

北京工业大学

2022 - 2023学年 第1学期

软件学院

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 课程名称： | 软件需求分析与建模 | | |
| 报告性质： | 作业报告 □实验报告 | | |
| 学号： | 20080309 | 姓名： | 常兴阳 |
| 任课教师： | 王伟东 | 课程性质： | 专业必修课 |
| 学分： | 2.0 | 学时： | 32 |
| 班级： | 200802,200803 | 成绩： |  |
| 实验题目： | BJUT 在线代码评判系统 | | |
| 小组信息 | 李天依-20080201, 罗星悦-20080302  常兴阳-20080309，吴祥曦-20080320 | | |

2022年 11 月 10 日

目录

[1. 系统概述 3](#_Toc119001178)

[1.1 系统开发背景 3](#_Toc119001179)

[1.2 系统描述 3](#_Toc119001180)

[1.3 系统功能描述 3](#_Toc119001181)

[1.4 一般约束 4](#_Toc119001182)

[2. 功能和非功能需求 5](#_Toc119001183)

[2.1 功能模块划分 5](#_Toc119001184)

[2.2 性能需求 14](#_Toc119001185)

[2.3 非功能需求 14](#_Toc119001186)

[2.4 故障处理 14](#_Toc119001187)

[3. 数据需求 15](#_Toc119001188)

[3.1 提交评判模块数据需求 15](#_Toc119001189)

[3.2 题解编写查看模块数据需求 16](#_Toc119001190)

[3.3 好友管理、即时消息模块数据需求 16](#_Toc119001191)

[3.4 用户注册登录模块数据需求 17](#_Toc119001192)

[4. 接口需求 17](#_Toc119001193)

[4.1 用户接口需求 17](#_Toc119001194)

[4.2 数据接口需求 24](#_Toc119001195)

[4.3 通信接口需求 24](#_Toc119001196)

[5. 环境需求 24](#_Toc119001197)

[5.1 运行环境需求 24](#_Toc119001198)

[5.2 开发环境需求 25](#_Toc119001199)

1. 系统概述

### 1.1 系统开发背景

随着计算机和互联网行业的繁荣发展，在大学大多专业中，均有或多或少或难或简的编程语言相关课程。而作为一门语言工具类的知识技术，死记硬背仅停留在理论层面上不符合相关课程的教学要求，需通过实践练习巩固语言用法和以及编程中的方法。而编程语言是给机器编译运行的语言，语法要求较为严格，个人编码风格迥异，解题思路多样，给教师评阅作业带来了诸多不便。同时程序的正确性需要大量数据集的测试，人工手工测试数据工作量过于繁重不接近现实。据此问题和需求，故开发了一个校园在线代码评判平台供同学查看编程题目、提交评判并查看结果、分享交流做题见解等，这里开发了移动端方便学生在移动端上访问服务。

本系统软件系统为《BJUT在线代码评判系统》，由本小组组员构想并完善并实现，计划部署于北京工业大学校内服务器上服务校内师生使用。

### 1.2 系统描述

本系统包含4个主要功能 ：题目作答评判、题解编写查看、好友交流分享、做题情况统计.

