

# 深圳大学实验报告

课程名称： 计算机网络

实验项目名称： 实验 5 交换机与 VLAN 配置

学院： 计算机与软件学院

专业： 软件工程

指导教师： 姚俊梅

报告人： 郭昌华 学号： 2022190025 班级： 02B

实验时间： 2024 年 04 月 13 日

实验报告提交时间： 2024 年 5 月 12 日

教务处制

## 实验目的

- 了解 R1 S 系列交换机的基本功能。
- 了解交换机和 VLAN 的配置方法。

## 实验环境

- 交换机两台；
- 计算机四台；
- Console 线缆一条；
- 网线若干。

## 实验内容：

1. 登录交换机；
2. 连接双节点网络；
3. 配置双节点网络 VLAN；
4. 配置四节点 VLAN。

## 实验步骤：

（用文字描述实验过程，并用截图辅助说明）

### 一． 登录交换机

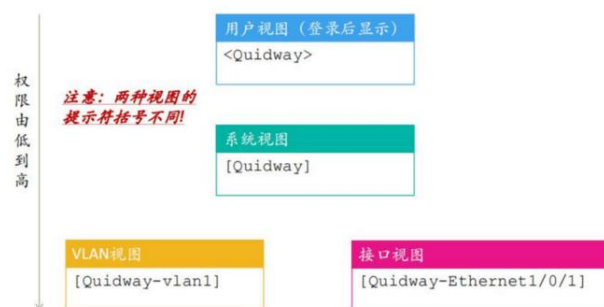
- 通过将主机的串口与交换机的 Console 口相连，用户得以借助此连接对交换机进行管理。
- 启动位于桌面 Hyperterm 文件夹内的 Hyperterm.exe 程序，以运行超级终端。创建一个新的连接，命名为“COMM3”，选择连接类型为 COMM3，并恢复其至默认设置。在终端界面按下回车键，当屏幕上出现<R1>提示符时，即意味着登录已成功，如下图所示。

```
12123 - 超级终端
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 呼叫(C) 传送(T) 帮助(H)

[R1]quit
<R1>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[R1]
```

图：登录成功

- R1 的不同视图: R1 分为用户视图、系统视图、VLAN 视图、接口视图，其拓扑关系和权限高低如下图所示:



图：R1 的视图

- 用 “system-view” 指令从用户视图切换到系统视图，如下图所示:

```
12123 - 超级终端
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 呼叫(C) 传送(T) 帮助(H)

[R1]quit
<R1>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[R1]
```

图：切换到系统视图

- 用 QUIT 退回系统视图，用 “vlan 1” 指令切换到 VLAN 视图，如下图所示:

```
12123 - 超级终端
文件(F) 编辑(E) 查看(V) 呼叫(C) 传送(T) 帮助(H)

[RI]quit
<RI>system-view
Enter system view, return user view with Ctrl+Z.
[RI]vlan 1
[RI-vlan1]quit
[RI]
```

图：切换到 VLAN 视图

- 在系统视图下输入接口名称查看当前接口，如下图所示：

```
[R1]
[R1]interface G
[R1]interface GigabitEthernet 0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]
```

**\*\*通过插入和拔出网线，可以方便地看出当前设备使用的是交换机的哪一个端口，如下图所示：**

```
[R1]
Oct 1 2008 01:23:34+08:00 R1 %%01IFNET/4/IF_STATE(1)[18]:Interface GigabitEthernet0/0/20 has turned into DOWN state.
Oct 1 2008 01:24:01+08:00 R1 %%01IFNET/4/IF_STATE(1)[19]:Interface GigabitEthernet0/0/20 has turned into UP state.
```

