

基于Spring-boot的学生助手后端服务及其React-Native前端APP的开发

简介

为解决学生的一些常见问题，服务学生，开发了以下学生常用功能的后端服务：课表查询、sakai作业查询、考试成绩查询。

为展示以上功能，完成了iOS与Android双平台APP的开发。

项目地址：

<https://gitlab.com/Darain/sustech-helper>

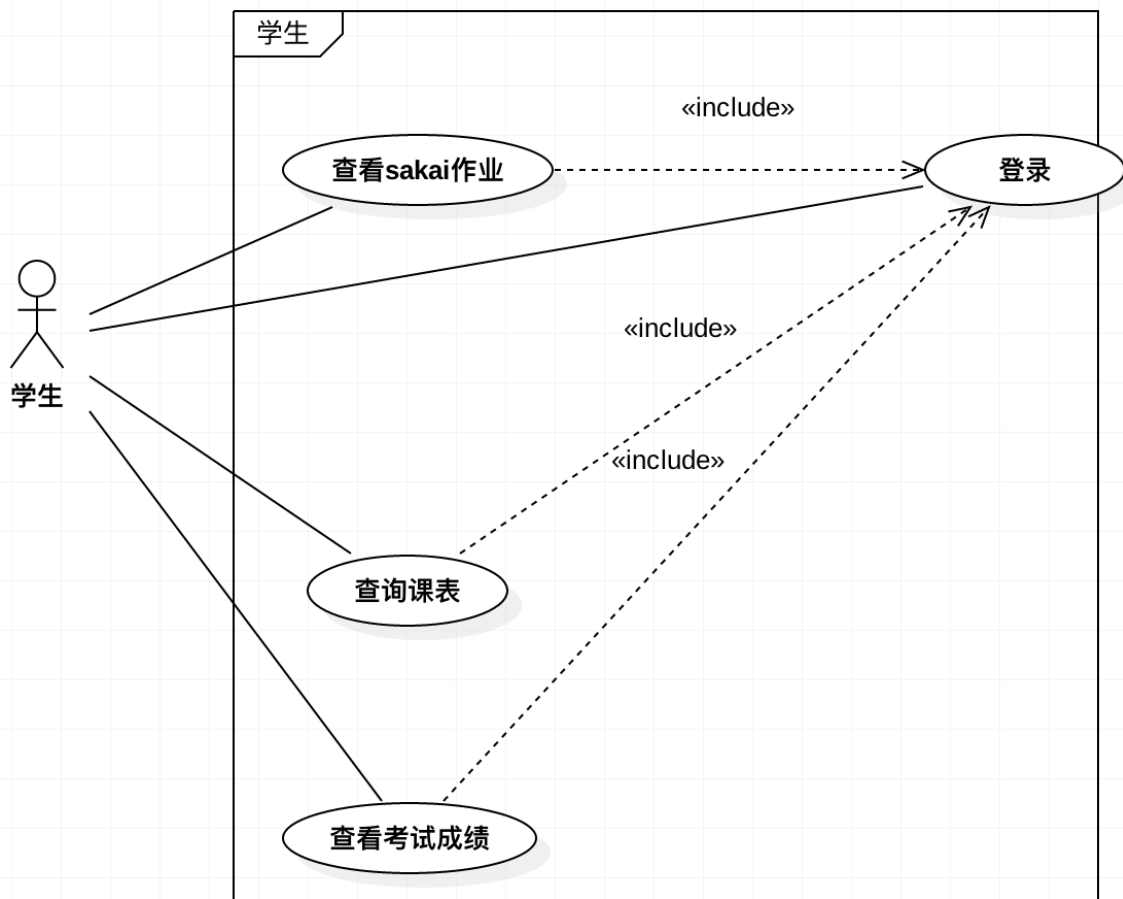
<https://gitlab.com/Darain/sustech-helper-server>

