

湖南工学院

2020 届毕业设计说明书

综合实践项目管理系统

院 、 部： 计算机与信息科学学院

学生姓名： 熊 鹏

指导教师： 李可欣 职称 副教授

专 业： 网络工程

班 级： 网络 1603

完成时间： 2020-6

摘 要

随着中国经济的快速发展,中国的教育也在快速发展。接受高等教育的人所占人口比例越来越大,大学生数量增长迅速。跟随大学生数量不断攀升这一现象出现的问题就是大学生就业问题日益严峻,企业招不到合适的人才,学生反映就业难。为解决这一问题,很多高校与相关企业达成了一致,出现了很多校企合作的实训项目。传统的校企实训,需要用户采用手工方式处理信息,枯燥浪费时间不说,还容易出错。因此,设计并实现一个完善的综合实践项目管理系统有着非常重要的现实意义。

根据软件开发流程,对项目进行分析,设计了四种不同权限等级的用户:学生、教师、企业和学校管理员。学生用户具有实训报名、实训反馈、实训报告上传等功能;教师用户具有教师信息查询及导出、实训报告管理、学生成绩评价等功能;企业用户具有发布实训项目功能、学生成绩评价等功能;学校管理员具有添加用户信息、教师信息管理、实训项目管理、实训评价统计等功能。本系统使用 SQL 函数优化查询语句,减少数据库连接,优化系统效率;而且在前端和后端分别进行身份验证,在方法上添加事务注解,使用事务管理,提高系统安全性。

本系统使用 MVC 开发模式,前台使用 Bootstrap 框架,及 Ajax 提高用户体验,后台采用 Springboot 框架,数据库使用 MySQL。经测试,系统结构清晰,具有良好的可伸缩性和可维护性。使学校管理员、企业、教师的操作更加方便,工作效率提升。

关键词: B/S; 实训管理; Java

ABSTRACT

With the rapid development of China's economy, China's education is also developing rapidly. The proportion of people receiving higher education is increasing, and the number of college students is increasing rapidly. With the increasing number of college students, the problem is that the employment of college students is becoming more and more serious. In order to solve this problem, many colleges and universities have reached an agreement with the relevant enterprises, and many practical training projects have emerged. Traditional school enterprise training requires users to process information by hand, which is boring, time-consuming and error prone. Therefore, the design and implementation of a comprehensive practical project management system is of great practical significance.

According to the software development process, the project is analyzed, and four users with different authority levels are designed: students, teachers, enterprises and school administrators. Student users have the functions of training registration, training feedback, training report upload, etc; Teacher users have the functions of teacher information query and export, training report management, student performance evaluation, etc; Enterprise users have the functions of releasing practical training items and evaluating students' achievements; School administrators can add user information, teacher information management, training project management, training evaluation statistics and other functions. This system uses SQL function to optimize query statement, reduce database connection and optimize system efficiency; In addition, authentication is carried out on the front end and back end respectively, transaction annotation is added on the method, and transaction management is used to greatly improve the system security.

The system uses MVC development mode, the foreground uses bootstrap framework, and Ajax to improve user experience, the background uses spring boot framework, and the database uses mysql. After testing, the system structure is clear, with good scalability and maintainability. So that school administrators, enterprises, teachers more convenient operation, work efficiency.

Key words: B/S; Training management; Java

目 录

1	绪论	1
1.1	选题背景	1
1.2	国内外研究现状	1
1.2.1	国内研究现状	1
1.2.2	国外研究现状	2
1.3	论文组织	2
2	开发工具及相关技术简介	3
2.1	开发工具介绍	3
2.1.1	IntelliJ IDEA	3
2.1.2	Git	3
2.2	相关技术介绍	3
2.2.1	Jquery	3
2.2.2	Springboot	3
2.2.3	MySQL	4
2.2.4	Bootstrap	4
2.2.5	Mybatis	4
3	系统分析	5
3.1	概述	5
3.2	系统可行性分析	5
3.2.1	系统的经济可行性	5
3.2.2	系统的技术可行性	5
3.2.3	系统的操作可行性	5
3.3	功能分析	6
3.3.1	系统详细功能分析	6
3.3.2	系统业务功能分析	7
3.4	数据库分析	8
4	系统设计	9
4.1	总体设计	9
4.2	功能设计	9
4.2.1	登陆注册	9
4.2.2	实训报名	10
4.2.3	修改密码	11

4.2.4	实训项目管理	11
4.2.5	添加用户信息	12
4.2.6	教师信息查询及导出	12
4.2.7	实训报告提交	13
4.2.8	教师信息管理	13
4.2.9	实训反馈	13
4.2.10	实训评价统计	13
4.3	数据库设计	13
4.3.1	数据库概念模型设计	13
4.3.2	数据库逻辑结构设计	15
4.3.3	数据库物理结构设计	16
5	系统实现	19
5.1	系统文件配置	19
5.2	功能实现	20
5.2.1	登录注册	20
5.2.2	实训报名	21
5.2.3	修改密码	22
5.2.4	实训项目管理	22
5.2.5	添加用户信息	23
5.2.6	教师信息查询及导出	24
5.2.7	实训报告提交	25
5.2.8	教师信息管理	25
5.2.9	实训反馈	26
5.2.10	实训评价统计	26
6	系统测试	27
6.1	系统测试原理	27
6.2	黑盒测试	27
7	总结与展望	31
7.1	总结	31
7.2	展望	31
	参考文献	32
	致 谢	34

1 绪论

1.1 选题背景

随着计算机网络的飞速发展,网络在各行各业都发挥着重要的作用,在互联网日益流行的今天,网络一直是主角,是时代的宠儿。随着计算机网络技术的飞速发展及计算机硬件成本的降低,使用线上的系统综合管理信息成为一种提高使用者效率的重要手段。要想在这个信息快速发展的时代持续平稳的发展下去,需紧跟时代的步伐,使用网络信息化、规范化管理信息。

一个完善的综合实践项目管理系统,会大大的提高使用者(即学生、教师、企业、管理员)的效率,降低使用的成本。部分大学在学生实训实习管理工作中仍采用人工的方式,通过班长、学委等收集学生信息,提交至教师处,易发生信息丢失,信息传递不及时等问题。学校管理员没有对学生的信息进行完善的系统的管理,使得学校管理员方面管理效率低,处理问题慢,发生问题无法及时定位到某一负责教师等问题。为此,将学生的实训信息进行综合管理是很有必要的。因此,特采用 B/S 结构设计一个综合实践项目管理系统,该系统能有效的解决以上问题,还加强了教师、学生、企业之间的联系,使教师能准确,快速为学生提供指导和支持。

因此,本文提出的综合实践项目管理系统就是使用所学的 Java 知识,开发出的适用学生、教师、企业、学校管理者的一个基于学生实训的系统。

1.2 国内外研究现状

1.2.1 国内研究现状

(1) 国内高校属于严进宽出的那种。大学生在学校学习理论,缺乏实际社会工作经验,属于理论型人才,不符合当代社会、企业用工要求。

(2) 国内高校的大学生在潜意识里已经认为大学就是来放松的。当今中国,大学教育重理论轻实践。目前我国仅有百分之五的企业愿意为学生提供实训的机会,且实训时间短,参与程度低。这也导致学生经过了实训之后并没有真正学到实实在在的实践的东西。大学毕业后,大学生虽然理论知识过硬,但是却没有实际的操作能力,不具备真正意义上处理问题的才能,也会让他们难找工作。

(3) 学生实训效果不尽人意,面对严格的企业制度、岗位制度,让习惯了相对宽松的大学制度的学生一时间适应不过来,无法适应并融入进去,导致不能按时按质的完成用人单位安排的任务,不能担当应有的责任而选择逃避来蒙混度日,能力没有提升,浪费自己宝贵的时间,毕业就面临失业的风险。

1.2.2 国外研究现状

(1) 国外实训制度比国内更加完善及合理化，国外更重视动手能力和实际的解决问题的能力，高校属于宽进严出的那种，所以国外的学生出学校后能更快的适应社会、适应企业的要求。

(2) 德国：德国非常重视大学生在校实践训练和实践，强调培养能够掌握科学方法、独立解决实际问题的应用型人才。为了实现这一目标，德国大学注重实践理论知识的核心和适用性的提高。开展实践创业等灵活的实践活动。为确保这一培养目标的实现，德国高校集中精力，以理论知识为核心，提高其适用性，对学生进行灵活实践和实践创业等实践活动。

(3) 澳大利亚：澳大利亚的大学生实习，更侧重于实习经验的积累。必须取得相关行业资格证书或者证明，才能准许毕业。

通过对国内外资料的查询和研究，可以看出国内外实训的现状情况，国外实训更侧重于实际操作与经验的积累，国内的实训大多流于形式。但两者都缺乏一个信息化的系统来提升工作效率，仅靠人工管理学生实训信息，当超过一定的阈值，管理工作就很难进行。由此可见，开发一个综合实践项目管理系统帮助校企合作使用者提高工作效率是很有必要的。

1.3 论文组织

按照软件开发流程介绍本系统，使用信息化的方式帮助用户提高使用效率。先进行系统分析、系统设计，然后编程实现功能，最后进行系统测试。论文具体章节安排如下：

第一章为绪论，主要是写校企合作实训的目的以及国内外的发展现状还有选题的研究内容及意义。

第二章是开发工具与相关技术介绍，主要是描述实现该系统所用到的 Java 开发环境与开发使用的前后端相关技术及开发工具介绍。

第三章是系统分析，主要是进行系统的可行性分析、功能性需求分析及系统功能模块划分。

第四章是系统设计，主要是进行系统总体设计和数据库设计，包括数据库表关系和字段的设计等。

第五章是系统实现，主要是对综合实践项目管理系统的各个用户功能模块进行具体实现。

第六章是系统测试，主要是介绍测试用例以及测试结果展示。

第七章是总结与展望，主要是在写程序及论文的过程中的自己的一些总结，及解决的方式和对未来的展望。

2 开发工具及相关技术简介

2.1 开发工具介绍

2.1.1 IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA（简称 IDEA）是 Java 语言开发的集成环境。IntelliJ 被公认为业界最佳的 Java 开发工具之一，它能够自动编译 Java 文件，在编码时提供语法提示，显示编码错误及警告，方便快速修改代码语法错误。还可以为开发项目进行集成部署环境，方便运行与调试开发项目。它有更多的扩展工具，能够极大地帮助程序员提高开发效率。如 Lombok，安装后可以在实体类中通过@Data、@Getter、@Setter 等注解生成没有技术含量的 Getter、Setter 方法代码，在实体类中添加新的属性后代码无修改，有助于提高开发效率。

