**基于AWS教学服务平台项目**

**概要设计说明书**

**福州星海湾软件有限公司**

**2018年1月**

修 改 说 明

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版 本 号 | 起 止 日 期 | 摘 要 | 作 者 |
| V1.0 | 2018/01/8 | 创建文档 | 余贞煌 |
| V1.1 | 2018/02/09 | 整合 |  |
| V1.2 | 2018/02/11 | 整合 |  |
|  |  |  |  |

# 引言

## 编写目的

本文档从构架以及系统功能、页面对系统进行综合概述，展现系统软件高层次结构的设计和实施。其中包含系统总体设计、系统功能设计（页面、交互）、系统接口设计、数据库设计以及系统出错处理、安全性设计。为详细设计或编码提供基础。作为系统用户、开发工程师、测试工程师、项目经理等项目相关人员理解系统的重要资料。

## 范围

本文档覆盖了系统技术范围内的主要高层次及大粒度内容，未来开发设计、部署实施都应在本文的指导下进行。

## 文档使用者

系统用户、开发工程师、测试工程师、项目经理及其他与本项目开展有关的参与者或受益者。

## 参考资料

1. 《AWS\_Setting\_Up\_Multiuser\_Environments\_Education.pdf》
2. 《基于AWS的教学服务平台需求文档 V2 \_20171\_217 -S.docx》
3. 《JAVA 设计模式》
4. 《SOA核心技术及应用》
5. 《SPRING技术内幕\_\_深入解析SPRING架构与设计原理》
6. 《SpringMVC学习指南》
7. 《深入浅出Mybatis技术原理与实践》
8. 《深入浅出Mysql》
9. 《精通SNMP》

## 术语与缩写解释

|  |  |
| --- | --- |
| **缩写、术语** | **解释** |
| B/S | Browser/Server 浏览器/服务器 |
| MVC | Model-View-Controller 模型-视图-控制 |
| Spring | Spring是一个开放源代码的设计层面框架 |
| Mybatis | MyBatis 是一款优秀的持久层框架 |
| AJAX | AJAX即“Asynchronous Javascript + XML”（异步JavaScript和XML），是指一种创建交互式网页应用的网页开发技术。 |
| JSON | JSON(JavaScript Object Notation) 是一种轻量级的数据交换格式。它基于JavaScript（Standard ECMA-262 3rd Edition - December 1999）的一个子集。 |
| Tomcat | Web 应用服务器 |
| Bootstrap | *Bootstrap*是Twitter推出的一个用于前端开发的开源工具包 |
| SOA | 面向服务的体系结构 |
| AWS | [业务流程管理](https://baike.baidu.com/item/%E4%B8%9A%E5%8A%A1%E6%B5%81%E7%A8%8B%E7%AE%A1%E7%90%86)开发平台AWS Enterprise BPM Platform 业务流程管理开发平台 |

# 概述

## 项目概要

教学实验服务平台，主要指的是通过WEB界面基于互联网为实验教学提供可预置、可限时、可回收、可计费的云端IT教学实验环境的服务平台。

教学实验平台为教师或其实验教学助手提供：在公有云管理控制台中制作实验模板，测试实验过程，开放/私有实验环境，制定实验计划，根据实验计划自动预置实验资源，收集实验进度等实验教学管理活动，学生用户与权限管理；为学生提供：申请并使用开放的实验环境；为院系管理员提供：教师、学生用户与权限管理；审核教师校内开放的实验模板；公有云服务账号绑定，计费管理，预置资源配置管理，公有云服务管理；系统根据实验设计自动实现实验终止或实验备份和恢复；为平台管理员提供：管理平台账号与权限，审核平台级别开放的实验模板，平台计费管理，平台运行监控。

平台支持多用户SaaS和单用户两种模式部署和运营。SaaS模式：在云端部署一套系统，多个学校/院系可以开设相对独立的平台账号，每个平台账号即可实现教师、学生、院系管理员三种用户的功能；单用户模式：以一个学校或学院作为一个应用部署单位，实现教师、学生、院系管理员三种用户的功能。

# 设计约束

* + - 前端：bootstrap 前端框架
    - 基于多层架构设计
      * + 采用B/S模式
        + 采用SOA架构
    - 基于JSON的数据格式
      * 基于Web Service的数据交互
    - 采用mysql成熟数据库
    - 采用 SSM（spring+springMVC+mybatis）轻量级web开发
    - J2EE开发技术；
    - AWS API

# 系统总体设计

## 需求分析

### 功能需求

如下表所示：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 系统 | 终端 | 用户 | 一级功能 | 二级功能 |
| 基于aws 教学服务平台 | 学生端 | 学生 | 系统首页 |  |
| 课程 |  |
| 实训 |  |
|  |
| 个人信息 |  |
| 后台管理 | 平台管理员 | AWS 账号管理 | AWS paying |
| AWS account |
| IAM |
| 组织架构 | 学校机构管理 |
| 用户管理 | 校人员管理 |
| 运营人员管理 |
| 角色管理 | 角色管理 |
| 权限管理 | 权限配置 |
|  | 个人信息（系统导航栏右上角） |
| 院系管理员 | 教学资源审核 | 课程审核 |
|  | 模板审核 |
| 教学资源设置 | 教学资源设置 |
| 用户管理 | 教师/学生管理 |
| 教师/助教 | 教学业务 | 课程管理 |
|  | 模板管理 |
| 用户管理 | 学生管理 |
| 所有管理用户 | 统计报表 | 模板汇总 |
|  | 资源汇总 |
|  | 课程汇总 |
|  | ... … |