面向教师/管理员的功能：题目编辑添加、活动举办管理、小组组织管理

### 1.3 系统功能描述

《BJUT在线代码评判系统》氛围用户功能和管理员功能两部分。

系统特征：为用户和管理员提供了一个编程题目管理和编译测试的在线平台，用户可快速了解自己编写的代码是否满足题目要求，管理员可方便提供编程题目并查看作答情况。

### 1.4 一般约束

#### 1.4.1 管理方针

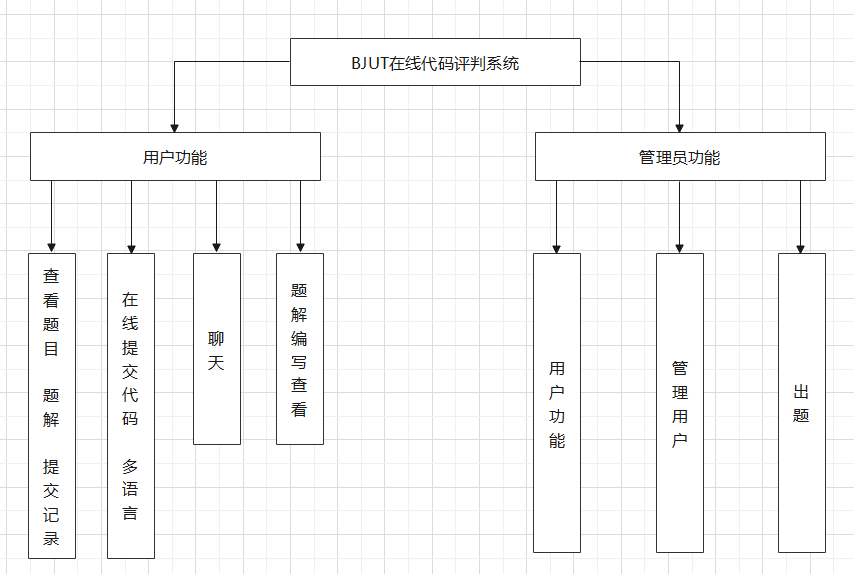


图1 功能模块划分图

#### 1.4.2 经验技术

后端(服务器端)采用Spring Boot框架。Java具有平台无关性的特点，面向对象和安全性等各种各样的特征。

前端(网页端)采用Vue 框架，一套用于构建用户界面的渐进式JavaScript框架。 与其它大型框架不同的是，Vue 被设计为可以自底向上逐层应用。Vue 的核心库只关注视图层，不仅易于上手，还便于与第三方库或既有项目整合。另一方面，当与现代化的工具链以及各种支持类库结合使用时，Vue 也完全能够为复杂的单页应用（SPA）提供驱动。

移动端原型采用墨刀作为制作工具。

采用平台无关设计。

2. 功能和非功能需求

### 2.1 功能模块划分

《BJUT在线代码评判系统》系统的功能分为：

1. 题目作答评判——代码编辑模块、提交评判模块
2. 题解编写查看——题解编写查看模块、板块讨论模块
3. 好友交流分享——好友管理、即时消息模块
4. 做题情况统计——统计可视化模块

非主要功能

1. 注册登录功能——用户注册登录模块
2. 条件检索功能——题目题解搜索模块

#### 代码编辑模块

* 此模块主要提供用户一个支持多种语言代码高亮的代码编辑器，并提供一些文本编辑基础功能
  + 提供可编辑编辑器
  + 编辑器支持代码高亮且支持多种语言选择
  + 工具栏提供基础便捷操作工具
* 用例图

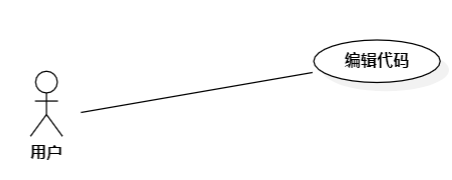


图2 代码编辑模块用例图

* 各用例用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U001 | 用例名：用户编辑代码 | 作者：wxx |
| 用例描述：用户在登录后可以选择题目编辑自己的代码去完成此道题目 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 编辑代码 | |
| 前置条件： | 完成登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1.编辑代码 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.2 提交评判模块

* 此模块主要为用户所提交的代码进行核验与运行，模块可在已有代码和数据源的情况下给出当前输入条件下的输出
  + 提供题目数据库与用户输入两种数据源
  + 支持多线程评判，可处理高并发问题
  + 根据代码的运行状态返回评判结果，并更新题目提交信息与用户提交信息
* 用例图

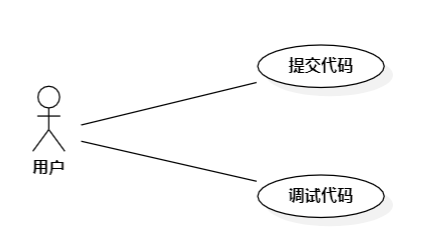


图3 提交评判模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U0002 | 用例名： 提交评判模块 | 作者：lty |
| 用例描述：用户使用提交、调试代码服务 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 提交代码、调试代码 | |
| 前置条件： | 登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 调试代码 2. 提交代码 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.3 题解编写查看模块

* 此模块主要为用户提供展示解题思路的平台，用户可以在这里针对特定题目提交自己的题解，并且可以进行编辑与删除。他人也可以通过查看用户与题目筛选过后的题解列表。
  + 提供MarkDown编辑器，供用户高效的编辑美观的题解
  + 在用户未完成题目时提示用户是否依然要查看题解
* 用例图

