

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）是在网络平台上的、针对学校师生的、综合评测、评分、改错、管理等功能的在线评测系统。目的在于可以有效的促进学生的学习，帮助同学们经常检测，查缺补漏；也方便老师们的教学和管理，可以提高老师的教学效率。

1.2 系统主要功能

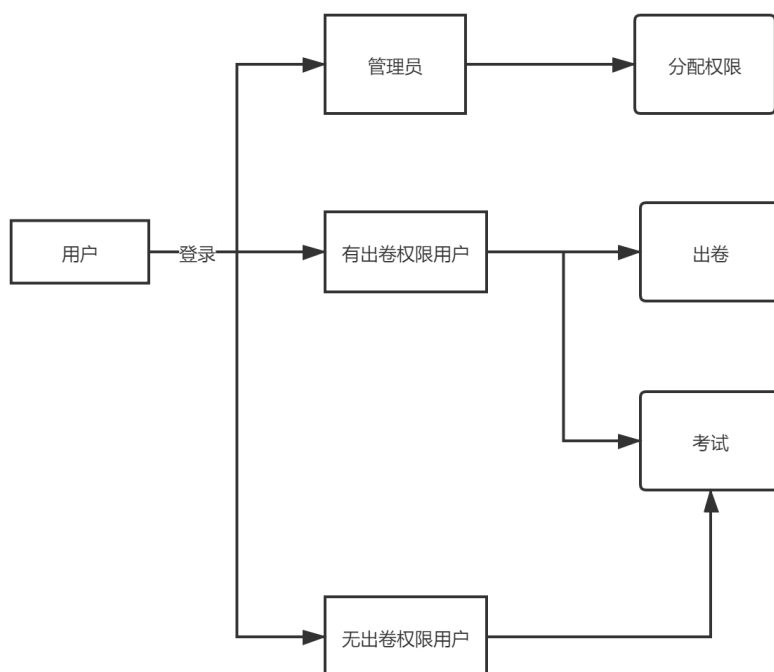
本系统使用人员包括高级管理与用户，用户分为教师与学生：

- 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

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： `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

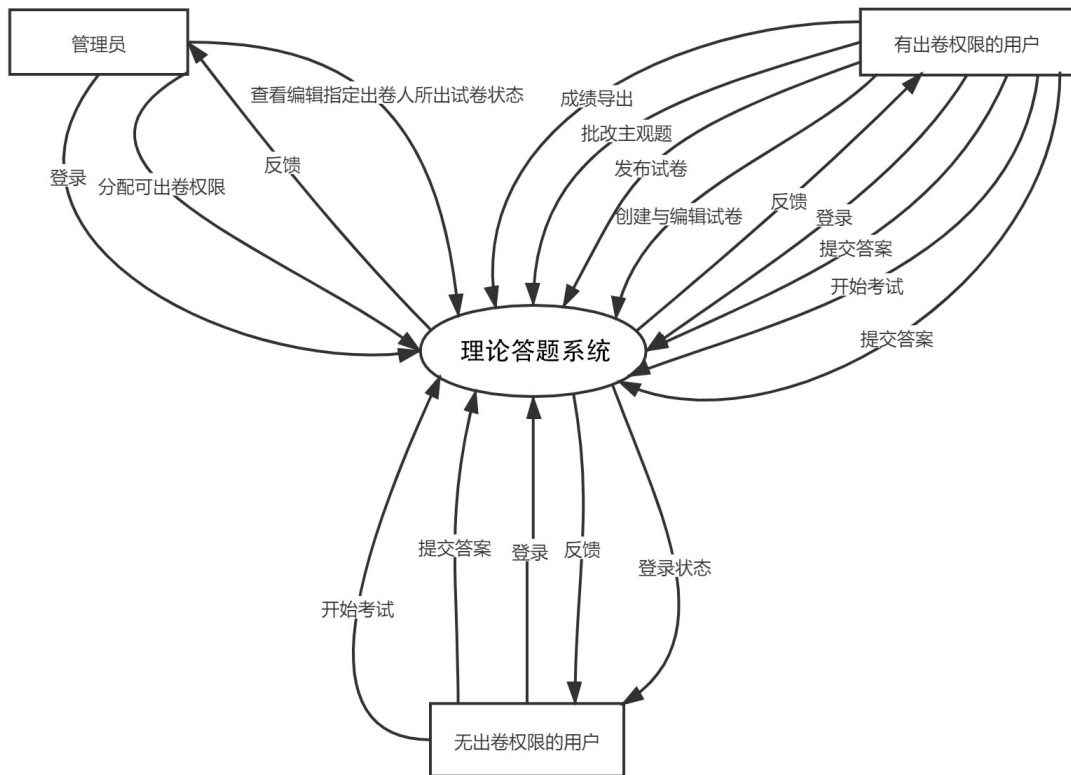
- 登录：一个账号同时只能登录一个客户端。
- 用户：可区分管理员，有出卷权限的用户和无出卷权限的用户。
- 考试：学生限时提交答案，超时自动强制提交。
- 发布考试：考试发布后无法再对试卷进行修改。

