中南大學
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

计算机网络
实验报告

B1:编写一个基于 socket 的简易聊天程序

学　　院：计算机学院

专业班级：大数据 1234

学生姓名：LukiRyan

学　　号：1234

指导教师：

年 6 月 30 日

目录

一、实验目的和要求

目的

1.掌握 C++、JAVA 或 Python 等集成开发环境编写网络程序的方法；
2.掌握客户/服务器（C/S）应用的工作方式；
3.学习网络中进程之间通信的原理和实现方法；
4.要求本机既是客户端又是服务器端；

要求

所编写的程序应具有如下功能：
a)具有点对点通信功能，任意客户端之间能够发送消息；
b)具有群组通信功能，客户端能够向组内成员同时发送消息，其他组成员不能收到；
c)具有广播功能，客户端能够向所有其他成员广播消息。

二、实验内容与实现原理

实验内容

编写一个基于 socket 的简易聊天程序。所编写的程序应具有如下功能：
1.具有点对点通信功能，任意客户端之间能够发送消息；
2.具有群组通信功能，客户端能够向组内成员同时发送消息，其他组成员不能收到；
3.具有广播功能，客户端能够向所有其他成员广播消息；

实现原理

基于 Socket 的简易聊天程序的实现原理如下：

服务器端：

1.创建一个 ServerSocket 对象，并指定一个端口号。
2.使用 ServerSocket 的 accept()方法监听客户端的连接请求，当有客户端连接时，accept()方法返回一个 Socket 对象，代表与该客户端的通信套接字。

3. 使用 Socket 对象的输入流和输出流进行数据的读取和写入。

4. 在一个循环中，持续地接收来自客户端的消息，并将消息广播给所有连接的客户端。

客户端：

1. 创建一个 Socket 对象，指定服务器的 IP 地址和端口号。

2. 使用 Socket 对象的输入流和输出流进行数据的读取和写入。

3. 在一个循环中，持续地读取用户在控制台输入的消息，并将消息发送给服务器。

4. 这样，服务器端和多个客户端之间建立了一个基于 Socket 的通信链路。

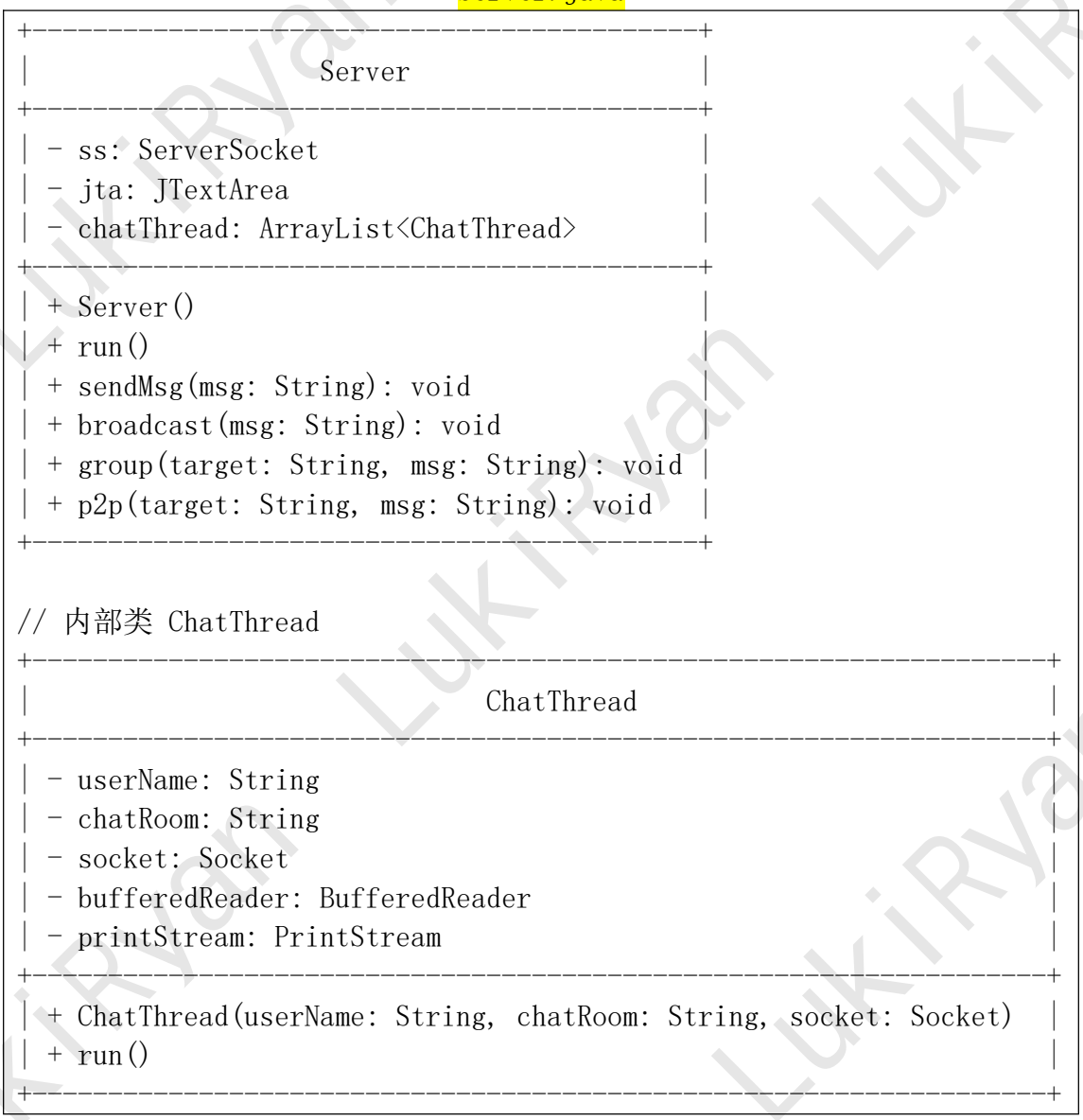
5. 服务器端通过监听客户端连接请求并创建对应的 Socket 对象，实现了与客户端的通信。客户端通过创建 Socket 对象连接到服务器，并与服务器进行通信。

在具体实现上，可以使用 Java 的 Socket 类和 ServerSocket 类来简化开发。服务器端和客户端分别通过 Socket 的输入流和输出流进行数据的读取和写入，实现消息的发送和接收。服务器端可以维护一个客户端列表，用于保存所有连接的客户端，从而实现消息的广播。

三、实验具体设计实现及结果

UML

Server.java



• Server 类继承自 JFrame 并实现了 Runnable 接口，表示服务器端的窗口和运行逻辑。

• Server 类的属性包括 ss（ServerSocket 对象用于监听连接请求）、jta（JTextArea 对象用于显示服务器日志）、chatThread（ArrayList 用于存储运行的用户线程）。

• Server 类的方法包括构造方法 Server()、run()（重写自 Runnable 接

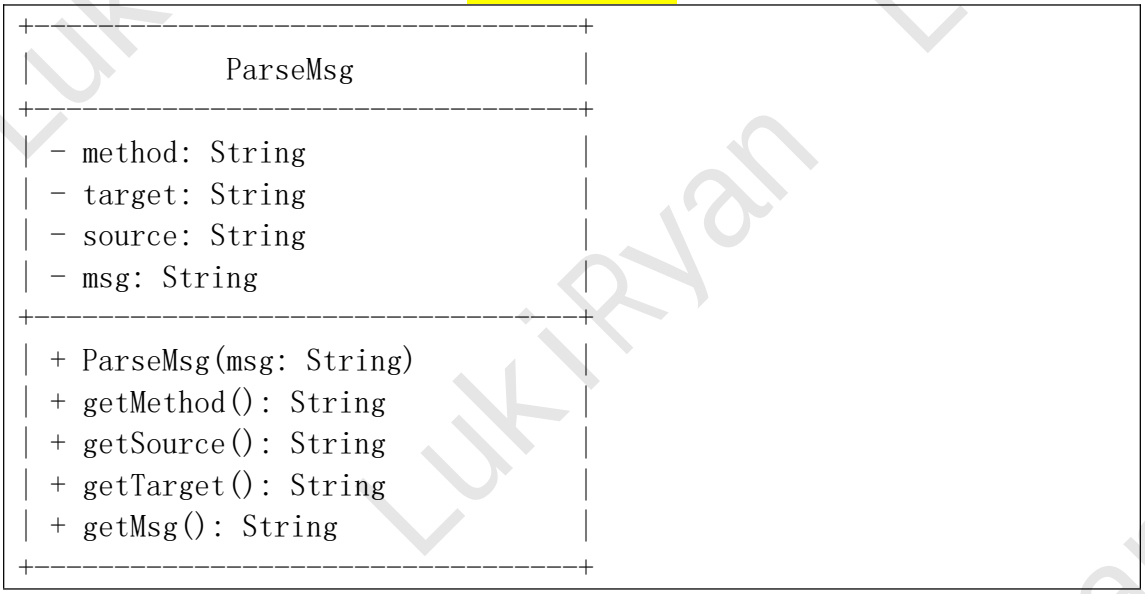
口，用于多线程运行服务器逻辑）、sendMsg(msg: String)（根据消息解析并按不同方式发送消息）、broadcast(msg: String)（广播消息给所有客户端）、group(target: String, msg: String)（向指定群组发送消息）、p2p(target: String, msg: String)（点对点发送消息）。

