厦門大學

信息学院软件工程系

《计算机网络》实验报告

题　　目 实验三　基于 PCAP 库侦听并分析网络流量

班　　级 软件工程 2019 级 4 班

姓　　名 郑志豪

学　　号 22920192204336

实验时间 2021 年 6 月 05 日

2021 年 6 月 05 日

填写说明

1、本文件为 Word 模板文件，建议使用 Microsoft Word 2019 打开，在可填写的区域中如实填写；

2、填表时，勿破坏排版，勿修改字体字号，打印成 PDF 文件提交；

3、文件总大小尽量控制在 1MB 以下，勿超过 5MB；

4、应将材料清单上传在代码托管平台上；

5、在学期最后一节课前按要求打包发送至 cni21@qq.com。

1 实验目的

通过完成实验，理解数据链路层、网络层、传输层和应用层的基本原理。 掌

握用 Wireshark 观察网络流量并辅助网络侦听相关的编程； 掌握用 Libpcap 或

WinPcap 库侦听并处理以太网帧和 IP 报文的方法；熟悉以太网帧、IP 报文、TCP

段和 FTP 命令的格式概念， 掌握 TCP 协议的基本机制； 熟悉帧头部或 IP 报文头

部各字段的含义。熟悉 TCP 段和 FTP 数据协议的概念，熟悉段头部各字段和 FTP

控制命令的指令和数据的含义。

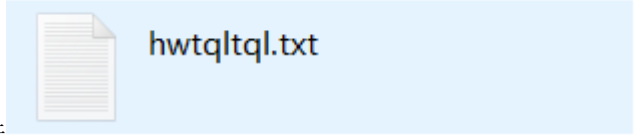
2 实验环境

Windows10

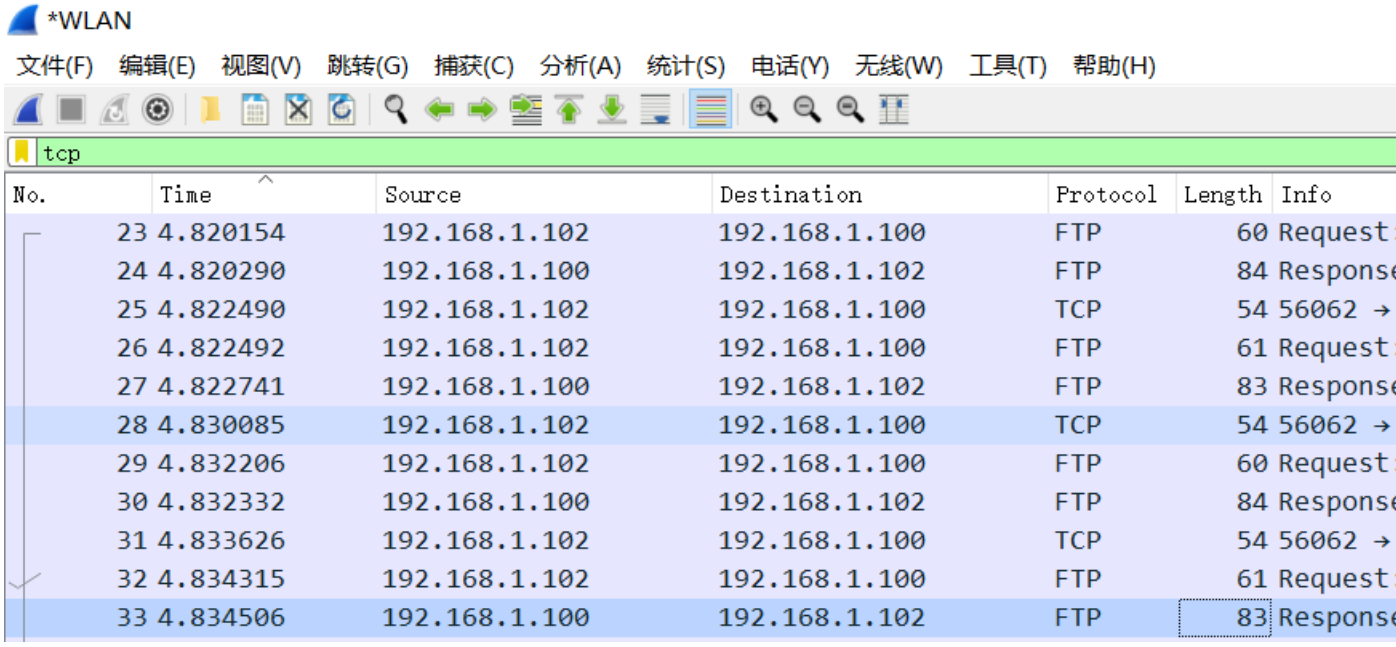
