在重叠网络中使用 NAT

目录

简介

本文档介绍如何使用网络地址转换 (NAT) 重叠网络。当您将一个IP地址分配给网络上的设备，但该IP地址已经被互联网或外部网络上的其他设备合法拥有时，会产生重叠网络。在各自网络中都使用 [RFC 1918 IP 地址的两个公司合并的时候，也会产生重叠网络。](#) 这两个网络需要进行通信，但最好不要重新为其所有设备分配地址。

先决条件

要求

对IP编址、IP路由和域名系统(DNS)信息的基本了解对理解本文内容有用。

使用的组件

Cisco IOS®软件版本11.2中开始支持NAT。有关平台支持的详细信息，请参[阅NAT常见问题](#)。

规则

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

配置

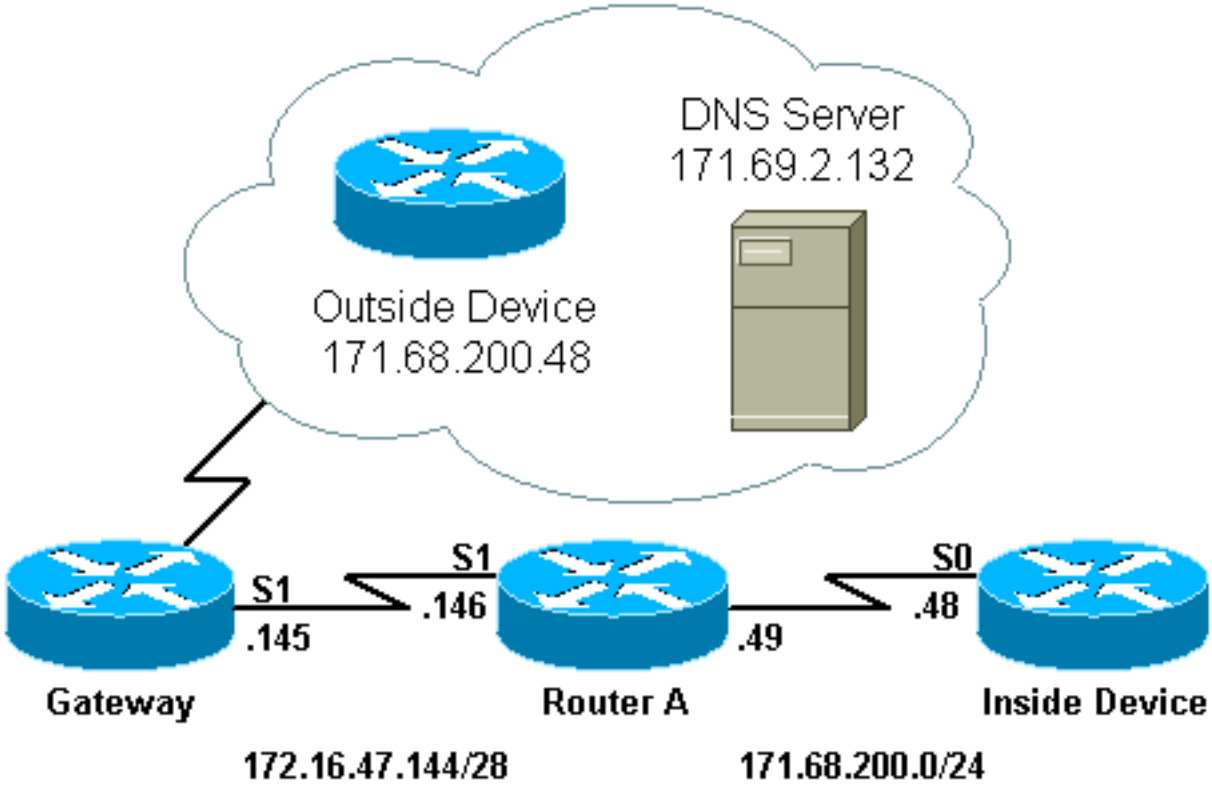
本部分提供有关如何配置本文档所述功能的信息。

注：要查找有关本文档中使用的命令的其他信息，请使用命[令查找工](#)具([仅注](#)册客户)。

网络图

本文档使用下图所示的网络设置。

注意：内部设备和它希望与之通信的外部设备有相同的IP地址。



配置

路由器A为NAT配置，这样它将内部设备转换到来自池"测试环路"的地址，把外部设备转换到来自"test-dns"池的地址。 有关此配置如何帮助重叠的说明，请参阅以下配置表。

