华东师范大学数据科学与工程学院上机实践报告

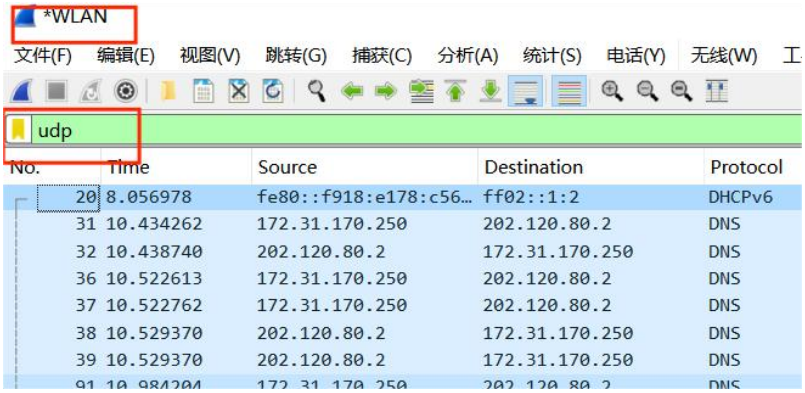
课程名称：计算机网络与编程	年级：2022	上机实践成绩：
指导教师：张召	姓名：李芳	学号：10214602404
上机实践名称： UDP 协议分析		上机实践日期：2024.05.10
上机实践编号：11	组号：	上机实践时间：

一、题目要求及实现情况

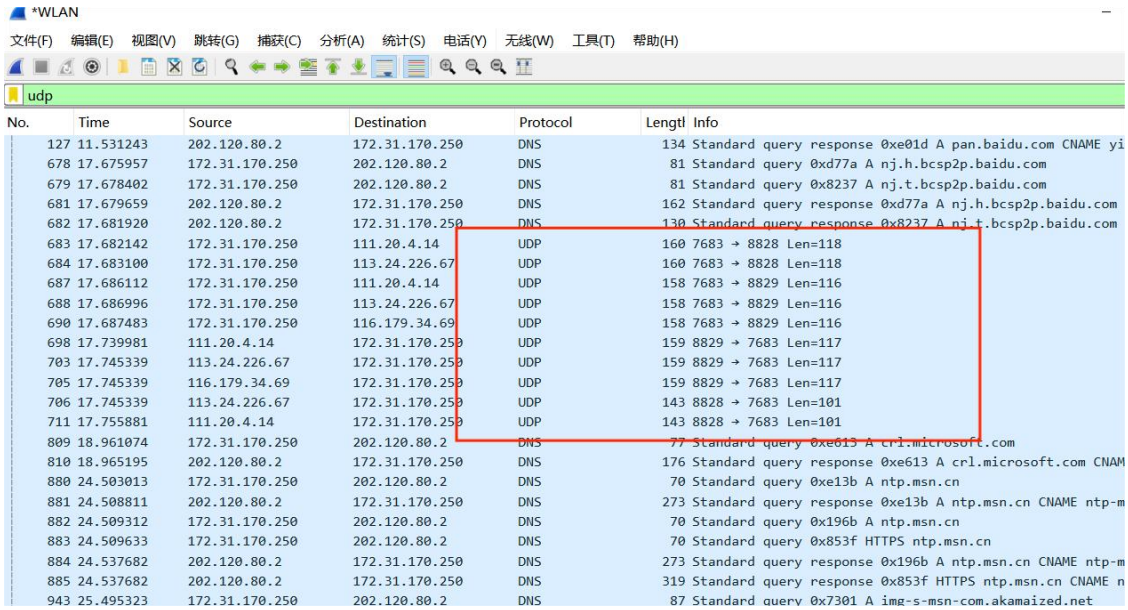
task1: 从跟踪中选择一个 UDP 数据包。从此数据包中，识别并确定 UDP 首部字段，请为这些字段命名并将实验结果附在实验报告中。

