

Introduction to JCoder Online Judge System

稳定开发测试版本: Dev_Beta_1.2.0

稳定运营版本: Beta_1.1.0

版本更迭时间线:

- 2021-01-11: Beta_1.0.1 上线, 承担2021学年春季学期数据结构与算法分析课程的作业与评测任务
- 2021-01-12: Beta_1.0.4 上线
- 2021-01-18: Beta_1.1.0 上线

开发人员:

- 黄彦淞 (SID: 11912824) : 前端工程与美术设计
- 刘旭坤 (SID: 11912823) : 后端工程, 数据库设计与测评机架构

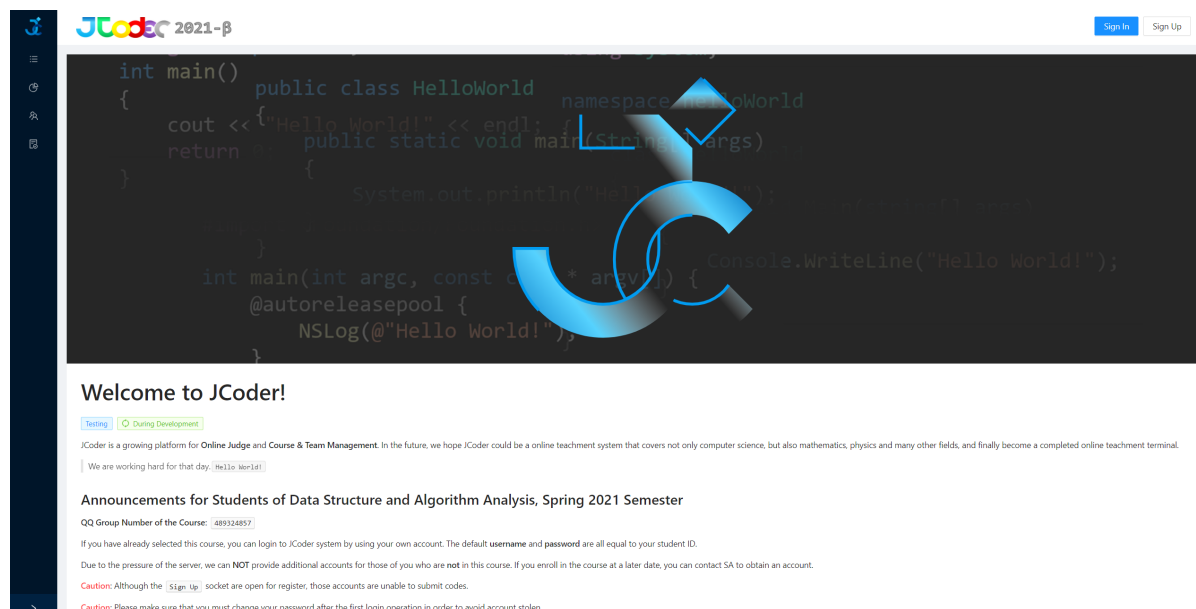
前端技术栈

基于Node.js的React框架开发, 使用Ant Design及其衍生产品的UI界面库, 兼顾图形美术设计与用户友好的界面布局。

后端技术栈

- 后端使用Python的Django框架, 使用Mysql作为主数据库, Redis作为缓存数据库, RabbitMQ管理数据库与测评机。由于使用ORM框架, 可以无缝支持PostgreSQL, SQLite, Oracle等常见数据库。
- 测评端使用Docker, Python构建。
- 查重使用Sim与MOSS (目前不支持在线查重, 但可通过脚本批量查重)

界面与功能展示



首页

- 全局公告板

题目列表页

- 基本信息
 - 游客可见
 - 题目编号
 - 题目名称，点击可进入题目详情页面
 - 难度等级
 - 通过率
 - 登录用户额外可见
 - 本题状态（未尝试\尝试未通过\通过）
 - 是否位于“喜爱”列表
 - 是否位于“计划中”列表
- 详细信息
 - 普通用户可见
 - 来源标签
 - 算法标签
 - 用户操作菜单（设置喜爱\设置计划）
 - 管理员额外可见
 - 题目可见性（管理员可看到不可见题目）
 - 管理菜单（调整题目可见性、删除题目等）
- 右上角额外菜单
 - 登录用户可见
 - 全局筛选器（全部题目\未通过\喜爱\计划中）
 - 管理员可见
 - 题目操作菜单
 - 添加题目功能（支持匿名和不同类型题目）
- 左侧题库列表
 - 可嵌套多题库支持