Router A
! version 11.2 no service udp-small-servers no service tcp-small-servers ! hostname Router-A ! ! ip domain-name cisco.com ip name-server 171.69.2.132 ! interface Loopback0   ip address 1.1.1.1 255.0.0.0 ! interface Ethernet0   ip address 135.135.1.2 255.255.255.0   shutdown ! interface Serial0   ip address 171.68.200.49 255.255.255.0   ip nat inside

```
 no ip mroute-cache
 no ip route-cache
 no fair-queue
!
interface Serial1
 ip address 172.16.47.146 255.255.255.240
 ip nat outside
 no ip mroute-cache
 no ip route-cache
!
ip nat pool test-loop 172.16.47.161 172.16.47.165
prefix-length 28
ip nat pool test-dns 172.16.47.177 172.16.47.180 prefix-
length 28
ip nat inside source list 7 pool test-loop
ip nat outside source list 7 pool test-dns
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.47.145
access-list 7 permit 171.68.200.0 0.0.0.255
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
end
```

为了让上述配置帮助完成内部设备与外部设备通信时的重叠，必须使用外部设备域名。

内部设备不能使用外部设备的IP地址，因为它与分配到自身(内部设备)的地址相同。 因此，内部设备将发送对外部设备域名的 DNS 查询。内部设备的IP地址将是此查询的来源，并且由于已经配置了ip nat inside source list命令，该地址将被转换为来自"测试环路"池的一个地址。

DNS服务器回复来自池"测试环路"的地址，同时提供与信息包有效载荷中的外部设备域名相关IP地址。"应答数据包的目的地地址转换回内部设备的地址，并且由于ip nat outside source list命令，应答数据包有效载荷地址被转换为来自池""test-dns""的地址。"因此内部设备获悉该外部设备的IP地址来自"test-dns"池，并且再与外部设备通信时，它将使用此地址。此时，运行 NAT 的路由器负责转换。

故障排除部分对此进程进行了详细介绍。使用重迭地址的设备不使用DNS也能够彼此连通，但在这种情况下，必须配置静态NAT。以下提供了如何完成此进程的示例。

Router A

```
!
version 11.2
no service udp-small-servers
no service tcp-small-servers
!
hostname Router-A
!
!

ip domain-name cisco.com
ip name-server 171.69.2.132
!
```

```
interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.0.0.0
!
interface Ethernet0
 ip address 135.135.1.2 255.255.255.0
 shutdown
!
interface Serial0
 ip address 171.68.200.49 255.255.255.0
 ip nat inside
 no ip mroute-cache
 no ip route-cache
 no fair-queue
!
interface Serial1
 ip address 172.16.47.146 255.255.255.240
 ip nat outside
 no ip mroute-cache
 no ip route-cache
!
ip nat pool test-loop 172.16.47.161 172.16.47.165
prefix-length 28
ip nat inside source list 7 pool test-loop
ip nat outside source static 171.68.200.48 172.16.47.177
ip classless
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 172.16.47.145
ip route 172.16.47.160 255.255.255.240 Serial0
!--- This line is necessary to make NAT work for return
traffic. !--- The router needs to have a route for the
pool to the inside !--- NAT interface so it knows that a
translation is needed. access-list 7 permit 171.68.200.0
0.0.0.255
!
!
line con 0
 exec-timeout 0 0
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
end
```

有了上述配置，当内部设备想与外部设备通信时，它可以使用IP地址172.16.47.177，但不需要DNS。如上所述，内部设备的地址的转换仍然要动态完成，这意味着创建转换之前路由器必须从内部设备得到信息包。为此，内部设备必须首次启动所有连接，以便让内部设备和外部设备进行通信。如果外部设备必须启动内部设备连接，那么内部设备地址也必须静态配置。

验证

当前没有可用于此配置的验证过程。

故障排除

本部分提供的信息可用于对配置进行故障排除。

内部设备使用DNS与外部设备进行通信的流程（如上所述）可以通过下列故障排除流程详细查看。

当前用show ip nat translations命令看到的转换表里没有发生转换过程。以下示例改为使用 debug ip

packet 和 debug ip nat 命令。

注意：调试命令会生成大量输出。只有在IP网络的数据流很低时才能使用它，以便系统上的其他操作不会受到负面影响。

```
Router-A# show ip nat translations
Router-A# show debug
Generic IP:
  IP packet debugging is on (detailed)
  IP NAT debugging is on
```

当内部设备向驻留再NAT域外面的DNS服务器发送DNS查询时，由于ip nat inside命令，DNS查询的源地址(内部设备地址)将被转换。此内容可在以下 debug 输出中显示。

```
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=171.69.2.132 [0]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.69.2.132 (Serial1), g=172.16.47.145, len 66, forward
    UDP src=6988, dst=53
```

在DNS服务器发送DNS回复时，由于ip nat outside命令存在，所以DNS回复的有效载荷可以进行转换。

注意：除非应答数据包的IP报头上发生转换，否则NAT不会查看DNS应答的负载。请参阅以上路由器配置中的 ip nat outside source list 7 pool 命令。

以下调试输出中的第一条NAT消息显示路由器识别DNS应答并将负载内的IP地址转换为172.16.47.177。第二条NAT消息显示路由器转换DNS应答的目的地，以便将应答转发回执行初始DNS查询的内部设备。报头的目标部分（内部全局地址）将转换为内部本地地址。

DNS 应答的有效负载进行了转换：

```
NAT: DNS resource record 171.68.200.48 -> 172.16.47.177
```

