

验证 NAT 操作和基本 NAT 故障排除

Contents

[Introduction](#)

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[如何排除 NAT 问题](#)

[问题示例：能 Ping 一个路由器，但不能 Ping 另一个](#)

[问题小结](#)

[问题示例：外部网络设备不能与内部路由器通信](#)

[问题小结](#)

[故障排除要点总结](#)

[转换表中未安装转换](#)

[未使用正确的转换条目](#)

[NAT 运行正常，但仍存在连接问题](#)

[端口 80 的 NAT 转换不能正常运行](#)

[%%NAT：系统繁忙。稍后尝试](#)

[大转换表增加 CPU 使用量](#)

[% 已经映射公共 IP 地址 \(内部 IP 地址 -> 公共 IP 地址 \)](#)

[ARP 表中没有条目](#)

[结论](#)

[令牌 0 错误，需要的令牌为 TOK NUMBER| TOK PUNCT](#)

[Related Information](#)

[Introduction](#)

NAT 环境中发生 IP 连通性问题时，经常难以确定问题的原因。事实上在存在潜在问题的时候，常常错误地归咎于 NAT。本文说明如何使用 Cisco 路由器上现有的工具来验证 NAT 的运行。我们还将向您说明如何执行基本的 NAT 故障排除以及如何避免 NAT 故障排除中的常见错误。

[Prerequisites](#)

[Requirements](#)

There are no specific requirements for this document.

[Components Used](#)

This document is not restricted to specific software and hardware versions.

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. If your network is live, make sure that you understand the potential impact of any command.

Conventions

有关文档规则的详细信息，请参阅 [Cisco 技术提示规则](#)。

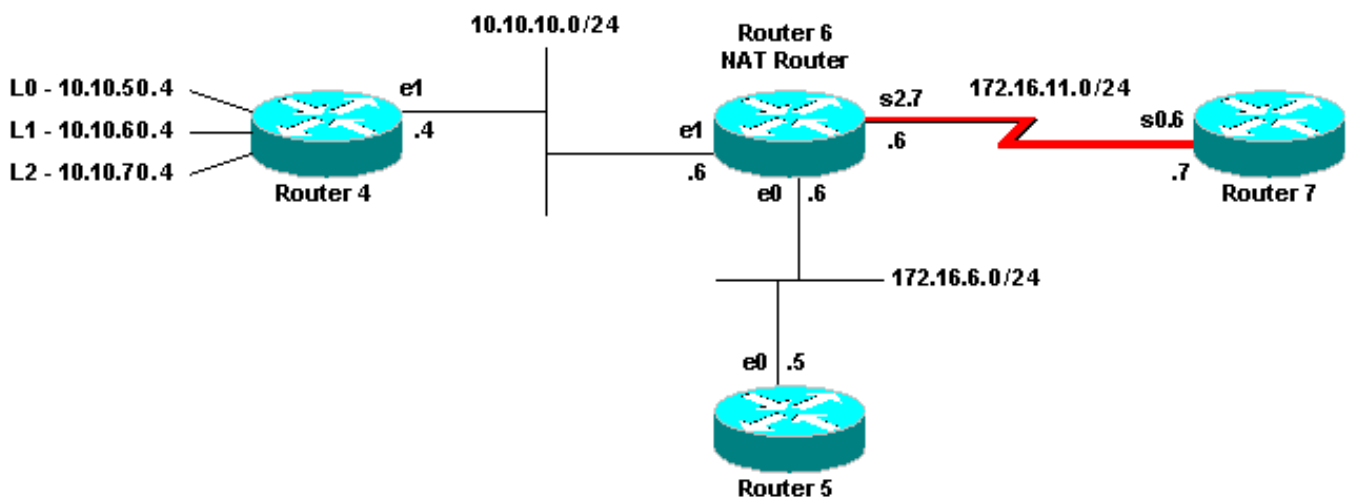
如何排除 NAT 问题

当您尝试确定 IP 连接问题的原因时，它有助于排除 NAT。请执行下列步骤来验证 NAT 是否按预期正常工作：

1. 根据配置，清楚地确定应该实现什么样的 NAT。此时可能会确定配置存在问题。有关配置 NAT 的帮助，请参阅 [配置网络地址转换：部分](#)。
 2. 验证转换表中转换条目正确。
 3. 使用 **show** 和 **debug** 命令验证是否正在进行转换。
 4. 详细查看数据包传送情况，确认路由器具有传送数据包所需的正确路由信息。
- 以下是一些问题示例。在这些示例中，我们使用上述步骤来帮助确定问题的原因。