2、架构设计

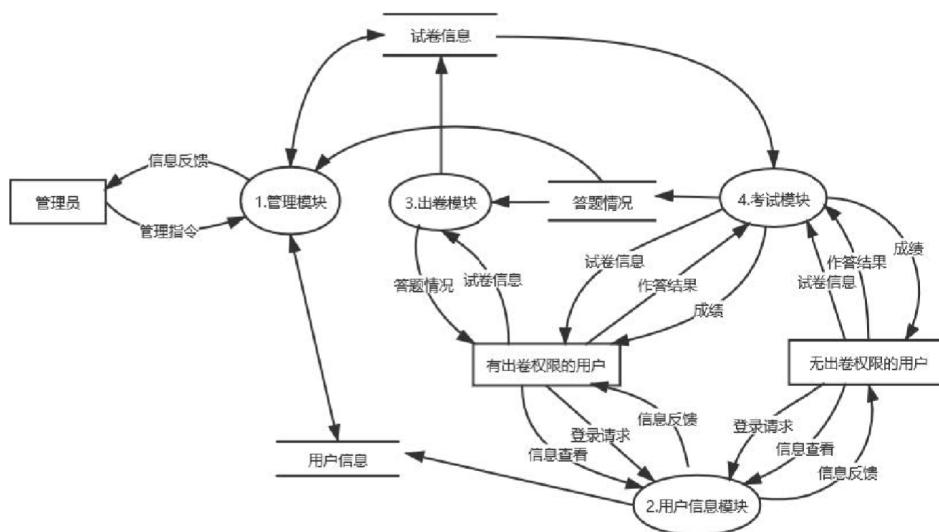
2.1 数据流复审

数据流	简述	定义	来源	去向
登录	账号密码登录	登录请求=用户名+密码	所有用户	服务器
登录状态	用户登陆后返回结果	登录状态=用户名+用户所有考试信息	所有用户	服务器, 用户
开始考试	用户开始某项考试	开始考试=试卷名称+试卷题目	所有用户	服务器, 用户
提交答案	用户提交答案并结束考试	提交答案=试卷id+用户id+用户答案	所有用户	服务器, 用户
分配可出卷权限	管理员向指定用户分配可出卷权限	分配可出卷权限=用户id+权限	管理员	服务器, 用户
查看编辑指定出卷人所出试卷状态	管理员查看编辑指定出卷人所出试卷状态	查看指定出卷人所出试卷=用户id+试卷	管理员	服务器, 用户
创建与编辑试卷	具有出卷权限用户对对应试卷进行创建与编辑	创建与编辑试卷=用户id+试卷	具有出卷权限用户	服务器, 用户
发布试卷	具有出卷权限用户对处理好的试卷进行发布	发布试卷=用户id+试卷	具有出卷权限用户	服务器, 用户
主观题批改	具有出卷权限用户对已结束指定考试主观题进行批改	主观题批改=用户id+主观题+分数	具有出卷权限用户	服务器, 用户
成绩导出	具有出卷权限用户对已结束且已批改完毕的试卷的参加考试的学生成绩进行导出	成绩导出=用户id+成绩	具有出卷权限用户	服务器, 用户