2.1.2 Git

Git 是一个开源的分布式版本控制系统，可以有效而快速地管理从很小到非常大的项目的版本管理。从官网下载 Git，安装至本机上，进行相关配置后。即可通过 IDEA 使用 Git 将所编写的代码上传至 Github 仓库。可以方便保存自己的代码及随时随地的更新代码，即使在不同的电脑上也可以拉取最新的代码编辑并保存提交。在本系统中主要用于项目版本管理及代码托管功能。

2.2 相关技术介绍

2.2.1 JQuery

Jquery 前端框架是一款比较老的前端框架。它以其开源、容易使用、兼容性强和可扩展等优点风靡一时，但是随着时代的发展他的一些问题也开始反应出来比如功能无法满足一些系统的功能要求，并且由于是开源的导致其在功能完成上有很多的问题，导致效率低，但是在本系统它的功能主要使用 Jquery 使用 Ajax 不刷新页面提高用户的体验。

2.2.2 Springboot

Springboot 是当下流行的 Java 后台框架，约定大于配置。它的目的是使得搭建 Spring 应用更加简单以及方便它的开发过程。这个框架不需要再次去插入别的插件进行与环境匹配，减少了对环境的配置操作。虽然 Springboot 不是什么很新的框架，但是很多别的框架都可以对它进行调用而不需要配置环境，这使得它现在越来越流行，成为 Java 后台开发的主流框架。Springboot 框架，它可以自动配置，大大减少了项目搭建的工作量。方便快捷开发。在本系统中主要使用

Springboot 搭建项目配置，使用 YML 作为系统的配置文件，使用 Springboot 官方推荐的 Thymleaf 作为模板引擎展示前端数据，它支持 Html 原型。

2.2.3 MySQL

MySQL 数据库作为一个关系型数据库，在 Web 应用方面具有优越的性能，可以将数据划分在不同的表中保存，通过表和表之间的主外键联系，而不是将所有数据都放在一起，这样提高了数据的独立性。并且，在访问的时候能够基于表名快速定位，提高访问效率。在该系统中，MySQL 数据库主要用于存储数据并对该数据执行持久性处理。MySQL 在近近年来发展十分迅速。主要是因为它体积小，安装快速，不需要跟 Oracle 数据库一样安装十分复杂。同时 MySQL 兼容性好，支持各种不同的操作系统。

2.2.4 Bootstrap

Bootstrap 是一个很受欢迎的前端框架，简单、直观、强悍，提高 Web 开发效率。在本系统中主要使用了 Bootstrap 的模态框和表单，表单用来展示后台查询出来的数据，模态框用来编辑修改数据。

2.2.5 Mybatis

Mybatis 是一款半自动的持久层处理框架，通过全局配置文件与数据库连接，通过接口与对应的 XML 文件对应，实现与数据库数据的交互。在本系统中，使用了 Mybatis 的 Pagehelper 分页插件，分页查询限制每次查询的数据量，提高查询效率。Mybatis 的工作流程如图 1 所示：

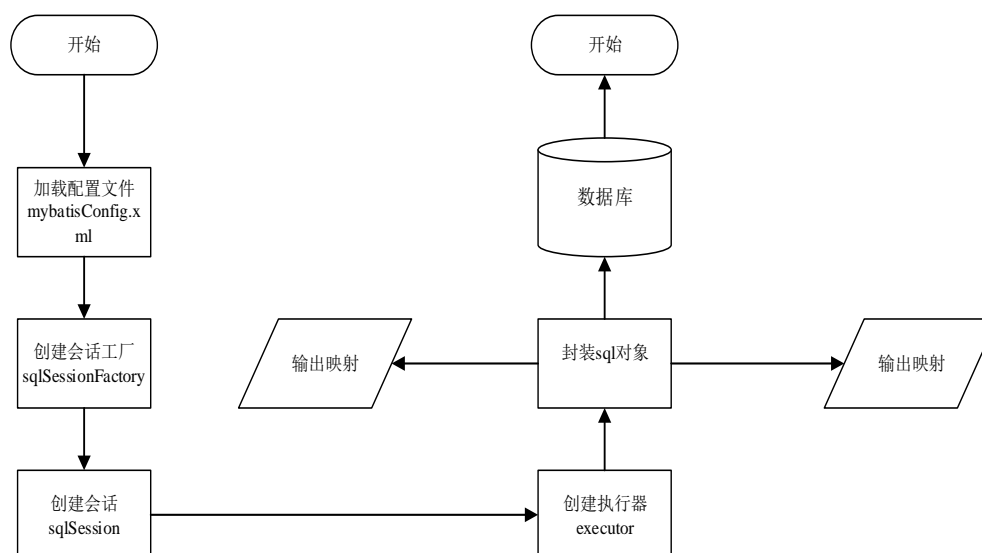


图 1 Mybatis 工作流程图

3 系统分析

3.1 概述

通过对相关实训系统的研究,决定根据用户权限划分功能模块。根据权限划分模块的好处是:用户模块功能之间互不干扰,使系统结构更加直观,更易于维护,也方便后期用户功能的扩展。

3.2 系统可行性分析

3.2.1 系统的经济可行性

本系统对开发配置要求不高,仅需安装好 Jdk 及数据库服务就行了,并且所使用的开发工具及软件全是开源免费的,无需花费大量的人力、物力资源。系统投入使用后,可以节约用户大量的时间和精力。系统投入运行之后带来的方便以及效益远远高于了系统软件开发的成本。因此,该系统在经济上完全可行。

3.2.2 系统的技术可行性

本系统的开发工具是 IntelliJ IDEA 和 Navicat, IntelliJ IDEA 在业界被公认为最好的 Java 开发工具, Navicat 是一套可靠的数据库管理工具,它的设计符合开发本系统的需要。研发的语言是 Java 语言和 Html5, 后端框架使用的是 Springboot+Mybatis, 前端使用的是 Bootstrap+Jquery。Java 语言是开源的编译语言,且我们专业在大一大二的时候开设了 C 语言和 C++课程,所以相对而言 Java 比较简单,Html、Css、jQyery 等也在网上自学过,所以在技术上没什么困难,至于数据库技术,学校也开设过数据库相关的课程,上过 Sqlserver 和 Oracle 方面的课,所以数据库设计与使用也没什么困难,而且大三的时候曾独立完成数据库课程的课程设计,自己也曾与班上的同学参加过 Java 相关的程序设计,对于 Java 程序开发有一定的经验,由此在完成本系统在技术上完全具有可行性。

3.2.3 系统的操作可行性

本系统的操作较为简单,采用 Bootstrap 简洁布局,界面简洁友好,操作方便。主要信息在左侧导航栏,数据显示在右侧以表单的方式展示,整体格局较为清晰。大多都是直接填写或者点击按钮,并不需要太多操作,而且本系统的布局很简洁,并不需要刻意去查找功能模块的入口点,功能一应俱全,所以本系统在操作上具有简单易用的特点。

3.3 功能分析

3.3.1 系统详细功能分析

开发人员要站在用户的角度，以及开发人员自身的角度来确立开发项目的需求，即要使系统满足用户所想要的功能特点。本系统根据用户角色分为四大部分：学生用户功能模块，教师用户功能模块，企业用户功能模块，学校管理员用户功能模块。系统的具体功能分为：登录注册，密码管理，教师信息查询，教师信息管理，实训报名，实习报告上传，成绩查询，实训效果反馈，学生成绩评价，项目审批，实训费用管理，实训地点管理，实训项目管理，实训评价统计等功能。

