

南开大学

计算机学院

网络技术与应用课程报告

第6次实验报告

学号：2010519

姓名：卢麒萱

年级：2020

专业：计算机科学与技术

第1节 实验内容说明

- 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：

- 学习路由器的NAT配置过程。
- 组建由NAT连接的内网和外网。
- 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数据报在互联网中的传递过程，并对IP数据报的地址进行分析。

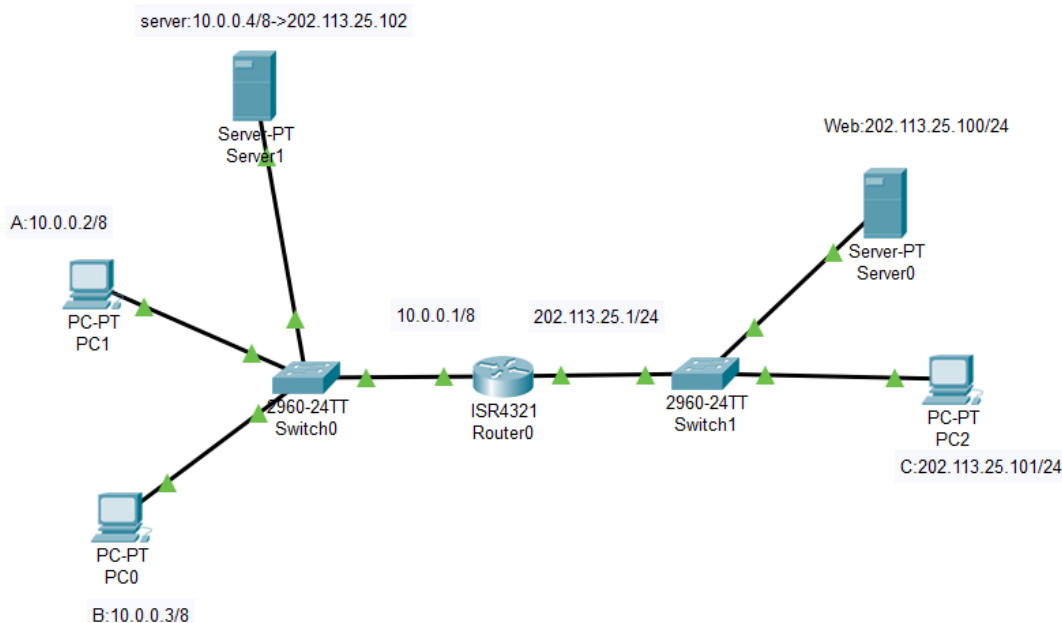
- 在仿真环境下完成如下实验

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。

第2节 实验准备

基础配置过程

实验由七台设备 PC0、PC1、PC2、Server1、Server0、S0、S1、R0 组成，其中 PC0、PC1 为内网主机，PC2 为外网主机，R0 为路由器，Server1 为内网服务器，Server0 为外网服务器，S0、S1 为集线器。拓扑结构如下：



配置各设备端口IP地址及路由如下：

- 主机 PC0
IP: 10.0.0.3/8
默认网关: 10.0.0.1/8
- 主机 PC1
IP: 10.0.0.2/8
默认网关: 10.0.0.1/8
- 路由器 R0
IP1: 10.0.0.1/8
IP2: 202.113.25.1/24
- 主机 PC2
IP: 202.113.25.101/24
默认网关: 202.113.25.1/24
- 服务器 Server1
内网IP: 10.0.0.4/8

映射IP: 202.113.25.102/24

- 服务器 Server0

IP: 202.113.25.100/24

路由器的NAT配置过程

对路由器 R0 配置步骤如下:

- 建立全局使用的NAT地址池, 在全局配置模式下进行:

```
1 Router(config)#ip nat pool mynatpool 202.113.25.1 202.113.25.10 netmask 255.255.255.0
```

创建了一个名为 mynatpool, 地址范围为 202.113.25.1-202.113.25.10。

- 建立标准控制列表指定内部网络使用的IP地址, 在全局配置模式下进行:

```
1 Router(config)#access-list 6 permit 10.0.0.0 0.255.255.255
```

创建了序号为 6 的访问控制列表, 允许 10 开始的地址进行NAT转换, 注意此处的通配符与掩码相反, 能够改变的位为1, 不能改变的位为0。

- 建立地址池与访问控制列表的关联, 在全局配置模式下进行:

```
1 Router(config)#nat inside source list 6 pool mynatpool overload
```

将序号为 6 的访问控制列表与名为 mynatpool 的地址池关联, overload 表示使用的端口转换方法是 NAT。

- 进入接口配置模式, 指定路由器内外端口:

```
1 Router(config)#interface gig0/0
2 Router(config-if)#ip nat inside
3 Router(config-if)#exit
4 Router(config)#interface gig0/1
5 Router(config-if)#ip nat outside
6 Router(config-if)#exit
```

指定路由器 0 号端口为连接内部网络的端口, 1号端口为连接外部网络的端口。

- 配置静态NAT, 将内部服务器地址映射为外部可访问的公共地址:

```
1 Router(config)#ip nat inside source static 10.0.0.4 202.113.25.102
```

第3节 实验结果

仿真环境下, 主机 PC0 对主机 PC2 发送 ping 命令:

```
C:\>ping 202.113.25.101

Pinging 202.113.25.101 with 32 bytes of data:

Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 202.113.25.101: bytes=32 time=2ms TTL=127

Ping statistics for 202.113.25.101:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms
```

