

---

武汉誉天教育

CCNA

实  
验  
手  
册

V5.0

---

---

## CCNA 实验手册

### 实验一基础实验

一、拓扑图如下：



#### 二、实验目的

- 1、掌握 CISC0 设备的基础配置。
- 2、2 台设备能够 ping 通。
- 3、熟练使用各种 show 命令查看设备状态。

#### 三、实验要求：

假设公司架设了一条东莞到香港的专线, 作为网络管理员的你需要完成设备的基本配置, 两台设备要 PING 通。

#### 四、实验步骤：

- 1、按照拓扑图所示，搭建实验平台
- 2、完成 CISC0 设备的基础配置
  - 基本配置包括。
  - 设置主机名称和设备标识。
  - 关闭设备的 DNS 查询功能。
  - 开启光标跟随功能。
  - 设置超时时间, 要求 HongKong 超时时间是 10 分 30 秒, DongGuan 永远不超时。
  - 配置控制台密码, 配置 VTY 密码, 配置特权密码, 启用密码加密服务。
  - 完成基本和辅助配置之后，按照拓扑图配置好设备的 IP 地址，测试相邻设备之间能否 ping 通。
  - 使用 CDP 协议查看邻居设备信息, 可以对设备进行远程 telnet。
  - 保存配置文件后，备份 IOS 软件和配置文件。

#### 3、配置如下：

##### 设备命名：

```
Router(config)#hostname dongguan
Dongguan(config)#
```

##### 关闭 DNS 查询：

```
Router(config)#no ip domain-lookup
```

**注释：**IOS 软件会把未知的命令当做网络上设备的主机名称，通过广播去查找这台设备，这个过程需要比较久的时间，用这个命令可以避免 DNS 查询过程，节省时间。

##### 启用光标跟随：

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#logging synchronous
```

---

---

**注释：**IOS 软件会对系统状态变化自动的跳出提示信息，这会打乱我们的命令输入会影响我们命令的输入，启动光标跟随可以解决这个问题。

### 设置超时时间

```
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#exec-timeout 0 (分) 0 (秒) 【永不过时】
```

**注释：**当我们一段时间没有对设备进行操作后，会自动跳出登录，好比 windows 系统在多长时间没有活动后自动锁定，需要我们重新登录。

### 配置设备的各种安全密码

#### 一、配置控制台密码

```
Router(config)#line console 0          #进入 console 模式#
Router(config-line)#password cisco     #配置 console 密码#
Router(config-line)#login              #启用登录#
```

**注释：**通过 console 模式管理设备所需要的密码。

**测试方法：**使用 logout 命令退出设备登录，接着“Enter”后，提示需要输入的密码。

#### 二、虚拟终端密码

```
Router(config)#line vty 0 4          #进入 VTY 线路模式#
Router(config-line)# password ITren  #配置虚拟终端密码#
Router(config-line)# login           #启用登录#
```

**注释：**通过远程 telnet 方式管理设备所需要的密码。默认情况下如果虚拟终端密码不设置将无法通过 telnet 方式来管理设备。

**测试方法：**使用 telnet 命令远程登录设备，会提示需要输入的密码。

#### 三、配置特权密码

```
Router(config)# enable password cisco          #enable password#
Router(config)# enable secret cisco007         #secret password#
```

**注释：**特权密码就是从用户模式进入特权模式所需要的密码，分 enable password 和 secret Password，Enable password 是明文的特权密码，secret password 是加密的特权密码。这两个密码可以同时设置，但要不相同，而且 secret password 优先于 enable password。

**测试方法：**使用 show running-config 命令查看配置的特权密码。

#### 四、配置密码加密

```
Router(config)#service password encryption    #启用密码加密服务#
Router(config)#no service password encryption #取消密码加密服务#
```

**注释：**通常情况下，Cisco 设备的 console 密码，虚拟终端密码，enable password 是明文显示的，这对安全带来隐患，我们可以用命令把明文密码加密起来。

**测试方法：**启用密码加密服务后，再次输入 show running-config 查看密码，明文的密码都会加密起来。

◆ 绝大多数时候要取消一条命令，可以在原命令前加 no 就可以取消这条命令。

---

---

## 五、配置接口

Router#configure terminal	#进入配置模式#
Router(config)#interface serial 0	#进入指定接口配置模式#
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0	#配置 IP 地址#
Router(config-if)#clock rate 64000	#设置时钟频率# （只需要在 DCE 接口配置）
Router(config-if)#bandwidth 64	#设置接口带宽#
Router(config-if)#no shutdown	#启用接口#
Router(config-if)#exit	#退出接口配置模式#

注释:同一路由器上每个 interface 必须属于不同的子网段。

## 六、使用 PING 命令测试设备连通性。

当我们将接口的配置完毕后，通过使用 ping 命令可以测试设备的连通性。

```
ISP1#ping 192.168.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!! #代表 ping 成功，连接正常，其他符号表示连通性有问题。#
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 68/78/96 ms
```

## 七、熟练使用各种 show 命令查看系统状态。

如果我们的线路是通过同步接口连接起来的，那么一定要在 DCE 端配置时钟频率，使用 show controllers 可以查看接口物理类型，是 DCE 设备还是 DTE 设备，是否有连接，时钟频率是否有设置。

```
dongguan#show controllers serial1/1
M4T: show controller:
PAS unit 1, subunit 1, f/w version 1-45, rev ID 0x2800001, version 1
idb = 0x611C7EA4, ds = 0x611C9CAC, ssb=0x611CA060
Clock mux=0x0, ucmd_ctrl=0x1C, port_status=0x7B
Serial config=0x8, line config=0x200
maxdgram=1608, bufpool=78Kb, 120 particles
DCD=up DSR=up DTR=up RTS=up CTS=up
cable type : V.11 (X.21) #物理接口类型# DCE cable # DCE 接口#, received
clockrate 2015232 #时钟频率#
```

使用 show flash 查看 flash 的使用情况和 IOS 软件名称。

```
dongguan#show flash:
System flash directory:
No files in System flash
[0 bytes used, 8388604 available, #可用空间# 8388604 total #总空间#]
8192K bytes of processor board System flash (Read/Write)
```

---

使用 show interface 查看设备接口的状态

```
dongguan#show interfaces s1/2
Serial1/2 is up, line protocol is down          #接口状态#
Internet address is 192.168.1.5/30              #接口配置的 IP 地址#
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit #接口带宽#, DLY 20000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC #数据链路层封装的协议#, crc 16, loopback not set
Keepalive set (10 sec) #keepalive 时间间隔#
```

排错：如果接口状态是

Serial1/2 ip up , line protocol is up  
代表接口工作正常。

Serial1/2 ip down, line protocol is down  
物理层可能存在故障，要检测接口是否接好，线路是否出现物理故障。

Serial1/2 ip up , line protocol is down  
物理层连接正常，逻辑链路层出现故障，要检测两端接口是否启用相同的封装协议，  
DCE 接口是否配置了时钟频率，keepalive 是否设置一致。

Serial1/2 is administratively down, line protocol is down  
代表接口被人为的禁用，使用 no shutdown 启用这个接口。

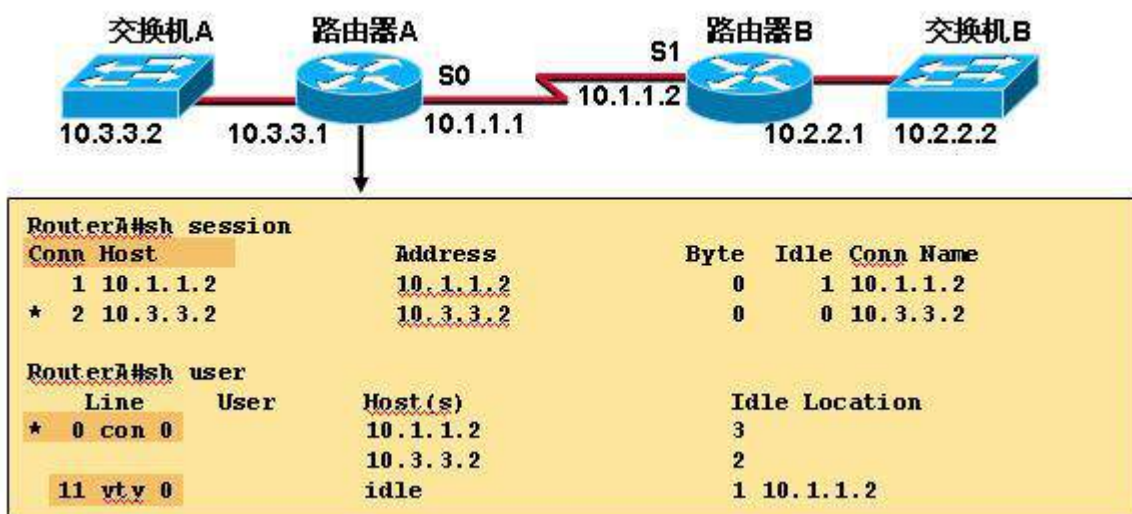
使用 show cdp neighbors 查看邻居的信息。