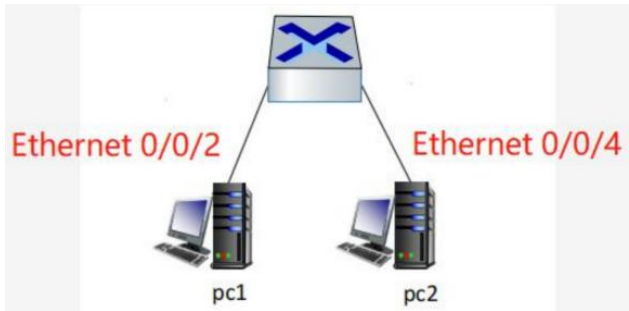
## 二. 连接双节点网络

- 首先完成基本线路连接，如下图所示：



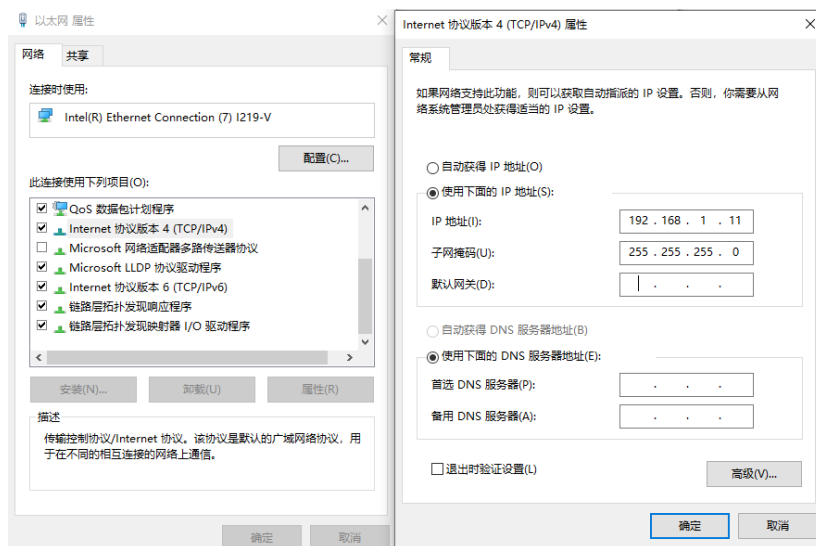
图：连接两台主机和交换机的网口

- 本次实验使用 Ethernet 0/0/2 和 Ethernet 0/0/4 两个网口，双节点网络的拓扑结构如下图所示：

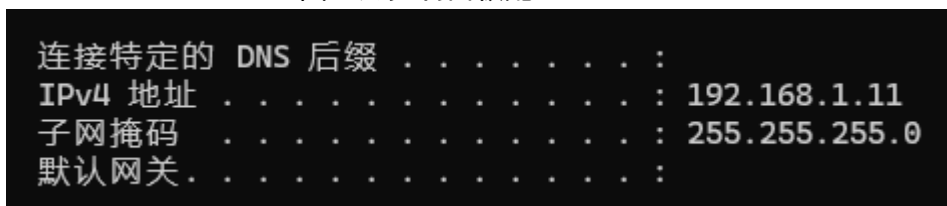


图：双节点网络结构

- 为两台主机设置同一网段的 IP 地址，其中计算机 1 的 IP 地址设置为 192.168.1.11，计算机 2 的 IP 地址设置为 192.168.1.12，两个子网掩码都为 255.255.255.0，如下图所示：



图：用控制面板配置 IP 地址

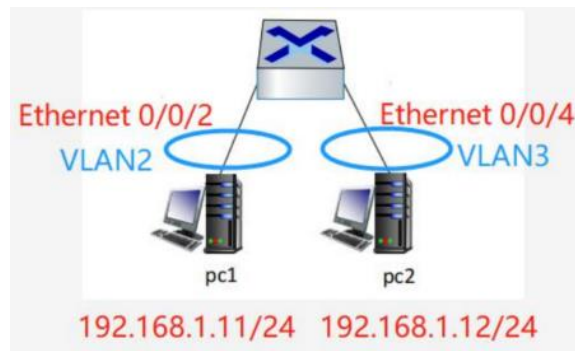


图：i 计算机 onfig 查看修改后的 IP 地址

### 三. 配置双节点网络 VLAN

- 要求: 建立 VLAN2、VLAN3，通过配置将端口 Ethernet 0/0/2 包含到 VLAN2 中，将端口 Ethernet 0/0/4 包含到 VLAN3 中。

