目 录

1 IPv6 策略路由

1.1 IPv6策略路由简介

与单纯依照 IPv6 报文的目的地址查找路由表进行转发不同，策略路由是一种依据用户制定的策略进行路由转发的机制。策略路由可以对于满足一定条件（ACL 规则）的报文，执行指定的操作（设置报文的下一跳和出接口等）。

1.1.1 IPv6 报文的转发流程

报文到达后，其后续的转发流程如下：

- 首先根据配置的策略路由转发。
- 若找不到匹配的节点，或虽然找到了匹配的节点但指导 IPv6 报文转发失败时，根据路由表中除缺省路由之外的路由来转发报文。
- 若转发失败，则根据缺省路由来转发报文。

1.1.2 IPv6 策略路由类型

根据作用对象的不同，策略路由可分为本地策略路由和转发策略路由：

- 本地策略路由：对设备本身产生的报文（比如本地发出的 ping 报文）起作用，指导其发送。
- 转发策略路由：对接口接收的报文起作用，指导其转发。

1.1.3 IPv6 策略简介

IPv6 策略用来定义报文的匹配规则，以及对报文执行的操作。IPv6 策略由节点组成。

一个 IPv6 策略可以包含一个或者多个节点。节点的构成如下：

- 每个节点由节点编号来标识。节点编号越小节点的优先级越高，优先级高的节点优先被执行。
- 每个节点的具体内容由 **if-match** 子句和 **apply** 子句来指定。**if-match** 子句定义该节点的匹配规则，**apply** 子句定义该节点的动作。
- 每个节点对报文的处理方式由匹配模式决定。匹配模式分为 **permit**（允许）和 **deny**（拒绝）两种。

应用 IPv6 策略后，系统将根据 IPv6 策略中定义的匹配规则和操作，对报文进行处理：系统按照优先级从高到低的顺序依次匹配各节点，如果报文满足这个节点的匹配规则，就执行该节点的动作；如果报文不满足这个节点的匹配规则，就继续匹配下一个节点；如果报文不能满足 IPv6 策略中任何一个节点的匹配规则，则根据路由表来转发报文。

1. if-match 子句关系

在一个节点中同一类型的 **if-match** 子句最多只能有一条。

2. apply 子句关系

同一个节点中可以配置多条 **apply** 子句，但配置的多条 **apply** 子句不一定都会执行。多条 **apply** 子句之间的关系请参见“1.3.3 配置 IPv6 策略节点的动作”。

3. 节点的匹配模式与节点的 if-match 子句、apply 子句的关系

一个节点的匹配模式与这个节点的 **if-match** 子句、**apply** 子句的关系如表 1-1 所示。

表1-1 节点的匹配模式、if-match 子句、apply 子句三者之间的关系

是否满足所有 **if-match** 子句	节点匹配模式	
	permit（允许模式）	**deny**（拒绝模式）
是	• 如果节点配置了 **apply** 子句，则执行此节点 **apply** 子句，如果节点指导报文转发成功，不再匹配下一节点 • 如果节点未配置 **apply** 子句，则不会执行任何动作，且不再匹配下一节点，报文将根据路由表来进行转发	不执行此节点**apply**子句，不再匹配下一节点，报文将根据路由表来进行转发
否	不执行此节点**apply**子句，继续匹配下一节点	不执行此节点**apply**子句，继续匹配下一节点

说明

如果一个节点中未配置任何 **if-match** 子句，则认为所有报文都满足该节点的匹配规则，按照“报文满足所有 **if-match** 子句”的情况进行后续处理。

1.1.4 策略路由与 Track 联动

策略路由通过与 Track 联动，增强了应用的灵活性和对网络环境变化的动态感知能力。

策略路由可以在配置报文的下一跳、出接口时与 Track 项关联，根据 Track 项的状态来动态地决定策略的可用性。策略路由配置仅在关联的 Track 项状态为 Positive 或 NotReady 时生效。关于策略路由与 Track 联动的详细介绍和相关配置，请参见“可靠性配置指导”中的“Track”。