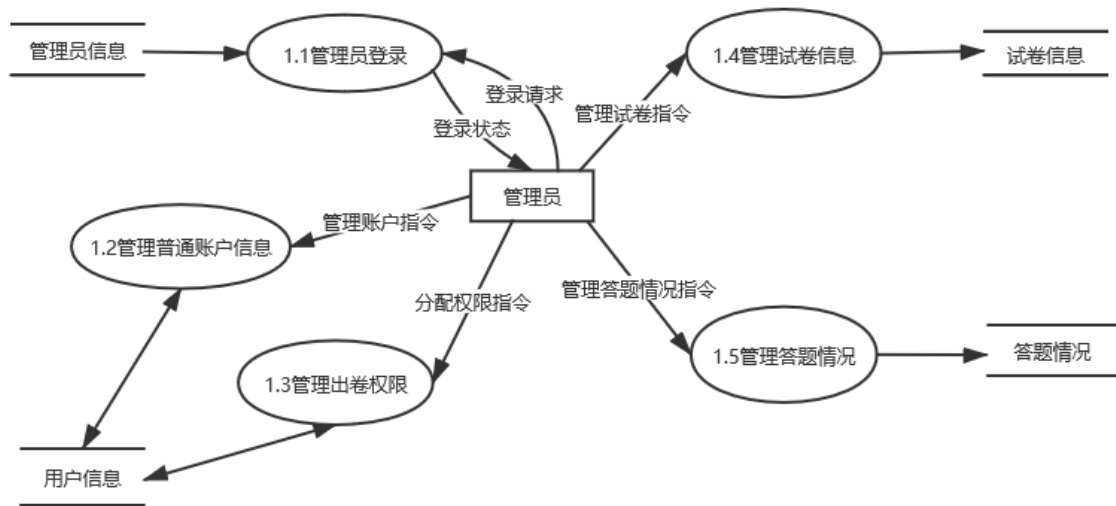
第0层数据流图



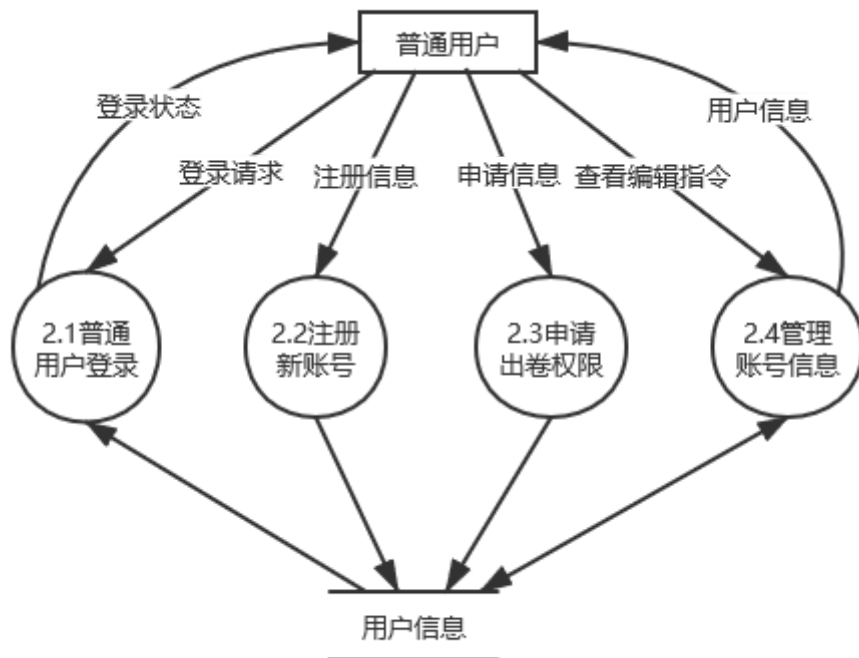
第1层数据流图



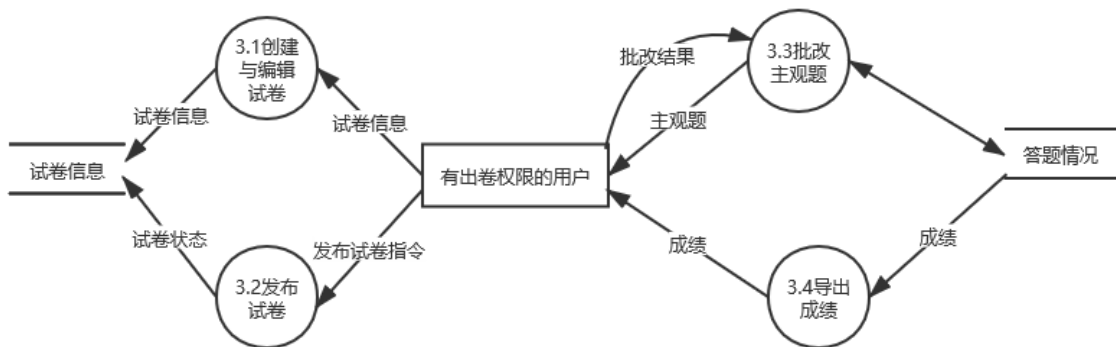
管理模块细化



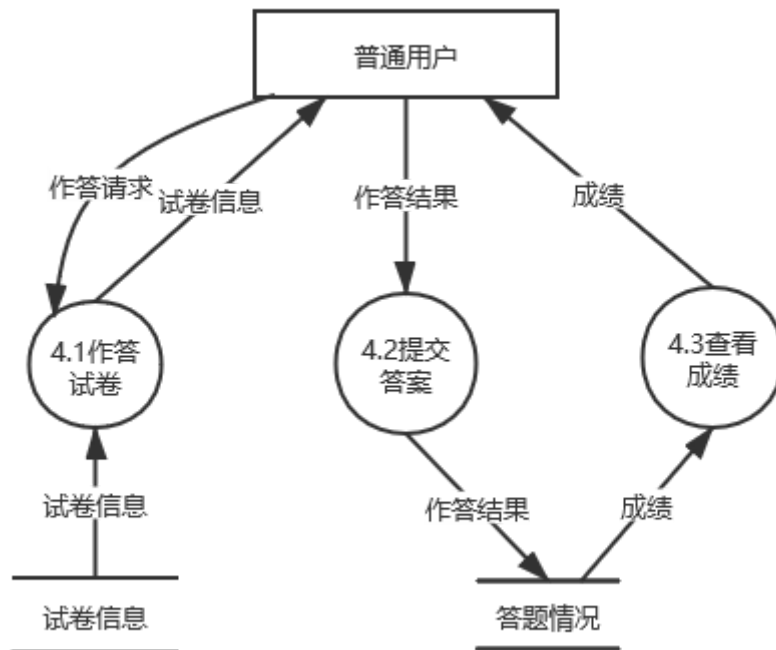
用户模块细化



出卷模块细化

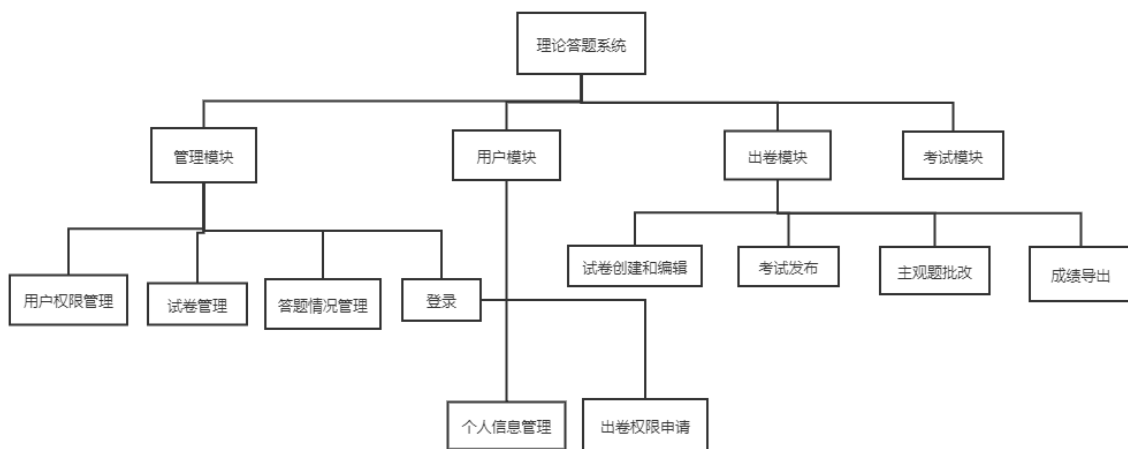


考试模块细化

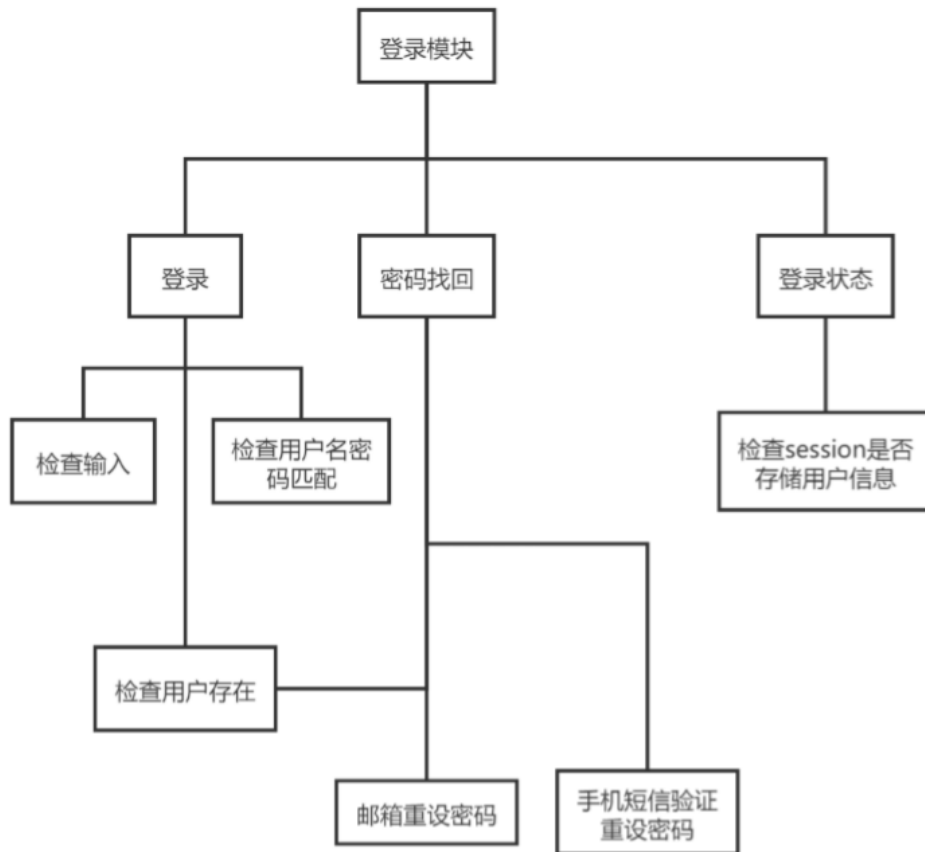