```
dongguan# show cdp neighbors
Device ID      Local Intrfce   Holdtme    Capability  Platform  Port ID
HK             Ser 1/1        136        R           3620      Ser 1/0
```

使用 show cdp neighbors detail

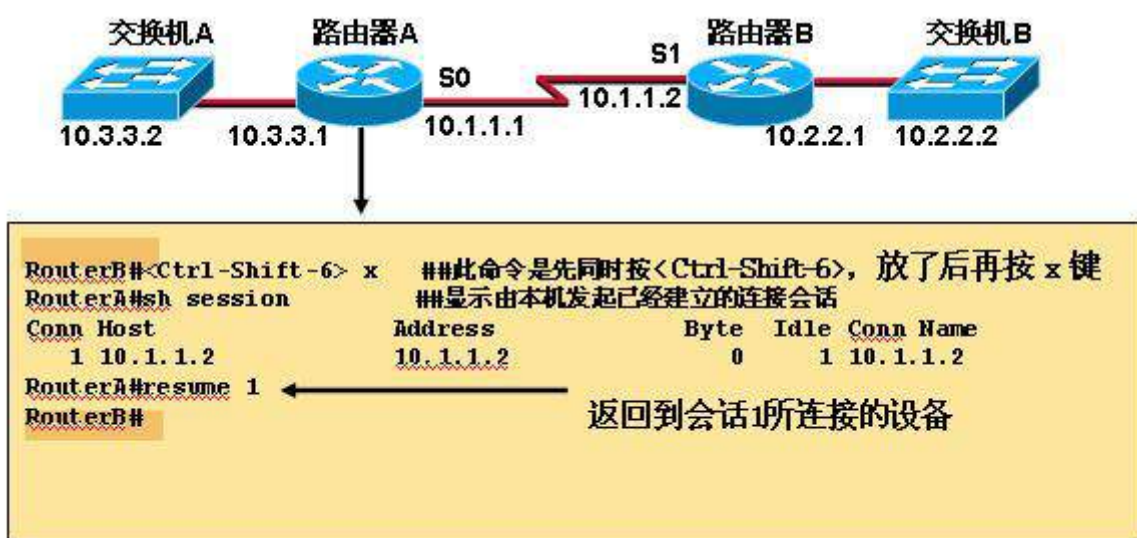
```
dongguan#show cdp neighbors detail
Device ID: HK #邻居设备主机名#
Entry address(es):
IP address: 192.168.1.2 #邻居设备接口的 IP 地址#
Platform: cisco 3620, #设备型号# Capabilities: Router #设备类型#
Interface: Serial1/1, #本地接口# Port ID (outgoing port): Serial1/0 #邻居接口#
Holdtime : 135 sec
```

## 管理网络环境



使用 show session 显示出由本地发起的 telnet 会话的信息，可以看到在路由器 A 上发出 2 个 telnet 会话，从路由器 A telnet 到 10.1.1.2 的，一个是 telnet 到 10.3.3.2 的。使用 show user 显示出当前那些用户对本地设备发起了 telnet 会话。可以看到路由器 A 目前有个 console 会话，还有一条来至 10.1.1.2 的 telnet 会话。

挂起一个 telnet 会话：



如图：当我们从路由器 A telnet 到路由器 B 时，当需要从路由器 B 返回到路由器 A 的时候按<ctrl-shift-6> 在放开后按 X 键。可以挂起一个 telnet 会话。当我们想再次 telnet 到路由器 B 的时候，就直接输入设备所对应 Conn 号就可以了。

## 管理 IOS 软件和配置文件

使用 show flash 命令确认存储空间并解析 IOS 文件名

```
wg_ro_a#show flash
```

System flash directory:

File	Length	Name/status
1	12094416	c2600-js-mz.122-21a.bin

[12094480 bytes used, 4682736 available, 16777216 total]

16384K bytes of processor board System flash (Read/Write)

002P\_286

使用 copy flash tftp 命令将 IOS 软件备份到 tftp 服务器中。



```
wg_ro_a#copy flash tftp
```

```
Source filename []? c2600-js-mz.122-21a.bin
```

```
Address or name of remote host []? 10.1.1.1
```

```
Destination filename [c2600-js-mz.122-21a.bin]?
```

```
!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

```
<output omitted>
```

```
12094416 bytes copied in 98.858 secs (122341 bytes/sec)
```

```
wg_ro_a#
```

002P\_287

使用 copy tftp flash 将 IOS 软件上传到 flash 中。



```
wg_ro_a#copy tftp flash:
```

```
Address or name of remote host [10.1.1.1]?
```

```
Source filename []? c2600-js-mz.122-21a.bin
```

```
Destination filename [c2600-js-mz.122-21a.bin]?
```

```
Accessing tftp://10.1.1.1/c2600-js-mz.122-21a.bin...
```

```
Erase flash: before copying? [confirm]
```

```
Erasing the flash filesystem will remove all files! Continue? [confirm]
```

```
Erasing device... eeeeeeeeeee (output omitted) ...erased
```

```
Erase of flash: complete
```

```
Loading c2600-js-mz.122-21a.bin from 10.1.1.1 (via Ethernet0/0): !!!!!!!!!!!!!!!!!!!
```

```
(output omitted)
```

```
[OK - 12094416 bytes]
```

```
Verifying checksum... OK (0x45E2)
```

```
12094416 bytes copied in 120.465 secs (100398 bytes/sec)
```

```
wg_ro_a#
```

002P\_288

使用 copy startup-config tftp 可以将配置文件保存到 tftp 服务器中。

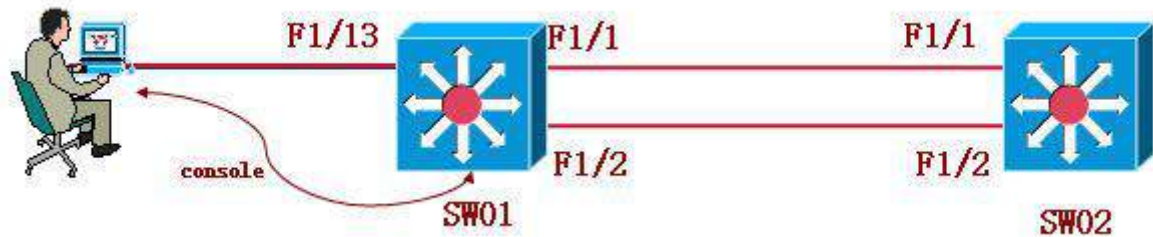
使用 copy tftp startup-config 可以将配置文件恢复到 nvram 中。

请写出你对这个实验的配置思路：

---

## 实验二 CCNA 交换实验

### 一、实验拓扑：



### 二、实验目的：

1. 熟练掌握如何对交换机进行基本配置。
2. 熟练掌握如何创建 VLAN
3. 熟练掌握如何配置 VTP.

### 三、实验要求：

1. 将 SW01 设置为 server 模式，SW02 为 client 模式。
2. VTP 域名为 CCNA，密码为：CCNALAB（注意区分大小写）。
3. 在 SW01 上创建 3 个 vlan，vlan2 名称 LAB2, vlan3 名称 LAB3, vlan4 名称 LAB4。
4. 在 SW01 上，端口 F1/0 属于 VLAN1, 端口 F1/3-F1/5 属于 VLAN2, 端口 F1/6-F1/10 属于 VLAN3, 端口 F1/11-F1/15 属于 VLAN4。
5. 在 SW02 上的，端口 F1/0 属于 VLAN1. 端口 F1/3-F1/6 属于 VLAN2, F1/7-F1/9 属于 VLAN3, 端口 F1/10-F1/15 属于 VLAN4。
6. SW01 和 SW02 上面的 F1/1, F1/2 端口设置为 TRUNK，封装协议为 802.1Q。
7. 启用端口安全，F1/13 只能让管理员电脑接入，其他设备接入端口 shutdown。

### 四、任务具体完成思路与执行方法：

1. 按拓扑要求，确认物理硬件的需求，具体要清楚设备的硬件型号、需要的接口模块、软件版本、接线、转换设备及这些清单数量）  
例如：根据拓扑标识需要 2 台 2950 交换机 和 2 个交叉网线和一条 console 线。其它请自己按实验要求完成，并写到草稿纸上。
2. 搭建物理环境  
按拓扑图要求接线，注意端口号一定要对应，如果物理接法与拓扑图不相符时，要及时改变拓扑图上的标识。对任务中将使用的技术知识点进行分析，并对其兼容性进行确认。
  - a、根据实验要求，分析每台设备上具体需要哪些应用。
  - b、初步写出（后期可通过“想像式”进行）每种应用的核心配置步骤，请自己完成，并写到草稿纸上。
3. 配置进行步骤
  - A、完成设备基础配置
  - B、配置 VTP
  - C、在 Server 端配置 VLAN，然后配置 Trunk.
  - D、检测 Client 能否学习到 VLAN 的信息
  - E、根据要求将端口指派到相应的 VLAN 中
  - F、启用端口安全

### 五、实验步骤

---



---

第一步、对所有交换机先作基础配置，具体如下：

```
SW01(config)no ip domain-lookup      # 关闭 DNS 查询 #
SW01(config)#enable password cisco    # 设置特权密码 #
SW01(config)#enable secret cisco007   # 设置加密的特权密码 #
SW01(config)#line con 0
SW01(config-line)#login
SW01(config-line)#password cisco      # 设置控制台密码 #
SW01(config-line)#exec-timeout 0 0    # 设置超时时间 #
SW01(config-line)#line vty 0 15
SW01(config-line)#login
SW01(config-line)#password cisco      # 设置虚拟终端密码 #
```

第二步、在交换机 SW01 上启用 VTP（注意如果在配置模式下无法配置 VTP，就应该使用 vlan database 模式配置 VTP）

```
SW01# configure terminal
SW01(config)# vtp mode server          # 配置 VTP 模式, 服务器模式 #
SW01(config)# vtp domain inforen      # 配置 VTP 域名 #
SW01(config)# vtp password cisco      # 配置 VTP 密码 #
SW01(config)# vtp pruning             # 启用 VTP 裁剪 #
SW01(config)# vlan 2                  # 创建 VLAN 2 #
SW01(config-vlan)# name LAB2          # 配置 VLAN2 的名称为 LAB2 #
SW01(config)# vlan 3
SW01(config-vlan)# name LAB3
SW01(config)# vlan 4
SW01(config-vlan)# name LAB4
SW01(config-vlan)# end
```

第三步、在交换机 SW02 上启用 VTP

```
SW02# vlan database                  # 进入 VLAN DATABASE 模式 #
SW02(vlan)# vtp client              # 配置 VTP 模式, 客户模式 #
SW02(vlan)# vtp domain inforen      # 配置 VTP 域名, 同一个 VTP 域中的域名要相同 #
SW02(vlan)# vtp password cisco      # 配置 VTP 密码, 同一个 VTP 域中的密码要一致 #
SW02(vlan)# exit
```

第四步、在交换机 SW01, SW02 的 F1/1, F1/2 端口上配置 trunk

```
SW01(config)# interface fastethnet 1/1
SW01(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
# 配置端口 802.1Q 封装, 如果设备只支持 802.1Q 封装, 这个命令可以略 #
SW01(config-if)# switchport mode trunk # 将端口配置成 Trunk 端口 #
SW01(config)# interface fastethnet 1/2
SW01(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
SW01(config-if)# switchport mode trunk
```