题目详情页

- 描述分页
 - 题目编号、名称
 - 题目描述（Markdown解析）
 - 右侧信息边栏
 - 所属题库
 - 题目类型
 - 提供者
 - 时间限制与空间限制
 - 难度等级
 - 来源标签
 - 算法标签
 - 右侧细节边栏（登录用户可见）
 - 个人历史最高分
 - 个人本题尝试次数

- 本题目全局提交数\通过数
 - 本题目全局通过率
- 提交分页（登录用户可见）
 - 编程语言选择（支持多种语言）
 - 代码编辑（含对应语言高亮支持，限JetBrains风格）与提交
 - 代码文件上传
 - 个人本题目历史提交时间线（含最近7次提交的得分、结果、时间以及测评详情页链接）
- 管理分页（管理员额外可见）
 - 题目描述编辑器（Markdown编辑器）
 - 可预览的Markdown编辑，支持单页预览和编辑同时预览
 - 修改后可选保存或不保存重置
 - 右侧信息边栏
 - 题目名称、所属题库编辑
 - 时间限制与空间限制编辑
 - 可见性与题目难度评级调整
 - 动态增删来源与算法标签
 - 右侧数据边栏
 - 数据文件列表与大小显示
 - 支持上传单个文件、上传压缩包并自动解析数据文件
 - 支持选定文件的删除
 - 右侧重测边栏
 - 支持按选定评测状态筛选，并提供便捷的集合化选项
 - 支持按时间区间筛选
 - 支持按用户筛选
 - 支持查询指定条件下的评测记录数量
 - 支持一件重测指定条件下的所有评测记录

测评列表页

- 基本信息分页
 - 游客可见
 - 评测ID（超链接，点击可进入详情界面）
 - 评测提交者
 - 评测时间
 - 题目编号与名称（超链接，点击可进入题目页面）
 - 评测结果（支持多种评测结果；超链接，点击可进入详情界面）
 - 分数（支持自定义评分细则；超链接，点击可进入详情界面）
 - 提交所用编程语言
 - 部分测评信息（最大所耗时间、最大内存占用、代码长度）
 - 管理员可见
 - 评测时间戳
 - 单条重测功能
 - 单条记录删除功能
- 个人提交分页（登录用户可见）
 - 本用户的提交记录列表

测评详情页

- 评测结果分页

- 编译结果与信息
- 各测试点单点测评结果、时间与内存占用
 - 展开可见测评信息
- 右侧信息边栏
 - 提交时间
 - 测评题目（含超链接，可点击跳转到题目详情页）
 - 提交用户名
 - 评测结果
 - 得分
- 右侧**本人**历史提交边栏（同上）
- 源代码分页（仅提交者本人和管理员可见）
 - 提交源代码
 - 右侧信息边栏
 - 提交编程语言
 - 部分测评信息（最大所耗时间、最大内存占用、代码长度）
 - 右侧**本人**历史提交边栏（同上）

课程列表页

- 课程列表分页
 - 右侧学期筛选器
 - 课程卡片（包含课程标识、课程名称、学期、编号、当前成员数量、简要描述等信息，点击可进入课程详情页）
- 个人课程分页（登录用户可见）
 - 本人加入的课程展示

课程详情页

- 课程信息页头
 - 教师姓名、QQ\微信群组号码、助教\学生助理列表
 - 简要课程描述
 - 当前成员数
 - 当前管理员数
 - 申请加入\旁听课程按钮（如用户已在课程内，则为提问\退出课程按钮，如用户为课程内部管理员，则为提问\管理按钮）
- 公告板分页
 - 课程公告，课程内部管理员可编辑
 - 支持添加和修改公告
 - 支持置顶和取消置顶公告
 - 公告支持**Markdown**解析
- 作业分页（仅课程成员可见）
 - 单个作业标签
 - 作业状态（隐藏（仅课程管理员可见）\未开始\进行中\打折中\已结束）
 - 作业描述（支持Markdown解析）
 - 作业要求（起止日期、评分细则等，支持Markdown解析）
 - 题目列表（含每题得分与总评得分百分比）
 - 修改按钮（课程管理员可见）
 - 右侧成绩边栏
 - 展示本人在课程内的成绩

- 内部题目分页 (TODO)
- 管理分页 (TODO)

登录页

- 忘记密码与邮箱验证找回功能
- 自主验证码生成

注册页

- 邮箱验证功能

测评部分

JCoder的测评端主要由三部分组成：**Outter_Judger**,**Inner_Judger**与**Config**。其中**Outter_Judger**负责与后端与数据库交互。由于多线程的使用，**Outter_Judger**也可以作为测评集群的管理端，负责统计与任务分发。

