

## QAQ\_OJ 可行性分析报告

学号	姓名	分工
15030199012	朱仁博	数据流图、文档整理
15030199014	方小龙	数据流图、文档编写
15030199019	菅宁	数据字典、文档编写
15030199025	张炳婷	数据流图、数据字典

# 1. 引言

## 1.1. 标识

完整标识: QAQ\_OJ (QAQ\_Online Judge System) 1.0

版本号: 1.0

发行号: 1.0

## 1.2. 背景

ACM 国际大学生程序设计竞赛, 是一项旨在展示大学生创新能力、团队精神和在压力下编写程序、分析和解决问题能力的年度竞赛。经过近 30 多年的发展, ACM 国际大学生程序设计竞赛已经发展成为最具影响力的大学生计算机竞赛。随着其发展, 各高校也越来越重视这项竞赛, 各种 OJ 也应运而生, 如 USACO、UVAOJ、Codeforces、POJ、ZOJ 等。在这些平台中, 用户只需要提交他们的代码, 系统就可以自动地为其程序做出相应的评测, 并且返回相应的评测结果。

OJ 的核心为后台评测模块, 后台评测模块主要负责对用户提交的源程序进行编译, 运行, 得到实时评测结果再反馈给用户。

随着时间的推移、算法竞赛的普及以及教学的需求, OJ 被赋予了更多的功能, 包括用户留言、开展比赛、博客功能等。

## 1.3. 项目概述

本 OJ 可以为算法爱好者、普通学生和各高校的老师等群体提供方便的服务。最主要的功能为题目练习与比赛承办。

管理员可以开设一场比赛, 普通用户可以选择参加比赛, 在规定的时间内, 尽可能完成相应的题目。管理员可以在比赛过程中和比赛结束后获得用户的答题统计情况和一系列排名数据。

项目开发过程主要靠四位成员协力合作, 根据各自的擅长的方向完成各自的分工, 项目前期包括整体逻辑结构的分析、主要功能的而实现(比如账号登录, 上传题目与判题等功能)。中期完成后端数据库建设与维护、前端页面的设计与修改、安全性的考虑。后期则完成诸多细节的优化与用户体验的完善。

## 1.4. 文档概述

本文档为 QAQ\_OJ 的可行性分析报告, 其中包括技术可行性, 经济可行性, 操作可行性以及法律可行性分析等。由于这只是一个课程项目, 不涉及相关公司和相关部门的权利问题, 因此没有特定的保密性和私密性要求。

# 2. 引用文件

《软件工程导论 (第五版)》 张海藩编著 清华大学出版社出版

## 3. 可行性分析的前提

### 3.1. 项目的要求

此系统主要有三类对象：超级管理员、管理员、普通用户模块，他们的权限如下。

#### ① 超级管理员

- 1) 发布/管理主页的公告；
- 2) 管理所有用户的帐号密码等信息；
- 3) 管理所有比赛的后台数据；
- 4) 管理讨论板块的数据；
- 5) 管理员权限的所有操作；

#### ② 管理员

- 1) 新建问题，管理问题；
- 2) 新建比赛，管理自己创建的比赛；
- 3) 查看练习模块中的所有提交记录；
- 4) 查看联系模块中的所有 Hack 记录；
- 5) 普通用户的所有操作；

#### ③ 普通用户

- 1) 管理个人帐号信息；
- 2) 查看公告信息；
- 3) 在练习模块中提交代码，查看返回结果；
- 4) 查看自己的提交记录；
- 5) 使用 Hack 功能，查看自己的 Hack 记录；
- 6) 在讨论模块中参与讨论；
- 7) 查看 Rank 榜单；
- 8) 参加比赛；

此系统的核心为判题模块、数据库的设计、保证评测机及整个系统的安全性。因此，还有以下要求。

- 1) 判题模块准确；
- 2) 判题模块迅速，每秒至少处理 2 个提交（具体视数据量及机器配置而定）；
- 3) 数据库设计正确且高效；
- 4) 在网页端能防止基本的恶意攻击；
- 5) 能过滤或拦截恶意代码；

