

# 高等教育自学考试

**毕业论文（设计）**

**基于Spring Cloud的社交聊天系统的**

**设计与实现**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **办学单位：** | **华南理工大学** | | | | | |
| **届** ●**专业：** | **2022届工程管理** | | | | | |
| **学 生：** | **孙鑫 （010621102593）** | | | | | |
| **指导教师：** | **王亮明 中级** | | | | | |
| **提交日期：** | **2023** | **年** | **3** | **月** | **1** | **日** |

# 

# 摘 要

（标题：小二号黑体加粗，居中，1.5倍行距，字体中间空2个字符，段前、段后各1行。）

（正文共300—600个字；小四号宋体，1.5倍行距，段首空两个汉字宽度，字母和阿拉伯数字用Times New Roman体，字号、行距与正文相同。）

随着绿色建筑理论研究和实践技术的发展，我国绿色建筑已经经历了从小范围试行到大范围推进的过程。当前在绿色建筑发展中存在着建筑师的“缺位”和对绿色建筑设计核心内涵理解不足等现实问题，如何在设计阶段充分发挥建筑师的导航作用，在项目开展的源头夯实建筑的绿色基石，避免出现设计理念、方向和技术性偏差，是本文重点关注和研究的方向。基于此，本次论文将围绕“绿色建筑”这个大话题，结合最新《标准》指导思路，采用整体、综合、融贯的研究思维，首先多层次分析广东地区绿色建筑设计发展的现状问题，紧扣当下建筑实际，提出适应气候和融合自然的绿色建筑设计策略。同时以广州市番禺区长隆103地块重点开发项目为例，立足建筑自身条件，从建筑全寿命周期、建筑总体布局、单体设计、信息模型等几个方面进行探讨高层绿色住宅的实现途径，希望能通过被动方式实现绿色建筑设计目标，同时为广州市的绿色建筑设计提供创新指引。

（此处空一行）

**关键词：**广州地区；绿色住宅；绿色建筑评价标准；设计策略

（“关键词”：小四号黑体加粗，居左，1.5倍行距。）

（关键词 3-7 个：小四号宋体。关键词之间用分号隔开，最后一个关键词不打标点符号。）

（另起页，外文摘要范例：英文摘要和关键词应该是中文摘要和关键词的翻译）

# Abstract

（标题：小二号Times New Roman字体加粗，居中，1.5倍行距，段前、段后各1行。）

（正文：小四号Times New Roman字体，1.5倍行距，两端对齐，段首空两个汉字宽度。）

With the development of theoretical research and practical technology of the green building,China's green building has experienced the process from small-scale trial to large-scale promotion. Now there are many issues about the development of the green building, such as the lackness of architects, no proper understanding about the core content of the green building......

（此处空一行）

**Key Words:** Guangzhou area；Green residence；the evaluation standard of the green building；Design strategy

（“Keywords”：小四号Times New Roman字体加粗，居左，1.5倍行距）

（关键词3-7个：小四号Times New Roman字体，关键词之间用分号隔开，最后一个关键词不打标点符号。）

**目 录**

[摘 要 I](#_Toc7855)

[Abstract II](#_Toc4971)

[第一章 绪论 1](#_Toc797)

[1.1研究的背景和意义 1](#_Toc394)

[1.1.1研究背景 1](#_Toc14377)

[1.1.2研究的意义 2](#_Toc28494)

[1.2绿色建筑国内外研究现状 2](#_Toc9925)

[1.2.1国外研究现状 2](#_Toc24537)

[1.2.2国内研究现状 2](#_Toc29604)

[1.3研究内容与方法 3](#_Toc8929)

[1.3.1研究内容 3](#_Toc7744)

[1.3.2研究方法 3](#_Toc30220)

[第二章 绿色建筑相关概念界定与发展现状分析 5](#_Toc8542)

[2.1绿色建筑概念 5](#_Toc5628)

[2.2绿色建筑评价体系 5](#_Toc26707)

[2.3广东地区绿色建筑发展现状分析 5](#_Toc25830)

[2.3.1绿色建筑发展概况 5](#_Toc18394)

[2.3.2绿色建筑设计标识项目概况 5](#_Toc15012)

[2.3.3广东绿色建筑设计项目现状问题思考 6](#_Toc24130)

[2.4 本章小结 6](#_Toc21160)

[第三章 绿色建筑理念下住宅建筑设计技术与策略建议 7](#_Toc7721)

[3.1绿色技术建议 7](#_Toc11834)

[3.1.1广东地区绿色住宅建设特点分析 7](#_Toc8248)

[3.1.2广东地区绿色住宅可用绿色技术建议 7](#_Toc13793)