JCoder测评端从设计之初便有着**全功能，分布式**的设计思路。后端可以与多个不同的测评机建立连接构成分布式测评系统。

Inner_Judger受**Outter_Judger**的管控，运行在我们设计好的**Docker**镜像中。对于**Inner_Judger**的设计，**JCoder**参考了多个开源OJ，并结合大型商业OJ：**luogu**的第四代测评机构建方法,设计出了兼具安全稳定与高效率的测评系统。在**Docker**内部，程序的运行与编译均由**Inner_Judger**全程托管监控。同时采用**Linux**权限控制指令限制了程序的内存使用，IO访问，CPU时间，REAL时间，输出大小，权限等级，网络访问.....等。不仅如此，用户提交的代码在编译运行的全部过程中UID与PID均被锁定，进一步减少程序越狱的可能。此外，**JCoder**还通过**change_root,cgroup**等方式严格限制了代码权限。

为了达到教学目的，**JCoder**相较其他开源OJ系统额外限制了一些奇技淫巧。例如多线程优化，编译优化等。

除此之外，通过自定义配置文件，**JCoder**可以支持多种对比方式与评分标准。例如，您可以自定义每一个测试点的得分与限制，同时可以为不同语言提供不同的时间限制。也可以很方便地支持**Special Judge**。

对于没有特殊需求的题目，管理员可以通过题目管理页面上传测试数据压缩文件。**JCoder**将自动识别其中的输入输出文件并生成对应的配置文件。对于有特殊需求的题目，您需要在上传的**zip**文件中包含名为**config.json**的配置文件，用来指定测试数据与限制。对于输入输出文件，**JCoder**不限制文件名，但需要保证同一组输入输出文件的文件名相同。此外，输入数据的后缀名必须为**.in**，输出数据的后缀名为**.out**，对于不匹配的数据不会被解压。

对于单个测试文件的上传和删除可能会导致某组测试数据不完整。对于此类不完整的数据(如只有输入文件，没有输出文件)在测评时会被跳过，但文件不会被删除，仅影响配置文件。


```

    ], 'memory_limit': [
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1,
        1
    ]
}
}
}

```

对于Rejudge功能的使用，您可参照以下说明。

如果您是管理员，您可以在**submission**页面和**题目管理**页面进行重测。

submission页面重测如下图所示：

Timestamp ID	ID	Author	Submitted Time	Problem ID & Name	Result	Score	Language	Property	Actions
1611071267042	2127	11912823	2021-01-19 23:47:47	L101: A'B Problem	Time Limit Exceeded	0	Java	3000 ms 8.973 MB	<div>Are you sure rejudge this submission?</div> <div>No Yes</div>
1611071266319	2126	11912823	2021-01-19 23:47:46	L101: A'B Problem	Time Limit Exceeded	0	Java	3000 ms 8.891 MB 0.295 KB	<div>Rejudge</div>

使用此方法将重新测试该条记录并覆盖原先的结果。此方法不影响学生尝试次数，但会影响**学生成绩**，**题目AC率**等信息。

题目管理页面重测由三部分组成，可以选择特定结果，特定时间，特定用户的提交进行重测。重测结果同样不影响学生尝试次数，但会影响**学生成绩**，**题目AC率**等信息。

结果筛选器如下图所示：

Rejudge

Result

Time

Users

☐ All Results

☒ Accepted

☒ Unaccepted

☐ Unjudged

Accepted X
Runtime Error X
Wrong Answer X
Time Limit Exceeded X
Memory Limit Exceeded X
Output Limit Exceeded X
Compile Error X
Judging X

Runtime Error ✓
Wrong Answer ✓
Accepted ✓
Time Limit Exceeded ✓
Memory Limit Exceeded ✓
Output Limit Exceeded ✓
Compile Error ✓
Unknown Error

管理员可以在下拉列表中选中需要重测的状态，进行测试。也可以使用多选框快速选中对应状态。注意：多选框和下拉列表属于**联动关系**，改变相互影响。

时间筛选器如下图所示：

The screenshot shows the 'Rejudge' interface with the 'Time' tab selected. A date range input field shows '2021-01-01 22:30:52' to '2021-01-22 22:30:52'. Below this is a calendar for January 2021 with the 25th selected, and a time selection grid with '22:30:52' chosen. An 'Ok' button is at the bottom right.