操作截图& 分析：

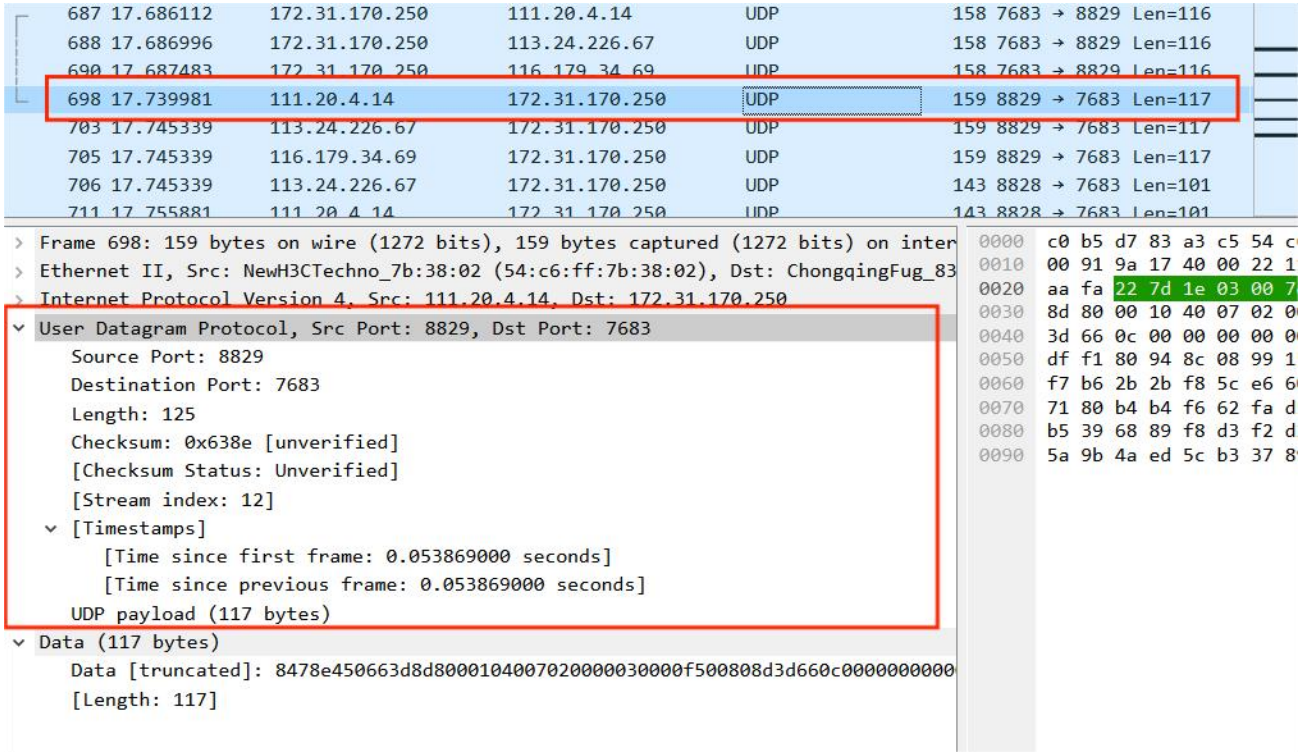
- 操作流程：
  - 先打开 wireshark，选择 wlan 选项进行 udp 数据包捕获：



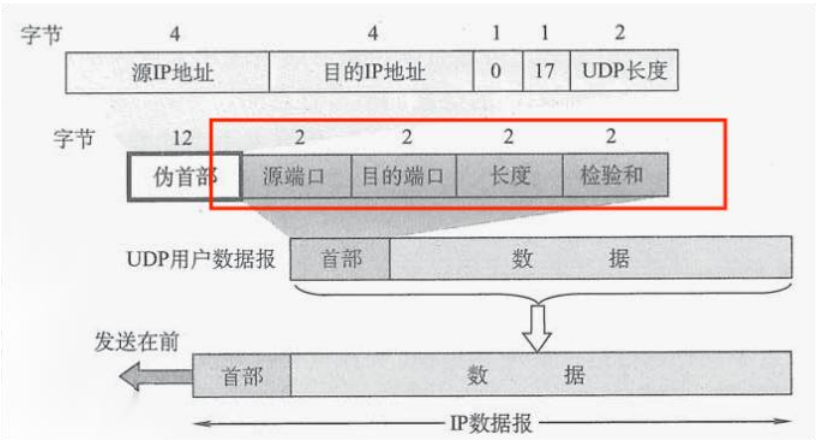
  - 打开百度网盘客户端，进行用户登陆操作，就已经可以捕获到 UDP 数据包：