C 语言

3 实验结果

实验文件操作：在本机搭建一个 ftp://192.168.100 的服务器后，在局域网内用 IP 为 192.168.102 的客户端上传文件



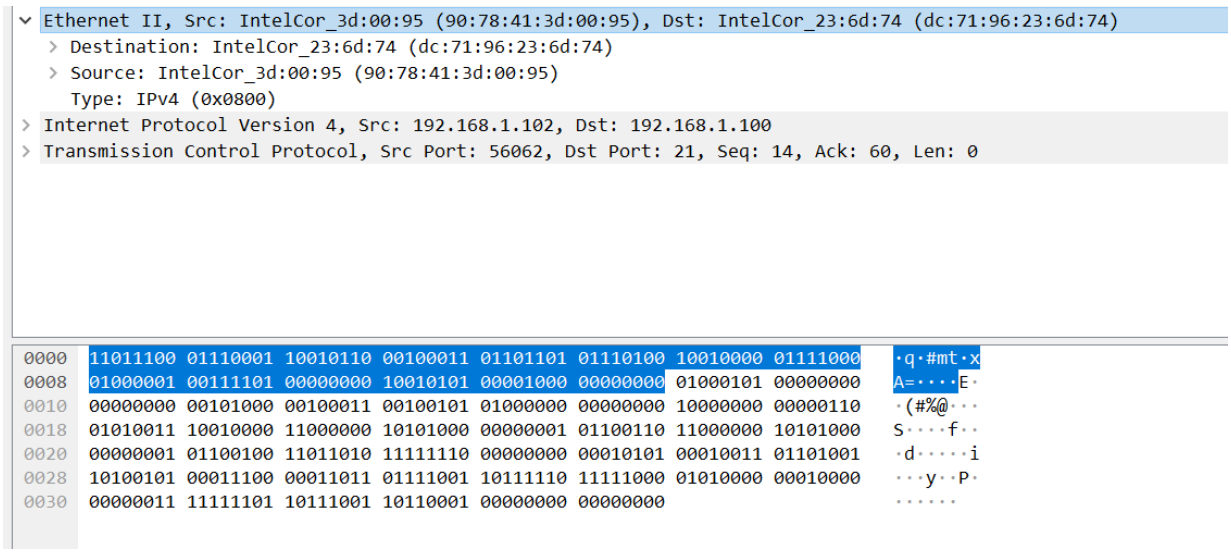
用 wireshark 侦听并获取报文

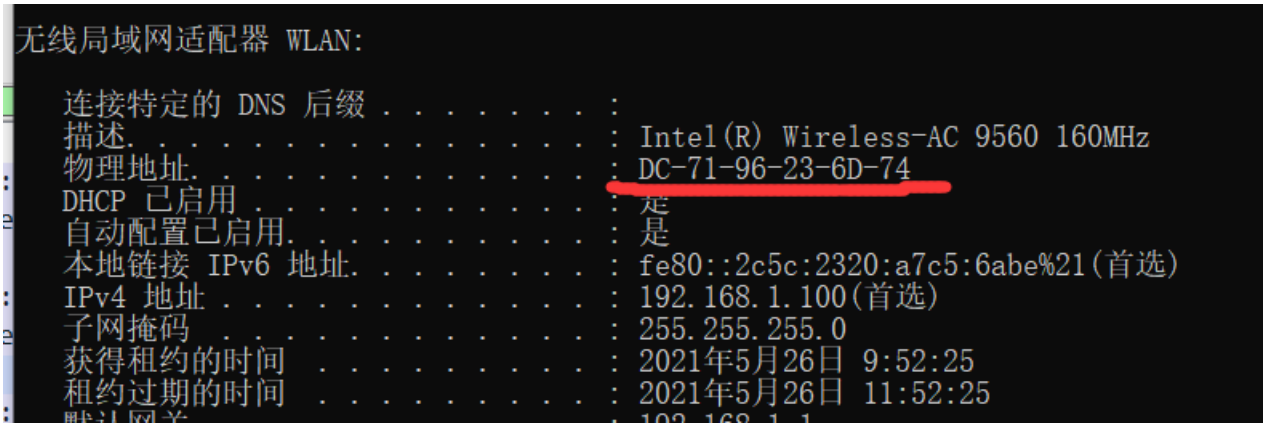


1、 用侦听解析软件观察数据格式。

随意点开一个 TCP 报文查看格式：

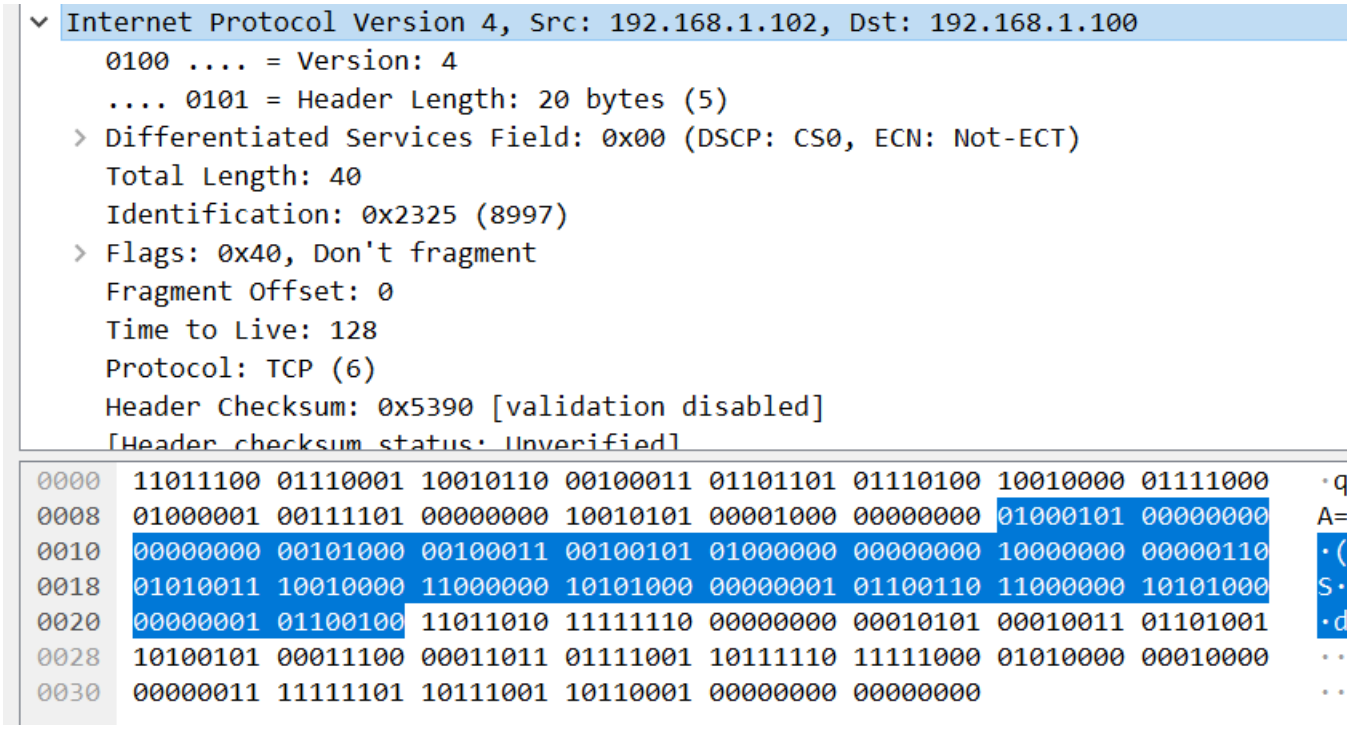
1）MAC 帧格式，前 6 字节为目的地址（本机 mac 地址），再 6 字节为源地址，再 2 字节为类型说明（IPV4）





