**资源平台高教版V2.1系统研制方案**

**版本—V0.1**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 资源平台高教版V2.1 |
| 项目负责人 | 吴肖 |
| 拟制人 | 颜红川 |
| 审核人 |  |
| 日期 |  |

成都佳发安泰科技股份有限公司

2018年6月27日

**目 录**

[第一章 概述 5](#_Toc519017639)

[第二章 需求分析 6](#_Toc519017640)

[2.1 应用视图 6](#_Toc519017641)

[2.2 需求描述 6](#_Toc519017642)

[2.2.1 多租户实现 6](#_Toc519017643)

[2.2.2 内外网应用兼容 7](#_Toc519017644)

[2.2.3 资源数据共享 7](#_Toc519017645)

[2.2.4 统一登陆入口+同一用户多身份登录选择 7](#_Toc519017646)

[2.2.5 模块可关闭 7](#_Toc519017647)

[2.2.6 用户非阻塞上传 7](#_Toc519017648)

[2.2.7 文档在线播放 7](#_Toc519017649)

[2.2.8 视频在线流式播放 7](#_Toc519017650)

[2.2.9 课堂自动生成并发布 7](#_Toc519017651)

[2.2.10 手动发布流程审核控制 7](#_Toc519017652)

[2.2.11 数据操作范围限制 7](#_Toc519017653)

[2.2.12 直播观看人数准实时统计 8](#_Toc519017654)

[2.2.13 直播预告倒计时+直播结束自动关闭 8](#_Toc519017655)

[2.2.14 系统在线人数准实时统计 8](#_Toc519017656)

[2.2.15 播放量防刷 8](#_Toc519017657)

[2.2.16 全局数据模糊匹配 8](#_Toc519017658)

[第三章 设计原则 9](#_Toc519017659)

[3.1 多租户实现 9](#_Toc519017660)

[3.2 统一用户登录认证 9](#_Toc519017661)

[3.3 前后端分离开发 9](#_Toc519017662)

[第四章 总体架构 10](#_Toc519017663)

[4.1 系统结构 10](#_Toc519017664)

[4.1.1 系统架构图 10](#_Toc519017665)

[4.1.2 系统依赖关系 10](#_Toc519017666)

[4.2 实现开发架构 11](#_Toc519017667)

[4.2.1 http过滤器 11](#_Toc519017668)

[4.2.2 ElasticSearch 11](#_Toc519017669)

[4.2.3 LibOffice 12](#_Toc519017670)

[4.2.4 Redis 12](#_Toc519017671)

[4.3 数据库设计 12](#_Toc519017672)

[4.3.1 E-R关系图 12](#_Toc519017673)

[4.3.2 数据库表 12](#_Toc519017674)

[第五章 技术指标 13](#_Toc519017675)

[5.1 技术指标 13](#_Toc519017676)

[第六章 系统级功能指标 14](#_Toc519017677)

[第七章 工作流程 15](#_Toc519017678)

[7.1 用户统一登陆流程 15](#_Toc519017679)

[7.2 多租户实现流程 16](#_Toc519017680)

[7.3 视频播放流程 16](#_Toc519017681)

[第八章 关键策略 17](#_Toc519017682)

[8.1 动态数据源切换 17](#_Toc519017683)

[8.2 统一入参封装 18](#_Toc519017684)

[8.3 用户操作过滤 19](#_Toc519017685)

[8.3.1 请求URI 19](#_Toc519017686)

[8.3.2 操作请求过滤 19](#_Toc519017687)

[8.4 系统缓存 20](#_Toc519017688)

[8.4.1 系统设置缓存 20](#_Toc519017689)

[8.4.2 播放缓存 21](#_Toc519017690)

[8.4.3 在线用户缓存 21](#_Toc519017691)

[8.4.4 首页热点缓存 21](#_Toc519017692)

[8.5 数据（文件）中转 21](#_Toc519017693)

[8.5.1 文件上传中转 21](#_Toc519017694)

[8.5.2 文件下载中转 21](#_Toc519017695)

[8.6 文档转pdf 22](#_Toc519017696)

[8.7 定时器课堂生成并发布 22](#_Toc519017697)

[8.8 心跳定时器 23](#_Toc519017698)

[8.8.1 直播在线心跳 23](#_Toc519017699)

[8.8.2 首页统计数+轮播更新心跳 23](#_Toc519017700)

[8.9 并行线程 23](#_Toc519017701)

[8.10 全文索引 23](#_Toc519017702)

[第九章 前后端对接接口 24](#_Toc519017703)

[第十章 项目输出 25](#_Toc519017704)

