

目 录

1 NAT-PT配置	1-1
1.1 NAT-PT简介	1-1
1.1.1 NAT-PT应用场景	1-1
1.1.2 NAT-PT基本概念	1-1
1.1.3 NAT-PT实现过程	1-2
1.1.4 NAT-PT的局限性	1-3
1.1.5 协议规范	1-3
1.2 NAT-PT配置任务简介	1-3
1.2.1 IPv6 侧发起会话时NAT-PT配置任务简介	1-3
1.2.2 IPv4 侧发起会话时NAT-PT配置任务简介	1-4
1.3 配置NAT-PT	1-4
1.3.1 配置准备	1-4
1.3.2 使能NAT-PT功能	1-4
1.3.3 配置NAT-PT前缀	1-5
1.3.4 配置IPv6 侧报文的映射	1-5
1.3.5 配置IPv4 侧报文的映射	1-7
1.3.6 配置NAT-PT转换后报文的ToS字段值	1-8
1.3.7 配置NAT-PT转换后报文的Traffic Class字段值	1-8
1.3.8 配置IPv6 服务器的静态NAPT-PT映射	1-8
1.3.9 配置NAT-PT会话老化时间	1-9
1.3.10 配置会话的最大数量	1-9
1.4 NAT-PT显示和维护	1-10
1.5 NAT-PT典型配置举例	1-10
1.5.1 配置IPv6 侧动态映射	1-10
1.5.2 配置IPv4 侧静态映射和IPv6 侧静态映射	1-12
1.6 常见配置错误举例	1-13

1 NAT-PT 配置

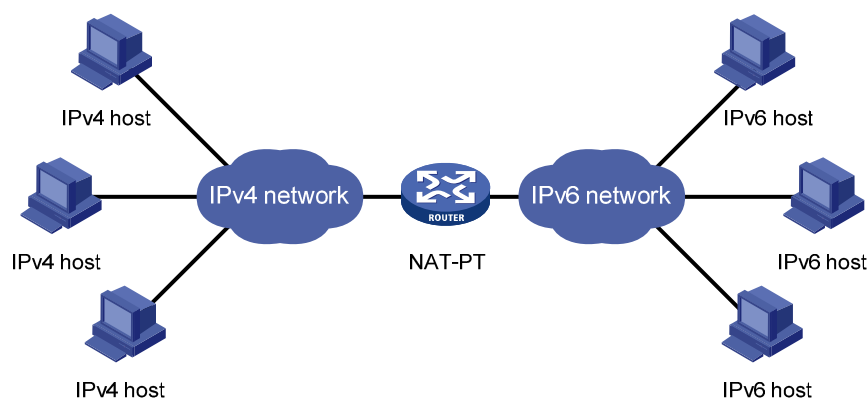
1.1 NAT-PT 简介

1.1.1 NAT-PT 应用场景

IPv6 的应用是个循序渐进的过程，在很长时间内，IPv4 网络和 IPv6 网络会同时存在且需要相互通信。在 IPv4 网络完全过渡到 IPv6 网络之前，两个网络之间直接的通信可以通过 NAT-PT (Network Address Translation-Protocol Translation, 附带协议转换的网络地址转换) 来实现。NAT-PT 提供了 IPv4 和 IPv6 地址之间的相互转换功能，例如，使用此技术可以使 IPv6 网络中的主机直接访问 IPv4 网络中的 FTP 服务器。

如 图 1-1 所示，NAT-PT 作用于 IPv4 和 IPv6 网络边缘设备上，所有的地址转换过程都在该设备上实现，对 IPv4 和 IPv6 网络来说是透明的，即用户不必改变目前的 IPv4 网络中主机的配置就可实现 IPv6 网络与 IPv4 网络的通信。

图1-1 NAT-PT 示意图



1.1.2 NAT-PT 基本概念

1. NAT-PT 机制

有三种 NAT-PT 机制可实现 IPv4 和 IPv6 地址之间的相互转换：

(1) 静态映射

静态映射是指采用手工配置的 IPv6 地址与 IPv4 地址的一一对应关系来实现 IPv6 地址与 IPv4 地址的转换。

(2) 动态映射

动态映射是指动态地创建 IPv6 地址与 IPv4 地址的对应关系来实现 IPv6 地址与 IPv4 地址的转换。和静态映射不同，动态映射中 IPv6 和 IPv4 地址之间不存在固定的一一对应关系。

