

# 目 录

<b>1 IP转发基础</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 IP转发表简介.....	1-1
1.2 开启保持上一跳功能.....	1-1
1.3 IP转发表显示和维护.....	1-2
<b>2 负载分担</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 负载分担简介.....	2-1
2.2 配置负载分担方式.....	2-1
2.3 开启IPv4 基于带宽的负载分担功能 .....	2-1

# 1 IP转发基础

## 1.1 IP转发表简介

FIB（Forwarding Information Base，转发信息库）表用来指导 IP 报文转发。

路由器通过路由表选择路由，把优选路由下发到 FIB 表中，通过 FIB 表指导 IP 报文转发。FIB 表中每条转发表项都指明了要到达某子网或某主机的报文的下一跳 IP 地址以及出接口。

关于路由表的详细介绍，请参见“三层技术-IP 路由配置指导”中的“IP 路由基础”。

通过命令 **display fib** 可以查看 FIB 表的信息，例如：

```
<Sysname> display fib
```

```
Destination count: 4 FIB entry count: 4
```

```
Flag:
```

```
U:Useable   G:Gateway   H:Host      B:Blackhole D:Dynamic   S:Static
R:Relay     F:FRR
```

Destination/Mask	Nexthop	Flag	OutInterface/Token	Label
10.2.0.0/16	10.2.1.1	U	GE1/0/1	Null
10.2.1.1/32	127.0.0.1	UH	InLoop0	Null
127.0.0.0/8	127.0.0.1	U	InLoop0	Null
127.0.0.1/32	127.0.0.1	UH	InLoop0	Null

FIB 表中包含了下列关键项：

- **Destination:** 目的地址。用来标识 IP 报文的地址或目的网络。
- **Mask:** 网络掩码。与目的地址一起来标识目的主机或路由器所在的网段的地址。将目的地址和网络掩码“逻辑与”后可得到目的主机或路由器所在网段的地址。例如：目的地址为 192.168.1.40、掩码为 255.255.255.0 的主机或路由器所在网段的地址为 192.168.1.0。掩码由若干个连续“1”构成，既可以用点分十进制法表示，也可以用掩码中连续“1”的个数来表示。
- **NextHop:** 转发的下一跳地址。
- **Flag:** 路由的标志。
- **OutInterface:** 转发接口。指明 IP 报文将从哪个接口转发。
- **Token:** LSP（Label Switched Path，标签交换路径）索引号。
- **Label:** 内层标签值。

## 1.2 开启保持上一跳功能

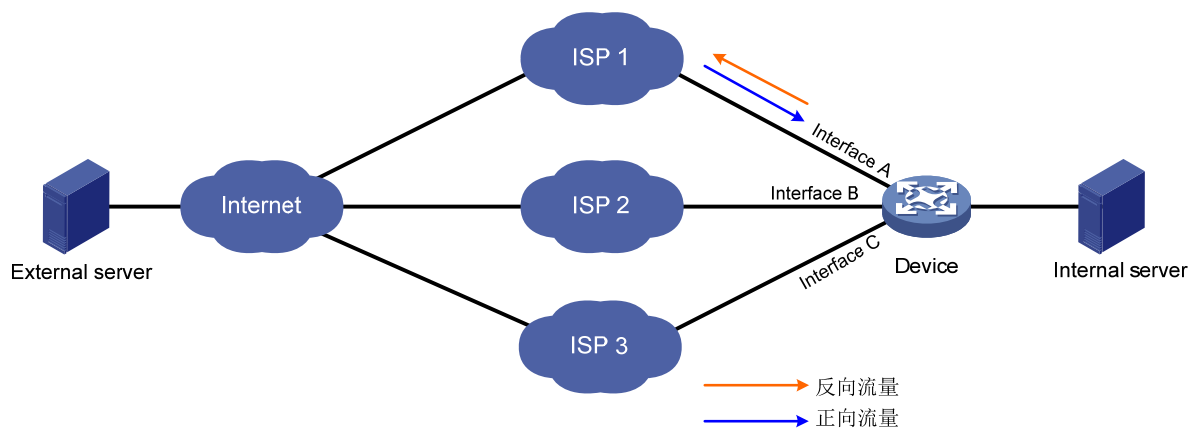
### 1. 功能简介

开启保持上一跳功能后，当该接口接收到正向流量的第一个 IP 报文，在高速缓存中会记录相应的流量特征以及上一跳信息，反向流量报文到达设备上转发时可以直接通过该上一跳信息指导报

