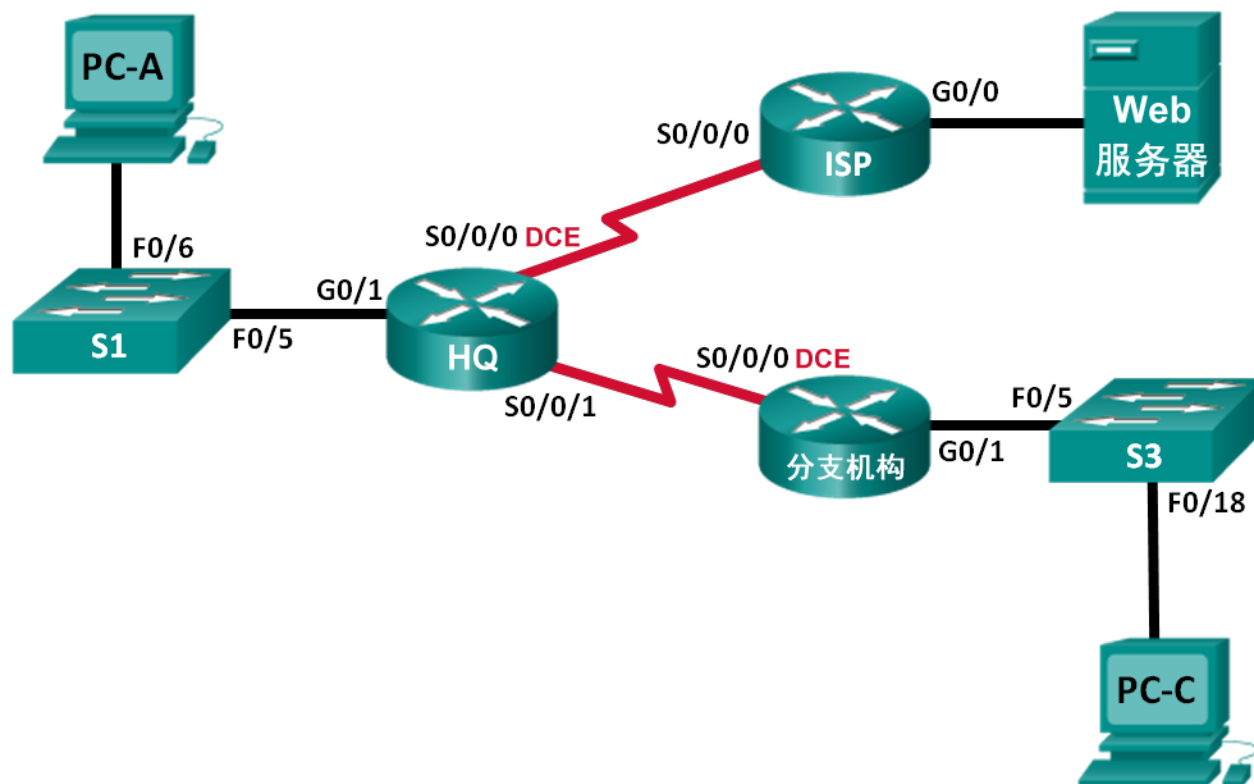


实验 - IPv4 和 IPv6 静态路由故障排除

拓扑



地址分配表

设备	接口	IP 地址	默认网关
HQ	G0/1	192.168.0.1/25 2001:DB8:ACAD::1/64 FE80::1 link-local	不适用
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.2/30 2001:DB8:ACAD::20:2/64	不适用
	S0/0/1	192.168.0.253/30 2001:DB8:ACAD:2::1/30	不适用
ISP	G0/0	172.16.3.1/24 2001:DB8:ACAD:30::1/64 FE80::1 link-local	不适用
	S0/0/0	10.1.1.1/30 2001:DB8:ACAD:20::/64	不适用
BRANCH	G0/1	192.168.1.1/24 2001:DB8:ACAD:1::1/64 FE80::1 link-local	不适用
	S0/0/0 (DCE)	192.168.0.254/30 2001:DB8:ACAD:2::2/64	不适用
S1	VLAN 1	不适用	不适用
S3	VLAN 1	不适用	不适用
PC-A	NIC	192.168.0.3/25 2001:DB8:ACAD::3/64	192.168.0.1 FE80::1
Web 服务器	NIC	172.16.3.3/24 2001:DB8:ACAD:30::3/64	172.16.3.1 FE80::1
PC-C	NIC	192.168.1.3/24 2001:DB8:ACAD:1::3/64	192.168.1.1 FE80::1

