**华中科技大学计算机学院**

**《计算机通信与网络》实验报告**

实验名称 计算机通信与网络

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 班 级 | 学 号 | 得 分 |
| 潘翔 | IOT1601 | U201614898 |  |

教师评语：

[Lab1 使用网络协议分析仪Wireshark 3](#_Toc1835379346)

[1.1 环境 3](#_Toc638576967)

[1.2 实验目的 3](#_Toc799958168)

[1.3 实验内容及步骤 3](#_Toc89755494)

[1.4 实验结果 3](#_Toc1653882016)

[1.5 实验中的问题及心得 7](#_Toc1219116683)

[参考文献 8](#_Toc1650141725)

[Lab2 网络模拟器Packet Tracer的使用 11](#_Toc315830449)

[2.1 环境 11](#_Toc559644887)

[2.2 实验目的 11](#_Toc1962717400)

[2.3 实验内容及步骤 11](#_Toc1312477705)

[2.4 实验结果 14](#_Toc801385046)

[2.5 实验中的问题及心得 14](#_Toc282140676)

[参考文献 14](#_Toc35400315)

[Lab3 分析Ethernet II帧、集线器和交换机工作原理 15](#_Toc389654130)

[3.1 环境 15](#_Toc22431841)

[3.2 实验目的 15](#_Toc1164626684)

[3.3 实验内容及步骤 15](#_Toc606833442)

[3.4 实验结果 16](#_Toc1022191307)

[3.5 实验中的问题及心得 16](#_Toc1968415718)

[参考文献 16](#_Toc1682262583)

[Lab4 分析IP和ARP协议 17](#_Toc1437504471)

[4.1 环境 17](#_Toc1063105984)

[4.2 实验目的 17](#_Toc66295886)

[4.3 实验内容及步骤 17](#_Toc407615337)

[4.4 实验结果 18](#_Toc1281284521)

[4.5 实验中的问题及心得 18](#_Toc228513848)

[参考文献 18](#_Toc658317677)

[Lab5 配置路由器的路由选择协议 19](#_Toc828315425)

[5.1 环境 19](#_Toc2044535678)

[5.2 实验目的 19](#_Toc318125245)

[5.3 实验内容及步骤 19](#_Toc516211123)

[5.4 实验结果 19](#_Toc535628997)

[5.5 实验中的问题及心得 19](#_Toc1118083413)

[参考文献 19](#_Toc605966618)

[Lab6 分析TCP特性 20](#_Toc42027365)

[6.1 环境 20](#_Toc189716449)

[6.2 实验目的 20](#_Toc108624695)

[6.3 实验内容及步骤 20](#_Toc357857814)

[6.4 实验结果 20](#_Toc749361336)

[6.5 实验中的问题及心得 20](#_Toc2071342095)

[参考文献 20](#_Toc1670335520)

[Lab7 利用Java(C++)开发网络应用程序 21](#_Toc1550746382)

[7.1 环境 21](#_Toc205999123)

[7.2 实验目的 21](#_Toc1705735835)

[7.3 实验内容及步骤 21](#_Toc1940400512)

[7.4 实验结果 21](#_Toc228430964)

[7.5 实验中的问题及心得 21](#_Toc722878871)

[参考文献 21](#_Toc399750307)

**华中科技大学计算机学院**

**《计算机通信与网络》实验报告**

实验名称 使用网络协议分析仪Wireshark

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 班 级 | 学 号 | 得 分 |
| 潘翔 | IOT1601 | U201614898 |  |

教师评语：

# Lab1 使用网络协议分析仪Wireshark

## 1.1 环境

操作系统： ArchLinux x64

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 1.2 实验目的

1. 能够正确安装配置网络协议分析软件Wireshark。
2. 熟悉使用Wireshark分析网络协议的基本方法。
3. 加深对协议格式、 协议层次和协议交换过程的理解。

## 1.3 实验内容及步骤

1. 启动WireShark
2. 因为WireShark需要网卡权限，输入命令 sudo wireshark
3. 选择当前网卡elo1
4. 尝试不同的协议和报文进行抓包分析

