

文本复制检测报告单(全文标明引文)

№:ADBD2019R_20190505104404444997737580

检测时间:2019-05-05 10:44:04

检测文献: 基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现

作者: 欧鹏程

检测范围: 中国学术期刊网络出版总库

中国博士学位论文全文数据库/中国优秀硕士学位论文全文数据库

中国重要会议论文全文数据库

中国重要报纸全文数据库

中国专利全文数据库

图书资源

优先出版文献库

大学生论文联合比对库

互联网资源(包含贴吧等论坛资源)

英文数据库(涵盖期刊、博硕、会议的英文数据以及德国Springer、英国Taylor&Francis 期刊数据库等)

港澳台学术文献库

互联网文档资源

CNKI大成编客-原创作品库

个人比对库

时间范围: 1900-01-01至2019-05-05

检测结果

去除本人已发表文献复制比: 11.9%

跨语言检测结果: 0%

去除引用文献复制比: 10.1%

总文字复制比: 11.9%

单篇最大文字复制比: 1.8% (2012436096-罗珍举-高原训练对耐力性运动员心肺功能的影响)

重复字数: [1883]

总字数: [15876]

单篇最大重复字数: [282]

总段落数: [2]

前部重合字数: [215]

疑似段落最大重合字数: [1096]

疑似段落数: [2]

后部重合字数: [1668]

疑似段落最小重合字数: [787]

指标: ☒ 疑似剽窃观点 ☒ 疑似剽窃文字表述 ☐ 疑似自我剽窃 ☐ 疑似整体剽窃 ☐ 过度引用

表格: 0

公式: 没有公式

疑似文字的图片: 0

脚注与尾注: 0

11.2% (1096) 基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现.doc_第1部分 (总9826字)

13% (787) 基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现.doc_第2部分 (总6050字)

(注释: ■ 无问题部分 ■ 文字复制部分 ■ 引用部分)

指导教师审查结果

指导教师: 朱婧

审阅结果:

审阅意见: 指导老师未填写审阅意见

疑似剽窃观点 (1)

基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现.doc_第2部分

1. 开发过程的角度来看, 软件测试可分为需求测试, 单元测试, 集成测试,

1. 基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现.doc_第1部分

总字数: 9826

相似文献列表

去除本人已发表文献复制比: 11.2%(1096)

文字复制比: 11.2%(1096)

疑似剽窃观点: (0)

1 基于html5的音乐播放器的设计与实现

2.5% (249)

薛妙英 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-07

是否引证: 否

2 1408080131-胡毅琛-基于Nuxt(Vue)的个人博客设计与实现

2.4% (234)

	胡毅琛 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-06-06	是否引证：否
3	基于JSP的谄笈书评论论坛开发与实现 林佳琪 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-05-17	2.3% (226) 是否引证：否
4	基于JSP的谄笈书评论论坛开发 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-05-17	2.3% (226) 是否引证：否
5	基于JSP的谄笈书评论论坛开发 林佳琪 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-04-28	1.8% (181) 是否引证：否
6	基于JSP的谄笈书评论论坛开发 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-04-11	1.8% (181) 是否引证：否
7	基于Node环境下Vue框架开发的集买网WebApp手机应用设计 陈国洲 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-08	1.7% (166) 是否引证：否
8	161010022001_张金超_车载系统的交互设计与界面建设 张金超 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-29	1.7% (164) 是否引证：否
9	140643037-14计本-王国瓊-习贵民 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-17	1.6% (161) 是否引证：否
10	基于Vue.js的三维激光影像web标注工具的设计与开发 方金文 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-25	1.6% (161) 是否引证：否
11	34_杨伟民_基于SSM的网上订餐系统设计与实现 杨伟民 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-05	1.5% (151) 是否引证：否
12	2014118535228-普岩涛-基于vue框架的云游旅程管理平台 普岩涛 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-25	1.4% (139) 是否引证：否
13	04141122-袁梓平-自助打印系统的前端设计与开发 袁梓平 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-20	1.4% (135) 是否引证：否
14	基于PHP的C2M在线商城的设计与实现 王可 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-25	1.1% (106) 是否引证：否
15	.NET平台下数据库技术应用研究 孙广; - 《数字技术与应用》 - 2012-12-15	1.0% (96) 是否引证：否
16	基于web的大学生综合素质测评系统的设计与实现 王云龙 - 《大学生论文联合比对库》 - 2014-05-20	0.8% (78) 是否引证：否
17	基于PHP的C2M在线商城的设计与实现 王可 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-04-30	0.7% (71) 是否引证：否
18	西部大地形变数据库设计与建设 苏瑞;程林;陈文胜;王丹宁;王雄; - 《大地测量与地球动力学》 - 2011-06-15	0.6% (56) 是否引证：否
19	图书馆信息网络的构建——网络发展下的学校图书馆建设思路 刘莉; - 《科技视界》 - 2012-06-05	0.6% (55) 是否引证：否
20	高校教学改革与学生自主选课的研究 孟国荣;司海清; - 《教育与职业》 - 2008-10-11	0.5% (52) 是否引证：是
21	机器人交互界面情感呈现系统的设计与实现 刘兴(导师：龚建荣) - 《南京邮电大学博士论文》 - 2018-11-14	0.5% (49) 是否引证：否
22	基于开源平台的WebGIS客户端设计与开发 杨昊霖(导师：左小清) - 《昆明理工大学博士论文》 - 2018-09-01	0.5% (49) 是否引证：否
23	基于Spring Cloud的企业人事管理系统的设计与实现 王佳越(导师：孙永雄) - 《吉林大学博士论文》 - 2018-12-01	0.5% (49) 是否引证：否
24	Vue和Python在网上书店设计中应用 黄娇娇 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-06-07	0.4% (44) 是否引证：否
25	移动手机APP混合模式开发 孙月玲; - 《电子技术与软件工程》 - 2018-06-27 1	0.4% (42) 是否引证：否
26	通过WCF开发RESTful webService - 军军同学的专栏 - 博客频道 - CSDN.NET - 《网络 (http://blog.csdn.net) 》 - 2013	0.4% (37) 是否引证：否
27	MySQL数据库在域名系统中的应用及实现 宋国柱;杨怀卿;赵圣隆; - 《微计算机应用》 - 2010-03-15	0.4% (36) 是否引证：否
28	消防部队干部网络评测系统的设计 徐云升 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-22	0.3% (33) 是否引证：否
29	12014052045戴梦玲论文3稿 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-11	0.3% (33) 是否引证：否

30	201316080110_张路清_基于Web的微博平台设计与实现_谢中科 张路清 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-06-01	0.3% (30) 是否引证：否
31	基于Web的精品课程系统的设计与实现 王亚东(导师：王备战) - 《厦门大学博士论文》 - 2017-10-01	0.3% (29) 是否引证：否
32	基于B/S架构的毕业设计选题系统的设计与实现 崔伟;周泉; - 《泸州职业技术学院学报》 - 2012-12-15	0.3% (29) 是否引证：否