目标

第 1 部分：建立网络并配置设备的基本设置

第 2 部分：IPv4 网络中静态路由的故障排除

第 3 部分：IPv6 网络中静态路由的故障排除

背景/场景

作为网络管理员，您必须能够使用静态路由配置流量的路由。必须了解如何配置静态路由并进行故障排除。通常，静态路由用于末端网络和默认路由。您的公司的 ISP 已雇用您排除网络上的连接问题。您有权访问 HQ、BRANCH 和 ISP 路由器。

在本实验中，您首先需要在每台路由器上加载配置脚本。这些脚本中包含错误，从而使网络无法进行端到端通信。您需要对每台路由器进行故障诊断，确定配置错误，然后使用正确的命令来纠正配置。您已纠正所有配置错误后，网络上的主机应能够相互通信。

注：CCNA 动手实验所用的路由器是采用思科 IOS 15.2(4)M3 版（universalk9 映像）的思科 1941 集成多业务路由器 (ISR)。所用的交换机是采用思科 IOS 15.0(2) 版（lanbasek9 映像）的思科 Catalyst 2960 系列。也可使用其他路由器、交换机以及其他思科 IOS 版本。根据型号以及思科 IOS 版本的不同，可用命令和产生的输出可能与实验显示的不一樣。请参考本实验末尾的“路由器接口汇总表”以了解正确的接口标识符。

注：确保路由器和交换机的启动配置已经清除。如果不确定，请联系教师。

所需资源

- 3 台路由器（采用思科 IOS 版本 15.2(4)M3 通用映像的思科 1941 或同类路由器）
- 2 台交换机（采用思科 IOS 版本 15.0(2) lanbasek9 映像的思科 2960 或同类交换机）
- 3 台 PC（采用 Windows 7、Vista 或 XP 并安装 Tera Term 等终端模拟程序）
- 用于通过控制台端口配置思科 IOS 设备的控制台电缆
- 拓扑所示的以太网和串行电缆

第 1 部分：建立网络并配置设备的基本设置

在第 1 部分中，您将设置网络拓扑，并使用相同的基本设置（例如，密码和 IP 地址）配置路由器和交换机。对于初始路由器配置，系统还会为您提供预配置。您还将在拓扑中为 PC 配置 IP 设置。

步骤 1：建立如拓扑图所示的网络。

如拓扑图所示，连接设备，并根据需要布线。

步骤 2：初始化并重新加载路由器和交换机。

步骤 3：为每台路由器配置基本设置。

- 禁用 DNS 查找。
- 如拓扑所示，配置设备名称。
- 指定 **class** 作为特权 EXEC 模式密码。
- 指定 **cisco** 作为控制台密码和 vty 密码。
- 配置 **logging synchronous** 以防控制台消息中断命令输入。

步骤 4：配置主机和 Web 服务器。

- 为 IPv4 和 IPv6 配置 IP 地址。
- 配置 IPv4 默认网关。

步骤 5： 加载路由器配置。

路由器 HQ

```
hostname HQ
ipv6 unicast-routing
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD::1/64
  ip address 192.168.0.1 255.255.255.128
  ipv6 address FE80::1 link-local
interface Serial0/0/0
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD:20::2/64
  ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
  clock rate 800000
  no shutdown
interface Serial0/0/1
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::3/64
  ip address 192.168.0.253 255.255.255.252
  no shutdown
ip route 172.16.3.0 255.255.255.0 10.1.1.1
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 192.16.0.254
ipv6 route 2001:DB8:ACAD:1::/64 2001:DB8:ACAD:2::2
ipv6 route 2001:DB8:ACAD:30::/64 2001:DB8:ACAD::20:1
```

路由器 ISP

```
hostname ISP
ipv6 unicast-routing
interface GigabitEthernet0/0
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD:30::1/64
  ip address 172.16.3.11 255.255.255.0
  ipv6 address FE80::1 link-local
  no shutdown
interface Serial0/0/0
  ipv6 address 2001:DB8::ACAD:20:1/64
  ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
  no shutdown
ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.1.1.2
ipv6 route 2001:DB8:ACAD::/62 2001:DB8:ACAD:20::2
```

