

# 计算机网络专题实验现场检查单 5

实验名称：组网与 VLAN      时间：    2024 年   4   月    13 日    早☒   午☐   晚☐

组号		实验位	1	控制器地址	192.168.1.10
姓名					

实验组网图

【拓扑图中，请标明设备编号、端口号、vlan 号、IP 地址、掩码等】

子网掩码：255.255.255.0

Router

Switch 1

Switch 2

PC1    IP:10.1.2.11/24    网关:10.1.2.1

PC2    IP:10.1.2.12/24    网关:10.1.2.1

PC3    IP:10.1.3.13/24    网关:10.1.3.1

PC4    IP:10.1.3.14/24    网关:10.1.3.1

实验结果

1. 组网配置完成后，网络连通测试结果：

		所用命令	能否 ping 通
同一网段中	PC1 ping PC2	Ping 10.1.2.12	1
	PC3 ping PC4	Ping 10.1.3.14	1
不同网段中	PC1 ping PC3	Ping 10.1.3.13	1
	PC2 ping PC4	Ping 10.1.2.11	1

用 show ip route 查看 R1 的路由表，分析不同网段互通原因，体会网关的作用？

```

0 lost carrier, 0 output buffer failures
Router_config#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected
       D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area
       ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
       OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
       DHCP - DHCP type

VRF ID: 0

C       10.1.2.0/24[0]       is directly connected, Ethernet1/0[0]
C       10.1.3.0/24[0]       is directly connected, Ethernet1/1[0]

```

由路由表可得，网关 10.1.2.0 连接在 Ethernet1/0 端口上，网关 10.1.3.0 连接在 Ethernet1/1 端口上，网络设备要发送数据包到另一个网络时，会先将数据包发送给网关，然后由网关根据路由表中的信息选择正确的路径将数据包转发到目标网络，由此连接不同网段。

在 PC1 上用 `tracert -d 10.1.3.14`（PC4 的 IP 地址），查看 PC1-PC4 的路由连通路径。

```
C:\Users\Administrator>tracert -d 10.1.3.14
```

通过最多 30 个跃点跟踪到 10.1.3.14 的路由

```

 1      1 ms      <1 毫秒    <1 毫秒 10.1.2.1
 2      1 ms      1 ms      1 ms   10.1.3.14

```

跟踪完成。

```
C:\Users\Administrator>
```

从 PC1 到 PC4，需要两跳才能传输，第一跳到 PC1 的网关，地址为 10.1.2.1，第二跳到 PC4 上。

2. 步骤 1 完成后，测试各计算机能否通信，记录结果。

PC2 ——> PC1, PC4

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11
```

```

正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间=998ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

```

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.14
```

```

正在 Ping 10.1.2.14 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.14 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.14 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.14 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.14 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

```

PC3——> PC2

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.12

正在 Ping 10.1.2.12 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.12 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.12 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.12 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.12 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

步骤 3 完成后，测试同一 VLAN 和不同 VLAN 中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。

PC2 与 PC1 同一网段，与 PC3 不同网段，所以与 PC1 联通，与 PC3 不通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11

正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.1.2.11 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 2ms, 平均 = 0ms
```

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.13

正在 Ping 10.1.2.13 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。

10.1.2.13 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

PC4 与 PC3 同一网段，与 PC1 不同网段，所以与 PC3 联通，与 PC1 不通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.13
```

```
正在 Ping 10.1.2.13 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 10.1.2.13 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
```

```
来自 10.1.2.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

```
来自 10.1.2.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

```
来自 10.1.2.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
```

```
10.1.2.13 的 Ping 统计信息:
```

```
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

```
往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
```

```
最短 = 0ms, 最长 = 2ms, 平均 = 0ms
```

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11
```

```
正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 10.1.2.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.2.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.2.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.2.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
10.1.2.11 的 Ping 统计信息:
```

```
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

3. 步骤 4 完成后, 测试同一 VLAN 和不同 VLAN 中计算机的互通情况, 记录测试结果并分析原因。

此时还未设置 VLAN

PC4 与 PC1 未处于同一子网中, 无法 ping 通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11
```

```
正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
```

```
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
10.1.2.11 的 Ping 统计信息:
```

```
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

PC2 与 PC1 处于同一子网中, 但交换机之间无法转发路由, 无法 ping 通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11
```

```
正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
```

