

实验一 网络实验入门

1. 在实验中用 console 线配置路由器或交换机时，请分别写出使用超级终端软件和 putty 软件的操作过程。（网络实验室 PC 机的串口是 COM2 口）
2. 请利用 display current-configuration 命令，写出你所在组的路由器 R1 和 R2 中以太口（E0/0、E0/1）和串口（S0/0）所对应的实际接口编号（如 GE0/0、S4/0……）。
3. 请写出将路由器或交换机某一接口关闭并重新开启的命令

4. 请将简单组网实验的连通情况写入下表：

		所用命令	能否 ping 通
同一网段中	PCA ping PCB		
	PCC ping PCD		
不同网段中	PCB ping PCC		
	PCD ping PCA		

5. 如果把图 1-30 中路由器 R1 接口 E0/0 的 IP 地址改为 192.168.4.1/24，请写出 4 台主机间的连通情况？并解释为什么？

实验二 数据链路层实验

1. 在网络课程学习中，802.3 和 ETHERNETII 规定了以太网 MAC 层的报文格式分为 7 字节的前导符、1 字节的起始符、6 字节的目的 MAC 地址、6 字节的源 MAC 地址、2 字节的类型、数据字段和 4 字节的数据校验字段。对于选中的报文，缺少哪些字段，为什么？

2. 查看交换机的 MAC 地址表，结果为：

1)、解释 MAC 地址表中各字段的含义？

2)、这个实验能够说明 MAC 地址表的学习是来源于数据帧的源 MAC 地址而非目的 MAC 地址吗？如果能，为什么？如果不能，试给出一个验证方法。

3. 广播风暴实验

观察了广播风暴后，在两台交换机上都配置启用生成树协议。请问是否还能观察到广播风暴？为什么？

4. 配置了端口聚合后，请问是否还能观察到广播风暴？为什么？

5. 模拟链路故障，将连接两台交换机的一根网线拔掉或者将被聚合的某个端口 shutdown，检查网络两端是否仍能联通，并解释为什么？体会其链路备份的作用。

6. 在 VLAN 实验中，实验中的计算机能否互通，请将结果填入下表：

		Ping 命令	能否 ping 通
同一 VLAN 中	____ ping ____		
不同 VLAN 中	____ ping ____		

7. 交换机在没有配置 VLAN 时，冲突域和广播域各有哪些端口？配置了 VLAN 以后有什么变化？

8. 根据跨交换机 VLAN 的实验中的报文截获结果填写下表：

转发过程	源 MAC 地址	目的 MAC 地址	源 IP 地址	目的 IP 地址	VLAN ID
PCA→S1					
S1→S2					
S2→PCC					

9. 请查看交换机 S1 的 MAC 地址表，填写下表，并进一步体会交换机 MAC 地址表的学习和转发。

MAC 地址	对应的主机	VLAN ID	State	端口号	AGING TIME

10. 继续前面的实验，如图 2-12，对两台交换机的 E0/13 端口进行设置；执行 PCB ping PCD，观察能否 ping 通，为什么？

修改两个交换机的 E0/13 端口的配置，使 PCB 和 PCD 能够 ping 通，结合各计算机截获报文综合分析，结果填入下表。

转发过程	源 MAC 地址	目的 MAC 地址	源 IP 地址	目的 IP 地址	VLAN ID
PCB→S1					
S1→S2					
S2→PCD					

11. 与步骤八比较，截获的报文有何不同？请结合 VLAN 端口分类和 PVID 的作用，解释这种情况下，报文转发的过程。

12. 根据 R1 上的 debug 显示信息，画出 LCP 协议在协商过程中的状态转移图（事件驱动、状态转移）。

13. 根据 debug 显示信息，画出 PPP 协议 PAP 验证过程的状态转移图。

14. 根据 debug 显示信息，画出 PPP 协议的 CHAP 验证的状态转移图。

实验三 网络层实验

1. 将执行命令的结果填入下表:

2.6.1 中步骤 2 中的执行结果	
2.6.1 中步骤 4 中的执行结果	
2.6.2 中步骤 3 中的执行结果	

2. 分析 2.6.1 步骤 3 中截获的报文, 统计“Protocol”字段填空: 有____个 ARP 报文, 有____个 ICMP 报文。在所有报文中, ARP 报文中 ARP 协议树的“Opcode”字段有两个取值 1, 2, 两个取值分别表达什么信息?

3. 根据 2.6.1 步骤 6 分析 ARP 报文结构: 选中第一条 ARP 请求报文和第一条 ARP 应答报文, 将 ARP 请求报文和 ARP 应答报文中的字段信息填入下表:

字段项	ARP 请求数据报文	ARP 应答数据报文
链路层 Destination 项		
链路层 Source 项		
网络层 Sender MAC Address		
网络层 Sender IP Address		
网络层 Target MAC Address		
网络层 Target IP Address		

4. (1) 比较 ping1-学号中截获的报文信息, 少了什么报文? 简述 ARP Cache 的作用。

(2) 按照图-4 重新进行组网, 并确保连线正确。修改计算机的 IP 地址, 并将 PC A 的默认网关修改为 192.168.1.10, PC B 的默认网关修改为 192.168.2.10。考虑如果不设置默认网关会有什么后果?

5. 根据 2.6.2 步骤 4 分析 ARP 报文结构: 选中第一条 ARP 请求报文和第一条 ARP 应答报文, 将 ARP 请求报文和 ARP 应答报文中的字段信息与上表进行对比。与 ARP 协议在相同网段内解析的过程相比较, 有何异同点?

6.根据 3.6.1 步骤 2——在 PC A 和 PC B 上启动 Wireshark 软件进行报文截获,然后 PC A ping PC B, 分析截获的 ICMP 报文: 共有_____个 ICMP 报文, 分别属于哪些种类? 对应的种类和代码字段分别是什么? 请分析报文中的哪些字段保证了回送请求报文和回送应答报文的——对应?

7.根据 3.6.1 步骤 3——在 PC A 和 PC B 上启动 Wireshark 软件进行报文截获,运行 pingtest 程序, 设置地址掩码请求报文参数, 分析截获报文填写下表:

地址掩码请求报文		地址掩码应答报文	
ICMP 字段名	字段值	ICMP 字段名	字段值

8.根据 3.6.1 步骤 4——在 PC A 和 PC B 上启动 Wireshark 软件进行报文截获,运行 pingtest 程序, 设置时间戳请求报文参数, 分析截获报文填写下表:

时间戳请求报文		时间戳应答报文	
ICMP 字段名	字段值	ICMP 字段名	字段值

通过上述实验, 仔细体会 ICMP 询问报文的作用。

9.根据 3.6.2 中步骤 1 回答:

- (1) 请比较这两种情况有何不同?

- (2) 截获了哪种 ICMP 差错报文? 其类型和代码字段值是什么? 此报文的 ICMP 协议部分又分为了几部分? 其作用是什么?

