

学校代码: 10255

学号: 2161683

东华大学 计算机科学与技术学院

Computer Science and Technology

DongHua University

基于 web 应用的创客教育资源共享平台设计与实现

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MAKER
EDUCATION RESOURCE SHARING PLATFORM
BASED ON WEB APPLICATION**

学科专业: 计算机技术

作 者: 白迪

校内导师: 夏小玲

校外导师: 连欢

答辩日期: 2018 年 5 月

东华大学学位论文原创性声明

本人郑重声明：我恪守学术道德，崇尚严谨学风。所呈交的学位论文，是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已明确注明和引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品及成果的内容。论文为本人亲自撰写，我对所写的内容负责，并完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：

日期： 年 月 日

东华大学

工程硕士学位论文答辩委员会成员名单

姓名	职称	职务	工作单位	备注
左彦飞	总裁	答辩委员会主席	上海衡道医学病理诊断中心	
刘国华	教授	答辩委员会委员	东华大学	
李锋	教授	答辩委员会委员	东华大学	
周军锋	教授	答辩委员会委员	东华大学	
李悦	讲师	答辩委员会委员	东华大学	
陈昭	讲师	答辩委员会秘书	东华大学	

基于 web 应用的创客教育资源共享平台设计与实现

摘 要

随着全球互联网的普及,使得各种编程语言得以发展,导致了各种优秀且稳定的系统框架的出现。各个基于 web 应用的资源管理平台受到了各行各业的青睐,特别是教育行业的公司作为重点关注的对象。而在创新领域,出现了这样的一批人。他们对新鲜的事物有着浓厚的兴趣和爱好,努力通过实践来证明自己的创意,并有着将创意变成现实的目标——人们将其称之为“创客”。

本课题是基于 web 应用的创客教育资源共享平台的设计与实现,其主要目的是为了能够更好地宣传创新的重要性,让更多的业者了解创客思想以及其产业特点,推动创客运动的发展。本篇论文的主要工作如下:

(1) 开发一个共享平台,为创客提供展示自己创意作品的机会。让更多的人通过该平台展示的作品、以及平台用户分享的相关学习视频来了解创客。

(2) 对项目进行了初期的需求分析、可行性分析,完成了系统的功能设计、中期的详细设计,最终全部实现创客平台的功能需求。

(3) 根据项目的需求,设计了该系统底层的数据库结构以及表结构,并配置了平台数据库的连接信息。

(4) 通过使用数据压缩算法来优化平台传输数据的性能, 使用文本聚类算法来实现作品的自动分类, 使得平台的功能更为完善、流畅。

应公司实际应用需求, 本创客平台系统所使用的框架是 SSH, 同时在主体框架上集成了 Shiro 安全框架和 Dubbo 分布式框架来保证平台的安全性和负载均衡。最后使用了哈夫曼编码以及 k-means 算法来对平台的性能进行优化, 使得该创客平台能够稳定、高效地运行。

关键字: 创客平台, SSH 框架, Shiro, Dubbo, 数据压缩, 文本聚类

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MAKER EDUCATION RESOURCE SHARING PLATFORM BASED ON WEB APPLICATION

ABSTRACT

With the popularity of the global Internet, various programming languages have been developed, resulting in the emergence of various excellent and stable system frameworks. Various web-based resource management platforms have been favored by all walks of life, especially companies in the education industry as the focus of attention. In the area of innovation, such a group of people emerged. They have a strong interest in new things and hobbies, trying to prove their creativity through practice, and have the goal of turning ideas into reality—people call them “maker” .

This topic is the design and implementation of the platform for creating a passenger education resource based on web applications. Its main purpose is to better publicize the importance of innovation, so that more businesses understand the idea of creating customers and the characteristics of their industries, and promote the development of the maker movement. The main work of this paper is as follows:

- (1) Develop a shared platform that will give the creator an opportunity to showcase their creative work. Let more people learn about Maker through the works displayed on the platform and related learning videos shared by users on the platform.
- (2) An initial demand analysis and feasibility analysis were performed on the project, and the functional design of the system and the detailed design in the mid-term were completed. Finally, the functional requirements of the maker platform were all achieved.
- (3) According to the needs of the project, the underlying database structure and table structure of the system are designed, and a database connection pool is configured.
- (4) By using data compression algorithms to optimize the performance of platform data transmission, text clustering algorithms are used to achieve automatic classification of works, making the platform more complete and smooth.

According to the actual application requirements of the company, the framework used by the Maker platform system is SSH. At the same time, Shiro security framework and dubbo distributed framework are integrated in the mainframe framework to ensure platform security and load balancing. Finally, Huffman coding and k-means algorithm are used to optimize the performance of the platform, so that the maker platform can run stably and efficiently.

Key words: Maker platform, SSH framework, shiro, dubbo, data compression, text clustering



目 录

1 绪论.....	1
1.1 课题背景.....	1
1.2 国内外发展状况及前景.....	2
1.3 课题开发的内容及意义.....	2
1.4 本章小结.....	3
2 关键技术及算法简介.....	4
2.1 SSH 框架.....	4
2.3.1 Spring MVC 简介.....	4
2.3.2 Spring 简介.....	5
2.3.3 Hibernate 简介.....	5
2.2 数据处理技术.....	6
2.2.1 PostgreSQL 简介.....	6
2.2.2 PostgreSQL 与其他数据库的对比.....	6
2.3 相关框架简介.....	6
2.3.1 Apache Shiro 安全框架.....	6
2.3.2 Dubbo 分布式框架.....	7
2.4 相关算法简介.....	8
2.4.1 哈夫曼编码.....	8
2.4.2 行程长度编码.....	10
2.4.3 TD-IDF 算法.....	11
2.4.4 k-means 聚类算法.....	12
2.5 本章小结.....	14
3 创客平台需求分析与可行性分析.....	15
3.1 创客平台的功能需求.....	15
3.1.1 创客平台的总体架构.....	15
3.1.2 创客平台各模块功能描述.....	16
3.2 创客平台的性能需求.....	18
3.3 可行性分析.....	19
3.3.1 技术可行性.....	19
3.3.2 经济可行性.....	19
3.3.3 社会可行性.....	20



3.4 本章小结.....	20
4 创客平台详细设计.....	21
4.1 创客平台 UML 建模.....	21
4.1.1 创客平台用例图.....	21
4.1.2 创客平台活动图.....	22
4.1.3 创客平台状态图.....	23
4.1.4 创客平台时序图.....	24
4.2 创客平台各模块功能设计.....	25
4.2.1 系统角色管理模块.....	25
4.2.2 作品任务管理模块.....	27
4.2.4 订单管理模块.....	29
4.3 数据库设计.....	29
4.3.1 数据库逻辑结构设计.....	29
4.3.2 数据库表逻辑结构.....	31
4.4 本章小结.....	37
5 创客平台各模块功能的实现.....	38
5.1 平台整体应用实现.....	38
5.1.1 数据库的连接.....	38
5.1.2 负载均衡.....	38
5.1.3 安全管理.....	39
5.2 系统角色管理模块实现.....	40
5.2.1 用户注册功能.....	40
5.2.2 用户管理.....	41
5.2.3 角色权限管理.....	42
5.2.4 文件权限管理.....	43
5.3 任务作品管理模块实现.....	44
5.3.1 发表作品.....	44
5.3.2 作品信息管理.....	44
5.3.3 教案信息管理.....	45
5.3.5 撰写授课计划.....	46
5.3.5 审核信息管理.....	46
5.4 订单管理及统计管理模块实现.....	47
5.4.1 订单管理.....	47
5.4.2 统计模块.....	48
5.5 本章小结.....	49
6 创客平台优化.....	50
6.1 数据压缩.....	50



6.1.1 问题描述.....	50
6.1.2 数据的压缩过程.....	50
6.1.3 结果分析.....	53
6.2 作品自动分类.....	53
6.2.1 问题描述.....	53
6.2.2 设计分类模型.....	53
6.2.3 分类模型的运用.....	57
6.3 本章小结.....	57
7 总结与展望.....	58
7.1 总结.....	58
7.2 展望.....	58
参考文献.....	59
攻读学位期间的研究成果.....	62
致 谢.....	63

1 绪论

本章主要介绍了开展创客教育资源共享平台的课题背景,通过国内外创客的发展对比,展现了创客在国内发展的巨大潜力。最后描述了本课题的主要工作及意义。

1.1 课题背景

随着全球互联网的普及,各种 web 开发技术愈来愈成熟。而由于各种编程语言的发展以及各种优秀且稳定的系统框架的出现,各个基于 web 应用的资源管理平台受到了各个行业公司的青睐,公司可以通过网络访问平台,从而能够方便且快速地管理公司的各类信息,极大地节省了人力。各类先进的产品的出现,大大地便捷了人们的工作与生活,加速了社会经济的发展。而推动这些产品发展的第一动力无疑是创新,对于这个创新资源即为珍贵的时代,我们更要推动创新思维的发展,宣扬创新的重要性,达到全民创新的目的。

技术的不断更新促使了新的产品的出现,从而孕育出新的产业结构。在这个科技飞速发展的时代,各个产业中产品的多元化导致了新的需求的出现,进而使得社会中出现了各式各样新型的工作人员。在创新领域,出现了这样的一批人。他们对新鲜的事物有着浓厚的兴趣和爱好,努力通过实践来证明自己的创意,并有着将创意变成现实的目标。人们将其称之为“创客”。该词来自于“Maker”的译文,源自于麻省理工学院一个以客户为中心、创新思维为理念、设计制造为主体内容的实验课题,而这个实验的参与者即被称为“创客”^[1]。总的来说,创客的主要核心思想就是对某些事物的浓厚兴趣并且敢于创新和实践,是新时代下的人们将创新与自主制造相结合下的表现。而在这个推崇创新的时代下,创客们致力于创意和制造、思维活泼,有着改善人们的生活水平、提高工业上产品的生产效率以及推动了社会经济的发展。

在这个产品智能化的时代,为了更好地宣传创新的重要性,本课题通过设计和开发一个创客教育资源共享平台来让更多的了解创客的思想以及其产业结构,推动创客运动的发展。该平台为创客们提供一个可以展示自己创意的平台,使得创客作品的发布以及创客教育的进行能够依靠网络平台进行,并且为其作品进行资金众筹以及产品推广。同时,能让更多的人通过平台展示的创客作品以及分享的相关创客的学习视频来了解创客运动,促使社会向着创新型方面建设。

1.2 国内外发展状况及前景

相较于国内的创客的发展来说,创客在国外发展得较早,其思想由 Gershenfeld 教授在 1998 年在其课堂上提出。受到该思想的鼓舞,国外为了响应创客运动的开展,在各个地方成立了多个个人制造实验室,简称 Fab Lab^[2]。其核心伦理就是任何人在任何时候、地点都有机会进行发明创造,该实验室传扬的思想带动了创客运动的发展。在创客教育资源管理平台开发时间方面,国外的创客教育资源管理平台的开发大多是委托专业的技术团队的,并且系统的维护方面,也是由维护团队来负责的^[4]。而对于国内来说,创客是在近几年才开始出现的,大多数人对于创客的概念还比较陌生。虽然政府和各个机构在加大对创客思想的宣传,并且希望能够开发相应的创客教育资源管理平台来促进创客的发展。但由于理论体系不够健全以及资金问题,国内创客的发展以及其教育资源平台的开发和应用上与国外存在着一定的差距。

就目前来说,创客产业——指的是将创客制作的产品,通过宣传并最终投入生产与批量使用^[5]。因此,创客教育资源管理平台应该根据实践的需求来进行开发和设计,使得其功能更加大众化、简便化。该创客平台的开发为创客提供了一个可以展示自我创意的平台,同时也为想成为创客的人们提供了学习创客教育知识的机会。

1.3 课题开发的内容及意义

本文的课题——基于 web 应用的创客教育资源共享平台设计与实现,该平台的总体框架主要由系统角色、任务作品、统计以及订单这四个管理模块所组成。系统角色管理模块是对账户的基本信息、角色的系统访问以及文件下载的权限三个方面进行管理。任务作品管理模块主要是管理创客在平台上发表的作品的相关信息以及创客教育资源的学习视频。统计管理模块主要的功能是对创客在平台发表的作品以及客户对作品的搜索记录的统计与分析。订单管理模块实现了平台作品的在线选购,主要就是管理各作品的订单信息。为了使得该平台系统能够稳定高效地使用,平台系统使用了数据压缩算法和中文文本聚类算法来改善性能。在本文接下来的章节中将会一一介绍这些模块的功能的设计模型以及相关算法的实现方法。

通过设计与开发创客教育资源共享平台,并在某教育推广企业投入使用,使得人们对创客的思想以及其产业形式有着更为全面的认识。同时,也为创客们提供一个展示自我创意、交流沟通以及相互学习的平台,也能为创客的作品进行资金众筹以及产品定制。平台会提供很多关于创客教育的学习视频,通过介绍创客的形式以及思想,激发用户的兴趣和创新意识,使得每个用户的创意变为现实。各种创意作品的出现,能够便捷人们的生活,促进了社会的发展。

1.4 本章小结

本章就设计与开发基于 Web 应用的创客教育资源共享平台设计与实现的课题。不仅介绍在新形势下该课题的背景、国内外发展的差异以及其发展前景，也概括了该课题的主要实现内容及意义。

2 关键技术及算法简介

为了使创客教育资源共享平台能够稳定且高效地运行,本次项目的开发所使用系统框架是 SSH, 由于该框架拓展性强、性能高以及能够快速响应业务请求的特点,目前已成为项目开发的主流框架。还使用了 Shiro 和 Dubbo 框架来提升平台运行的安全性和稳定性。使用的是开源的关系型数据库 PostgreSQL。并在原来系统的基本上,使用了相关的数据压缩算法和中文文本聚类算法来对系统的性能进行优化。本章将对这些技术和算法进行介绍。

2.1 SSH 框架

2.1.1 Spring MVC 简介

MVC 框架是 web 开发中最常用的框架,其主要由控制前端数据显示的视图层、根据前端请求的业务来调用后台相应的后台程序来处理请求的控制层以及对数据进行封装的模型层组成。而其核心思想就是将每个层面的分离开来,降低系统的耦合度。其各层之间的连接,框架的工作模式如下图 2-1 所示。

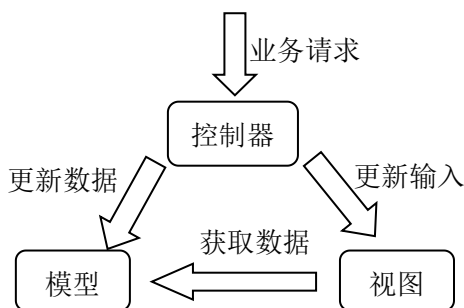


图 2-1 MVC 框架的工作模式

Spring MVC 是以 SpringFrameWork 为基础而开发的一种 web 框架。对于原生的 Servlet 接口来说,每个新的业务请求都需要在配置文件中添加一个相对应的 Servlet 节点,从而实现业务的反转。而在 Spring MVC 框架在实现了 Servlet 接口中的所有方法基础上,设计出了一个专门用于实现业务反转的前端控制器。因此,它能够通过该前端控制器拦截所有的业务请求,然后以注解的方式将业务请求映射在相应的处理方法上,很大程度地简化了开发的工作。

在早期的 SSH 框架是由 Spring、Struts 以及 Hibernate 所组成的。但由于 Struts 在一定程度上存在着安全漏洞,为了避免应用系统中私密信息的暴露,需要应用系统的维护人员不断地更新 Struts 的版本以及发布新的系统版本,极

大地增加了其工作量。而 Spring MVC 是来源于 Spring 框架，其设计十分严谨。应用到系统框架中不会出现 Struts 所带来的那些安全漏洞，且相较于 Struts，它有着更好的性能。因此，本创客平台的框架使用了 Spring MVC 来代替原来的 Struts。

2.1.2 Spring 简介

Spring 是为了降低软件设计过程中的复杂性而开发出来的轻量级框架。开发人员可以使用框架中基础的 Bean 类来实现很多复杂的业务请求。随着技术的不断更新，其广泛运用在事务管理、依赖自动注入以及异常捕捉等多个方面。总的来说，Spring 框架具有 AOP 和 IoC 两个主要特性。

AOP, 即面向方面编程。其主要的设计思想就是使得代码的设计逻辑和对应的服务隔离开来。它主要使用了“横切”的方式，以此来获取 Java 中对象的内部信息，然后提取出其共同特征，并将内容封装成一个新的模块，称之为“Aspect”。而该模块的主要作用使得系统各个功能模块间的耦合变低，同时降低了代码的重复率，让应用系统的操作以及维护变得更加方便。