步骤 5 完成后，测试同一 VLAN 和不同 VLAN 中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。

PC2 与 PC1 同一 VLAN 下，但交换机之间无法转发路由，无法联通，PC2 与 PC3 不同 VLAN 下，无法联通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11
```

```
正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
```

```
10.1.2.11 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.3.13
```

```
正在 Ping 10.1.3.13 具有 32 字节的数据:  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。  
来自 10.1.2.12 的回复: 无法访问目标主机。
```

步骤 6 完成后，测试同一 VLAN 和不同 VLAN 中计算机的互通情况，记录测试结果并分析原因。

配置完 trunk 端口后，两台交换机可以转发数据

PC4 与 PC3 处于同一 VLAN 下，可以联通，PC4 与 PC1 处于不同 VLAN 下，不可以联通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.3.13

正在 Ping 10.1.3.13 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.3.13 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 10.1.3.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.3.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.3.13 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.1.3.13 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 1ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11

正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 10.1.3.14 的回复: 无法访问目标主机。

10.1.2.11 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
```

4. 完成实验步骤 7 后，填写表格并分析原因（设置镜像端口后）。

转发过程	802.1Q VLAN ID	标记出现与否的原因分析
PC1 - S1	Request 报文: / Reply 报文: /	因为 802.1Q 属于帧的头部信息，目的是帮助其相连的交换机将帧置于源 VLAN 之中，而 PC 只关心数据帧的有效负载。所以 PC1 截获的报文看不到 802.1Q VLAN ID。
S1 - S2	Request 报文: 2  Reply 报文: 2	802.1Q VLAN ID 指的是目的 VLAN。所以 PC1 请求 PC2 时，显示的是 PC2 所在的 VLAN2。 802.1Q VLAN ID 指的是目的 VLAN。所以 PC2 请求 PC1 时，显示的是 PC1 所在的 VLAN2。
S2 - PC2	Request 报文: / Reply 报文: /	因为 802.1Q 属于帧的头部信息，目的是帮助其相连的交换机将帧置于源 VLAN 之中，而 PC 只关心数据帧的有效负载。所以 PC2 截获的报文看不到 802.1Q VLAN ID。

PC3 抓到的 ICMP 的 reply 报文，其中 VID=2

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	RealtekSemic_6...	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.2.12? Tell 10.1.2.11
2	0.000790	RealtekSemic_7...	RealtekSemic_68:dd:...	ARP	64	10.1.2.12 is at 00:e0:4c:70:61:48
3	0.000824	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=55/14080, ttl=64 (reply in 6)
4	0.001608	RealtekSemic_7...	Broadcast	ARP	64	Who has 10.1.2.11? Tell 10.1.2.12
5	0.001608	RealtekSemic_6...	RealtekSemic_70:61:...	ARP	60	10.1.2.11 is at 00:e0:4c:68:dd:02
6	0.001608	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=55/14080, ttl=128 (request in 3)
7	0.999811	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=56/14336, ttl=64 (reply in 8)
8	1.000602	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=56/14336, ttl=128 (request in 7)
9	2.013749	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=57/14592, ttl=64 (reply in 10)
10	2.014536	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=57/14592, ttl=128 (request in 9)
11	3.027704	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=58/14848, ttl=64 (reply in 12)
12	3.028495	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=58/14848, ttl=128 (request in 11)
13	4.244811	RealtekSemic_7...	Broadcast	ARP	64	Who has 10.1.2.1? Tell 10.1.2.12
14	5.134164	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=59/15104, ttl=64 (reply in 15)
15	5.134223	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=59/15104, ttl=128 (request in 14)
16	6.147405	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=60/15360, ttl=64 (reply in 17)
17	6.148200	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	78	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=60/15360, ttl=128 (request in 16)

```

> Frame 6: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface \Device\NPF_{D0B3397C-E...
> Ethernet II, Src: RealtekSemic_70:61:48 (00:e0:4c:70:61:48), Dst: RealtekSemic_68:dd:02 (00:e0:4c:68:dd:02)
802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2
000. .... = Priority: Best Effort (default) (0)
...0 .... = DEI: Ineligible
.... 0000 0000 0010 = ID: 2
Type: IPv4 (0x0800)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.2.12, Dst: 10.1.2.11
> Internet Control Message Protocol
0000 00 e0 4c 68 dd 02 00 e0 4c 70 61 48 81 00 00 02 --Lh...LpaH...
0010 08 00 45 00 00 3c 02 e1 00 00 00 01 1f c8 0a 01 --E...<-N...@...^[-
0020 02 0c 0a 01 02 0b 00 00 55 24 00 01 00 37 61 62 .....U$...7ab
0030 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 cdefghij klmnopqr
0040 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 stuvwabc defghi

