

## 2. 静态路由

**静态路由**是一种需要管理员手工配置的特殊路由。

静态路由在不同网络环境中有不同的目的：

- 当网络结构比较简单时，只需配置静态路由就可以使网络正常工作。
- 在复杂网络环境中，配置静态路由可以改进网络的性能，并可为重要的应用保证带宽。
- 静态路由可在 VPN 实例中使用，主要用于 VPN 路由的管理。

### 2.1 静态路由基础

路由器根据路由转发数据包，路由可通过手动配置和使用动态路由算法计算产生，其中**手动配置产生的路由就是静态路由**。

**静态路由比动态路由使用更少的带宽，并且不占用 CPU 资源来计算和分析路由更新**。但是当网络发生故障或者拓扑发生变化后，静态路由不会自动更新，必须手动重新配置。静态路由有 5 个主要的参数：**目的地址和掩码、出接口和下一跳、优先级**。

#### **目的地址和掩码**

IPv4 的目的地址为点分十进制格式，掩码可以用点分十进制表示，也可用掩码长度（即掩码中连续‘1’的位数）表示。**当目的地址和掩码都为零时，表示静态缺省路由**。

#### **出接口和下一跳地址**

在配置静态路由时，根据不同的出接口类型，指定出接口和下一跳地址。

**对于点到点类型的接口，只需指定出接口**。因为指定发送接口即隐含指定了下一跳地址，这时认为与该接口相连的对端接口地址就是路由的下一跳地址。

**对于 NBMA（Non Broadcast Multiple Access）类型的接口（如 ATM 接口），配置下一跳 IP 地址**。因为这类接口支持点到多点网络，除了配置静态路由外，还需在链路层建立 IP 地址到链路层地址的映射，这种情况下，不需要指定出接口

**对于广播类型的接口（如以太网接口）和 VT（Virtual-template）接口，必须指定通过该接口发送时对应的下一跳地址**。因为以太网接口是广播类型的接口，而 VT 接口下可以关联多个虚拟访问接口（Virtual Access Interface），这都会导致出现多个下一跳，无法唯一确定下一跳。

## 静态路由优先级

对于不同的静态路由，可以为它们配置不同的优先级，**优先级数字越小优先级越高**。配置到达相同目的地的多条静态路由，**如果指定相同优先级，则可实现负载分担**；**如果指定不同优先级，则可实现路由备份**。

**华为静态路由优先级缺省值：60**

### 2.1.1 静态路由与 BFD 联动

与动态路由协议不同，静态路由自身没有检测机制，当网络发生故障的时候，需要管理员介入。静态路由与 BFD 联动可为静态路由绑定 BFD 会话，利用 BFD 会话来检测静态路由所在链路的状态，具体过程如下：

当某条静态路由上的 BFD 会话检测到链路故障时，BFD 会将故障上报系统，促使该路由失效，使该路由在 IP 路由表中不可见。

当某条静态路由上的 BFD 会话检测到故障的链路重新建立成功时，BFD 会上报系统，激活该路由，使该路由重新出现在 IP 路由表中。

### 2.1.2 静态路由与 NQA 联动

静态路由本身并没有检测机制，如果非本机直连链路发生了故障，静态路由不会自动改变（不会从 IP 路由表中自动删除），需要管理员介入，这就无法保证及时进行链路切换，可能造成较长时间的业务中断。

基于以上原因，需要有一种有效的方案来检测静态路由所在的链路。对于静态路由而言，现有的静态路由与 BFD 联动特性，由于受到互通设备两端都必须支持 BFD 的限制，在某些应用场景无法实施。而静态路由与 NQA（Network Quality Analysis）联动则只要求互通设备的其中一端支持 NQA 即可。

静态路由与 NQA 联动特性即为静态路由绑定 NQA 测试例，利用 NQA 测试例来检测静态路由所在链路的状态，根据 NQA 的检测结果，决定静态路由是否活跃，达到避免通信的中断或服务质量降低的目的。静态路由与 NQA 联动特性的功能如下：

如果 NQA 测试例检测到链路故障，路由器将这条静态路由设置为“非激活”状态（此条路由不可用，从 IP 路由表中删除）

如果 NQA 测试例检测到链路恢复正常，路由器将这条静态路由设置为“激活”状态（此

条路由可用，添加到 IP 路由表)