IoC, 即控制反转。从开发者的角度来看，IoC 是一种面向对象编程的设计思想，能够指导开发人员设计出更加优秀的应用程序。在原生的系统架构中，每次程序运行使用一次类对象时，服务端就要为其重新 new 一个对应的 JavaBean。而框架采用 IoC 后，容器会根据对应的配置信息将各个类对象的 JavaBean 自动注入到系统。这样不仅减轻了服务器端内存的消耗，也能够缩短每次对象 JavaBean 创建的时间，从而提高了系统的处理业务请求的速度。

2.1.3 Hibernate 简介

Hibernate 是一种与对数据库表进行建模的框架^[8]。该框架通过将原生的 JDBC 封装，实现了 Java 语言中类对象的成员变量数与数据库中表字段的一一映射关系，使得模块的设计逻辑更加清晰。开发人员也能够通过这种映射关系以及数据库的逻辑结构直接生成对应的 SQL 语句，从而使得数据库与对象之间的耦合变得非常低。而相比于传统的 SQL 查询语句和原生的 JDBC 驱动，Hibernate 框架在此基础上优化了对应的方法，使其更为高效。后台模块通过使用这些方法对连接的数据库中的数据进行操作时，能够大幅度降低系统内存的消耗以及获取数据所需的时间。

Hibernate 与 Mybatis 在系统总体框架中的运行功能类似。但两者不同的是，Hibernate 能够依靠其前期设计的映射关系，使得 Hibernate 数据库具有很强的可移植性。Hibernate 框架还提供了大量的日志信息接口，其中包含程序的异常信息、用户登陆以及操作日志、系统的缓存机制提示以及 SQL 语句的显示等等。

2.2 数据处理技术

2.2.1 PostgreSQL 简介

PostgreSQL 是一种开源的关系数据库系统。每个数据库系统最基本的要求就是保证其存储的数据的安全性、一致性和稳定性^[9]。经过多年的发展和改进，PostgreSQL 系统不仅能够满足要求，并且能够快速储存海量数据。PostgreSQL 能够在所有主流的操作系统上稳定运行。它支持各种数据库的设计模式、视图的创建、触发器的设计以及存储过程的开发等等。PostgreSQL 在海量数据存储^[10]和高并发访问之间有着高度的伸缩性，可以满足高并发应用系统的开发要求。

2.2.2 PostgreSQL 与其他数据库的对比

(1) PostgreSQL VS MySQL

在数据库语句的标准实现方面，PostgreSQL 上比 MySQL 更为完善与稳定。并且各种编程语言编写的数据库操作函数都能在 PostgreSQL 上运行，而 MySQL 相对来说比较单一。相比较来说，PostgreSQL 的兼容性比较好。MySQL 的主表选择的方式是索引组织表，而 PostgreSQL 则是索引堆表存放。因此在储存数据方面，PostgreSQL 能够储存更多更复杂的数据。当并发量过大时，MySQL 存储引擎设计中辅助的锁机制会严重影响并发访问的性能和结果，而 PostgreSQL 对其有着很好的伸展性。

(2) PostgreSQL VS Sql Server

PostgreSQL 和 Sql Server 数据库在本质上有明显的不同，前者是开源的，而后者则是非开源的，相对来说 PostgreSQL 更加灵活。PostgreSQL 能够在各种主流的操作系统上稳定运行，而 Sql Server 数据库是由微软开发和发布的，只能运作在由微软发行的 Windows 系统上，应用范围比较单一。PostgreSQL 在存储数据的安全和稳定上优于 Sql Server。

(3) PostgreSQL VS Sql Oracle

Oracle 数据库的运行对运行系统的性能有着很高的要求。由于 Oracle 主要面向的对象是企业，对数据库的操作更为复杂，一般是由专业的技术人员负责。而且 Oracle 数据库使用及维护的价格相对较高，PostgreSQL 则是免费的。

2.3 相关框架简介

2.3.1 Apache Shiro 安全框架

Apache Shiro 是一个基于 Java 编程语言且广泛用于 web 系统中的安全框架。该框架为应用平台提供了密码加密、身份认证、权限管理以及各种会话管理的服

务。该框架主要由系统主体，安全管理员以及范围圈所组成^[12]。图 2-2 为框架的运行流程。

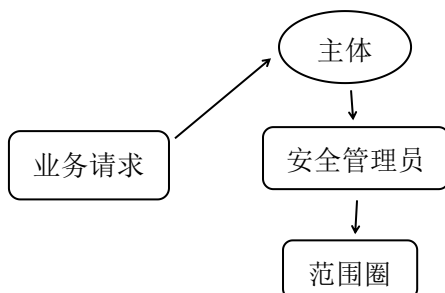


图 2-2 框架流程

其中主体不仅可以表示在线的用户，也能表示第三方进程（网络爬虫、vpn 等），当用户向平台发出访问请求时，平台后台系统会对其进行安全认证。安全管理员用于管理主体中所有的安全操作。范围圈则是 Shiro 框架与应用数据之间的“连接器”。即系统在验证账户的同户名及密码是否一致或是在查看该账户在应用系统中的权限时，Shiro 框架会从对应的范围圈中来获取相关的信息，以完成用户身份验证。

2.3.2 Dubbo 分布式框架

Dubbo 是由阿里巴巴开发的一种用于处理客户与服务端关系的分布式框架。它将应用系统中的前端界面和后台业务处理程序分离开来，然后为后台业务处理程序添加对应的服务接口。由于服务接口间的基本无关联，使得每个服务能够单独去响应业务请求，呈分布式并行运行，从而使各个应用端间能够保持高性能的 NIO 通信^[16]。在高并发的情况下，Dubbo 框架通过使用相应的随机算法将各个业务请求合理地分配到各个服务器上，从而加快系统的响应请求业务的能力。图 2-3 对该框架的工作原理进行的详细的描述。

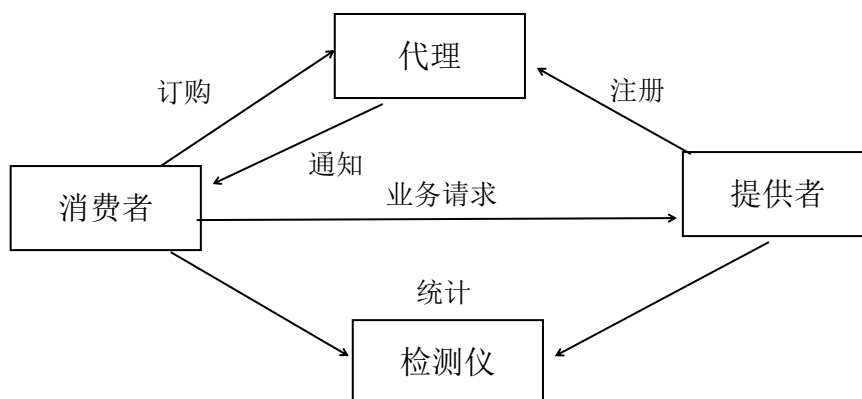


图 2-3 Dubbo 框架的工作原理

其中消费者指的是发起业务请求的客户端，提供者指的是为每个业务请求提供处理接口的服务端。代理是各类服务的注册中心。而检测仪则是记录各个服务

接被调用的次数以及其使用详细日志的监控中心。当系统启动后,该框架的工作步骤为:

- (1) 将系统中所有服务端能支持的服务注册到代理中。
- (2) 客户端向注册中心请求获取业务信息所需要的服务。
- (3) 注册中心会根据客户端的请求信息,返回相应的结果列表。
- (4) 客户端会在所得到的结果中,根据负载均衡的原理,选择空闲的服务端来处理其业务请求。
- (5) 监控中心将对应服务端的调用次数和时间记录到日志文件中。

2.4 相关算法简介

2.4.1 哈夫曼编码

哈夫曼编码是一种广泛应用于数据压缩的无损压缩的编码方式^[20]。该算法主要是通过统计目标数据中每个单元出现的频率,然后算法根据其频率为各个单元生成一个最优的二进制的字符串。

哈夫曼编码对目标内容的编码主要是通过哈夫曼树来实现的。而该二叉树的主要构造思路就是自底向上。假设在源数据中有 n 个单元,其构造的步骤为:

(1) 统计出这 n 个单元在源数据中的频率 $\{C_1, C_2, \dots, C_n\}$,然后根据所统计的每个单元的频率,为其创建左右子节点为空的二叉树,即共创建 n 棵二叉树,其集合为 $Tree\{T_1, T_2, \dots, T_n\}$ 。集合中 T_i 表示的是第 i 个数据单元对应的二叉树,且 T_i 的权值为 C_i 。

(2) 遍历步骤 1 建立的集合 $Tree$,找出权值最小的两棵树,并记为 T_i 和 T_j 。创建二叉树,记为 T_k ,使得 T_k 的权值为 T_i 和 T_j 的权值之和。然后比较 T_i 和 T_j 的权值的大小,权值小的作为 T_k 的左子树,大的即为其右子树,从而实现两颗二叉树的合并。

(3) 将步骤 (2) 中得到的 T_k 添加到 $Tree$ 中,并同时删除 T_i 和 T_j ,即此时集合 $Tree$ 中的二叉树为 $n-1$ 棵。

(4) 重复步骤 (2) 和 (3),并判断集合的大小 $count$,当 $count$ 等于 1 时,结束操作。即集合 $Tree$ 最后存在的二叉树即为对应的哈夫曼树。

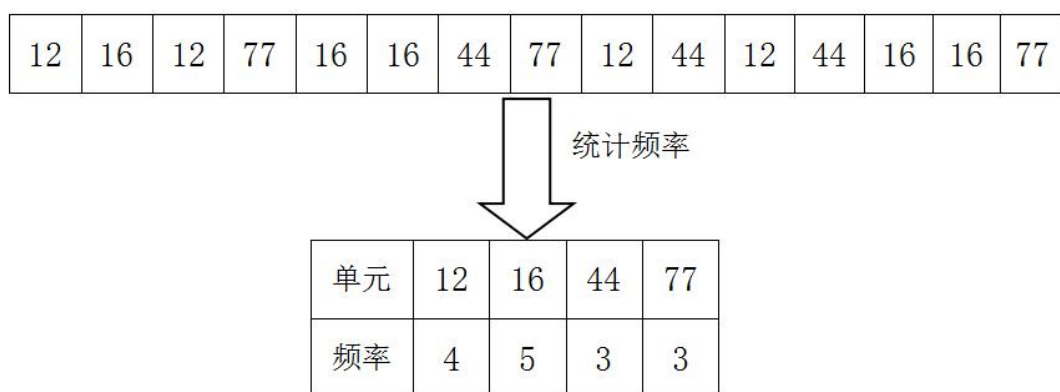


图 2-4 数据频率统计

在图 2-4 中，通过对数据源的统计，得到每个数据单元在数据源中对应的频率。通过本节中介绍的步骤，可以构建出对应的哈夫曼树。

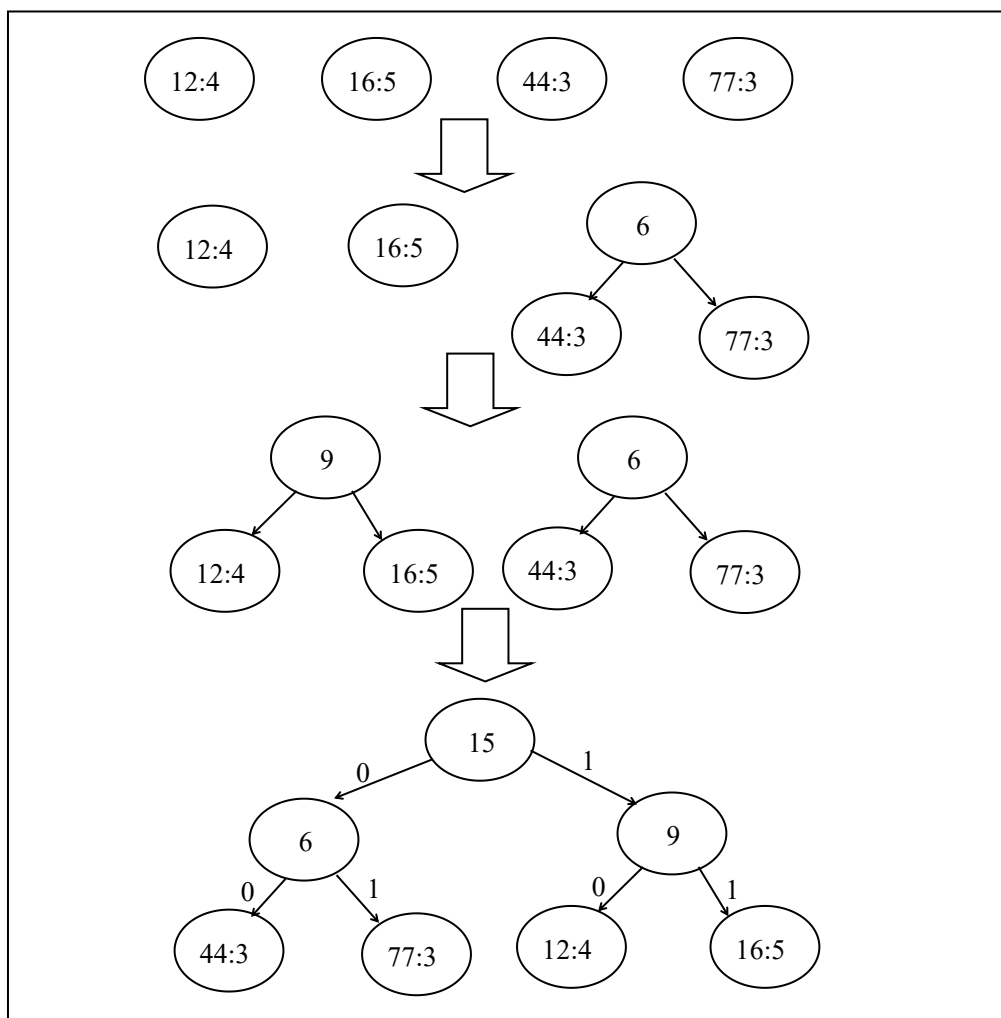


图 2-5 哈夫曼树的构建流程

根据所构建的哈夫曼树可以得出每个数据单元编码后的二进制字符串，表 2-1 为本次样例的编码信息。根据该表的信息遍历源数据，逐一为每个数据单元进行编码，最终所得到的字符串为：“101110011111000110001000111101”。

表 2-1 哈夫曼编码表

数字	44	77	12	16
编码	00	01	10	11

在该数据源中共有 15 个整型的数字，而一个整型占 4Byte，即数据源的大小为 60Byte。编码后的二进制串的总长度是 30，而每个字符所占的存储空间为 1Byte，即该字符串所占的总存储空间为 30Byte。此次数据压缩的压缩率为 50%。若用函数 $P(x)$ 表示数字 x 在数据源中出现的频率，函数 $D(x)$ 表示数据 x 在所构成的哈夫曼树中对应的叶子节点到根节点的最短路径长度，实质上 $D(x)$ 即为数据 x 编码后所得到的字符串的长度。对源数据进行编码后，得到的是一个由 0 和 1 组成的二进制字符串，其总长度为：

$$Length = \sum_{i=1}^n [D(i) * P(i)] \quad (1)$$

公式 (1) 中 n 表示的是源数据中存在着 n 个单元。用 $L(x)$ 表示数据 x 所占的字节数。即其压缩比 k 为：

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n [L(i) * P(i)]}{Length} \quad (2)$$

结合公式 (1) 和公式 (2)，式中 $P(i)$ 的值是相同的，即压缩比 k 的值主要受 $L(i)$ 与 $D(i)$ 的比值影响。由于 $D(i)$ 表示的是二叉树的深度，其值一般不会超过 30。而 $L(i)$ 在实际的应用中，会包含很多中文字段，使得该值都很大。即 $L(i)$ 的值最大，该算法的压缩效率越高。

2.4.2 行程长度编码

行程长度编码是一种在各个领域广泛应用的压缩算法。其编码算法的主要设计思想为：通过统计数据源中每个重复段中重复单元的出现次数，然后通过用特殊符号+次数+重复单元的方式在数据源中代替该重复段的位置，以此来缩短源数据串的长度，更能简洁明了地反映出各个重复段的特征，实现数据的压缩功能。