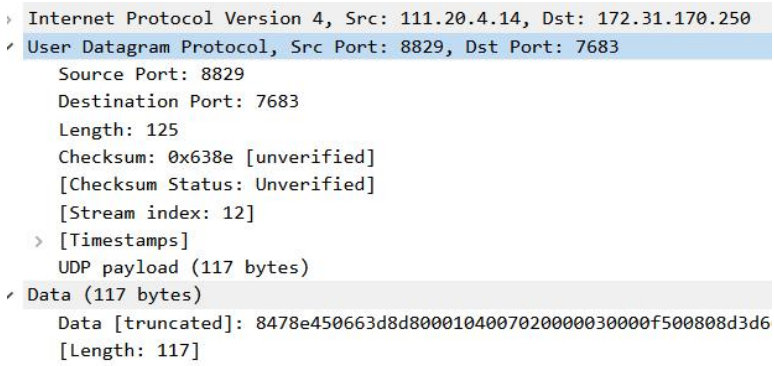
- 选择其中一个 UDP 数据包，对其首部进行详细分析：



➢ UDP 数据包分析：



- 根据上图结构分析选中数据包首部：

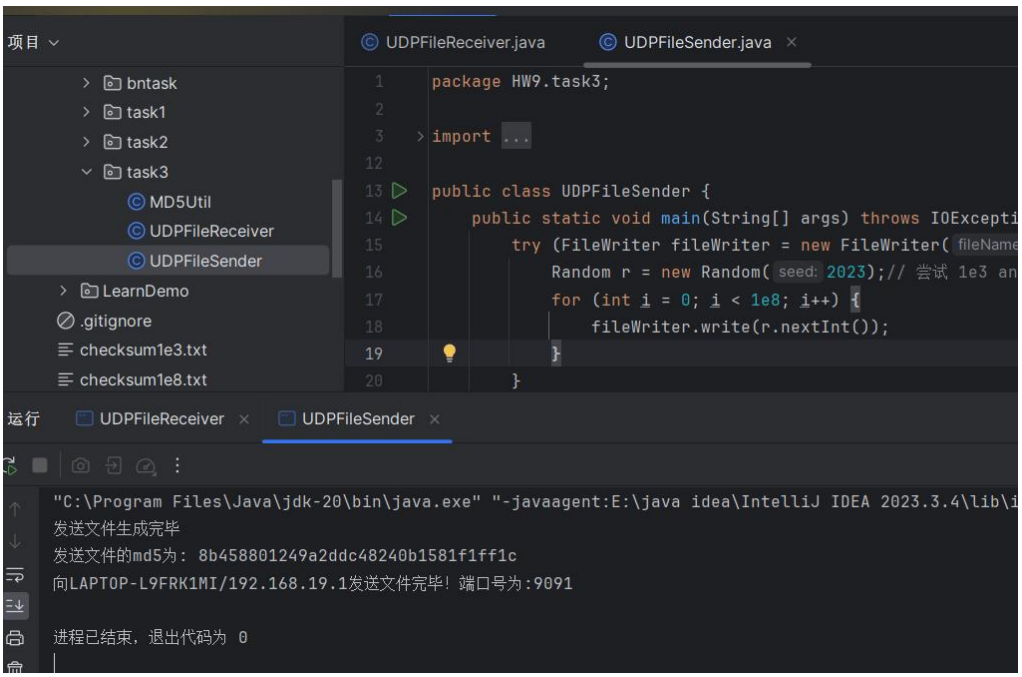


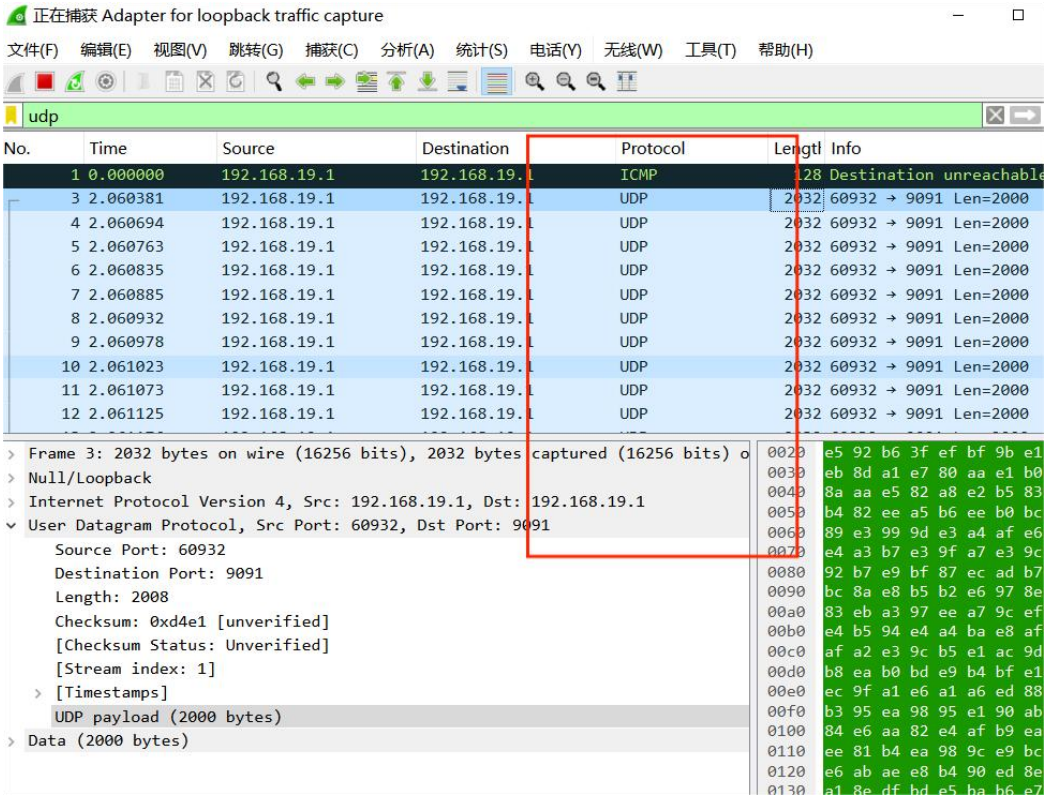
- 数据包首部：
  - Source Port (源端口): 8829 -> 源端口：发送端的应用程序使用的端口号。
  - Destination Port (目的端口): 7683-> 目的端口：接收端的应用程序期望接收数据的端口号。
  - Length (长度): 125-> 长度：UDP 数据报的长度，包括首部和数据部分，字节为单位。
  - Checksum (校验和): 0x638e [未验证] ->校验和：检测 UDP 数据报在传输过程中是否发生了错误。此时为“未验证”，表示校验和尚未被验证。
- 剩余部分：
  - Timestamps (时间戳) -> 提供关于数据报发送的时间信息。
  - UDP Payload (UDP 数据部分) -> 包含应用层传输的实际数据，长度为 117 字节。