### 性能需求

系统要求支持云端多可用区自动弹性部署，无并发及性能限制。

### 接口需求

本项目云平台门户需要通过SDK 调用与AWS交互，实现AWS账号管理、实验模板创建、实验资源启动、资源回收、资源快照等功能

### 安全需求

账户隔离，IAM权限管理，AWS Account账号映射授权，客户账号内数据备份回复。

## 系统总体设计

### 总体设计原则

为确保系统的建设成功与可持续发展，在系统的建设与技术方案设计时我们遵循如下的原则：

**1、统一设计原则**

统筹规划和统一设计系统结构。尤其是应用系统建设结构、数据模型结构、数据存储结构以及系统扩展规划等内容，均需从全局出发、从长远的角度考虑。

**2、先进性原则**

系统构成必须采用成熟、具有国内先进水平，并符合国际发展趋势的技术、软件产品和设备。在设计过程中充分依照国际上的规范、标准，借鉴国内外目前成熟的主流网络和综合信息系统的体系结构，以保证系统具有较长的生命力和扩展能力。保证先进性的同时还要保证技术的稳定、安全性。

**3、高可靠/高安全性原则**

系统设计和数据架构设计中充分考虑系统的安全和可靠。

**4、标准化原则**

系统各项技术遵循国际标准、国家标准、行业和相关规范。

**5、成熟性原则**

系统要采用国际主流、成熟的体系架构来构建，实现跨平台的应用。

**6、适用性原则**

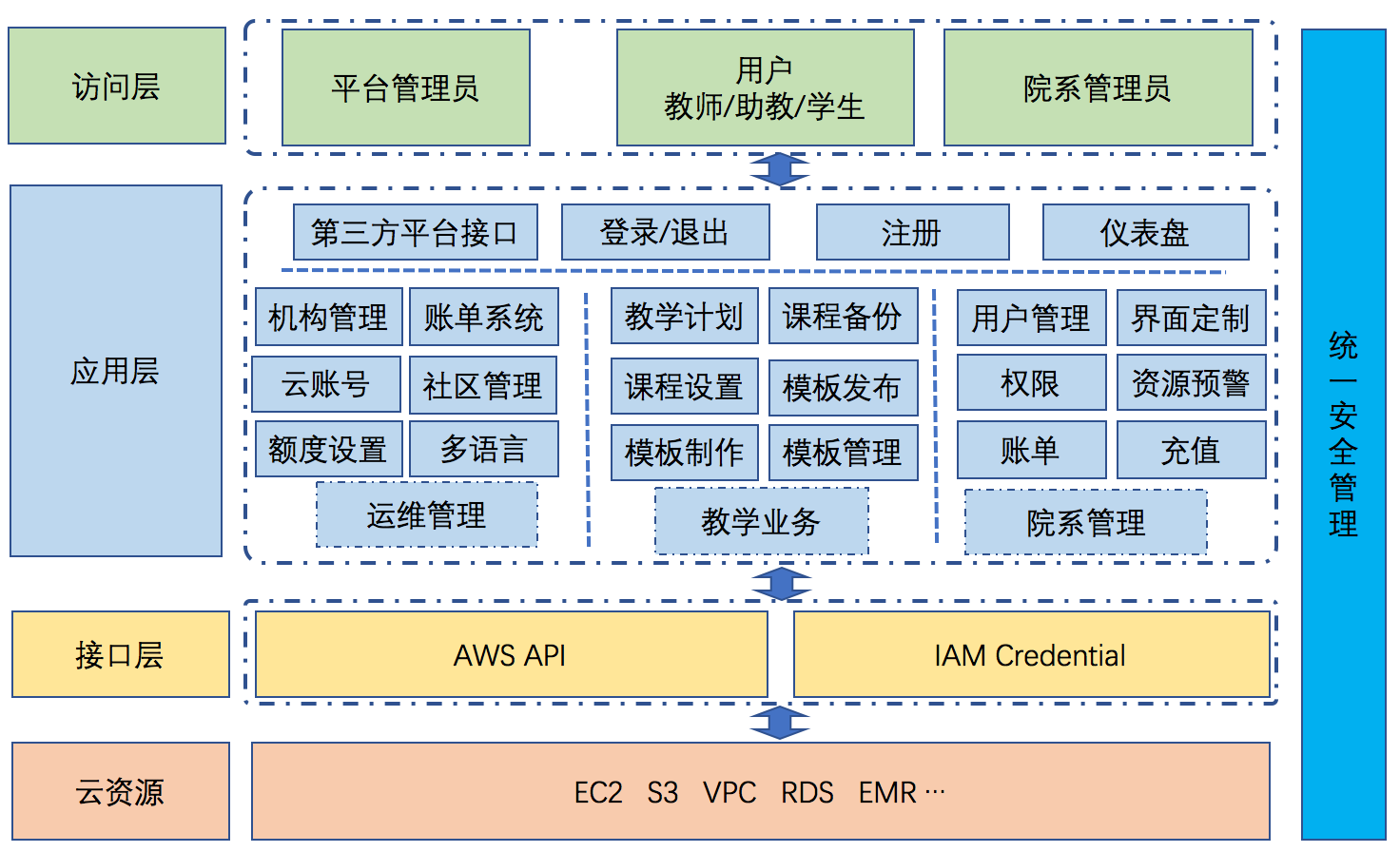
保护已有资源，急用先行，在满足应用需求的前提下，尽量降低建设成本。

**7、可扩展性原则**

信息系统设计要考虑到业务未来发展的需要，尽可能设计得简明，降低各功能模块耦合度，并充分考虑兼容性。系统能够支持对多种格式数据的存储。

### 系统体系架构

系统采取B/S的架构，应用稳定成熟J2EE轻量级Web 开发框架SSM（Spring+SpringMVC+Mybatis）,遵循总体设计原则，采取面向服务的设计模式SOA以及低耦合的设计理念，将系统与AWS交互，各个功能模块设计遵循JAVA设计模式。系统体系架构如下图所示：



整个系统分为以下几层：

1、**访问层**: 用户通过主流浏览器访问云平台门户系统，访问用户包含平台管理员、教师/助教/学生、院系管理员。

2、**应用层**: 教务平台的应用功能，实现系统运维管理、教学业务、院系管理。

3、**接口层**: AWS API，采用SDK版本的aws API。

4、**云资源层**: 由AWS提供云资源。

## 运行环境

### 软件环境

产品运行在第三方云平台上

云平台操作系统：C[entOS 7.2 64位](javascript:;)

