

2017211240

计算机网络技术实践

实验报告

实验名称: **VLAN 组网配置实验**

姓名: **于海鑫**

学号: **2017211240**

实验日期: **2019.11.19**

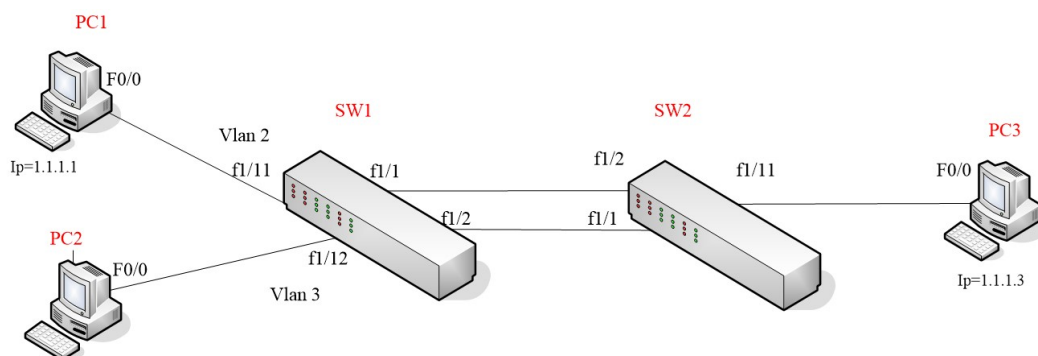
报告日期: **2019.12.07**

1 环境

在本次实验中，我们使用的操作系统为 Windows 10 64 位专业版。网络平台为 CCNA 多用版虚拟实验室 By N.L.F.E v2.0 Base Dynamips 0.2.7。

2 第一部分：VLAN 配置

在这个一部分中，我们使用老师提供的拓扑文件进行配置，拓扑如下：



2.1 实验过程

环境准备 首先我们将配置文件以及启动的 cmd 脚本放置到对应的位置，之后打开控制台开始准备实验。我们首先需要按例开启全部的 PC 机以及交换机，并打开 telnet 端口准备进行配置。配置流程如下：

```
1 Reading configuration file...
2
3
4 Network successfully started
5
6 Dynagen management console for Dynamips
7
8 => list
9
10 Name      Type      State      Server      Console
11 R1         7200      stopped    localhost:7200 3001
12 SW1        3640      stopped    localhost:7200 3003
13 SW2        3640      stopped    localhost:7200 3004
14 PC1        c2600     stopped    localhost:7200 3006
```

```

14 PC2          c2600      stopped    localhost:7200  3007
15 PC3          c2600      stopped    localhost:7200  3008
16 => start SW1
17 Warning: Starting SW1 with no idle-pc value
18 100-C3600 'SW1' started
19 => idlepc get SW1
20 Please wait while gathering statistics...
21     1: 0x604f1484 [39]
22     2: 0x604b99e8 [63]
23     3: 0x604eaf94 [33]
24 *    4: 0x604eb174 [53]
25     5: 0x604eb190 [36]
26     6: 0x604eb200 [68]
27 *    7: 0x60423b48 [58]
28     8: 0x604ebc1c [24]
29     9: 0x604ebc58 [38]
30    10: 0x60593c70 [37]
31 Potentially better idlepc values marked with "*"
32 Enter the number of the idlepc value to apply [1-10] or ENTER for no
    change: 7
33 Applied idlepc value 0x60423b48 to SW1
34
35 => start SW2
36 Warning: Starting SW2 with no idle-pc value
37 100-C3600 'SW2' started
38 => idlepc save SW1 db
39 idlepc value for image "unzip-c3640-js-mz.124-10.bin" written to the
    database
40 => start PC1
41 Warning: Starting PC1 with no idle-pc value
42 100-C2600 'PC1' started
43 => idlepc get PC1
44 Please wait while gathering statistics...
45     1: 0x802c071c [25]
46     2: 0x802c0730 [39]
47 *    3: 0x803553bc [52]
48     4: 0x80357140 [50]
49     5: 0x803772d0 [67]
50     6: 0x80357960 [46]

