华东师范大学数据科学与工程学院实验报告

课程名称：计算机网络与编程	**年级：**2021 级	**上机实践成绩：**
指导教师：张召	**姓名：**彭一珅	**学号：**10215501412
上机实践名称：TCP 协议分析		**上机实践日期：**2023.5.19
上机实践编号：11	**组号：**	**上机实践时间：**9:50

一、 实验目的

了解 TCP 协议的工作原理

学习 TCP 建立连接三次握手的过程

学习 TCP 断开连接四次挥手的过程

二、 实验任务

使用 Wireshark 快速了解 TCP 协议

三、 使用环境

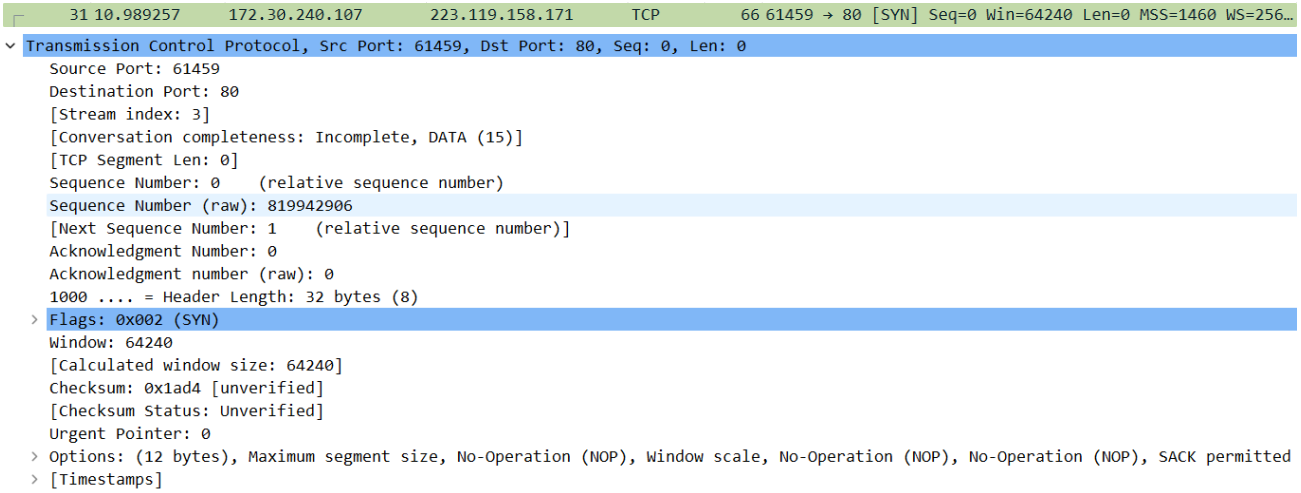
Wireshark

Windows11

四、 实验过程

task1：利用 Wireshark 抓取一个 TCP 数据包，查看其具体数据结构和实际的数据（要求根据报文结构正确标识每个部分），请将实验结果附在实验报告中。

查看如下 tcp 协议包：

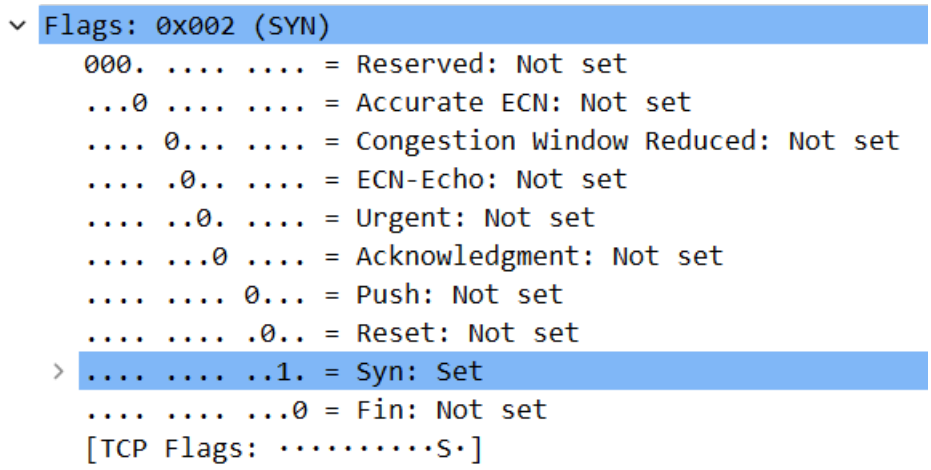


Tcp 协议包的源端口号是 61459，目标端口号是 80.

相对序号是 0，序号是 819942906（30 df 55 fa）

确认号是 0

首部长度值为 8，表示 Header 长度是 32 比特



保留字有 4 位，包含 reserved、拥塞控制 Accurate ECN

