

# 《计算机网络》实验报告

年级、专业、 班级	2021 级计算机科学与技术（卓越） 1 班	姓 名	韩昊辰
实验题 目	网线制作、VLAN 配置与协议分析		
实验时 间	2023/10/21	实验地 点	DS3 304
实验成 绩		实验 性质	<input type="checkbox"/> 验证性 <input type="checkbox"/> 设计性 <input checked="" type="checkbox"/> 综合性
<p>教师评价：</p> <p><input type="checkbox"/>算法/实验过程正确； <input type="checkbox"/>源程序/实验内容提交 <input type="checkbox"/>程序结构/实验步骤合理；</p> <p><input type="checkbox"/>实验结果正确； <input type="checkbox"/>语法、语义正确； <input type="checkbox"/>报告规范；</p> <p>其他：</p> <p>评价教师签名：</p>			
<p>一、实验目的</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● 掌握 3 种 UTP 线缆的制作；了解 3 类 UTP 线缆的作用并能将其用于实际的网络组网；了解与布线有关的标准与标准组织</li><li>● 了解计算机网络组网的层次化原则；掌握局域网组网中从物理层到网络层所应完成的一般任务；掌握 PING 和 IPCONFIG 等命令的使用<ul style="list-style-type: none"><li>● 了解 VLAN（虚拟局域网的作用）</li><li>● 掌握在一台交换机上划分 VLAN 的方法</li><li>● 熟悉 VLAN 接口的配置</li><li>● 熟悉网络协议分析的原理</li><li>● 熟悉网络协议分析软件 Wireshark 的使用</li></ul></li></ul>			

报告创建时间：

## 二、实验项目内容

- RJ45 连线标准学习
- RJ45 连线制作与连通测试
- 使用 PING 和 IPCONFIG 实用网络工具进行网络连通测试
- 二层交换机上划分 VLAN，然后用 ping 命令在同一 VLAN 和不同 VLAN 间测试连通性。
- 利用三层交换机，实现 VLAN 间的路由，再次用 ping 命令测试其连通性。
- 实现两台交换机间的 VLAN Trunk 配置
- 网络协议抓包与分析软件 Wireshark 的使用
- 以太网链路层报文格式分析，以及网络层，传输层和应用层报文格式分析

## 三、实验过程或算法（源程序）

### 1. RJ45 网线制作

直连线用于将计算机连入到集线器（HUB）或交换机（Switch），或在结构化布线中，由接线面板连到集线器或交换机等场景。

该实验中，按照直连线的 T568BT 标准，完成对双绞线的剥线、理线，并使用卡线钳将双绞线和水晶头插线、压线，最后使用寻线仪检测连通性。

实验结果如下：



图 1 RJ45 制作成品

对成品进行测试，测试结果如图：



图 2 RJ45 连通性测试

发射器和接收器两端的灯同时亮，且 1-8 号灯依次亮，表示 RJ45 工作正常。

## 2. 配置主机 IP 和网络连通测试

配置四台主机 IP，形成网络拓扑图如图所示：

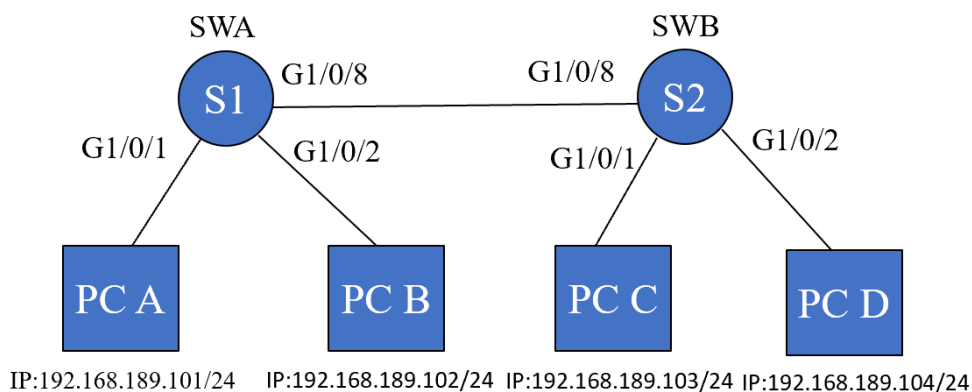


图 3 网络拓扑图

两两主机之间发送 ping 命令，可以互相 ping 通，其中一台主机 ping 命令结果如下：

```

Version : Ver. 8
Address : 192.168.189.101

正在 Ping 192.168.189.103 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.189.103 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 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Sugon>ping 192.168.189.102

正在 Ping 192.168.189.102 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.189.101 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128

192.168.189.102 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 = 0ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Sugon>
  