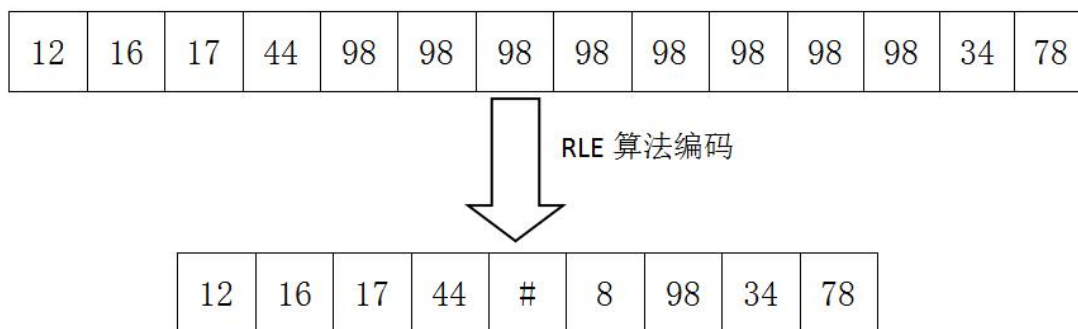


图 2-6 RLE 数据编码过程

如上图 1 所示，RLE 在压缩数据时，通过统计数字出现的次数，其中 98 出现了 8 次，那么在编码的时候，就会将该重复段使用标识字节(#) + 重复次数(8) + 重复单元(98)来替代。而在解码的时候，解码器解析到标识字节(#)就会知道后面两个单元对应的含义，进而成功地完成解码工作。

从上述对该算法的描述中可知，算法会用特殊标记符号加上单元的重复次数以及重复单元来替换原来的连续重复段，由于新的编码会占据源数据的 3 个位置。因此，当某个重复单元在连续段中的重复次数小于 3 时，对该数据进行行程长度编码反而会使得原串的长度增加。而当连续的重复次数大于或等于 3 时，使用该算法编码会使得原串长度缩减。有上述描述可知，某个连续段编码后减少的长度为：

$$\text{length} = \begin{cases} 0 & (0 < \text{oldLength} < 3) \\ \text{oldLength} - 3 & (\text{oldLength} \geq 3) \end{cases} \quad (3)$$

其中 oldLength 表示的时某个单元在该连续段中的重复次数。由此可得出该段压缩率为：

$$g = \begin{cases} 0 & (0 < \text{oldLength} < 3) \\ \text{length} / \text{oldLength} * 100\% & (\text{oldLength} \geq 3) \end{cases} \quad (4)$$

由公式 (3) 和 (4) 可得出结论：源数据中数字连续重复的次数，即当 oldLength 越大时，使用该算法对其进行压缩的效果越好。

2.4.3 TD-IDF 算法

TF-IDF 算法是应用于统计数据方面的一种加权算法。它的作用就是为检索大量信息或者大数据挖掘领域提供帮助。TF-IDF 算法所计算出的值实际上就是 TF 与 IDF 的乘积。其中 TF 指的是某字词在对应内容中出现的次数，即词频(Term Frequency)，IDF 则为逆向文件频率 (Inverse Document Frequency)^[24]。假设某字词在文章或文件集所包含的越少，该字词对应的 IDF 值会增大，即表示某字词在文章或文件集具有较好或者说较明显的类别区分能力。即该算法的原理为：

若某一字词在一篇文章或者一个文件集中所出现的 TF（词频）比较高，并且在别的文章或者文件集中出现较少，即 IDF 比较高，则可以评估该字词具有较为明显的类别区分能力，更加适合用于做分类区分。TF-IDF 算法对文本进行 TF-IDF 值计算的过程：

（1）通过使用特定的分词工具对各个文本的内容进行中文分词，得到每个文件内容对应的词语集。

（2）读取各个文件的词语集，并去掉极低频词和无义词，得到文件对应的关键词。

（3）统计每个文件各个关键字出现的次数，并计算其对应的出现频率，即 TF（频率 = 出现次数/文件中词语的总数量）。

（4）算出所有筛选出来的各个关键字的 IDF 值。（ $IDF = \lg((\text{目标数据文件的总数量} + 1) / \text{内容中出现该关键字的文件数量})$ ）。

（5）计算每个关键字在每个文本中的 TF-IDF 值。

TF-IDF 算法常用于评估某字词在文章或者文件集中甚至于语料库中的重要程度。该词语的重要程度与其在同一文章中出现的频率成正比关系，同时也跟其在不同文章中出现的频率成反比关系。对于某一类的文章（或文件集）当中出现某字词 a，假设该字词 a 在别的类出现的总次数或者（总文件数）为 n，那么所有出现 a 的次数（或文件数）则为 $m=n+1$ ，即 m 与 n 成正比例关系。当 n 的值增大时，m 也会相应地变大，按照 IDF 公式得到的 IDF（逆向文件频率）的数值越小，因此证明该字词 a 在该类的重要程度较低。目前，在很多的搜索引擎的实现中都使用了 TF-IDF 算法来计算单词的重要程度，从而判读文件与用户搜索内容间的关联，或者进行用户查询与文件之间相关程度。

2.4.4 k-means 聚类算法

聚类，指的是按照某一特征将某个目标集进行分类，使其特征相似的成员分在同一类别中。本节所介绍的 k-means 就是一种对目标成员进行聚类分析的算法^[27]。该算法就是通过选取 k 个质心点，然后不断根据每次的聚类结果来更新这 k 个质心点，直到这些质心点的位置全都不再变化，则最终每个目标成员所在的质心点即为其所在的聚类。

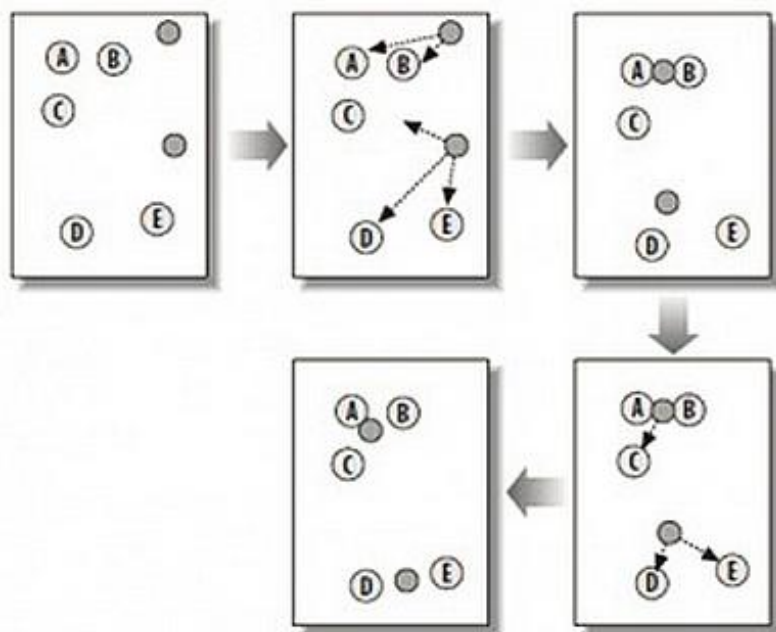


图 2-7 算法运行过程

结合上述的 TF-IDF 以及图 2-7 算法聚类的运行过程，k-means 算法进行文本聚类的过程的表述如下：

- (1) 使用 TF-IDF 算计对所有文本进行初始化，设置算法迭代的次数 num，以及聚类点的个数 k
- (2) 选取 k 个聚类初始的点。（均匀分开选择，如 k=3，文件总数为 10， $\text{count} * 10 / 3$ ($0 \leq \text{count} < k$)，则选取的点为 0, 3, 6)
- (3) 分别算出各个文件与 k 个聚类点的相似度，并从中选取相似度最高的聚类点作为该文件的聚类集。
- (4) 根据聚类在每个聚类点的所有文件的词语的 TF-IDF 值的平均来作为该聚类集的新的聚类点。
- (5) 执行 3、4 步，一共迭代 num 次。

在对目标进行文本聚类分析的方面，k-means 是较为经典的算法之一。目前出现的很多新型的聚类算法都是在此基础上的拓展和优化。由于该算法对目标的聚类过程简单并且快速，有着很高的效率，因此，在对海量数据进行聚类分析时，该算法有着很好的高效性和伸缩性。

2.5 本章小结

本章描述了在该创客平台功能实现中所用到的框架和优化算法。首先介绍了该创客平台的主体框架 SSH，然后介绍了创客平台使用的数据库系统以及增强平台功能的辅助框架，即在主体框架上集成了 Shiro 安全框架和 Dubbo 分布式框架来保证平台的安全性和负载均衡。最后介绍了对创客平台的性能进行优化的相关算法，使得该平台能够稳定、高效地运行。

3 创客平台需求分析与可行性分析

本章将对创客平台从总体架构、每个模块的功能以及该平台的性能需求等方面来对项目进行详细的需求分析。从不同的几个方面对该项目执行的可行性进行了分析。

3.1 创客平台的功能需求

3.1.1 创客平台的总体架构

本文的课题是基于 web 应用的创客教育资源共享平台设计与实现。通过该创客平台的上线，使得人们对创客的思想以及其产业形式有着更为全面的认识。同时，创客们能够通过该平台来展示自我创意、与其它用户进行交流沟通、相互学习。平台会提供很多关于创客教育的学习视频，通过介绍创客的形式以及思想，激发用户的兴趣和创新意识，使得每个用户的创意变为现实。

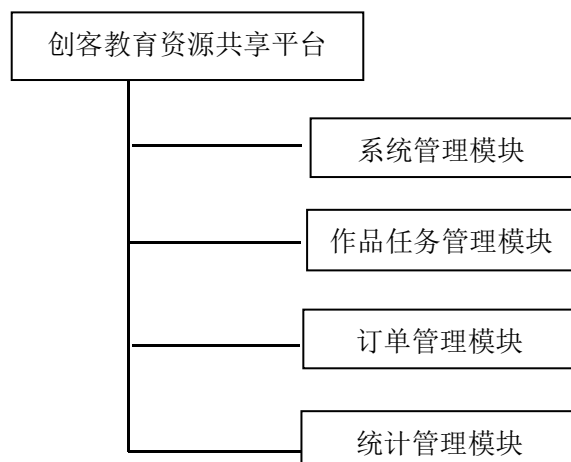


图 3-1 创客平台总体模块图

上图 3-1 为创客平台总体模块图，该共享平台主要由系统角色、任务作品、统计以及订单这四个管理模块所组成。系统角色模块的功能是对账户的基本信息、角色的系统访问以及文件下载的权限三个方面进行管理。任务作品管理模块主要是管理创客在平台上发表的作品的相关信息以及创客教育资源的学习视频。统计管理模块的功能就是对创客在平台发表的作品以及客户对作品的搜索记录的统计与分析的管理。订单管理模块实现了平台作品的在线选购，主要就是管理各作品的订单信息。

3.1.2 创客平台各模块功能描述

该创客教育资源共享平台主要由系统管理模块、任务作品管理模块、统计管理模块以及订单管理模块这四个模块所组成。本节将对每个模块功能进行描述。

(1) 系统管理模块

图 3-2 为该模块的功能图，其主要功能就是管理用户信息、维护角色的系统访问权限以及系统文件下载权限。

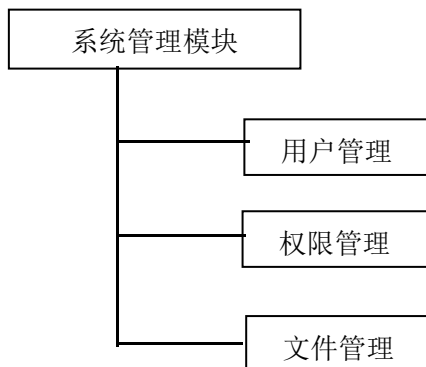


图 3-2 系统管理模块功能图

用户管理，顾名思义就是管理系统中用户的详细信息，能够对申请该系统的用户进行审核，也能管理现有账户是否能够登录到此系统。系统中的用户信息由用户的个人信息以及所在公司的信息组成。用户的个人信息包括账户名称、用户姓名、所属角色、联系电话、邮箱以及固定电话等信息。而所在公司的信息主要包括公司名全称、其所在的城市、公司的详细地址、企业总人数、公司行业以及公司性质等信息。

权限管理主要就是对每个角色可访问到的系统资源的管理。角色指的是平台用户所属的组别。在本创客平台系统中角色主要分为系统管理员（管理和维护系统）、顾问（作品的在线审核）、创客（发布作品）、教案撰写者（添加创客学习教案）、授课者（发布授课视频）以及企业（查看和购买作品）。

文件管理主要是对每个用户访问或下载系统在线文件的权限的管理。其主要包含的文件信息为记录作品信息的文档、展示作品信息的图片、各类关于创客的学习视频以及教案撰写者为作品撰写的教案文档等。当用户需要访问下载某个文件时，系统会查看该用户的权限，根据查看的结果响应用户的请求。也可以审核用户对某个文件的访问请求以及更改用户对文件的访问和下载权限。

(2) 作品任务管理模块

如图 3-3 所示，该模块主要由作品管理、教案管理以及授课管理三个功能组成。而这三子模块会跟据用户角色权限的不同，显示出不同的功能。

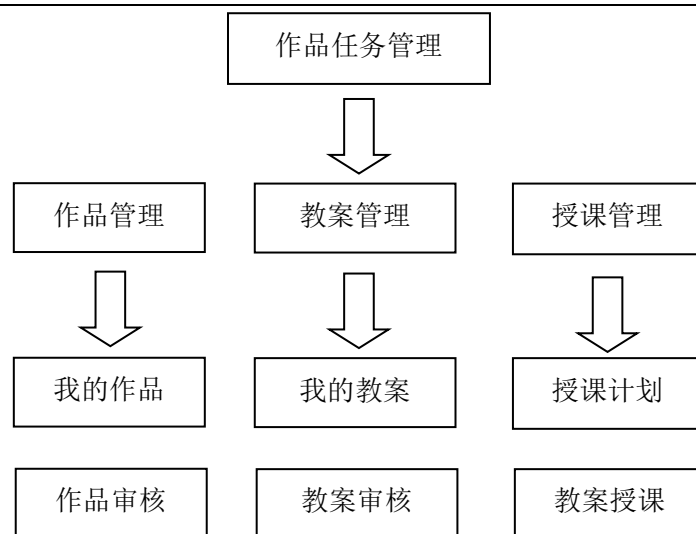


图 3-3 任务作品管理模块功能图

其中作品管理对于角色属于创客的用户，其所对应的是我的作品的功能。即该用户能够上传并管理自己的作品。作品的详细信息包括名称、预估价、作品简介、功能描述、相关图片、展示视频以及附件信息等等。而对于管理员和顾客这类的角色，其对应的功能就是对创客发表到创客平台上的作品进行审核。而该审核的信息主要包含审核人对应的帐户名、作品名称、作品发布的日期、作品的审核状态以及审核意见。不仅如此，该类角色还能修改自己已审核过的作品的审核状态。

教案管理功能对于角色属于教案撰写者的用户，其所对应的是我的教案的功能。即该类用户可以为每个作品撰写相应的教学方案。其中教案的信息包含作品名称、发布日期、教案撰写的时间、教案的录用状态以及其处理意见。而对于属于创客和管理员这类的角色，其对应的功能就是教案审核。其中创客类的角色只能对自己发布的作品所撰写的教案进行审核。用户可以查看教案的详细信息，而从发布审核意见。其审核意见包括作品名称、教案发布日期、教案提交日期、审核状态以及意见等信息。

授课管理功能对于角色属于授课者的用户，其所对应的是授课计划的功能。即该类用户可以根据教案撰写者对某个作品编写的教案来制定授课计划并向系统提交，等待审核结果。其中提交的授课计划的信息包括授课的作品信息、教案撰写的信息、授课计划申请时间、计划内容等等。而对于属于教案撰写者和管理员这类的角色，其对应的功能就是授课审核。其中教案撰写者类的角色只能审核为自己撰写的教案所制定的授课计划。该角色通过判断授课计划的合理性来发布审核意见。而相关的信息主要包括授课计划的申请时间、审核状态以及对应的意见等。

（3）统计管理模块

如下图 3-4 所示，该模块主要由作品订单统计、作品搜索记录的统计以及用户发布作品的统计三个功能组成。

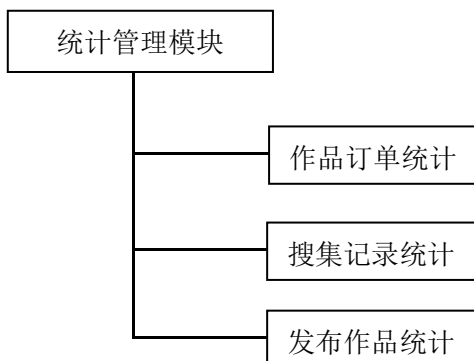


图 3-4 统计管理模块功能图

其中作品订单统计功能主要对作品订单的详细信息进行分析，统计出每个作品所接收到的订单的数量。其统计的主要信息包括作品的详细信息、发布作品的创客的姓名、作品发布的时间、作品所收到的订单数量以及各个订单人的姓名。