(3) NAT-PT 机制

NAPT-PT (Network Address Port Translation-Protocol Translation, 附带协议转换的网络地址端口转换) 是指在 IP 地址静态或动态转换的基础上对 TCP、UDP 的端口号也进行 IPv6 到 IPv4 的转

换。采用这种“IP 地址+端口号”的映射方式，不同的 IPv6 地址转换时，可以对应同一个 IPv4 地址，通过不同的端口号来区分不同的 IPv6 主机，从而节省 IPv4 地址资源。

2. NAT-PT 前缀

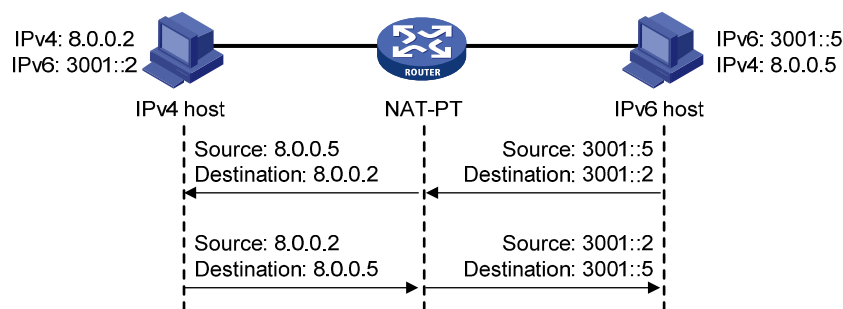
NAT-PT 前缀是长度为 96 位的 IPv6 地址前缀，它具有以下两个作用：

- 从 IPv6 网络发送到 IPv4 网络的报文到达 NAT-PT 设备后，设备会检测报文目的 IPv6 地址的前缀，只有与所配置的 NAT-PT 前缀相同的报文才允许进行 IPv6 到 IPv4 的转换。
- 从 IPv4 网络发送到 IPv6 网络的报文，经过 NAT-PT 转换后，源 IPv6 地址的前缀为配置的 NAT-PT 前缀。

1.1.3 NAT-PT 实现过程

1. IPv6 侧发起会话

图1-2 NAT-PT 的实现过程（IPv6 侧发起会话）



- (1) 判断是否进行 NAT-PT 转换：NAT-PT 设备接收到 IPv6 网络主机（IPv6 host）发送给 IPv4 网络主机（IPv4 host）的报文后，判断该报文是否要转发到 IPv4 网络。如果报文目的 IPv6 地址前缀与设备上预先配置的 NAT-PT 前缀相同，则该报文需要转发到 IPv4 网络，需要进行 NAT-PT 转换。
- (2) 转换源 IP 地址：设备根据 IPv6 侧配置的静态或者动态映射，进行 IPv6 地址到 IPv4 地址的转换，将报文的源 IPv6 地址转换为 IPv4 地址。
- (3) 转换目的 IP 地址：设备根据 IPv4 侧配置的静态映射将目的 IPv6 地址转换为 IPv4 地址。如果没有配置静态映射，那么，如果报文中的目的 IPv6 地址的低 32 位可以直接转换为合法的 IPv4 地址，则直接转换为目的 IPv4 地址；否则，转换不成功。
- (4) 转发报文并记录映射关系：报文的源 IPv6 地址和目的 IPv6 地址都转换为 IPv4 地址后，设备按照正常的转发流程将报文转发到 IPv4 网络中的主机。同时，将 IPv6 地址与 IPv4 地址的映射关系保存在设备中。
- (5) 根据记录的映射关系转发应答报文：IPv4 网络主机发送给 IPv6 网络主机的报文到达 NAT-PT 设备后，设备将根据已保存的映射关系进行相反的转换，从而将报文发送给 IPv6 网络主机。