2.2 软件结构设计（由程序流图导出）

2.2.1 总体架构



2.2.2 登录模块架构



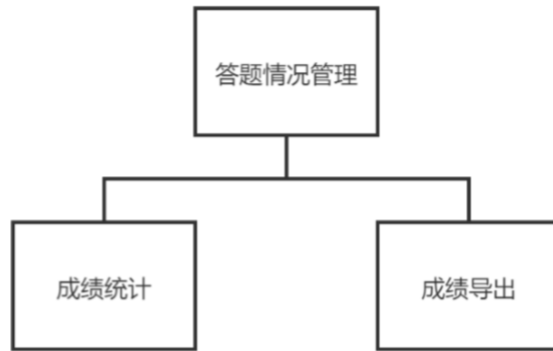
2.2.3 管理员用户及权限管理模块架构



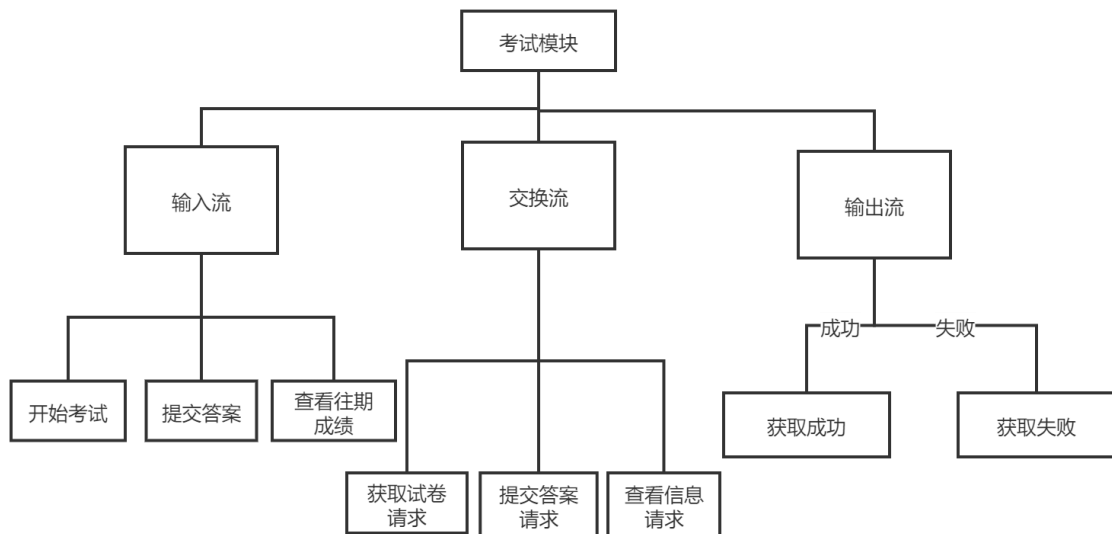
2.2.4 试卷管理模块架构



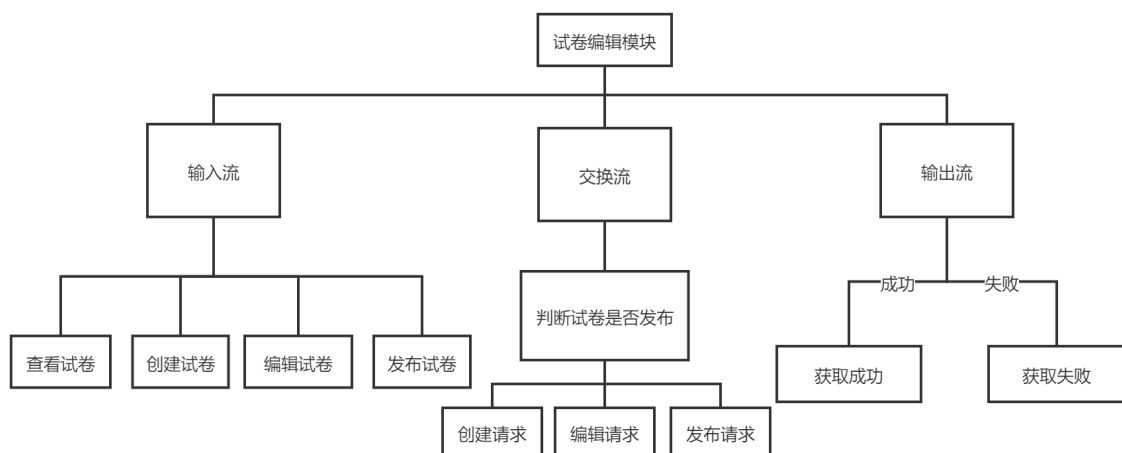
2.2.5 答题情况管理



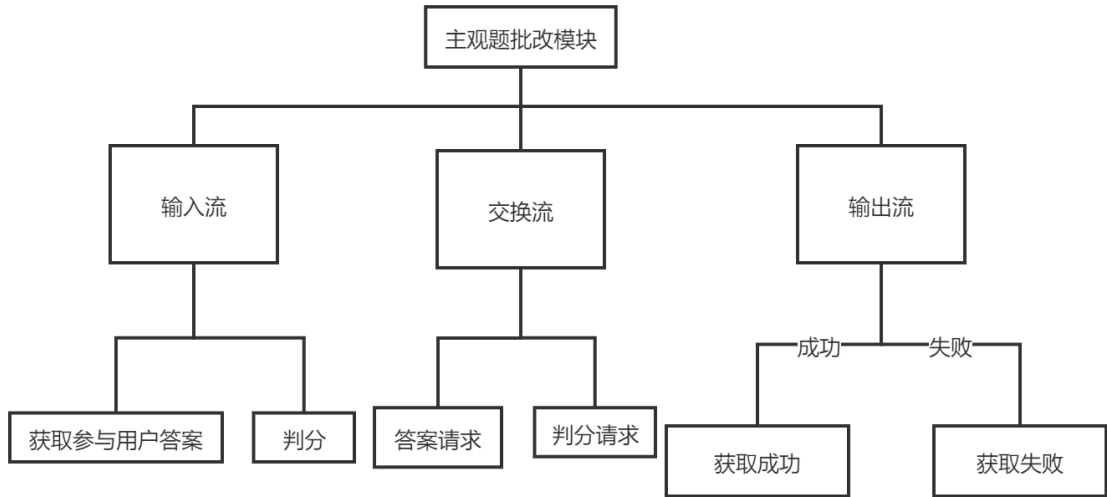