CWR-拥塞窗口减小，与 ECE 标志都用于 IP 首部的 ECN 字段，ECE 标志为 1 时，则通知对方已将拥塞窗口缩小。此处设为 0

ECN-Echo-显式拥塞提醒回应。置为 1 会通知通信对方，从对方到这边的网络有拥塞。在收到数据包的 IP 首部中 ECN 为 1 时，将 TCP 首部中的 ECE 设置为 1.此处设为 0

URG-紧急指针，表明发送端向另一端使用紧急方式发送数据。包中有需要紧急处理的数据。此处设为 0 表示没有这种数据。

ACK-应答响应，表示确认序号有效。确认应答的字段有效。TCP 规定除了最初建立连接时的 SYN 包之外该位必须设置为 1。此时为第一次握手最初连接的包，设为 0

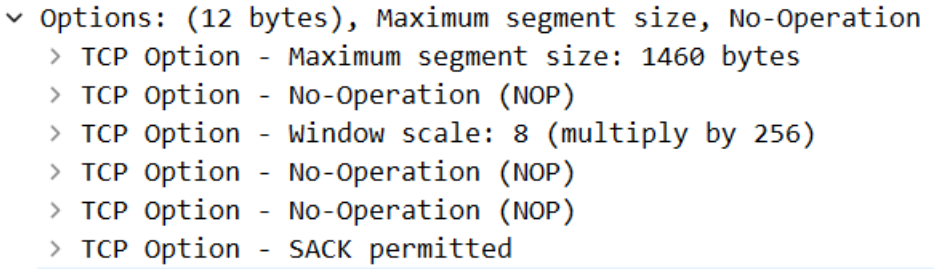
PUSH-推送，数据包立即发送。表示接收方应该尽快将这个报文交给应用层。表示需要将收到的数据立刻传给上层应用协议。PSH 为 0，也就是普通情况下，则不需要立即传，而是先进行缓存

RST-复位，中断一个连接，表示连接重置。表示 TCP 连接中出现异常必须强制断开连接。此时没有连接重置的需求。

SYN-同步，表示开始会话请求，用来发起一个连接，建立连接。SYN 为 1 表示希望建立连接，并在其序列号的字段进行序列号初始值的设定。

FIN-结束，结束会话，关闭连接。表示发送方完成任务，今后不会有数据发送，希望断开连接。当通信结束希望断开连接，通信双方的主机之间就可以相互交换 FIN 位置为 1 的 TCP 段。

