

基于 QT 和 TCP 协议的聊天室系统

胡 兵 白俊鸽

成都锦城学院计算机与软件学院 四川 成都 611731

【摘要】随着互联网行业的发展,可用于网络通信的软件越来越多,实现的功能也越来越丰富。本文是基于 QT 的聊天室^[1],采用 C/S 模型,用 QT 制作一个界面简洁功能完善的界面,然后使用 TCP 协议为数据传输提供技术支持,再利用多线程实现多个客户端同时连接服务器。给使用者一个最简洁流畅的使用体验。

【关键词】QT; C/S 模型 ; TCP; 线程

1 引言

近年来随着科技的发展,生活节奏的加快,即时通信也成了最流行的通讯方式。各种即时通讯软件层出不穷。即时通讯软件的功能也日渐丰富,不仅仅局限于发文字,对各种音频、文件都可以进行发送。可以说即时通讯软件不仅方便了人们的生活还推动了经济社会的发展。互联网已经改变了,经过发展它已经成为一条真正的信息高速公路。

2 协议的选择

在 OSI 模型中,传输层的协议有很多,其中最典型的就是 UDP 协议和 TCP 协议^[2],它们都有各种的特点和应用领域。

UDP 协议,是一种面向无连接的协议,这也就意味着不需要连接就可以进行数据的收发,也正是因为它的这个特点,导致其传输数据时,不安全容易丢包。由不需要连接,以及没有一些保护数据传输的安全机制,它的传输速率是极快的。主要应用实时性要求比较高的领域,比如视频会议、直播等等。

TCP 协议,是一种面向连接的协议,连接时进行三次握手,断开连接时进行四次握手,除了必须要建立连接外,它还有一些安全机制保证数据传输的安全,比如超时重传、拥塞窗口等机制。总的来说 TCP 协议是比较可靠,但也因为它比较可靠,有各种安全机制,导致它的开销比较大,传输速率比较小。它主要应用于要求可靠传输的场所,例如文件传输等等。

本聊天室采用的是 TCP 传输协议,以保证数据的安全传输。

3 服务器

3.1 主要功能描述

服务器的主要功能就是做数据的转发以及连接更多的客户端,当有客户端发送连接请求时,服务器就启一个线程与其连接,并立即把所有连接到服务器的客户端的信息发给所有连接到服务器的客户端,当有客户端发送数据给服务器时,服务器先在已连接的客户端中找接收者客户端是否连接服务器。如果连接则把对应的消息发给它,没有连接则向发送者发送一个无此 IP 的信息。

3.2 界面设计

界面包含一个窗口对象,窗口分为上下两部分,上面的窗口又分为左右两部分。左边的窗口中包含一个标

签和一个文本编辑框,主要用于显示已连接的客户端数量。右边的窗口主要包含一个文本编辑框,主要用于显示转发的信息。下面的窗口主要包含两个按钮,实现开始监听和清空转发信息的功能。如图 1。

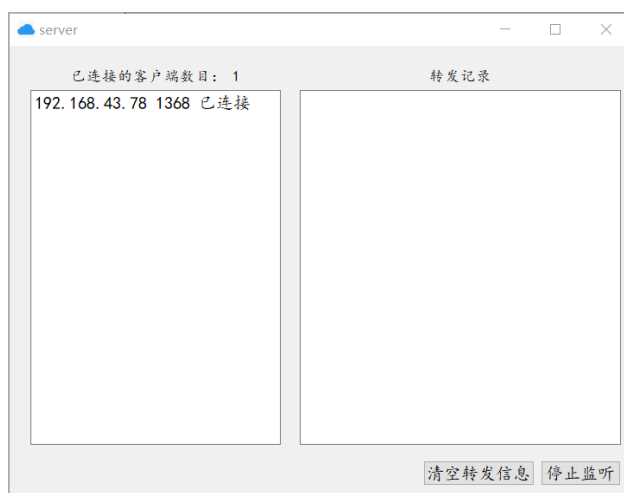


图 1: 服务器界面设计图

3.3 功能实现

当服务器启动时,要点击开始监听按钮才会开始监听指定的 IP 和端口。整个程序有四个类,分别是主窗口类、用于监听的套接字类、用于通信的套接字类、以及一个线程类。监听类和通信类都继承于 QTcpServer。

重写监听类的连接函数函数,重写线程类的 run 函数。当有新的连接请求时,监听类类的连接函数就会自动调用,调用后实例化一个线程类,并用句柄初始化该线程类。线程类的 run 函数中,实例化一个通信类,并用句柄初始化通信类。然后调用对应的函数判断判断是否初始化成功。然后线程将发送含 IP 的信号,监听类处理这个信号,将 IP 和句柄保存到一个 map 容器中,并发送对应的信号,主窗口类处理,并在界面上显示信息。监听类接着发送一个的信号,线程类的处理并发送信号,通信类的来处理,将所有已连接客户端的信息发送给每一个连接的客户端。这就是当有一个客户端于服务器连接时,服务器的工作流程。

当客户端发消息给某个客户端时,是先将消息发给服务器,服务器在已连接的客户端中找对方有没有连接。具体操作如下,通信类将接收消息的信号与槽函数连接

读取数据,并接收者的 IP 和数据以及自己的 IP 以信号的形式发出去,线程处理并发送信号,监听类处理线程发出的信号,监听类将信息发给主窗口并在界面上显示信息,然后监听类在容器中找有没有接收者的 IP,不管有没有都会发送信号。如果没有则给信号的第二个参数为无此 IP,有则第二参数为对应的信息。线程类处理并发送信号,通信类槽函数将消息发送出去,这样消息的转发就完成了。