2.2.6 考试模块架构



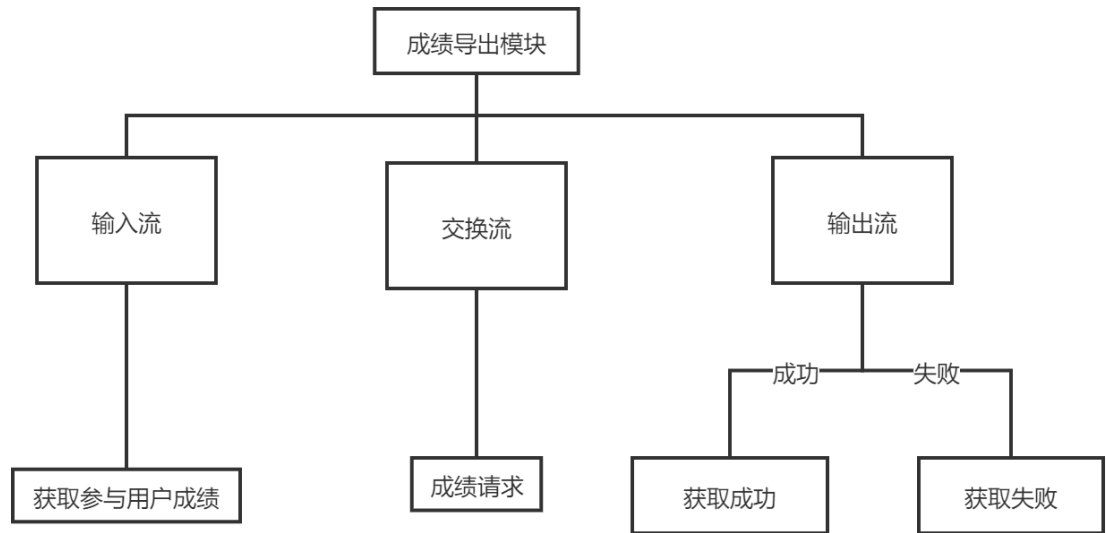
2.2.7 试卷创建、编辑与发布模块架构



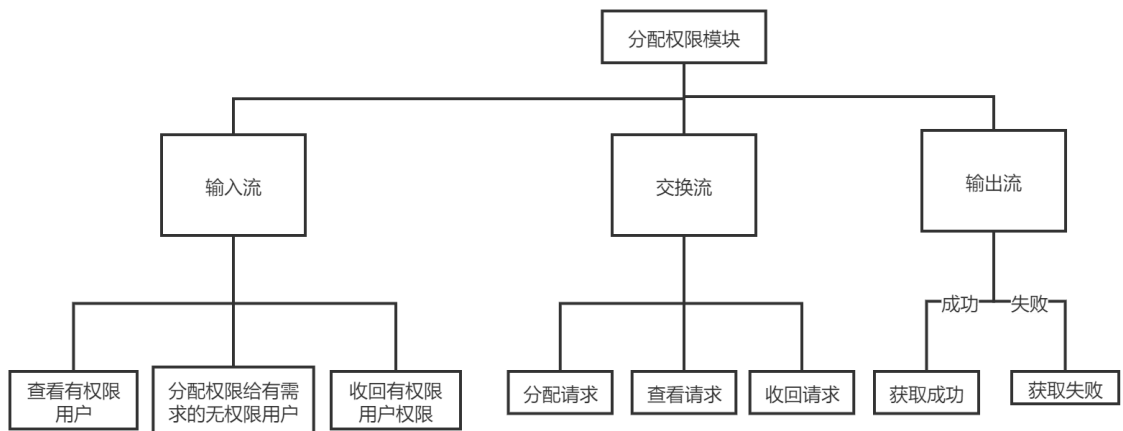
2.2.8 主观题批改模块架构



2.2.9 成绩导出模块架构



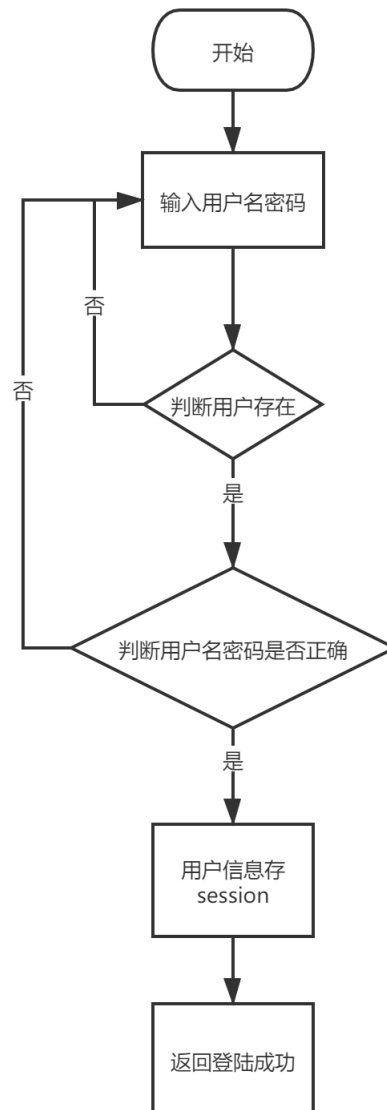
2.2.10 分配可出卷权限模块架构



3、详细设计

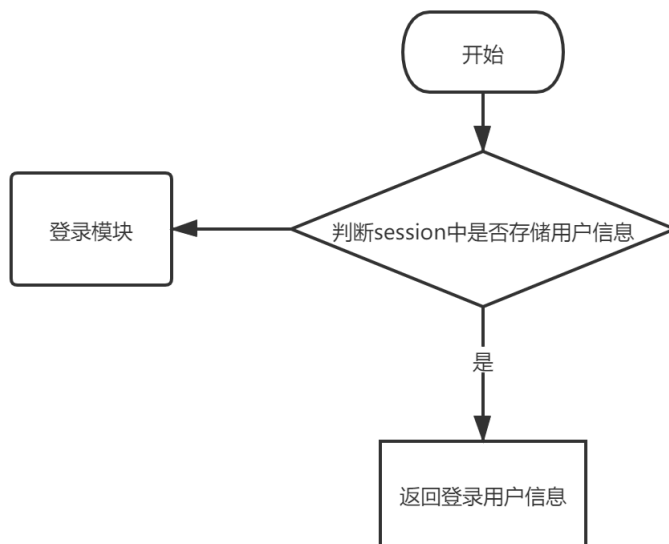
3.1 登录模块

