



计算机网络课程报告

仿真实验二 VLAN

学生姓名 李润泽

学院名称 智能与计算学部

专 业 计算机科学与技术

班 级 2019 级计科 1 班

学 号 3019244266

时 间 2021 年 6 月 4 日

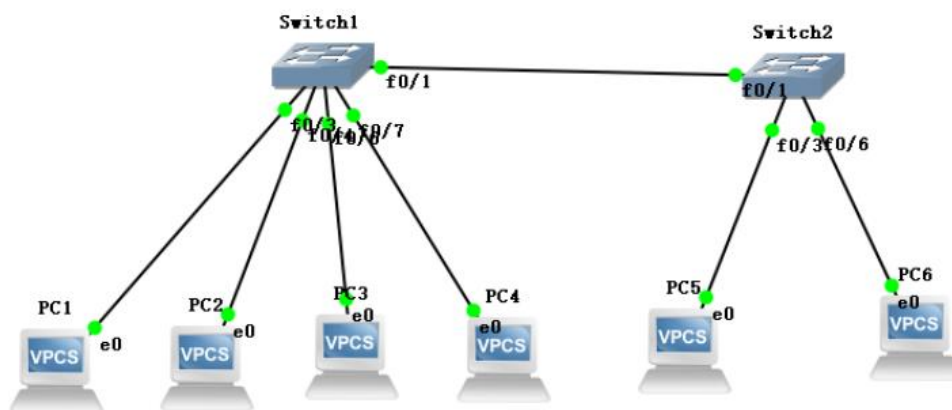
一、实验名称

仿真实验二：VLAN

二、实验内容

- 1、熟悉 GNS3 操作环境；
- 2、配置两个 VLAN：VLAN2 和 VLAN3，并为其分配静态成员，测试 VLAN 分配结果；
- 3、创建两个交换机上的 trunk，测试 trunk 的工作情况。
- 4、根据标准实验“交换实验 v2”熟悉配置方法，按照 lab2_practice 实验要求进行组网；
 - （1）配置两个 VLAN：VLAN2 和 VLAN3，并为其分配静态成员，测试 VLAN 分配结果。
 - （2）创建两个交换机上的 trunk，测试 trunk 的工作情况。

整个实验网络仿真拓扑如图所示：



IP 地址和子网掩码设置如下。

PC1:	192.168.1.1	255.255.255.0
PC2:	192.168.1.2	255.255.255.0
PC3:	192.168.1.3	255.255.255.0
PC4:	192.168.2.1	255.255.255.0
PC5:	192.168.1.4	255.255.255.0

三、实验步骤

- 1、运行 GNS3 软件，新建项目 lab_practice_2。
- 2、搭建网络拓扑结构。
 - （1）在逻辑工作区放入两台 C3600 路由器和六台 VPCS。