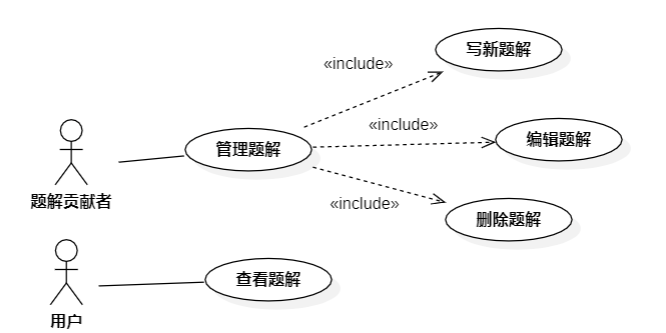


图4 题解编写查看模块

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U003 | 用例名：题解查看与管理 | 作者：lty |
| 用例描述：用户提交题解后可以对题解进行修改和删除，题解可被所有用户查看 | | |
| 执行者： | 用户 题解贡献者 | |
| 相关用例： | 写题解，修改题解，删除题解，查看题解 | |
| 前置条件： | 完成登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 管理题解  2. 写新题解  3. 编辑题解  4. 删除题解  5. 查看题解 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.4 板块讨论模块

* 在题解模块下拥有讨论区，用户可以在这里评论消息、回复消息与点赞消息。在这里的消息可以被所有点进此讨论区的用户看到。
* 用例图

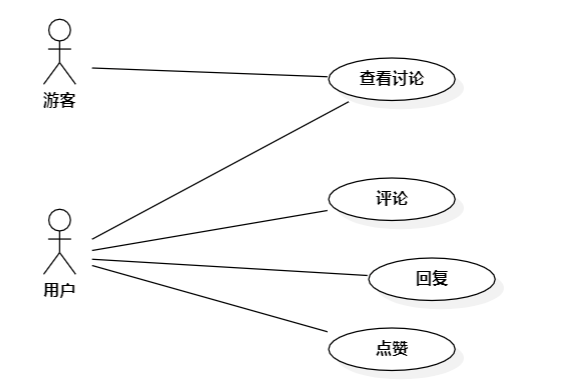


图5 板块讨论模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U0004 | 用例名： 板块讨论模块 | 作者：lty |
| 用例描述：用户对讨论的增删改查工作 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 评论，回复，点赞，查看回复 | |
| 前置条件： | 登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 评论 2. 回复 3. 点赞 4. 查看回复 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.5 好友管理、即时消息模块

* 可以添加好友，并且开始聊天。同时支持群组聊天功能，开始聊天。
  + 可以展示所有正在处理的好友请求
  + 拥有好友搜索历史，可以通过用户名搜索到用户
  + 会展示‘可能认识的人’，供用户发现新的好友
  + 可以展示自己的二维码，方便面对面添加好友
* 用例图

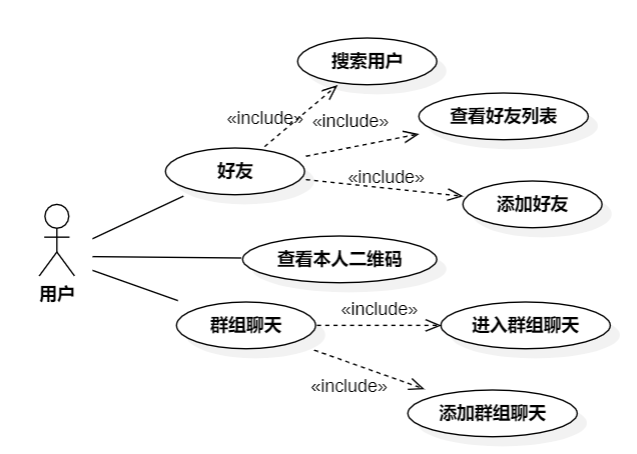


图6 好友管理、即时消息模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U0005 | 用例名：  好友管理、即时消息模块 | 作者：lty |
| 用例描述：用户参与聊天服务 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 搜索用户、查看好友列表、添加好友、查看本人二维码、进入群组聊天、添加群组聊天 | |
| 前置条件： | 登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 搜索用户 2. 查看好友列表 3. 添加好友 4. 查看本人二维码 5. 进入群组聊天 6. 添加群组聊天 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.6 统计可视化模块