（图） 本机 mac 地址

2）ipv4 报文格式



第一个字节前半 0100 代表版本为 IPV4，后半 0101 代表头长度为 20 字节（5*4 个 byte）

三四字节代表 IP 首部+后续数据之和的总长度 40 字节

五字节表示标识，表示已经产生了 8997 个数据报

六七字节前 3 位为分片标志符，中间位为 1 表示不分片，后 13 位为片偏移，不分片则为 0

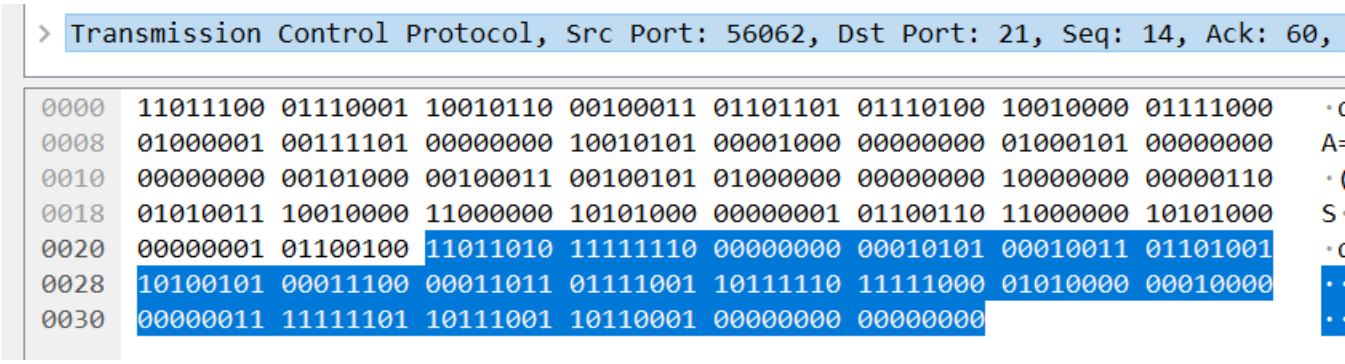
八字节为生存时间 TTL 为 128

九字节为协议，6 表示 TCP

十十一字节为首部校验和。

后续字节为源地址与目的地址

3）TCP 报文格式



开头四个字节为源端口 56062 与目的端口 21（各占两字节）

再后四个字节为序号字段 seq

再后四个字节为确认号字段 ack

再后两字节中前四位为首部长度（数据偏移量），再六位为保留字段，最后六位为标志位，此处 ACK 为 1。

再后两字节为窗口字段，它指出了现在允许对方发送的数据量。