### 2.1.3 静态路由永久发布

**静态路由永久发布**可以为客户提供一种低成本、部署简单的链路检测机制，并提高与其他厂商设备的兼容性。在客户希望确定业务流量的转发路径，不希望流量从其它路径穿越时，静态路由永久发布可以通过 Ping 静态路由目的地址的方式来检测链路的有效性从而达到业务监控的目的。

链路有效性直接影响网络的稳定性和可用性，因此链路状态的检测对网络维护具有重要意义。BFD 作为一种常用方案，并不适合所有的场景。例如，在不同的 ISP 之间，客户更希望采用更简单、更自然的方式来达到这一目的。

配置永久发布属性后，之前无法发布的静态路由仍然被优选并添加到路由表中。具体可以分为以下两种情况：

静态路由配置出接口且出接口的 IP 地址存在时，无论接口状态是 Up 或 Down，只要配置了永久发布属性，静态路由都会被优选并添加到路由表。

静态路由没有配置出接口时，无论静态路由是否能迭代到出接口，只要配置了永久发布属性，路由都会被优选并添加到路由表中。

这样，通过控制静态路由的优先级和前缀长度，使 Ping 数据包始终通过静态路由转发，就可以检测出链路的有效性。

**特别提醒：**该特性不判断路由是否可达而一直会将静态路由保留在 IP 路由表中，如果实际路径不可达，静态路由可能形成黑洞路由。

执行命令 `ip route-static ip-address { mask | mask-length } { nexthop-address | interface-type interface-number [ nexthop-address ] | vpn-instance vpn-instance-name nexthop-address } permanent`，配置 IPv4 静态路由永久发布。

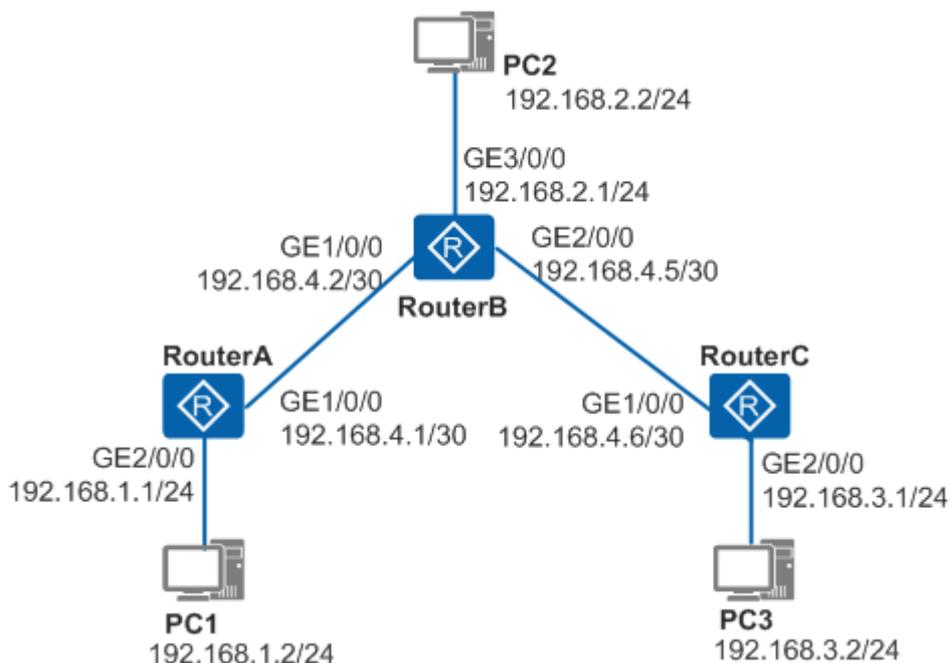
**缺省情况下，没有配置 IPv4 静态路由永久发布。**

## 2.2 配置 IPv4 静态路由示例

### 组网需求

属于不同网段的主机通过几台 Router 相连，要求不配置动态路由协议，实现不同网段的任意两台主机之间能够互通。

图 1 配置 IP 静态路由组网图



### 配置思路

采用如下的思路配置 IPv4 静态路由：

1. 配置各路由器接口的 IP 地址，实现设备网络互通。
2. 在各主机上配置 IP 缺省网关，在各台路由器上配置 IP 静态路由及缺省路由，实现不配置动态路由协议，使不同网段的任意两台主机之间能够互通。

