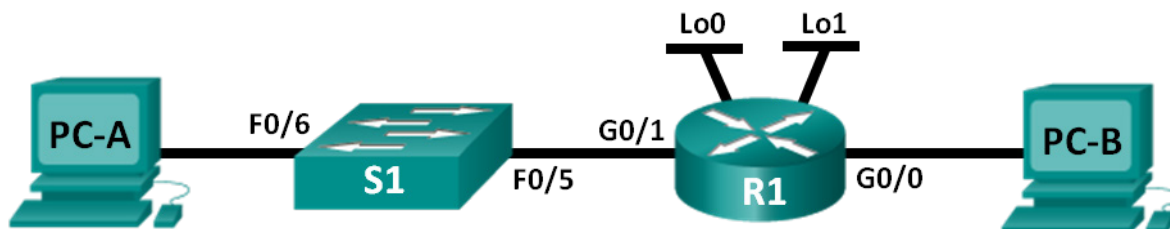


## 实验 - 设计和实施子网划分 IPv4 编址方案

### 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			N/A
	G0/1			N/A
	Lo0			N/A
	Lo1			N/A
S1	VLAN 1	N/A	N/A	N/A
PC-A	网卡			
PC-B	网卡			

### 目标

第 1 部分：设计网络子网划分方案

第 2 部分：配置设备

第 3 部分：测试和排除网络故障

### 背景/场景

在本实验中，您会从单个网络地址和网络掩码开始，将网络划分为多个子网。子网方案应当以每个子网所需主机计算机的数量以及其他网络注意事项（例如未来网络主机扩展）为基础。

在创建了子网划分方案并通过填写主机和接口 IP 地址完成网络图之后，您将会配置主机 PC 和路由器接口，包括环回接口。创建环回接口以模拟与路由器 R1 连接的其他 LAN。

在配置了网络设备和主机 PC 后，您将使用 **ping** 命令测试网络连接。

本实验为配置路由器所需实际命令提供最少协助。但是，附录 A 中提供了所需的命令。尝试在不参考附录的情况下配置设备，测试您的知识。

**注意：**CCNA 动手实验所用的路由器是采用 Cisco IOS 15.2(4)M3 版（universalk9 映像）的 Cisco 1941 集成多业务路由器 (ISR)。所用的交换机是采用 Cisco IOS 15.0(2) 版（lanbasek9 映像）的 Cisco Catalyst 2960 系列。也可使用其他路由器、交换机以及 Cisco IOS 版本。根据型号以及 Cisco 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“路由器接口摘要表”以了解正确的接口标识符。

**注意：**确保所使用的路由器和交换机的启动配置都已擦除。如果不确定，请联系教师。

### 所需资源

- 1 台路由器（支持 Cisco IOS 15.2(4)M3 版通用映像的 Cisco 1941 或同类路由器）
- 1 台交换机（支持 Cisco IOS 15.0(2) lanbasek9 版映像的 Cisco 2960 或同类交换机）
- 2 台 PC（Windows 7 或 8 以及终端仿真程序，比如 Tera Term）
- 用于通过控制台端口配置 Cisco IOS 设备的控制台电缆
- 如拓扑图所示的以太网电缆

**注意：**Cisco 1941 路由器上的千兆以太网接口是自动感应的。可以在路由器和 PC-B 之间使用以太网直通电缆。如果使用其他思科路由器型号，可能需要使用以太网交叉电缆。

## 第 1 部分：设计网络子网划分方案

### 第 1 步：创建能够满足所需子网数和所需主机地址数的子网划分方案。

在本场景下，您是一家大型公司中一个小分部的网络管理员。您必须通过 192.168.0.0/24 网络地址空间创建多个子网以满足以下要求：

- 第一个子网是员工网络。您需要至少 25 个主机 IP 地址。
- 第二个子网是管理网络。您需要至少 10 个 IP 地址。
- 第三和第四个子网保留为虚拟路由器接口（loopback 0 和 loopback 1）上的虚拟网络。这些虚拟路由器接口将模拟与 R1 连接的 LAN。
- 您还需要另外两个未使用的子网以便进行未来网络扩展。

**注意：**不使用可变长子网掩码。所有设备的子网掩码都将是同一长度。

回答以下问题，以帮助创建一个满足所述网络需求的子网划分方案：

- 1) 在所需的最大子网中需要多少个主机地址？ \_\_\_\_\_
- 2) 需要至少多少个子网？ \_\_\_\_\_
- 3) 您用来进行子网划分的网络是 192.168.0.0/24。/24 子网掩码以二进制表示是什么？  
\_\_\_\_\_

- 4) 子网掩码由两部分组成，网络部分和主机部分。在二进制中，这是由子网掩码中的 1 和 0 表示的。  
在网络掩码中，1 代表什么？ \_\_\_\_\_  
在网络掩码中，0 代表什么？ \_\_\_\_\_

- 5) 为了对网络进行子网划分, 将原始网络掩码主机部分的位更改成子网的位。子网的位数将决定子网数。根据以下二进制格式中描述的每个可能的子网掩码, 每个示例中创建了多少个子网和多少台主机?