再后两字节为校验和，检验首部与数据。

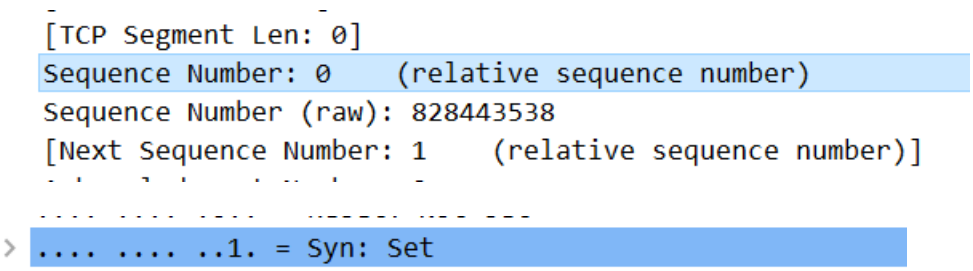
再后两字节为紧急指针字段，指出文本中紧急数据共有多少字节。

因为只是一条确认报文，无数据段

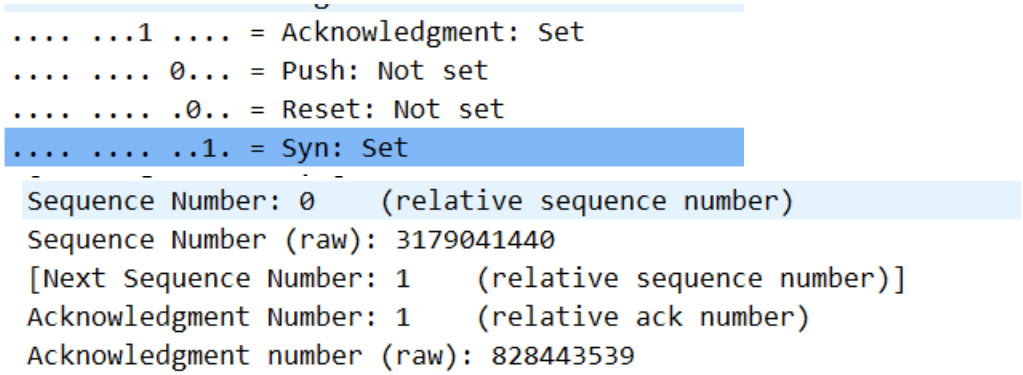
2、用侦听解析软件观察 TCP 机制

以 time 为顺序参考，依次打开 [Stream index: 10] 报文

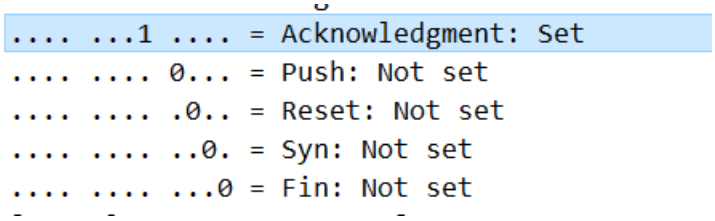
1）客户端向服务端发送 SYN=1 的连接请求报文并附带 seq



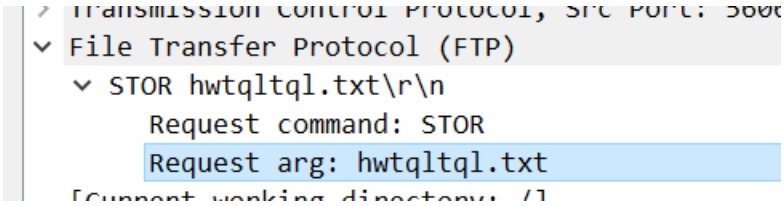
2）服务端发送 ACK=1，SYN=1，ack（客户端的 next seq）的确认报文并附带 seq



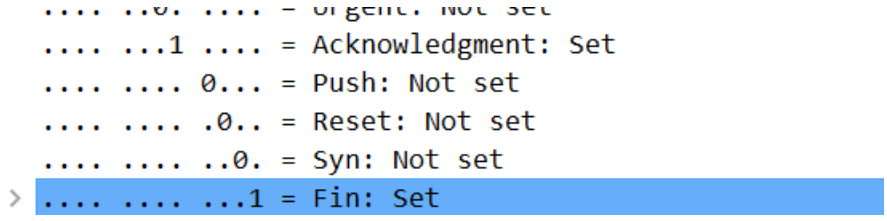
3）客户端向服务器发送确认包 ACK=1，ack（服务端的 next seq），然后建立起 TCP 连接。