数据库环境：Mysql 5.7

web服务器环境：Tomcat7

JDK版本：1.8.0\_73

Web浏览器：IE10以上（含），chrome 55.0.2883以上（含），firefox55.0.2.6435以上（含），360极速浏览器9.0.1.140（内核版本：55.0.2883.87）以上（含）。

# 系统功能设计

## 学生端

### 首页

首页显示本平台的功能及优点。页面顶端是导航栏，首页/课程/开放实验 导航栏最右边是登录按钮。如果已登录，显示头像/用户名、下拉按钮（个人信息、安全退出）。

导航栏下方是轮播图，

页面如下图所示：

### 登录/安全退出/个人信息/修改密码

用户访问系统进入登录页面，输入用户名密码，验证成功后进入系统首页。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 学生 |
| 相关数据表 | 用户（tb\_user） |
| 场景描述1 | 系统用户输入用户名密码，点击登陆按钮，系统后台对用户进行CA认证以及用户名密码认证，若是认证通过就进入对应角色的系统主页 |
| 场景描述2 | 学生系统使用结束点击安全退出可退出系统 |
| 场景描述3 | 学生可编辑个人信息，修改密码 |
| 场景描述4 | 学生可修改密码 |
| 用例 |  |

登录页面如下所示：

### 课程/实验

学生点击导航栏中的课程，可以跳转到课程列表页面，课程列表可以分类，也可以关键字进搜索。课程显示包含图片，标题，教师。点击课程跳转至课程信息页面

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 学习课程 |
| 参与者 | 学生 |
| 相关数据表 | 课程表（tb\_course）  模板（tb\_templet） |
| 场景描述1 | 学生能看到教师发布的课程，可按标签分类筛选，也可在输入框中关键字进行搜索。 |
| 场景描述2 | 学生能看到课程的具体信息，包括课时间，课程资源 |
| 场景描述3 | 学生学习课程能看到教学文档 |
| 场景描述4 | 学生启动实验，开始计时，实验资源由学生点击按钮启动。资源创建后，学生可复制连接到实例的IP。  计时结束实验资源自动回收，学生也可提前点击释放资源。 |
| 场景描述5 | 学生对此次实验进行自我评价 |
| 场景描述6 | 学生可对开放评价的课程进行评价（1~5星） |
| 用例 |  |

## 管理端

### 登录

1. 平台管理员、院系管理员、教师/助教进入系统登录页面，登录页面分成普通登录、手机快捷登录。普通登录使用账号/手机号+密码的方式登录，手机快捷登录使用手机号+动态验证码登录。
2. 点击登录按钮之后系统后台进行认证(使用apaceh shiro 认证框架）认证通过判定用户角色，根据角色权限进入不同的功能菜单页面。如果认证失败返回对应的错误信息（用户名/手机号或密码错误）。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员、院系管理员、教师/助教 |
| 相关数据表 | 平台用户表（tb\_user）  角色表(tb\_role)  用户角色表(tb\_user\_role)  角色权限表(tb\_role\_menu)  菜单表(tb\_menu) |
| 场景描述-普通登录 | 参与者进入系统登录页面-普通登录  输入账号/手机号码点击登录。  登录成功后，后台程序根据用户的角色权限进入不同的菜单页面。 |
| 场景描述-手机快捷登录 | 参与者进入系统登录页面-手机快捷登录  输入手机号码，获取动态验证码并且输入验证码  后台认证，认证通过后根据用户角色权限进入不同的菜单页面。 |
| 用例 |  |

登录页面如下图所示：

### 安全退出

1. 用户在结束系统使用可以点击右上角（头像）图标选择【安全退出】、退出系统。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员、院系管理员、教师/助教 |
| 相关数据表 | 无 |
| 场景描述 | 参与者使用完系统后安全退出系统。 |
| 用例 |  |

页面效果如下图所示：

### 修改密码

1. 用户进入系统后，可以点击系统右上角的图标选择【修改密码】
2. 在修改密码框输入旧密码+新密码+确认新密码，提交修改密码请求，系统处理成功后返回处理结果。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员、院系管理员、教师/助教 |
| 相关数据表 | 平台管理员用户（tb\_user） |
| 场景描述 | 参与者登录平台后，修改默认密码 |
| 用例 |  |

页面效果如下图所示:

### 个人信息

1. 用户登录系统后，系统右上方头像图标可以点击选择【个人信息】
2. 用户可以查看个人信息、编辑/修改个人信息

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员、院系管理员、教师/助教 |
| 相关数据表 | 平台管理员用户（tb\_platform\_mg）  院系管理员(tb\_department\_mg)  教师/助教（tb\_teacher） |
| 场景描述 | 参与者进行个人信息修改 |
| 用例 |  |

页面效果如下图所示：

### 平台管理员功能

#### 资源预览

平台管理员进入资源概览界面，界面以图表显示平台所有资源的资费统计，按院系统计学生总数，教师总数，院系总数。统计课程和实验总数，模板评价排行，课程评价排行，服务使用院系排行。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 资源概览 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 实验模板表(tb\_template)、课程表（tb\_course）、学生信息表（tb\_student） |
| 场景描述 | 用户登录系统或点击资源概览菜单，系统显示教师使用的云服务统计信息、模板统计信息、课程统计信息、学生数、模板排行等。 |
| 用例 |  |

#### 用户管理

1. 平台管理员登录系统、通过【用户管理】菜单进入用户管理页面。
2. 用户管理页面使用三个tab，【tab1院系管理员】、【tab2教师/助教】、【tab3学生】。
3. 院系管理员是有平台管理员创建，每个院系管理员管理关联一个aws account 账号（在创建院系管理时，提供下拉列表选择一个可用的aws account）。
4. 虽然教师、学生的账号不是由平台管理员创建，考虑权限分布应该是倒三角分布，越往上层权限越大。所以教师/助教、学生信息，平台管理员是可以查阅。
5. 支持查看详细信息功能以及编辑、删除院系管理员、教师/助教、学生账户信息。
6. 支持对重要字段的检索功能