### 3.2. 项目的目标

OJ 拥有完整的功能，安全高效的评测机制，良好的人机交互界面，让绝大部分使用的用户满意。

### 3.3. 项目的环境、条件、假定和闲置

项目的环境为项目小组运行所处的环境，包括拥有的硬件条件和软件条件等。硬件条件为宿舍学习环境及 4 台笔记本，软件环境为 win10。限制不能超过预期的项目完成截止时间和经费预算，符合环境可行、法律可行等其他限制条件。

### 3.4. 进行可行性分析的方法

对经济可行性、技术可行性、法律可行性和用户可用性进行研究。

## 4. 可选的方案

### 4.1. 原有方案的优缺点、局限性及存在的问题

可用网络上已有的开源 OJ。

优点：性能较高，安全性好。

缺点：缺乏开发者对整个系统良好的理解。

局限性及问题：大多 OJ 未实现 Hack 模块，在别人的基础上修改较为困难。

### 4.2. 可重用的系统，与要求之间的差距

正在运行的 XDOJ。差距如下：

- ① 该 OJ 已有的题目对新手不友好，主要针对算法竞赛爱好者。
- ② 没有提供 hack 模块。

### 4.3. 可选择的系统方案 1

开源的 HUSTOJ，该系统整个框架已经完整，若在其框架上完善，则对小组成员能力和对软件工程的理解的提升没有实质作用。

### 4.4. 可选择的系统方案 2

小组成员从头开始搭建系统，涉及到的知识有 python3、django、mysql、html、css、javascript、redis、celery 等。

### 4.5. 选择最终方案的准则

最终选择方案 2，选择方案的准则为对小组成员能力的锻炼程度与对软件工程生命周期的理解。

## 5. 所建议的系统

### 5.1. 对所建议的系统的说明

#### ① 服务器端：

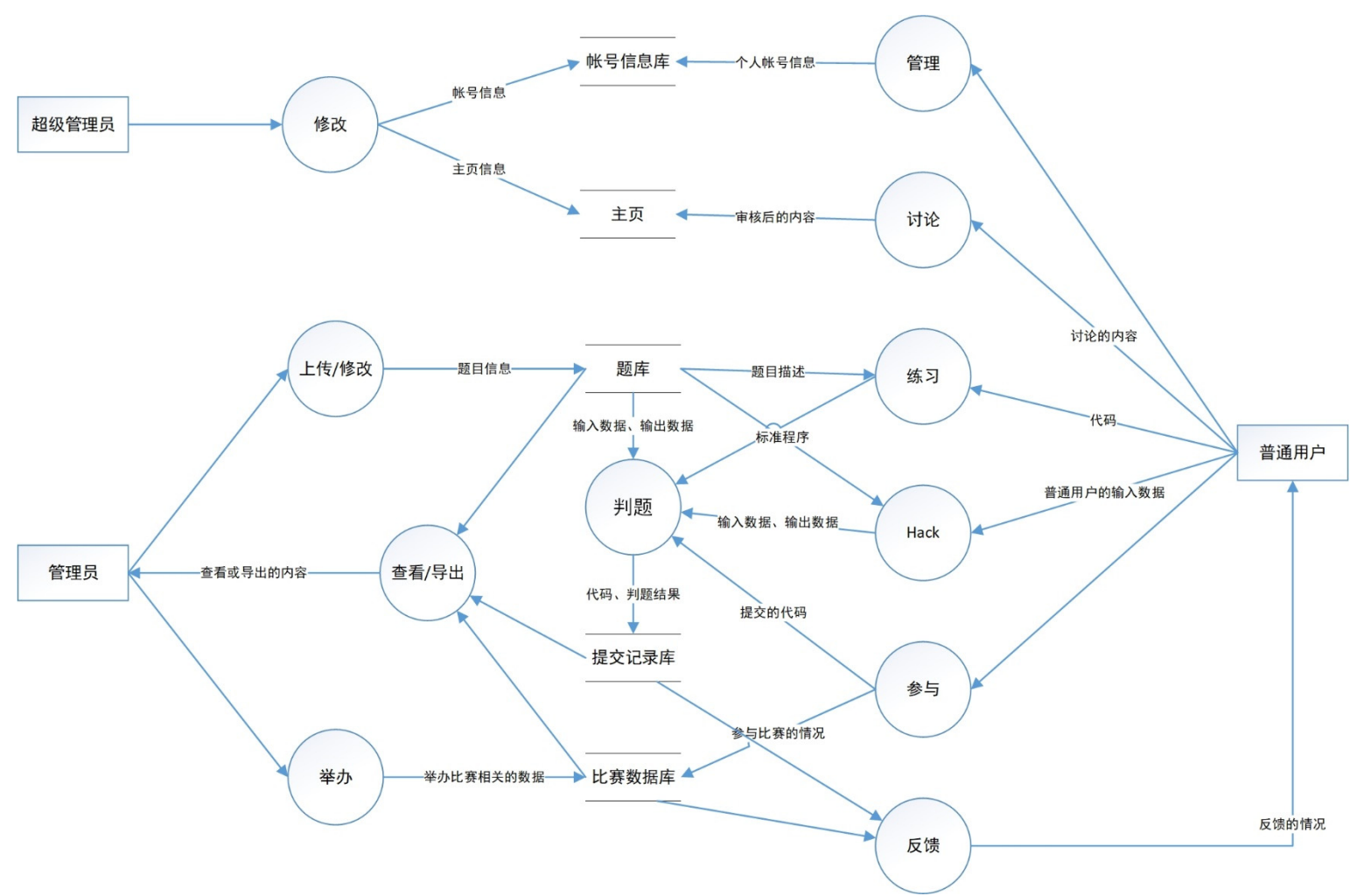
Ubuntu16.04 LTS，正版 Windows 需要商业授权，而 linux 开源免费。Windows 上使用 GCC 系列的编译器毕竟和 Linux 下有不少的差距，可能会有一些 bug。

#### ② 用户端：

拥有浏览器的所有系统均可，只要可以正常浏览网页即可提交代码。

5.2. 数据流程和处理流程

5.2.1. 数据流图



### 5.2.2. 数据字典

<p>名字：超级管理员。</p> <p>别名：帐号管理员、主页管理员。</p> <p>分类：数据源点。</p> <p>描述：负责管理帐号数据、更新主页公告等信息。</p> <p>定义：仅一个，对应一个帐号。</p> <p>位置：账户信息库。</p>	<p>名字：管理员。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据源点、数据汇点。</p> <p>描述：负责上传题目到题目、举办比赛，并且可以查看各种答题情况。</p> <p>定义：每个管理员对应一个帐号。</p> <p>位置：账户信息库。</p>
