

**分布式架构实验报告**

学 院： 信息工程学院

指导教师： 吴倩

班 级： 19计算机科学与技术1班

学生姓名： 何淇（19011429）

武伊雪（19011387）

赵琰晴（19011385）

日期：2021 年 11 月 15 日

摘要

在学生成绩评价系统中，前端使用echarts、layui、jquery、thymeleaf等技术，后端使用maven、spring boot 、Mybatis、mysql等技术，使老师和学生可以通过Web网页，发出Request请求，然后从mysql数据库中查询到学生提交commits总数、lines of code changed per week per user per project，并且将所有的数据绘制成echarts图表，更为形象立体地展示整体数据。

学生成绩评价系统产品遵循“指标配置灵活”、“评价场景多元”、“评价过程轻松”、“评价数据要有用”四大设计原则，坚持“多元主体参与”、“多数据输入”，老师、学生共同参与全过程。通过数据精准化，功能轻量化，帮助学校和教师高效率完成成绩评估工作。

Abstract

In Student-Grade-Accessment-System, the front-end uses technologies such as echarts, layui, jquery, thymeleaf, and the back-end uses technologies such as maven, spring boot, Mybatis, mysql, etc., so that teachers and students can send Request requests through Web pages, and then from the mysql database In the query, the total number of commits submitted by the students, lines of code changed per week per user per project, and all the data are drawn into an echarts chart to display the overall data more vividly and three-dimensionally.

The product of Student-Grade-Accessment-System follows the four design principles of "flexible indicator configuration", "multiple evaluation scenarios", "easy evaluation process", and "useful evaluation data". It adheres to "multiple subject participation" and "multiple data input". Students participate in the whole process together. Through accurate data and lightweight functions, it helps schools and teachers complete performance evaluation work efficiently.

目录

[学生成绩评价系统 1](#_Toc88491380)

[一、 项目介绍 1](#_Toc88491381)

[（一）项目功能体系结构图 2](#_Toc88491386)

[（二）项目用例解析 2](#_Toc88491387)

[（三）系统工作流程图 3](#_Toc88491388)

[二、构建C4-model 5](#_Toc88491389)

[（一）System Context diagram 5](#_Toc88491390)

[（二）Container diagram 8](#_Toc88491391)

[（三）Component diagram 10](#_Toc88491392)

[（四）Code 13](#_Toc88491393)

[13](#_Toc88491394)

[三、补充图表 15](#_Toc88491395)

[（一）System Landscape diagram 15](#_Toc88491396)

[（二）Deployment diagram 17](#_Toc88491397)

[（三）Dynamic diagram 18](#_Toc88491398)

[四、spring boot程序详细介绍 21](#_Toc88491399)

[五、RESTCall程序详细介绍 22](#_Toc88491400)

[（一）使用个人访问令牌（token）——进行身份验证 22](#_Toc88491401)

[（二）查找仓库API 22](#_Toc88491402)

[（三）REST调用 24](#_Toc88491403)

[（四）JSON解析 25](#_Toc88491404)

[六、实验中的思考 29](#_Toc88491405)

[（一） RESTFUL——RPC对比 29](#_Toc88491406)

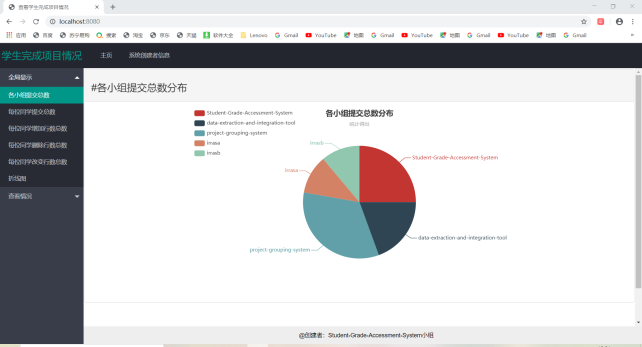
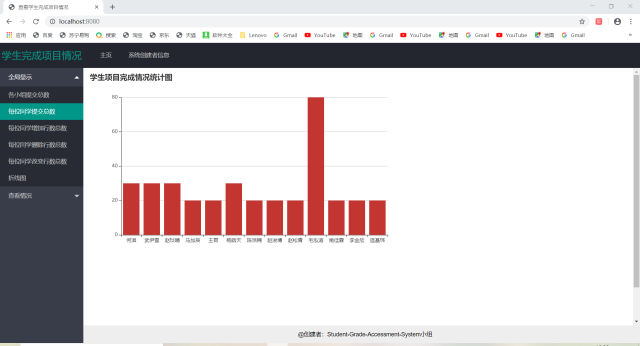
[（二）POJO和JavaBean的区别 30](#_Toc88491407)

[七、实验总结 32](#_Toc88491408)

# 学生成绩评价系统

## 项目介绍

学生成绩评价系统产品遵循“指标配置灵活”、“评价场景多元”、“评价过程轻松”、“评价数据要有用”四大设计原则，坚持“多元主体参与”、“多数据输入”，老师、学生共同参与全过程。通过数据精准化，功能轻量化，帮助学校和教师高效率完成成绩评估工作。



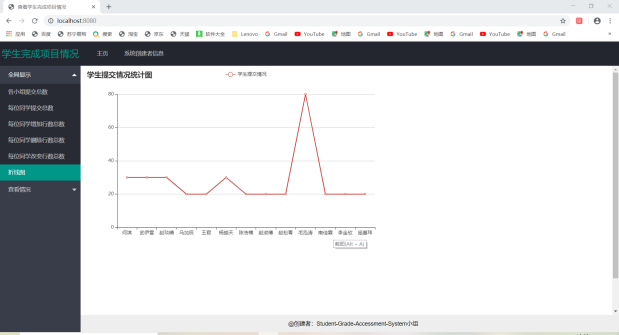


图1 Web大屏 + 多端评价结果输出

### （一）项目功能体系结构图

根据对学生成绩评价系统进行用例分析画划分，本组将学生成绩管理系统划分为“学生提交作业次数管理”、“学生修改代码行数管理”、“学生基本细腻管理”、“学生作业整体评价管理”、“学生成绩信息备份管理”5个用例，以下是功能体系结构图：

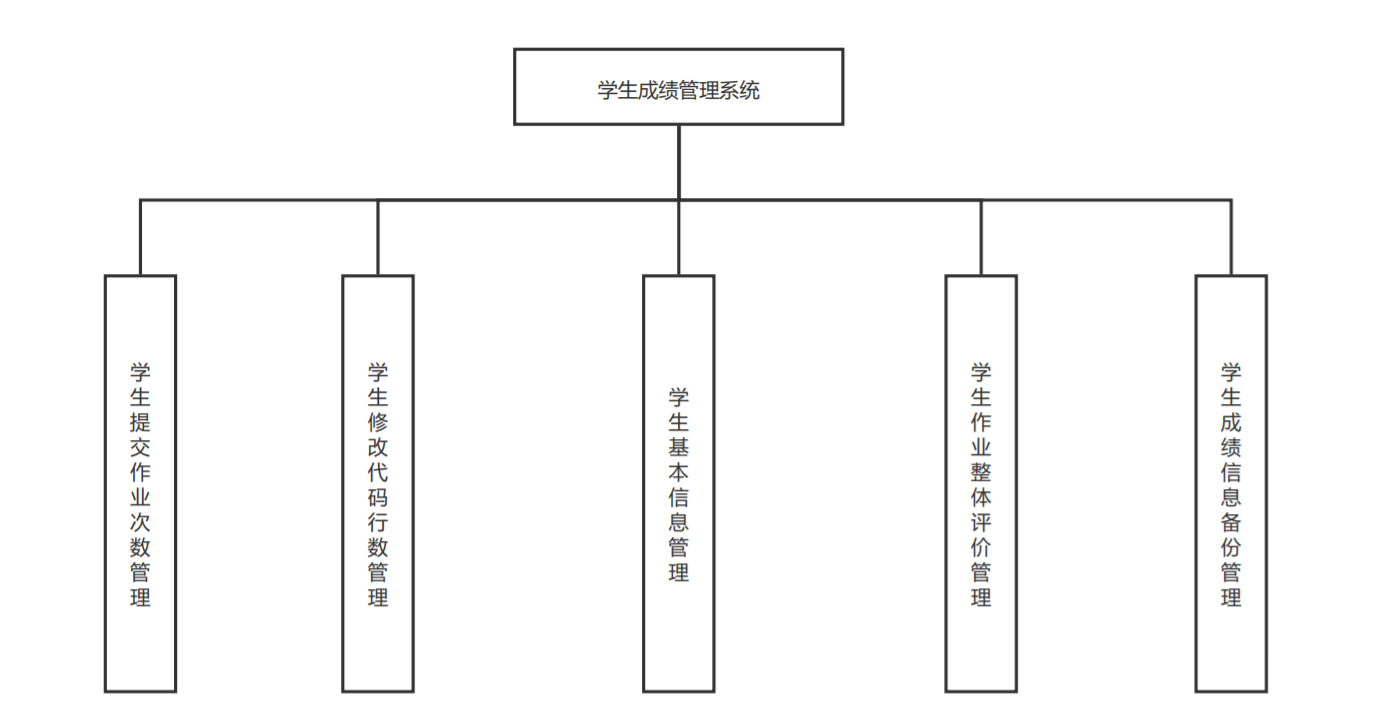


图 功能体系结构图

### （二）项目用例解析

在学生成绩评价系统中，系统的角色包括“Student”、“Teacher”、“Database”、“Github”共计4个角色，通过业务流程将系统角色与用例进行关联，最终可得初始用例图如下：