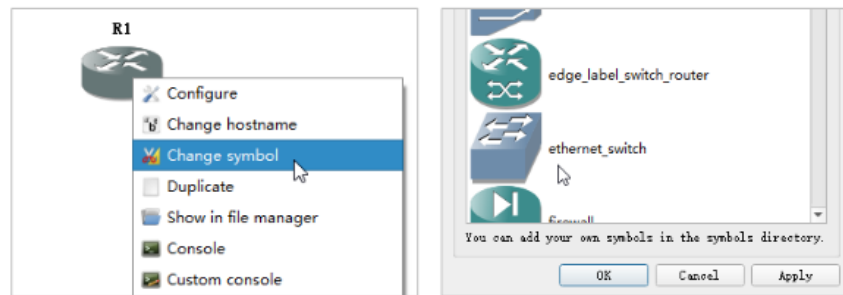
(2) 创建交换机

在 GNS3 中用 C3600 路由器模拟交换机，方法如下：

将 C3600 路由器拖动至工作区

更改设备图表

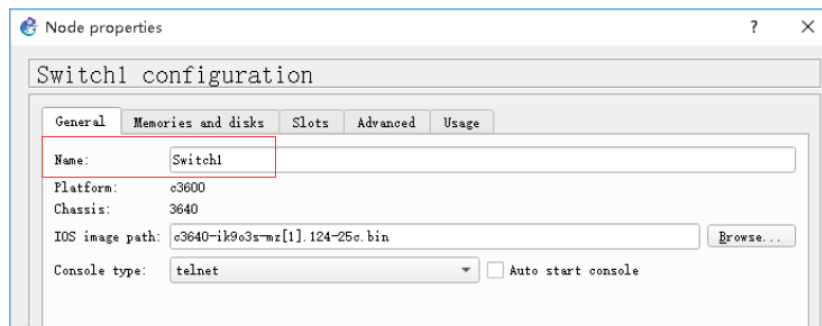
右击路由器图标，点击“Change symbol”，选择“ethernet_switch”图标，将两个路由器模型均改为交换机模型



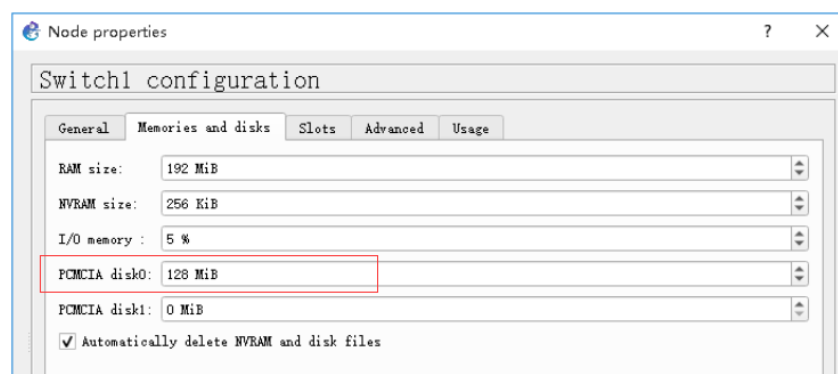
设置交换机配置

右键单击 C3600 路由器，选择“Configure”。

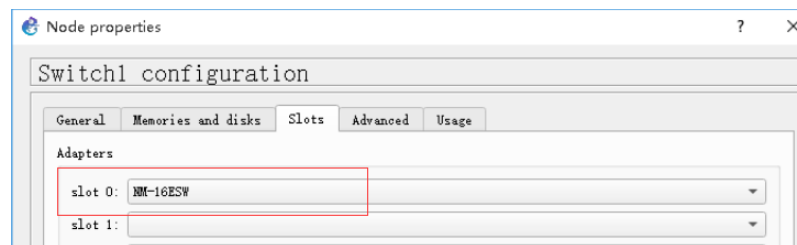
在“General”里将两台交换机重命名为“Switch1”和“Switch2”。



