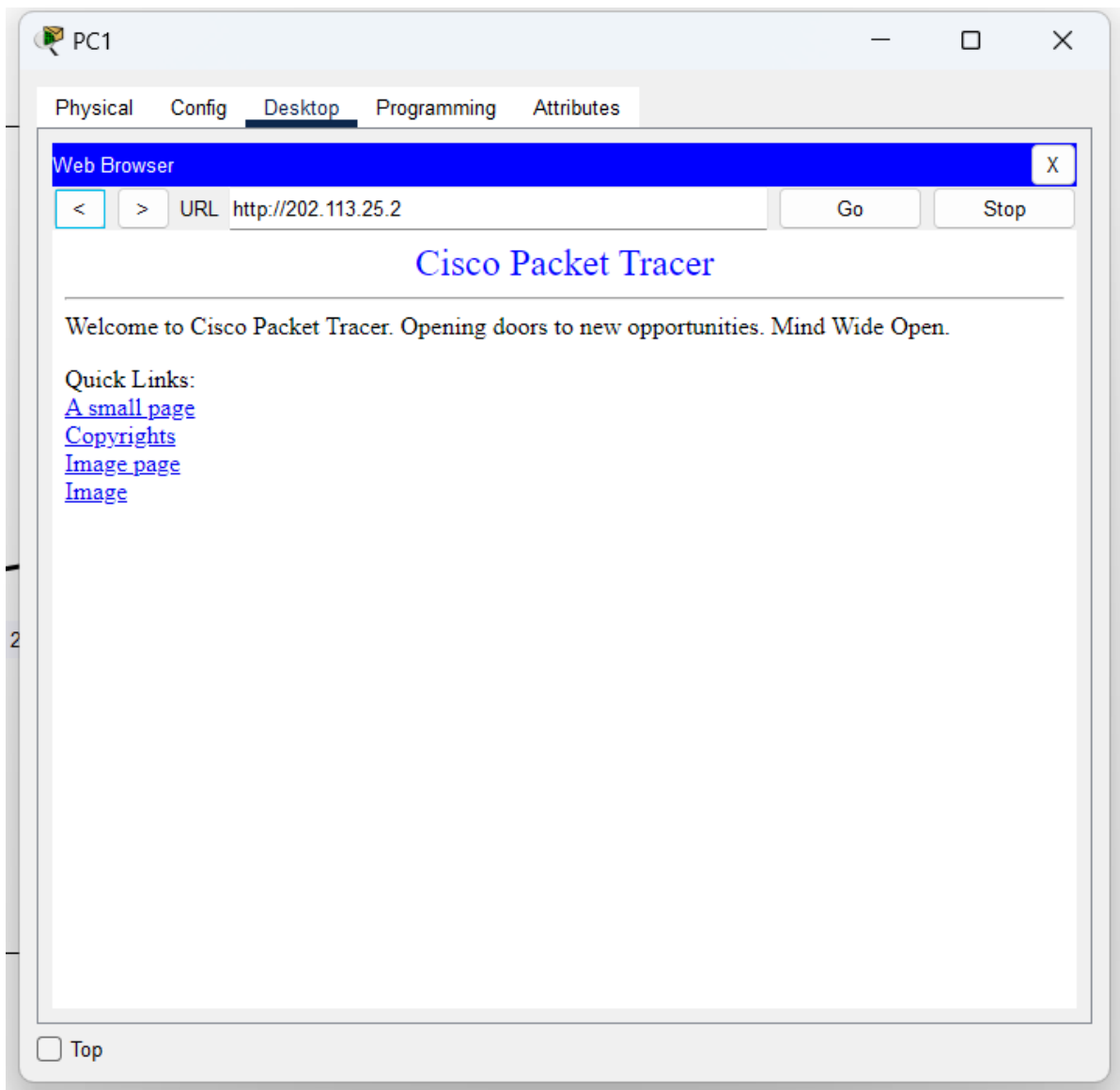
Ping statistics for 202.113.25.101:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 6ms

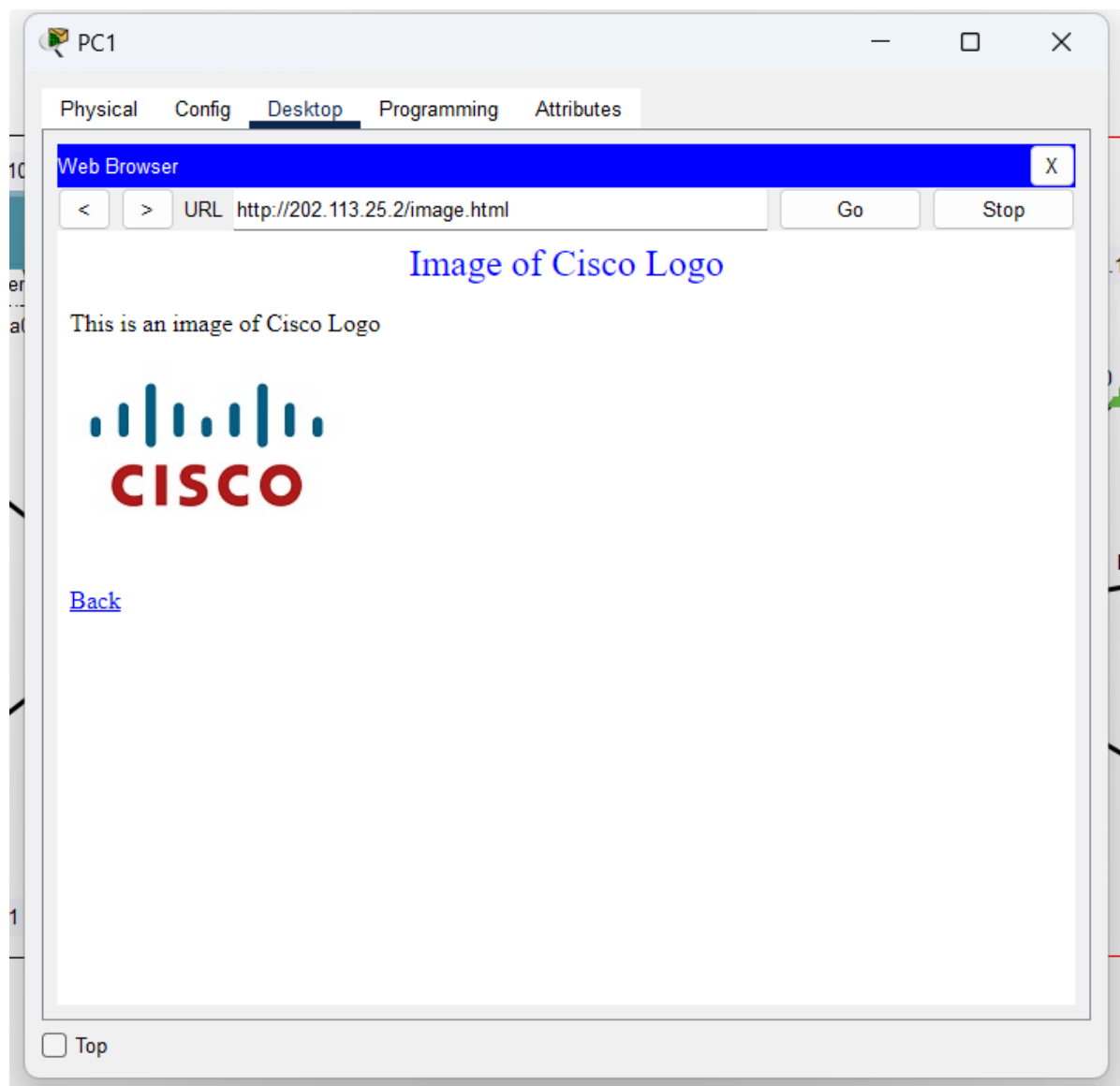
C:\>
```

接下来需要将内部网IP地址静态映射到外部网的合法IP地址，以方便外部网主机直接通过映射到外部网的IP地址，使用内部网主机的Web服务。将Web服务器地址192.168.0.2与外部网IP 202.113.25.2建立映射关系。

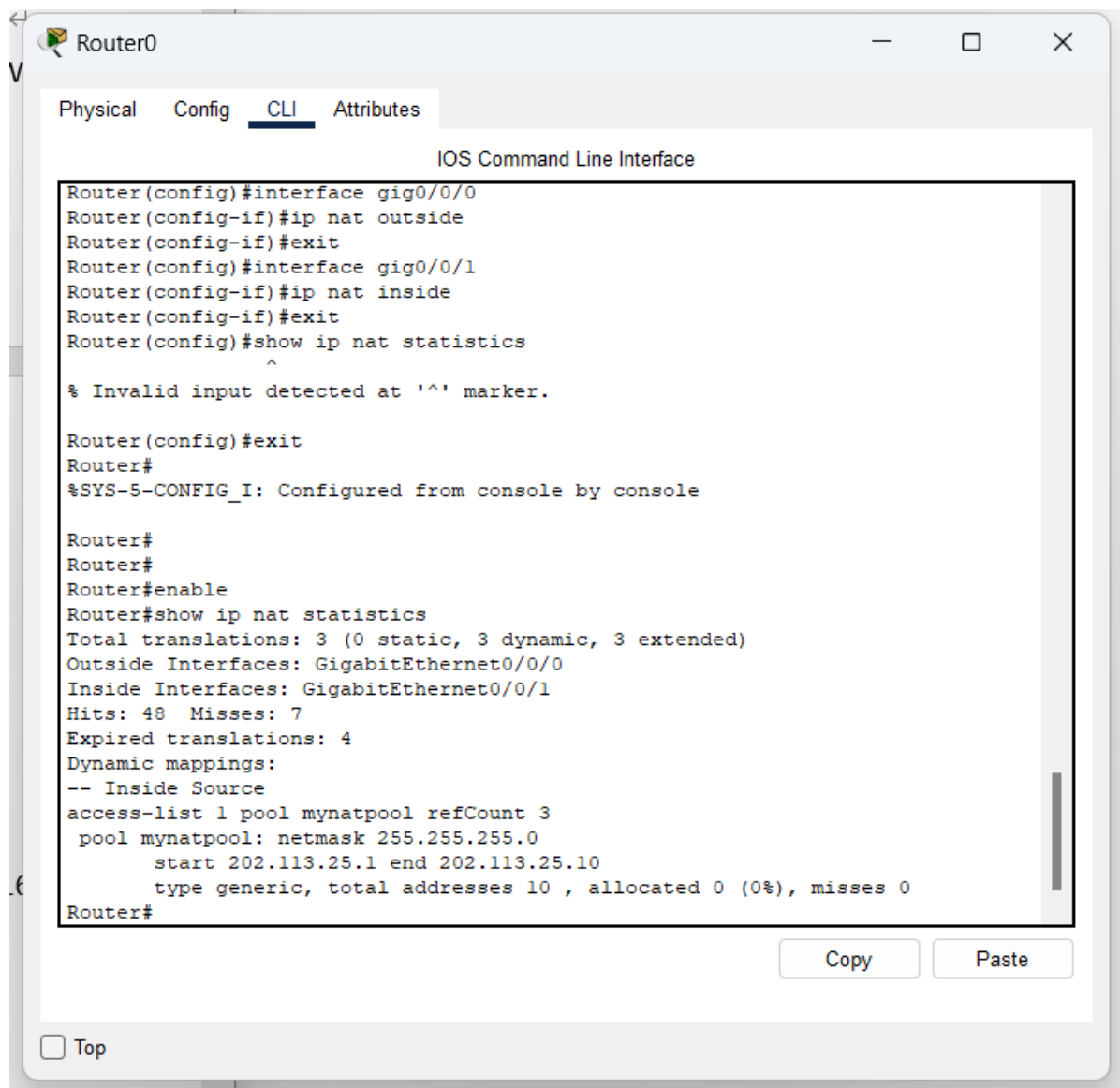
```
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.0.2 202.113.25.1
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.0.2 202.113.25.2
Router(config)#
```

为了观察NAT服务器为TCP/UDP建立的地址映射表，使用外部网主机0访问内部网Web服务器，并使用其HTTP服务（下一层使用TCP协议），这样NAT服务器就会建立对应地址映射项。这里的URL地址填写Web服务器映射到外部网的IP地址，能够正常访问图片等资源。





使用show ip nat statistics命令查看NAT转换的统计信息。