1.1.5 IPv6 策略路由配置限制和指导

设备收到某些目的为本设备的 IPv6 报文后，如果 IPv6 策略路由匹配该报文，会在报文上送 CPU 处理前先按 IPv6 策略节点动作处理。

1.2 IPv6策略路由配置任务简介

IPv6 策略路由配置任务如下：

(1) 配置 IPv6 策略

a. 创建 IPv6 策略节点

b. 配置 IPv6 策略节点的匹配规则

c. 配置 IPv6 策略节点的动作

(2) 应用 IPv6 策略

请选择以下至少一项任务进行配置：

- 对本地报文应用 IPv6 策略
- 对接口转发的报文应用 IPv6 策略

(3) （可选）开启 IPv6 策略路由日志信息功能

1.3 配置IPv6策略

1.3.1 创建 IPv6 策略节点

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 创建 IPv6 策略节点，并进入 IPv6 策略节点视图。

ipv6 policy-based-route *policy-name* [**deny** | **permit**] **node** *node-number*

1.3.2 配置 IPv6 策略节点的匹配规则

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 进入 IPv6 策略节点视图。

ipv6 policy-based-route *policy-name* [**deny** | **permit**] **node** *node-number*

(3) 设置 ACL 匹配规则。

if-match acl { *ipv6-acl-number* | **name** *ipv6-acl-name* }

缺省情况下，未设置 ACL 匹配规则。

IPv6 策略路由不支持匹配二层信息的 ACL 匹配规则。

1.3.3 配置 IPv6 策略节点的动作

1. 功能简介

影响报文转发路径的 **apply** 子句有四条，优先级从高到低依次为：

(1) **apply access-vpn vpn-instance**

(2) **apply next-hop**

(3) **apply output-interface**

(4) **apply default-next-hop**

apply 子句的含义、执行优先情况和详细说明如表 1-2 所示。

表1-2 **apply** 子句的含义以及执行优先情况等说明

子句	含义	执行优先情况/详细说明
apply precedence	设置IPv6报文的IP优先级	只要配置了该子句，该子句就一定会执行
apply access-vpn vpn-instance	设置报文在指定VPN实例中进行转发	报文如果匹配了其中一个VPN实例下的转发表，报文将在该VPN实例中进行转发
apply next-hop和**apply output-interface**	设置报文的下一跳、出接口	**apply next-hop**的优先级高于**apply output-interface**。当两条子句同时配置并且都有效时，系统只会执行**apply next-hop**子句

子句	含义	执行优先情况/详细说明
apply default-next-hop	设置报文的缺省下一跳	执行缺省下一跳的前提是：在策略中未配置下一跳，或者配置的下一跳无效，并且在路由表中未找到与报文目的IPv6地址匹配的路由表项

说明

IPv6 策略路由通过查询 FIB 表是否存在下一跳或缺省下一跳地址对应的条目，判断设置报文转发下一跳或缺省下一跳地址是否可用。IPv6 策略路由周期性检查 FIB 表，如果在此周期内设备到下一跳的路径发生变化，IPv6 策略路由无法及时刷新导致通信发生短暂中断。

2. 修改报文 IP 优先级

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 进入 IPv6 策略节点视图。

ipv6 policy-based-route *policy-name* [**deny** | **permit**] **node** *node-number*

(3) 设置 IPv6 报文的 IP 优先级。

apply precedence { *type* | *value* }

缺省情况下，未设置 IPv6 报文的优先级。

3. 配置指导报文转发类动作

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 进入 IPv6 策略节点视图。

ipv6 policy-based-route *policy-name* [**deny** | **permit**] **node** *node-number*

(3) 配置动作。

- 设置报文在指定 VPN 实例中进行转发。

  apply access-vpn vpn-instance *vpn-instance-name*

  缺省情况下，未设置报文在指定 VPN 实例中进行转发。

- 设置报文转发的下一跳。

  apply next-hop [**vpn-instance** *vpn-instance-name*] { *ipv6-address* [**direct**] [**track** *track-entry-number*] }&<1-2>

  缺省情况下，未设置报文转发的下一跳。

  用户通过一次或多次配置本命令可以同时配置多个下一跳，这些下一跳起到主备的作用。

- 设置指导报文转发的出接口。

  apply output-interface { *interface-type interface-number* [**track** *track-entry-number*] }