需求分析

- 登录模块
 - 前端进行登录信息格式验证
 - 后端通过登录信息确认权限信息，并返回token
 - 前端成功获取token后，进入APP主界面，登陆后方可使用以下若干功能
- 学生查询课表
 - 登陆后方可使用此功能
 - 前端发送相应请求及token信息，后端验证token权限后返回学生课表数据，具体格式数据参见《API说明.pdf》
 - 后端优先返回存储在redis中缓存数据
- 查看sakai系统作业
 - 登陆后方可使用此功能
 - 前端发送相应请求及token信息，后端验证token权限后返回学生在sakai系统所加入的所有站点的课程作业信息，按课程分组，具体格式数据参见《API说明.pdf》
 - 后端优先返回存储在redis中缓存数据
- 查看考试成绩
 - 登陆后方可使用此功能
 - 前端发送相应请求及token信息，后端验证token权限后返回学生所有学期的所有课程成绩，成绩按学期排列，具体格式数据参见《API说明.pdf》
 - 后端优先返回存储在redis中缓存数据

用例分析

用例图



用例分析文档

用例名称	用户登录	
参与者名称	用户	
用例概述	此用例描述用户的登陆过程	
基本事件流	<div>参与者事件</div> <div>1.用户发送账号与密码请求 登录</div> <div>4.用户接受 token 并存储, 登录成功</div>	<div>系统事件</div> <div>2.系统验证账号与密码</div> <div>3.返回 token 给用户</div>
扩展事件流	步骤 2：若验证失败则结束用例	
前置条件	无	

用例名称	查询课表	
参与者名称	用户	
用例概述	此用例描述用户获取课表数据的过程	
基本事件流	<p>参与者事件</p> <p>1.用户发送 token 并请求课表数据</p> <p>5.用户获取课表数据</p>	<p>系统事件</p> <p>2.系统验证 token 权限</p> <p>3.若强制刷新，则实时爬取数据并返回，结束用例。</p> <p>4.若缓存中有相应数据，则返回缓存数据；否则将实时爬取数据，然后返回数据</p>
扩展事件流	步骤 2：若权限验证失败则结束用例	
前置条件	用户登录	

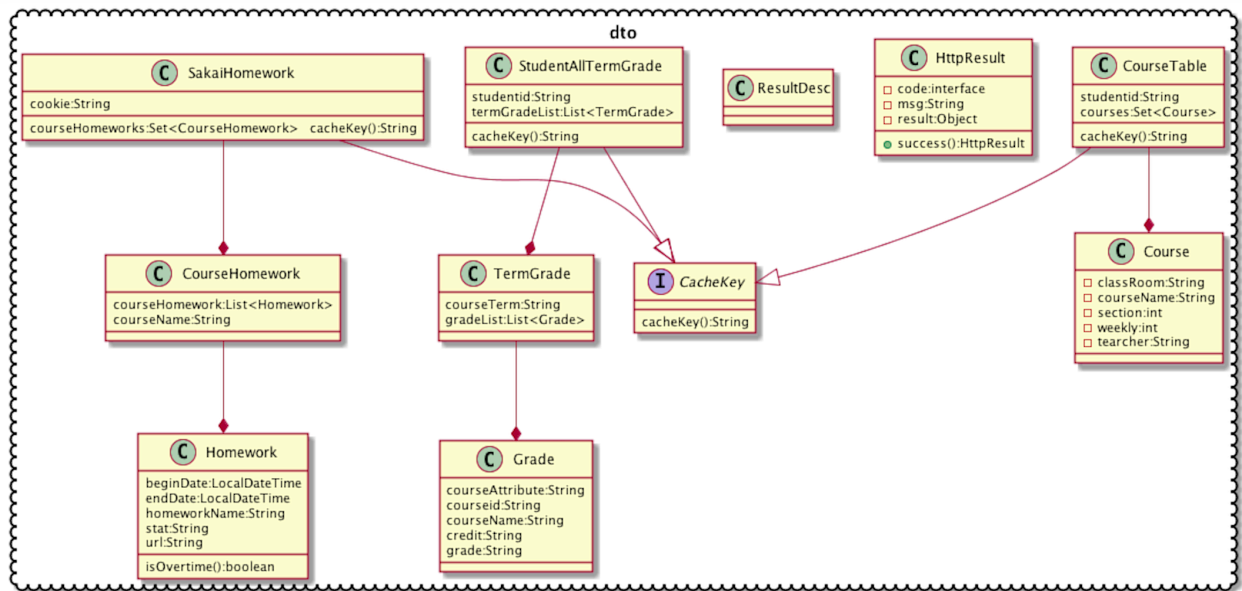
用例名称	查询 sakai 作业	
参与者名称	用户	
用例概述	此用例描述用户获取 sakai 作业数据的过程	
基本事件流	<p>参与者事件</p> <p>1.用户发送 token 并请求 sakai 作业数据</p> <p>5.用户获取 sakai 作业数据</p>	<p>系统事件</p> <p>2.系统验证 token 权限</p> <p>3.若强制刷新，则实时爬取数据并返回，结束用例。</p> <p>4.若缓存中有相应数据，则返回缓存数据；否则将实时爬取数据，然后返回数据</p>
扩展事件流	步骤 2：若权限验证失败则结束用例	
前置条件	用户登录	