```

图 4 ping 命令成功

### 3. 二层交换机上划分 VLAN

分别在 SWA 和 SWB 上创建 VLAN 2，并将 PCA 和 PCC 所连接的端口 GigabitEthernet1/0/1 添加到 VLAN 2 中。

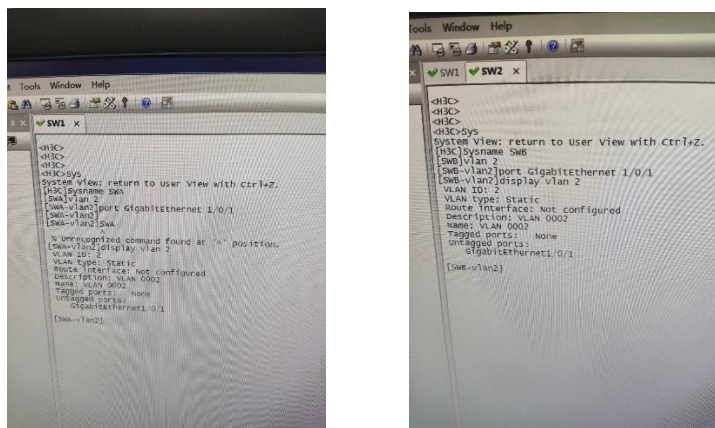


图 5 配置 VLAN

划分 VLAN 后，PCA 和 PCC 在 VLAN2 下，PCB 和 PCD 在 VLAN1 下。配置后，通过 ping 命令来测试处于不同 VLAN 间的 PC 能否互通。结果如下：

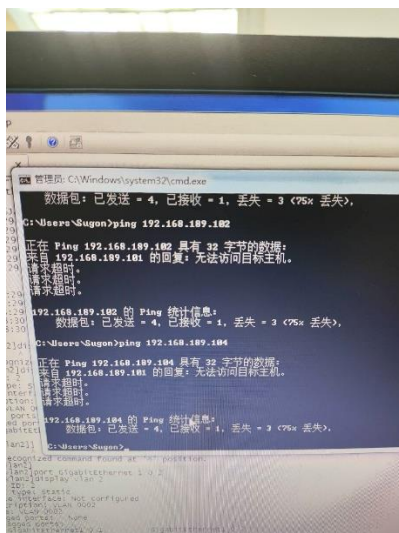


图 6 PCA Ping PCB 和 PCD

使用 PCA Ping PCB 和 PCD，均无法 Ping 通，因为 PCA 和 PCB，PCD 处于不同 VLAN。

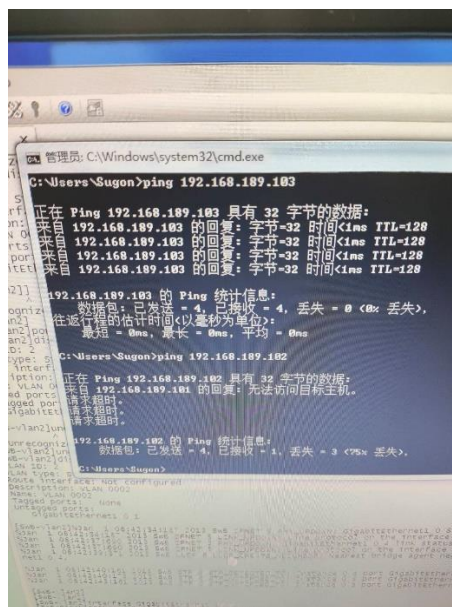


图 7 PCA Ping PCC 和 PCB

使用 PCA Ping PCC 和 PCB, PCC 可以 Ping 通, PCB 无法 Ping 通, 因为 PCC 和 PCA 处于同一 VLAN, PCB 和 PCA 处于不同 VLAN。