- 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，否则返回登录失败
- 接口
 - `json` 格式与 `RESTful` API 风格
- 数据
 - 用户名，密码
- 流程图



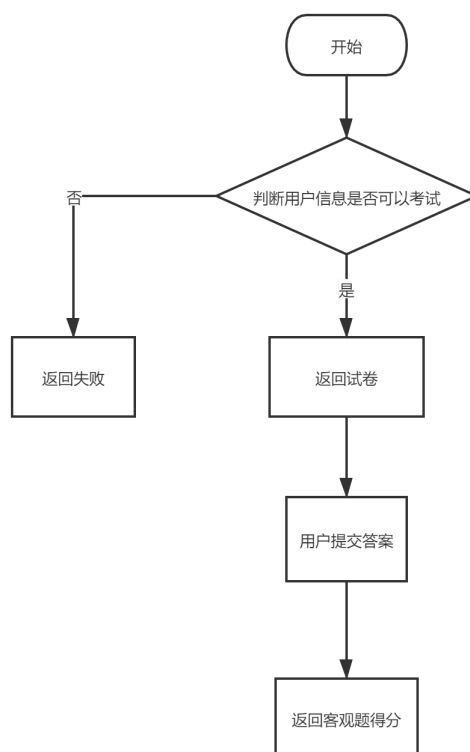
3.2 登录状态模块

- 处理过程
 - 若以登录取出 `session` 中存储的用户与考试信息并返回，若未登录则返回未登录。
- 接口
 - `json` 格式与 `RESTful` API 风格
- 数据
 - 用户及其考试信息
- 流程图