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | 平台用户表(tb\_user)  平台管理员信息表（tb\_platform\_mg）  院系管理员信息表(tb\_department\_mg)  教师/助教信息表（tb\_teacher）  学生信息表(tb\_student) |
| 场景描述 | 参与者可创建院系管理员账户、编辑账户、删除账户、查询账户详细信息  同样对教师/助教、学生信息一样有上述功能（虽然不在平台管理员的职责内） |
| 用例 |  |

页面效果如下图所示：

#### 角色管理

1. 用户通过【角色管理】菜单，进入角色管理页面，页面展示角色信息，包含角色id、角色名称、角色描述、角色创建者、角色创建时间、角色更新者、角色更新时间。
2. 平台管理员可对创建新角色、可编辑/修改角色信息、也可删除角色。
3. 删除角色时，需要判定角色是否被使用，若是角色被使用，提示不能删除。
4. 对角色的修改、删除操作会记录到系统运行log 中。
5. 对角色名称、创建者、创建时间等信息的检索。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | 角色信息表(tb\_role) |
| 场景描述 | 平台管理员创建、修改、删除、查询用户角色信息。 |
| 用例 |  |

角色管理页面如下图所示：

#### 菜单管理

1. 平台管理员通过【菜单管理】菜单进入菜单管理页面，页面展示菜单相关信息，包含菜单名称、菜单图标、菜单URL、菜单描述、父级菜单、菜单排序标志、创建者、创建时间、更新人、更新时间。
2. 平台管理员可创建菜单、编辑/修改菜单、删除菜单。
3. 平台管理员可根据菜单名称进行检索，也可对父级菜单进行检索子菜单

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | 功能菜单表(tb\_menu) |
| 场景描述 | 平台管理员创建、修改、删除、查询系统菜单信息。 |
| 用例 |  |

菜单管理页面如下图所示：

#### 权限管理

1. 平台管理员通过【权限管理】菜单进入权限管理页面，页面展示的信息是角色信息。
2. 针对某个角色做授权，菜单根据等级关系，使用Ztree的树表示，平台管理员可以为角色配置可以访问的菜单。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | 功能菜单表(tb\_menu)  角色信息表(tb\_role)  角色与菜单关系(tb\_role\_menu) |
| 场景描述 | 参与者对角色授权（配置访问的功能菜单） |
| 用例 |  |

页面如下图所示：

#### AWS 账号管理

##### Aws account 账户管理

1. 平台管理员通过【aws account 账户管理】菜单进入aws account 账户管理页面，页面展示aws account 账户信息，账户信息包含 account 账户ID,账户名称、关联邮箱、是否为主账户标识、主账户、创建方式、加入或者创建的时间。
2. 由于aws account创建需要邮件激活，所以创建由平台管理员通过aws 平台创建，将创建的信息回填到该平台上。
3. 如果是创建paying 账号，是否paying 账户radio button选择**是**，对应的主账户ID下拉列表显示，如果不是paying 账户选择**否**，对应的所属院系、创建方式、创建时间输入控件显示。
4. 平台管理员可根据aws account账户指定的信息，检索。
5. 如果账户信息发生变更，平台管理员通过记录中的编辑按钮可编辑账户信息。
6. 平台管理员可通过记录中的删除按钮删除账户。并且清除对应使用者的账户关联（需要通过mysql 事务）

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | AWS account 账户表(tb\_aws\_account) 教师/助教信息表（tb\_teacher） |
| 场景描述 | 平台管理员对aws account账户进行管理，包含创建账户、修改账户信息、查新账户信息，删除账户。 |
| 用例 |  |

Aws account 账户管理页面如下图所示：

##### IAM 账号管理

1. 平台管理员通过【IAM账号管理】菜单进入IAM账号管理页面，IAM管理页面中展示IAM账户ID、IAM账户名称、是否被使用、创建者、创建时间。
2. 平台管理员可通过创建按钮，创建IAM用，系统后台程序通过调用AWS API创建账号。
3. 平台管理员通过IAM账户记录中的编修改按钮可修改IAM账号信息（通过调用AWS API）
4. 平台管理员可通过IAM账号记录中的删除按钮，对IAM进行删除操作（调用AWS API）。并且清除对应老师用户关联的IAM账号信息

注：AWS API请参照53. AWS SDK接口

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 平台管理员 |
| 相关数据表 | IAM 账号表(tb\_aws\_iam) |
| 场景描述 | 平台管理员对IAM账号的管理，可以创建、修改、删除、查询IAM账号信息。 |
| 用例 |  |

IAM账号管理页面如下图所示：

### 院系管理员功能

#### 资源概览

院系管理员进入资源概览菜单，界面以图表的方式显示院系的费用使用情况，已发布的课程数，已发布的模板、待办事件、模板排行、院系学生和班级统计。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 资源概览 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 实验模板表(tb\_template)、课程表（tb\_course）、学生信息表（tb\_student） |
| 场景描述 | 用户登录系统或点击资源概览菜单，系统显示教师使用的云服务统计信息、模板统计信息、课程统计信息、学生数、模板排行等。 |
| 用例 |  |

#### 用户管理

##### 教师用户管理

1. 院系管理员通过【教师用户管理】进入教师用户管理页面，页面展示教师信息包含用户ID、用户名、用户真实姓名、用户角色名称、IAM用户、所属院系、手机号码等。
2. 通过记录上详情按钮可以查阅教师详细信息。
3. 通过记录上编辑按钮可以编辑教师信息。
4. 通过记录上的删除按钮可以删除教师信息。
5. 使用POI通过excel 批量导入创建功能。（需要手动为老师关联IAM账号）