管理员可以选择特定时间段进行重测。时间精确到秒。

用户筛选器如下图所示：

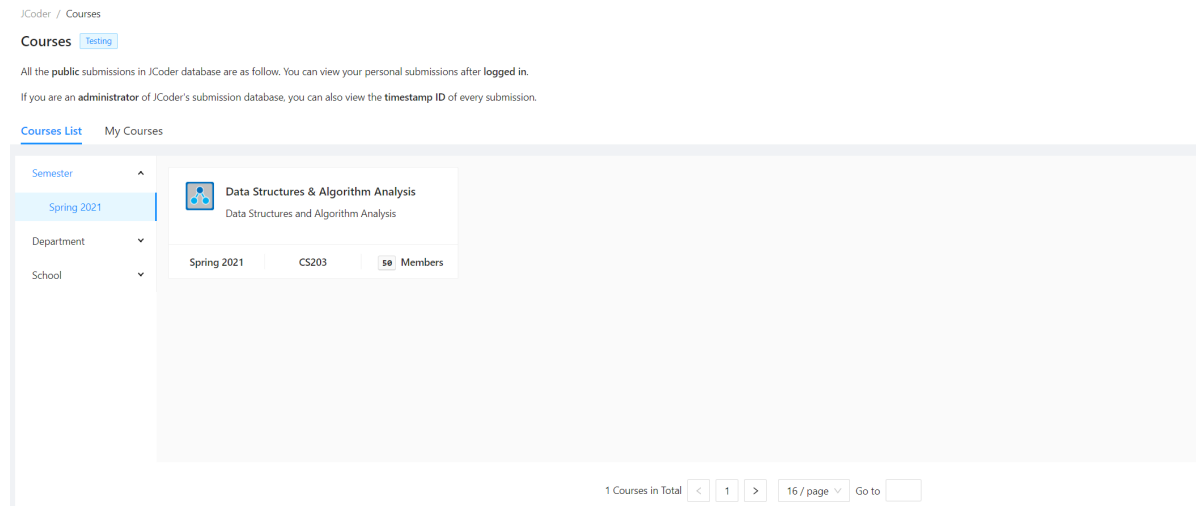
The screenshot shows the 'Rejudge' interface with the 'Users' tab selected. A text input field contains three usernames: '10001001', '10001208', and '10019002'. Below the input is a dropdown list showing the same three usernames, each with a checkmark.

管理员可以通过输入用户名筛选特定用户进行重测。此控件支持**Excel**表格粘贴，将会自动拆分去重。

需要注意的是，虽然以上三种筛选器并没有明确的优先级之分，但是测评结果筛选器为必填，时间与用户筛选器为选填。默认为所有时间与所有用户。对于不存在的用户，虽然能填入用户筛选器，但会在后端被忽略。