进入“Memories and disks”中更改 Disks 大小。这里设置 128MiB。（可以根据个人需求进行设置）




进入 Slots 设置业务单板，这里设置 16 个接口，然后点击确定（两台交换机同时需要配置）

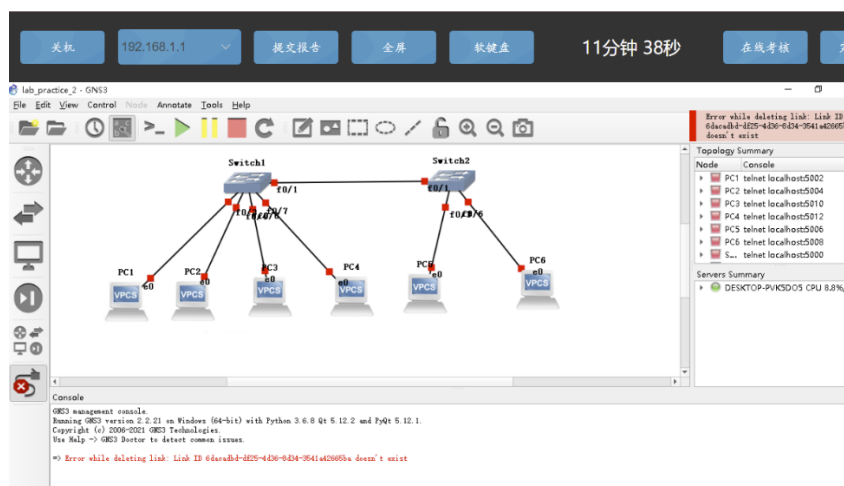



（3）连接 Switch1 和工作站 PC。PC1-PC4 分别与 Switch1 的 f0/3、f0/4、f0/6、f0/7 连接。

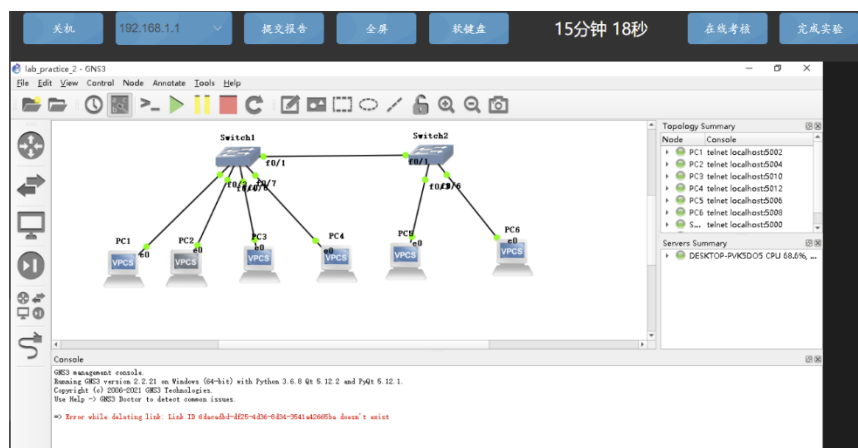
（4）连接 Switch2 和 PC5-PC6。PC5-PC6 分别与 Switch2 的 f0/3、f0/6 连接。

连接两台交换机。

点击  图标即可看到所有接口的信息。



3、点击  图标，开启所有节点。



4、为 PC1-PC6 设置 IP 地址。

IP 地址和子网掩码设置如下。

PC1: 192.168.1.1 255.255.255.0

PC2: 192.168.1.2 255.255.255.0

PC3: 192.168.1.3 255.255.255.0

PC4: 192.168.2.1 255.255.255.0

PC5: 192.168.1.4 255.255.255.0

PC6: 192.168.2.2 255.255.255.0

```
PC1> ip 192.168.1.1 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.1 255.255.255.0

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1> █
```

```
PC2> ip 192.168.1.2 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.2 255.255.255.0

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2> █
```

```
PC3> ip 192.168.1.3 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.3 255.255.255.0

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3> █
```

```
PC4> ip 192.168.2.1 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.1 255.255.255.0

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4> █
```

```
PC5> ip 192.168.1.4 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.1.4 255.255.255.0

PC5> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC5> █
```

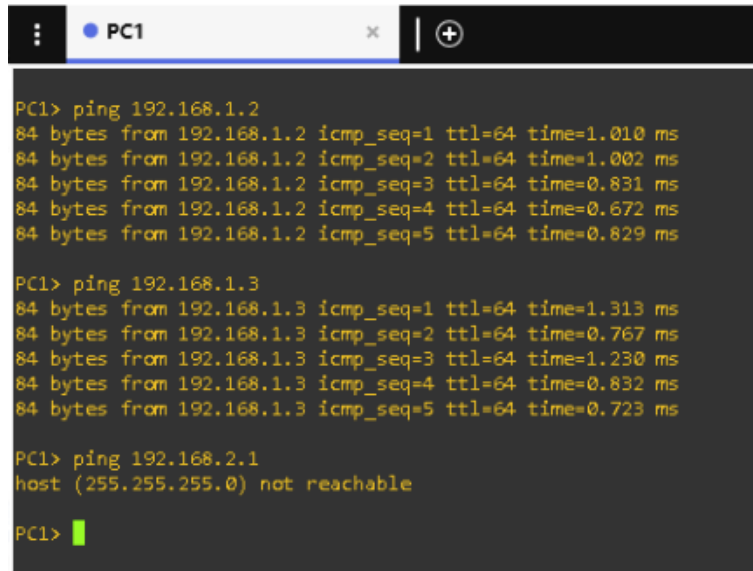
```
PC6> ip 192.168.2.2 255.255.255.0
Checking for duplicate address...
PC1 : 192.168.2.2 255.255.255.0

PC6> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC6> █
```