**实验结论:** lan1 下的两台主机可以互通, Vlan2 下的两台主机不能互通。

## 4. 实现两台交换机间的 VLAN Trunk 配置

在交换机间配置 Trunk 链路端口, 可以使得同一 VLAN 中的 PC 能够跨交换机访问。

PCA 与 PCC 之间不能互通。因为交换机之间的端口 GigabitEthernet 1/0/8 是 Access 链路端口, 且属于 VLAN 1, 不允许 VLAN 2 的数据帧通过。

若要想让 VLAN 2 数据帧通过端口 GigabitEthernet 1/0/8, 需要设置端口为 Trunk 链路端口。

配置 SWA 和 SWB 的 Trunk 链路端口:

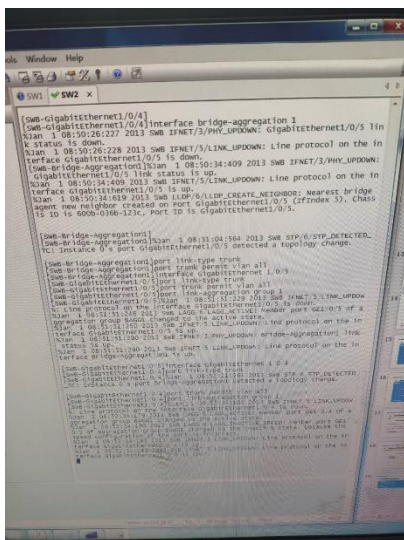


图 8 配置两个交换机的 Trunk 链路端口

配置完成后，跨交换机 VLAN 互通测试：

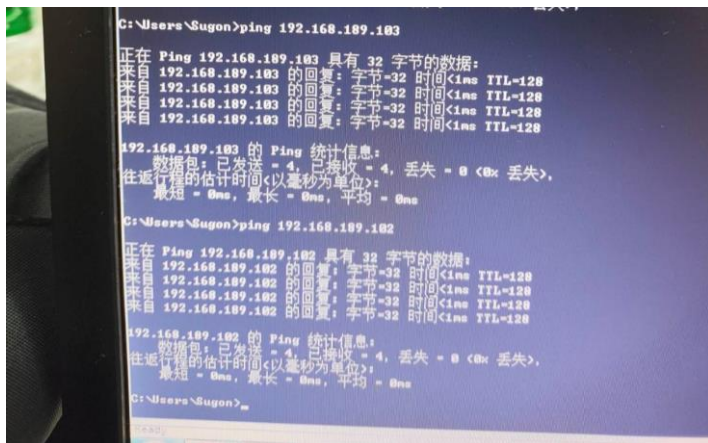


图 9 跨交换机 VLAN 测试

这里展示的是 PCA Ping PCB, PCC 的结果，均 Ping 成功，可以看出跨交换机 VLAN 间能够互通。

**实验结论：**在交换机间配置 Trunk 链路端口，可以使得同一 VLAN 中的 PC 能够跨交换机访问。

## 5. 配置链路聚合

链路聚合可以提高网络的可靠性。

首先建立物理连接，在两个交换机之间增加一条网线，连接两台交换机的 G1/0/7 端口。



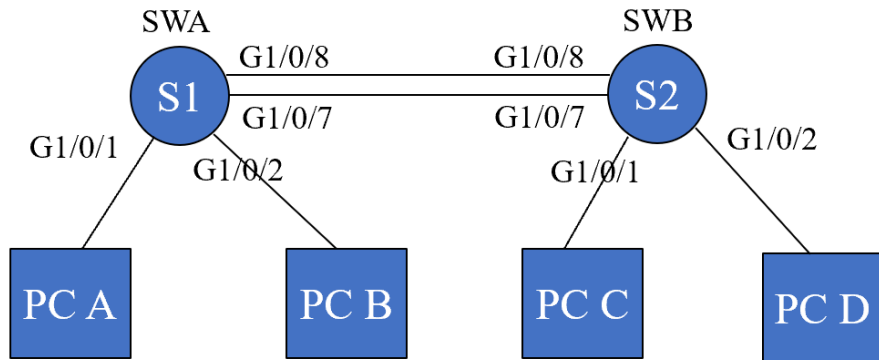


图 10 链路聚合的网络拓扑设计



图 11 增加一条物理链路

然后配置交换机。

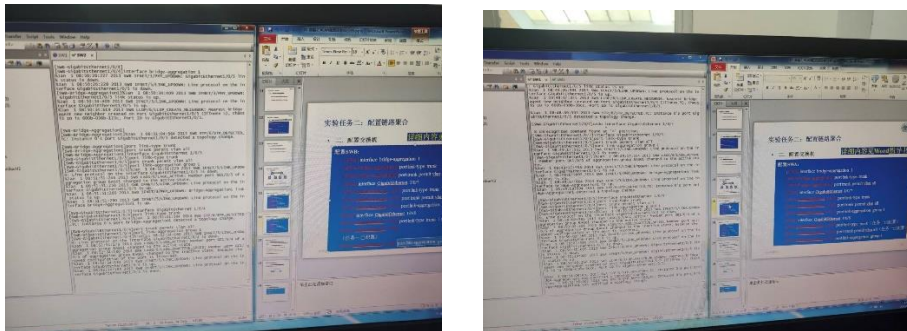


图 12 配置链路聚合

之后，使用 `Ping ip -t` 命令，使 PCA 向 PCC 不间断发送 ICMP 报文。此时，观察交换机面板上的端口 LED 显示灯，闪烁表明有数据流通过。