  缺省情况下，未设置指导报文转发的出接口。

- 设置指导报文转发的缺省下一跳。

apply default-next-hop [**vpn-instance** *vpn-instance-name*] { *ipv6-address* [**direct**] [**track** *track-entry-number*] }&<1-2>

缺省情况下，未设置指导报文转发的缺省下一跳。

用户通过一次或多次配置本命令可以同时配置多个缺省下一跳，这些缺省下一跳起到主备的作用。

1.4 应用IPv6策略

1.4.1 对本地报文应用 IPv6 策略

1. 功能简介

通过本配置，可以将已经配置的 IPv6 策略应用到本地，指导设备本身产生 IPv6 报文的发送。应用 IPv6 策略时，该 IPv6 策略必须已经存在，否则配置将失败。

2. 配置限制和指导

对本地报文只能应用一个 IPv6 策略。应用新的 IPv6 策略前必须删除本地原来已经应用的 IPv6 策略。

若无特殊需求，建议用户不要对本地报文应用 IPv6 策略。否则，有可能会对本地报文的发送造成不必要的影响（如 ping、telnet 服务的失效）。

3. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 对本地报文应用 IPv6 策略。

ipv6 local policy-based-route *policy-name*

缺省情况下，未对本地报文应用 IPv6 策略。

1.4.2 对接口转发的报文应用 IPv6 策略

1. 功能简介

通过本配置，可以将已经配置的 IPv6 策略应用到接口，指导接口接收的所有 IPv6 报文的转发。应用 IPv6 策略时，该 IPv6 策略必须已经存在，否则配置将失败。

2. 配置限制和指导

- 对接口转发的报文应用 IPv6 策略时，一个接口只能应用一个 IPv6 策略。应用新的 IPv6 策略前必须删除接口上原来已经应用的 IPv6 策略。
- 一个 IPv6 策略可以同时被多个接口应用。
- 在 VLAN 接口上应用 IPv6 策略指导接口接收的所有 IPv6 报文的转发时，仅对普通 VLAN 的流量生效，对 Super VLAN 的流量不生效。有关 VLAN 的详细介绍和具体配置过程，请参见“二层技术-以太网交换配置指导”中的“VLAN 配置”。

3. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 进入接口视图。

interface *interface-type interface-number*

(3) 对接口转发的报文应用 IPv6 策略。

ipv6 policy-based-route *policy-name* [**share-mode**]

缺省情况下，未对接口转发的报文应用 IPv6 策略。

1.5 开启IPv6策略路由日志信息功能

1. 功能简介

IPv6 策略路由日志是为了满足管理员审计需求。设备生成 IPv6 策略路由日志信息会交给信息中心模块处理，信息中心模块的配置将决定日志信息的发送规则和发送方向。关于信息中心的详细描述请参见“网络管理和监控配置指导”中的“信息中心”。

2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

system-view

(2) 开启 IPv6 策略路由日志信息功能。

ipv6 policy-based-route-log enable

缺省情况下，IPv6 策略路由日志信息功能处于关闭状态。

1.6 IPv6策略路由显示和维护

在完成上述配置后，在任意视图下执行 **display** 命令可以显示 IPv6 策略路由配置后的运行情况，通过查看显示信息验证配置的效果。

在用户视图下，用户可以执行 **reset** 命令可以清除 IPv6 策略路由的统计信息。

表1-3 IPv6 策略路由显示和维护

操作	命令
显示已经配置的IPv6策略	**display ipv6 policy-based-route** [**policy** *policy-name*]
显示已经应用的IPv6策略路由信息	**display ipv6 policy-based-route setup**
显示IPv6本地策略路由的配置信息和统计信息（独立运行模式）	**display ipv6 policy-based-route local** [**slot** *slot-number*]
显示IPv6本地策略路由的配置信息和统计信息（IRF模式）	**display ipv6 policy-based-route local** [**chassis** *chassis-number* **slot** *slot-number*]
显示接口下IPv6转发策略路由的配置信息和统计信息（独立运行模式）	**display ipv6 policy-based-route interface** *interface-type interface-number* [**slot** *slot-number*]
显示接口下IPv6转发策略路由的配置信息和统计信息（IRF模式）	**display ipv6 policy-based-route interface** *interface-type interface-number* [**chassis** *chassis-number* **slot** *slot-number*]
清除IPv6策略路由的统计信息	**reset ipv6 policy-based-route statistics** [**policy** *policy-name*]

