



**课 程 设 计**

课程名称  **计算机网络**

题目名称 **7.基于P2P的局域网即时通信系统（C++）**

学生学院  **计算机学院**

专业班级 **计算机科学与技术专业15级7班**

学 号  **3115005141**

学生姓名  **方锦基**

指导教师 **何翠红**

2017年 6 月 28 日

目录

[1. 项目要求 1](#_Toc486462230)

[2. 项目分析 1](#_Toc486462231)

[2.1. 功能需求 1](#_Toc486462232)

[2.1.1. 搜寻好友功能 2](#_Toc486462233)

[2.1.2. 文件传输功能 2](#_Toc486462234)

[2.1.3. 信息传输功能 2](#_Toc486462235)

[2.1.4. 数据库功能 3](#_Toc486462236)

[2.1.5. 设置功能 3](#_Toc486462237)

[2.1.6. 登陆功能 3](#_Toc486462238)

[2.2. 界面需求 3](#_Toc486462239)

[2.2.1. 帐户界面 3](#_Toc486462240)

[2.2.2. 登陆界面 3](#_Toc486462241)

[2.2.3. 用户界面 3](#_Toc486462242)

[2.3. 开发环境分析 4](#_Toc486462243)

[3. 系统设计 4](#_Toc486462244)

[4. 详细设计 5](#_Toc486462245)

[4.1. 功能详细设计 5](#_Toc486462246)

[4.1.1. 搜寻好友功能 5](#_Toc486462247)

[4.1.2. 文件传输功能 6](#_Toc486462248)

[4.1.3. 信息传输功能 10](#_Toc486462249)

[4.1.4. 设置功能 10](#_Toc486462250)

[4.1.5. 登陆功能 11](#_Toc486462251)

[4.1.6. 数据库功能 11](#_Toc486462252)

[4.2. 界面详细设计 12](#_Toc486462253)

[4.2.1. 账户界面 12](#_Toc486462254)

[4.2.2. 登陆界面 12](#_Toc486462255)

[4.2.3. 用户界面 12](#_Toc486462256)

[5. 程序演示 13](#_Toc486462257)

[5.1. 界面演示 13](#_Toc486462258)

[5.1.1. 登陆界面演示 13](#_Toc486462259)

[5.1.2. 账户界面 14](#_Toc486462260)

[5.1.3. 用户界面 16](#_Toc486462261)

[5.2. 功能演示 17](#_Toc486462262)

[5.2.1. 传输文件功能 17](#_Toc486462263)

[5.2.2. 搜寻好友功能 20](#_Toc486462264)

[5.2.3. 显示好友列表 20](#_Toc486462265)

[5.2.4. 与好友建立连接 21](#_Toc486462266)

[6. 程序清单 22](#_Toc486462267)

[6.1. 程序源码 22](#_Toc486462268)

[6.2. 程序可执行文件 22](#_Toc486462269)

[7. 心得体会 23](#_Toc486462270)

# 项目要求

本次计算机网络课设选择题目为“基于P2P的局域网即时通信系统（C++）”，即实现一个图形用户界面局域网内的消息系统。该消息系统需求如下：

* 程序既是服务器又是客户，服务器端口使用3333。
* 用户注册及对等方列表的获取：对等方A启动后，用户设置自己的信息（用户名，所在组）；扫描网段中在线的对等方（3333端口打开），向所有在线对等方的服务端口发送消息，接收方接收到消息后，把对等方A加入到自己的用户列表中，并发应答消息；对等方A把回应消息的其它对等方加入用户列表。双方交换的消息格式自己根据需要定义，至少包括用户名、IP地址。
* 发送消息和文件；用户在列表中选择用户，与用户建立TCP连接，发送文件或消息。
* 用户界面：界面上包括对等方列表；消息显示列表；消息输入框；文件传输进程显示及操作按钮或菜单。

