

目录

- 1、概要设计
 - 1.1 系统设计目的
 - 1.2 系统主要功能
 - 1.4 系统主要数据
 - 1.5 系统关键流程
 - 1.6 约束与限制
 - 1.6.1 架构限制
 - 1.6.2 语言及框架限制
 - 1.6.3 工具与产品约束
 - 1.6.4 性能约束
 - 1.6.5 数据及数据库约束
 - 1.6.6 功能约束
- 2、架构设计
 - 2.1 总体架构
 - 2.2 考试模块
 - 2.3 试卷创建、编辑与发布模块
 - 2.4 主观题批改模块
 - 2.5 成绩导出模块架构
 - 2.6 分配可出卷权限模块架构
- 3、详细设计
 - 3.1 登录模块
 - 3.2 考试模块
 - 3.3 试卷创建、编辑与发布模块
 - 3.4 主观题批改模块
 - 3.5 成绩导出模块
 - 3.6 分配可出卷权限模块
- 4、数据库设计
 - 4.1 数据库管理系统
 - 4.2 表结构设计
 - 4.2.1 用户表
 - 4.2.2 试卷表
 - 4.2.3 题组表
 - 4.2.4 客观题表
 - 4.2.5 主观题表
 - 4.2.6 学院级考试关系表
 - 4.2.7 小型考试关系表
 - 4.2.8 成绩表
 - 4.2.9 主观题答题记录表
- 5、整体部署

1、概要设计

1.1 系统设计目的

理论答题系统（以下称本系统）为用户提供网上便捷的教育考试与评测。本系统用户主要为教师与学生，分为具有出卷权限与没有出卷权限的用户。具有出卷权限的教师或学生支持出卷，客观题自动批卷，主观题手动批卷，以及成绩统计以及导出，所有用户支持考试、往期考试成绩以及错题查看。本系统使学校、学院以及教师或学生个人在举办或参加非重要的考试省去了使用教室的精力与时间。

1.2 系统主要功能

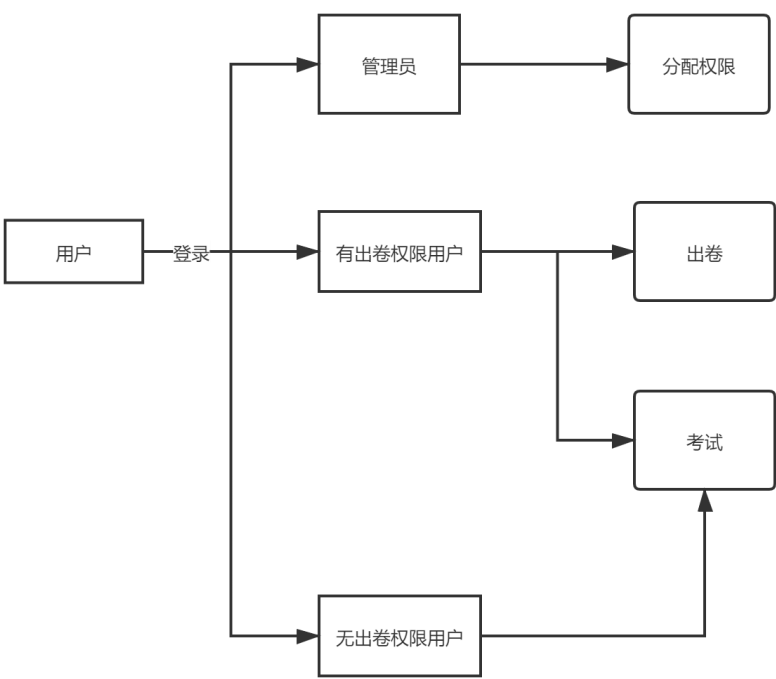
本系统使用人员包括高级管理与用户，用户分为教师与学生：

- 面向老师，可方便地在平台上发布评测试卷、进行手动评分或自动评分、发布答案解析以及进行管理学生操作。
- 面向学生，可方便地在平台上进行评测答题、查看答案解析、改错、管理个人评测信息等操作。
- 面向学校学院等高级管理，可方便地在平台上发布统一试卷、管理学院老师学生信息等

1.4 系统主要数据

- 用户数据
- 权限数据
- 试卷数据
- 题组数据
- 客观题数据
- 主观题数据
- 分数数据

1.5 系统关键流程



1.6 约束与限制

1.6.1 架构限制

本系统采用前后端分离架构设计

1.6.2 语言及框架限制

前端：采用 `React` 框架，主要语言包括 `html`、`javascript`、`css`。

后端：采用 `Laravel` 框架，主要语言为 `php`。

1.6.3 工具与产品约束

- 开发工具：不限，推荐使用 `Jetbrains` 系列开发工具
- 辅助产品：
 - 服务器：操作系统：`CentOS 7.x`，内存：`16G` 及以上。
 - 数据库：软件：`MySQL 5.7`，存储：`40G` 及以上。

1.6.4 性能约束

保证 `1000` 人左右同时登陆操作，支持 `1s` 之内 `200` 人同时请求与提交的高并发操作。

1.6.5 数据及数据库约束

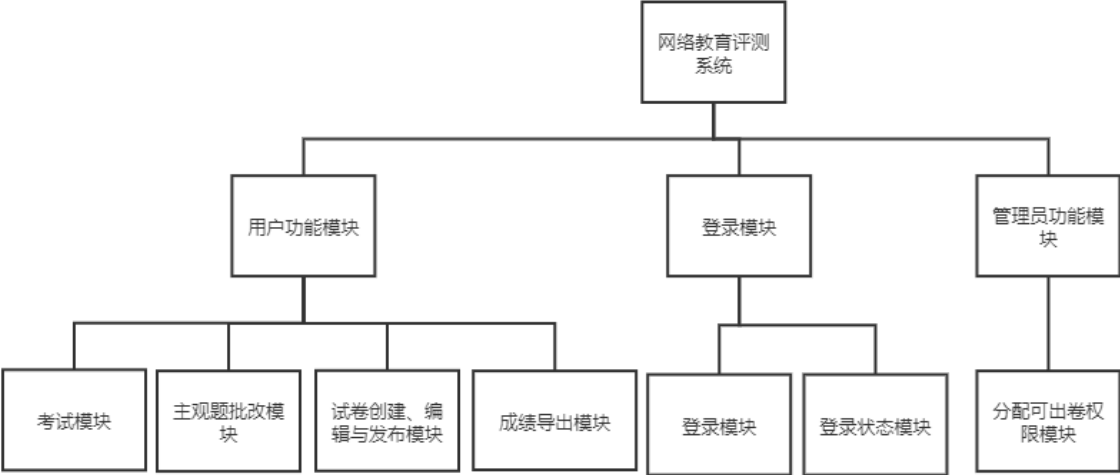
- 保证数据库每张表主键值与其他数据无关
- 保证无数据库层面的外键约束

1.6.6 功能约束

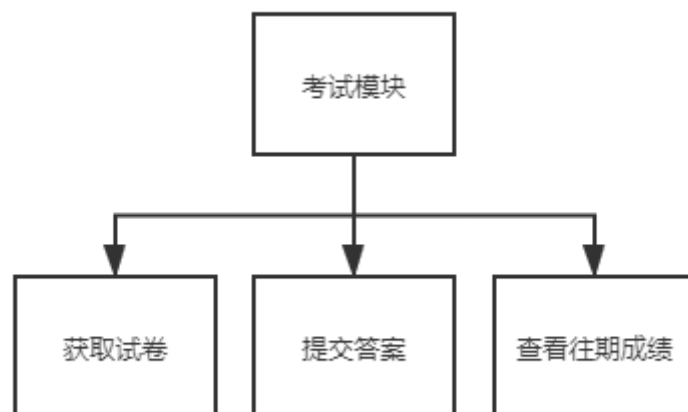
- 登录：一个账号同时只能登录一个客户端。
- 用户：可区分管理员，有出卷权限的用户和无出卷权限的用户。
- 考试：学生限时提交答案，超时自动强制提交。
- 发布考试：考试发布后无法再对试卷进行修改。