10. 根据 3.6.2 中步骤 2 回答：

- (1) 结合报文内容，简述 `tracert` 的工作过程。

- (2) 截获了哪种 ICMP 差错报文？其类型和代码字段值是什么？

11. 根据 4.6 中步骤 1，写出 `tracert` 命令用到了 IP 协议报文的哪几个字段？

12. 根据 4.6 中步骤 2 回答：观察 PC A 和 PC B 能否 ping 通，结合截获报文分析原因。

13. 根据 4.6 中步骤 3 填写下表：

Destination/Mask	Protocol	Pre	Cost	Nextthop	Interface

14. (1) 按照实验 2 的 5.5 节（PPP 协议实验）图 2-17 配置路由器，两个路由器相互 ping，看能否 ping 通。根据 R1 上的 debug 显示信息，画出 IPCP 协议在协商过程中的状态转移图（事件驱动、状态转移）。

(2) 将路由器 R2 的接口 S0/0 的 IP 地址改为 10.0.0.1/24, 两台路由器能否 ping 通? 并解释为什么? 注意体会 IPCP 协议的特点。(查看 IPCP 协议协商过程的 debug 信息)

15. 根据 5.6 中步骤 5:

(1) 在截获报文中, 有 ___ 个 ARP 报文, ___ 个 ICMP:Echo 报文, ___ 个 ICMP:Echo Reply 报文, ___ 个 IP 报文。

(2) 根据 ping 命令执行过程的分析, 将本属于同一个数据报文信息的报文选出来, 例如下列的报文, 从信息栏中可以看出, 报文 1、2、3、4 属于同一数据段。

```

1 C 192.192.169.10 192.192.169.20 ICMP Echo (ping) request
2 C 192.192.169.10 192.192.169.20 IP Fragmented IP protocol (proto=ICMP 0x01, off=80)
3 C 192.192.169.10 192.192.169.20 IP Fragmented IP protocol (proto=ICMP 0x01, off=160)
4 C 192.192.169.10 192.192.169.20 IP Fragmented IP protocol (proto=ICMP 0x01, off=240)
    
```

将第一个 ICMP Request 的报文分片信息填写下表。

字段名称	分片序号 1	分片序号 2	分片序号 3	分片序号 4
“Identification” 字段值				
“Flag” 字段值				
“Frame offset” 字段值				
传输的数据量				

分析表格内容, 根据 IP 首部字段设置, 体会分片过程。

(3) ping 的数据部分为 300 字节, 路由器的以太网端口 MTU 设为 100 字节。回送请求报文为何被分片为 4 片而不是 3 片? 数据部分长度为多少时报文正好被分为 3 片?

16. 讨论题: 从端口镜像实验和 Wireshark 软件的使用, 可以初步了解计算机网络存在很多安全隐患, 为了我们个人账号和密码的安全, 我们可以用哪些方法和措施?

17. 课后思考题: 请课后查阅资料, 了解全球 IPv4 地址资源现状, 以及中国 IPv6 网络的发展。

18. 综合型实验（VLAN 间路由实验结果分析）

根据跨交换机 VLAN 间路由实验（PCC ping PCD）所截获报文，对整个数据链路层和网络层的报文转发过程进行分析。

约定如下：数据帧中的 MAC 地址对：（目的 MAC 地址，源 MAC 地址）

数据报中的 IP 地址对：（目的 IP 地址，源 IP 地址）

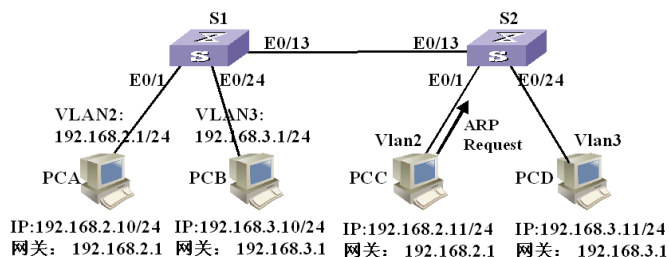


图 1

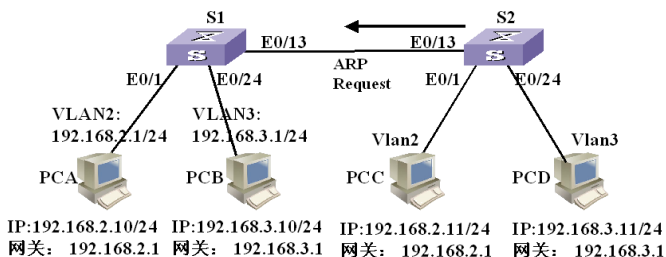


图 2

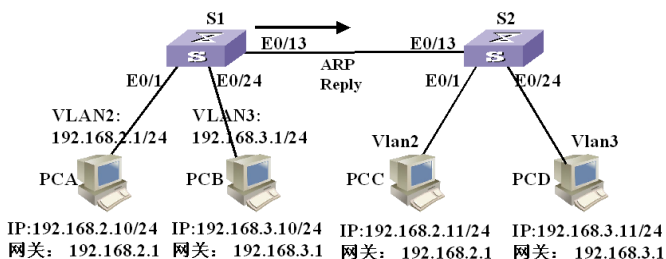


图 3

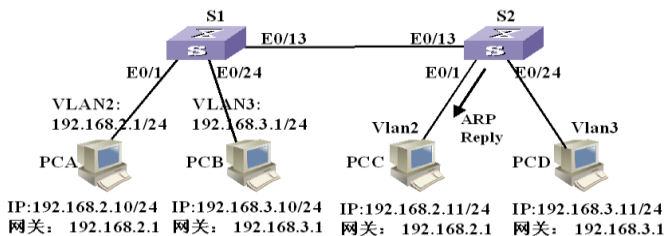


图 4

STEP 1

➤ PCC 发送的第一个报文类型是什么？为什么？

➤ 包含该报文数据帧中的 VLAN id、MAC 和 IP 地址对是：VLAN id=____
 MAC: (ff.ff.ff.ff.ff.ff,MAC_PCC)
 IP: (192.168.2.1,192.168.2.11)

STEP 2

➤ S2 收到数据帧后，对其 MAC 地址表的操作是：

➤ S2 根据接收数据帧的端口所属 VLAN，在其中插 VLAN id=____的标签，并向除接收端口外的所有 VLAN2 端口转发这个数据帧。

STEP 3

➤ S1 收到数据帧后，对其 MAC 地址表的操作是：

➤ S1 将 ARP 报文交付给网络层，S1 对其 arp 表的操作是：

➤ S1 发送的包含 ARP Reply 报文的数据帧中：(MAC_PCC, MAC_VLAN 2)
 (192.168.2.11,192.168.2.1);VLAN id=____