注意：删除、修改、添加会涉及tb\_user表与tb\_teacher表，所以需要使用数据库事务。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 平台用户表（tb\_user）IAM 账号表(tb\_aws\_iam)教师/助教信息表（tb\_teacher）角色信息表(tb\_role) |
| 场景描述 | 院系管理员创建教师用户、修改教师用户、编辑教师用户、删除教师用户 |
| 用例 |  |

##### 学生用户管理

1. 院系管理员通过【学生用户管理】进入学生用户管理页面，页面展示学生信息包含用户ID、用户名、用户真实姓名、用户角色名称、IAM用户、所属院系、专业、班级、手机号码等。
2. 通过记录上详情按钮可以查阅学生详细信息。
3. 通过记录上编辑按钮可以编辑学生信息。
4. 通过记录上的删除按钮可以删除教师信息。
5. 使用POI通过excel 批量导入创建功能。
6. 注意：删除、修改、添加会涉及tb\_user表与tb\_student表，所以需要使用数据库事务。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 登录 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 平台用户表（tb\_user）学生信息表（tb\_student）角色信息表(tb\_role) |
| 场景描述 | 院系管理员创建学生用户、修改学生用户、编辑学生用户、删除学生用户 |
| 用例 |  |

#### 教学资源审核

院系管理员点击课程审核，转到待审核课程列表，点击课程可见课程详细信息，还包括其中的实验列表，每个实验所用资源及其费用，还有费用总计。页面下方有一输入域，用于填写不通过原因。输入域下有 通过/退回 按钮。

2、课程审核列表还有另一 选项卡——审核记录。也是课程列表，可查看已通过和未通过的课程

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 课程审核 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 课程（tb\_course）  模板（tb\_templet） |
| 场景描述1 | 教师点击课程审核，显示待审核课程列表 |
| 场景描述2 | 点添课程查看详细信息。填写审核内容，通过或退回 |
| 场景描述3 | 点击审核历史，查看已审核课程。 |
| 用例 |  |

课程审核页面如下所示：

##### 课程审核

院系管理员点击课程审核，转到待审核课程列表，点击课程可见课程详细信息，还包括其中的实验列表，每个实验所用资源及其费用，还有费用总计。页面下方有一输入域，用于填写不通过原因。输入域下有 通过/退回 按钮。

2、课程审核列表还有另一 选项卡——审核记录。也是课程列表，可查看已通过和未通过的课程

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 课程审核 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 课程（tb\_course）  模板（tb\_templet） |
| 场景描述1 | 教师点击课程审核，显示待审核课程列表 |
| 场景描述2 | 点添课程查看详细信息。填写审核内容，通过或退回 |
| 场景描述3 | 点击审核历史，查看已审核课程。 |
| 用例 |  |

##### 模板审核

1. 院系管理员进入模板发布审批菜单界面，界面列表显示老师提交发布的模板信息，包括模板名称、模板类型、发布人、发布范围、提交时间、审批状态等信息，可以通过选择发布人、审批状态、提交时间筛选模板。
2. 院系管理员点击模板审批按钮，页面跳转至模板详情页面，可查看模板详细信息，包括资源描述、模板估计等，用户完成模板的审批后点击审核通过或拒绝按钮和填写审批意见完成审批。院系管理员通过模板的审批后，教师可创建资源，发布范围内的用户可使用该模板。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 模板发布审批 |
| 参与者 | 院系管理员 |
| 相关数据表 | 实验模板表(tb\_template)、实验模板审核历史表(tb\_template\_checkhistory) |
| 场景描述1 | 用户点击模板审批菜单，页面列表显示教师提交的实验模板 |
| 场景描述2 | 用户点击模板审批按钮，页面跳转至模板审批界面 |
| 场景描述3 | 用户在模板审批界面填写审核意见并点击通过或拒绝按钮完成审批 |
| 场景描述4 | 用户点击查看详情按钮，查看选中模板的模板信息 |
| 用例 | C:\Users\weixin\Desktop\概要设计\模板审批.jpg |

#### 教学资源配置

### 教师用户功能

#### 资源预览

教师进入资源概览界面，界面已图表放肆显示教师的可用余额、使用中的云资源服务个数，实验模板的未发布、已发布个数，课程的已发布、待发布个数、实验中的学生数、模板排行。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 资源概览 |
| 参与者 | 教师 |
| 相关数据表 | 实验模板表(tb\_template)、课程表（tb\_course）、学生信息表（tb\_student） |
| 场景描述 | 用户登录系统或点击资源概览菜单，系统显示教师使用的云资源服务统计信息、模板统计信息、课程统计信息、学生数、模板排行等。 |
| 用例 | C:\Users\weixin\Desktop\概要设计\资源概览-教师.jpg |

#### 用户管理

##### 学生用户管理

功能实现参照5.2.6.1.1章节中的【学生用户管理】

#### 教学业务

##### 课程配置

1. 教师点击课程管理，页面列表显示该教师已创建的课程列表，显示各课程部分信息，如课程名称，课程状态(已发布/未发布/终止）、共享范围、评价星级等信息。
2. 课程列表页面点击新建按钮，页面跳转至新建课程界面，教师填写课程基本信息、包括课程名称、添加自己已创建的模板、实验时长，添加实验指南、共享范围、等操作完成创建。后点击保存。也可直接提交审核（自动执行保存操作）。
3. 教师在点击课程时，已发布的课程不可编辑，进入浏览页面。未发布的课程为可编辑状态，点击时进入到修改页面（修改页面与新建页面为同一页面中，只是多了数据的回显），可对课程进行修改，修改后点击保存。也可直接提交审核（自动执行保存操作）
4. 在课程列表页面有删除按钮，对复选框选中的课程进行二次提示后删除，对已发布的课程提示“课程已发布，不能删除！”。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 课程管理 |
| 参与者 | 教师 |
| 相关数据表 | 课程（tb\_course）  模板（tb\_templet） |
| 场景描述1 | 教师点击课程管理，显示课程列表 |
| 场景描述2 | 点添加按钮，到新增页面，填写信息后，可以新增一个课程。保存/提交审核 |
| 场景描述3 | 点击课程可以进行修改（未发布/终止）或显示详细信息（已发布） |
| 场景描述4 | 在课程列表页面，有删除按钮，可对选中的未发布/终止课程删除 |
| 用例 |  |