[第十一章 开发计划 26](#_Toc519017705)

[11.1 时间计划 26](#_Toc519017706)

[11.2 人员及分工 26](#_Toc519017707)

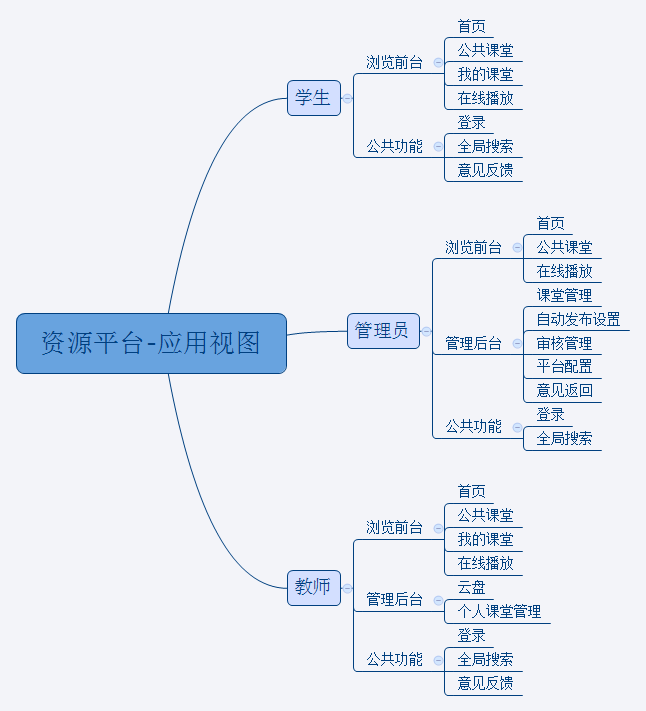
[第十二章 评审 27](#_Toc519017708)

# 概述

无

# 需求分析

## 应用视图



## 需求描述

### 多租户实现

同一套系统，同时支持多个学校并行使用。学校之间业务一致，数据互不干扰。

### 内外网应用兼容

资源平台支持学校内网访问的同时，还需外部互联网可以直接访问。学校内数据存储作为系统核心，一般仅限学校内网使用。

### 资源数据共享

资源平台产生的资源数据，需要提供给其他系统使用。

### 统一登陆入口+同一用户多身份登录选择

资源平台只能通过sso从基础平台登录，不再提供其他登录入口。

### 模块可关闭

管理员可以关闭某些功能模块，主要用于各种操作和查看范围的限制。管理员关闭对应功能模块时，系统需要按照需求关闭页面和阻止数据请求。

### 用户非阻塞上传

用户上传大文件时，除了当前的上传页面以外，其他功能均能够正常的供用户访问。

### 文档在线播放

提供播放控件，在线查看教师上传的文本文档。

### 视频在线流式播放

提供视频在线流式播放解决方案，视频可以在线播放。

### 课堂自动生成并发布

将抓取的录播文件，自动关联成课堂。配合管理员的自动发布策略，将符合自动发布条件的课堂自动发布。

### 手动发布流程审核控制

教师手动发布的课堂，将经过管理员的审核流程，如果管理员允许自动审核则自动审核通过，否则需要管理员手动进行审核。

### 数据操作范围限制

资源分为公有资源和私有资源两大类。私有资源只有资源的所有教师和参与学生可以查看；公有资源所有用户均可以查看。

### 直播观看人数准实时统计

直播人数需要相对实时统计并展示，不要求绝对准确，大致能够看出来多少人并发在线就行。

### 直播预告倒计时+直播结束自动关闭

直播预告有倒计时功能，倒计时归零后，可以自动开始播放。直播时间结束或者后台临时关闭时，需要前台准实时关闭直播页面。

### 系统在线人数准实时统计

当前系统在线人数准实时统计，需要在页面整体显示。

### 播放量防刷

系统需要记录每个课堂的播放量，但是要防止用户恶意置顶资源。系统考虑防刷机制，每天同一用户对同一资源的点播，播放量只记一次。

### 全局数据模糊匹配

课堂资源支持模糊查询，主要匹配课堂名称、教师名称、学科等关键字段。

# 设计原则

## 多租户实现

资源平台V2.1设计为区域级平台，一套部署同时为多个学校服务，服务数据在多个数据库中切换。资源平台为独立的数据库，为每个学校建立一个分库，各个分库中的基础数据由其他组件负责填充。

## 统一用户登录认证

资源平台登录入口为sso，相关数据由sso提供，获取到用户在资源平台内部使用。只会在登录时调用一次sso，后面用户的操作过期、用户合法性均由资源平台负责维护，不再调用sso。