图2 基础用例图

### （三）系统工作流程图

系统的总体功能区可以划分为两个部分：

#### 根据url和token从Github API返回commit数据，并将数据统一存入MySQL数据库

#### 利用spring boot框架，解析前端发送来的请求，从数据库中获取相应信息，最后动态展示到前端网页上

因此，系统工作流程图如下所示：

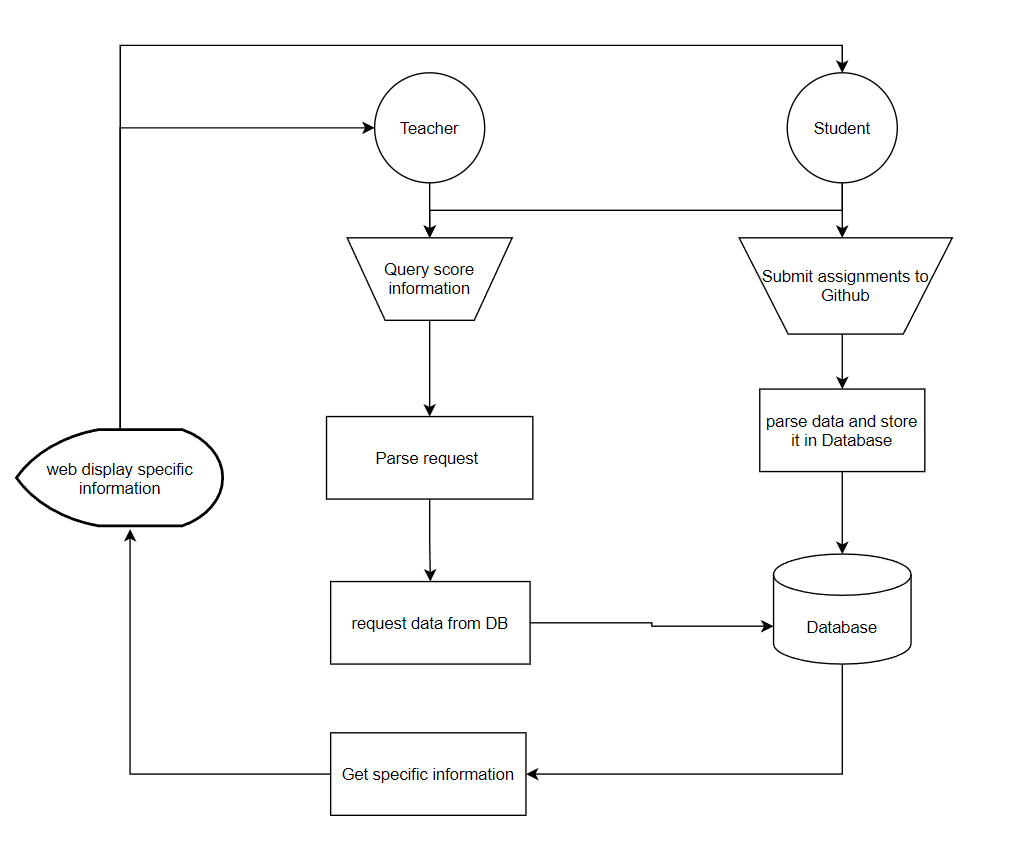


图3 系统工作流程图

## 二、构建C4-model

### （一）System Context diagram

#### 1. System Context diagram

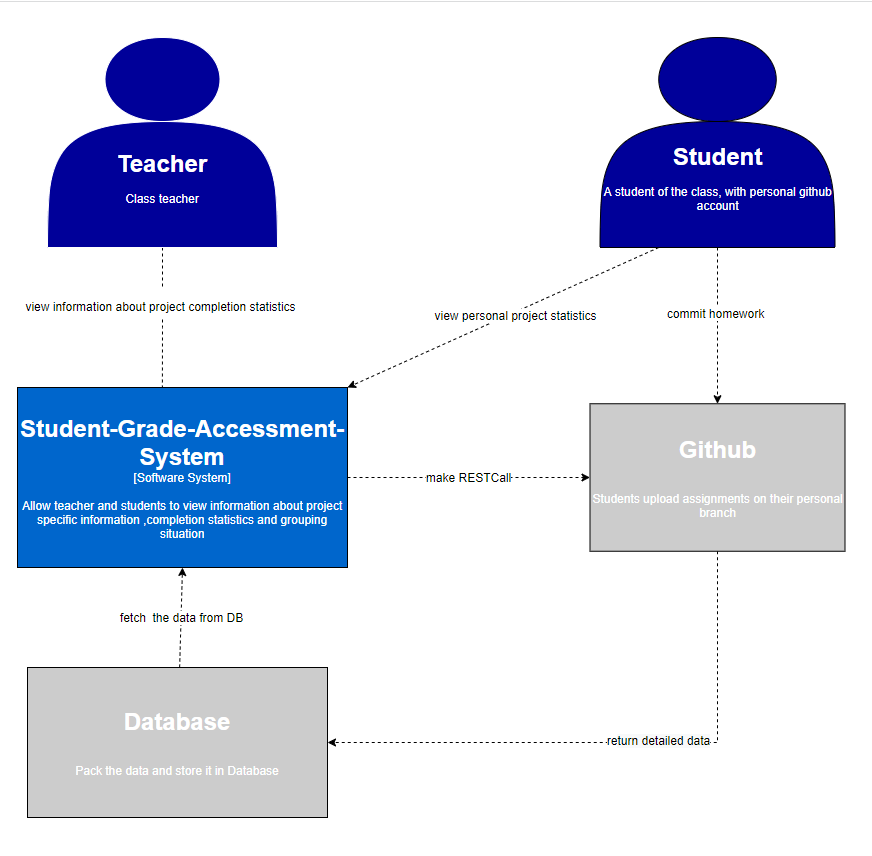


图4 System Context diagram

#### 2. System Context diagram详细介绍

学生成绩评价系统实现从Githee repositories中收集数据，展示每个项目进度及个人贡献，最后以图表展示形式作出报告。例如展示每个学生的commits总数、lines of code changed per week per user per project。主要功能通过访问Gitee API(java)实现数据获取，并生成一个Library，提供给同组的成员调用，然后在web页面展示结果。

（1）学生在github提交数据，系统

在学生成绩评价系统中，每个学生通过Git Bash Here向Github的repositories的个人branch传输提交代码。然后访问Gitee API(java)实现数据获取，对Json解析，获取最终处理好的数据。



图 访问组织的api界面

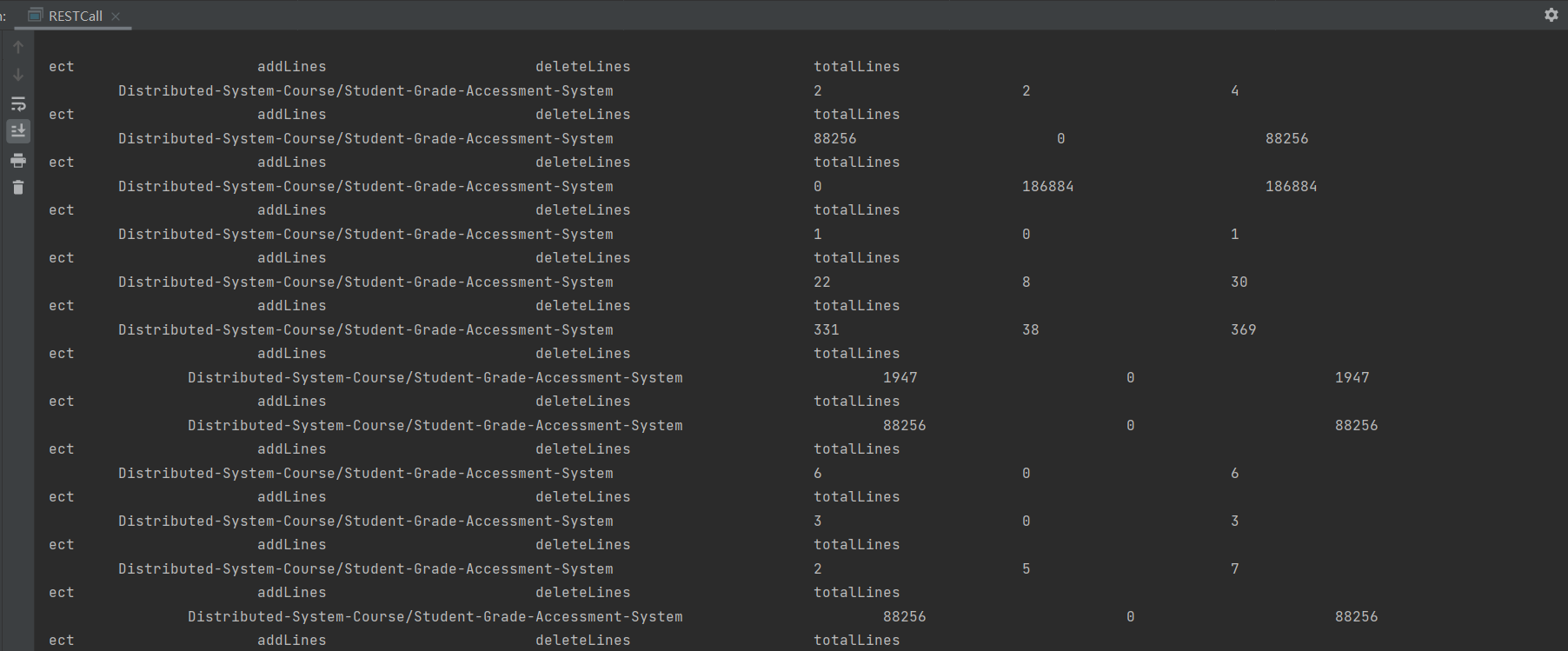


图 Json解析后的数据展示

在学生成绩评价系统中，老师和学生可以通过Web网页，发出Request请求，从mysql数据库中查询到学生提交commits总数、lines of code changed per week per user per project，并且将所有的数据绘制成echarts图表，更为形象立体地展示整体数据。

