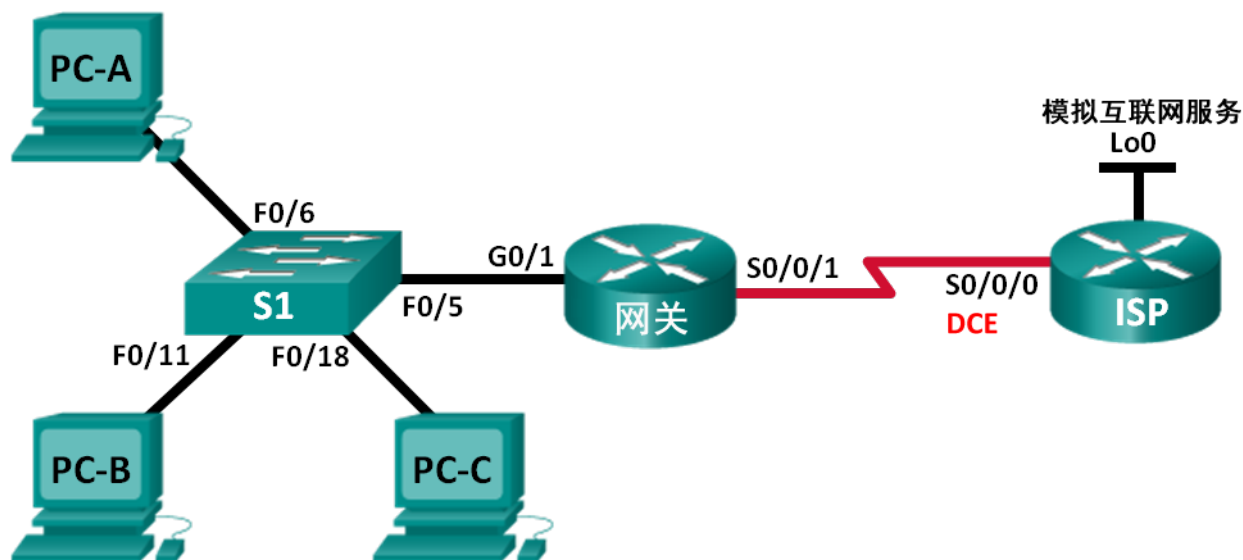


## 实验 - 配置端口地址转换 (PAT)

### 拓扑



### 地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
网关	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	不适用
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	不适用
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	不适用
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	不适用
PC-A	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	NIC	192.168.1.22	255.255.255.0	192.168.1.1

### 目标

第 1 部分：构建网络和验证连接

第 2 部分：配置和验证 NAT 池重载

第 3 部分：配置和验证 PAT

### 背景/场景

在实验的第一部分，ISP 会将公共 IP 地址范围 209.165.200.224/29 分配给您的公司。这为您提供 6 个公共 IP 地址。动态 NAT 池重载以多对多关系使用 IP 地址池。路由器使用池中的第一个 IP 地址，并分配使用 IP 地址加上唯一端口号的连接。达到路由器上的单个 IP 地址最大转换数（特定于平台和硬件）后，则使用池中的下一个 IP 地址。NAT 池重载是重载一组公共 IPv4 地址的一种端口地址转换 (PAT) 形式。

在第 2 部分中，ISP 已将单个 IP 地址 209.165.201.18 分配给您的公司用于从网关路由器到 ISP 的互联网连接。您将使用 PAT 将多个内部地址转换成单个可用的公共地址。您将测试、查看并检验转换的工作情况，同时根据 NAT/PAT 统计信息来监控这一过程。

注：CCNA 动手实验所用的路由器是采用思科 IOS 15.2(4)M3 版（universalk9 映像）的思科 1941 集成多业务路由器 (ISR)。所用的交换机是采用思科 IOS 15.0(2) 版（lanbasek9 映像）的思科 Catalyst 2960 系列。也可使用其他路由器、交换机以及思科 IOS 版本。根据型号以及思科 IOS 版本的不同，可用命令和产生的输出可能与实验显示的不一样。请参考本实验末尾的“路由器接口汇总表”以了解正确的接口标识符。

注：确保路由器和交换机的启动配置已经清除。如果不确定，请联系教师。

### 所需资源

- 2 台路由器（采用思科 IOS 15.2(4)M3 版通用映像的思科 1941 或同类路由器）
- 1 台交换机（采用思科 IOS 15.0(2) lanbasek9 版映像的思科 2960 或同类交换机）
- 3 台 PC（采用 Windows 7、Vista 或 XP 并安装 Tera Term 等终端模拟程序）
- 用于通过控制台端口配置思科 IOS 设备的控制台电缆
- 拓扑所示的以太网和串行电缆

## 第 1 部分：建立网络并验证连接

在第 1 部分中，您将建立网络拓扑结构和配置接口 IP 地址、静态路由、设备访问和密码等基本设置。

**步骤 1： 建立如拓扑图所示的网络。**

**步骤 2： 配置 PC 主机。**

**步骤 3： 初始化并重新加载路由器和交换机。**

**步骤 4： 为每台路由器配置基本设置。**

- 通过控制台连接到路由器，然后进入全局配置模式。
- 复制以下基本配置并将其粘贴到路由器上的运行配置中。

```
no ip domain-lookup
service password-encryption
enable secret class
banner motd #
Unauthorized access is strictly prohibited.
Line con 0
password cisco
login
```

```
logging synchronous
line vty 0 4
password cisco
login
```