## 1.4 实验结果

### 1.4.1 分析ping的报文

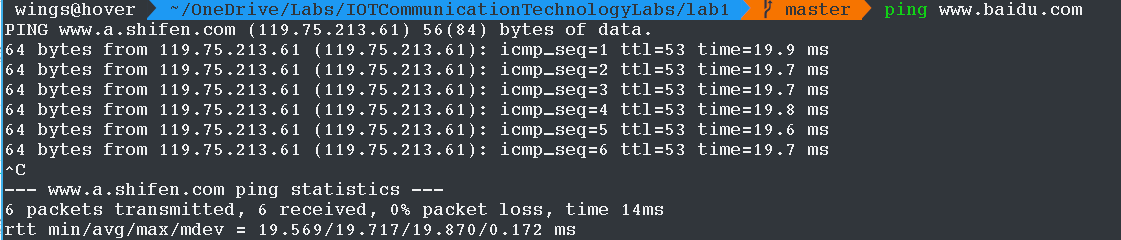


图1-1 ping [www.baidu.com](http://www.baidu.com)结果

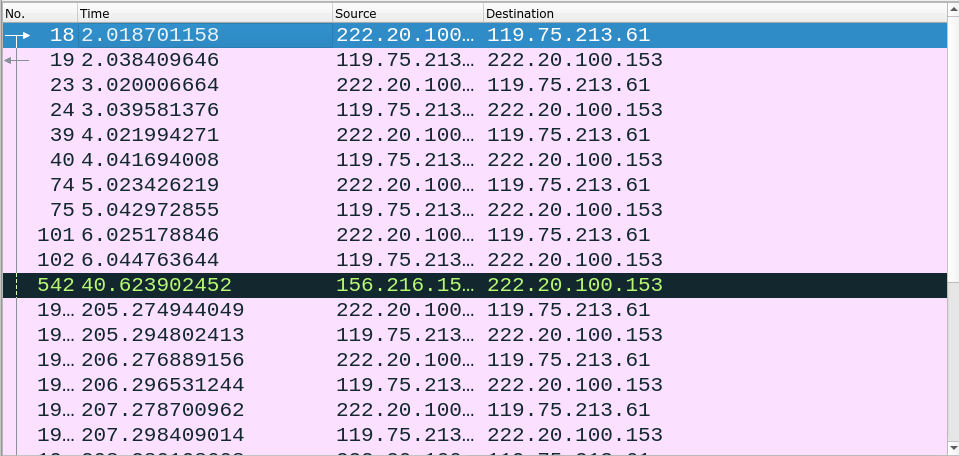


图1-2 wireshark结果



图1-3 ICMP报文结构

协议类型：V4

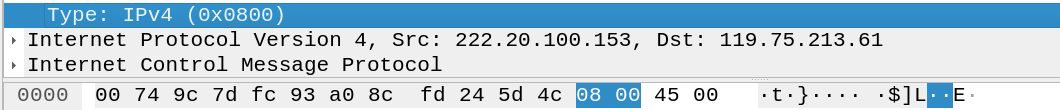


图1-4 协议类型

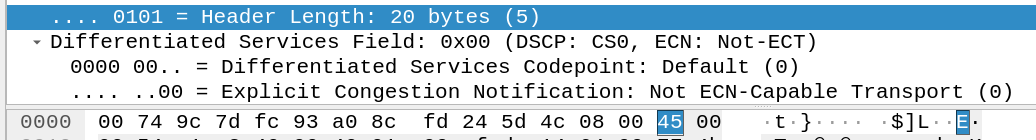


图1-5 首部长度

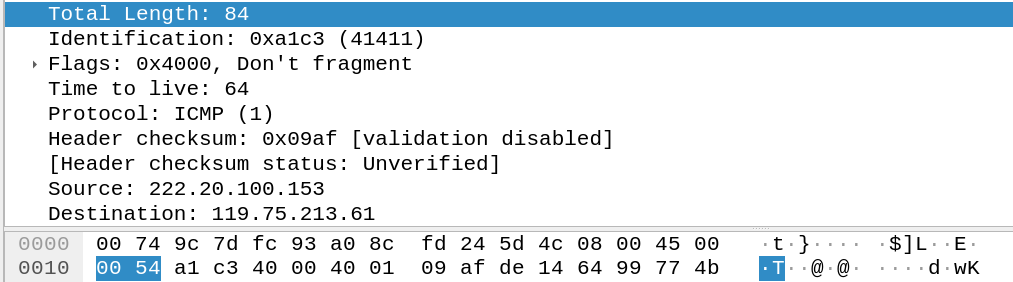


图1-6 总长度

