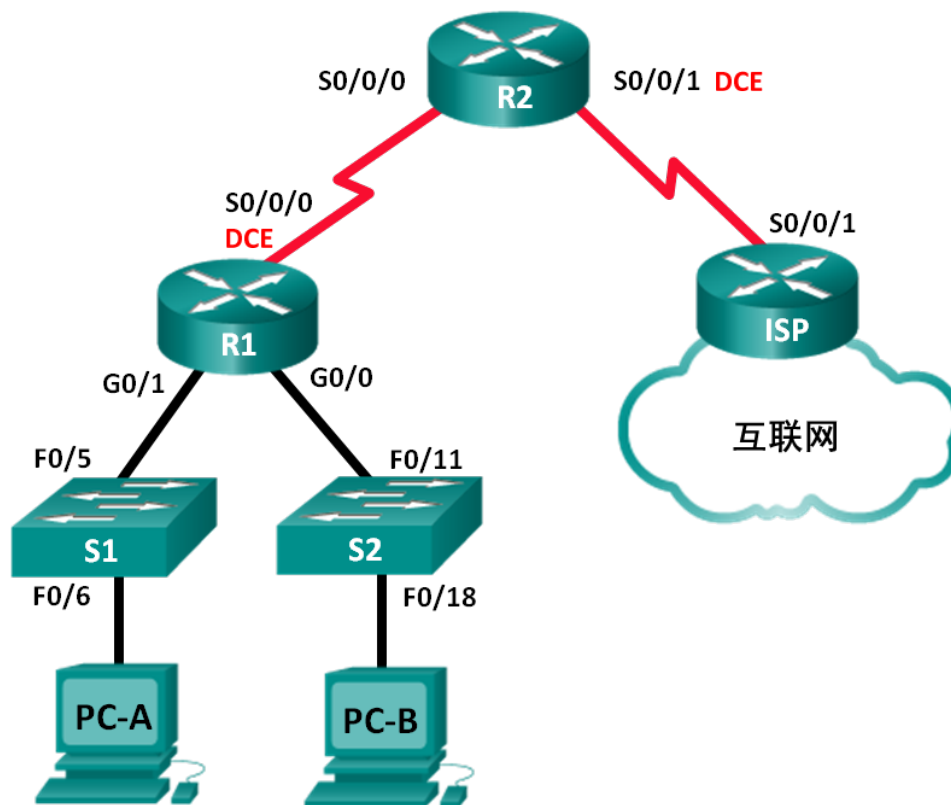


实验 - DHCPv4 故障排除

拓扑



地址分配表

设备	接口	IP 地址	子网掩码	默认网关
R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.128	不适用
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	不适用
	S0/0/0 (DCE)	192.168.0.253	255.255.255.252	不适用
R2	S0/0/0	192.168.0.254	255.255.255.252	不适用
	S0/0/1 (DCE)	209.165.200.226	255.255.255.252	不适用
ISP	S0/0/1	209.165.200.225	255.255.255.252	不适用
S1	VLAN 1	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
S2	VLAN 1	192.168.0.2	255.255.255.128	192.168.0.1
PC-A	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

目标

第 1 部分：建立网络并配置设备的基本设置

第 2 部分：DHCPv4 问题故障排除

背景/场景

动态主机配置协议 (DHCP) 是一种网络协议，网络管理员可通过该协议管理和自动分配 IP 地址。如果没有 DHCP，管理员必须手动分配和配置 IP 地址、首选 DNS 服务器和默认网关。随着网络规模增大，当设备从一个内部网络移到另一个内部网络时，这就会成为管理问题。

在此场景下，公司规模增大，网络管理员不能再手动分配设备的 IP 地址。R2 路由器已配置为 DHCP 服务器，以将 IP 地址分配给路由器 R1 局域网上的主机设备。因此，若干配置错误导致了连通性问题。您需要进行故障排除并纠正配置错误，同时记录您的工作。

确保网络支持下述事项：

- 1) 路由器 R2 应作为连接至 R1 的 192.168.0.0/25 和 192.168.1.0/24 网络的 DHCP 服务器。
- 2) 连接至 S1 和 S2 的所有 PC 均应通过 DHCP 接收正确网络中的 IP 地址。

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样。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）

- 2 台 PC（采用 Windows 7、Vista 或 XP 且支持终端模拟程序，比如 Tera Term）
- 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，您将设置网络拓扑，为路由器和交换机配置基本设置，如密码和 IP 地址。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。

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 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。
- 配置各路由器接口的 IP 地址。
- 对于各 DCE 路由器接口，将时钟速率均设为 **128000**。
- 为 R1 配置 RIP。

```
R1(config)# router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# network 192.168.0.0
R1(config-router)# network 192.168.1.0
R1(config-router)# no auto-summary
R1(config-router)# exit
```

- 在 R2 上配置 RIP 和静态默认路由。

```
R2(config)# router rip
R2(config-router)# version 2
R2(config-router)# network 192.168.0.0
R2(config-router)# default-information originate
R2(config-router)# no auto-summary
R2(config-router)# exit
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.225
```