### 操作步骤

1. 配置各路由器接口的 IP 地址

# 在 RouterA 上配置接口 IP 地址，RouterB 和 RouterC 的配置与 RouterA 相同，此处省略。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
```

```
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 192.168.4.1 30
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] interface gigabitethernet 2/0/0
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] ip address 192.168.1.1 24
```

## 2. 配置静态路由

# 在 RouterA 上配置 IPv4 缺省路由。

```
[RouterA] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.4.2
```

# 在 RouterB 上配置两条 IPv4 静态路由。

```
[RouterB] ip route-static 192.168.1.0 255.255.255.0 192.168.4.1
```

```
[RouterB] ip route-static 192.168.3.0 255.255.255.0 192.168.4.6
```

# 在 RouterC 上配置 IPv4 缺省路由。

```
[RouterC] ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.4.5
```

## 3. 配置主机

配置主机 PC1 的缺省网关为 192.168.1.1，主机 PC2 的缺省网关为 192.168.2.1，主机 PC3 的缺省网关为 192.168.3.1。

## 4. 验证配置结果

# 显示 RouterA 的 IP 路由表。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags:
R - relay, D - download to fib

-----
Routing Tables: Public
          Destinations : 11          Routes : 11
Destination/Mask    Proto Pre  Cos   Flags NextHop
-----
Interface
          0.0.0.0/0        Static 60   0     RD    192.168.4.2
GigabitEthernet1/0/0
          192.168.1.0/24   Direct 0     0     D     192.168.1.1
GigabitEthernet2/0/0
          192.168.1.1/32   Direct 0     0     D     127.0.0.1
GigabitEthernet2/0/0
          192.168.1.255/32 Direct 0     0     D     127.0.0.1
GigabitEthernet2/0/0
          192.168.4.1/30   Direct 0     0     D     192.168.4.1
GigabitEthernet1/0/0
```

```

          192.168.4.1/32 Direct 0    0          D          127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
          192.168.4.255/32 Direct 0    0          D          127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
          127.0.0.0/8    Direct 0    0          D          127.0.0.1    InLoopBack0
          127.0.0.1/32 Direct 0    0          D          127.0.0.1    InLoopBack0
127.255.255.255/32 Direct 0    0          D          127.0.0.1    InLoopBack0
255.255.255.255/32 Direct 0    0          D          127.0.0.1    InLoopBack0

```

# 使用 **Ping** 命令验证连通性。

```

[RouterA] ping 192.168.3.1
  PING 192.168.3.1: 56 data bytes, press CTRL_C to break
    Reply from 192.168.3.1: bytes=56 Sequence=1 ttl=254 time=62 ms
    Reply from 192.168.3.1: bytes=56 Sequence=2 ttl=254 time=63 ms
    Reply from 192.168.3.1: bytes=56 Sequence=3 ttl=254 time=63 ms
    Reply from 192.168.3.1: bytes=56 Sequence=4 ttl=254 time=62 ms
    Reply from 192.168.3.1: bytes=56 Sequence=5 ttl=254 time=62 ms
--- 192.168.3.1 ping statistics ---
  5 packet(s) transmitted
  5 packet(s) received
  0.00% packet loss
  round-trip min/avg/max = 62/62/63 ms

```

# 使用 **Tracert** 命令验证连通性。

```

[RouterA] tracert 192.168.3.1
  traceroute to 192.168.3.1(192.168.3.1), max hops: 30 ,packet length:
40, press CTRL_C to break
  1 192.168.4.2 31 ms  32 ms  31 ms
  2 192.168.4.6 62 ms 63 ms  62 ms

```

## 2.3 配置 IPv4 静态路由与 BFD 联动示例

### 组网需求

如图 1 所示，RouterA 通过 RouterB 与外部网络相连，其中 RouterA 与 RouterB 之间通过 SwitchC 互连。要求 RouterA 能与外部网络正常通信，并在 RouterA 和 RouterB 之间实现毫秒级故障感知，提高收敛速度。