STEP 4

➤ S2 收到数据帧后，对其 MAC 地址表的操作是：

➤ S2 收到的数据帧后，根据 VLAN 标签和____表，决定向端口____转发该数据帧；

➤ S2 根据端口____是____类型端口，去掉 VLAN 标签，从端口____转发该帧。

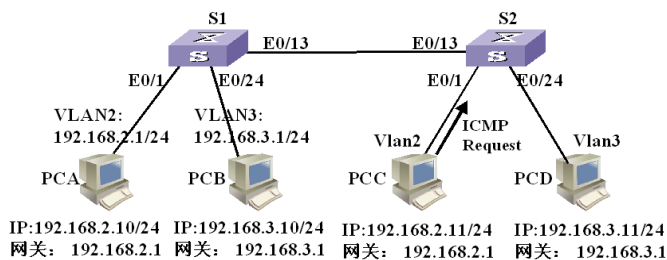


图 5

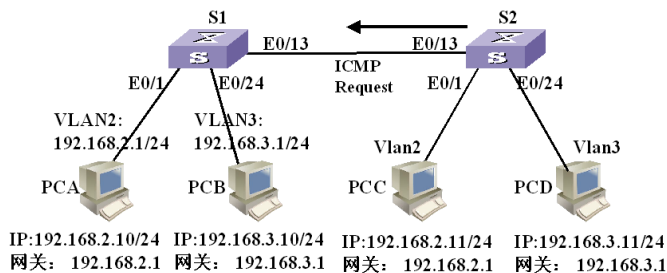


图 6

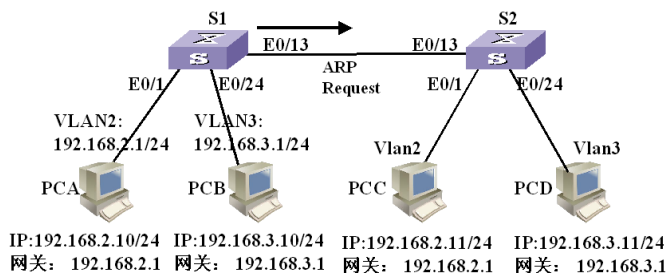


图 7

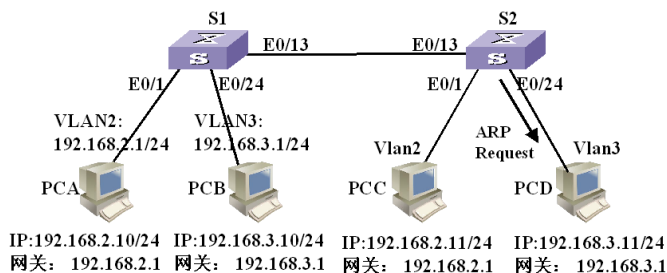


图 8

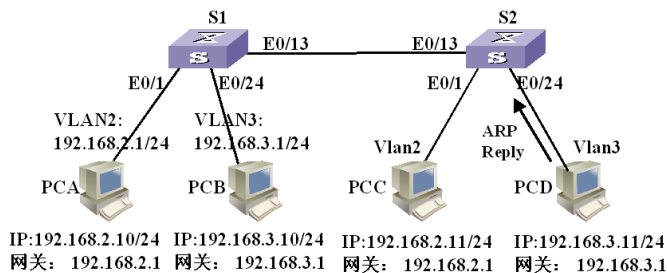


图 9

STEP 5

- PCC 收到 ARP Reply 报文，更新其 ARP 缓存，显示 ARP 缓存的命令：
显示的内容：

- PCC 发送的包含 ICMP Echo Request 报文的数据帧中：VLAN id=____
MAC: (_____, _____)
IP: (_____, _____)

STEP 6

- S2 收到数据帧，根据其接收端口，添加 VLAN2 标签；根据目的 MAC，查找 MAC 地址表；将数据帧由____端口转发给 S1。
➢ S2 转发的数据帧中：VLAN id=____
MAC: (_____, _____)
IP: (_____, _____)

STEP7

- S1 收到 S2 转发的数据帧，交付网络层，根据目的 IP 地址，查路由表，将报文路由到 int vlan 3，准备通过数据链路层交付给 PCD；
➢ 但没有查到 PCD 的 MAC 地址，就要发送包含 ARP Request 报文的数据帧； VLAN id=____
MAC: (_____, _____)
IP: (_____, _____)

STEP 8

- S2 收到 S1 转发的数据帧，根据其 VLAN id=____，向除接收端口外的所有属于 VLAN__的端口转发该数据帧；
➢ S2 根据端口____是____类型端口，去掉 VLAN 标签，从端口____转发该帧。

STEP 9

- PCD 收到 S2 转发的数据帧，更新其 ARP 缓存，其 ARP 缓存的内容是：
➢ PCD 发送包含 ARP reply 报文的数据帧中；VLAN id=____
MAC: (_____, _____)
IP: (_____, _____)

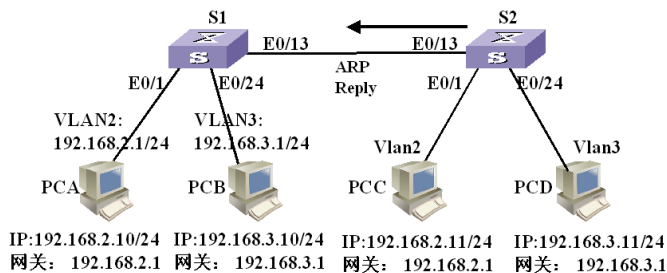


图 10

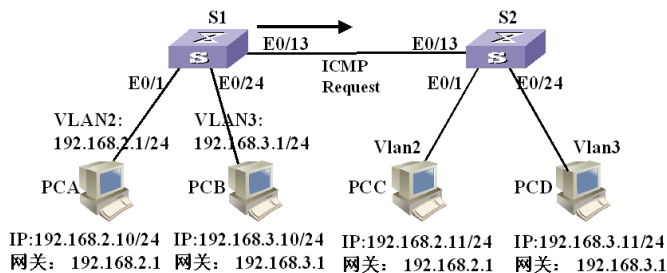


图 11

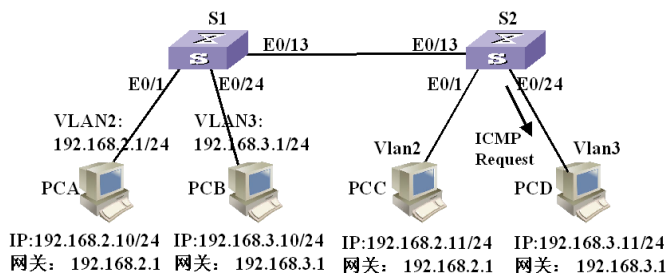


图 12

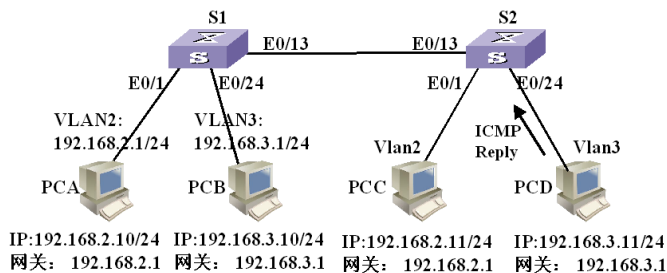


图 13

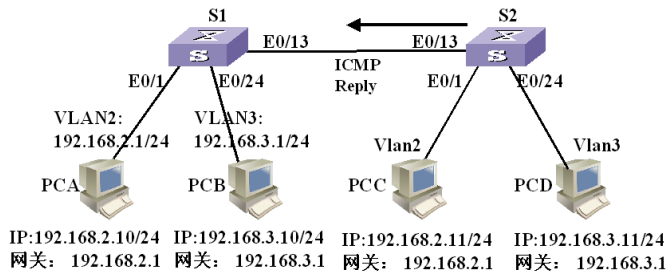


图 14

STEP 10

- S2 收到数据帧，根据其接收端口，添加 VLAN__ 的标签；根据目的 MAC，查找 MAC 地址表；将数据帧由__端口转发给 S1。
- S2 转发的数据帧中：VLAN id=__ MAC: (_____, _____) IP: (_____, _____)