# 项目分析

为完成项目设计，根据题目要求做以下需求分析。主要分为界面需求、功能需求两部份。

## 功能需求

根据题目所提及的即时聊天系统，需实现的功能包括设置功能、登陆功能、搜寻好友功能、文件传输功能、信息传输功能等功能。

### 搜寻好友功能

搜寻好友功能利用UDP广播及单播的方式实现对属于同一局域网内的主机的识别及应答，并添加为自身的好友，显示在好友列表中。

由于同一局域网内IP地址的分配分为动态分配及静态分配，为此在用户每次登陆后均进行主机的搜寻，更新好友列表。同时用户也可以手动进行好友搜寻，手动更新好友列表。

好友的状态为上线或离线两种。

### 文件传输功能

文件传输功能基于TCP传输协议实现在两个对等方间传输文件。用户可以通过选择任意类型的文件进行传输。用户可以通过查看传输进度调清楚的知道文件传输的进度。

当建立了TCP连接后，文件的传输包内容包括：文件传输标志符，文件大小，文件名字大小，文件名字，文件内容。

当检测到文件传送消息时，首先分析第一个字段，该字段为文件大小；紧接着分析第二个字段，该字段为文件名字大小；然后分析第三字段为文件名字，最后在接受剩余的文件信息。

其中每个报文的数据块为64个字节。

### 信息传输功能

为实现对等双方的聊天功能，信息传输功能实现了对等双方信息的传输。

当建立TCP连接后，信息的传输内容包括：聊天信息传输标志符，信息大小，信息内容。

当检测到信息传输时，首先分析第一个字段，该字段为信息大小，紧接着接受信息内容。

其中每个报文的数据块为64个字节。

### 数据库功能

为实现较好的用户好友管理，通过使用SQL数据库，建立好用管理表，记录每个好友的IP、用户名、用户头像。并显示在列表中。

### 设置功能

为实现较好的人机交互，项目实现了设置功能，用户可以通过界面更换头像、修改用户名字。便于用户间的交流。

### 登陆功能

登陆功能用于用户登陆即时聊天系统，通过使用傻瓜式操作，用户只需一键操作便可以完成本机IP地址的匹配，通信端口的选择，无需进行手动输入。

## 界面需求

根据题目所提及的即时聊天系统，涉及界面包括账户设置界面、登陆界面、用户界面。

### 帐户界面

账户界面界面包括头像设置功能、用户名修改功能。

### 登陆界面

登陆界面包括登陆按键，关闭按键，账户选择按键功能。

### 用户界面

用户界面分为工具模块、聊天模块、显示模块三部分。

工具模块实现了好友列表选择、收藏列表选择、在线好友列表选择、搜寻好友功能、关闭程序功能、放大界面功能、缩小界面功能、设置界面选择功能。

显示模块分为好友列表显示、收藏列表显示、在线好友列表显示、设置界面显示。

聊天模块分为聊天信息输入界面、聊天信息显示界面、聊天工具选择三部分。

## 开发环境分析

为完成项目的实现，选择面向对象语言C++作为开发语言，结合QTGUI框架，在QT Creator上进行项目开发，充分利用了QT Creator的设计模式的设计简单、设计美观的特性，并结合编辑模式进行代码的编写，缩短了项目点开发周期，提高了项目的实现效果。

# 系统设计

根据第二节所介绍的项目需求分析，以下介绍项目的整体设计。

即时聊天系统分为控制系统、显示系统、数据处理系统三部分。以下为整体系统框架图：



**图 1 整体系统框架图**

控制系统依赖于QT框架的信号槽机制实现对控件的请求监听、完成控件的响应。

显示系统利用QT框架的样式表方法实现各个界面及其控件的显示。

数据处理主要完成对TCP、UDP套接字的管理，数据传输协议的定义及其使用，并利用SQL数据库完成对用户数据的有效管理。

# 详细设计

以下介绍各个部分的详细设计。

## 功能详细设计

### 搜寻好友功能

搜寻好友功能主要使用UDP的广播及单播实现，以下详细介绍这两种方式。

#### UDP广播

UDPSocket数据格式定义：本机IP地址、数据大小、广播地址、端口号。

广播地址：255.255.255.255

端口号：3333

#### UDP单播

UDPSocket数据格式定义为：应答标志符、IP地址、数据大小、目的主机地址、端口号。

应答标志符：REPLAY

端口号：3333

### 文件传输功能

文件传输功能主要使用TCP通信方式，以下详细介绍TCP客户端及服务器的设计。

其中TCPSocket建立连接及其响应的过程如下：



**图 2 TCP三次握手建立连接**

#### TCP客户端与服务端

TCPSocket数据格式定义为：IP地址、端口号、用户名、数据大小。为端口号：3333

以下是分别是TCP客户端于服务端建立连接后的套接字设置。



**图 3 套接字设置**

当TCP客户端与服务端建立连接后，对应的套接字均被设置为接收允许以及发送允许。由此双方可以同时进行对等的文件接收及文件发送。

#### 文件发送设计

以下是文件头发送的流程图。



**图 4 文件头发送流程图**

通过先发送文件头信息，为做好文件接收做准备。



**图 5 更新发送数据**

将文件数据分成每一个数据块进行发送，其中每个数据快大小为64字节。每次发送完成一个数据块检验剩下待发送的数据大小，如若待发送数据为零则结束数据发送，若不为零则继续发送。倘若不满一个数据块，则当作一个数据快发送，无需填充不足的发送空间。

#### 文件接收设计

以下为文件接收流程图。先接收文件头，并根据文件头信息创建文件。紧接着检查剩余待接收数据大小，判断是否接收完成，如果接受完成则介绍，未接收完成则继续接收下一数据块，并写入文件中。