[3.2绿色住宅建筑设计策略 7](#_Toc31594)

[3.2.1优化空间布局 7](#_Toc31473)

[3.2.2户型具体设计及标准层优化 7](#_Toc8424)

[3.2.3统筹考虑住宅全寿命周期内设计 7](#_Toc17032)

[3.3本章小结 7](#_Toc24461)

[第四章 基于《绿色建筑评价标准》二星住宅设计实例分析 8](#_Toc3462)

[4.1项目概况 8](#_Toc5237)

[4.2设计理念 8](#_Toc11592)

[4.3设计方法 8](#_Toc31068)

[4.3.1充分回应环境与气候 8](#_Toc13099)

[4.3.2设计手法上回归理性、简约 8](#_Toc18063)

[4.4基于《绿色建筑评价标准》设计要点 8](#_Toc14619)

[4.4.1节地与室外环境 8](#_Toc19899)

[4.4.2节能与能源利用 8](#_Toc13252)

[4.4.3节水与水资源利用 9](#_Toc7136)

[4.4.4节材与材料资源利用 9](#_Toc17178)

[4.4.5室内环境质量 9](#_Toc25646)

[4.5 本章小结 9](#_Toc23637)

[结 论 10](#_Toc17062)

[参考文献 11](#_Toc16532)

[致 谢 13](#_Toc7325)

（另起页：目录范例）

（标题：小二号黑体加粗，居中，1.5倍行距，两字之间空2字符，段前、段后各１行，目录为电脑自动生成）

（各章标题、结论、参考文献、附录、致谢：四号黑体，居左，1.5倍行距；各次级标题及题序：小四号宋体，1.5倍行距）

# 

# 第一章 绪论

### 1.1研究的背景

随着技术的不断发展，移动终端的普及，几乎人人都有一台自己的移动终端。而社交离不开沟通，人们的社交习惯已经从线下口头交流逐步走到线上打字交流。无论在生活还是在工作中，社交软件已成为人们重要的沟通工具，一些陌生人社交软件也是人们扩宽社交面，满足社交需求的工具。

而同时一方面随着互联网产业不断扩大，寡头垄断了熟人社交软件，另一方面人们对于隐私的重视程度日益增长，人们开始抵制寡头对个人信息的控制，这便使得重视隐私数据的小公司的产品得以分一杯羹。并且人们也需要多元化的社交软件满足不同属性的社交需求。

由此看来，一系列新的陌生人社交软件成为众望所归。此系统的研究与实现具有广泛的现实意义与应用价值。用户通过移动设备发布自己的生活动态，获得志同道合的人关注，通过聊天交流加深认识，从而与陌生人进行互动，建立社交关系，满足日常社交需求。

## 1.2研究的意义

为了满足人们对陌生人社交的需求，提供高效的安全的聊天环境，本课题开发的社交聊天系统可以有效地满足这类需求。通过本系统，用户可以认识到更多的陌生人，打破陌生人之间的社交壁垒，提高了用户的使用体验，降低了人与人的信任成本，促进了互联网产业的发展。

### 1.3研究内容

通过各种学术期刊研究文献的收集与阅读，以及社会实践相结合，分析社交聊天系统的背景与意义分析，因此针对社交关系复杂，即时通讯难构建的问题，本文研究了基于 Spring Cloud的社交聊天系统如何设计与实现，具体研究如下:

首先确里在系统中的所使用的各种技术框架的使用，其中以Spring Cloud作为后端 Web框架，使用Redis, Neo4j, RabbitMq为辅助的技术路线，利用软件工程中所掌握的技能，首先对整体系统进行需求分析，确定各功能模块的需求，其次进行详细的系统架构设计，前后端交互设计、API接口设计、数据库设计等。完成整体设计后，进行项目框架的搭建，各功能模块的代码实现，最后对系统进行测试，实现最终的社交聊天系统。

### 1.4研究方法

通过文献归纳与社会实践相结合的方法，通过对国内各种学术期刊等研究文献的收集与研读，以市面上前沿的技术为前提，构建一套实用的架构。

# 第二章 相关理论与关键技术

## 2.1 Spring-Cloud微服务

微服务的概念是由Martin Fowler(马丁·福勒)在2014年提出的，它是一种新兴的软件架构模式。传统的web服务架构，由无数个工程师共同开发一个项目，当业务愈发庞大，代码量也变得巨大，似的开发变得沉重。而微服务把一个大型的单体应用或服务拆分为多个支持微服务。每个微服务按照各自的功能划分开来，形成由多个责任单一的服务共同组成的一套服务。