1.7 IPv6策略路由典型配置举例

1.7.1 基于报文协议类型的 IPv6 本地策略路由配置举例

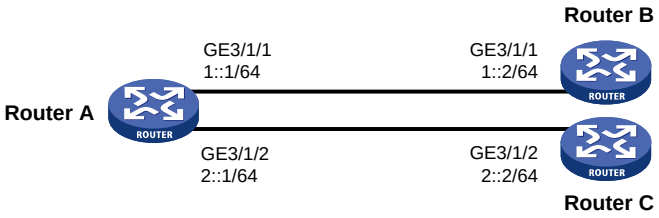
1. 组网需求

Router A 分别与 Router B 和 Router C 直连（保证 Router B 和 Router C 之间路由完全不可达）。通过策略路由控制 Router A 产生的报文：

- 指定所有 TCP 报文的下一跳为 1::2；
- 其它 IPv6 报文仍然按照查找路由表的方式进行转发。

2. 组网图

图1-1 基于报文协议类型的策略路由的配置举例组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Router A

配置 GigabitEthernet 接口的 IPv6 地址。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] interface gigabitethernet 3/1/1
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] ipv6 address 1::1 64
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 3/1/2
[RouterA-GigabitEthernet3/1/2] ipv6 address 2::1 64
[RouterA-GigabitEthernet3/1/2] quit
```

定义访问控制列表 ACL 3001，用来匹配 TCP 报文。

```
[RouterA] acl ipv6 advanced 3001
[RouterA-acl-ipv6-adv-3001] rule permit tcp
[RouterA-acl-ipv6-adv-3001] quit
```

定义 5 号节点，指定所有 TCP 报文的下一跳为 1::2。

```
[RouterA] ipv6 policy-based-route aaa permit node 5
[RouterA-pbr6-aaa-5] if-match acl 3001
[RouterA-pbr6-aaa-5] apply next-hop 1::2
[RouterA-pbr6-aaa-5] quit
```

在 Router A 上应用本地策略路由。

```
[RouterA] ipv6 local policy-based-route aaa
```

(2) 配置 Router B

配置 GigabitEthernet 接口的 IPv6 地址。

```
<RouterB> system-view
```

```
[RouterB] interface gigabitethernet 3/1/1
[RouterB-GigabitEthernet3/1/1] ipv6 address 1::2 64
```

(3) 配置 Router C

配置 GigabitEthernet 接口的 IPv6 地址。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] interface gigabitethernet 3/1/2
[RouterC-GigabitEthernet3/1/2] ipv6 address 2::2 64
```

4. 验证配置

从 Router A 上通过 Telnet 方式登录 Router B（1::2/64），结果成功。

从 Router A 上通过 Telnet 方式登录 Router C（2::2/64），结果失败。

从 Router A 上 ping Router C（2::2/64），结果成功。

由于 Telnet 使用的是 TCP 协议，ping 使用的是 ICMP 协议，所以由以上结果可证明：Router A 产生的 TCP 报文的下一跳为 1::2，接口 GigabitEthernet3/1/2 不发送 TCP 报文，但可以发送非 TCP 报文，策略路由设置成功。

1.7.2 基于报文协议类型的 IPv6 转发策略路由配置举例

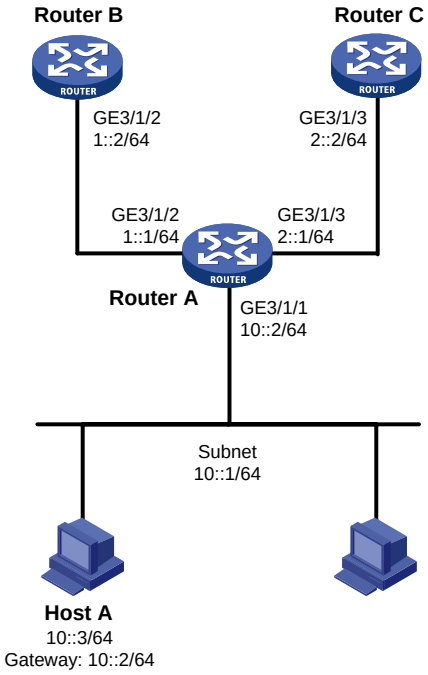
1. 组网需求

Router A 分别与 Router B 和 Router C 直连（保证 Router B 和 Router C 之间路由完全不可达）。通过策略路由控制从 Router A 的以太网接口 GigabitEthernet3/1/1 接收的报文：