作品搜索记录的统计主要是对各个作品的搜索信息进行分析，统计出每个作品被搜索的次数。其统计的主要信息包括搜索记录发起的搜索人姓名、所搜索的作品的名称、作品发布的创客的姓名以及该作品被搜索的次数。

发布作品统计主要是对每个创客发布的作品的信息进行分析，统计出每个用户所发布的作品数目。其统计的数据包括创客用户对应的账号、用户名称、用户的注册时间以及该用户作品发布的作品数。

（4）订单管理模块

该模块主要就是对每个作品的订单信息进行管理。而订单信息主要包括客户的信息、对应的作品的名称、发布作品的创客的姓名、为该作品进行教案撰写的教案人名称、根据教案进行授课的授课人名称、订单当前的状态、订单的进展情况以及备注信息。

3.2 创客平台的性能需求

在该创客平台的设计与开发中，服务器的负载均衡、数据的缓存机制、信息的安全保证以及高拓展性是平台的性能和安全需求。

（1）负载均衡。在创客教育资源共享平台的主体框架中集成阿里巴巴所开发的 Dubbo 框架，使得系统中处理每个业务请求的服务分布式地部署在各个服务器端。当处于高并发的业务请求的环境时，系统会通过采用随机算法，将所有的请求动态且平均得分配给各个服务器端，以防止服务器出现堵塞的情况。

（2）缓存机制。通过前端框架 Bootstrap 与后台框架 Hibernate 的集成。当数据库中的某些数据一直处于查询状态时，系统会自动将查询语句以及数据库

中对应的数据缓存在队列中，当用户再次发起该查询时，系统会直接出缓存的队列中提取数据，而不用每次都向服务器发起查询请求，到数据库中提取数据。从而加快了系统对业务请求的响应速度，也减轻了系统资源的消耗。

(3) 安全性保障。在创客教育资源共享平台的开发中，使用了 Shiro 安全框架来保证用户身份认证的安全性。并且在用户注册时，程序会先通过 MD5 算法对用户输入到文本框中的密码进行加密，然后将加密后得到的密文串储存。即使密文被黑客截获，也不能获取其真正的密码，保证了平台的安全性。本创客平台具有相对完善的角色权限管理功能，每个用户进入到平台时，其能够操作的功能列表是由该用户所属角色拥有的权限来决定的。通过这种方式，防止了系统信息的外泄。

(4) 高拓展性。为了使前后台的开发工作并行地开展，将平台的前后台分为了两个不同的项目，项目之间通过 Zookeeper 以及对应的服务接口来连接，即当平台需要增加新的功能时，只需要写好对应的服务接口以及其接口实现的代码就能完成任务。并且其它系统也可以调用各个服务接口，来获取响应其业务请求，从而实现了跨平台间的数据交流。

3.3 可行性分析

3.3.1 技术可行性

在本创客平台设计与实现中，所选用的数据库系统是 PostgreSQL。由于该数据库是开源的，所有相关的配置以及使用都可在官网的介绍文档中找到。该创客平台的主体框架是 SSH 框架，并通过使用了 Shiro 安全框架以及 Dubbo 分布式框架来增强平台系统的安全性和性能。对于这些技术，导师定期为我们安排专业技术的培训，并且网上也有相关框架的学习视频。而对于在框架中使用到的相关算法，通过查找相关算法的论文，学习算法的设计思想，根据平台的需求进行建模。总的来说，平台所使用的相关算法和技术都能够通过一定的途径学习到，即该创客平台的开发从技术层面来讲，是可行的。

3.3.2 经济可行性

本创客教育资源共享平台设计与实现的课题有着一点的经费来源，并且有着可以作为服务器和项目开发所需的 PC 机。该平台所使用的 PostgreSQL 数据库以及开发软件都是免费的，并且平台的主体框架以及前端的相关代码在项目的需求阶段前以开发完成，因此项目开发过程中所产生的费用相对来说会比较少。该创客平台开发完上线后，为创客提供了一个可以展示自我创意的平台，同时也为想成为创客的人们提供了学习创客教育知识的机会，能够提高人们对创新意识的关

注度，也加速了创客的发展。总的来说，该创客平台的开发从经济方面上来说，是可行的。

3.3.3 社会可行性

现阶段创客产业的发展在国内处于萌芽阶段，大多数人们还对创客的思想和产业形式不太了解，创客的数量相对较少。对于这个创新资源即为珍贵的时代，我们更要推动创客的发展，达到全民创新的目的。通过设计开发一个创客教育资源共享平台来加大对创客资源的宣传，能为创客的作品进行资金众筹以及产品定制，而且相关的创客教育资源的在线共享推动了创客教育的发展。创客平台的上线能够提高人们的创新意识，各种创意作品的出现，能够便捷人们的生活，促进了社会的发展。因此，该创客平台的开发是社会可行的。

3.4 本章小结

本章对创客平台做了详尽的需求分析。首先，介绍了该创客共享平台的总体框架、模块组成以及各个模块所具有的详细功能。然后对平台系统从负载均衡、安全以及缓存机制等方面的性能进行了描述。最后，从经济、技术以及社会等多个方面对平台的开发进行了可行性的分析。为了保障能够满足用户对本平台系统的需求，项目后续的详细设计以及其功能的开发将以本章进行的需求分析为基础进行。

4 创客平台详细设计

本章将根据上一章对创客平台进行的需求分析，将进行创客平台的详细设计。通过对创客平台系统进行 UML 建模来了解系统总体框架以及各个模块之间的联系。然后，细化到平台各个模块功能的设计。最后设计出平台系统使用的数据库中各个表的逻辑结构和其详细的字段。

4.1 创客平台 UML 建模

4.1.1 创客平台用例图

用例图主要的功能是描述系统各个角色在系统中对应的功能菜单，显示了角色与角色、角色与功能、功能与功能之间的关系。通过设计创客平台的用例图，使得开发人员对系统角色的功能更加清晰，有利于平台开发工作的开展以分配。图 4-1 详细得描述了平台各个用户之间的联系以及其对应的功能。

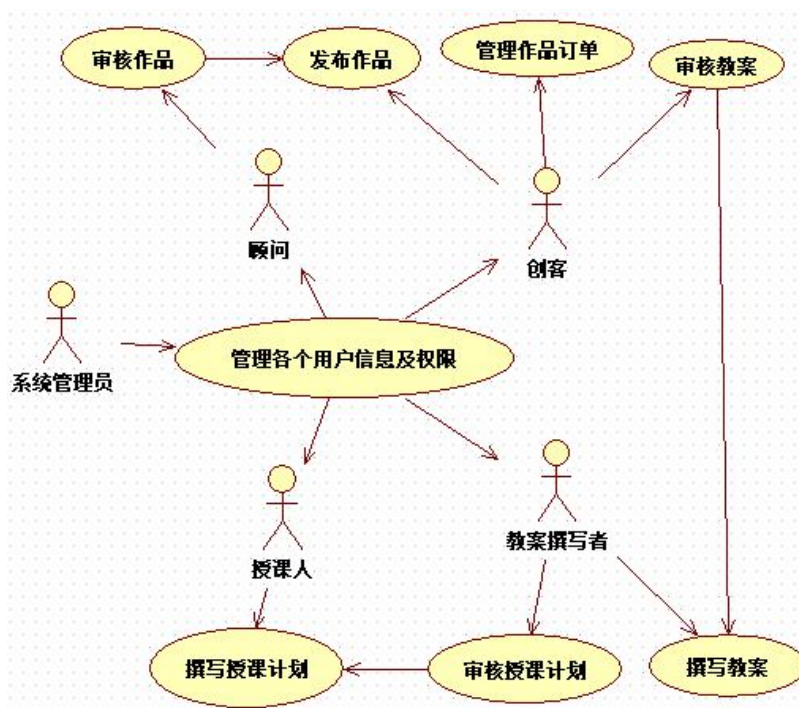


图 4-1 创客平台用例图

从本次创客平台用例图可知，该创客平台主要有顾问、创客、教案撰写者、授课人和系统管理员五个角色，并且每个角色所对应的是不同的系统功能。

(1) 顾问, 其主要功能就是对创客发布的作品从合理性、实用性以及创新性的角度进行分析, 判断作品是否能够在平台上展示。

(2) 创客, 其功能由发布作品、管理作品订单以及审核教案三个子功能组成。即创客能够将自己作品的详细信息(包括功能描述、设计思路以及展示图片等等)发布到平台系统上, 等待顾问对其作品的审核。还能对其它用户购买其作品的订单信息进行处理、对教案撰写者对其作品撰写的教案进行审核。

(3) 教案撰写者, 其功能由填写教案和审核授课计划两个子功能组成。它通过查看平台上展示的创客的作品信息, 根据其作品的详细信息来撰写相应的教学教案。同时, 对授课人对其教案撰写的授课计划进行合理性分析并审核。

(4) 授课人, 其主要功能是通过查看平台显示的教案撰写者对创客作品撰写的教案, 根据教案内容来撰写授课计划。

(5) 系统管理员, 拥有访问创客平台所有资源的权限, 通过能够管理其它账户的信息, 审核用户的注册申请. 也能改变平台用户的登录状态, 从而限制非法用户的登录。同时, 该类用户也可以设置其它账户访问创客平台资源的权限, 按照各个角色的不同功能设定来配置不同的访问权限。

4.1.2 创客平台活动图

从本质上来说, 活动图是一种流程图。主要描述了系统的中用户所进行的活动以及各个活动之间的联系, 用户能够通过某个活动而到达另一个活动的状态, 活动与活动之间控制主要是通过系统内部之间的业务逻辑的处理驱动所角决定的。通过设计创客平台的活动图, 使得开发人员对系统的运行流程有一个直观的认识。图 4-2 为本次创客平台的活动图。

从设计的活动图可知:

- 用户在对应的输入框中填入相应的帐户名和密码, 并将其内容提交到系统, 以完成平台身份验证。
- 系统会通过查询数据库来判断其账户与密码是否一致。如验证通过, 平台会进一步判断当前账户所属的角色类型。
- 在确认角色类型后, 根据角色类型在权限表中查看对应角色的权限, 在平台上显示出当前用户所具有的功能菜单, 用户就能够在平台上进行各种操作了。

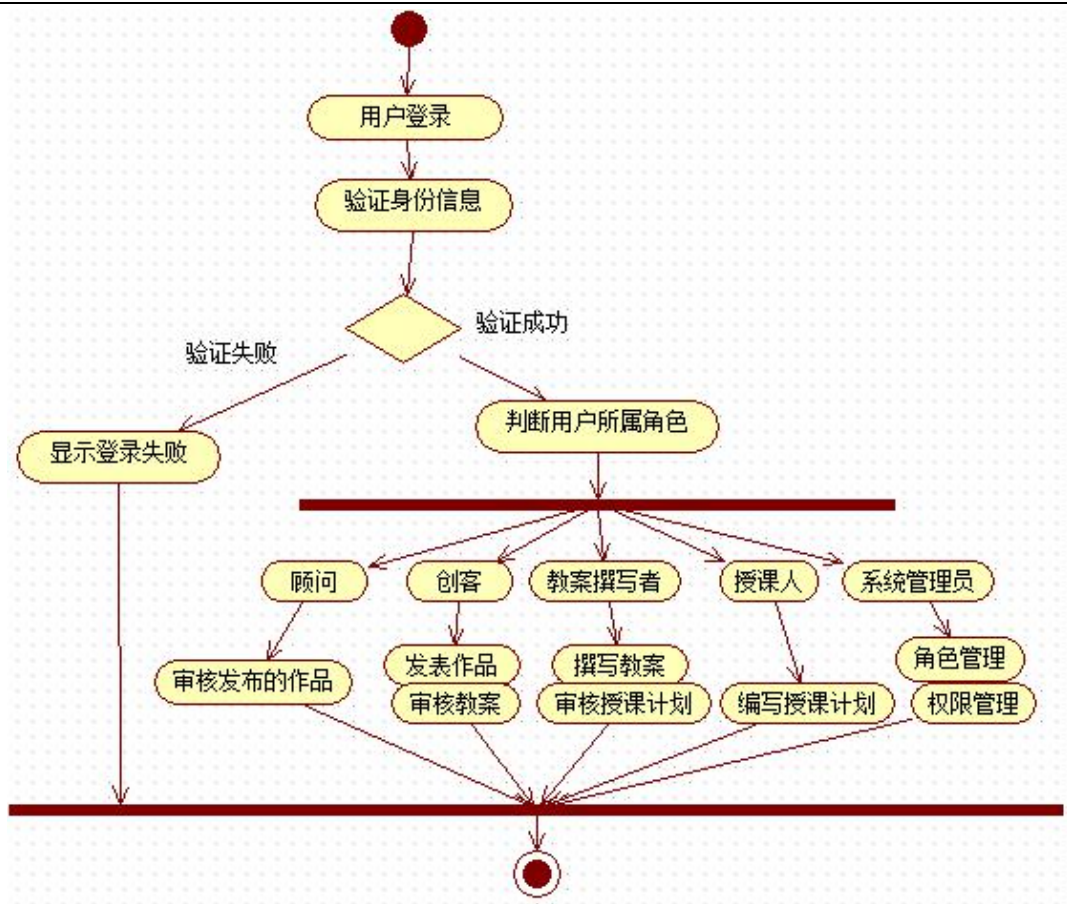


图 4-2 创客平台活动图

4.1.3 创客平台状态图

状态图主要描述的是实体发出的请求通过系统相应的控制来进行状态的转换，表现了各个实体根据其自身的状态对各个业务请求的事件做出状态的转化。通过设计创客平台的状态图，使得开发人员对平台系统中各个状态的转换更为清晰，并且能够根据其图业务请求的事件处理设计相应的后台函数。图 4-3 为本次创客平台的状态图。

从设计的状态图可知：

- 平台通过封装一个用户类来表示用户，而该类主要的成员变量为 `userName` 和 `password`，其分别表示的是平台用户的账户名和密码。
- 当用户给该实体类的成员赋值，即在对应的文本框输入账户名和密码时，平台系统会调用方法 `checkUserInfo` 来判断该账户是否能够登录到平台。后台返回的信息为 `loginError` 时，说明用户的登录信息认证失败。而当返回的信息为 `loginSucc` 时，说明用户登录成功
- 平台系统会调用 `checkRole` 的方法来判断登录用户所属的角色。执行完上述操作后，系统进一步调用 `getAuthByRole` 的方法来获取该角色所具有的权限管理，从而根据权限显出用户的功能菜单。



- 其中每个模块有着不同的调用方法和功能。最后，用户登出平台时，会调用 exitLogin 的方法将用户的密码在缓存在删除，以防止密码的泄漏。

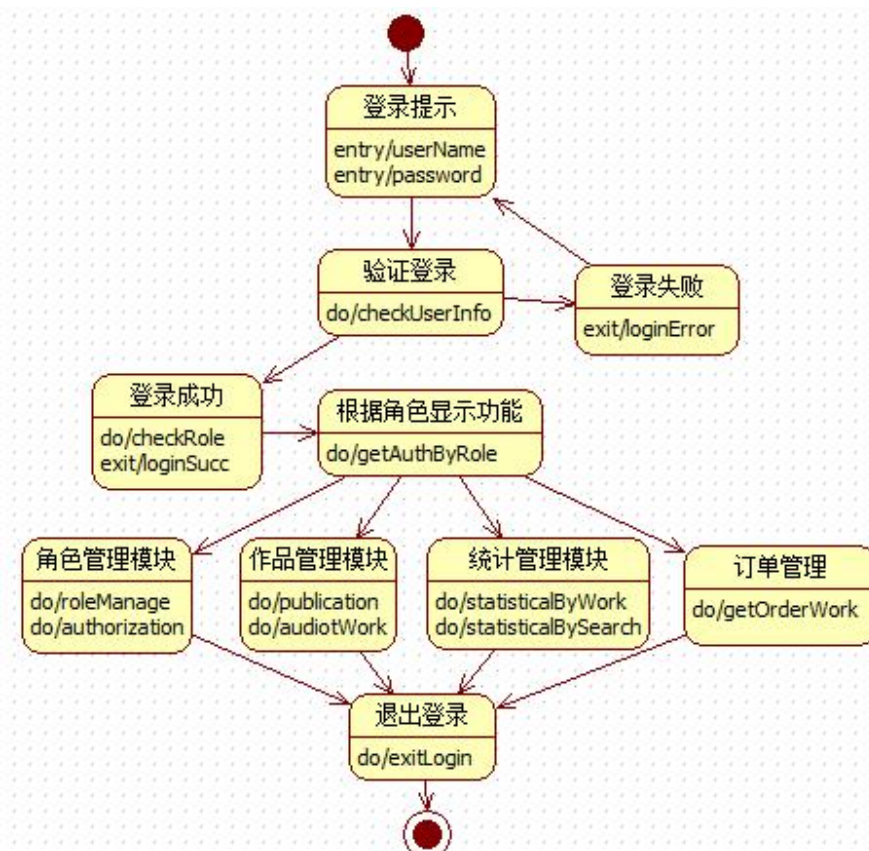


图 4-3 创客平台状态图

4.1.4 创客平台时序图

时序图描述了账户登录到平台，完成相关的操作以及登出平台的时间顺序。显示了各个状态之间运行的前后关联以及相互转化的方法。通过设计创客平台的时序图，使得开发人员能够看清平台总体的架构，更利于创客平台的设计与开发。如下图 4-4 为本次创客平台的时序图。