UDPjava 代码实验流程：

- 启动 wireshark 捕获 Adapter for loopback traffic capture 选项，并筛选 UDP 数据包：

- 运行 UDP 的 Socket 实验的 Task3 代码，发送 1e8 长度的数据





task2: UDP首部中的长度字段指的是什么，以及为什么需要这样设计？使用捕获的 UDP 数据包进行验证，请将实验结果附在实验报告中。

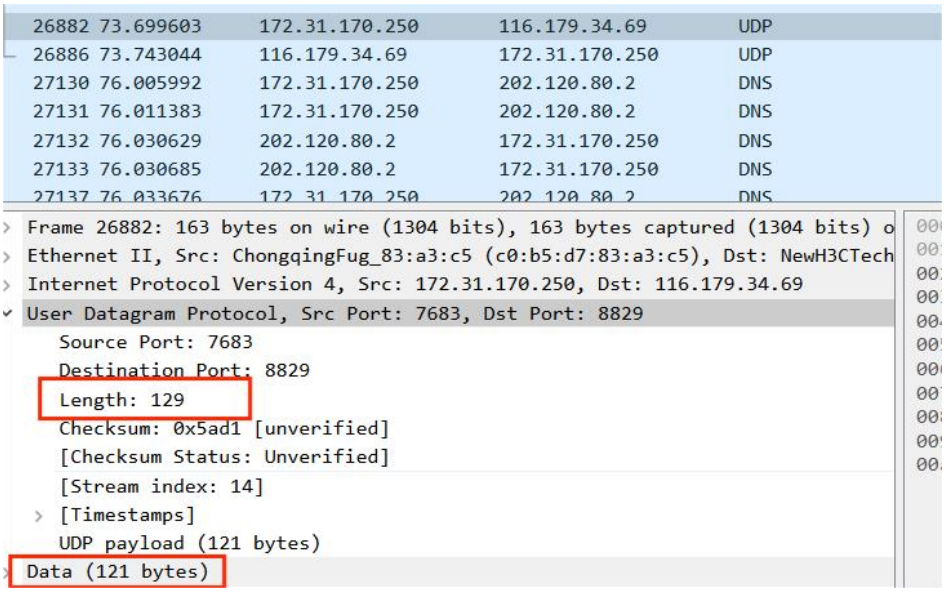
回答：

- UDP 首部中的长度字段：
  - 指的是 UDP 数据报文的长度
  - 组成：UDP 首部长度（8 字节） + 数据部分长度。
  - 长度：在首部中，该字段为 2 字节，取值范围是 0--65535。
  - 作用：让接收方能够正确地识别 UDP 数据报文的边界，正确从接收缓冲区中读取数据。
- 设计意义：接收方通过数据报文的长度，正确解析数据报文，并从网络中把数据提取出来。这简化协议实现，同时提高协议的灵活性（长度可以根据实际需要而变化，而不受固定长度的限制）

验证分析：

- 捕获 UDP 数据包：

  下面是用来证明的，捕获的 UDP 数据包。



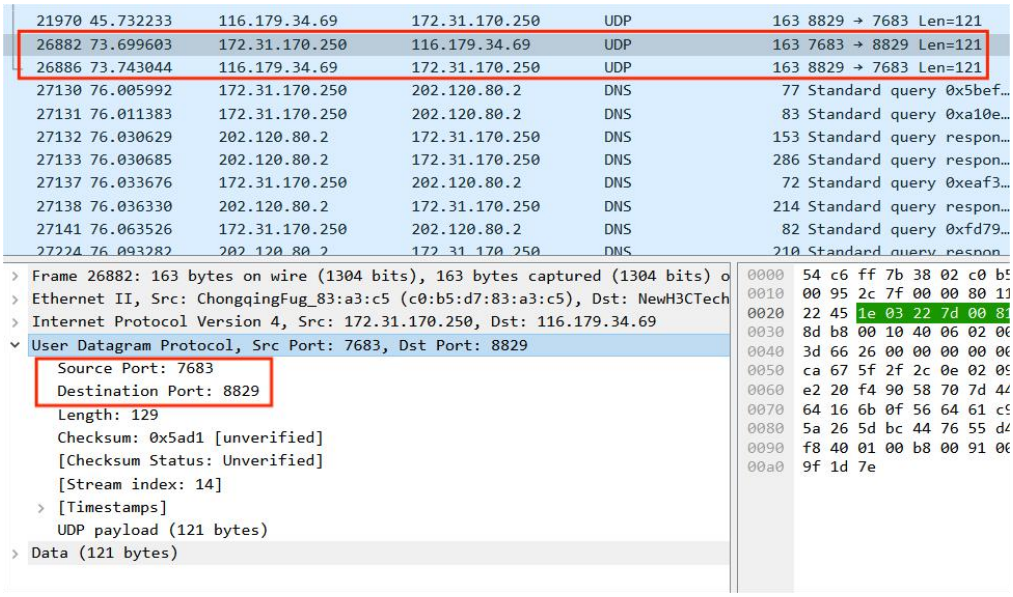
详细分析可以知道，Length 标明数据包长度为 120 字节，除去首部固定的 8 个字节，剩下就是 Data 数据部分的 121 字节。