原文内容

闽江学院

本科毕业论文(设计)
题目基于MVVM的学生网上自主
选课系统的设计与实现
学生姓名欧鹏程
学号 5177101314
系别软件学院
年级 2017级
专业软件工程
指导教师朱婧
职称副教授
完成日期 2019年4月22日

闽江学院毕业论文(设计)诚信声明书

本人郑重声明：

兹提交的毕业论文(设计)《基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现》，是本人在指导老师朱婧的指导下独立研究、撰写的成果；论文(设计)未剽窃、抄袭他人的学术观点、思想和成果，未篡改研究数据，论文(设计)中所引用的文字、研究成果均已在论文(设计)中以明确的方式标明；在毕业论文(设计)工作过程中，本人恪守学术规范，遵守高校有关规定，依法享有和承担由此论文(设计)产生的权利和责任。

声明人(签名)：

年月日

摘要

近年来，各个高校的学生数量在不断的增加。针对各个方面的人才，各高校开设出不同的课程体系并且为其配备了教学资源。为了解决了高校学生的选课问题，于是诞生了学生网上自主选课系统。对比传统的选修方案，该系统解决了以往课程选修的效率低，保密性差等问题。同时以推崇公选课为主，学生可以在该系统上可以选修到自己喜欢的课程，同时也能看到授课的教师，以及相关的课程简介。旨在提升高校学生的素质教养或者个人的能力。

该系统采用了前后端分离的技术，通过API请求方式将内容显示在网页上。该系统的前端采用MVVM的设计模式，后端的各个API的设计皆有权限制，不允许非法权限进行数据操作。更加安全、稳定、可靠是该系统在部署至服务器之后主要体现的特点。

关键词：公选课；前后端分离；MVVM；自主选课；

Abstract

In recent years, the number of students in various universities has been increasing. For all aspects of talent, each university has a different curriculum system and is equipped with teaching resources. In order to solve the problem of college students choosing courses, the students online self-selection course system was born. Compared with the traditional elective program, the system solves the problems of low efficiency and poor confidentiality of previous course electives. At the same time, the main course is to promote the public elective course, students can choose to take the course they like, and also can see the teachers who teach, and the related course introduction. It aims to improve the quality of college students education or personal ability.

The system uses a separation the front-end and back-end to display content on a web page via API request. The front end of the system adopts the design mode of MVVM, and the design of each API of the back end has permission restrictions, and does not allow illegal permissions for data operations. More secure, stable, and reliable is the main feature of the system after it is deployed to the server.

Key words：public elective course; separation the front-end and back-end; MVVM; self-selected courses;

目录

1. 引言.....	1
1.1. 选题背景.....	1
1.2. 研究目的和意义.....	1
1.3. 国内外现有状况分析.....	1
2. 开发环境以及系统框架概述.....	3
2.1. 系统环境概述.....	3
2.2. 系统开发框架概述.....	3
2.3. 前后端分离技术概述.....	3

2.4. 什么是MVVM设计模式.....	4
2.5. MVVM设计模式的特点.....	5
3. 需求分析和功能模块分析.....	6
3.1. 可行性分析.....	6
3.2. 系统需求分析.....	6
3.3. 数据流图以及用例图.....	8
3.4. 系统功能模块分析.....	10
4. 系统概要设计.....	11
4.1. 系统概要设计.....	11
4.2. 系统前端功能模块设计.....	12
4.3. 系统后端 API 设计.....	12
4.4. 系统数据库设计.....	13
5. 系统详细设计与实现.....	17
5.1. 系统整体原型设计.....	17
5.2. 登录模块.....	18
5.3. 个人信息管理模块.....	20
5.4. 信息录入管理模块.....	21
5.5. 学生选课模块.....	23
6. 系统测试.....	27
6.1. 测试概述.....	27
6.2. 单元测试用例.....	27
6.3. 单元测试报告分析.....	30
6.4. 系统测试结果总结.....	31
7. 总结以及展望.....	32
7.1. 总结.....	32
7.2. 展望.....	32
参考文献.....	33
致谢.....	34

1. 引言

1.1. 选题背景

随着无纸化办公的逐步实现，高校的公选课也逐步走向在线的自主选课方式。以往的公选课都是通过纸质的形式进行选修，该选修的方式存在着泄密性、安全性低，效率低，不能适应教学管理的需求等问题，而**学生自主选课打破了原有的行政班级管理体制，扩大了学生的自由时间和空间，教学管理更加人性化、科学化和规范化[1]**。运用学生网上自主选课系统进行辅助选课，既能对大量的选课数据进行浏览校验并且进行统计学生选课情况又能直观的看到学生的选课和成绩情况，这也能促使高校与教师开设出更加适合学生进行学术研究的公选课，还避免了在人工处理期间可能发生的错误。使用学生网上自主选课系统也是为了完善学生自主选课机制，更能激发学生的兴趣爱好与学习的热情，学生自主选课也能选到自己感兴趣领域的公选课，不仅促使学生内在潜能的开发，还促使高校更能了解到学生的兴趣爱好，这样就能高质量的教育出优秀的学生。

1.2. 研究目的和意义

高校学生在进行公选课选修时，总会想着选择自己喜欢方向的课程或者想着选择自己喜欢的教师开设的课程，这样不仅对于学生还是对于教师都是有利的，学生方面可以选到自己感兴趣的课程这样就能更加上心的学习，教师方面也能将自己的授课知识全部传授给学生。

通过这段时间对网站开发以及前后端分离技术的钻研与学习，让自己熟悉掌握基于Node.js的WEB应用网站开发，熟悉框架中各种方法的调用，掌握Model-View-ViewModel(MVVM)[2]与Model-View-Controller(MVC)[3]的设计模式。在结合基于MVVM设计模式的前端框架Vue.js，基于MVC设计模式的后端框架Egg.js，针对高校学生公选课的体系，进行系统的设计与实现，通过该系统能够了解到前后端分离的技术，同时也能了解掌握MVVM和MVC的设计模式，熟练的掌握基于node.js的框架Vue.js和Egg.js。

1.3. 国内外现有状况分析

目前，高校公选课存在着缺乏科学合理公选课课程体系，缺乏稳定优质师资队伍，学生选课存在娱乐性、盲目性，缺乏完善质量管理体系等问题[4]。学分制的制度是我国高校普遍存在的一个教学制度，在这样的制度下，高校开设的公选课，学生皆可以进行自由选择，但是由于受一些校方的政策或者一些制约因素，选课的效果不是非常好，这也映射了学生选课存在娱乐性、盲目性这一问题。