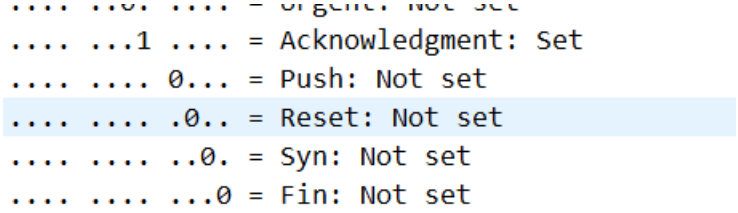
4）传送文件



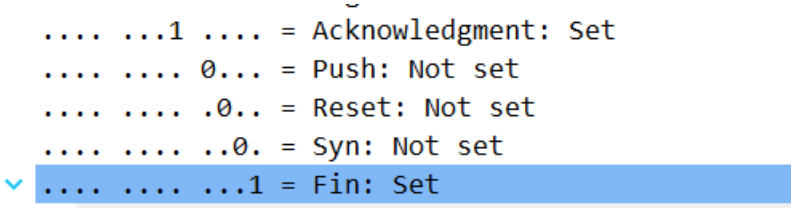
5）客户端向服务端发送 FIN=1 的终止报文



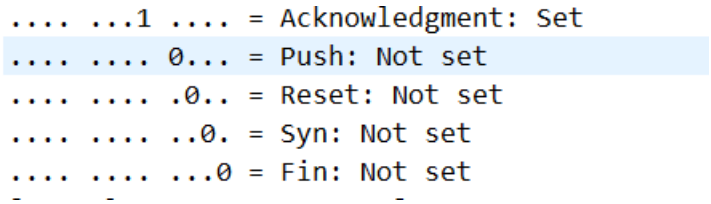
6）服务端发送 ACK=1 的确认报文



7）服务端发送 FIN=1 的终止报文



7）客户端发送 ACK=1 的确认终止报文



3. 用 Libpcap 或 WinPcap 库侦听网络数据

csv.txt - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

```
2021/06/05 19:38:55, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 70
2021/06/05 19:38:55, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 70
2021/06/05 19:38:55, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 64
2021/06/05 19:38:55, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-7F-FF-FA, 239:255:255:250, 216
2021/06/05 19:38:55, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 64
2021/06/05 19:38:56, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 70
2021/06/05 19:38:56, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 70
2021/06/05 19:38:56, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-7F-FF-FA, 239:255:255:250, 216
2021/06/05 19:38:57, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-7F-FF-FA, 239:255:255:250, 216
2021/06/05 19:38:57, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 82
2021/06/05 19:38:58, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-7F-FF-FA, 239:255:255:250, 216
2021/06/05 19:38:58, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 82
2021/06/05 19:39:00, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:00, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 82
2021/06/05 19:39:00, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:01, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 74
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 77
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 74
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 74
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 77
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, FF-FF-FF-FF-FF-FF, 192:168:224:255, 92
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 68
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FB, 224:  0:  0:251, 74
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 71
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 68
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 68
2021/06/05 19:39:02, 00-50-56-C0-00-08, 192.168.224:  1, 01-00-5E-00-00-FC, 224:  0:  0:252, 71
```

4 观察 FTP 数据

ftp 数据报文是利用 tcp 协议传输的，登陆时所传输的登录信息是放在 tcp 报文的数据中。

以 530 开头，表示登录失败，以 230 开头表示登录成功。

其中登录信息

用户名和密码是分开传送，先认定用户名有效，后认定密码有效。

登录成功的数据报：

64	8.073368	192.168.2.100	121.192.180.66	FTP	68 Request: US
65	8.077648	121.192.180.66	192.168.2.100	FTP	90 Response: 3
66	8.077693	192.168.2.100	121.192.180.66	TCP	54 61292 → 21
67	8.077751	192.168.2.100	121.192.180.66	FTP	69 Request: PA
68	8.082516	121.192.180.66	192.168.2.100	FTP	84 Response: 2

登录失败的数据报：

244	9.621156	192.168.2.100	121.192.180.66	FTP	64 Request:
245	9.625924	121.192.180.66	192.168.2.100	FTP	90 Response:
246	9.626009	192.168.2.100	121.192.180.66	TCP	54 61340 → 2
247	9.626057	192.168.2.100	121.192.180.66	FTP	69 Request:
248	9.629725	121.192.180.66	192.168.2.100	FTP	74 Response:

4 实验代码

本次实验的代码已上传于以下代码仓库：https://github.com/zzh221/cnet-exp3

5 实验总结

掌握了 tcp 报文格式与连接过程

掌握了 ftp 登录时的通信过程

掌握了怎么使用 wireshark 观察网络流量，并辅助进行网络监听相关的编程

掌握了使用 winpcap 库监听处理以太网帧和 ip 报文的方法等计算机网络的基础

知识和网络编程方法。