<小箱交云作业平台>

软件需求规约

版本 <1.1>

修订历史记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **日期** | **版本** | **说明** | **作者** |
| 2020.9.14 | 1.0 | 完成了简介、整体说明、use-case模型、use-case规约 | 程可、邓诗羿、蓝浩宁、刘慎恒、张澳 |
| 2020.10.3 | 1.1 | 初稿 | 程可 |
| 2021.1.6 | 2.0 | 审核终稿 | 程可、邓诗羿、蓝浩宁、刘慎恒、张澳 |
|  |  |  |  |

目录

1. 简介 2

1.1 目的 2

1.2 定义、首字母缩写词和缩略语 2

1.3 参考资料 2

2. 整体说明 2

3. 具体需求 2

3.1 功能 2

3.1.1 <Use case 图> 2

3.1.2 <Use case1 规约> 2

3.1.3 <Use case2 规约> 2

3.2 易用性 2

3.2.1 <可用性需求一> 2

3.3 可靠性 2

3.3.1 <可靠性需求一> 2

3.4 性能 2

3.4.1 <性能需求一> 2

3.5 可支持性 2

3.5.1 <可支持性需求一> 2

3.6 设计约束 2

3.6.1 <设计约束一> 2

3.7 联机用户文档和帮助系统需求 2

3.8 接口 2

3.8.1 用户界面 2

3.8.2 硬件接口 2

3.8.3 软件接口 2

3.8.4 通信接口 2

3.9 适用的标准 2

软件需求规约 (简化版)

# 简介

## 目的

小箱交是一个针对全年级段的云作业平台，此文档的目的在于提供关于小箱交云作业平台的需求功能的详述以及系统性能参数的说明。

## 定义、首字母缩写词和缩略语

[1] LMS:学习管理系统

[2] Canvas是Instruct公司开发的一款学习管理系统

[3] HTTP:超文本传输协议（英语：Hyper Text Transfer Protocol，缩写：HTTP）是一种用于分布式、协作式和超媒体信息系统的应用层协议

[4] SQL：Structured Query Language:结构化查询语言）是一种特定目的编程语言，用于管理关系数据库管理系统（RDBMS），或在关系流数据管理系统（RDSMS）中进行流处理。

[5] GPL： GNU通用公共许可协议（英语：GNU General Public License，缩写GNU GPL 或 GPL），是被广泛使用的自由软件许可证，给予了终端用户运行、学习、共享和修改软件的自由。许可证最初由自由软件基金会的理查德·斯托曼为GNU项目所撰写，并授予计算机程序的用户自由软件定义（The Free Software Definition）的权利。GPL是一个Copyleft许可证，这意味着派生作品只能以相同的许可条款分发。这与宽松自由软件许可证有所区别 ，如BSD许可证和MIT许可证就是其中被广泛使用的例子。GPL是第一个普遍使用的Copyleft许可证。

[6] DiscuzQ：指Discuz!Q，中文名叫短说社区，是中文 PC 互联网最知名的社区开源软件

[7] CI：持续集成，英语为Continuous Integration。简单来说就是频繁地将代码集成到主干，每次集成都通过自动化的构建来验证，从而尽快地发现集成错误。

[8] IDE：集成开发环境，英语为Integrated Devlopment Environment。是用于提供程序开发环境的应用程序，一般包括代码编辑器、[编译器](https://baike.baidu.com/item/%E7%BC%96%E8%AF%91%E5%99%A8/8853067)、[调试](https://baike.baidu.com/item/%E8%B0%83%E8%AF%95)器和[图形用户界面](https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BE%E5%BD%A2%E7%94%A8%E6%88%B7%E7%95%8C%E9%9D%A2/3352324)等工具。

## 参考资料

[1]沈备军, 陈昊鹏, 陈雨亭. 软件工程原理[M]. 高等教育出版社, 2013.

[2]教育部，中国教育概况1——2018年全国教育事业发展情况，2019-09-29.