国外教育研究软件比国内教育研究软件更早开发和成熟。20世纪70年代末，美国建立了国家科学基金会网络(NSFNET)，在线进展或主题进展报告在线进行。外国学生的在线教学管理系统也很完善。来自世界各地的学生可以坐在家完成一系列活动，如学习，课程，考试，毕业论文和通过互联网获得学位。在国外的一些网上选课系统中，会有一份课程清单，里面详细地展示了自己需要学习的专业知识和一些其他科目的要求，为学生提供了一份极为重要的学习路线图，学生可以根据自己的职业发展来选择自己要选修的课程，可以说是一个人性化的选择。

2. 开发环境以及系统框架概述

2.1. 系统环境概述

基于MVVM的学生网上自主选课系统前端采用MVVM设计模式的Vue.js框架进行开发，后端则是采用Egg.js框架进行打造一个符合RSETful API的设计规范接口，是一个前后端分离的WEB应用网站。

Node.js 是一个基于 Chrome V8 引擎的 JavaScript 运行环境，Node.js 使用了一个事件驱动、非阻塞式 I/O 的模型，使其轻量又高效[5]。Node.js在Adobe、阿里巴巴、腾讯、Facebook、Google、百度等公司都得到了应用。本设计采用的Vue.js和Egg.js两大框架都是基于Node.js的。

数据存储使用到的是MySQL关系型数据库管理系统，MySQL具有功能强、使用简便、管理方便、运行速度快、安全可靠性强等优点，用户可利用许多语言编写访问MySQL数据库的程序[9]。

2.2. 系统开发框架概述

Egg.js是“阿里旗下产品”，它基于Node.js和Koa，是基于Es6，Es7和Typescript，Koa2的Node.js企业应用程序开发框架。Egg.js由Koa.js扩展而来，增加了多进程的支持，并且参考了Ruby On Rails 的设计哲学，奉行“约定优于配置”原则，可以帮助发团队和开发人员降低开发和维护成本。

Vue (读音/vju:/，类似于view) 是一套用于构建用户界面的渐进式框架，与其它大型框架不同的是，Vue 被设计为可以自底向上逐层应用[7]。易用、灵活、高效是Vue.js具备的特点，易用上，可以通过阅读官方提供的文档即可开始构建单页面应用；灵活上，Vue.js可以嵌套在任何一个前端依赖库或者一个已经完整的框架上而不影响之前的功能；高效上，Vue.js源代码经过压缩仅有23KB大小，拥有超快的虚拟DOM、最省心的优化。

2.3. 前后端分离技术概述

在以往的WEB应用开发中，用于展示用户可以浏览到页面的浏览器部分被称作前端，而用于为前端应用提供业务逻辑和数据准备称作后端，所以久而久之浏览器就变成了程序员分离前后端的分界线。事实上，前后端分离不仅仅是一种开发模型，而是一种WEB应用程序的体系结构模型。在开发阶段，前后端工程师在约定好的接口规范下进行并行开发和测试。使用前后端分离的架构，可以为我们带来一下四个改进：

1. 为优质产品创建精益团队。前后端工程师在他们的开发团队中使用前分离技术和后分离技术使他们更加专注于前端或后端开发。

2. 提升开发效率。在分离前端和后端之后，可以实现前端和后端代码的分离，应用所需接口以及接口参数在前后端开发人员的沟通约定下完成，之后就可以开始并行开发，无需等待对方的开发工作结束。

3. 完美地响应前端复杂多样的需求。在一个团队中，完成前后端分离的转型，开发人员可以专注于专业化，开发能力和效率将不可避免地提高，同时也能应对复杂多变的前端需求。

4. 增强代码可维护性。在分离前端和后端之后，应用程序的代码不再是前后混合，并且调用依赖项仅在运行时可用。

前端应用与后端应分离之后，此时，我们需要一个统一的机制来促进不同前端和后端之间进行通信。RESTful API[8]是目前比较成熟的一套互联网应用程序的 API 设计理论，前后端分离规范最典型的就是RESTful API规范。在RESTful系统中，服务器利用URI暴露资源，客户端使用几个HTTP动词（GET/POST/PUT/PATCH/DELETE）来访问资源，后端应用将数据返回给前端，前端对其进行对应的渲染即可。

2.4. 什么是MVVM设计模式

MVVM模式是自2005年微软WPF和Silverlight架构师John Gossman在其博客中首次提出的，它利用了WPF的XAML和DataBinding，使软件的架构可以分离成为View、Model和ViewModel 3层，使数据和界面得到很好的分离，达到软件设计中的“高内聚，低耦合”的目标[11]。MVVM设计模式的核心是，当 View（视图层）进行数据改变时，会自动将相关数据更新到ViewModel（视图模型），反之也是如此。View（视图层）和ViewModel（视图模型层）之间的联系是通过双向数据绑定（data-binding）进行建立的，View（视图层）的变化会自动更新到ViewModel（视图模型层），ViewModel（视图模型层）的变化也会同步到View（视图层）上显示，MVVM的设计模式在Vue.js的设计上也得到了验证，如图2-1所示。

图 2-1 MVVM在Vue.js中的应用

MVVM的代表框架有：知名度相对比较低的Knockout、早期的Ember.js、目前比较火热的是来自Google的AngularJS，还有现在的Vue.js。目前国内比较知名的，基于Vue.js开发的网站有简书网、掘金网、哔哩哔哩视频弹幕网、手机搜狐网、奇趣网等。基于Vue.js开发的前端UI框架有Element UI、Vant、Antd、Vux等。所以MVVM设计模式的应用还算比较广的。

2.5. MVVM设计模式的特点

MVVM自推出以后，便得到了大多数开发人员的认可，下面列出一些MVVM设计模式的特点：

1. 低耦合：视图可以独立于模型进行更改和修改。ViewModel可以链接到不同的视图上。可以在视图层更改时更改模型图层。可以在模型层更改时更改视图图层。

2. 可重用性：一些视图的逻辑可以放入ViewModel，其他视图可以通过调用该ViewModel来重用视图逻辑。

3. 独立开发：开发人员可以使用MVVM设计模式专注于业务逻辑和数据开发。界面的设计工作则是UI设计人员的主要关注方向。

4. 可测试：通常，很难运行界面的测试，但是在MVVM的设计模式下，可以使用ViewModel对界面进行接口性测试。

3. 需求分析和功能模块分析

3.1. 可行性分析

随着高校学生人数的迅速增加以及学生信息的爆炸式增长，在高校对学生信息管理的自动化和准确性的需求日益严格的背景下，无纸化办公的需求日益增长。高校的规模愈来愈大，学生的选课信息也愈来愈重要，学生网上自主选课系统就由此诞生。简单分析可得，学生网上自主选课系统的可行性有以下几点：