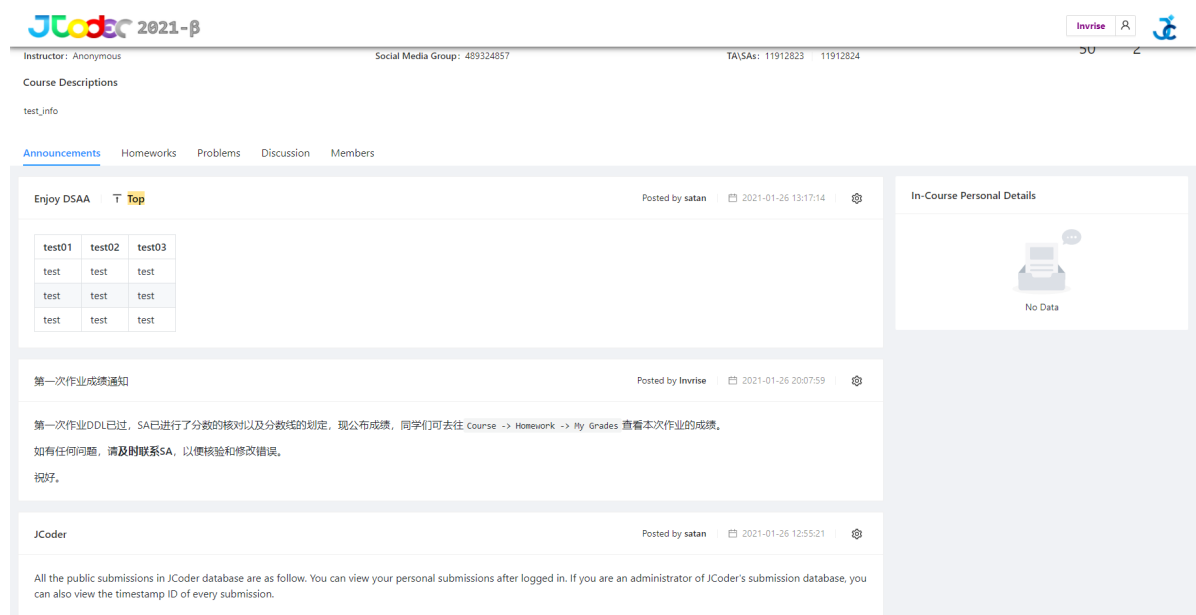
课程部分

JCoder允许管理员创建课程以适应教学用途。现阶段，您可以在课程中**发布通知**，**布置作业**。在后期的开发过程中JCoder会参考Sakai与Blackboard系统，引入完整的文件服务与课程管理平台。



课程内部权限控制与外部稍有不同。权限暂时分为两类:**课程管理员**，**课程学生**。**课程管理员**在课程内部具有类似**全站管理员**的权限，可以**添加题目**，**创建**，**管理作业**，**查看统计结果**等。考虑到安全性与教学需要，目前**JCoder**只允许**全站管理员**查看代码。

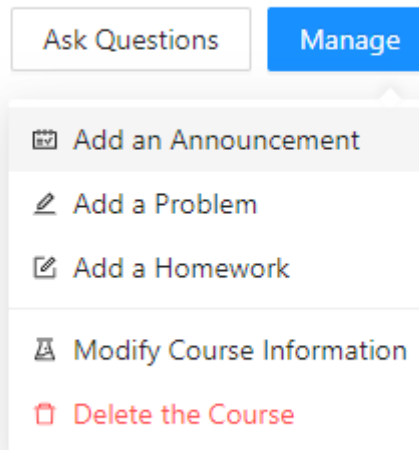
JCoder课程内部页面如下图所示：



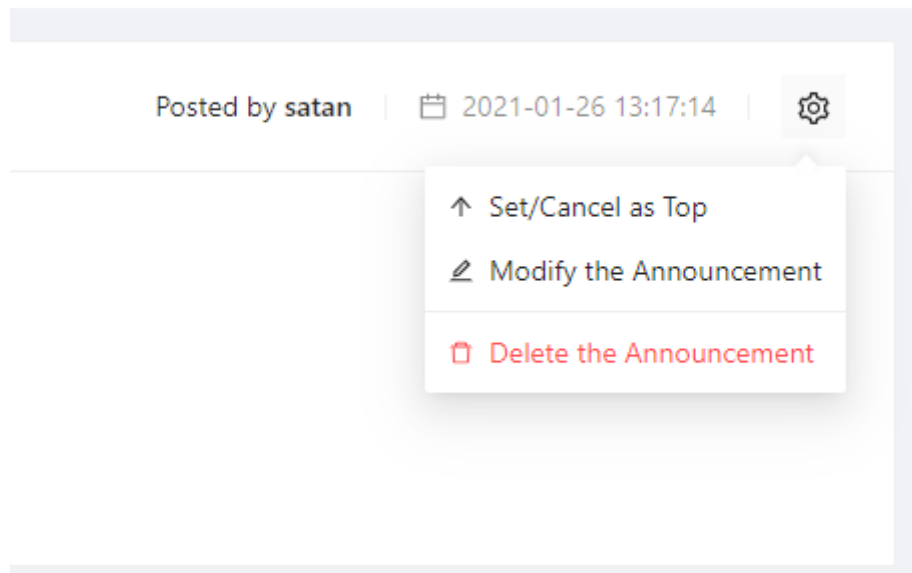
JCoder的课程通知页面如图所示。通知主要分为**标题**，**内容**两部分。其中**内容**部分支持完整的**Markdown**语法。

