

# 软件需求说明书（SRS）

## 目录

### 软件需求说明书（SRS）

#### 目录

#### 1. 引言部分

- 1.1 编写目的
- 1.2 项目背景
- 1.3 项目范围
- 1.4 术语定义
- 1.5 参考文献
- 1.6 文档结构说明

#### 2. 总体描述

- 2.1 产品背景
- 2.2 用户特征
- 2.3 运行环境
  - 2.3.1 项目结构
  - 2.3.2 微信小程序（前端）运行环境
  - 2.3.3 后端服务 A（Spring Boot）
  - 2.3.4 后端服务 B（Flask）
- 2.4 设计与实现约束
  - 2.4.1 编程语言与框架约束
  - 2.4.2 接口通信规范
  - 2.4.3 数据库设计约束
  - 2.4.4 性能与可扩展性约束
  - 2.4.5 代码规范与开发流程
  - 2.4.6 第三方依赖与服务约束

#### 3. 需求分析

- 3.1 功能性需求
  - 3.1.1 角色与核心需求
  - 3.1.2 功能模块需求
- 3.2 非功能性需求
  - 3.2.1 性能需求
  - 3.2.2 安全性需求
  - 3.2.3 可靠性
  - 3.2.4 可维护性

#### 4. 关键抽取

##### 关键抽取表格

#### 5. 用例描述

- 用例1：微信授权登录
- 用例2：普通注册
- 用例3：普通登录
- 用例4：忘记密码
- 用例5：短信验证码登录
- 用例6：修改昵称（头像）
- 用例7：创建博文
- 用例8：查看历史博文

用例9: 修改博文  
用例10: 删除博文  
用例11: 足迹热力图  
用例12: 浏览博文  
用例13: 查看用户信息  
用例14: 查看互动数据  
用例15: 发起旅行挑战  
用例16: 参与挑战  
用例17: 创建群组  
用例18: 管理成员  
用例19: 团队挑战

## 6. 域模型类图

6.1 后台管理 - 用户管理  
6.2 后台管理 - 内容管理  
6.3 认证中心  
6.4 用户端 - 博文系统  
6.5 用户端 - 挑战系统  
6.6 团队管理  
6.7 工具类 & 配置  
6.8 交互模块  
6.9 足迹热力图模块

# 1. 引言部分

## 1.1 编写目的

本文档旨在为《漫游手账》小程序的开发提供明确的需求定义，确保开发团队、测试人员及相关干系人对系统功能、性能及约束条件达成一致理解。

本需求说明书围绕“旅游打卡记录+社交化挑战”的核心定位，详细描述以下内容：

- 功能需求：**包括地图标记、图文记录、挑战任务、人脸识别验证等核心功能。
- 非功能需求：**涵盖系统性能（如GPS定位精度）、安全性（用户隐私保护）、兼容性（微信小程序适配）等要求。
- 技术约束：**明确开发框架（如微信小程序原生开发）、第三方服务依赖（如腾讯地图API、敏感词检验API）。
- 验收标准：**定义功能完成度、用户体验及性能指标的验收依据。

本文档将作为项目开发的基准文件，指导后续的设计（如接口设计、数据库建模）、编码、测试及验收工作，有效规避需求歧义，降低开发风险，确保最终交付的产品符合预期目标。

## 1.2 项目背景

随着旅游消费升级和个性化出行需求的增长，传统旅游记录方式（如纸质手账、相册存储）已无法满足用户对数字化、社交化体验的追求：越来越多的旅行者希望以更趣味化的方式记录旅程，期待旅行记录工具具备社交互动功能。此外，企业团建场景对打卡验证的真实性有强烈需求。与此同时，移动互联网与位置服务技术的发展为旅游类应用创新提供了契机。

《漫游手账》是一款基于微信小程序的旅行记录工具，融合以下创新点：

- **趣味化打卡**：通过GPS地理围栏、图片逻辑验证及人脸识别技术，确保打卡真实性与互动性。
- **社交化挑战**：支持用户发起/参与基于地理位置的打卡挑战，增强旅行记录的趣味性和社交属性。
- **多场景适配**：覆盖个人旅行记录、社交分享及企业团建等场景，提供私密记录与公开分享双模式。

目前市场上同类产品（如马蜂窝、小红书）侧重游记分享，缺乏深度互动机制。本产品通过游戏化设计（如挑战任务、成就系统）填补这一空白，推动旅游记录向数字化、社交化方向发展。同时，系统提供个性化的旅行足迹地图和社交互动功能，让旅行记录更具情感价值和分享意义。

### 1.3 项目范围

本产品包含以下核心模块：

- 用户端微信小程序：
  - 用户模块：个人账号信息管理
  - 博文模块：发布个人游记，并生成个性化的记忆
  - 挑战模块：创建参加打卡挑战
  - 互动功能模块：查看、点赞、转发博文
  - 验证模块：包括人脸识别、GPS定位检测、手势/物体识别
  - 团队管理模块：管理团队用户、发布团队挑战等
- 管理后台：
  - 内容审核系统：审核博文以及评论
  - 数据统计分析：统计分析用户的博文数据、点赞量等
  - 用户管理：处理用户数据等
  - 公告模块：发布维护更新公告

不包括以下内容：

- 第三方支付系统集成
- 酒店/机票预订功能
- 线下商户合作对接

### 1.4 术语定义

术语	定义
地理围栏	基于GPS划定虚拟边界，触发用户进入 / 离开特定区域的事件。
人脸识别验证	通过活体检测比对用户上传照片与真人，确保打卡真实性。
挑战任务	用户发起的打卡活动，参与者需完成指定条件（如定位到某地并拍照）。
微信小程序	基于微信平台的轻量级应用，无需下载安装即可使用。

## 1.5 参考文献

1. 微信小程序开发文档 - 腾讯官方
2. GDPR (通用数据保护条例) 合规要求

## 1.6 文档结构说明

本文档后续章节安排如下：

- **第2章 总体描述**：系统架构、用户角色、运行环境等高层级说明。
- **第3章 需求分析**：逐项拆解核心功能及交互流程。

**注**：本文档面向项目组全体成员，包括产品经理、开发工程师以及UI设计师。

## 2. 总体描述

### 2.1 产品背景

《漫游手账》是一款基于微信小程序的旅行记录工具，通过GPS定位、社交挑战和人脸识别验证，为用户提供趣味化打卡体验。

本项目采用前后端分离架构，前端架构基于Vue 3和TypeScript构建响应式网页端，采用Vue CLI实现工程化开发，配合Vuex管理用户权限和考勤状态等全局数据。微信小程序端使用原生开发框架，与网页端共享业务逻辑抽象层。后端架构采用Spring Boot构建微服务体系，同时搭配flask进行人脸识别服务的接口，用nginx实现后端入口的统一，模块化拆分核心功能，包括人脸识别服务、定位服务和考勤业务服务。交互协议方面，前后端通过RESTful API交互，接口规范遵循OpenAPI 3.0标准，数据格式使用JSON并压缩传输体积。

需要调用**微信小程序API**，**springboot**，**pagehelper**、**mybatis**、**bootstrap**等相关依赖。

支持微信8.0+版本，支持Android 8.0+/iOS 12+，支持4G/5G/WiFi网络，适配主流机型

### 2.2 用户特征

基于《漫游手账》自身定位，我们对目标用户的特征进行了如下分析

用户画像	情感诉求与行为动机	体验升级需求	场景化解决方案
旅行故事家	渴望将旅程转化为可分享的叙事作品	多模态记录（文字+图片+语音+定位）	
		时间轴自动编排功能	
		智能旅行日记生成器	结合记录，调用AI接口自动生成主题游记内容
社交挑战者	通过创意互动获得社交认可	趣味打卡任务集市	发起"24小时咖啡馆探店"挑战，系统生成专属战报海报，展示击败了89%的好友，可直接分享
企业文化建设官	需要可信赖的团队活力提升工具	防作弊打卡系统	部门打卡时，系统通过"人脸+定位"双重验证
		趣味性打卡	通过手势、标志物增强识别性
城市探索家	追求深度在地体验的文化发现者	官方认证文化路线	推荐一条具有城市特色的路线，直接展示可视化的地图，单击地图上某个标记点会有介绍
		用户推荐系统	可以查看其它用户公开的推荐

## 2.3 运行环境

### 2.3.1 项目结构

- **前端**：微信小程序（原生开发）
- **后端服务 A**：Spring Boot + MySQL + MyBatis（主业务后端）
- **后端服务 B**：Flask（用于图像处理、AI接口、人脸识别等逻辑）

### 2.3.2 微信小程序（前端）运行环境

项目	版本 / 要求
微信开发者工具	≥ v1.06.2306050
基础库版本	≥ 2.30.0
编程语言	JavaScript + WXML + WXSS
使用框架	原生开发

### 2.3.3 后端服务 A (Spring Boot)

项目属性	说明
构建工具	Maven
Java版本	Java 1.8
Spring Boot版本	2.6.7
MyBatis版本	2.2.0
数据库	MySQL 8.0.20
数据源连接池	Druid 1.2.4
分页插件	PageHelper 1.2.10
工具类库	Hutool 5.3.7
图片处理库	Thumbnailator 0.4.8
MyBatis代码生成器	MyBatis Generator 1.3.2 (使用 generatorConfig.xml 配置)

### 2.3.4 后端服务 B (Flask)

项目属性	说明
Python 版本	Python 3.8 及以上
虚拟环境	使用 <code>venv</code> 创建独立环境
Web框架	Flask 3.1.0
数据库连接	使用 <code>Flask-MySQLdb</code> 与 <code>SQLAlchemy</code> 支持 MySQL 交互
常用依赖库	包括 <code>torch</code> 、 <code>opencv-python</code> 、 <code>ultralytics</code> 、 <code>pandas</code> 等
依赖管理	使用 <code>requirements.txt</code> 统一管理依赖, 通过 <code>pip install -r requirements.txt</code> 进行安装

## 2.4 设计与实现约束

## 2.4.1 编程语言与框架约束

- 前端采用微信小程序原生开发方式，限定使用 JavaScript、WXML、WXSS。
- 后端服务 A (Spring Boot) 限定使用 Java 1.8，依赖管理统一通过 Maven 管理。
- 后端服务 B (Flask) 使用 Python 3.8+，项目依赖集中管理于 requirements.txt 文件中。
- 禁止使用未经评估的第三方框架或未经授权的商业软件包。

## 2.4.2 接口通信规范

- 前后端通信统一使用 HTTP / HTTPS + JSON 格式。
- 所有接口需符合 RESTful API 设计规范，路径命名需语义化。
- 接口返回统一封装：包括 code（状态码）、msg（信息）与 data（返回数据）。

## 2.4.3 数据库设计约束

- 使用 MySQL 8.0，所有表名采用 小写 + 下划线命名法。
- 字段命名需具有语义，数据类型精简合理，字符集统一使用 utf8mb4。
- 所有关键字段需设置非空约束，主键使用自增或雪花算法生成。
- 外键约束由应用层控制，数据库层避免强外键绑定。

## 2.4.4 性能与可扩展性约束

- Spring Boot 接口中需避免 N+1 查询与重复数据库访问，推荐使用分页、缓存等方式优化性能。
- Flask 模块中涉及深度学习或图像识别的处理应避免同步阻塞，推荐采用异步任务（如 Celery）。
- 图片处理、模型推理等重计算逻辑需有缓存机制支持。