• ChatThread 是 Server 类的内部类，表示与客户端通信的线程。

• ChatThread 类的属性包括 userName（客户端的用户名）、chatRoom（客户端所属的聊天室名称）、socket（与客户端通信的套接字）、bufferedReader（从输入流中读取客户端发送的数据的 BufferedReader 对象）、printStream（向输出流发送数据的 PrintStream 对象）。

• ChatThread 类的方法包括构造方法 ChatThread(userName: String, chatRoom: String, socket: Socket)、run()（重写自 Thread 类，表示线程运行的内容）。

ParseMsg.java

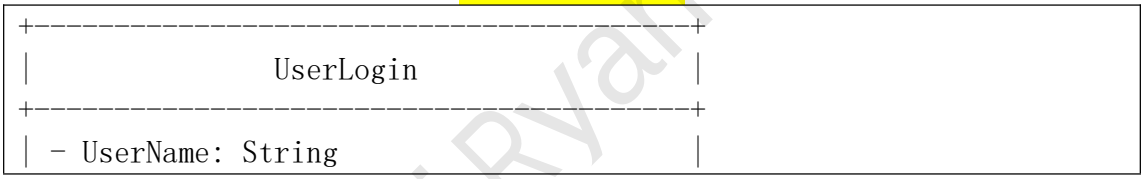


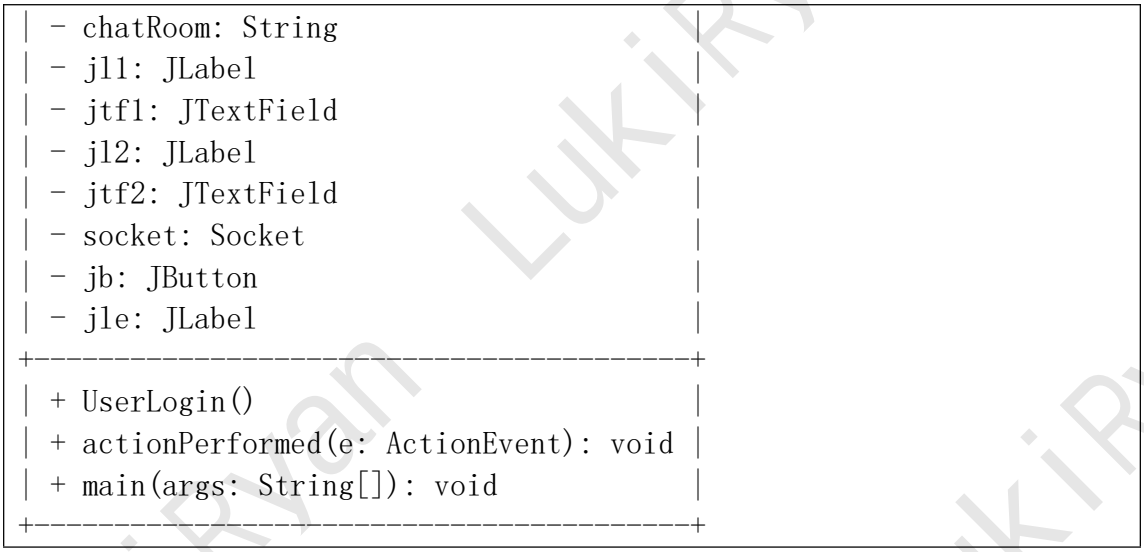
• ParseMsg 类表示解析信息的类。

• ParseMsg 类的私有属性包括 method（消息的类型）、target（消息的目标方）、source（消息的发送方）、msg（消息的内容）。

• ParseMsg 类的公有方法包括构造方法 ParseMsg(msg: String)（用于解析消息并初始化属性值）、getMethod(): String（获取消息类型）、getSource(): String（获取消息发送方）、getTarget(): String（获取消息目标方）、getMsg(): String（获取消息内容）。

UserLogin.java



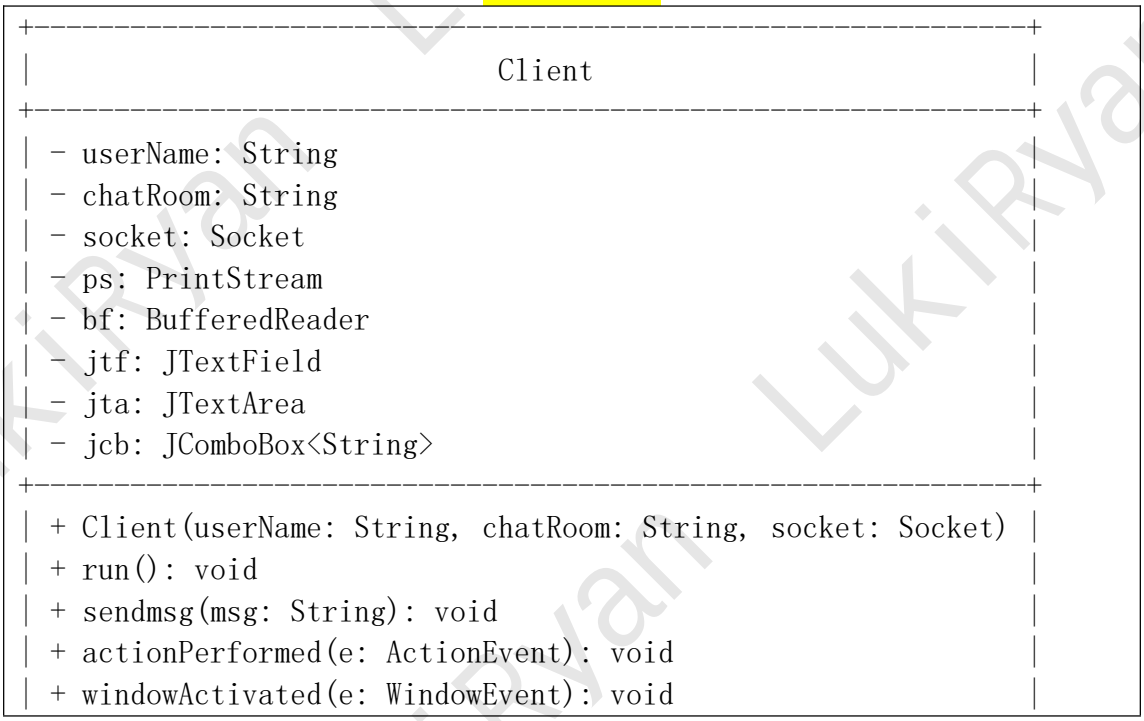


• UserLogin 类表示用户登录界面类。

• UserLogin 类的私有属性包括 UserName（用户名）、chatRoom（聊天室名称）、jl1（JLabel 对象，用于显示"请输入用户名:"）、jtf1（JTextField 对象，用于用户输入用户名）、jl2（JLabel 对象，用于显示"请输入聊天室:"）、jtf2（JTextField 对象，用于用户输入聊天室名称）、socket（Socket 对象，用于连接到服务器）、jb（JButton 对象，用于确定按钮）、jle（JLabel 对象，用于显示错误信息）。