- c. 根据拓扑指示配置主机名。
- d. 将运行配置复制到启动配置中。

### 步骤 5： 配置静态路由。

- a 创建从 ISP 路由器到网关路由器的静态路由。

```
ISP(config)# ip route 209.165.200.224 255.255.255.248 209.165.201.18
```

- b 创建从网关路由器到 ISP 路由器的默认路由。

```
Gateway(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17
```

### 步骤 6： 检验网络连接。

- a 从 PC 主机，ping 网关路由器上的 G0/1 接口。若 ping 未成功，则进行故障排除。
- b 验证两路由器上的静态路由是否配置正确。

## 第 2 部分： 配置和验证 NAT 池重载

在第 2 部分中，您将配置网关路由器以将 192.168.1.0/24 网络中的 IP 地址转换成 209.165.200.224/29 范围内的六个可用地址之一。

### 步骤 1： 定义与局域网专用 IP 地址匹配的访问控制列表。

ACL 1 用于允许转换 192.168.1.0/24 网络。

```
Gateway(config)# access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
```

### 步骤 2： 定义可使用的公共 IP 地址池。

```
Gateway(config)# ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230
netmask 255.255.255.248
```

### 步骤 3： 定义从内部源列表到外部池的 NAT。

```
Gateway(config)# ip nat inside source list 1 pool public_access overload
```

### 步骤 4： 指定接口。

向接口发出 **ip nat inside** 和 **ip nat outside** 命令。

```
Gateway(config)# interface g0/1
Gateway(config-if)# ip nat inside
Gateway(config-if)# interface s0/0/1
Gateway(config-if)# ip nat outside
```

### 步骤 5： 验证 NAT 池重载配置。

- a. 从各 PC 主机，ping ISP 路由器上的 192.31.7.1 地址。
- b. 显示网关路由器上的 NAT 统计数据。

```
Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 0:00:25 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 3
  pool public_access: netmask 255.255.255.248
    start 209.165.200.225 end 209.165.200.230
    type generic, total addresses 6, allocated 1 (16%), misses 0

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

- c. 显示网关路由器上的 NAT。

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:0 192.168.1.20:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:0
icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.21:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:1
icmp 209.165.200.225:2 192.168.1.22:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:2
```

**注：**您可能看不到全部三个转换，具体取决于从每台 PC 执行 ping 后所历经的时间。ICMP 转换的超时值很短。

上述示例输出中列出了多少个内部本地 IP 地址？ \_\_\_\_\_

列出了多少个内部全局 IP 地址？ \_\_\_\_\_

与内部全局地址配对的端口号有多少？ \_\_\_\_\_

从 ISP 路由器 ping PC-A 内部本地地址会导致出现什么？为什么？

---

---

### 第 3 部分：配置和验证 PAT

在第 3 部分中，您将使用接口而不是地址池配置 PAT 以定义外部地址。并非第 2 部分中的所有命令都将重复用于第 3 部分中。

**步骤 1：清除网关路由器上的 NAT 和统计数据。**

**步骤 2：验证 NAT 配置。**

- a 验证统计数据是否已清除。
- b 验证内部和外部接口是否配置用于 NAT。
- c 验证 ACL 是否仍配置用于 NAT。

用于确认从步骤 a 到步骤 c 的结果的命令是什么？

---

**步骤 3：删除可用的公共 IP 地址池。**

```
Gateway(config)# no ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230
netmask 255.255.255.248
```

**步骤 4：删除从内部源列表到外部池的 NAT。**

```
Gateway(config)# no ip nat inside source list 1 pool public_access overload
```

**步骤 5：将源列表与外部接口相关联。**

```
Gateway(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/1 overload
```

**步骤 6：测试 PAT 配置。**

- a 从各 PC，ping ISP 路由器上的 192.31.7.1 地址。
- b 显示网关路由器上的 NAT 统计数据。

```
Gateway# show ip nat statistics
Total active translations: 3 (0 static, 3 dynamic; 3 extended)
Peak translations: 3, occurred 0:00:19 ago
Outside interfaces:
  Serial0/0/1
Inside interfaces:
  GigabitEthernet0/1
Hits: 24 Misses: 0
CEF Translated packets: 24, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
[Id: 2] access-list 1 interface Serial0/0/1 refcount 3

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0
```

c 显示网关上的 NAT 转换。

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.201.18:3  192.168.1.20:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:3
icmp 209.165.201.18:1  192.168.1.21:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:1
icmp 209.165.201.18:4  192.168.1.22:1    192.31.7.1:1      192.31.7.1:4
```

思考

PAT 具有哪些优点？

路由器接口汇总表

路由器接口汇总				
路由器型号	以太网接口 1	以太网接口 2	串行接口 1	串行接口 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
注：若要了解如何配置路由器，请查看接口来确定路由器类型以及路由器拥有的接口数量。我们无法为每类路由器列出所有的配置组合。下表列出了设备中以太网和串行接口组合的标识符。此表中未包含任何其他类型的接口，但实际的路由器可能会含有其他接口。例如 ISDN BRI 接口。括号中的字符串是约定缩写，可在思科 IOS 命令中用来代表接口。				