1. 技术可行性。学生网上自主选课系统的前后端开发都是基于Node.js，前端框架Vue.js和后端框架Egg.js总体来说上手快，开发周期短，移植性快简单。

2. 操作可行性。学生网上自主选课系统功能简单，使用方便，用户可以通过界面直接掌握所需功能的操作方法。

3. 性能、效率可行性。该系统解决了传统的纸质选课方式的繁琐，用户通过该系统能够快速的录入数据、浏览数据等操作，该系统要求可以长时间运行而不会出现问题，并且可以快速响应学生选课所属的数据。

4. 数据安全性、保密性。系统为具有不同权限的用户，同时为其提供不同的功能模块。拥有特定权限的用户可以运营，普通用户只能执行查询操作。

5. 经济可行性。为了节约开发成本，更好地完成网站开发建设，该系统的开发都是使用开源的框架进行开发的，也能快速的部署到服务器上工用户来进行使用。

综上分析，学生网上自主选课系统可以进行开发，并且也是拥有足够的信心将该系统变成人人易用的一个应用。

3.2. 系统需求分析

经过对学生网上自主选课系统的简单需求分析可得，该系统需要设定了三种权限的角色：管理员角色（ADMIN）、学生角色（STUDENT）、教师角色（TEACHER）。每一种角色拥有不同的权限，当然登录系统可进行的操作也是不一致的。

1) 管理员角色（ADMIN）：维护整个系统，管理各种的信息（包含个人信息、院系信息、专业信息、课程信息、学生信息、教师信息）等。在每一个阶段，管理员进行的任务皆是不同的，阶段任务如表3-1所示。

表 3-1 管理员的阶段任务

2) 教师角色（TEACHER）：维护课程信息，进行课程的开设和关闭，能够进行课程成绩的发布等操作。在每一个阶段，教师进行的任务皆是不同的，阶段任务如表3-2所示。

表 3-2 教师的阶段任务

3) 学生角色（STUDENT）：能够进行课程信息的浏览，进行课程的选修或退选。在每一个阶段，学生进行的任务皆是不同的，阶段任务如表3-3所示。

表 3-3 学生的阶段任务

3.3. 数据流图以及用例图

根据系统的定义，管理员权限的用户登录系统需要生成对应的操作页面，并且对每一步的操作进行一定的验证，数据流图如图3-1所示。管理员权限用户可以登录系统，修改个人信息和登录密码，能够对院系、专业、课程等信息进行管理操作，对应的用例图如图3-2所示。

图 3-1 管理员权限用户登录系统的数据流图

图 3-2 管理员权限用户的用例图

学生权限用户登录系统，也应该对其进行验证，同样也生成学生能够进行浏览的页面，对学生的每一步操作进行一定的限制，数据流图如图3-3所示。学生权限用户登录系统后能够对个人信息、登录密码的修改，学生能够进行的操作只有课程的浏览、选修、退选、成绩查询，对应的用例图如图3-4所示。

图 3-3 学生权限用户登录系统的数据流图

图 3-4 学生权限用户的用例图

教师权限用户登录系统，也如学生权限和管理员权限一只对其进行验证，同样也生成教师能够进行浏览的页面，对教师的每一步操作进行一定的限制，数据流图如图3-5所示。教师权限用户登录系统后能够对个人信息的管理，包含个人信息的修改和登录密码的修改，还能够进行课程的开设或者关闭、成绩信息的发布等操作，对应的用例图如图3-6所示。

图 3-5 教师权限用户登录系统的数据流图

图 3-6 教师权限用户的用例图

3.4. 系统功能模块分析

学生网上自主选课系统设计了三种权限的用户，根据这三种权限的用户登录该系统能够进行不同的操作，将系统大致划分为登录模块（三种权限用户皆可以从此模块进行登录操作）、个人信息管理模块（提供了统一的界面，三种权限用户皆可修改自己的个人信息、登录密码等）、信息录入模块（包含院系信息、专业信息、课程信息、教师信息、学生信息的管理模块等）、学生选课模块（包含学生的选课中心、课程成绩发布等）。管理员权限用户登录系统可以对自己的个人信息或者登录密码进行简单的修改，可以对院系信息、专业信息、课程信息、学生信息、教师信息等录入、浏览、删除等操作。学生权限用户登录系统可以对自己的个人信息或者登录密码进行简单的修改，可以进行公选课浏览、选修、退选等操作，可以进行课程成绩查询。教师权限用户登录系统可以对自己的个人信息或者登录密码进行简单的修改，可以进行开设课程、关闭课程等操作，可以进行课程成绩的发布等操作。

4. 系统概要设计

4.1. 系统概要设计

从以上的需求分析可得学生网上自主选课系统的网站结构图如图4-1所示。

图 4-1 学生网上自主选课系统网站结构图

在学生网上自主选课系统中设置三种权限用户来隔离不用的操作，以下的架构可以良好的适应需求设计中每一种权限用户登录系统能够进行的信息管理，系统的权限设置如图4-2所示

图 4-2 学生网上自主选课系统用户权限设置图

4.2. 系统前端功能模块设计

从以上的需求分析可得学生网上自主选课系统的功能模块的详细设计如下：

a) 登录模块。该模块提供能够支持三种权限用户都能进行登录的功能，无论是哪一种权限用户登录系统皆生成不一致的前端路由，如果有越权的行为的话应该进行相关的报错或者将路由拦截至404 Not Found 页面，如果没有进行登录的话应该将路由拦截到登录模块。用户登录成功之后，前端将生成对应权限能够操作的前端菜单项。

b) 个人信息管理模块。该管理模块提供能够支持三种权限用户都能进行浏览或修改个人信息、对登录密码进行修改。

c) 院系信息、专业信息、学生信息、教师信息、课程信息管理模块，统称信息录入管理模块。这些模块都是只有管理员权限登录才能看到的，其中课程信息管理模块教师权限登录也可以看到的，与之的唯一区别是教师开设课程是不需要填写教师工号而管理员开设课程是需要填写教师工号，提供对院系、专业、学生、教师、课程、学生选课信息进行新增、删除、修改、浏览等操作，提供能够根据院系名称、专业名称、学生姓名、教师姓名、课程姓名进行模糊匹配的查询功能，能够根据院系编号、专业编号、学生学号、教师工号、课程编号进行精确匹配的查询功能。

d) 学生选课模块。该模块是三种权限登录都可以看到的，管理员权限和教师权限登录可以对学生选课信息进行浏览、可以对课程成绩及发布状态进行修改操作，教师只能浏览自己开设课程的选课信息而管理员可以浏览所有的选课信息；学生权限登录可以浏览所有教师开设的公选课并且能够进行选修或者退选的操作，可以进行已选修课程成绩的查询操作。

