山东大学 计算机科学与技术 学院

计算机网络 课程实验报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学号： | 姓名： | 班级： 17级4班 |
| 实验题目： 即时通讯 | | |
| 概念简介：  [即时通讯](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/111144" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)  [即时通讯](https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/111144" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)（Instant Messaging）是目前[Internet](https://baike.baidu.com/item/Internet" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)上最为流行的通讯方式，各种各样的即时通讯软件也层出不穷；服务提供商也提供了越来越丰富的通讯服务功能。 不容置疑，Internet已经成为真正的信息高速公路。从实际工程应用角度出发,以计算机网络原理为指导,结合当前网络中的一些常用技术,编程实现基于[C/S架构](https://baike.baidu.com/item/C/S%E6%9E%B6%E6%9E%84" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)的网络聊天工具是切实可行的。  实时通信（Instant Messaging，简称IM）是一个实时[通信](https://baike.baidu.com/item/%E9%80%9A%E4%BF%A1" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)系统，允许两人或多人使用[网络](https://baike.baidu.com/item/%E7%BD%91%E7%BB%9C/143243" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)实时的传递[文字](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%87%E5%AD%97/612910" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)[消息](https://baike.baidu.com/item/%E6%B6%88%E6%81%AF/1619218" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)、[文件](https://baike.baidu.com/item/%E6%96%87%E4%BB%B6/6270998" \t "https://baike.baidu.com/item/%E5%8D%B3%E6%97%B6%E9%80%9A%E8%AE%AF/_blank)、语音与视频交流。  TCP协议  TCP（传输控制协议）协议是 TCP/IP 协议族中的面向连接的、可靠的传输层协议。TCP与 UDP 不同，它允许发送和接收字节流形式的数据。为了使服务器和客户端以不同的速度发送和接收数据，TCP 提供了发送和接收两个缓冲区。TCP 提供全双工服务，数据同时能双向流动。通信的每一方都有发送和接收两个缓冲区，可以双向发送数据。TCP 在报文中加上一个递增的确认序列号来告诉发送端，接收端期望收到的下一个报文，如果在规定时间内，没有收到关于这个包的确认响应，则重新发送此包，这保证了 TCP 是一种可靠的传输层协议。    实验目的：  设计并实现windows平台上的即时通讯软件。实现即时聊天功能和文件传输功能。  项目简介：  项目使用c/s架构，由服务器（server）和客户端（client）组成。  服务端进行数据库操作存储用户信息、聊天记录和传输文件副本等数据。同时进行客服注册、登入请求的处理与进行聊天信息和文件的转发工作。  客户端提供了用户交互界面，提供有注册、登入、查看在线用户、即时聊天、查看历史记录、传输文件等功能。  项目使用c++编写，主要使用了QT c++库，即时通讯和文件传输使用TCP协议，编程主要使用QT提供的QTcpServer和QTcpSocker类。数据存储使用了轻量级数据库SQLite。  用户交互界面采用类似QQ的多窗体设计，包括注册界面、登入界面、用户列表界面、聊天界面、文件选择界面、聊天记录界面等，符合用户即时通讯软件使用习惯，提供了较好的体验。  项目流程：      项目实现：  1 服务端（server）实现    1.1 工具类Util  提供了string转qint64的方法、利用事件循环实现的主线程不阻塞的延迟方法、遍历文件夹文件夹下寻找是否存在同名文件并返回重名个数的方法，有map类型的成员变量g\_qmUserMessageMap，关键字是QTcpSocket对象的指针，值为用户名字符串，用于维护在线用户列表，对多个连接进行管理。    1.2 数据库操作类MySql  提供了服务器初始化所需的表单建立函数，提供了注册的插入函数和登入的查找函数，提供了插入聊天记录函数和返回聊天记录函数等。有QSqlQuery类型的指针变量query  用于数据库操作。为即时通讯提供数据支持。    1.3 重写TcpServer类MyTcpServer  重写MyTcpServer类继承QTcpServer类，主要重写incomingConnection（）方法，扩展通过记录Socket句柄扩展对连接的控制，实现通过用户到Socket的映射关系，实现连接套接字管理。提供了UI和连接处理线程之间的通讯方法。    1.4 线程类MyTcpSocketThread  MyTcpSocketThread类继承自QT线程类QThread，在子线程中进行socket处理，提供了连接建立和数据传输等信号和槽函数，同时包括函数writeDescriptor对socket句柄进行控制。其中包含QTcpSocket类型的成员变量tcpSocket。    1.5 窗口类MainWindow  为程序交互类，对服务器进行控制。主要使用线程类中发出的信号来更新ui。