* 供用户查看自己的做题信息、题解提交情况与社交情况
  + 查看自己的提交月、周、日曲线
  + 查看自己的贡献、点赞数与被点赞数
  + 查看自己的做题历史
* 用例图

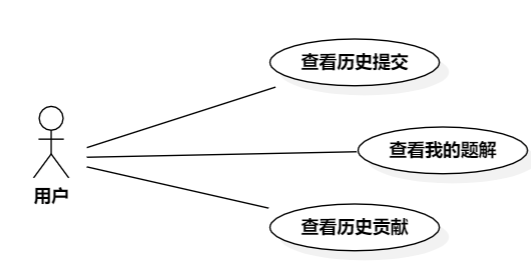


图7 统计可视化模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U006 | 用例名：用户个人信息模块 | 作者：lty |
| 用例描述：用户在登录后可以在个人主页查看个人的基本信息 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 查看历史提交 查看我的题解 查看历史贡献 | |
| 前置条件： | 完成登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 查看历史提交  2. 查看我的题解  3. 查看历史贡献 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.7 用户注册登录模块

* 游客可以观看软件介绍，用户可以看到一次软件介绍，游客可以通过注册成为用户，用户可以随时登陆软件。
* 用例图

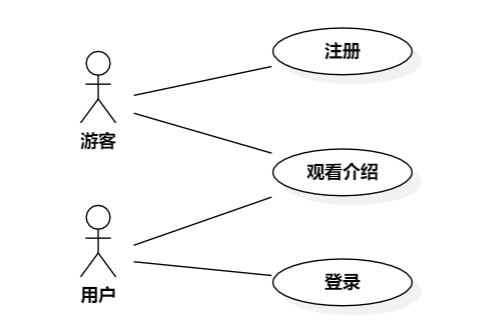


图8 用户注册登录模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U0007 | 用例名：用户注册登录模块 | 作者：lty |
| 用例描述：用户注册和登录 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 登录、注册、观看介绍 | |
| 前置条件： | 登录/无 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 观看介绍 2. 注册 3. 登录 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

#### 2.1.8 题目题解搜索模块

* 用户可以给出关键词或者一系列标签的组合，模块将会根据筛选出符合条件的一系列题解，或者是选择热门题解去查看。
* 用例图

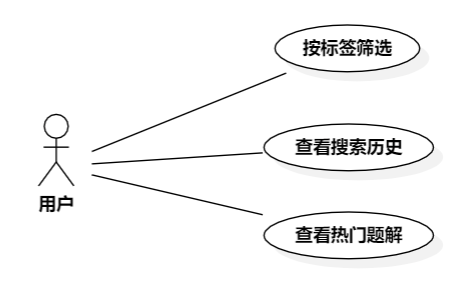


图10 题目题解搜索模块用例图

* 各用例规约

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 用例编号：U008 | 用例名：题目题解搜索 | 作者：lty |
| 用例描述：用户在登录后可以在题库和提交记录根据条件进行搜索 | | |
| 执行者： | 用户 | |
| 相关用例： | 按标签筛选 查看搜索历史 查看热门题解 | |
| 前置条件： | 完成登录 | |
| 后置条件： | 无 | |
| 基本路径： | 1. 按标签筛选  2. 查看搜索历史  3. 查看热门题解 | |
| 备选路径： | 无 | |
| 字段列表： | 无 | |
| 业务规范： | 无 | |
| 非功能要求： | 无 | |
| 设计约束： | 无 | |
| 遗留问题： | 无 | |

### 2.2 性能需求

在推荐配置下保证本系统拥有较高并行性，满足校内师生教学用途规模的使用场景，并行数可达到32，支持200个用户同时访问本系统

* 系统可容纳200左右用户总量
* 系统响应时间为10s以下
* 系统不出现内存泄露的情况
* 系统无故障运行时间为1个月以上

### 2.3 非功能需求

1. 用户界面美观，具有识别性，工大蓝和黑白灰做主色调，界面干净，文字和图标清晰
2. 所有页面在Internet Explorer 9及以上版本正常显示，不同浏览器看到的界面及逻辑应相同
3. 操作上要易于使用
4. 移动端要在Android7、iOS10及以上版本正常显示、使用完善功能