## 2.4.5 代码规范与开发流程

- 后端代码遵循各自语言规范（Java：阿里巴巴 Java 开发规范；Python：PEP8）。
- Git 作为版本控制工具，采用分支协作开发模式。
- 提交代码前需完成本地测试，确保无严重 Bug。

## 2.4.6 第三方依赖与服务约束

- 所有依赖需通过官方渠道获取，不允许使用未经验证的 GitHub 源码直接接入生产环境。
- 如使用第三方 API / 模型，需明确其版本、授权协议及调用限制。
- 若部署模型，需确保其为轻量级并支持目标平台的运算能力。

# 3. 需求分析

---

## 3.1 功能性需求

1. 支持用户通过微信授权快速注册与登录
2. 支持用户创建个性化旅行记录（图文+定位）
3. 基于地理围栏设定有效挑战范围，通过GPS定位验证用户位置
4. 图像识别验证用户提交的特定场景/手势照片
5. 企业管理员可配置团队挑战活动，设置人脸识别验证要求
6. 自动生成用户旅行足迹地图和统计数据

- 7. 支持内容审核机制处理违规内容
- 8. 浏览其他用户发布博文
- 9. 对博文进行点赞、评论

3.1.1 角色与核心需求

角色	需求	使用场景
普通用户	微信授权快速注册/登录	用户首次使用时，通过微信一键授权登录，无需手动填写账号密码。
	创建个性化旅行记录（图文+定位）	用户在旅行中拍摄景点照片，添加文字描述，系统自动记录GPS位置生成图文游记。
	参与地理围栏挑战（GPS定位验证）	用户到达指定景点（如故宫），系统通过GPS确认位置后解锁打卡任务。
	图像识别验证特定场景/手势	用户需拍摄含“比耶手势”的景点照片，系统通过OCR验证是否符合挑战要求。
	查看旅行足迹地图和统计数据	用户回顾旅行历史，系统展示所有打卡点形成的轨迹地图和累计打卡次数。
	内容审核机制保护社区环境	用户举报违规内容（如广告），管理员审核后自动屏蔽。
	浏览其他用户博文	用户可以在交互页面浏览其他用户发布的博文
	对博文进行点赞转发	用户可以对喜欢的博文进行点赞、或者对博文进行评论
企业/团队管理员	配置团队挑战活动（设置人脸识别验证）	企业HR组织团建活动，要求成员在指定地点完成人脸识别打卡，防止代打卡行为。
	查看团队成员的挑战完成情况（统计数据）	管理员后台查看团队成员的打卡率、活动参与度，生成团建效果分析报告。
	管理违规内容（如删除广告或不当言论）	管理员收到系统标记的敏感内容，手动审核并批量删除。

3.1.2 功能模块需求



模块	功能点	说明
用户模块	注册/登录，修改密码，头像昵称管理	支持手机号+密码/邮箱验证码双因素认证，微信开放平台深度集成，实现一键授权登录，支持验证身份后重置密码
博文模块	创建、修改、删除博文，设置博文公开或者私密、统计数据	支持多模态的博文撰写，支持通过 AI 辅助生成个性化回忆内容，支持通过统计数据生成足迹热力图，旅行回忆录，支持对博文添加分类tag
挑战模块	发布挑战、参加挑战	支持设置手势识别/物体识别+GPS围栏双重验证，实时进度追踪面板
互动模块	浏览博文、点赞博文、评论博文、对其他用户的评论进行回复	支持分级评论系统
公告模块	发布小程序公告	发布小程序的更新维护情况
审核模块	对博文内容、评论内容进行审核	系统管理员对博文的内容进行审核，删除下架不符合法律法规的博文或者评论
验证模块	人脸识别、GPS定位打卡、挑战验证	使用flask框架搭建后端的人脸识别服务，利用微信小程序API调用定位
团队管理模块	创建群组、管理成员、添加/删除群组管理员、发布团队挑战	团队管理员可以对打卡所需信息进行编写，可以使用人脸识别认证打卡

## 3.2 非功能性需求

### 3.2.1 性能需求

人脸识别 $\leq 1$ 秒，地图加载时间 $\leq 3$ 秒，图像识别验证响应 $\leq 5$ 秒，AI回忆生成处理 $\leq 8$ 秒

### 3.2.2 安全性需求

采用JWT技术进行接口鉴权，敏感数据加密存储

### 3.2.3 可靠性

支持微信8.0+版本，支持Android 8.0+/iOS 12+，适配主流机型

### 3.2.4 可维护性

关键操作异常自动恢复

## 4. 关键抽取

---

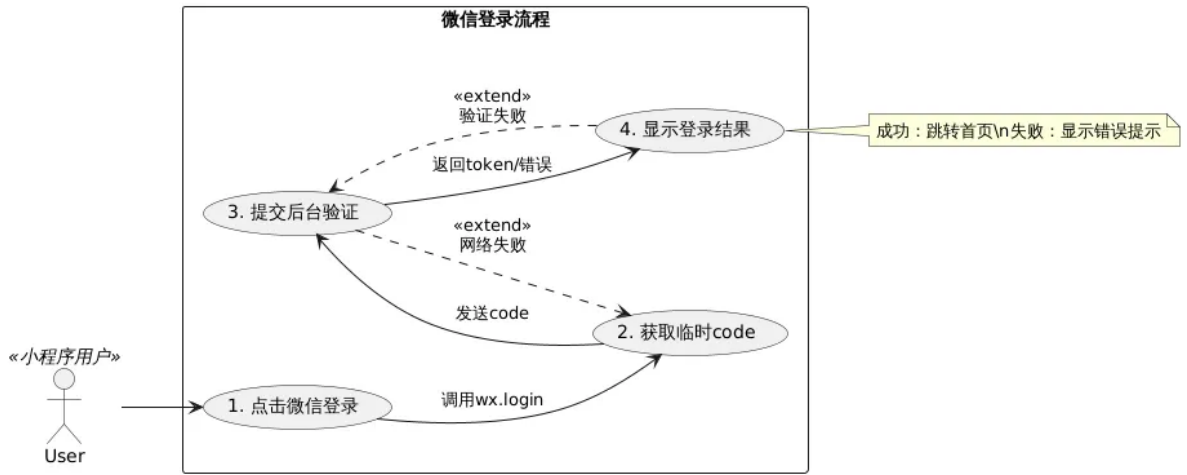
### 关键抽取表格

候选的关键抽取	排除的原因	选定的名字
用户	核心实体，无需排除	用户
博文	核心实体，无需排除	博文
挑战	核心实体，无需排除	挑战
互动	核心实体，无需排除	互动
验证模块	核心实体，无需排除	验证模块
团队管理模块	核心实体，无需排除	团队管理模块
管理后台	核心实体，无需排除	管理后台
内容审核系统	核心实体，无需排除	内容审核系统
数据统计分析	核心实体，无需排除	数据统计分析
公告模块	核心实体，无需排除	公告模块
微信小程序	技术实现细节，非业务实体	排除
Spring Boot	技术实现细节，非业务实体	排除
Flask	技术实现细节，非业务实体	排除
MySQL	技术实现细节，非业务实体	排除
地理围栏	技术实现细节，非业务实体	排除
人脸识别验证	技术实现细节，非业务实体	排除
挑战任务	与"挑战"重复	排除
旅行故事家	用户角色，非业务实体	排除
社交挑战者	用户角色，非业务实体	排除
企业文化建设官	用户角色，非业务实体	排除
城市探索家	用户角色，非业务实体	排除
GPS定位	技术实现细节，非业务实体	排除
JWT技术	技术实现细节，非业务实体	排除
敏感数据加密存储	技术实现细节，非业务实体	排除
微信8.0+版本	技术约束，非业务实体	排除
Android 8.0+/iOS 12+	技术约束，非业务实体	排除
RESTful API	技术实现细节，非业务实体	排除
JSON	技术实现细节，非业务实体	排除

候选的关键抽取	排除的原因	选定的名字
第三方支付系统集成	明确排除的功能	排除
酒店/机票预订功能	明确排除的功能	排除
线下商户合作对接	明确排除的功能	排除

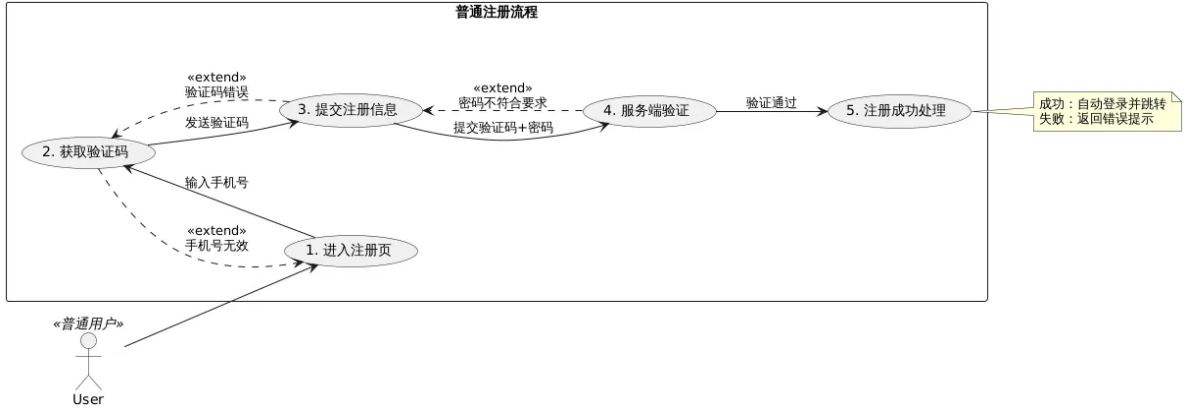
## 5. 用例描述

### 用例1：微信授权登录



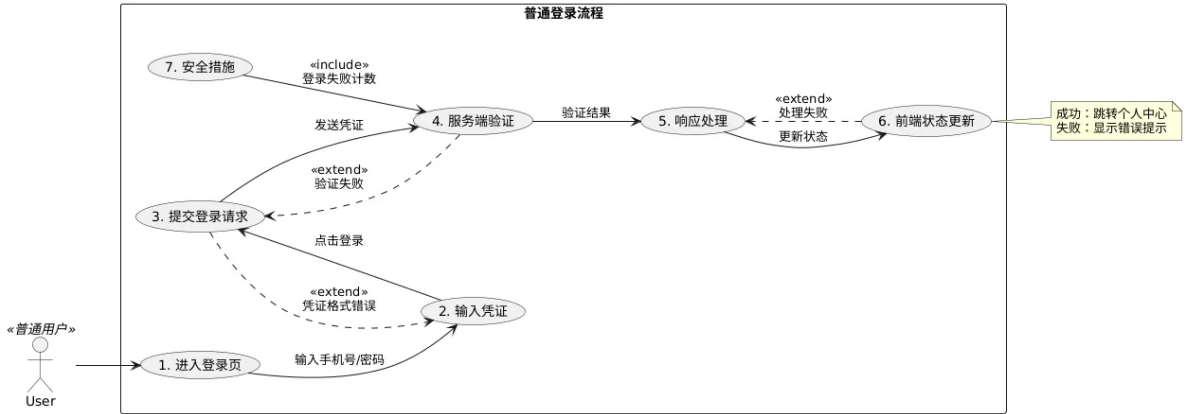
用例名称	微信授权登录流程
用例ID	UC_AUTH_01
角色	小程序用户
用例说明	用户通过微信授权体系快速完成小程序登录/注册流程
前置条件	1. 用户已打开小程序 2. 当前页面显示"微信登录"按钮
基本事件流	1. 用户点击"微信登录"按钮 2. 系统调用wx.login接口获取临时code 3. 将code发送至后台服务器验证 4. 后台返回access_token和用户基本信息 5. 系统更新用户登录状态 6. 跳转至首页/个人中心
其它事件流	1. 首次登录时自动完成注册 2. 已登录用户直接获取最新用户信息
异常事件流	1. wx.login调用失败（提示"登录请求失败"） 2. 网络异常导致code发送失败（提示"网络连接异常"） 3. 后台验证失败（提示"登录失败，code无效"） 4. 用户拒绝授权（返回登录页面）
后置条件	成功： - 记录登录状态 - 存储用户基础信息 - 跳转至目标页面 失败： - 保持未登录状态 - 显示错误提示和重试按钮