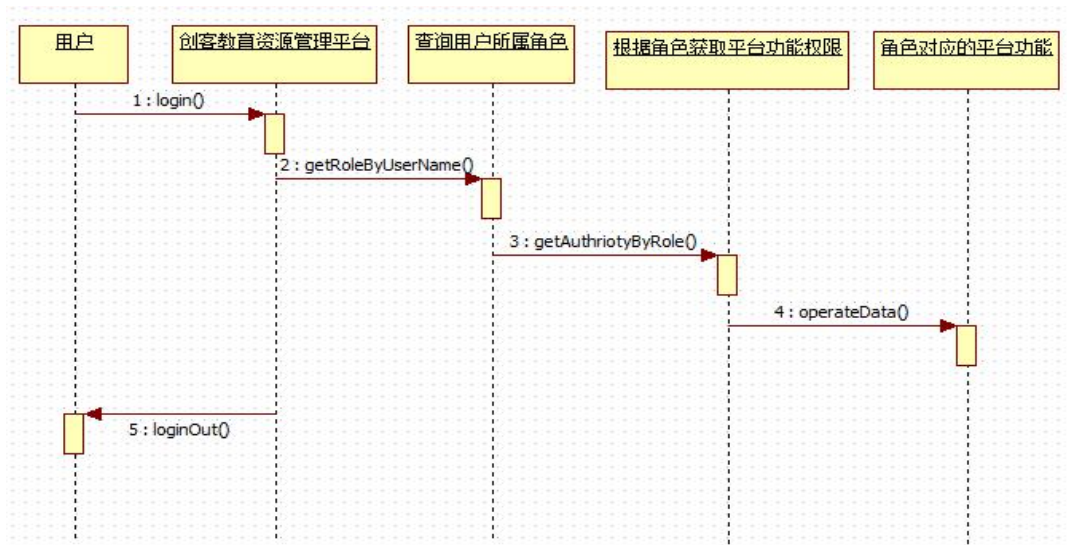


图 4-4 创客平台状态图

从设计的状态图可知：

- 用户在使用平台功能前，需要输入相应的内容以完成身份验证。
- 平台会根据其账户名来获取其所属的角色，从而获取其对应的访问功能权限。
- 当获取权限结束后，用户就能在平台上看到自己用能操作的功能菜单，从而在平台上完成相应的操作。

4.2 创客平台各模块功能设计

4.2.1 系统角色管理模块

系统角色管理模块是角色为系统管理员的用户才可以访问的模块。该模块主要的功能就是对管理用户信息以及对各种角色和文件的权限进行设定，是创客平台系统信息管理不可缺少的一个模块。该模块由用户管理、权限管理以及文件管理三个功能组成。接下来将一一对其功能进行介绍。

(1) 用户管理，顾名思义就是管理系统中用户的详细信息，能够对申请该系统的用户进行审核，也能管理现有账户是否能够登录到此系统。如下图 4-5 为该功能的流程图。当用户向系统管理员发起注册申请并在管理员审核通过后，就可以登陆到该创客平台了。管理员能够通过账户名来查询列表，从而获取相应的用户信息。同时也可以对用户的信息进行修改，然后将所修改的信息提交到系统，系统会以一定的规则来判断管理员的修改是否合法。若合法，管理员就能在界面上看到修改后的目标用户的信息。若修改内容非法，系统则会在前台界面上显示对应错误的提示框，向操作用户反馈错误信息。

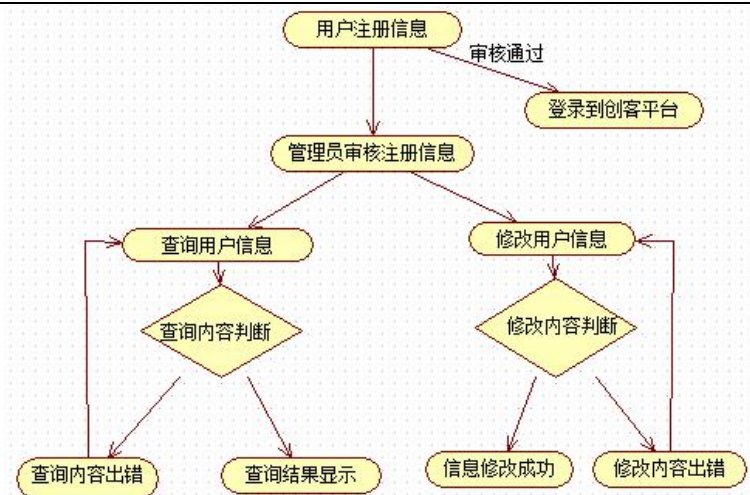


图 4-5 用户管理功能流程图

(2) 权限管理指的是平台对每个角色能够访问到的系统资源的权限的设定。在该功能界面上，管理员能够查看或修改各个角色的现有权限、为平台添加新角色种类。当在平台系统中添加角色后，管理员可以对其权限进行修改。当管理员提交修改后，平台会判断修改内容是否合法，并获取其结果。若失败，则在界面上显示修改角色权限失败，请重新修改。若成功，系统界面会直接刷新角色的权限列表，从而将修改的权限在界面上显示。图 4-6 为该功能的流程图。

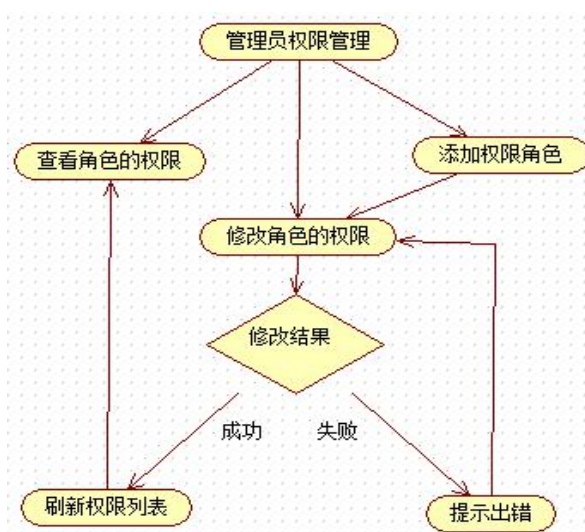


图 4-6 权限管理功能流程图

(3) 文件管理主要时每个用户访问或下载系统在线文件的权限的管理。即平台上的用户在访问或下载某文件时，平台会判断是否拥有对该文件的访问权限。若有，用户可以正常访问或下载权限。若没有，则在假面上显示无权限访问文件，是否向管理员申请。然后用户可以向管理员申请访问目标文件的权限，等到管理员批准该申请后，该用户就能够正常访问目标文件了。图 4-7 为该功能的流程图。

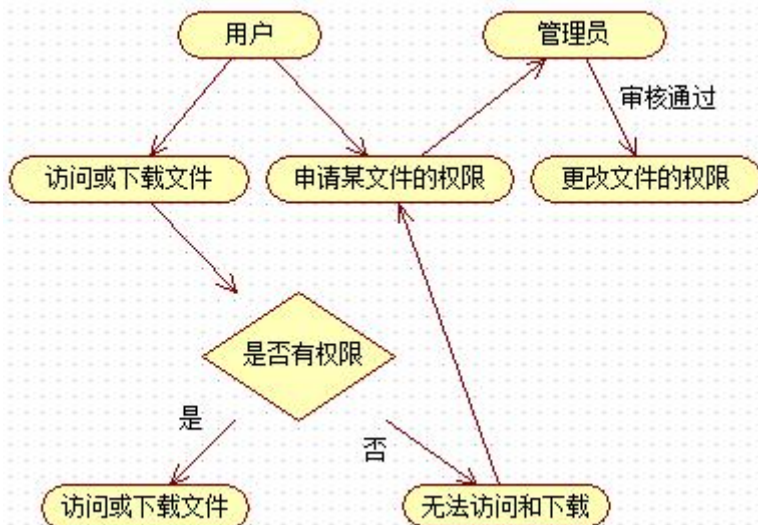


图 4-7 文件管理功能图

4.2.2 作品任务管理模块

作品任务管理模块会根据登录用户角色的不同而显示出不同的功能菜单，其主要面向的角色有创客、教案撰写者、授课人以及顾问。该模块主要展示了平台所具备的主要功能，是被大多数用户所操作的主要模块。该模块主要由作品管理、教案管理以及授课管理三个功能组成。接下来将一一对其功能进行介绍。

(1) 作品管理功能主要是面向创客和顾问两类角色的。其主要功能就是对作品信息的管理。创客登录到平台后，能够填写发表作品的详细信息，然后将填写的内容提交。系统会等待顾问用户的上线，然后提示顾问审核创客发表的作品。当作品审核通过后，创客用户能够在该界面上查询到自己发表的作品的详细信息，同时也能对自己已发表的作品的基本信息进行修改。图 4-8 为该功能的流程图。

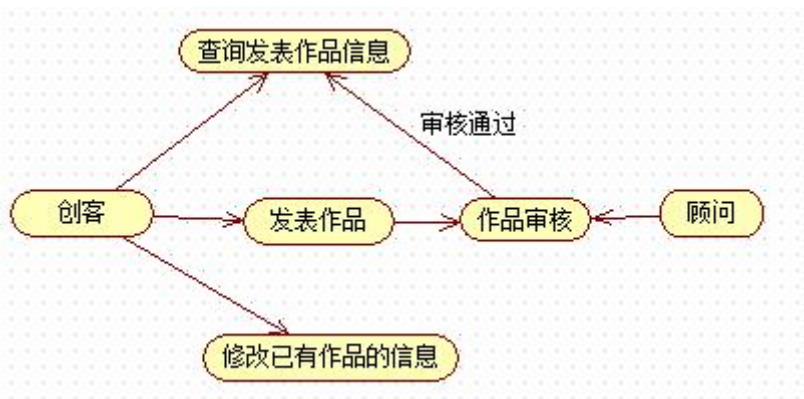


图 4-8 作品管理功能流程图

(2) 教案管理主要是面向教案编写者和创客两类角色的。其主要功能就是对教案信息的管理。教案撰写者用户登录到系统后，可以查看创客发表的相关作品信息，然后选定目标作品，为其撰写相应的教案信息后，将教案信息上传到系

统。系统会等待发表该作品的创客上线后，提示该创客审核为其作品撰写的教案。当教案审核通过后，教案撰写者用户能够在该界面上查询到自己撰写的教案信息，同时也能对自己已发表的教案的基本信息进行修改。图 4-9 为该功能的流程图。

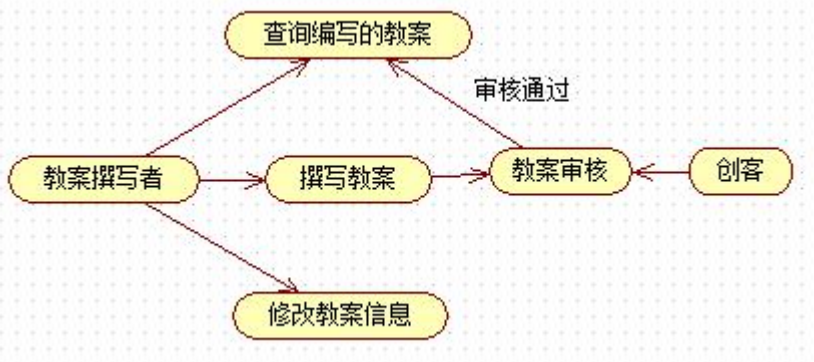


图 4-9 教案管理功能流程图

(3) 授课管理教案管理主要是面向授课人和教案编写者两类角色的。其主要功能就是对授课计划信息的管理。授课人用户登录到系统后，可以查看教案撰写者发表的相关教案信息，然后选择一个教案为其撰写相应的授课计划后，将信息上传到系统。系统会等待撰写该教案的教案撰写者上线后，提示该教案撰写者审核为其教案撰写的授课计划。当授课计划审核通过后，授课人用户能够在该界面上查询到自己撰写的授课计划，同时也能对自己已发表的授课计划的基本信息进行修改。图 4-10 为该功能的流程图。

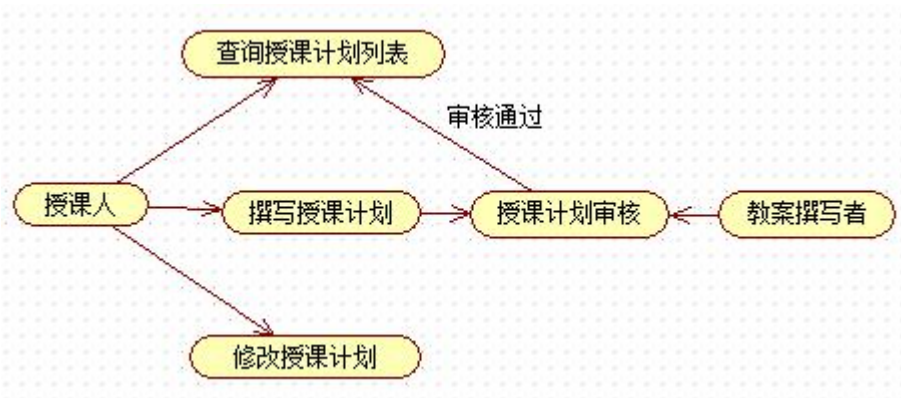


图 4-10 授课管理功能流程图

4.2.3 统计管理模块

统计管理模块是面向平台上所有角色用户的，该模块展示了平台对数据进行统计并进行分析的功能。其主要功能是通过统计分析数据，获得平台各个作品的特征，明确平台的发展方向。该模块的主要功能为作品订单统计、作品搜索记录的统计以及用户发布作品的统计。图 4-11 为该模块的详细功能流程图。

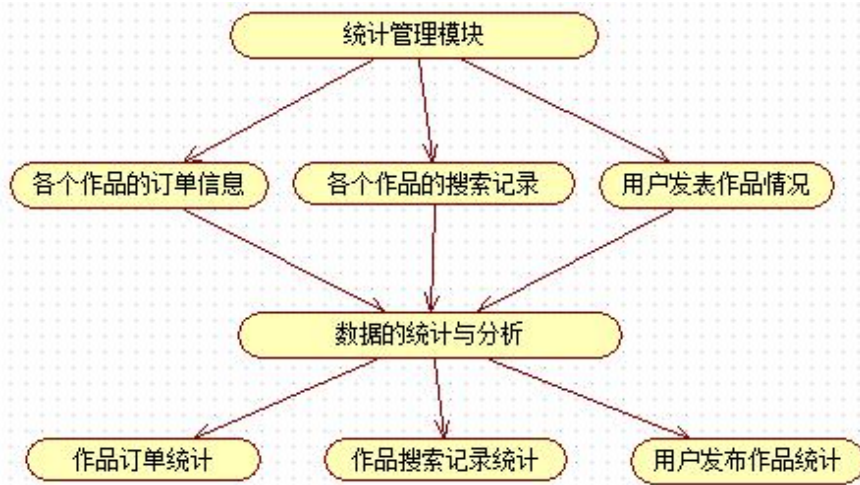


图 4-11 统计管理模块功能图

4.2.4 订单管理模块

订单管理模块会根据登录到系统的用户所属的角色来显示其不同的功能, 对该模块进行管理的主要角色是创客。其主要的的作用就是为创客发表的作品所对应的订单进行展示和信息管理。图 4-12 为该模块的详细功能流程图。