### 2.4 故障处理

1. 用户无法在本系统进行违规操作
2. 用户位于数据库中存储的数据不会因为断电、断网等一般环境因素丢失
3. 数据库中用户敏感数据加密后储存

3. 数据需求

### 提交评判模块数据需求

数据说明数据结构描述

3.1.1 题目描述表（problem）

该数据表内存储每道题目的基本信息，用于题库界面显示题目列表

problemKey(int): 题目编号

probemName(varchar)：题目标题

memorylimit(varchar)：内存限制

timelimit(varchar)：时间限制

source(varchar)：出题人/题目来源

description(varchar): 题目描述

testpoint(int): 测试点数量

tag(varchar): 标签

3.1.2 题目程序的输入输出表（io）

该数据表内存储每道题目对应的输入输出，若用户提交的程序结果符合提前设定多组的输入输出结果，且时间和内存都未超出，则判断该用户提交的程序是正确的，反之是错误的。

ioKey(int): 测试用例编号

prolemKey(int): 所属题目

input(varchar): 输入

output(varchar): 输出

3.1.3 用户提交程序信息表（submission）

该数据表内存储每个用户做完一道题目提交时所包含的所有信息

submissionKey(int): 提交记录编号

problemKey(int): 问题编号

userKey(int): 所属用户

userName(varchar): 用户名称

time(timestamp): 提交时间

resul(varchar): 编译结果

runtime(int) 运行时间

language(varchar): 使用编程语言

### 题解编写查看模块数据需求

数据说明数据结构描述

3.2.1题解信息表（solution）

该数据表内存储了提供题解的用户等题解信息

solutionKey(int): 题解编号

problemKey(int): 对应题号

userName(varchar): 贡献者名称

overview(varchar): 题解预览

titile(varchar): 题解标题

userKey(int): 贡献者编号

time(date): 提交时间

content(varchar): 题解内容

