



哈爾濱工業大學 (深圳)
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

实验报告

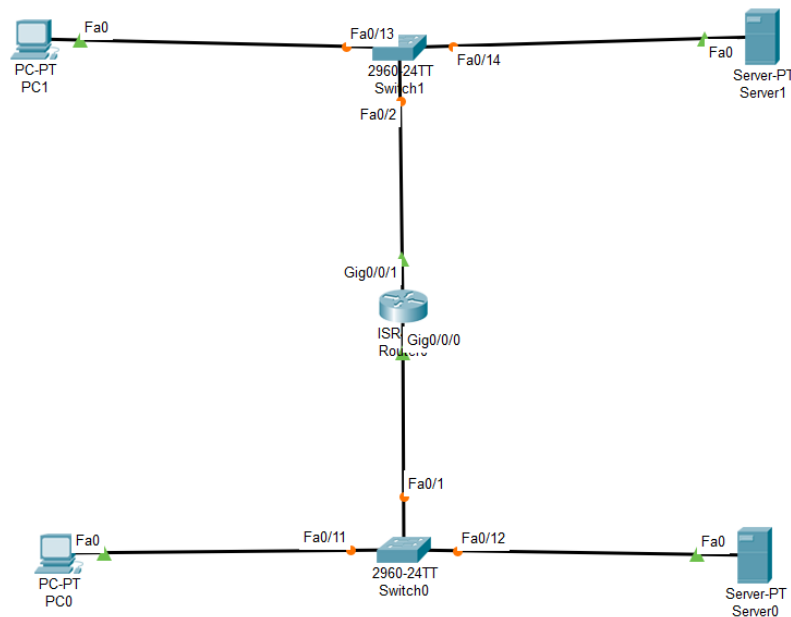
开课学期: 2022 年春季
课程名称: 计算机网络
实验名称: NAT 组网
实验性质: 课内实验
实验时间: 2022.4.19 地点: _____
学生专业: 计算机科学与技术
学生学号: 190110509
学生姓名: 王铭
评阅教师: _____
报告成绩: _____

实验与创新实践教育中心印制

2022 年 3 月

实验八 NAT 组网

1. 给出你自己的实验组网图（把你在 Cisco Packet Tracer 上的拓扑图截图即可）。



2. 在实验指导书“Lab8 NAT 组网”6.3 小节中，为什么在 R0 上能 ping 通 PC0 和 Server1，但是 PC0 却 ping 不通 Server1？

①因为 R0 直接连接 PC0 所在子网 192.168.3.0/24 和 Server1 所在子网 202.169.10.0/24，故 R0 上可以 ping 通 PC0 和 Server1。

②PC0 在 Ping 服务器 Server1 时，ICMP 报文通过 R0 到达了 Server1，Server1 本应该发送 ICMP 响应报文，但由于 Server1 没有配置网关，而 PC0 又不在其所在的 LAN 中，故 PC0 无法收到 PING 应答。在为 Server1 配置网关后，则可以 PING 通。

```
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.3.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.3.1/32 is directly connected,
GigabitEthernet0/0/0
202.169.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    202.169.10.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/0/1
L    202.169.10.2/32 is directly connected,
GigabitEthernet0/0/1
```

3. 在实验指导书“Lab8 NAT 组网”6.4 小节中，为什么在 PC0 上能 ping 通 Server1，但是 Server0 却 ping 不通 Server1？

①如图所示，启用静态 NAT 后，PC0 发送的 PING 请求报文中内网私有 IP 地址经过 R0 后变为 202.169.10.2，Server1 在收到后进行 PING 响应，此时 202.169.10.2 与 Server1 在同一个 LAN 中，故通过 202.169.10.2 再次 NAT 转换后，PC0 能收到 ECHO 应答报文，PING 通。