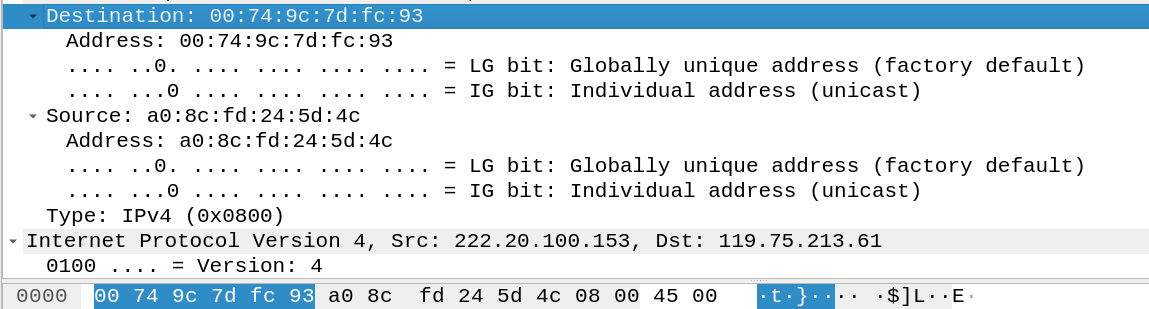


图1-7 源地址与目标地址

### 1.4.2 分析VPN

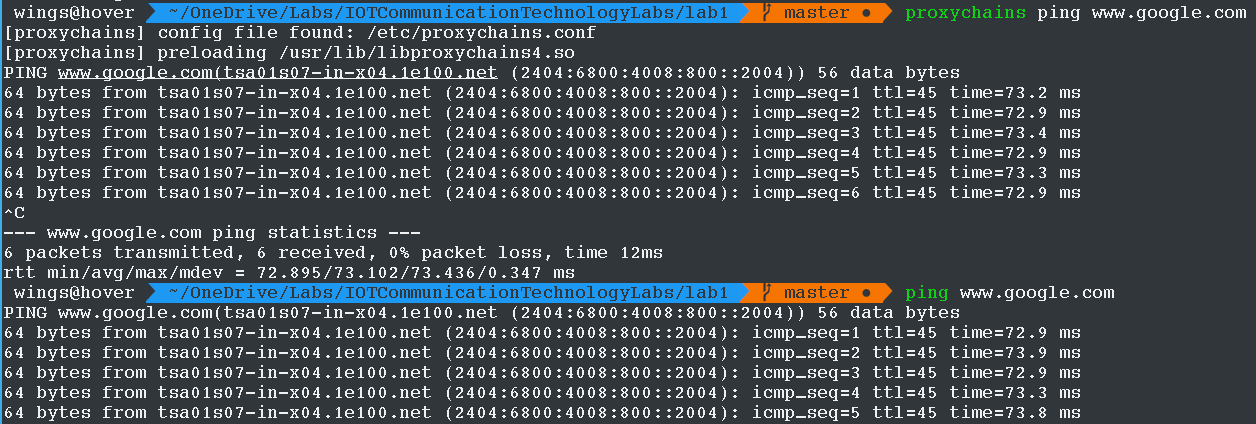


图1-8 proxychains ping

在proxychains中，对于能够直接连接且速度较快的访问请求采用直接访问形式，故实际上仍为直接访问。

对于www.google.com采用IPV6连接方式。

### 1.4.3 TraceRoute路径分析

TraceRoute的默认程序基于ICMP报文实现，而ICMP报文可能被防火墙拦截（路由器不响应）等原因无法收到反馈报文，tcpTraceRoute采用TCP “SYN”包，而如果目标地址是允许访问的，SYN标志位的数据段是TCP建立连接时进行“三次握手”的第一次握手，通常不会故增加采用了tcpTraceRoute进行测试。