第五步、将端口加入到指定的 VLAN 中。

```
SW01(config)# interface fastethnet 1/3
```

---

```

SW01(config-if)# switchport access vlan 2  # 将 fastethnet1/3 加入到 vlan 2 中 #
SW01(config)# interface fastethnet 1/4
SW01(config-if)# switchport access vlan 2
SW01(config)# interface fastethnet 1/5
SW01(config-if)# switchport access vlan 2
SW01(config)# interface range fastethnet 1/6 -10 # 配置连续 fastethnet 1/6-10 #
SW01(config-if-range) # switchport access vlan 3
#将连续的端口加入到 VLAN 3 中#
SW01(config)# interface range fastethnet 1/11 -15
SW01(config-if-range) # switchport access vlan 4
使用 show vtp status 查看 VTP 配置信息

```

```

SW1#show vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision      : 1  #配置版本号#
Maximum VLANs supported locally : 256
Number of existing VLANs    : 9
VTP Operating Mode         : Server #显示当前 switch 的 VTP 模式#
VTP Domain Name            : cisco  #显示 vtp 域名#
VTP Pruning Mode           : Disabled #禁用 VTP pruning#
VTP V2 Mode                : Disabled
VTP Traps Generation       : Disabled
MD5 digest                 : 0x67 0xE5 0x83 0x99 0x26 0x75 0x29 0xA4
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-02 00:02:32
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)

```

使用 show vlan 查看 switch 上 VLAN 的信息，及端口属于那个 VLAN。

```

SW1#show vlan
VLAN Name                Status    Ports
1    default              active    Fa1/0
2    lab2                  active    Fa1/3, Fa1/4, Fa1/5
3    lab3                  active    Fa1/6, Fa1/7, Fa1/8
4    lab4                  active    Fa1/10, Fa1/11, Fa1/12
5    lab5                  active    Fa1/14, Fa1/15

```

使用 show interface fastEthernet 1/1 switchport 查看接口的模式

```

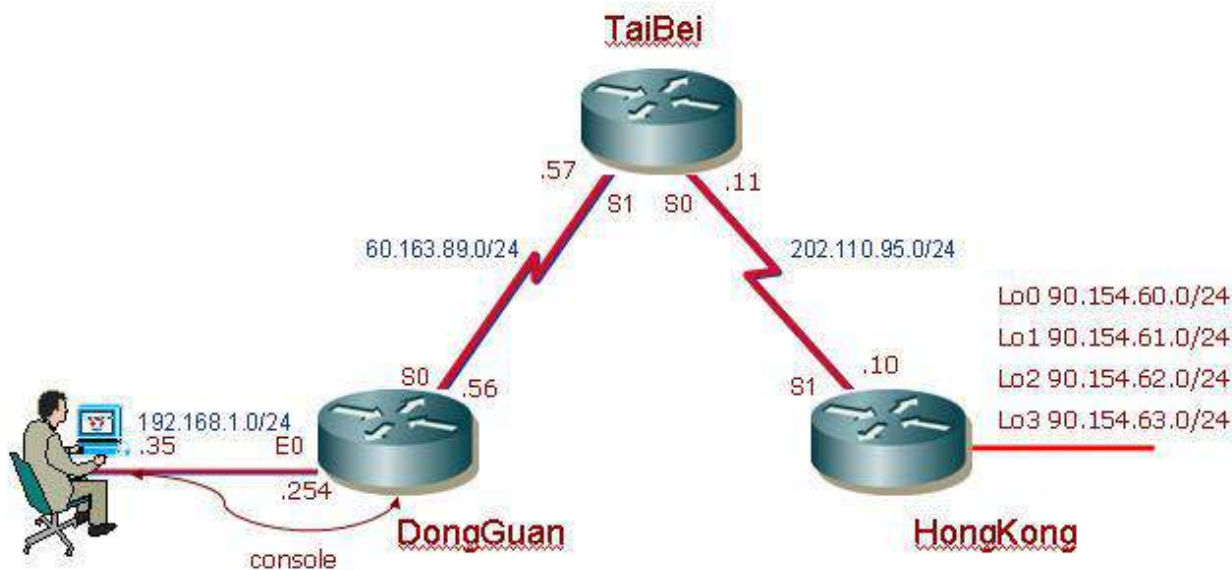
SW1#show interfaces fastEthernet 1/1 switchport
Name: Fa1/1
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk #端口是个 trunk 端口#
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q #trunk 的封装类型#
Operational Trunking Encapsulation: dot1q

```

请写出你的配置思路：

## 实验三、CCNA 路由实验

### 一、实验拓扑图：



### 二、实验要求

- 1、完成所有基础配置，如主机名，各类密码，辅助配置，相邻设备之间要能互通，使用 CDP 协议能相互发现物理直连邻居。
- 2、使用静态路由使全网互通。
- 3、清除静态路由，使用 RIP 协议使全网互通。
- 4、清除 RIP 的配置，使用 EIGRP 协议使全网互通。
- 5、清除 EIGRP 协议的配置，使用 OSPF 协议使全网互通，所有接口都在区域 0 内。

### 三、任务具体完成思路与执行方法

#### 1、按拓扑要求，确认物理硬件的需求

具体要清楚设备的硬件型号、需要的接口模块、软件版本、接线、转换设备及这些清单数量。例如：根据拓扑标识需要 3 台 2500 交换机和一条 console 线。其它请自己按实验要求完成，并写到草稿纸上。

#### 2、搭建物理环境

按拓扑图要求接线，注意端口号一定要对应，如果物理接法与拓扑图不相符时，要及时改变拓扑图上的标识。对任务中将使用的技术知识点进行分析，并对其兼容性进行确认。

a、根据实验要求，分析每台设备上具体需要哪些应用

b、初步写出（后期可通过“想像式”进行）每种应用的核心配置步骤，请自己完成，并写到草稿纸上。

### 四、配置步骤：

#### 第一步、完成所有设备的基础配置

```
Router#conf t
```

```
Router(config)# hostname DongGuan
```

（设置主机名）

```
DongGuan(config)# enable password cisco
```

（设置明文特权密码）

```
DongGuan(config)# enable secret cisco007
```

（设置加密特权密码）

```
DongGuan(config)# no ip domain-lookup
```

（关闭 DNS 查询）

```
DongGuan(config)# line console 0
```

---

```
DongGuan(config-line)# login
DongGuan(config-line)# password cisco          (设置控制台密码)
DongGuan(config-line)# logging synchronous      (启用光标跟随)
DongGuan(config-line)# exec-timeout 0 0         (设置超时时间)
DongGuan(config)#line vty 0 4
DongGuan(config-line)# login
DongGuan(config-line)# password cisco          (设置虚拟终端密码)
```

第二步、使用静态路由使网络全通，首先我们对每台路由器进行分析。

- 1) 整个网络有 7 个子网络，使用静态路由使这 7 个网络能互访。
- 2) 在 DongGuan 这个路由器上，物理直连了 192.168.1.0/24, 60.163.89.0/24 网络。
- 3) 使用静态路由通告另外 5 个网络，配置如下：

```
DongGuan(config)# interface e 0
DongGuan(config-if)# ip address 192.168.1.254 255.255.255.0 (配置接口 IP)
DongGuan(config-if)# no shutdown
DongGuan(config-if)# exit
DongGuan(config)# interface s 0
DongGuan(config-if)# ip address 60.163.89.56 255.255.255.0 (配置接口 IP)
DongGuan(config-if)# no shutdown
DongGuan(config-if)# exit
DongGuan(config)# ip route 202.110.95.0 255.255.255.0 60.163.89.57
DongGuan(config)# ip route 90.154.60.0 255.255.255.0 60.163.89.57
DongGuan(config)# ip route 90.154.61.0 255.255.255.0 60.163.89.57 permanent
(permanent 参数使这条路由永久保留在路由表中，测试方法：将 S0 接口 shutdown 后，使用 show ip route 查看这条路由是否还在路由表中。)
DongGuan(config)# ip route 90.154.62.0 255.255.255.0 s0
(以出口配置的静态路由 Metric 值为 0，以下一跳配置 Metric 值为 1)
DongGuan(config)# ip route 90.154.63.0 255.255.255.0 s0
```

TaiBei 这台路由器上，物理直连了 60.163.89.0/24, 202.110.95.0/24 网络，使用静态路由通告另外 5 个网络，配置如下：

```
TaiBei(config)# interface s 1
TaiBei(config-if)# ip address 60.163.89.57 255.255.255.0
TaiBei(config-if)# no shutdown
TaiBei(config-if)# exit
TaiBei(config)# interface s 0
TaiBei(config-if)# ip address 202.110.95.11 255.255.255.0
TaiBei(config-if)# no shutdown
TaiBei(config-if)# exit
TaiBei (config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 60.163.89.0
TaiBei (config)# ip route 90.154.60.0 255.255.255.0 202.110.95.10
TaiBei (config)# ip route 90.154.61.0 255.255.255.0 202.110.95.10
TaiBei (config)# ip route 90.154.62.0 255.255.255.0 202.110.95.10
TaiBei (config)# ip route 90.154.63.0 255.255.255.0 202.110.95.10
```

路由器 HongKong 物理直连了 5 个网络，我们需要通告另外的 2 个网络，首先在 HongKong 使用 LOOPBACK 逻辑接口虚拟出 4 个网络，配置如下：

---

---

```
HongKong(config)# interface loopback0
HongKong(config-if)# ip address 90.154.60.1 255.255.255.0
HongKong(config)# interface loopback1
HongKong(config-if)# ip address 90.154.61.1 255.255.255.0
HongKong(config)# interface loopback2
HongKong(config-if)# ip address 90.154.62.1 255.255.255.0
HongKong(config)# interface loopback3
HongKong(config-if)# ip address 90.154.63.1 255.255.255.0
HongKong(config)# interface s1
HongKong(config-if)# ip address 202.110.95.10 255.255.255.0
HongKong(config-if)# no shutdown
HongKong(config-if)# exit
```

使用逻辑接口模拟出了 4 个网络，接下来配置静态路由。

```
HongKong(config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 202.110.95.11
HongKong(config)# ip route 60.163.89.0 255.255.255.0 202.110.95.11
```