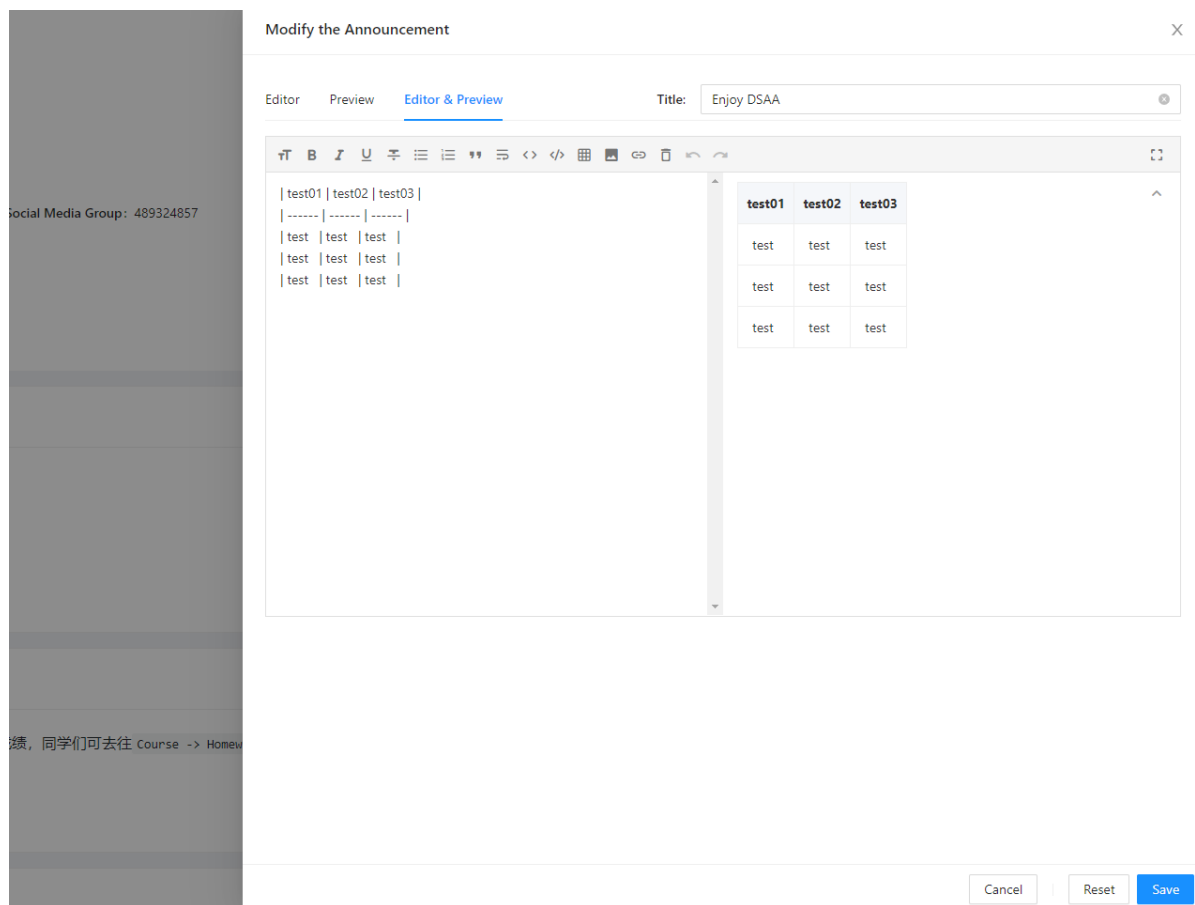
使用通知功能时需要注意以下几点：

- **课程管理员**与**全站管理员**均可在课程内部发布，管理公告。

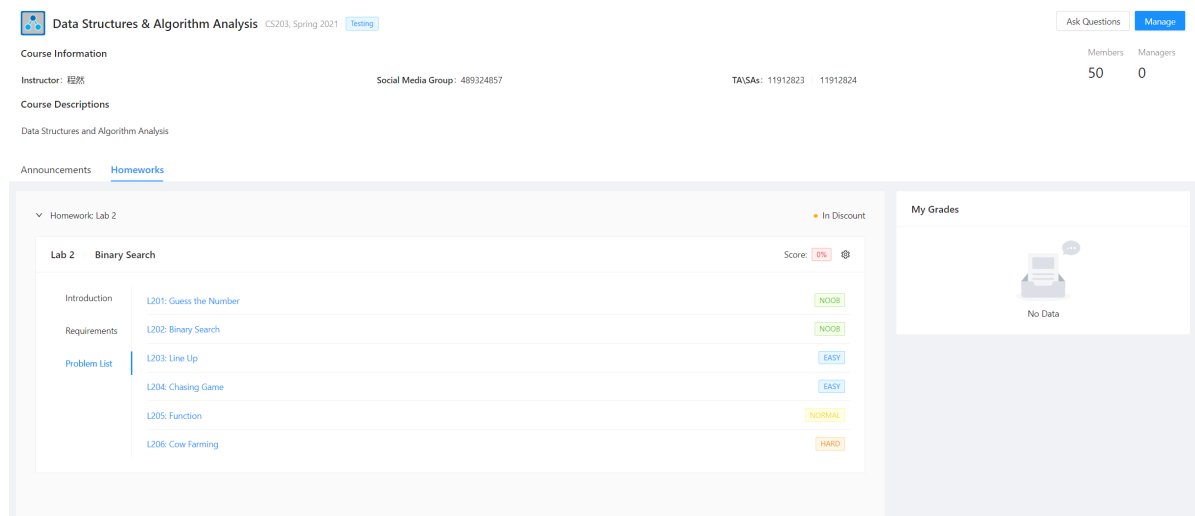


- 公告发布后，管理员可通过管理按钮随时更改公告的内容，标题，是否置顶等特性，也可随时删除公告。





- JCoder的公告按照发布时间**倒序**排布，置顶公告优先。



在JCoder的课程详细界面，顶部**信息栏**将显示显示课程相关信息。

下方**Homework**选项卡页面中会显示当前课程的**作业信息**。

JCoder的作业信息由**编号**，**名称**，**介绍**，**要求**，**题目列表**等部分组成。其中**介绍**与**要求**部分同样支持**Markdown**语法。

不同于大部分开源OJ，JCoder有四种作业状态：**未开始**，**进行中**，**延期**，**结束**。会在作业的**右上角**标注。

- 当作业处于**未开始**状态时，此次作业**只有管理员可见**，非管理员的**提交**，**强行查看**均被禁止。
- 当作业处于**进行中**状态时，如果此次作业被标记为**可见**，则非管理员用户可以**查看并提交**题目。请注意，**作业可见性**的优先级**大于!!!作业状态!**