2. IPv4 侧发起会话

- (1) 判断是否需要 NAT-PT 转换：NAT-PT 设备接收到 IPv4 网络主机发送给 IPv6 网络主机的报文后，判断该报文是否要转发到 IPv6 网络。如果报文目的 IPv4 地址与 IPv6 侧配置的静态映射 IPv4 地址相同，则该报文需要转发到 IPv6 网络，需要进行 NAT-PT 转换。
- (2) 转换源 IP 地址：设备根据 IPv4 侧配置的静态或者动态映射，进行 IPv4 地址到 IPv6 地址的转换，将报文的源 IPv4 地址转换为 IPv6 地址。如果未配置 IPv4 侧报文的映射，则在源 IPv4 地址前添加配置的第一个 NAT-PT 前缀，作为转换后的源 IPv6 地址。

- (3) 转换目的 IP 地址：设备根据 IPv6 侧配置的静态映射将目的 IPv4 地址转换为 IPv6 地址。
- (4) 转发报文并记录映射关系：报文的源 IPv4 地址和目的 IPv4 地址都转换为 IPv6 地址后，设备按照正常的转发流程将报文转发到 IPv6 网络中的主机。同时，将 IPv4 地址与 IPv6 地址的映射关系保存在设备中。
- (5) 根据记录的映射关系转发应答报文：IPv6 网络主机发送给 IPv4 网络主机的报文到达 NAT-PT 设备后，设备将根据已保存的映射关系进行相反的转换，从而将报文发送给 IPv4 网络主机。

1.1.4 NAT-PT 的局限性

NAT-PT 具有下列一些局限性：

- 属于同一会话的请求和响应都必须通过同一台 NAT-PT 设备，才能进行 NAT-PT 转换。
- 不能转换 IPv4 报文头的可选项部分。
- 缺少端到端的安全性。

因此，在一些场合不推荐使用 NAT-PT，例如，IPv6 网络中主机跨越 IPv4 网络与另一 IPv6 网络中主机通信时，推荐使用隧道技术。

目前，设备支持 NAT-PT 转换的协议包括 ICMP、DNS、FTP 以及与网络层协议相关但协议字段不涉及 IP 地址信息的协议。

1.1.5 协议规范

与 NAT-PT 相关的协议规范有：

- RFC 2765: Stateless IP/ICMP Translation Algorithm
- RFC 2766: Network Address Translation - Protocol Translation (NAT-PT)

1.2 NAT-PT 配置任务简介

1.2.1 IPv6 侧发起会话时 NAT-PT 配置任务简介

如 [表 1-1](#)所示，IPv6 网络内的主机主动访问 IPv4 网络内的主机时，需要配置以下内容。

表1-1 IPv6 侧发起会话时 NAT-PT 配置任务简介

配置任务	说明	详细配置
使能 NAT-PT 功能	必选	1.3.2
配置 NAT-PT 前缀	必选	1.3.3
配置 IPv6 侧报文的映射	必选	1.3.4
配置 IPv4 侧报文的静态映射	可选 如果未配置 IPv4 侧报文的静态映射，则目的 IPv6 的低 32 位将作为转换后的目的 IPv4 地址	1.3.5 1.
配置 NAT-PT 转换后报文的 ToS 字段值	可选	1.3.6
配置 NAT-PT 会话老化时间	可选	1.3.9
配置会话的最大数量	可选	1.3.10

1.2.2 IPv4 侧发起会话时 NAT-PT 配置任务简介

如 [表 1-2](#)所示，IPv4 网络内的主机主动访问IPv6 网络内的主机时，需要配置以下内容。

表1-2 IPv4 侧发起会话时 NAT-PT 配置任务简介

配置任务	说明	详细配置
使能 NAT-PT 功能	必选	1.3.2
配置 NAT-PT 前缀	必选	1.3.3
配置 IPv4 侧报文的映射	可选 如果未配置 IPv4 侧报文的映射，则在源 IPv4 地址前添加配置的第一个 NAT-PT 前缀，作为转换后的源 IPv6 地址	1.3.5
配置 IPv6 侧报文的静态映射	二者必选其一	1.3.4 1.
配置 IPv6 服务器地址和端口的静态映射		1.3.8
配置 NAT-PT 转换后报文的 Traffic Class 字段值	可选	1.3.7
配置 NAT-PT 会话老化时间	可选	1.3.9
配置会话的最大数量	可选	1.3.10