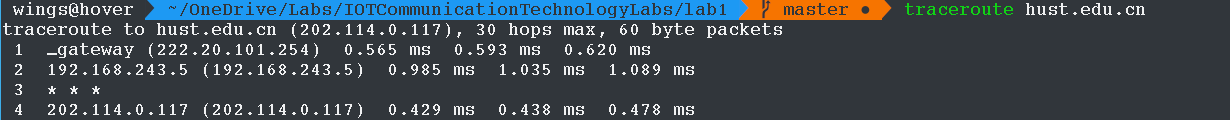


图1-9 traceroute hust.edu.cn

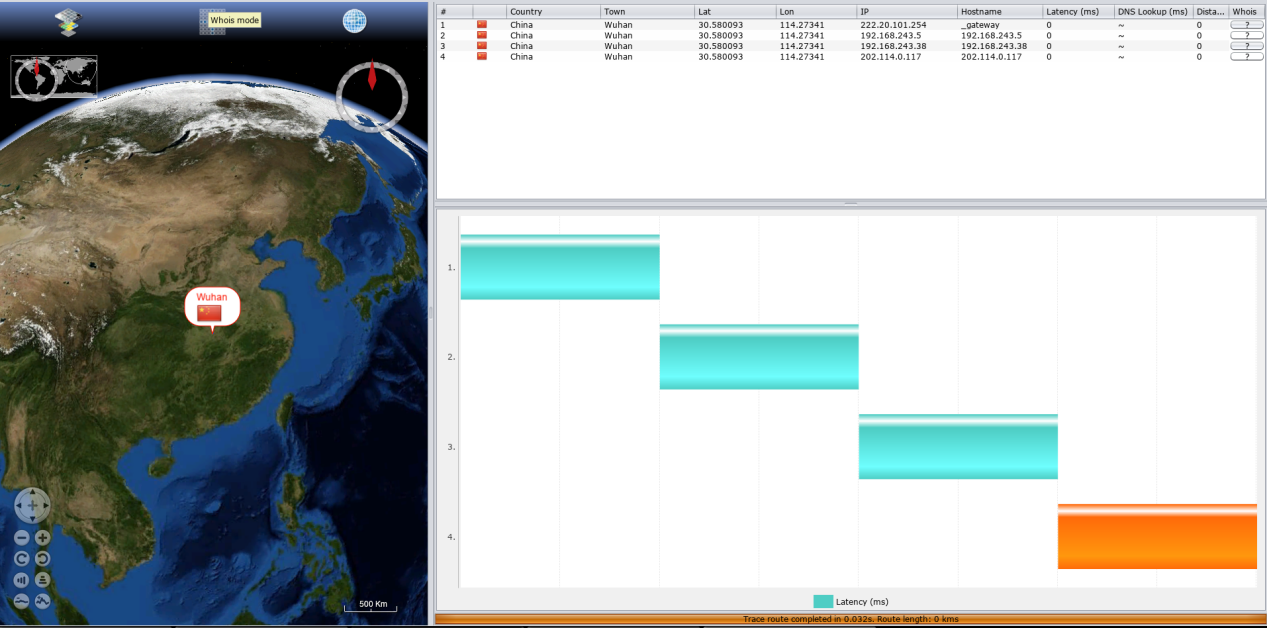


图1-10 visual-traceroute hust.edu.cn

从图中可以看出，在进行hust.edu.cn ICMP报文中，对于局域网段的返回报文不同的程序有不同的处理方式。

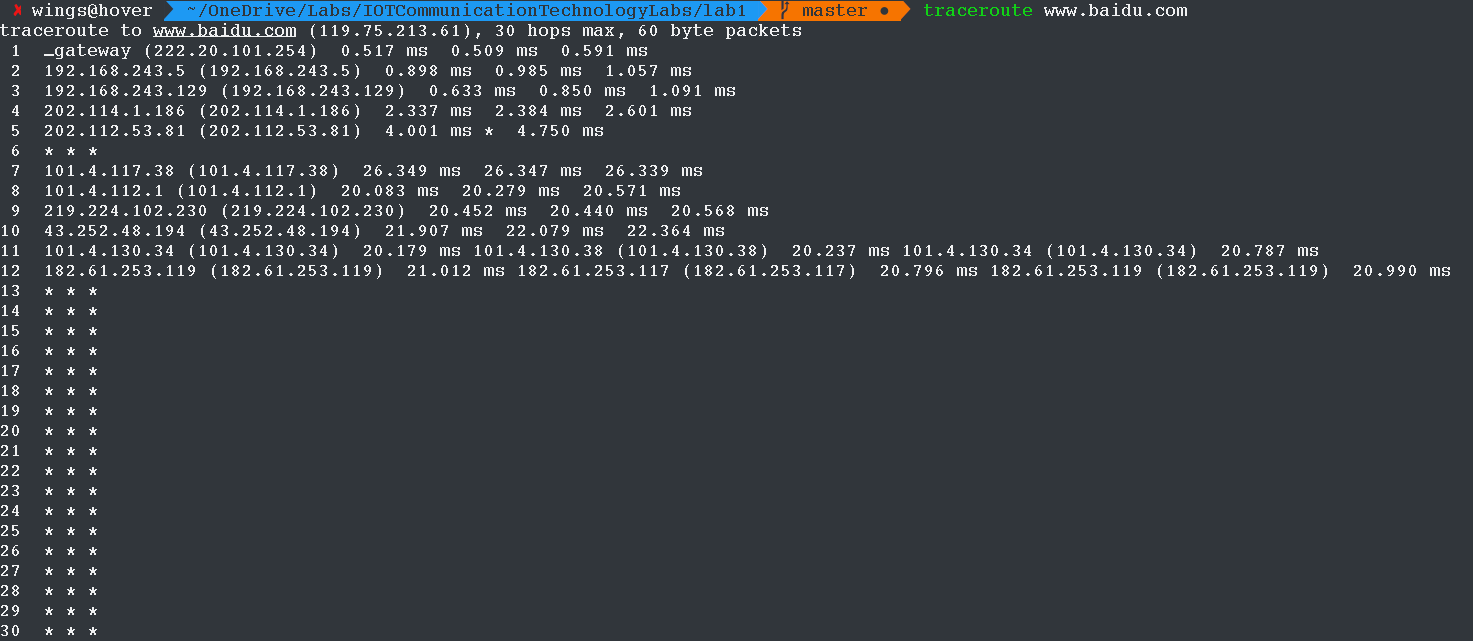