图 13 无法观察端口 LED

由于交换机面板被锁，无法观察 LED。

在 PCA 的命令端口观察 Ping 命令回复。

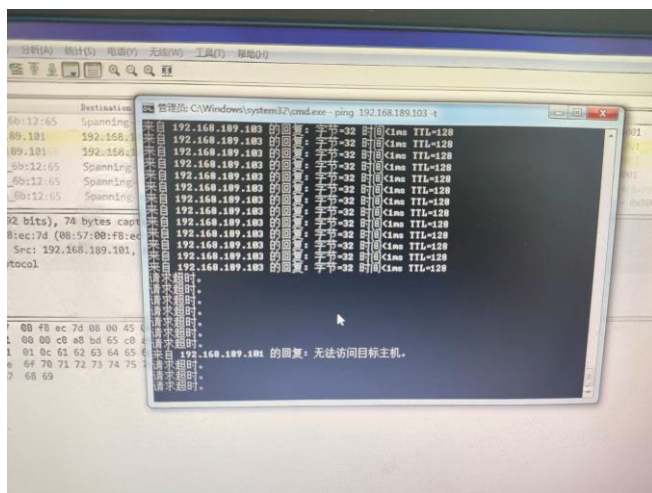


图 14 PCA 上的 Ping 命令回复

起初得到正常回复，此时断开交换机之间的某一跟网线，PCA 让然能够得到正常回复，断开两根，丢失报文。





图 15 断开两根网线

利用 Wireshark 观察 PCA 上发送的 ICMP 报文有无丢失。

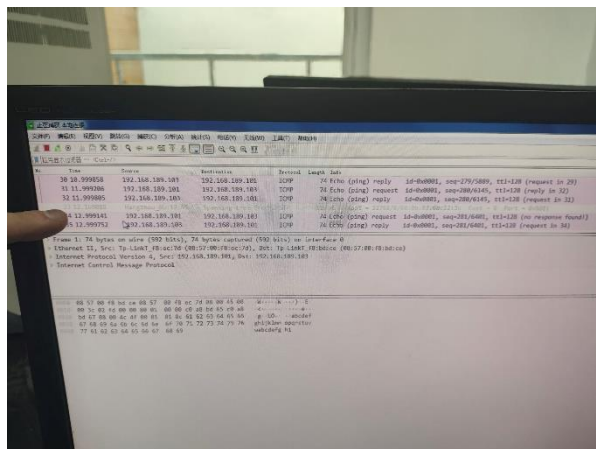


图 16 利用 Wireshark 观察 PCA 上发送的 ICMP 报文有无丢失

没有报文丢失。无报文丢失说明聚合组中的两个端口之间是互相备份的。当一个端口不能转发数据流时，系统将数据流从另外一个端口发送出去。

**实验结论：网络聚合可以提高网络的稳定性。**

最后，清空交换机配置，实验完成。

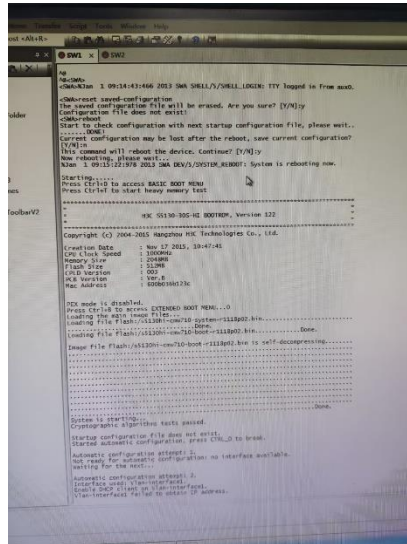


图 17 清空交换机配置

## 四、实验结果及分析和（或）源程序调试过程

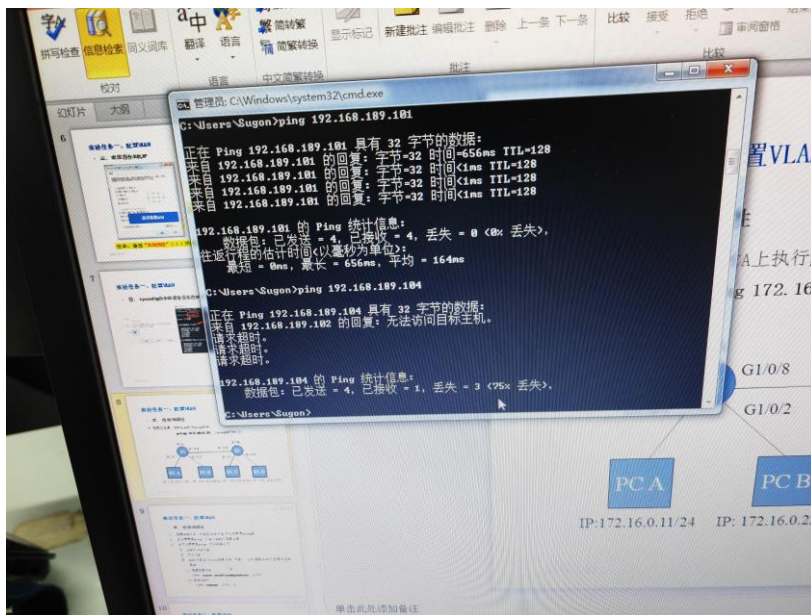
### 实验遇到的问题 1：

制作网线时，理线过程必须确保线与线之间少有纠缠，否则在插线过程中，线在水晶头内部容易跑偏，一条线会挤入另一条线的通道里，由于我的网线被我几经摧残已经破损，只有剪掉头子重做。



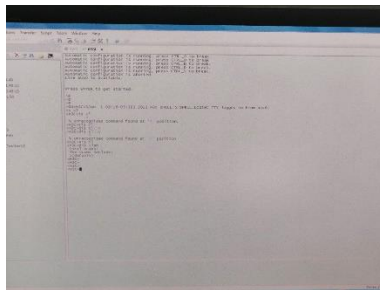