Spring Cloud是java生态里微服务架构的实现之一，它利用Spring Boot开发便利性巧妙地简化了分布式系统基础设施的开发，它的组成部分有服务发现注册器Spring-Cloud-Eureka、配置中心Spring-Boot-Config、消息总线Spring-Boot-Bus、负载均衡Ribbon、断路器Hystrix、数据监控Spring-Boot-Health等。

## 2.1.1 注册中心Spring-Cloud-Eureka

Spring Cloud Eureka是对Netflix Eureka的封装以实现服务发现功能，它包含了Server 端和Client端。Eureka Server 提供服务注册功能，各个节点启动后，会向Eureka Server发送注册请求。并获取其他服务的信息，此后每隔一段时间向Eureka Server发送心跳包更新健康状态，同时更新其他服务的信息。过程中若有其他服务接入，则要等到下一次心跳便可获取到新的服务信息。

## 2.1.2 服务网关Spring-Cloud-Gateway

网关作为系统的唯一流量入口，封装内部系统的架构，所有请求都先经过网关，由网关将请求路由到合适的微服务,常见的有 Zuul、Spring-Cloud-Gateway、Kong。Spring-Cloud-Gateway因为使用异步非阻塞IO模型，并且支持异步，故而性能要高于其他网关实现。

## 2.2 Netty通讯模型

Netty是一个异步的、基于事件驱动的网络应用框架，用以快速开发高性能、高可靠性的网络IO程序。简化和流程化了[NIO](https://so.csdn.net/so/search?q=NIO&spm=1001.2101.3001.7020" \t "https://blog.csdn.net/qq_36389060/article/details/_blank)的开发过程。Java NIO模型是同步非阻塞的，服务器实现模式为一个线程处理多个请求(连接)，即客户端发送的连接请求都会注册到多路复用器上，多路复用器轮询到连接有I/O请求就进行处理。



图 2-1 NIO模型

## 2.3 Redis缓存

Redis 是一款开源的、网络调用的、基于内存的、原子性的、可持久化的Key-Value存储系统。它依据Key将数据结构存储在内存中，能够存储的数据结构有String, List(ziplist), Hash(Key-Value), Set(Hash的变种，没有value), ZSet(Value-Score, 根据Score排序的Set)等。

Redis的key使用快表排序，快表是一种接近于二叉树的数据结构，时间复杂度是O(log2N)。

## 

## 2.4 Neo4j图数据库

[Neo4j](https://baike.baidu.com/item/Neo4j" \t "/Users/robertsun/Documents\\x/_blank)是一个高性能的，NOSQL图形数据库，其主要数据结构为图，图数据由节点，关系组成。Neo4j中，节点和关系可以有类型，属性，因此可以进行面向对象的。Neo4j也可以被看作是一个高性能的图引擎，该引擎具有成熟数据库的所有特性。

由于图数据结构比较接近于社交网络的抽象意义，因此使用Neo4j来存储好友关系。

## 2.5 Rabbitmq消息队列

消息队列是一种存储中间件，它将消息存起来，再进行消费，队列具有FIFO（先进先出）的特点。消息队列可以将消息的生产者和消息的消费者隔离开来，降低耦合性。

RabbitMQ是一个在AMQP（Advanced Message Queuing Protocol）基础上实现的，可复用的企业消息系统。它使用Erlang开发的，Erlang是一款面向并发的编程语言，设计之初用于网络通信，因此Rabbitmq特别适应网络通信。

## 2.6 本章小结

本章简要阐述了该系统所选择的技术组成，后端使用 Spring Cloud作为 Web架构，主要用到了Spring-Cloud-Eureka作为注册中心，Spring-Cloud-Gateway作为服务网关，使用netty作为即时通讯服务。使用Redis作为缓存数据库，Neo4j用于处理好友关系，Rabbitmq作为消息队列，便于接下来的系统设计与实现。

# 第三章 聊天系统需求分析与概要设计

## 3.1业务需求分析

一个社交聊天系统至少具有用户登录功能，社交关系功能，日常动态发布功能，好友间聊天功能，内容审核功能，以及其他非功能性需求。

### 3.1.1登录鉴权的需求分析

用户登录需要能够支持短信登录，密码登录。用户的权限包括普通用户和会员用户。为了记录用户具有的权限，需要对用户进行一些标记，并且在维持登录状态的同时体现出来。表3-1是用户短信注册用例文档：

表 3-1 用户短信注册

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称 | 用户短信注册 |
| 执行者 | 未注册用户 |
| 前置条件 | 所用手机号未在系统中注册 |
| 后置条件 | 填写用户信息 |
| 基本路径 | 1. 点击登录页面的注册按钮 2. 输入手机号，点击获取验证码 3. 输入验证码 4. 成功后进入用户信息界面 |