[3] "About Canvas | Edtech Learning Platform | Instructure". [www.instructure.com](http://www.instructure.com).

# 整体说明

小箱交云作业平台是一个功能完备、易用性强、适用于全年级段师生的云作业平台。其支持教师开课、发布多种形式的作业、在线批阅学生作业、在线与学生实时沟通交流、一键打包下载学生作业、查看所有学生学习情况的数据分析；同时支持学生在线提交作业、查看老师批改作业的情况、与老师在线实时交流、查看自我学习情况的数据分析。

小箱交云作业平台针对的用户群体为国内各年级段的教师与学生，尤其是中小学的教师与学生。由于主要的目标群体——中小学师生，他们中大多数人并没有接触过一些专业的在线管理平台，比如Github，因此这就要求本项目的界面设计要简洁明了、功能要简单易用。

因此，小箱交云作业平台的开发紧紧依赖于师生对于更完善的云作业平台的需求，并以本项目组的技术能力和开发经验为约束瓶颈。本项目预期开发时间为4个月，采用敏捷开发的Scrum软件过程，项目组为5人。

# 具体需求

## 功能

### <Use case 图>

|  |
| --- |
|  |
| **3.1.1.1 整体用例图** |

### <用户登录用例规约>

**概述：**所有用户都可以登录小箱交云作业平台

**执行者：**所有用户

**前置条件：**用户拥有本平台账号且用户还未登陆

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 用户通过输入框输入用户名与密码
2. 系统通过用户输入的用户名与密码在数据库中找到对应的账号，登陆成功

**备选流：**

1.1 用户已经登录系统，则自动从登录页面跳转到主页面

2.1 用户名或者密码错误登录失败，提示用户登录失败

### <用户注册用例规约>

**概述：**所有用户都可以在小箱交云作业平台注册账号

**执行者：**所有用户

**前置条件：**无

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 用户通过输入框输入用户名、密码（以暗文显示）、确认密码（以暗文显示）、个人邮箱、个人手机号码、所在学校、学号/工号

2. 前端确定密码与确认密码一致

3. 系统对用户的用户名的唯一性进行校验

4. 系统对用户的手机号码和电子邮箱地址的格式有效性和唯一性进行校验

5. 用户注册后，系统向用户注册的邮箱或手机发送验证码，输入正确的验证码即可注册成功

**备选流：**

1.1 用户信息没有填写完整，前端会直接提示用户“注册信息未填写完全”，并且不会将表单提交到后端，返回到1

2.1 用户两次填写的密码不一致，前端会直接提示用户“两次填写的密码不一致”，并且不会将表单提交到后端，返回到1

3.1 系统后端发现用户填写的用户名已经被注册，向前端发送错误信息，前端会提示用户“该用户名已经被注册”，返回到1

4.1 用户填写的手机号码和电子邮箱地址的格式不正确，前端会直接提示用户“手机号码格式不正确”或者“电子邮箱地址的格式不正确”，并且不会将表单提交到后端，返回到1

4.2 系统后端发现用户的手机号码和电子邮箱地址已经被注册，会向前端发送错误信息，前端会提示用户“手机号码已经被注册”或“电子邮箱地址已经被注册”，返回到1

5.1 用户未完成激活，则用户无法登陆，并且会在用户登陆的时候提示“还未激活账号”

### <用户个人信息维护用例规约>

**概述：**用户可以在本平台查看自己的个人信息（包括用户名、密码、手机号码、邮箱地址、所在学校、学号/工号、权限等级），同时可以修改自己部分的个人信息（用户名、密码、手机号码、邮箱地址、所在学校、学号/工号）

**执行者：**所有用户

**前置条件：**用户已登录

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 用户修改自己的用户名，系统后端会校验新的用户名的唯一性，新的用户名未被使用，更改用户名成功