接收窗口为 64240，校验和为 0x1ad4，由于没有紧急数据，紧急数据指针为 0



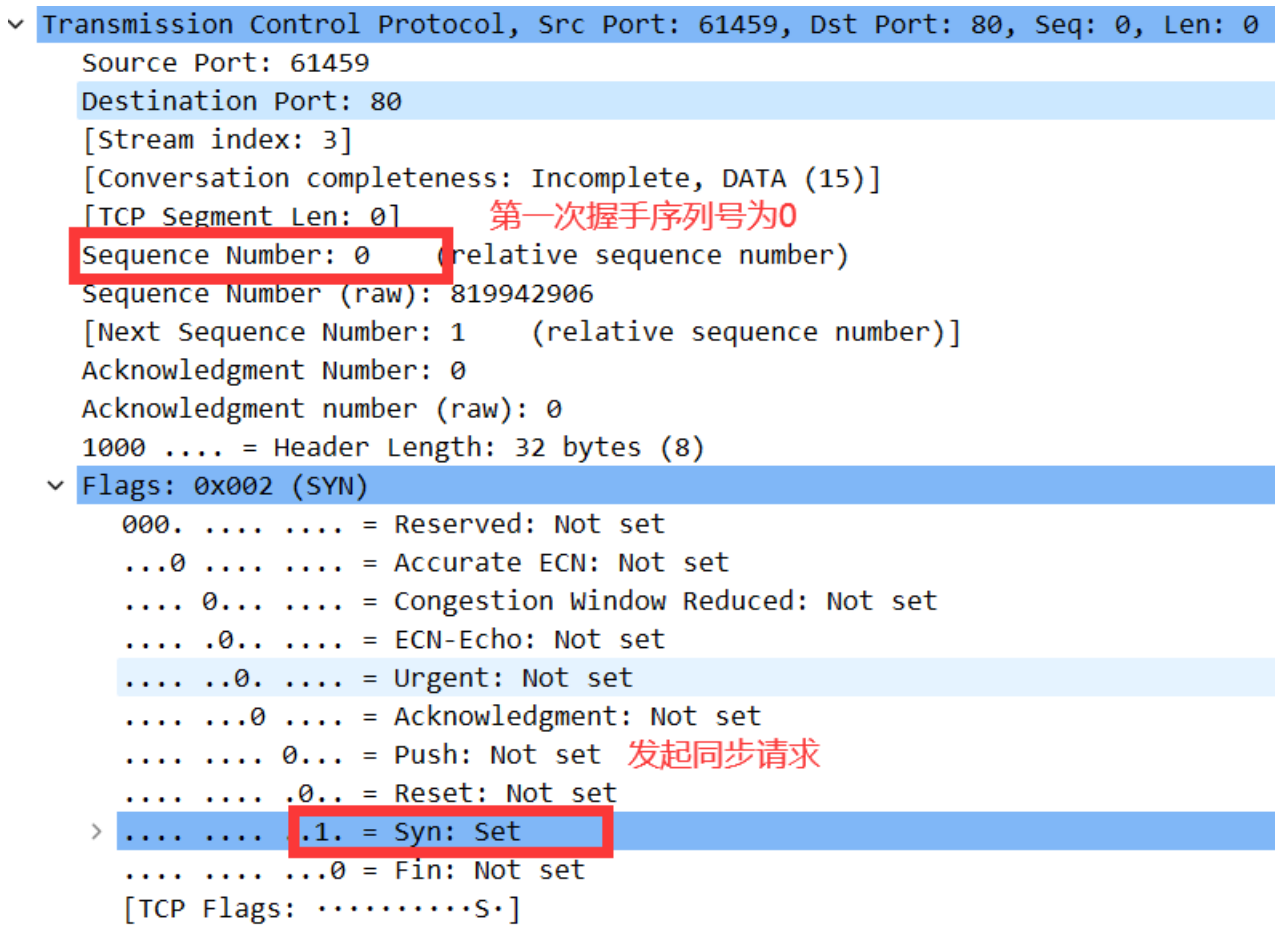
选项的内容包括：