当有客户端断开连接时,触发对应这个信号,通信类断开连接,最后调用 `quit()` 函数使线程退出。监听类删除容器中对应客户端的数据,然后发信号,主窗口类处理,实现在界面显示某某客户端断开连接的提示,然后监听类循环发送信号,把连接的客户端信息发给所有的还处于连接状态的客户端。这就是客户端断开连接时,服务器要做的工作。通过这个流程,客户端界面上左边可用于通信的客户端列表就会动态的刷新,保证显示的客户端都可以用于通信。

服务器的工作主要就是三个方面,一是有客户端连接时,与其连接并保存对应的数据、二是客户端发信息时,判断对方是否连接并发消息、最后就是客户端断开连接时,在容器中删除对应的数据并将数据发给客户端。这些功能的实现主要使用的技术是信号槽机制,通过使用带参数的信号,实现不同的类之间可以进行通信,最终实现线程之间的通信。

4 客户端

4.1 主要功能描述

客户端启动后,点击连接服务器按钮与服务器连接,然后在左边的 IP 列表中任意双击一个后,在右边的聊天框就可以进行数据的发送。

4.2 界面设计

界面主要包含一个窗口对象,一个窗口对象分为左右两部分,左边主要显示已经和服务器建立连接的客户端的 IP,右边则是一个接收窗口和一个文本编辑框上方还有一个标签显示系统时间,界面还包含两个按钮,实现连接服务器和发送消息。如图 2。

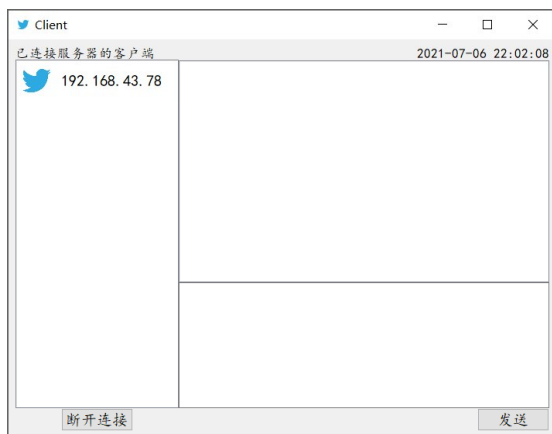


图 2: 客户端界面设计图

4.3 功能实现

当客户端启动后,要点击连接服务器,才能通信,客户端主要有四个类,分别是主窗口类,客户端信息类、

发送消息类、接收消息类。后面三个类都是自定义的控件类,用于在界面上显示相关的信息。

客户端启动后,点击连接服务器按钮,通过信号槽的机制,按钮的点击信号与对应槽函数连接,然后连接指定的 IP 地址和端口号,并判断是否连接成功,连接失败则提示连接失败,点击之后按钮的文字改变成断开连接,这时对应的槽函数又会和其连接以实现断开连接的功能。与服务器连接成功后,服务器就会立即把已连接的客户端信息发给客户端,客户端把接收消息的信号与对应的槽函数连接,读取服务器发送的数据,将数据进行解析,然后实例化一个客户端消息类,调用其初始化函数,然后在左边的列表窗口上显示可用于通信的客户端信息。服务器和客户端发送数据都是指定成了特殊格式,这样客户端在接收时,通过解析数据的格式就可以判断该数据的作用是什么,然后执行不同的操作。如果是服务器发送的,则实例化一个客户端信息类的对象,并调用其对应的函数初始化显示 IP 的控件,然后在左边的列表窗口上显示如果是别的客户端发送过来的信息,则实例化一个接收消息类的对象,并调用对应的函数初始化显示 IP 和信息的控件,然后在右边的聊天界面显示。这就是客户端在接受到消息后所要做的工作,其大致的逻辑就是通过接受不同的数据,解析数据并在界面的不同位置显示自定义控件和对应数据。

客户端有一个 IP 的变量,这个变量的作用就是保存接收方的 IP 地址,当用户双击右边的通信列表时,会得到控件上的 IP 信息并保存起来。在发送数据时使用。

当点击发送按钮时,先判断 IP 是否为空,如果为空则提示用户请选择一个 IP 进行通信,不为空则调用文本编辑框的函数获取文本编辑框中的内容,并调用发送消息的函数进行发送,然后实例化一个发送消息类对象,并调用对应的方法初始化显示 IP 和信息的控件然后在聊天界面上显示对应的信息。这样客户端发送数据功能就实现了。

客户端的功能相对与服务器会简单一些,主要就是连接服务器然后进行发消息和接收消息,虽然可以实现可以和不同的客户端发送消息,但其本质都是客户端先给服务器发送消息,然后服务器再将消息转发给对应的客户端。

5 结语

本文介绍了如何使用 TCP 协议和 QT 制作聊天室,前者为数据在网络中的安全可靠的传输提供了支持,后者通过灵活的线程调用和界面设计给用户带来了美观简洁的外观体验。当然在产品可用度上,该聊天室还可作进一步深入和完善,如实现文件的传输、每个聊天对象在不同的界面上展示、气泡的优化等。总体来说,该项目代码逻辑清晰简单,功能较为完善。

【参考文献】

- [1] 林晓. 基于 TCP/IP 的局域网聊天工具设计[J]. 福建电脑. 2007(10).
- [2] 臧桂鹏, 肖佳放, 顾松东. Visual C++ 网络与数据库编程百例. 中国电力出版社, 2003. 3.