- 当作业处于**延期**状态时，权限与**进行中**一致，但会在成绩统计界面进行标注，提供不同的成绩统计方式。
- 当作业处于**结束**状态时，非管理员用户的提交被禁止，但仍然可以查看题目。

JCoder允许管理员在课程内创建题目，课程内题目**不会**在主题库中显示。对于课程内题目，JCoder提供三种不同的创建方式：**复制**，**新建**，**链接**。

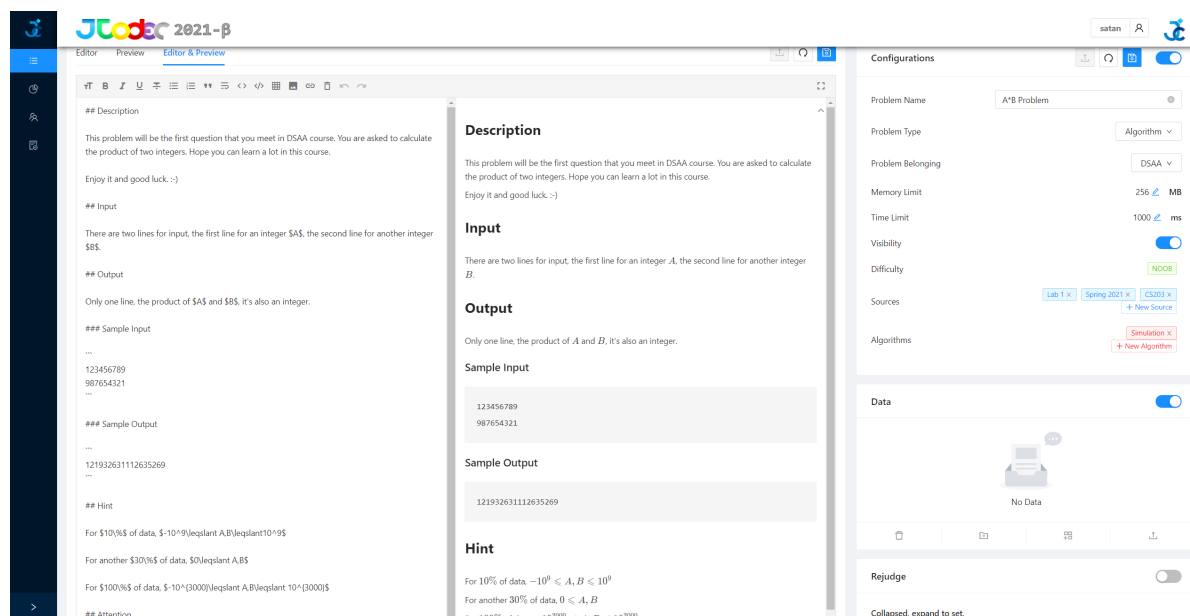
- 如果采用**复制**方式添加题目，管理员可以选择一道**可见的主题库题目**添加进课程。此操作会同时复制题目数据。对于采用此种方式创建的题目，课程内管理员拥有该题的**完全修改权限**。如**更改题面**，**更改数据**等。
- 如果采用**新建**方式添加题目，JCoder将会新增一道**空白题目**。与**复制**类似，课程内管理员拥有该题的**完全修改权限**。
- 如果采用**链接**方式添加题目，管理员可以选择一道**可见的主题库题目**添加进课程。此操作不会复制题目数据，但会继承**AC率**，**提交次数**等信息。对于采用此种方式创建的题目，课程内管理员**没有**该题的**修改权限**。该题被从外部删除的同时也将从课程内消失。

