

## 遇到的问题

- 问题一：客户端主要有三个功能，注册、登录、聊天，实现这三种功能需要客户端给服务器发送报文。起初我设计服务器与客户端之间直接发送请求和响应报文，但是用这种方式不足以让两者确定如何处理报文，比如客户端向服务器发送一段报文，服务器收到后难以确定是执行注册、登录还是其他。
- 问题二：服务器如何同时维护多个客户？
- 问题三：接收方如何知道应该接受多少长度的消息？
- 问题四：是否可以实现私聊功能？

## 解决方法

- 问题一的解决：

即时通讯聊天室程序主要是在实现应用层的功能，传输层的协议不在主要实现范围内。

因此，我联想到应用层协议，如HTTP, FTP, POP3, SMTP的报文头部都有命令字段，

之前我也试着写过邮件客户端，因此以SMTP为例，客户端需要发送HELO命令以表示发件人自己的身份，需要用MAIL FROM命令制定发件人地址，RCPT TO命令表示邮件接收人。

将这一点应用到即时通讯聊天室程序中，用户和服务器的消息往来也需要添加头部信息，指明命令类型，比如我采用的部分命令：

`#!onlinelist#!`表明报文是服务器发送给客户端的在线用户列表信息

`#!message#!`表明报文是服务器发送给客户端的聊天消息

- 问题二的解决：

主要解决方式有两点，首先将每个客户当作一个线程来处理，原理与多线程web服务器相似，因此可以同步处理多个用户的请求，并保持用户消息列表等信息在每个客户端同步。

解决方式的第二点时在客户端维护一个字典，该字典储存socket连接和用户的对应关系，服务器可以知道哪个socket对应于哪个用户，便于处理多个用户的请求

- 问题三解决：

如果接收方不知道应该接受多少长度的消息，那么接收方没法得知消息内容在何处结束。解决这个问题需要编写几个函数，分别是：

发送带长度的字符串，也就是先发送字符串长度再发送字符串内容；

获取变长字符串，先接受字符串长度，再再循环中接受整个字符串；

因为还涉及到定长消息，所以还需要一个获取定长字符串的函数。

- 问题四的解决：

在学习他人项目时，突然意识到可以在多人聊天室的基础上增加一项私聊功能。实现这个功能也非常简单，前提条件是用户需要输入包含指定字符的消息。因为用户与服务器的交互有交互类型代码，所以只要增加一种交互类型，即私聊。服务器端判断用户想要和哪个接收方私聊，不广播消息，而是发送给特定的接收方即可

## 测试结果

在本机上同时打开多个客户端，程序运行良好。

同一局域网下，在多台主机上分别运行，程序运行良好。