下面，将展示几张echarts图表：

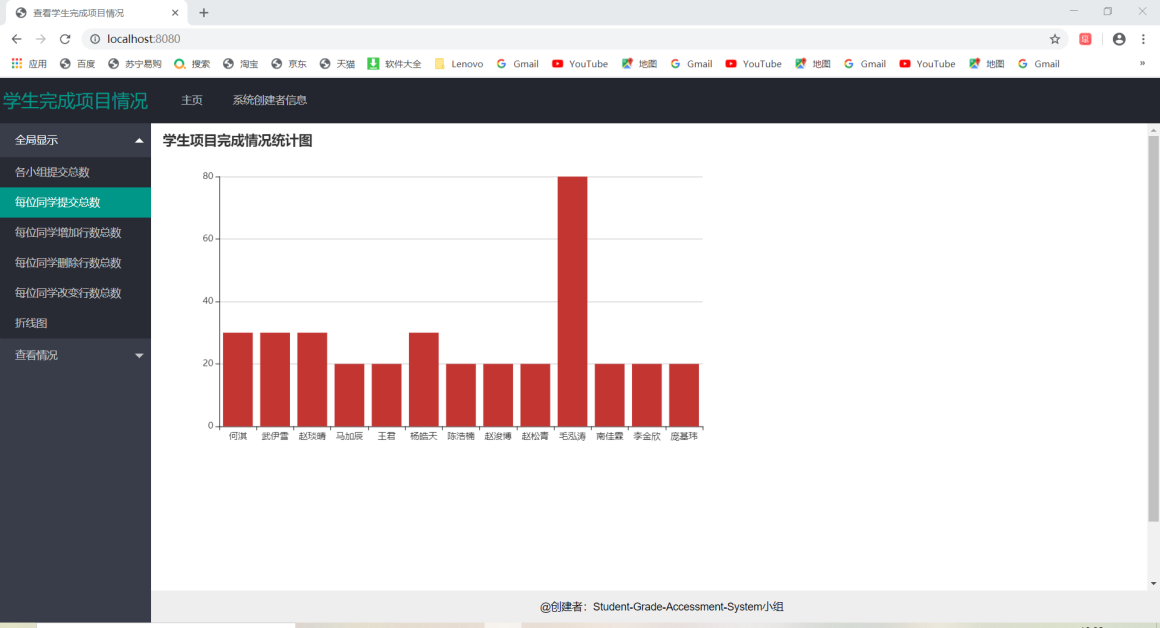


图 学生项目完成情况统计图

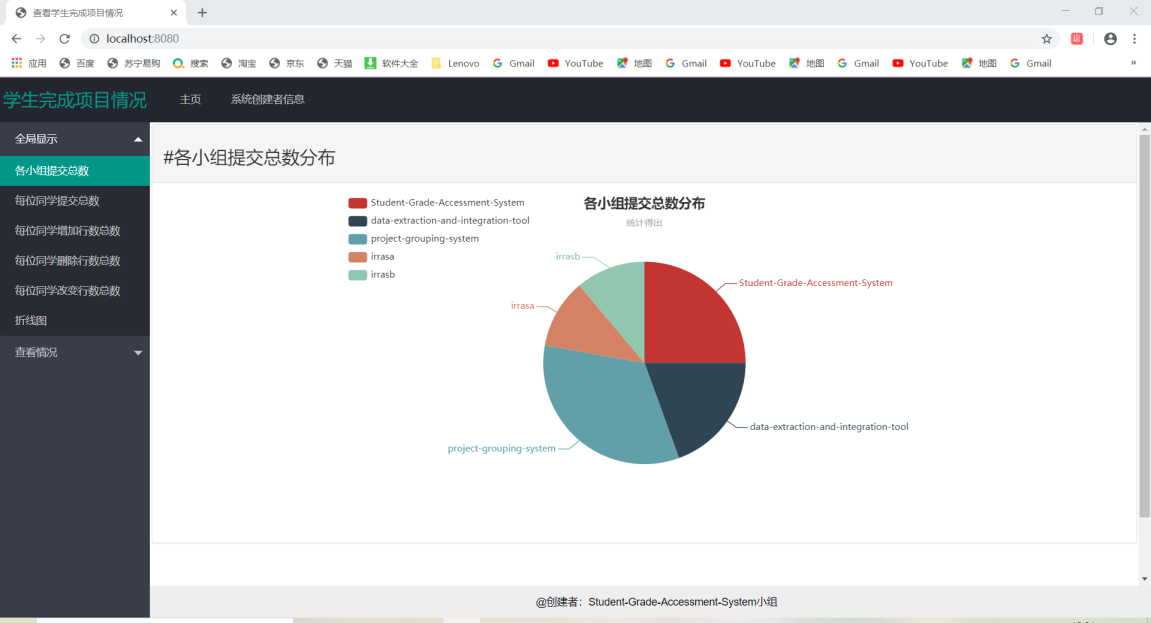


图 各小组提交总数分布统计图

### （二）Container diagram

#### 1. Container diagram

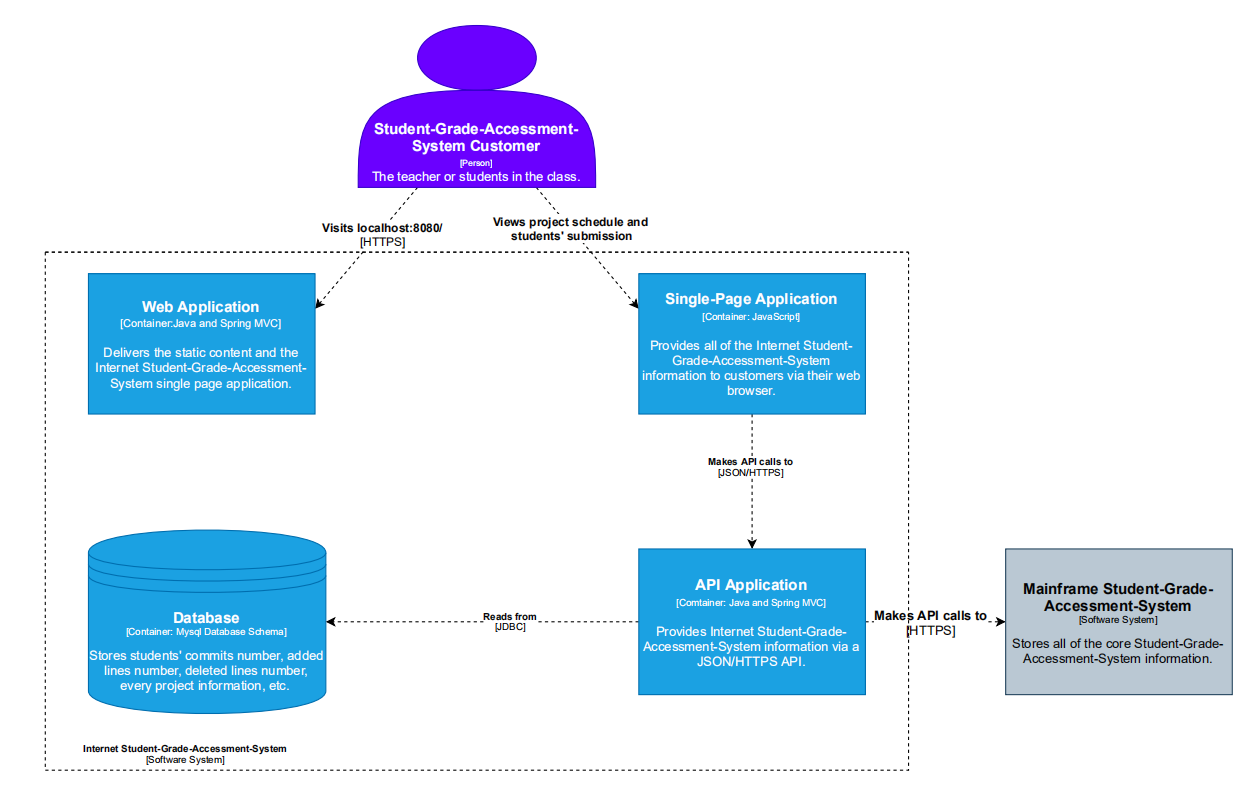


图 Container diagram

#### 2. Container diagram详细介绍

学生成绩评价系统的用户是老师以及课堂中的其他同学。老师想要查看每位同学以及每个小组的项目完成情况，同学想要查看自己的项目完成情况。

学生成绩评价系统（虚线框内）由四个容器组成：服务器端Web应用程序、单页应用程序、服务器端API应用程序和数据库。

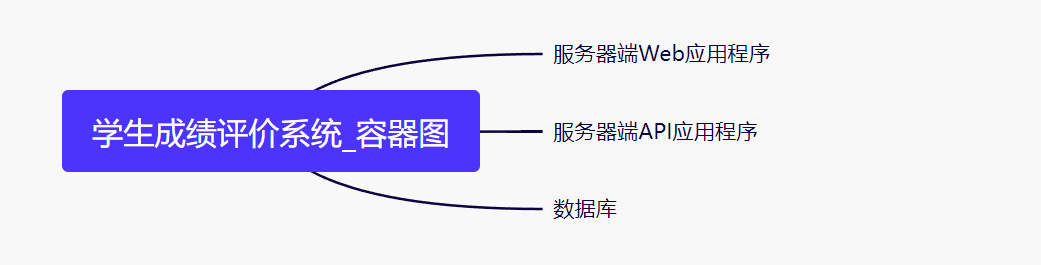


图 学生成绩评价系统\_容器组成

容器组成详细介绍如下：

（1）Web应用程序是一个Java/Spring MVC Web应用程序，它只提供静态内容（HTML/CSS和JavaScript），包括构成单页应用程序的内容。