分别在三台路由器上使用 show ip route 查看路由表的信息，每个路由表都有到达每个网络的路由。S 代表这个目的网络是通过静态路由学习到的。C 代表与路由器直连的网络

```
DongGuan#show ip route
Gateway of last resort is not set
S   202.110.95.0/24 [1/0] via 60.163.89.57
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
    90.0.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
S   90.154.60.0 [1/0] via 60.163.89.57
S   90.154.61.0 [1/0] via 60.163.89.57
S   90.154.62.0 [1/0] via 60.163.89.57
S   90.154.63.0 [1/0] via 60.163.89.57
    60.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C   60.163.89.0 is directly connected, Serial1/2
```

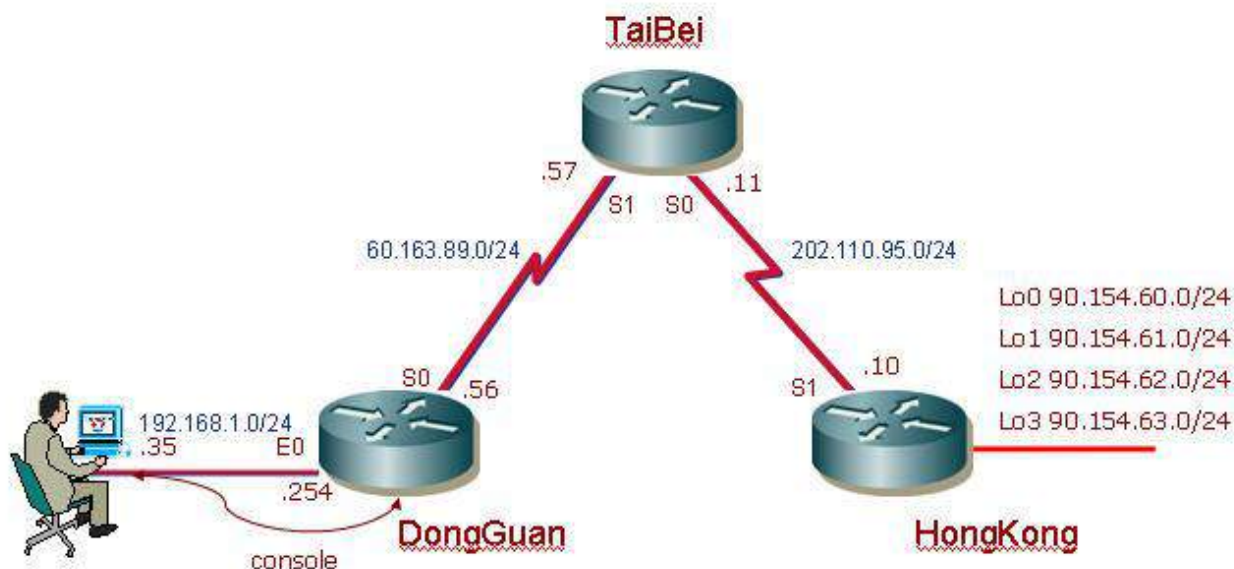
当我们把 serial0 接口 shutdown 后，用 show ip route 可以看到加了 permanent 参数的路由还在路由表中。

```
DongGuan#show ip route
C   192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
    90.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
S   90.154.61.0 [1/0] via 60.163.89.57
```

---

## 配置 RIP 路由协议

### 一、实验拓扑图：



### 二、实验目的

#### 1、掌握 RIP 协议的配置

### 三、配置步骤

第一步、完成设备的基础配置。

第二步、完成图中设备接口的 IP 地址的配置。

第三步、完成 RIP 路由协议的配置。RIP 协议配置如下。

第四步、使用 show 命令查看配置信息

配置 RIPv2 协议，只要通告路由器物理直连的网络就可以了

在 DongGuan 的配置如下：

```
DongGuan(config)# router rip
DongGuan(config-router)# version 2
DongGuan(config-router)# network 192.168.1.0
DongGuan(config-router)# network 60.0.0.0
```

(RIP 只需要宣告主类网络号)

在 TaiBei 的配置如下：

```
TaiBei(config)# router rip
TaiBei(config-router)# version 2
TaiBei (config-router)# network 202.110.95.0
TaiBei (config-router)# network 60.0.0.0
```

在 HongKong 上配置 RIPv2 如下：

```
HongKong(config)# router rip
HongKong(config-router)# version 2
HongKong(config-router)# network 202.154.60.0
HongKong(config-router)# network 90.0.0.0
```

使用 show ip protocols 显示路由器上启用的路由协议和用这种路由协议通告了那些网络。

```
HongKong#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds, next due in 20 seconds
  Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Redistributing: rip
  Default version control: send version 2, receive version 2
    Interface          Send  Recv  Triggered RIP  Key-chain
  Serial1/2            2     2
  Loopback0            2     2
  Loopback1            2     2
  Loopback2            2     2
  Loopback3            2     2
  Automatic network summarization is not in effect
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    90.0.0.0
    202.110.95.0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    202.110.95.11    120          00:00:22
  Distance: (default is 120)
```

如图在 HongKong 这台路由上启用的 RIPv2 协议，通告了 202.110.95/24 和 90.0.0.0/8 这两个网络，默认的 AD 值是 120。

使用 show ip route 命令显示路由表信息，查看路由表学习到了那些网络。

```
TaiBei#show ip route
Gateway of last resort is not set
C    202.110.95.0/24 is directly connected, Serial1/1
R    192.168.1.0/24 [120/1] via 60.163.89.56, 00:00:03, Serial1/0
     90.0.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
R       90.154.60.0 [120/1] via 202.110.95.10, 00:00:25, Serial1/1
R       90.154.61.0 [120/1] via 202.110.95.10, 00:00:25, Serial1/1
R       90.154.62.0 [120/1] via 202.110.95.10, 00:00:25, Serial1/1
R       90.154.63.0 [120/1] via 202.110.95.10, 00:00:25, Serial1/1
     60.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       60.163.89.0 is directly connected, Serial1/0
```

如图可以看到 TaiBei 这台设备通过 RIP 协议学习到了所有网络，AD 值为 120，到 90.154.60.0/25 这个网络的 metric 值为 1，都是通过下一跳 IP 202.110.95.10 学习到的，到目的网络的出口是 Serial1/1 接口。

---

使用 debug ip rip 命令查看 RIP 协议发送路由更新的信息。

```
TaiBei#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
00:40:58: RIP: received v2 update from 60.163.89.56 on Serial1/0
00:40:58:      192.168.1.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
00:41:05: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial1/0 (60.163.89.57)
00:41:05: RIP: build update entries
00:41:05:      90.0.0.0/8 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
00:41:05:      202.110.95.0/24 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
00:41:05: RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial1/1 (202.110.95.11)
00:41:05: RIP: build update entries
00:41:05:      60.0.0.0/8 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0
00:41:05:      192.168.1.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0
00:41:06: RIP: received v2 update from 202.110.95.10 on Serial1/1
00:41:06:      90.154.60.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
00:41:06:      90.154.61.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
00:41:06:      90.154.62.0/24 via 0.0.0.0 in 1 hops
```

如图可以看到 TaiBei 在 Serial1/0 接口上接受到一个来自 60.163.89.56 这个 IP 地址发送的 V2 版本的路由更新，这个更新包括了 192.168.1.0/24 网络。

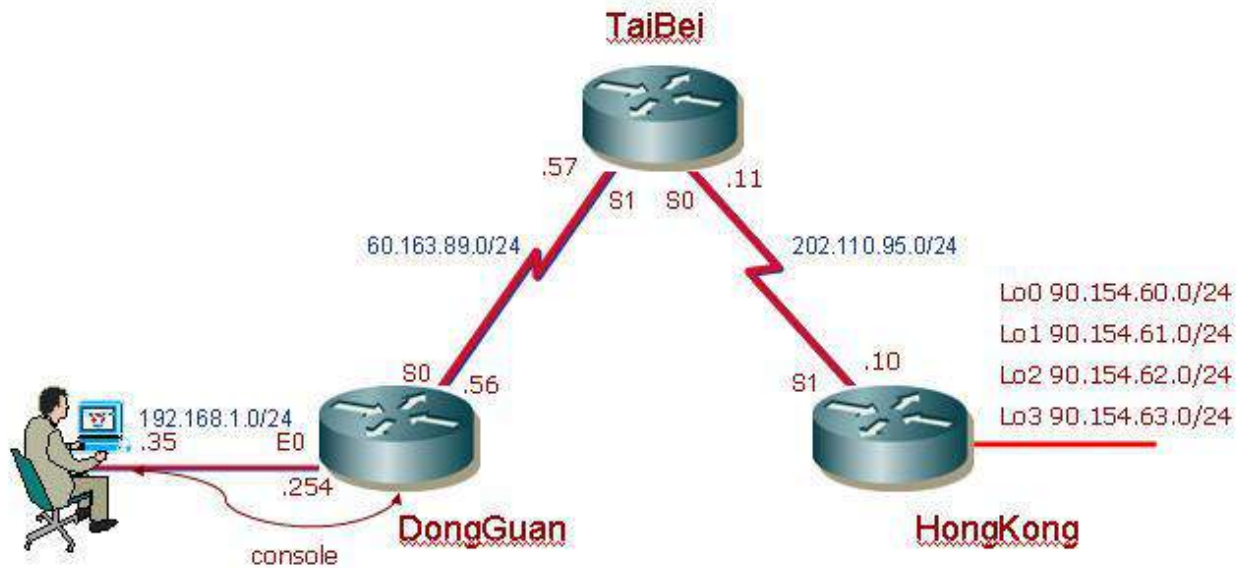
请写出你的配置思路：



---

## 配置 EIGRP

### 一、实验拓扑



### 二、实验目的

- 1、掌握 EIGRP 协议的配置。

### 三、配置步骤

第一步、完成设备的基础配置。

第二步、完成图中设备接口的 IP 地址的配置。

第三步、完成 EIGRP 路由协议的配置。EIGRP 协议配置如下。

第四步、使用 show 命令查看配置信息

在 DongGuan 上配置如下

```
DongGuang(config)# router eigrp 100
DongGuang(config-router)# network 192.168.1.0
DongGuang(config-router)# network 60.163.89.0
```

在 TaiBei 上配置如下

```
TaiBei(config)# router eigrp 100
TaiBei (config-router)# network 60.163.89.0
TaiBei (config-router)# network 202.110.95.0
```