- 配置 R1 和 R2 路由器上的网络 ISP 静态路由摘要。

```
ISP(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.254.0 209.165.200.226
```

步骤 4： 验证路由器之间的网络连接性。

若路由器间的任何 ping 失败，则必须纠正错误后方可继续下一步。使用 **show ip route** 和 **show ip interface brief** 查找可能的问题。

步骤 5： 配置每台交换机的基本设置。

- a 禁用 DNS 查找。
- b 如拓扑所示，配置设备名称。
- c 配置 VLAN 1 接口的 IP 地址和各交换机的默认网关。
- d 指定 **class** 作为特权 EXEC 模式密码。
- e 指定 **cisco** 作为控制台密码和 vty 密码。
- f 为控制台行配置 **logging synchronous**。

步骤 6： 验证是否已配置 DHCP 主机。

步骤 7： 加载 R1 和 R2 的初始 DHCP 配置。

路由器 R1

```
interface GigabitEthernet0/1
ip helper-address 192.168.0.253
```

路由器 R2

```
ip dhcp excluded-address 192.168.11.1 192.168.11.9
ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9
ip dhcp pool R1G1
network 192.168.1.0 255.255.255.0
default-router 192.168.1.1
ip dhcp pool R1G0
network 192.168.0.0 255.255.255.128
default-router 192.168.11.1
```

第 2 部分： DHCPv4 问题故障排除

利用 DHCPv4 设置配置路由器 R1 和 R2 后，出现若干 DHCP 配置错误并导致连接问题。将 R2 配置为 DHCP 服务器。对于两种 DHCP 地址池，前九个地址均保留用于路由器和交换机。R1 将 DHCP 信息中继到所有 R1 局域网。目前，PC-A 和 PC-B 均无法访问网络。使用 **show** 和 **debug** 命令确定和纠正网络连接问题。

步骤 1： 记录 PC-A 和 PC-B 的 IP 设置。

- a 对于 PC-A 和 PC-B，在命令提示符下输入 **ipconfig /all** 显示 IP 和 MAC 地址。
- b 在下表中记录 IP 和 MAC 地址。MAC 地址可用于确定调试消息中所涉及的 PC。

	IP 地址/子网掩码	MAC 地址
PC-A		
PC-B		

步骤 2：对路由器 R1 上的 192.168.1.0/24 网络 DHCP 问题进行故障排除。

路由器 R1 为用于所有 R1 局域网的 DHCP 中继代理。在这一步中，将仅检查 192.168.1.0/24 网络的 DHCP 过程。前九个地址保留用于路由器、交换机和服务器等其他网络设备。

- a 使用 DHCP **debug** 命令观察 R2 路由器上的 DHCP 过程。

```
R2# debug ip dhcp server events
```

- b 在 R1 上，显示 G0/1 接口的运行配置。

```
R1# show run interface g0/1
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
 ip helper-address 192.168.0.253
 duplex auto
 speed auto
```

如果有任何 DHCP 中继问题，请记录纠正配置错误所需的任何命令。

- c 在 PC-A 上的命令提示符中键入 **ipconfig /renew** 以从 DHCP 服务器接收地址。记录配置的 PC-A IP 地址、子网掩码和默认网关。

- d 观察 R2 路由器上的 PC-A DHCP 更新过程调试消息。DHCP 服务器试图将 192.168.1.1/24 分配至 PC-A。该地址已用于 R1 上的 G0/1 接口。IP 地址 192.168.1.2/24 出现相同问题，因在初始配置中已将该地址分配至 S1。因此，IP 地址 192.168.1.3/24 已被分配至 PC-A。DHCP 分配冲突表明，有关 R2 上 DHCP 服务器配置的地址排除语句可能有问题。

```
*Mar  5 06:32:16.939: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
*Mar  5 06:32:16.939:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar  5 06:32:16.939:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar  5 06:32:16.939: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
*Mar  5 06:32:16.939:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar  5 06:32:16.939:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar  5 06:32:16.943: DHCPD: Allocated binding 2944C764
*Mar  5 06:32:16.943: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.1.1)
*Mar  5 06:32:16.943: DHCPD: Adding binding to hash tree
*Mar  5 06:32:16.943: DHCPD: assigned IP address 192.168.1.1 to client
0100.5056.be76.8c.
*Mar  5 06:32:16.951: %DHCPD-4-PING_CONFLICT: DHCP address conflict: server pinged
192.168.1.1.
*Mar  5 06:32:16.951: DHCPD: returned 192.168.1.1 to address pool R1G1.
*Mar  5 06:32:16.951: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
```

```
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 06:32:1
R2#6.951: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: Allocated binding 31DC93C8
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.1.2)
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: Adding binding to hash tree
*Mar 5 06:32:16.951: DHCPD: assigned IP address 192.168.1.2 to client
0100.5056.be76.8c.
*Mar 5 6:32:18.383: %DHCPD-4-PING_CONFLICT: DHCP address conflict: server pinged
192.168.1.2.
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: returned 192.168.1.2 to address pool R1G1.
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.6c89
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.6c89
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: Allocated binding 2A40E074
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.1.3)
*Mar 5 6:32:18.383: DHCPD: Adding binding to hash tree
*Mar 5 06:32:18.383: DHCPD: assigned IP address 192.168.1.3 to client
0100.5056.be76.8c.
<省略部分输出>
```