用例名称	查询课程成绩	
参与者名称	用户	
用例概述	此用例描述用户获取课程成绩数据的过程	
基本事件流	参与者事件 1.用户发送 token 并请求课程成绩数据 5.用户获取课程成绩数据	系统事件 2.系统验证 token 权限 3.若强制刷新，则实时爬取数据并返回，结束用例。 4.若缓存中有相应数据，则返回缓存数据；否则将实时爬取数据，然后返回数据
扩展事件流	步骤 2：若权限验证失败则结束用例	
前置条件	用户登录	

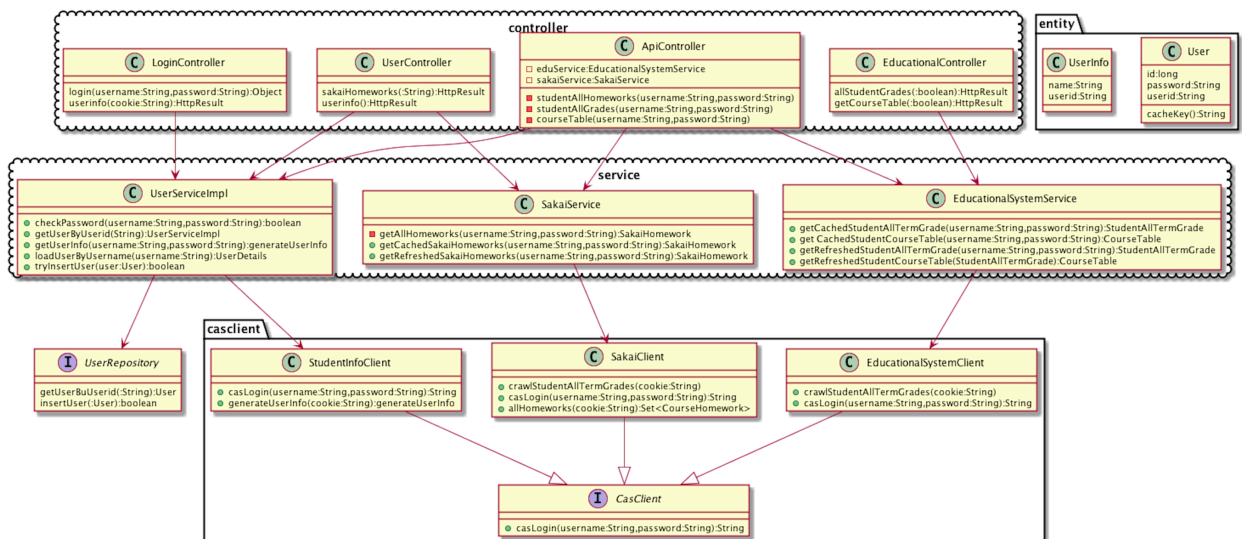
实体类类图

名词分析法

潜在类列表	是/否	类名/原因
用户	是	User
课表	是	CourseTable
sakai作业	是	SakaiHomework
课程成绩	是	StudentAllTermGrade