②通过进入仿真模式查看 Server0 发送的报文可知，Server0 由于没有 NAT 静态变换 IP 地址，其发送的 PING 报文中，源 IP 地址没有改变，Server1 与该 IP 不在同一个 LAN 中，因而收到 PING 后无法发还响应报文给 Server0。

```
R0#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
---  202.169.10.2         192.168.3.13         ---                  ---
R0#
```

4. 在实验指导书“Lab8 NAT 组网”6.5 小节中，为什么 PC0 和 Server0 都能 ping 通 Server1？

查看 NAT 地址转换表可知，配置动态 NAT 后，可以将 PC0 的 IP 地址变换为 202.169.10.5，将 Server0 的 IP 地址变换为 202.169.10.6，这样在 Server1 收到 ICMP 报文时，其中的源 IP 地址均会变为经过 NAT 变换后的 IP，此时 Server1 与这些 IP 地址属于一个 LAN，因而能够发送 PING 响应，经过 NAT 转换后，PC0 和 Server0 均能收到响应包。此时 PC0 和 Server0 均能 PING 通。

```
Pro  Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 202.169.10.5:1     192.168.3.13:1       202.169.10.1:1       202.169.10.1:1
icmp 202.169.10.5:2     192.168.3.13:2       202.169.10.1:2       202.169.10.1:2
icmp 202.169.10.5:3     192.168.3.13:3       202.169.10.1:3       202.169.10.1:3
icmp 202.169.10.5:4     192.168.3.13:4       202.169.10.1:4       202.169.10.1:4
icmp 202.169.10.6:1     192.168.3.14:1       202.169.10.1:1       202.169.10.1:1
icmp 202.169.10.6:2     192.168.3.14:2       202.169.10.1:2       202.169.10.1:2
icmp 202.169.10.6:3     192.168.3.14:3       202.169.10.1:3       202.169.10.1:3
icmp 202.169.10.6:4     192.168.3.14:4       202.169.10.1:4       202.169.10.1:4
```

5. 在实验指导书“Lab8 NAT 组网”6.6 小节中，Router0 如何区分 Server1 返回给不同主机的报文？

如图所示，查看 NAT 转换表，Route0 虽然采用只用了一个公用 IP 202.169.10.2 对内网的不同设备进行 NAT 映射，但其考虑了端口号，即通过 IP 地址+端口号的形式来区分不同主机，如 202.169.10.2:1024 就会被替换为 192.168.3.14:1，从而返回给 Server0。

```
R0#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 202.169.10.2:1024  192.168.3.14:1       202.169.10.1:1       202.169.10.1:1024
icmp 202.169.10.2:1025  192.168.3.14:2       202.169.10.1:2       202.169.10.1:1025
icmp 202.169.10.2:1026  192.168.3.14:3       202.169.10.1:3       202.169.10.1:1026
icmp 202.169.10.2:1027  192.168.3.14:4       202.169.10.1:4       202.169.10.1:1027
icmp 202.169.10.2:1     192.168.3.13:1       202.169.10.1:1       202.169.10.1:1
icmp 202.169.10.2:2     192.168.3.13:2       202.169.10.1:2       202.169.10.1:2
icmp 202.169.10.2:3     192.168.3.13:3       202.169.10.1:3       202.169.10.1:3
icmp 202.169.10.2:4     192.168.3.13:4       202.169.10.1:4       202.169.10.1:4
```

6. 在实验指导书“Lab8 NAT 组网”6.7 小节中，NAT Server 和静态 NAT 这两种技术的区别是什么？

NAT-Server 配置后查看 R0 的 NAT 转换表如图所示，与之前配置了静态 NAT 的转换表相比可以发现，NAT-Server 配置的是服务器上固定的端口，即私网服务器通过 NAT-Server 配置后能够被公网的主机访问配置了 NAT 转换的固定端口所提供的特定服务，而静态 NAT 转换表则可以将内网 IP 与公网 IP 一对一进行替换，使得公网能访问私网服务器的任意端口提供的服务。

```
R0#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
tcp  202.169.10.2:21     192.168.3.14:21   ---                ---
```