页面如下图所示：

##### 模板配置

1. 教师登录系统，进入模板管理菜单，页面列表显示该教师已创建的模板信息，模板信息包括模板名称、模板类型、创建时间、是否发布、评价星级等信息。点击新建按钮，页面跳转至新建模板界面，教师根据向导式界面填写实验模板的基本信息、模板类型、AWS模板资源信息（json格式文本，可通过登录AWS网站使用可视化模板设计器设计实验模板）、实验时长、是否允许评价等操作完成模板创建。
2. 教师选择模板列表中的一个模板，点击编辑按钮，弹出模板编辑窗口修改选中模板的信息，点击确认按钮完成模板的编辑操作，点击删除按钮完成模板的删除操作。
3. 页面点击推荐模板按钮，页面弹出其他教师已通过模板发布审批的模板列表，教师可以根据模板类型、评价星级等关键信息为自己选择需要导入的模板，同时也可以对这些模板进行评价。
4. 教师选择模板列表中的一个模板，点击发布按钮，选择发布范围（个人、班级、学校、平台），点击提交后由院系管理进行审批。

|  |  |
| --- | --- |
| 功能 | 模板管理 |
| 参与者 | 教师 |
| 相关数据表 | 实验模板表(tb\_template) |
| 场景描述1 | 用户点击创建模板按钮，根据向导式界面完成模板创建操作 |
| 场景描述2 | 用户选中列表中的一个模板，点击编辑按钮，完成修改模板的基本信息 |
| 场景描述3 | 用户选中列表中的一个模板，点击删除按钮完成模板删除操作 |
| 场景描述4 | 用户点击模板推荐按钮，用户自行筛选和查看评价其他教师的模板，点击导入使用按钮完成模板的导入 |
| 场景描述5 | 用户选中列表中的一个模板，点击发布按钮，提交至院系管理员审批。 |
| 用例 | C:\Users\weixin\Desktop\概要设计\实验模板.jpg |

页面如下图所示：

## AWS SDK接口

参照【基于AWS教学实验服务平台-API.docx】

## 第三方短信平台接口

使用第三方短信平台接口（梦网）

1. 登录可使用短信动态登录。
2. 创建教师、学生账号通过短信通知。

# 系统数据库设计

## 数据表&字段描述

### 平台用户表（tb\_user）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **平台管理员表**  **tb\_platform\_mg** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 平台管理员ID(UUID) | |
| username | varchar(20) | | NO |  | 用户名 | |
| phoneNum | varchar(15) | | NO |  | 手机号码 | |
| userPwd | varchar(20) | | NO |  | 账号密码 | |
| roleType | tinyint | | NO |  | 用户角色 | |
| userSta | tinyint | | NO |  | 状态：0不可用 1可用 | |
| createBy | varchar(20) | | YES |  | 创建者 | |
| createTime | datetime | | YES |  | 创建时间 | |
| updateBy | varchar(20) | | YES |  | 更新者 | |
| updateTime | datetime | | YES |  | 更新时间 | |

### 平台管理员信息表（tb\_platform\_mg）

与tb\_user 通过用户id 关联

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **平台管理员表**  **tb\_platform\_mg** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 平台管理员ID(UUID) | |
| awsAccount | Varchar(20) | | NO |  | Aws account UUID | |
| phoneNum | varchar(15) | | NO |  | 电话号码 | |
| email | varchar(20) | | NO |  | 邮箱 | |
| serverArea | varchar(50) | | YES |  | 服务地区 | |

### 院系管理员信息表（tb\_department\_mg）

与tb\_user 通过用户id 关联

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **院系管理员表**  **tb\_department\_mg** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 院系管理员ID(UUID) | |
| awsAccount | varchar(20) | | YES |  | UUID | |
| phoneNum | varchar(15) | | NO |  | 电话号码 | |
| email | varchar（20） | | NO |  | 邮箱 | |
| departmentName | varchar(50) | | NO |  | 院系名称 | |

### 教师/助教信息表（tb\_teacher）

与tb\_user 通过用户id 关联

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教师/助教信息表**  **tb\_teacher** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 教师/助教(UUID) | |
| IAM | varchar(20) | | YES |  | AWS IAM 账户 | |
| phoneNum | varchar(15) | | NO |  | 电话号码 | |
| email | varchar（20） | | NO |  | 邮箱 | |
| departmentName | varchar(50) | | NO |  | 所属院系 | |

### 学生信息表（tb\_student）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学生信息表**  **tb\_student** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 学生(UUID) | |
| realName | varchar(20) | | NO |  | 姓名 | |
| IAM | varchar(20) | | YES |  | AWS IAM 账户 | |
| phoneNum | varchar(15) | | NO |  | 电话号码 | |
| email | varchar（20） | | NO |  | 邮箱 | |
| address | varchar（20） | | NO |  | 住址 | |
| departmentName | varchar(50) | | NO |  | 所属院系 | |
| major | varchar(20) | | NO |  | 专业 | |
| class | varchar(10) | | NO |  | 班级 | |

### 角色信息表(tb\_role)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **角色信息表**  **tb\_role** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 角色ID（UUID） | |
| roleName | varchar(20) | | NO |  | 角色名称 | |
| roleDes | varchar(50) | | YES |  | 角色描述 | |
| createBy | varchar(20) | | NO |  | 创建人 | |
| createTime | datetime | | NO |  | 创建时间 | |
| UpdateBy | varchar(20) | | NO |  | 更新人 | |
| updateTime | datetime | | NO |  | 更新时间 | |