1.3 配置 NAT-PT

1.3.1 配置准备

在配置 NAT-PT 之前，设备上需要：

- 使能 IPv6 转发功能，详细配置请参见“三层技术-IP 业务配置指导”中的“IPv6 基础”。
- 根据实际情况在需要进行 NAT-PT 地址转换的接口上配置 IPv4 或 IPv6 地址。



注意

快速转发功能会引起 NAT-PT 功能无效。使能 NAT-PT 功能之前需要在接口视图下执行 **undo ip fast-forwarding** 或 **undo ipv6 fast-forwarding** 命令取消 IPv4/IPv6 快速转发功能，或使能 NAT-PT 功能后在用户视图下执行 **reset ip fast-forwarding cache** 或 **reset ipv6 fast-forwarding cache** 命令清除已有的快转表项。相关命令的详细介绍请参见“三层技术-IP 业务命令参考”中的“快速转发”和“IPv6 快速转发”。

1.3.2 使能 NAT-PT 功能

在连接 IPv4 网络和 IPv6 网络的接口上都使能 NAT-PT 功能后，才能实现 IPv4 和 IPv6 地址之间的相互转换。

表1-3 使能 NAT-PT 功能

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
进入接口视图	interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i>	-
使能 NAT-PT 功能	natpt enable	必选 缺省情况下，NAT-PT 功能处于关闭状态

1.3.3 配置 NAT-PT 前缀

表1-4 配置 NAT-PT 前缀

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 NAT-PT 前缀	natpt prefix <i>natpt-prefix</i> [interface <i>interface-type</i> <i>interface-number</i> [nexthop <i>ipv4-address</i>]]	必选



注意

- NAT-PT 前缀不能与 IPv6 侧使能了 NAT-PT 功能的接口的 IPv6 地址前缀相同。
- 通过 **natpt v4bound dynamic** 和 **natpt v6bound dynamic** 命令引用的 NAT-PT 前缀不能直接删除，必须取消引用配置后才能删除。

1.3.4 配置 IPv6 侧报文的映射

IPv6 侧报文映射分为静态映射和动态映射两种。

1. 静态映射

静态映射是指设置 IPv6 地址与 IPv4 地址的一一对应关系。

- 对于 IPv6 侧发起的会话，如果报文的源 IPv6 地址与配置的静态映射 IPv6 地址相同，则将源 IPv6 地址转换为相应的 IPv4 地址；
- 对于 IPv4 侧发起的会话，如果报文的的目的 IPv4 地址与配置的静态映射 IPv4 地址相同，则将目的 IPv4 地址转换为相应的 IPv6 地址。

表1-5 配置 IPv6 侧报文的静态映射

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 IPv6 侧报文的静态映射	natpt v6bound static <i>ipv6-address</i> <i>ipv4-address</i>	必选

2. 动态映射

动态映射是指对于 IPv6 侧发起的会话，如果报文的源 IPv6 地址符合指定的 IPv6 ACL 规则或者目的 IPv6 地址前缀与配置的 NAT-PT 前缀相同，则会把源 IPv6 地址转换为指定 NAT-PT 地址池中的 IPv4 地址或者指定接口的 IPv4 地址。

设备支持如下四种动态映射方式：

(1) 组合 1：IPv6 ACL 与地址池的组合

如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址符合指定的 IPv6 ACL 规则，源 IPv6 地址就会转换为配置命令中指定地址池中的 IPv4 地址。

(2) 组合 2：IPv6 ACL 与接口地址的组合

如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址符合指定的 IPv6 ACL 规则，源 IPv6 地址就会转换为配置命令中指定接口的 IPv4 地址。

(3) 组合 3：NAT-PT 前缀与地址池的组合

如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址包含 NAT-PT 前缀，源 IPv6 地址就会转换为配置命令中指定地址池中的 IPv4 地址。

(4) 组合 4：NAT-PT 前缀与接口地址的组合

如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址包含 NAT-PT 前缀，源 IPv6 地址就会转换为配置命令中指定接口的 IPv4 地址。