TODO:

JCoder会为管理员提供课程与作业的统一信息。在目前的设计思路下，管理员可以通过**提交时间**或**提交次数**分段统计成绩，并支持导出。

题目管理

JCoder提供完善的题目管理功能，管理页面如下：

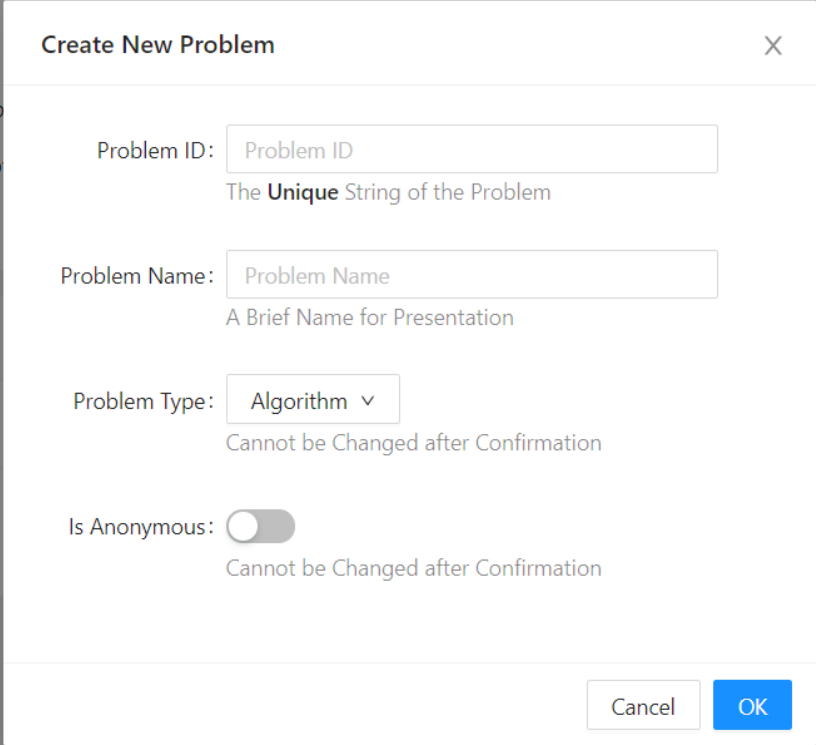


左侧为**题面编辑区**，管理员可以使用**MarkDown**语法编辑题面并提供**实时预览**。

右侧为**题目设置**，**数据管理**，**重测分区**。管理员可以随时**更改题目名称**，**时间限制**。也可以**动态添加标签**，**改变题目可见性**，**添加数据**等。

需要注意的是，以上所有操作在保存后会**立即生效**。

对于添加题目，操作方式如下：

A screenshot of a 'Create New Problem' dialog box. The dialog has a title bar with a close button (X). It contains four fields: 'Problem ID' with a text input and a description 'The Unique String of the Problem'; 'Problem Name' with a text input and a description 'A Brief Name for Presentation'; 'Problem Type' with a dropdown menu showing 'Algorithm' and a description 'Cannot be Changed after Confirmation'; and 'Is Anonymous' with a toggle switch and a description 'Cannot be Changed after Confirmation'. At the bottom right are 'Cancel' and 'OK' buttons.

the appropri
blems belo

the appropriate page ▾

管理员需要指定**Problem ID**,**题目名称**,**题目类型**与**是否匿名**。其中除**题目名称**外，其他信息一经确定无法更改。

点击确定后，**JCoder**将采用默认配置新建一道**不可见**题目供管理员后续修改。

开发愿景

JCoder是一个正在不断开发迭代的Online Judge与课程管理平台。将来，我们希望JCoder成为一个不仅涵盖计算机科学而且涵盖数学，物理和许多其他领域的在线教学系统，并最终成为一个完整的在线教学终端。