STEP 11

- S1 收到数据帧，提交到网络层，更新其 ARP 表；
- S1 对包含 ICMP Echo Request 报文的数据帧的 VLAN 标签进行替换，由 VLAN id=__变为 VLAN id=__。封装的数据帧中：VLAN id=_____ MAC: (_____, _____) IP: (_____, _____)
- 查找 MAC 地址表，由__端口发送。

STEP 12

- S2 收到 S1 转发的数据帧，根据其 VLAN id 和目的 MAC 地址，向__端口转发该数据帧；
- 同时，S2 根据端口__是__类型端口，去掉 VLAN 标签，从端口转发该帧。

STEP 13

- PCD 收到包含 ICMP Echo Request 报文的数据帧，发送包含 ICMP Echo Reply 报文的数据帧：VLAN id=_____ MAC: (_____, _____) IP: (_____, _____)

STEP 14

- S2 收到数据帧，根据其接收端口，添加 VLAN__ 的标签；根据目的 MAC，查找 MAC 地址表；将数据帧由__端口转发给 S1。
- S2 转发的数据帧中：VLAN id=__ MAC: (_____, _____) IP: (_____, _____)

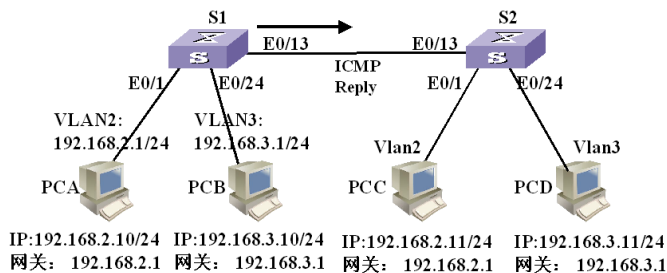


图 15

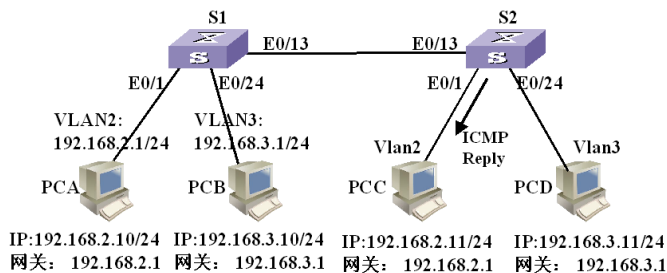


图 16

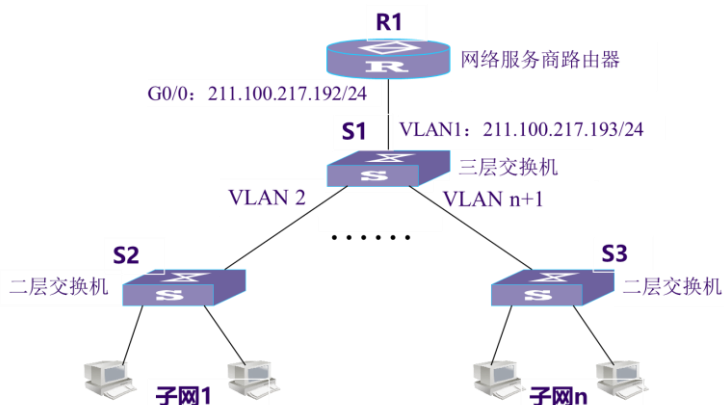
这样，PCC 收到 S2 转发的包含 ICMP Echo Reply 报文的数据帧。第一轮 ICMP 询问和应答过程结束。

19. 设计型实验

如图，某公司要建设公司网络，从网络服务商处租用了一个 C 类地址 202.108.100.*/24，接网络服务商路由器的地址如图所示，请给出设计方案，满足如下要求：

- 1) 将这个 C 类地址划分为若干子网，子网数越多越好，但每个子网的主机数不少于 15 台；
- 2) 所有主机都能上网，即要求所有主机都能 ping 通网络服务商路由器的 G0/0 接口。

请提交报告至 ftp 服务器，报告内容包括：设计方案（每个子网地址范围、子网掩码、主机地址范围等），所有网络设备的最终配置。报告命名及最终配置上传请按照考试上传要求。



STEP 15

➤ S1 收到 S2 转发的数据帧，交付网络层，根据目的 IP 地址，查路由表，将报文路由到 int vlan2，准备通过数据链路层交付给 PCC；

➤ 查找 PCC 的 MAC 地址，替换 VLAN 标签，封装并发送数据帧； VLAN id=____， MAC: (_____, _____) IP: (_____, _____)

STEP 16

➤ S2 收到 S1 转发的数据帧，根据其 VLAN id 和目的 MAC 地址，向____端口转发该数据帧；

➤ 同时，S2 根据端口____是____类型端口，去掉 VLAN 标签，从端口转发该帧。

实验四 RIP 协议实验

1. 在 R1 上 ping 各台计算机，看是否能够 ping 通？通过在 R1 上查看路由表，分析其原因？
2. 配置完静态路由后，R1 是否能够 ping 通各台计算机？请说明这条路由项的含义。
3. 在配置默认路由后，观察 R1 的路由表，说明和步骤一的路由表有什么不同，R1 是否能够 ping 通各台计算机。
4. 在配置 RIP 协议后，比较和步骤 1 中 R1 路由表的差异；测试 R1 和各台计算机是否能够通信，并说明原因。
5. 写出实验中在路由器 R1 上配置静态路由、缺省路由和 RIP 协议所用的基本命令。

静态路由	
缺省路由	
RIP 协议	

6. 在路由器上，缺省路由也是一种静态路由，请说明为什么 IP route-static 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.1.1 表示缺省路由？
7. 实验中，路由器在启动了 RIP 以后，下面命令是什么含义。
[R1-rip]network 192.168.1.0

8. 根据所截获的 RIP 响应报文，填写下表：观察所截取到的响应报文，填写下表：

		字段	值	含义
IP		目的地址		
UDP		端口号		
RIP	头部	命令字段		
		版本号		
	路由信息	协议族		
		网络地址		
		跳数		

9. 观察截取的 RIP 协议报文，请说明 RIP 协议是否只能用于 TCP/IP 网络，为什么？

10. 路由表中有两条 RIP 路由，到 192.168.2.0 的跳数是 1，而到 192.168.1.0 网段的跳数是 2，这是如何得到的呢？

11. 请在 S2 上也配置一个 Loopback 地址，IP 地址为 192.168.4.1/24，通过 RIP 协议进行广播，观察并记下在 R1 和 S1 的路由表中关于该网段的路由条目。
所用的配置命令