```

```

51      7: 0x80357acc [38]
52 Potentially better idlepc values marked with "*"
53 Enter the number of the idlepc value to apply [1-7] or ENTER for no
    change: 3
54 Applied idlepc value 0x803553bc to PC1
55
56 => idlepc save PC1 db
57 idlepc value for image "unzip-c2600-i-mz.121-3.T.bin" written to the
    database
58 => start PC2
59 100-C2600 'PC2' started
60 => start PC3
61 100-C2600 'PC3' started

```

配置 IP 我们将三台 PC 的 Fa0/0 端口配置为其对应 IP。下面记录了配置 PC1 的 IP 的过程，配置 PC2 和 PC3 的与之类似。

```

1 Router>en
2 Router#conf
3 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
4 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
5 Router(config)#interface f0/0
6 Router(config-if)#ip add 1.1.1.1 255.255.255.0
7 Router(config-if)#no shutdown
8 Router(config-if)#exit
9 Router(config)#
10 00:11:58: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to
    up
11 00:11:59: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
    FastEthernet0/0, changed state to up

```

配置 VLAN 我们在 SW1 上配置 VLAN，配置流程如下：

```

1 Router#en
2 Router#conf
3 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
4 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
5 Router(config)#exit

```

```

6 Router#
7 *Mar  1 00:16:59.515: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by
   console
8 Router#
9 Router#
10 Router#vlan database
11 Router(vlan)#vlan 2
12 VLAN 2 added:
13     Name: VLAN0002
14 Router(vlan)#vlan 3
15 VLAN 3 added:
16     Name: VLAN0003
17 Router(vlan)#exit
18 APPLY completed.
19 Exiting....
20 Router#conf
21 Router#configure
22 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
23 Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
24 Router(config)#inter
25 Router(config)#interface vlan 2
26 Router(config-if)#exit
27 Router(config)#interface vlan 3
28 Router(config-if)#exit

```

同一 VLAN 内互相 PING 之后我们指定 SW1 的 f1/11 以及 f1/12 都位于 vlan 2 下，互相 ping 以查看是否可以联通。SW 1 下面的配置如下：

```

1 Router(config)#interface f1/11
2 Router(config-if)#swi
3 Router(config-if)#switchport access vlan 2
4 Router(config-if)#exit
5 Router(config)#
6 *Mar  1 00:18:12.275: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
   Vlan2, changed state to up
7 Router(config)#
8 Router(config)#interface f1/12
9 Router(config-if)#switchport access vlan 2
10 Router(config-if)#exit

```

PC 2 的结果如下:

```
1 Router#
2 00:13:11: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
3 Router#
4 Router#ping 1.1.1.1
5
6 Type escape sequence to abort.
7 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
8 .....
9 Success rate is 0 percent (0/5)
10 Router#ping 1.1.1.2
11
12 Type escape sequence to abort.
13 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
14 !!!!!
15 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/4 ms
16 Router#ping 1.1.1.1
17
18 Type escape sequence to abort.
19 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
20 .!!!!
21 Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 4/12/20 ms
22 Router#ping 1.1.1.1
23
24 Type escape sequence to abort.
25 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
26 !!!!!
27 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/5/8 ms
```

PC 1 的结果如下:

```
1 Router#ping 1.1.1.2
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
5 !!!!!
6 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/11/32
```

```
ms
```

可见可以互相 ping 通。

不同 VLAN 内互相 PING 使用指令 `switchport access vlan 3` 将 SW1 的 f f1/12 端口的 VLAN 设置为 3，之后进行互相 ping。结果如下：PC1：

```
1 Router#ping 1.1.1.2
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.2, timeout is 2 seconds:
5 .....
6 Success rate is 0 percent (0/5)
```

PC2:

```
1 Router#ping 1.1.1.1
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
5 .....
6 Success rate is 0 percent (0/5)
```