2、架构设计

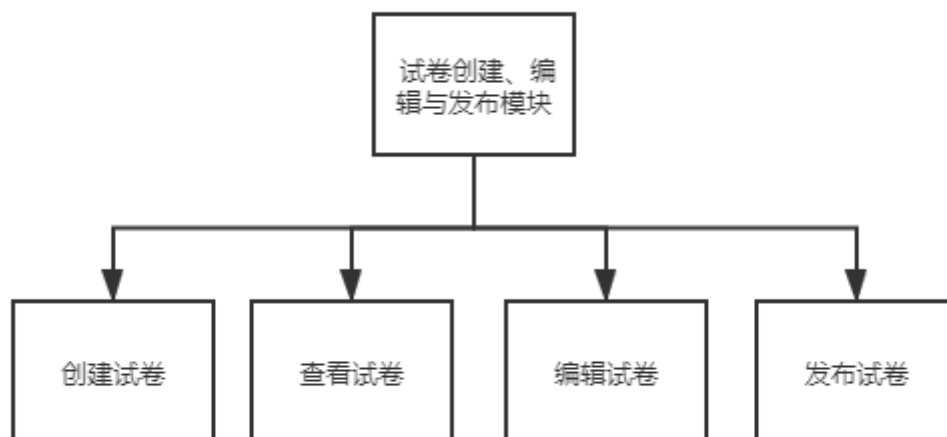
2.1 总体架构



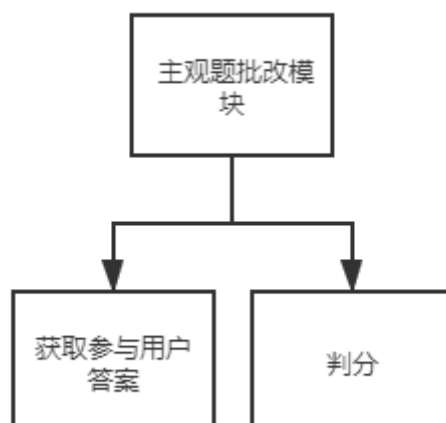
2.2 考试模块



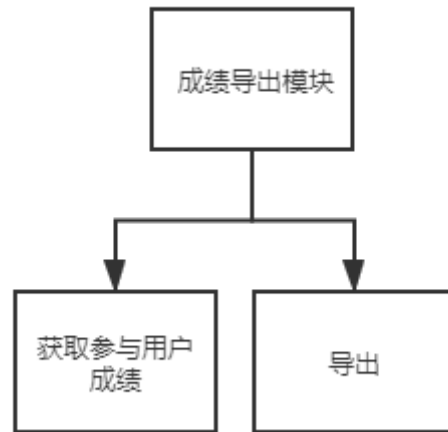
2.3 试卷创建、编辑与发布模块



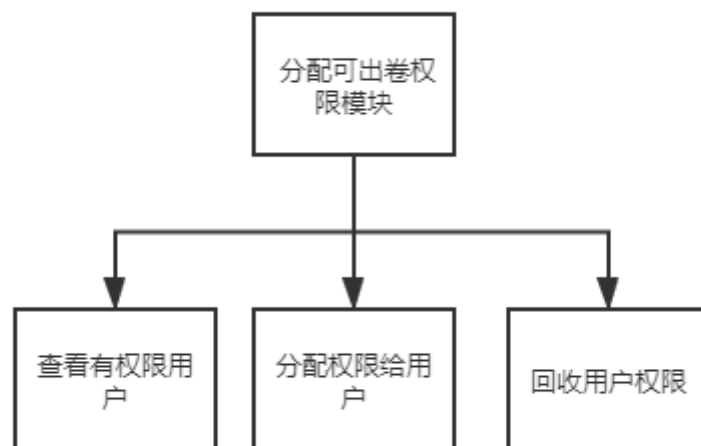
2.4 主观题批改模块



2.5 成绩导出模块架构



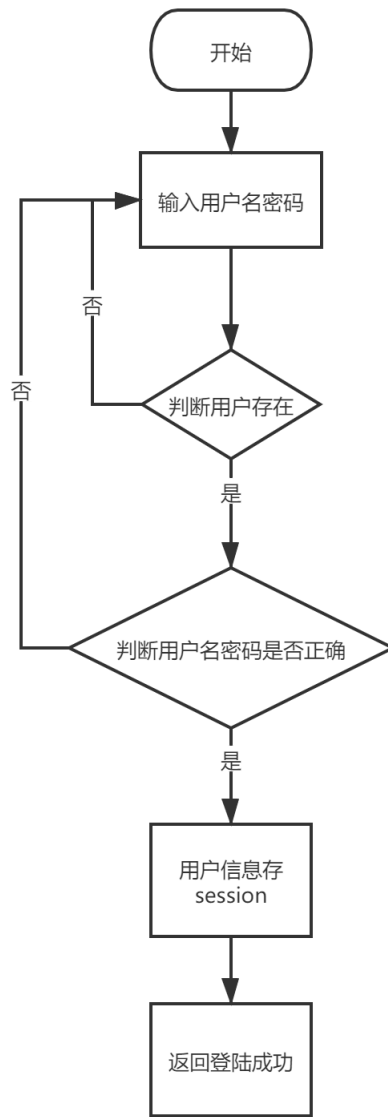
2.6 分配可出卷权限模块架构



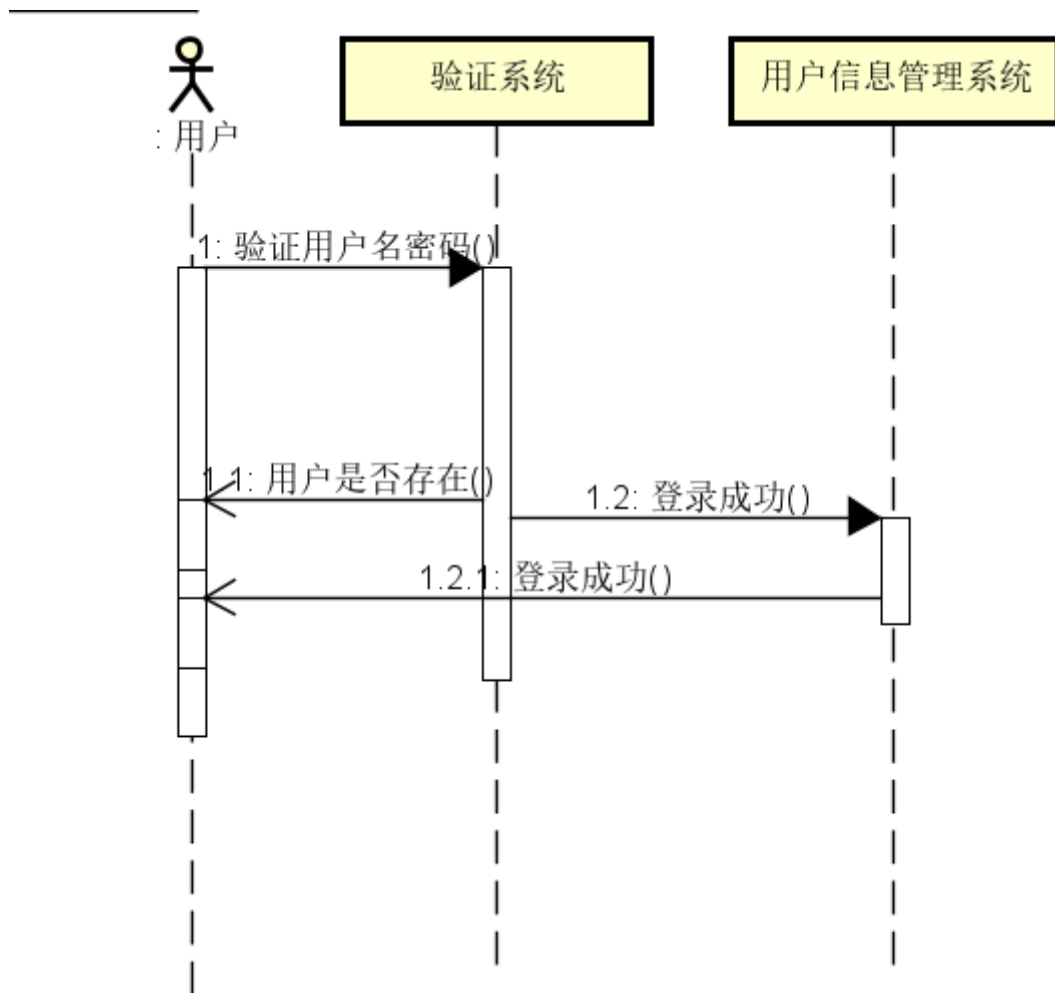
3、详细设计

3.1 登录模块

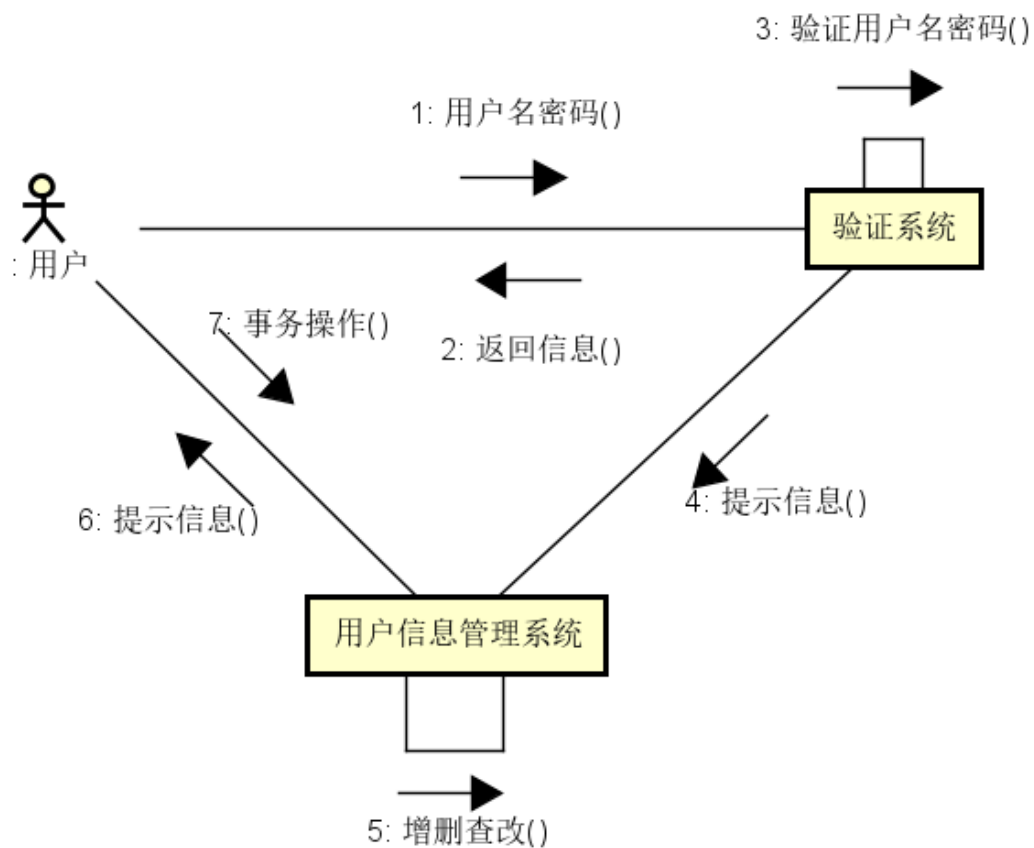
- 处理过程
 - 比对用户信息，成功则将用户信息及其考试信息放入 `session` 并返回登录成功，否则返回登陆失败
- 接口
 - `json` 格式与 `RESTful API` 风格
- 数据
 - 用户名，密码
- 流程图



