格式化要求

**页面布局：**A4纸张，纵向，上下左右页边距均为2cm。封面与目录无页眉和页脚；正文到参考文献统一在页脚居中显示页码，页码从数字1开始；正文和参考文献部分显示页眉为系统题目。

**段落格式：**正文段落两端对齐、首行缩进2字符，段前段后0行，1.25倍行距；各级标题段落左对齐、无缩进，单倍行距，段前0行，段后0.5行。

**文字格式：**正文中文宋体小四，英文Times New Roman 小四；一级标题设为 标题 1样式，黑体小三号字；二级标题设为标题2样式，黑体四号字；三级标题设为标题3样式，黑体小四。

**题目行**黑体三号，居中对齐、段前段后0.5行。

作者单位行宋体五号，居中对齐，段前0行，段后0.5行。

**图规范：**所有图片宽度不能超过16cm，所有图片中的文字应为宋体五号字，图片下方有图题，全文统一编号从图1 开始，图题宋体五号字，在图下方居中，图题与图片不能分页；

**表格规范：**所有表格采用三线表，宽度不能超过16cm，所有表格中的文字应为宋体五号、单倍行距、无缩进；表格上方有表题，全文统一编号从表1开始，表题宋体五号字，在图上方居中；表题和第一行表格不能分页。

**参考文献：**宋体五号，悬挂缩进1字符

正文文字从第一章到最后一章需连续排版，不能分页。参考文献需要另起一页排版。

未要求部分可以自主调整。

多媒体系统设计报告

|  |  |
| --- | --- |
| 题目 | 即时通信系统 |
| 姓名 | 刘灿 |
| 班级 | 计信2213 |
| 学号 | 20242160A1311 |
| 评分 |  |

目录

[1. 设计目标 1](#_Toc199191648)

[2. 功能描述 1](#_Toc199191649)

[2.1. 用户注册与登录 1](#_Toc199191650)

[2.2. 好友管理 1](#_Toc199191651)

[2.3. 私聊功能 1](#_Toc199191652)

[2.4. 群聊功能 2](#_Toc199191653)

[2.5. 视频会议功能 2](#_Toc199191654)

[2.6. 文件传输功能 2](#_Toc199191655)

[2.7. 离线消息同步 2](#_Toc199191656)

[3. 开发环境 2](#_Toc199191657)

[3.1. 后端开发 2](#_Toc199191658)

[3.2. 前端开发 3](#_Toc199191659)

[3.3. 开发工具 3](#_Toc199191660)

[4. 系统设计 3](#_Toc199191661)

[4.1. 系统结构设计 3](#_Toc199191662)

[4.1.1. 系统模块 3](#_Toc199191663)

[4.1.2. 模块数据交换 3](#_Toc199191664)

[4.2. 用户界面设计 4](#_Toc199191665)

[4.2.1. 主界面布局 4](#_Toc199191666)

[4.2.2. 功能按钮设计 4](#_Toc199191667)

[4.2.3. 交互式设计 4](#_Toc199191668)

[4.3. 通信功能的实现 4](#_Toc199191669)

[4.3.1. 私聊功能 4](#_Toc199191670)

[4.3.2. 群聊功能 5](#_Toc199191671)

[4.3.3. 语音和视频通话功能 5](#_Toc199191672)

[4.4. 客户端数据同步 5](#_Toc199191673)

[5. 测试 5](#_Toc199191674)

[5.1. 功能测试 5](#_Toc199191675)

[5.2. 性能测试 6](#_Toc199191676)

[5.3. 兼容性测试 6](#_Toc199191677)

[参考文献 6](#_Toc199191678)

即时通信系统

刘灿

（湖北师范大学计算机与信息工程学院）

# 设计目标

即时通信系统（Instant Messaging System）是我们开发的一款跨平台，可定制的 P2P 即时通信系统（集成多人视频会议功能），为各行业门户网站和企事业单位提供“一站式”定制解决方案，打造一个稳定，安全，高效，可扩展的即时通信系统，在用户使用习惯的设计上接近或兼容 MSN、TM、imo、贸易通和淘宝旺旺等即时通讯产品。