**图 6 接收文件流程图**

### 信息传输功能

信息传输功能过程类同文件传功能。

### 设置功能

更换图像功能通过点击图像触发更换，选择图片后，更换图像框的图片显示。

修改用户名，通过读取用户输入的字符，修改用户的用户名。

以上完成后更新用户的个人信息表。

以下为设置功能流程图。



**图 7 设置流程图**

### 登陆功能

登陆功能通过点击登陆按钮，触发登陆事件便可进入用户界面。

### 数据库功能

数据库功能使用包括建立IP地址表，添加数据，遍历数据表三种操作。



**图 8 数据库连接过程**

## 界面详细设计

以下介绍详细的界面设置。

### 账户界面

账户界面大小为349\*497mm，包括登陆按钮、返回按钮、用户名修改框、图像显示框、关闭按键。

### 登陆界面

登陆界面大小为349\*497mm，包括登陆按钮，账户切换按钮，头像显示框、用户名显示框、关闭按键。

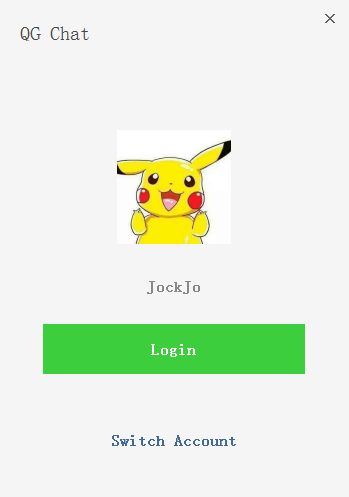
### 用户界面

用户界面大小为1075\*800mm,设计效果见以下程序演示。

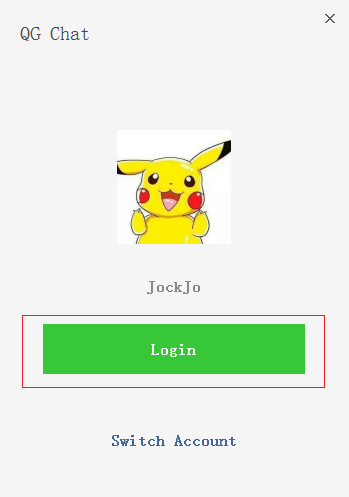
# 程序演示

## 界面演示

### 登陆界面演示

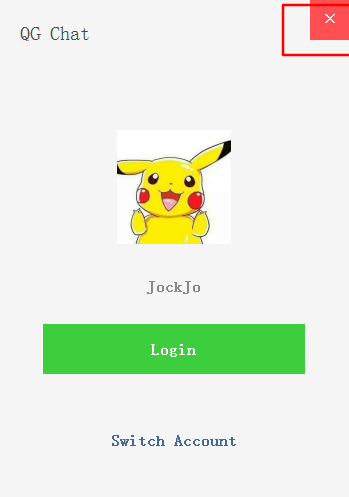


**图 9 登陆界面图**



**图 10 登陆按钮特效**

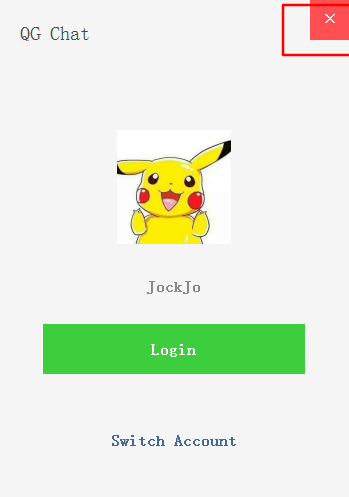
当选择登陆按钮时按钮背景色会由#3e4d3e变成#384738，提醒用户选中了登陆按钮。