文进行转发。保证了从对端到本端的正向流量和本端到对端的反向流量走的是相同的路径，从而保证同一会话的流量能够进行相同的业务处理。

如 图 1-1 所示，外网服务器向内网服务器发起业务请求，请求报文通过ISP1 到达Device设备，访问内网服务器。用户希望相同会话或连接的正向流量与反向流量保持相同的转发路径，即回应报文到达Device设备后，通过接收请求报文的Interface A接口转发出去，经过ISP1 到达外网服务器。未开启保持上一跳功能时，Device设备会选择最佳链路进行报文的转发，这样就无法保证正反向流量路径一致。这种情况下，用户可以在接收正向流量的Interface A接口上开启保持上一跳功能。

图1-1 保持上一跳功能组网应用



## 2. 配置限制和指导

保持上一跳功能依赖于快速转发表项的建立，如果上一跳的 MAC 地址发生变化，对应的快速转发表项需要重建才能使保持上一跳功能正常工作。

本特性不适用于 MPLS 组网中。

## 3. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 进入接口视图

- o 进入三层以太网接口视图。

```
interface interface-type interface-number
```

- o 进入三层以太网子接口视图。

```
interface interface-type interface-number.subnumber
```

- (3) 开启保持上一跳功能。

```
ip last-hop hold
```

缺省情况下，转发保持上一跳功能处于关闭状态。

## 1.3 IP转发表显示和维护

查看转发表的信息是定位转发问题的基本方法。在任意视图下执行 **display** 命令可以显示转发表信息。

表1-1 IP 转发表显示和维护

操作	命令
显示FIB表项的信息	<code>display fib [ topology topology-name   vpn-instance vpn-instance-name ] [ ip-address [ mask   mask-length ] ]</code>

# 2 负载分担

## 2.1 负载分担简介

对同一路由协议来说，允许配置多条目的地相同且开销也相同的路由。当到同一目的地的路由中，没有更高优先级的路由时，这几条路由都被采纳，在转发去往该目的地的报文时，依次通过各条路径发送，从而实现网络的负载分担。

## 2.2 配置负载分担方式

### 1. 功能简介

配置负载分担的内容包括：

- 配置负载分担方式：设备上存在多条等价路由时，可以根据报文中的信息（源 IP 地址、目的 IP 地址、源端口、目的端口、IP 协议号和入端口）配置逐流进行负载分担，或者根据报文进行逐包负载分担。
- 配置负载分担算法切换：在某些复杂的组网环境中，单一的负载分担算法不能满足负载分担的需求，可能出现设备负载分担不均匀的时候。这种情况下可以通过指定不同的负载分担算法来实现设备负载分担算法切换，保证负载分担均匀。

### 2. 配置步骤

(1) 进入系统视图。

```
system-view
```

(2) 配置负载分担方式。

（独立运行模式）

```
ip load-sharing mode { per-flow [ dest-ip | dest-port | ip-pro | src-ip | src-port ] * | per-packet } global
```

（IRF 模式）

```
ip load-sharing mode { per-flow [ dest-ip | dest-port | ip-pro | src-ip | src-port ] * | per-packet } { global | slot slot-number }
```

缺省情况下，设备基于报文逐流进行负载分担。

## 2.3 开启IPv4基于带宽的负载分担功能

### 1. 功能简介

开启 IPv4 基于带宽的负载分担功能情况下，如果转发时查到多个出接口/下一跳，则按照接口的带宽值计算出各个接口应该分配的报文比例，然后按照带宽比例对报文进行转发。

支持负载分担的协议（如 LISP）的设备，无论是否配置负载分担命令，负载分担比例以协议定义的负载分担比例为准。

## 2. 配置步骤

- (1) 进入系统视图。

```
system-view
```

- (2) 开启 IPv4 基于带宽的负载分担功能。

```
bandwidth-based-sharing
```

缺省情况下，IPv4 基于带宽的负载分担功能处于关闭状态。

- (3) （可选）配置接口的期望带宽值。

- a. 进入接口视图。

```
interface interface-type interface-number
```

- b. 配置接口的期望带宽值。

```
bandwidth bandwidth
```

缺省情况下，接口期望带宽为接口的物理带宽。