问题示例：能 Ping 一个路由器，但不能 Ping 另一个

在下面的网络图中，路由器 4 可以 ping 路由器 5 (172.16.6.5)，但却不能 ping 路由器 7 (172.16.11.7)：



所有路由器上都没有运行路由协议，路由器 4 的默认网关为路由器 6。按以下方式对 NAT 配置路由器 6：

路由器 6

```
interface Ethernet0
 ip address 172.16.6.6 255.255.255.0
 ip directed-broadcast
```

```

ip nat outside
media-type 10BaseT
!
interface Ethernet1
ip address 10.10.10.6 255.255.255.0
ip nat inside
media-type 10BaseT
!
interface Serial2.7 point-to-point
ip address 172.16.11.6 255.255.255.0
ip nat outside
frame-relay interface-dlci 101
!
ip nat pool test 172.16.11.70 172.16.11.71 prefix-length
24
ip nat inside source list 7 pool test
ip nat inside source static 10.10.10.4 172.16.6.14
!
access-list 7 permit 10.10.50.4
access-list 7 permit 10.10.60.4
access-list 7 permit 10.10.70.4

```

首先，确定 NAT 能够正常工作。我们从配置中可以知道，路由器 4 的 IP 地址 (10.10.10.4) 假定为以静态方式转换到 172.16.6.14。通过在路由器 6 上使用 **show ip nat translation** 命令，您可以检验转换表中是否存在该转换：

```

router-6# show ip nat translation
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 172.16.6.14        10.10.10.4        ---                ---

```

现在，确保路由器 4 发出 IP 数据流时进行这一转换。您可以通过 Router 6 使用两种方式执行此操作：通过运行 **NAT debug** 或通过使用 **show ip nat statistics** 命令监控 NAT 统计数据。由于 **debug** 命令应始终用作最后手段，因此请先使用 **show** 命令。

此处的目的是监控成功次数计数器，查看在从路由器发送数据流时它是否增加。每次转换表中的转换被用于地址转换时，命中计数器都会递增。首先清除统计数据，然后显示统计数据，试着从路由器 4 上 ping 路由器 7，然后再显示统计数据。

```

router-6# clear ip nat statistics
router-6#
router-6# show ip nat statistics
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
Outside interfaces:
Ethernet0, Serial2.7
Inside interfaces:
Ethernet1
Hits: 0 Misses: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 7 pool test refcount 0
pool test: netmask 255.255.255.0
start 172.16.11.70 end 172.16.11.71
type generic, total addresses 2, allocated 0 (0%), misses 0
router-6#

```

在路由器 4 上使用 **ping 172.16.11.7** 命令后，路由器 6 上的 NAT 统计数据显示如下：

```

router-6# show ip nat statistics
Total active translations: 1 (1 static, 0 dynamic; 0 extended)
Outside interfaces:
Ethernet0, Serial2.7
Inside interfaces:
Ethernet1
Hits: 5 Misses: 0
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 7 pool test refcount 0
pool test: netmask 255.255.255.0
start 172.16.11.70 end 172.16.11.71
type generic, total addresses 2, allocated 0 (0%), misses 0

```

从 **show** 命令输出中可以看到，命中数增加 5。在思科路由器的一次成功 ping 操作中，命中数应增加 10。路由器应转换源路由器（路由器 4）发送的 5 个互联网控制消息协议 (ICMP) 回应数据包以及目的路由器（路由器 7）返回的 5 个回应应答数据包，命中数总计为 10。丢失 5 个命中的原因很可能是由于回应应答数据包未被转换或路由器 7 未发送回应应答数据包。