• UserLogin 类的公有方法包括构造方法 UserLogin()（用于创建用户登录界面）、actionPerformed(e: ActionEvent)（实现 ActionListener 接口的方法，处理用户的操作事件）、main(args: String[])（程序的入口点）。

Client.java



+ windowClosing(e: WindowEvent): void
+ windowClosed(e: WindowEvent): void
+ windowIconified(e: WindowEvent): void
+ windowOpened(e: WindowEvent): void
+ windowDeiconified(e: WindowEvent): void
+ windowDeactivated(e: WindowEvent): void

•Client 类表示用户类。

•Client 类的私有属性包括 userName（客户端的用户名）、chatRoom（客户端所属的聊天室名称）、socket（与服务器建立的套接字）、ps（用于向服务器发送数据的 PrintStream 对象）、bf（从服务器接收数据的 BufferedReader 对象）、jtf（用于输入要发送的消息的 JTextField 对象）、jta（用于显示接收到的消息的 JTextArea 对象）、jcb（用于选择消息目标的 JComboBox<String>对象）。

•Client 类的公有方法包括构造方法 Client(userName: String, chatRoom: String, socket: Socket)（用于初始化类的成员变量并创建用户界面）、run(): void（线程运行内容）、sendmsg(msg: String): void（根据发送方法发送信息）、actionPerformed(e: ActionEvent): void（处理用户在文本框中输入并按下回车键的操作）、windowActivated(e: WindowEvent): void、windowClosing(e: WindowEvent): void、windowClosed(e: WindowEvent): void、windowIconified(e: WindowEvent): void、windowOpened(e: WindowEvent): void、windowDeiconified(e: WindowEvent): void、windowDeactivated(e: WindowEvent): void（窗口监听器的实现方法）。

关键代码说明

Server.java

定义线程运行内容

```
    // 重写 run 方法实现多线程
    public void run() {
        while (true) {
            try {
                Socket socket = this.ss.accept();
                // 解析用户登录信息
                BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream())); //将字节流转化为字符流，
再放入 BufferedReader
                String msg;
                while ((msg = bufferedReader.readLine()) == null)
                    ;
                jta.append(msg + "\n"); // 将消息追加到服务器日志文本
区域 jta 中
                sendMsg(msg);
                ParseMsg parseMsg = new ParseMsg(msg); // 解析 msg
                ChatThread tmp = new ChatThread(parseMsg.getSourse(),
parseMsg.getTarget(), socket); // 根据用户名、聊天室名称、套接字创建用
户聊天线程
                tmp.start(); // 开启此线程
                PrintStream printStream = new
PrintStream(socket.getOutputStream()); // 创建一个 PrintStream 对象，
使用套接字的输出流作为输出目标。这样，printStream 就可以通过 print()、
println() 等方法将数据发送到客户端。
                msg = ("UserName/");
                for (ChatThread i : chatThread) {
                    // 遍历每个 ChatThread 对象，将每个 ChatThread 对象
的用户名 i.userName 追加到 msg 中，并在每个用户名后面添加一个斜杠"/"，用
于分隔不同的用户名
                    // 形成一个以 "UserName/" 开头的消息字符串。这个消
息字符串用于向客户端发送服务器的用户情况，以告知客户端当前连接到服务器
的用户名列表。
                    msg = msg + i.userName + "/";
                }
                printStream.println(msg);
                chatThread.add(tmp);
            } catch (IOException ioe) {
```

```
            }
        }
    }
```

根据消息解析并按不同方式发送

```
    // 根据消息解析并按不同方式发送
    public void sendMsg(String msg) {
        ParseMsg parseMsg = new ParseMsg(msg); // 自创 ParseMsg 对象，
解析 msg
        // 广播
        if (parseMsg.getMethod().equals("BROADCAST")) {
            broadcast(parseMsg.getMsg());
        // 群组
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("GROUP")) {
            group(parseMsg.getTarget(), parseMsg.getMsg());
        // 点对点
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("p2p")) {
            p2p(parseMsg.getTarget(), parseMsg.getMsg());
        // 用户退出
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("LEAVE")) {
            for (ChatThread i : chatThread) {
                if (parseMsg.getSourse().equals(i.userName)) {
                    i.interrupt(); // 中断线程
                    chatThread.remove(i); // 从运行列表中移出
                    try {
                        // 关闭输入流、输出流、套接字
                        i.bufferedReader.close();
                        i.printStream.close();
                        i.socket.close();
                        break;
                    } catch (IOException ioe) {
                        ioe.printStackTrace();
                    }
                }
            }
            broadcast(parseMsg.getMsg()); // 广播用户离开信息
        }
    }

    // 广播
    public void broadcast(String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            // 遍历存储在 chatThread 列表中的每个 ChatThread 对象
```

```
            // 对于每个 ChatThread 对象 i，通过其关联的 PrintStream 对象的 println()方法，向客户端发送消息 msg
            i.printStream.println(msg);
        }
    }

    // 群组
    public void group(String target, String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            // 对于每个 ChatThread 对象 i，检查它的 chatRoom 属性是否与目标群组 target 相匹配
            // 如果 i 的 chatRoom 属性与目标群组 target 相匹配，那么通过 i 对应的 PrintStream 对象的 println() 方法，向客户端发送消息 msg
            if (i.chatRoom.equals(target))
                i.printStream.println(msg);
        }
    }

    // 点对点
    public void p2p(String target, String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            if (i.userName.equals(target)) {
                i.printStream.println(msg);
                break;
            }
        }
    }
```

聊天线程类(与客户端的通信线程)

```
    class ChatThread extends Thread {
        String userName = null; // 客户端的用户名
        String chatRoom = null; // 客户端所属的聊天室名称
        Socket socket = null; // 与客户端进行通信的套接字
        BufferedReader bufferedReader = null; // 用于从套接字的输入流中读取客户端发送的数据
        PrintStream printStream = null; // 用于向套接字的输出流发送数据

        public ChatThread(String userName, String chatRoom, Socket socket) {
            this.userName = userName;
            this.chatRoom = chatRoom;
            this.socket = socket;
```

```
            try {
                this.bufferedReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream()));
                this.printStream = new
PrintStream(socket.getOutputStream());
            } catch (IOException ioe) {
                ioe.printStackTrace();
            }
        }

        // 重写 run 方法，线程运行内容
        public void run() {
            // 不断从输入流中获取信息
            while (true) {
                try {
                    String msg = bufferedReader.readLine(); // 从输入
流中读取一行消息，并将其存储在变量 msg 中
                    if (msg != null && !msg.equals("")) {
                        jta.append(msg + "\n"); // 将读取到的消息追加
到服务器的日志文本区域（jta）中
                        sendMsg(msg);
                    }
                } catch (Exception e) {
                }
            }
        }

    }
```

ChatThread 类具有以下主要功能：

1.在构造函数中，通过接收客户端的用户名、聊天室名称和套接字作为参数，初始化类的成员变量，并创建与客户端通信所需的输入流和输出流。

2.重写了 run() 方法，定义了线程的运行内容。在线程运行期间，通过不断从输入流中读取客户端发送的消息，并根据读取到的消息进行相应的处理和分发。同时，将读取到的消息追加到服务器的日志文本区域中。

3.提供了发送消息的能力，通过关联的输出流将消息发送给客户端。

ChatThread 类的实例代表与一个客户端的通信线程。它负责接收客户端发送的消息，处理和分发这些消息，同时也负责向客户端发送服务器的响应。通过创建多个 ChatThread 实例，服务器能够同时与多个客户端进行并发的通信。