```

PC4 抓到的 ICMP 的 request 报文，其中 VID=2

1	0.000000	RealtekSemic_6...	Broadcast	ARP	64	Who has 10.1.2.12? Tell 10.1.2.11
2	0.000385	RealtekSemic_7...	RealtekSemic_68:dd:...	ARP	60	10.1.2.12 is at 00:e0:4c:70:61:48
3	0.000799	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=55/14080, ttl=64 (reply in 6)
4	0.001200	RealtekSemic_7...	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.2.11? Tell 10.1.2.12
5	0.001615	RealtekSemic_6...	RealtekSemic_70:61:...	ARP	64	10.1.2.11 is at 00:e0:4c:68:dd:02
6	0.001615	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=55/14080, ttl=128 (request in 3)
7	0.999788	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=56/14336, ttl=64 (reply in 8)
8	1.000192	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=56/14336, ttl=128 (request in 7)
9	2.013803	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=57/14592, ttl=64 (reply in 10)
10	2.014206	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=57/14592, ttl=128 (request in 9)
11	3.027678	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=58/14848, ttl=64 (reply in 12)
12	3.028881	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=58/14848, ttl=128 (request in 11)
13	4.244797	RealtekSemic_7...	Broadcast	ARP	60	Who has 10.1.2.1? Tell 10.1.2.12
14	5.134151	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=59/15104, ttl=64 (reply in 15)
15	5.134555	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=59/15104, ttl=128 (request in 14)
16	6.147450	10.1.2.11	10.1.2.12	ICMP	78	Echo (ping) request id=0x0001, seq=60/15360, ttl=64 (reply in 17)
17	6.147860	10.1.2.12	10.1.2.11	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=60/15360, ttl=128 (request in 16)

```

> Frame 7: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface \Device\NPF_{2BB3CCF3-4E...
> Ethernet II, Src: RealtekSemic_68:dd:02 (00:e0:4c:68:dd:02), Dst: RealtekSemic_70:61:48 (00:e0:4c:70:61:48)
802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2
000. .... = Priority: Best Effort (default) (0)
...0 .... = DEI: Ineligible
.... 0000 0000 0010 = ID: 2
Type: IPv4 (0x0800)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.2.11, Dst: 10.1.2.12
> Internet Control Message Protocol
0000 00 e0 4c 70 61 48 00 e0 4c 68 dd 02 81 00 00 02 --LpaH...Lh...
0010 08 00 45 00 00 3c 04 4e 00 00 40 01 5e 5b 0a 01 --E...<-N...@...^[-
0020 02 0b 0a 01 02 0c 08 00 4d 23 00 01 00 38 61 62 .....M$...8ab
0030 63 64 65 66 67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 cdefghij klmnopqr
0040 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65 66 67 68 69 stuvwabc defghi

```

在交换机处理端口镜像和 VLAN 标记时的先后顺序如下：

- 1.VLAN 标记：交换机首先根据 VLAN 标记将数据包划分到不同的虚拟局域网中。VLAN 标记通常是在数据包的头部添加一个 VLAN 标记字段，用来标识数据包所属的 VLAN。
- 2.端口镜像：一旦数据包被划分到相应的 VLAN 中，交换机会根据配置的端口镜像规则，复制或镜像指定端口的数据包到另一个端口或监控端口。