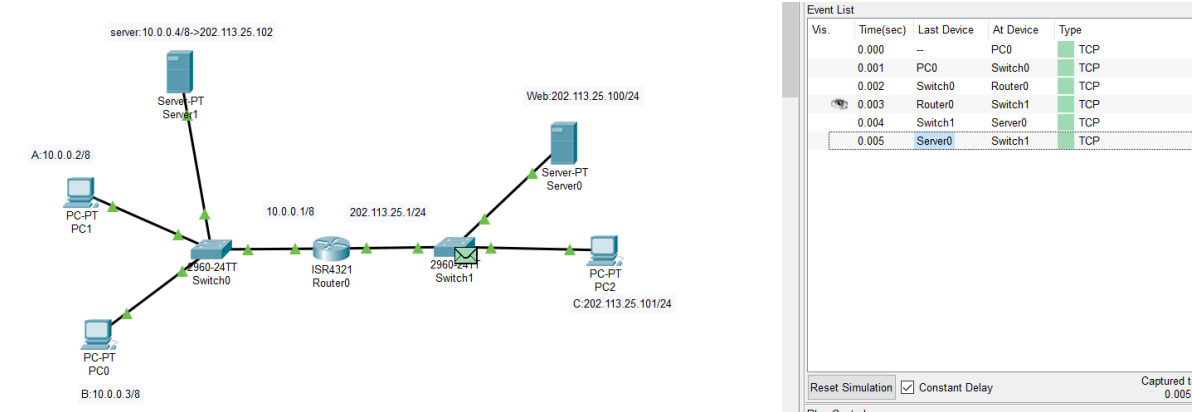
可以ping通。

仿真环境下，主机PC0对主机Server0进行访问：



内网访问外网服务器页面成功。

通过模拟模式可以可视化地看到数据包传递过程：



点击浏览页面的过程就是发送TCP报文的过程，可以在R0中特权模式下查看NAT对TCP报文的转发情况的统计信息：

```
1 Router#show ip nat statistics
```

```

Router>show ip nat statistics
Total translations: 12 (1 static, 11 dynamic, 11 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/0/0
Hits: 168 Misses: 19
Expired translations: 8
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 6 pool mynatpool refCount 10
pool mynatpool: netmask 255.255.255.0
start 202.113.25.1 end 202.113.25.10
type generic, total addresses 10 , allocated 1 (10%),
misses 0

```

1 Router#show ip nat translations

```

Router>show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
---  202.113.25.102       10.0.0.4          ---               ---
tcp  202.113.25.1:1025   10.0.0.3:1025     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1026   10.0.0.3:1026     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1027   10.0.0.3:1027     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1028   10.0.0.3:1028     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1029   10.0.0.3:1029     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1030   10.0.0.3:1030     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1031   10.0.0.3:1031     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1032   10.0.0.3:1032     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1033   10.0.0.3:1033     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.1:1034   10.0.0.3:1034     202.113.25.100:80 202.113.25.100:80
tcp  202.113.25.102:80   10.0.0.4:80       202.113.25.101:1025 202.113.25.101:1025

```

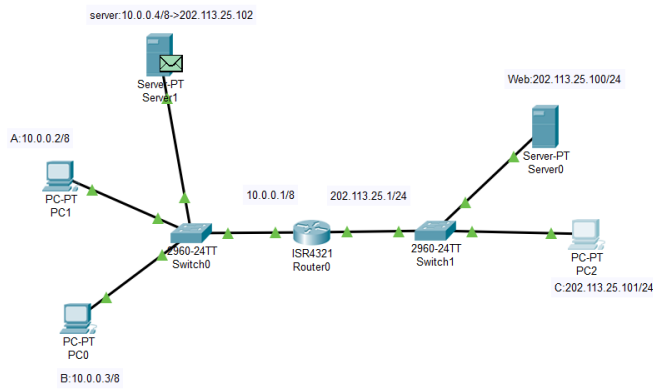
可以查看到所有地址转换信息，该转换信息是动态进行的。

仿真环境下，主机 PC2 对主机 Server1 进行访问：



外网访问内网服务器页面成功。

通过模拟模式可视化看到数据包转发过程：



Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC2	TCP
	0.001	PC2	Switch1	TCP
	0.002	Switch1	Router0	TCP
	0.003	Router0	Switch0	TCP
	0.004	Switch0	Server1	TCP

Reset Simulation ☒ Constant Delay Ca

Play Controls

点击访问后，再次进入 R0 查看地址转发情况：

```
Router>show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 202.113.25.102      10.0.0.4          ---
tcp 202.113.25.1:1025  10.0.0.3:1025     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1026  10.0.0.3:1026     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1027  10.0.0.3:1027     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1028  10.0.0.3:1028     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1029  10.0.0.3:1029     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1030  10.0.0.3:1030     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1031  10.0.0.3:1031     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1032  10.0.0.3:1032     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1033  10.0.0.3:1033     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.1:1034  10.0.0.3:1034     202.113.25.100:80 202.113.25.101:80
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1025 202.113.25.101:1025
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1026 202.113.25.101:1026
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1027 202.113.25.101:1027
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1028 202.113.25.101:1028
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1029 202.113.25.101:1029
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1030 202.113.25.101:1030
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1031 202.113.25.101:1031
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1032 202.113.25.101:1032
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1033 202.113.25.101:1033
tcp 202.113.25.102:80  10.0.0.4:80       202.113.25.101:1034 202.113.25.101:1034
```

下面多出的部分则为静态转换，将 202.113.25.102 固定映射为 10.0.0.4。