- e 显示 R2 上的 DHCP 服务器配置。并未从 DHCP 池中排除 192.168.1.0/24 网络的前九个地址。

```
R2# show run | section dhcp
ip dhcp excluded-address 192.168.11.1 192.168.11.9
ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9
ip dhcp pool R1G1
 network 192.168.1.0 255.255.255.0
 default-router 192.168.1.1
ip dhcp pool R1G0
 网络 192.168.0.0 255.255.255.128
 default-router 192.168.1.1
```

记录命令以解决 R2 上的问题。

- f 在 PC-A 上的命令提示符处键入 **ipconfig /release** 以将 192.168.1.3 地址返回至 DHCP 池。可在 R2 上的调试信息中观察该过程。

```
*Mar 5 06:49:59.563: DHCPD: Sending notification of TERMINATION:
*Mar 5 06:49:59.563: DHCPD: address 192.168.1.3 mask 255.255.255.0
*Mar 5 06:49:59.563: DHCPD: reason flags: RELEASE
*Mar 5 6:49:59.563: DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar 5 06:49:59.563: DHCPD: lease time remaining (secs) = 85340
*Mar 5 06:49:59.563: DHCPD: returned 192.168.1.3 to address pool R1G1.
```

- g 在 PC-A 上的命令提示符处键入 **ipconfig /renew** 以从 DHCP 服务器分配新的 IP 地址。记录分配的 IP 地址和默认网关信息。

可在 R2 上的调试信息中观察该过程。

```
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
*Mar  5 6:50:11.863:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar  5 6:50:11.863:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
*Mar  5 6:50:11.863:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.768c
*Mar  5 6:50:11.863:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar  5 06:50:11.863: DHCPD: requested address 192.168.1.3 has already been assigned.
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: Allocated binding 3003018C
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: Adding binding to radix tree (192.168.1.10)
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: Adding binding to hash tree
*Mar  5 6:50:11.863: DHCPD: assigned IP address 192.168.1.10 to client
0100.5056.be76.8c.
```

<省略部分输出>

- h 检验网络连接。

PC-A 是否能 ping 到分配的默认网关? _____

PC-A 是否能 ping 到 R2 路由器? _____

PC-A 是否能 ping 到 ISP 路由器? _____

步骤 3: 对 R1 上的 192.168.0.0/25 网络 DHCP 问题进行故障排除。

路由器 R1 为用于所有 R1 局域网的 DHCP 中继代理。在这一步中, 仅检查 192.168.0.0/25 网络的 DHCP 过程。前九个地址保留用于其他网络设备。

- a 使用 DHCP **debug** 命令观察 R2 上的 DHCP 过程。

```
R2# debug ip dhcp server events
```

- b 显示 R1 上 G0/0 接口的运行配置, 以确定潜在的 DHCP 问题。

```
R1# show run interface g0/0
interface GigabitEthernet0/0
 ip address 192.168.0.1 255.255.255.128
 duplex auto
 speed auto
```

请记录问题和纠正配置错误所需的任何命令。

- c 在 PC-B 上的命令提示符处键入 **ipconfig /renew** 以从 DHCP 服务器接收地址。记录配置的 PC-B IP 地址、子网掩码和默认网关。

- d 观察 R2 路由器上的 PC-A 更新过程调试消息。DHCP 服务器将 192.168.0.10/25 分配至 PC-B。

```
*Mar 5 7:15:09.663: DHCPD: Sending notification of DISCOVER:
*Mar 5 7:15:09.663:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.f6db
*Mar 5 7:15:09.663:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 7:15:09.663: DHCPD: Seeing if there is an internally specified pool class:
*Mar 5 7:15:09.663:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.f6db
*Mar 5 7:15:09.663:   DHCPD: circuit id 00000000
*Mar 5 07:15:09.707: DHCPD: Sending notification of ASSIGNMENT:
*Mar 5 07:15:09.707:   DHCPD: address 192.168.0.10 mask 255.255.255.128
*Mar 5 7:15:09.707:   DHCPD: htype 1 chaddr 0050.56be.f6db
*Mar 5 7:15:09.707:   DHCPD: lease time remaining (secs) = 86400
```

- e 检验网络连接。

PC-B 是否能 ping 到 DHCP 分配的默认网关? _____

PC-B 是否能 ping 到默认网关 (192.168.0.1)? _____

PC-B 是否能 ping 到 R2 路由器? _____

PC-B 是否能 ping 到 ISP 路由器? _____

- f 若在步骤 e 中存在任何未解决问题，则记录问题和解决问题所需的任何命令。

- g 发布和更新 PC-B 上的 IP 配置。重复步骤 e 以验证网络连接。

- h 通过使用 **undebg all** 命令停止调试过程。

```
R2# undebg all
All possible debugging has been turned off
```

思考

使用 DHCP 的好处有哪些?

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)
<p>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。</p>				