5、划分 VLAN 之前测试各 PC 间的连通性。

- (1) 从 PC1 到 PC2 的 ping 测试。测试结果为连通。
- (2) 从 PC1 到 PC3 的 ping 测试。测试结果为连通。
- (3) 从 PC1 到 PC4 的 ping 测试。测试结果为不连通，因为不在同一网段。



```
PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.010 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.002 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.831 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.672 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.829 ms

PC1> ping 192.168.1.3
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.313 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.767 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.230 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.832 ms
84 bytes from 192.168.1.3 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.723 ms

PC1> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

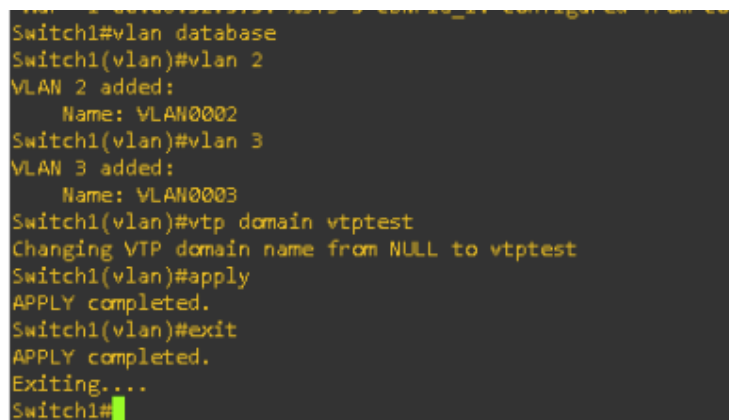
PC1>
```

6、为 Switch1 创建 VLAN 2 和 VLAN 3。

注，配置后可打印当前的 VLAN 配置情况查看，命令如下：

```
Switch1#conf t
```

```
Switch1(config)#do show vlan-sw b
```



```
Switch1#vlan database
Switch1(vlan)#vlan 2
VLAN 2 added:
  Name: VLAN0002
Switch1(vlan)#vlan 3
VLAN 3 added:
  Name: VLAN0003
Switch1(vlan)#vtp domain vtp test
Changing VTP domain name from NULL to vtp test
Switch1(vlan)#apply
APPLY completed.
Switch1(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting...
Switch1#
```

7、为 Switch1 静态分配 VLAN 成员。

在完成了 VLAN 的创建以后需要将交换机的端口添加到某个 VLAN 中，默认情况下所有的端口都属于编号为 1 的 VLAN 中。

将交换机的端口 2、3、4 分配成 VLAN 2 的成员，端口 5、6、7 分配成 VLAN 3 的成员。

注，错误命令撤回方法示例：

Switch1(config-if-range)#sw ac vlan 2 【误】

Switch1(config-if-range)#no sw ac vlan 2 【撤回】

```
Switch1(config)#
Switch1(config)#int fa 0/2
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 2
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int fa 0/3
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 2
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int fa 0/4
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
*Mar 1 00:21:02.871: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol is down
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 2
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int fa 0/5
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 3
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int fa 0/6
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 3
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#int fa 0/7
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode access
Switch1(config-if)#switchport access vlan 3
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
```

8、划分 VLAN 后测试 PC 间的连通性。

(1) 从 PC1 到 PC2 的 ping 测试，测试结果为连通。PC1 和 PC2 在同一个 VLAN 中，且在同一个网段内。

(2) 从 PC1 到 PC3 的 ping 测试，测试结果为不通。PC1 和 PC3 虽然 IP 地址属同一网段，但分处于不同 VLAN 中，所以不能相互通信。