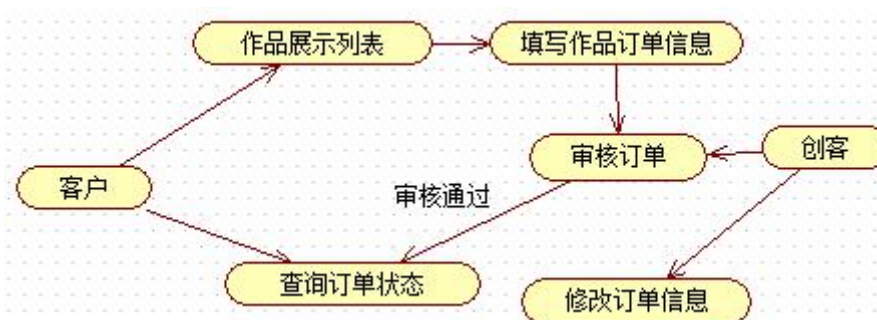


图 4-12 订单管理模块流程图

客户登录到系统后, 可以查看创客平台上所展示的作品列表, 可以选择自己心仪的作品进行作品订单信息的填写, 然后将填写好的作品信息上传到系统。系统会等待发表该作品的创客上线后, 提示该创客审核为其作品填写的订单信息。当创客审核完成后, 客户可以根据查询该审核状态来获取其结果。

4.3 数据库设计

4.3.1 数据库逻辑结构设计

根据系统管理模块的需求描述, 该模块所使用的信息包含个账户以及角色信息。其中用户信息由用户的个人信息以及所在公司的信息组成。用户的个人信息包括账户名称、所属角色、联系方式、邮箱地址以及固定电话等。而所在公司的信息主要包括公司名全称、其所在的城市、公司的详细地址、企业总人数、公司

行业以及公司性质等信息。而角色的主要信息包含角色名、功能介绍、角创建时间以及其对应的系统权限。

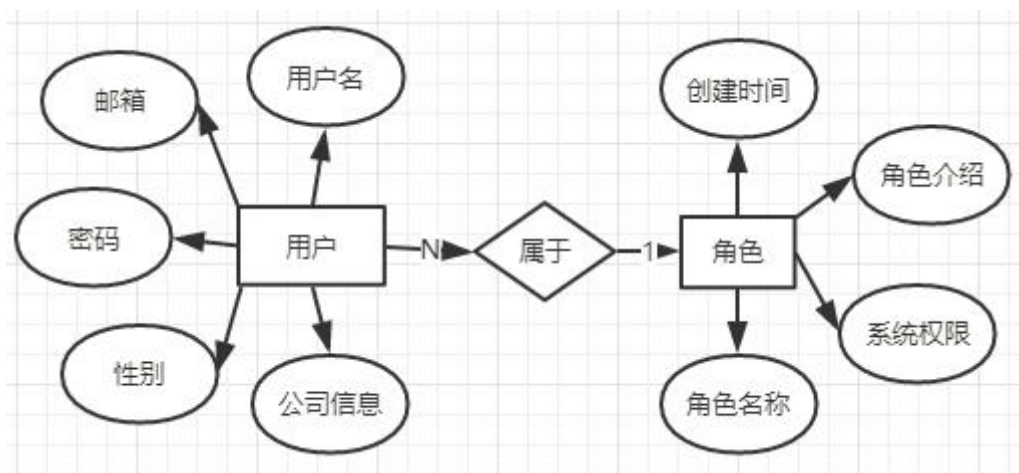


图 4-13 角色-用户 ER 图

根据角色管理模块的需求描述，该模块所使用的信息主要包含作品信息、教案信息以及授课计划。其中作品的详细信息包括作品名称、预估价、简介、功能描述、相关图片、展示的视频以及附件信息等等。教案的信息包含作品名称、发布日期、教案撰写的时间、教案的录用状态以及其处理意见。授课计划的信息包括授课的作品信息、教案撰写的信息、授课计划申请时间、计划内容等等。

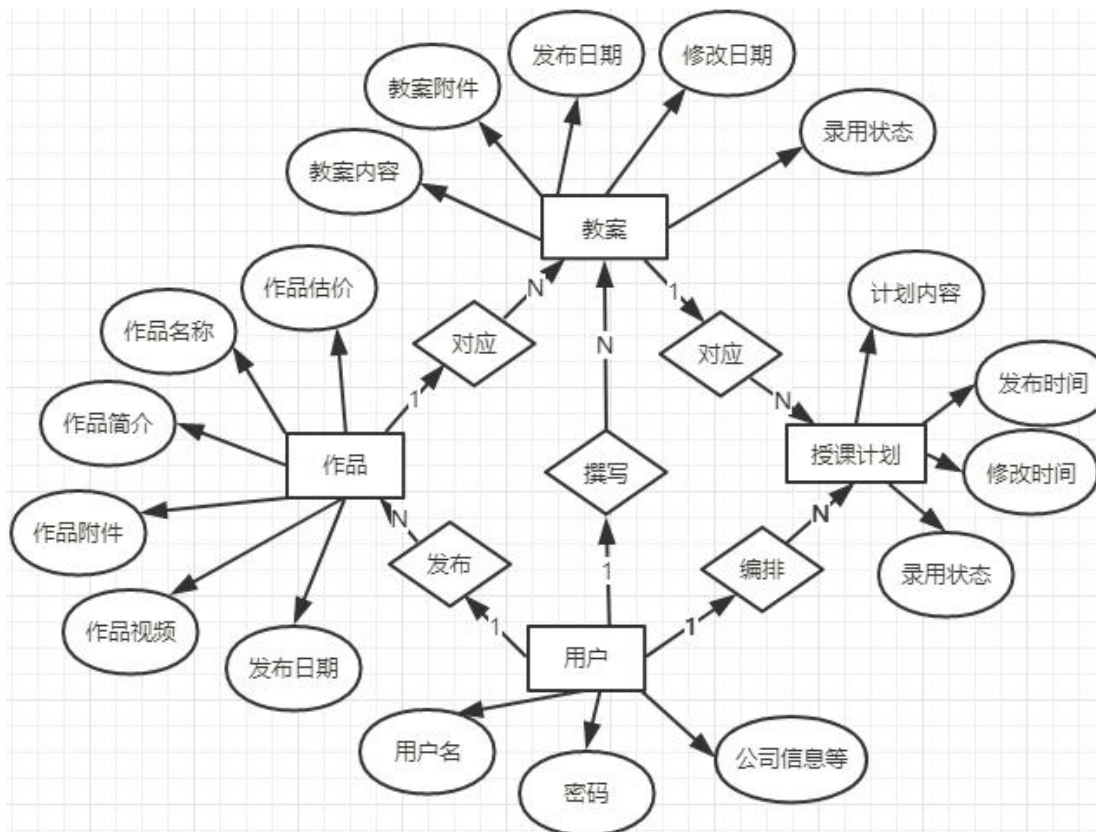


图 4-14 用户-作品-教案-授课计划 ER 图

根据统计管理模块的需求描述,该模块由于是对系统中各个数据进行的统计与分析,其所统计的数据的对象正是其它各种对象对应的信息。而根据订单管理模块的需求描述,其所使用的为订单的详细信息。订单信息主要包括客户的信息、对应的作品的名称、发布作品的创客的姓名、为该作品进行教案撰写的教案人名称、根据教案进行授课的授课人名称、订单当前的状态、订单的进展情况以及备注信息。

4.3.2 数据库表逻辑结构

根据上一节对系统各个模块所需的信息进行整理,该创客平台的开发总共需要 7 张数据库表。各个表的设计结构如下:

(1) 用户信息表 (USER_INFO): 主要记录了平台上用户的详细信息。

表 4-1 用户信息表 (USER_INFO)

中文名: 用户信息表		对应表名: USER_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USERNAME	用户名	varchar	255	否	
PASSWORD	密码	varchar	255	否	
ROLE	所属角色	varchar	32	否	
PHONE_NO	联系电话	varchar	11	是	
SEX	性别	varchar	1	是	
EMAIL	邮件地址	varchar	255	是	
REMARK	用户介绍	varchar	255	是	
COMPANY	公司名称	varchar	32	是	
COM_ADDRESS	公司地址	varchar	32	是	
COM_NUMBER	企业人数	int		是	
COM_INDUSTY	公司行业	varchar	32	是	
COM_NATURE	公司性质	varchar	32	是	
USER_CHECKED	审批状态	int		否	0—待处理 1—审批通过 2—审批不通过 3—冻结帐号
START_TIME	用户创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	用户修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(2) 角色信息表 (ROLE_INFO)：记录角色的详细信息，其中权限信息包含菜单访问以及文件下载。

表 4-2 角色信息表 (ROLE_INFO)

中文名：角色信息表		对应表名：ROLE_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
ROLE_CODE	角色代码	varchar	4	否	1001—系统管理员 1002—顾问 1003—创客 1004—教案撰写者 1005—授课者
ROLE_NAME	角色名称	varchar	255	否	
DESCRIPTION	角色介绍	varchar	255	否	
AUTH_FLAG	权限种类	varchar	1	否	1—菜单权限 2—文件权限
AUTH_NAME	权限名称	varchar	255	否	根据权限种类的值定义。 1—菜单名称 2—文件名称
START_TIME	角色创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	角色修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(3) 作品信息表 (WORK_INFO)：记录创客发表的作品的详细信息，同时也包含了作品发表用户的信息。

表 4-3 作品信息表 (WORK_INFO)

中文名：作品信息表		对应表名：ROLE_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USER_ID	角色主键	varchar	32	否	发表作品的创客在用户信息表对应的主键
WORK_STATUS	作品状态	varchar	1	否	1——待审核 2——审核通过 3——驳回（可以修改） 4——拒绝
WORK_TITLE	作品标题	varchar	30	否	
WORK_BRIEF	作品简介	varchar	300	否	
WORK_ICON	作品图片	varchar	200	是	存的是图片链接
WORK_DESCRIBE	作品描述	text		是	
START_TIME	作品创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	作品修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(4) 教案信息表 (WOEK_INFO)：记录教案撰写者发表的教案的详细信息，同时包含了撰写用户的信息。

表 4-4 教案信息表 (PLAN_INFO)

中文名：教案信息表		对应表名：PLAN_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USER_ID	角色主键	varchar	32	否	发表教案的教案撰写者在用户信息表对应的主键
WORK_ID	作品主键	varchar	32	否	教案对应的作品在作品信息表中的主键
PLAN_STATUS	教案状态	varchar	1	否	1—待审核 2—审核通过 3—驳回(可以修改) 4—拒绝
PLAN_BRIEF	教案简介	varchar	300	否	
PLAN_DESCRIBE	教案描述	text		是	
START_TIME	教案创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	教案修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(5) 授课计划信息表 (TEACH_INFO)：记录授课人发表的授课计划的详细信息，同时也包括了发表用户的信息。

表 4-5 授课计划信息表 (TEACH_INFO)

中文名：授课计划信息表		对应表名：TEACH_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USER_ID	角色主键	varchar	32	否	发表授课计划的授课人在用户信息表对应的主键
PLAN_ID	教案主键	varchar	32	否	授课计划对应的教案在教案信息表中的主键
TEACH_STATUS	授课计划审核状态	varchar	1	否	1—待审核 2—审核通过 3—驳回(可以修改) 4—拒绝
TEACH_WEEK	授课计划周次	int		否	
TEACH_HOUR	授课计划学时	int		否	
TEACH_CONTENT	授课内容	varchar	300	否	
TEACH_TYPE	授课类型	varchar	1	是	1—线下讲课 2—在线讲课 3—线上自主学习 默认值为 1
REMARK	备注	varchar		是	
START_TIME	计划创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	计划修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(6) 审核信息表 (CHECK_INFO)：记录各种审核建议的详细信息，其中包括对用户登录申请、作品、教案以及授课计划的发布进行审核。

表 4-6 审核信息表 (CHECK_INFO)

中文名：审核信息表		对应表名：CHECK_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USER_ID	审核人主键	varchar	32	否	审核人在用户信息表中对应的主键
CHECK_ID	审核对象主键	varchar	32	否	目标在在对应信息表中的主键
CHECK_TYPE	审核对象类型	varchar	1	否	1——作品 2——教案 3——授课计划 4——订单 5——用户注册 6——权限申请
CHECK_STATUS	审核状态	int	1	否	1——待审核 2——审核通过 3——驳回 4——拒绝
CHECK_OPINION	审核意见	varchar	300	是	
REMAEK	备注	varchar		是	
START_TIME	创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

(7) 订单信息表 (ORDER_INFO)：记录了创客作品订单的详细信息。

表 4-7 订单信息表 (ORDER_INFO)

中文名：订单信息表		对应表名：ORDER_INFO			
表字段名	表示含义	类型	长度	可为空	备注
ID	主键	varchar	32	否	
USER_ID	客户主键	varchar	32	否	客户在用户信息表中对应的主键
WORK_ID	作品主键	varchar	32	否	订单对应的作品在作品信息表中的主键
ORDER_STATUS	订单状态	varchar	1	否	1——未进行 2——进行中 3——已完成
START_TIME	订单创建时间	timestamp		否	
EDIT_TIME	订单修改时间	timestamp		是	记录上一次修改时间

4.4 本章小结

本章主要对创客平台的开发与设计进行了详细设计。通过对本平台系统进行 UML 建模，明确了系统模块与模块。用户与模块以及用户与用户之间的联系。然后，细化到平台各个模块功能流程的设计，对每个功能在创客平台上的运行机制有了清晰的认识。最后根据上一张需求设计以及本章详细设计的分析，设计出平台系统使用的数据库中各个表的逻辑结构以及其详细的字段。

5 创客平台各模块功能的实现

本章主要介绍创客平台各个模块的功能的实现。通过展示开发完成的创客平台的各个功能界面来描述该平台系统的运行流程。

5.1 平台整体应用实现

5.1.1 数据库的连接

每个 web 管理平台都有自己对应用来存储相关数据信息的数据库,项目连接数据库的各个技术都是在 JDBC 的基础上进行设计和开发的。而本次创客项目对于数据库的连接就是通过 JDBC 来进行连接的,其数据库的主要连接配置信息存放在名为 context-database.properties 的配置文件中,这样就使得配置信息与项目本身的代码分离开来,当项目运行时,会自动将该配置文件的内容加载到系统中,从而连接上对应的数据库。该配置文件中的主要配置内容为:

```
jdbc.url=jdbc:postgresql://localhost:5432/maker  
jdbc.username=postgres  
jdbc.password=postgres
```

从该配置信息中可得出:

- 该创客系统所使用的数据库系统是 postgresql。
- 项目所连接的数据库的主机是 localhost,即本机,连接端口号为 5432,所用使用的数据库的名称为 maker。
- 平台用来登录到该数据库系统的用户名和密码分别为 postgres 和 postgres。虽然该密码没有进行任务加密措施,但在本系统中,该配置文件同放在隐藏文件夹中的,一般用户无法访问的到,即保障了配置文件的安全性。

5.1.2 负载均衡

负载均衡,指的是系统在处理高并发的业务请求时,将所有的请求动态得分分配给各个服务器端,以防止服务器出现堵塞的情况。在本次创客平台架构的实现中,使用了 Alibaba 开源的分布式框架 Dubbo+ZooKeeper 来实现平台负载均衡的功能,同时该框架能够将项目的前后端进行分离、简化项目的结构,使得前后端能够同时开发,提高开发的效率。该框架在本创客平台中,前后端的主要配置信息如下所示:

前端配置信息:

```
<dubbo:application name="web-dubbo" />
// 初始化 dubbo 的注册中心, 并连接 zookeeper
<dubbo:registry protocol="zookeeper"
address="${dubbo.zookeeper}" check="false" subscribe="true"/>
// 前端服务接口配置
<dubbo:reference interface="com.jeefw.service.WifiApService"
id="wifiApService" timeout="10000"/>
<dubbo:reference interface="com.jeefw.service.ApMngrService"
id="apMngrService" timeout="10000"/>
```

后端配置信息:

```
<dubbo:application name="provider-dubbo" />
// 初始化 dubbo 的注册中心, 并连接 zookeeper
<dubbo:registry protocol="zookeeper"
address="${dubbo.zookeeper}" check="false" subscribe="true"/>
// 后端服务接口配置
<dubbo:service interface="com.jeefw.service.AuModelService"
ref="auModelService" />
<dubbo:service interface="com.jeefw.service.RoleService"
ref="roleService" />
```

由上述配置信息可知:

- 系统是通过服务接口将前后端的业务联系起来的。
- 前端注册中心的配置主要是为业务请求获取对应的服务接口, 而后端的则是根据业务请求的不同来提供不同的服务接口。
- 前端通过 reference 来引用系统提供的服务接口, 同时能够设置数据响应的的时间。后端则通过 service 来设置服务接口, 使得与前端的需求接口意义对应。