2. 用户修改自己的密码（以暗文显示），并且输入确认密码（以暗文显示），前端会校验密码与确认密码是否一致，若一致则修改成功

3. 用户可以修改自己的手机号码或者是邮箱地址，前端会先检查输入的手机号码或者是邮箱地址格式是否正确，修改提交之后系统会校验手机号码或者是邮箱地址的唯一性，之后会向新的手机号码或者是邮箱地址发送验证码，用户收到验证码之后输入验证码，手机号码或者是邮箱地址修改成功

4. 用户可以修改自己所在的学校以及学号/工号

**备选流：**

1.1 系统后端新的用户名已经被使用，向前端发送错误信息，前端提示用户“该用户名已经被注册”，用户名修改失败

2.1 密码与确认密码不一致，前端会直接提示用户“密码与确认密码不一致”，密码修改失败

3.1 用户输入的手机号码或者是邮箱地址格式不正确，前端直接提示用户“手机号码格式不正确”或“邮箱地址格式不正确”，修改失败

3.2 用户输入的手机号码或者是邮箱地址经过系统校验之后发现已经被注册，后端向前端发送错误信息，前端提示用户“手机号码已经被注册”或“邮箱地址已经被注册”，修改失败

3.3 用户未输入验证码，则修改手机号码或者是邮箱地址不成功

### <教师用户增查改删课程及信息用例规约>

**概述：**所有教师用户都可以在小箱交云作业平台新增、查看、修改、删除课程及课程信息

**执行者：**所有教师用户

**前置条件：**教师用户已登录

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师用户可以填写课程信息（包括课程名称、简介、课时、开设时间段、所需教材等）以新增加课程

2. 教师用户可以查看自己所开设的课程及其课程信息

3. 教师用户可以修改自己所开设的课程及其课程信息

4. 教师用户可以删除自己所开设的课程

**备选流：**

1.1 教师用户没有完整填写课程信息，前端会直接提示教师用户“课程信息未填写完全”，并且不会将表单提交到后端，返回到1

4.1 系统发现教师用户所删除的课程仍在进行中，会提示教师用户“该课程仍在进行中，请谨慎删除”，教师用户确认仍要删除后则删除该课程

### <教师用户为课程增删改查学生用例规约>

**概述：**所有教师用户都可以在小箱交云作业平台为自己所开设的课程添加、删除、查看学生

**执行者：**所有教师用户

**前置条件：**教师用户已登录

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师用户可以查看自己所开设的课程中的学生的信息（用户名、所在学校、学号、注册用的手机号码或者邮箱地址）

2. 教师用户可以为自己所开设的课程添加学生（要提供学生的用户名、所在学校、学号、注册用的手机号码或者邮箱地址）

3. 教师用户可以批量从excel文件中导入学生信息（要提供学生的用户名、所在学校、学号、注册用的手机号码或者邮箱地址）

4. 教师用户可以从自己所开设的课程中删除学生

**备选流：**

2.1 教师用户没有完整填写学生信息，前端会直接提示教师用户“学生信息未填写完全”，并且不会将表单提交到后端，返回到2

2.2 教师用户提供的学生信息不正确，后端会向前端发送错误信息，前端提示用户“学生信息不正确”，返回到2

3.1 教师提供的excel文件无法打开，前端直接提示“excel文件无法打开”，返回到3

3.2 教师提供的excel文件中提供的学生信息格式不正确（如应该按顺序提供用户名、所在学校、学号、注册用的手机号码或者邮箱地址），前端提示“导入信息的格式不正确”，返回到3

3.3 教师提供的excel文件中出现错误的学生信息，后端向前端发送错误信息，前端提示“导入的学生信息错误”，学生信息出错的学生被导入失败

### <教师用户布置作业>

**概述：**所有教师用户都可以在小箱交云作业平台在自己所开设的课程中布置作业

**执行者：**所有教师用户

**前置条件：**教师用户已登录

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师用户可以选择具体的作业形式（包括文字、图片、语音、响应式网页以及混合式）、填写作业内容、设定参考答案、设定截止时间