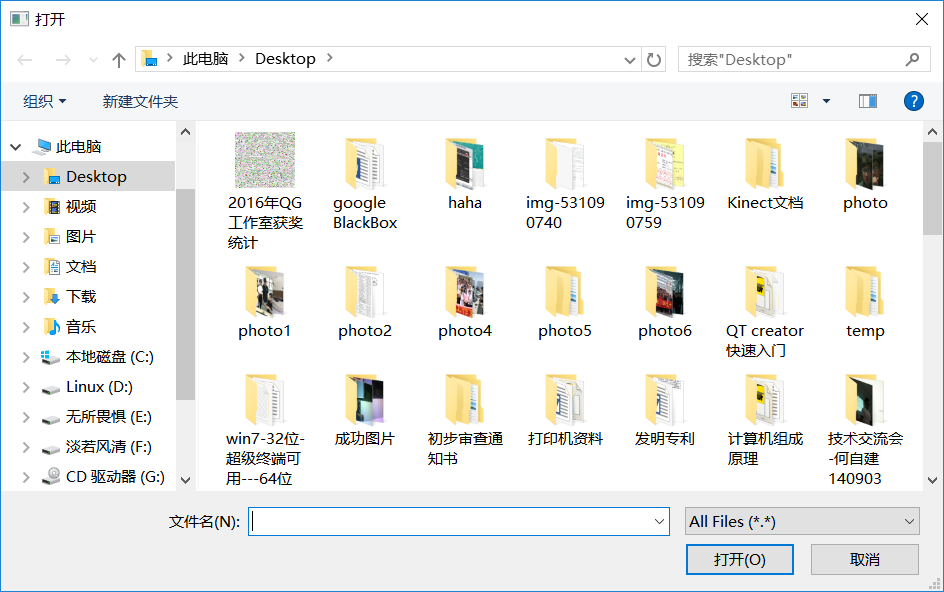
**图 11 关闭按钮特效**

当选中关闭按钮，背景色变成红色，叉叉变成白色。提醒用户选中了关闭按钮。

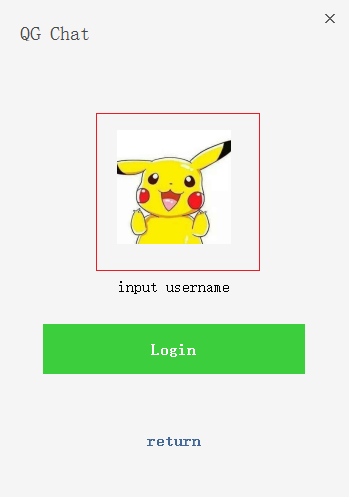
### 账户界面



**图 12 账户设置界面**

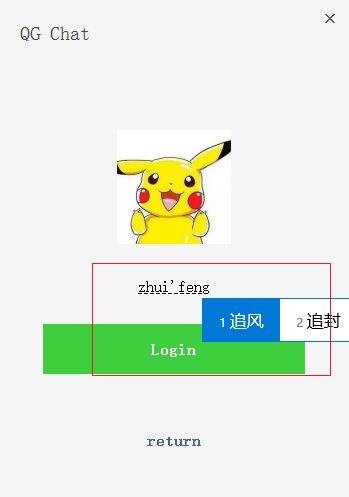


**图 13 头像更换**



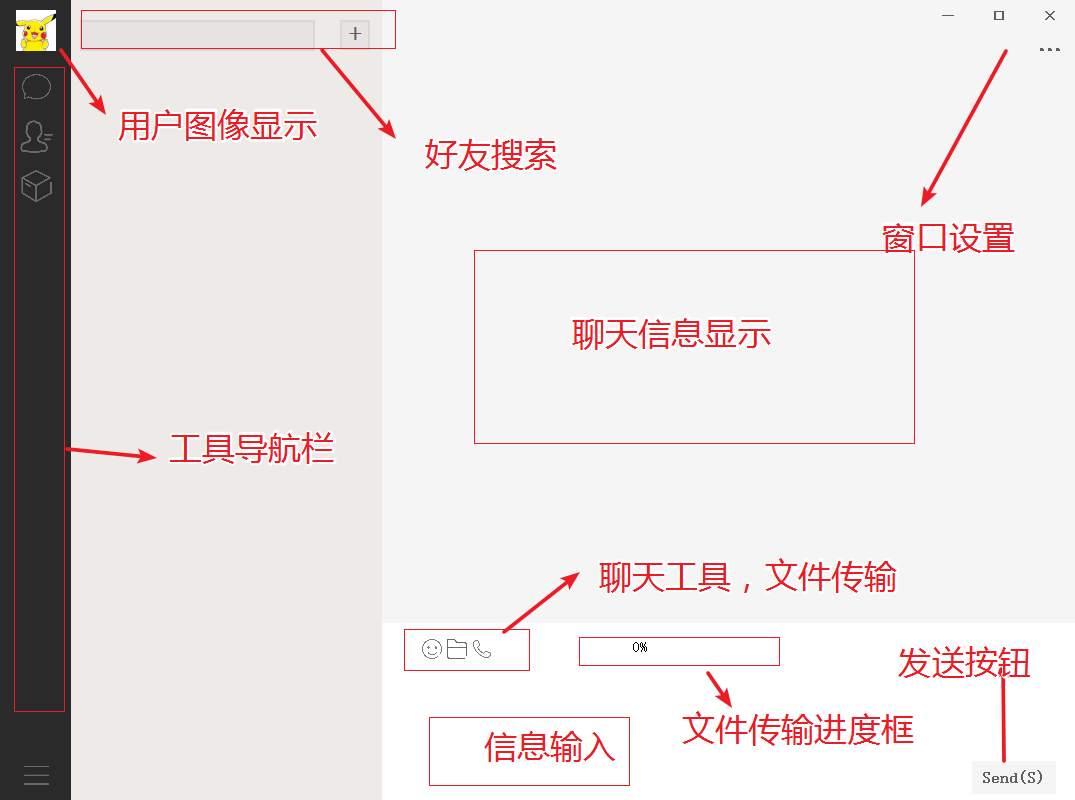
**图 14 选中头像更换**

当选中头像更换后，会弹出图片选择窗口进行图片选择。