包含receiveChatFromServer、receiveFileFromServer、receivedisconChatFromServer、receiveFileProcessFromServer等槽函数。有两个MyTcpServer类成员变量，chatServer用来处理聊天请求，fileServer用来处理文件传输请求。    2 客户端（client）实现  2.2 虚基类ISOCKETSink  作为多窗口程序中子窗口的父类，方便进行连接信息的回调和显示，减少了程序的耦合性。    2.2 Socket 处理工具类SocketUtil  SocketUtil包括了connect、SocketUtil、writeData等函数，对Socket的连接、初始化、数据传输等功能进行封装。WriteIni、ReadIni函数主要实现对服务器ip和端口号的记录，方便多窗口程序的实现和切换。    2.3 登入窗体Login  作为主要的交互窗体，用户输入服务器进程IP和端口号，账户和密码，如拼配则登入成功，获得反馈，进入在线用户列表界面。窗体类Login继承自ISOCKETSink，提供了处理用户操作信号的槽函数on\_pb\_login\_clicked、on\_pb\_register\_clicked等槽函数。同时有QTcpSocket类型的和SocketUtil类型的成员变量用于进行与服务端的Tcp通讯。      2.4 注册窗体Register  主要为新用户提供注册功能，用户输入用户名，重复输入两次相同的密码，在于服务器进程成功建立连接的前提下，便可以实现注册账户。窗体类Register继承自ISOCKETSink，与Login类相似，主要通过对用户操作信号进行响应获取用户输入的信息。同时有QTcpSocket类型的和SocketUtil类型的成员变量用于进行与服务端的Tcp通讯。      2.5 在线用户列表窗体类OnlineUserlist  主要实现在线用户的显示，用户可以看到当前在线全部用户的用户名，用户选择想要进行聊天的用户便可以打开与该用户的聊天窗口，实现类似QQ的功能。窗体类OnlineUserlist继承自ISOCKETSink，与Login类相似，主要通过对用户操作信号并通过槽函数进行响应。同时有QTcpSocket类型的和SocketUtil类型的成员变量用于进行与服务端的Tcp通讯。同时提供了多个聊天窗口的管理结构QMap类型的成员变量。还增加了搜索用户的列表功能，在用户数量较多的情况下可以迅速锁定用户。        2.6 聊天窗体类Chat  聊天窗体类Chat主要为用户提供信息发送，文件传输等功能。在下方文本编辑框QTextEdit中，用户可以输入并编辑所需发送的内容，点击发送按钮便可以发送消息。当需要进行文件传输时，只需点击选择文件按钮，选择要发送的文件，点击发送便可以进行文件传输。窗体类Chat继承自ISOCKETSink，与Login类相似，主要通过对用户操作信号并通过槽函数进行响应。同时有QTcpSocket类型的和SocketUtil类型的成员变量用于进行与服务端的Tcp通讯，mTcpSocket用于消息通讯，mSocket用于文件传输。      2.7 聊天记录窗体HistoryMessage类  在聊天窗口中点击历史记录按钮，便可以打开HistoryMessage子窗口。聊天记录窗体HistoryMessage类主要用于显示当前用户与所选用户的历史聊天记录。窗体类HistoryMessage继承自ISOCKETSink，与Login类相似，主要通过对用户操作信号并通过槽函数进行响应。同时有QTcpSocket类型的和SocketUtil类型的成员变量用于进行与服务端的Tcp通讯。窗体类中仅有showMessage成员函数用于向服务器获取历史聊天记录并显示。     通讯数据格式： 为区分和实现登入、注册、聊天、获取用户列表、子窗体转换时socket继承、获取历史聊天记录等功能，统一规定了客户端与服务器的通讯数据格式。   数据库： 用户信息记录表user    聊天记录记录表chat   关键处理函数： 重写QTcpServer类函数incomingConnection，实现服务器对socket句柄的记录和管理，为转发操作建立基础。    文件传输函数，使用tcp协议发送所选文件。    文件接收函数，实现数据的接收和新文件在磁盘上的初始化和写入。 | | |
| 项目操作流程：  1、首先打开 server.exe，点击“打开聊天服务”和“打开文件服务”，剩下的服务端就不用动了，处于打开状态，继续客户端操作。  2、客户端打开client.exe，进入登录界面。点击注册，注册完成后返回登录界面进行登录。  3、登录成功后可以看到在线用户列表（服务端推送实时刷新），“在线用户列表”界面，搜索框输入要搜索的用户，即可高亮显示被搜索用户名。  4、双击用户名进行聊天，支持自己给自己发送消息，输入文本消息，点击“发送消息”，即可发送文本。  5、支持聊天记录查看，默认同步的是从服务获得的所有时间段的聊天记录。点击选择文件按钮，即可选择任意类型文件，点击发送，即可在线发送文件。  上传完成后界面显示已发送文件名和发送成功标志。  6、服务端同步显示发送进度和发送成功状态。此文件发送为离线文件发送，即客户端先发送文件到服务端，服务端非同时转发，而是接受文件完成后再将此文件发送到接收端。 | | |
| 结论分析与体会：  本次即时通讯实验，我把计算机网络课程中学习的相关理论知识与工程实践相结合，设计并实现了windows平台上的即时通讯软件。  项目使用c/s架构，由服务器（server）和客户端（client）组成。  服务端进行数据库操作存储用户信息、聊天记录和传输文件副本等数据。同时进行客服注册、登入请求的处理与进行聊天信息和文件的转发工作。客户端提供了用户交互界面，提供有注册、登入、查看在线用户、即时聊天、查看历史记录、传输文件等功能。  项目使用c++编写，主要使用了QT c++库，即时通讯和文件传输使用TCP协议，编程主要使用QT提供的QTcpServer和QTcpSocker类。数据存储使用了轻量级数据库SQLite。用户交互界面采用类似QQ的多窗体设计，包括注册界面、登入界面、用户列表界面、聊天界面、文件选择界面、聊天记录界面等，符合用户即时通讯软件使用习惯，提供了较好的体验。  本次实验加强了自己的软件工程化思维，自己在一次又一次工程化实践中提高了自己的代码实践能力。是对自己的一次非常有益的锻炼。在本次网络编程的过程中，加深了自己对计算机网络理论知识的理解，特别是tcp协议、网络层、传输层的相关内容，为今后的学习打下了坚实的基础。 | | |