(3) 从 PC3 到 PC4 的 ping 测试，测试结果为不通。PC3 和 PC4 在同一 VLAN 中，但 IP 地址不在同一网段内，所以不能相互通信。

```
PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.877 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.548 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.210 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.669 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.595 ms

PC1> ping 192.168.1.3
host (192.168.1.3) not reachable

PC1>
```

```
PC3> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC3>
```


9、为 Switch2 创建 VLAN 2 和 VLAN 3 并静态分配 VLAN 成员。

在 Switch2 上创建 VLAN 2 和 VLAN 3。

将 Switch2 的端口 2、3、4 分配成 VLAN 2 的成员，端口 5、6、7 分配成 VLAN 3 的成员。

```
Switch2#vlan database
Switch2(vlan)#vtp client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch2(vlan)#vtp domain vtp test
Changing VTP domain name from NULL to vtp test
Switch2(vlan)#apply
Apply not allowed when device is in CLIENT state.
Switch2(vlan)#exit
In CLIENT state, no apply attempted.
Exiting...
Switch2#
```

```
Switch2
Switch2(config)#
Switch2(config)#int fa 0/2
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 2
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/3
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 2
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/4
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 2
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/5
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 3
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/6
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 3
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/7
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 3
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#int fa 0/7
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode access
Switch2(config-if)#switchport access vlan 3
```

10、测试 PC 间的连通性。

(1) 从 PC1 到 PC2 的测试，连通，相同 VLAN，相同网段。

(2) 从 PC1 到 PC3 的测试，不通，网段相同，但处于不同的 VLAN。

(3) 从 PC1 到 PC5 的测试，不通，相同 VLAN，相同网段，但分处于两台交换机，需要配置 trunk。

```
PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.264 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.499 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.614 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.520 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.936 ms

PC1> ping 192.168.1.3
host (192.168.1.3) not reachable

PC1> ping 192.168.1.4
host (192.168.1.4) not reachable
```

(4) 请同学们再继续测试从 PC1 到 PC4、从 PC3 到 PC4、从 PC3 到 PC6、从 PC4 到 PC6 的连通性，并分析结果，写到实验报告里。

```
PC1> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC1> █
```

```
PC3> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC3> ping 192.168.2.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC3> █
```

```
PC4> ping 192.168.2.2
host (192.168.2.2) not reachable

PC4> █
```

11、配置交换机间 trunk。

分别在 Switch1 和 Switch2 上进行配置。

```
Switch1#
Switch1#enable
Switch1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch1(config)#no ip domain lookup
Switch1(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch1(config-if)#switchport
Switch1(config-if)#switchport mode trunk
Switch1(config-if)#switch
*Mar 1 00:46:52.207: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa0/1 has become dot1q trunk
*Mar 1 00:46:52.663: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
Switch1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch1(config-if)#switchport
*Mar 1 00:47:22.763: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
Switch1(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch1(config-if)#no shutdown
Switch1(config-if)#exit
Switch1(config)#exit
Switch1#
*Mar 1 00:47:47.303: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch1#wr
Building configuration...
[OK]
Switch1#

Switch2#
Switch2#enable
Switch2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch2(config)#no ip domain lookup
Switch2(config)#interface fastEthernet 0/1
Switch2(config-if)#switchport
Switch2(config-if)#switchport mode trunk
Switch2(config-if)#s
*Mar 1 00:37:27.699: %DTP-5-TRUNKPORTON: Port Fa0/1 has become dot1q trunk
*Mar 1 00:37:28.179: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to down
Switch2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
Switch2(config-if)#switchport trunk allowed
*Mar 1 00:37:58.251: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state to up
Switch2(config-if)#switchport trunk allowed vlan all
Switch2(config-if)#no shutdown
Switch2(config-if)#exit
Switch2(config)#exit
Switch2#wr
*Mar 1 00:38:18.459: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Switch2#wr
Building configuration...
[OK]
Switch2#
```