ParseMsg.java

用于解析消息：

```
public class ParseMsg
{
    private String method; //消息的类型
    private String target=null; // 消息的目标方
    private String sourse=null; // 消息的发送方
    private String msg=null; // 消息的内容

    public ParseMsg(String msg/* 要解析的字符串 msg */)
    {
        this.method=msg.split("/")[0];// 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第一个部分（索引为 0）赋值给成员变量 method，表示消息的类型或方法。
        this.sourse=msg.split("/")[1];// 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第二个部分（索引为 1）赋值给成员变量 source，表示消息的发送方。
        this.target=msg.split("/")[2];// 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第三个部分（索引为 2）赋值给成员变量 target，表示消息的目标方。
        this.msg=msg.split(msg.split("/")[2]+"/")[1]; // 使用 / 分割字符串 msg，然后使用分割后的第三个部分（索引为 2）拼接成一个子字符串，再将该子字符串使用 / 分割，并取分割后的第二个部分（索引为 1），最后将该部分赋值给成员变量 msg，表示消息的内容。
        System.out.println(msg+"   "+this.getMsg());
        /* 例
            输入：BROADCAST/User1/Group1/Hello, everyone!
            输出：
            内容：Hello, everyone!
            类型：BROADCAST
            发送方：User1
            目标方：Group1
        */
    }

    // 获取信息类型
    public String getMethod()
    {
        return this.method;
    }
    // 获取信息发送方
    public String getSourse()
```

```
    {
        return this.sourse;
    }
    // 获取信息目标方
    public String getTarget()
    {
        return this.target;
    }
    // 获取信息内容
    public String getMsg()
    {
        return this.msg;
    }
}
```

UserLogin.java

构造函数

```
    public UserLogin() {
        this.setTitle("登录");
        this.setSize(420, 400);
        this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.setLayout(null);
        jl1.setBounds(80, 100, 120, 20);
        this.add(jl1);
        jl2.setBounds(80, 150, 120, 20);
        this.add(jl2);
        jtf1.setBounds(200, 100, 120, 20);
        jtf1.addActionListener(this);
        this.add(jtf1);
        jtf2.setBounds(200, 150, 120, 20);
        jtf2.addActionListener(this);
        this.add(jtf2);
        jb.setBounds(160, 180, 80, 20);
        jb.addActionListener(this);
        this.add(jb);
        jle.setBounds(180, 200, 120, 20);
        this.add(jle);
    }
```

获取输入的用户名和聊天室名称

```
    public void actionPerformed(ActionEvent e) { // 实现 ActionListener
```

```
接口的方法，用于处理用户的操作事件。
        // 获取用户输入的用户名和聊天室名称
        this.UserName = jtf1.getText();
        this.chatRoom = jtf2.getText();
        // 检查输入是否有效，即用户名和聊天室名称都不为空。如果输入有效，创建套接字并连接到服务器。
        if (!this.UserName.equals("") && !this.chatRoom.equals("")) {
            try {
                // 创建套接字并连接到服务器
                socket = new Socket("127.0.0.1", 8080);
                // 登录界面关闭窗口
                this.dispose();
                // 实例化用户类，以启动客户端
                new Client(this.UserName, this.chatRoom, this.socket);
            } catch (Exception ex) {
                jle.setText("连接失败，请重试!");
            }
        } else {
            jle.setText("请重新输入!");
        }
    }
```

Client.java

构造函数

```
    public Client(String userName, String chatRoom, Socket socket) throws Exception {
        this.userName = userName;
        this.chatRoom = chatRoom;
        jcb.addItem(this.chatRoom);
        this.setTitle(userName + "-已连接");
        this.setSize(400, 400);
        this.setDefaultCloseOperation(HIDE_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.add(jtf, BorderLayout.SOUTH);
        this.add(jta, BorderLayout.CENTER);
        this.add(jcb, BorderLayout.NORTH);
        bf = new BufferedReader(new InputStreamReader(socket.getInputStream())); // 将套接字的输入流转换为字符流，用于从服务器接收数据
        ps = new PrintStream(socket.getOutputStream()); // 将套接字的输出流用于向服务器发送数据
        ps.println("BROADCAST/" + userName + "/" + chatRoom + "/" + userName
```

```
+"已进入" + chatRoom + "\n"); // 向服务器发送一条消息，通知服务器当前用户已进入聊天室
        jtf.addActionListener(this); // 事件监听器
        this.addWindowListener(this); // 窗口监听器
        new Thread(this).start(); // 启动线程
    }
```

这段代码的作用是初始化客户端界面，包括设置窗口标题、大小和布局，添加用户界面元素（文本框、文本区域、下拉列表框），创建输入流和输出流用于与服务器通信，并向服务器发送用户进入聊天室的消息。同时，注册事件监听器和窗口监听器，以便处理用户交互和窗口关闭事件。最后，创建一个新的线程来接收从服务器接收的消息。

定义线程运行内容

```
    public void run() {
        while (true) {
            try {
                String msg = bf.readLine();

                // case1 新用户进入聊天室。检查消息中是否包含"已进入"，即检查是否有新用户加入聊天室。
                if (msg.indexOf("已进入") != -1) {
                    jcb.addItem(msg.split("已进入")[0]); // 将新加入的用户的用户名添加到下拉列表框 jcb 中
                    jta.append(msg + "\n"); // 将接收到的消息追加到文本区域 jta 中
                }
                // case2 用户离开聊天室。检查消息中是否包含"已离开"，即检查是否有用户离开聊天室。
                else if (msg.indexOf("已离开") != -1) {
                    jcb.removeItem(msg.split("已离开")[0]);
                    jta.append(msg + "\n");
                }
                // case3 接收已经在聊天室的用户信息。检查消息是否以"UserName"开头，即接收已经在聊天室的用户信息。
                else if (msg.startsWith("UserName")) {
                    String[] parse = msg.split("/"); // 将消息按照 "/" 进行拆分，并存储到 parse 数组中。
                    for (int i = 1; i < parse.length; i++) {
                        jcb.addItem(parse[i]); // 将遍历到的用户名添加到下拉列表框 jcb 中，即添加已经在聊天室的其他用户。
                    }
                }
```

```
                // case4 如果以上条件都不满足，即接收到的消息为普通的聊天消息。
                else {
                    jta.append(msg + "\n"); // 将接收到的消息追加到文本区域 jta 中
                }

            } catch (Exception e) {
            }
        }
    }
```

根据发送方法发送信息

```
    public void sendmsg(String msg) {
        // 如果是广播。通过输出流 ps 向服务器发送广播消息。消息格式为"BROADCAST/用户名/Server/消息内容"
        if (jcb.getSelectedItem().equals("Server")) {
            ps.println("BROADCAST/" + userName + "/Server/" + msg);
        }
        // 如果是组播。通过输出流 ps 向聊天室中的其他成员发送群组消息。消息格式为 "GROUP/用户名/聊天室名称/消息内容"。
        else if (jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) {
            ps.println("GROUP/" + userName + "/" + this.chatRoom + "/" + msg);
        }
        // 如果其他情况（p2p）。通过输出流 ps 向选择的目标发送点对点消息。消息格式为 "p2p/用户名/目标用户名/消息内容"。
        else {
            ps.println("p2p/" + userName + "/" + jcb.getSelectedItem() + "/" + msg);
        }
    }
```

确定发送方式

```
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {    // actionPerformed 方法是 ActionListener 接口的实现方法，用于处理用户在文本框中输入并按下回车键时的操作

        String msg = new String(this.userName + "对");
        /* （客户名）对 */

        if (jcb.getSelectedItem().equals("Server")) {
            msg += "所有人说：";
```

```
            /* （客户名）对所有人说： */
        } else if (jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) {
            msg += "聊天室" + this.chatRoom + "中的所有人说：";
            /* （客户名）对聊天室（聊天室名）中的所有人说： */
        } else {
            msg += jcb.getSelectedItem() + "说：";
            /* （客户名）对（客户 2 名）说： */
        }

        if                    (!jcb.getSelectedItem().equals("Server")
&& !jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) { // p2p
            jta.append(msg + ":" + jtf.getText() + "\n");
        }

        sendmsg(msg + jtf.getText() + "\n"); // 将拼接好的消息字符串和
文本框中输入的内容发送给选择的目标
        jtf.setText("");

        /*
         actionPerformed 方法根据用户选择的目标和文本框中的输入内容，
构造相应的消息字符串，
         并将该消息字符串发送给服务器或聊天室中的其他成员。
         然后，将消息内容追加到文本区域 jta 中供用户查看，并清空文本框
的内容，以便下次输入。
         */
    }
```

窗口关闭

```
    public void windowClosing(WindowEvent e) { // windowClosing 方法是
WindowListener 接口的实现方法，用于处理窗口关闭事件。
        // 通过输出流 ps 向服务器发送用户离开的消息。消息格式为
"LEAVE/用户名/聊天室名称/用户已离开聊天室"
        ps.println("LEAVE/" + this.userName + "/" + this.chatRoom + "/"
+ this.userName + "已离开" + this.chatRoom + "\n");
        this.ps.close();
        try {
            this.bf.close();
        } catch (IOException ioe) {
            ioe.printStackTrace();
        }
        this.dispose();
        System.exit(0);
    }
```