2. 作业成功发布之后，系统会向课程中的所有学生用户发送消息推送提醒有新的作业布置

**备选流：**

1.1 发布作业的表单提交失败，后端会向前端返回错误代码，前端会提示用户“发布作业出现错误”，返回1。

### <学生用户完成并且提交作业>

**概述：**所有学生用户都可以在小箱交云作业平台查看教师布置给自己的作业、完成作业并且提交

**执行者：**所有学生用户

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为学生

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 学生用户收到系统的消息推送，前往相关页面查看作业详情

2. 学生用户根据具体的作业形式以不同方式提交作业（包括拍照上传、以文件形式上传、在相关页面填写表单提交）

**备选流：**

2.1 作业提交时间晚于截止时间，虽然作业也会被成功提交，但是会被标记为迟交。

2.2 提交作业的表单提交失败，后端会向前端返回错误代码，前端会提示用户“提交作业出现错误”，返回2。

### <教师用户批改作业>

**概述：**所有教师用户都可以在小箱交云作业平台查看学生完成自己作业的情况并且批改作业

**执行者：**所有教师用户

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为教师

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师用户查看学生完成作业情况

2. 教师用户根据具体作业形式以不同方式进行批改、评注、评分，比如对于图片形式的作业教师可以新建图层直接在图片上批改、评注；对于以其它形式提交的作业教师可以以留言方式进行评注

3. 教师用户完成作业批改并且提交，系统会向学生发布通知

**备选流：**

3.1 批改作业的表单提交失败，后端会向前端返回错误代码，前端会提示用户“提交批改的作业出现错误”，返回2。

### <学生用户查看自己提交的作业被批改情况>

**概述：**所有学生用户都可以在小箱交云作业平台查看自己提交的作业被教师批改的情况

**执行者：**所有学生用户

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为学生

3. 用户提交过作业

4. 教师完成对该份作业的批改

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 学生在作业详情界面查看教师的批改、打分、批注等情况

2. 学生可以在教师的批注后面回复教师，与教师沟通交流

**备选流：**

无

### <用户之间私信交流>

**概述：**在本平台的所有课程都有一个课程聊天室，用户可以在课程聊天室内以私信方式进行实时聊天交流

**执行者：**所有用户

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户为某一课程的授课教师或者是学生

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师和学生可以在聊天室内选择聊天内容发送对象为该课程所有人或者是某一个特殊用户，并且可以实时看到别人的回复

2. 对于不在聊天室界面的用户，系统会以图标方式提示用户当前有多少条未读信息

**备选流：**

无

### <论坛讨论>

**概述：**在本平台的所有课程都有一个论坛，用户可以在论坛中发帖讨论

**执行者：**所有用户

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户为某一课程的授课教师或者是学生

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师和学生可以在论坛中创建帖子或者是跟帖留言

**备选流：**

无

### <管理员创建教师账号>

**概述：**管理员可以将某一账号的权限提升为教师

**执行者：**所有管理员

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为管理员

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 教师可以向系统发起教师身份认证申请，管理员在后台处理这些申请，对于提交的信息符合规范的教师用户，管理员可以将他的账号的权限提升为教师

**备选流：**

1.1 对于用户申请信息不符合规范或者是不属实的，管理员有权拒绝将该账号权限提升为教师，对于提供虚假认证信息的管理员有权将该账号封号

### <管理员批量导入课程信息>

**概述：**管理员可以批量导入课程信息

**执行者：**所有管理员

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为管理员

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 管理员可以输入课程信息创建课程（包括开课教师的用户名、课程名称、简介、课时、开设时间段、所需教材等）