# 功能描述

## 用户注册与登录

输入：用户在客户端输入用户名、密码、邮箱等必要信息进行注册；输入用户名和密码进行登录。

反馈：注册成功后提示注册成功，并引导用户登录；登录成功后进入主界面，登录失败提示相应错误信息（如用户名或密码错误）。

## 好友管理

输入：用户在好友列表界面输入好友用户名或 ID 进行添加好友操作；选择好友进行删除、备注等操作。

反馈：添加好友请求发送成功提示；对方同意或拒绝添加好友后给予相应提示；删除好友成功提示；备注修改成功提示。

## 私聊功能

输入：用户在好友列表中选择好友，输入文字、图片、文件等消息内容进行发送；点击语音或视频通话按钮发起通话。

反馈：消息发送成功提示；对方接收消息后，消息状态更新为已读；语音或视频通话对方接听或拒绝给予相应提示。

## 群聊功能

输入：用户创建群聊并邀请好友加入；在群聊界面输入消息内容进行发送。

反馈：群聊创建成功提示；好友加入或退出群聊提示；消息发送成功提示。

## 视频会议功能

输入：用户发起视频会议邀请，选择参会人员；在视频会议中进行语音交流、共享屏幕等操作。

反馈：邀请发送成功提示；参会人员接受或拒绝邀请提示；视频会议开始、结束提示。

## 文件传输功能

输入：用户选择要发送的文件，选择接收方（好友或群聊）进行发送。

反馈：文件发送进度显示；文件发送成功或失败提示；接收方接收文件提示。

## 离线消息同步

输入：离线用户上线。

反馈：系统自动同步离线期间收到的消息，并显示在聊天界面。

# 开发环境

## 后端开发

编程语言：Java

框架：Spring Boot、MyBatis Plus

数据库：MySQL

服务器：Netty

## 前端开发

Web 端：Vue.js

移动端\*：UniApp

通信协议：WebSocket

## 开发工具

IDE：IntelliJ IDEA、Visual Studio Code

版本控制：Git

# 系统设计

## 系统结构设计

### 系统模块

用户管理模块：负责用户的注册、登录、信息管理等功能。

好友管理模块：负责好友的添加、删除、备注等功能。

消息管理模块：负责私聊、群聊、系统消息的发送和接收。

视频会议模块：负责视频会议的发起、邀请、参会等功能。

文件传输模块：负责文件的上传、下载和传输。

客户端模块：包括 Web 端和移动端客户端，提供用户界面和交互功能。

### 模块数据交换

用户管理模块与客户端模块进行用户信息的交互。

好友管理模块与客户端模块进行好友信息的交互。

消息管理模块与客户端模块进行消息的收发，与数据库进行消息的存储和查询。

视频会议模块与客户端模块进行视频会议的控制和交互。

文件传输模块与客户端模块进行文件的上传和下载，与服务器进行文件的存储和传输。

## 用户界面设计

### 主界面布局

左侧为好友列表和群聊列表，可切换显示。

中间为聊天界面，显示聊天记录。

右侧为用户信息和操作面板，显示当前用户信息、设置按钮等。

### 功能按钮设计

聊天界面底部提供输入框和发送按钮，支持文字、图片、文件的发送。

输入框旁边提供语音、视频通话按钮，用于发起通话。

好友列表和群聊列表提供添加、删除、备注等操作按钮。

用户信息和操作面板提供设置、退出登录等按钮。

### 交互式设计

聊天记录支持滚动加载，当滚动到顶部时自动加载更多历史消息。

消息发送后，在聊天界面显示发送状态（如发送中、已发送、已读）。

视频会议界面提供静音、关闭摄像头、共享屏幕等操作按钮。

文件传输界面显示文件发送和接收进度。

## 通信功能的实现

### 私聊功能

客户端通过 WebSocket 与服务器建立连接，发送私聊消息请求。

服务器接收到请求后，根据接收方 ID 查找在线用户的会话信息，将消息发送给接收方。

如果接收方离线，服务器将消息存储到数据库中，待接收方上线时进行同步。

### 群聊功能

客户端通过 WebSocket 与服务器建立连接，发送群聊消息请求。

服务器接收到请求后，根据群聊 ID 查找群成员列表，将消息发送给所有群成员。

如果群成员离线，服务器将消息存储到数据库中，待群成员上线时进行同步。

### 语音和视频通话功能

客户端通过 WebRTC 技术实现语音和视频通话。

发起方发送通话邀请请求，服务器将邀请信息转发给接收方。

接收方接受邀请后，双方通过 WebRTC 建立 P2P 连接，进行语音和视频通话。

## 客户端数据同步

考虑离线用户上线时消息显示的问题，具体实现如下：

客户端上线后，向服务器发送离线消息同步请求。

服务器根据用户 ID 从数据库中查询离线期间收到的消息，并将消息发送给客户端。

客户端接收到消息后，将消息显示在聊天界面。

# 测试

## 功能测试

用户注册与登录：测试注册和登录功能的正确性，包括输入合法和非法信息的情况。

好友管理：测试添加、删除、备注好友功能的正确性。

私聊功能：测试文字、图片、文件消息的发送和接收，以及语音、视频通话功能。

群聊功能：测试群聊消息的发送和接收，以及群成员的管理功能。

视频会议功能：测试视频会议的发起、邀请、参会等功能。

文件传输功能：测试文件的上传、下载和传输功能。

## 性能测试

测试系统在高并发情况下的性能，包括消息发送和接收的响应时间、视频会议的稳定性等。

## 兼容性测试

测试系统在不同浏览器和移动设备上的兼容性。

# 参考文献

1. 霍立娟，基于WebRTC技术的音视频聊天室系统的设计与实现，南京邮电大学
2. 周方，基于Spring Boot框架的即时通信系统研究，宿迁泽达职业技术学院
3. 赵毅鹏，微服务化的即时通信系统架构分析与设计，中国航空工业集团公司西安航空计算技术研究所
4. 王彬，基于WebSocket协议的网页即时通信系统研究与实现，江苏联合职业技术学院徐州财经分院信息技术系
5. 谷建鹏，基于Spring Boot框架的即时通信系统开发，中国电子科技集团有限公司电子科学研究院