表 3-2 用户短信登录

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称 | 用户短信注册 |
| 执行者 | 已注册用户 |
| 前置条件 | 所用手机号已在系统中注册 |
| 后置条件 | 进入主页 |
| 基本路径 | 1. 点击登录页面的注册按钮 2. 输入手机号，点击获取验证码 3. 输入验证码 |

### 3.1.1用户及好友关系的需求分析

在陌生人社交中，应允许单边好友关系，也有双边好友关系，所以会存在以下情况:

1. 无关系
2. 单向关注
3. 双向关注

表 3-3 用户关注/取消关注

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称 | 用户关注/取消关注 |
| 执行者 | 注册用户 |
| 前置条件 | 用户未关注/已关注对方，对方未拉黑用户 |
| 后置条件 | 开始聊天 |
| 基本路径 | 1. 点开目标用户主页； 2. 点击“关注”/“已关注”按钮； |

### 3.1.1用户动态的需求分析

用户动态不尽作为日常生活的分享，也是一种社交名片，需要被展示给好友及陌生人查看。动态的内容通常包括文字，图片，视频。当用户发布一条动态，动态有一定几率会发布到公共区域让陌生人看到。当用户的粉丝进入关注人动态，返回所有关注人的动态给他。

表 3-5 用户发布动态

|  |  |
| --- | --- |
| 用例名称 | 用户发布动态 |
| 执行者 | 注册用户 |
| 前置条件 | 用户已注册且正常使用 |
| 后置条件 | 开放动态给粉丝或陌生人查看 |
| 基本路径 | 1. 点开动态页面右上角“发布动态”； 2. 输入文字内容，选择最多8张图片或一段视频 3. 点击“发布”按钮； |

### 3.1.1聊天模块的需求分析

在社交聊天系统中，聊天是最重要的一块。聊天是一种互动，具有很强的交互性，实时性要求比较高，当用户A与用户B发送消息，消息因在很短的时间内从A传输到B，所以需要接入实时通讯。过程如下：

1. 客户A向服务器建立连接
2. 客户A利用连接信道向服务器发送消息
3. 服务器找到与客户B的连接，向客户B主动推送客户A发送的消息
4. 如果找不到客户B的连接，则需要将数据存储到数据库中
5. 如果客户B在消息产生时不在连接状态，等到下一次连接到服务器时，服务器主动推送所有未读消息

### 3.1.1内容审核的需求分析

作为一款用户年龄跨度较大，人群受教育水平参差不齐的聊天系统，用户发布的内容动态、头像、昵称、个性签名具有较大的曝光量，其内容可能会存在不合时宜的情况，所以需要加以内容审查。随着人力成本上升，自动化必将取代人工。在系统中，有来自不同功能的内容需要审核，如何设计一套通用的审核模块是一个重点。

在实际的业务系统中，需要审核的内容有文字，图片，视频及其组合，因而需要将文字、图片、视频作为参数传给审核模块，由审核模块给出最终的结果。

## 3.2非功能性需求分析

作为一个To C的产品，需要具备较高的性能还有稳定性，可以给终端用户提供较为舒适的体验。

性能对于计算机系统来说是一项重要的评价指标，从终端用户的角度看，一款APP必须具备以下指标:

1. 接口响应时间。对于终端使用客户来说，操作等待时间不宜太长。一般来说，高频调用的接口响应时长最长不能超过1秒，0.5秒以下无感，0.3秒和0.5秒相差不大；低频接口响应时长最长不能超过3秒。较长的等待时间会降低用户体验，造成用户流失。
2. 稳定性。稳定性是一个系统在运行过程中是否能够正常地、持续地为用户提供服务，不会出现APP闪退、服务端持续不响应等异常情况。这类情况也会降低用户体验，造成用户流失。因此本系统要求网络正常的情况，在服务器的承载能力以内不出现错误与无响应。

## 3.3本章小结

本章使用用例文档详细阐述功能性需求分析，并且为确保系统的搞笑与稳定，还对非功能性需求作分析，为接下来的系统设计作骨架支撑。

# 第四章 社交聊天系统的设计

## 4.1微服务架构设计

本论文中的社交聊天系统使用了Spring Cloud中的注册中心和服务网关，组织架构上，由网关调用其他各个服务，为了减少服务之间的调用引起的IO损耗，服务之间避免使用服务调用，并且连接到同一台数据库进行数据共享。该模式最大的优势是极致的高效运行。

本论文设计的移动医疗系统采用 C/S 结构，C代表移动用户终端，S代表服务器。移动端的原声应用程序具有较高的性能，服务器具备强大的计算能力。结合两者，充分使整个系统得以高效运行。图4-1 是系统架构图：