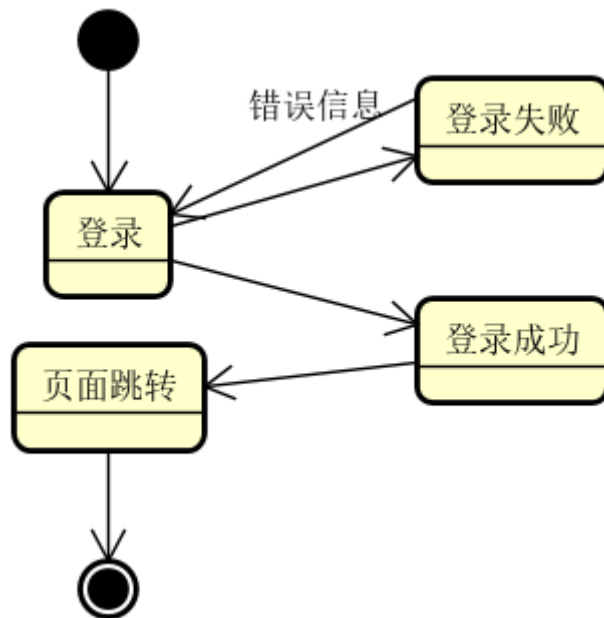
- 时序图



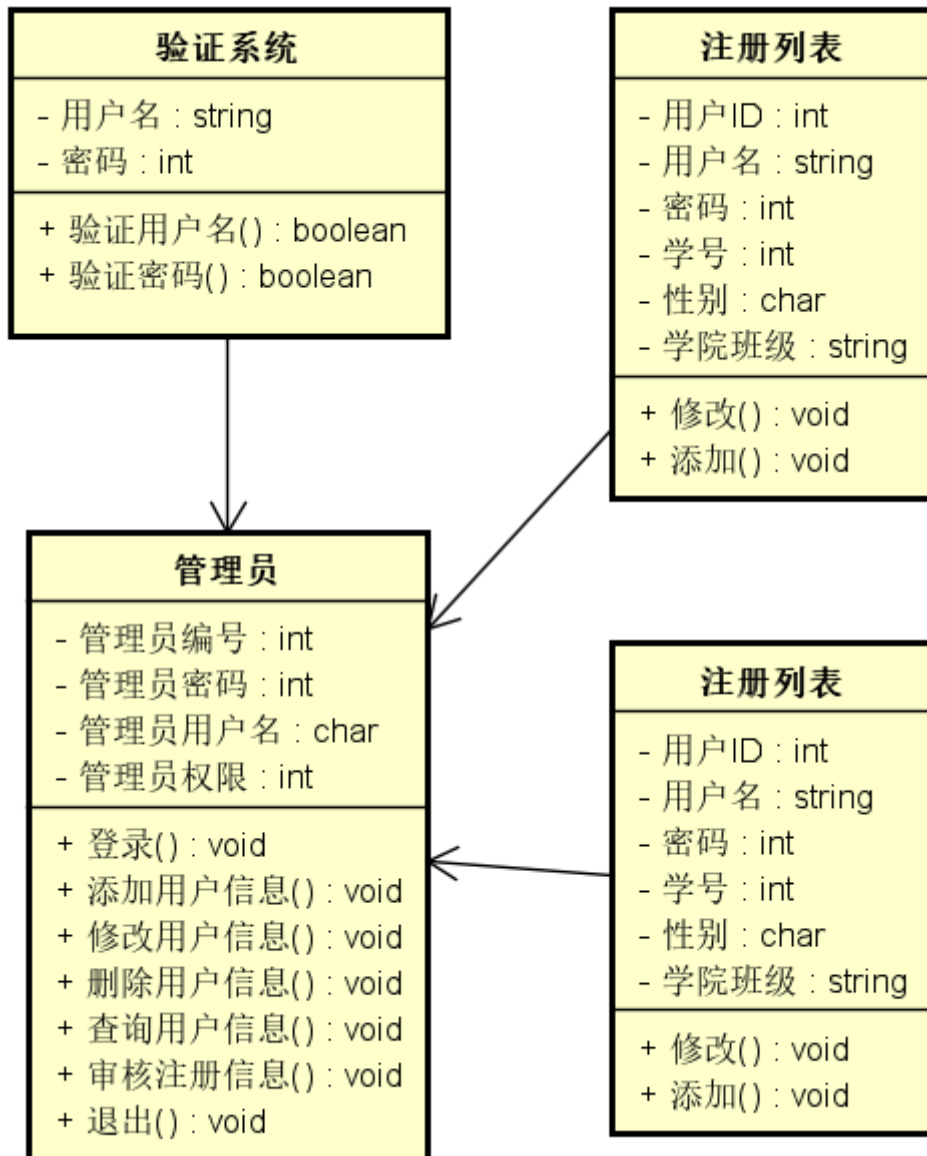
- 协作图



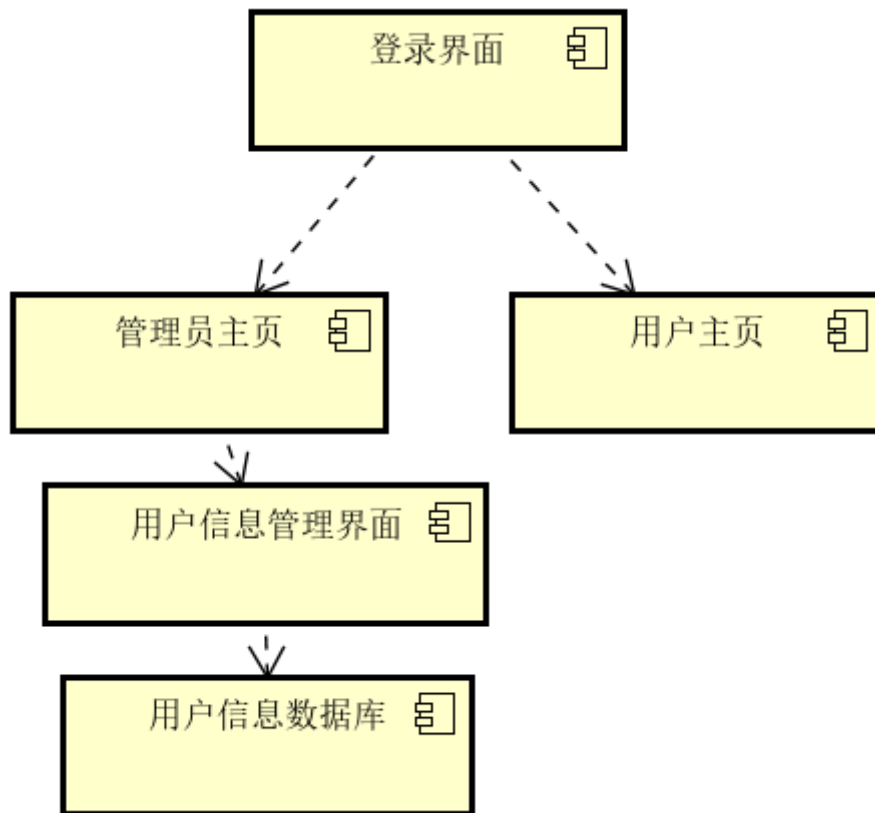
- 状态图



- 类图

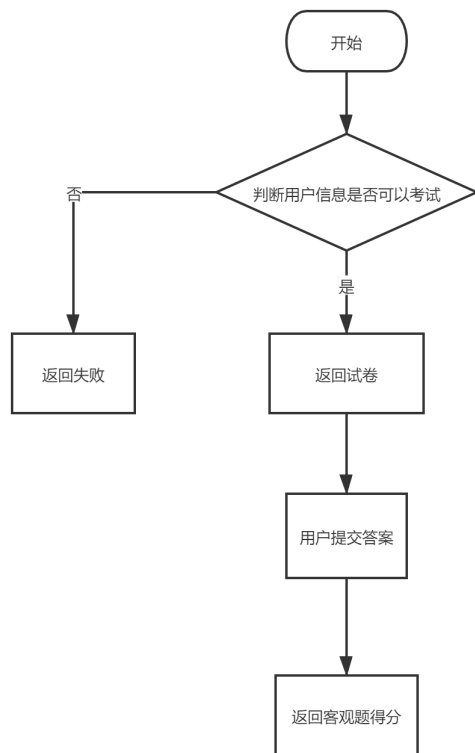


- 构件图

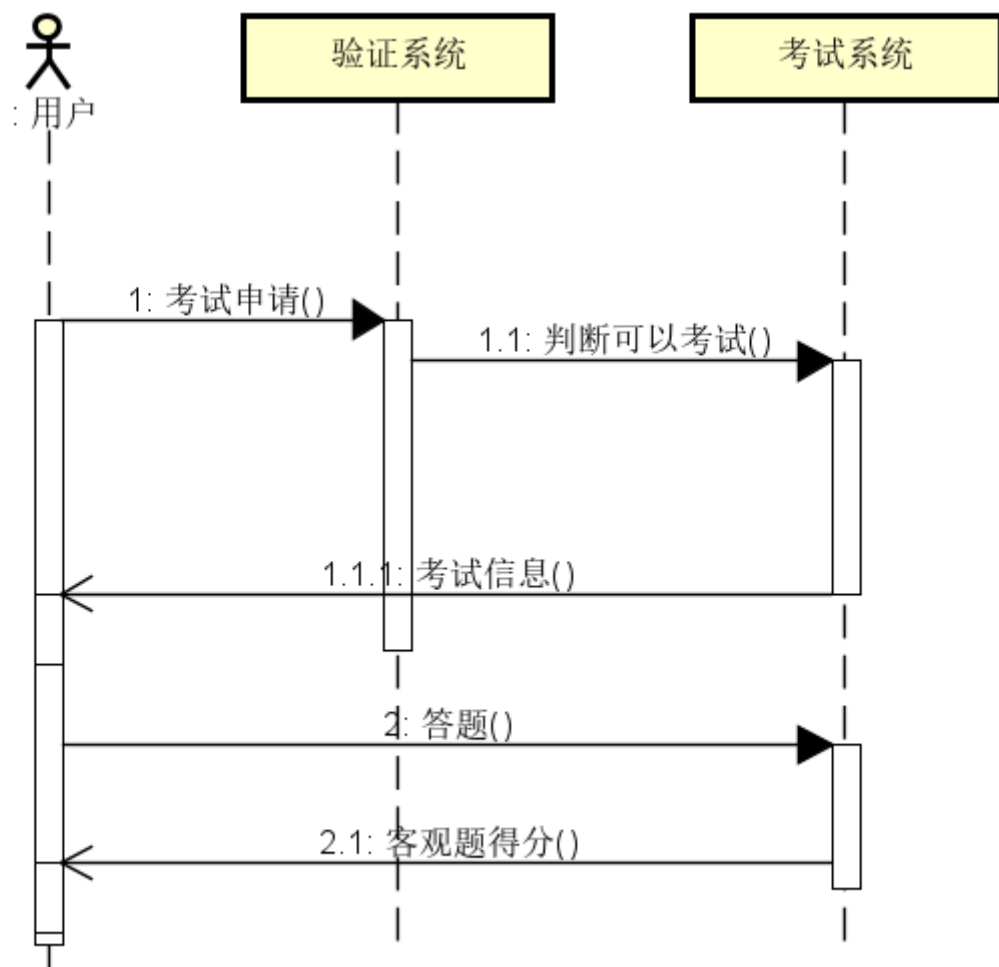


3.2 考试模块

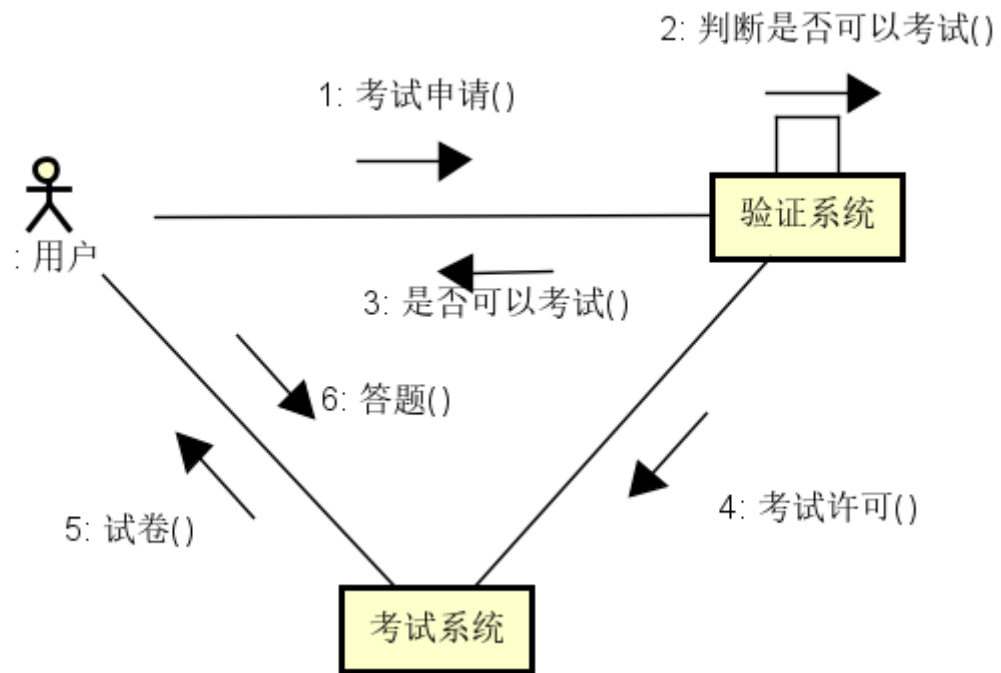
- 处理过程
 - 用户点击开始考试，获取指定试卷按照题组出题要求的随机题目。
 - 用户点击交卷，服务器接收答案计算并返回客观题分数
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息以及题目,用户答案
- 流程图