- 指定所有 TCP 报文的下一跳为 1::2；
- 其它 IPv6 报文仍然按照查找路由表的方式进行转发。

2. 组网图

图1-2 基于报文协议类型的 IPv6 转发策略路由配置举例组网图



3. 配置步骤

(1) 配置 Router A

配置动态路由协议 RIPng。

```
<RouterA> system-view
[RouterA] ripng 1
[RouterA-ripng-1] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 3/1/2
[RouterA-GigabitEthernet3/1/2] ipv6 address 1::1 64
[RouterA-GigabitEthernet3/1/2] ripng 1 enable
[RouterA-GigabitEthernet3/1/2] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 3/1/3
[RouterA-GigabitEthernet3/1/3] ipv6 address 2::1 64
[RouterA-GigabitEthernet3/1/3] ripng 1 enable
[RouterA-GigabitEthernet3/1/3] quit
```

定义访问控制列表 ACL 3001，用来匹配 TCP 报文。

```
[RouterA] acl ipv6 advanced 3001
[RouterA-acl-ipv6-adv-3001] rule permit tcp
[RouterA-acl-ipv6-adv-3001] quit
```

定义 5 号节点，指定所有 TCP 报文的下一跳为 1::2。

```
[RouterA] ipv6 policy-based-route aaa permit node 5
[RouterA-pbr6-aaa-5] if-match acl 3001
[RouterA-pbr6-aaa-5] apply next-hop 1::2
[RouterA-pbr6-aaa-5] quit
```

在以太网口 GigabitEthernet3/1/1 上应用转发策略路由，处理此接口接收的报文。

```
[RouterA] interface gigabitethernet 3/1/1
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] ipv6 address 10::2 64
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] undo ipv6 nd ra halt
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] ripng 1 enable
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] ipv6 policy-based-route aaa
[RouterA-GigabitEthernet3/1/1] quit
```

(2) 配置 Router B

配置动态路由协议 RIPng。

```
<RouterB> system-view
[RouterB] ripng 1
[RouterB-ripng-1] quit
[RouterB] interface gigabitethernet 3/1/2
[RouterB-GigabitEthernet3/1/2] ipv6 address 1::2 64
[RouterB-GigabitEthernet3/1/2] ripng 1 enable
[RouterB-GigabitEthernet3/1/2] quit
```

(3) 配置 Router C

配置动态路由协议 RIPng。

```
<RouterC> system-view
[RouterC] ripng 1
[RouterC-ripng-1] quit
[RouterC] interface gigabitethernet 3/1/3
[RouterC-GigabitEthernet3/1/3] ipv6 address 2::2 64
[RouterC-GigabitEthernet3/1/3] ripng 1 enable
[RouterC-GigabitEthernet3/1/3] quit
```

4. 验证配置

在 Host A 上安装 IPv6 协议栈，并将 IPv6 地址配置为 10::3。

```
C:\>ipv6 install
Installing...
Succeeded.
C:\>ipv6 adu 4/10::3
```

从 Host A 上通过 Telnet 方式登录 Router B，结果成功。

从 Host A 上通过 Telnet 方式登录 Router C，结果失败。

从 Host A 上 ping Router C，结果成功。

由于 Telnet 使用的是 TCP 协议，ping 使用的是 ICMP 协议，所以由以上结果可证明：从 Router A 的以太网接口 GigabitEthernet3/1/1 接收的 TCP 报文的下一跳为 1::2，接口 GigabitEthernet3/1/3 不转发 TCP 报文，但可以转发非 TCP 报文，策略路由设置成功。