可见在不同 VLAN 下的两个 PC 机无法直接通信。

3 第二部分：交换机之间的 VLAN 配置

直接添加 VLAN 首先我们启动 PC3 并将之 IP 配置为 1.1.1.3，然后启动 SW3，将 VLAN 2 写入到 SW2 的数据库内，SW2 的配置过程如下：

```
1 Router>en
2 Router#vlan databae
3
4      ^
5
6 % Invalid input detected at '^' marker.
7
8 Router#vlan database
9 Router(vlan)#vlan 2
10 VLAN 2 added:
```

```

9      Name: VLAN0002
10 Router(vlan)#exit
11 APPLY completed.
12 Exiting....
13 Router#conf
14 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
15 Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
16 Router(config)#interface f1/11
17 Router(config-if)#switchport access vlan 2
18 Router(config-if)#exit

```

互 PING 结果如下：PC1:

```

1 Router#ping 1.1.1.3
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.3, timeout is 2 seconds:
5 .....
6 Success rate is 0 percent (0/5)

```

PC3:

```

1 Router#ping 1.1.1.1
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
5 .....
6 Success rate is 0 percent (0/5)

```

此时不能联通，还需要更多的配置。

配置交换机之间的互连 我们需要将交换机互连的端口设置为 trunk 模式。SW 2 下面的配置如下：

```

1 Router(config)#interface f1/1
2 Router(config-if)#Switchport mode Trunk
3 Router(config-if)#
4 *Mar  1 00:51:52.159: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/1 has become dot1q
   trunk
5 Router(config-if)#

```



```
6 Router(config-if)#Switchport trunk allowed vlan all
7 Router(config-if)#exit
```

PC 3 的结果如下:

```
1 Type escape sequence to abort.
2 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.1, timeout is 2 seconds:
3 !!!!!
4 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/4/12 ms
```

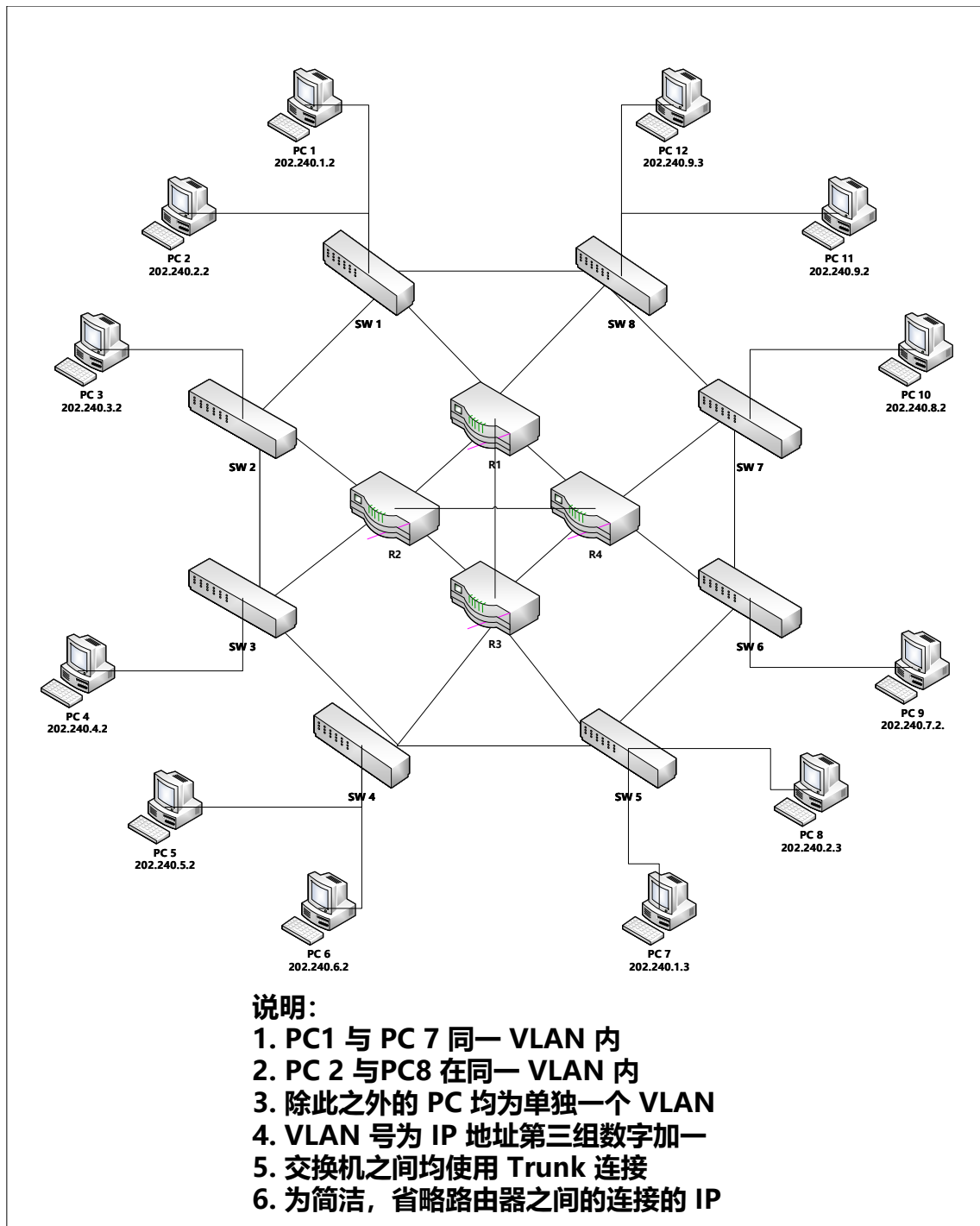
PC 1 的结果如下:

```
1 Router#ping 1.1.1.3
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 1.1.1.3, timeout is 2 seconds:
5 !!!!!
6 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/15/32
   ms
```