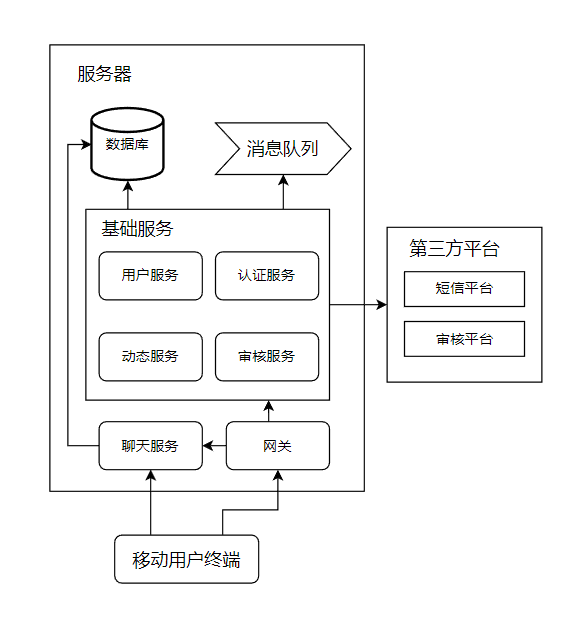


图 4-1 系统架构图

## 4.2前端设计

本论文的社交聊天系统前端设计着重于引导用户发布动态和聊天功能，使用精美、简明的视觉设计，重视用户的体验以及人为直觉的操作。目标在于使用户可以凭借直觉自由顺畅地使用APP。

用户体验：(1)用户提供手机号获取短信验证码，一旦匹配成功，则自动进入登录，如果客户没有在平台注册，则自动完成注册动作，并通知前端进入信息填写界面，用户无需完成注册。(2)查看和发布动态相关信息，用户通过点击中间的万能按钮，弹出所有需要的功能，就像呼唤助手一样，平时不用的时候可以收纳起来，不会占用过多的屏幕控件。(3)用户聊天，用户点进目标用户主页，看到对方的动态，在有一定了解的前提下，点击关注才能给对方发送消息，可以增进聊天的内容。

本系统前端主要包含以下内容:

1. 注册/登录页面：通过手机号和短信验证码或者手机号和密码方式登录，如果使用手机号和短信验证码登录的用户尚未注册，则自动进行注册后自动登录。
2. 动态广场/关注人动态：查看动态发布人，发布人标签，动态内容。
3. 聊天页面：对方头像，历史聊天记录，表情包，上传图片按钮。