图1-11 traceroute www.baidu.com

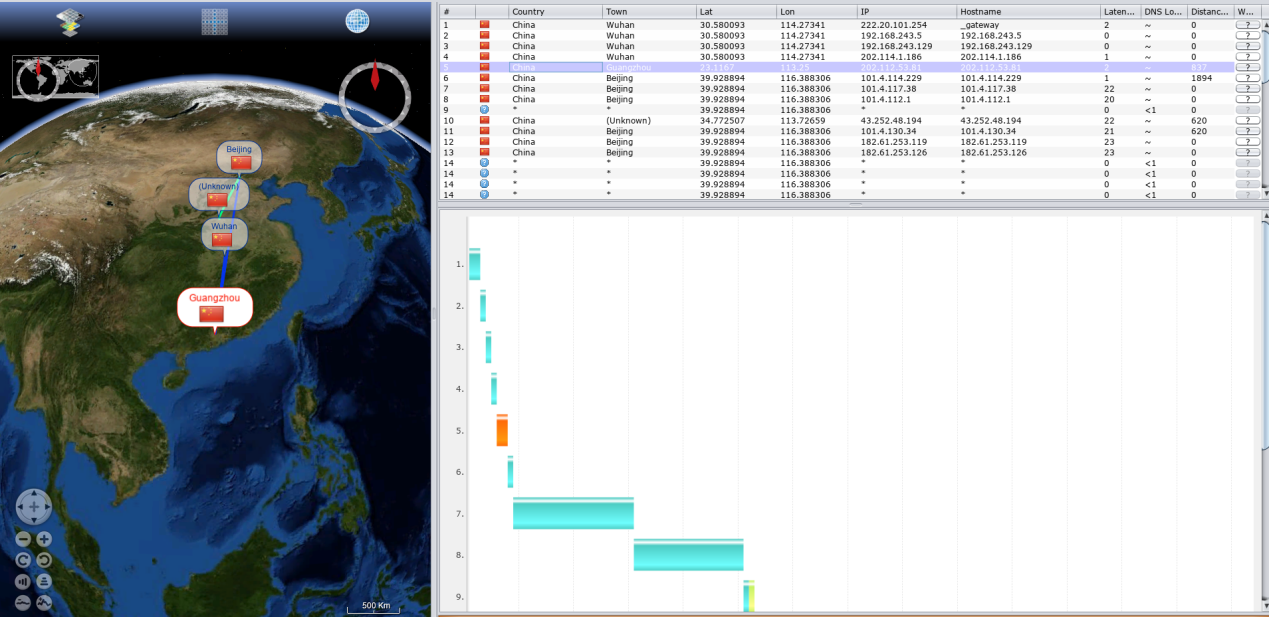


图1-12 visual-traceroute [www.baidu.com](http://www.baidu.com)

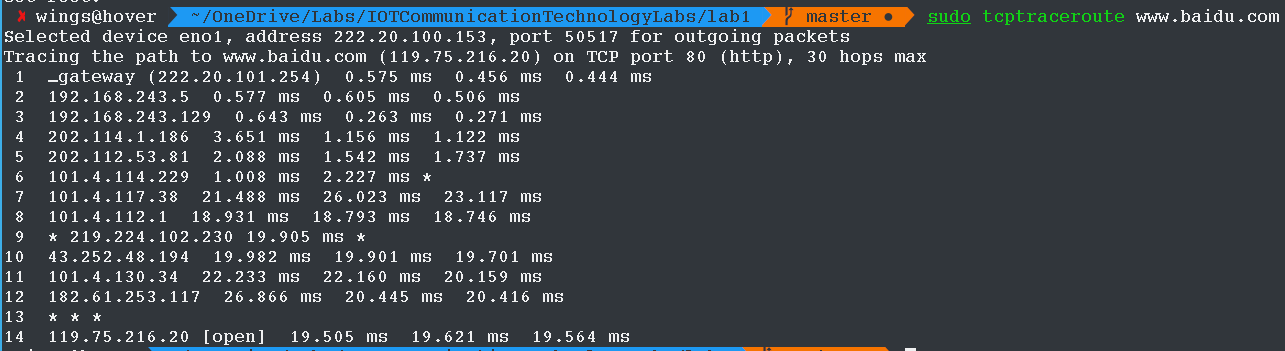


图1-13 tcptraceroute [www.baidu.com](http://www.baidu.com)