可见可以互相 ping 通。

4 不同 VLAN 互联

我们使用的拓扑图如下:



因为设备过多，放出其全部配置流程比较占用空间，因此我们在此只选择几个典型设备展示其配置流程。

对于 PC，其配置流程很简单，只需要为端口指定 IP，如下是在 **PC1** 上进行配置的流程：

```

1 Router>en
2 Router#conf
3 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?

```

```

4 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
5 Router(config)#interface f0/0
6 Router(config-if)#ip add 202.240.1.2 255.255.255.0
7 Router(config-if)#no shutdown
8 Router(config-if)#exit
9 Router(config)#
10 00:11:58: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to
    up
11 00:11:59: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
    FastEthernet0/0, changed state to up

```

其余 PC 与之类似，只有 IP 地址不同。

对于路由器和交换机，我们有两种配置方式，两种方式的区别是是否将路由器交换机与路由器之间相连的口配置上 trunk 链接。在我们的设置中，SW1 以及 SW8 接 R1 的端口和 SW4 以及 SW5 接 R3 的端口使用 trunk 链接，其余全部使用配置相应的 VLAN 端口实现。

为了简化实现，我们的路由器之间使用 OSPF 协议进行配置。

此时 **R1** 的配置过程如下：

```

1 Router>en
2 Router#conf
3 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
4 Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
5 Router(config)#interface s 1/0
6 Router(config-if)#clock rate 115200
7 Router(config-if)#ip add 202.240.17.1 255.255.255.0
8 Router(config-if)#ip ospf hello-interval 5
9 Router(config-if)#ip ospf dead-interval 20
10 Router(config-if)#encapsulation PPP
11 Router(config-if)#no shutdown
12 Router(config-if)#exit
13 Router(config)#interface s 1/1
14 Router(config-if)#clock rate 115200
15 Router(config-if)#ip add 202.240.18.1 255.255.255.0
16 Router(config-if)#ip ospf hello-interval 5
17 Router(config-if)#ip ospf dead-interval 20
18 Router(config-if)#encapsulation PPP
19 Router(config-if)#no shutdown