（2）API应用程序还使用HTTP接口与Github上每个小组的提交情况通信，以获取有关的完成情况信息。

### （三）Component diagram

#### 1. Component diagram

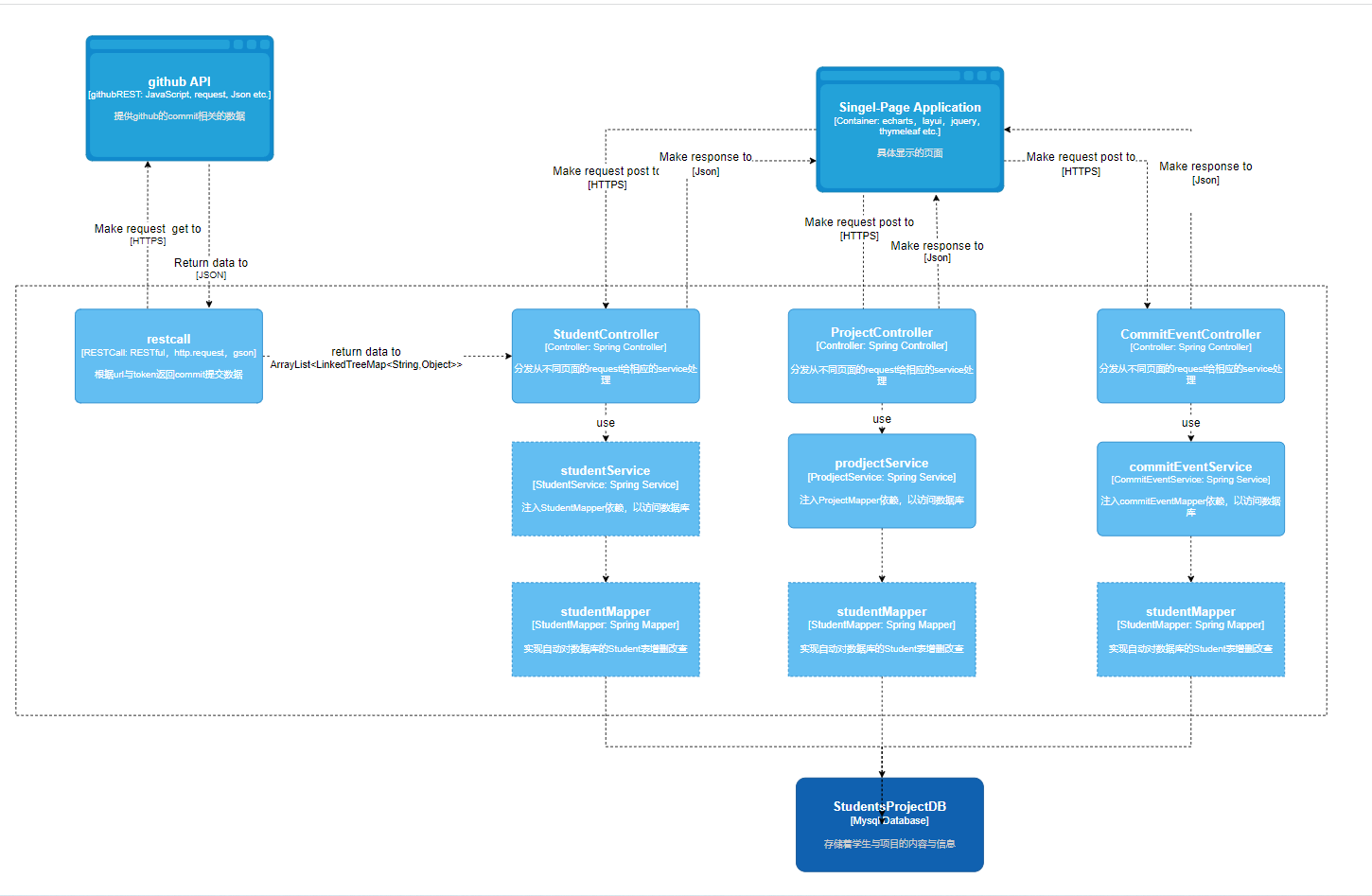
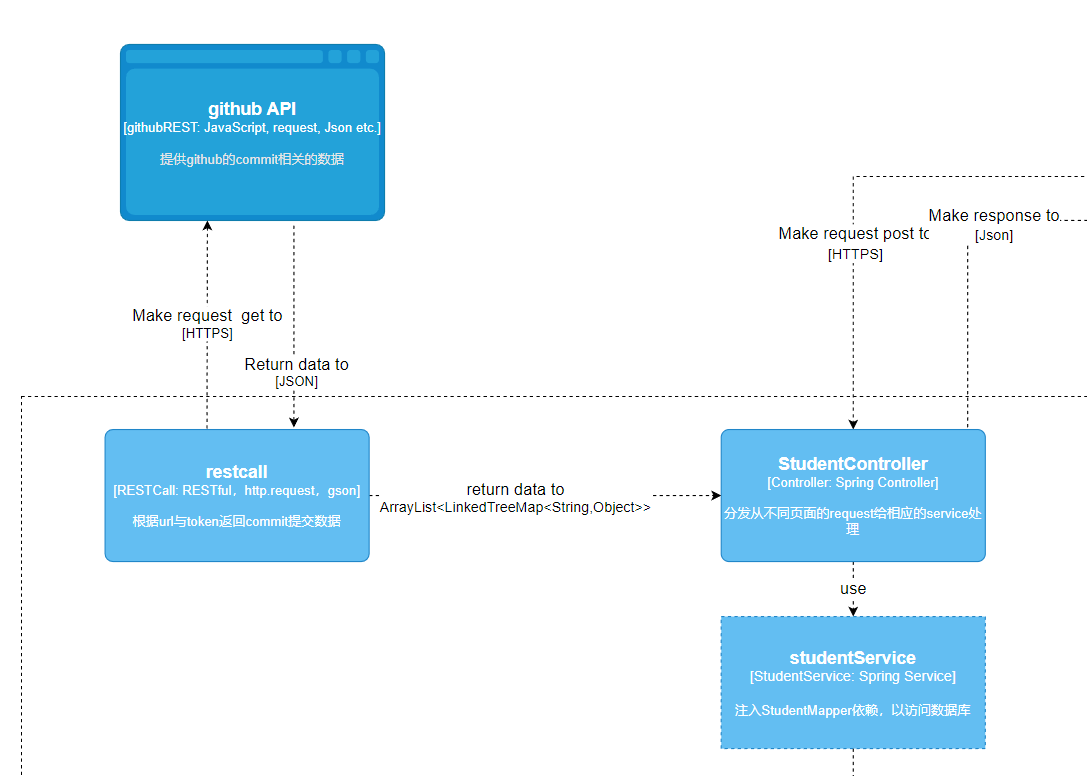


图 Component diagram

如上图所示，组件图大体上可以划分为后端、前端两个部分。

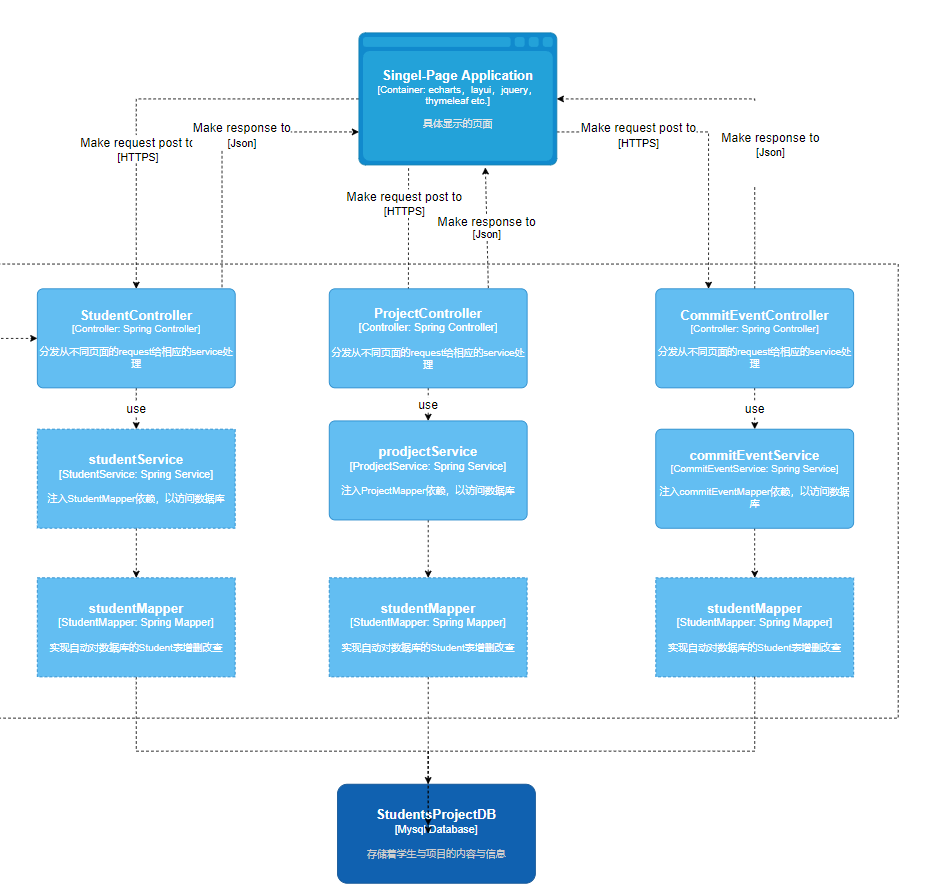
#### 2. Component diagram详细介绍

（1）后端



后端主要凭借Github token，由makeRESTCall()函数，向Github API发出数据请求。Github将请求的数据返回给RESTCall，并将数据从StudentController返回Spring boot容器。StudentController通过使用方法StudentService，将数据写回数据库，并保存。