4.3. 系统后端 API 设计

学生网上自主选课系统是一个前后端分离的系统，当然后端的API设计也是非常重要的，下面列出该系统后端部分API接口的设计：

- a) POST : /api/login，用于各个权限用户的登录，需要提供当前用户的账号、密码、角色等信息，登录成功返回 Access Token。
- b) GET/PUT : /api/user/current，用于用户信息的返回或者修改，修改用户信息时必须提供完整的用户信息。
- c) PATCH : /api/user/restpwd，用户在提交自己的旧密码和新密码信息之后，即可修改当前登录密码。
- d) GET/POST/PUT/DELETE : /api/dept、/api/major、/api/course、/api/student、/api/teacher、/api/student-course，用于院系信息、专业信息、课程信息、学生信息、教师信息、学生选课信息的获取或者新增或者修改或者删除。
- e) GET : /api/dept/:id、/api/major/:id、/api/course/:id、/api/student/:id、/api/teacher/:id，用于根据院系编号、专业编号、课程编号、学生学号、教师工号来精确匹配相关信息。

4.4. 系统数据库设计

数据库是一种存储数据并对数据进行操作的工具，数据库的作用在于组织和表达信息，简而言之，数据库就是信息的集合[6]。为了保证数据的完整性，我们根据需求完成数据库概念结构的设计，再将数据库概念上的结构去转化为实际数据模型，下方的E-R图（实体-联系图(Entity Relationship Diagram)）就是描述了学生网上自主选课系统各个主体之间的联系，如图4-3所示。

图 4-3 学生网上自主选课系统E-R图

在学生网上自主选课系统中，为了考虑系统规模、系统功能、系统稳定性、系统性能以及效率等多种方面因素，尤其是考虑到了系统的可移植性上，现考虑使用MySQL这个关系型数据库。根据该系统的功能以及相关的模块需求在数据库添加管理员表（admin）、课程表（course）、院系表（dept）、专业表（major）、学生表（student）、教师表（teacher）、学生选课信息表（student-course）。

管理员表（admin）是用来存放系统管理员的登录账号、登录信息的。管理员表（admin）的设计及相关的说明如表4-1。

表 4-1 管理员表（admin）

课程表（course）是用来存放授课教师开设的课程或者系统管理员向授课教师进行课程委派信息的，该表与教师表（teacher）。课程表（course）的设计及相关的说明如表4-2。

表 4-2 课程表（course）

院系表（dept）是用来存放学生所在院系信息的。院系表（dept）的设计及相关的说明如表4-3。

表 4-3 院系表（dept）

专业表（major）是用来存放学生所属专业信息的，该表与院系表（dept）进行关联。专业表（major）的设计及相关的说明如表4-4。

表 4-4 专业表（major）

学生表（student）用来存放学生的登录账号、登录信息的，该表与专业表（major）进行关联。学生表（student）的设计及相关的说明如表4-5。

表 4-5 学生表（student）

学生选课表（student_course）是用来存放学生的选课信息以及学生的课程成绩信息的，该表将与学生表（student）和课程表（course）进行关联。学生选课表（student_course）的设计及相关的说明如表4-6。

表 4-6 学生选课表（student_course）

教师表（teacher）用来存放教师的登录账号、登录信息的。

指 标	
疑似剽窃文字表述	
1. 为了节约开发成本，更好地完成网站开发建设，该系统的开发都是使用开源的框架进行开发的，	
2. 学生网上自主选课系统E-R图	
在学生网上自主选课系统中，为了考虑系统规模、系统功能、系统稳定性、系统性能以及效率等多种方面因素，尤其是考虑到了系统的可移植性上，现考虑使用MySQL这个关系型数据库。	

2. 基于MVVM的学生网上自主选课系统的设计与实现.doc_第2部分		总字数：6050
相似文献列表		
去除本人已发表文献复制比：13%(787) 文字复制比：13%(787) 疑似剽窃观点：(0)		
1	04-1103110119-吕海东 吕海东 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-26	4.7% (282) 是否引证：否
2	广电11马佩瑶 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-25	4.7% (282) 是否引证：否
3	2012436096-罗珍举-高原训练对耐力性运动员心肺功能的影响 罗珍举 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-25	4.7% (282) 是否引证：否
4	2012436096-罗珍举-高原训练对耐力性运动员心肺功能的影响	4.7% (282)

	罗珍举 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-05-04	是否引证：否
5	基于GPS的农作物种植面积测量手机客户端APP开发 张晓林(导师：李志伟) - 《山西农业大学博士论文》 - 2017-12-01	4.6% (281) 是否引证：否
6	越南大众健身体育俱乐部的发展 杜友玉 (DO HUU NGOC) (导师：黄亚铃) - 《北京体育大学博士论文》 - 2017-06-14	4.6% (281) 是否引证：否
7	耐温油井水泥降失水剂的制备研究 郭子涵(导师：郭小阳;李明) - 《西南石油大学博士论文》 - 2016-06-01	4.6% (281) 是否引证：否
8	草甘膦合成 葛帅 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-05-07	4.6% (281) 是否引证：否
9	A商业银行货币资金内部控制问题研究 马宁(导师：张振华) - 《吉林财经大学博士论文》 - 2018-05-01	4.6% (277) 是否引证：否
10	130198226_王素霞_万科集团运营管理案例分析 王素霞 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-19	4.6% (276) 是否引证：否
11	82110454_覃璇_会计学_基于杜邦分析法对云南白药企业财务状况分析 覃璇 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-06-01	4.2% (257) 是否引证：否
12	甘南觉乃藏族服饰的装饰内涵与文化成因研究 张曦元(导师：张彝) - 《南京航空航天大学博士论文》 - 2018-03-01	4.2% (252) 是否引证：否
13	2011436058-杨超-黔东南州高校体育场地(馆)使用调查研究 杨超 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-05-19	4.1% (251) 是否引证：否
14	D食品111 2011130546 马莉欢 马莉欢 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-06-02	4.1% (251) 是否引证：否
15	D食品111 2011130546 马莉欢 马莉欢 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-06-08	4.1% (251) 是否引证：否
16	2011130546292665 马莉欢 - 《大学生论文联合比对库》 - 2015-06-20	4.1% (251) 是否引证：否
17	12122231 陈良彬 陈良彬 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-04-21	4.1% (251) 是否引证：否
18	12122231 陈良彬 陈良彬 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-05-03	4.1% (251) 是否引证：否
19	论技术侦查权行使的法律控制 郑逸飞(导师：潘弘祥) - 《中南民族大学博士论文》 - 2016-05-18	4.0% (243) 是否引证：否
20	该文献已经被删除 - 《》 -	4.0% (0) 是否引证：
21	北京市环境保护督察的问题与对策研究 王申(导师：丁彩霞) - 《内蒙古师范大学博士论文》 - 2018-11-25	4.0% (239) 是否引证：否
22	软件单元测试 陈站华 - 《无线电通信技术》 - 2003-10-30	3.7% (222) 是否引证：是
23	基于emoji表情分析的情感可视化研究 张智威(导师：詹炳宏) - 《北京服装学院博士论文》 - 2018-12-01	3.5% (209) 是否引证：否
24	FTO/TiO ₂ 多功能节能镀膜玻璃的AACVD法制备，性能及本构关系的研究 林威豪(导师：韩高荣;刘涌) - 《浙江大学博士论文》 - 2019-01-01	3.4% (208) 是否引证：否
25	U18 (2016) 国青女篮现状调查及发展对策研究 寇猛(导师：贾志强) - 《北京体育大学博士论文》 - 2018-05-12	2.8% (169) 是否引证：否
26	TTS系统测试及其测速模块算法的改进 谢刚(导师：刘正熙) - 《四川大学硕士论文》 - 2006-04-25	2.6% (158) 是否引证：否
27	体检排队系统制作的经验和教训 何雅庆;谢应朗;宋勤;武叶;邱雄;蒋怡; - 《中国医药科学》 - 2013-07-15	2.0% (119) 是否引证：否
28	软件测试研究及其应用 孙惠杰(导师：张仁忠) - 《哈尔滨工程大学硕士论文》 - 2003-05-01	1.5% (89) 是否引证：否
29	网上书店系统的设计与实现 何白榕 - 《大学生论文联合比对库》 - 2017-04-28	1.3% (76) 是否引证：否
30	强化高校精准资助育人功能研究 张岩(导师：杨德东) - 《河南农业大学博士论文》 - 2018-05-01	1.2% (73) 是否引证：否
31	软件测试不得不知的基础知识 - 《互联网文档资源 (http://www.360doc.co) 》 - 2018	1.1% (69) 是否引证：否