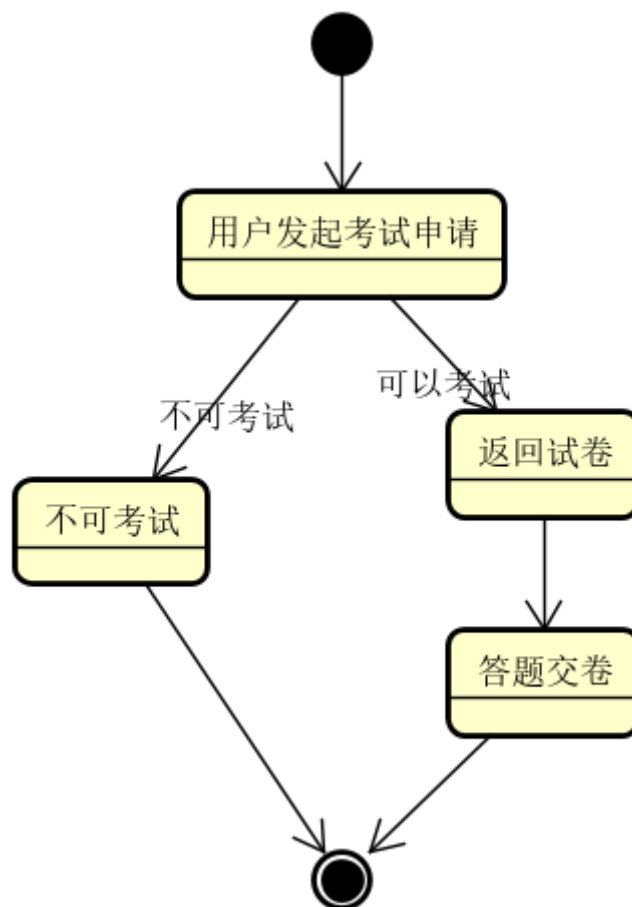
- 时序图



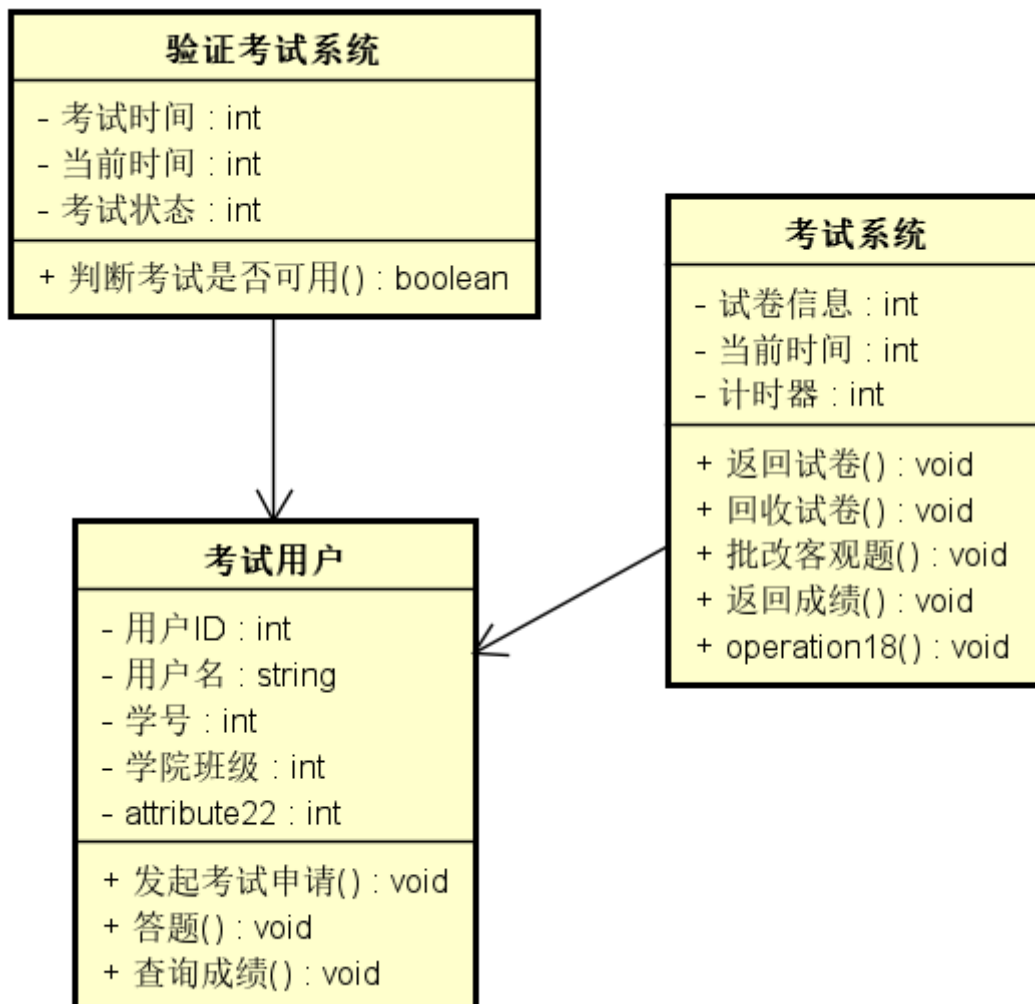
- 协作图



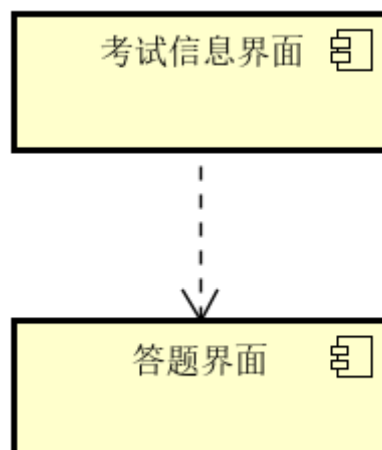
- 状态图



- 类图

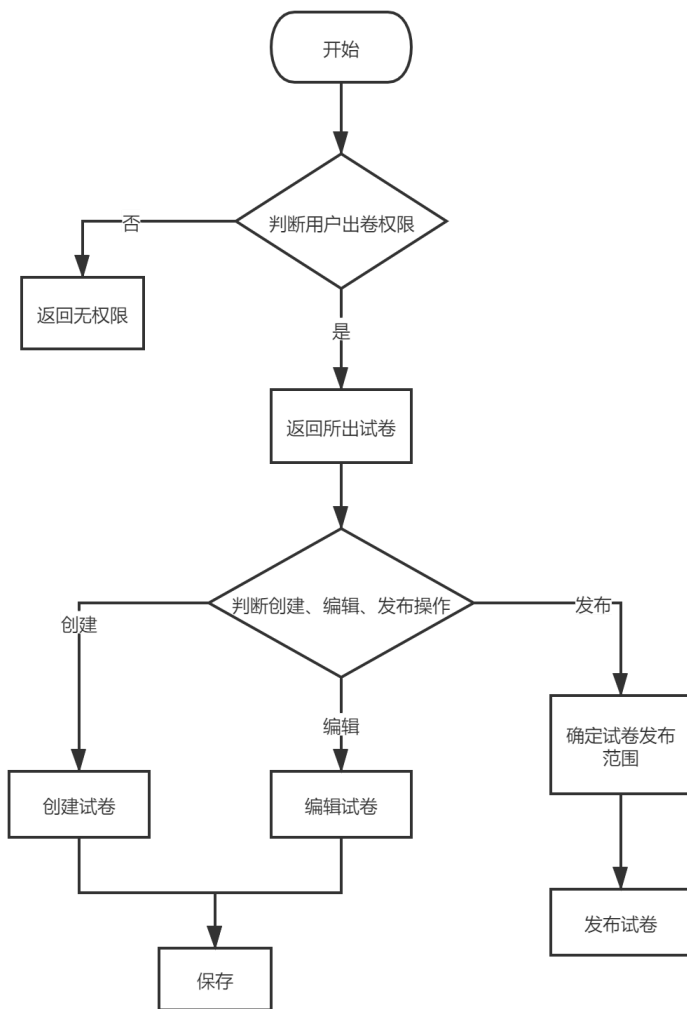


- 构件图

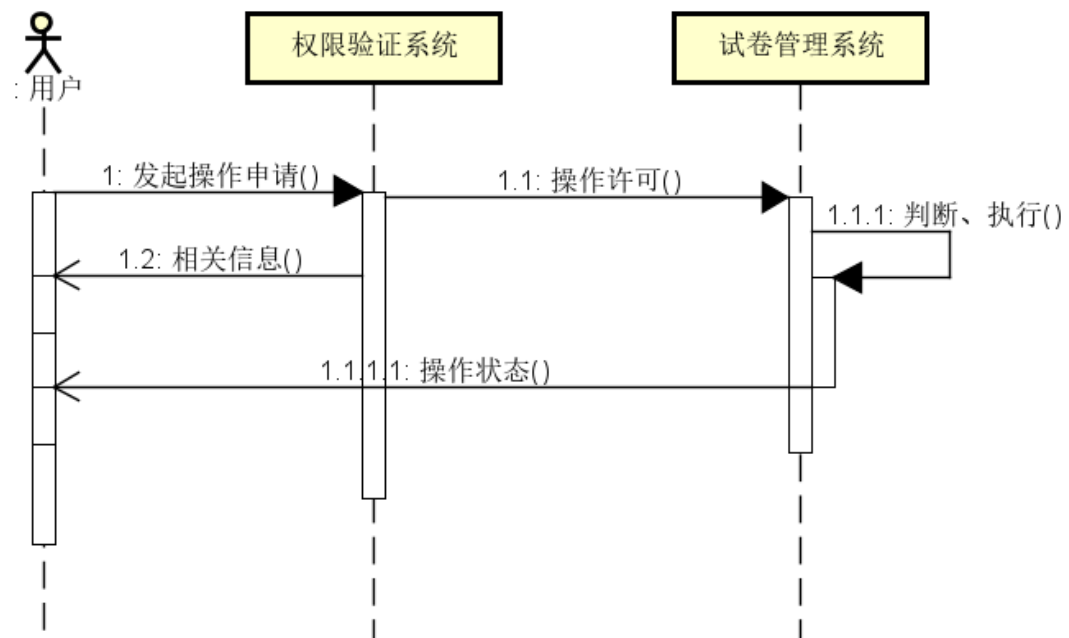


3.3 试卷创建、编辑与发布模块

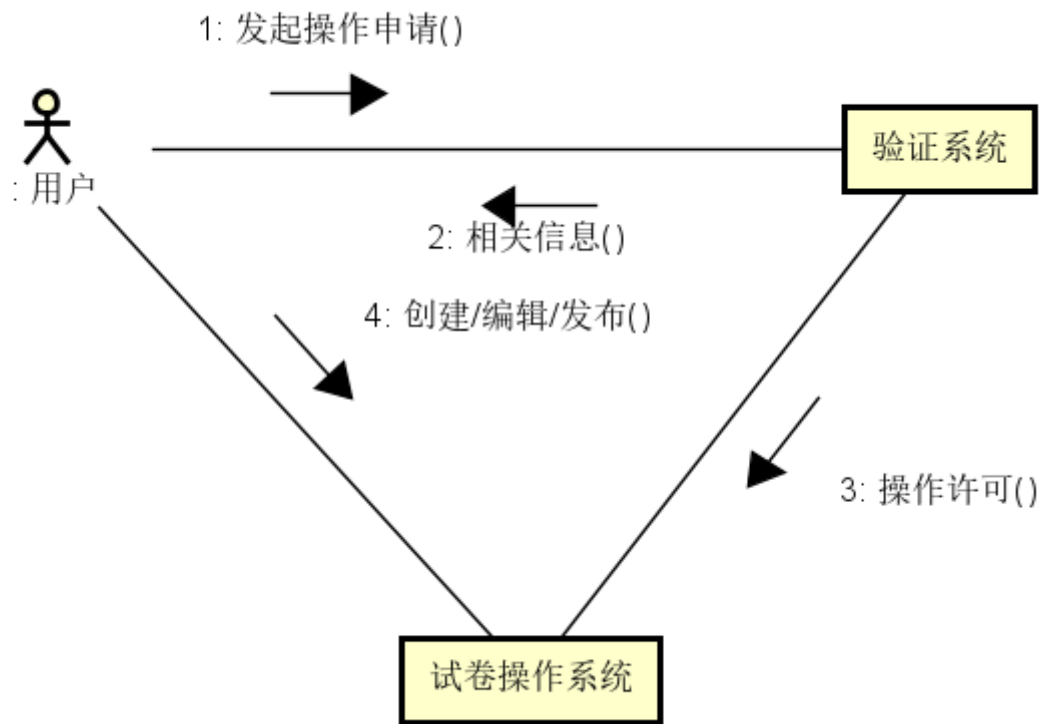
- 处理过程
 - 判断用户可出卷权限，若可出卷，则返回其所出的所有试卷；若不可则返回无权限
 - 有可出卷权限用户进行试卷、题组以及题目的创建、编辑、删除、保存与发布
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息、题组信息、题目信息
- 流程图