1. 与上文hust.edu.cn结果进行比较，从IP地址可以看出，均有从局域网段到广域网段的跳转。
2. 而在182.61.253.117/119处对ICMP包进行了拦截处理，故无法收到反馈报文，使用tcptraceroute可以得到反馈。
3. 可以看到使用可视化时，传播过程先到广州，再到北京，报文传输的路径选择与实际的物理距离有差异

## 1.5 实验中的问题及心得

实验过程中，因为较为熟悉网络的配置过程，故没有产生太多的困难，开始采用traceroute和ping时，想到使用proxychains进行一下测试，在过程中发现并无返回报文，应该是防火墙或者路由对与此类报文进行了阻塞处理，而进行了一次正常追踪之后，使用proxychains与正常结果相同，故猜测可能存在机制选择能够连接的方式。

分析过程使用了可视化工具帮助分析。

正常的ICMP报文对于商用服务器来说是一定的负担，故基于ICMP报文的traceroute可能被阻拦，故尝试采用基于‘SYN’包的tcptracroute，最终成功。

实验过程中，熟练了网络的debug方法，和了解了不同报文的字段结构。

## 参考文献

1. <https://wiki.archlinux.org/index.php/Network_Debugging>

**华中科技大学计算机学院**

**《计算机通信与网络》实验报告**

实验名称 使用网络协议分析仪Wireshark

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓 名 | 班 级 | 学 号 | 得 分 |
| 潘翔 | IOT1601 | U201614898 |  |

教师评语：

# Lab2 网络模拟器Packet Tracer的使用

## 2.1 环境

操作系统： Manjaro x64

网络平台： PacketTracer 7.2.1

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 2.2 实验目的

1. 掌握使用Packet Tracer模拟网络场景的基本方法，加深对网络环境、 网络设备和网络协议交互过程等方面的理解。
2. 安装和配置网络模拟器软件Packet Tracer， 观察与IP网络接口的各种网络硬件及其适用场合。

## 2.3 实验内容及步骤

### 2.3.1 安装

1. 安装网络模拟器
   1. 从官网下载./tar.gz
   2. 执行./install安装
   3. Packettracer脚本运行
2. 使用网络模拟器