## 用例2：普通注册



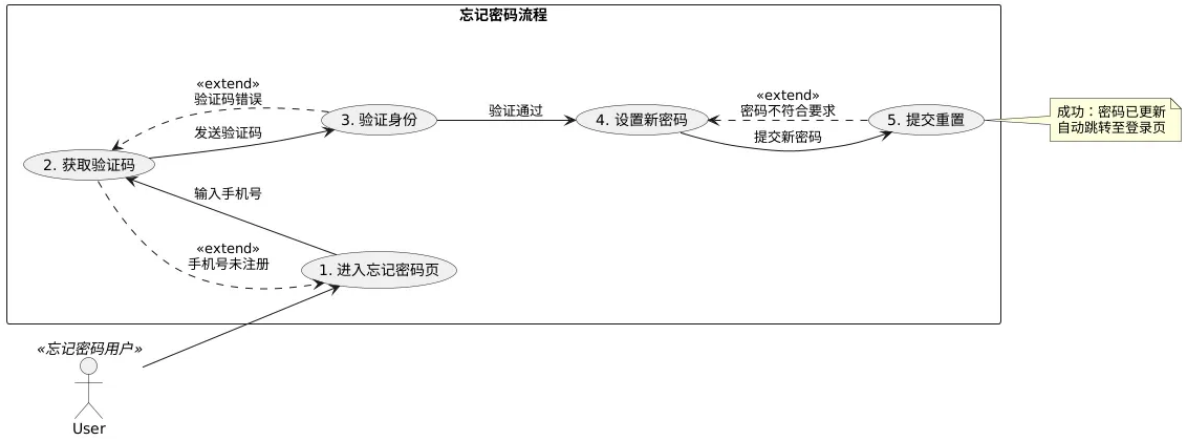
用例名称	普通手机号注册
用例ID	UC_REG_01
角色	未注册用户
用例说明	用户通过手机号+验证码方式完成账号注册
前置条件	1. 用户进入注册页面 2. 未登录状态
基本事件流	1. 用户输入手机号并获取验证码 2. 输入验证码和密码（6-20位含大小写） 3. 勾选用户协议并提交 4. 系统校验验证码和手机号唯一性 5. 创建账号并返回登录Token
其它事件流	1. 已登录用户访问注册页 → 跳转首页 2. 验证码未失效时重复获取 → 延长有效期
异常事件流	1. 手机号格式错误（提示"请输入正确手机号"） 2. 验证码发送失败（提示"服务繁忙，请重试"） 3. 验证码不匹配/过期（提示"验证码错误"） 4. 密码复杂度不足（提示"需包含字母+数字"） 5. 手机号已注册（提示"该手机号已存在账号"）
后置条件	<b>成功：</b> - 数据库新增用户记录 - 写入登录态Cookie <b>失败：</b> - 清空密码输入框 - 保留手机号和验证码输入框

### 用例3：普通登录



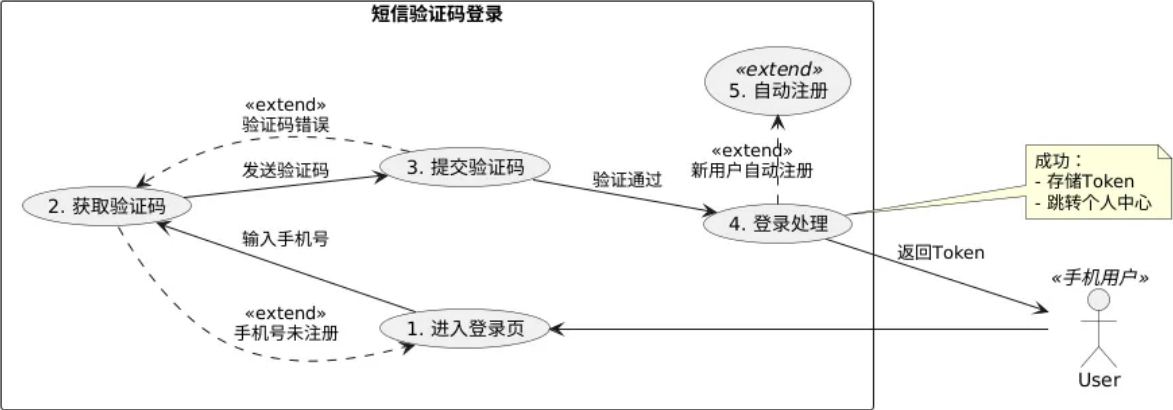
用例名称	普通手机号登录
用例ID	UC_LOGIN_01
角色	已注册用户
用例说明	用户通过手机号+密码方式完成账号登录
前置条件	1. 用户进入登录页面 2. 未登录状态
基本事件流	1. 用户输入注册手机号 2. 输入账户密码 3. 点击登录按钮提交 4. 系统校验手机号和密码匹配性 5. 生成访问令牌并返回用户数据
其它事件流	1. 选择验证码登录 → 跳转验证码登录流程 2. 点击忘记密码 → 跳转密码找回流程
异常事件流	1. 手机号未注册（提示"账户不存在"） 2. 密码错误（提示"密码错误，剩余尝试次数X次"） 3. 账户已冻结（提示"账户已锁定，请联系客服"） 4. 网络异常（提示"网络连接失败"） 5. 连续5次失败（触发账户锁定）
后置条件	<b>成功：</b> - 存储登录令牌 - 更新最后登录时间 <b>失败：</b> - 记录失败日志 - 累计失败次数

## 用例4：忘记密码



用例名称	忘记密码重置
用例ID	UC_PWD_RESET_01
角色	已注册但忘记密码的用户
用例说明	用户通过手机号+验证码方式重置账户密码
前置条件	1. 用户进入忘记密码页面 2. 未登录状态
基本事件流	1. 输入注册手机号并获取验证码 2. 输入正确验证码 3. 设置符合要求的新密码（8-20位含大小写字母+数字） 4. 系统更新密码哈希 5. 跳转至登录页面
其它事件流	1. 验证码未失效时重复获取 → 延长有效期 2. 已登录用户访问 → 跳转账户安全设置页
异常事件流	1. 手机号未注册（提示"该手机号未注册"） 2. 验证码错误/过期（提示"验证码无效"） 3. 密码强度不足（实时提示"需包含大小写字母和数字"） 4. 连续3次验证失败（临时锁定1小时）
后置条件	<b>成功：</b> - 更新password_hash字段 - 清除所有活跃会话 <b>失败：</b> - 保留手机号输入 - 清空密码输入框

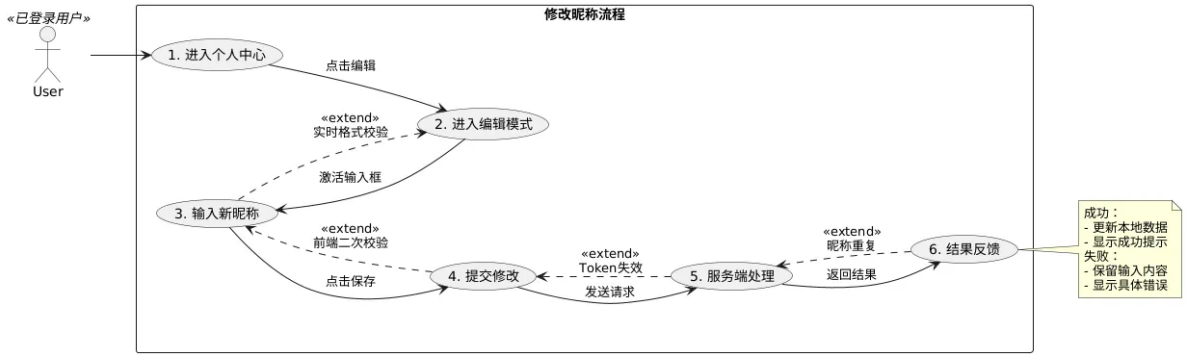
## 用例5：短信验证码登录





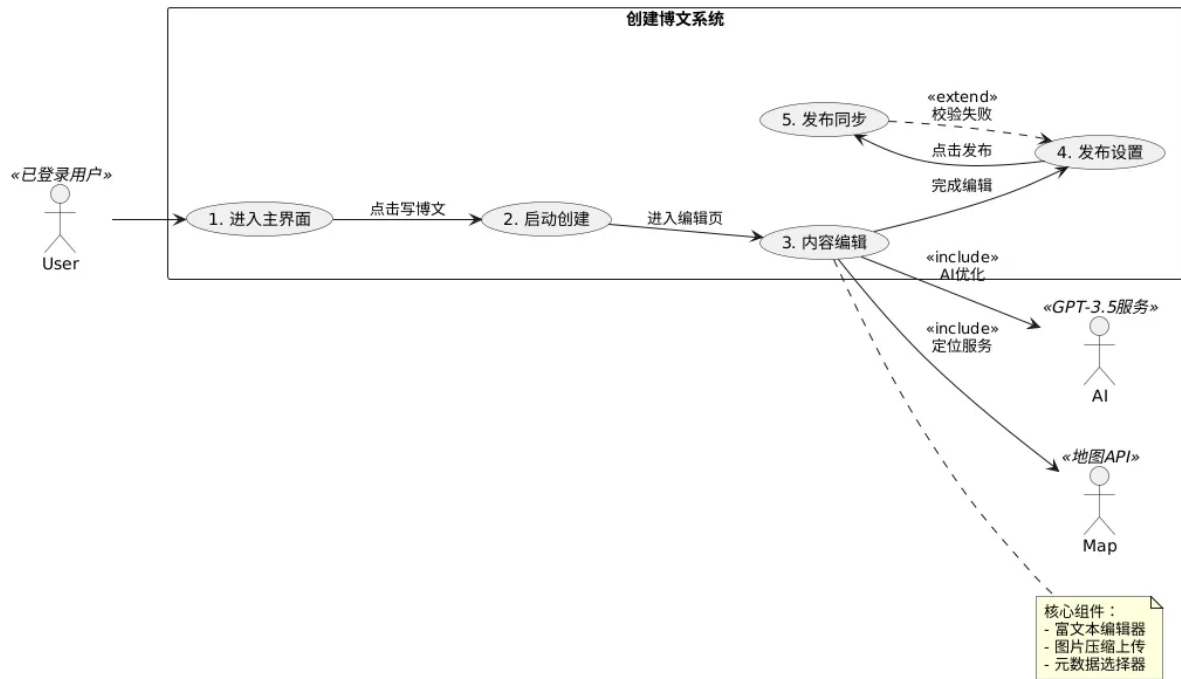
用例名称	短信验证码登录
用例ID	UC_LOGIN_SMS_01
角色	手机用户
用例说明	通过短信验证码实现快速登录/注册
前置条件	1. 用户访问登录页 2. 选择"短信验证码登录"方式
基本事件流	1. 输入手机号获取验证码 2. 输入收到的6位验证码 3. 系统验证手机号与验证码 4. 生成并返回登录Token 5. 前端存储Token并跳转
其它事件流	1. 新用户自动注册（根据系统配置） 2. 验证码未失效时重复获取 → 延长有效期
异常事件流	1. 手机号未注册（提示"该手机号未注册"） 2. 验证码错误（提示"验证码错误，剩余X次"） 3. 验证码过期（提示"验证码已过期"） 4. 连续5次错误（临时锁定1小时）
后置条件	<b>成功：</b> - 创建/更新用户记录 - 存储登录状态 <b>失败：</b> - 保留手机号输入 - 清空验证码输入框