3.3 考试模块

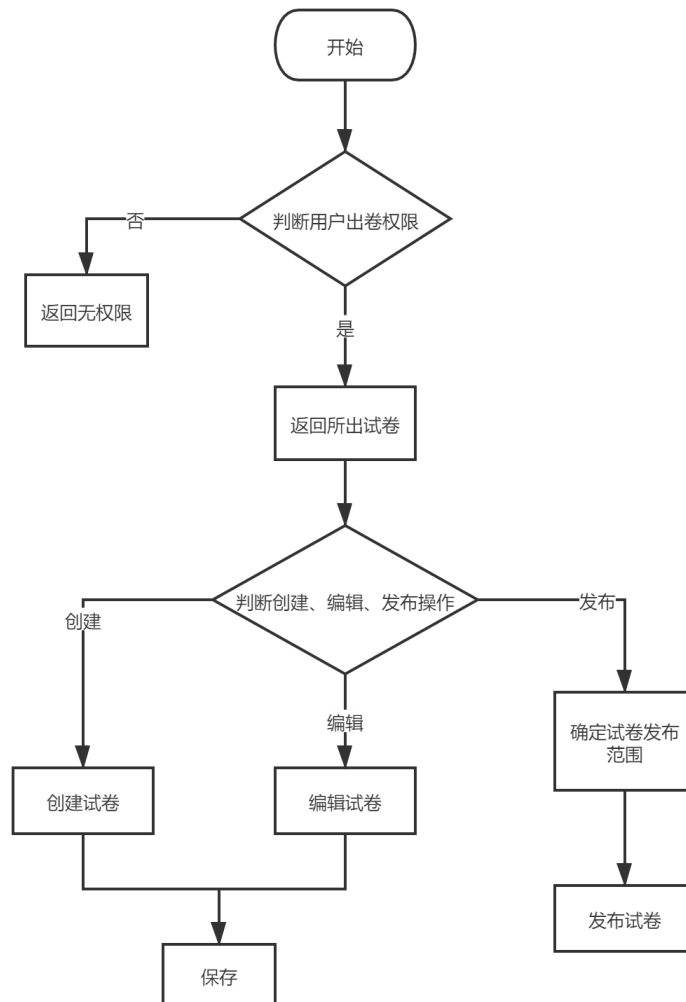
- 处理过程
 - 用户点击开始考试，获取指定试卷按照题组出题要求的随机题目。
 - 用户点击交卷，服务器接收答案计算并返回客观题分数
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息以及题目,用户答案
- 流程图