图 1 配置 IPv4 静态路由与静态 BFD 联动组网图

## 配置思路

采用如下思路配置 IPv4 静态路由与 BFD 联动：

1. 配置各路由器接口的 IP 地址，实现设备网络互通。
2. 在 RouterA 和 RouterB 上配置 BFD 会话，实现 RouterA 和 RouterB 之间的毫秒级故障感知。
3. 在 RouterA 上配置通向外部网络的缺省路由，并将此缺省路由与配置的 BFD 会话联动，实现快速检测链路故障，提高路由的收敛速度。

## 操作步骤

1. 配置各路由器接口 IP 地址

# 在 RouterA 上配置接口的 IP 地址。

```

<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 1.1.1.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
  
```

RouterB 的配置与 RouterA 一致（略）。

2. 配置 RouterA 和 RouterB 之间的 BFD 会话

# 在 RouterA 上配置与 RouterB 之间的 BFD 会话。

```

[RouterA] bfd
[RouterA-bfd] quit
[RouterA] bfd aa bind peer-ip 1.1.1.2
[RouterA-bfd-session-aa] discriminator local 10
[RouterA-bfd-session-aa] discriminator remote 20
[RouterA-bfd-session-aa] commit
[RouterA-bfd-session-aa] quit
  
```

# 在 RouterB 上配置与 RouterA 之间的 BFD Session。

```

[RouterB] bfd
[RouterB-bfd] quit
[RouterB] bfd bb bind peer-ip 1.1.1.1
[RouterB-bfd-session-bb] discriminator local 20
  
```

```
[RouterB-bfd-session-bb] discriminator remote 10
[RouterB-bfd-session-bb] commit
[RouterB-bfd-session-bb] quit
```

### 3. 配置静态缺省路由并绑定 BFD 会话

# 在 RouterA 上配置到外部网络的静态缺省路由，并绑定 BFD 会话 aa。

```
[RouterA] ip route-static 0.0.0.0 0 1.1.1.2 track bfd-session aa
```

### 4. 验证配置结果

# 配置完成后，在 RouterA 和 RouterB 上执行 **display bfd session all** 命令，可以看到 BFD 会话已经建立，且状态为 Up。在系统视图下执行 **display current-configuration | include bfd** 命令，可以看到静态路由已经绑定 BFD 会话。

以 RouterA 上的显示为例。

```
[RouterA] display bfd session all
```

Local	Remote	PeerIpAddr	State	Type	InterfaceName
10	20	1.1.1.2	Up	S_IP_PEER	-

Total UP/DOWN Session Number : 1/0

```
[RouterA] display current-configuration | include bfd
```

```
bfd
```

```
bfd aa bind peer-ip 1.1.1.2
```

```
ip route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 1.1.1.2 track bfd-session aa
```

# 在 RouterA 上查看 IP 路由表，静态路由存在于路由表中。

```
[RouterA] display ip routing-table
```

```
Route Flags:
```

```
R - relay, D - download to fib
```

```
Routing Tables: Public
```

```
Destinations : 3 Routes : 3
```

Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
0.0.0.0/0	Static	60	0	RD	1.1.1.2	
GigabitEthernet1/0/0						
1.1.1.0/24	Direct	0	0	D	1.1.1.1	
GigabitEthernet1/0/0						
1.1.1.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	
GigabitEthernet1/0/0						

```

1.1.1.255/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
127.0.0.0/8 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
127.0.0.1/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
127.255.255.255/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0
255.255.255.255/32 Direct 0 0 D 127.0.0.1 InLoopBack0

```

# 对 RouterB 的接口 GE1/0/0 执行 **shutdown** 命令模拟链路故障。

```

[RouterB] interface gigabitethernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] shutdown