最大报文段长度为 1460 字节，窗口扩大因子为 8，允许 SACK

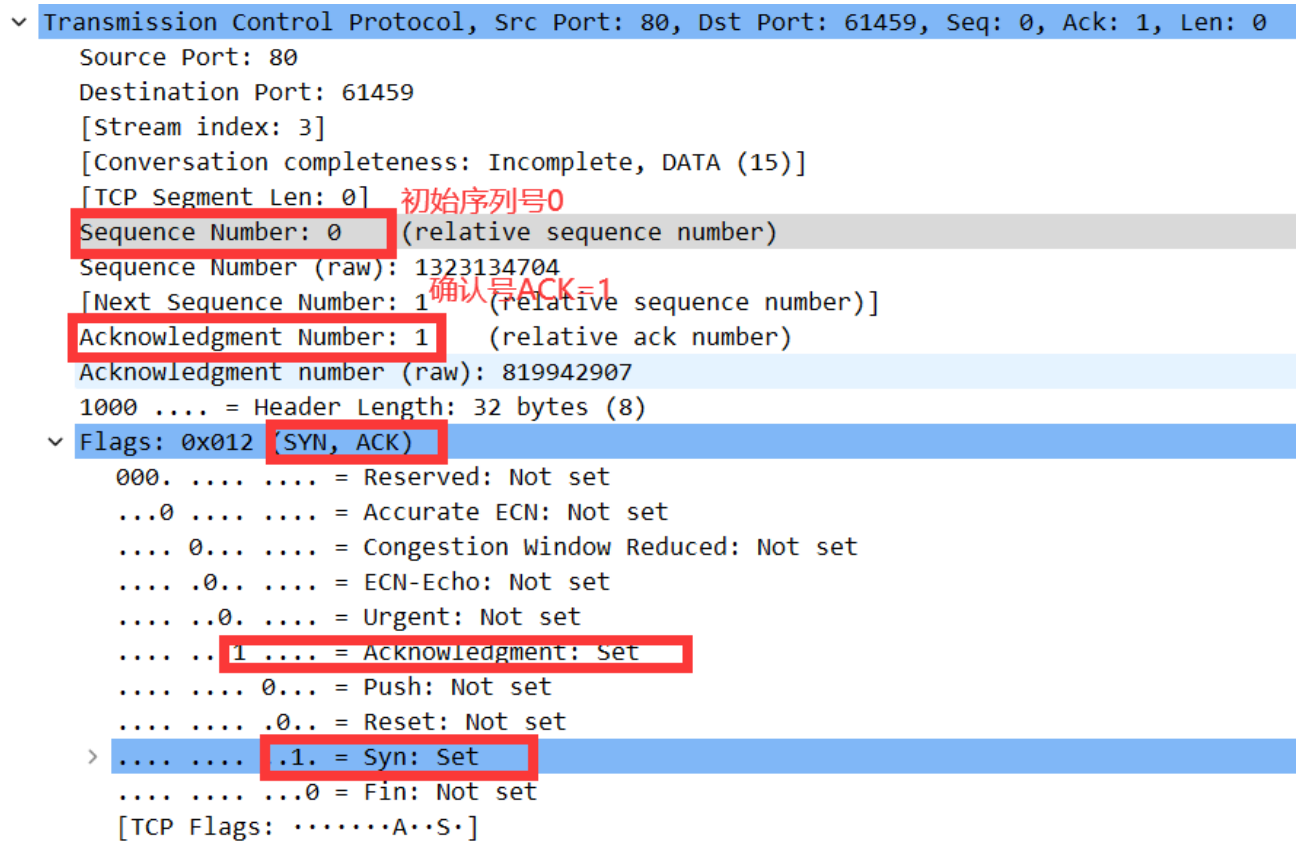
task2：根据 TCP 三次握手的交互图和抓到的 TCP 报文详细分析三次握手过程，请将实