运行结果

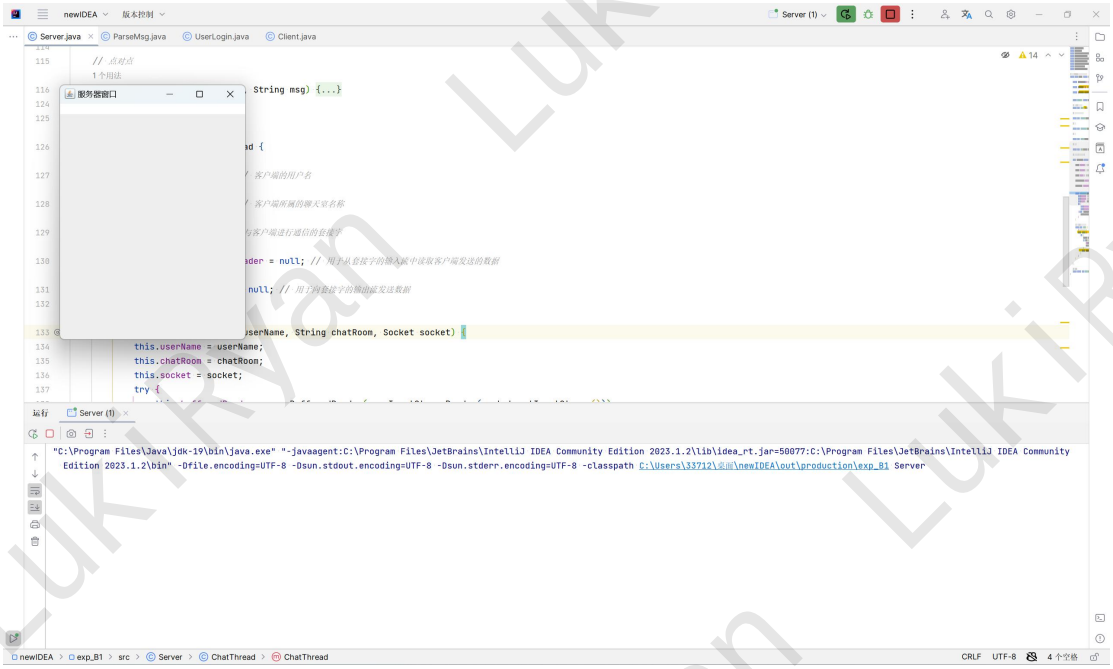


图 1：运行 Server. java，生成服务器窗口

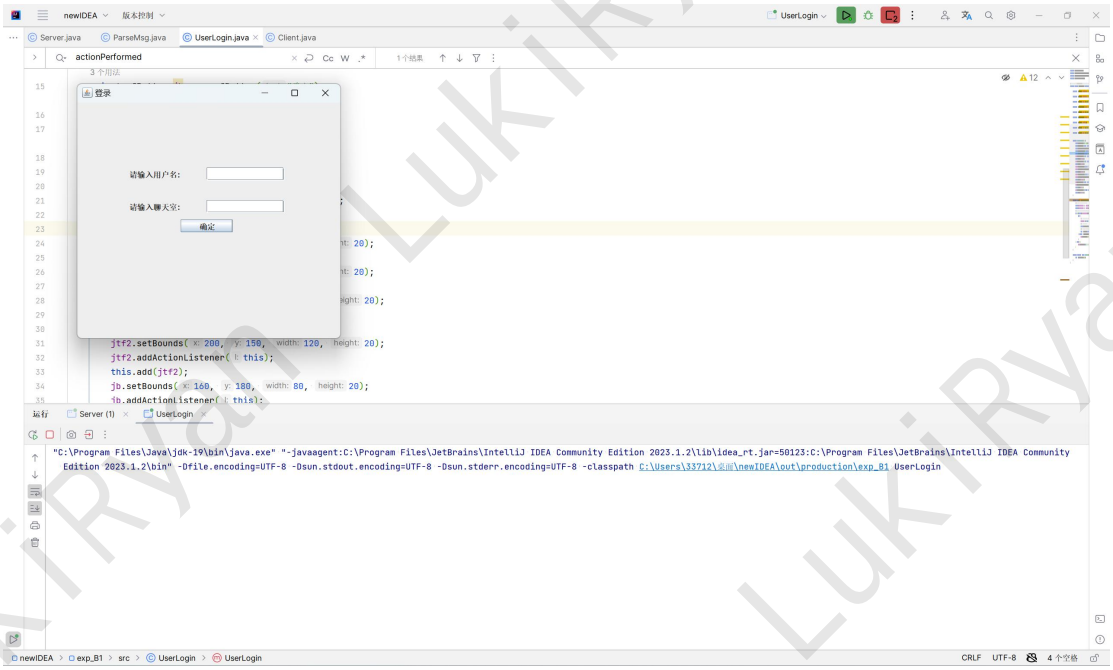


图 2：运行 UserLogin. java，生成登录界面

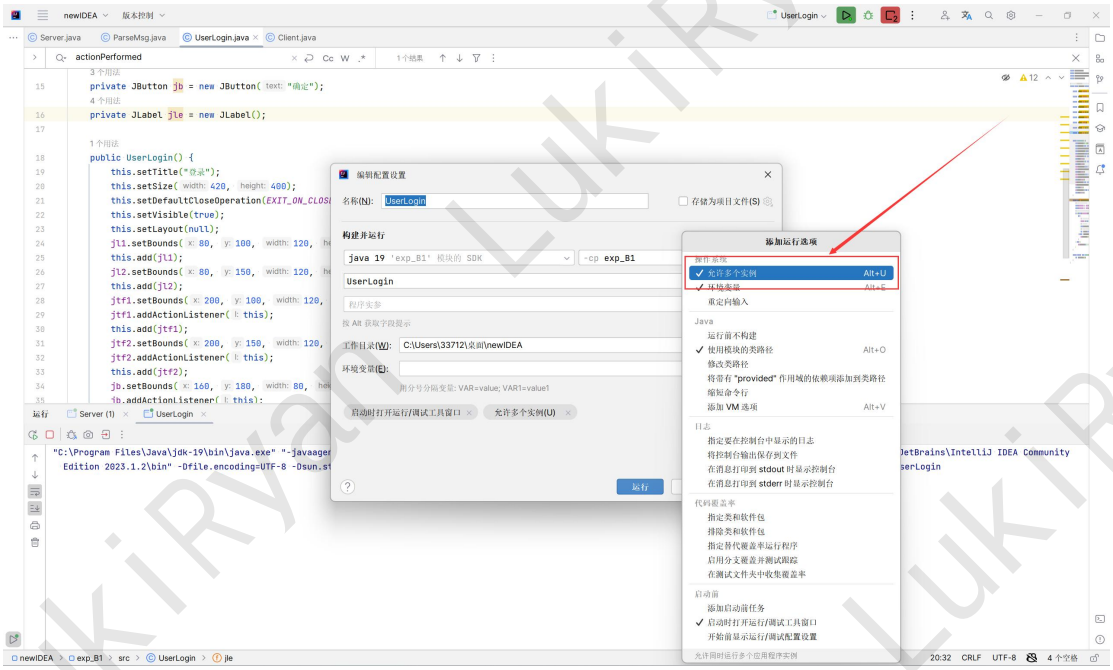


图 3：允许 UserLogin. java 有多个实例

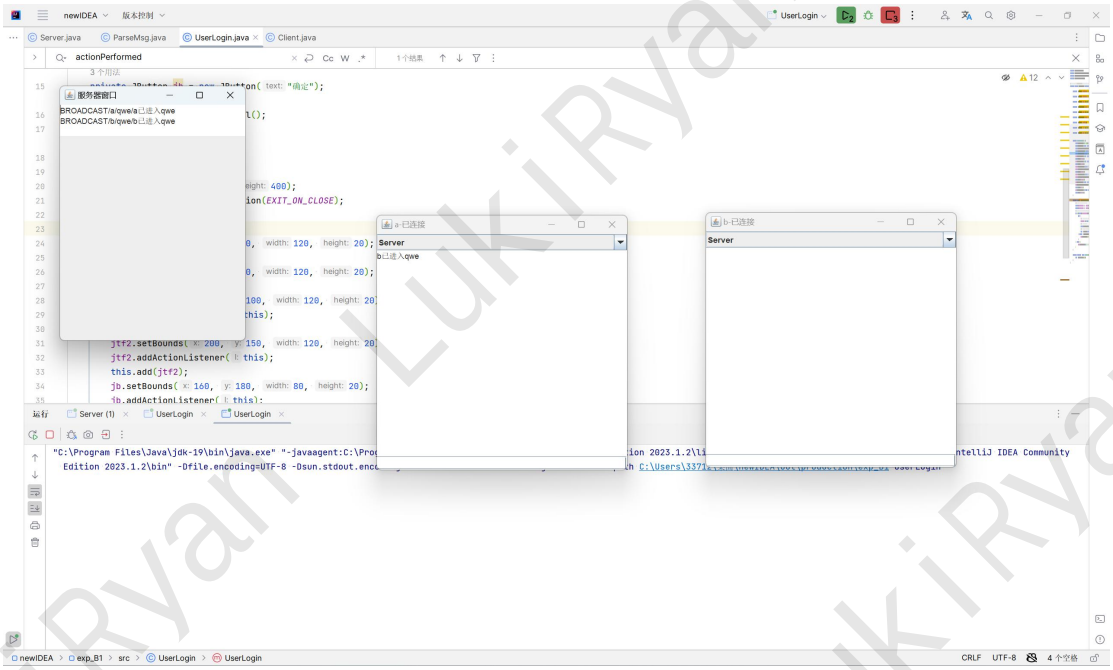


图 4：再次运行 UserLogin. java 并输入用户名和聊天室名，模拟两个用户进入聊天室

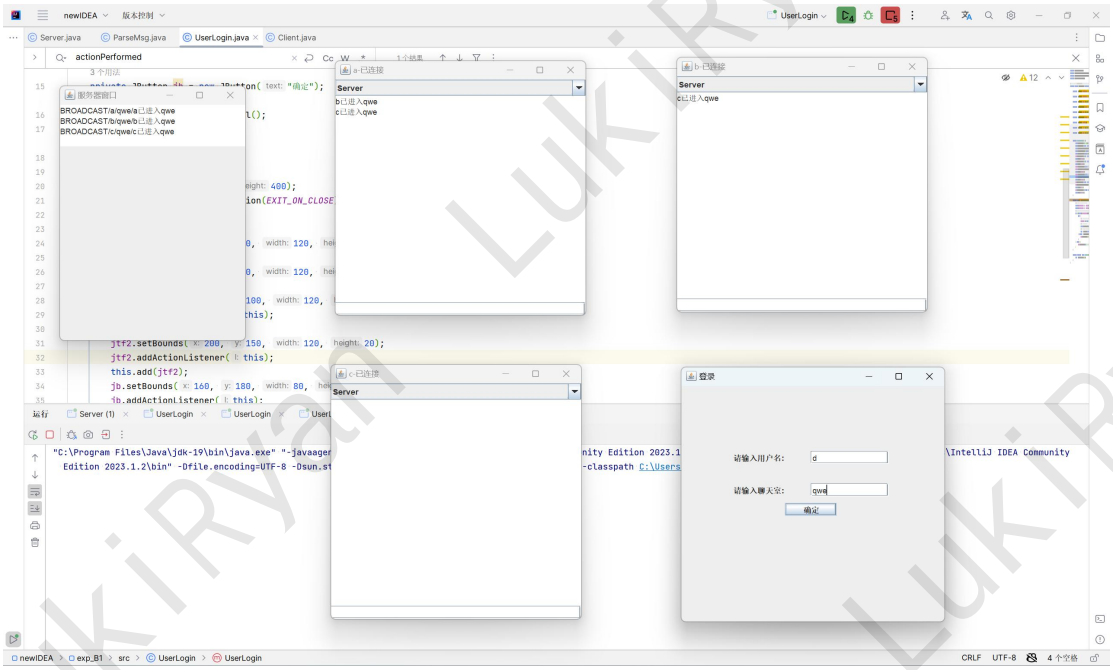


图 5：以此类推

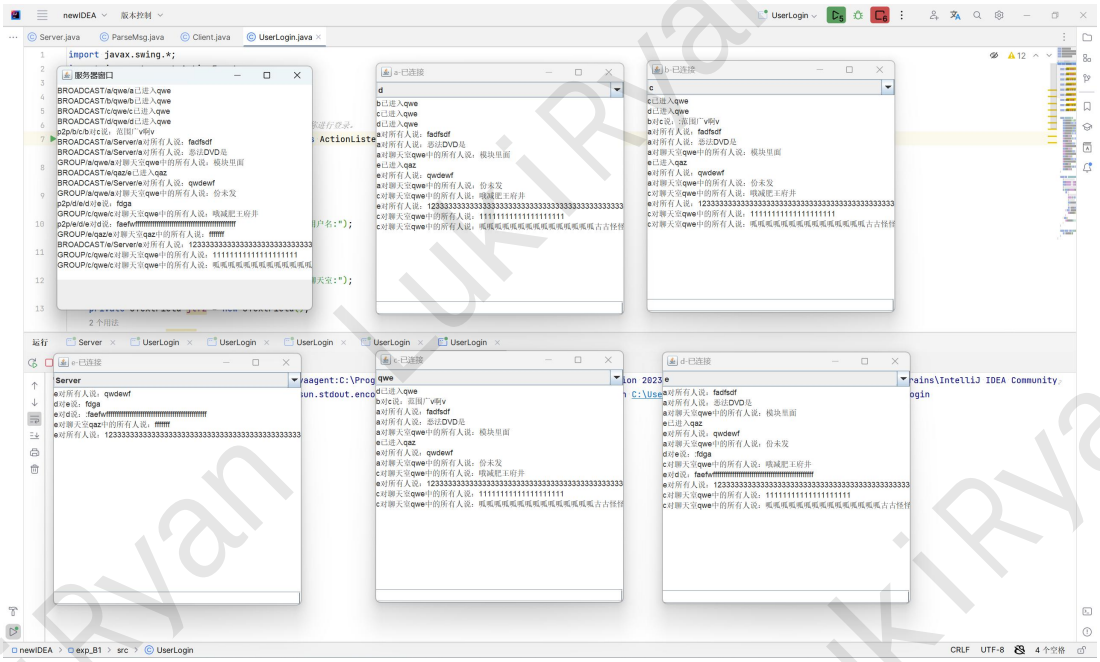


图 6：聊天室效果

四、实验设备与实验环境

操作系统

Windows 11

开发工具

IntelliJ IDEA Community Edition 2023.1.2

编程语言

Java

五、实验总结

通过实现基于 Socket 的简易聊天程序，我主要掌握了以下几点：

1：Socket 编程基础：我了解了 Socket 编程的基本概念和原理。我学会了如何创建 Socket 对象并建立与服务器的连接，以及如何使用 Socket 的输入流和输出流进行数据的读取和发送。

2：网络通信协议：我熟悉了常见的网络通信协议，如 TCP/IP 协议。我理解了 TCP 协议提供可靠的、面向连接的通信，而 UDP 协议提供无连接的通信。

3：多线程编程：实现聊天程序时，我学会了如何使用多线程来处理多个客户端的连接和消息交互。每个客户端连接都可以在独立的线程中运行，从而实现并发的聊天功能。

4：客户端-服务器模型：通过编写简易聊天程序，我掌握了基本的客户端-服务器模型。我了解到服务器监听连接请求，接受客户端的连接，并处理客户端发送的消息。客户端通过与服务器建立连接，发送和接收消息。

5：用户界面设计：在实现用户登录界面时，我学会了如何使用 Java 的 Swing 库来创建用户界面。我了解了标签、文本框、按钮等组件的使用，并通过事件处理来响应用户的操作。