（2）前端



前端主要是3个实体，分别为Student、Project、commitEvent，3个实体配套会产生相应的bean、service、controller、mapper。

用户从网页html中发出请求，使用ajax和url等方式将请求发送给controller控制器，控制器经简单处理后，调用service和serviceImp将处理进行具体处理。由于service中会注入mapper，这样，就同时实现了对数据库和xml文件的调用和数据访问。

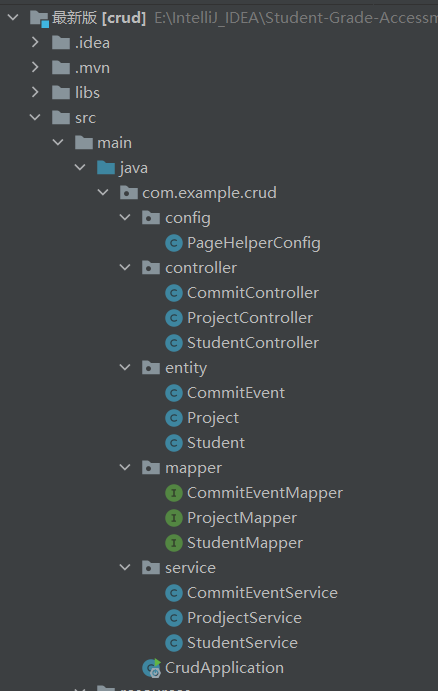
### （四）Code

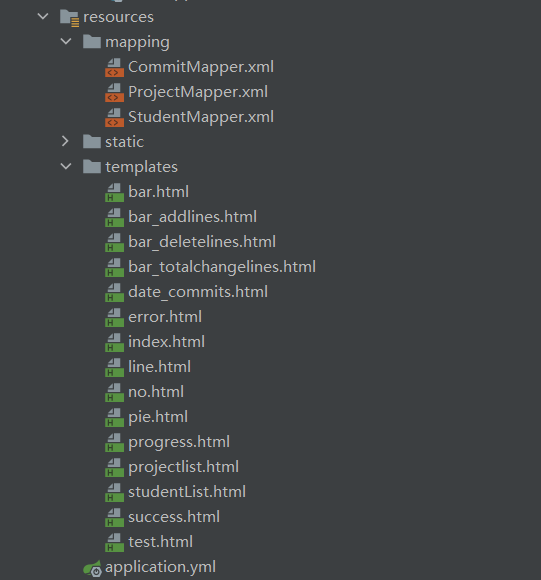
#### 1. UML图

### C:\Users\Lenovo\AppData\Local\Temp\WeChat Files\09148df58a704a825715019b4b856cb.png

最后，放大每个组件以显示它是如何作为代码实现的；使用 UML 类图、实体关系图或类似的。

#### 2. Spring boot 目录展示

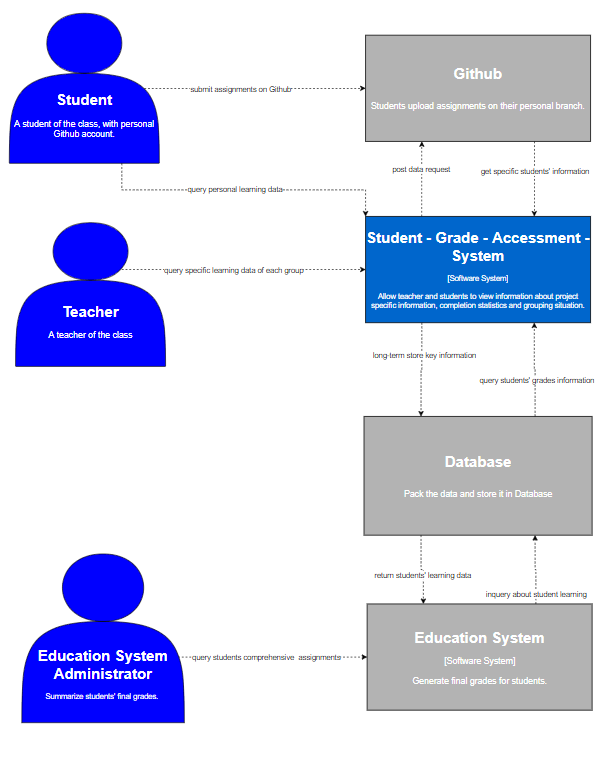




## 三、补充图表

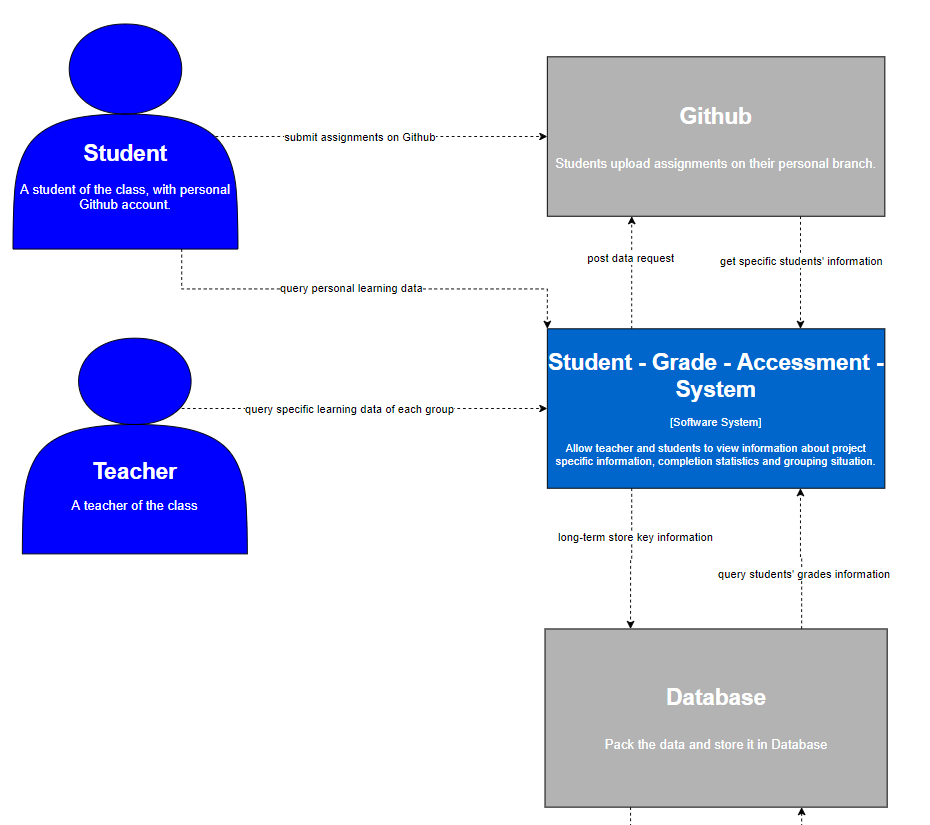
### （一）System Landscape diagram

#### 1. System Landscape diagram

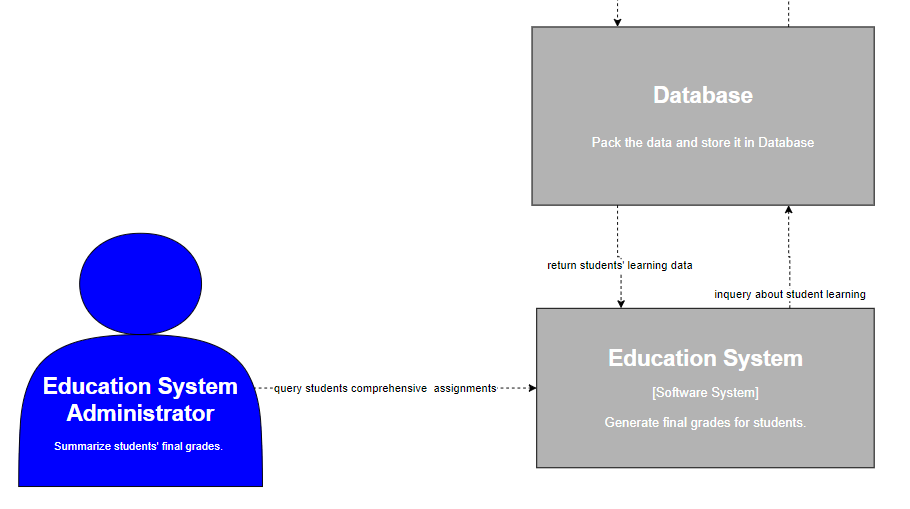