2. 管理员可以批量从Excel文件中导入课程信息以创建课程包括开课教师的用户名、课程名称、简介、课时、开设时间段、所需教材等）

**备选流：**

1.1 管理员如果漏填了某字段，前端会直接提示表单信息未填写完整，并且不会将表单提交到后端，返回到1

1.2 如果表单提交过程中出错，后端会向前端发送错误代码，前端会提醒管理员表单提交出错，返回到1

2.1 如果Excel文件中的数据格式不符合规范，前端会提醒管理员上传的数据格式不符合规范，返回到2

2.2 如果Excel文件提交过程中出错，后端会向前端发送错误代码，前端会提醒管理员Excel文件提交出错，返回到2

### <管理员管理平台内用户>

**概述：**管理员管理平台内用户

**执行者：**所有管理员

**前置条件：**

1. 用户已登录

2. 用户身份为管理员

**后置条件：**无

**基本流：**

1. 管理员可以查看所有用户个人信息，包括用户名、密码、手机号码、邮箱地址、所在学校、学号/工号、权限等级

2. 管理员可以将教师用户权限降级为学生

3. 管理员可以将某一用户封号，或者是解封

**备选流：**

2.1 管理员在更改用户权限的时候系统出现故障，后端向前端发送错误代码，前端提醒用户更改用户权限失败，返回到2

3.1 管理员在更改用户账号状态的时候系统出现故障，后端向前端发送错误代码，前端提醒用户更改用户账号状态失败，返回到3

## 易用性

### 普通用户和高级用户要高效地执行特定操作所需的培训时间

普通用户和高级用户高效地执行发布信息操作所需的培训时间不超过10分钟

### 其他的可用性需求

用户界面的风格具有高度的一致性

## 可靠性

平均故障间隔时间（MTBF）为7天

平均修复时间（MTTR）为12小时

一年中小箱交云作业平台正常运行时间至少达到99%

网页和手机客户端的崩溃率都不超过1%

每千行代码的错误数目为 3bug/KLOC

### 平均故障间隔时间

平均故障间隔时间（MTBF）为7天

### 平均修复时间

平均修复时间（MTTR）为12小时

### 可用性

一年中小箱交云作业平台正常运行时间至少达到99%

### 最高错误或缺陷率

每千行代码的错误数目为 3bug/KLOC

### 错误或缺陷率

严重错误为平台崩溃，用户完全不能正常访问本平台。网页和手机客户端的崩溃率都不超过1%

## 性能

### 对事务的响应时间

当数据库规模达到10k+级别时，小箱交云作业平台对事务的平均响应时间为1s，最长响应时间为3s。

### 吞吐量

当数据库规模达到10k+级别时，小箱交云作业平台平均每秒响应100个用户请求。

### 容量

当数据库规模达到10k+级别时，小箱交云作业平台最大并发用户数为1000

## 可支持性

### Golang编码规范

3.5.1.1.命名

1) 包

保持package的名字和目录保持一致，尽量采取有意义的包名，简短，有意义，尽量和标准库不要冲突。包名应该为小写单词，不要使用下划线或者混合大小写。

2) 文件

尽量采取有意义的文件名，简短，有意义，应该为小写单词，使用下划线分隔各个单词。

3) 结构体

采用驼峰命名法，首字母根据访问控制大写或者小写。声明和初始化格式采用多行

4) 接口

声明和初始化格式采用多行。单个函数的结构名以 “er” 作为后缀，例如 Reader , Writer 。

5) 常量

常量均需使用全部大写字母组成，并使用下划线分词，如果是枚举类型的常量，需要先创建相应类型。

6) 类

和结构体类似，变量名称一般遵循驼峰法，首字母根据访问控制原则大写或者小写，但遇到特有名词时，需要遵循以下规则：

如果变量为私有，且特有名词为首个单词，则使用小写，如 apiClient。其它情况都应当使用该名词原有的写法，如 APIClient、repoID、UserID。

错误示例：UrlArray，应该写成 urlArray 或者 URLArray。

若变量类型为 bool 类型，则名称应以 Has, Is, Can 或 Allow 开头。

3.5.1.3.注释（重要）

1) 包注释

每个包都应该有一个包注释，一个位于package子句之前的块注释或行注释。包如果有多个go文件，只需要出现在一个go文件中（一般是和包同名的文件）即可。 包注释应该包含下面基本信息(请严格按照这个顺序，简介，创建人，创建时间）：