## 用例6：修改昵称（头像）



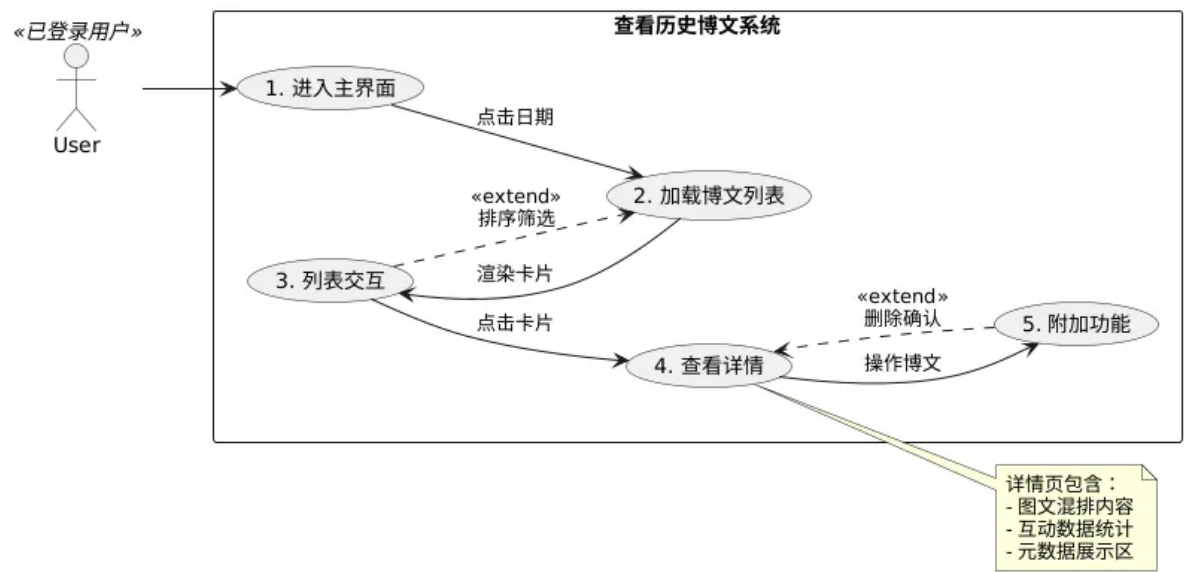
用例名称	修改用户昵称
用例ID	UC_PROFILE_01
角色	已登录用户
用例说明	修改用户在个人资料中显示的昵称
前置条件	1. 用户已登录 2. 进入个人中心页
基本事件流	1. 点击昵称编辑按钮 2. 输入符合规则的新昵称（2-10字符） 3. 点击保存按钮 4. 服务端验证并更新数据 5. 前端同步更新显示
其它事件流	1. 点击取消 → 恢复原昵称 2. 输入时实时显示剩余字数
异常事件流	1. 昵称格式错误（实时提示） 2. 包含敏感词（提交时提示） 3. 昵称已存在（服务端返回） 4. Token失效（跳转登录页） 5. 网络超时（自动重试机制）
后置条件	<b>成功：</b> - 更新users表nickname字段 - 记录操作日志 <b>失败：</b> - 保持编辑状态 - 错误输入框高亮显示

## 用例7：创建博文



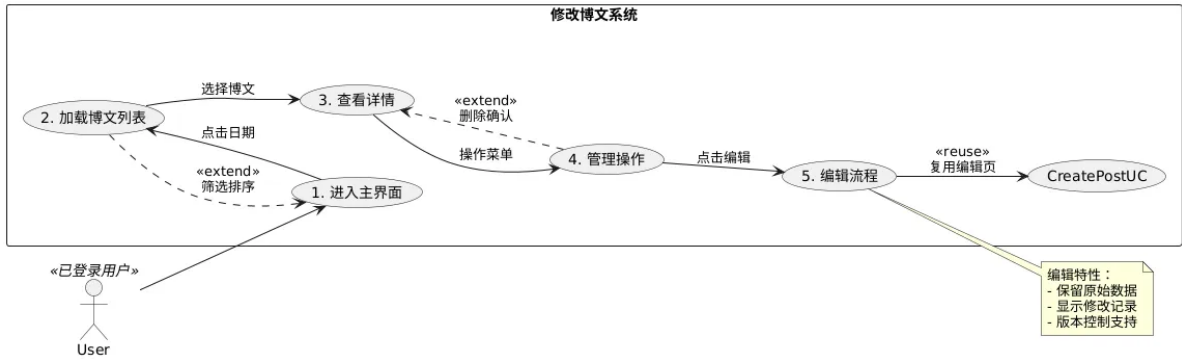
用例名称	创建旅行博文
用例ID	UC_POST_01
角色	已登录用户
用例说明	用户创建包含图文内容的旅行博文
前置条件	1. 用户已登录 2. 已授予相册访问权限
基本事件流	1. 从主页进入创建页 2. 输入正文内容（支持富文本） 3. 上传并编辑图片（最多9张） 4. 设置分类/天气/位置等元数据 5. 配置发布范围和协作权限 6. 提交发布请求
其它事件流	1. 使用AI优化文案 → 调用GPT接口 2. 保存草稿 → 本地临时存储 3. 协同编辑 → 邀请好友参与
异常事件流	1. 权限不足（跳转设置页） 2. 图片过大（自动压缩失败） 3. 网络中断（自动保存草稿） 4. 内容违规（触发审核机制）
后置条件	<b>成功：</b> - 创建posts表记录 - 生成CDN图片链接 <b>失败：</b> - 保留编辑状态 - 标记为未发布草稿

用例8：查看历史博文



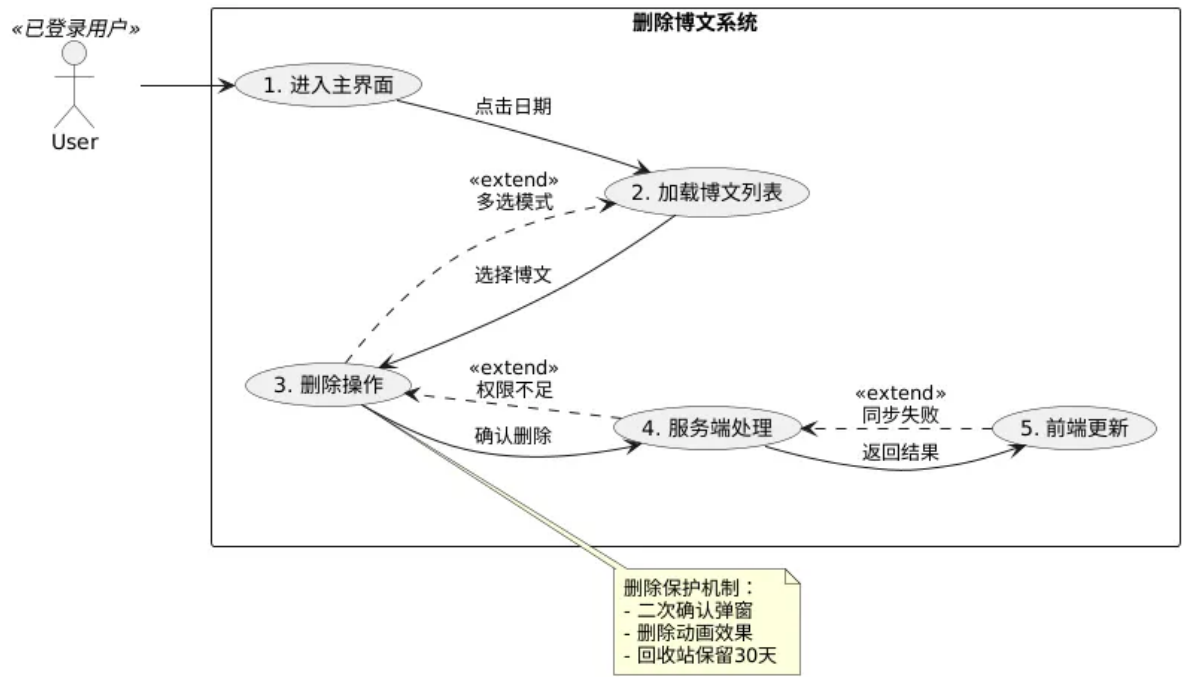
用例名称	查看历史博文
用例ID	UC_HISTORY_01
角色	已登录用户
用例说明	用户查看自己发布的历史博文记录
前置条件	1. 用户已登录 2. 存在已发布博文
基本事件流	1. 从日历选择日期 2. 加载该日期博文列表 3. 点击卡片查看详情 4. 查看完整内容和元数据
其它事件流	1. 按时间/热度排序 2. 下拉刷新数据 3. 左滑删除博文
异常事件流	1. 无网络连接（显示缓存数据） 2. 服务端超时（自动重试） 3. 数据解析失败（toast提示）
后置条件	<b>成功：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 记录浏览历史</li><li>- 更新缓存数据</li></ul> <b>失败：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 保持最后有效状态</li></ul>

用例9：修改博文



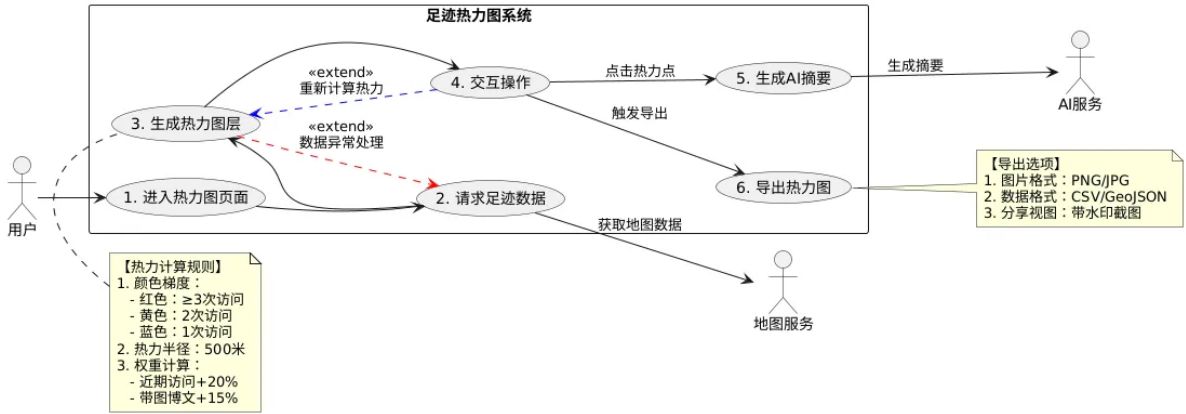
用例名称	修改历史博文
用例ID	UC_POST_02
角色	已登录用户（博文作者）
用例说明	用户修改已发布的博文内容及属性
前置条件	1. 用户已登录 2. 存在可编辑的博文
基本事件流	1. 通过日历定位目标博文 2. 进入博文详情页 3. 触发编辑操作 4. 在复用编辑页修改内容 5. 提交更新
其它事件流	1. 查看修改历史记录 2. 恢复至某个历史版本 3. 批量编辑多篇博文属性
异常事件流	1. 博文已被删除（提示"内容不存在"） 2. 编辑冲突（提示"已被其他设备修改"） 3. 权限变更（失去编辑权限）
后置条件	<b>成功：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 更新posts表记录</li><li>- 生成修改日志</li></ul> <b>失败：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 保留编辑副本</li><li>- 显示差异对比</li></ul>