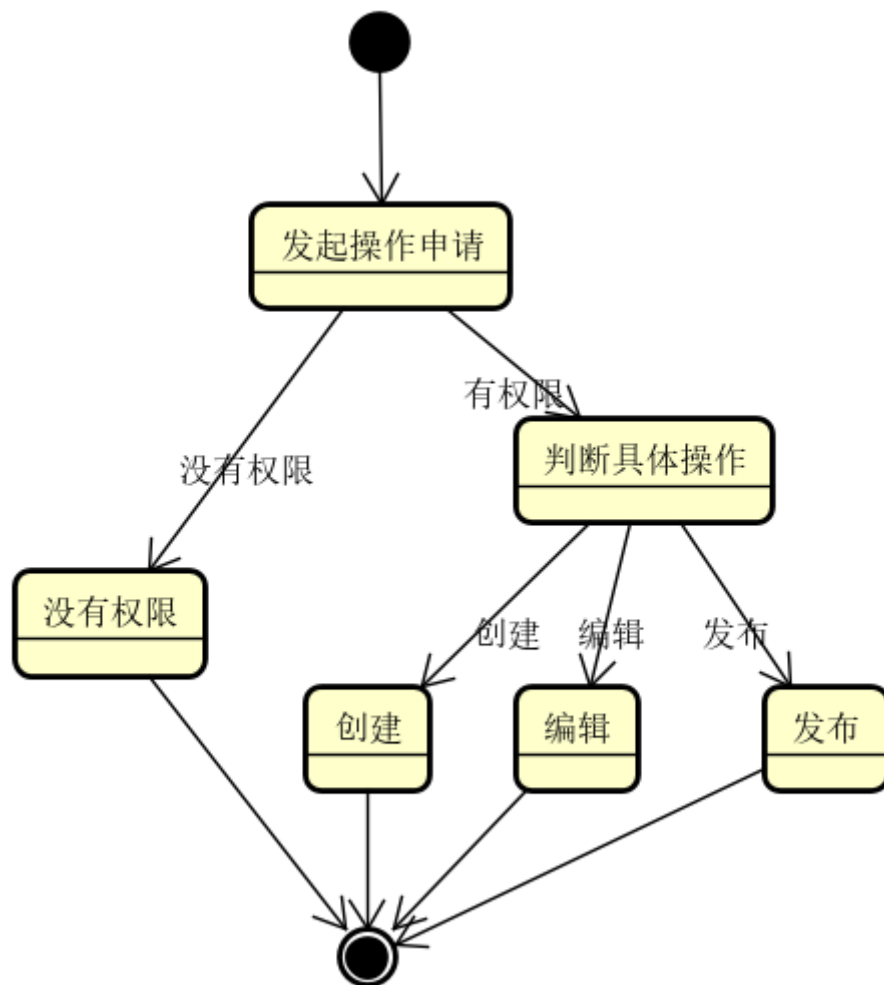
• 时序图



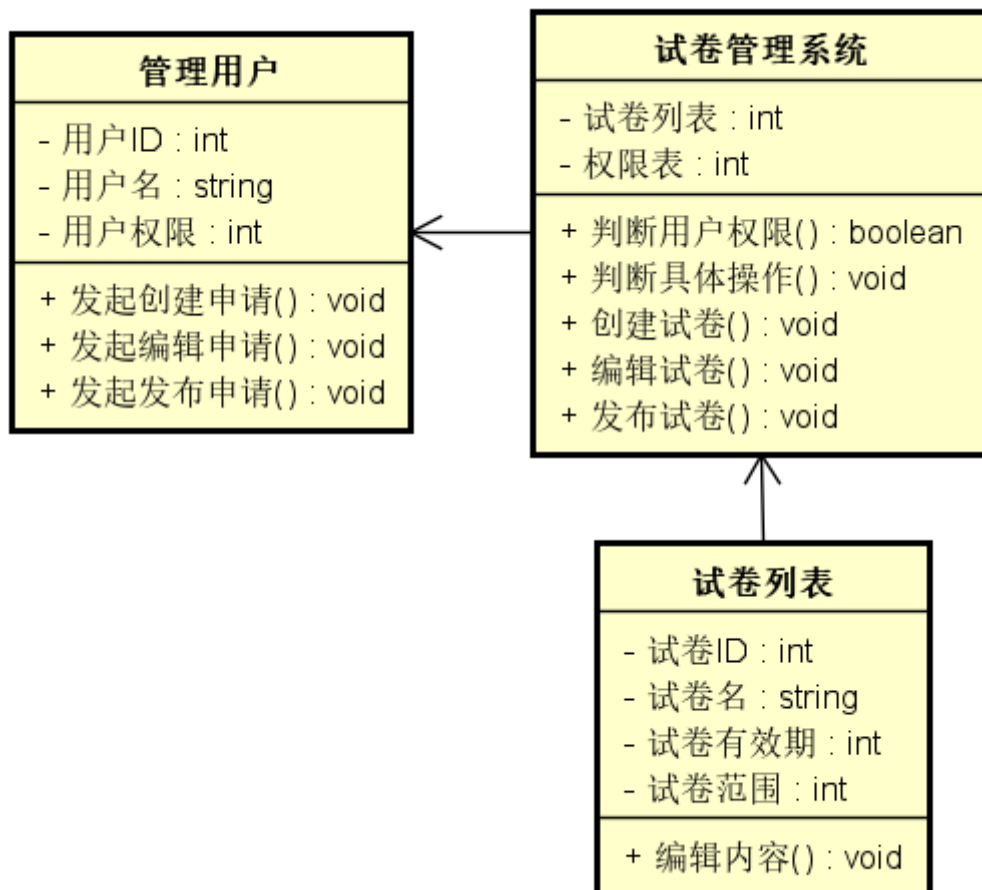
• 协作图



- 状态图

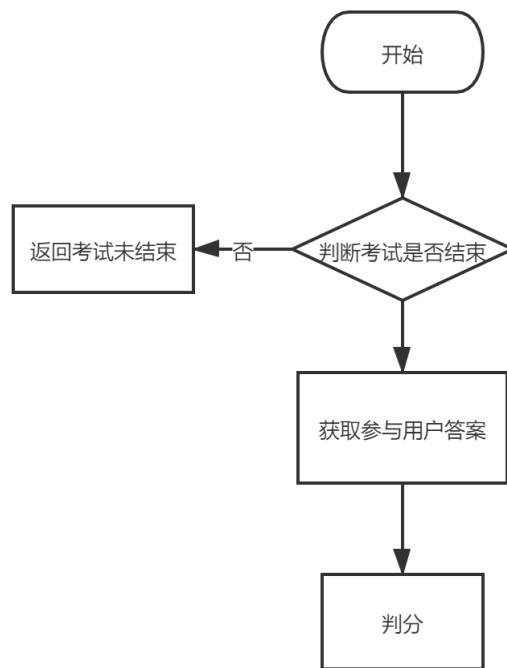


- 类图

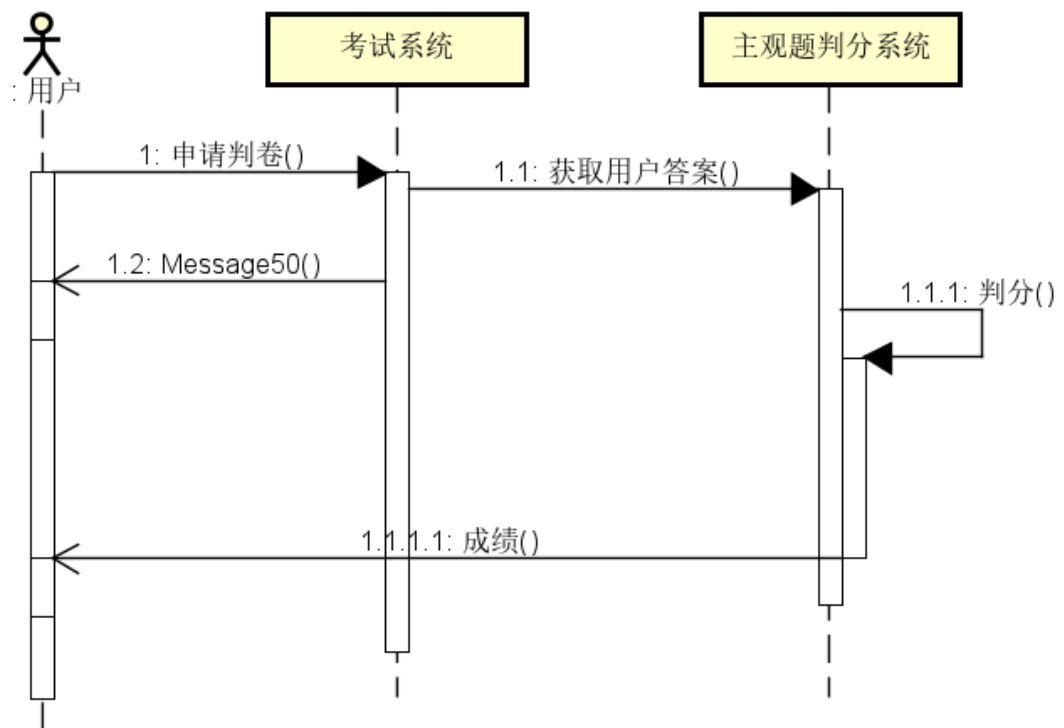


3.4 主观题批改模块

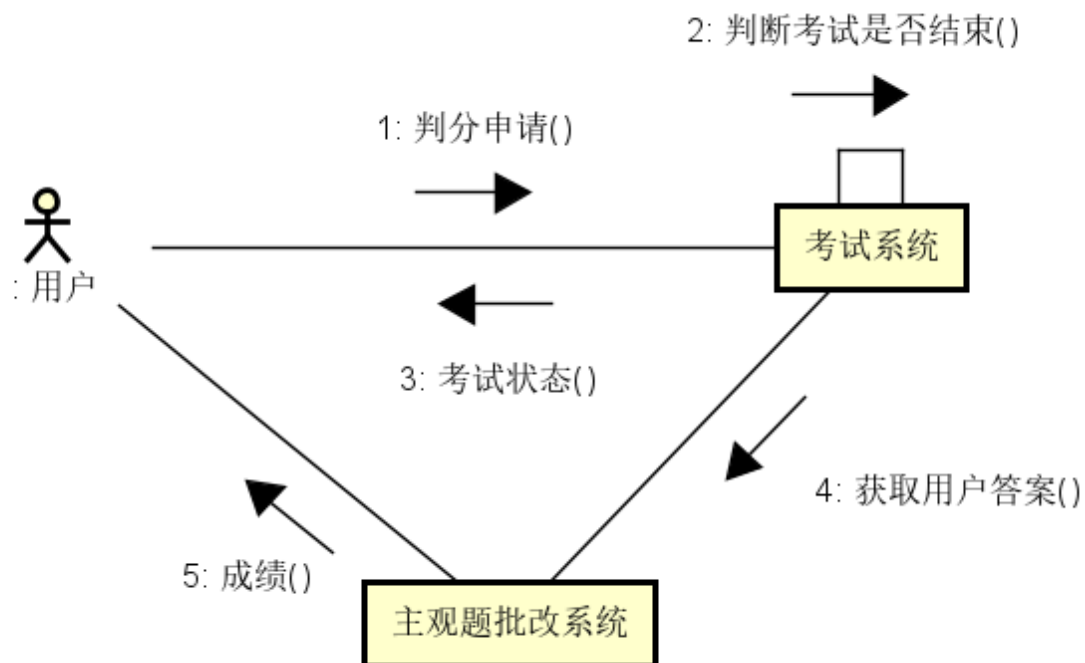
- 处理过程
 - 将已结束考试试卷各参与考试用户主观题数据导出批改，并且给定分数。
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息、用户信息、成绩
- 流程图