**提示:** 请记住, 主机位数 (2 次幂) 定义每个子网的主机数 (减 2), 而子网位数 (2 次幂) 定义子网数。子网位 (以黑体表示) 是从原始网络掩码 /24 借用的位。/24 是斜线前缀记法, 对应点分十进制掩码 255.255.255.0。

(/25) 11111111.11111111.11111111.**10000000**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

(/26) 11111111.11111111.11111111.**11000000**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

(/27) 11111111.11111111.11111111.**11100000**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

(/28) 11111111.11111111.11111111.**11110000**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

(/29) 11111111.11111111.11111111.**11111000**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

(/30) 11111111.11111111.11111111.**11111100**

点分十进制子网掩码等值: \_\_\_\_\_

子网数量? \_\_\_\_\_, 主机数量? \_\_\_\_\_

- 6) 思考您的答案, 哪些子网掩码能够满足所需的最少主机地址数?

\_\_\_\_\_

- 7) 思考您的答案, 哪些子网掩码能够满足所需的最少子网数?

\_\_\_\_\_

- 8) 思考您的答案, 哪些子网掩码能够同时满足所需的最少主机数和所需的最少子网数?

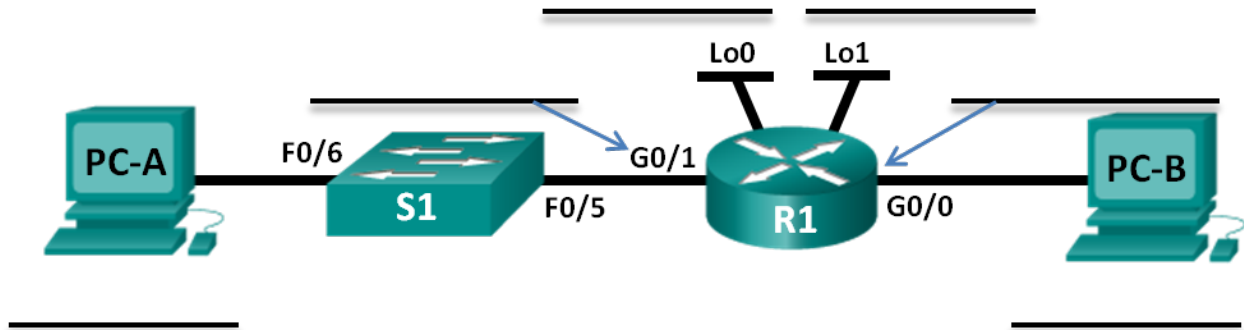
\_\_\_\_\_

- 9) 当您确定了满足所有所述网络需求的子网时，您将从原始网络地址开始生成每个子网。在下面依次列出第一个到最后一个子网。注意，第一个子网是 192.168.0.0，带有最新获得的子网掩码。

子网地址	/ 前缀	子网掩码（点分十进制）
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	
	/	

**第 2 步：完成该图，说明在何处应用主机 IP 地址。**

在以下所提供的行上，填写 IP 地址和以斜线前缀记法表示的子网掩码。在路由器上，对 Gigabit Ethernet 0/0、Gigabit Ethernet 0/1、loopback 0 和 loopback 1 接口中的每个接口使用每个子网中的第一个可用地址。填写 PC-A 和 PC-B 的 IP 地址。并将此信息输入第 1 页的地址分配表中。



**第 2 部分：配置设备**

在第 2 部分，设置网络拓扑并配置 PC 和路由器的基本设置，例如路由器千兆以太网接口的 IP 地址，以及 PC 的 IP 地址、子网掩码和默认网关。请参考地址分配表获取设备名称和地址信息。

**注意：**附录 A 提供第 2 部分相关步骤的详细配置。您应尝试在查看附录 A 之前完成第 2 部分。

**第 1 步：配置路由器。**

- 进入特权 EXEC 模式，然后进入全局配置模式。
- 将 **R1** 指定为路由器主机名。
- 使用 IP 地址和子网掩码配置 **G0/0** 和 **G0/1** 接口，然后启用它们。

- d. 创建环回接口以模拟 R1 路由器上的其他 LAN。使用 IP 地址和子网掩码配置环回接口。环回接口在创建后会默认启用。（要创建环回地址，请在全局配置模式下输入 **interface loopback 0** 命令）