languag(varchar): 题解编程语言

### 好友管理、即时消息模块数据需求

数据说明数据结构描述

3.3.1 朋友信息表（friends）

friends 字段是JSON，储存该用户所有朋友的用户信息

userKey (int)：用户编号

userName(varchar)：用户名

friends(varchar)：朋友列表

3.3.2 聊天记录表（chatting）

chatKey (int) ： 聊天编号

senderKey(int) ：发送者用户编号

senderName(varchar) ：发送者用户名

receiverKey(int) ：接收者用户编号

receiverName(varchar) ：接收者用户名

content(varchar) ：内容

time(timestamp) ：聊天时间

state(varchar) ：阅读状态

### 3.4 用户注册登录模块数据需求

数据说明数据结构描述

该数据表内存储用户的登录信息

Id(int) ：用户编号

userName（varchar）：用户名

password（varchar）：加密密码

avatarURI(varchar) ： 头像的图片路径

4. 接口需求

### 4.1 用户接口需求

网页端画面由Vue开发并使用了动态网页技术，以更好控制用户操作时机

移动端画面由墨刀实现原型开发，并仿真出了一些动画

#### 4.1.1 提交评判模块用户界面

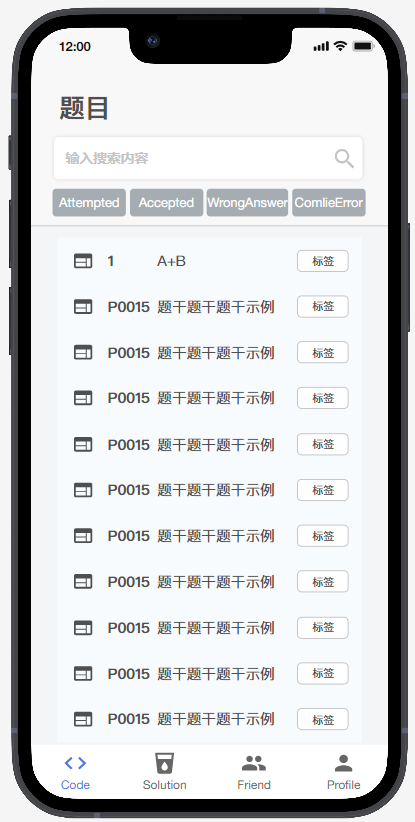


图11-12 题目分页用户界面以及按种类筛选展示

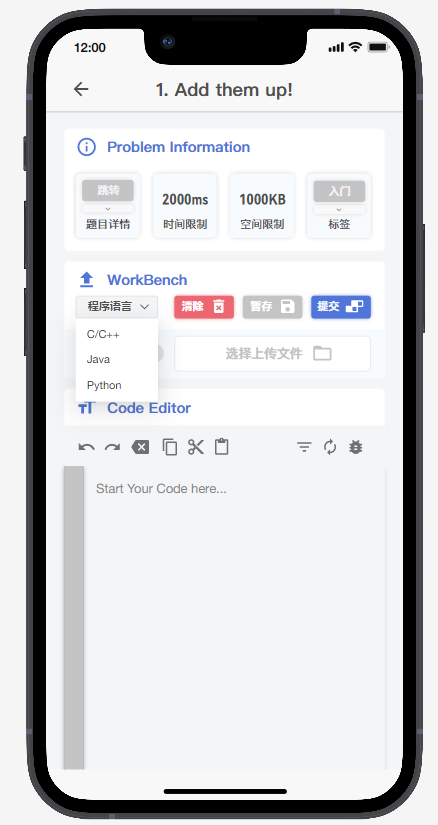


图13-14 代码编写用户界面以及程序语言选择展示



图15-17 代码编写界面从文件上传方式提交用户界面展示



图18 题目提交运行结果用户界面展示

#### 4.1.2 题解编写与查看模块用户界面



图19-20 题解浏览分页以及历史记录清除用户界面展示



图21-22 题解详情浏览以及评论区界面展示

#### 4.1.3 好友管理、即时消息模块用户界面

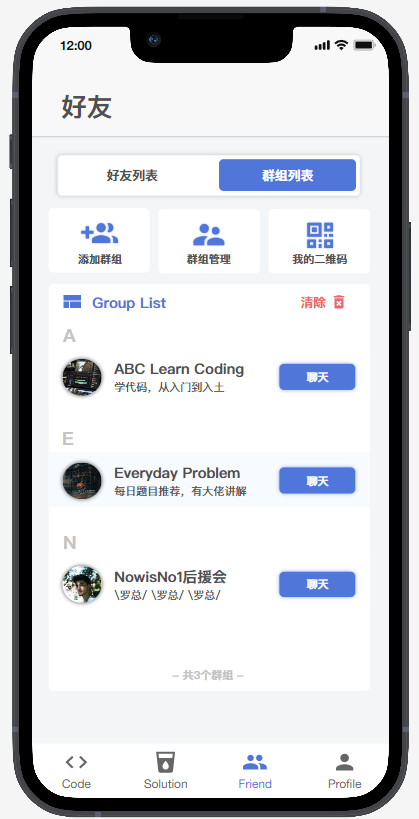
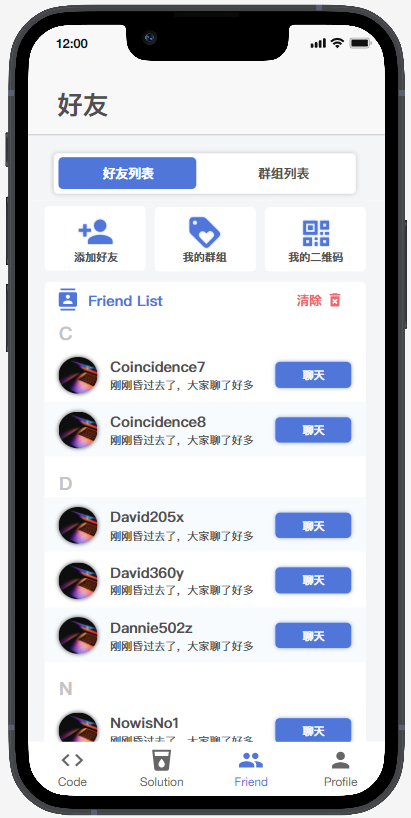