用例10：删除博文



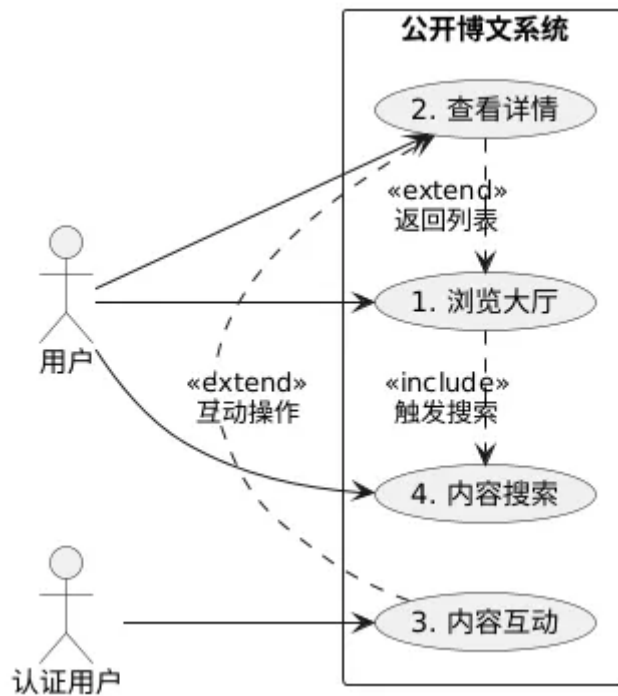
用例名称	删除博文
用例ID	UC_POST_03
角色	已登录用户（博文作者/管理员）
用例说明	用户删除已发布的博文（支持单条和批量）
前置条件	1. 用户已登录 2. 存在可操作的博文
基本事件流	1. 通过日历定位目标博文 2. 选择删除方式（单条/批量） 3. 二次确认删除操作 4. 服务端执行软删除 5. 前端更新视图
其它事件流	1. 从回收站恢复博文 2. 查看即将删除的关联数据（如评论）
异常事件流	1. 权限不足（提示"无删除权限"） 2. 网络中断（自动加入删除队列） 3. 数据锁定（提示"博文被占用"）
后置条件	<b>成功：</b> - 标记is_deleted=1 - 移入回收站 <b>失败：</b> - 保持原状态 - 显示错误详情

用例11：足迹热力图



用例名称	足迹热力图
用例ID	UC_MAP_01
角色	已登录用户
用例说明	可视化展示用户历史足迹分布热力图
前置条件	1. 用户已登录 2. 存在带定位的博文
基本事件流	1. 进入热力图页面 2. 加载所有地理标记博文 3. 生成颜色梯度热力层 4. 交互查看详情信息
其它事件流	1. 按时间范围筛选 2. 分享当前地图截图 3. 导出热力图数据
异常事件流	1. 无定位数据（显示引导提示） 2. 地图加载失败（降级显示列表） 3. AI服务超时（显示原始文本）
后置条件	<b>成功:</b> - 记录查看日志 - 缓存热力数据 <b>失败:</b> - 显示友好错误页

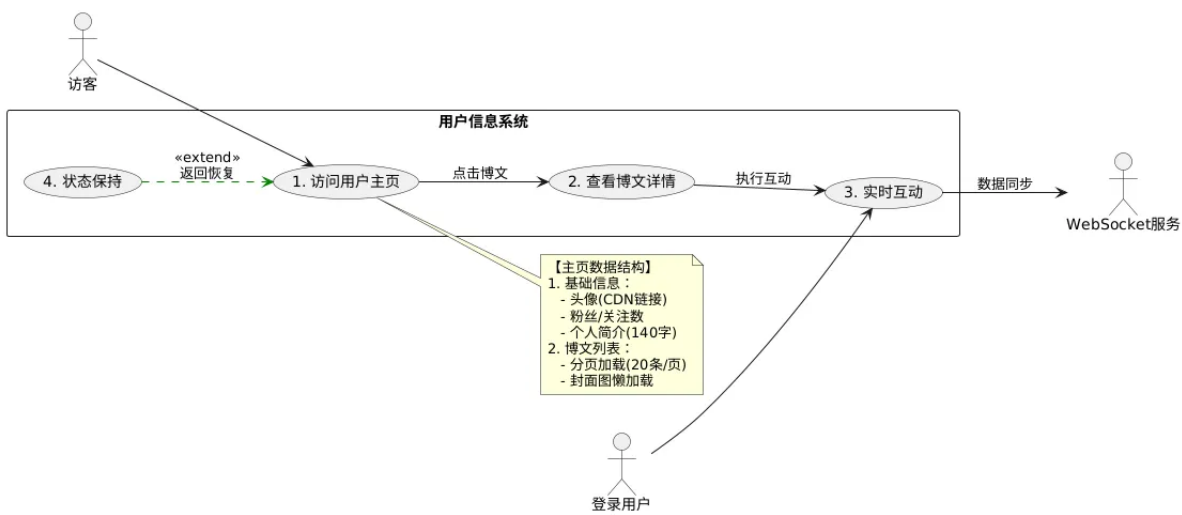
用例12：浏览博文



用例名称	浏览公开博文
用例ID	UC_POST_PUBLIC_01
主要参与者	普通用户、认证用户
前置条件	1. 网络连接正常 2. 服务运行可用
主成功场景	1. 加载大厅列表 2. 查看博文详情 3. (可选)进行互动 4. 返回列表页
扩展流程	1. 使用搜索功能 2. 按标签筛选内容 3. 举报不当内容
异常场景	1. 列表加载失败 → 显示重试按钮 2. 详情渲染错误 → 降级纯文本显示 3. 互动提交失败 → 本地缓存待重试
业务规则	1. 未登录用户可读不可写 2. 敏感内容自动折叠 3. 返回保持滚动位置

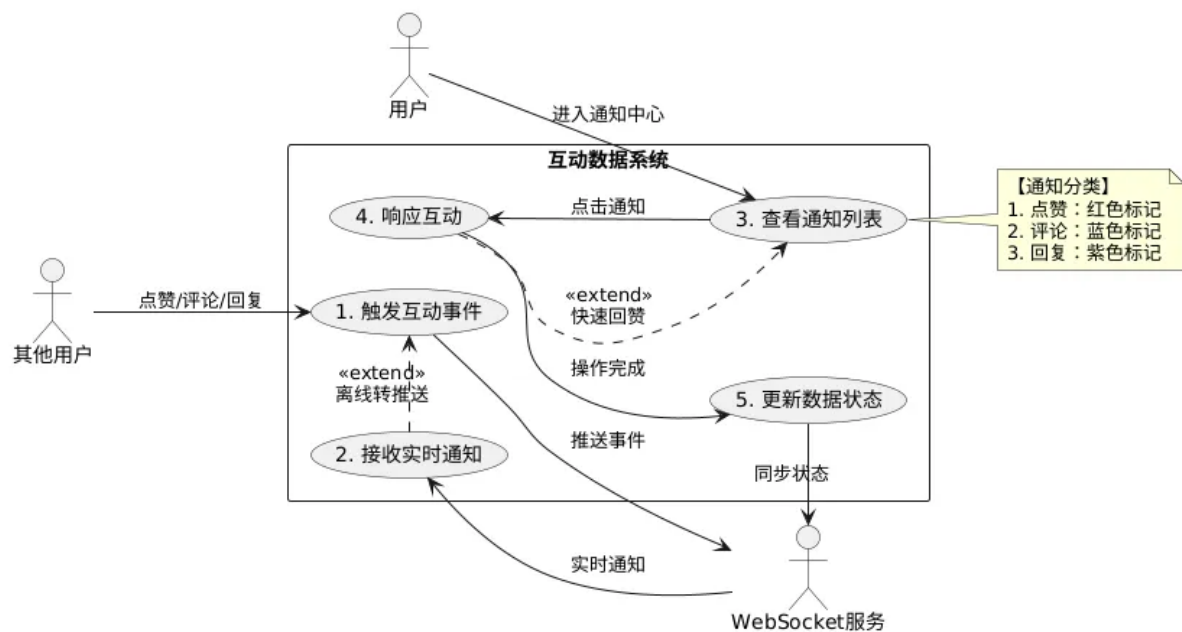


用例13：查看用户信息



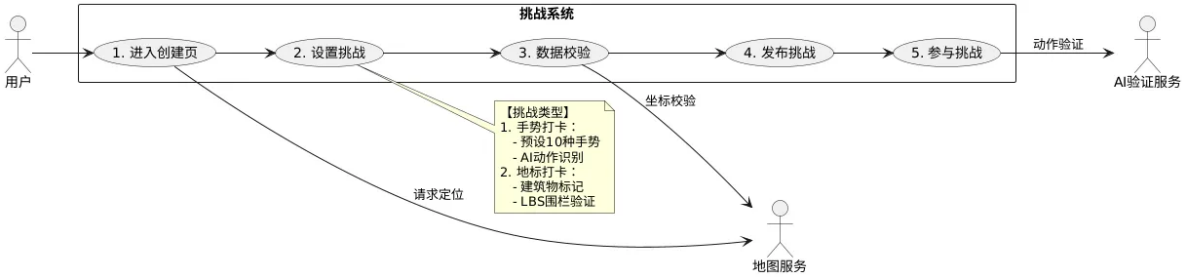
用例名称	查看用户信息
用例ID	UC_USER_01
主要参与者	访客、登录用户
前置条件	1. 目标用户存在 2. 目标用户有公开内容
主成功场景	1. 加载用户主页 2. 浏览博文列表 3. 查看博文详情 4. (可选)进行互动
扩展流程	1. 关注用户 2. 分享用户主页 3. 举报不当内容
异常场景	1. 用户不存在 → 显示404页 2. 网络中断 → 显示缓存数据 3. 内容违规 → 模糊化处理
业务规则	1. 未登录用户仅可读 2. 敏感操作需二次确认 3. 返回保持浏览状态