32	基于J2EE的婚纱旅拍平台设计与实现	0.9% (57)
无 - 《大学生论文联合比对库》 - 2018-05-06		是否引证：否
33	021-132130130122-王宪章	0.6% (35)
王宪章 - 《大学生论文联合比对库》 - 2016-06-01		是否引证：否
34	TEmb方法在雷达数据处理软件测试中的应用	0.5% (33)
周燕;李娜; - 《信息化研究》 - 2017-10-20		是否引证：否

原文内容

教师表 (teacher) 的设计及相关的说明如表4-7。

表 4-7 教师表 (teacher)

5. 系统详细设计与实现

5.1. 系统整体原型设计

用户登录系统之后，可以看到系统界面，在系统界面的左方提供当前用户登录之后生成的权限菜单，权限菜单中可包含主菜单和子菜单。在管理员或者教师管理操作数据页面中，需要提供查询、新增、删除功能，在以表格的形式将当前的操作信息展示出来，表格中提供选择框进行选择，用户可以根据自己的需求对不需要的数据项进行删除。点击编辑数据时，相应行对应的数据转变成输入框的形式，操作栏的按钮转变成保存、取消。查询中根据当前页面的功能需求，分别提供编号、关键词查询等。由于数据量会比较多，所以在表格展示的下方需要提供分页功能。信息管理原型设计图如图5-1所示。

图 5-1 信息管理原型设计图

学生选课不同于信息管理。学生登录系统之后可以浏览到所有教师开设的课程信息，在每一门课程中都含有该门课程的详细信息（包含课程名称、课程可供选课人数、课程简介等）以及该门课程的授课教师的详细信息（包含教师名字、教师职称、教师的联系电话等），在学生的个人选修课中提供课程成绩信息。系统中提供课程名称、教师名称的快速筛选查询功能，学生在浏览课程的相关信息之后允许其进行选课操作，若是已出成绩状态，不允许学生进行退选操作，相应的按钮置灰。学生选课原型设计图如图5-2所示。

图 5-2 学生选课原型设计图

5.2. 登录模块

登录模块中设置了三种权限，管理员、学生、教师，用户在登录界面中输入相应的账号密码，在前端的逻辑中将会对用户输入的内容进行简单的验证，验证通过之后将会将数据提交给后端API进行二次验证，二次验证中包含了账号是否有效的验证，验证通过之后，前端将会生成对应权限的菜单路由。登录模块的流程图如图5-3所示。

图 5-3 登录模块流程图

在登录界面上设有通用的登录方式，无论是管理员还是教师还是学生都通过账号密码的方式登录系统，系统使用的默认权限是学生，其中管理员账号是管理员的邮箱，教师的账号是教师工号，学生则是学生学号，登录界面如图5-4所示。

图 5-4 系统登录界面

系统中定义了所有页面的路由，用户登录系统之后通过对比前端路由文件中的路由权限在进行对前端路由的过滤，在过滤出当前用户所需的路由生成对应的菜单页面，此时用户即可进行相应的操作，该流程图如图5-5所示。

图 5-5 生成前端路由的流程图

管理员权限用户、教师权限用户、学生权限用户登录系统之后生成相应的访问菜单，每一个菜单都对应着不同的信息管理和不同的路由。管理员权限生成的菜单包含了个人中心、各种信息管理，教师权限生成的信息管理只有课程信息管理，学生权限生成的只有课程选修相关的菜单。其中管理员权限用户生成的前端菜单如图5-6所示，学生权限用户生成的前端菜单如图5-7所示。

图 5-6 管理员权限用户生成的前端菜单

图 5-7 学生权限用户生成的前端菜单

5.3. 个人信息管理模块

个人信息管理模块是每种权限用户登录之后即可看到的模块，在该模块中，将根据当前登录的用户信息生成对应的个人信息列表。在该界面中，当前的用户可以对自己的信息浏览和修改等操作，其中的修改密码将验证用户的初始密码、新密码等，密码修改成功之后，前端页面会将当前的路由重置到登录界面，此时用户使用新修改的密码即可登录。个人信息管理模块的流程图如图5-8所示。用于提交修改个人信息的部分代码如图5-9所示。

图 5-8 个人信息管理模块的流程图

图 5-9 提交个人信息修改的代码

5.4. 信息录入管理模块

在信息录入模块中只有超级管理员和教师拥有录入信息的权限。其中超级管理员可以对院系信息、专业信息、课程信息、教师信息、学生信息的数据录入进行操作，教师登录系统可以进行课程开设。在录入专业信息时，需要验证其所属院系编号是否存在，在录入课程信息时，需要验证其所属授课教师工号是否存在，在录入学生信息时，需要验证其所属专业编号是否存在。教师在开设课程时或者管理员给教师进行委派课程时，需要验证课程的学分和上限的选课人数。信息录入模块的流程图如图5-10所示。

图 5-10 信息录入管理模块的流程图

在信息录入时需要完整的填写相关信息，在信息管理中用户在筛选信息之后，对其进行数据修改，修改之后允许其保存数据，当然还未点击保存之前允许用户取消当前操作的。如果想要删除部分信息，只需勾选相应的选择框，点击删除选中项按钮，删除时将进行二次确认，防止误删除。如图5-11展示了管理员录入课程信息界面，图5-12展示了管理员操作课程信息界面，图5-13则是查询课程的部分代码。