task3: UDP 有效负载中可包含的最大字节数是多少？请将实验结果附在实验报告中。

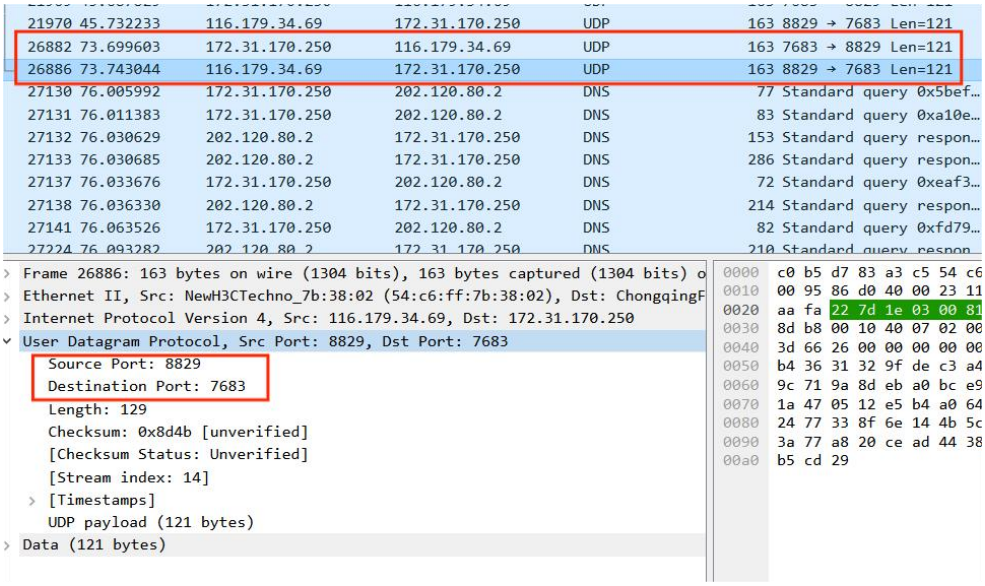
- IPv4 下，UDP 有效负载的最大字节数为 1500 - 20（IP 首部） - 8（UDP 首部） = 1472 字节
- IPv6 下，UDP 有效负载的最大字节数为 1280 - 40（IP 首部） - 8（UDP 首部） = 1232 字节
- **UDP 有效负载（Payload）**：UDP 数据报文中的实际数据部分，不包括 UDP 首部（8 字节）和 IP 首部（通常为 20 字节）。

task4: 观察发送 UDP 数据包后接收响应的 UDP 数据包，这是对发送的 UDP 数据包的回复，请描述两个数据包中端口号之间的关系。（提示：对于响应 UDP 目的地应该为发送 UDP 包的地址。）请将实验结果附在实验报告中。

- 发送 UDP 数据包：



➢ 响应 UDP 数据包：



➢ 数据包中端口号之间的关系：

通过观察上面两图中发送 UDP 数据包后接收响应的 UDP 数据包，两个数据包的端口号**对应相反。**发送方的源端口号作为响应方的目标端口号，发送方的目标端口号作为响应方的源端口号。

二、总结

这次上机实验主要就是使用 Wireshark 来捕获 UDP 数据包，去深入了解 UDP 协议的工作原理，包括 UDP 协议的首部字段、长度字段、有效负载最大字节数以及发送和接收 UDP 数据包之间的关系。

在实验过程中，我完成了四个实验任务：

Task 1:我从跟踪中选择了一个 UDP 数据包，识别、确定了 UDP 首部字段（包括源端口号、目的端口号、长度字段和校验和字段）。这些字段很重要：源端口号和目的端口号用于标识通信的源和目的地，长度字段表示整个 UDP 数据包的长度，校验和字段用于检测数据包是否损坏或丢失。

Task 2: 我对 UDP 首部长度字段进行了分析，知道了 UDP 首部中的长度字段指的是整个 UDP 数据包的长度（包括首部和有效负载部分）。这种设计有助于接收端正确解析 UDP 数据报文，并提取出有效载荷部分进行处理。

Task 3: 我又根据 pdf 提供的百度百科的有效负载定义，去探究 UDP 的有效负载。其中可包含的最大字节数取决于网络配置、MTU 大小以及捕获设备的能力等因素。通常情况下，UDP 数据包的大小不能超过网络链路的 MTU 大小。我们进行了实验验证，并得出了 UDP 有效负载的最大字节数。

Task 4:我观察了发送 UDP 数据包后接收到的响应 UDP 数据包。响应 UDP 数据包的目的地应为发送 UDP 包的地址，并且端口号之间对应相反。

通过这次实验，我加深了对 UDP 协议工作原理的理解，对于我进一步理解课本上有关网络通信和网络协议的知识有重要意义。