由于服务接口间的基本无关联, 系统可以使用多个服务器端来完成不同接口的响应, 即每个服务器端配置不同的接口。让每个服务能够单独去响应业务请求, 使其呈分布式并行运行, 从而使客户端与服务端间能够保持高性能的 NIO 通信。在高并发的情况下, Dubbo 框架通过使用相应的随机算法将各个业务请求合理地分配到各个服务器上, 从而实现负载均衡, 加快平台的响应请求业务的速度。

5.1.3 安全管理

在本次创客平台的设计中, 使用了 Apache Shiro 安全框架。该框架能够为该平台提供用户的身份认证、权限授权、密码加密以及各种会话管理的服务。其框架的主要连接配置信息存放在名为 context-shiro.properties 的配置文件中, 当平台系统启动时, 主体框架会自动加载该配置文件的内容, 从而将 Shiro 框架加载到平台系统中。该配置文件中的主要配置内容为:



```
<!-- shiro 的相关配置，登陆相关的页面及对哪些 URL 进行权限拦截权限认证 -->
<bean id="shiro"
      class="org.apache.shiro.spring.web.ShiroFilterFactoryBean">
  <!-- shiro 的核心安全接口 -->
  <property name="securityManager" ref="securityManager" />
  <!-- 要求登录时的链接 -->
  <property name="loginUrl" value="/login.do" />
  <!-- 登陆成功后要跳转的连接 -->
  <property name="successUrl" value="/loanIndex.do" />
  <!-- 未授权时要跳转的连接 -->
  <property name="unauthorizedUrl" value="/login.do" />
  <!-- shiro 连接约束配置 -->
  <property name="filterChainDefinitions">
    <value>
      /getImageVerCode.do = anon <!-- 登陆验证码 -->
      /getConfig.do = anon <!-- 获取系统规则 -->
      /loanLogin = anon <!-- 登陆请求 -->
      /loanLogout = anon
    </value>
  </property>
</bean>
```

从上述配置信息可知：

- 创客平台实现了 shiro 的安全接口，而实现的其接口的 java 类为 securityManager。
- Shiro 框架管理了平台用户的身份认证。实现了平台各个认证界面的跳转。如：用户成功登录后的界面跳转等。
- 开发人员可以根据 shiro 框架的设计规则，对设计系统的约束条件。即配置每个角色不同的访问权限，以保障平台的安全性。

5.2 系统角色管理模块实现

5.2.1 用户注册功能

用户首次进入平台时，可以点击平台主界面的注册按钮来完成信息的注册，其注册界面如下图 5-1 所示。首先用户要选择在创客平台中所属的角色，然后在对应的文本框中输入自己的账户信息以及个人信息。填写完毕后，单击确认按钮，平台后台系统会检验文本框中的输入的内容是否合法，若合法，则在界面上显示注册成功。等待相关用户审核后，系统会通过邮件来通知用户其申请的结果，若申请通过，该用户就能够登录到该创客平台了。

*账号角色: ☒ 全选 ☐ 创客 ☐ 教案撰写者 ☐ 授课

账户信息

*账户:

*请设置密码:

*请确认密码:

个人信息

*姓名:

*联系手机:

联系电话:

*邮箱地址:

个人介绍:

图 5-1 用户注册界面

5.2.2 用户管理

当角色为管理员的用户登录到该平台后，平台后生成对应的菜单功能，用户可以通过点击功能列表中的用户管理功能，来获取创客平台中各用户的信息列表，图 5-2 为其对应的界面。

帐号:
用户状态:

账号	姓名	角色	联系电话	邮箱	状态	操作
admin123	ceshi	创客	13524242427	15500@qq.com	审批通过	<input type="button" value="查看"/> <input type="button" value="编辑"/>
abc111	李政鸿	教案撰写者	15821111111	11645@qq.com	不通过	<input type="button" value="查看"/> <input type="button" value="编辑"/>
test11123123	111111	授课	13111111111	123123@msn.com	冻结账号	<input type="button" value="查看"/> <input type="button" value="编辑"/>
scoot	hj	顾问	13524272478	jun@sina.com	等待审批	<input type="button" value="查看"/> <input type="button" value="编辑"/>

图 5-2 用户管理界面

由上图可知，在初始的界面上只显示了用户的部分信息，管理员可以通过点击查看按钮来获取对应用户的详细信息。而且只有状态为审批通过的用户才能登陆到该创客平台，管理员也能通过点击编辑按钮来更改用户的信息，同时也能更

改用户的状态，从而限制非法用户的登录。在用户信息列表的上方，管理员能够根据账号名和用户状态两个查询条件来快速检索对应的用户。

5.2.3 角色权限管理

当管理员用户进入到该平台后，可以点击功能菜单中的角色管理，来获取创客平台中各角色的详细信息。图 5-3 为其对应的界面。

角色名:

序号	角色名称	角色说明	操作
1001	系统管理员	系统管理员	<input type="button" value="权限配置"/>
1002	授课	添加授课计划	<input type="button" value="权限配置"/>
1003	顾问	作品审核	<input type="button" value="权限配置"/>
2001	创客	作品发布, 教案审核	<input type="button" value="权限配置"/>

5-3 角色管理界面

从上图可看出系统中角色的种类，以及对各个角色的功能的说明。管理员能够根据角色名来对列表进行查询，从而快速找到对应的角色的相关信息。同时也能够通过单击添加角色，在系统中加入新的角色种类。管理员还能点击列表右侧的权限配置来查看当前该角色的权限并能对其权限进行更改。

图 5-4 为对应的权限配置界面。即当管理员用户上述界面上角色列表右侧的权限设置按钮后，界面会弹出对应的权限配置界面，并在面板上初始化该角色的权限，管理员通过勾选为其角色配置权限，并单击保存完成相关配置。

一级菜单	二级菜单	权限操作	
系统管理	角色管理	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	用户管理	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	文件权限	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
任务作品管理	作品审核	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	我的作品	<input checked="" type="checkbox"/> 有权限	<input type="checkbox"/> 无权限
	教案应征	<input checked="" type="checkbox"/> 有权限	<input type="checkbox"/> 无权限
	我的教案	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	授课计划	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	教案授课	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
订单管理	订单管理	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
统计管理	作品订单统计	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	搜索记录统计	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限
	用户发布统计	<input type="checkbox"/> 有权限	<input checked="" type="checkbox"/> 无权限

保存

返回

5-4 角色权限面板界面

5.2.4 文件权限管理

平台上的用户在访问或下载某文件时，系统会判断该用户是否拥有对该文件的访问权限。若没有，系统会向该用户提示当前用户无权限访问文件，然后用户可以向管理员申请访问目标文件的权限。图 5-5 为用户申请文件的列表信息，管理员能够通过该列表来查看平台用户的文件访问请求。并且通过点击右侧的拒绝或同意按钮来更改用户对某一文件的访问权限。然后管理员还能通过审批请求的状态以及发起请求的用户名对文件访问申请信息进行查询，以快速获取想要的信息。

用户名: 状态: 全部 Q 查询

用户名	作品名	附件名	附件类型	申请时间	状态	操作
创客	999	flower.jpg	教案附件	2017-03-23 15:27:39.0	已同意	同意 拒绝
创客	复测	707780595372347566.jpg	教案附件	2017-03-23 15:27:54.0	已同意	同意 拒绝
创客	IIII	先进洗车市场评估.doc	作品附件	2017-03-23 16:49:08.0	待处理	同意 拒绝
王闻达	IIII	先进洗车市场评估.doc	作品附件	2017-03-27 09:30:15.0	已拒绝	同意 拒绝
创客	灭火器DIY	自制灭火器.ppt	作品附件	2017-03-27 19:45:05.0	待处理	同意 拒绝

5-5 文件权限界面

5.3 任务作品管理模块实现

5.3.1 发表作品

创客用户登录到该平台后,能够点击主界面的发表作品按钮来进行作品的发表。如下图 5-6 为作品发表的界面。用户在对应的文本框输入相应内容,点击保存作品后,系统会检查用户输入的内容,若出错会提示该用户相关信息。当该用户成功将作品发表到该创客平台上后,系统会将作品提交到相关的审核界面,等待顾客类用户的审核。

*作品预估价

*作品标题

*作品简介

*作品图标

(请选择1M左右及170*140的图片)

图片预览

选择图片

*作品描述

*作品附件

确认上传 /

选择文件

未选择任何文件

保存作品

返回

5-6 作品发表界面

5.3.2 作品信息管理

对于角色为创客的用户登陆到系统后,其对应的是我的作品的功能。图 5-7 为我的作品对应的作品列表界面。每个创客只能获取到自己所发表的作品的信息

列表。在该界面上，用户能够根据作品名称和作品的审核作品来对作品信息列表进行查询。对于所有非录用状态的作品信息，用户都能通过点击右侧的查看详情按钮来对作品的信息进行修改，而对于录用状态的作品信息，只能查看其详细信息。对于状态为已驳回的作品，用户可以修改作品的详细信息，然后点击重新提交按钮再次发表该作品，等待相应角色的审核，此时作品的状态会更新为未处理。对于被审核人员拒绝的作品，用户可以单击删除来完成作品信息的删除功能。

作品名称:

作品状态:

全部 ▼

Q 查询

作品名称	发布日期	状态	处理意见	操作
test_mp4	2017-03-27 19:33:03.184	录用	查看	查看详情
全透明气泡帐篷	2017-03-21 09:19:41.075	录用	查看	查看详情
剪纸艺术	2017-03-21 09:07:31.268	待处理	查看	查看详情 删除
手疾眼快测试仪	2017-03-17 15:15:02.997	待处理	查看	查看详情 删除
异形温度计	2017-03-16 09:48:49.363	已驳回	查看	查看详情 重新提交 删除
会说话的温度计	2017-03-15 09:22:41.049	已驳回	查看	查看详情 重新提交 删除
闪烁的LED	2017-03-13 15:15:36.821	已拒绝	查看	查看详情 删除

5-7 作品信息界面

5.3.3 教案信息管理

对于角色为教案撰写者的用户登陆到系统后，其对应的是我的教案的功能。图 5-8 为我的教案对应的教案列表界面。每个教案撰写者只能获取到自己所为的作品撰写的教案的信息列表。在该界面上，该用户能够根据作品名称和教案的审核作品来对获取对应的教案信息。而对于教案状态的设计，于上一届对作品状态的设计异曲同工，只是将对象换成了教案，这里就不重复描述了。

作品名称: 教案状态: 全部 Q 查询

作品名称	发布日期	应征日期	状态	处理意见	操作
全透明气泡帐篷	2017-03-21 09:19:41.075	2017-03-21 09:40:11.791	录用	查看	查看详情
冰糖葫芦LED灯	2016-11-09 11:50:02.766	2017-03-16 14:48:18.36	已驳回	查看	查看详情 重新提交 删除
闪烁的LED	2017-03-10 18:07:02.116	2017-03-16 13:31:18.398	待处理	查看	查看详情 删除
全透明气泡帐篷	2017-02-09 16:32:40.277	2017-02-14 15:35:14.045	已拒绝	查看	查看详情

5-8 教案信息界面

5.3.4 撰写授课计划

对于授课人这类的用户登录到创客平台后，其对应的功能是授课计划的撰写，下图为其主要界面。用户能够点击界面右上角的返回功能来取消其授课计划的撰写。用户可以点击选择文件弹出文件路径的选择框，从而完成对相关文件的在线上传。同时能够添加计划项来增加授课的周次、计划学时以及主要教学内容。用户输入相关的内容后，可以通过点击提交按钮来完成本次授课计划的填写。待到审核人员审核通过后，平台的各类用户可以在对应作品的信息中看到本次填写的授课计划。

取消填写 返回

授课演示视频: 选择文件 未选择任何文件 确认上传 / 取消上传

周次	计划学时	主要教学内容	授课类型	备注	操作
第1周	0.5小时	基础教学	理论课		删除

添加计划项

提交

5-9 授课计划填写界面

5.3.5 审核信息管理

对于不同的角色来说，其审核的内容是不相同的，但它审核的对象都是相关的，不论是教案，还是授课计划，都是以作品为主体的。图 5-10 为该创客系统的审核信息界面。对于角色为顾问的用户，该部分为作品信息的审核界面。对于角色为创客的用户，该部分为教案信息的审核界面。而对于角色为教案撰写者的用户，该部分为授课计划信息的审核界面。在该界面上，登录用户能够根据作品名称和对应的审核状态来进行查询。对于已审核通过的对象，该用户不仅能够查看对象的详细信息，也能查看对应的审核意见。对于已拒绝的对象来说，用户能

够删除该对象。对于已驳回的对象，该用户会等待发表该对象的用户根据审核意见修改后再次提交对象后，该对象对应的审核状态会变为未处理状态。而对于未处理的对象，用户可以点击处理按钮来对该用户进行审批并输入审核意见。

作品名称:	<input type="text"/>	审核状态:	全部	Q 查询
作品名称	发布日期	状态	处理意见	操作
test_mp4	2017-03-27 19:33:03.184	已驳回	查看	查看详情
全透明气泡帐篷	2017-03-21 09:19:41.075	已录用	查看	查看详情
剪纸艺术	2017-03-21 09:07:31.268	已拒绝	查看	查看详情 删除
手疾眼快测试仪	2017-03-17 15:15:02.997	待处理	查看	处理 查看详情

5-10 审核信息界面

5.4 订单管理及统计管理模块实现

5.4.1 订单管理

对于创客类用户来说，主要是对订单信息的管理，图 5-11 为创客登录对应的订单信息管理界面。而对应的客户可以是登录到平台上的所有用户，即在此界面，客户时没有处理订单按钮的。即该客户选中作品后，可以通过点击界面上的填写订单按钮，从而在弹出的文本框中填写对应的订单信息，此时对应作品的订单状态会由未进行变为进行中。而发表该作品的创客登陆到系统时，系统会提示该创客处理订单信息，创客类用户可以通过点击处理订单来更新订单的状态。若审核通过，其状态从进行中变为已完成。若没通过，则从进行中变为已拒绝。

作品名称:

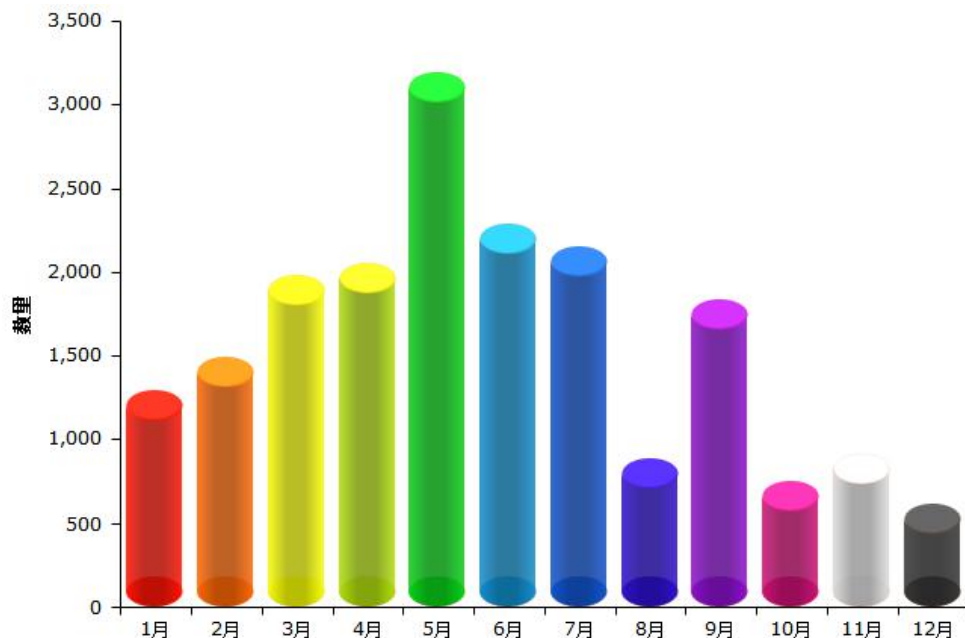
Q 查询

序号	客户	作品名称	作品人	教案人	授课人	订单进度	订单状态	操作	点评操作
1	学校	水果电池	李政鸿	王美玲	余乐	查看	进行中	<div>填写订单</div> <div>处理订单</div>	查看点评
2	学校	电子温度计	王闻达	JASK1	CKSK1	查看	未进行	<div>填写订单</div> <div>处理订单</div>	查看点评
3	学校	地球自转模拟器	李政鸿	SK2	高捷	查看	已完成		查看点评