如果在配置 IPv6 侧报文的动态映射时采用组合 1 或者组合 3，则首先需要配置 NAT-PT 地址池。

地址池是一组连续的 IPv4 地址，用于 IPv6 到 IPv4 报文的动态转换。当报文从 IPv6 网络发送到 IPv4 网络时，如果设置了组合 1 或者组合 3 的 NAT-PT 动态转换，则设备就会从地址池中选择一个 IPv4 地址作为 IPv6 报文转换后的源地址。

表1-6 配置 IPv6 侧报文的动态映射

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 NAT-PT 地址池	natpt address-group <i>group-number</i> <i>start-ipv4-address end-ipv4-address</i>	组合 1 和组合 3 中，源 IPv6 地址转换为指定地址池中的 IPv4 地址，此时本配置为必选，组合 2 和组合 4 中不需执行本配置
定义 IPv6 侧报文的动态映射为：如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址符合指定的 IPv6 ACL 规则，源 IPv6 地址就会转换为指定地址池中的 IPv4 地址	natpt v6bound dynamic acl6 <i>number</i> <i>acl-number address-group</i> <i>address-group [no-pat]</i>	四者必选其一
定义 IPv6 侧报文的动态映射为：如果 IPv6 报文的源 IPv6 地址符合指定的 IPv6 ACL 规则，源 IPv6 地址就会转换为指定接口的 IPv4 地址	natpt v6bound dynamic acl6 <i>number</i> <i>acl-number interface interface-type</i> <i>interface-number</i>	
定义 IPv6 侧报文的动态映射为：如果 IPv6 报文的目的 IPv6 地址包含 NAT-PT 前缀，源 IPv6 地址就会转换为指定地址池中的 IPv4 地址	natpt v6bound dynamic prefix <i>natpt-prefix address-group</i> <i>address-group [no-pat]</i>	

操作	命令	说明
定义 IPv6 侧报文的动态映射为: 如果 IPv6 报文的目的 IPv6 地址包含 NAT-PT 前缀, 源 IPv6 地址就会转换为指定接口的 IPv4 地址	natpt v6bound dynamic prefix <i>natpt-prefix interface interface-type interface-number</i>	

说明

- 在配置 IPv6 侧报文的动态映射时, 命令中 *natpt-prefix* 参数必须是通过 **natpt prefix** 命令配置的前缀。
- 如果在配置 IPv6 侧报文的动态映射时指定了 **no-pat** 关键字, 则采用动态映射的 NAT-PT 机制实现 IPv4 地址和 IPv6 地址的转换; 如果没有指定 **no-pat** 关键字, 则采用 NAT-PT 机制实现 IPv4 地址和 IPv6 地址的转换。
- 关于 ACL 规则的详细配置请参见“ACL 和 QoS 配置指导”中的“ACL”。

1.3.5 配置 IPv4 侧报文的映射

IPv4 侧报文映射分为静态映射和动态映射两种。

1. 静态映射

静态映射是指设置 IPv4 地址与 IPv6 地址的一一对应关系。

- 对于 IPv4 侧发起的会话, 如果报文的源 IPv4 地址与配置的静态映射 IPv4 地址相同, 则将源 IPv4 地址转换为相应的 IPv6 地址;
- 对于 IPv6 侧发起的会话, 如果报文的目的 IPv6 地址与配置的静态映射 IPv6 地址相同, 则将目的 IPv6 地址转换为相应的 IPv4 地址。

表1-7 配置 IPv4 侧报文的静态映射

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 IPv4 侧报文的静态映射	natpt v4bound static <i>ipv4-address ipv6-address</i>	必选

2. 动态映射

动态映射是指对于 IPv4 侧发起的会话, 如果报文的 IPv4 源地址符合指定的 ACL 规则, 则会在源 IPv4 地址前面添加 NAT-PT 前缀, 转换为 IPv6 地址。

表1-8 配置 IPv4 侧报文的动态映射

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 IPv4 侧报文的动态映射	natpt v4bound dynamic acl number <i>acl-number prefix natpt-prefix</i>	必选



说明

- 在配置 IPv4 侧报文的动态映射时，命令中 `natpt-prefix` 参数必须通过 `natpt prefix` 命令事先配置。
- 关于 ACL 规则的详细配置请参见“ACL 和 QoS 配置指导”中的“ACL”。