查看 R1 和 S1 中路由表中相关路由条目。

	Destination/Mask	Protocol	Pre	Cost	Nexthop	Interface
R1						
S1						

12. 比较水平分割前后 RIP 报文的选路信息的不同，把你截取的一条报文写在下表中？

	IP Address	Metric
取消水平分割前		
取消水平分割后		

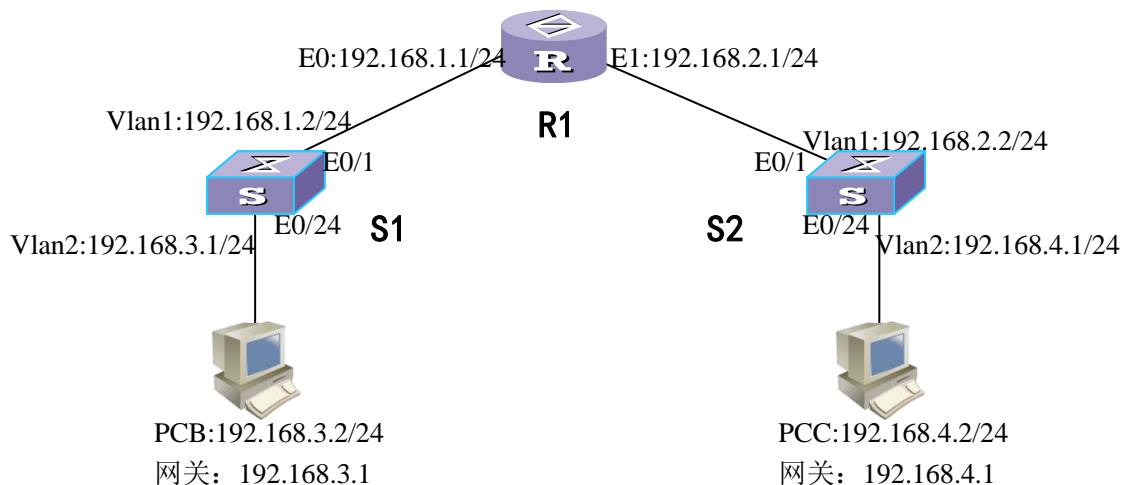
13. 根据 RIP2 协议分析实验所截获的报文，填写下表：

		字段	值	含义
IP		目的地址		
UDP		端口号		
RIP	头部	命令字段		
		版本号		
	项	认证类型		
	项	协议族		
		Tag		
		网络地址		
		网络掩码		
		下一跳		
	项	跳数		
项				

14. 设计型实验 1

如图所示，按照如下要求组网：

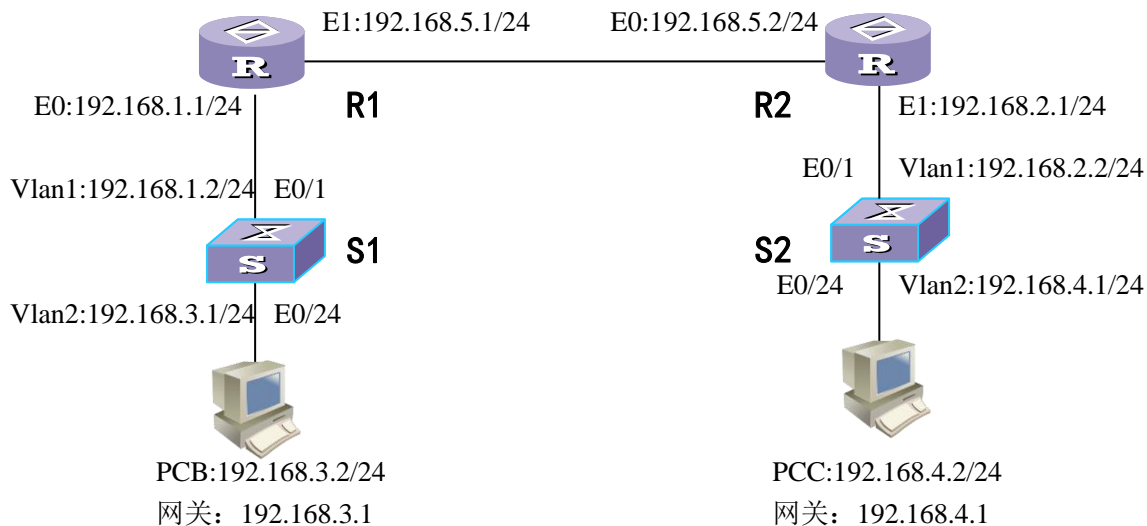
- (1) 正确组网；
- (2) 在 S1 和 S2 上划分 VLAN。在 S1 和 S2 上，都是 E0/20 到 E0/24 属 VLAN2，其余端口属于 VLAN1；
- (3) 配置 S1, S2, R1, PCB, PCC 5 台设备各接口的 IP 地址；
- (4) 在 S1, S2, R1 上启动 RIP 协议，验证 PCB 与 PCC 互通；
- (5) 请截获 R1 发出的 RIP 协议报文（可以使用 PCA 或 PCD），并解释为什么能够截获 R1 发出的 RIP 协议报文。



15. 设计型实验 2

如图所示，按照如下要求组网：

- (1) 正确组网；
- (2) 在 S1 和 S2 上划分 VLAN。在 S1 和 S2 上，都是 E0/20 到 E0/24 属 VLAN2，其余端口属于 VLAN1；
- (3) 配置 S1, S2, R1, R2, PCB, PCC 6 台设备的各接口的 IP 地址；
- (4) 在 S1, S2, R1, R2 上启动 RIP 协议，启动 RIP 的接口分别为：S1 的 Vlan1、Vlan2，R1 的 E0，R2 的 E1，S2 的 Vlan1、Vlan2；
- (5) 在相应的设备上配置对应的静态路由（并解释所用的每一条命令的功能，为什么要这样做），使全网互通。



3.6.3 OSPF 邻居状态机

9. 请根据 debug 显示信息，画出 R1 上的 OSPF 邻居状态转移图。

4 OSPF 链路状态描述

10. 请写出图 7-2 中的网络有几种网络类型？R2 发出的所有 Update 报文中共包含几种类型的 LSA，具体类型是什么？

11. 在 4.6.1 节步骤 2 中，请按照第一类 LSA 信息，填写下表

名称	数值	意义
type		
link id		
Link data		
metric		

12. 在 4.6.2 节步骤 4 中，请写出所显示的一个完整的第二类 LSA 的信息。

13. 在 4.6.3 节步骤 6 中，请写出此时这个广播网络的 DR 和 BDR，以及各台设备的 Router ID 和优先级，写出查看这些信息的命令。并解释为什么？

14. 在 4.6.3 节步骤 7 中, 重新启动指定路由器 DR 的 OSPF 进程后, 写出此后的 DR、BDR、DRother 路由器的名称, 并解释为什么?

15. 在 4.6.4 节步骤 9 中, 请根据 debug 显示信息, 画出 R1 上所有 OSPF 邻居路由器的邻居状态转移图。

5 区域划分及 LSA 的种类

16. 在 5.6 节步骤 4 中, 请写出这两条 3 类 LSA 对应的路由信息 (网段、子网掩码、下一跳) 的内容。

17. 在 5.6 节步骤 5 中, 会发现多了一条到 4.4.4.0/24 的 OSPF_ASE 路由, 请写出这条路由:
Destination/Mask Proto Pref Metric Nexthop Interface

18. 请写出显示区域 0 和区域 1 中四类和五类 LSA 的命令, 并比较在区域 0 和区域 1 中四类 and 五类 LSA 的异同点, 并解释为什么?