**图 15 用户名设置**

### 用户界面



**图 16 用户界面**

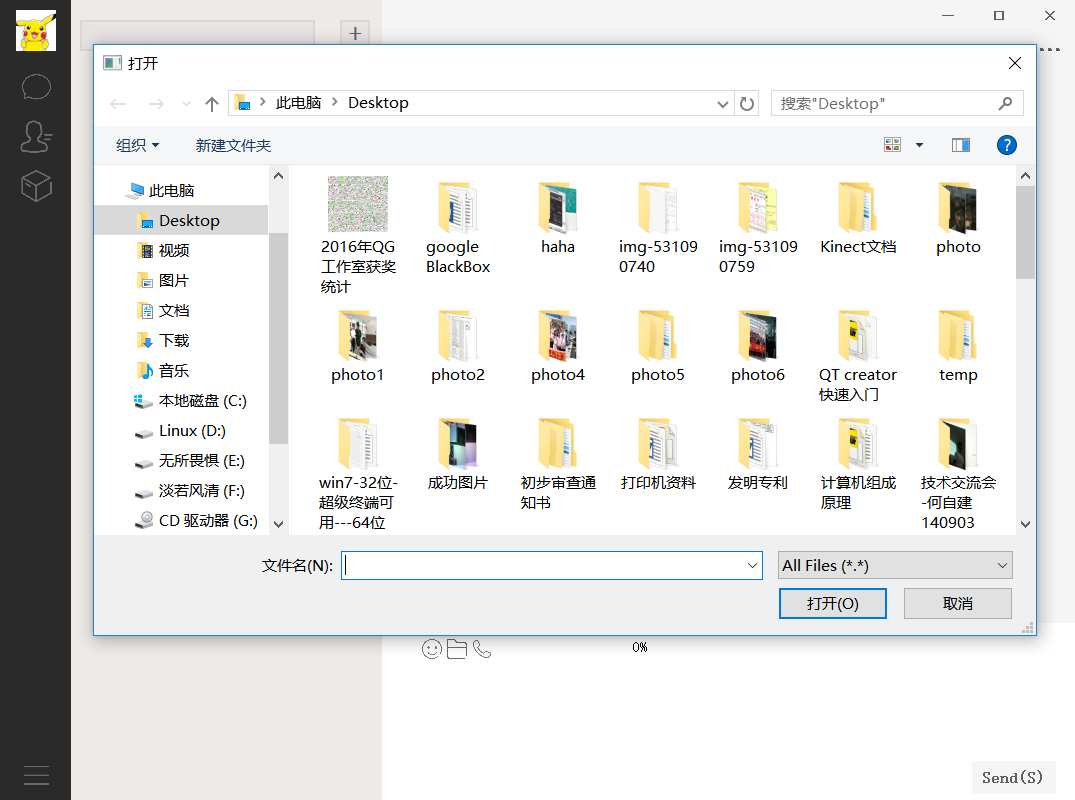
 

**图17 触摸特效、选中特效**

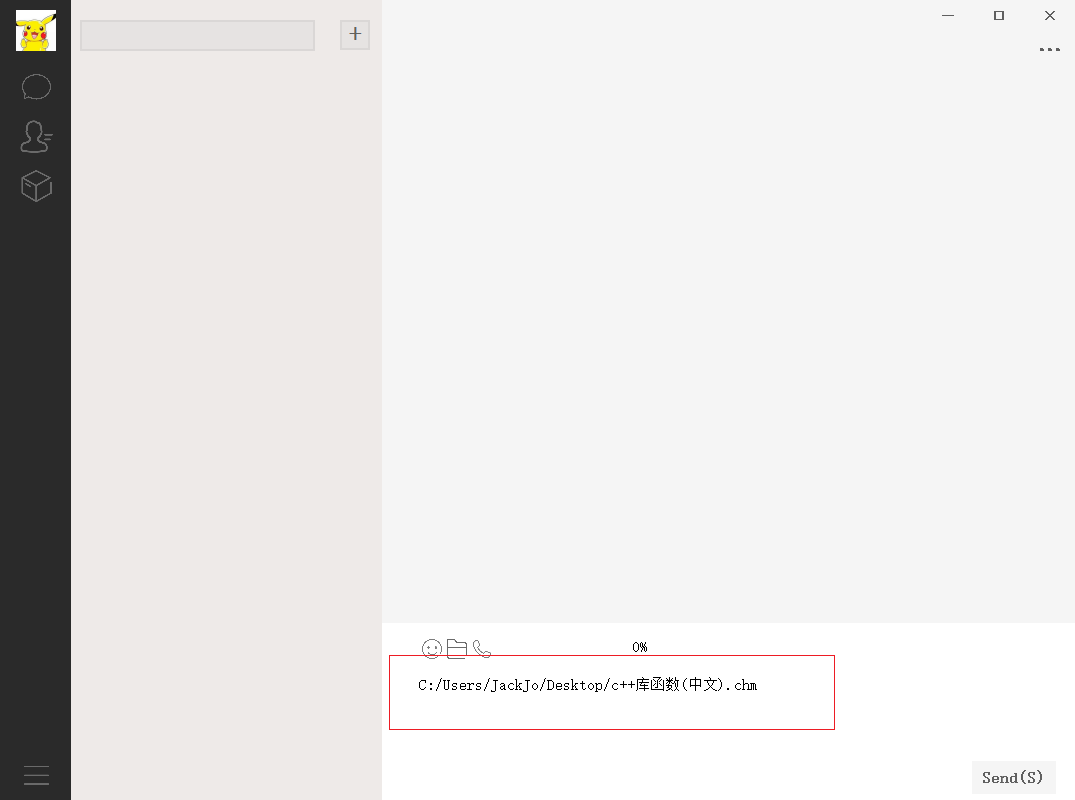
当选中工具栏的工具是会有触摸特效及选中特效之分，提高用户的使用感。

## 功能演示

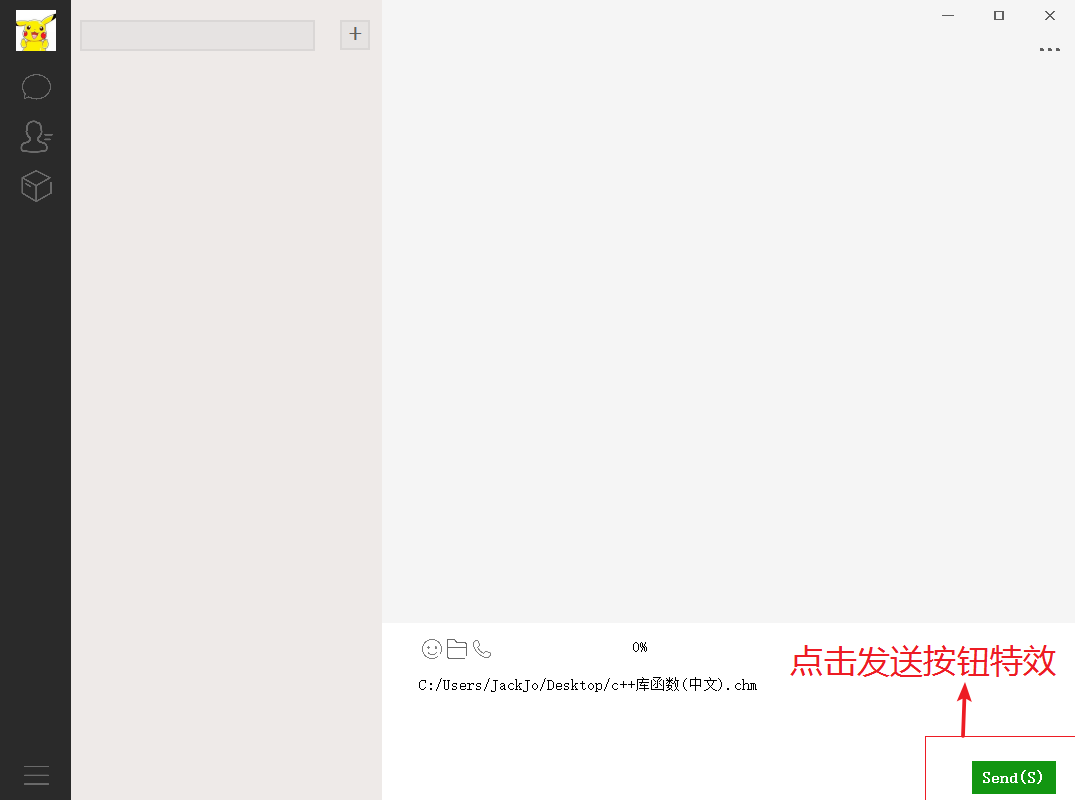
### 传输文件功能



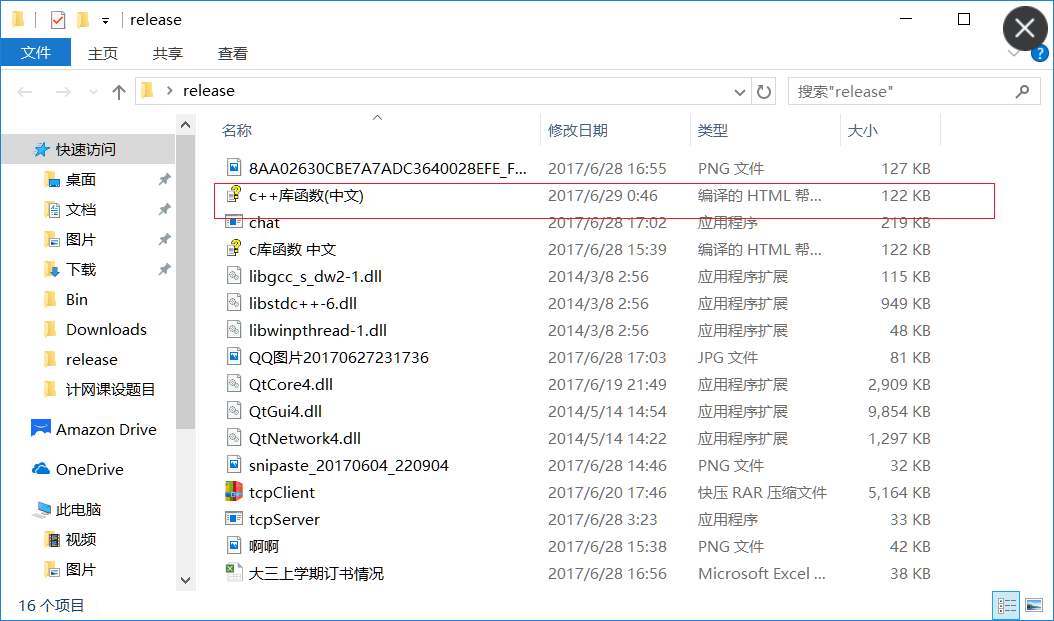
**图 18 打开文件选择窗口**



**图 19 显示待传输的文件**

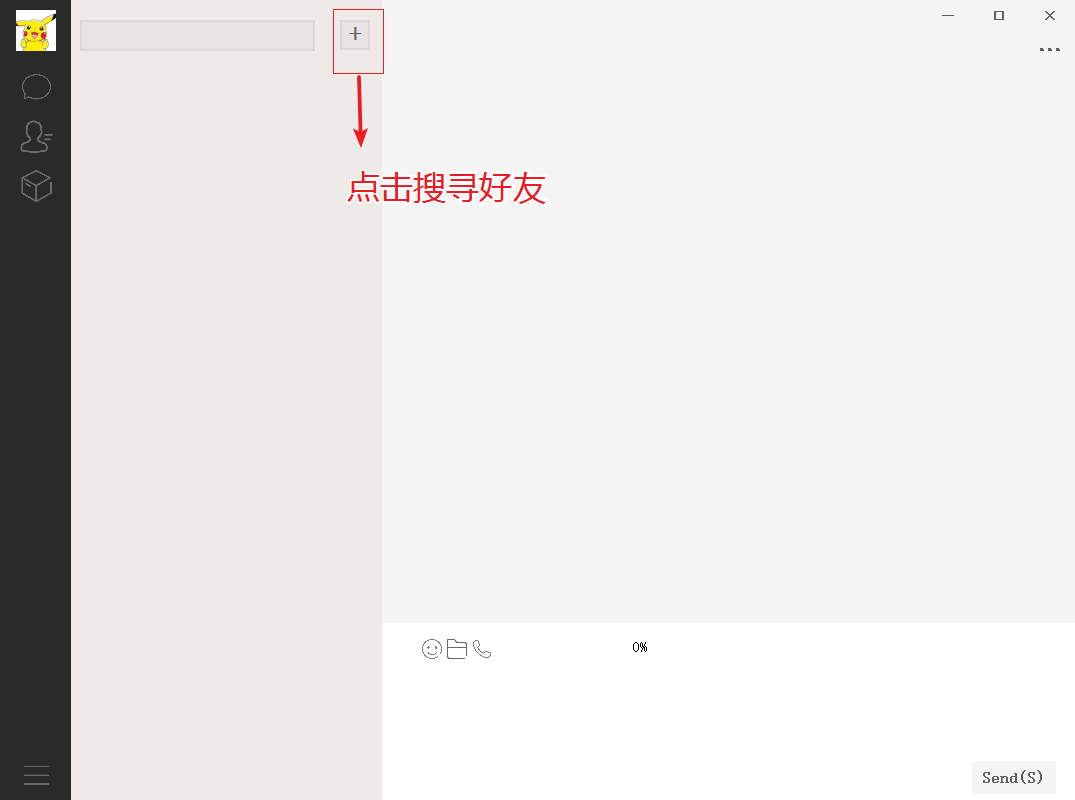