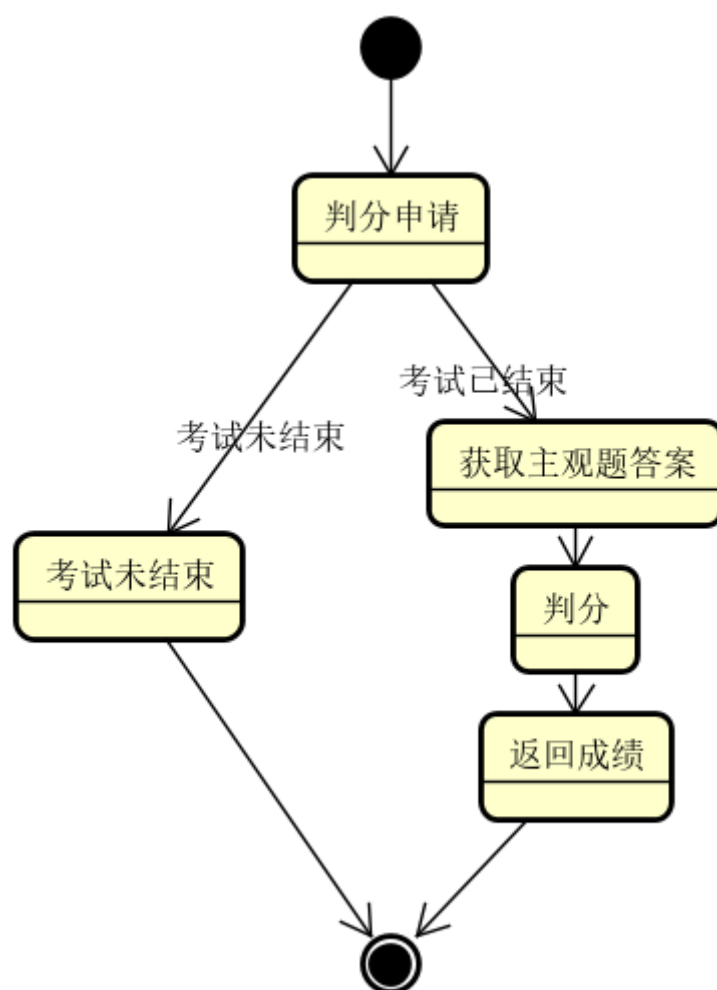
• 时序图



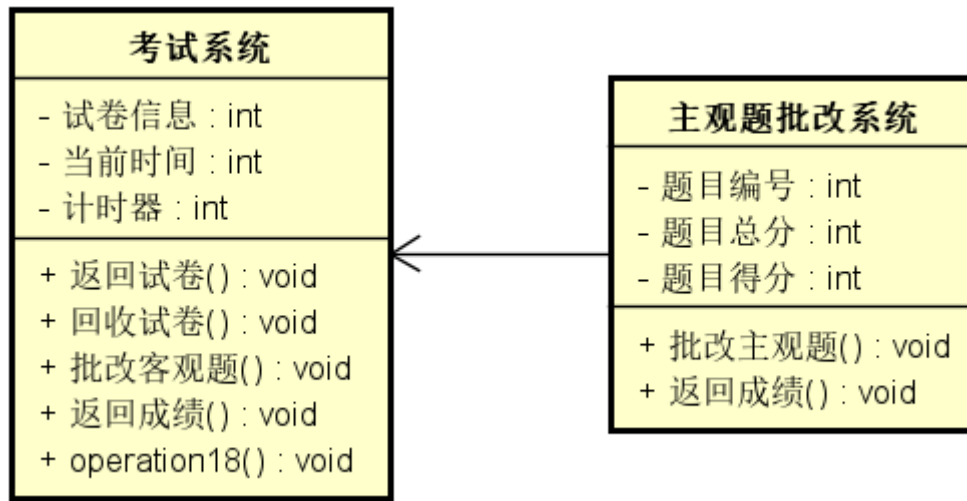
• 协作图



- 状态图

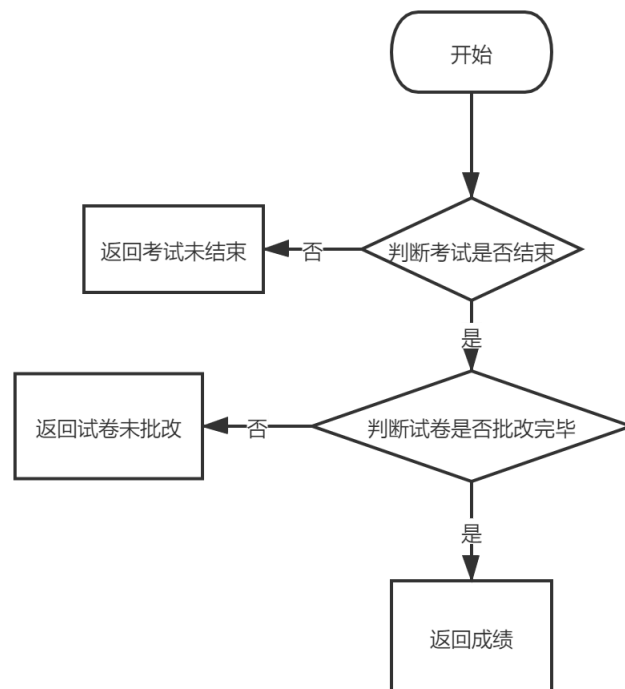


- 类图

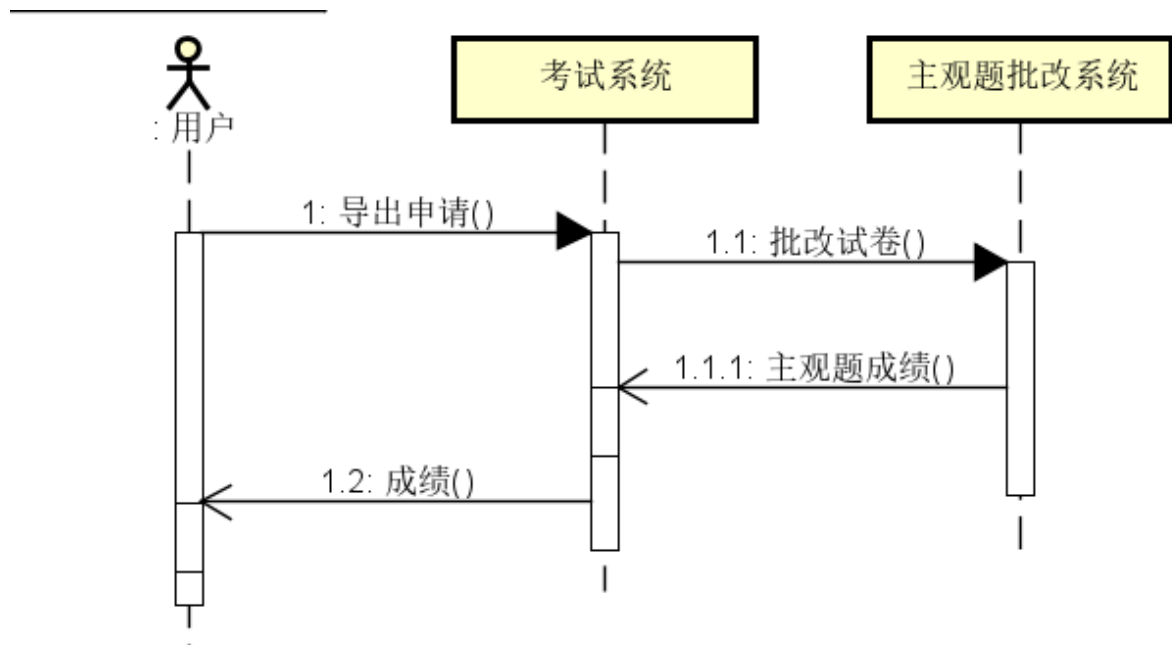


3.5 成绩导出模块

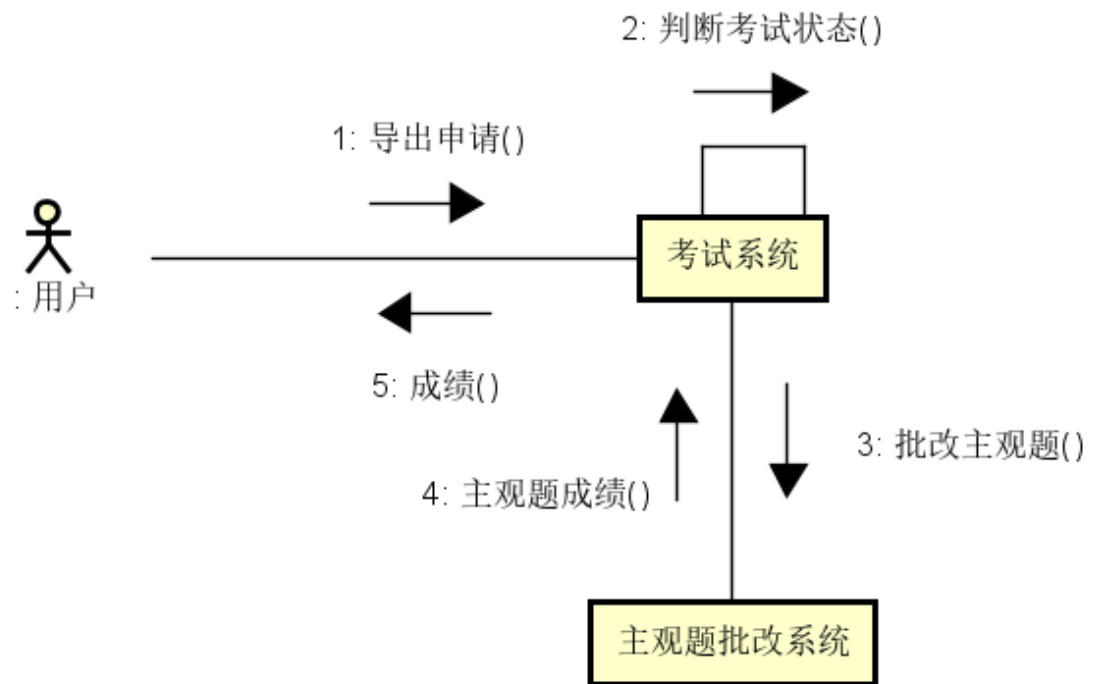
- 处理过程
 - 将批改结束的试卷参与用户成绩导出
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息、成绩、用户信息
- 流程图