### 用户角色关系表(tb\_role\_user)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **用户角色关系**  **tb\_role\_user** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | UUID | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | User UUID | |
| roleId | varchar(30) | | NO |  | Role UUID | |

### 角色权限表-角色与菜单关系（tb\_role\_menu）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **功能菜单表**  **tb\_menu** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | UUID | |
| roleId | varchar(30) | | NO |  | User UUID | |
| menuId | varchar(30) | | NO |  | Menu UUID | |

### 功能菜单表(tb\_menu)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **菜单表**  **tb\_menu** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | Varchar(30) | | NO | PRI | UUID | |
| menuName | varchar(30) | | NO |  | 菜单名称 | |
| menuIcon | varchar(30) | | Yes |  | 菜单图标样式名称 | |
| menuURL | varchar(255) | | Yes |  | 菜单URL | |
| menuPID | int(11) | | NO |  | 父菜单ID | |
| menuDESC | varchar(255) | | Yes |  | 菜单描述 | |
| menuSort | varchar(10) | | NO |  | 菜单编号（用于排序） | |
| menuLevel | int(11) | | NO |  | 菜单等级（0、父菜单1、子菜单） | |
| createBy | varchar(20) | | NO |  | 创建人 | |
| createTime | datetime | | YES |  | 创建时间 | |
| updateBy | varchar(20) | |  |  | 更新人 | |
| updateTime | datetime | | YES |  | 修改时间 | |

### AWS account 账户表(tb\_aws\_account)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aws account 账户表**  **Tb\_aws\_account** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | UUID | |
| accountId | varchar(30) | | NO |  | Account账户ID | |
| accountName | varchar(20) | | NO |  | Account账户名 | |
| accountPwd | archar(30) | | NO |  | Account账户密码 | |
| department | varchar(30) | | NO |  | 所属院系 | |
| email | varchar(20) | | NO |  | 关联邮箱 | |
| payingAccountId | varchar(30) | | YES |  | 主账户ID | |
| isPayingAccount | tinyint | | NO |  | 是否是主账号 | |
| status | varchar(30) | | YES |  | 创建方式（join\ADD） | |
| joinOrAddtime | datetime | | YES |  | 加入或者创建时间 | |

### IAM 账号表(tb\_aws\_iam)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tb\_aws\_iam 账号表**  **Tb\_aws\_iam** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | UUID | |
| IAMID | varchar(20) | | NO |  | IAM账号ID | |
| IAMName | varchar(20) | | NO |  | IAM 用户名 | |
| IAMPwd | varchar(20) | | NO |  | IAM 密码 | |
| isUsed | varchar(20) | | NO |  | 是否被使用 | |
| createBy | varchar(20) | | NO |  | 创建者 | |
| createTime | datetime | | NO |  | 创建时间 | |

### 实验模板表(tb\_template)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验模板表**  tb\_template | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| templateId | varchar(30) | | NO | PRI | 实验模板ID(UUID) | |
| templateName | varchar(20) | | NO |  | 模板名称 | |
| templateType | Int(3) | | NO |  | 模板类型 | |
| templateDocument | text | | NO |  | 模板资源内容(json) | |
| description | varchar(100) | | YES |  | 实验模板描述 | |
| templatePrice | Decimal(10,2) | | NO |  | 模板预算估价 | |
| experimentTime | Int(5) | | NO |  | 实验时长（分钟） | |
| userCount | Int(8) | | NO |  | 使用次数（默认0） | |
| releaseRange | Int(1) | | NO |  | 发布范围（0、个人1、班级、2学校3、平台） | |
| releaseStatus | tinyint | | NO |  | 是否发布（0未发布 1审批中2审批通过3、拒绝） | |
| isEvaluate | Int(1) | | NO |  | 是否允许评价（0否1是） | |
| templateStatus | tinyint | | NO |  | 状态：0不可用 1可用 | |
| createBy | varchar(20) | | NO |  | 创建者 | |
| createTime | datetime | | NO |  | 创建时间 | |
| updateTime | datetime | | YES |  | 更新时间 | |
| releaseTime | datetime | | NO |  | 提交发布时间 | |
| checkTime | datetime | | YES |  | 审核时间 | |
| starsOne | Int(8) | | YES |  | 评价数（一星） | |
| starsTwo | Int(8) | | YES |  | 评价数（二星） | |
| starsThree | Int(8) | | YES |  | 评价数（三星） | |
| starsFour | Int(8) | | YES |  | 评价数（四星） | |
| starsFive | Int(8) | | YES |  | 评价数（五星） | |
| evaluateAvgrate | Decimal(2,1) | | YES |  | 评价平均分 | |
| evaluateAmount | Int(8) | | YES |  | 总评价数 | |

### 实验模板评价表(tb\_template\_commen)

存储评价记录和信息

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验模板评价表**  tb\_template\_comment | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 表ID(UUID) | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 评价用户ID | |
| templateId | varchar(30) | | NO |  | 评价模板ID | |
| content | text | | YES |  | 评价内容 | |
| stars | int(1) | | NO |  | 评价星级（1-5） | |
| Time | datetime | | NO |  | 评价时间 | |

### 课程表（tb\_course）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程表**  **tb\_course** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| courseId | varchar(30) | | NO | PRI | 课程表ID | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 课程所属教师ID | |
| name | varchar(100) | | NO |  | 课程名称 | |
| picture | varchar(200) | | YES |  | 图片URL | |
| createTime | datetime | | NO |  | 课程创建时间 | |
| status | int | | NO |  | 课程状态（已发布/未发布/终止） | |
| userCount | int | | YES |  | 已启动课程人数 | |
| avgScore | float(3,2) | | YES |  | 课程平均分 | |
| runtime | int | | YES |  | 总实验时长（分钟） | |
| commentAllowable | bit | | NO |  | 是否允许评价 | |