用例14：查看互动数据



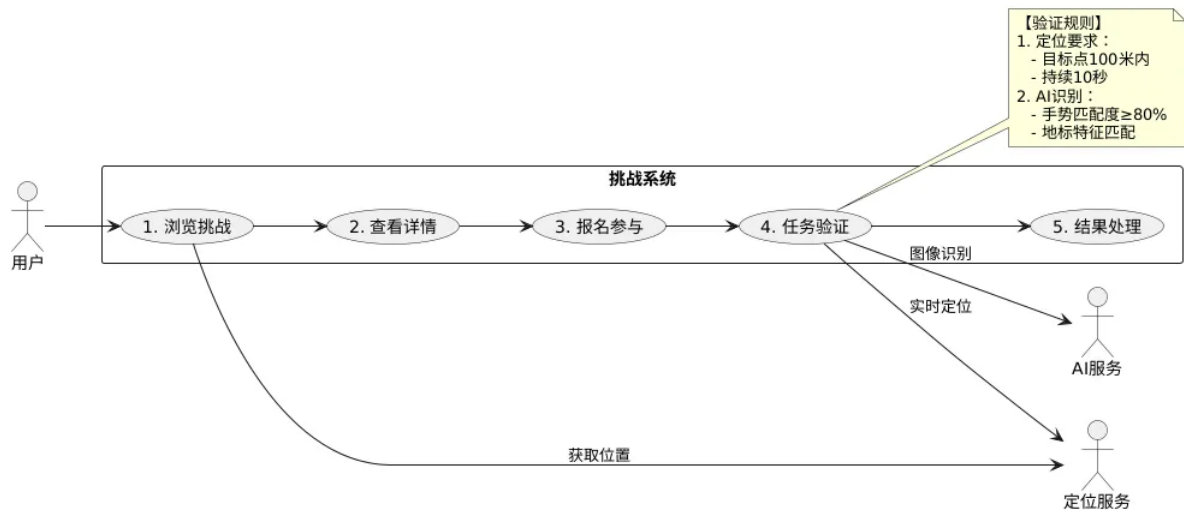
用例名称	查看互动数据
用例ID	UC_INTERACTION_01
角色	普通用户、其他用户
用例说明	用户查看和管理其他用户与自己的互动通知
前置条件	1. 用户已登录 2. 存在互动行为
基本事件流	1. 其他用户触发互动 2. 系统推送实时通知 3. 用户查看通知列表 4. 响应互动操作 5. 同步更新状态
其它事件流	1. 批量标记已读 2. 按类型筛选通知 3. 屏蔽特定用户互动
异常事件流	1. 推送失败（转离线通知） 2. 网络中断（本地缓存操作） 3. 内容违规（自动折叠）
后置条件	<b>成功：</b> - 更新未读计数 - 记录操作日志 <b>失败：</b> - 保持原状态 - 显示错误提示

用例15：发起旅行挑战



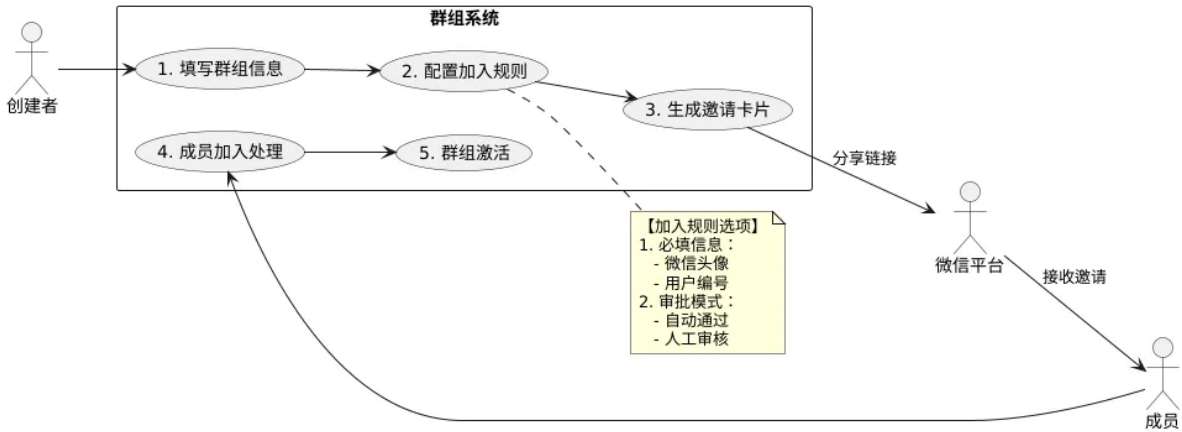
用例名称	发起旅行挑战
用例ID	UC_CHALLENGE_01
角色	已登录用户
用例说明	用户创建基于地理位置的旅行打卡挑战
前置条件	1. 已授权定位 2. 账户状态正常
基本事件流	1. 设置挑战类型和范围 2. 输入挑战文案 3. 通过系统校验 4. 发布至挑战大厅
其它事件流	1. 附加路线图 2. 设置参与奖励 3. 限定参与人数
异常事件流	1. 定位失败（手动输入） 2. 敏感词触发（实时提示） 3. 区域违规（自动调整）
后置条件	<b>成功：</b> - 生成挑战记录 - 更新大厅列表 <b>失败：</b> - 保留表单数据 - 显示修正指引

用例16：参与挑战



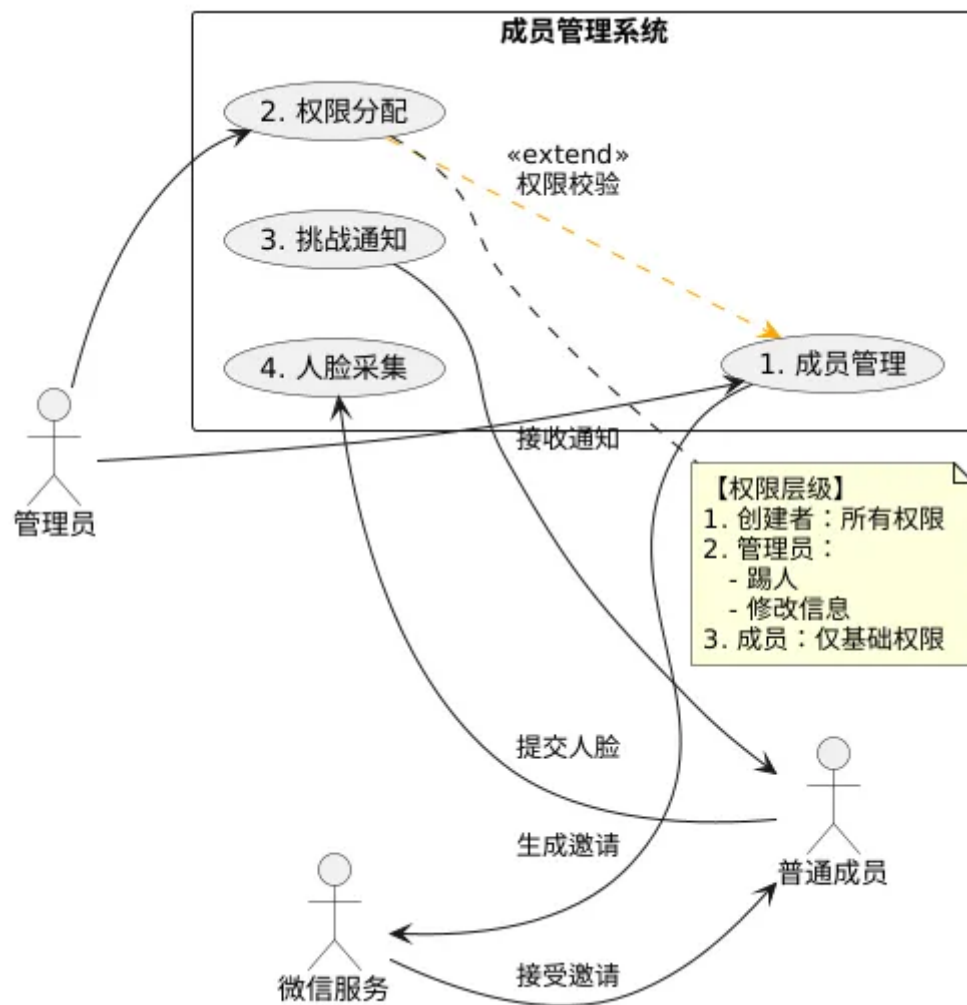
用例名称	参与旅行挑战
用例ID	UC_CHALLENGE_02
角色	已登录用户
用例说明	用户参与他人发布的旅行打卡挑战
前置条件	1. 已授权定位和相机 2. 挑战未过期
基本事件流	1. 浏览并选择挑战 2. 确认参与条款 3. 完成定位和AI验证 4. 获取挑战结果
其它事件流	1. 查看历史记录 2. 分享挑战成果 3. 申诉验证结果
异常事件流	1. 定位偏差大（提示移动） 2. AI识别失败（优化拍摄） 3. 网络中断（本地缓存重试）
后置条件	<b>成功：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 记录完成状态</li><li>- 更新排行榜</li></ul> <b>失败：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- 保留尝试记录</li><li>- 显示改进建议</li></ul>

用例17：创建群组



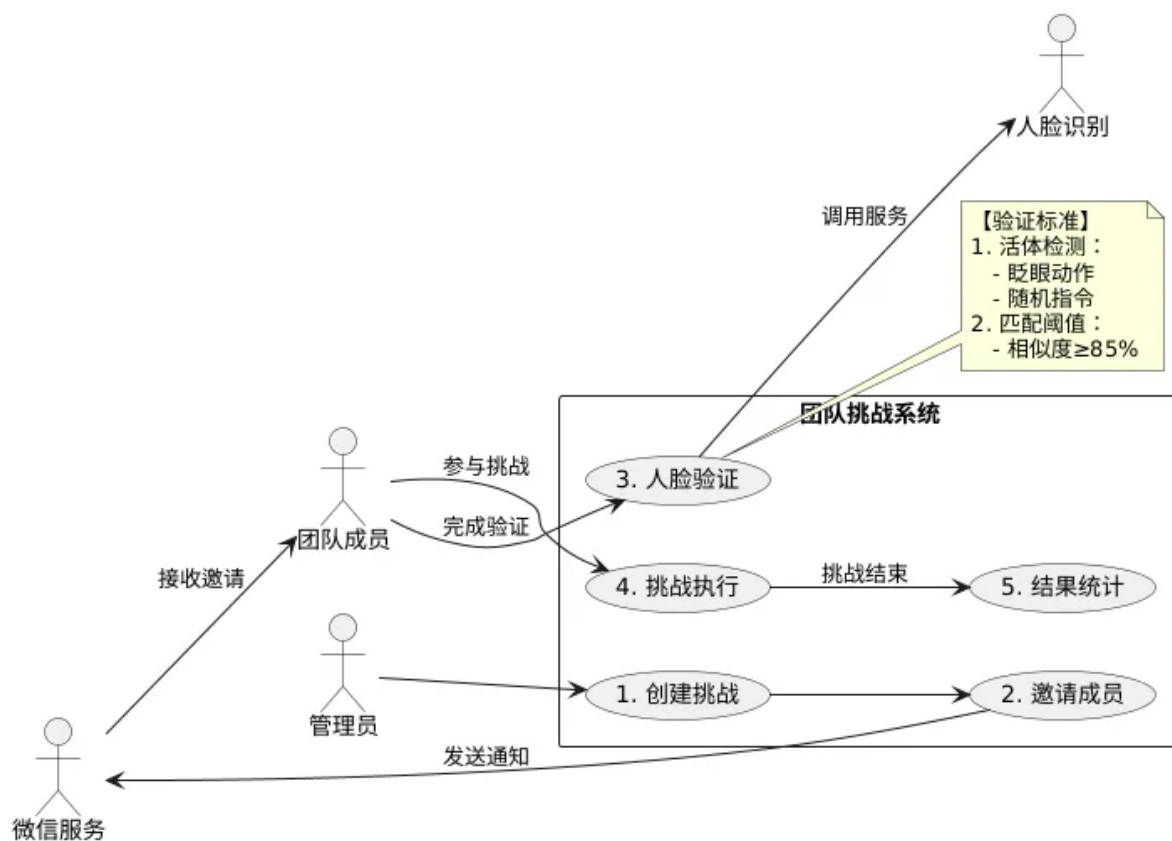
用例名称	创建社交群组
用例ID	UC_GROUP_01
角色	群组创建者、普通成员
用例说明	用户创建可邀请好友加入的社交群组
前置条件	1. 创建者已登录 2. 微信授权完整
基本事件流	1. 设置群组基础信息 2. 配置加入规则 3. 生成邀请方式 4. 成员加入审核 5. 激活群组功能
其它事件流	1. 修改群组信息 2. 调整成员权限 3. 导出成员列表
异常事件流	1. 名称重复（实时检测） 2. 授权失败（引导重新授权） 3. 未达最低人数（提醒邀请）
后置条件	<b>成功：</b> - 创建群组数据库记录 - 初始化权限体系 <b>失败：</b> - 保留草稿数据 - 显示错误代码