在 HongKong 上配置如下

```
HongKong(config)# router eigrp 100
HongKong (config-router)# network 202.110.95.0
HongKong (config-router)# network 90.154.60.0
HongKong (config-router)# network 90.154.61.0
HongKong (config-router)# network 90.154.62.0
HongKong (config-router)# network 90.154.63.0
```

---

使用 show ip eigrp neighbors 查看 eigrp 邻居的信息。

```
TaiBei#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 100
H   Address           Interface   Hold   Uptime   SRTT    RT0  Q   Seq Type
                                (sec)      (ms)      Cnt Num
1   60.163.89.56       Se1/0      12     00:00:49  326     1956  0    2
0   202.110.95.10      Se1/1      12     00:01:07  80      480   0    3
```

如图看到 TaiBei 这台路由器和 60.163.89.56, 202.110.95.10 这 2 台设备建立了邻接关系和于这些邻居相连的接口。

使用 show ip eigrp topology 查看拓扑表的信息。

```
TaiBei#show ip eigrp topology
IP-EIGRP Topology Table for AS(100)/ID(202.110.95.11)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status
P 60.0.0.0/8, 1 successors, FD is 2169856
   via Summary (2169856/0), Null0
P 192.168.1.0/24, 1 successors, FD is 2172416
   via 60.163.89.56 (2172416/28160), Serial1/0
P 60.163.89.0/24, 1 successors, FD is 2169856
   via Connected, Serial1/0
P 202.110.95.0/24, 1 successors, FD is 2169856
   via Connected, Serial1/1
P 90.154.60.0/24, 1 successors, FD is 2297856
   via 202.110.95.10 (2297856/128256), Serial1/1
P 90.154.61.0/24, 1 successors, FD is 2297856
   via 202.110.95.10 (2297856/128256), Serial1/1
P 90.154.62.0/24, 1 successors, FD is 2297856
   via 202.110.95.10 (2297856/128256), Serial1/1
P 90.154.63.0/24, 1 successors, FD is 2297856
   via 202.110.95.10 (2297856/128256), Serial1/1
```

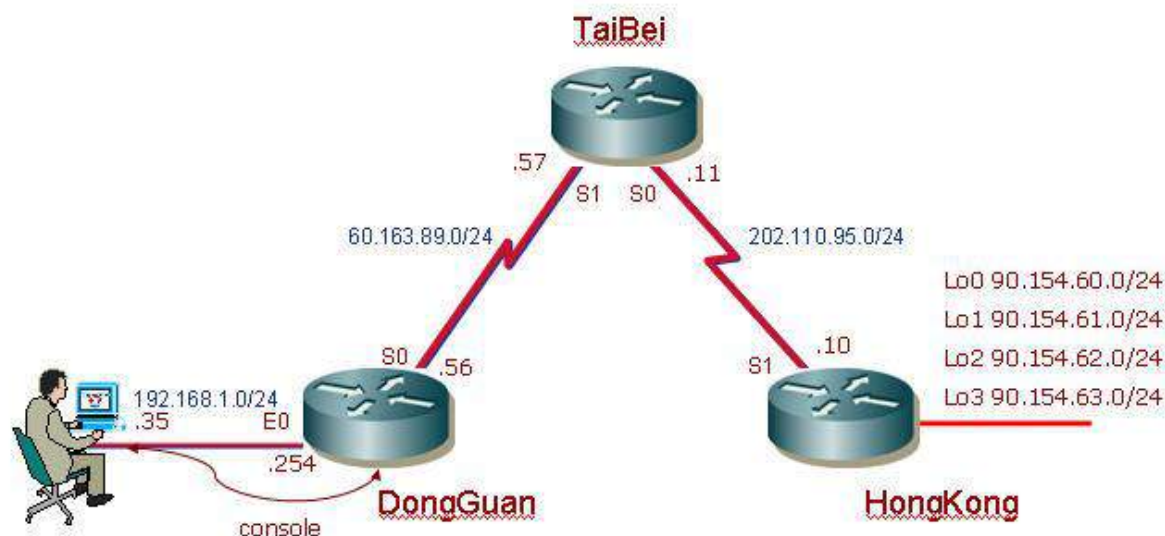
如图在拓扑表中记录了路由器通过 EIGRP 协议学习到的所有网络和到达这些网络的所有路径和 metric 值。如图路由器学习到

- 1、192.168.1.0/24 这个网络通过 Serial1/0 口的下一跳 IP 60.163.89.56, metric 值为 2172416
- 2、90.154.60.0/24 这个网络通过 Serial1/1 口的下一跳 IP 202.110.95.10, metric 值为 2297865

请写出你的配置思路：

## 配置 OSPF

### 一、实验拓扑



### 二、实验目的

- 1、掌握 OSPF 协议单区域配置。

### 三、配置步骤

第一步、完成设备的基础配置。

第二步、完成图中设备接口的 IP 地址的配置。

第三步、完成 OSPF 路由协议的配置。OSPF 协议配置如下。

第四步、使用 show 命令查看配置信息

在 DongGuan 上的配置如下：

```
DongGuan(config)# router ospf 60
DongGuan(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
DongGuan(config-router)# network 60.163.89.0 0.0.0.255 area 0
```

在 TaiBei 上的配置如下：

```
TaiBei (config)# router ospf 60
TaiBei (config-router)# network 60.163.89.0 0.0.0.255 area 0
TaiBei (config-router)# network 202.110.95.0 0.0.0.255 area 0
```

在 HongKong 上的配置如下：

```
HongKong(config)# router ospf 60
HongKong (config-router)# network 202.110.95.0 0.0.0.255 area 0
HongKong (config-router)# network 90.154.60.0 0.0.0.255 area 0
HongKong (config-router)# network 90.154.61.0 0.0.0.255 area 0
HongKong (config-router)# network 90.154.62.0 0.0.0.255 area 0
HongKong (config-router)# network 90.154.63.0 0.0.0.255 area
```

---

使用 show ip ospf interface ethernet 0 显示 ospf 协议接口的相关信息。

```
TaiBei#show ip ospf interface s1/0
Serial1/0 is up, line protocol is up
  Internet Address 60.163.89.57/24, Area 0
  Process ID 100, Router ID 202.110.95.11, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:04
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 192.168.1.254
```

如图查看到 Router 的 OSPF 协议的进程 ID 是 100, RouterID 是 202.110.95.11, 接口的网络类型是点到点, 接口的 COST 值是 64, COST=10 的 8 次方/接口带宽。

```
TaiBei#show ip ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
90.154.63.1      1    FULL/ -         00:00:30    202.110.95.10  Serial1/1
192.168.1.254    1    FULL/ -         00:00:32    60.163.89.56   Serial1/0
```

使用 show ip ospf neighbor 显示每个接口 OSPF 邻居的消息。

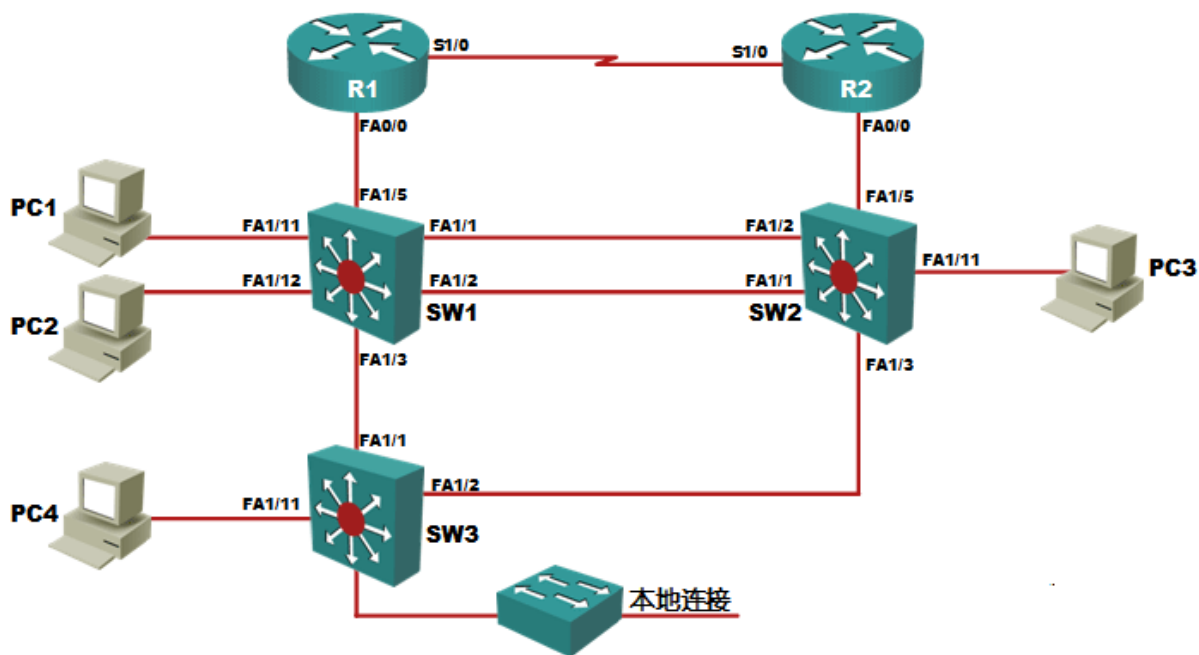
如图与 Taibei 形成邻居关系设备的 Router ID 分别是 90.154.63.1 和 192.168.1.254, 状态是 FULL。

请写出配置思路:

## 单臂路由实验

### 一、实验拓扑

## CCNA 交换版



### 二、实验提示

- 1、本实验使用 R1,SW1,SW2,PC1,PC2,PC3 这 6 台设备，其中 PC1,PC2,PC3 用路由器代替。
- 2、本实验要实现单臂路由，EthernetChannel 和在路由器上实现 DHCP 服务。