## 前后端分离开发

整体系统开发采用前后端分离开发模式，前端注重数据展示效果和用户交互，后端重点实现业务数据逻辑，合力形成高成效的产品。前后端数据交互依赖接口方式实现，目前的主要方式为http接口。

# 总体架构

## 系统结构

### 系统架构图



### 系统依赖关系

#### 区域平台

* **SSO**

SSO是系统的登录入口，是系统用户认证中心，为资源平台提供用户信息。

* **基础中心**

基础中心为家长公开课提供基础数据支撑，是各种基础数据的产生源和存储中心。

* **资源中心**

资源中心作为智慧教育所有资源数据的共享中心，资源平台要将自身产生的资源数据上传给资源中心，同时从资源中心同步其他平台上传的资源到资源平台自身。

#### 校级依赖

* 9527

9527处于校级平台，主要用于提供流媒体和文件存储支撑。

* 资源抓取服务

资源抓取服务为资源平台抓取视频文件，是系统中最核心的关系型数据产生源。

## 实现开发架构



### http过滤器

http过滤器作为资源平台后端的入口检查，主要用于请求数据统一解析、校验用户登录信息、屏蔽非法模块访问等。本系统中的管理员功能模块屏蔽也由此实现。

### ElasticSearch

ElasticSearch用于系统中全局搜索的模糊匹配。

### LibOffice

LibOffice用于文本文档转pdf，而后存储到集中存储中。前端通过播放pdf实现文档的在线播放。

### Redis

Redis用户数据缓存，主要缓存通用且不经常变化的数据，比如首页的初始化数据、用户登录数据、系统配置数据、用户视频观看数据等。

## 数据库设计

### E-R关系图



### 数据库表



# 技术指标

## 技术指标

* 硬件条件：

cpu：E2650 8核；

内存：ddr4 1600MHZ以上 32G；

硬盘：企业级 7200转以上 250G；

网络：局域网百兆；

* 软件条件：

Java：jdk8.0+;

Tomcat:8.5;

Mysql:5.7.13;

Redis、ElasticSearch版本暂时不定；

* 数据量：

总课表：30万；

课堂：30万；

学生：5万；

* 并发量和响应速度：

200并发请求，核心接口1s内，复杂接口3s内，单个页面响应不超过5s（文件上传除外）；

# 系统级功能指标

暂无

# 工作流程

## 用户统一登陆流程



## 多租户实现流程



## 视频播放流程



# 关键策略

## 动态数据源切换

多租户实现流程图如7.1所述，主要通过不同的学校从各自的数据库取数据完成，具体实现转换为数据库连接层动态数据源切换。相关策略和实现详细流程如下图。



## 统一入参封装

系统请求基本均为post接口（文件下载除外），入参的统一封装格式为：

{

"token":"",

"orgcode":"",

"data":""

}

此结构便于前端的数据统一封装，利于前后端数据结构保持统一。但此结构无法用springmvc完成自动对象绑定，需要统一对入参进行转换，转换为可以使用springmvc通过对象自动绑定的结构体，即将data、token、orgcode分别解析出来，再封装为需要的结构。具体实现由全局过滤器实现，所有请求均需要通过此过滤器，具体流程为：



主要解决的问题点是：

1、参数的统一解析，orgCode和token作为单独全局参数传递，data作为每个请求的实际接收阐述，请求的输入流中；

2、由于java的HttpServletRequest对象的请求体只能获取一次，所以在过滤器中获取了原始的客户端请求后，必须要构造一个新的请求对象给控制层使用，以便能取到请求数据。

## 用户操作过滤

由于系统配置中可以对部分模块进行关闭操作，关闭后对应模块的功能将不能再使用。设计统一的用户操作过滤操作，针对系统配置的各个功能模块进行过滤，过滤针对的用户的机构代码和请求URI。

### 请求URI

URI格式如下：

/default/sysconfig/setSysconfig

URI第一字符串代表拦截器，取值范围有：

/default/

/public/

/private/

/live/

/comment/

URI后面两个字符串代表功能模块和具体接口，具体取值根据功能模块划分。

### 操作请求过滤

针对每个用户请求，只要在过滤范围内，则需要校验URI、orgCode、系统配置的匹配度，从而决定请求是否合法，如果合法则请求则流程继续，否则直接屏蔽掉请求。具体流程如下：