## 用例18：管理成员



用例名称	群组成员管理
用例ID	UC_GROUP_02
角色	群组管理员、普通成员
用例说明	管理群组成员及权限分配
前置条件	1. 用户具有管理权限 2. 群组已激活
基本事件流	1. 添加/移除成员 2. 设置成员角色 3. 发布挑战通知 4. 管理生物识别数据
其它事件流	1. 批量导入成员 2. 权限模板应用 3. 查看操作日志
异常事件流	1. 权限不足（拦截操作） 2. 成员上限（提示升级） 3. 数据冲突（乐观锁控制）
后置条件	<b>成功：</b> - 更新成员列表 - 记录变更日志 <b>失败：</b> - 保持原状态 - 显示错误详情

## 用例19：团队挑战





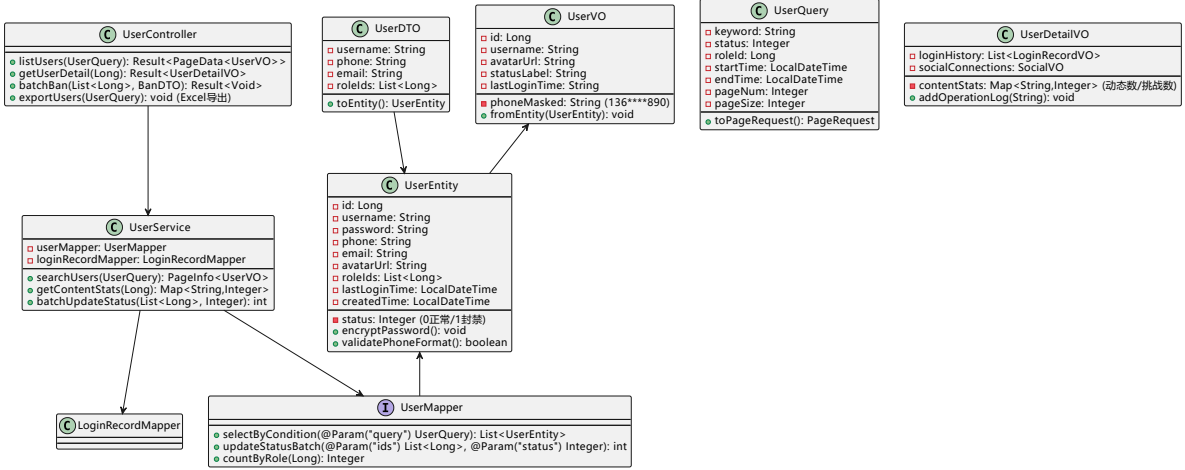
用例名称	团队挑战管理
用例ID	UC_TEAM_01
角色	团队管理员、普通成员
用例说明	创建和管理团队协作式挑战活动
前置条件	1. 管理员权限 2. 已创建团队
基本事件流	1. 设置挑战参数 2. 邀请成员参与 3. 执行人脸验证（可选） 4. 监控挑战进度 5. 生成最终报告
其它事件流	1. 修改挑战规则 2. 追加奖励设置 3. 导出参与数据
异常事件流	1. 时间冲突（提示调整） 2. 验证失败（提供申诉） 3. 数据异常（标记复核）
后置条件	<b>成功：</b> - 记录挑战数据 - 更新成员积分 <b>失败：</b> - 保留草稿状态 - 记录错误日志

## 6. 域模型类图

初步设计如下，开发过程根据实际业务需求对类进行增删改

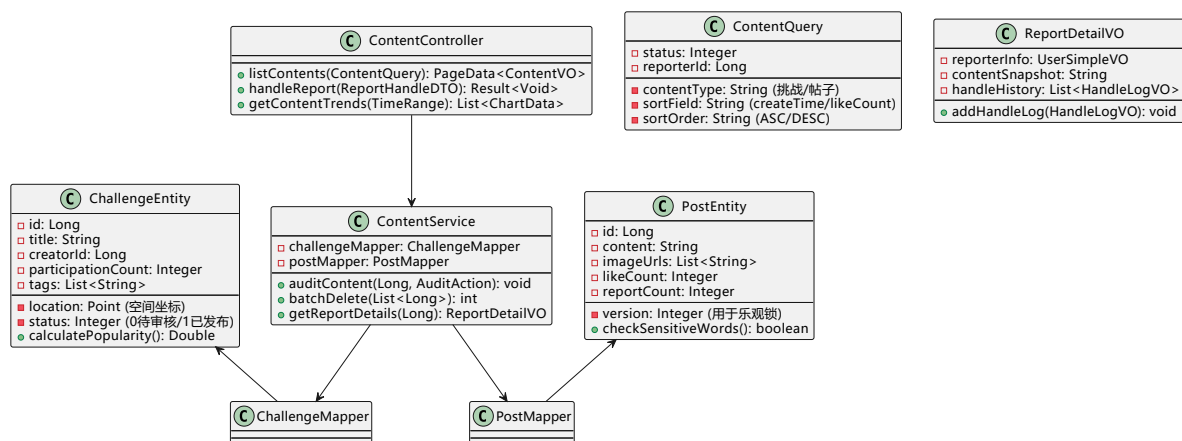
### 6.1 后台管理 - 用户管理

类名	说明
UserEntity	用户数据库实体，保存用户基础信息、状态、角色等。包含密码加密、手机号验证等方法。
UserQuery	封装用户查询条件，支持关键词、状态、角色筛选与时间分页等查询。
UserDTO	用户新增/编辑的数据传输对象，便于前端传参，提供转换为实体方法。
UserVO	用户列表展示的视图对象，含脱敏信息和标签格式字段。
UserDetailVO	用户详情页视图，包括登录记录、发布内容统计、社交信息等。
UserController	用户管理的控制器，提供查询列表、查看详情、封禁操作、导出Excel等接口。
UserService	核心服务逻辑，包括用户分页查询、统计信息、批量状态修改等功能。
UserMapper	用户数据库访问接口，支持条件查询、批量更新、角色统计等操作。



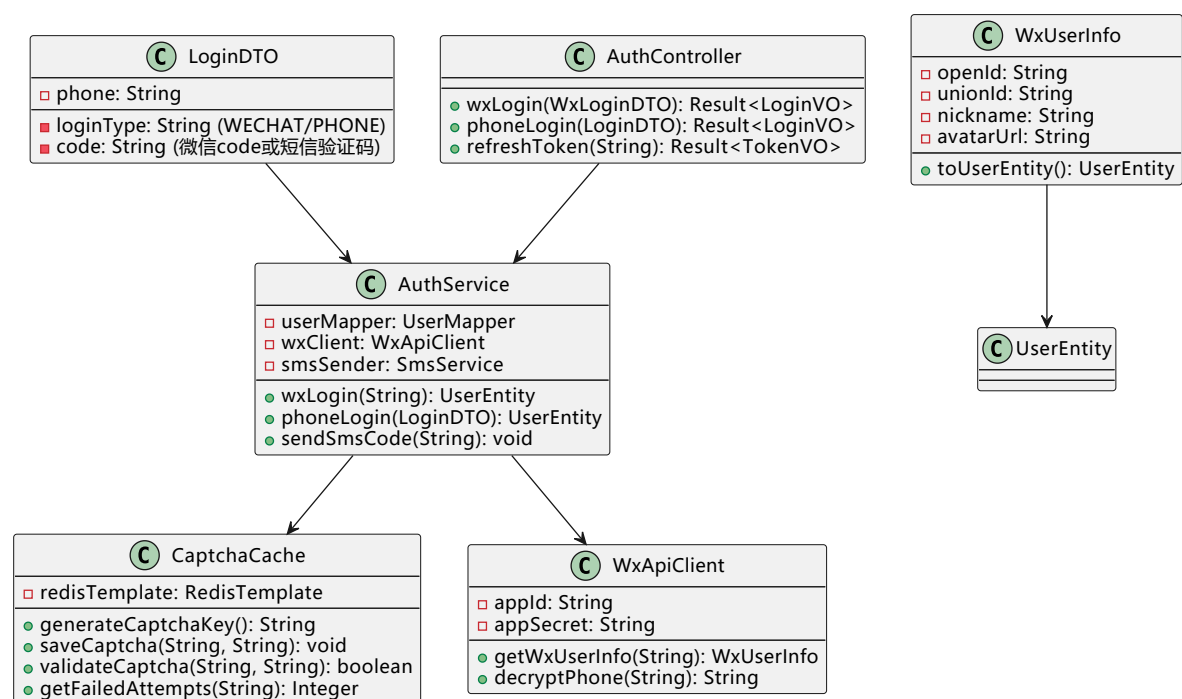
## 6.2 后台管理 - 内容管理

类名	说明
ChallengeEntity	挑战内容实体，含地理位置、标签、参与数、热度计算等属性和方法。
PostEntity	用户博文实体，包括内容、图片、点赞举报等，用于内容审核。
ContentQuery	封装内容审核或列表的查询条件。
ContentService	管理挑战与博文的审核、删除、举报处理等逻辑。
ContentController	内容管理控制器，支持列表、举报处理、内容趋势分析等接口。
ReportDetailVO	举报处理视图，包括举报人信息、内容快照、处理日志等。



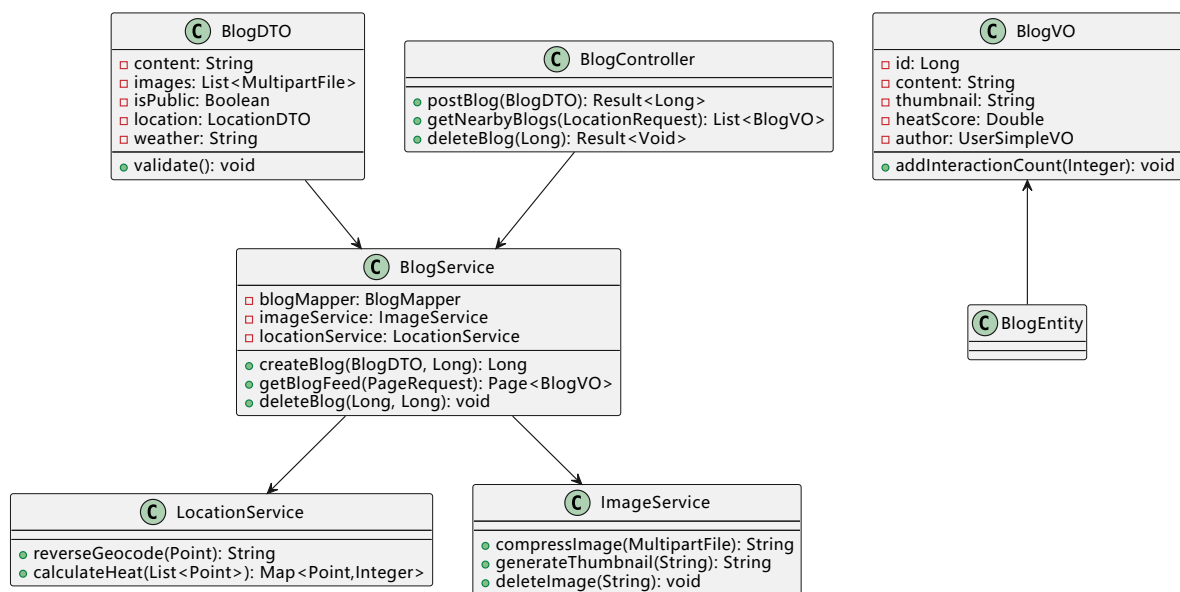
## 6.3 认证中心

类名	说明
LoginDTO	登录请求参数封装，支持微信登录与手机号验证码登录。
WxUserInfo	封装微信用户信息，支持转为平台用户实体。
CaptchaCache	验证码缓存管理类，负责生成/验证验证码、记录失败次数等。
AuthService	登录核心服务，调用微信/短信接口、处理用户身份绑定。
AuthController	提供登录、验证码发送、刷新令牌等API。
WxApiClient	对接微信开放接口，拉取用户信息、解析手机号。