1.3.6 配置 NAT-PT 转换后报文的 ToS 字段值

用户可以设置在 NAT-PT 转换后，报文中 ToS 字段的取值：

- 为 0：表示将转换后报文的的服务优先级降为最低。
- 与转换前对应的 Traffic Class 字段取值相同：表示保持原有的服务优先级。

表1-9 配置 NAT-PT 转换后报文的 ToS 字段值

操作	命令	说明
进入系统视图	<code>system-view</code>	-
配置 IPv6 报文转换为 IPv4 报文后，IPv4 报文中的 ToS 字段值为 0	<code>natpt turn-off tos</code>	必选 缺省情况下，当 IPv6 报文转换为 IPv4 报文后，IPv4 报文中的 ToS 字段与转换前的 IPv6 报文的 Traffic Class 字段值相同

1.3.7 配置 NAT-PT 转换后报文的 Traffic Class 字段值

用户可以设置在 NAT-PT 转换后，报文中 Traffic Class 字段的取值：

- 为 0：表示将转换后报文的的服务优先级降为最低。
- 与转换前对应的 ToS 字段取值相同：表示保持原有的服务优先级。

表1-10 配置 NAT-PT 转换后报文的 Traffic Class 字段值

操作	命令	说明
进入系统视图	<code>system-view</code>	-
配置 IPv4 报文转换为 IPv6 报文后，IPv6 报文中的 Traffic Class 字段值为 0	<code>natpt turn-off traffic-class</code>	必选 缺省情况下，当 IPv4 报文转换为 IPv6 报文后，IPv6 报文中的 Traffic Class 字段与转换前的 IPv4 报文的 ToS 字段值相同

1.3.8 配置 IPv6 服务器的静态 NAPT-PT 映射

通常情况下，IPv6 网络内的服务器（如 FTP 服务器、Web 服务器和 Telnet 服务器）只能为 IPv6 网络内的主机提供服务。通过配置 IPv6 服务器的静态 NAPT-PT 映射，可以静态指定 IPv6 网络内服务器的 IPv6 地址和端口与 IPv4 地址和端口的映射关系，从而使得 IPv4 主机可以访问 IPv6 网络内的服务器。

NAT-PT 设备接收到 IPv4 主机访问 IPv6 服务器的请求报文后，如果报文的地址和端口号与配置的静态映射 IPv4 地址和端口号相同，则根据 IPv4 侧的配置将报文的源 IPv4 地址转换为 IPv6 地址，并根据配置的 IPv6 服务器地址和端口静态映射将请求报文的源 IPv4 地址和端口号转换为 IPv6 地址和端口号。

配置 IPv6 服务器地址和端口的静态映射时，需要指定：

- 协议类型，即服务采用的传输层协议类型，取值为 TCP 或 UDP；
- 服务器对应的 IPv4 地址及端口号，IPv4 主机通过该地址和端口号访问服务器；
- IPv6 网络内服务器的 IPv6 地址以及端口号。

表1-11 配置 IPv6 服务器的静态 NAT-PT 映射

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 IPv6 服务器地址和端口的静态映射	natpt v4bound static v6server protocol protocol-type ipv4-address ipv4-port-number ipv6-address ipv6-port-number	必选

1.3.9 配置 NAT-PT 会话老化时间

用户可以根据实际情况，设置不同协议报文的 NAT-PT 会话老化时间。如果 NAT-PT 会话的空闲时间超过了指定协议报文的 NAT-PT 会话老化时间，将删除该 NAT-PT 会话。

表1-12 配置不同协议报文的 NAT-PT 会话老化时间

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置不同协议报文的 NAT-PT 会话老化时间	natpt aging-time { default { dns finrst frag icmp syn tcp udp } time-value }	必选 缺省情况下，DNS 报文的 NAT-PT 会话老化时间为 10 秒，Finrst 报文的会话老化时间为 5 秒，分片报文的会话老化时间为 5 秒，ICMP 报文的会话老化时间为 20 秒，SYN 报文的会话老化时间为 240 秒，UDP 报文的会话老化时间为 40 秒，TCP 报文的会话老化时间为 86400 秒