根据用户的不同画出用户的用例图：

(1) 学生用户用例图

学生用户用例图如图 2 所示。学生用户在登录成功后可以使用的功能有：教师信息查询及导出，修改密码，实训项目报名，实习报告上传，成绩查询，实训效果反馈等功能。

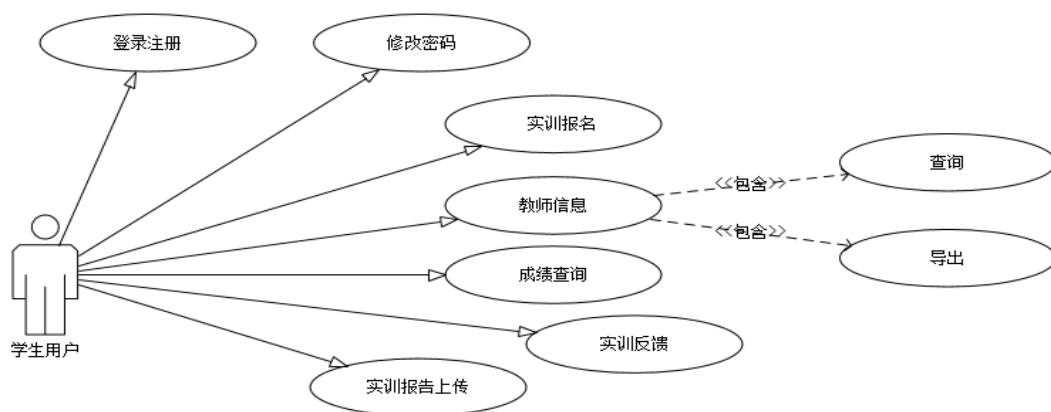


图 2 学生用户用例图

(2) 教师用户用例图

教师用户用例图如图 3 所示。教师用户可以使用的功能有学生信息查询，教师信息查询，修改密码，下载并查看学生实训报告，评价学生成绩等功能。

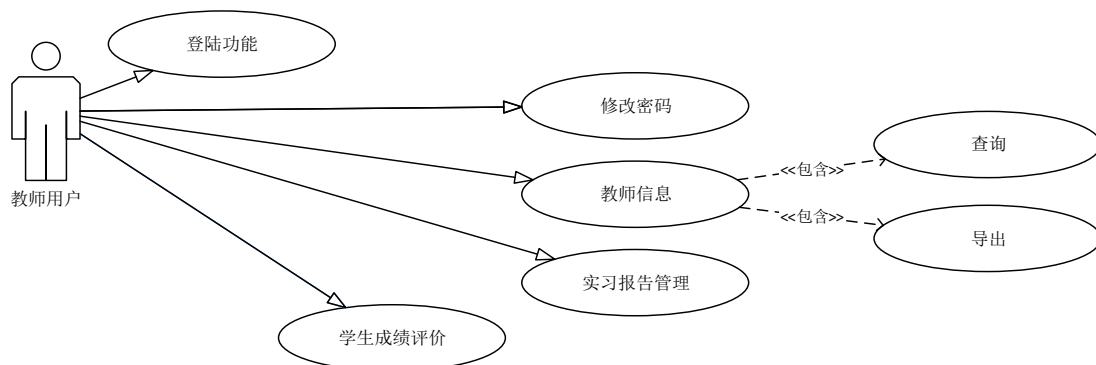


图 3 教师用户用例图

(3) 企业用户用例图

企业用户用例图如图 4 所示。企业用户在登录成功后可以使用的功能有：修改密码，发布实训项目，实训项目管理，学生成绩评价等功能。

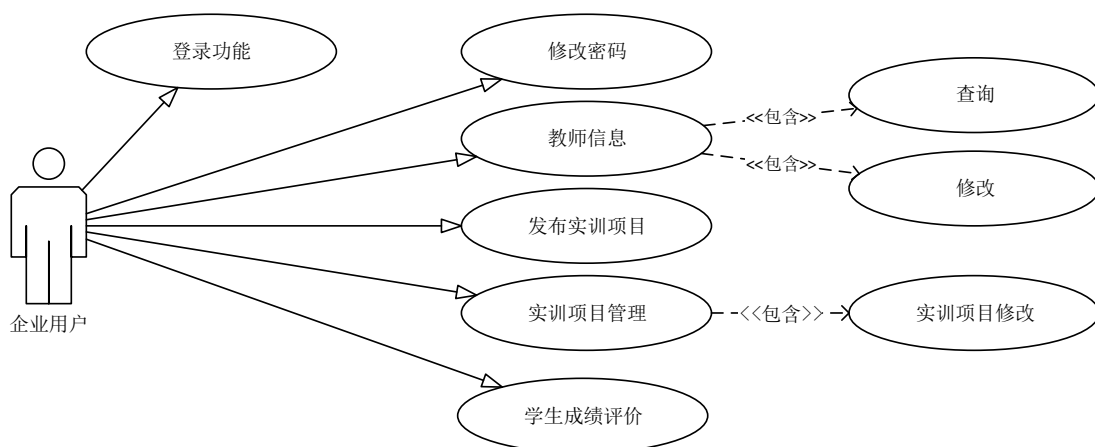


图 4 企业用户用例图

(4) 学校管理员用例图

学校管理员用户用例图如图 5 所示。学校管理员在登录成功后可以使用的功能有：添加用户信息，教师信息管理，企业信息管理，实训项目管理，实训评价统计等功能。

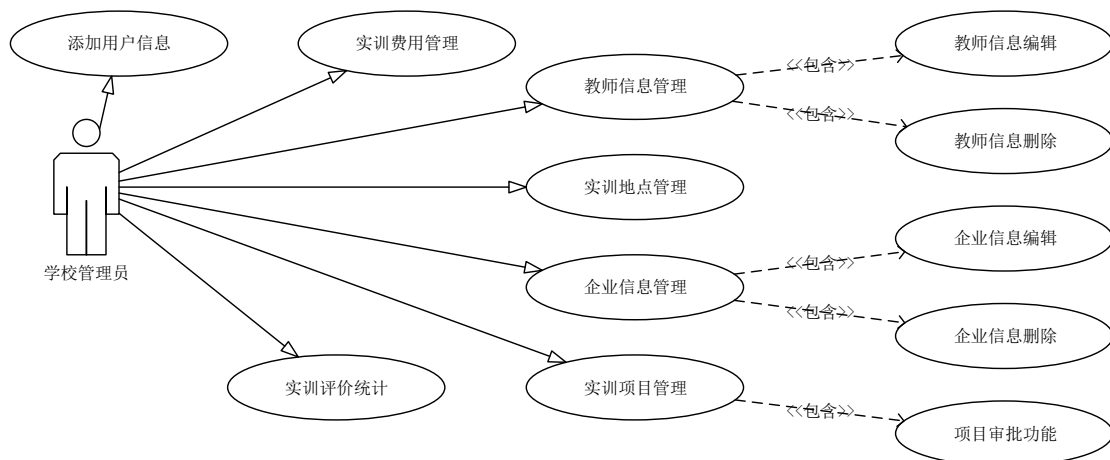


图 5 学校管理员用户用例图

3.3.2 系统业务功能分析

利用了规范、智能的网络平台让本系统将学生实训期间不同的角色串联起来。使本系统功能发挥了极大的用处，使得本系统成为一个高效平台。

开发的目的是要开发一个高效的综合实践项目管理系统，具体目标如下：

(1) 考虑好程序的可扩展性，将需求变动对程序的影响降低。

(2) 数据实时性，用户在登录成功后进行的一系列合法操作将使得数据库的数据同时更新变化。

(3) 数据一致性，当用户的某一个操作失败后，将数据库里面的数据还原到本次操作之前的数据，保证数据的一致性。

(4) 具有良好的可移植性，适应性和可扩展性。

3.4 数据库分析

数据库采用轻量级的 MySQL 数据库，数据库表之间通过主外键相关联，表里面主键字段设置为自动递增，表里面不存储大文件，涉及到文件上传的仅存储文件的路径，表里面设置扩展字段，防止以后扩展功能时改变表结构。

4 系统设计

4.1 总体设计

使用 J2EE 体系的软件在安全性、可扩展性方面具有很强的可塑性,这是 J2EE 的一大优势。对于一个完整的管理系统来说,系统架构设计不仅系统编程实现的基础,还是项目设计的核心。系统架构的地位类似混凝土框架在大型建筑中的地位,它对代码的复杂度,它对整个系统的安全性、可扩展性、易维护性起到了至关重要的作用。本系统采用 MVC 架构模式,即模型——视图——控制器架构,视图层使用 Thymleaf,持久层使用 Mybatis 框架,控制层使用 Springboot 框架。系统总体功能如图 6 所示:

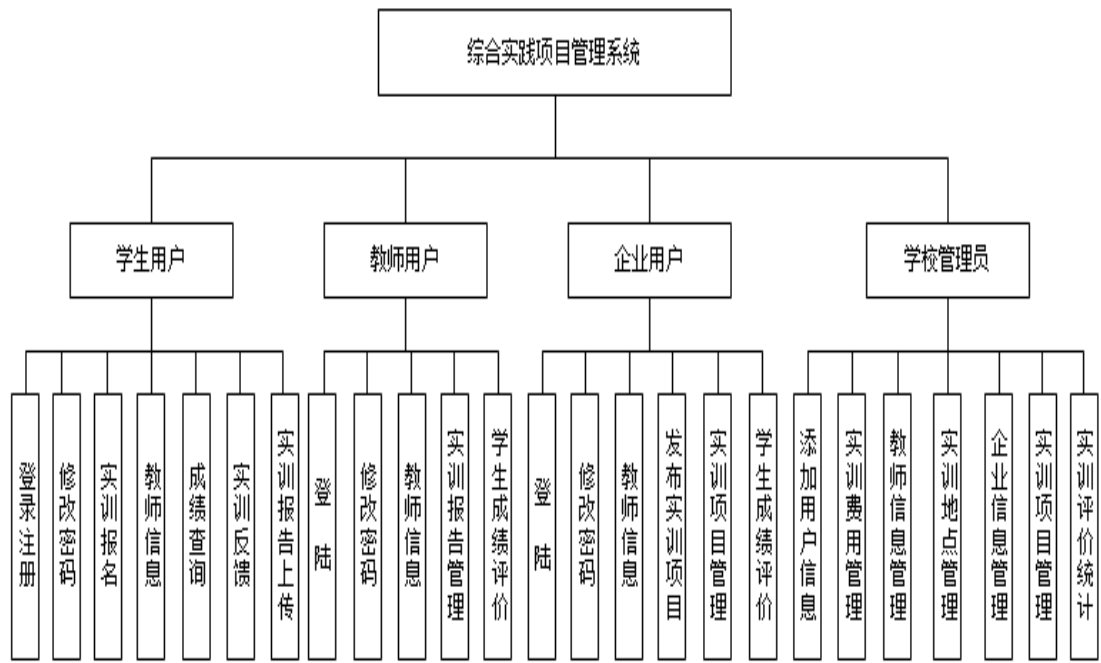


图 6 系统整体功能结构图

4.2 功能设计

4.2.1 登陆注册

登陆注册是一个系统所必备的功能。用户注册应判断注册数据是否合乎规范,用户是否重复。注册成功后,用户可以登录,根据用户权限判断可以进入哪个系统界面并进行一系列操作,用户登录流程图如图 7 所示:

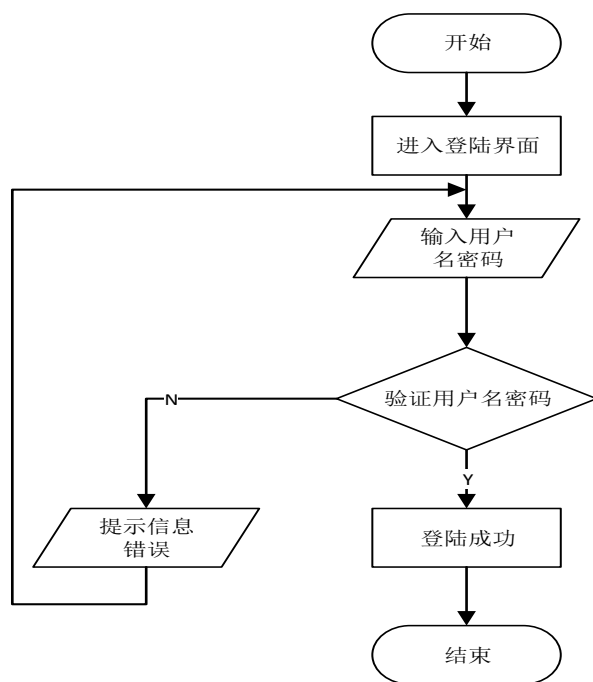


图 7 登陆功能流程图

4.2.2 实训报名

学生用户登陆后，可选择学校管理员已审批通过的实训项目，并在选择对应的指导老师后提交报名。其流程图如图 8 所示：

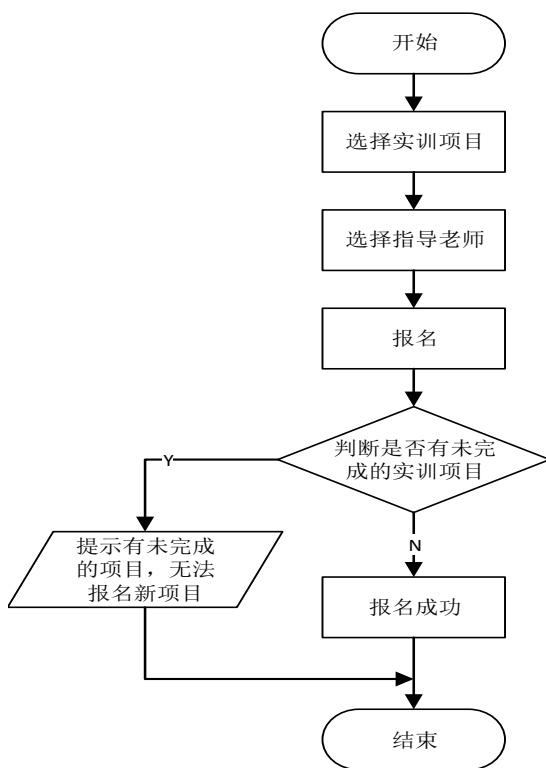


图 8 实训报名流程图

4.2.3 修改密码

用户对其密码进行修改。其流程图如图 9 所示：

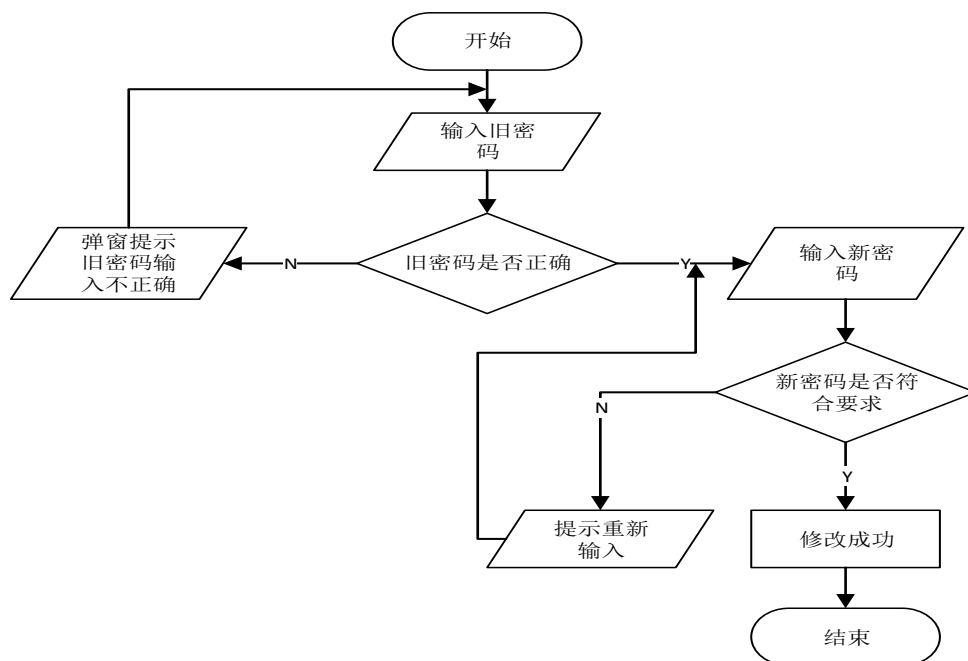


图 9 密码修改流程图

4.2.4 实训项目管理

企业用户发布符合要求的实训项目后，学校管理员对其进行审批，审批通过后可供学生选择。其流程图如图 10 所示：

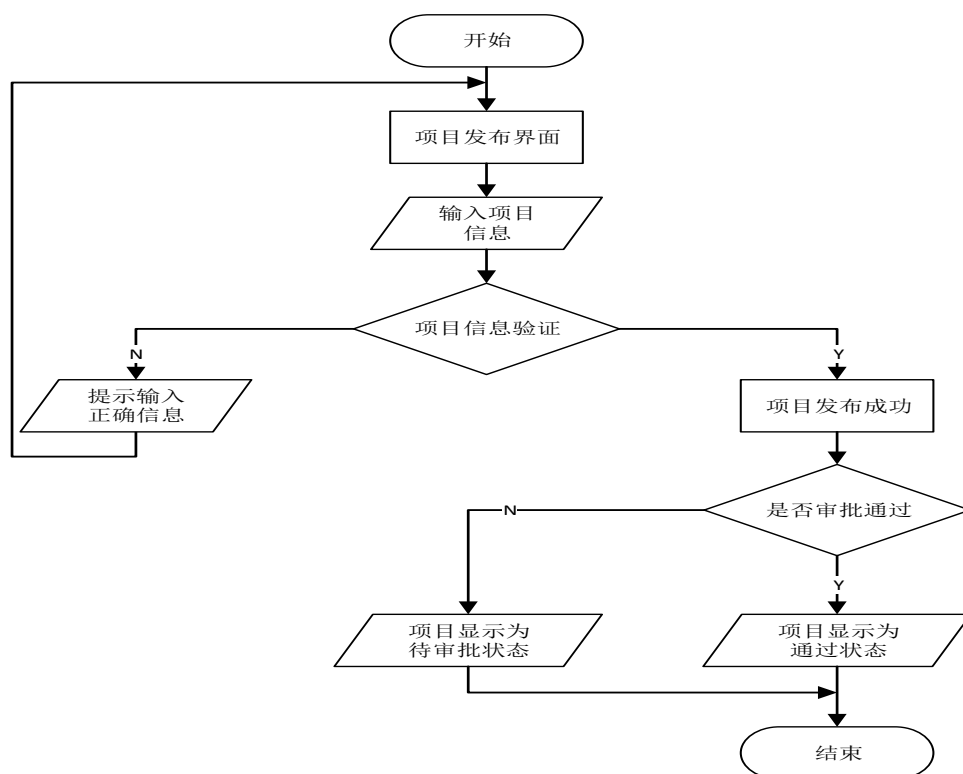


图 10 实训项目管理流程图

4.2.5 添加用户信息

在添加用户信息之前先查重，如该用户未注册，则允许添加，若是已存在用户，则告知用户名已存在。添加用户信息流程如图 11 所示：

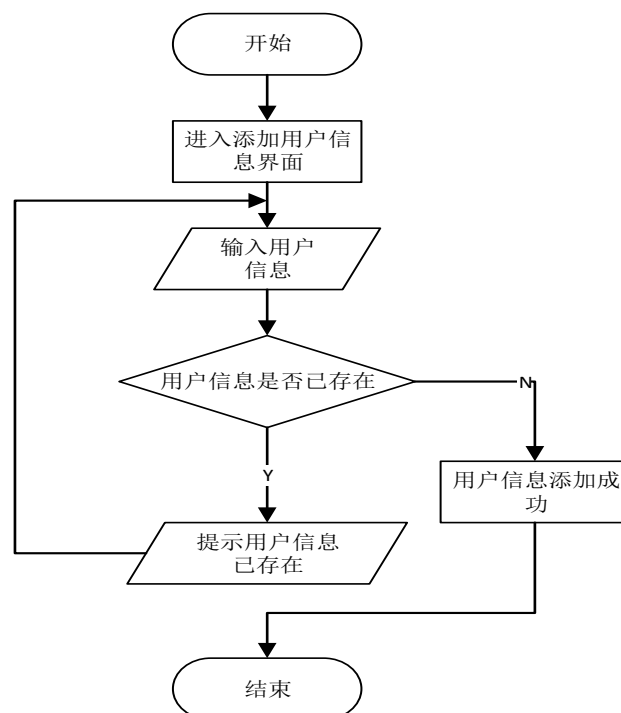


图 11 添加用户功能流程图

4.2.6 教师信息查询及导出

用户登陆后，可以查询相关指导老师的信息，也可导出想要的教师信息。其流程图如图 12 所示：

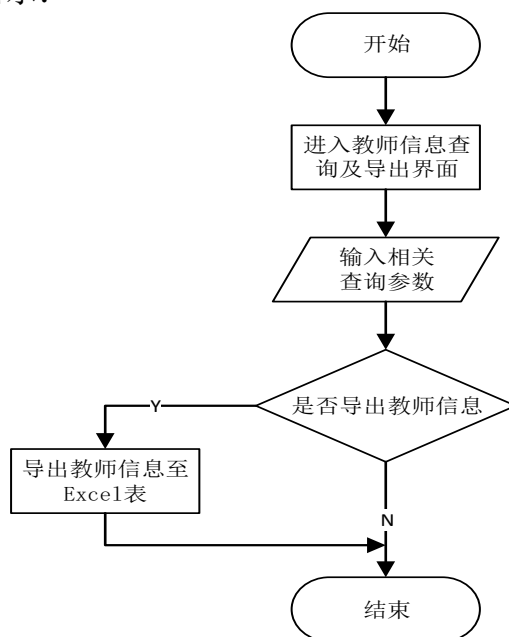


图 12 教师信息查询及导出流程图

4.2.7 实训报告提交

学生在实训结束后需提交一份实训报告，以备指导老师下载批阅与检查。该功能涉及到文件上传，使用 IO 流实现文件上传功能。

4.2.8 教师信息管理

学校管理员对教师信息进行管理，该功能仅学校管理员拥有。对教师信息进行编辑或删除。编辑功能使用模态框展示需修改的数据，删除操作应很谨慎，在删除前应询问是否删除，避免误删信息。

4.2.9 实训反馈

学生在实训结束后需对实训过程中的体验进行反馈，以便企业及学校管理员了解实训情况，知道哪些项目是学生支持的。有针对性的进行改善。

4.2.10 实训评价统计

实训评价统计功能是对学生反馈的结果进行报表统计，对数据进行处理后，使用 Echarts 饼状图展示数据。

4.3 数据库设计

4.3.1 数据库概念模型设计

根据功能需求设计了如下几个 Bean 实体类，用来与数据库进行交互。主要包括的实体有用户实体类，角色实体类，学生实训报名实体类，学生成绩实体类，实训项目计划实体类，学生反馈信息实体类。