5. 完成实验步骤 10 后，填写表格，分析不同 Vlan 间可以通信的原因？



转发过程	802.1Q VLAN ID	标记出现与否的原因分析
PC2 – S2	Request 报文: / Reply 报文: /	因为 802.1Q 属于帧的头部信息，目的是帮助其相连的交换机将帧置于源 VLAN 之中，而 PC 只关心数据帧的有效负载。所以 PC2 截获的报文看不到 802.1Q VLAN ID。
S2 – S1	Request 报文: 3	802.1Q VLAN ID 指的是目的 VLAN。所以 PC2 请求 PC4 时，显示的是 PC4 所在的 VLAN3。
	Reply 报文: 2	802.1Q VLAN ID 指的是目的 VLAN。所以 PC2 请求 PC4 时，显示的是 PC2 所在的 VLAN2。
S2 – PC4	Request 报文: / Reply 报文: /	因为 802.1Q 属于帧的头部信息，目的是帮助其相连的交换机将帧置于源 VLAN 之中，而 PC 只关心数据帧的有效负载。所以 PC4 截获的报文看不到 802.1Q VLAN ID。

### PC3 抓到的 ICMP 的 request 报文，其中 VID=3

5	18.127465	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=111/28416, ttl=63 (reply in 6)
6	18.128234	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=111/28416, ttl=127 (request in 5)
7	19.118555	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=112/28672, ttl=63 (reply in 8)
8	19.119332	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=112/28672, ttl=127 (request in 7)
9	20.132585	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=113/28928, ttl=63 (reply in 10)
10	20.133362	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=113/28928, ttl=127 (request in 9)
11	21.146324	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=114/29184, ttl=63 (reply in 12)
12	21.146982	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=114/29184, ttl=127 (request in 11)
13	22.669937	RealtekSemic_7_	AcctonTechno_50:cc:20	ARP	64 Who has 10.1.3.1? Tell 10.1.3.14	
14	31.644534	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=115/29440, ttl=63 (reply in 15)
15	31.645305	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=115/29440, ttl=127 (request in 14)
16	32.656411	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=116/29696, ttl=63 (reply in 17)
17	32.657186	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=116/29696, ttl=127 (request in 16)
18	33.670368	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=117/29952, ttl=63 (reply in 19)

> Frame 5: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface \Device\NPF\_{D8B3397C-E6-0000-0000-0000} Ethernet II, Src: AcctonTechno\_50:cc:20 (00:12:cf:50:cc:20), Dst: RealtekSemic\_70:59:86 (00:e0:4c:70:59:86) 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 3 Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.2.12, Dst: 10.1.3.14 Internet Control Message Protocol

### PC3 抓到的 ICMP 的 reply 报文，其中 VID=2

1	0.000000	AcctonTechno_5_	DigitalChina_03:00:00	LLC	92 U, func=UI; SNAP, OUI 0x00030F (Digital China (Shanghai) Networks Ltd.), PID 0x0001	
2	12.168514	10.1.2.11	10.1.2.255	BROWSER	217 Become Backup Browser	
3	13.303400	AcctonTechno_5_	DigitalChina_03:00:00	LLC	88 U, func=UI; SNAP, OUI 0x00030F (Digital China (Shanghai) Networks Ltd.), PID 0x0001	
4	18.126364	RealtekSemic_7_	Broadcast	ARP	64 Who has 10.1.2.1? Tell 10.1.2.12	
5	18.127465	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=111/28416, ttl=63 (reply in 6)
6	18.128234	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=111/28416, ttl=127 (request in 5)
7	19.118555	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=112/28672, ttl=63 (reply in 8)
8	19.119332	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=112/28672, ttl=127 (request in 7)
9	20.132585	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=113/28928, ttl=63 (reply in 10)
10	20.133362	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=113/28928, ttl=127 (request in 9)
11	21.146324	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=114/29184, ttl=63 (reply in 12)
12	21.146982	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=114/29184, ttl=127 (request in 11)
13	22.669937	RealtekSemic_7_	AcctonTechno_50:cc:20	ARP	64 Who has 10.1.3.1? Tell 10.1.3.14	
14	31.644534	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=115/29440, ttl=63 (reply in 15)
15	31.645305	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=115/29440, ttl=127 (request in 14)
16	32.656411	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=116/29696, ttl=63 (reply in 17)
17	32.657186	10.1.3.14	10.1.2.12	ICMP	78 Echo (ping) reply	id=0x0001, seq=116/29696, ttl=127 (request in 16)
18	33.670368	10.1.2.12	10.1.3.14	ICMP	78 Echo (ping) request	id=0x0001, seq=117/29952, ttl=63 (reply in 19)