### 2.3.2 环境测试

两台Terminal通过Switch使用Copper Cross-over 直接连接

PC0

        IP：          192.168.1.2

        Submask：     255.255.255.0

        Gateway：     192.168.1.1

PC1

        IP：          192.168.1.3

        Submask：     255.255.255.0

        Gateway：     192.168.1.1

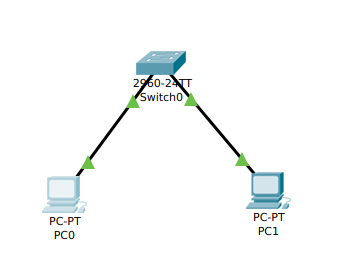


图2-1 环境测试

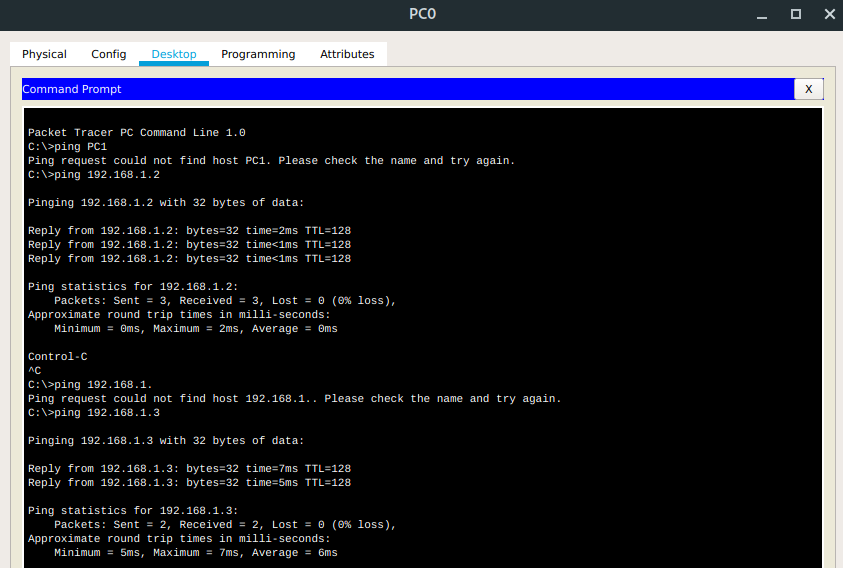


图2-2 PC0 ping PC1

### 2.3.2 交换机配置

交换机vlan 1远程管理配置

 IP：          192.168.1.3

        Submask：     255.255.255.0

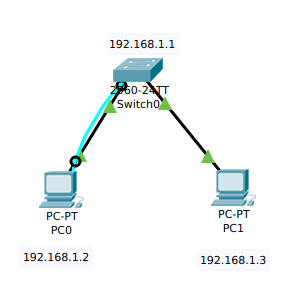


图2-3 交换机控制网络图

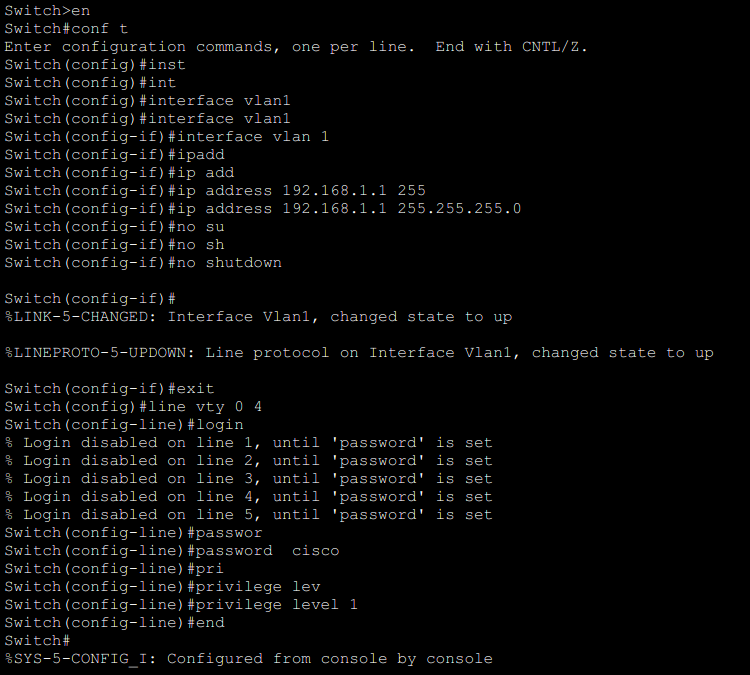


图2-4 交换机配流图

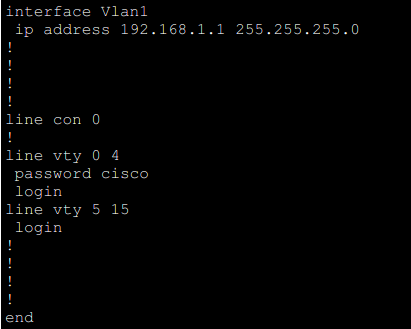


图2-5 交换机配置结果

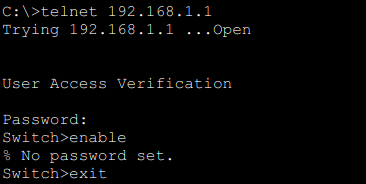


图2-6 交换机配置结果测试

## 2.4 实验结果

## 2.5 实验中的问题及心得

## 参考文献

1. CiscoPacketTracer网络实验手册
2. Cisco Packet Tracer 实验教程 https://blog.csdn.net/al\_assad/article/details/70255987

# Lab3 分析Ethernet II帧、集线器和交换机工作原理

## 3.1 环境

操作系统： Manjaro-4.18.10-1 x86\_64 (Arch-Based Distribution)

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 3.2 实验目的

1. 分析Ethernet II帧
   1. 深入理解Ethernet II帧结构。
   2. 基本掌握使用Wireshark分析俘获的踪迹文件的基本技能。
2. 分析集线器和交换机工作机理
   1. 观察交换机处理广播和单播报文的过程。
   2. 比较交换机与集线器工作过程。
   3. 掌握使用Packet Tracer模拟网络场景的基本方法，加深对网络环境、 网络设备和网络协议交互过程等方面的理解。

## 3.3 实验内容及步骤

1. 分析Ethernet II帧
   1. 分析踪迹文件中的帧结构

用Wireshark俘获网络上收发分组或者打开踪迹文件，选取感兴趣的帧进行分析。

* 1. 分析以太帧结构

1. 分析集线器和交换机工作机理
   1. 在PacketTracer中配置网络拓扑
   2. 观察交换机如何处理广播和单播报文
   3. 观察交换机如何处理未知单播

## 3.4 实验结果

### 3.4.1 分析Ethernet II帧

### 3.4.2 分析集线器和交换机工作机理

1. 网络拓扑图及IP配置
2. 广播报文
3. 单播报文
4. 未知单播报文

## 3.5 实验中的问题及心得

在网络拓扑的架构中，比较标准的操作是先进行配置再进行连线，类似于电路中的先进行电路设置，再进行连线操作，因为不配置的话，容易造成广播风暴，造成交换机长时间不收敛。