图 5-11 管理员添加课程界面

图 5-12 管理员对课程进行管理界面

图 5-13 用于查询课程信息的代码

5.5. 学生选课模块

在学生选课模块中，只有学生登录该系统才能看到的，登录系统之后，学生通过简单的课程搜索查询到自己喜欢的课程，然后进行选课操作。教师在课程结束之后对学生的选课的进程进行成绩评定，并且发布成绩，在未发布成绩之前学生都可以进行课程退选的操作，如果是已发布成绩状态，学生是不可以再进行退选。学生选课管理模块的流程图如图5-14所示。

图 5-14 学生选课管理模块的流程图

学生网上自主选课系统中核心的功能就是，学生的选课操作，学生在登录系统之后能够浏览所有教师开设课程，并通过课程名、教师名来搜索匹配自己感兴趣的课程，列表中还展现了课程、开设教师的详细信息，学生可以直观的看到当前的课程的学分、剩余的选课人数、授课教师的联系电话等信息，页面展示如图5-15所示。

图 5-15 学生的选课操作

学生课程选修之后，授课教师即可在系统的学生选课信息管理中查看到学生的选课信息，课程结束之后，授课教师对学生选课的进程进行课程成绩评定。在还未发布课程成绩之前，学生皆可以退选课程，如果是已发布课程成绩那么就不允许学生进行退选操作，退选时验证学生的选课信息，并给出验证结果，验证成功之后，学生可以进行重新选课等操作。课程退选流程图如图5-16所示。

图 5-16 学生退选课程流程图

课程结束之后，教师可以对课程成绩进行发布，学生每门有两次考核机会，学生如果不满意第一次的课程成绩可以联系授课教师进行第二次的考核，教师登录系统可以浏览到自己开设的课程以及选修该课程的学生，可以进行成绩的发布、通过操作让中的更多可以看到学生的信息和课程信息。学生的课程成绩查询界面如图5-16所示，教师发布课程成绩的页面如图5-17所示，课程退选部分代码如图5-18所示。

图 5-17 学生的课程成绩查询

图 5-18 教师进行成绩发布

图 5-19 用于课程退选的部分代码

6. 系统测试

6.1. 测试概述

软件测试是保证软件质量的重要手段，无论怎样强调软件测试的重要性以及它对软件质量的影响都不过分[12]。从软件开发过程的角度来看，软件测试可分为需求测试，单元测试，集成测试，验证测试和系统测试。单元测试（也称为模块测试）是测试程序模块以测试最小单元的软件设计，即在完成代码之后执行的测试。利用单元测试可以快速识别系统中的一些漏洞和缺陷，并指导程序员修改他们的响应。

单元测试的过程一般认为单元测试应紧接在编码之后，当源程序编制完成并通过复审和编译检查，便可开始单元测试[10]。进行动态的单元测试前要先对程序进行静态分析和代码审查，这样会发现一些代码的逻辑表达错误，而且一旦发现错误，就会同时对错误的性质和其位置定位，从而降低调试的代价[12]。

6.2. 单元测试用例

这里的单元测试主要针对的是后端API的简单的单元测试，通过编写一定的单元测试用例来验证接口返回数据的正确性。由于每一个接口都有进行权限验证，所以在单元测试数据构建中会将权限加上，权限验证成功之后，将会把构造好的测试数据注入到测试用例中，然后验证其返回的HTTP状态码并且验证其返回数据的完整性等，验证成功之后将会输出测试结果。单元测试流程图如图6-1所示。

图 6-1 单元测试流程图

下面列出部分的测试用例以及其耗时的返回情况，具体的测试用例以及返回情况详见附件。

1) 在 /api/user/current 接口中创建一个测试用例，要求返回状态码为 200，如图6-2展示该测试用例的返回结果，该接口的测试用例总耗时6ms。

图 6-2 个人信息接口的测试用例

2) 在 /api/student-course 接口中创建两个测试用例，要求返回状态码为 200，如图6-3展示该测试用例的返回结果，该接口的两个测试用例总耗时49ms。

图 6-3 学生选课信息接口的测试用例

3) 在 /api/course 接口中创建三个测试用例，要求返回状态码为 200，如图6-4展示该测试用例的返回结果，该接口的两个测试用例总耗时73ms。

图 6-4 课程信息管理接口的测试用例

当然除了单元测试，还需进行部分功能模块的可用性测试，这也是为了保证系统功能的完整性和易用性以及前端页面功能能够完美匹配后端设计的API，使得页面的功能模块是完整的没有出现较大错误。在可用性测试中，主要测试学生的选课和退选操作，在学生选课之前，需要超级管理员录入相关的院系信息、专业信息、教师信息等，教师在此基础上进行课程开设并设定课程上限选课人数。开课之后，使用学生账号登录进行选课操作，无论选课成功还是失败都需要对当前学生发起一个信息通知。学生选课测试流程图如图6-5所示。

图 6-5 学生选课测试流程图

在进行简单的可用性测试之后，亦能看到学生的成功选课、退选操作是正常的，也能对相应的错误给出相应的提示。教师在未公布成绩之前，学生是可以对某门课程进行退选，发布成绩之后，学生对某门课程进行退选是无法进行的，前端页面也有对相应的按钮进行置灰。总体上该系统的可用性较高。

6.3. 单元测试报告分析

此次的单元测试覆盖的后端API文件14个，总共测试了31个相关的函数和方法，每一个接口的测试用时均不超过150毫秒，符合单元测试的效率高的要求，也符合系统的可操作性、易用性、安全系数高的要求。此次单元测试覆盖了45.59% Statements, 42.32% Branches, 58.18% Functions, 45.62% Lines, 下表列出单元测试用例在后端代码中各个模块的覆盖情况，如表6-1所示。

表 6-1 单元测试覆盖情况

覆盖率测试是白盒测试的重要手段，在测试报告中可作为量化指标的依据，对于软件的重点模块，应使用多种覆盖率标准衡量代码的覆盖率[13]。此次的单元测试虽然做不到100%的覆盖率，但是由以上的这些覆盖率以及返回结果来看，这次的单元测试能够说明该系统是可用的、没有较大错误的一个易用的学生网上自主选课系统。

6.4. 系统测试结果总结

经过一系列的测试，而且从上面的测试结果也能看出来本次的单元测试以及简单的可用性测试，出现的测试结果基本与预期的结果是一致的，但是也不排除有点问题或者错误是存在的。进行单元测试不仅用于确保当前代码的合法性，还用以确保修复，改进或重构后代码的合法性。虽然页面的各个功能以及后端的API在测试过程中均测试通过，且能够进行正常使用，但还有许多功能并不是特别完善。所以，在今后的开发过程中会继续对该系统的更多细节进行测试，极大的保证该系统的正确性，使得该系统能够变成一个人人易用的应用。