3.4 试卷创建、编辑与发布模块

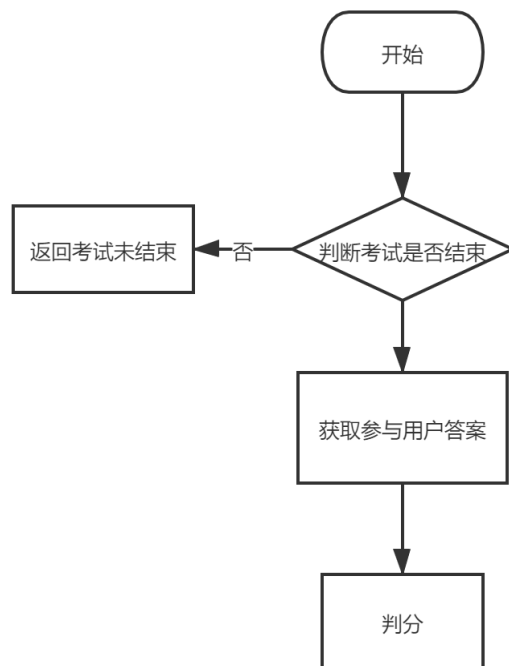
- 处理过程

- 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



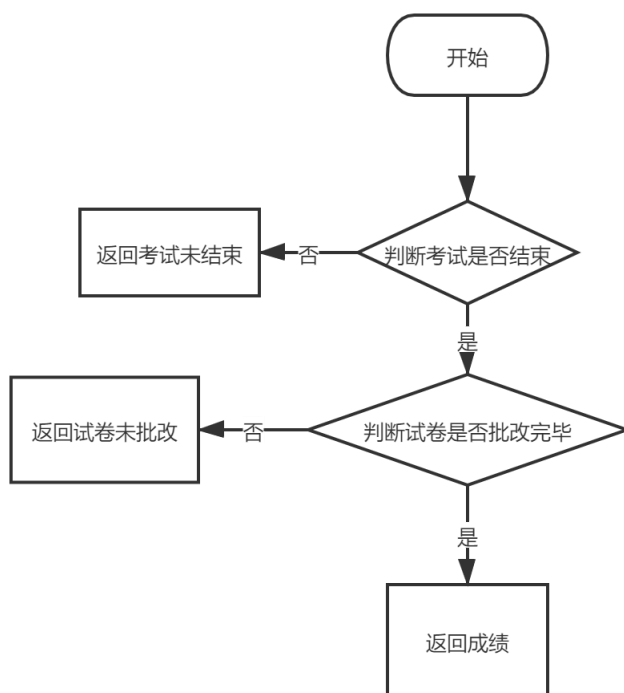
3.5 主观题批改模块

- 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



3.6 成绩导出模块

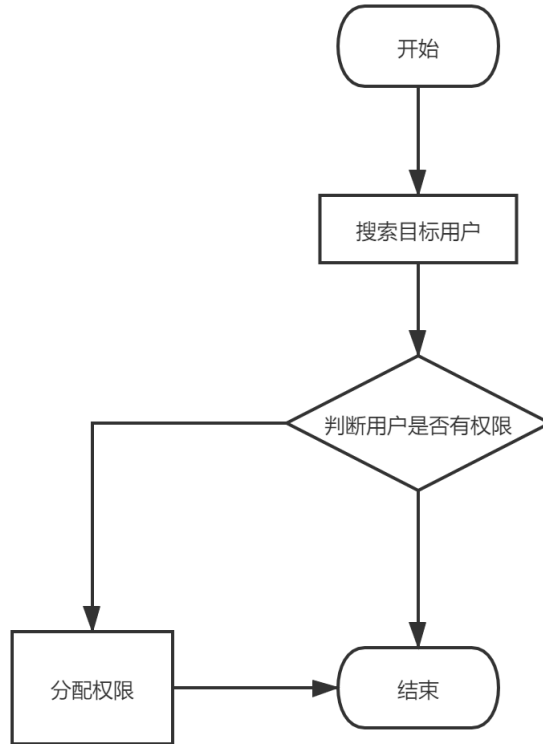
- 处理过程
 - 将批改结束的试卷参与用户成绩导出
- 接口
 - json 格式与 RESTful API 风格
- 数据
 - 试卷信息、成绩、用户信息
- 流程图



3.7 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



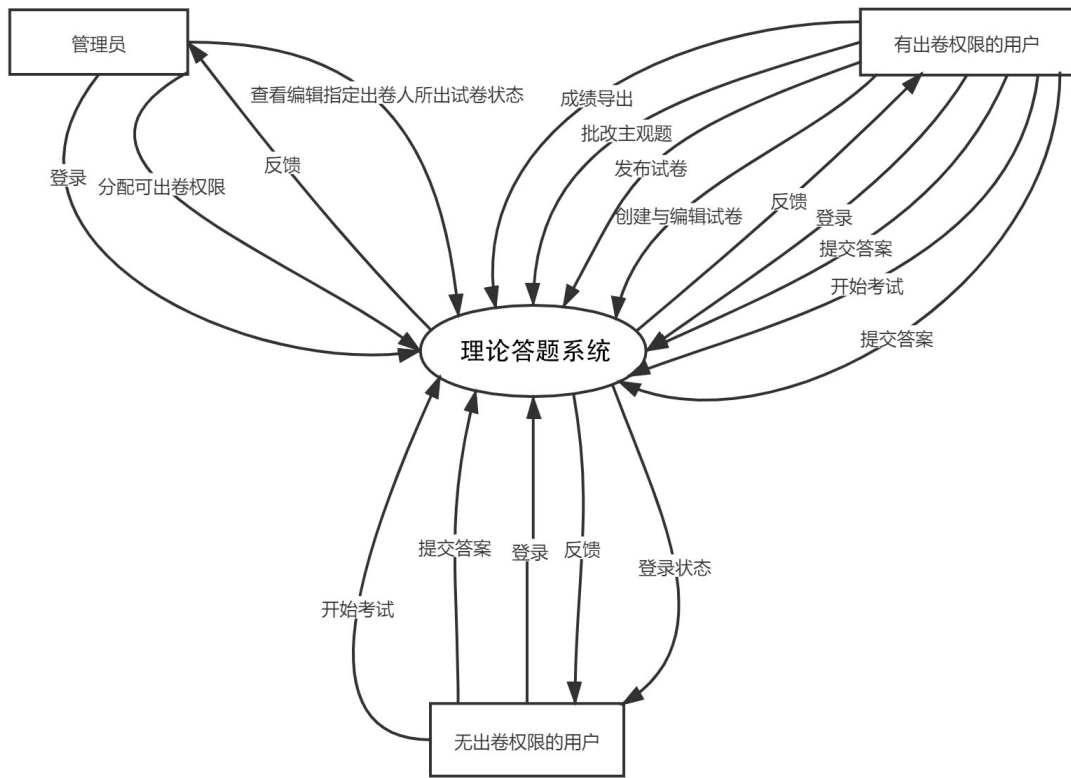
4、数据库设计

4.1 数据库管理系统

- MySQL 5.7

4.2 表结构设计

4.3.1 用户表



```

1  create table users
2  (
3      id          bigint unsigned auto_increment
4      primary key,
5      twt_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;
    
```

4.3.2 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;

```

4.3.3 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;

```

4.3.4 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;

```

4.3.5 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;

```

4.3.6 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 );

```

4.3.7 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 )

```

4.3.8 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;

```

4.3.9 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 );

```

4.3.10 权限表

```

1 CREATE TABLE `permission` (
2     `id` bigint(20) UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT,
3     `twit_id` varchar(100) CHARACTER SET latin1 COLLATE latin1_swedish_ci NOT
4     NULL,
5     `granted_at` timestamp(6) NOT NULL
6     `withdrew_at` timestamp(6) NULL DEFAULT NULL,
7     PRIMARY KEY (`id`) USING BTREE
8 )

```