(1) 用户实体：包含用户编号，用户名，用户密码，性别，用户权限等级，用户联系方式。其实体属性图如图 13 所示：

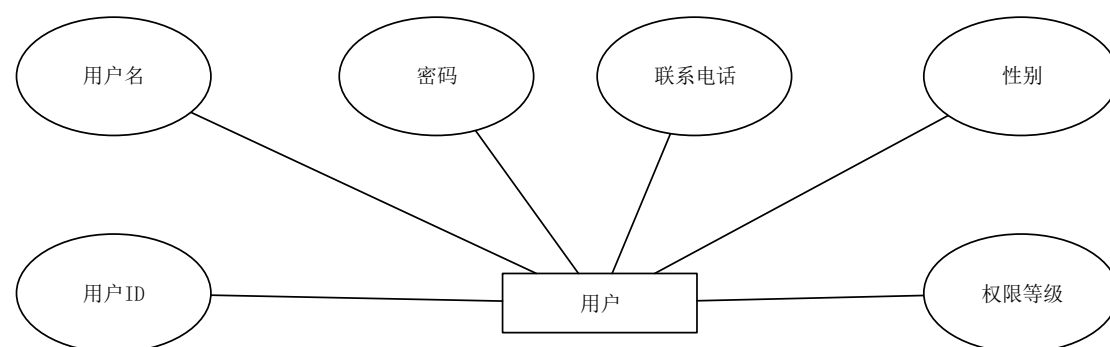


图 13 用户实体属性图

(2) 学生实训报名实体：包括报名编号，学生名，实训项目名，实训企业名，实训费用，实训指导老师，实训报名时间。其实体属性图如图 14 所示：

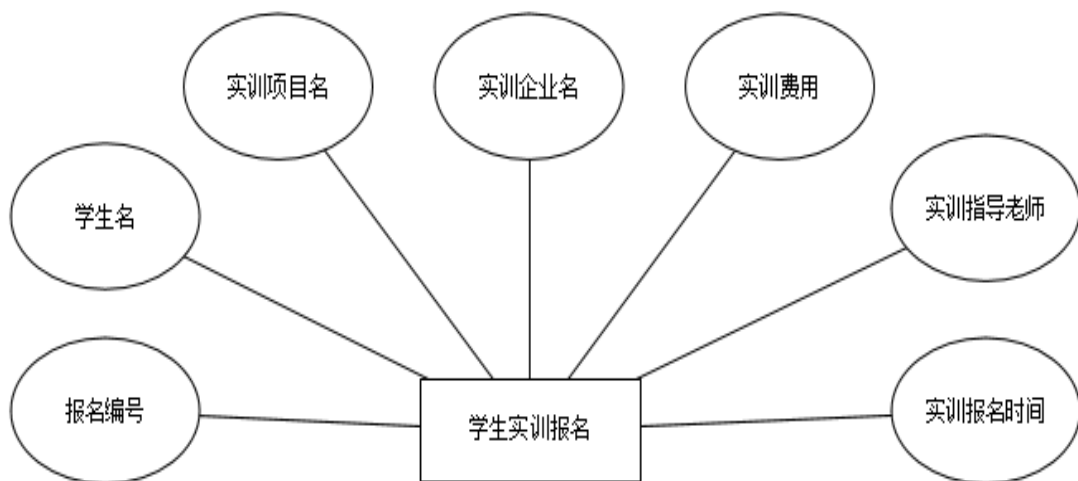


图 14 学生实训报名实体属性图

(3) 学生反馈信息实体:包括反馈编号, 学生名, 实训项目名, 反馈等级, 描述。其实体属性图如图 15 所示:

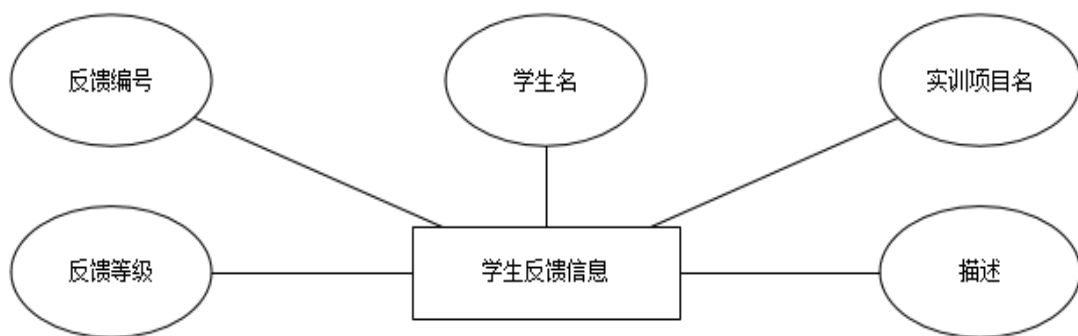


图 15 学生反馈信息表实体属性图

(4) 角色实体: 包括用户权限等级与角色名。其实体属性图如图 16 所示:

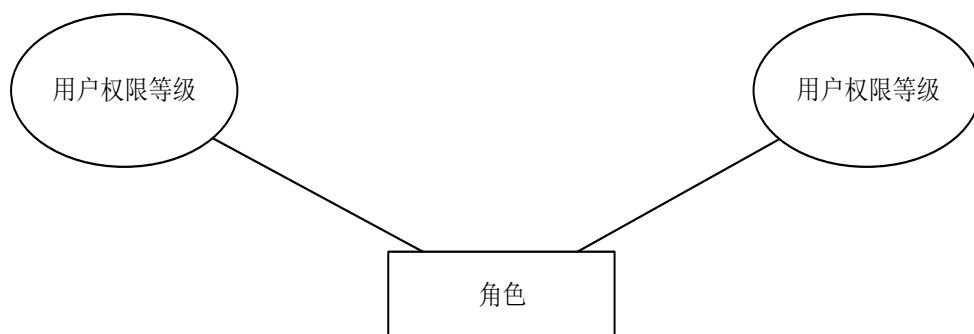


图 16 角色实体属性图

(5) 学生成绩实体: 包括成绩编号, 学生名, 实训项目名, 实训企业名, 企业成绩, 教师成绩, 指导教师, 实训报告, 企业评价状态, 教师评价状态, 学生成绩状态, 成绩评定时间。其实体属性图如图 17 所示:

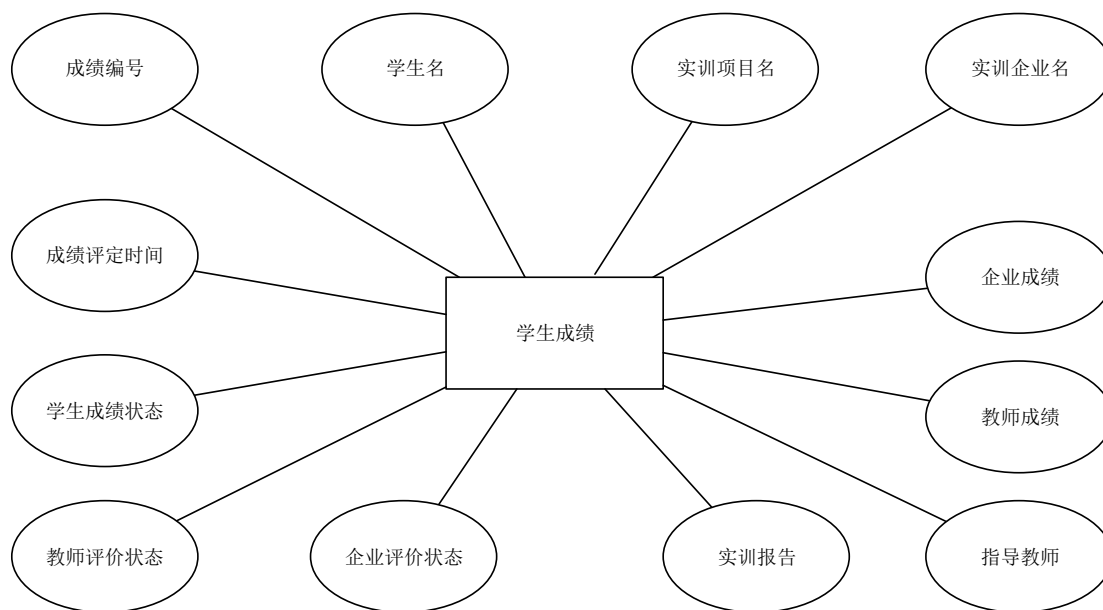


图 17 学生成绩实体属性图

(6) 实训项目实体：包括实训项目编号，项目名，实训地点，实训企业名，实训开始时间，实训结束时间，实训项目描述，实训项目描述文档，实训费用，是否审批通过，扩展属性，实训项目修改时间。其实体属性图如图 18 所示：