包的基本简介（包名，简介）

创建者，格式： 创建人： rtx 名

创建时间，格式：创建时间： yyyyMMdd

样例：

// util 包， 该包包含了项目共用的一些常量，封装了项目中一些共用函数。

// 创建人： xxx

// 创建时间： 20190601函数注释

2) 结构（接口）注释

每个自定义的结构体或者接口都应该有注释说明，该注释对结构进行简要介绍，放在结构体定义的前一行，格式为： 结构体名， 结构体说明。同时结构体内的每个成员变量都要有说明，该说明放在成员变量的后面（注意对齐）写在每个函数的头顶。

3) 函数（方法）注释

每个函数，或者方法（结构体或者接口下的函数称为方法）都应该有注释说明，函数的注释应该包括三个方面（严格按照此顺序撰写）：

简要说明，格式说明：以函数名开头，“，”分隔说明部分

参数列表：每行一个参数，参数名开头，“，”分隔说明部分

返回值： 每行一个返回值

4) 代码逻辑注释

对于一些关键位置的代码逻辑，或者局部较为复杂的逻辑，需要有相应的逻辑说明，方便其他开发者阅读该段代码。

5) 注释风格

全部使用单行注释，禁止使用多行注释。中英文字符之间严格使用空格分隔。单行注释不要过长，禁止超过 120 字符。

3.5.1.3.代码风格

1) 语句

缩进直接使用 gofmt 工具格式化。折行方面，一行最长不超过120个字符。括号和空格方面，直接使用 gofmt 工具格式化，所有的运算符和操作数之间要留空格。

2) 包

三种类型的包，标准库包，程序内部包，第三方包，每种之间用空行分隔。不要使用相对路径引入包。

3) 错误

不能丢弃任何有返回err的调用，不要使用 \_ 丢弃，必须全部处理。接收到错误，要么返回err，或者使用log记录下来。

尽早return：一旦有错误发生，马上返回。

用独立的错误流进行处理。

4) 测试

单元测试文件名命名规范为 example\_test.go。

测试用例的函数名称必须以 Test 开头，例如：TestExample。

重要的函数都要首先编写测试用例，测试用例和正规代码一起提交方便进行回归测试。

## 设计约束

### 软件语言

前端开发所用语言为Javascript，后端开发所用语言为Golang。

### 开发框架

前端开发所用框架为React和React Native，后端开发所用框架为Beego。

### 数据库

数据库使用的是MySQL。

### 技术架构

采用微服务的技术架构。

### 版本控制工具

版本控制工具使用Git。

### 版本控制工具

版本控制工具使用Git。

### 自动化测试工具

自动化测试工具使用的是Travis CI。

### IDE

开发所用的IDE为VSCode,IntelliJ IDEA,Android studio。

### 虚拟化工具

虚拟化工具使用的是Docker。

## 联机用户文档和帮助系统需求

暂无

## 接口

### 用户界面

|  |
| --- |
|  |
| **图3.8.1.1 登录界面设计图** |
|  |
| **图3.8.1.2 主界面设计图** |
|  |
| **图3.8.1.3 课程详情界面设计图** |
|  |
| **图3.8.1.4 作业详情界面设计图** |

### 硬件接口

暂无

### 软件接口

对于网页端，用户和管理员可以使用IE6.0及以上版本、Edge、Chrome、Firefox、Safari等主流浏览器访问本平台网页。对于移动端，用户和管理员可以使用Android5.0或IOS10.0及以上系统版本的手机客户端访问本平台或者使用微信小程序访问本平台。

### 通信接口

传输层协议为TCP

网络层协议为IP

前后端通信使用基于HTTP协议的Restful API

## 适用的标准