12、配置 trunk 后测试 PC 间的连通性。

从 PC1 到 PC5 的测试，测试结果连通，相同 VLAN，相同网段，分处于两台交换机，通过 trunk 相连。

```
PC1> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.027 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.863 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.247 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.973 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.893 ms

PC1>
```

请同学们继续测试各工作站 PC 间的相互连通性，并加以分析，写到实验报告里。

\$此时已经将两个交换机通过 trunk 相连，在表格里不再赘述

⋮ PC1 × | +

```
PC1> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.512 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.274 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.145 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.556 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.965 ms

PC1> ping 192.168.1.3
host (192.168.1.3) not reachable

PC1> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC1> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.958 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.097 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.420 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.112 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.748 ms

PC1> ping 192.168.2.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC1> █
```

从 PC1 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC2	是	是	能
PC3	否	是	不能
PC4	否	否	不能
PC5	是	是	能
PC6	否	否	不能

```

PC2> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.375 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.606 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.434 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.180 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.664 ms

PC2> ping 192.168.1.3
host (192.168.1.3) not reachable

PC2> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC2> ping 192.168.1.4
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.414 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.820 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.518 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.174 ms
84 bytes from 192.168.1.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.912 ms

PC2> ping 192.168.2.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC2> █

```

从 PC2 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC1	是	是	能
PC3	否	是	不能
PC4	否	否	不能
PC5	是	是	能
PC6	否	否	不能

```

PC3> ping 192.168.1.1
host (192.168.1.1) not reachable

PC3> ping 192.168.1.2
host (192.168.1.2) not reachable

PC3> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC3> ping 192.168.1.4
host (192.168.1.4) not reachable

PC3> ping 192.168.2.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC3> █

```

从 PC3 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC1	否	是	不能
PC2	否	是	不能

PC4	是	否	不能
PC5	否	是	不能
PC6	是	否	不能

```

PC4> ping 192.168.1.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC4> ping 192.168.1.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC4> ping 192.168.1.3
host (255.255.255.0) not reachable

PC4> ping 192.168.1.4
host (255.255.255.0) not reachable

PC4> ping 192.168.2.2
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.613 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.489 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.956 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.882 ms
84 bytes from 192.168.2.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.349 ms

PC4>

```

从 PC4 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC1	否	否	不能
PC2	否	否	不能
PC3	是	否	不能
PC5	否	否	不能
PC6	是	是	能

```

PC5> ping 192.168.1.1
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.700 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.243 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.320 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.306 ms
84 bytes from 192.168.1.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.137 ms

PC5> ping 192.168.1.2
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.301 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.931 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.887 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.220 ms
84 bytes from 192.168.1.2 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.859 ms

PC5> ping 192.168.1.3
host (192.168.1.3) not reachable

PC5> ping 192.168.2.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC5> ping 192.168.2.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC5>

```

从 PC5 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC1	是	是	能
PC2	是	是	能
PC3	否	是	不能
PC4	否	否	不能
PC6	否	否	不能

```

PC6> ping 192.168.1.1
host (255.255.255.0) not reachable

PC6> ping 192.168.1.2
host (255.255.255.0) not reachable

PC6> ping 192.168.1.3
host (255.255.255.0) not reachable

PC6> ping 192.168.2.1
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.080 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.143 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.947 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.403 ms
84 bytes from 192.168.2.1 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.473 ms

PC6> ping 192.168.1.4
host (255.255.255.0) not reachable

PC6>

```

从 PC6 到	是否相同 VLAN	是否相同网段	能否连通
PC1	否	否	不能

PC2	否	否	不能
PC3	是	否	不能
PC4	是	是	能
PC5	否	否	不能

对以上问题的总结分析：

对于该拓扑结构，当两个交换机已经通过 **trunk** 相连的情况下，不同的工作站 **PC** 只有在相同 **VLAN** 和相同网段的情况下，才可以相互连通，否则无法连通。