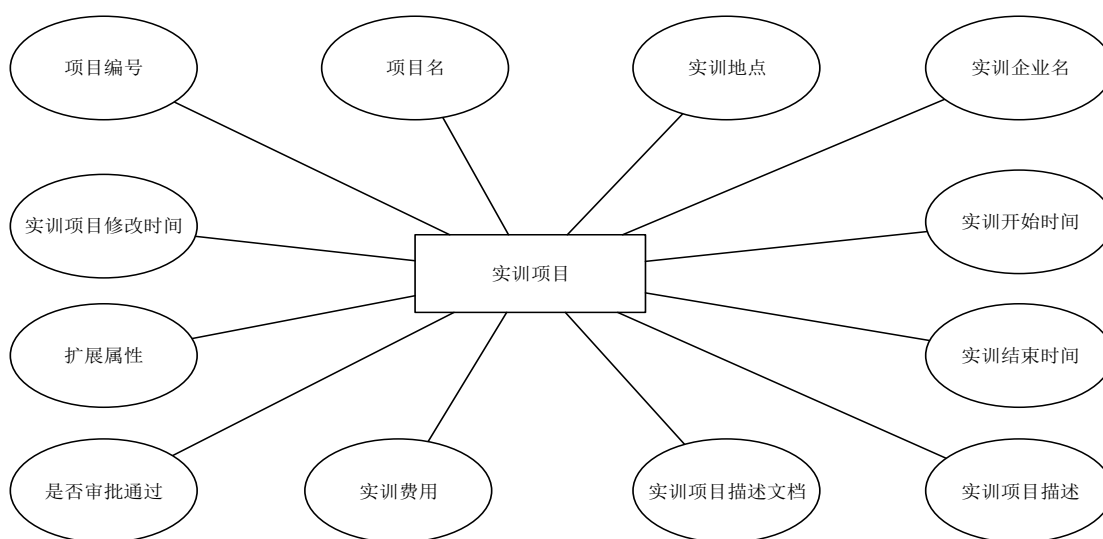


图 18 实训项目表实体属性图

4.3.2 数据库逻辑结构设计

把概念结构设计阶段设计好的基本实体属性图转换为与 MySQL 数据库支持的实际数据库模型，就是所谓的数据库逻辑结构设计。

(1) 学校管理员用户在对企业，教师，学生几个角色进行管理时，会涉及到的实体主要包括：用户实体，角色实体，实训项目计划实体，学生反馈信息实体。

(2) 企业用户在使用本系统进行实训项目发布及项目管理时会涉及到的实

体主要包括：用户实体，角色实体，实训项目计划实体，学生成绩实体。

(3) 教师用户在使本系统对学生信息进行管理时会涉及到的实体主要包括：用户实体，角色实体，学生成绩表实体，学生实训报名实体。

(4) 学生用户在使用本系统进行实训报名及实训效果反馈时会涉及到的实体主要包括：用户实体，角色实体，学生成绩实体，学生反馈信息实体。

整合各个实体之间的关系，得到系统总体 ER 图。如图 19 所示：

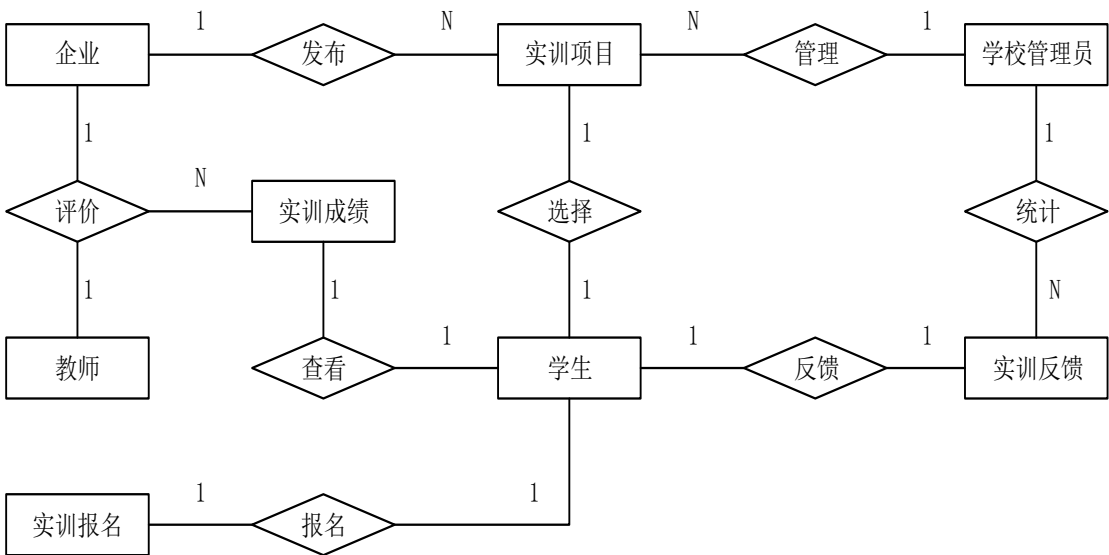


图 19 系统总体 ER 图

4.3.3 数据库物理结构设计

把数据库逻辑结构设计时生成的实体信息，转换成 MySQL 数据库的表结构的过程就是数据库的物理结构设计。

(1) 用户表：表名为 user，所有系统用户在登录注册时会使用到该表，该表用来存放所有的用户信息，如用户名、使用 MD5 加密后的用户密码、用户联系方式等。

表 1 用户表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	用户 ID	主键
username	varchar	50	否	用户名	
password	varchar	50	否	用户密码	
gender	varchar	10	否	性别	
powerlevel	varchar	20	否	用户等级	
phone	varchar	50	否	联系方式	

(2) 学生实训报名表：表名为 applicationform，所有的学生实训报名信息均存于该表。

表 2 学生实训报名表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	报名编号	主键
username	varchar	50	否	用户名	
pname	varchar	50	否	实训项目名	
companyname	varchar	50	否	企业名	
cost	varchar	50	否	实训费用	
teacher	varchar	50	否	指导老师	
createDate	timestamp	0	否	报名时间	

(3) 学生反馈信息表：表名为 feedback，学生实训结束后对实训过程的评价信息全存于该表。

表 3 学生反馈信息表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	反馈编号	主键
username	varchar	50	否	用户名	
pname	varchar	50	否	项目名	
level	varchar	50	否	评价等级	
content	varchar	200	是	评价内容	

(4) 角色表：表名为 role，所有系统用户绑定的用户角色。

表 4 角色表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	角色 ID	主键
role	varchar	50	否	角色名	

(5) 学生成绩表：表名为 scoreform，所有的学生成绩信息都存于该表。

表 5 学生成绩表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	报名编号	主键
username	varchar	50	否	学生名	
pname	varchar	50	否	实训项目名	
companyname	varchar	50	否	企业名	
companyresult	varchar	50	否	企业成绩	
teacherresult	varchar	50	否	指导老师成绩	
reportdoc	varchar	50	否	实训报告	
companyStatu	varchar	50	否	企业评价状态	

续表 5

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
teaStatus	varchar	50	否	教师评价状态	
status	varchar	50	否	实训成绩状态	
createDate	timestamp	0	否	修改时间	

(6) 实训项目表：表名为 training_schedule，企业发布的实训项目都存于该表。

表 6 实训项目表

字段名称	字段类型	大小	允许为空	字段说明	备注
id	int	11	否	项目 ID	主键
pcode	varchar	50	否	项目编号	
pname	varchar	50	否	项目名	
address	varchar	50	否	实训地点	
companyname	varchar	50	否	企业名	
starttime	Date	50	否	实训开始时间	
endtime	Date	50	否	实训结束时间	
content	varchar	50	否	实训描述	
doc	varchar	50	否	实训项目文档	
cost	varchar	50	否	实训费用	
patrr1	varchar	50	否	备用属性 1	已启用
patrr2	varchar	50	否	备用属性 2	
createDate	timestamp	0	否	项目修改时间	

5 系统实现

5.1 系统文件配置

(1) 为了提高系统的程序的规范性，便于查看和调试代码。使用 IDEA 开发本系统，分包存储不同的文件，规范开发，便于后期维护项目。Bean 包存储实体类，Controller 包用来存储控制类，用来接收前台请求与数据处理及页面跳转，Mapper 包用来存储接口，与 XML 文件相对应，用来与数据库进行交互，实现对数据的操作，Utils 包下存储工具类，减少冗余代码，提高代码的复用性。程序的整体结构如图 20 所示：

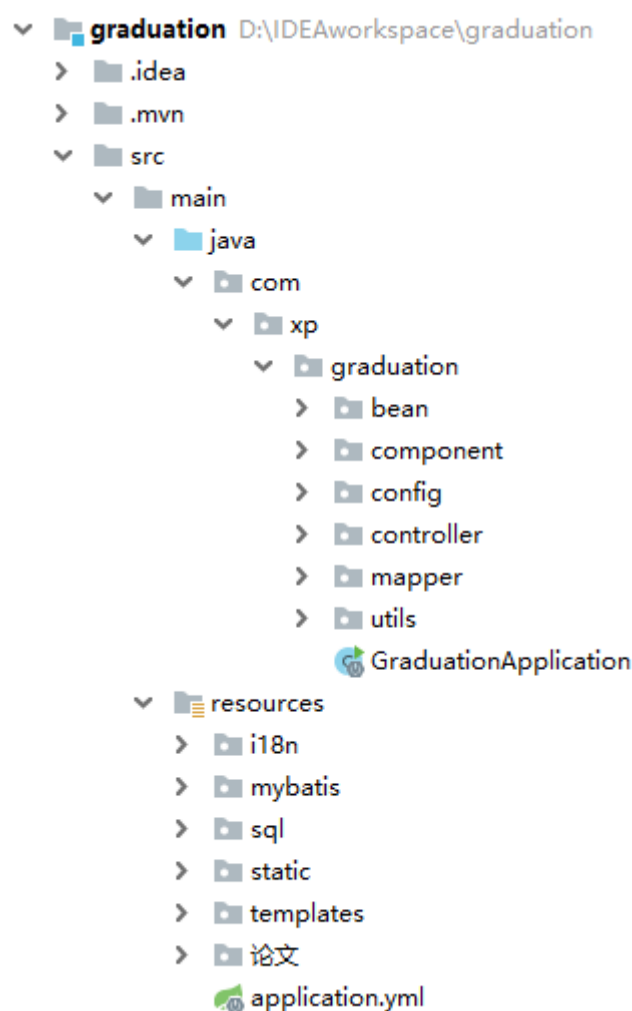


图 20 程序整体结构

(2) 系统后台使用当下流行的 Springboot 框架,持久层运用 Mybatis 框架。使用 YAML 文件代替 XML 文件做系统配置文件，YML 文件比传统的 XML 文件更适合做配置文件，浅显易懂。

5.2 功能实现

5.2.1 登录注册

(1) 系统登录角色分为四种，分别为学生、教师、企业用户、学校管理员，在登陆界面上输入正确的用户名和密码后，会根据用户的权限等级进入不同的功能界面，登录界面加入滑动验证码提高系统的安全性，通过验证后，不同角色进入到不同的主界面。

在启动 Tomcat 服务后，在浏览器地址栏输入 `http://127.0.0.1:8081/login.html` 或 `http://127.0.0.1:8081` 均可进入登陆界面，进行系统登陆操作，登陆界面如图 21 所示：



图 21 用户登陆界面

实现方法：用户输入账号密码点击登录按钮后，前台使用 Form 表单，通过 Name 属性获取用户输入的账户名、密码，通过 Post 方式发送请求给后台，后台通过 `@PostMapping("/user/login")` 以注解的方式拦截请求并进行相应的处理，将用户密码进行 MD5 加密后当成参数传入 SQL 语句中，执行“`select * from user where username=#{username} and password =#{password}`”语句，如若用户名密码匹配上了，则登陆成功并跳转至相对应的界面；若用户名密码匹配不上，则返回登陆界面并提示用户，“用户名或密码错误”。

登录成功后会通过 `session.setAttribute("loginUserInfo",userinfo)` 代码给浏览器设置一个用户 Session，用来存储用户信息，以便通过用户 ID 查询相应的数据信息并且会根据角色的不同跳转到相应的主界面中，各个用户的主界面都是根据系统的功能需求设定的，左边导航栏都是各个角色在系统中的功能模块，根据需求

用户可以进行相应的操作。

(2) 用户注册仅学生用户需要注册，学校管理员仅有一个账号，企业及教师用户是学校管理员添加并分配的。注册界面如图 22 所示：

The image shows a user registration form on a dark blue background. At the top, there are two tabs: '登录' (Login) and '注册' (Register), with '注册' being the active tab. Below the tabs are five input fields with labels: '用户名' (Username), '密码' (Password), '重复密码' (Repeat Password), '电话' (Phone), and '验证码' (Verification Code). Each input field is a light blue rounded rectangle. At the bottom of the form is a large blue button labeled '注册' (Register).