图22-24 好友分页好友/群组列表/二维码分享用户界面展示



图25-26 即时消息用户界面与聊天记录检索功能展示



图27-29 新的好友管理/好友通过特效/好友拒绝特效用户界面展示

#### 4.1.4 用户注册登录模块用户界面

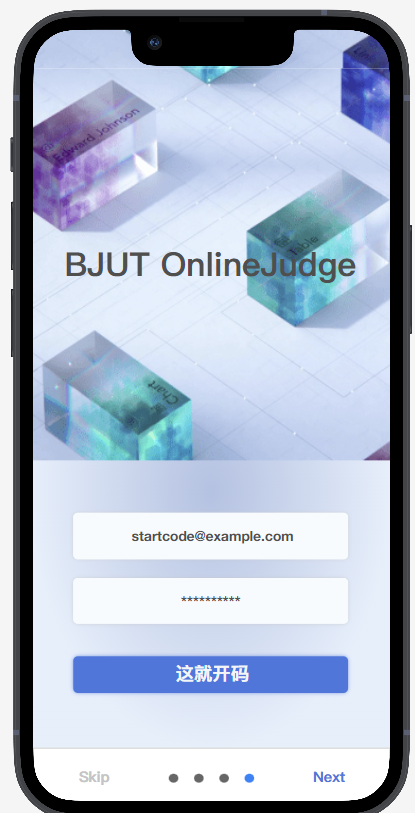


图30-33 应用欢迎页/用户注册登录用户界面展示

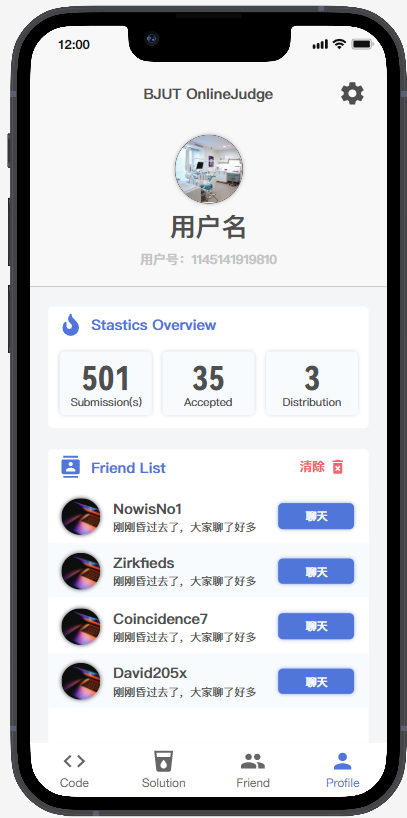


图34-35 用户账户首页和设置页面用户界面展示

#### 4.1.5 统计可视化模块用户界面



图36-39 不同维度统计可视化用户界面展示

#### 4.1.6 搜索模块用户界面

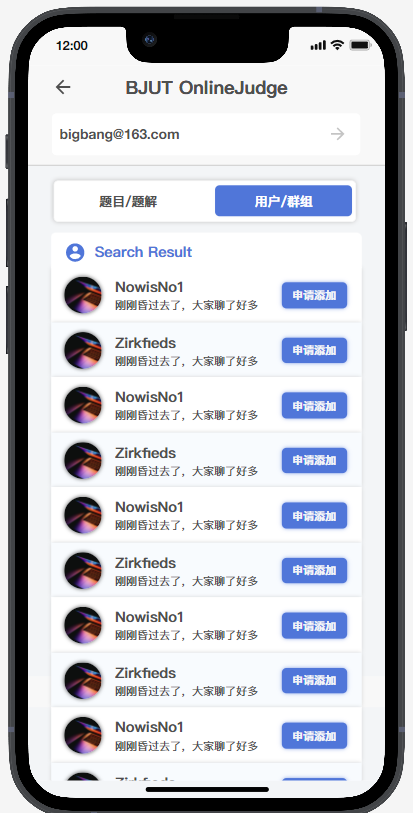
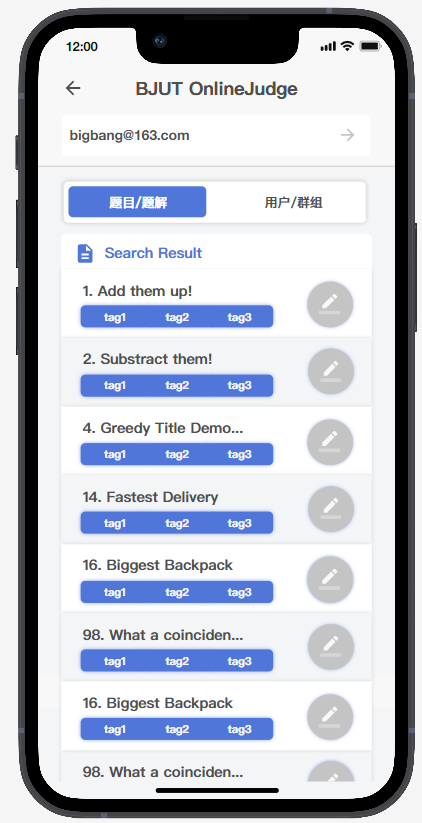
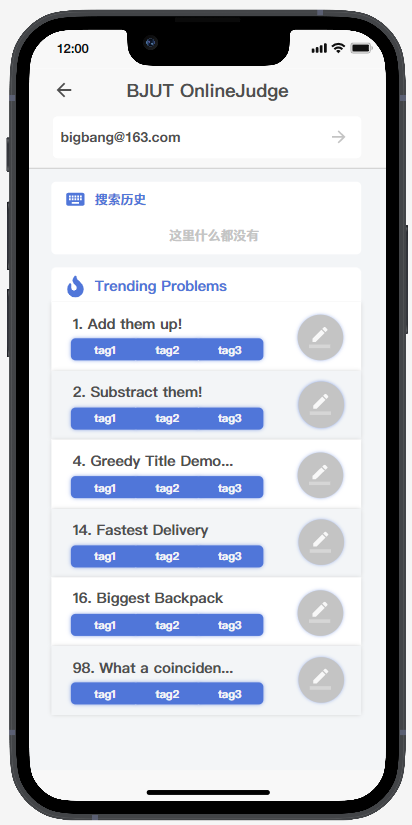
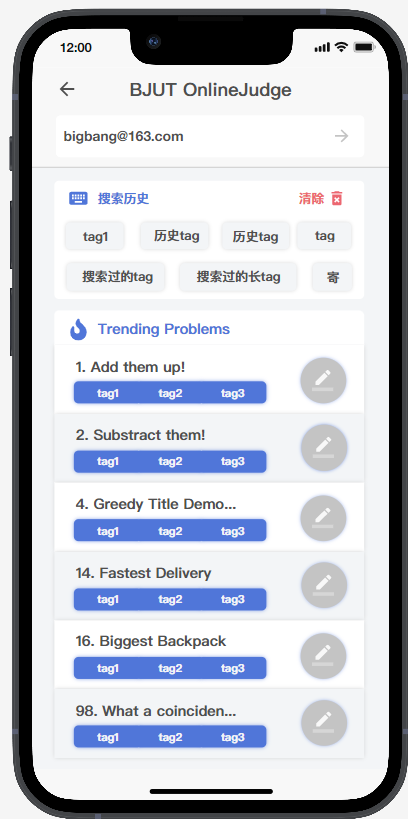


图40-44 搜索页/搜索结果页用户界面展示

### 4.2 数据接口需求

#### 4.2.1 硬件接口

网络是必备条件之一，网络使用http, websocket协议技术，客户端的操作系统为Windows10/11/MacOS/Android10/IOS15。

#### 4.2.2 软件接口

客户浏览器和服务器之间的数据通信：

使用jqeury传递数据

使用ajax传递数据

### 4.3 通信接口需求

网络通信协议为http, websocket协议

5. 环境需求

### 5.1 运行环境需求

#### 5.1.1 硬件环境

本系统运行的最低配置：

* 服务器CPU主频1.5GHz以上，4核以上
* 内存1GB以上
* 硬盘至少有5GB可用空间

本系统运行的推荐配置

* 服务器CPU主频2.0GHz以上，8核以上
* 内存3GB以上
* 硬盘至少有10GB可用空间

#### 5.1.2 软件环境

* 服务器：Windows 10 1909以上
* 数据库服务器：MySQL Server 8
* 客户端：Windows 7 SP1 以上，MacOS，Android 7以上，IOS 14以上

### 5.2 开发环境需求

#### 5.2.1 硬件环境

* 服务器CPU主频2.0GHz以上，8核以上
* 内存4GB以上
* 硬盘至少有10GB可用空间

#### 5.2.2 软件环境

* 开发语言：Java， JavaScript
* 采用的框架：SpringBoot，vue
* 数据库管理系统：MySQL Server 8