19. 请写出如何由上面的四类和五类 LSA, 得到 OSPF_ASE 路由 4.4.4.0/24。

20. 请总结以下五类的 LSA 的生成者、所描述的路由和传递范围

	生成者	所描述的路由	传递范围
Router LSA			
Network LSA			
Net-summary LSA			
Asbr-Summary-LSA			
AS-External-LSA			

6 SPF 的计算过程分析

21. 在 5.6 节的步骤 2 中，请参照以上配置，写出 R2 和 S2 上的配置命令：

22. 请将以 R2 为根计算生成树，列出到网络中各点的下一跳以及 OSPF metric 值的表格，

目的	下一跳（路径）	OSPF Metric
交换机 S1		
TransNet 40.1.1.0/24		
路由器 R1		
Stubnet 20.1.1.0/24		
TransNet 30.1.1.0/24		
交换机 S2		
TransNet 10.1.1.0/24		

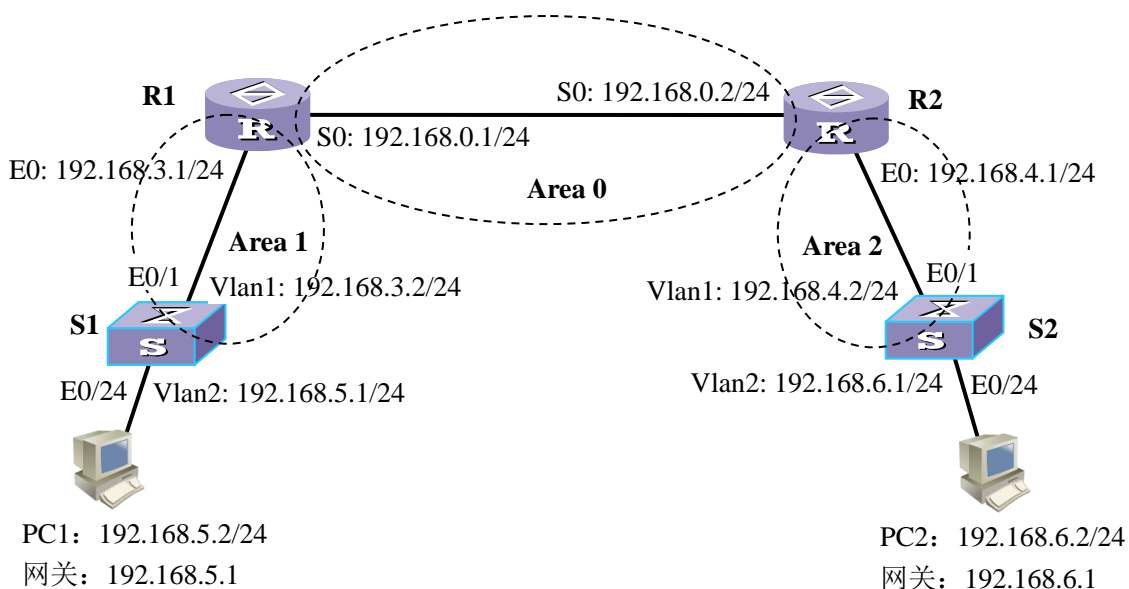
再画出相应的最短路径树。

23. 请结合所做的实验思考，OSPF 为什么是无自环的？（区域内、区域间）

24. 设计型实验 1

设计由两台路由器、两台交换机组成的网络。要求如下：

- (1) 正确连接网络设备；
- (2) 在 S1 和 S2 上合理划分 VLAN；
- (3) 配置 S1, S2, R1, R2, PC1, PC2 6 台设备的各接口的 IP 地址；
- (4) 在 S1, S2, R1, R2 上启动 OSPF 协议，正确规划 area；
- (5) 考虑采用多种方法，确保全网互通。例如将 PC 所在网段的路由引入 OSPF 网络 或配置静态路由等；

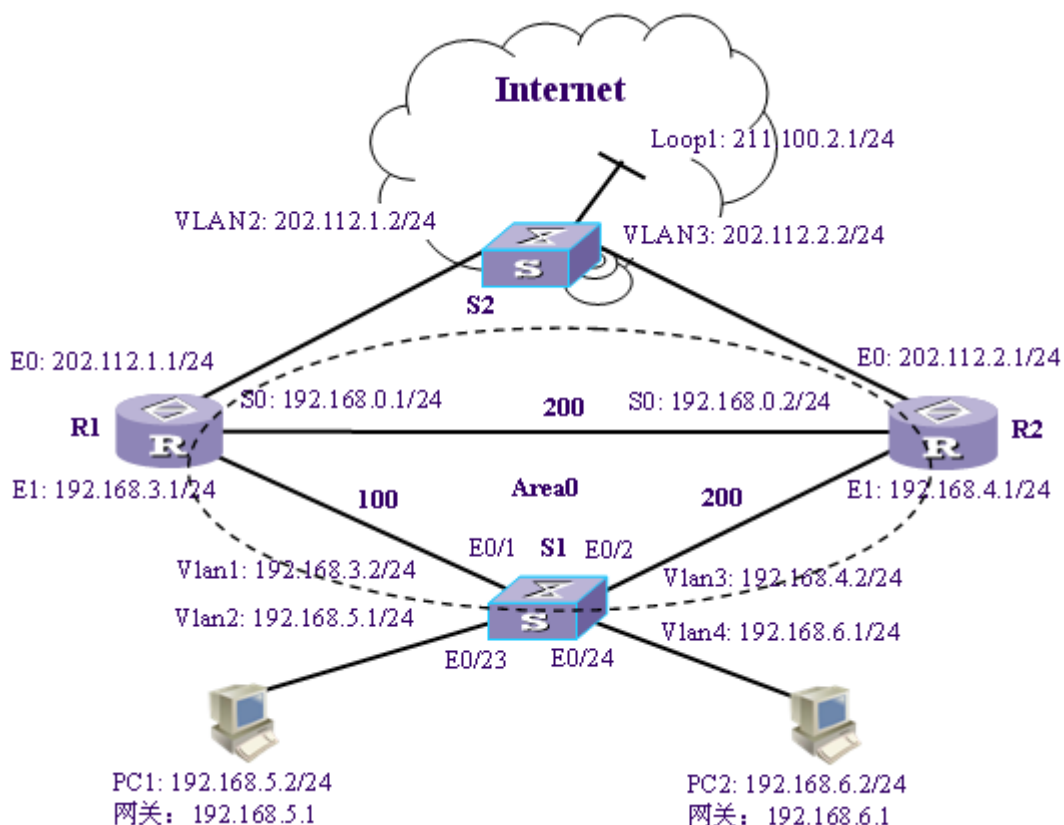


25. 设计型实验 2（路由备份的设计）

网络可靠性的设计包括链路备份和设备备份两大类。路由备份是链路备份的一种方式。

动态路由协议能够自动发现路由，生成路由表。动态路由协议的特性决定了它也可以用于链路备份。在一个到达目的地具有冗余路径的网络中，根据动态路由协议的原理，动态路由协议会把发现的最佳到达目的地的路由添加到路由表中，如果由于某种原因，这条最佳路由出现问题而被删除，那么动态路由协议会重新计算到达目的地的路由，这时就会使用动态路由协议重新计算得到的次优路由到达目的地，从而保证网络不会出现长时间中断，达到备份的目的。