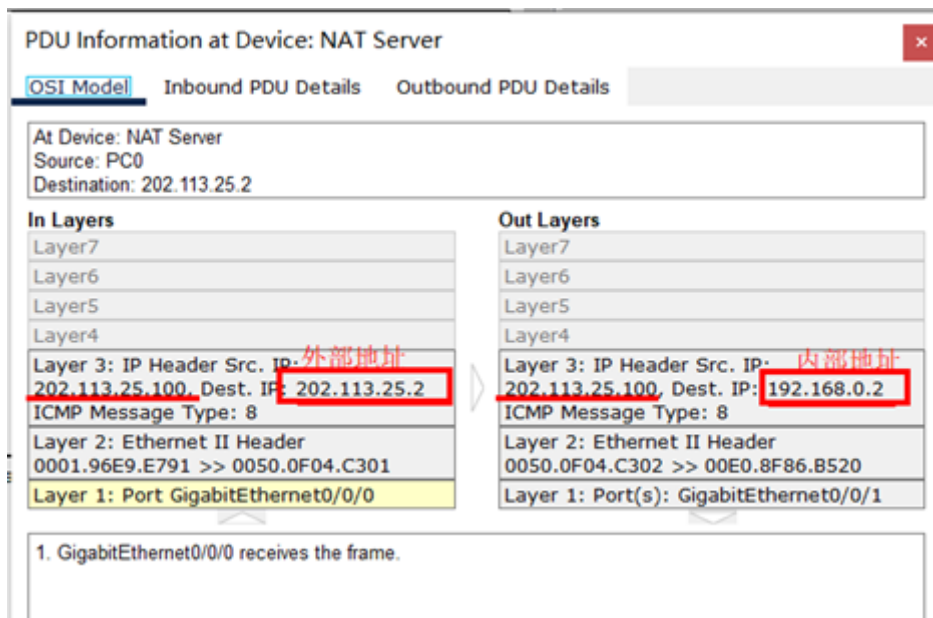
使用show ip nat translations查看NAT地址转换表。看到Web服务器IP 192.168.0.2被转换为外部IP 202.113.25.2，内部端口80被转换为外部端口105。

```
Router#show ip nat translations
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	202.113.25.1	192.168.0.2	---	---
---	202.113.25.2	192.168.0.2	---	---
tcp	202.113.25.1:443	192.168.0.2:443	202.113.25.100:1037	202.113.25.100:1037
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1025	202.113.25.100:1025
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1026	202.113.25.100:1026
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1027	202.113.25.100:1027
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1028	202.113.25.100:1028
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1029	202.113.25.100:1029
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1030	202.113.25.100:1030
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1034	202.113.25.100:1034
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1035	202.113.25.100:1035
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1038	202.113.25.100:1038
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1042	202.113.25.100:1042
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1044	202.113.25.100:1044
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1045	202.113.25.100:1045
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1046	202.113.25.100:1046
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1048	202.113.25.100:1048
tcp	202.113.25.1:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1049	202.113.25.100:1049
tcp	202.113.25.2:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1051	202.113.25.100:1051
tcp	202.113.25.2:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1054	202.113.25.100:1054
tcp	202.113.25.2:80	192.168.0.2:80	202.113.25.100:1055	202.113.25.100:1055

--More--

另外，为了观察地址在NAT服务器处的转换，这里使用外部主机0 ping 内部Web服务器对应外部地址的方式来观察。ICMP报文在NAT服务器处的目的地址，由外部地址转为了内部地址。



## 思考与感悟

实验时需要将内网Web服务器地址静态映射到外部网对应IP地址，否则外网主机无法正常使用HTTP服务。外网主机请求URL时，不能直接使用内网的IP地址，必须为内网服务器指定一个外部网的IP地址。