#### 2. System Landscape diagram详细介绍

（1）学生成绩管理系统与学生、老师、数据库的交互

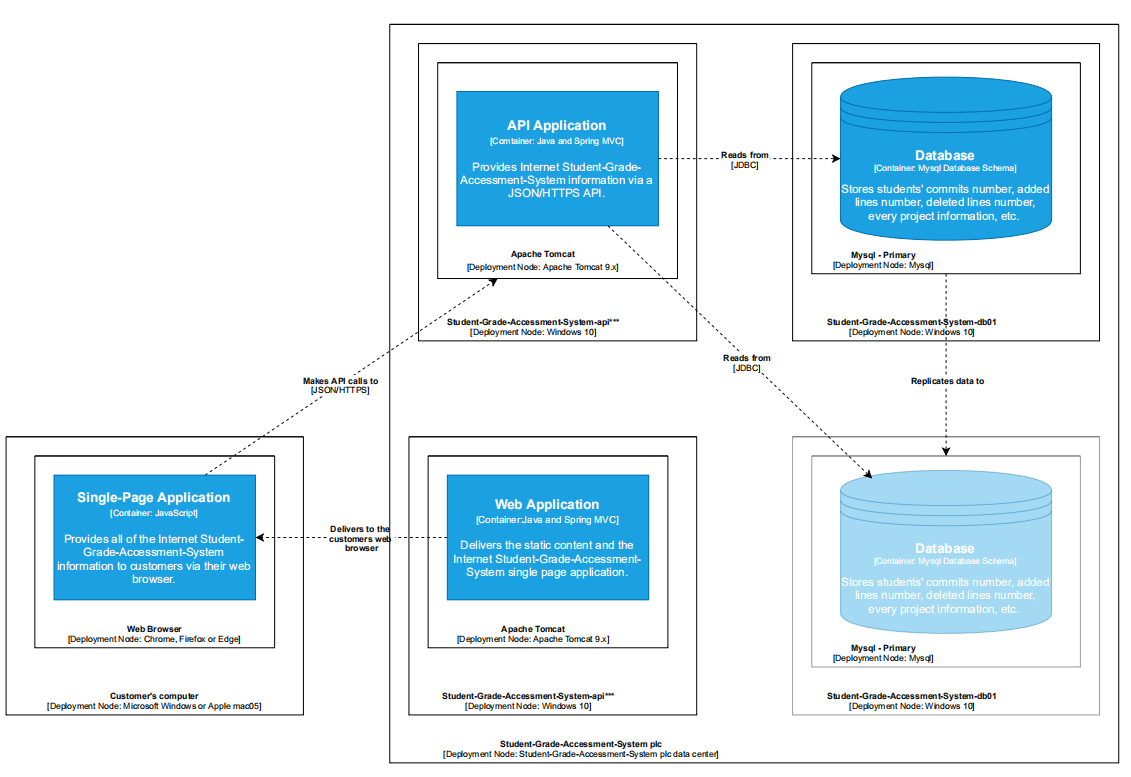


（2）学生成绩评价系统还可以与教务系统相关联，通过学生成绩评价系统，教务系统管理员可以查询学生学习的具体信息。管理员通过对学生学习情况综合测评，最终生成学生的综合测评成绩。



### （二）Deployment diagram

#### 1. Deployment diagram



#### 2. Deployment diagram详细介绍

从部署图中可以看到，每个容器都被两个框所框住，然后右半部分的四个容器被一个大框框住，形成了整个部署图。

API Application这个容器使用的是Java以及Spring MVC，提供了学生完成项目的信息，使用了Apache-Tomcat 9.0。可以被单页应用程序所要求响应，同时也可以从数据库中读入数据。

这里画了两个数据库，一个是真正使用的数据库，还有一个备份数据库，备份数据库将数据库中的信息复制到备份数据库中。数据库使用的是Mysql数据库。

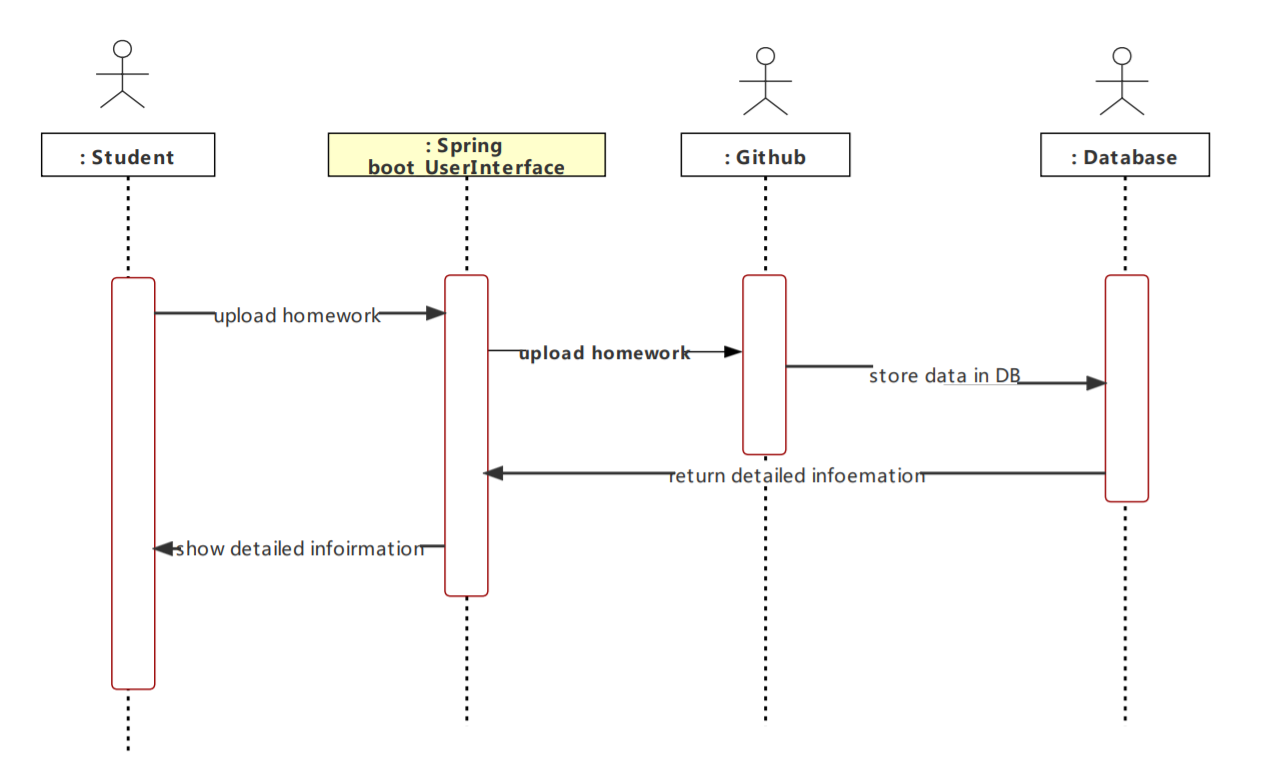
Web应用程序同样使用Java以及Spring MVC来运行，提供了静态信息和单页应用程序中的信息。