下图所示的拓扑结构提供了简单的路由备份。R1、R2 和 S1 所组成的网络运行 OSPF 协议实现互联，对用户 PC1 和 PC2 提供访问互联网的服务。通过为各条连线设置不同的花费值，可以使所有的 PC 通过指定路径访问互联网。图中各线条上所标的粗体字为花费值，指定路径为 S1-R1-Internet。若 S1-R1 路径出现故障，路由协议会自动选取 S1-R2-Internet 作为新的路径，保持网络畅通。若 R2-Internet 也发生故障，则将 S1-R2-R1-Internet 作为新的路径。



实验六 BGP 协议实验

1. 查看 R1 和 R2 的路由表，注入路由信息前，是否有对方 loopback 的路由信息？注入路由信息后，是否有对方 loopback 的路由信息？为什么？

2. [R2]ping -a 4.4.4.4 5.5.5.5 能否 ping 通？ 如果不用 ping 命令的 -a 参数是否能 ping 通？为什么？

3. 把所截报文命名为 BGP1-学号，并上传到服务器。根据截获的 BGP 报文的顺序和结构，填写下表。

报文序号	报文种类	源地址及端口号	目的地址及端口号	报文的作用

4. 思考题：在实验截获的报文中是否有 NOTIFICATION 报文？为什么？

5. 写出一个 Update 报文的完整结构，并指出报文中路由信息所携带的路由属性。

6. 在 2.6 节步骤 4，观察截获的 BGP 的 NOTIFICATION 报文，将字段值填入实验报告中。

7. 思考题：此时，观察到 R1 发来 NOTIFICATION 报文，检测到是什么错误？

8. 第 3.4 节的实验步骤：

步骤一 继续上一节的实验，从 debug 信息中分析 BGP 协议的状态机，画出具体的状态转换图。

步骤二 将 R1 与 S1 之间的网线断开，在 S1 上观察邻居 R1 的状态变为_____

步骤三 将 R1 的 E0/1 接口与 S1 的 E0/1 相连，不用给 R1 的 E0/1 接口配置 ip 地址，在 S1 上观察邻居 R1 的状态变为_____

步骤四 将 R1 与 S1 之间的连线复原，在 S1 上观察邻居 R1 的状态变为_____

4 BGP 的路由聚合

9. 步骤 1 在上一节的基础上,在 R1 上添加两个 loopback, (192.168.0.1/24 和 192.168.1.1/24) 分别将他们引入 BGP 路由 (如图 8-7)。观察 R2 的路由表。

R2 获得两条新路由为 _____

10. 步骤 2 在 R1 上配置路由聚合，然后再观察路由表与配置路由聚合之前的路由表有何不同之处。

(1) 同时通告聚合路由和具体路由，请描述 R2 上路由表的变化。

(2) 只通告聚合路由，请描述 R2 上路由表的变化。用 R2 ping 192.168.0.1 或 192.168.1.1，是否能 ping 通？

11. 步骤 3 在路由聚合完成后取消参与聚合的某个 Loopback 接口，观察各路由表分别有什么变化？体会路由聚合都有什么作用？

5 BGP 的基本路由属性分析

12. 将各路由的 ORIGIN 和 AS-PATH 属性值填入下表：

Destination/Mask	Origin	Path

分析上表中 ORIGIN 属性和 PATH 属性的含义。

13. 观察 S1 上的到 5.0.0.0 和 4.0.0.0 网段的路由的下一跳分别为_____和_____并分析原因。

6 BGP 的路由策略

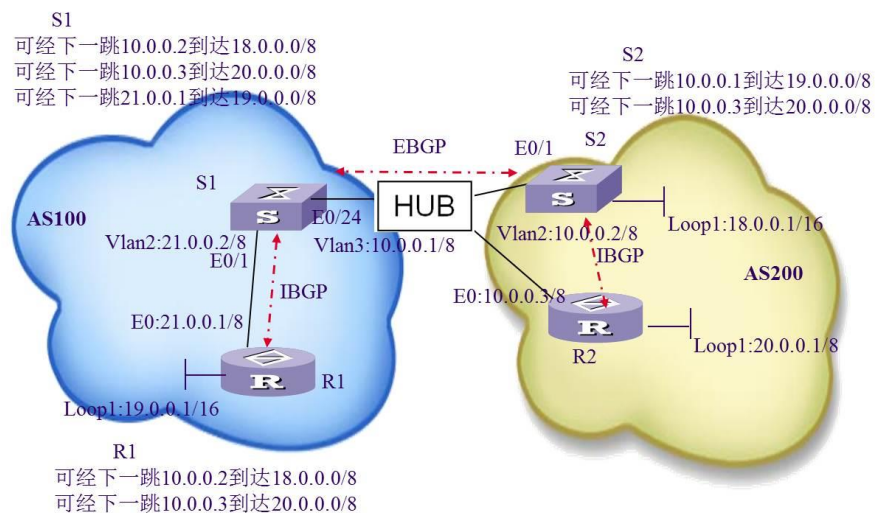
14. 观察 R2 的路由表，是否有 5.0.0.0 网段的路由？
观察 R1 的路由表的变化，是否还有 4.0.0.0 网段的路由？
15. 观察 R1 的 BGP 路由表信息，是否还有 6.0.0.0 网段的路由：____
S1 通告给 R1 的路由的 med 值为：____。

7 BGP 的同步机制

16. BGP 不同步引起的问题及一些解决方法
- (1) 查看 R1 和 R2 的路由表，是否有对方 loopback 的路由信息？为什么？在 R1 和 R2 上以本身的 loopback 为源地址 ping 对方的 loopback 地址。能否 ping 通？为什么？
- (2) 在 S2 上分别配置到 5.5.5.5/8 网段、下一跳为 3.1.1.1 和 4.4.4.4/8 网段、下一跳为 2.1.1.2 的静态路由信息，在 R1 上以 5.5.5.5 为源地址 ping 4.4.4.4，能否 ping 通？为什么？
- (3) 试分析 BGP 不同步引起的问题。