**注意：**如有必要，您可以创建其他环回地址以测试不同的编址方案。

- e. 将运行配置保存到启动配置文件中。

### 第 2 步：配置 PC 接口。

- a. 在 PC-A 上配置 IP 地址、子网掩码和默认网关设置。
- b. 在 PC-B 上配置 IP 地址、子网掩码和默认网关设置。

### 第 3 部分：测试网络并对其进行故障排除

在第 3 部分，您将使用 **ping** 命令测试网络连接。

- a. 进行测试，以查看 PC-A 是否能够与其默认网关通信。从 PC-A 打开命令提示符，并对路由器 Gigabit Ethernet 0/1 接口的 IP 地址执行 ping 命令。您是否收到应答？ \_\_\_\_\_
- b. 进行测试，以查看 PC-B 是否能够与其默认网关通信。从 PC-B 打开命令提示符，并对路由器 Gigabit Ethernet 0/0 接口的 IP 地址执行 ping 命令。您是否收到应答？ \_\_\_\_\_
- c. 进行测试，以查看 PC-A 是否可以与 PC-B 通信。从 PC-A 打开命令提示符，并对 PC-B 的 IP 地址执行 ping 命令。您是否收到应答？ \_\_\_\_\_
- d. 如果您对上述任一问题的回答是“否”，那么您应返回并检查所有的 IP 地址和子网掩码配置，并且确保 PC-A 和 PC-B 上的默认网关都已配置正确。
- e. 如果您确定所有设置都正确，但仍无法成功执行 ping 命令，那么有其他几个可能会阻止 ICMP ping 操作的因素。在 Windows 中的 PC-A 和 PC-B 上，确保 Windows 防火墙已关闭工作、家庭和公共网络。
- f. 通过故意将 PC-A 上的网关地址错误地配置为 10.0.0.1 来进行试验。当您尝试从 PC-B 对 PC-A 执行 ping 操作时，发生了什么情况？您是否收到应答？  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 思考

1. 将大型网络划分为多个较小子网，可以使网络设计更加灵活安全。但是，您认为当将子网限制为相同大小时，有哪些缺点？  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. 您认为为什么网关/路由器的 IP 地址通常是网络中的第一个可用 IP 地址？  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

路由器接口摘要表

路由器接口摘要				
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)
<b>注意：</b> 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。上表列出了设备中以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 Cisco IOS 命令中用来代表接口。				

附录 A：第 2 部分相关步骤的详细配置

第 1 步：配置路由器。

- a. 通过控制台连接到路由器并启用特权 EXEC 模式。

```
Router> enable
Router#
```

- b. 进入配置模式。

```
Router# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#
```

- c. 为路由器分配一个设备名称。

```
Router(config)# hostname R1
R1(config)#
```

- d. 使用 IP 地址和子网掩码配置 G0/0 和 G0/1 接口，然后启用它们。

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
R1(config-if)# no shutdown
```

- e. 创建环回接口以模拟路由器 R1 的其他 LAN。使用 IP 地址和子网掩码配置环回接口。环回接口在创建后会默认启用。

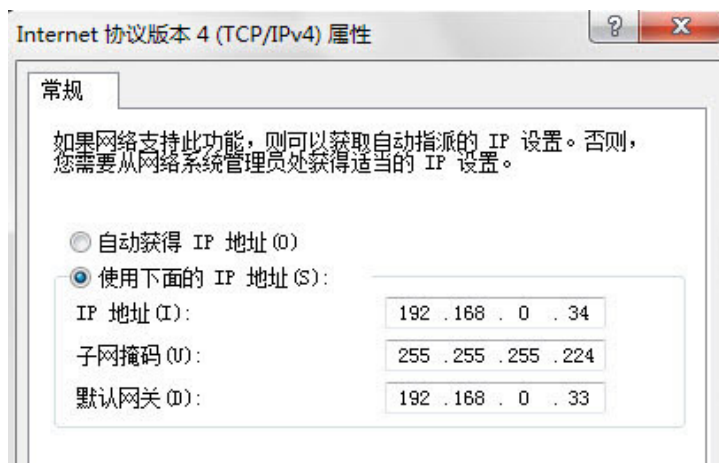
```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
R1(config-if)# interface loopback 1
R1(config-if)# ip address <ip address> <subnet mask>
R1(config-if)# end
```

- f. 将运行配置保存到启动配置文件中。

```
R1# copy running-config startup-config
```

### 第 2 步：配置 PC 接口。

- a. 在 PC-A 上配置 IP 地址、子网掩码和默认网关设置。



- b. 在 PC-B 上配置 IP 地址、子网掩码和默认网关设置。