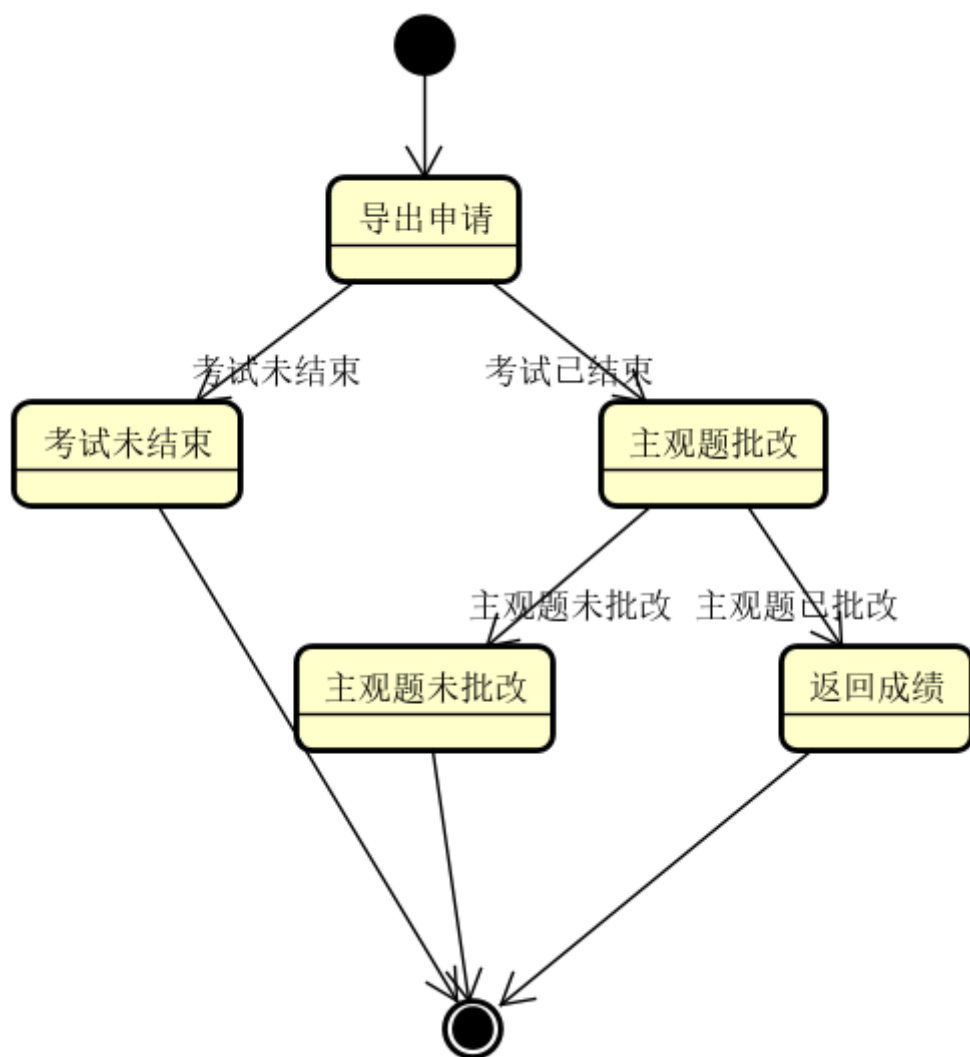
- 时序图



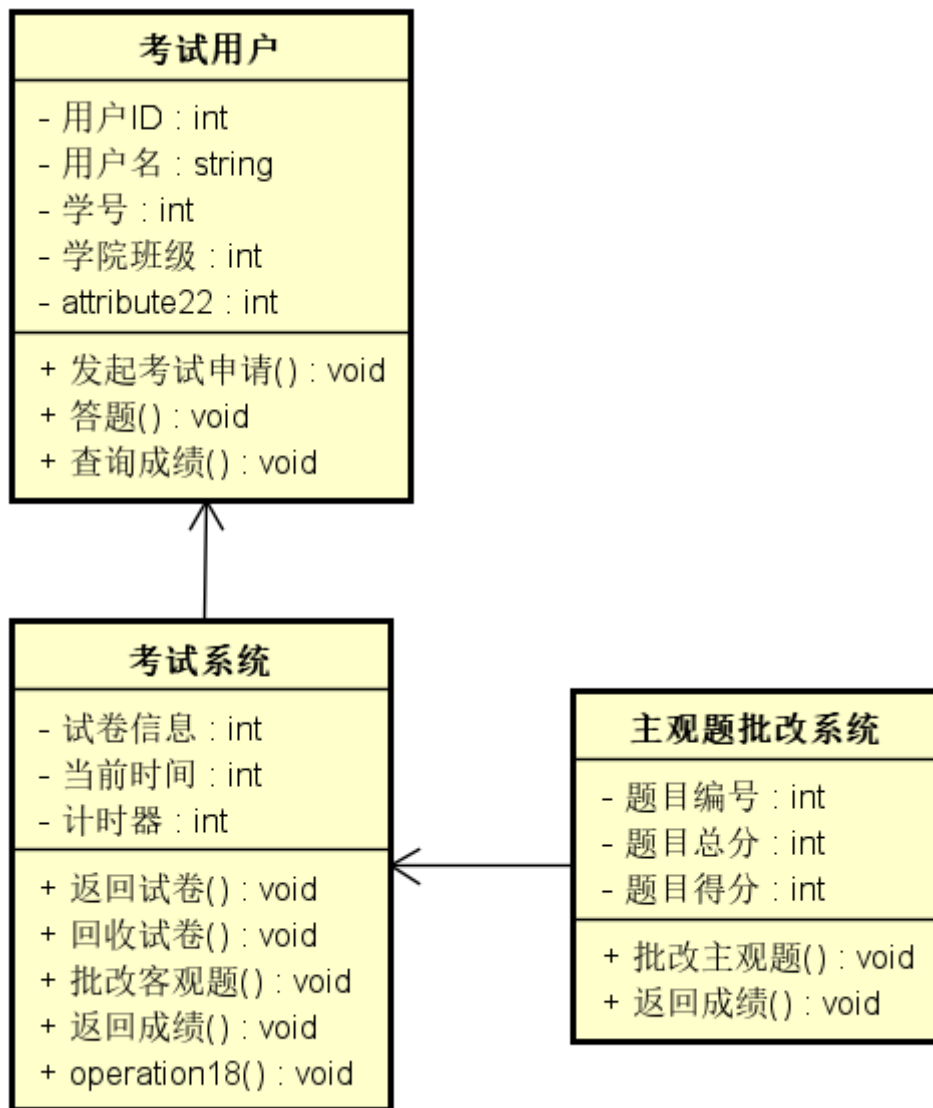
- 协作图



- 状态图

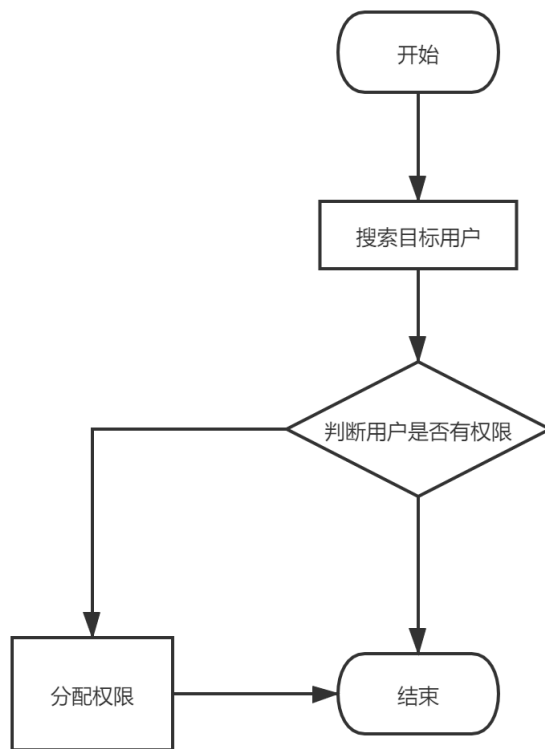


- 类图

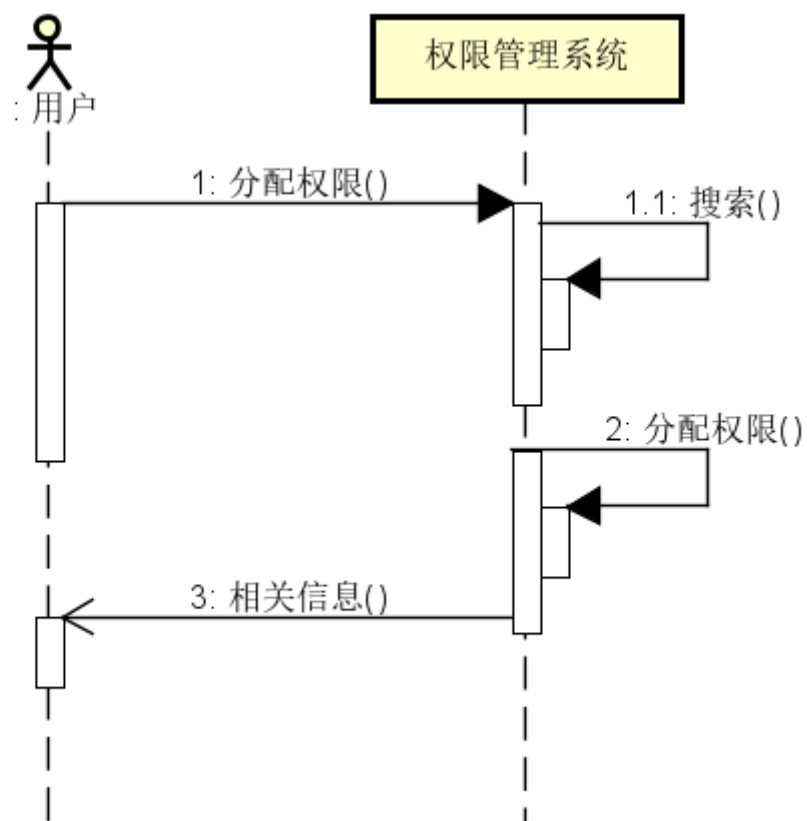


3.6 分配可出卷权限模块

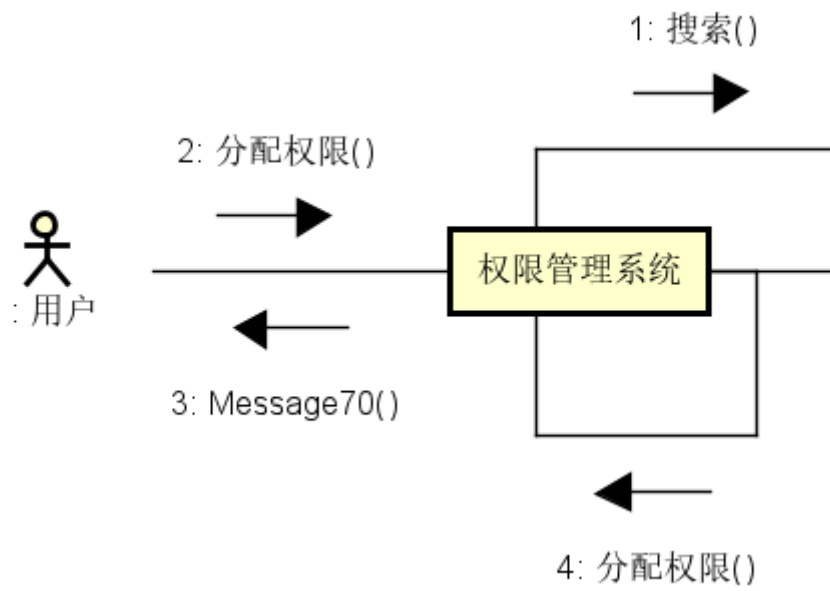
- 处理过程
 - 管理员分配与收回可出卷权限给用户
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 用户信息
- 流程图