```

```

20 Router(config-if)#exit
21 Router(config)#interface s 1/2
22 Router(config-if)#clock rate 115200
23 Router(config-if)#ip add 202.240.19.1 255.255.255.0
24 Router(config-if)#ip ospf hello-interval 5
25 Router(config-if)#ip ospf dead-interval 20
26 Router(config-if)#encapsulation PPP
27 Router(config-if)#no shutdown
28 Router(config-if)#exit
29 Router(config)#interface f 0/0.1
30 Router(config-if)#encapsulation dot1q 2
31 Router(config-if)#ip add 202.240.1.1 255.255.255.0
32 Router(config-if)#no shutdown
33 Router(config-if)#exit
34 Router(config)#interface f 0/0.2
35 Router(config-if)#encapsulation dot1q 3
36 Router(config-if)#ip add 202.240.2.1 255.255.255.0
37 Router(config-if)#no shutdown
38 Router(config-if)#exit
39 Router(config)#interface f 0/1
40 Router(config-if)#ip add 202.240.9.1 255.255.255.0
41 Router(config-if)#no shutdown
42 Router(config-if)#exit
43 Router(config)#no cdp run
44 Router(config)#router ospf 20
45 Router(config-router)#network 202.240.17.0 255.255.255.0 area 0
46 Router(config-router)#network 202.240.18.0 255.255.255.0 area 0
47 Router(config-router)#network 202.240.19.0 255.255.255.0 area 0
48 Router(config-router)#network 202.240.1.0 255.255.255.0 area 0
49 Router(config-router)#network 202.240.2.0 255.255.255.0 area 0
50 Router(config-router)#network 202.240.9.0 255.255.255.0 area 0
51 Router(config-router)#exit
52 Router(config)#exit

```

这一配置包含了两种连接方式，很有代表性。

对于交换机的连接，要做的是指定每个端口的 VLAN 号或者是否为 trunk 链接。例如，**SW1** 的配置方式如下：

```

1 Router>en

```

```
2 Router#vlan database
3 Router(vlan)#vlan 2
4 VLAN 2 added:
5     Name: VLAN0002
6 Router(vlan)#vlan 3
7 VLAN 3 added:
8     Name: VLAN0002
9 Router(vlan)#vlan 4
10 VLAN 4 added:
11     Name: VLAN0004
12 Router(vlan)#vlan 5
13 VLAN 5 added:
14     Name: VLAN0005
15 Router(vlan)#vlan 6
16 VLAN 6 added:
17     Name: VLAN0006
18 Router(vlan)#vlan 7
19 VLAN 7 added:
20     Name: VLAN0007
21 Router(vlan)#vlan 8
22 VLAN 8 added:
23     Name: VLAN0008
24 Router(vlan)#vlan 9
25 VLAN 9 added:
26     Name: VLAN0009
27 Router(vlan)#vlan 10
28 VLAN 10 added:
29     Name: VLAN0010
30 Router(vlan)#exit
31 APPLY completed.
32 Exiting....
33 Router#conf
34 Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
35 Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
36 Router(config)#interface vlan 2
37 Router(config-if)#exit
38 Router(config)#interface vlan 3
39 Router(config-if)#exit
40 Router(config)#interface vlan 4
```

```

41 Router(config-if)#exit
42 Router(config)#interface vlan 5
43 Router(config-if)#exit
44 Router(config)#interface vlan 6
45 Router(config-if)#exit
46 Router(config)#interface vlan 7
47 Router(config-if)#exit
48 Router(config)#interface vlan 8
49 Router(config-if)#exit
50 Router(config)#interface vlan 9
51 Router(config-if)#exit
52 Router(config)#interface vlan 10
53 Router(config-if)#exit
54 Router(config)#interface f1/11
55 Router(config-if)#switchport access vlan 2
56 Router(config-if)#exit
57 Router(config)#interface f1/12
58 Router(config-if)#switchport access vlan 3
59 Router(config-if)#exit
60 Router(config)#interface f1/8
61 Router(config-if)#switchport mode Trunk
62 Router(config-if)#
63 *Mar  1 00:56:51.242: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/8 has become dot1q
    trunk
64 Router(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
65 Router(config-if)#exit
66 Router(config)#interface f1/9
67 Router(config-if)#switchport mode Trunk
68 Router(config-if)#
69 *Mar  1 00:56:51.992: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/9 has become dot1q
    trunk
70 Router(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
71 Router(config-if)#exit
72 Router(config)#interface f1/1
73 Router(config-if)#switchport mode Trunk
74 Router(config-if)#
75 *Mar  1 00:56:52.433: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa1/1 has become dot1q
    trunk
76 Router(config-if)#switchport trunk allowed vlan all