网络的拓扑结构如下图所示。



图：双节点网络 VLAN 结构

- ◆ 注意 VLAN1 是系统自带的 VLAN, 无需创建, 也不可删除.
- 在系统视图下用” dis cur” 指令查看交换机配置和端口信息, 如下图所示:

```
[R1]
[R1] display current-configuration
#
!Software Version V100R005C01SPC100
sysname R1
#
vlan batch 2 to 3
#
drop illegal-mac alarm
#
aaa
authentication-scheme default
authorization-scheme default
accounting-scheme default
domain default
domain default_admin
local-user admin password simple admin
local-user admin service-type http
#
interface MEth0/0/1
#
interface GigabitEthernet0/0/1
port link-type access
port default vlan 2
#
interface GigabitEthernet0/0/2
port link-type access
port default vlan 2
#
interface GigabitEthernet0/0/3
port link-type
port default vlan 3
#
```

图：交换机配置和端口信息在系统视图中用” vlan 2” 指令创建 VLAN 2 并进入 vlan 2 视图, 如下图所示:

```
[R1] vlan 2
[R1-vlan2] port G
```

图：创建 VLAN2

- 回到系统视图, 进入接口 Ethernet 0/0/2 视图, 并将其配置为 access 类型, 如下图所示:

```
#
interface GigabitEthernet0/0/2
 port link-type access
 port default vlan 2

```

图：将 Ethernet 0/0/2 配置为 access 类型

- 进入 vlan 2 视图，将接口 Ethernet 0/0/2 加入 VLAN 2，如下图所示：

```
[R1] interface GigabitEthernet 0/0/20
[R1-GigabitEthernet0/0/20]
Oct 1 2008 01:46:17+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 4, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[R1-GigabitEthernet0/0/20] port link-type access
[R1-GigabitEthernet0/0/20]
Oct 1 2008 01:46:37+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 5, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[R1-GigabitEthernet0/0/20] quit
[R1] vlan 2
[R1-vlan2] port 6
[R1-vlan2] port GigabitEthernet 0/0/20
[R1-vlan2]
Oct 1 2008 01:47:17+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 6, the change loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[R1-vlan2]_
```

图：将接口 Ethernet 0/0/2 加入 VLAN 2

- 在系统视图中用” display vlan 2” 指令查看 VLAN 2 中的接口，如下图所示：

```
[R1] display interface G
[R1] display interface GigabitEthernet 0/0/18
GigabitEthernet0/0/18 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description:HUAWEI, Quidway Series, GigabitEthernet0/0/18 Interface
Switch Port, PVID : 3, The Maximum Frame Length is 1600

IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is 101b-5496-bd58
Port Mode: COMMON COPPER
Speed : 1000, Loopback: NONE
Duplex: FULL, Negotiation: ENABLE
Mdi : AUTO
Last 300 seconds input rate 904 bits/sec, 0 packets/sec
Last 300 seconds output rate 4760 bits/sec, 5 packets/sec
Input peak rate 1440 bits/sec, Record time: 2008-10-01 01:53:11
Output peak rate 0 bits/sec, Record time: -
Input: 471996 packets, 38760332 bytes
  Unicast : 470348 Multicast : 1499
  Broadcast : 149 Jumbo : 0
  CRC : 0 Giants : 0
  Jabbers : 0 Throttles : 0
  Runts : 0 DropEvents : 0
  Alignments : 0 Symbols : 0
  Ignoreds : 0 Frames : 0
  Discard : 0 Total Error : 0
Output: 1157707 packets, 1398478565 bytes
  Unicast : 968040 Multicast : 109597
  Broadcast : 80070 Jumbo : 0
  Collisions : 0 Deferreds : 0
  Late Collisions: 0 ExcessiveCollisions: 0
---- More ----
```