### 评价表（tb\_course\_comment）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价表**  tb\_course\_comment | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| commentId | varchar(30) | | NO | PRI | 评价表ID | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 评价者ID | |
| templetId | varchar(30) | | NO |  | 模板ID | |
| courseId | varchar(30) | | NO |  | 课程ID | |
| content | text | | NO |  | 评论内容 | |
| commentTime | datetime | | NO |  | 评论时间 | |
| score | int | | YES |  | 评分（1-5） | |

### 实验表（tb\_experiment）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验表**  **tb\_experiment** | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| experimentId | varchar(30) | | NO | PRI | 实验表ID | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 创建者ID | |
| templetId | varchar(30) | | NO |  | 模板ID | |
| coursed | carchar(30) | | NO |  | 所属课程ID | |
| name | varchar(100) | | NO |  | 实验名称 | |
| description | varchar(200) | | YES |  | 实验表述 | |
| createTime | datetime | | NO |  | 创建时间 | |
| guideUrl | varchar(200) | | NO |  | 实验指南PDF | |
| runtime | int | | NO |  | 实验时长（分钟） | |
| exeperimentType | varchar(30) | | NO |  | 实验类型 | |

### 课程评价表（tb\_course\_comment）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价表**  tb\_course\_comment | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| commentId | varchar(30) | | NO | PRI | 评价表ID | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 评价者ID | |
| templetId | varchar(30) | | NO |  | 模板ID | |
| courseId | varchar(30) | | NO |  | 课程ID | |
| content | text | | NO |  | 评论内容 | |
| commentTime | datetime | | NO |  | 评论时间 | |
| score | int | | YES |  | 评分（1-5） | |

### 实验模板审核历史表(tb\_template\_checkhistory)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验模板审核历史表**  tb\_template\_checkhistory | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 表ID(UUID) | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 审核用户ID | |
| templateId | varchar(30) | | NO |  | 模板ID | |
| content | varchar(255) | | YES |  | 模板审核意见 | |
| checkStatus | int(1) | | NO |  | 审核状态（通过/拒绝/审核中） | |
| time | datetime | | NO |  | 审核时间 | |

### 课程审核记录表(tb\_course\_checkhistory)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程审核历史表**  tb\_course\_checkhistory | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| id | varchar(30) | | NO | PRI | 表ID(UUID) | |
| userId | varchar(30) | | NO |  | 审核用户ID | |
| courseId | varchar(30) | | NO |  | 课程ID | |
| content | varchar(255) | | YES |  | 课程审核意见 | |
| checkStatus | int(1) | | NO |  | 审核状态（通过/拒绝/审核中） | |
| time | datetime | | NO |  | 审核时间 | |

### 学生实验关系表(tb\_experiment\_student)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **学生实验关系表**  tb\_experiment\_student | | |  | | | |
|  | | |  | | | |
| **Field** | **Type** | | **Null** | **Key** | **Comment** | |
| Id | varchar(30) | | NO | PRI | 表ID(UUID) | |
| experimentId | varchar(30) | | NO |  | 课程ID | |
| studentId | varchar(30) | | NO |  | 学生ID | |
| experimentStart | datetime | | YES |  | 实验开始时间 | |
| experimentEnd | datetime | | NO |  | 实验开始结束时间 | |
| experimentReportURL | varchar(100) | | NO |  | 实验报告word文件 | |
| selfAppraisal | text | | YES |  | 学生自评 | |
| teacherAppraisal | text | | YES |  | 教师评语 | |
| useTime | int | | NO |  | 实验用时（分钟） | |
| reportTitle | varchar(200) | | NO |  | 学生实验报告标题 | |
| reportContent | text | | YES |  | 实验报告内容 | |
| reportTime | datetime | | YES |  | 实验报告填写时间 | |
| teacherAppraisal | datetime | | YES |  | 教师评定时间 | |

# 补救措施

所有的系统，不管采用哪种方式开发，都有不可避免的弱点存在，不但在前端还是后端服务包括AWS接口的访问都要审核并且提出涉及到安全性的问题，通过安全扫描软件或者其他识别系统对系统进行漏洞检测，以减少侵犯安全的危险。

1.后备技术

由于现代计算机科学技术快速发展，意外的数据备份已经不能满足用户和管理者对现有系统的要求，现在的技术一般是进行系统数据库的实时备份和备份服务器。当数据库瘫痪时，通过快速进行系统切换，这样可以有效减少数据丢失。2.恢复及在启动技术

在系统运行过程中，采取与备份服务实时数据同步的方式对数据进行同步，另外对sql 脚本进行定期备份，保证数据的完整性以及有效性，在主服务器维修好之后，再启用主服务器同时同步数据。

# 系统维护设计

在系统安装调试完毕并通过最终验收后，即进入系统的维护期。从这个阶段开始，系统正式进入使用阶段，承担起运载各项业务的重任，因而这一阶段将成为整个系统维护的工作中心和重点。根据用户的需要，提供远程维护（采用电话指导或远程登录）和现场故障抢修两种技术支援方式。

1. 服务范围

* 软件故障
* 系统故障
* 系统优化；
* 对系统问题的咨询服务；
* 其它必须的技术服务。

1. 响应时间

系统运行出现故障时，迅速提供技术服务，承诺2小时内给予解答，4小时提供解决方案；若有必要12小时内到达用户现场排除故障。

1. 服务方式
   * + 现场抢修方式；
     + 远程维护（采用电话指导或远程登录）；
     + 提供专业咨询和技术支持热线；
     + 提供专门电子邮件信箱，用于技术咨询和回复。
2. 服务标准

* 现场支持——软件、系统技术专家将直接到用户的现场进行故障诊断，解决出现的问题。
* 完整的服务——到达现场后，工程师将提供连续服务，直到故障被排除、软件恢复正常运行为止。
* 预防性的维护——工程师将定期对系统进行现场诊断，根据需要排除故障，并调整有关参数。

运维流程设计参考下图：