单页应用程序可以从Web应用程序中获取相关学生完成项目的信息。

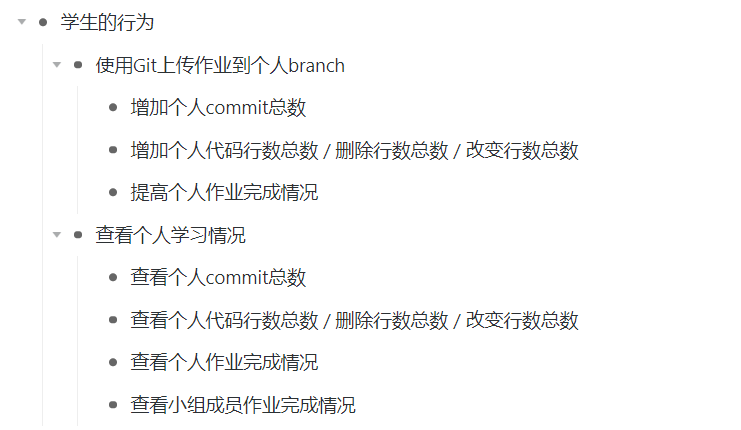
### （三）Dynamic diagram

#### 1. Dynamic diagram

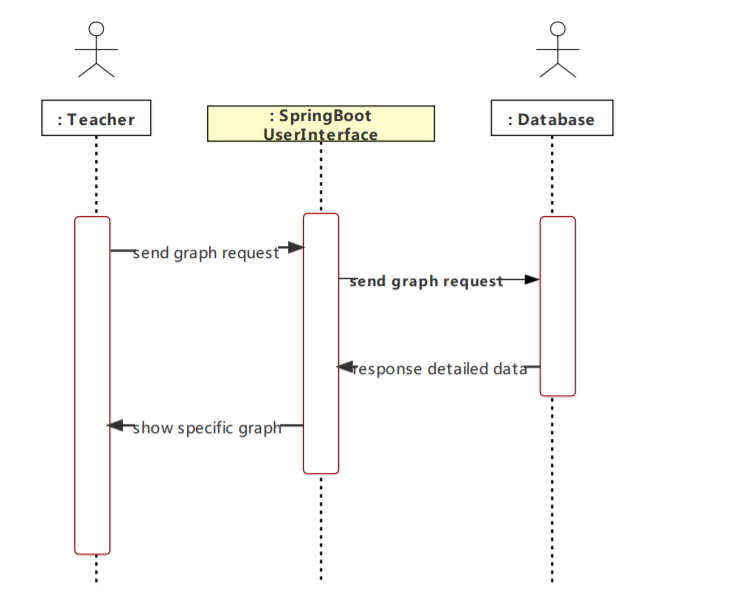
（1）Student的序列图



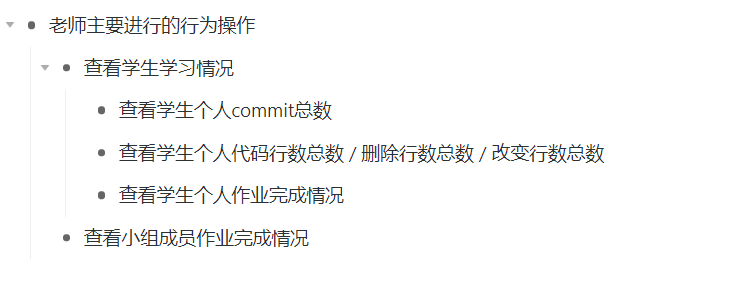
1. 学生主要进行的行为分为两种，如下图所示：



1. Teacher 的时序图



老师主要进行一种行为，如下图所示：



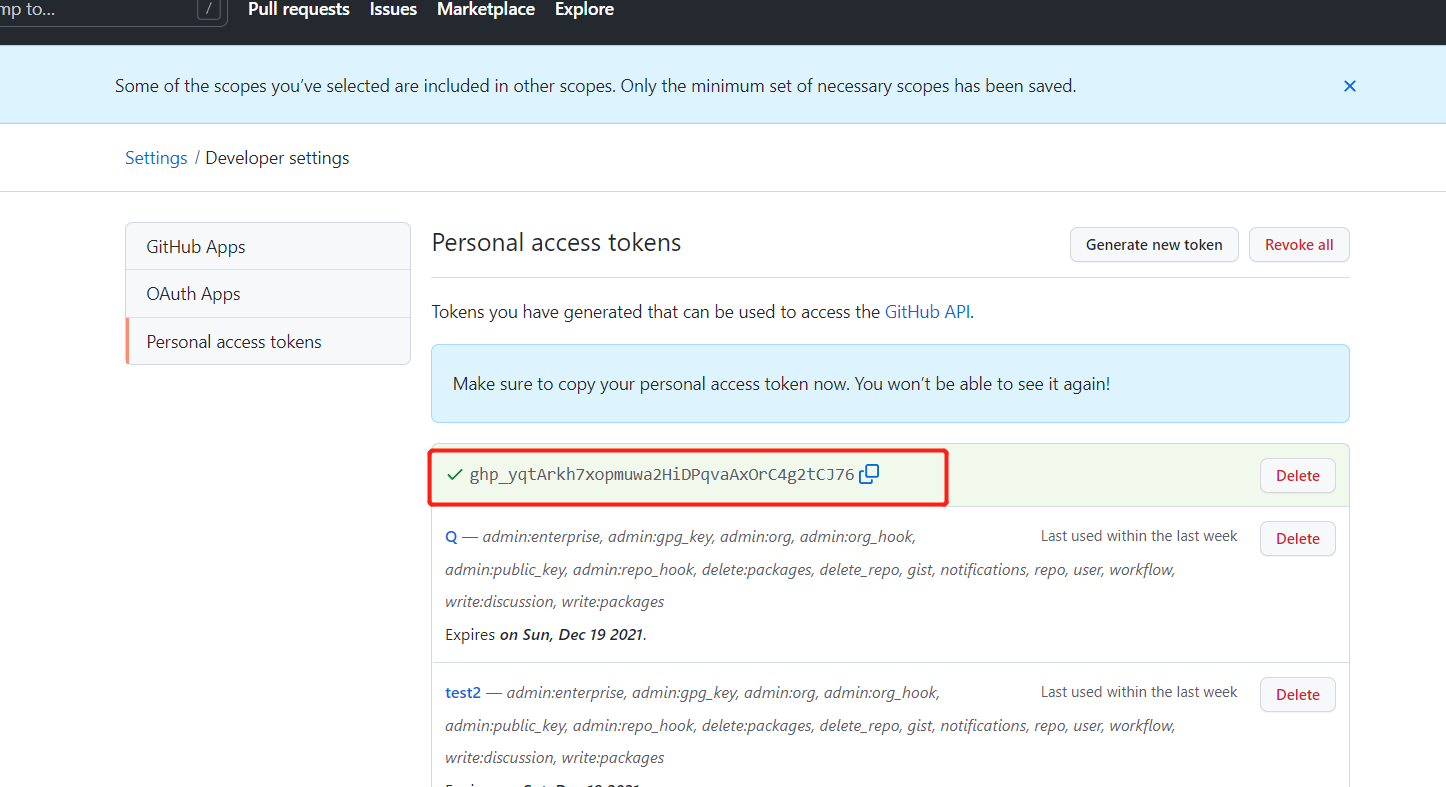
## 四、spring boot程序详细介绍

## 五、RESTCall程序详细介绍

### （一）使用个人访问令牌（token）——进行身份验证

未经身份验证的客户端每小时可以发出 60 个请求。 要每小时发出更多请求，我们需要进行身份验证。 事实上，使用 GitHub API 进行任何交互都需要[身份验证](https://docs.github.com/cn/rest" \l "authentication)。

所以，创建个人token结果如下：



### （二）查找仓库API

1. 为何选择GitHub Search API

GitHub Search API 可以实现高效地搜索特定项目。

Search API 可搜索要查找的特定项目。例如，在存储库中查找用户或特定文件。当在谷歌上执行搜索的方式。它旨在帮助用户找到正在寻找的一个结果（或者可能是正在寻找的几个结果）。就像在 Google 上搜索一样，有时希望查看几页搜索结果，以便找到最能满足用户需求的项目。为满足这一需求，GitHub Search API为每次搜索提供多达 1,000 个结果。而搜索 API 依赖于需要作为 URL 请求参数发送的搜索“查询”

2. github-api 查看具体项目信息

以Distributed-System-Course/Student-Grade-Accessment-System为例

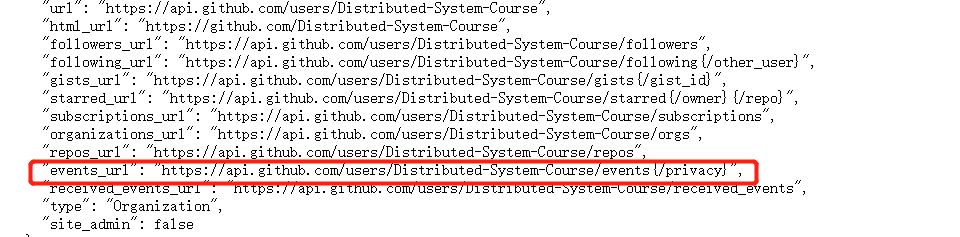
（1）小组网址

已知GitHub-api：https://api.github.com/repos/{:owner}/{:repository}

所以，本组的仓库API为<https://api.github.com/repos/Distributed-System-Course/Student-Grade-Accessment-System>，其中，只要替换“Student-Grade-Accessment-System”为其他组的项目名称，就可以对别的组进行查询。

（2）根据events查找具体信息

打开下面的网址，<https://api.github.com/repos/Distributed-System-Course/Student-Grade-Accessment-System>



这里本组根据events进行具体查询：

最终代码如下：

String prefix="https://api.github.com/repos/Distributed-System-Course/";

String suffix="/events";

String projectName="Student-Grade-Accessment-System";

String url=prefix+projectName+suffix;

String token="ghp\_yqtArkh7xopmuwa2HiDPqvaAxOrC4g2tCJ76";*//personal*

url="https://api.github.com/repos/Distributed-System-Course/Student-Grade-Accessment-System/events";

### （三）REST调用

#### 1. REST调用

这里，本组使用Apache commons HTTP 客户端库和Apache Fluent httpcomponents库来对 GitHub API 端点进行 REST 调用。

代码如下：

String makeRESTCall(String restUrl, String acceptHeaderValue,String token)

**throws** ClientProtocolException, IOException {

*//REST调用*

*//使用Apache commons HTTP 客户端库和Apache Fluent httpcomponents库来对 GitHub API 端点进行 REST 调用。*

*// 我们将使用GSON进行 JSON 响应解析。*

Request request = Request.Get(restUrl);

*//request.viaProxy("127.0.0.1:7891");*

*//request.socketTimeout(30000);*

**if** (acceptHeaderValue != **null** && !acceptHeaderValue.isBlank()) {

request.addHeader("Accept", acceptHeaderValue);

}

**if**(token!=**null**){

request.addHeader("Authorization", "token "+token);

}

**else**

System.out.println(restUrl);

request.addHeader("User-Agent", "Mozilla/5.0");

Content content = request.execute().returnContent();

String jsonString = content.asString();

*//System.out.println("content = " + jsonString);*

*// To print response JSON, using GSON. Any other JSON parser can be used here.*

*//Map jsonMap = gson.fromJson(jsonString, Map.class);*

**return** jsonString;

}

String makeRESTCall(String restUrl) **throws** ClientProtocolException, IOException {

**return** makeRESTCall(restUrl, **null**,**null**);

}

### （四）JSON解析

当Json字符串转换成Java对象时，转换成的是JsonObject，并不是想要的Class类型的对象，操作起来就很不方便。因此，我们使用Google Gson,从而实现Json结构的相互转换

1. 需要把Google的Gson的Jar包导入到项目中
2. 具体解析流程

成员变量和构造函数如下（使用线程池，多线程提高运行速率）：

ArrayList<LinkedTreeMap<String,Object>> table;

ThreadPoolExecutor poolExecutor;

**public** RESTCall(){

table= **new** ArrayList<LinkedTreeMap<String,Object>>();

poolExecutor = (ThreadPoolExecutor) Executors.newFixedThreadPool(10);