> Frame 6: 78 bytes on wire (624 bits), 78 bytes captured (624 bits) on interface \Device\NPF\_{D8B3397C-E6-0000-0000-0000} Ethernet II, Src: AcctonTechno\_50:cc:20 (00:12:cf:50:cc:20), Dst: RealtekSemic\_70:61:48 (00:e0:4c:70:61:48) 802.1Q Virtual LAN, PRI: 0, DEI: 0, ID: 2 Internet Protocol Version 4, Src: 10.1.3.14, Dst: 10.1.2.12 Internet Control Message Protocol



VLAN 之间可以通信的原因：

当交换机加上网关后，它可以实现一定程度的路由功能，即实现不同子网之间的通信。当交换机接收到一个数据帧时，判断是不是发给自己的 VLAN，判断的依据便是查看该 MAC 地址是不是针对接收数据帧所在 VLAN 的接口 MAC 地址，如果是，则进行三层处理，若不是，则进行二层处理。

实验中 PC2 需要到 S1 上找到 VLAN2 的网关，由网关进行数据转发到 VLAN3 之中。

互动讨论主题

1.路由表的形成及使用；

路由表的形成：

A.直连路由：当设备连接到网络时，会自动学习到直连网络的路由信息，即本地子网的路由信息。这些路由信息会被添加到路由表中。

B.手动配置路由：管理员可以手动配置静态路由，将目的网络和下一跳地址或接口添加到路由表中。

C.动态路由协议：路由器可以通过动态路由协议（如 RIP、OSPF、BGP 等）与相邻路由器交换路由信息，学习到更多网络的路由信息，并将其添加到路由表中。

路由表的使用：

A.目的地址匹配：当数据包到达路由器时，路由器会根据数据包的目的 IP 地址在路由表中查找匹配的路由条目。

B.最长匹配原则：路由器会根据最长匹配原则选择最匹配的路由条目，即最长前缀匹配。如果有多个匹配项，选择最长前缀的路由。

C.下一跳确定：路由器根据匹配的路由条目确定数据包的下一跳地址或接口，并将数据包发送到下一跳。

D.转发数据包：路由器根据路由表中的信息转发数据包，将数据包发送到正确的目的地。

2.交换设备与 Vlan 配置；

在交换设备上配置 VLAN 所需步骤如下：

1.登录到交换设备的管理界面，通常是通过 SSH、Telnet 或 Web 界面进行登录。

2.创建 VLAN

3.将端口分配到 VLAN

4.配置端口的 VLAN 成员关系

5.保存配置：在完成 VLAN 配置后，记得保存配置，以便重启后配置不会丢失。

通过以上步骤，成功配置交换设备和 VLAN，实现不同 VLAN 之间的隔离和通信。

### 3.交换设备端口类型与镜像口。

交换设备的端口可以分为以下几种类型：

- 1.Access 端口：Access 端口用于连接终端设备，如 PC、IP 电话等。这种端口只能属于一个 VLAN，用于传输数据。
- 2.Trunk 端口：Trunk 端口用于连接两个交换机之间，或连接交换机和路由器之间。这种端口可以传输多个 VLAN 的数据，通常用于实现 VLAN 间的互联。
- 3.模拟端口：模拟端口用于连接模拟设备，如传真机、调制解调器等。
- 4.镜像端口：镜像端口用于将某个端口的流量镜像到另一个端口，以便进行网络流量监控和分析。