图4-2是本论文系统的界面关系图，主要介绍各系统界面、界面实现的功能以及界面之间的关系。

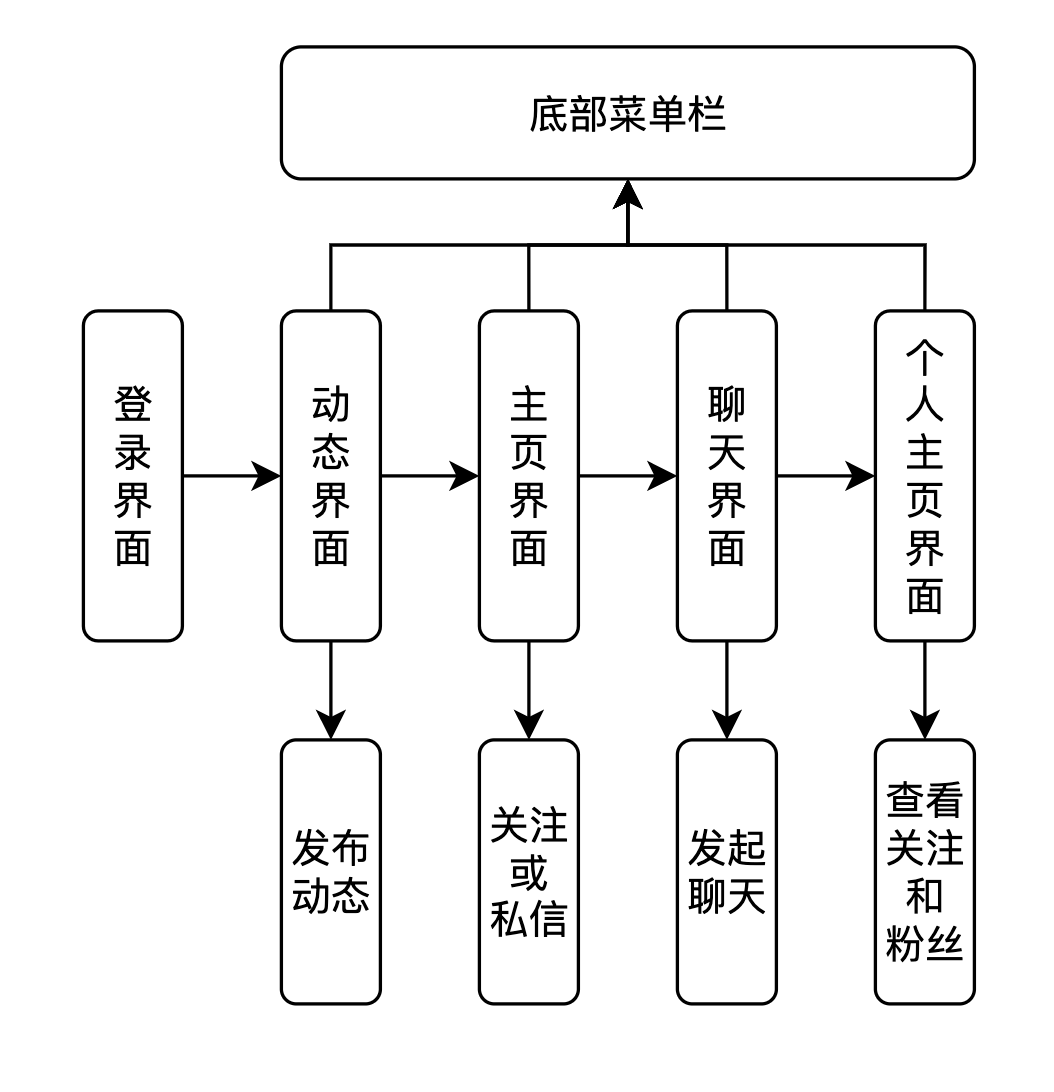


图 4-2 界面关系图

## 4.3后端设计

此小节通过文字阐述、时序图和流程图描述社交聊天系统的业务逻辑。

## 4.3.1用户注册流程

用户打开未登录的APP后，点击右上角的注册按钮，进入注册页面，提供手机号码，登录密码，确认密码，通过POST请求获取短信验证码，后端返回一个MD5加密后的短信验证码，用于前端首次校验，用户输入短信中发送的验证码后，调用POST请求给后端进行校验，成功则进入信息初始化界面，不成功前端提示错误。