后端程序类图



controller层

controller层主要负责对外暴露的API服务，只依赖于service层的若干类。自身通过调用service层的类获取所需数据，对数据封装成HttpStatus类然后转化成json格式返回给客户端。

controller负责进行权限验证，所有权限验证都在这一层进行。

service层

service层主要负责数据的处理，只依赖与repository层与casclient层。

通过casclient层与repository层的类获取底层直接数据，自身会对数据进行特定处理，然后返回给controller层调用者。

casclient层

casclient层负责实时数据的爬取工作，负责从学校的相关网站抓取所需的相关数据，然后返回给service层的调用者，不依赖与其他类而独立运行。

repository层

即数据库层，负责操作数据库，本项目使用MySQL数据库，并使用MyBatis作为ORM框架。

DTO类

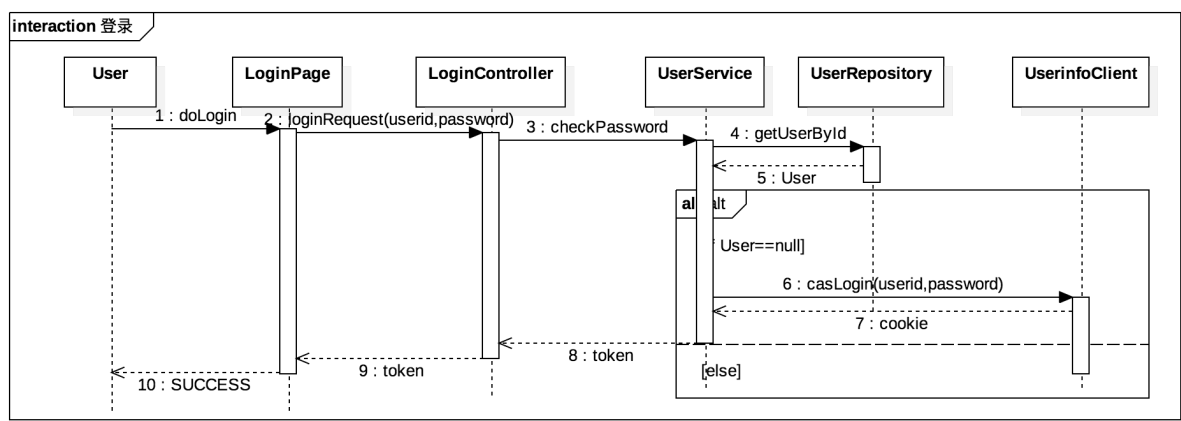
DTO类是会在网络中进行数据传输的类，也是API返回数据时所封装的类。

Entity类

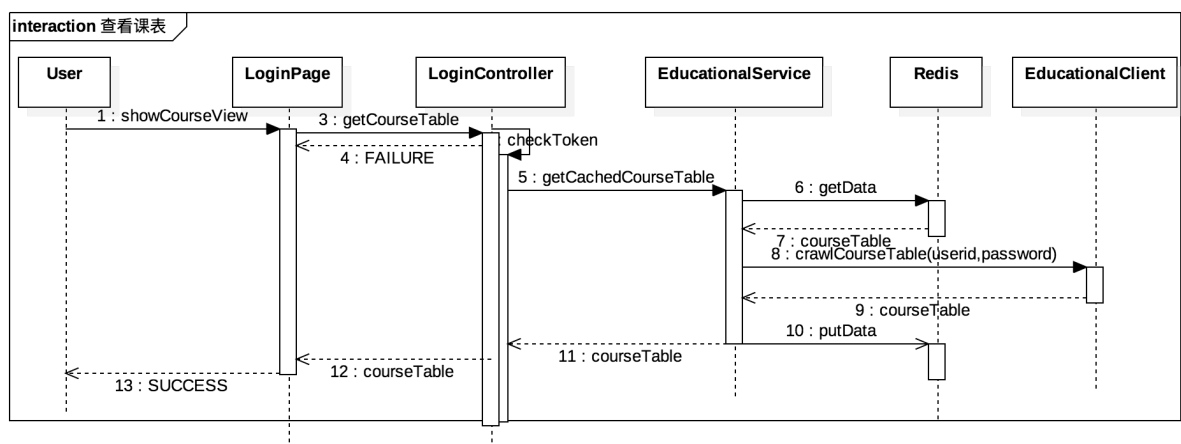
Entity类是实体类，与DTO类类似，但本身不参与网络传输。

顺序图

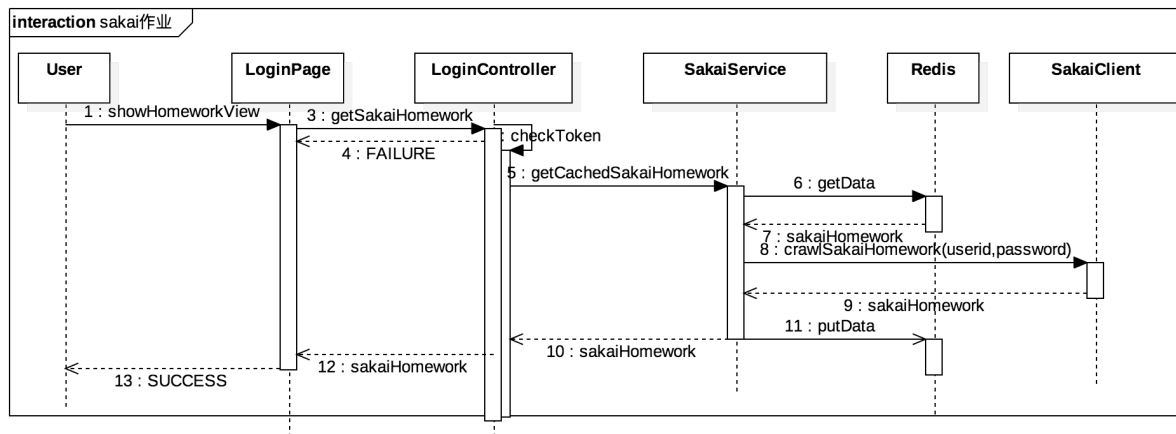
登录



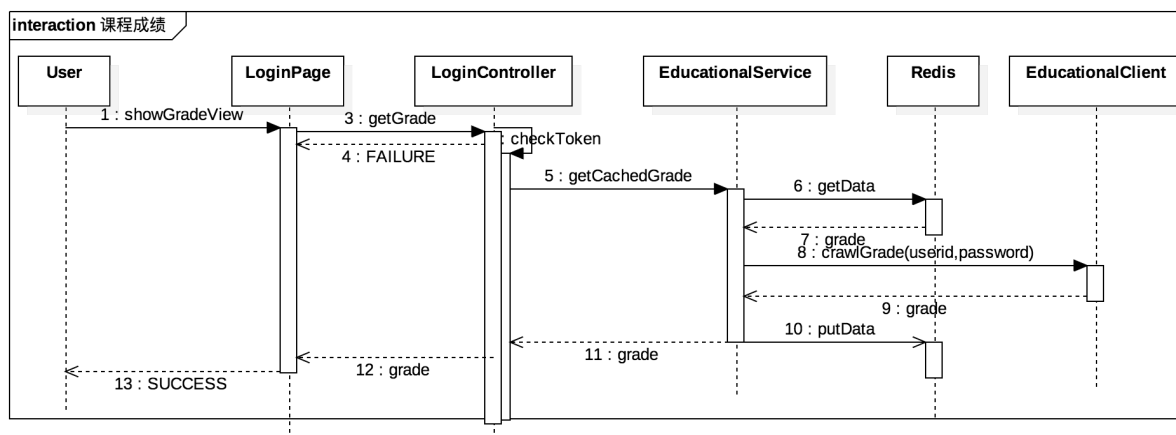
查看课表



查看sakai作业



查看课程成绩



前端UI设计

- 整个UI系统较简单，首界面为登录界面，验证登录获取token后进入到主界面
- 主界面包含课表界面、作业界面、成绩界面、个人信息界面等4个主要界面。
 - 主界面中各界面使用底部导航栏进行切换。