1.3.10 配置会话的最大数量

可以设置系统允许同时存在的最大会话数量。当同时存活的会话数量达到设定的最大值时，将不能再建立新的会话。

表1-13 配置会话的最大数量

操作	命令	说明
进入系统视图	system-view	-
配置 NAT-PT 会话的最大数量	natpt max-session max-number	必选 缺省情况下，NAT-PT 会话的最大数量为 2048

1.4 NAT-PT 显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 NAT-PT 的运行情况，用户可以通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下执行 **reset** 命令可以清除 NAT-PT 动态地址映射信息及统计信息。

表1-14 NAT-PT 显示和维护

操作	命令
显示所有 NAT-PT 配置信息	display natpt all [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 地址池配置信息	display natpt address-group [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 的静态和动态映射信息	display natpt address-mapping [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 会话的老化时间	display natpt aging-time [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 分片会话信息	display natpt frag-sessions [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 动态会话信息	display natpt session { all icmp tcp udp } [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
显示 NAT-PT 的统计信息	display natpt statistics [{ begin exclude include } <i>regular-expression</i>]
清除 NAT-PT 动态地址映射信息	reset natpt dynamic-mappings
清除所有的 NAT-PT 统计信息	reset natpt statistics

1.5 NAT-PT 典型配置举例

1.5.1 配置 IPv6 侧动态映射

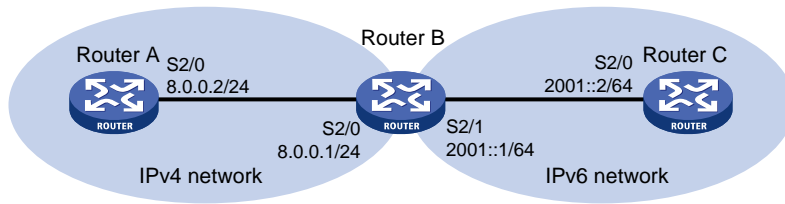
1. 组网需求

IPv6 网络内地址为 2001::2/64 的 Router C 希望访问 IPv4 网络内地址为 8.0.0.2/24 的 Router A，但是不允许 Router A 主动访问 Router C。

为了满足上述需求，需要在 IPv4 网络和 IPv6 网络之间部署 NAT-PT 设备 Router B，在 Router B 上配置 IPv6 侧报文动态映射，使 IPv6 网络中的主机可以主动访问 IPv4 网络中的主机，而 IPv4 网络中的主机不能主动访问 IPv6 网络中的主机。

2. 组网图

图1-3 配置 IPv6 侧报文动态映射组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 NAT-PT 设备 Router B

配置接口地址，使能接口 NAT-PT 功能。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ipv6
[RouterB] interface serial 2/0
[RouterB-Serial2/0] ip address 8.0.0.1 255.255.255.0
[RouterB-Serial2/0] natpt enable
[RouterB-Serial2/0] quit
[RouterB] interface serial 2/1
[RouterB-Serial2/1] ipv6 address 2001::1/64
[RouterB-Serial2/1] natpt enable
[RouterB-Serial2/1] quit
```

配置 NAT-PT 前缀。

```
[RouterB] natpt prefix 3001::
```

配置 NAT-PT 地址池。

```
[RouterB] natpt address-group 1 9.0.0.10 9.0.0.19
```

配置 IPv6 侧报文的动态映射。

```
[RouterB] natpt v6bound dynamic prefix 3001:: address-group 1
```

(2) 配置 IPv4 侧设备 Router A

配置到达 9.0.0.0/24 网段的静态路由。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ip route-static 9.0.0.0 24 8.0.0.1
```

(3) 配置 IPv6 侧设备 Router C

使能 IPv6 转发功能。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ipv6
# 配置到达 NAT-PT 前缀对应网段的静态路由。
[RouterC] ipv6 route-static 3001:: 16 2001::1
```

4. 验证配置结果

按以上配置完成后，在 Router C 上执行命令 **ping ipv6 3001::0800:0002** 应该可以收到响应报文。此时可以在设备 Router B 上看到建立的 NAT-PT 会话。