}

1. 将String类型的JSON转化为JsonArray

*//Json的解析类对象*

JsonParser parser = **new** JsonParser();

*//将JSON的String 转成一个JsonArray对象*

JsonArray jsonArray = parser.parse(jsonString).getAsJsonArray();

1. 泛型的使用

由于这里root有自定义泛型，所以我们使用foreach语句和多线程，将JSON字符串转化为对象，代码如下：

**for**(JsonElement jsonElement:jsonArray){

POJO.Event.Root root = gson.fromJson(jsonElement , POJO.Event.Root.class);

**if** (root==**null**) **break**;

LinkedTreeMap<String,Object> row= **new** LinkedTreeMap<String,Object>();

row.put("author",root.getActor().getLogin());

row.put("date",parseDate(root.getCreated\_at()));

row.put("project",root.getRepo().getName());

**if**(root.getPayload().getCommits()!=**null**&& !root.getPayload().getCommits().isEmpty()){

String commitUrl=root.getPayload().getCommits().get(0).getUrl();

FutureTask<LinkedTreeMap<String,Object>> task = **new** FutureTask<LinkedTreeMap<String,Object>>((

)->{

parseCommit(commitUrl,token,row);

**return** row;

});

results.add(task);

poolExecutor.execute(task);

}

然后，使用foreach语句，将解析后的结果存入成员变量中：

**for**(FutureTask<LinkedTreeMap<String, Object>> result:results) {

**try** {

table.add(result.get());

} **catch** (InterruptedException e) {

e.printStackTrace();

} **catch** (ExecutionException e) {

e.printStackTrace();

}

}

这里，对于date和commit进行了详细的解析，代码分别如下：

parseDate:

String parseDate(String raw){

String str=raw;

str=str.replaceAll("T"," ");

str=str.replaceAll("Z","");

SimpleDateFormat beijingSDF = **new** SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");

beijingSDF.setTimeZone(TimeZone.getTimeZone("Asia/Shanghai"));*//北京时区*

SimpleDateFormat gitSDF = **new** SimpleDateFormat("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"); *//git 时间格式*

gitSDF.setTimeZone(TimeZone.getTimeZone("GMT+00:00")); *// 设置git时区*

Date date = **null**; *// 将字符串时间按git时间解析成Date对象*

**try** {

date = gitSDF.parse(str);

} **catch** (ParseException e) {

e.printStackTrace();

}

**return** beijingSDF.format(date).toString();

}

parseCommit:

**void** parseCommit(String url,String token,LinkedTreeMap<String,Object>row){

String jsonString = **null**;

**try** {

jsonString = makeRESTCall(url,**null**,token);

} **catch** (IOException e) {

e.printStackTrace();

}

Gson gson = **new** Gson();

POJO.Commits.Root root=gson.fromJson(jsonString,POJO.Commits.Root.class);

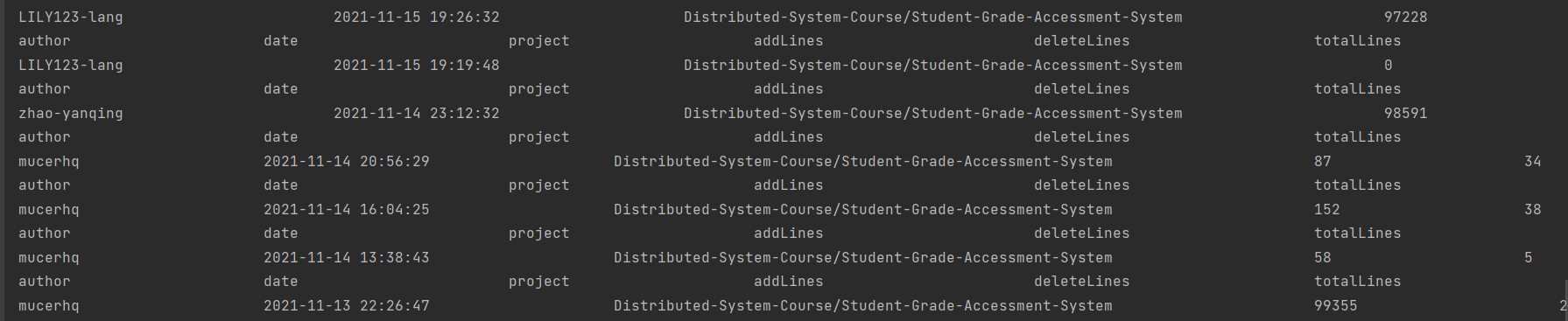
row.put("addLines",root.getStats().getAdditions());

row.put("deleteLines",root.getStats().getDeletions());

row.put("totalLines",root.getStats().getTotal());

}

1. 如果将结果输出在控制台上，结果如下：



## 六、实验中的思考

### （一） RESTFUL——RPC对比

1. RPC

（1）概念介绍

RPC 即远程过程调用（Remote Procedure Call Protocol，简称RPC），像调用本地服务(方法)一样调用服务器的服务(方法)。通常的实现有 XML-RPC , JSON-RPC , 通信方式基本相同, 所不同的只是传输数据的格式.

（2）RPC是分布式架构的核心，按响应方式分如下两种：

1. 同步调用：客户端调用服务方方法，等待直到服务方返回结果或者超时，再继续自己的操作
2. 异步调用：客户端把消息发送给中间件，不再等待服务端返回，直接继续自己的操作。

2. REST

（1）REST

REST即表述性状态传递（Representational State Transfer，简称REST），是一种软件架构风格。REST通过HTTP协议定义的通用动词方法(GET、PUT、DELETE、POST) ，以URI对网络资源进行唯一标识，响应端根据请求端的不同需求，通过无状态通信，对其请求的资源进行表述。

（2）Rest架构的主要原则：

①网络上的所有事物都被抽象为资源

②每个资源都有一个唯一的资源标识符

1. 同一个资源具有多种表现形式(xml,json等)
2. 对资源的各种操作不会改变资源标识符
3. 所有的操作都是无状态的

（3）RESTful风格的体现

使用了get请求，就是查询；使用post请求,就是新增的请求；使用put请求，就是修改的请求；使用delete请求，就是删除的请求。这样做就完全没有必要对crud做具体的描述。

（4）如何在spring中使用

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| http方法 | 资源操作 | 幂等 | 安全 |
| GET | SELECT | 是 | 是 |
| POST | INSERT | 否 | 否 |
| PUT | UPDATE | 是 | 否 |
| DELETE | DELETE | 是 | 否 |

1. 幂等性：对同一REST接口的多次访问，得到的资源状态是相同的。
2. 安全性：对该REST接口访问，不会使服务器资源的状态发生改变。
3. Spring boot原生态支持了REST风格的架构风格设计，涉及的注解例如：@RequestMapping、@ResponseBody等。

### （二）POJO和JavaBean的区别

1. POJO

（1）POJO基本概念

POJO（Plain Ordinary Java Object），简单普通的java对象。主要用来指代那些没有遵循特定的java对象模型，约定或者框架的对象。没有业务逻辑，有时可以作为VO(value -object)或dto(Data Transform Object)来使用.当然,如果你有一个简单的运算属性也是可以的,但不允许有业务方法,也不能携带有connection之类的方法。

（2）POJO的基本内容:

①有一些private的参数作为对象的属性，然后针对每一个参数定义get和set方法访问的接口。

1. 没有从任何类继承、也没有实现任何接口，更没有被其它框架侵入的java对象。

2. JavaBean

（1）JavaBean基本概念

JavaBean 是一种JAVA语言写成的可重用组件。JavaBean符合一定规范编写的Java类，不是一种技术，而是一种规范。大家针对这种规范，总结了很多开发技巧、工具函数。符合这种规范的类，可以被其它的程序员或者框架使用。它的方法命名，构造及行为必须符合特定的约定：

（2）JavaBean特点

①所有属性为private。

②这个类必须有一个公共的缺省构造函数。即是提供无参数的构造器。

1. 这个类的属性使用getter和setter来访问，其他方法遵从标准命名规范。
2. 这个类应是可序列化的。实现serializable接口。

（3）两者的区别

①POJO其实是比javabean更纯净的简单类或接口。POJO严格地遵守简单对象的概念，而一些JavaBean中往往会封装一些简单逻辑。

②POJO主要用于数据的临时传递，它只能装载数据， 作为数据存储的载体，而不具有业务逻辑处理的能力。

1. Javabean虽然数据的获取与POJO一样，但是Javabean当中可以有其它的方法。

# 七、实验总结

在本次实验中，我们深入了解了spring boot的工作原理，也对Github API的使用更为熟悉。我们不仅学到了专业的知识，也对增强了我们动手做项目的能力。由于整个作业是面向应用的，最后做出来的结果也是面向用户的，我们能将理论知识与实践相结合，极大地提高了我们的创新实践能力。我们受益匪浅！

参考文献：

<https://docs.github.com/cn/rest/guides/getting-started-with-the-rest-api>

<https://itsallbinary.com/github-rest-api-search-files-content-pull-requests-commits-programmatically-using-java-without-cloning/>

<https://blog.csdn.net/qxs965266509/article/details/42774691>

<https://blog.csdn.net/qq_32505207/article/details/108921869?ops_request_misc=%257B%2522request%255Fid%2522%253A%2522163722543716780255264202%2522%252C%2522scm%2522%253A%252220140713.130102334.pc%255Fall.%2522%257D&request_id=163722543716780255264202&biz_id=0&utm_medium=distribute.pc_search_result.none-task-blog-2~all~first_rank_ecpm_v1~rank_v31_ecpm-1-108921869.pc_search_result_cache&utm_term=POJO&spm=1018.2226.3001.4187>