7. 总结以及展望

7.1. 总结

学生网上自主选课系统是经过认真的选题之后做出的一个决定，在详细查阅了相关的资料，也在GitHub上查看了许多的开源应用之后，才决定前端网站的开发使用现在比较流行的Vue.js前端框架，后端API的开发使用阿里旗下产品Egg.js框架，总体上讲两个框架入手简单也有相对的说明文档，自己也有相应的开发经验，所以是一个能够体现自己技术的一份作品。

大学学习阶段的毕业论文是最后一次检验理论与实际相结合的机会，通过这次的论文编写和网站的设计，我充分的了解到了一个前后端分离的应用的开发模式是怎样的，同时也了解到了MVVM的设计模式，以及基于该模式的Vue.js前端框架的网站应用的开发流程。而且本次设计的后端API是使用基于MVC设计模式框架的Egg.js框架，这也是给我的一大挑战，经过这两大框架的学习以及一定的实践，我了解到了这两大设计模式的区别之处。

在研发过程中，如果遇到无法解决的难题，我就是不断地查阅相关资料或是询问他人再者是上GitHub上搜索相关的应用程序作为参考，也在实践中不断地进步，对两大设计模式的掌握也逐渐变得熟练了起来。在不断的积累经验的同时也不断为今后的工作打下坚实的基础，也进一步推进了我对两大设计模式的认识，特别是MVVM设计模式，它的数据双向绑定技术也是今后大多数开源框架的发展方向。

7.2. 展望

通过学生网上自主选课系统的研究与设计实现、技术学习、需求分析以及最终的项目设计实现，虽然我已经按照需求实现了系统的基本功能，但是经过单元测试也能看出还有很多潜在的问题，这些潜在的问题往往就是导致系统崩溃的因素：经过一定的排查和导师的指导，发现系统不是很完善，很多地方的逻辑也不够严谨，以及还有一些待实现的功能，比如不能进行批量的数据导入导出、在高并发情况下系统容易崩溃或者会破坏数据的完整、系统权限的设置还不够完善等等。希望在今后的不断学习和实践过程中，能够改善自己的不足之处，也能写出更好的、易用的一个应用程序。

参考文献

- [1] 孟国荣，司海清. 高校教学改革与学生自主选课的研究[J]. 教育与职业，2008，32: 047.
- [2] Sorensen E, Mikailcsc M. Model-view-ViewModel (MVVM) design pattern using Windows Presentation Foundation (WPF) technology[J]. MegaByte Journal, 2010, 9(4): 1-19.
- [3] 李容. 基于 MVC 模式的 WEB 应用研究[J]. 软件导刊, 2010, 9(1): 19-21.
- [4] 吴慧华，徐燕. 高校公选课教学存在的问题与对策[J]. 教育探索，2011，2011(1): 71-72.
- [5] 贾民政. 基于区块链的投票系统的设计与实现[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2018, 17(2).
- [6] 沈文娟. 学生智能选课系统的设计与实现[D]. 南昌大学, 2012.
- [7] 王胜, 张靖. 基于 Vue.js 高速路政管理系统的设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2017 (21): 40.
- [8] Fielding R T, Taylor R N. Architectural styles and the design of network-based software architectures[M]. Irvine, USA: University of California, Irvine, 2000.
- [9] 兰旭辉，熊家军，邓刚. 基于 MySQL 的应用程序设计[J]. 计算机工程与设计，2004，25(3): 442-443.
- [10] 孙杨. 软件自动化测试集成系统的研究与实现[D]. 西安电子科技大学, 2012.
- [11] 刘立. MVVM 模式分析与应用[J]. 微型电脑应用，2013，28(12): 57-60.
- [12] 陈站华. 软件单元测试[J]. 无线电通信技术, 2003, 29(005): 50-51.
- [13] 路晓波. 软件开发过程中白盒测试方法和工具的研究及应用[D]. 2013.

致谢

大学学习生活在这儿即将划上一个句号，而对于我的人生来说却仅仅只是一个逗号，将是我面对新的征程的开始。本次的网站设计及论文是在我的导师朱婧的亲切关怀和耐心的指导下完成的也许我不是您最出色的学生，但您却是我所最尊敬的老师。您是如此的治学严谨，学识渊博，视野广阔，思想深刻，您用心为我营造一种良好的学术氛围，让我的论文更加的严谨。至此论文付梓之际，我的心情无法保持平静，从开始选择课题到论文的顺利答辩，有无数可敬的师长、朋友给了我很多的帮助，在这里请您接受我诚挚的谢意！

感谢我的父母，如果没有他们的无私的奉献、默默支持和无微不至的帮助，我不可能取得今日的成果。也很庆幸我能够遇到很多的良师益友，感谢他们在生活上、学习上给予我很多的帮助和照顾，在此我谨以最朴实的话语致以最崇高的敬意。

“人生就像一场旅行在意不是目的地，而是沿途风景以及观看风景心情”这句座右铭一直铭记于我心，愉快的生活重要的不是结果而是享受过程，今后我会继续努力，永不放弃。最后，再次对那些在论文完成过程中，关心、帮助我的同学和朋友们表示衷心地感谢！

1. 开发过程的角度来看，软件测试可分为需求测试，单元测试，集成测试，

疑似剽窃文字表述

1. 测试以及简单的可用性测试，出现的测试结果基本与预期的结果是一致的，但是也不排除有点问题或者错误
2. 研究与设计实现、技术学习、需求分析以及最终的项目设计实现，虽然我已经按照需求实现了系统的基本功能，但是经过单元测试
3. 致谢
大学学习生活在这儿即将划上一个句号，而对于我的人生来说却仅仅只是一个逗号，将是我面对新的征程的开始。本次的网站设计及论文是在我的导师朱婧的亲切关怀和耐心的指导下完成的也许我不是您最出色的学生，但您却是我所最尊敬的老师。您是如此的治学严谨，学识渊博，视野广阔，思想深刻，您用心为我营造一种良好的学术氛围，让我的论文更加的严谨。至此论文付梓之际，我的心情无法保持平静，从开始选择课题到论文的顺利答辩，有无数可敬的师长、朋友给了我很多的帮助，在这里请您接受我诚挚的谢意！
感谢我的父母，如果没有他们的

说明：1.总文字复制比：被检测论文总重合字数在总字数中所占的比例

2.去除引用文献复制比：去除系统识别为引用的文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

3.去除本人已发表文献复制比：去除作者本人已发表文献后，计算出来的重合字数在总字数中所占的比例

4.单篇最大文字复制比：被检测文献与所有相似文献比对后，重合字数占总字数的比例最大的那一篇文献的文字复制比

5.指标是由系统根据《学术论文不端行为的界定标准》自动生成的

6.红色文字表示文字复制部分;绿色文字表示引用部分;棕灰色文字表示作者本人已发表文献部分

7.本报告单仅对您所选择比对资源范围内检测结果负责



 amlc@cnki.net

 <http://check.cnki.net/>

 <http://e.weibo.com/u/3194559873/>