## 系统缓存

对统中常用到且变化频率不是很高的数据、临时性中间数据（不需要持久化）的数据，采用缓存来减少数据库压力，提高读取速度，增加系统吞吐量。

缓存采用首次获取缓存无数据，则从数据库查询数据并添加到缓存中，后续请求直接使用的策略。

### 系统设置缓存

#### 系统配置项

系统设置属于变化频率极地，但是每个请求访问都要使用到的数据，使用缓存将其缓存起来。

#### 自动发布配置

自动发布配置用于自动发布策略匹配和教师查看资源列表匹配。

#### 自动审核配置

公共发布、私有发布、直播发布自动审核配置项缓存，用于页面显示和后端自动发布查看。

### 播放缓存

由于每个用户播放同一资源在24小时内只记一次播放量，所以将用户对每个视频播放操作添加到缓存中，过期时间为第二天的凌晨。如果缓存中有当前播放记录，则数据库不加1；如果缓存中美誉当前播放记录，则将播放记录写入缓存中并在数据库播放量加1。

### 在线用户缓存

准实时统计当前系统的用户在线人数，用户2min内有操作即代表在线。将用户的最后请求时间写入缓存中，过期时间设置为2min，统计在线人数时统计缓存中有多少条数据即可。

### 首页热点缓存

首页数据每个用户均为全部条件查询，重复使用度很高，采用缓存解决。

## 数据（文件）中转

本系统支持系统文件的内网和外网的访问，而存储只存在于内网环境中。需要资源平台服务器作为中转中心，所有文件相关动作均需要通过资源平台服务器中转。

### 文件上传中转

上传文件过程中，文件先上传到资源平台服务器本地，然后再上传到9527上的统一存储中，同时移除资源平台服务器上的临时文件。

### 文件下载中转

下载文件的文件流经过资源平台服务器进行中转，而后返回给客户端。

## 文档转pdf

文档需要在线播放，而word、ppt、txt等格式文本均不支持在线预览，所以需要将文本转换为可以在线播放的pdf格式。本系统文本转pdf采用libOffice程序实现，上传文本文件的流程如下图：



## 定时器课堂生成并发布

CID抓取完成视频后，并不会对应生成资源平台所需的资源关系数据，对应的课堂资源需要资源平台自动维护。同时资源平台有自动发布机制，所以需要根据设置将符合条件的课堂自动发布。

资源平台服务端采用定时任务的方式，轮训所有数据源，将抓取成功的视频生成课堂资源，同时根据发布条件，自动写入发布状态。

## 心跳定时器

心跳定时器主要用于前后端准实时通信，主要用于更新页面部分状态和将页面的状态定时反馈给后端。

### 直播在线心跳

直播需要准实时统计同一视频在线播放人数和自动直播停止。前端再正常直播的客户端，需要定时向后端发送心跳请求，后端根据心跳存储当前的直播状态用于统计在线人数，同时返回直播可用状态，如果直播不可用前端则自动停止。

### 首页统计数+轮播更新心跳

首页统计数和轮播列表需要定时更新，由前端定时心跳到后端去获取到对应的数据。

## 并行线程

项目查询分页数据时，既要查询数据的总条数，又要查询具体的分页数据列表。如果串行化执行时间为两者之和，页面响应较慢。采用并行化执行，执行时间为两者之间的最大值。并行化线程采用callable线程实现。

## 全文索引

资源的模糊匹配包含了简介、课程名、教师等多项，后期可能涉及到文本中的内容，用传统的数据库like查询字段较多且效率低。引入全文索引框架解决这个搜索问题，本项目用ElasticSearch。全文索引的大概流程为：

* 全量初始化全文索引表
* 增量同步表更新数据
* 模糊文本非结构化搜索
* 结果集高亮替换

# 前后端对接接口

前后端对接接口详见接口文档

# 项目输出

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 输出 | 说明 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

# 开发计划

## 时间计划

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 阶段 | 计划完成时间 | 主要内容 | 输出 |
| 系统 | 后端接口 | 8.15 | 后端接口开发 | 准确接口文档，接口自测用例，接口性能测试报告 |
| 前端页面 | 8.20 | 前端页面开发 | 前端页面 |
| 前后端集成 | 8.30 | 前后端对接,系统自测 | 项目包、项目自测用例、项目自测报告（含性能） |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 人员及分工

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 角色 | 主要工作内容 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# 评审

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评  审 | 评委姓名 | | 职务 | | 签字 | |
|  | | 评审组组长 | |  | |
|  | | 评审组成员 | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |
| 评审记录 | 序号 | 提出评委 | 问题描述 | | 意见处理 |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
|  |  |  | |  |
| 综合意见 | 评审结论：[ ] 通过 [ ]不通过  评审组长签字/日期： | | | | |