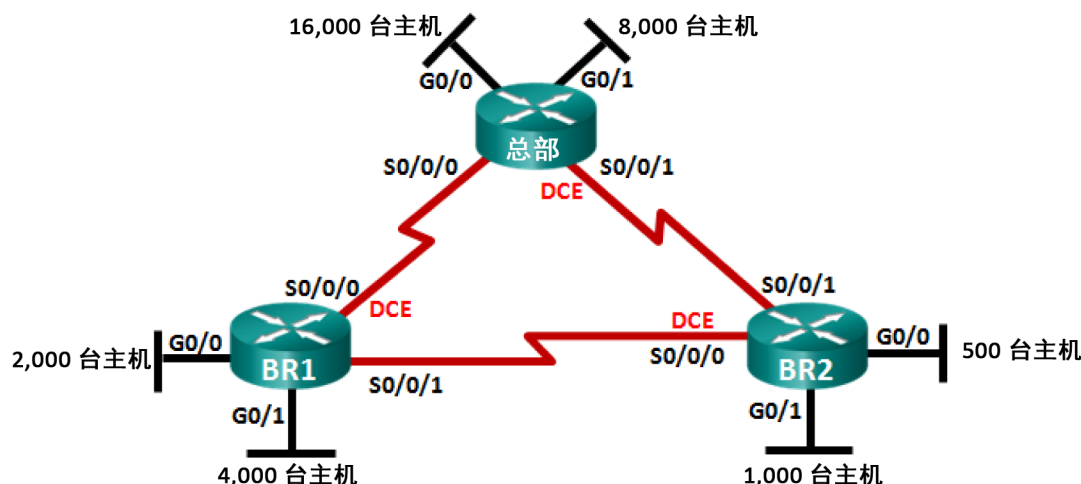


## 实验 - 设计和实施 VLSM 编址方案

### 拓扑



### 目标

第 1 部分：确定网络要求

第 2 部分：设计 VLSM 编址方案

第 3 部分：布线和配置 IPv4 网络

### 背景/场景

可变长子网掩码 (VLSM) 旨在帮助节省 IP 地址。使用 VLSM 时，可对网络划分子网，然后对子网再进行子网划分。该过程可以多次重复，以便根据每个子网所需的主机数量创建不同大小的子网。为了有效使用 VLSM，要求进行地址规划。

在本实验中，使用网络地址 172.16.128.0/17 为拓扑图所示网络制定地址方案。VLSM 用于满足 IPv4 编址要求。在设计了 VLSM 地址方案后，您将为路由器上的接口配置适当的 IP 地址信息。

**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)。也可使用其他路由器以及 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样。请参考本实验末尾的“路由器接口摘要表”了解正确的接口标识符。

**注意：**确保已经清除路由器的启动配置。如果不确定，请联系教师。

### 所需资源

- 3 台路由器（支持 Cisco IOS 软件 15.2(4)M3 版通用映像的 Cisco 1941 或同类路由器）
- 1 台 PC（支持终端模拟程序，比如 Tera Term，用于配置路由器）
- 用于通过控制台端口配置 Cisco IOS 设备的控制台电缆
- 如拓扑所示的以太网（可选）电缆和串行电缆
- Windows 计算器（可选）

## 第 1 部分：确定网络要求

在第 1 部分，您需要确定网络要求，使用网络地址 172.16.128.0/17 为拓扑图所示网络制定 VLSM 地址方案。

**注意：**您可以使用 Windows 计算器应用程序和 [www.ipcalc.org](http://www.ipcalc.org) IP 子网计算器帮助您进行计算。

### 第 1 步：确定有多少个可用主机地址和子网。

/17 网络中有多少个可用主机地址？ \_\_\_\_\_

拓扑图中需要的主机地址总数是多少？ \_\_\_\_\_

网络拓扑中需要多少子网？ \_\_\_\_\_

### 第 2 步：确定所需的最大子网。

子网说明（例如 BR1 G0/1 LAN 或 BR1-HQ WAN 链路）是什么？ \_\_\_\_\_

最大的子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？

\_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能对 172.16.128.0/17 网络划分子网以支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

### 第 3 步：确定第二大子网。

子网说明是什么？ \_\_\_\_\_

第二大子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？

\_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能继续划分剩余子网并且仍然支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

### 第 4 步：确定下一个最大的子网。

子网说明是什么？ \_\_\_\_\_

下一个最大的子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？

\_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能继续划分剩余子网并且仍然支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

#### 第 5 步：确定下一个最大的子网。

子网说明是什么？ \_\_\_\_\_

下一个最大的子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？

\_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能继续划分剩余子网并且仍然支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