图：VLAN 2 中的接口

- 在系统视图中用” vlan 3” 指令创建 VLAN 3 并进入 vlan 3 视图，如下图所示：

```

"
interface GigabitEthernet0/0/18
port link-type access
port default vlan 3
"

```

图：创建 VLAN 3

- 进入 Ethernet0/0/4 视图，将其配置为 access 类型，如下图所示：

```

#
interface GigabitEthernet0/0/12
#
interface GigabitEthernet0/0/13
#
interface GigabitEthernet0/0/14
#
interface GigabitEthernet0/0/15
#
interface GigabitEthernet0/0/16
#
interface GigabitEthernet0/0/17
#
interface GigabitEthernet0/0/18
port link-type access
port default vlan 3
#
interface GigabitEthernet0/0/19
#
interface GigabitEthernet0/0/20
port link-type access
port default vlan 2
#
---- More ----_

```

图：将 Ethernet 0/0/4 配置为 access 类型进入 VLAN 3 视图，将接口 Ethernet 0/0/4 加入 VLAN 3，如下图所示：

```

[R1] interface G
[R1] interface GigabitEthernet 0/0/18
[R1-GigabitEthernet0/0/18] port
Oct 1 2008 01:48:17+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.
191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 7, the ch
ange loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.

Error:Incomplete command found at '^' position.
[R1-GigabitEthernet0/0/18] port link-type access
[R1-GigabitEthernet0/0/18] vlan 3
[R1-vlan3]
Oct 1 2008 01:48:37+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.
191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 8, the ch
ange loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[R1-vlan3]quit
[R1] vlan 3
[R1-vlan3] port G
[R1-vlan3] port GigabitEthernet 0/0/18
[R1-vlan3]
Oct 1 2008 01:50:17+08:00 R1 DS/4/DATASYNC_CFGCHANGE:OID 1.3.6.1.4.1.2011.5.25.
191.3.1 configurations have been changed. The current change number is 9, the ch
ange loop count is 0, and the maximum number of records is 4095.
[R1-vlan3]_

```

图：将接口 Ethernet 0/0/4 加入 VLAN 3

- 用” display vlan 3” 指令查看 VLAN 3 中的接口，如下图所示：



```
[R1] display interface G
[R1] display interface GigabitEthernet 0/0/20

GigabitEthernet0/0/20 current state : UP
Line protocol current state : UP
Description:HUAWEI, Quidway Series, GigabitEthernet0/0/20 Interface
Switch Port: PVID : 2, The Maximum Frame Length is 1600
IP Sending Frames' Format is PKTFMT_ETHNT_2, Hardware address is 101b-5496-bd58
Port Mode: COMMON COPPER
Speed : 1000, Loopback: NONE
Duplex: FULL, Negotiation: ENABLE
Mdi : AUTO
Last 300 seconds input rate 1408 bits/sec, 0 packets/sec
Last 300 seconds output rate 8384 bits/sec, 5 packets/sec
Input peak rate 720 bits/sec, Record time: 2008-10-01 01:51:16
Output peak rate 0 bits/sec, Record time: -
Input: 118774 packets, 49378795 bytes
  Unicast : 117254, Multicast : 1343
  Broadcast : 177, Jumbo : 0
  CRC : 0, Giants : 0
  Jabbers : 0, Throttles : 0
  Runts : 0, DropEvents : 0
  Alignments : 0, Symbols : 0
  Ignoreds : 0, Frames : 0
  Discard : 0, Total Error : 0
Output: 306812 packets, 151892600 bytes
---- More ----
```

图 0: VLAN 3 中的接口

- 此时计算机 1 和计算机 2 分别属于 VLAN 2 和 VLAN 3, 无法成功 Ping 通, 如下图所示:

```
C:\Users\Net>ping 192.168.1.12

正在 Ping 192.168.1.12 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.11 的回复: 无法访问目标主机。

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

图 1: 计算机 1 无法成功 Ping 通计算机 2

- 同理: 计算机 2 无法成功 Ping 通计算机 1
- 将接口 Ethernet 0/0/4 加入 VLAN 2, 此时它将不再属于 VLAN 3, 改变后双节点 VLAN 的拓扑结构如下图所示:

```
#
interface GigabitEthernet0/0/18
 port link-type access
 port default vlan 2
#
interface GigabitEthernet0/0/19
#
interface GigabitEthernet0/0/20
 port link-type access
 port default vlan 2
#
..
```

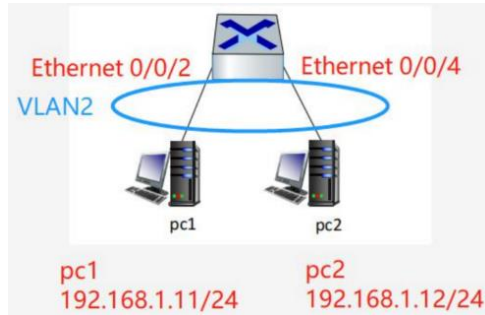


图 3：改变后双节点 VLAN 的拓扑结构

- 在计算机 1 成功 Ping 计算机 2 的 IP 地址, 在计算机 2 成功 Ping 计算机 1 的 IP 地址, 发现都可成功 Ping 通, 如下图所示:

```
C:\Users\Net>ping 192.168.1.12

正在 Ping 192.168.1.12 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.12 的回复: 字节=32 时间=1ms TTL=128
来自 192.168.1.12 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.1.12 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128
来自 192.168.1.12 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=128

192.168.1.12 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 = 1ms
```

图：在计算机 1 可以成功 Ping 通计算机 2

- 同理：在计算机 2 可以成功 Ping 通计算机 1

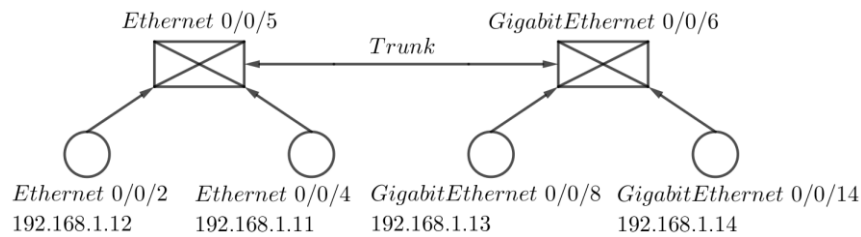
## 四．配置四节点网络 VLAN

- 再搭建一组双节点网络, 用另一台交换机与两台主机相连, 如下图所示:



图：另一个双节点网络的接线

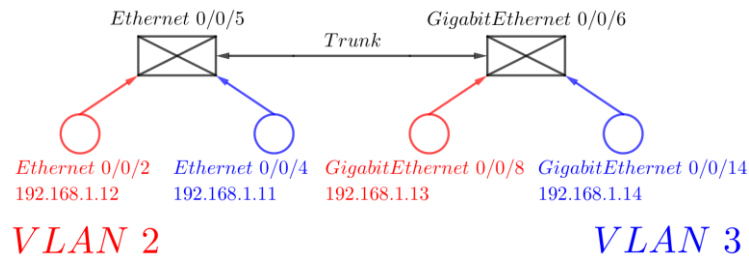
- 用网线连接两台交换机，此时网络的拓扑结构如下图所示：



图：四节点网络的拓扑结构

- 依据下图指示，将接口 Ethernet 0/0/2 与 GigabitEthernet 0/0/8 分配至 VLAN 2，同时将接口 Ethernet 0/0/4 与 GigabitEthernet 0/0/14 配置于 VLAN 3 内。鉴于双节点网络配置时这些接口已被预设为 access 模式，直接在对应 VLAN 的配置视图下添加端口即可。

图例说明：双节点 VLAN 配置示意图



图：VLAN 2 和 VLAN 3 示意图

注：此步骤无需更改接口的访问类型，因其已被预先设定。

- 如下图，发现 VLAN 2 内部的计算机 1 和计算机 3 无法相互通信，因为两交换机的接口不属于 VLAN 2。