**图 20 发送文件**



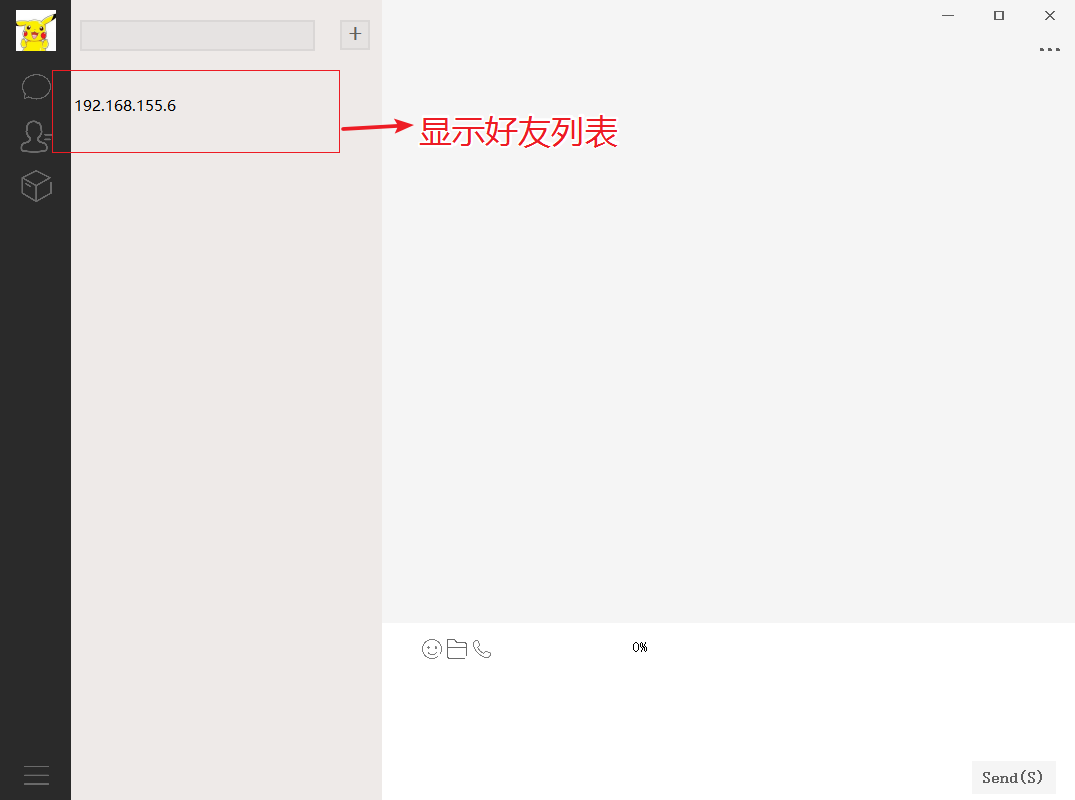
**图 21 对等用户接收到文件**

### 搜寻好友功能



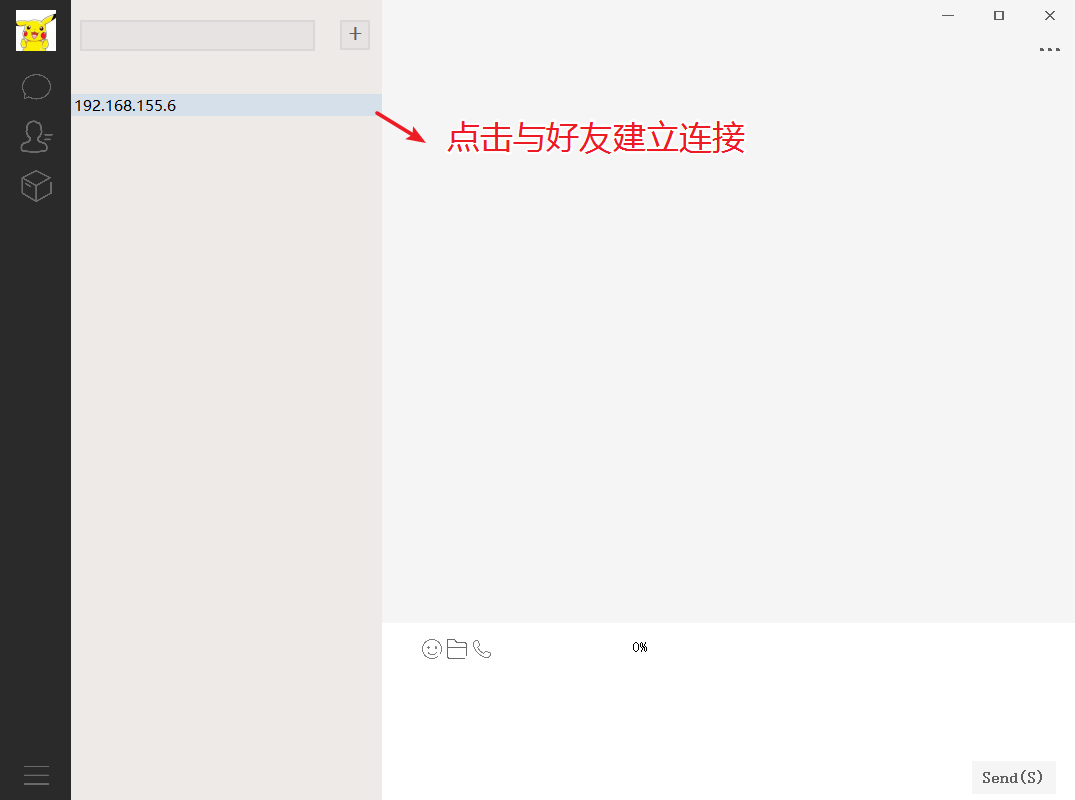
**图 22 点击搜寻好友**

### 显示好友列表

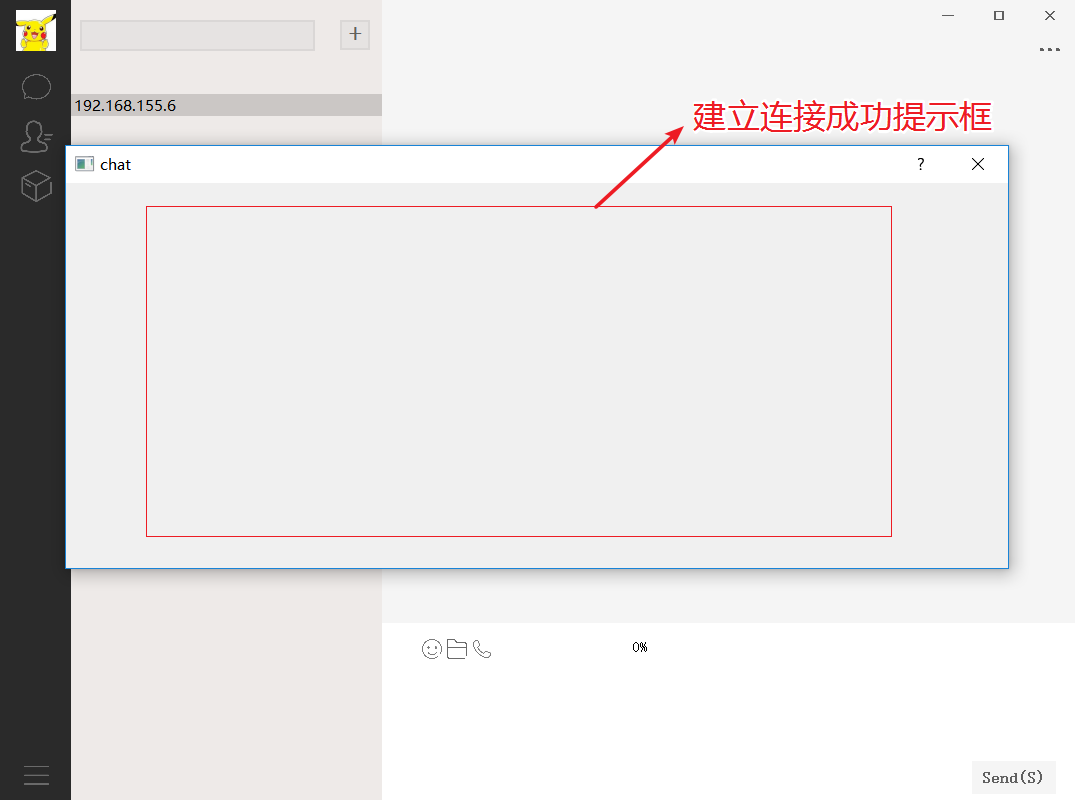


**图 23 显示好友列表**

### 与好友建立连接



**图 24 点击与好友建立连接**

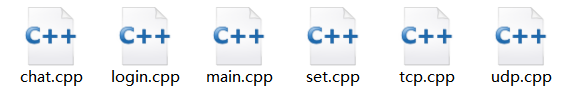