17. 设计实验 1

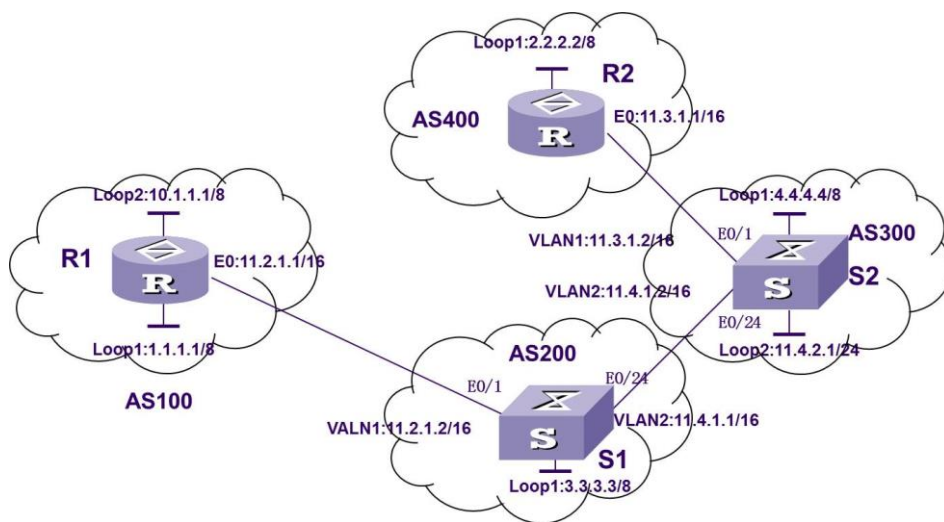
按照图 8-12 的路由要求进行配置，并分析 BGP 的 next-hop 属性。



BGP 路由协议配置组网图

18. 设计实验 2

按照图 8-13 组网，设计并配置 BGP，使得 S1 不向 R1 通告 AS300 内的任何路由。



基于 AS-path 的路由策略设计组网图

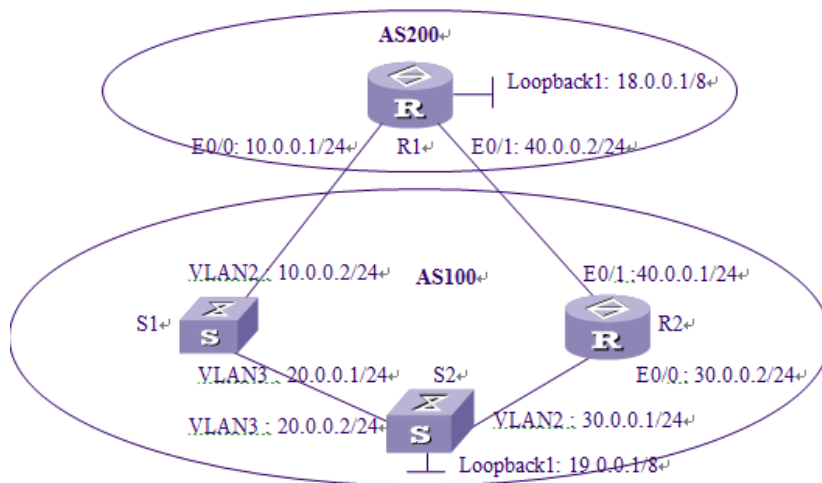
19. 设计实验 3

要求：(1) 配置 Local-preference 属性，实现 S2 到 18.0.0.0/8 的路由，优先选择 S2->R2->R1。

(2) 配置 Med 属性，实现 R1 到 19.0.0.0/8 的路由优先选择 R1->S1 -> S2。

提示：med 默认值为 0，local-preference 默认值为 100。

修改默认值命令：[H3C-bgp]default med 10; [H3C -bgp]default local-preference 10



应用 Local-preference 属性和 Med 属性实现路径控制组网图

实验七 应用层实验

1. 选择本地 DNS 服务器第一次向 Internet 发出的 DNS 请求报文和对应的 DNS 应答报文（注意 DNS 报文的 DNS 协议树中有一个 Transaction ID 字段，这两个报文的此字段值应该相同），将两条报文信息填入下表：

No.	Source	Destination	Info.

查找 DNS 服务器的缓存，写出域名和 IP 地址对：

2. 客户机向本地 DNS 服务器发送的查询报文中 Flags 字段中 Recursion desired 位置 1，表示使用递归查询；本地 DNS 服务器向 Internet 中的 DNS 服务器发送的查询报文中 Flags 字段中 Recursion desired 置 0，表示使用迭代查询。试结合递归查询和迭代查询的特点分析这样做的原因：

3. DNS 应答报文的协议树字段中应该包括“Queries”、“Answers”、“Authoritative nameservers”、“Additional records”四个字段，每个字段中会有多个相同的子协议树。

“Queries”字段中的一个子协议树，总的信息：_____

字段名	字段值	字段长度	字段信息

“Answers” 字段所表达的信息：_____

“Authoritative nameservers” 字段所表达的信息：_____

“Additional records” 字段所表达的信息：_____

4. 对比 DNS 请求报文和 DNS 应答报文，回答下面问题：

(1). DNS 客户端如何和 DNS 服务器协商是否使用递归查询？

(2). 对比 DNS 请求报文，DNS 应答报文中多了那些字段？这些字段传递什么信息？

5. 根据 DNS 解析过程的分析，填写下表：

序号	类型	Source	Destination	主要内容（请求查询/应答返回）	查询类型
1	请求				
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

(1).从报文②得知，DNS 服务器所请求的根域名服务器 IP 地址为_____。

(2).分析报文③，找出 DNS 服务器向哪一个顶级域名服务器发出请求报文，并写出它的域名和 IP 地址_____

(3).写出 www.buaa.edu.cn 的本地授权域名服务器的域名和 IP 地址：

www.buaa.edu.cn 的本地授权域名服务器	IP 地址

(4). 简述 DNS 域名解析的过程。

6. DNS 使用哪种传输层协议？为什么使用这种协议？

7. 请根据实验中所涉及的根域名服务器的 IP 地址搜索其所在地理位置。请说明根域名服务器的重要性，如果 ICANN 终止某国家顶级域名的申请和解析，对此国家会有什么影响。

8. 请阅读应用层实验的补充材料，简述“雪人计划”的内容和进展，讨论架设 25 台 IPv6 根服务器的必要性。

9. 分析 HTTP 协议报文：从众多 http 报文中选择两条报文，一条是 http 请求报文（即 get 报文），另一条是 http 应答报文，将报文信息填入下表：

No.	Source	Destination	Info.

10. 总体分析截获的数据报文，概括 http 协议的工作过程（从在浏览器上输入网址，到出现网页，关闭网页）。

步骤	所包括的报文序号	主要完成的功能（目的）
DNS 解析过程		
TCP 连接的建立过程		
HTTP 的传文件过程		
TCP 连接释放过程		

11. 在 TCP 连接建立好后，将按以下步骤进行 SMTP 传输：（参考实验原理中 SMTP 的工作过程）

SMTP 连接的建立过程	No.	Source	Destination	报文简要信息和参数	报文作用
邮件的传送过程	No.	Source	Destination	报文简要信息和参数	报文作用
SMTP 连接的释放过程	No.	Source	Destination	报文简要信息和参数	报文作用

12. 找到含有 RCPT 命令的报文，并对其进行分析，并说明 RCPT 命令的作用是什么？

13. 分析 FTP 报文的格式。指出在截获的报文中含有用户名和含有密码信息的报文。并将报文信息填入下表。

No.	Source	Destination	Info.

14. 根据截获的报文进行总体分析，分析 FTP 协议的工作过程，分析控制连接和数据连接是如何工作的。

15. 从 DHCP 报文中选取四条报文，分析其功能，并将报文信息填入下表。

No.	Source	Destination	Info.

16. 根据截获的报文进行总体分析，分析客户端从 DHCP 服务器上获得 IP 地址的过程。