### 三、实验要求

- 1、SW1,SW2 上划分 3 个 VLAN，VLAN 名称分别为 LAB2,LAB3,LAB4，使用 VTP 来管理 VLAN 的信息同步，SW1 为 server mode,SW2 为 client mode，VTP 域名为 CCNA LAB,VTP 密码为 cisco。
- 2、将 SW1,SW2 之间的链路设置为 trunk link,并在 2 条链路上实现 EthernetChannel。
- 3、使 PC1 成为 LAB2 的成员，PC2 成为 LAB3 成员，PC3 成为 LAB4 成员,IP 地址分配如下：  
LAB2 172.16.1.0/24 gateway :172.16.1.254  
LAB3 172.16.2.0/24 gateway:172.16.2.254  
LAB4 172.16.3.0/24 gateway:172.16.3.254
- 4、在 R1 上配置 DHCP 服务，让 PC1,PC2,PC3 能够获得 IP 地址。（注意 PC1,PC2,PC3 是路由

---

器模拟的，即路由器成为 DHCP Client)

5、在 R1 上实现单臂路由使 VLAN 能互相访问。

#### 四、试验步骤：

##### 1、配置 VTP 和 VLAN

SW1#vlan database	
SW1(vlan)#vtp server	配置 VTP Mode
SW1(vlan)#vtp domain CCNLAB	配置 VTP Domain
SW1(vlan)#vtp password cisco	配置 VTP Password
SW1(vlan)#vlan 2 name lab2	创建 VLAN
SW1(vlan)#vlan 3 name lab3	
SW1(vlan)#vlan 4 name lab4	
SW1(vlan)#exit	

##### 2、为了让 SW2 同步 SW1 的 VLAN 信息，接下来配置 TRUNK ， 配置如下：

```
SW1(config)#interface fastEthernet 1/1
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#no shutdown
SW1(config-if)#exit
SW1(config)#interface fastEthernet 1/2
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW2(config)#interface fastEthernet 1/1
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW2(config-if)#no shutdown
SW2(config-if)#exit
SW2(config)#interface fastEthernet 1/2
SW2(config-if)#switchport mode trunk
SW2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW2(config-if)#no shutdown
```

##### 2、将 SW2 配置成 VTP Client 模式，使其同步 SW1 上的 VLAN 信息，配置如下

```
SW2#vlan database
SW2(vlan)#vtp client
SW2(vlan)#vtp domain CCNLAB
SW2(vlan)#Vtp password cisco
SW2(vlan)#exit
```

完成以上配置后，使用 show vlan-switch 查看 VLAN 是否同步

---

---

SW2#show vlan-switch

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa1/0, Fa1/3, Fa1/4, Fa1/5 Fa1/6, Fa1/7, Fa1/8, Fa1/9 Fa1/10, Fa1/11, Fa1/12, Fa1/13 Fa1/14, Fa1/15
2 lab2	active	
3 lab3	active	
4 lab4	active	

3、配置 EtherChannel，配置如下：

```
SW1(config)#interface range fastEthernet 1/1 -2
SW1(config-if-range)#channel-group 1 mode on
```

```
SW2(config)#interface range fastEthernet 1/1 -2
SW2(config-if-range)#channel-group 1 mode on
```

使用 show etherchannel 1 port 查看以太网通道的端口绑定信息

SW2#show etherchannel 1 por

Port: Fa1/1

-----

Port state = Up Mstr In-Bndl

Channel group = 1 Mode = On/FEC Gcchange = 0

Port-channel = Po1 GC = 0x00010001 Pseudo port-channel = Po1

Port index = 0

Age of the port in the current state: 00d:00h:01m:01s

Port: Fa1/2

-----

Port state = Up Mstr In-Bndl

Channel group = 1 Mode = On/FEC Gcchange = 0

Port-channel = Po1 GC = 0x00010001 Pseudo port-channel = Po1

Port index = 1

Age of the port in the current state: 00d:00h:01m:00s

4、将端口指派到 VLAN 中，配置如下：

```
SW1(config)#interface fastEthernet 1/11
SW1(config-if)#switchport mode access
SW1(config-if)#switchport access vlan 2
SW1(config-if)#no shutdown
SW1(config)#interface fastEthernet 1/12
SW1(config-if)#switchport mode access
SW1(config-if)#switchport access vlan 3
```

---

---

```
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
SW2(config)#interface fastEthernet 1/11
SW2(config-if)#switchport mode access
SW2(config-if)#switchport access vlan 4
SW2(config-if)#no shutdown
```

使用 show vlan-switch 查看 VLAN 配置信息

```
SW1#show vlan-switch
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa1/0, Fa1/3, Fa1/4, Fa1/5 Fa1/6, Fa1/7, Fa1/8, Fa1/9 Fa1/10, Fa1/13, Fa1/14, Fa1/15
2 lab2	active	Fa1/11
3 lab3	active	Fa1/12

可以看到端口已加入到指定的 VLAN 中。

- 5、配置单臂路由，因为 SW1 的 fastEthernet1/5 和 R1 相连，要实现单臂路由，需要将 1/5 配置成 trunk，配置如下：

```
SW1(config)#interface fastEthernet 1/5
SW1(config-if)#speed 100
SW1(config-if)#duplex full
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW1(config-if)#no shutdown
```

```
R1(config)#interface fastEthernet 0/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#speed 100
R1(config-if)#duplex full
```

配置子接口，为每个 VLAN 提供路由子接口，配置如下：

```
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.1 VLAN1 子接口,本实验 VLAN1 是管理 VLAN
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 1
R1(config-subif)#ip add 192.168.1.254 255.255.255.0 配置对应 VLAN 成员的网关
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 2
R1(config-subif)#ip add 172.16.1.254 255.255.255.0 配置对应 VLAN 成员的网关
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.3
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 3
R1(config-subif)#ip add 172.16.2.254 255.255.255.0 配置对应 VLAN 成员的网关
R1(config)#interface fastEthernet 0/0.4
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 4
R1(config-subif)#ip add 172.16.3.254 255.255.255.0 配置对应 VLAN 成员的网关
```

---



---

6、在 R1 上配置 DHCP 服务，由于我们有 3 个 VLAN，为 3 个 VLAN 的成员自动的分配 IP 地址，需要配置 3 个地址池，配置如下：

由于每个 VLAN 的网关是固定的，所以网关的 IP 地址不能分配给 client，这些地址不能分配出去，配置如下：

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.1.254 172.16.1.254  定义不能分配的 IP 空间
R1(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.2.254 172.16.2.254
R1(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.3.254 172.16.3.254
```

为每个 VLAN 定义一个地址池和网关，

```
R1(config)#ip dhcp pool lab2
R1(dhcp-config)#network 172.16.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 172.16.1.254  分配给 client 端的网关 IP
R1(dhcp-config)#dns-server 202.96.128.86 221.4.66.66  分配给 client 端的 DNS 服务器 IP
```

```
R1(config)#ip dhcp pool lab3
R1(dhcp-config)#network 172.16.2.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 172.16.2.254
R1(dhcp-config)#dns-server 202.96.128.86 221.4.66.66
```

```
R1(config)#ip dhcp pool lab4
R1(dhcp-config)#network 172.16.3.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 172.16.3.254
R1(dhcp-config)#dns-server 202.96.128.86 221.4.66.66
```

7、配置 DHCP 客户端，在 PC1,PC2,PC3 上面配置，配置如下

```
PC1(config)#interface fastEthernet 0/0
PC1(config-if)#duplex full
PC1(config-if)#speed 100
PC1(config-if)#ip address dhcp  配置为 DHCP 客户端
```

```
PC2(config)#interface fastEthernet 0/0
PC2(config-if)#duplex full
PC2(config-if)#speed 100
PC2(config-if)#ip address dhcp  配置为 DHCP 客户端
```

```
PC3(config)#interface fastEthernet 0/0
PC3(config-if)#duplex full
PC3(config-if)#speed 100
PC3(config-if)#ip address dhcp  配置为 DHCP 客户端
```

分别在 PC1,PC2,PC3 上使用 show ip interface brief 查看端口是否分配到 IP  
PC3#show ip interface brief

---

---

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status
FastEthernet0/0	172.16.3.1	YES	DHCP	up

分别在 PC1,PC2,PC3 上使用 show ip route 查看是否有一条默认路由，如下

PC3#show ip route

Gateway of last resort is 172.16.3.254 to network 0.0.0.0

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

C 172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0/0

S\* 0.0.0.0/0 [254/0] via 172.16.3.254

可以看到在 PC3 上有一条指向 172.16.3.254 的默认路由

在 PC1 使用 ping 172.16.3.1 检测是否能 ping 通。

PC1#ping 172.16.3.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.3.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 140/226/304 ms

测试成功，同样也可以在 PC2 上进行测试

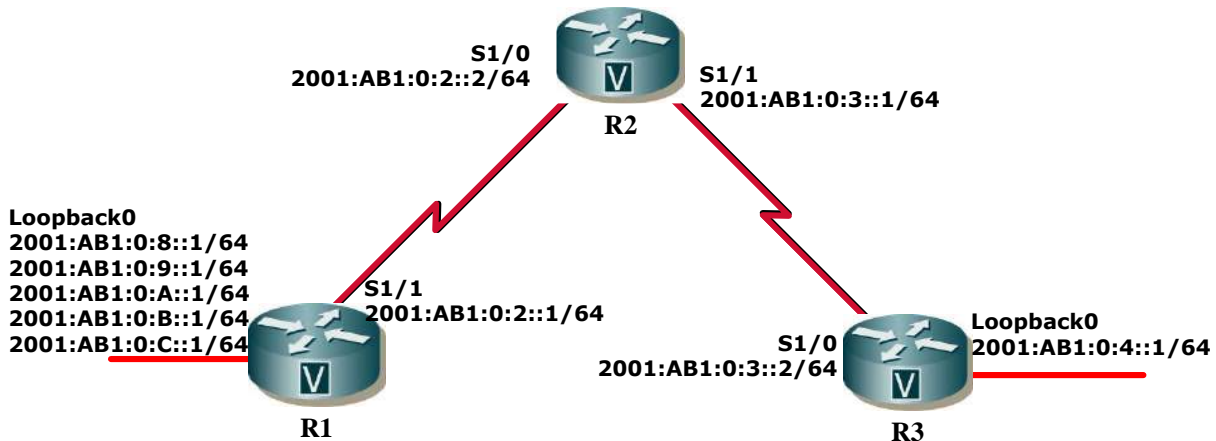
请写出你的配置思路：

---

---

## IPv6 Static Routing and Summary

### 一、实验拓扑图：



### 二、实验目的：

- 1、掌握基本的 IPv6 的配置方法。
- 2、掌握基于 IPv6 的静态路由以及路由总结配置。

### 三、实验步骤

- 1、配置 3 台路由器的 IPv6 地址，配置如下：

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:AB1:0:8::1/64
R1(config-if)#ipv6 address 2001:AB1:0:9::1/64
R1(config-if)#ipv6 address 2001:AB1:0:A::1/64
R1(config-if)#ipv6 address 2001:AB1:0:B::1/64
R1(config-if)#ipv6 address 2001:AB1:0:C::1/64
```