```

# 查看 RouterA 的路由表，发现除了直连路由，静态缺省路由 0.0.0.0/0 也不存在了。因为静态缺省路由绑定了 BFD 会话，当 BFD 检测到故障后，就会迅速通知所绑定的静态路由不可用。如果未配置静态路由绑定 BFD 会话，静态缺省路由 0.0.0.0/0 不会从路由表删除，可能会造成流量损失。

```

[RouterA] display ip routing-table
Route Flags:
R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 2          Routes : 2
Destination/Mask    Proto Pre  Cost    Flags NextHop         Interface
1.1.1.0/24         Direct 0    0        D    1.1.1.1
GigabitEthernet1/0/0
1.1.1.1/32         Direct 0    0        D    127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
1.1.1.255/32       Direct 0    0        D    127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
127.0.0.0/8        Direct 0    0        D    127.0.0.1        InLoopBack0
127.0.0.1/32       Direct 0    0        D    127.0.0.1        InLoopBack0
127.255.255.255/32 Direct 0    0        D    127.0.0.1        InLoopBack0
255.255.255.255/32 Direct 0    0        D    127.0.0.1        InLoopBack0

```

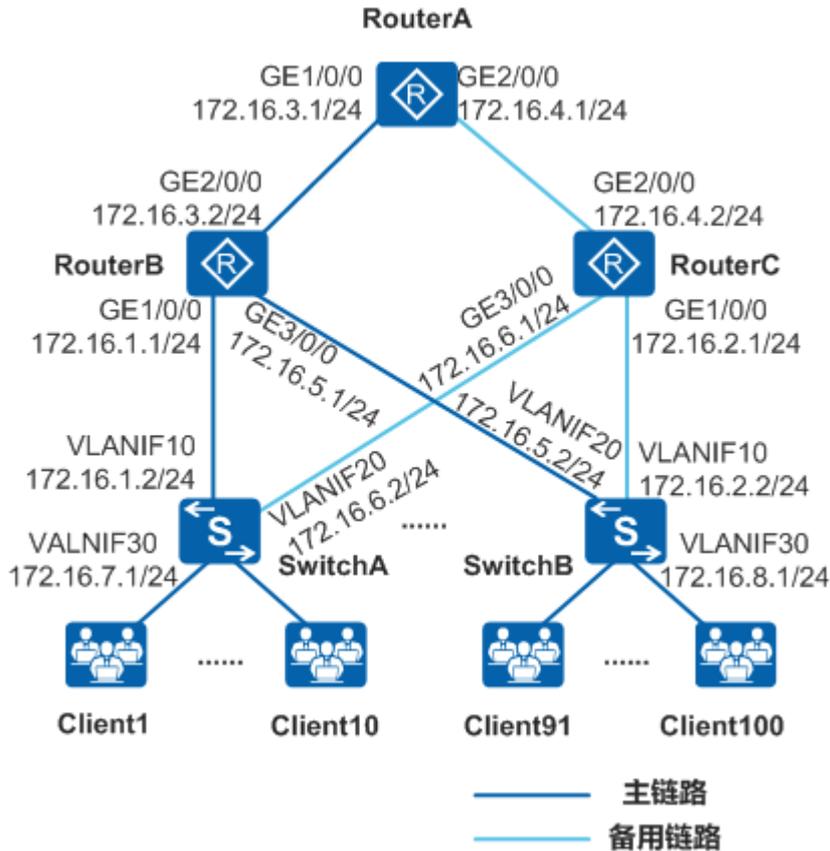
## 2.4 配置 IPv4 静态路由与 NQA 联动示例

### 组网需求

如图 1 所示，在 RouterA 上配置了多条静态路由可以使报文能够从 RouterA 转发给用户。现在为了提高链路的可靠性，在接入交换机不支持 BFD 的情况下要求当链路正常时，

RouterA 发送的报文由主链路 RouterA→RouterB→Switch→用户。当主链路出现故障后，报文能够切换到备用链路 RouterA→RouterC→Switch→用户进行转发。

图 1 配置静态路由与 NQA 联动组网图



## 配置思路

为了提高链路的可靠性需要在设备上部署一种链路检测机制来实时检测链路的状态，然后再将检测结果与路由状态关联。但由于接入交换机不支持 BFD 功能，所以当前可以配置 IPv4 静态路由与 NQA 联动来满足要求。采用如下思路配置 IPv4 静态路由与 NQA 联动：