验结果附在实验报告中。

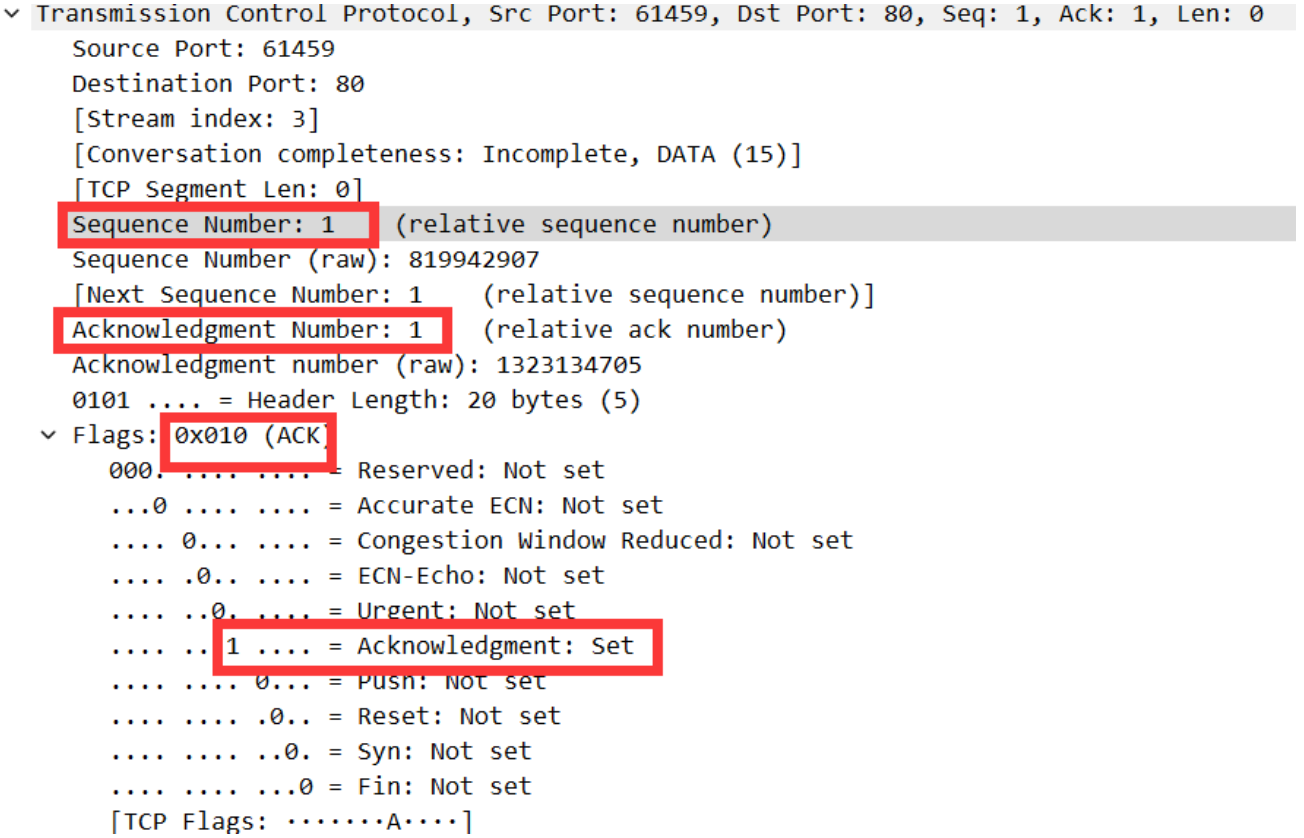
第一次握手：



第二次握手：ACK=第一次握手的序列号+1，创建一个序列号。



第三次握手：ACK=第二次握手的序列号+1，序列号=第一次握手的序列号



task3：根据 TCP 四次挥手的交互图和抓到的 TCP 报文详细分析四次挥手过程，请将实验结果附在实验报告中。

第一次挥手：发送 FIN=1，ACK=1，序列号=3867，ACK 的序列号=374

```
Source Port: 80
Destination Port: 62289
[Stream index: 40]
[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence Number: 3867    (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 4157661109
[Next Sequence Number: 3868    (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 374    (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 651791074
0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
Flags: 0x011 (FIN, ACK)
   000. .... .... = Reserved: Not set
   ...0 .... .... = Accurate ECN: Not set
   .... 0... .... = Congestion Window Reduced: Not set
   .... .0.. .... = ECN-Echo: Not set
   .... ..0. .... = Urgent: Not set
   .... ...1 .... = Acknowledgment: Set
   .... .... 0... = Push: Not set
   .... .... .0.. = Reset: Not set
   .... .... ..0. = Syn: Not set
 > .... .... ...1 = Fin: Set
 > [TCP Flags: ·····A···F]
```