检查是否存在可导致路由器 7 不向路由器 4 发送 Echo 回复数据包的任何原因。首先查看 NAT 对数据包执行的操作。路由器 4 发送 ICMP 回应数据包，源地址为 10.10.10.4，目的地址为 172.16.11.7。在 NAT 后，路由器 7 接收的数据包的源地址为 172.16.6.14，目的地址为 172.16.11.7。路由器 7 需要应答 172.16.6.14；由于 172.16.6.14 未直接连接到路由器 7，因此路由器 7 需要通往该网络的路由才能作出响应。检查路由器 7 的路由表，验证存在此路由。

```

router-7# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
C      172.16.12.0 is directly connected, Serial0.8
C      172.16.9.0 is directly connected, Serial0.5
C      172.16.11.0 is directly connected, Serial0.6
C      172.16.5.0 is directly connected, Ethernet0

```

我们发现路由器 7 的路由表没有 172.16.6.14 的路由。添加此路由后，ping 操作会正常运行。

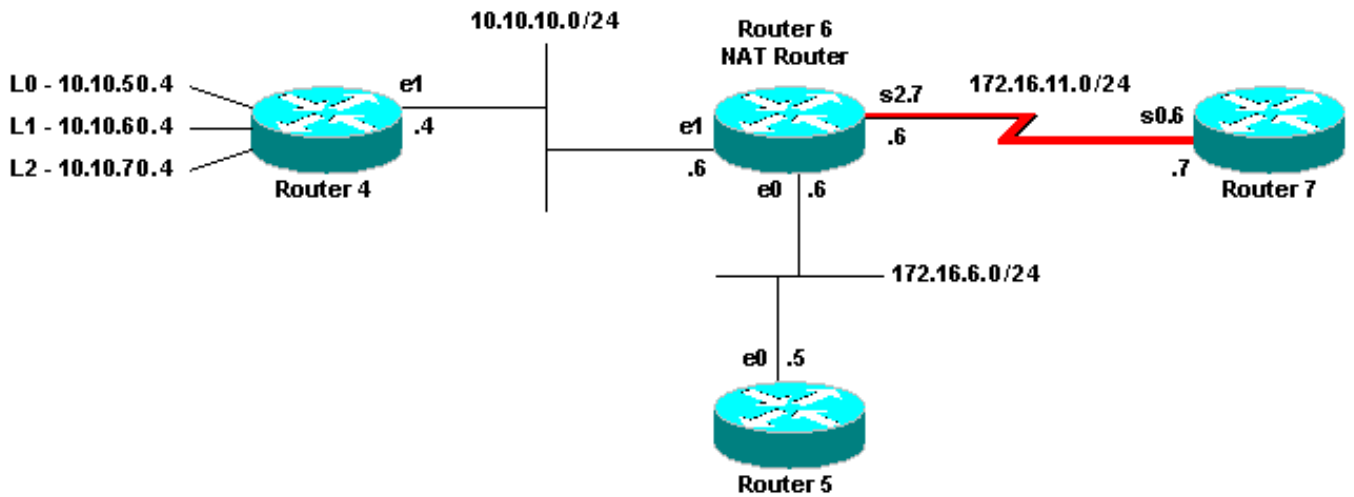
问题小结

首先确定 NAT 要完成的预期工作。然后验证转换表中存在静态 NAT 条目并且条目准确。之后通过监控 NAT 统计信息，验证确实发生了转换。您在其中发现了问题，于是检查了路由器 7 的路由信息；由此发现路由器 7 需要一条通往路由器 4 的内部全局地址的路由。

请注意，在简单的实验室环境中，使用 **show ip nat statistics** 命令监控 NAT 统计信息会很有用。但是，在有多个转换的更复杂的 NAT 环境中，该 **show** 命令不再有用。在这种情况下，可能需要在路由器上运行 **debug** 命令。下一个问题场景演示了 **debug** 命令的使用。

问题示例：外部网络设备不能与内部路由器通信

在这种情况下，路由器 4 能 ping 通路由器 5 和路由器 7，但是 10.10.50.0 网络上的设备却不能与路由器 5 或路由器 7 通信（我们在测试实验室中通过从 IP 地址 10.10.50.4 的环回接口发出 ping 信号来模拟这种情况）。请看以下网络图：



路由器 6

```
router-7# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M -
mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA -
OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA
external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external
type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-
2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route,
o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
C       172.16.12.0 is directly connected, Serial0.8
C       172.16.9.0 is directly connected, Serial0.5
C       172.16.11.0 is directly connected, Serial0.6
C       172.16.5.0 is directly connected, Ethernet0
```