6：消息传递与解析：在聊天程序中，我学会了如何在客户端和服务器之间

传递消息，并实现了消息的解析和处理。我了解了消息的格式设计和传输方式，以便实现广播、群组和点对点的消息发送。

总的来说，通过实现基于 Socket 的简易聊天程序，我获得了对 Socket 编程、网络通信协议、多线程编程和客户端-服务器模型的基本理解。我还学会了使用 Swing 库创建用户界面以及处理消息的传递和解析。这为我打下了网络编程的基础，并让我意识到网络编程的复杂性和挑战性，激发了我进一步学习和探索网络编程的兴趣。

六、附录：源代码

Server.java

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.PrintStream;
import java.net.ServerSocket;
import java.net.Socket;
import java.util.ArrayList;

// 继承自 JFrame 的服务器类来实现图形用户界面
public class Server extends JFrame implements Runnable {
    private ServerSocket ss = null; // ServerSocket 对象，用于监听连接请求
    private JTextArea jta = new JTextArea(); // JTextArea 对象，用于在界面上显示服务器日志
    private ArrayList<ChatThread> chatThread = new ArrayList<ChatThread>(); // ArrayList，用于存储正在运行的用户线程

    public Server() throws Exception {
        this.setTitle("服务器窗口");
        this.setSize(300, 400);
        this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.add(jta, BorderLayout.NORTH);
```

```
            ss = new ServerSocket(8080);
            new Thread(this).start();
        /* 构造函数 Server()用于初始化服务器对象。
        * 它设置了窗口的标题、大小、默认关闭操作，并将日志文本区域添加到界面上。
        * 然后，创建一个 ServerSocket 对象并开始在 8080 端口上监听连接请求。
        * 最后，启动一个新的线程来运行服务器。 */
        }

        // 重写 run 方法实现多线程
        public void run() {
            while (true) {
                try {

                    Socket socket = this.ss.accept();
                    BufferedReader bufferedReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream()));
                    String msg;
                    while ((msg = bufferedReader.readLine()) == null) {}

                    jta.append(msg + "\n");

                    sendMsg(msg);
                    ParseMsg parseMsg = new ParseMsg(msg); // ParseMsg 对象，解析 msg
                    ChatThread tmp = new ChatThread(parseMsg.getSourse(),
parseMsg.getTarget(), socket);
                    tmp.start();

                    PrintStream printStream = new PrintStream(socket.getOutputStream());
                    msg = ("UserName/");
                    for (ChatThread i : chatThread) {
                        msg = msg + i.userName + "/";
                    }
                    printStream.println(msg);
                    chatThread.add(tmp);

                } catch (IOException ioe) {
                }
            }
        }

        // 根据消息解析并按不同方式发送
        public void sendMsg(String msg) {
            ParseMsg parseMsg = new ParseMsg(msg); // ParseMsg 对象，解析 msg
            // 广播
```

```
        if (parseMsg.getMethod().equals("BROADCAST")) {
            broadcast(parseMsg.getMsg());
        // 群组
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("GROUP")) {
            group(parseMsg.getTarget(), parseMsg.getMsg());
        // 点对点
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("p2p")) {
            p2p(parseMsg.getTarget(), parseMsg.getMsg());
        // 用户退出
        } else if (parseMsg.getMethod().equals("LEAVE")) {
            for (ChatThread i : chatThread) {
                if (parseMsg.getSourse().equals(i.userName)) {
                    i.interrupt(); // 中断线程
                    chatThread.remove(i); // 从运行列表中移出
                    try {
                        // 关闭输入流、输出流、套接字
                        i.bufferedReader.close();
                        i.printStream.close();
                        i.socket.close();
                        break;
                    } catch (IOException ioe) {
                        ioe.printStackTrace();
                    }
                }
            }
            broadcast(parseMsg.getMsg()); // 广播用户离开信息
        }
    }

    // 广播
    public void broadcast(String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            i.printStream.println(msg);
        }
    }

    // 群组
    public void group(String target, String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            if (i.chatRoom.equals(target))
                i.printStream.println(msg);
        }
    }
```

```
    // 点对点
    public void p2p(String target, String msg) {
        for (ChatThread i : chatThread) {
            if (i.userName.equals(target)) {
                i.printStream.println(msg);
                break;
            }
        }
    }

    // 聊天线程类(与客户端的通信线程)
    class ChatThread extends Thread {
        String userName = null; // 客户端的用户名
        String chatRoom = null; // 客户端所属的聊天室名称
        Socket socket = null; // 与客户端进行通信的套接字
        BufferedReader bufferedReader = null; // 用于从套接字的输入流中读取客户端发
送的数据
        PrintStream printStream = null; // 用于向套接字的输出流发送数据

        public ChatThread(String userName, String chatRoom, Socket socket) {
            this.userName = userName;
            this.chatRoom = chatRoom;
            this.socket = socket;
            try {
                this.bufferedReader = new BufferedReader(new
InputStreamReader(socket.getInputStream()));
                this.printStream = new PrintStream(socket.getOutputStream());
            } catch (IOException ioe) {
                ioe.printStackTrace();
            }
        }

        // 重写 run 方法，线程运行内容
        public void run() {
            // 不断从输入流中获取信息
            while (true) {
                try {
                    String msg = bufferedReader.readLine();
                    if (msg != null && !msg.equals("")) {
                        jta.append(msg + "\n");
                        sendMsg(msg);
                    }
                } catch (Exception e) {
                }
```

```
            }
        }

    }

    // main
    public static void main(String[] args) throws Exception {
        new Server();
    }
}
```

ParseMsg.java

```
// 解析信息类
public class ParseMsg
{
    private String method; //消息的类型
    private String target=null; // 消息的目标方
    private String sourse=null; // 消息的发送方
    private String msg=null; // 消息的内容

    public ParseMsg(String msg/* 要解析的字符串 msg */)
    {
        this.method=msg.split("/")[0]; // 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第一个部分（索引为 0）赋值给成员变量 method，表示消息的类型或方法。
        this.sourse=msg.split("/")[1]; // 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第二个部分（索引为 1）赋值给成员变量 source，表示消息的发送方。
        this.target=msg.split("/")[2]; // 将字符串 msg 使用 / 分割，并将分割后的第三个部分（索引为 2）赋值给成员变量 target，表示消息的目标方。
        this.msg=msg.split(msg.split("/")[2]+"/")[1]; // 使用 / 分割字符串 msg，然后使用分割后的第三个部分（索引为 2）拼接成一个子字符串，再将该子字符串使用 / 分割，并取分割后的第二个部分（索引为 1），最后将该部分赋值给成员变量 msg，表示消息的内容。
        System.out.println(msg+"   "+this.getMsg());
        /* 例:

            输入：BROADCAST/User1/Group1/Hello, everyone!

            输出:
            内容：Hello, everyone!
            类型：BROADCAST
            发送方：User1
            目标方：Group1
        */
```

```
    }

    // 获取信息类型
    public String getMethod()
    {
        return this.method;
    }
    // 获取信息发送方
    public String getSourse()
    {
        return this.sourse;
    }
    // 获取信息目标方
    public String getTarget()
    {
        return this.target;
    }
    // 获取信息内容
    public String getMsg()
    {
        return this.msg;
    }
}
```

UserLogin.java

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.net.Socket;

// 用户登录界面类 UserLogin，用于用户输入用户名和聊天室名称进行登录。
public class UserLogin extends JFrame implements ActionListener {
    private String UserName = null;
    private String chatRoom = null;
    private JLabel jl1 = new JLabel("请输入用户名:");
    private JTextField jtf1 = new JTextField();
    private JLabel jl2 = new JLabel("请输入聊天室:");
    private JTextField jtf2 = new JTextField();
    private Socket socket;
    private JButton jb = new JButton("确定");
    private JLabel jle = new JLabel();
```

```
    public UserLogin() {
        this.setTitle("登录");
        this.setSize(420, 400);
        this.setDefaultCloseOperation(EXIT_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.setLayout(null);
        jl1.setBounds(80, 100, 120, 20);
        this.add(jl1);
        jl2.setBounds(80, 150, 120, 20);
        this.add(jl2);
        jtf1.setBounds(200, 100, 120, 20);
        jtf1.addActionListener(this);
        this.add(jtf1);
        jtf2.setBounds(200, 150, 120, 20);
        jtf2.addActionListener(this);
        this.add(jtf2);
        jb.setBounds(160, 180, 80, 20);
        jb.addActionListener(this);
        this.add(jb);
        jle.setBounds(180, 200, 120, 20);
        this.add(jle);
    }

    public void actionPerformed(ActionEvent e) { // 实现 ActionListener 接口的方法，用于处理用户的操作事件。
        // 获取用户输入的用户名和聊天室名称
        this.UserName = jtf1.getText();
        this.chatRoom = jtf2.getText();
        // 检查输入是否有效，即用户名和聊天室名称都不为空。如果输入有效，创建套接字并连接到服务器。
        if (!this.UserName.equals("") && !this.chatRoom.equals("")) {
            try {
                // 创建套接字并连接到服务器
                socket = new Socket("127.0.0.1", 8080);
                // 登录界面关闭窗口
                this.dispose();
                // 实例化用户类，以启动客户端
                new Client(this.UserName, this.chatRoom, this.socket);
            } catch (Exception ex) {
                jle.setText("连接失败，请重试!");
            }
        } else {
            jle.setText("请重新输入!");
        }
```

```
    }

    public static void main(String[] args) {
        new UserLogin();
    }
}
```