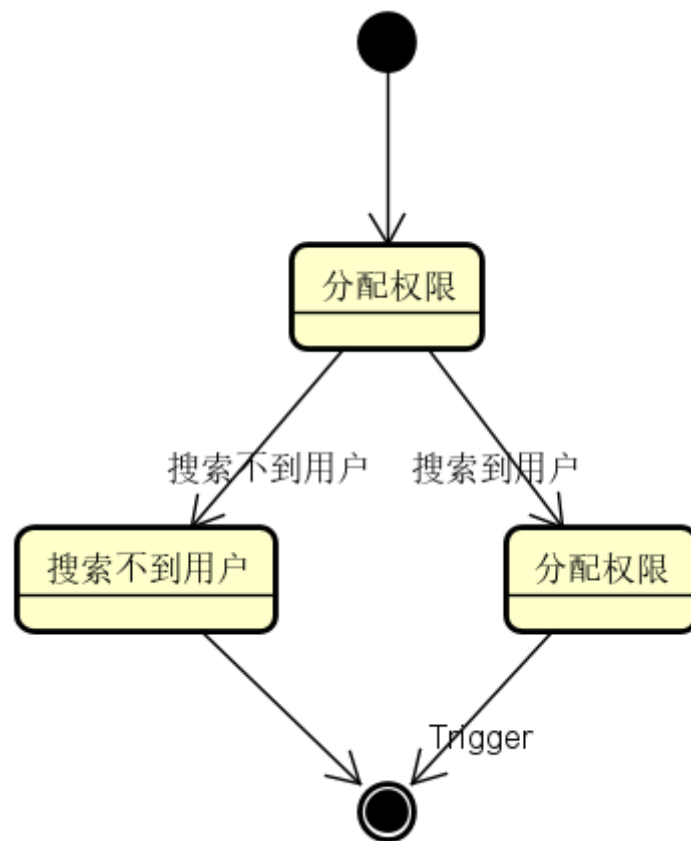
- 时序图



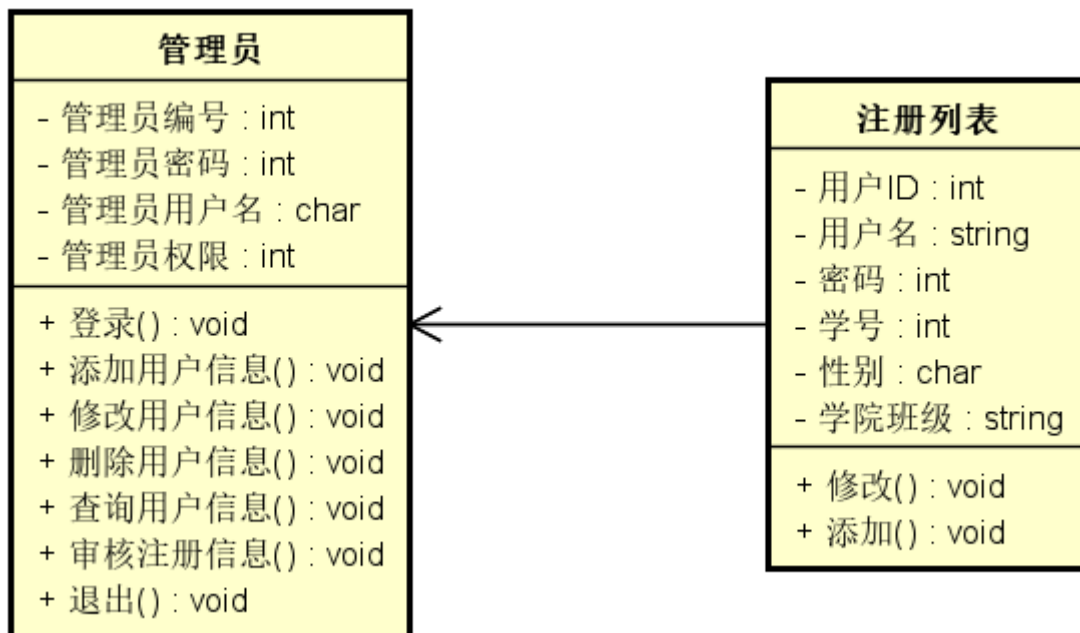
- 协作图



- 状态图



- 类图



4、数据库设计

4.1 数据库管理系统

- MySQL 5.7

4.2 表结构设计

4.2.1 用户表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
twi_id	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
name	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
real_name	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
stu_id	varchar	100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
college_code	int	11	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
academic	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
profession	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
grade	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
class	int	11	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
gender	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
token	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1 create table users
2 (
3     id          bigint unsigned auto_increment
4     primary key,
5     twi_id      int          not null,
6     name        varchar(255) not null,
7     real_name   varchar(255) not null,
8     stu_id      varchar(100) not null comment '学号',
9     college_code int          null comment '学院代号',
10    academic    varchar(255) null comment '学院',
11    profession  varchar(255) null comment '专业',

```



```

12     grade        varchar(255) null comment '年级',
13     class        int          null,
14     gender        varchar(255) null comment '性别',
15     token         varchar(255) null,
16     created_at    timestamp     null,
17     updated_at    timestamp     null
18 )
19 collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.2 试卷表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
name	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
college_code	varchar	100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
test_time	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
duration	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
aim	int	11	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
started_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ended_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
status	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
related	int	11	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tip	text	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
is_exist	tinyint	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
has_sub	tinyint	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1  create table papers
2  (
3      id            bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      name          varchar(255)                not null comment '试卷名',
6      college_code  varchar(100)                 not null comment '学院代号',
7      test_time     varchar(255)                 not null comment '允许考试次数',
8      duration      varchar(255)                 not null comment '考试时长（以min
          为单位）',
9      aim           int                          null comment '试卷类型，0为校级考
          试，1为院级考试，2为小型组织考试',
10     started_at    timestamp                     null on update CURRENT_TIMESTAMP
          comment '考试开始时间',
11     ended_at      timestamp                     null comment '考试结束时间',
12     status        varchar(255) default '未发布' not null comment '试卷状态',
13     related       int                          default 0    null comment '若该试卷为补考，则原试
          卷id: 若不是，则为0',
14     tip           text                         null comment '考前提示',
15     is_exist      tinyint(1)  default 1         not null,
16     created_at    timestamp                     null,
17     updated_at    timestamp                     null,
18     has_sub       tinyint(1)  default 0         null
19 )
20 collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.3 题组表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
name	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
credit_per_question	double	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
draw_quantity	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
is_exist	tinyint	1	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
is_subjective	tinyint	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
paper	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1  create table tags
2  (
3      id                bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      name              varchar(255)          not null,
6      credit_per_question double              not null comment '每题分值',
7      draw_quantity     int                   not null comment '出题数',
8      is_exist          tinyint(1) default 1  null,
9      is_subjective     tinyint(1)           not null comment '是否主观',
10     created_at        timestamp             null,
11     updated_at        timestamp             null,
12     paper             int                   not null comment '题库号'
13 )
14     collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.4 客观题表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
topic	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objA	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objB	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objC	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objD	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objE	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
objF	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
answer	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
is_exist	tinyint	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tag	bigint	20	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1  create table questions
2  (
3      id                bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      topic            varchar(255)          not null comment '题目',
6      objA             varchar(255)          null comment 'A选项',
7      objB             varchar(255)          null comment 'B选项',
8      objC             varchar(255)          null comment 'C选项',
9      objD             varchar(255)          null comment 'D选项',
10     objE             varchar(255)          null comment 'E选项',
11     objF             varchar(255)          null comment 'F选项',

```

```

12     answer    varchar(255)      not null comment '答案',
13     is_exist  tinyint(1) default 1 not null,
14     tag       bigint           null comment '题类号',
15     created_at timestamp        null,
16     updated_at timestamp        null
17 )
18     collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.5 主观题表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
topic	text	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
answer	text	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
is_exist	tinyint	1	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tag	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1  create table subjectives
2  (
3      id          bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      topic       text          not null,
6      answer      text          not null,
7      is_exist    tinyint(1) default 1 not null,
8      tag         bigint        not null,
9      created_at  timestamp      null,
10     updated_at  timestamp      null
11 )
12     collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.6 学院级考试关系表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
college_code	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
paper_id	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1  create table paper_college
2  (
3      id          bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      college_code int          not null,
6      paper_id    int          not null,
7      created_at  timestamp null
8  );

```

4.2.7 小型考试关系表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1
twi_id	varchar	100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
paper_id	varchar	255	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
created_at	timestamp	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

```

1 create table paper_student
2 (
3     id          bigint unsigned auto_increment
4         primary key,
5     twt_id      varchar(100)                not null comment '学生
twtid',
6     paper_id    varchar(255)                not null comment '试卷id',
7     created_at  timestamp default CURRENT_TIMESTAMP not null
8 )

```

4.2.8 成绩表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键	
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
twt_id	varchar	100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
paper_id	varchar	100	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
time	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
started_at	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
record	text	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ip	varchar	255	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
user_agent	text	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
score	int	11	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
created_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

```

1 create table scores
2 (
3     id          bigint unsigned auto_increment
4         primary key,
5     twt_id      varchar(100)    not null comment '学生twtid',
6     paper_id    varchar(100)    not null comment '试卷id',
7     time        bigint default 0 not null,
8     started_at  varchar(255)    not null comment '本次考试开始时间',
9     record      text            null comment '题们',
10    updated_at   timestamp       null,
11    ip           varchar(255)    null,
12    user_agent   text            null,
13    score        int             null comment '分数',
14    created_at   timestamp       null
15 )
16 collate = utf8mb4_unicode_ci;

```

4.2.9 主观题答题记录表

名	类型	长度	小数点	不是 null	虚拟	键	
id	bigint	20	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	
twt_id	bigint	20	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
paper_id	bigint	20	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
record	text	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
started_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
updated_at	timestamp	0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
time	int	11	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

```
1 create table sub_records
2 (
3     id          bigint unsigned auto_increment
4     primary key,
5     twt_id      bigint          null,
6     paper_id    bigint          null,
7     record      text            null,
8     started_at  timestamp       null,
9     updated_at  timestamp       null,
10    time        int default 0 not null
11 );
```

5、整体部署