首先，清楚地说明预期的 NAT 行为。从路由器 6 的配置可以知道，NAT 要以动态方式将 10.10.50.4 转换为 NAT 池“test”中的第一个可用地址。该池包括地址 172.16.11.70 和 172.16.11.71。根据您在上一个问题中所学到的知识，您可以推导出路由器 5 和路由器 7 收到的数据包的源地址将为 172.16.11.70 或 172.16.11.71。这些地址与路由器 7 位于同一个子网中，因此路由器 7 应该具有一个直接连接的路由，但路由器 5 需要路由到该子网（如果该路由器还没有子网）。

您可以使用 `show ip route` 命令查看路由器 5 的路由表是否列出 172.16.11.0：

```
router-5# show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
C 172.16.9.0 is directly connected, Serial1
S 172.16.11.0 [1/0] via 172.16.6.6
C 172.16.6.0 is directly connected, Ethernet0
C 172.16.2.0 is directly connected, Serial0
```

您可以使用 **show ip route** 命令查看路由器 7 的路由表是否将 172.16.11.0 列为直接连接的子网：

```
router-7# show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C 172.16.12.0 is directly connected, Serial0.8
C 172.16.9.0 is directly connected, Serial0.5
C 172.16.11.0 is directly connected, Serial0.6
C 172.16.5.0 is directly connected, Ethernet0
S 172.16.6.0 [1/0] via 172.16.11.6
```

清楚地确定 NAT 的预期工作后，需要验证 NAT 是否正常运行。首先检查 NAT 转换表，并验证存在预期的转换。因为我们所关心的转换将被动态创建，因此，我们首先必须从相应地址发送 IP 数据流。在发送来源为 10.10.50.4，目标为 172.16.11.7 的 ping 后，路由器 6 中的转换表将显示：

```
router-6# show ip nat translation
```

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	172.16.6.14	10.10.10.4	---	---
---	172.16.11.70	10.10.50.4	---	---

由于转换表中存在预期的转换，因此可以确认 ICMP 回应数据包转换正确，但回应应答数据包是否转换正确呢？如上文所述，可以监控 NAT 统计信息，但在复杂环境中这个方法并不是很有用。另一个选项是在 NAT 路由器（路由器 6）上运行 NAT 调试。在这种情况下，当您发送来源为 10.10.50.4，目标为 172.16.11.7 的 ping 时，应该对路由器 6 执行 **debug ip nat**。debug 结果如下所示。

Note: 在对路由器执行 **debug** 命令时，可能会使路由器过载，从而导致路由器无法运行。在没有 Cisco 技术支持工程师的监督下，尽量不要对重要的生产路由器运行 **debug**，如果必需运行，请务必谨慎。

```
router-6# show log
Syslog logging: enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)
  Console logging: level debugging, 39 messages logged
  Monitor logging: level debugging, 0 messages logged
  Buffer logging: level debugging, 39 messages logged
  Trap logging: level informational, 33 message lines logged
```

Log Buffer (4096 bytes):

```
05:32:23: NAT: s=10.10.50.4->172.16.11.70, d=172.16.11.7 [70]
05:32:23: NAT*: s=172.16.11.7, d=172.16.11.70->10.10.50.4 [70]
05:32:25: NAT*: s=10.10.50.4->172.16.11.70, d=172.16.11.7 [71]
05:32:25: NAT*: s=172.16.11.7, d=172.16.11.70->10.10.50.4 [71]
05:32:27: NAT*: s=10.10.50.4->172.16.11.70, d=172.16.11.7 [72]
05:32:27: NAT*: s=172.16.11.7, d=172.16.11.70->10.10.50.4 [72]
05:32:29: NAT*: s=10.10.50.4->172.16.11.70, d=172.16.11.7 [73]
05:32:29: NAT*: s=172.16.11.7, d=172.16.11.70->10.10.50.4 [73]
05:32:31: NAT*: s=10.10.50.4->172.16.11.70, d=172.16.11.7 [74]
05:32:31: NAT*: s=172.16.11.7, d=172.16.11.70->10.10.50.4 [74]
```