DNS 应答数据包中 IP 报头的目标部分进行了转换：

```
NAT: s=171.69.2.132, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [65371]
IP: s=171.69.2.132 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 315, forward
    UDP src=53, dst=6988
```

让我们看一下另一个 DNS 查询和应答：

```
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=171.69.2.132 [0]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.69.2.132 (Serial1), g=172.16.47.145, len 66, forward
    UDP src=7419, dst=53
NAT: DNS resource record 171.68.200.48 -> 172.16.47.177
NAT: s=171.69.2.132, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [65388]
IP: s=171.69.2.132 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 315, forward
    UDP src=53, dst=7419
```

现在DNS的有效载荷已被转换，我们的转换表有一个外部设备的外部本地和全局地址条目。有了表中这些条目，我们现在可以完全转换在内外部设备之间交换的ICMP信息包头。让我们在以下 debug 输出中看一下此交换。

以下输出显示了正在转换的源地址（内部设备的地址）。

```
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=172.16.47.177 [406]
```
此处，目标地址（外部设备的外部本地地址）进行了转换。

```
NAT: s=172.16.47.161, d=172.16.47.177->171.68.200.48 [406]
```
转换之后，IP 数据包如下所示：

```
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.68.200.48 (Serial1), g=172.16.47.145, len 100, forward
    ICMP type=8, code=0
```
下列输出显示，源地址(外部设备地址)正在返回信息包上转换。

```
NAT*: s=171.68.200.48->172.16.47.177, d=172.16.47.161 [16259]
```
此时，返回数据包的目标地址（内部设备的全局地址）进行了转换。

```
NAT*: s=172.16.47.177, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [16259]
```
转换之后，返回数据包如下所示：

```
IP: s=172.16.47.177 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 100, forward
    ICMP type=0, code=0
```
数据包的交换继续在内部设备和外部设备之间进行。

```
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=172.16.47.177 [407]
NAT: s=172.16.47.161, d=172.16.47.177->171.68.200.48 [407]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.68.200.48 (Serial1), g=172.16.47.145, len 100, forward
    ICMP type=8, code=0
NAT*: s=171.68.200.48->172.16.47.177, d=172.16.47.161 [16262]
NAT*: s=172.16.47.177, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [16262]
IP: s=172.16.47.177 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 100, forward
    ICMP type=0, code=0
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=172.16.47.177 [408]
NAT: s=172.16.47.161, d=172.16.47.177->171.68.200.48 [408]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.68.200.48 (Serial1), g=172.16.47.145, len 100, forward
    ICMP type=8, code=0
NAT*: s=171.68.200.48->172.16.47.177, d=172.16.47.161 [16267]
NAT*: s=172.16.47.177, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [16267]
IP: s=172.16.47.177 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 100, forward
    ICMP type=0, code=0
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=172.16.47.177 [409]
NAT: s=172.16.47.161, d=172.16.47.177->171.68.200.48 [409]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.68.200.48 (Serial1), g=172.16.47.145, len 100, forward
    ICMP type=8, code=0
NAT*: s=171.68.200.48->172.16.47.177, d=172.16.47.161 [16273]
NAT*: s=172.16.47.177, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [16273]
IP: s=172.16.47.177 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 100, forward
    ICMP type=0, code=0
NAT: s=171.68.200.48->172.16.47.161, d=172.16.47.177 [410]
NAT: s=172.16.47.161, d=172.16.47.177->171.68.200.48 [410]
IP: s=172.16.47.161 (Serial0), d=171.68.200.48 (Serial1), g=172.16.47.145, len 100, forward
    ICMP type=8, code=0
NAT*: s=171.68.200.48->172.16.47.177, d=172.16.47.161 [16277]
NAT*: s=172.16.47.177, d=172.16.47.161->171.68.200.48 [16277]
IP: s=172.16.47.177 (Serial1), d=171.68.200.48 (Serial0), g=171.68.200.48, len 100, forward
    ICMP type=0, code=0
```

一旦外部和内部之间的信息包交换完成，我们就能查看带有三个条目的转换表。当内部设备发出 DNS 查询时，将会创建第一个条目。当对 DNS 应答的有效负载进行转换时，将会创建第二个条目。在内部设备和外部设备之间交换ping时，创建了第三条目。第三个条目是前二个条目的汇总，被用来提高转换效率。

```
Router-A# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local       Outside local      Outside global
--- 172.16.47.161      171.68.200.48      ---                ---
--- ---                ---                172.16.47.177      171.68.200.48
--- 172.16.47.161      171.68.200.48      172.16.47.177      171.68.200.48
```

值得注意的是，当您试图通过在单个Cisco路由器上运行动态NAT建立二个重叠网络之间的连接时，您必须使用DNS创建外部本地到外部全局的转换。如果您不使用DNS，可以使用静态NAT来建立连接，但管理起来更加困难。

相关信息

- NAT 支持页
- 技术支持 - Cisco Systems