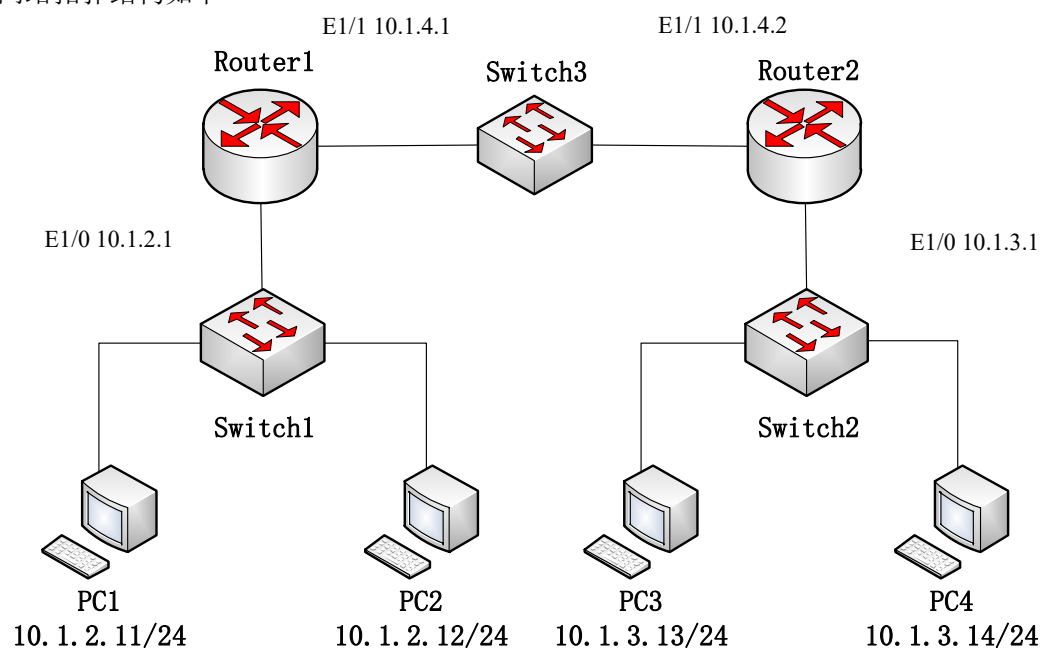
要配置交换设备的镜像端口，可以按照以下步骤进行操作：

- 1.登录到交换设备的管理界面，通常是通过 SSH、Telnet 或 Web 界面进行登录。
- 2.配置镜像源端口
- 3.配置镜像目标端口
- 4.启用镜像会话

通过以上步骤，成功配置交换设备的镜像端口，实现网络流量的监控和分析。在配置镜像端口时，要确保设备支持镜像功能，并且配置不会影响网络正常运行。

### 进阶自设计

网络拓扑结构如下



其中两个路由器开启 rip 协议，两个路由器的路由表分别为：

```
Router_config#show ip route
Router#Jan  1 00:27:52 Configured from console 0 by UNKNOWN
show ip ro
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected
        D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area
        ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
        OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
        DHCP - DHCP type

VRF ID: 0

R    10.1.2.0/24[0]          [120,1] via 10.1.4.1(on Ethernet1/1[0])
C    10.1.3.0/24[0]          is directly connected, Ethernet1/0[0]
C    10.1.4.0/24[0]          is directly connected, Ethernet1/1[0]
Router#
```

```
Router_config#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, B - BGP, BC - BGP connected
        D - DEIGRP, DEX - external DEIGRP, O - OSPF, OIA - OSPF inter area
        ON1 - OSPF NSSA external type 1, ON2 - OSPF NSSA external type 2
        OE1 - OSPF external type 1, OE2 - OSPF external type 2
        DHCP - DHCP type

VRF ID: 0

C    10.1.2.0/24[0]          is directly connected, Ethernet1/0[0]
R    10.1.3.0/24[0]          [120,1] via 10.1.4.2(on Ethernet1/1[0])
C    10.1.4.0/24[0]          is directly connected, Ethernet1/1[0]
Router_config#
```

可以看到连接到 10.1.2.0 网段的下一跳为 10.1.4.1，连接到 10.1.3.0 网段的下一跳为 10.1.4.2，正好均为路由器 IP 地址，说明路由器连接成功

用 PC3 ping PC1，可以 ping 通

```
C:\Users\Administrator>ping 10.1.2.11

正在 Ping 10.1.2.11 具有 32 字节的数据:
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 10.1.2.11 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

10.1.2.11 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间<以毫秒为单位>:
        最短 = 0ms, 最长 = 2ms, 平均 = 0ms
```

---

本组成员主要工作：			
实验中问题及解决方法,经验总结	在做进阶实验时，遇到两个路由器经由交换机连接但无法 ping 通的问题，选择使用 rip 路由协议解决，在两个路由器上启用路由协议，最后成功联通。		
师生互动交流	教师向我们讲解了交换机配置网关后作为三层交换机如何实现 VLAN 互通的过程，并对我们的实验过程提出改进意见，使我们深受启发		
验收教师		本实验成绩	