从上述 **debug** 输出中可以看到，第一行表明源地址 10.10.50.4 被转换为 172.16.11.70。第二行表明目的地址 172.16.11.70 被转换为 10.10.50.4。在 **debug** 输出的其余部分，此模式将重复出现。这表明路由器 6 正在双向转换数据包。

现在更详细地查看应发生的确切状况。路由器 4 从源地址 10.10.50.4 向目的地址 172.16.11.7 发送数据包。路由器 6 对数据包执行 NAT，并转发源地址为 172.16.11.70、目的地址为 172.16.11.7 的数据包。路由器 7 发送源地址为 172.16.11.7、目的地址为 172.16.11.70 的响应数据包。路由器 6 对该数据包进行 NAT，产生一个源地址为 172.16.11.7 且目标地址为 10.10.50.4 的数据包。此时，路由器 6 应根据其路由表中的信息，将数据包路由到 10.10.50.4。您需要使用 **show ip route** 命令来确认路由器 6 在路由表中有必需的路由。

```
router-6# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C 172.16.8.0 is directly connected, Serial1
C 172.16.10.0 is directly connected, Serial2.8
C 172.16.11.0 is directly connected, Serial2.7
C 172.16.6.0 is directly connected, Ethernet0
C 172.16.7.0 is directly connected, Serial0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, Ethernet1
```

问题小结

首先确定 NAT 要完成的预期工作。然后验证转换表中存在必要的转换。第三，我们使用 **debug** 或 **show** 命令验证了是否确实执行了转换。最后更详细地查看数据包的传送情况以及路由器转发或响应该数据包所需的信息。

故障排除要点总结

以上是找出连接问题原因的基本程序；以下是用于常见故障排除的一些核对表。

[转换表中未安装转换](#)

如果发现转换表中未安装合适的转换，请确认以下几点：

- 配置正确。有时候通过 NAT 实现想要的效果会很复杂。有关配置帮助，请参阅[配置网络地址转换：部分](#)。
- 没有任何入站访问列表拒绝数据包进入 NAT 路由器。
- 如果数据包从内网向外网传送，则 NAT 路由器在路由表中应具有合适的路由。有关详细信息，请参阅[NAT 运行顺序](#)。
- NAT 命令引用的访问列表支持所有必需的网络。
- NAT 池中有足够多的地址。只有在 NAT 未配置过载时，这才会成为问题。
- 路由器接口被正确地定义为 NAT 内部接口或 NAT 外部接口。
- 对于域名系统 (DNS) 数据包负载的转换，确保对数据包 IP 报头中的地址执行转换。如果未执行转换，则 NAT 不会查看数据包的负载。

[未使用正确的转换条目](#)

如果转换表中安装了正确的转换条目，但却没有使用，请进行以下检查：

- 检验是否没有任何入站访问列表拒绝数据包进入 NAT 路由器。
- 对于从内网向外网传送的数据包，验证存在通往目的地的路由；路由器在转换前会对此进行检查。有关详细信息，请参阅[NAT 运行顺序](#)。

[NAT 运行正常，但仍存在连接问题](#)

如果 NAT 运行正常，按以下说明解决连接问题：

- 验证第 2 层连接。
- 验证第 3 层路由信息。
- 搜索可能导致该问题的数据包过滤器。

[端口 80 的 NAT 转换不能正常运行](#)

端口 80 的 NAT 转换不能正常运行，但是其他端口的转换可以正常运行。

要解决此问题，请完成以下步骤：

1. 运行 `debug ip nat translations` 和 `debug ip packet` 命令，以查看转换是否正确并且是否在转换表中安装了正确的转换条目。
2. 验证服务器是否响应。
3. 禁用 HTTP 服务器。
4. 清除 NAT 和 ARP 表。

[%%NAT：系统繁忙。稍后尝试](#)

%%NAT：当执行与 NAT 相关的 `show` 命令或执行 `show running-config` 或 `write memory` 命令时，将

显示 Try later 错误消息。出现此问题是由于 NAT 表大小的增加。当 NAT 表大小增加时，路由器的内存将会用光。

请重新加载路由器以解决此问题。如果配置 HSRP SNAT 时出现此错误消息，请配置以下命令以解决该问题：

```
router-6# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C 172.16.8.0 is directly connected, Serial1
C 172.16.10.0 is directly connected, Serial2.8
C 172.16.11.0 is directly connected, Serial2.7
C 172.16.6.0 is directly connected, Ethernet0
C 172.16.7.0 is directly connected, Serial0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, Ethernet1
```