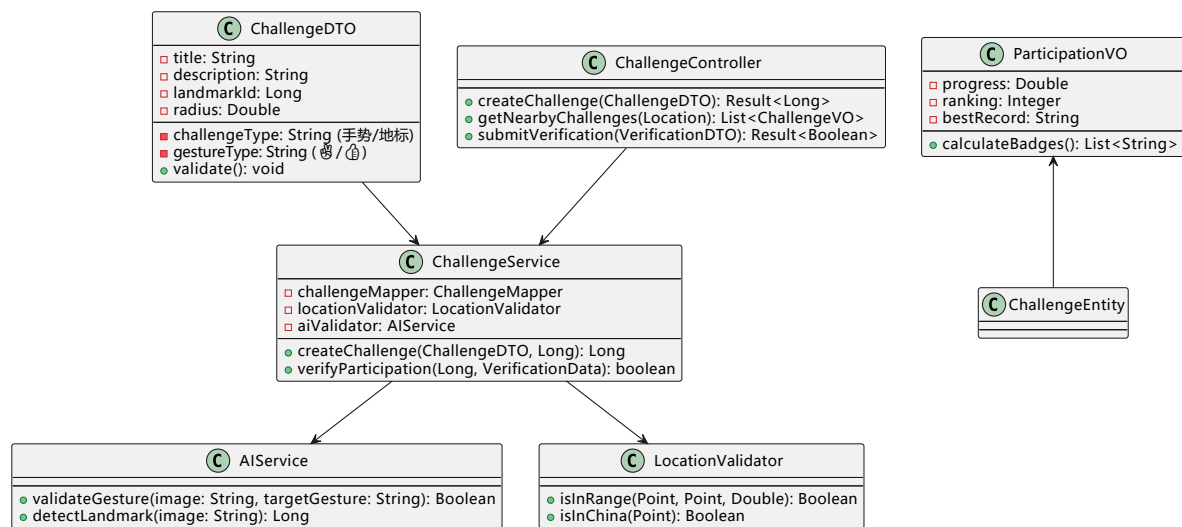
## 6.4 用户端 - 博文系统

类名	说明
BlogDTO	用户发表博文所用的数据传输类，支持图片、位置信息、天气等。
BlogVO	展示博文信息的视图类，含热度评分、作者简要信息等。
BlogService	博文处理核心逻辑，包括发表、获取附近动态、删除等。
BlogController	博文接口控制层，用户用于发布/查询/删除博文。
LocationService	位置服务，支持逆地理编码、热力计算等。
ImageService	图片服务，压缩、生成缩略图、删除等操作。



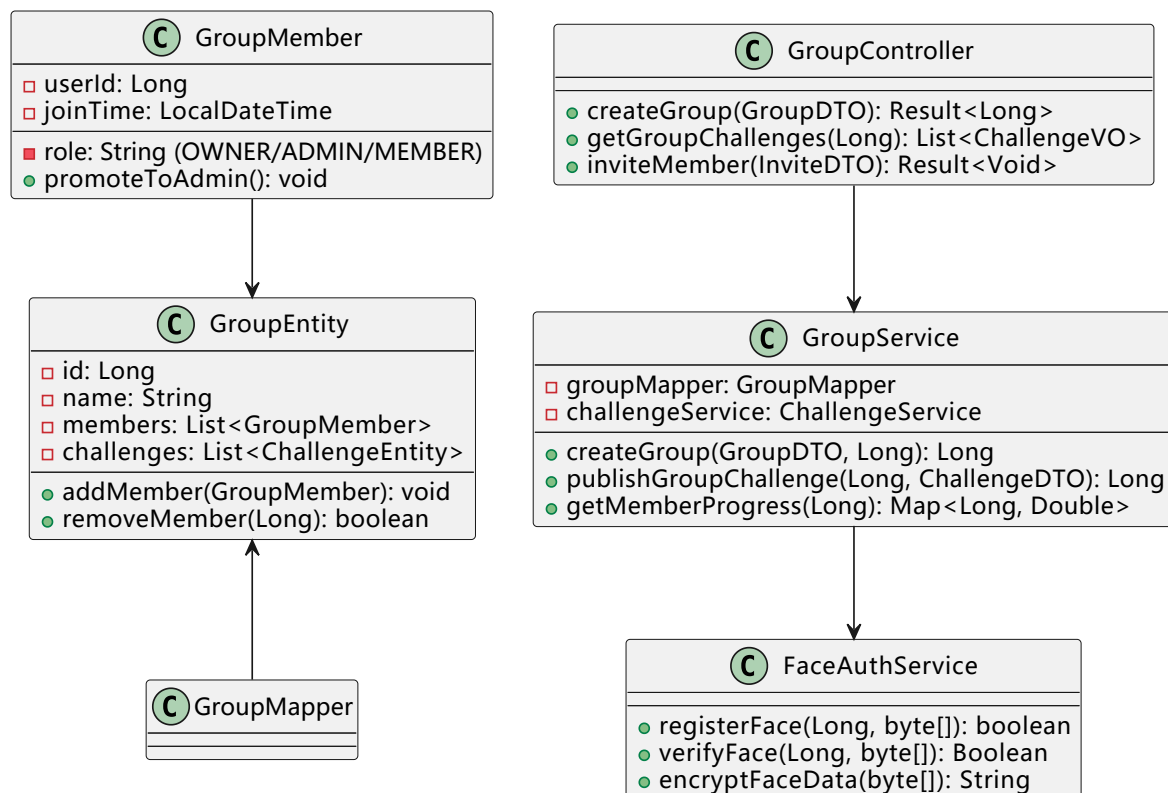
## 6.5 用户端 - 挑战系统

类名	说明
ChallengeDTO	用户发起挑战的数据结构，支持手势或地标类型。
ParticipationVO	用户参与挑战的展示视图，包括进度、排名、徽章等。
ChallengeService	挑战处理核心逻辑，含AI识别验证、位置验证等。
ChallengeController	用户端挑战接口，支持发起、附近推荐、验证上传等操作。
AIService	AI图像识别服务，判断手势或识别地标。
LocationValidator	地理验证器，判断是否在指定范围、是否在中国境内等。



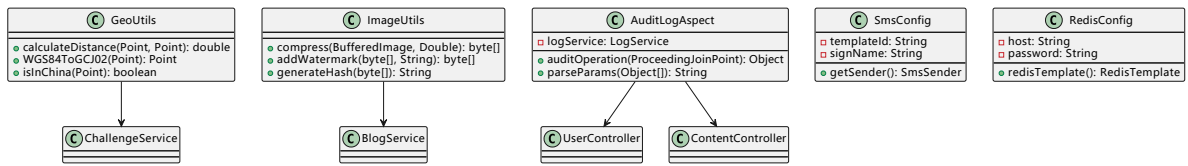
## 6.6 团队管理

类名	说明
<b>GroupEntity</b>	团队实体类，记录团队基本信息、成员、关联挑战等。
<b>GroupMember</b>	团队成员信息，含角色与加入时间，可变更身份。
<b>GroupService</b>	团队服务类，创建团队、挑战发布、成员进度统计等逻辑。
<b>GroupController</b>	团队控制器，提供创建团队、查看挑战、邀请成员等接口。
<b>FaceAuthService</b>	人脸识别服务，用于注册、验证、加密人脸数据。

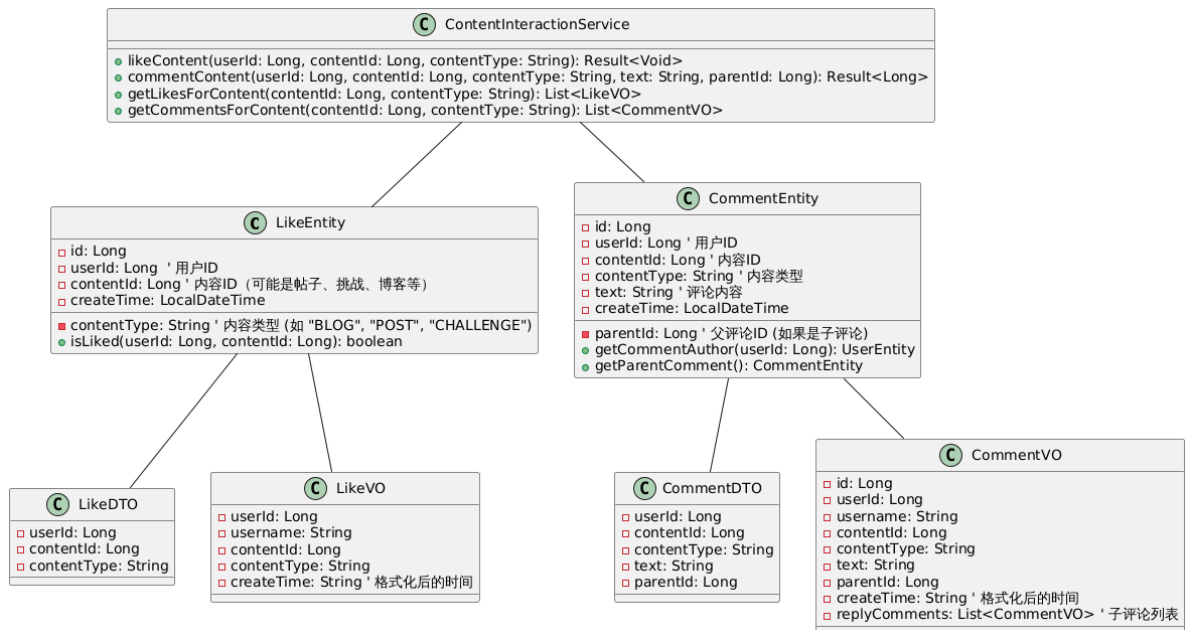


## 6.7 工具类 & 配置

类名	说明
GeoUtils	地理计算工具类，计算距离、坐标转换、范围判断等。
ImageUtils	图片处理工具类，压缩、水印、生成哈希等。
AuditLogAspect	操作日志切面，用于统一记录关键接口的调用日志。
SmsConfig	短信服务配置类，提供模板与签名配置。
RedisConfig	Redis配置类，配置主机、密码、模板等。



## 6.8 交互模块



## 6.9 足迹热力图模块