图 22 用户注册界面

实现方式：用户填写注册信息后，填完手机号码后发送 Ajax 请求，至后台 `@PostMapping("/verCode/{phone}")`，若手机号码格式符合要求，将发送短信至所填写的手机号码，填完验证码信息后点击注册按钮，先进行前端验证，若填写的信息符合要求的格式，就通过 Form 表单通过 Post 方式将所填写的注册信息提交至后台，`@PostMapping("/user/reg")`，先查重，看有没有重复注册同一账号，若存在相同的账号，则注册失败；若没有相同的账号，则注册成功，将用户密码使用 MD5 加密后存入数据库中存储。

5.2.2 实训报名

学生用户点击左侧导航栏的实训报名后，跳转至实训项目展示界面，界面展示的是所有的企业用户发布的实训项目，学生用户在粗略浏览后可以可以点击项，点击项目详情可以查看项目详情及选择指导老师。在点击项目详情后将项目编号传至后台，根据项目编号执行 SQL：`select * from training_schedule where id = #{id}`，将查询出来的项目详情展示在项目详情界面上，学生可根据自身需要确定报名与否，若决定报名，同时可在该界面选择相应的指导老师。学生点击报名按钮，将执行两次插入操作，分别是插入一条数据到学生报名表，插入一条数据到学生成绩表，方便实训完成后指导老师及企业用户给学生评价成绩。因为有多次对数据库的操作，为了保证数据的一致性和完整性，故对该方法添加事务注解。实训项目报名界面如图 23 所示：

实训项目详情

企业名称	yc
项目编号	P2020321231917201
项目名称	大数据学习
实训地点	校内
具体地点	计信学院2栋2520
选择指导老师	李晓峰老师 ▼
开始时间	2018-12-29
结束时间	2019-12-20
内容简介	大数据培训

图 23 实训报名界面

5.2.3 修改密码

教师及企业用户的账号由学校管理员分配，密码默认为统一的，出于安全性考虑，需修改密码。进入修改用户密码界面后，按要求输入旧密码，输入两次新密码，验证通过后即可修改密码，密码修改完成后跳转至用户登陆界面，需重新登陆。修改用户密码界面如图 24 所示：

修改密码

用户名	admin
旧密码	旧密码
新密码	密码
确认密码	密码

[提交](#)

图 24 修改用户密码界面

5.2.4 实训项目管理

企业用户可以对其发布的实训项目进行修改与管理，学校管理员可对所有的实训项目进行管理。实训项目管理界面如图 25 所示：

实训项目管理

项目编号	项目名	公司名	报名费用	操作	项目状态
<input type="checkbox"/> P202011815031761	C语言实训	yc	¥5198	项目详情	待审批
<input type="checkbox"/> P202011815211319	linux实训	卓应	¥502	项目详情	审批通过
<input type="checkbox"/> P2020224222512626	嵌入式实习	粤嵌	¥50	项目详情	审批通过
<input type="checkbox"/> P2020321231917201	大数据学习	yc	¥15888	项目详情	审批通过
<input type="checkbox"/> P2020322214737555	c#	atguigu	¥5000	项目详情	审批通过

图 25 实训项目管理界面

审批通过的项目无法再进行更改，点击按钮是无效的，仅能修改审批中的项目，点击审批中的项目会进入项目详情界面，在该界面企业或管理员用户可以修改其所属项目的一些数据，如实训费用、实训地点等信息。实训项目修改界面如图 26 所示：

实训信息

企业名称	粤嵌
项目编号	P2020224222512626
项目名称	嵌入式实习
实训地点	校外
具体地点	长沙麓谷企业广场
开始时间	2012-2-1
结束时间	2012-3-4
内容简介	嵌入式学习

图 26 实训项目修改界面

5.2.5 添加用户信息

学生用户信息为学生自己注册的，教师及企业用户的信息为学校管理员分配的。在添加用户信息之前先查重，如该用户未注册，则允许添加，若是已存在用户，则告知用户名已存在。添加的用户是唯一的，且其密码是默认的，分配给用户后需自行修改密码信息。管理员添加用户信息如图 27 所示：

添加用户信息

用户名

admin

密码

.....

角色

企业

联系方式

联系方式

图 27 添加用户信息界面

5. 2. 6 教师信息查询及导出

用户登陆成功后点击左侧导航栏的教师信息查询，进入教师信息查询界面。
教师信息查询界面如图 28 所示：

教师信息

名字

查询

导出

	用户ID	用户名	联系电话	性别
	2	李晓峰老师	13255556666	女
	4	任元老师	13255556666	男
	5	王亮老师	12312321312	男
	16	陈可老师	15285374069	女

图 28 教师信息查询界面

实现方式：用户点击左侧教师信息查询进入控制器中的查询教师信息的方法，查询出教师信息，后跳转至教师信息查询界面（即 teacherInfoList.html 界面），通过 Thymleaf 对应的标签循环遍历展示所查询出来的教师信息。查询教师信息时使用了模糊查询，SQL 如下：select * from user where powerlevel = 2 and username like concat('%',{name},'%')，用户在输入框中输入想要查询的教师信息后点击查询，执行该 SQL。

由于存在多个教师，为提高查询效率，使用分页查询，在后端使用 Mybatis 的分页插件 PageHelper, 原理就是在查询的 SQL 后面拼接 Limit 限制条件，实现分页查找。在后端查找时得将页面总数回显至前台，用一个隐藏域存储该数值，前台点击上一页、下一页时，得根据当前页面的页码判断上一页、下一页，不能超过页面总数，否则会报异常。

导出功能实现：为使界面美观，将查询及导出按钮放置在同一排使其工整，将查询及导出按钮置于同一个 Div 标签下，前端页面展示使用的 Bootstrap 框架，

给 Div 添加 class="form-inline" 属性，可将两个按钮对齐。勾选要导出的教师信息，点击导出按钮后，进入控制器中的@PostMapping("exports")方法，使用 POI 导出教师数据至 Excel, 导出的文件名使用 UUID 做前缀，防止因文件名重复被替换掉。导出的文件如图 29 所示：

教师ID	教师名	联系方式	性别
2	李晓峰老师	13255556666	女
4	任元老师	13255556666	男
5	王亮老师	12312321312	男
16	陈可老师	15285374069	女

图 29 导出的教师信息

5.2.7 实训报告提交

学生在实训结束后需提交一份实训报告，以备指导老师下载批阅与检查。该功能涉及到文件上传，需在 YML 配置文件中设置上传文件的大小等参数。学生选择其对应的实训报告文件，点击上传按钮即可实现实训报告上传功能。实训报告上传界面如图 30 所示：

实习报告上传

用户名

小芬

*仅能上传doc/docx 文件

文件输入

选择文件

未选择任何文件

提交

图 30 实训报告上传

5.2.8 教师信息管理

学校管理员对教师信息进行编辑与删除，点击编辑按钮时弹出对应的模态框，模态框中回显教师信息，然后对教师信息进行操作。教师信息删除界面如图 31 所示：

Search

127.0.0.1:8081 显示

确定要删除吗?

确定

取消

修改教师信息

名字

查询

用户ID	用户名	联系电话	性别	操作
<input type="checkbox"/> 2	李晓峰老师	13255556666	女	<div><div>编辑</div><div>删除</div></div>
<input type="checkbox"/> 4	任元老师	13255556666	男	<div><div>编辑</div><div>删除</div></div>
<input type="checkbox"/> 5	王亮老师	12312321312	男	<div><div>编辑</div><div>删除</div></div>
<input type="checkbox"/> 16	陈可老师	15285374069	女	<div><div>编辑</div><div>删除</div></div>

图 31 教师信息删除界面

5.2.9 实训反馈

学生在实训结束后需对实训项目给与中肯的评价。以便学校管理员及企业用户有针对性的改善实训项目，提高学生实训效果。实训效果反馈界面如图 32 所示：

实训反馈

用户名

小芬

实训项目名称

linux实训

评价等级

☒A ☐B ☐C

评价内容

评价内容

图 32 实训反馈界面

5.2.10 实训评价统计

学校管理员收集学生反馈的评价信息及评价等级，使用 Echarts 将对应数据用饼状图展示显示，结果清晰明了。实训评价结果统计图如图 33 所示：

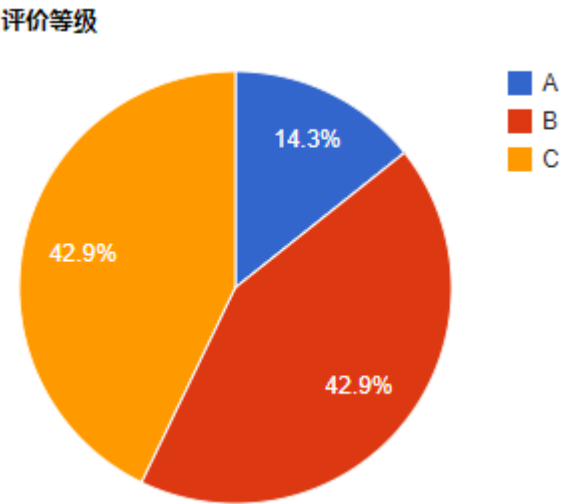


图 33 实训评价统计结果饼状图

6 系统测试

6.1 系统测试原理

系统测试阶段是项目在开发过程中一个非常重要的阶段，它是保证一个项目能否完整的在正常的运行环境下正常的运行，项目测试就是测试该项目在其运行环境下能否正常的运行。从根本上来说，项目测试就是提前检测出该项目中存在的问题，并提交开发人员进行 Bug 修复。

系统测试就是找出系统开发过程中出现的错误和漏洞的一个过程，检测系统是否能够完成应有的功能并且不出现错误。

系统测试的方法有很多，最常见的有黑盒测试，白盒测试，单元测试等等。黑盒测试只注重输入输出的结果，不关心系统的内部结构；白盒测试则注重系统的内部结构以及系统源代码；单元测试则是对系统中某个单元模块进行检测和验证，单元测试一般都是开发人员自测使用的。