**图 25 建立连接成果提示框**

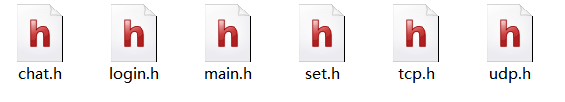
# 程序清单

## 程序源码

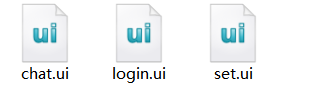
程序源码包括以下几个文件。



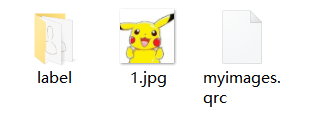
**图 26 源文件**



**图 27 头文件**

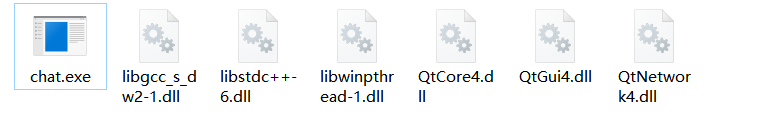


**图 28 UI文件**



**图 29 资源文件**

## 程序可执行文件



**图 30 程序可执行文件及配置**

# 心得体会

啊呀，历经十天从起初的开始从零开始学习QT框架，到一步步的搭建整个项目，最后实现出基本的功能，回忆着十天的日日夜夜，让我有一次沉浸在写代码的乐趣中无法自拔。

本次模仿微信界面实现局域网即时聊天系统，通过使用C++语言、QT框架、SQL数据库、链表数据结构进行代码开发，虽然部分功能还未完成，但是界面设计的具有较好的交互性，给用户一种温和的使用感。

实践是检验真理的唯一标准，通过这次项目的开发，让我进一步的了解到网络通信中IP地址的重要性，让我明白如何区分主机是否处于同一局域网中，如何更好的管理TCP的连接，如何通过理论知识分析出现的网络连接错误，寻找不到对方主机的问题。

最后由于这次的时间匆忙，很多希望实现的功能都没有时间编写代码，但是由于代码的设计充分考虑的后期的完善，期望自己继续利用相关知识进一步完善它。