1. 在各路由器上配置 IP 地址以及在 RouterA、RouterB 和 RouterC 上配置到 Client1（以 Client1 举例代替所有用户）的静态路由，其中在 RouterA 配置的静态路由为两条，且下一跳为 RouterB 的静态路由优先级高于下一跳为 RouterC 的静态路由，使得 RouterA 发送到 Client1 的报文有主备两条静态路由可达。

2. 在 RouterA 与 SwitchA 之间的链路上建立 ICMP 类型的 NQA 测试例，并且将在 RouterA 配置的下一跳为 RouterB 的静态路由与 NQA 测试例联动，从而达到快速感知链路故障，实现业务的切换的目的。

说明：静态路由与 NQA 联动时仅采用 ICMP 测试例来检测源端到目的端的路由是否可达。

## 操作步骤

### 1. 配置各路由器的 IP 地址

# 配置 RouterA 各接口的 IP 地址。

```
<Huawei> system-view
[Huawei] sysname RouterA
[RouterA] interface gigabitEthernet 1/0/0
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] ip address 172.16.3.1 24
[RouterA-GigabitEthernet1/0/0] quit
[RouterA] interface gigabitEthernet 2/0/0
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] ip address 172.16.4.1 24
[RouterA-GigabitEthernet2/0/0] quit
```

RouterB 和 RouterC 的配置与 RouterA 一致（略）。

2. 在 RouterA、RouterB 和 RouterC 上配置到 Client1（以 Client1 举例代替所有用户）的静态路由

# 在 RouterA 上配置到 Client1 的两条静态路由，其中下一跳为 RouterC 的静态路由优先级为 100。

```
[RouterA] ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.3.2
[RouterA] ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.4.2 preference 100
```

# 在 RouterB 上配置到 Client1 的静态路由。

```
[RouterB] ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.1.2
```

# 在 RouterC 上配置到 Client1 的静态路由。

```
[RouterC] ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.6.2
```

3. 在 RouterA 上配置 RouterA 和 SwitchA 之间主链路上的 NQA 测试例

```
4. [RouterA] nqa test-instance aa bb
5. [RouterA-nqa-aa-bb] test-type icmp
6. [RouterA-nqa-aa-bb] destination-address ipv4 172.16.1.2
7. [RouterA-nqa-aa-bb] frequency 5
8. [RouterA-nqa-aa-bb] probe-count 1
9. [RouterA-nqa-aa-bb] start now
[RouterA-nqa-aa-bb] quit
```

说明：当链路故障时，NQA ICMP 测试例检测结果是失败，同时联动静态路由变为 Down。一旦链路故障恢复，由于 ICMP 测试例报文发送时需要查找路由表，但此时路由已经被 NQA 联动置 Down，导致 ICMP 测试例仍然检测失败，联动的静态路由也一直得

不到恢复，业务流量也无法回切到原先的链路，此时需要配置 [nexthop ipv4 ip-address](#) 命令指定 ICMP 测试例发送报文时的下一跳地址，这样在链路故障恢复之后可以正常发送 NQA 探测报文，测试结果恢复成功，同时可联动恢复静态路由。

#### 10. 在 RouterA 上配置下一跳为 RouterB 的静态路由与 NQA 测试例联动

```
[RouterA] ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.3.2 track nqa aa bb
```

#### 11. 验证配置结果

配置完成后，在 RouterA 上执行 **display current-configuration | include nqa** 命令，可以看到下一跳为 RouterB 的静态路由已经绑定 NQA 测试例。执行 **display nqa results** 命令，可以看到 NQA 测试例已经建立。

```
[RouterA] display current-configuration | include nqa
ip route-static 172.16.7.0 255.255.255.0 172.16.3.2 track nqa aa bb
nqa test-instance aa bb
```

# 在 RouterA 上执行 **display nqa results** 命令查看 NQA 测试结果。可以看到“Lost packet ratio: 0 %”，这说明链路状态完好。

```
[RouterA] display nqa results test-instance aa bb
NQA entry(aa, bb) :testflag is active ,testtype is icmp
1 . Test 1987 result  The test is finished
Send operation times: 1          Receive response times: 1
Completion:success             RTD OverThresholds number: 0
Attempts number:1              Drop operation number:0
Disconnect operation number:0   Operation timeout number:0
System busy operation number:0   Connection fail number:0
Operation sequence errors number:0  RTT Status errors number:0
Destination ip address:172.16.1.2
Min/Max/Average Completion Time: 120/120/120
Sum/Square-Sum Completion Time: 120/14400
Last Good Probe Time: 2012-01-06 19:14:57.5
Lost packet ratio: 0 %
```