工作成果

后端

以 spring-boot 框架为核心，Java 与 Kotlin 语言为基础，使用web的MVC模式，完成了服务学生校园生活的后端服务的开发。

后端服务功能

自动获取学生课程表、获取学生 sakai 作业、查询学生考试成绩等。

后端高级特性

基于 spring-security 的权限控制系统；基于 redis 的数据缓存系统；基于 Druid 框架的性能监控系统；基于 AOP 技术的日志框架。

前端

以 react-native 框架为核心，JavaScript 语言为基础，完成了学生助手的前端 Android 与 iOS 双平台 APP 的开发。

APP 功能

登录模块；获取学生课表及相关的展示界面；获取学生 sakai 作业模块与界面；查询学生考试成绩的模块与界面。

前端高级特性

基于 react-native-storage 的数据存储系统；基于 react-native-tab-navigator 的底部导航栏；基于 whatwg-fetch 的网络请求模块。

后端工作内容

- 提供restful API接口
- 提供API接口说明文档

数据爬取

基于Jsoup框架，提交学号与密码给学校对应的服务器，对于返回的页面使用xpath解析，映射为类，然后返回，完成单次信息爬去。

共需要登录信息爬取、sakia作业爬取、学生课表爬取、学生成绩爬取等爬虫。

完成爬取后，会将相关信息存储至redis缓存中，则再次收到相同请求时优先返回缓存数据。

前端可以请求刷新缓存，即本次请求将爬取数据而不使用缓存数据。此操作将刷新对应的缓存数据。

数据返回

使用restful API，返回JSON格式的数据。

权限控制

使用spring-security框架，完成了基于ROLE规则的权限控制系统。

性能监控

基于Druid框架的性能监控系统，完成了对JDBC、web资源访问、token、IP等的监控。

日志系统

使用spring- AOP 技术，完成了日志系统的分离，完成扩展性较高的日志系统。

数据缓存

使用redis 存储数据，完成了对爬取数据、用户登录信息、权限认证信息等的缓存，大大降低了服务响应时间（从2秒降低到了40毫秒）。

APP工作内容

本地数据缓存

使用react-native-storage 框架，完成了APP本地数据存储系统，降低了热启动的响应时间，避免重复获取数据。

底部导航栏

使用react-native-tab-navigator 框架，完成了APP的底部导航栏的开发，同时十分便于拓展。

页面设计

APP采用较流行的底部导航设计。

首页面为登录界面，当完成登陆后进入到主界面，此时可以查看课表、作业、成绩等数据界面。

数据通信

后端提供基于http协议的restful API。

前端使用 whatwg-fetch 网络请求模块，发送access_token及相应请求数据，服务端检查权限后返回对应数据。

测试

主要对后端服务进行测试。

JUnit框架

使用JUnit框架完成内部单元测试，针对casclient层或service层的相关功能类，测试其所有对外接口。

测试结果：所有单元测试均通过。

具体测试代码及测试数据可参见项目地址<https://gitlab.com/Darain/sustech-helper-server>。

Postman

使用postman程序完成对外部restful接口的测试。

主要测试其性能、响应时间、缓存生效与否等。

所有本地测试结果均合格。

存在问题与解决方案

根据postman测试结果，主要性能问题在于爬虫速度，由于网络限制以及页面解析速度，每次获取实时数据需要2~6秒（试网络情况而定），网络IO是限制服务器响应时间的最大因素。

根据此现象，加入了缓存模块，即服务器优先返回缓存数据，除非客户端主动声明需要实时数据或缓存过期或缓存不存在，才会实时爬取，返回实时数据。

这一功能使得服务器数据响应时间降低至30ms（本地），极大的提高了服务器的响应速度，并且降低服务器负载。