```

```
77 Router(config-if)#exit
```

如此配置全部设备，之后我们让 **PC1** 和 **PC9** 上互相 **ping** 对方，结果如下。

PC1 对 PC9:

```
1 Router#ping 202.240.7.2
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.240.7.2, timeout is 2 seconds:
5 ....!!
6 Success rate is 60 percent (3/5), round-trip min/avg/max = 30/42/57
  ms
7 Router#ping 202.240.7.2
8
9 Type escape sequence to abort.
10 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.240.7.2, timeout is 2 seconds:
11 !!!!!
12 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 22/50/78
  ms
```

PC9 对 PC1:

```
1 Router#ping 202.240.1.2
2
3 Type escape sequence to abort.
4 Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 202.240.1.2, timeout is 2 seconds:
5 !!!!!
6 Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 30/52/77
  ms
```

两台机器之间可以互相 ping 通，说明 VLAN 配置一切正常。

5 实验中的问题及心得

和上一次实验一样，dynamips 的崩溃次数依然没有让我失望。最后我不得不仅仅在有必要打开虚拟设备时在打开，并尽量快速停掉没有用的虚拟机器以减小崩溃的概率。就是在这样的情况下，我最终能正常完成实验也是在付出了极多的课后时间以至于老天开眼给了我一次仅有的机会尽快地完成实验。我相信这个实验几乎是无法复现的，

只有在没有验收的情况下我才敢尝试如此巨大的一张拓扑图。

至于心得，就是遇到什么困难也不要怕，微笑着面对它，消除困难的最好办法就是面对困难，坚持就是胜利。

6 实验思考

6.1 如何在同一个局域网中，配置两个 IP 网段

将两个 IP 网段配置为两个 VLAN，之后使用上文提到的两个方法对 VLAN 进行互连，共两种配置方法。

6.2 选择两个不同 vlan 中的 PC 机，中间要经过 trunk 链路连接的路由器，阐述互相 ping 时的完整传输流程。

在这里我们只保留 **SW1, SW2, R2, SW3, PC4** 这一路径后我们开始进行实验。此时包在进入 **SW1** 后经由 **SW1 - SW2** 间的 **trunk** 链接，之后进入 **R2**，最后由 **R2** 发往 **SW3** 最后进入 **PC4**。

这个包在进入 **SW1** 时候被上 VLAN 2 的 TAG，在进入 **R2** 时 TAG 被剥离，进入 **SW3** 时打上了 VLAN 5 的 TAG，并在进入 **PC4** 时消失。

6.3 一个 vlan 中是否可以配置两个 IP 网络？两个 vlan 是否可以配置同一个 IP 网络？为什么？

都可以，实际上 VLAN 这个概念中的 V 就代表其是一个逻辑上的东西，和物理设备关系不大。两个 VLAN 配置同一个 IP 网络是在 PPT 上展示的例子，在此不再赘述。一个 VLAN 中可以配置两个 IP 网络，但如此配置不应出现在正确配置的网络里，因为不是交换机的正确用法。