用户注册流程时序图如图4-3所示

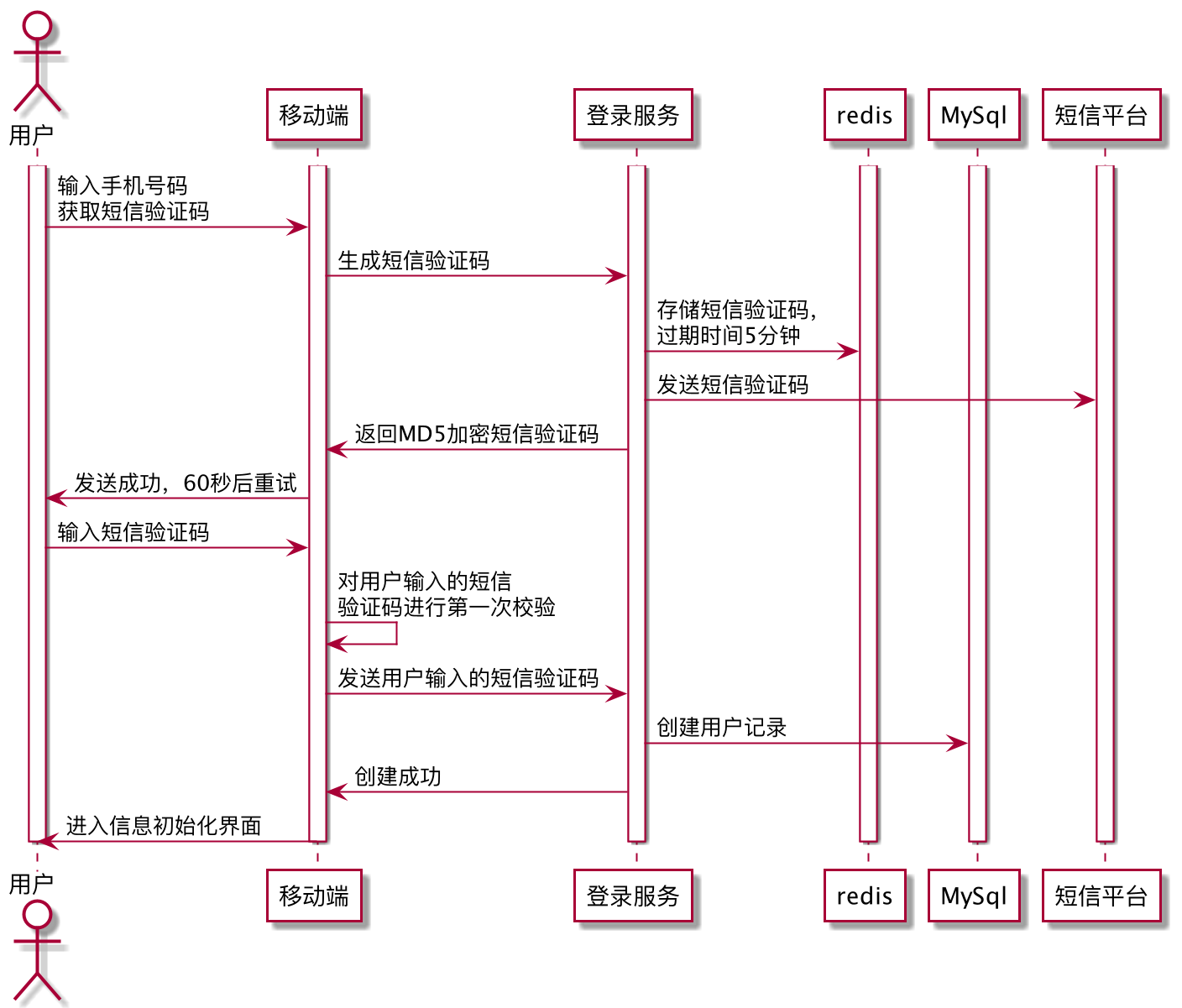


图 4-3 用户注册流程时序图

## 4.3.2用户登录流程

用户打开未登录的APP后，就进入了登录界面，默认使用密码登录，也可以点击密码框做下架的“短信登录”文本切换成短信登录。

1. 密码登录。用户在手机如输入框中填写手机号码，在密码框中填写注册时提供的登录密码，应用程序APP调用POST请求给后端进行校验，成功则进入主页界面，不成功前端提示错误。
2. 短信登录。在切换成短信登录后，用户在手机如输入框中填写手机号码，点击验证码输入框右侧的获取短信验证码，后端返回一个MD5加密后的短信验证码，用于前端首次校验，用户输入短信中发送的验证码后，调用POST请求给后端进行校验，成功则进入信息初始化界面，不成功前端提示错误。

## 4.3.3权限鉴定流程

为了记录用户是否具有某些特权，可以记录客户维持登录状态的令牌（Token）。Token可以分为访问令牌（Access Token）和刷新令牌（Refresh Token）。

访问令牌除了可以用户接口的访问调用时，确定身份的依据，还可以用于存储一部分用户信息，用户权限等，访问令牌具有较短有效时间，当访问令牌过期后则失效，为了减少I/O的调用，本系统中的过期时间记录在访问令牌中，而不用从数据库或者Redis中校验访问令牌，所以令牌一旦发放，就不可撤回，直到令牌中存储的过期时间到期。

刷新令牌具有相对长的多的过期时间，用于在访问令牌已经过期或者即将过期的时候，获取新的访问令牌，本系统中，刷新令牌具有全局唯一性，如果在其他设备登录，原先的设备上存储的刷新令牌则会失效，原设备上将会在访问令牌过期后，因无法获取最新的访问令牌而退出登录。

## 4.3.4发布动态流程

用户在登录完成后就会进入动态广场页面，在页面底部中间的功能键，在弹出的功能列表中点击“发动态”按钮，应用跳转到动态发布界面，输入文本，选择图片，选择动态可见范围，可见范围包括：广场可见、关注人可见、仅自己可见，随后点击发布按钮，即可完成动态发布操作。

## 4.3.4关注好友流程

用户在广场上见到其他用户后，点击头像进入对方主页，如果未关注对方，则页面下方会出现两个按钮：“关注”和“私聊”，此时点击左下角的关注按钮即可完成关注。如果对方，则下方按钮只有私聊，点击右上角“更多操作”操作按钮，会弹出取消关注按钮，按下即可取消关注。

## 4.3.5接入聊天流程

在用户成功登录之后，既需要发送消息，也需要接收消息，

## 4.3.6内容审核流程

## 4.4接口设计

## 4.5数据库设计

## 4.5.1数据库E-R模型

## 4.5.2数据库表设计

## 4.6本章小结

……

# 第五章 社交聊天系统的实现

## 5.1前端实现

## 5.1.1目录与文件结构

## 5.1.2核心功能实现

## 5.2后端实现

## 5.2.1概述

## 5.2.2用户注册的实现

## 5.2.3用户登录的实现

## 5.2.4内容审核的实现

## 5.2.5发布动态的实现

## 5.2.6关注好友的实现

## 5.2.7接入聊天的实现

## 5.3系统部署运行

## 5.4本章小结

……

# 第六章 社交聊天系统的实现

## 5.1测试环境

## 5.1接口测试

## 5.1功能测试

## 5.1性能测试

# 结 论

进行绿色生态建筑设计是当今时代的任务和要求，也是现代设计师们在未来工作中面临一项重要课题。本文在分析绿色建筑设计理论知识基础上，通过广州市番禺区长隆103地块重点开发项目的绿色设计进行了实证分析，总结如下：