<p>名字：普通用户。</p> <p>别名：ACMer、学生。</p> <p>分类：数据源点、数据汇点。</p> <p>描述：可日常题目练习，获得实时反馈，可参与比赛，获得赛后结果。</p> <p>定义：每个普通用户对应一个帐号。</p> <p>位置：账户信息库。</p>	<p>名字：判题。</p> <p>别名：判题核心程序。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：运行用户提交的程序，传入输入数据与正确结果，返回判题结果。</p> <p>定义：可由多台服务器并行组成。</p> <p>其它：先来先服务的判题顺序。</p>
<p>名字：修改。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：超级管理员修改帐号信息库中的帐号信息和主页的主页内容。</p>	<p>名字：上传/修改。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：管理员上传/修改题库中的题目信息。</p>
<p>名字：查看/导出。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：管理员查看/导出题库、提交记录库、比赛数据库中的数据。</p>	<p>名字：举办。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：管理员或多个管理员举办比赛，并在比赛中加入题库中的题目。</p>
<p>名字：管理。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：普通用户管理自己的个人帐号信息。</p>	<p>名字：讨论。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：普通用户可在主页的讨论板块发布审核后的讨论内容。</p>
<p>名字：练习。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：普通用户可在题库中练习，提交代码获得实时反馈。</p>	<p>名字：Hack。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：加工。</p> <p>描述：普通用户可上传自己的数据，使判题模块重测某一代码。</p>