```

C:\Users\Wet>ping 192.168.1.13

正在 Ping 192.168.1.13 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.1.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.14 的回复: 无法访问目标主机。
来自 192.168.1.14 的回复: 无法访问目标主机。

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

```

图：计算机 1 无法成功 Ping 通计算机 3

同理：计算机 3 无法成功 Ping 通计算机 1

- 为使得计算机 1 和计算机 3 可相互成功 Ping 通，且计算机 2 和计算机 4 可相互成功 Ping 通，应为交换机的连接接口配置 Trunk 接口类型，同时允许 VLAN 2 和 VLAN 3 通过。

```

port link-type trunk
port trunk allow-pass vlan all

```

图：配置接口 Ethernet 0/0/5 为 Trunk 类型

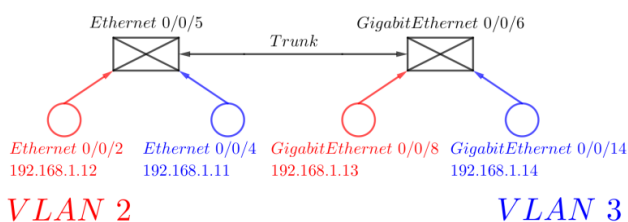
```

interface GigabitEthernet0/0/5
port link-type trunk

```

图：Trunk 口配置结果

- 配置后四节点网络 VLAN 的拓扑结构如下图所示：



图：配置后四节点网络 VLAN 的拓扑结构

- 检查 VLAN 2 中的计算机 1 和计算机 3 能否相互成功 Ping 通，VLAN 3 内的计算机 2 和计算机 4 能否相互成功 Ping 通。发现同一局域网内的主机可相互成功 Ping 通，不同局域网内的主机不可相互成功 Ping 通。

如下图，计算机 3 可成功 Ping 通计算机 1，但不可成功 Ping 通

计算机 2; 计算机 4 可成功 Ping 通计算机 2, 但不可成功 Ping 通计算机 1.

```
192.168.1.12 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

图: 计算机 3 不可成功 Ping 通计算机 2

```
192.168.1.11 的 Ping 统计信息:  
数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 0, 丢失 = 4 (100% 丢失),
```

图: 计算机 4 不可成功 Ping 通计算机 1

## 实验结果：

（给出个人对结果的分析、结论）

通过本次实验，我了解了交换机的基本操作和基本工作原理，学会了如何配置端口权限，设置其所属 VLAN。另外，在双节点和四节点的配置中，我学习了如何连接两个交换机，使得这两个交换机下的设备能互通，熟悉了相关的配置命令，收获颇丰。

## 实验小结：

（实验中出现问题的解决方法，实验心得体会等）

在进行第一次计算机网络硬件实验后，我学到了很多实用的技巧。一个特别有用的发现是，我找到了一种简单的方法来识别接口名称：只需观察当我插入或拔出网线时，终端上显示的提示信息就可以了。

在实验过程中，我遇到了一个问题，当我将接口配置为 Trunk 类型后，无法将其纳入 VLAN。经过一番研究，我发现这可能是由于前一位实验者的配置残留导致的。解决办法就是简单地更换使用另一个接口，问题就解决了。

在设置主机 IP 地址的过程中，我还遇到了一些麻烦，有些主机的 IP 地址更改并没有在控制面板中成功生效。为了解决这个问题，我尝试使用了命令行工具，通过执行 `netstat` 命令，我强制修改了 IP 地址，从而避免了问题的再次出现。

此外，在使用超级终端的过程中，我注意到它在用户体验方面存在一些局限性。与 Windows 命令行终端相比，它缺乏命令输入的回退功能、历史命令记录以及在接收提示信息时的连续输入能力，这些都影响了我使用的流畅度和效率。

总的来说，这次实验不仅让我学会了一些实用的技术手段，比如确定接口名称的快捷方式和解决 IP 配置问题的命令行技巧，也让我思考了不同终端工具的优缺点，加深了我对网络配置复杂性和细节重要性的理解。

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

年 月 日

备注：