第二次挥手：被动关闭方回复 ACK=1，序列号=第一次挥手的 ACK 序列号，ACK 序列号=第一次挥手的序列号+1

```
Destination Port: 80
[Stream index: 40]
[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence Number: 374    (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 651791074
[Next Sequence Number: 374    (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 3868    (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 4157661110
0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
Flags: 0x010 (ACK)
   000. .... .... = Reserved: Not set
   ...0 .... .... = Accurate ECN: Not set
   .... 0... .... = Congestion Window Reduced: Not set
   .... .0.. .... = ECN-Echo: Not set
   .... ..0. .... = Urgent: Not set
   .... ...1 .... = Acknowledgment: Set
   .... .... 0... = Push: Not set
   .... .... .0.. = Reset: Not set
   .... .... ..0. = Syn: Not set
   .... .... ...0 = Fin: Not set
   [TCP Flags: ·····A····]
```

第三次挥手：被动关闭方发送 FIN=1，ACK=1，序列号=第二次挥手时的序列号，ACK 序

列号=第二次挥手时的 ACK 序列号。

```
Destination Port: 80
[Stream index: 40]
[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence Number: 374    (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 651791074
[Next Sequence Number: 375    (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 3868    (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 4157661110
0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
Flags: 0x011 (FIN, ACK)
   000. .... .... = Reserved: Not set
   ...0 .... .... = Accurate ECN: Not set
   .... 0... .... = Congestion Window Reduced: Not set
   .... .0.. .... = ECN-Echo: Not set
   .... ..0. .... = Urgent: Not set
   .... ...1 .... = Acknowledgment: Set
   .... .... 0... = Push: Not set
   .... .... .0.. = Reset: Not set
   .... .... ..0. = Syn: Not set
   .... .... ...1 = Fin: Set
   [TCP Flags: ·····A···F]
```

第四次挥手：ACK=1，序列号=第三次挥手时的序列号+1，ACK 序列号=第三次挥手时的 ACK 序列号

```
Destination Port: 62289
[Stream index: 40]
[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]
[TCP Segment Len: 0]
Sequence Number: 3868    (relative sequence number)
Sequence Number (raw): 4157661110
[Next Sequence Number: 3868    (relative sequence number)]
Acknowledgment Number: 375    (relative ack number)
Acknowledgment number (raw): 651791075
0101 .... = Header Length: 20 bytes (5)
Flags: 0x010 (ACK)
   000. .... .... = Reserved: Not set
   ...0 .... .... = Accurate ECN: Not set
   .... 0... .... = Congestion Window Reduced: Not set
   .... .0.. .... = ECN-Echo: Not set
   .... ..0. .... = Urgent: Not set
   .... ...1 .... = Acknowledgment: Set
   .... .... 0... = Push: Not set
   .... .... .0.. = Reset: Not set
   .... .... ..0. = Syn: Not set
   .... .... ...0 = Fin: Not set
   [TCP Flags: ·····A····]
```

五、 总结

本次实验的主要目的是了解 TCP 协议的工作原理，学习 TCP 建立连接三次握手的过程，学习 TCP 断开连接四次挥手的过程。通过使用 WireShark 抓包分析 TCP 报文的结构和每一部分的内容，我们可以更深入地了解 TCP 协议的工作原理和实现细节。在实验过程中，我们学习了 TCP 连接的建立和断开过程，包括三次握手和四次挥手的具体步骤和流程。通过实验，我们深入了解了 TCP 协议的工作原理和实现细节，为我们更好地理解和应用 TCP 协议提供了基础。