Client.java

```
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.ActionEvent;
import java.awt.event.ActionListener;
import java.awt.event.WindowEvent;
import java.awt.event.WindowListener;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.PrintStream;
import java.net.Socket;

// 用户类
public class Client extends JFrame implements Runnable, ActionListener, WindowListener
{
    private String userName; // 客户端的用户名
    private String chatRoom; // 客户端所属的聊天室名称
    private Socket socket; // 用于与服务器建立连接
    private PrintStream ps = null; // 用于向服务器发送数据
    private BufferedReader bf = null; // 用于从服务器接收数据
    private JTextField jtf = new JTextField(); // 声明一个文本框 jtf，用于输入要发送
的消息
    private JTextArea jta = new JTextArea(); // 声明一个文本区域 jta，用于显示接收到
的消息
    private JComboBox<String> jcb = new JComboBox<String>(new String[] { "Server" });
// 声明一个下拉列表框 jcb，用于选择消息的目标（发送给服务器还是聊天室中的其他成员）

    // 构造函数用于初始化类的成员变量，并创建用户界面
    public Client(String userName, String chatRoom, Socket socket) throws Exception {
        this.userName = userName;
        this.chatRoom = chatRoom;
        jcb.addItem(this.chatRoom);
        this.setTitle(userName + "-已连接");
        this.setSize(400, 400);
```

```
        this.setDefaultCloseOperation(HIDE_ON_CLOSE);
        this.setVisible(true);
        this.add(jtf, BorderLayout.SOUTH);
        this.add(jta, BorderLayout.CENTER);
        this.add(jcb, BorderLayout.NORTH);
        bf = new BufferedReader(new InputStreamReader(socket.getInputStream())); // 将套接字的输入流转换为字符流，用于从服务器接收数据
        ps = new PrintStream(socket.getOutputStream()); // 将套接字的输出流用于向服务器发送数据
        ps.println("BROADCAST/" + userName + "/" + chatRoom + "/" + userName + "已进入" + chatRoom + "\n"); // 向服务器发送一条消息，通知服务器当前用户已进入聊天室
        jtf.addActionListener(this); // 事件监听器
        this.addWindowListener(this); // 窗口监听器
        new Thread(this).start();
    }

    // 线程运行内容
    public void run() {
        while (true) {
            try {
                String msg = bf.readLine();

                // case1 新用户进入聊天室。检查消息中是否包含"已进入"，即检查是否有新用户加入聊天室。
                if (msg.indexOf("已进入") != -1) {
                    jcb.addItem(msg.split("已进入")[0]); // 将新加入的用户的用户名添加到下拉列表框 jcb 中
                    jta.append(msg + "\n"); // 将接收到的消息追加到文本区域 jta 中
                }
                // case2 用户离开聊天室。检查消息中是否包含"已离开"，即检查是否有用户离开聊天室。
                else if (msg.indexOf("已离开") != -1) {
                    jcb.removeItem(msg.split("已离开")[0]);
                    jta.append(msg + "\n");
                }
                // case3 接收已经在聊天室的用户信息。检查消息是否以 "UserName"开头，即接收已经在聊天室的用户信息。
                else if (msg.startsWith("UserName")) {
                    String[] parse = msg.split("/"); // 将消息按照 "/" 进行拆分，并存储到 parse 数组中。
                    for (int i = 1; i < parse.length; i++) {
                        jcb.addItem(parse[i]); // 将遍历到的用户名添加到下拉列表框 jcb 中，即添加已经在聊天室的其他用户。
                    }
```

```
                }
                // case4 如果以上条件都不满足，即接收到的消息为普通的聊天消息。
                else {
                    jta.append(msg + "\n"); // 将接收到的消息追加到文本区域 jta 中
                }

            } catch (Exception e) {
            }
        }
    }

    // 根据发送方法发送信息（根据下拉列表框的内容确定发送方式：广播消息、群组消息还是点对点消息。）
    public void sendmsg(String msg) {
        // 如果是广播。通过输出流 ps 向服务器发送广播消息。消息格式为 "BROADCAST/用户名/Server/消息内容"
        if (jcb.getSelectedItem().equals("Server")) {
            ps.println("BROADCAST/" + userName + "/Server/" + msg);
        }
        // 如果是组播。通过输出流 ps 向聊天室中的其他成员发送群组消息。消息格式为 "GROUP/用户名/聊天室名称/消息内容"。
        else if (jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) {
            ps.println("GROUP/" + userName + "/" + this.chatRoom + "/" + msg);
        }
        // 如果其他情况（p2p）。通过输出流 ps 向选择的目标发送点对点消息。消息格式为 "p2p/用户名/目标用户名/消息内容"。
        else {
            ps.println("p2p/" + userName + "/" + jcb.getSelectedItem() + "/" + msg);
        }
    }

    // 如果发送信息，根据下拉列表框内容确定发送方式
    public void actionPerformed(ActionEvent e) {    // actionPerformed 方法是 ActionListener 接口的实现方法，用于处理用户在文本框中输入并按下回车键时的操作

        String msg = new String(this.userName + "对");
        /* （客户名）对 */

        if (jcb.getSelectedItem().equals("Server")) {
            msg += "所有人说：";
            /* （客户名）对所有人说： */
        } else if (jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) {
            msg += "聊天室" + this.chatRoom + "中的所有人说：";
            /* （客户名）对聊天室（聊天室名）中的所有人说： */
```

```
        } else {
            msg += jcb.getSelectedItem() + "说：";
            /* （客户名）对（客户2名）说： */
        }

        if (!jcb.getSelectedItem().equals("Server")
&& !jcb.getSelectedItem().equals(this.chatRoom)) { // p2p
            jta.append(msg + ":" + jtf.getText() + "\n");
        }

        sendmsg(msg + jtf.getText() + "\n"); // 将拼接好的消息字符串和文本框中输入的内容发送给选择的目标
        jtf.setText("");

        /*
         actionPerformed 方法根据用户选择的目标和文本框中的输入内容，构造相应的消息字符串，
         并将该消息字符串发送给服务器或聊天室中的其他成员。
         然后，将消息内容追加到文本区域 jta 中供用户查看，并清空文本框的内容，以便下次输入。
         */
    }

    public void windowActivated(WindowEvent e) {

    }

    // 如果窗口关闭，则发送用户离开信息
    public void windowClosing(WindowEvent e) { // windowClosing 方法是 WindowListener 接口的实现方法，用于处理窗口关闭事件。
        // 通过输出流 ps 向服务器发送用户离开的消息。消息格式为 "LEAVE/用户名/聊天室名称/用户已离开聊天室"
        ps.println("LEAVE/" + this.userName + "/" + this.chatRoom + "/" + this.userName + "已离开" + this.chatRoom + "\n");
        this.ps.close();
        try {
            this.bf.close();
        } catch (IOException ioe) {
            ioe.printStackTrace();
        }
        this.dispose();
        System.exit(0);
    }
```

```
    public void windowClosed(WindowEvent e) {

    }

    public void windowIconified(WindowEvent e) {

    }

    public void windowOpened(WindowEvent e) {

    }

    public void windowDeiconified(WindowEvent e) {

    }

    public void windowDeactivated(WindowEvent e) {

    }

}
```