名字：参与。 别名：无。 分类：加工。 描述：普通用户可在线参加比赛，在比赛中提交代码。	名字：反馈。 别名：无。 分类：加工。 描述：普通用户参加比赛，在比赛结束后，获得反馈的情况。
名字：帐号信息库。 别名：无。 分类：数据存储文件。 描述：超级管理员、管理员、普通用户的帐号数据。 定义：帐号、密码、个人信息资料组成。	名字：主页。 别名：无。 分类：数据存储文件。 描述：OJ 主页各模块的整体。 定义：公告、讨论、问题、状态、排名、比赛等板块组成。
名字：题库 别名：无。 分类：数据存储文件。 描述：存放题目数据。 定义：由题目描述、标准程序、输入数据、正确输出数据组成。	名字：提交记录库 别名：无。 分类：数据存储文件。 描述：存放每一次的提交记录。 定义：由提交的代码、代码语言、提交时间、判题结果组成。
名字：比赛数据库 别名：无。 分类：数据存储文件。 描述：存放比赛的各类数据。 定义：由题目编号、参与用户、用户排名等一系列数据组成。	名字：主页信息 别名：无。 分类：数据流。 描述：显示在主页上的信息。 定义：由公告等组成。 来源：超级管理员。 去处：主页。
名字：帐号信息 别名：无。 分类：数据流。 描述：用户的帐号信息。 定义：由帐号、密码、个人信息组成。 来源：超级管理员、普通用户 去处：帐号信息库。	名字：题目信息 别名：无。 分类：数据流。 描述：与题目有关的数据信息。 定义：由题目描述、标准程序、输入数据、正确输出数据组成组成。 来源：管理员。 去处：题库。

<p>名字：讨论的内容。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：普通用户的讨论内容。</p> <p>定义：普通文本内容。</p> <p>来源：普通用户。</p> <p>去处：讨论。</p>	<p>名字：审核后的内容。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：讨论的内容经审核后。</p> <p>定义：普通文本内容。</p> <p>来源：讨论。</p> <p>去处：主页。</p>
<p>名字：代码。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：用户提交的代码。</p> <p>定义：对应语言格式的文本。</p> <p>来源：普通用户。</p> <p>去处：练习。</p>	<p>名字：查看或导出的内容。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：管理员查看或导出的内容。</p> <p>定义：包括题库内容、提交记录、比赛数据等。</p> <p>来源：题库、提交记录库、比赛数据库。</p> <p>去处：管理员。</p>
<p>名字：举办比赛相关的数据。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：举办比赛必要的的数据信息。</p> <p>定义：由题号、报名时间、起始时间、时长等组成。</p> <p>来源：管理员。</p> <p>去处：比赛数据库。</p>	<p>名字：提交的代码</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：普通用户关于某题提交的代码。</p> <p>定义：由代码、选择的语言组成。</p> <p>来源：普通用户。</p> <p>去处：判题。</p>
<p>名字：普通用户的输入数据。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：普通用户输入的 Hack 数据。</p> <p>定义：与题目描述输入相符的数据。</p> <p>来源：普通用户。</p> <p>去处：Hack。</p>	<p>名字：判题结果。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：普通用户提交代码的返回结果。</p> <p>定义：包括答案正确、答案错误、格式错误、运行超时、内存超限、段错误等。</p> <p>来源：判题。</p> <p>去处：提交记录库。</p>
<p>名字：反馈的情况。</p> <p>别名：无。</p> <p>分类：数据流。</p> <p>描述：普通用户练习或比赛的反馈。</p> <p>定义：包括联系的提交反馈和比赛的数据反馈等。</p> <p>来源：提交记录库、比赛数据库。</p> <p>去处：普通用户。</p>	