### 实验遇到的问题 2：

相同的 ip 地址之间无法 ping 通。例如，将 PCC 和 PCD 设置为同一 IP，之后 PCD Ping PCC，显示丢包。而 PCD 可以正常 Ping PCA。

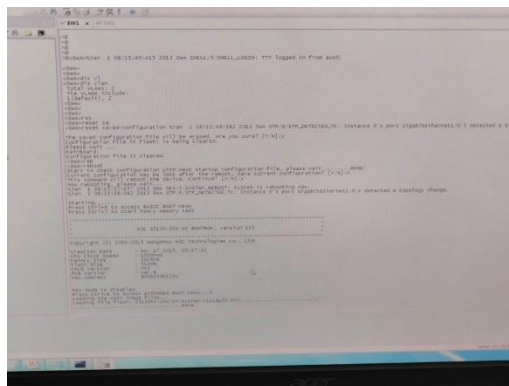


### 实验遇到的问题 3:

之前没有通过 CRT 清空交换机，导致只有部分主机能互相通信  
之前那个人设置的



重启



重启之后就好了

```
Version: 1.0.0.0
Address: 192.168.109.102
Mode: 0
Ping 192.168.109.102 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
192.168.109.102 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 = 0ms, 平均 = 0ms
C:\Users\Sugon>ping 192.168.109.102
.....
正在 Ping 192.168.109.102 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
来自 192.168.109.102 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=128
192.168.109.102 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 = 0ms, 平均 = 0ms
C:\Users\Sugon>
```