```
R1(config)#interface serial 1/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:2::1/64
```

```
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#interface serial 1/0
R2(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:2::2/64
R2(config)#interface serial 1/1
R2(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:3::1/64
```

```
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#interface loopback 0
R3(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:4::1/64
R3(config)#interface serial 1/0
R3(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:3::2/64
```

- 2、在 R2 路由器上使用 ping 测试与 R1 与 R3 之间的互通性

```
R2#ping 2001:ab1:0:2::1
R2#ping 2001:ab1:0:3::2
```

---

---

### 3、查看 R1 的路由表

R1#show ipv6 route

IPv6 Routing Table - 14 entries

C 2001:AB1:0:2::/64 [0/0]

via ::, Serial1/1

C 关键字前缀指出本地连接的网段

L 2001:AB1:0:2::1/128 [0/0]

via ::, Serial1/1

C 2001:AB1:0:8::/64 [0/0]

via ::, Loopback0

L 2001:AB1:0:8::1/128 [0/0]

via ::, Loopback0

L 关键字前缀指出此为本地直接主机地址

C 2001:AB1:0:9::/64 [0/0]

via ::, Loopback0

L 2001:AB1:0:9::1/128 [0/0]

via ::, Loopback0

C 2001:AB1:0:A::/64 [0/0]

via ::, Loopback0

L 2001:AB1:0:A::1/128 [0/0]

via ::, Loopback0

C 2001:AB1:0:B::/64 [0/0]

via ::, Loopback0

L 2001:AB1:0:B::1/128 [0/0]

via ::, Loopback0

C 2001:AB1:0:C::/64 [0/0]

via ::, Loopback0

L 2001:AB1:0:C::1/128 [0/0]

via ::, Loopback0

L FE80::/10 [0/0]

via ::, Null0

FE80 地址前缀为链路本地单播地址，主要用于 OSPF 路由协议更新时作为其更新的源址

L FF00::/8 [0/0]

via ::, Null0

多播地址

### 4、在所有路由器上配置到其他非直连网络的静态路由，配置如下：

R1(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:3::/64 2001:ab1:0:2::2

R1(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:4::/64 2001:ab1:0:2::2

R2(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:4::/64 2001:ab1:0:3::2

R3 回环口路由

R2(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:8::/62 2001:ab1:0:2::1

R1 回环口的汇总路由

R2(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:c::/62 2001:ab1:0:2::1

R1 回环不可汇总路由

R3(config)#ipv6 route ::/0 2001:ab1:0:3::1

配置静态默认路由，简化路由配置

---

---

## 5、查看 R2 上的路由表

**R2#show ipv6 route**

IPv6 Routing Table - 9 entries

C 2001:AB1:0:2::/64 [0/0]

via ::, Serial1/0

L 2001:AB1:0:2::2/128 [0/0]

via ::, Serial1/0

C 2001:AB1:0:3::/64 [0/0]

via ::, Serial1/1

L 2001:AB1:0:3::1/128 [0/0]

via ::, Serial1/1

**S 2001:AB1:0:4::/64 [1/0]**

**via 2001:AB1:0:3::2**

**S 2001:AB1:0:8::/62 [1/0]**

**via 2001:AB1:0:2::1**

**S 2001:AB1:0:C::/62 [1/0]**

**via 2001:AB1:0:2::1**

手工配置的静态路由，AD 为 1

L FE80::/10 [0/0]

via ::, Null0

L FF00::/8 [0/0]

via ::, Null0

## 6、测试静态路由的有效性

**R3#ping 2001:ab1:0:9::1**

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:AB1:0:9::1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 76/88/112 ms

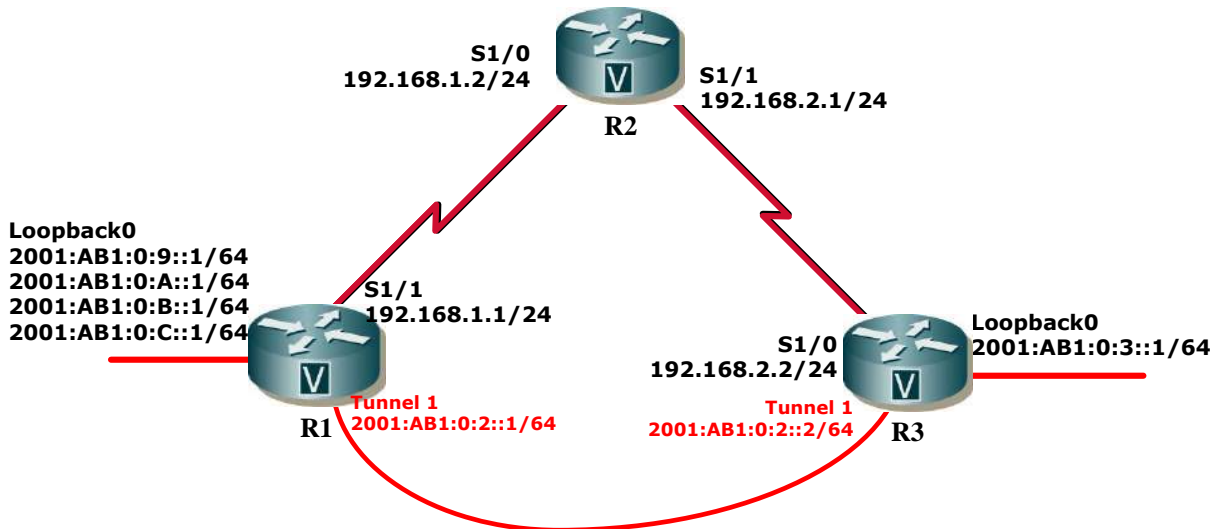
请写出你的配置思路:

---

---

## Configuring IPv6 to IPv4 Tunneling

### 一、实验拓扑图：



### 二、实验目的

- 1、配置各台路由器的 IPv4 以及 v6 地址。
- 2、使用 ping 命令测试 V4 网络的互通。
- 3、为 IPv4 网络配置 RIP 或者 OSPF 路由协议，保证 V4 网络的可路由性，具体路由协议请自行决定。

### 三、配置步骤

- 1、配置路由接口的 IP 地址，过程略。（配置 IP 地址这个大家应该没啥问题了吧？）
- 2、配置路由协议，保证 IPV4 网络的互通性，不用写了吧，应该也没问题吧，随便选个路由协议搞定撒。
- 3、在 R1 上配置 GRE 隧道，用于解决 IPV6 网络相互访问需求，配置如下：

```
R1(config)#interface tunnel 1
```

```
R1(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:2::1/64 配置隧道接口的 IPV6 地址
```

```
R1(config-if)#tunnel source 192.168.1.1 配置隧道源端口
```

```
R1(config-if)#tunnel destination 192.168.2.2
```

配置隧道目标，此目标必须存在本地 IPV4 的网络路由表中