（1）本文选择绿色建筑为研究主题，是响应世界和国家节能减排的号召，在继承相关学者理论研究基础上，结合自身专业实践开进行开展的研究方向，重点将高层住宅设计的难点和弱点转换为设计特色和优势，实现现代高层住宅宜居而节能目标。

……

本文创新之处是能够结合案例，能够识别并抓住绿色设计关键或核心约束并予以适当处置，通过采用动式设计方法进行绿色建筑项目的设计，确保绿色建筑设计绿色品质。

由于本人专业的限制和技术专业知识的匮乏，分析角度难免过于局促，本文未能详尽结合广州市番禺区长隆103地块重点开发项目案例进行细节观点分析，这些不足应成为我将来学习研究的动力和改善方向。

# 参考文献

1. 辛园园,钮俊,谢志军,张开乐,毛昕怡.微服务体系结构实现框架综述[J].计算机工程与应用,2018,54(19):10-17.
2. 李娜.基于Spring Cloud微服务架构的应用[J].电子技术与软件工程,2019(12):142.
3. 王萍.基于Spring Security和JWT实现无状态登录[J].电子技术,2021,50(12):114-115.
4. 童敏,张黎娜,梁伍七.基于JWT的分布式系统认证授权机制设计和实现[J].合肥师范学院学报,2022,40(03):7-10.
5. 魏井辉,吕明.基于Netty通信的消息推送系统的设计与实现[J].工业控制计算机,2020,33(12):57-59.
6. 曾超宇,李金香.Redis在高速缓存系统中的应用[J].微型机与应用,2013,32(12):11-13.DOI:10.19358/j.issn.1674-7720.2013.12.004.
7. 马豫星.Redis数据库特性分析[J].物联网技术,2015,5(03):105-106.DOI:10.16667/j.issn.2095-1302.2015.03.032.
8. 唐权,周蓉,张勇.RabbitMQ消息中间件在Spring Boot教学中的应用[J].现代信息科技,2020,4(18):125-127.DOI:10.19850/j.cnki.2096-4706.2020.18.035.
9. 王余蓝.图形数据库NEO4J与关系据库的比较研究[J].现代电子技术,2012,35(20):77-79.DOI:10.16652/j.issn.1004-373x.2012.20.045.
10. 王红,张青青,蔡伟伟,姜洋.基于Neo4j的领域本体存储方法研究[J].计算机应用研究,2017,34(08):2404-2407.
11. 陈丽珊.如何从社交软件市场分一杯羹[J].通信企业管理,2018(04):50-51.
12. 梁剑豪.网络废话的基本特征、成因及其对策探究[J].新媒体研究,2021,7(16):107-109+119.DOI:10.16604/j.cnki.issn2096-0360.2021.16.026.

# 

# 致 谢

（致谢标题：小二号黑体加粗，居中，1.5倍行距，字体中间空2个字符，段前、段后各1行。）

（致谢正文：小四号宋体，1.5倍行距，段首空两个汉字宽度。字母和阿拉伯数字用Times New Roman体，字号、行距与正文相同。）

在[论文](http://www.so.com/s?q=%E8%AE%BA%E6%96%87&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)完成之际，我要特别感谢我的指导老师王小强老师的热情关怀和悉心指导。在我撰写论文的过程中王小强老师倾注了大量的心血和汗水，无论是在论文的[选题](http://www.so.com/s?q=%E9%80%89%E9%A2%98&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)、构思和[资料](http://www.so.com/s?q=%E8%B5%84%E6%96%99&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)的收集方面，还是在论文的[研究方法](http://www.so.com/s?q=%E7%A0%94%E7%A9%B6%E6%96%B9%E6%B3%95&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)以及成文定稿方面，我都得到了王小强老师的悉心细致的教诲和无私的帮助，特别是他广博的[学识](http://www.so.com/s?q=%E5%AD%A6%E8%AF%86&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)、深厚的[学术](http://www.so.com/s?q=%E5%AD%A6%E6%9C%AF&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "_blank)素养、严谨的治学精神和一丝不苟的工作作风使我终生受益，在此表示真诚地感谢。