路由器 BRANCH

```
hostname BRANCH
ipv6 unicast-routing
interface GigabitEthernet0/1
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
  ipv6 address FE80::1 link-local
  no shutdown
```

```
interface Serial0/0/0
  ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64
  clock rate 128000
  ip address 192.168.0.249 255.255.255.252
  clock rate 128000
  no shutdown
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.2
ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD::1
```

第 2 部分：IPv4 网络中静态路由的故障排除

IPv4 地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
HQ	G0/1	192.168.0.1	255.255.255.0	不适用
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.2	255.255.255.252	不适用
	S0/0/1	192.168.0.253	255.255.255.252	不适用
ISP	G0/0	172.16.3.1	255.255.255.0	不适用
	S0/0/0	10.1.1.1	255.255.255.252	不适用
BRANCH	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	不适用
	S0/0/0 (DCE)	192.168.0.254	255.255.255.252	不适用
S1	VLAN 1	192.168.0.11	255.255.255.128	192.168.0.1
S3	VLAN 1	192.168.1.11	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-A	NIC	192.168.0.3	255.255.255.128	192.168.0.1
Web 服务器	NIC	172.16.3.3	255.255.255.0	172.16.3.1
PC-C	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1

步骤 1：对 HQ 路由器执行故障排除。

HQ 路由器是 ISP 路由器和 BRANCH 路由器之间的链路。ISP 路由器代表外部网络，而 BRANCH 路由器代表企业网络。HQ 路由器配置了到 ISP 和 BRANCH 网络的静态路由。

a 显示 HQ 上的接口状态。输入 **show ip interface brief**。记录任何问题，并根据需要加以解决。

b 从 HQ 路由器对 BRANCH 路由器 (192.168.0.254) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

c 从 HQ 路由器对 ISP 路由器 (10.1.1.1) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

d 从 PC-A 对默认网关执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

e 从 PC-A ping 到 PC-C。Ping 是否成功? _____

f 从 PC-A ping 到 Web 服务器。ping 是否成功? _____

g 显示 HQ 的路由表。路由表中显示哪些非直连路由？

h 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论？

i 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

j 重复执行步骤 b 至 f，验证问题是否已解决。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

步骤 2：排除 ISP 路由器故障。

对于 ISP 路由器，应有通往 HQ 和 BRANCH 路由器的路由。在 ISP 路由器上配置一个静态路由以访问 192.168.1.0/24、192.168.0.0/25 和 192.168.0.252/30 网络。

a 显示 ISP 上的接口状态。输入 **show ip interface brief**。记录任何问题，并根据需要加以解决。

b 从 ISP 路由器 ping 至 HQ 路由器 (10.1.1.2)。ping 是否成功？_____

c 从 Web 服务器 ping 至默认网关。ping 是否成功？_____

d 从 Web 服务器 ping 至 PC-A。Ping 是否成功？_____

e 从 Web 服务器 ping 至 PC-C。Ping 是否成功？_____

f 显示 ISP 上的路由表。路由表中显示哪些非直连路由？

g 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论？

h 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

（提示：ISP 仅需要一个通往公司网络 192.168.1.0/24、192.168.0.0/25 和 192.168.0.252/32 的汇总路由。）

- i 重复执行步骤 b 至 e 以验证是否已解决问题。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

步骤 3：排除 BRANCH 路由器故障。

对于 BRANCH 路由器，设置默认路由以访问网络和 ISP 的其余部分。

- a 显示 BRANCH 的接口状态。输入 **show ip interface brief**。记录任何问题并根据需要加以解决。

- b 从 BRANCH 路由器到 HQ 路由器 (192.168.0.253) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

- c 从 PC-C ping 至默认网关。ping 是否成功? _____

- d 从 PC-C ping 至 PC-A。Ping 是否成功? _____

- e 从 PC-C ping 至 Web 服务器。ping 是否成功? _____

- f 显示 BRANCH 上的路由表。路由表中显示哪些非直连路由?

- g 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论?