```
R1(config-if)#tunnel mode ipv6ip 配置隧道模式为 ipv6 over ip 模式，可选配置
```

```
R3(config)#interface tunnel 1
```

```
R3(config-if)#ipv6 address 2001:ab1:0:2::2/64
```

```
R3(config-if)#tunnel source serial 1/0
```

```
R3(config-if)#tunnel destination 192.168.1.1
```

```
R3(config-if)#tunnel mode ipv6ip
```

- 4、在 R1 或 R3 上使用 PING 命令测试隧道互通性

```
R1#ping 2001:ab1:0:2::2
```

- 5、查看 R3 路由表

```
R3#show ipv6 route 截图略
```

---

---

6、根据 R1 与 R3 的路由表显示，继续配置如下静态路由：

R1(config)#ipv6 route 2001:ab1:0:3::/64 2001:ab1:0:2::2

R3(config)#ipv6 route ::/0 2001:ab1:0:2::1

使用 PING 命令测试 R1, R3 两端的 IPV6 网络是否可以正常访问

R1#PING 2001:AB1:0:3::1

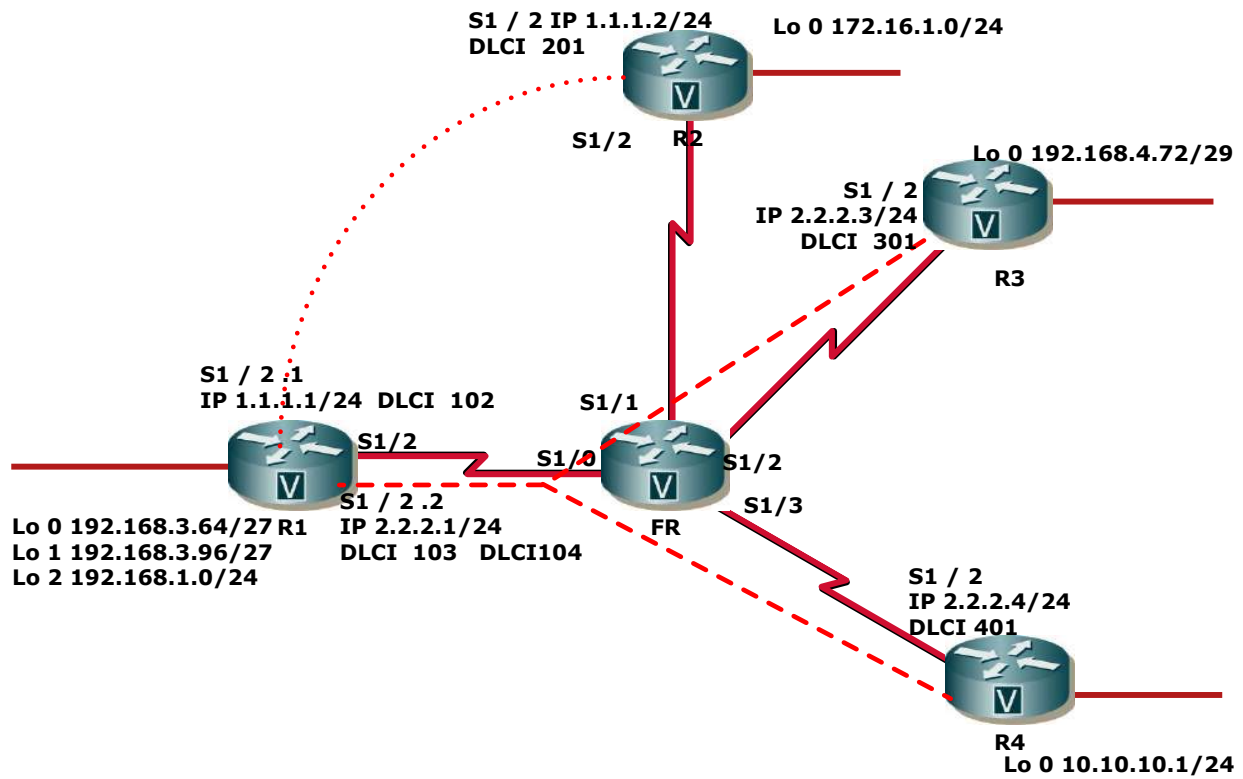
R3#PING 2001:AB1:0:9::1

请写出你的配置思路：

---

## 帧中继实验

### 一、实验拓扑图：



### 二、实验要求：

- 1、R1 为公司的总部，R2,R3,R4 是公司的分部，公司计划使用帧中继的技术将公司的网络连接起来。
- 2、R1 使用 2 个子接口，S1/2.1 这个点到点的子接口同 R2 建立一条 PVC，S1/2.2 这个多点子接口同 R3 ,R4 建立 PVC，接口的 IP 地址和 PVC 的 DLCI 的值如拓扑图所示。
- 3、使用 EIGRP 协议使所有网络互通。
- 4、使用 CCNA 标准版完成实验

### 三、实验步骤：

- 1、配置帧中继交换机 FR，配置如下：

**FR(config)#frame-relay switching**

启用帧中继交换机功能

**FR(config)#int s1/0**

**FR(config-if)#encapsulation frame-relay**

指定接口封装

**FR(config-if)#frame-relay lmi-type ansi**

指定接口的 **LMI** 类型，**PVC** 两端的 **LMI** 类型要一致

**FR(config-if)#frame-relay intf-type dce**

将接口配置成 **DCE** 接口

**FR(config-if)#clock rate 128000**

配置 **clock rate**,单位 **bit/s**

**FR(config-if)#no shutdown**

启用接口

**FR(config-if)#frame-relay route 102 interface s1/1 201**

将 **PVC** 进行桥接，**S1/0** 上的 **PVC102** 同 **S1/1** 上的 **PVC 201** 绑定起来合成一条 **PVC**



---

```
FR(config-if)#frame-relay route 103 interface s1/2 301
```

同上，S1/0 上 PVC103 同 S1/2 上的 PVC301 绑定起来合成一条 PVC

```
FR(config-if)#frame-relay route 104 interface s1/3 401
```

```
FR(config)#int s1/1
```

```
FR(config-if)#encapsulation frame-relay
```

```
FR(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
```

```
FR(config-if)#frame-relay intf-type dce
```

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

```
FR(config-if)#no shutdown
```

```
FR(config-if)#frame-relay route 201 interface s1/0 102
```

同理，S1/1 上 PVC201 和 S1/0 上的 PVC102 绑定起来合成一条 PVC

```
FR(config)#int s1/2
```

```
FR(config-if)#encapsulation frame-relay
```

```
FR(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
```

```
FR(config-if)#frame-relay intf-type dce
```

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

```
FR(config-if)#no shutdown
```

```
FR(config-if)#frame-relay route 301 interface s1/0 103
```

```
FR(config)#int s1/3
```

```
FR(config-if)#encapsulation frame-relay
```

```
FR(config-if)#frame-relay lmi-type ansi
```

```
FR(config-if)#frame-relay intf-type dce
```

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

```
FR(config-if)#no shutdown
```

```
FR(config-if)#frame-relay route 401 interface s1/0 104
```

帧中继交换机配置完毕。

2、配置 R1 上每个接口的 IP 地址和 PVC，配置如下：

```
R1(config)#int loopback 0
```

```
R1(config-if)#ip add 192.168.3.65 255.255.255.224
```

```
R1(config)#interface loopback 1
```

```
R1(config-if)#ip add 192.168.3.97 255.255.255.224
```

```
R1(config)#int loopback 2
```

```
R1(config-if)#ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config)#int s1/2
```

```
R1(config-if)#encapsulation frame-relay
```

启用帧中继的封装

```
R1(config-if)#no shutdown
```

```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface s1/2.1 point-to-point
```

配置点到点的帧中继子接口

```
R1(config-subif)#ip add 1.1.1.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-subif)#frame-relay interface-dlci 102
```

配置子接口的 DLCI

---

---

```
R1(config-subif)#no shutdown
```

```
R1(config)#interface s1/2.2 multipoint
```

配置多点子接口

```
R1(config-subif)#ip add 2.2.2.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-subif)#frame-relay map ip 2.2.2.3 103 broadcast
```

 使用静态的帧中继映射

```
R1(config-subif)#frame-relay map ip 2.2.2.4 104 broadcast
```

```
R1(config-subif)#no shutdown
```

到此 R1 上的帧中继部分配置完毕。

3、配置 R2 上的每个接口 IP 地址和 PVC, 配置如下:

```
R2(config)#int loopback 0
```

```
R2(config-if)#ip add 172.16.1.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#int s1/2
```

```
R2(config-if)#encapsulation frame-relay
```

```
R2(config-if)#ip add 1.1.1.2 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)#frame-relay interface-dlci 201
```

```
R2(config-fr-dlci)#no shutdown
```

配置完毕使用 show frame-relay pvc 查看 PVC 的状态

```
R2#show frame-relay pvc
```

PVC Statistics for interface Serial1/2 (Frame Relay DTE)

	Active	Inactive	Deleted	Static
Local	1	0	0	0
Switched	0	0	0	0
Unused	0	0	0	0

**DLCI = 201, DLCI USAGE = LOCAL, PVC STATUS = ACTIVE, INTERFACE = Serial1/2**

input pkts 16	output pkts 12	in bytes 2874
out bytes 1108	dropped pkts 0	in pkts dropped 0
out pkts dropped 0	out bytes	dropped 0

.....

5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec

**pvc create time 00:02:50, last time pvc status changed 00:02:23**

使用 PING 检测 PVC 的连通性, 多次几次 PING 命令模拟可能有点慢。如下:

```
R2#ping 1.1.1.1
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/52/1

使用 show frame-relay map 查看帧中继的动态映射

```
R2#show frame-relay map
```

```
Serial1/2 (up): ip 1.1.1.1 dlci 201(0xC9, 0x3090), dynamic,  
broadcast,, status defined, active
```

以上 show 的命令显示 R1 到 R2 之间的点到点的 PVC 已经建立成功。

---

---

4、在 R3 配置好接口 IP 和 PVC，配置如下：

```
R3(config)#int s1/2
R3(config-if)#encapsulation frame-relay
R3(config-if)#ip add 2.2.2.3 255.255.255.0
R3(config-if)#frame-relay map ip 2.2.2.1 301 broadcast
R3(config-if)#no shutdown
R3(config)#int loopback 0
R3(config-if)#ip add 192.168.4.73 255.255.255.248
```

使用 **ping** 命令检测 PVC 的连通性

```
R3#ping 2.2.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
```

使用 **show frame-relay pvc** 和 **show frame-map** 查看输入，输出略。

5、配置 R4 上的接口 IP 和 PVC，配置如下

```
R4(config)#int loopback 0
R4(config-if)#ip add 10.10.10.1 255.255.255.0
R4(config-if)#exit
R4(config)#int s1/2
R4(config-if)#encapsulation frame-relay
R4(config-if)#ip add 2.2.2.4 255.255.255.0
R4(config-if)#frame-relay map ip 2.2.2.1 401 broadcast
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#end
```

使用 **PING** 命令检测 PVC 的连通性

```
R4#ping 2.2.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/58/120 ms
```

使用 **show frame-relay pvc** 和 **show frame-map** 查看输入，输出略

在 R1 上面使用 **ping** 命令检测所有 PVC 的连通性

```
R1#ping 1.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/40/80 ms
```

```
R1#ping 2.2.2.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.3, timeout is 2 seconds:
!!!!
```

---

---

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/46/96 ms

R1#ping 2.2.2.4

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.4, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/60/104 ms

6、证明所有 PVC 都已经连通，接下来配置路由协议，使全网互通，配置如下：

R1(config)#router eigrp 100

R1(config-router)#no auto-summary    关闭自动汇总

R1(config-router)#net 192.168.3.0

R1(config-router)#net 192.168.1.0

R1(config-router)#net 1.1.1.0

R1(config-router)#net 2.2.2.0

通告所有直连网络

R2(config)#router eigrp 100

R2(config-router)#no auto-summary

R2(config-router)#net 1.1.1.0

R2(config-router)#network 172.16.1.0

R3(config)#router eigrp 100

R3(config-router)#no auto-summary

R3(config-router)#net 2.2.2.0

R3(config-router)#net 192.168.4.0

R4(config)#router eigrp 100

R4(config-router)#no auto-summary

R4(config-router)#net 2.2.2.0

R4(config-router)#net 10.10.10.0

由于 R1 是中心站点，在 R1 查看路由表，如果能学习到所有网络的路由，证明 EIGRP 的配置生效。

R1#show ip route eigrp

172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

D      172.16.1.0 [90/2297856] via 1.1.1.2, 00:04:03, Serial1/2.1

192.168.4.0/29 is subnetted, 1 subnets

D      192.168.4.72 [90/2297856] via 2.2.2.3, 00:03:29, Serial1/2.2

10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets

D      10.10.10.0 [90/2297856] via 2.2.2.4, 00:02:32, Serial1/2.2

要求：

查看每台路由器的路由表。

使用 PING 命令测试每条路由的连通性，过程略请自行测试。

请写出你的配置思路：

---