```
[RouterB] display natpt session all
```

```
NATPT Session Info:
```

No	IPV6Source	IPV4Source	Pro
	IPV6Destination	IPV4Destination	
1	2001::0002	^43984 9.0.0.19	^12288 ICMP
	3001::0800:0002	^ 0 8.0.0.2	^ 0

1.5.2 配置 IPv4 侧静态映射和 IPv6 侧静态映射

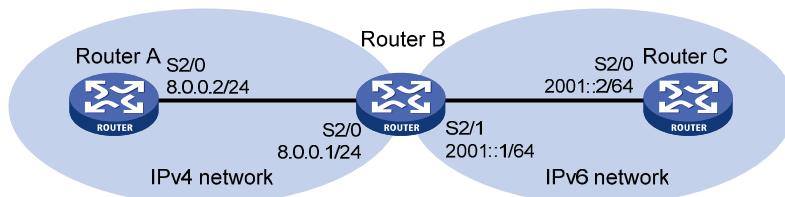
1. 组网需求

IPv6 网络内地址为 2001::2/64 的 Router C 希望与 IPv4 网络内地址为 8.0.0.2/24 的 Router A 互相通信。

为了满足上述需求，需要在 IPv4 网络和 IPv6 网络之间部署 NAT-PT 设备 Router B，在 Router B 上配置 IPv4 侧报文静态映射和 IPv6 侧报文静态映射，使 IPv4 网络和 IPv6 网络之间可以互相访问。

2. 组网图

图1-4 NAT-PT 组网图（IPv4/IPv6 侧为静态映射）



3. 配置步骤

(1) 配置 NAT-PT 设备 Router B

配置接口地址，使能接口 NAT-PT 功能。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ipv6
[RouterB] interface serial 2/0
[RouterB-Serial2/0] ip address 8.0.0.1 255.255.255.0
[RouterB-Serial2/0] natpt enable
[RouterB-Serial2/0] quit
[RouterB] interface serial 2/1
[RouterB-Serial2/1] ipv6 address 2001::1/64
[RouterB-Serial2/1] natpt enable
[RouterB-Serial2/1] quit
```

配置 NAT-PT 前缀。

```
[RouterB] natpt prefix 3001::
```

配置 IPv4 侧报文的静态映射。

```
[RouterB] natpt v4bound static 8.0.0.2 3001::5
```

配置 IPv6 侧报文的静态映射。

```
[RouterB] natpt v6bound static 2001::2 9.0.0.5
```

(2) 配置 IPv4 侧设备 Router A

配置到达 9.0.0.0/24 网段的静态路由。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ip route-static 9.0.0.0 24 8.0.0.1
```

(3) 配置 IPv6 侧设备 Router C

使能 IPv6 转发功能。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ipv6
```

配置到达 NAT-PT 前缀对应网段的静态路由。

```
[RouterC] ipv6 route-static 3001:: 16 2001::1
```

4. 验证配置结果

按以上配置完成后，在 Router A 上执行命令 **ping 9.0.0.5** 可以收到响应报文，并且在设备 Router B 上通过 **display** 命令可以看到建立如下 NAT-PT 会话。

```
[RouterB] display natpt session all
```

NATPT Session Info:

No	IPV6Source		IPV4Source		Pro
	IPV6Destination		IPV4Destination		
1	3001::0005	^	0 8.0.0.2	^	0 ICMP
	2001::0002	^	0 9.0.0.5	^	0

在 Router C 上执行命令 **ping ipv6 3001::5** 命令可以收到响应报文，并且在设备 Router B 上通过 **display** 命令可以看到建立如下 NAT-PT 会话。

```
[RouterB] display natpt session all
```

NATPT Session Info:

No	IPV6Source		IPV4Source		Pro
	IPV6Destination		IPV4Destination		
1	2001::0002	^	0 9.0.0.5	^	0 ICMP
	3001::0005	^	0 8.0.0.2	^	0

1.6 常见配置错误举例

1. 故障现象

IPv6 侧发起会话时，NAT-PT 转换失败。

2. 故障排除

- 打开 NAT-PT 调试开关，根据设备的调试信息定位错误。
- 在调试过程中，检查源地址转换是否成功。如果源地址转换失败，则问题原因可能是地址池中并没有足够的 IP 地址。
- 可以通过增大地址池中 IP 地址范围，或采用 NAPT-PT 机制进行 NAT-PT 转换。