- h 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

- i 重复执行步骤 b 至 e 以验证是否已解决问题。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

第 3 部分：IPv6 网络中静态路由的故障排除

设备	接口	IPv6 地址	前缀长度	默认网关
HQ	G0/1	2001:DB8:ACAD::1	64	不适用
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD::20:2	64	不适用
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:2::1	64	不适用
ISP	G0/0	2001:DB8:ACAD:30::1	64	不适用
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:20::1	64	不适用
BRANCH	G0/1	2001:DB8:ACAD:1::1	64	不适用
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:2::2	64	不适用
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD::3	64	FE80::1
Web 服务器	NIC	2001:DB8:ACAD:30::3	64	FE80::1
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:1::3	64	FE80::1

步骤 1：对 HQ 路由器执行故障排除。

HQ 路由器是 ISP 路由器和 BRANCH 路由器之间的链路。ISP 路由器代表外部网络，而 BRANCH 路由器代表企业网络。HQ 路由器配置为静态路由至 ISP 和 BRANCH 网络。

a 显示 HQ 上的接口状态。输入 **show ipv6 interface brief**。记录任何问题并根据需要加以解决。

b 从 HQ 路由器 ping 至 BRANCH 路由器 (2001:DB8:ACAD:2::2)。ping 是否成功? _____

c 从 HQ 路由器对 ISP 路由器 (2001:DB8:ACAD:20::1) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

d 从 PC-A 对默认网关执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

e 从 PC-A ping 到 Web 服务器。ping 是否成功? _____

f 从 PC-A ping 到 PC-C。Ping 是否成功? _____

g 通过发出 **show ipv6 route** 命令显示路由表。路由表中显示哪些非直连路由?

h 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论?

i 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

- j 重复执行步骤 b 至 f，验证问题是否已解决。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

步骤 2：排除 ISP 路由器故障。

在 ISP 路由器上，配置一个静态路由以访问 HQ 和 BRANCH 路由器上的所有网络。

- a 显示 ISP 的接口状态。输入 **show ipv6 interface brief**。记录任何问题并根据需要加以解决。

- b 从 ISP 路由器对 HQ 路由器 (2001:DB8:ACAD:20::2) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

- c 从 Web 服务器 ping 至默认网关。ping 是否成功? _____

- d 从 Web 服务器 ping 至 PC-A。Ping 是否成功? _____

- e 从 Web 服务器 ping 至 PC-C。Ping 是否成功? _____

- f 显示路由表。路由表中显示哪些非直连路由?

- g 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论?

- h 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

- i 重复执行步骤 b 至 e 以验证是否已解决问题。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

步骤 3：排除 BRANCH 路由器故障。

对于 BRANCH 路由器，存在通往 HQ 路由器的默认路由。通过此默认路由可将 BRANCH 网络连接到 ISP 路由器和 Web 服务器。

- a 显示 BRANCH 的接口状态。输入 **show ipv6 interface brief**。记录任何问题并根据需要加以解决。

- b 从 BRANCH 路由器对 HQ 路由器 (2001:DB8:ACAD:2::1) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

- c 从 BRANCH 路由器对 ISP 路由器 (2001:DB8:ACAD:20::1) 执行 ping 操作。ping 是否成功? _____

- d 从 PC-C ping 至默认网关。ping 是否成功? _____

- e 从 PC-C ping 至 PC-A。Ping 是否成功? _____

f 从 PC-C ping 至 Web 服务器。ping 是否成功? _____

g 显示路由表。路由表中显示哪些非直连路由?

h 根据 ping 的结果、路由表输出和运行配置中的静态路由，您可就网络连接得出什么结论?

i 解决路由问题需要输入哪些命令（若有）？记录命令。

j 重复执行步骤 b 至 f，验证问题是否已解决。记录您的观察结果和接下来可能要执行的连接故障排除步骤。

路由器接口汇总表

路由器接口汇总				
路由器型号	以太网接口 1	以太网接口 2	串行接口 1	串行接口 2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/1/0)	Serial 0/1/1 (S0/1/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
注：若要了解如何配置路由器，请查看接口来确定路由器类型以及路由器拥有的接口数量。我们无法为每类路由器列出所有的配置组合。下表列出了设备中以太网和串行接口组合的标识符。此表中未包含任何其他类型的接口，但实际的路由器可能会含有其他接口。例如 ISDN BRI 接口。括号中的字符串是约定缩写，可在思科 IOS 命令中用来代表接口。				