# 查看 RouterA 的路由表，可以看到下一跳为 RouterB 的静态路由存在于路由表中。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags:
R - relay, D - download to fib
-----
Routing Tables: Public
```

Destinations : 11		Routes : 11				
Destination/Mask	Proto	Pre	Cost	Flags	NextHop	Interface
127.0.0.0/8	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.0.0.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
127.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0
172.16.3.0/24	Direct	0	0	D	172.16.3.1	GigabitEthernet1/0/0
172.16.3.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet1/0/0
172.16.3.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet1/0/0
172.16.4.0/24	Direct	0	0	D	172.16.4.1	GigabitEthernet2/0/0
172.16.4.1/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet2/0/0
172.16.4.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	GigabitEthernet2/0/0
<b>172.16.7.0/24</b>	<b>Static</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>D</b>	<b>172.16.3.2</b>	<b>GigabitEthernet1/0/0</b>
255.255.255.255/32	Direct	0	0	D	127.0.0.1	InLoopBack0

可以看到有一条到 **172.16.7.0/24** 的路由，下一跳指向 **172.16.3.2**，因此报文会从主链路进行转发。

# 关闭 RouterB 的 GE1/0/0 接口，模拟链路故障。

```
[RouterB] interface gigabitEthernet 1/0/0
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] shutdown
[RouterB-GigabitEthernet1/0/0] quit
```

# 查看 NQA 测试结果。可以看到“Lost packet ratio: 100 %”，这说明链路发生了故障。

```
[RouterA] display nqa results test-instance aa bb
NQA entry(aa, bb) :testflag is active ,testtype is icmp
1 . Test 2086 result The test is finished
Send operation times: 1          Receive response times: 0
Completion:failed              RTD OverThresholds number: 0
Attempts number:1             Drop operation number:1
Disconnect operation number:0  Operation timeout number:0
System busy operation number:0 Connection fail number:0
Operation sequence errors number:0 RTT Status errors number:0
```

```
Destination ip address:172.16.1.2
Min/Max/Average Completion Time: 0/0/0
Sum/Square-Sum Completion Time: 0/0
Last Good Probe Time: 0000-00-00 00:00:00.0
Lost packet ratio: 100 %
```

# 查看 RouterA 的路由表。

```
[RouterA] display ip routing-table
Route Flags:
R - relay, D - download to fib

-----
Routing Tables: Public
      Destinations : 11          Routes : 11

Destination/Mask    Proto  Pre  Cost    Flags NextHop         Interface
-----
      127.0.0.0/8     Direct  0    0        D   127.0.0.1         InLoopBack0
      127.0.0.1/32   Direct  0    0        D   127.0.0.1         InLoopBack0
127.255.255.255/32  Direct  0    0        D   127.0.0.1         InLoopBack0
      172.16.3.0/24  Direct  0    0        D   172.16.3.1
GigabitEthernet1/0/0
      172.16.3.1/32  Direct  0    0        D   127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
      172.16.3.255/32 Direct  0    0        D   127.0.0.1
GigabitEthernet1/0/0
      172.16.4.0/24  Direct  0    0        D   172.16.4.1
GigabitEthernet2/0/0
      172.16.4.1/32  Direct  0    0        D   127.0.0.1
GigabitEthernet2/0/0
      172.16.4.255/32 Direct  0    0        D   127.0.0.1
GigabitEthernet2/0/0
      172.16.7.0/24  Static 100  0        D   172.16.4.2
GigabitEthernet2/0/0
255.255.255.255/32 Direct  0    0        D   127.0.0.1         InLoopBack0
```

由以上回显信息可以看出，通往目的网段 **172.16.7.0/24** 的路由下一跳指向 **172.16.4.2**。这是因为 **NQA** 检测到主链路发生故障后，就通知 **RouterA** 通往 **172.16.7.0/24** 的静态路由不可用，从而报文切换到备用链路进行转发。