6.2 黑盒测试

黑盒测试主要是对系统的界面及功能进行测试，无需关心程序的内部结构，把程序看成一个不能打开的黑盒子，测试人员只需输入所需要的参数，看测试结果即可。无需关心程序的中间的处理过程及程序逻辑。

主要对如下的几个功能进行黑盒测试：

(1) 登录功能测试，测试正确的用户名与密码能否登录成功；测试错误的用户名或密码能否登录成功。

表 7 登录测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	输入正确的用户名	用户名：xiaofen	登录成功，跳转至	登录成功，跳转至
	和密码	密码：123456	主界面	主界面
2	输入正确的用户名，错误的密码	用户名：xiaofen 密码：123	登录失败，提示用 户信息错误	登录失败，提示用 户信息错误
	输入错误的用户名，正确的密码	用户名：xiaoming 密码：123456	登录失败，提示用 户信息错误	登录失败，提示用 户信息错误
4	输入错误的用户名，错误的密码	用户名：xiaoming 密码：123	登录失败，提示用 户信息错误	登录失败，提示用 户信息错误

(2) 实训报名功能测试，测试学生用户在成功登陆后能否查看学校管理员发布的实训项目，能否选择指导老师。

表 8 实训报名测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	登录成功后，提交 选择实训项目，选 择指导老师	用户名：小芬 密码：123456	报名成功	报名成功

(3) 修改密码功能测试，测试输入正确的旧密码能否修改密码成功；测试输入错误的旧密码能否修改密码成功。

表 9 修改用户密码测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	登录成功后，修改 个人密码	用户名：xiaofen 旧密码：123456 新密码：654321	密码修改成功，跳 转至主界面	密码修改成功，跳 转至登录界面
2	登录成功后，修改 个人密码	用户名：xiaofen 旧密码：1234 新密码：654321	密码修改失败，跳 转至主界面	密码修改失败，跳 转至主界面

(4) 实训项目管理测试，测试项目管理功能。

表 10 实训项目管理测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	管理员查看所有项 目，点击待审批的 项目，批准通过	点击审批通过按钮	项目变为审批通过 状态，学生端界面 可以选择该项目	项目变为审批通过 状态，学生端界面 可以选择该项目
2	管理员查看所有项 目，点击审批通过 的项目	点击审批通过按钮	项目仍为审批通过 状态，学生端界面 可以选择该项目	学生端界面可以选 择该项目

(5) 添加用户信息测试，测试添加新用户是否能够成功；测试添加已经存在的用户名是否能够成功。

表 11 添加用户信息测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	管理员登录后，添 加用户信息	用户名：李四 角色等级：教师	用户信息添至数据 库，跳转至主界面	用户信息添至数据 库，跳转至主界面
2	管理员登录后，添 加用户信息	用户名：admin 角色等级：教师	用户信息添加失 败，跳转至主界面	用户信息添加失 败，跳转至主界面
3	管理员登录后，添 加用户信息	用户名：张三 角色等级：企业	用户信息添至数据 库，跳转至主界面	用户信息添至数据 库，跳转至主界面

(6) 教师信息查询及导出功能测试，测试能否查询教师信息；测试教师信息导出功能。

表 12 教师信息查询及导出功能测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	用户登录后，查询教师信息	教师名：李四	查询出李四老师信息并显示	查询出李四老师信息并显示
2	用户登录后，查询教师信息	教师名：李	查询出所有李姓老师信息并显示	查询出所有李姓老师信息并显示
3	用户登录后，导出教师信息	点击导出按钮	导出教师信息至 Excel 表	导出教师信息至 Excel 表

(7) 实训报告提交功能测试，测试能否提交文件后缀为 doc 的文档；测试能否提交文件后缀不为 doc/docx 的文档。

表 13 实训报告提交测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	进入实训报告提交界面，提交文件	提交后缀为 doc 的文件	文件提交成功	文件提交成功
2	进入实训报告提交界面，提交文件	提交后缀不为 doc 的文件	弹窗提示，请提交正确的文件	弹窗提示，请提交正确的文件

(8) 教师用户信息管理测试，测试能否对教师用户的信息进行编辑与删除。

表 14 教师用户信息管理测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	管理员登录成功后，修改选中的教师用户信息	联系方式：13522223333	教师联系方式修改为 13522223333	教师联系方式修改为 13522223333
2	管理员登录成功后，修改选中的教师用户信息	联系方式：135222233	弹窗提示错误信息，教师用户联系方式修改失败	弹窗提示错误信息，教师用户联系方式修改失败
3	管理员登录成功后，删除选中的教师用户信息	无	弹窗提示是否确认删除教师用户信息，点确认后删除	弹窗提示是否确认删除教师用户信息，点确认后删除

(9) 实训反馈测试，测试在实训结束后学生能否对所选实训项目进行评价。

表 15 实训反馈测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	登录成功后，进入实训反馈界面，输入评价并提交	评价等级：A 评价内容：无	提示反馈成功	提示反馈成功

(10) 实训评价统计测试，测试统计的学生反馈的数据能否用 Echarts 的饼状图展示出来。

表 16 实训效果统计测试用例表

用例编号	测试步骤	输入数据	预期结果	实际结果
1	登录成功后，进入实训效果统计界面	无	界面饼状图展示统计的学生反馈信息	界面饼状图展示统计的学生反馈信息

7 总结与展望

7.1 总结

本系统是为了提高学生实训效果，提高教师、学校管理员、企业用户工作效率而使用 Java 语言编写的基于 B/S 架构的一个综合实践项目管理系统。本系统使用 MVC 开发模式，系统层次结构分明，代码可读性好，可扩展性、可维护性强。本系统面向的用户是学校教师、学生、企业、学校管理员，所以在系统总体设计上设计了四种角色，并根据角色分配不同的权限，设计不同的界面与功能。学校管理员权限最大，实现的功能有教师信息管理、企业信息管理、实训项目管理、实训评价统计等功能。教师与企业角色的权限次之，功能也有些许类似，教师特有的功能为实训报告管理功能，企业特有的功能有发布实训项目功能。学生角色权限最小，主要的功能有登录注册、登出、个人信息管理、教师信息查询与导出、实训报名、实训反馈、实训报告上传等。

查阅了很多相关的资料后，经过技术可行性分析后决定使用 Springboot 框架作为后台框架，持久层使用 Mybatis 框架，使用 Maven 工具实现 Jar 包版本控制，使用 Github 仓库管理自己编写的代码。在项目开发的过程中碰到了许多问题，如 Js 的版本问题，前端界面的编写，模板引擎 Thymleaf 的学习与使用。本系统功能结构较为清晰，代码可读性好。

7.2 展望

系统设计完成时还是发现许多不足的地方，由于个人技术知识有限，系统的前端界面设计不是很美观。在用户权限方面，考虑过使用 Shiro 权限验证框架，由于技术原因暂未实现，这是本系统可以扩展的一个地方。在数据处理方面，未使用缓存，导致用户每次查询都是从数据库查询数据，影响用户体验。将尽早的对系统进行完善，使系统能得到功能与性能上的改善。

参考文献

- [1] 舒晶晶,刘莉,马琦琳.中德两国大学生就业现状的比较研究[J].现代交际,2019,18(08):130~139
- [2] 谢伟增,金振乾.Java 语言在线编译器的设计与实现[J].电子技术与软件工程,2019,25(20):241~243
- [3] 许敏.使用 Lombok 精简 Java 代码[J].信息系统工程,2014,15(11):135
- [4] 刘玉辉,王忠杰.GitHub 开源软件项目团队协作过程评价[J].智能计算机与应用,2020,5(01):307~311
- [5] 何晶.以 SSH 框架与 jQuery 技术为基础的 Java-Web 开发应用探讨[J].计算机产品与流通,2019,5(11):104~105
- [6] 陈倩怡,何军.Vue+Springboot+Mybatis 技术应用解析[J].电脑编程技巧与维护,2020,3(01):14~28
- [7] 马旭,王淑丽.基于 Flask 框架的展示型网站的设计与实现[J].数字技术与应用,2018,36(11):137~138
- [8] 周嘉程.基于 Spring Boot 的在线文献管理系统的设计与实现[D].南京:南京大学,2018
- [9] 李永欣.基于 J2EE 架构的水资源信息化监控管理平台的设计与实现[D].北京:北方工业大学,2018
- [10] 刘丽华,薛玉倩.基于 Spring MVC 的学生信息管理系统[J].通讯世界,2019,26(10):173~174
- [11] Nicholas A. Phelps,Holi Bina Wijaya. Growth and growth constraints in craft industry clusters: The batik industries of Central Java[J]. Singapore Journal of Tropical Geography,2020,41(2):18~20
- [12] Juan Zhang,Andrew J. King,Ines Fürtbauer,Yan-Wen Wang,Ya-Qi He,Zhi-Wei Zhang,Dong-Mei Wan,Jiang-Xia Yin. Facilitative effects of social partners on Java sparrow activity[J]. Animal Behaviour,2020,25(3):161~163
- [13] Gayatri Indah Marliyani,Hurien Helmi,J. Ramon Arrowsmith,Amanda Clarke. Volcano morphology as an indicator of stress orientation in the Java Volcanic Arc, Indonesia[J]. Journal of Volcanology and Geothermal Research,2020,43(3):17
- [14] A.Omar Portillo Dominguez,Philip Perry,John Murphy.TRINI:an adaptive load balancing strategy based on garbage collection for clustered Java systems[J]. Softw Pract. Exper.2016,46(12):233~245

- [15] Yoshiki Higo, Shinpei Hayashi, Shinji Kusumoto. On tracking Java methods with Git mechanisms[J]. The Journal of Systems & Software, 2020, 165(22): 25~26

致 谢

大学生活即将结束，回顾四年的大学生活，颇有感慨。很感谢四年来我所有的任课老师，让我对整个专业有了非常系统的学习和了解。同时也很感谢我的同学们在这四年来的帮助和鼓励。

在做毕业设计这段时间，很感谢我的指导老师。从数据库表设计到用户角色的设计，功能的实现等方面都给我一一细心指导，帮助我解决了许多设计方面的问题。在技术方面的话，先自己研究学习，遇到问题先百度，实在不能解决就问公司的同事、导师，他们都给了我很多的帮助。从当年懵懂青涩的少年，成长成现在这般稳重的样子，我要感谢大学生活给我带来的变化。这是一笔宝贵的财富，无论到什么时候，都显得弥足珍贵。