大转换表增加 CPU 使用量

主机可能发送数以百计的转换，因而会导致高的 CPU 使用量。换句话说，它可能会使表变得很大，以至于 CPU 达到 100% 使用率。ip nat translation max-entries 300 命令对每个主机设置 300 个条目的限制，或对路由器设置总转换数量限制。解决方法是使用 ip nat translation max-entries all-hosts 300 命令。

% 已经映射公共 IP 地址 (内部 IP 地址 -> 公共 IP 地址)

当您尝试为一个公共 IP 地址配置两个内部 IP 地址监听相同端口时，将出现此消息。

```
router-6# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C 172.16.8.0 is directly connected, Serial1
C 172.16.10.0 is directly connected, Serial2.8
C 172.16.11.0 is directly connected, Serial2.7
C 172.16.6.0 is directly connected, Ethernet0
C 172.16.7.0 is directly connected, Serial0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, Ethernet1
```

要通过 NAT 将公共 IP 地址转换为两个内部 IP 地址，请在 DNS 中使用两个公共 IP 地址。

ARP 表中没有条目

这是对 NAT 条目使用 *no-alias* 选项的结果。no-alias 选项意味着路由器不响应地址且不安装 ARP 条目。如果另一个路由器将 NAT 池用作内部全局池且该池由路由器连接的子网中的地址组成，则会为该地址生成一个别名，从而使路由器可应答针对这些地址的地址解析协议 (ARP) 请求。这会使路由器为虚假地址创建 ARP 条目。

结论

以上问题证实 IP 连接问题并不总是 NAT 造成的。在许多情况下，问题可能是由 NAT 以外的原因造成，需要进一步调查。本文档说明在故障排除和验证 NAT 运行时要采取的基本步骤。这些步骤包括：

- 清楚地定义 NAT 要完成的任务。
- 检验转换表中是否有正确的转换。
- 使用 **show** 和 **debug** 命令验证是否正在执行转换。
- 详细查看数据包传送情况，确认路由器具有传送数据包所需的正确路由信息。

令牌 0 错误，需要的令牌为 TOK NUMBER|TOK PUNCT

此错误消息只是参考性消息，对设备的正常行为没有任何影响。

```
router-6# show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 5 subnets
C 172.16.8.0 is directly connected, Serial1
C 172.16.10.0 is directly connected, Serial2.8
C 172.16.11.0 is directly connected, Serial2.7
C 172.16.6.0 is directly connected, Ethernet0
C 172.16.7.0 is directly connected, Serial0
10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C 10.10.10.0 is directly connected, Ethernet1
```

此错误表示 NAT 尝试对 FTP 打开的地址进行第 4 层修复，但在数据包中找不到转换所需的 IP 地址。

消息中之所以包含令牌，是因为数据包中的 IP 地址是通过在 IP 数据包中搜索令牌或搜索一组符号以便找到所需转换的详细信息而找到的。

当启动 FTP 会话时，它将协商命令信道和数据信道这两条信道。它们是具有不同端口号的两个 IP 地址。FTP 客户端和服务端协商第二条数据信道来传输文件。通过控制信道交换的数据包的格式为“PORT,i,i,i,p,p”，其中 i,i,i,i 是四字节的 IP 地址，p,p 指定端口。NAT 将会尝试匹配此模式，并在必要时转换地址/端口。NAT 必须转换两条信道的编址方案。NAT 会扫描命令流中的数字，直到认为找到需要转换的端口命令。它会尝试解析转换，对于这一转换，它将使用前面所述的模式进行计算。

如果数据包损坏或 FTP 服务器或客户端的命令格式错误，NAT 将无法正确计算转换，因而会生成该错误。建议将 FTP 客户端设置为“被动”，以便启动两条信道。这有时会帮助 FTP 通过 NAT。

[Related Information](#)

- [NAT 支持页面](#)
- [Technical Support - Cisco Systems](#)