### 5.3. 与原系统的比较（若有原系统）

相比于开源的 HUSTOJ, QAQ\_OJ 增加了 Hack 功能, 但可能效率与安全性不如 HUSTOJ。

### 5.4. 影响（或要求）

#### 5.4.1. 设备

服务器、连接网络的设备。

#### 5.4.2. 软件

服务器端: python3、django、mysql、gcc、g++、jdk、celery、redis。

客户端: 浏览器。

#### 5.4.3. 运行

服务器端做好相关配置, 开启服务器, 客户端打开浏览器即可进入界面。

#### 5.4.4. 开发

PC 端开发。

#### 5.4.5. 环境

服务器端: Ubuntu16.04 LTS。

用户端: 拥有浏览器的系统均可。

#### 5.4.6. 经费

无金钱花费, 主要为开发人员的时间开销。

### 5.5. 局限性

无。

## 6. 经济可行性（成本——效益分析）

### 6.1. 投资

本软件系统复杂度不大, 规模较小, 属于以学习为目的软件设计, 故软件成本较少。除小组成员的时间花费外, 只需要服务器的成本, 不需要投资。

### 6.2. 预期的经济效益

#### 6.2.1. 一次性收益

出售该系统版权。

#### 6.2.2. 非一次性收益

在网站做广告、为企业举办比赛。

#### 6.2.3. 不可定量的收益

赞助商的赞助、好心人士的捐款。

#### 6.2.4. 收益/投资比

无金钱投资，在金钱上，收益远大于投资，经济上可行。

#### 6.2.5. 投资回收周期

一年之内。

### 6.3. 市场预测

目前市场上 OJ，针对竞赛类的做的比较完善，而针对教学类的则比较少。并且绝大高校并没有教学所用的评测平台，若宣传到位，市场较为可观。

## 7. 技术可行性（技术风险评价）

部分组员有过相应项目经验，且小组成员学习能力强，时间充分，能满足项目和工程实施要求，需要实现的模块如下：

- ① 前端页面整体布局，用 html、css、javascript 实现，或选择已有框架加快进度。
- ② 网站框架，基于 django 实现整体框架，并设计数据库表单，使用 mysql 管理。
- ③ 网站业务逻辑，由小组成员讨论好诸多细节的逻辑。
- ④ 评判内核，需要找到合适的系统 API 去控制进程，限制空间、时间，熟悉运用管道、能获取进程的 CPU 时间等等，这部分需要看系统 API 的书籍或文档。
- ⑤ 安全性，主要有这几个方面：
  - 1) 权限控制：要用低权限运行程序、有可能的话使用沙箱限制更多的权限；
  - 2) 网站安全：要学会基本的防 sql 注入等，由 django 帮我们解决；
  - 3) 系统安全：管理好服务器开放的端口，django 帮助我们解决一部分；
  - 4) 编译器修改：去掉不安全的 .h 和 obj，防止恶意代码破坏系统；
  - 5) 源代码分析：定义一些危险关键字，过滤恶意代码。

## 8. 法律可行性

本软件从项目定义阶段一直到项目完成交付用户使用，并不会违反我国任何法律规定，因此在法律层面上，同时所上传题目与代码，都是使用人员自愿上传的。本项目是可行的。

## 9. 用户使用可行性

本 OJ 会做到界面友好，简单易上手，且对用普通户完全免费。因此，用户可简单上手，可随时使用这个系统提供的服务，以提升自身的编程水平和算法技能。

## 10. 其他与项目有关的问题

为了系统完成后可以投入运行，我们可能需要提前收集一些题目，编写标准程序以及输入数据和输出数据，以保证前期运行的用户体验。

## 11. 注解

无。