#### 第 6 步：确定下一个最大的子网。

子网说明是什么？ \_\_\_\_\_

下一个最大的子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？

\_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能继续划分剩余子网并且仍然支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

#### 第 7 步：确定下一个最大的子网。

子网说明是什么？ \_\_\_\_\_

下一个最大的子网需要多少 IP 地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？ \_\_\_\_\_

该子网掩码总共能支持多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

是否能继续划分剩余子网并且仍然支持该子网？ \_\_\_\_\_

该子网划分将产生哪两个网络地址？

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

将第一个网络地址用于此子网。

**第 8 步：确定需要支持串行链路的子网。**

每个串行子网链路需要多少个主机地址？ \_\_\_\_\_

支持这些主机地址的子网掩码是什么？ \_\_\_\_\_

- a. 请继续对每个新子网的第一个子网进行子网划分，直到您得到四个 /30 子网。在下面写出这些 /30 子网的前三个网络地址。

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- b. 为以下这三个子网输入子网说明。

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**第 2 部分：设计 VLSM 地址方案**

**第 1 步：计算子网信息。**

使用您在第 1 部分获得的信息填写下表。

子网说明	所需主机数量	网络地址/CIDR	第一个主机地址	广播地址
HQ G0/0	16,000			
HQ G0/1	8,000			
BR1 G0/1	4,000			
BR1 G0/0	2,000			
BR2 G0/1	1,000			
BR2 G0/0	500			
HQ S0/0/0 - BR1 S0/0/0	2			
HQ S0/0/1 - BR2 S0/0/1	2			
BR1 S0/0/1 - BR2 S0/0/0	2			

第 2 步：完成设备的接口地址表。

将子网中的第一个主机地址分配给以太网接口。应该为 HQ 分配指向 BR1 和 BR2 的串行链路上的第一个主机地址。应该为 BR1 分配指向 BR2 的串行链路的第一个主机地址。

设备	接口	IP 地址	子网掩码	设备接口
HQ	G0/0			16,000 个主机 LAN
	G0/1			8,000 个主机 LAN
	S0/0/0			BR1 S0/0/0
	S0/0/1			BR2 S0/0/1
BR1	G0/0			2,000 个主机 LAN
	G0/1			4,000 个主机 LAN
	S0/0/0			HQ S0/0/0
	S0/0/1			BR2 S0/0/0
BR2	G0/0			500 个主机 LAN
	G0/1			1,000 个主机 LAN
	S0/0/0			BR1 S0/0/1
	S0/0/1			HQ S0/0/1

第 3 部分：连接并配置 IPv4 网络

在第 3 部分，您将连接网络拓扑并使用您在第 2 部分制定的 VLSM 地址方案配置三台路由器。

第 1 步：建立如拓扑所示的网络。

第 2 步：配置每个路由器的基本设置。

- a. 将设备名称分配给路由器。
- b. 要防止路由器和交换机尝试将错误输入的命令视为主机名，则禁用 DNS 查找。
- c. 指定 **class** 作为特权 EXEC 加密密码。
- d. 指定 **cisco** 作为控制台密码并启用登录。
- e. 指定 **cisco** 作为 VTY 密码并启用登录。
- f. 加密明文密码。
- g. 创建一个向访问设备者发出警告的标语：未经授权，禁止访问。

### 第 3 步：配置每台路由器的接口。

- 使用您在第 2 部分完成的表格为每个接口分配 IP 地址和子网掩码。
- 配置每个接口的接口说明。
- 将所有 DCE 串行接口上的时钟频率设置为 128000。

```
HQ(config-if)# clock rate 128000
```

- 激活接口。

### 第 4 步：保存所有设备上的配置。

### 第 5 步：测试连接

- 从 HQ，对 BR1 的 S0/0/0 接口地址执行 ping 操作。
- 从 HQ，对 BR2 的 S0/0/1 接口地址执行 ping 操作。
- 从 BR1，对 BR2 的 S0/0/0 接口地址执行 ping 操作。
- 如果 ping 操作不成功，则请排除连接故障。

**注意：**对其他路由器上的 GigabitEthernet 接口执行 ping 操作不会成功。模拟指向 GigabitEthernet 接口的 LAN。由于没有任何设备连接这些 LAN，因此它们处于 down/down 状态。必须有路由协议才能使其他设备了解这些子网。在路由协议能够将子网添加到路由表中之前，GigabitEthernet 接口也必须处于 up/up 状态。这些接口将保持 down/down 状态，直到有设备连接到以太网接口电缆的另一端。本实验的重点在于 VLSM 和接口的配置。

### 思考

您能否想到一种用于计算连续的 /30 子网网络地址的快捷方式？

---

---

---

---

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。				