## 参考文献

1. CiscoPacketTracer网络实验手册

# Lab4 分析IP和ARP协议

## 4.1 环境

操作系统： Manjaro-4.18.10-1 x86\_64 (Arch-Based Distribution)

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 4.2 实验目的

1. 深入理解IP报文结构和工作原理。
2. 深入理解ARP协议的工作原理：

理解IP和以太网协议的关系，掌握IP地址和MAC地址的映射机制，搞清楚IP报文是如何利用底层的以太网帧进行传输的。

## 4.3 实验内容及步骤

1. 分析IP报文结构
   1. 分析俘获的分组
   2. 分析IP报文结构
2. 分析ARP协议
   1. 查看本机因特网IP硬件地址
   2. 使用ARP命令
   3. 分析ARP协议工作过程
   4. 选择两台相连的计算机，清楚ARP表中的所有项目。选择IP地址为222.20.104.243的主机A和222.20.104.248的主机B进行实验，首先在主机A和与B上分别执行“arp -d”命令清楚ARP表中的所有项目。
   5. 在主机A上运行Wireshark程序，执行包俘获操作。
   6. 从主机A向主机B发送Ping包，检查两台主机的ARP表中项目。
   7. 从俘获的分组中找出ARP报文，并分析ARP协议执行的全过程，画出或写出ARP协议报文的交互过程，分析实验结果和现象。

## 4.4 实验结果

### 4.4.1 分析IP协议

### 4.4.1 分析ARP协议

## 4.5 实验中的问题及心得

## 参考文献

1. CiscoPacketTracer网络实验手册

# Lab5 配置路由器的路由选择协议

## 5.1 环境

操作系统： Manjaro-4.18.10-1 x86\_64 (Arch-Based Distribution)

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 5.2 实验目的

1. 深入理解路由器中路由选择协议的工作原理。
2. 能够配置路由器的路由选择协议RIP。

## 5.3 实验内容及步骤

1. 生成并配置网络拓扑
2. 配置IP
3. 配置路由器选路协议
4. 检查路由器选路协议的效果

## 5.4 实验结果

## 5.5 实验中的问题及心得

## 参考文献

1. CiscoPacketTracer网络实验手册

# Lab6 分析TCP特性

## 6.1 环境

操作系统： Manjaro-4.18.10-1 x86\_64 (Arch-Based Distribution)

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 6.2 实验目的

1. 深入理解TCP的如下重要机制的工作原理：利用序号和确认号实现可靠数据传输，TCP拥塞控制算法（慢启动和拥塞避免），接收方通告的流量控制。
2. 掌握用Wireshark分析TCP踪迹文件的技能。

## 6.3 实验内容及步骤

1. 俘获本机与远程服务器的TCP踪迹文件

使用Wireshark俘获从本机到远程服务器之间的TCP踪迹文件，并将俘获本机收发的TCP报文段存入踪迹文件tcp.cap中，为了方便实验，此处使用已经俘获保存的踪迹文件tcp-ethereal-trace-1.pcap。

1. 熟悉TCP踪迹文件
2. 分析TCP序列/应答编号和流量控制
3. 分析应用层内容
4. 分析TCP拥塞控制

## 6.4 实验结果

## 6.5 实验中的问题及心得

## 参考文献

1. CiscoPacketTracer网络实验手册

# Lab7 利用Java(C++)开发网络应用程序

## 7.1 环境

操作系统： Manjaro-4.18.10-1 x86\_64 (Arch-Based Distribution)

网络平台： Wireshark 2.6.3

网络环境：

Link encap:Ethernet  HWaddr a0:8c:fd:24:5d:4c     
inet addr:222.20.100.153  Bcast:222.20.101.255  Mask:255.255.254.0   
inet6 addr: fe80::2476:27:cd9d:d75b/64 Scope:Link   
inet6 addr: 2001:250:4000:803c:e3c1:b69:d9f2:67b0/64 Scope:Global

## 7.2 实验目的

1. 基本掌握利用C++开发环境调试应用程序的方法。
2. 理解基于套接字开发网络应用程序的过程，深入理解Ping工作原理。
3. 深入理解HTTP协议的格式和工作过程，理解Web代理服务器工作原理。

## 7.3 实验内容及步骤

### 7.3.1 myUDPPing

### 7.3.2 myWebServer

## 7.4 实验结果

## 7.5 实验中的问题及心得

## 参考文献

1. Boost.Asio Docement

<https://www.boost.org/doc/libs/1_61_0/doc/html/boost_asio.html>