5-11 作品订单管理界面

5.4.2 统计模块

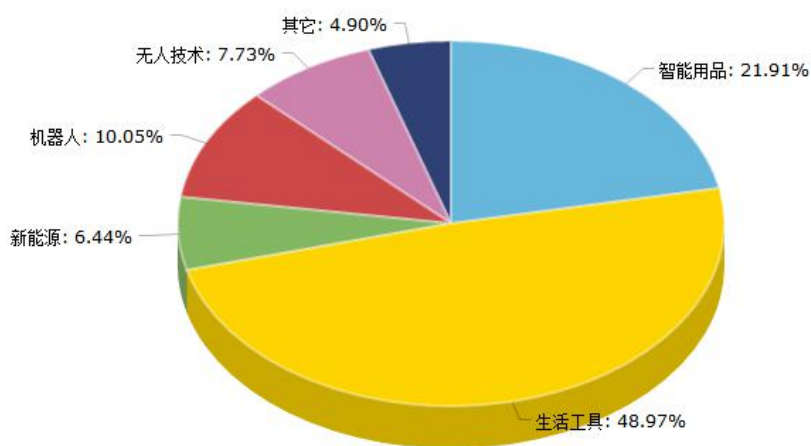
该模块是对该创客平台的数据进行统计与分析。即通过使用 SQL 语句来设置不同分类方法，使数据以不同的形式从数据库中取出。然后将数据以 json 的格式传送到平台前端，前端使用绘表技术使其以图表的形式显示到界面上。



5-12 作品订单分月统计

图 5-12 为作品订单分月统计，即其数据源来自于订单信息表 ORDER_INFO，通过将订单填写的日期进行分类，统计出每个月创客平台所完成的订单个数。从图中可看出，5 月份平台处理的订单份数最多。

图 5-13 为搜索作品分领域的统计，即其数据源来自于作品信息表 WORK_INFO，通过记录创客平台上每个作品的搜索次数，然后将所有的作品按照其所属的领域进行分类，将每个领域的所有作品的搜索次数相加即为每个领域作品的总搜索次数。根据某个领域的总搜索次数占所有作品的总搜索次数的比例来绘图。



5-13 搜索作品领域统计

图 5-14 为作品发表分月统计，即其数据源来自于作品信息表 WORK_INFO，通过将作品发表的日期进行分类，统计出每个月创客平台所发布的作品个数。



5-14 作品发表分月统计

5.5 本章小结

本章就创客平台的实现。首先介绍了项目中数据库的配置信息，平台如何连接并登录到数据库。然后描述了如何在主体框架上集成了 Shiro 安全框架和 Dubbo 分布式框架来保证平台的安全性和负载均衡。最后一一介绍了平台项目的四大模块的详尽功能，通过功能界面加上文字的描述，为读者详细地展示了该创客平台所具有地功能。

6 创客平台优化

本章描述了各个算法在创客平台中的作用。通过使用这些算法，提高了平台运行的性能、使得其功能更为完善。

6.1 数据压缩

6.1.1 问题描述

在企业的 web 项目开发中，由于项目的结构复杂，开发人员通过使用 Alibaba 开源的分布式框架 Dubbo+ZooKeeper 将项目的前后端进行分离，使得前后端的开发可以同时进行，提高了效率。但前后端的分离带来的最主要的问题就是后台数据向前端的传输。当传输数据量超过一定大小后，其传输速率异常缓慢以及无法保证数据的完整性。

由于在本创客平台上需要统计各个用户对各类作品的搜索记录，但由于搜索记录的数据过大，导致平台数据交互缓慢，管理员在界面上获取记录的花费的时间很长。

表 6-1 搜索记录详细信息

用户名	作品名	作品领域
Tom	温度计	生活
Jack	计步器	智能用品
Rose	灭火器	生活
Rose	温度计	生活
Jack	飞行器	无人技术
Rose	计步器	智能用品
Tom	灭火器	生活
Jeff	飞行器	无人技术

6.1.2 数据的压缩过程

从表 6-1 中可以看出，每列对应的信息有很多都是重复的。当数据量变大时，重复率也会变高，因此可压缩的空间也就越大。对着这些记录，在保证数据有序的前提下，将每列分开压缩，最终编码成多个由基本编码组成的二进制字符串，从而大大缩减其存储空间。

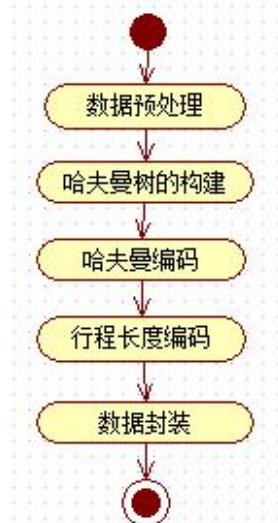


图 6-1 数据压缩流程图

步骤 1: 数据的预处理。该步骤包括了数据的离散化和各个单元频率的统计。首先找出数据信息出现的所有不同的数据单元, 按照访问的顺序为其从 1 开始逐步编号。再遍历数据信息, 将每条数据单元转换成对应的编号合并成集合 $T(n)$ 。然后创建一个数组 $Num[n]$ 统计每个数据单元出现的次数, 其中 n 表示数据信息中不同单元的个数。

步骤 2: 哈夫曼树的构造。创建一个实体类 $Tree$, 其成员包含: $content$ (数据单元的内容)、 $count$ (节点对应的权值即频率)、 $leftChild$ (左子节点) 和 $rightChild$ (右子节点)。将步骤 1 所得出的各个数据单元的频率统计数组 $Num[n]$ 以及编码规则作为叶子节点转换为对应的 $Tree$ 对象后, 存储在一个对象列表 $treeList$ 中。结合上一节哈夫曼树的构建原理, 其算法设计如下:

输入: 一个对象 $Tree$ 列表 $treeList$;

输出: 哈夫曼树;

- (1) 对 $treeList$ 按照对象中的 $count$ 由小到大排序;
- (2) 取出 $treeList$ 中最小的两棵树 T_i, T_j ;
- (3) 创建新的二叉树, 记为 T_k , 并使得 T_k 的权值为 T_i 和 T_j 之和。然后比较 T_i 和 T_j 的权值大小, 权值小的作为左子树, 大的即为其右子树;
- (4) 将 T_k 加入到列表 $treeList$ 中, 并将 T_i 和 T_j 从列表中剔除;
- (5) 重复 Step1-4, 直到列表 $treeList$ 的容量为 1。剩下的树即为哈夫曼树;

步骤 3: 使用哈夫曼算法对源数据进行编码。通过哈夫曼树获取各个数据单元对应的编码信息, 然后将原数据信息转化成对应的二进制字符串。使用递归算法遍历哈夫曼树, 记录访问的路径, 当搜索到叶子节点时, 其访问路径就是该叶子节点存储的数据单元对应的哈夫曼编码。然后遍历源数据获取单元对应的编码并整合成字符串。用 $huffmanCoding(x)$ 表示数据单元 x 的编码, 其实现方式为:



```
Void getHuffmanCoding(coding, huffmanTree) {  
    If(huffmanTree is Leaf node){  
        huffmanCoding(huffmanTree.content) ← coding;  
        Return ;  
    }  
    getHuffmanCoding(coding+"0", huffmanTree.leftChild);  
    getHuffmanCoding(coding+"1", huffmanTree.rightChild);  
}
```

步骤四：对哈夫曼生成的字符串进行行程长度编码。原数据信息通过哈夫曼编码转化成的字符串只包含“0”和“1”，那么在该字符串中存在着很多“0”或“1”的重复子串。因此，在保持字符串顺序的前提下，该字符串可以通过行程长度编码进一步压缩。由于编码时设置的重复次数必定是大于1的，本次编码不用设置重复标识符。为了降低程序的复杂度，重复次数只由一位字符表示。其构造规则为：3-9 分别由对应字符表示，10-35 由 a-z 表示，36-61 由 A-Z 表示。即次数 count 的范围在[3, 61]之间。用 D(x) 表示数字 x 对应的字符，其算法设计过程如下：

输入：哈夫曼编码字符串 huffmanString

输出：行程长度编号后的字符串 rleString

(1) 初始化重复次数 count 和重复单元 ch 的值：

count = 1; ch = huffmanString[0];

(2) 循环统计字符串 huffmanString;

(3) 判断 count 的大小，若 count ≥ 61, 则直接将该重复串进行编码：

rleString = rleString + D(count) + ch;

并且将 count 的值设为 0;

(4) 判断 ch 与当前循环字符串是否相等。若相等，重复次数 count 加 1，直接跳转到 Step1。若不等，进行下一步；

(5) 判断 count 的大小。若 count > 2, 则将该重复串进行编码。否则不进行编码，直接将重复串加到字符串 rleString 后面：

For j from 0 to count step 1

rleString ← rleString + ch;

(6) 重复 (1) - (5) 直到循环结束。然后再执行一次 (5) 统计末端未判断的重复串后，rleString 即为最终的编码字符串。

步骤五：数据封装。由于会对多列分别进行数据压缩，那么就会产生多条压缩字符串，并且哈夫曼的解码离不开哈夫曼树。因此需要将这些字符串和哈夫曼树一一对应，即封装成一个列表返回到前端，然后再由前端进行解码。

6.1.3 结果分析

由表 6-2 可知，当数据量比较小的时候，压缩过的数据的传输速率虽然比没压缩的快，但没压缩的数据的传输速率也都是在 1s 之内就完成了。而当数据量增大到 14 万条时，没压缩的数据因数据太大而导致数据传输失败，而压缩过的数据依然能够传输，并且传输速率也保持在 1s 以内。

表 6-2 数据压缩前后传输结果对比

数据量	压缩前数据		压缩后数据		速率提升率	数据压缩率
	数据大小 (byte)	传输速率 (ms)	数据大小 (byte)	传输速率 (ms)		
20000	917727	120	217458	52	56.67%	76.3%
50000	2771534	251	505472	70	72.11%	81.76%
80000	4531244	371	786420	94	74.66%	82.64%
110000	6076319	562	1048250	124	77.94%	82.75%
140000	8676691	$+\infty$	1359221	181	$+\infty$	84.33%
170000	10619344	$+\infty$	1517259	237	$+\infty$	85.71%
200000	12037500	$+\infty$	1818465	468	$+\infty$	84.89%

6.2 作品自动分类

6.2.1 问题描述

该创客平台上展示了大量创客发表的作品，而由于系统没有对创客用户发表在该共享平台上的作品进行分类，导致客户登录到该平台，平台界面上会显示所有的作品的介绍。当客户想要浏览某一领域的作品时，由于作品没有进行分类，从而导致客户很难找到想要了解的领域的作品。

6.2.2 设计分类模型

针对上一节提出的问题，本节将通过使用 TF-IDF 以及 k-means 算法来设计一个分类模型，该模型会根据创客各个作品的作品描述来实现创客平台上作品的自动分类，使得其平台的功能更为完善。如下图 6-2 所示为分类模型的设计过程。

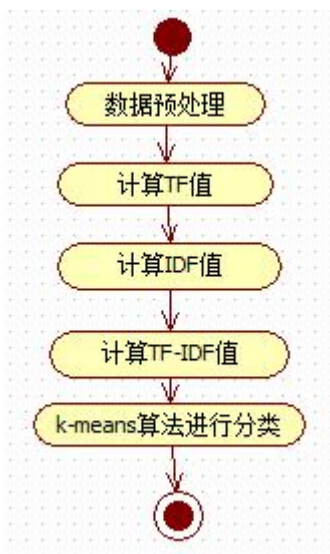


图 6-2 分类模型的设计过程

步骤 1：数据的预处理。该部分主要的输入内容就是 n 个作品的详细描述，将其存储在 $\text{map}\langle\text{作品的名称}, \text{作品的详细描述}\rangle$ 的结构中。然后对每个作品的描述进行中文分词，将其内容拆分并去掉无效的修饰词（如的、得等等），得到该内容对应的关键词机，并将全部关键词存储在 string 数组 cutWordContent 中。

步骤 2：计算每个关键词在对应文件中的 TF 值，并将结构存储在 $\text{map}\langle\text{关键字}, \text{TF 值}\rangle$ 的结构 textCount 中。通过遍历步骤 1 所得某文件的所有关键词数组，统计对应关键字出现的次数，并去除低频词语，突出文件的特性，从而得到该文件所有关键字的 TF 值，其主要代码实现如下所示：

```
for (String content : cutWordContent) {
    if (!textCount.containsKey(content)) { // 判断集合中是否存在该关键字
        textCount.put(content, 1.0);
    } else {
        textCount.replace(content, textCount.get(content),
            textCount.get(content) + 1.0);
    }
}
for (String key : textCount.keySet()) {
    Double count = textCount.get(key);
    if (count >= MIN_COUNT) // 去除低频词语
        newTextCount.put(key, count);
}
```

步骤 3：计算每个关键词在所有作品中的 IDF 值。通过计算出作品的数量，然后对每个关键字在每个作品描述中查找，统计出每个关键字在作品集的多少个作品描述中出现。根据统计的创客平台的所有作品描述分词后的关键字频率 map

结构 <作品名称, <词语, 数目>> 来计算每个词语的 idf 值, 其结果以 map <关键字, idf 值>的形式存储, 具体代码实现如下:

```
// 统计关键字在作品集的多少个作品描述中出现
for (Map<String, Double> entity : dirTf.values()) {
    for (String key : entity.keySet()) {
        if (!dirIdf.containsKey(key)) { // 关键字是否出现过
            dirIdf.put(key, 1.0);
        } else { // 若出现, 则在前面的基础上加 1
            dirIdf.replace(key, dirIdf.get(key), dirIdf.get(key) + 1.0);
        }
    }
} // 每个词语的 idf = log10((文件总数+1)/每个词语的频率)
Double fileCount = dirTf.keySet().size() + 1.0; // 文件的总数
for (String key : dirIdf.keySet()) {
    Double count = dirIdf.get(key);
    dirIdf.replace(key, count, TF_IDF.log(fileCount / count));
}
```

步骤 4: 根据步骤 2 和步骤 3 分别得出的关键字的 TF 值和 IDF 值, 计算出每个作品描述中的各个关键字的 TF-IDF 值。即所有作品描述分词后的关键字频率 map 结构 <文件名, <关键字, 数目>>以及关键字的 idf 值 map 结构<关键字, idf 值>作为输入, 通过计算得出 TF-IDF 值, 其结果以<作品名称, <关键字, TF-IDF 值>>的 map 结构存储。其主要实现代码如下:

```
for (String workName : dirTf.keySet()) { // 遍历每个作品
    Map<String, Double> tf = dirTf.get(workName); // 得到作品关键字的 TF
    Map<String, Double> entity = new HashMap<String, Double>();
    for (String word : tf.keySet()) { // 得到关键字的 IDF, 并计算 TF-IDF
        entity.put(word, tf.get(word) * dirIdf.get(word));
    }
    tf_idf.put(fileName, entity); // 将结果存储
}
```

步骤 5: 根据 k-means 算法对每个作品进行分类。上述步骤得到了每个作品描述中的各个关键字的 TF-IDF 值, 并且其结果存储在<作品名称, <关键字, TF-IDF 值>>的 map 结构中。根据系统的需求, 将所有的作品为 6 类, 即生活、智能用品、新能源、机器人、无人技术以及其它。在本次算法的运行中 k 的值为 6。其算法运行的主要流程为:

(1) 将所有作品按照作品名排序, 遍历排序后的作品名称, 根据上述结果集<作品名称, <关键字, TF-IDF 值>>的 map 结构, 初始化结构 list<map<关键字, TF-IDF 值>>, 即以顺序的方式存储每个作品各个关键字的 TF-IDF 值。



(2) 通过均匀分开选择, 在顺序的 list 中选取 k 个作品描述初始的质点。如 k=6, 而作品总数为 20。选取的作品标号 index 为:

$$\text{index} \leftarrow \text{count} * 20 / k \quad (0 \leq \text{count} < k)$$

即选取的 6 个作品标号分别为 0, 3, 6, 10, 13, 16。

(3) 分别计算 list 列表中剩下的作品到者 k 个作品质点的相似度, 并从中选取最高的质点作为该文件的聚类集。两个作品的相似度实现代码为:

```
/** 计算两个文本的相似度
 * @param fileMap 文件的向量 map
 * @param clusterMap 聚类的向量 map
 * @return 向量之间的相似度 以向量内积计算 */
private static Double computeSim(Map<String, Double> fileMap,
    Map<String, Double> clusterMap) {
    Double mul = 0.0;
    for(String fileName:fileMap.keySet()) {
        if(clusterMap.containsKey(fileName)) {
            mul += (fileMap.get(fileName) * clusterMap.get(fileName));
        }
    }
    return 1.0-mul;
}
```

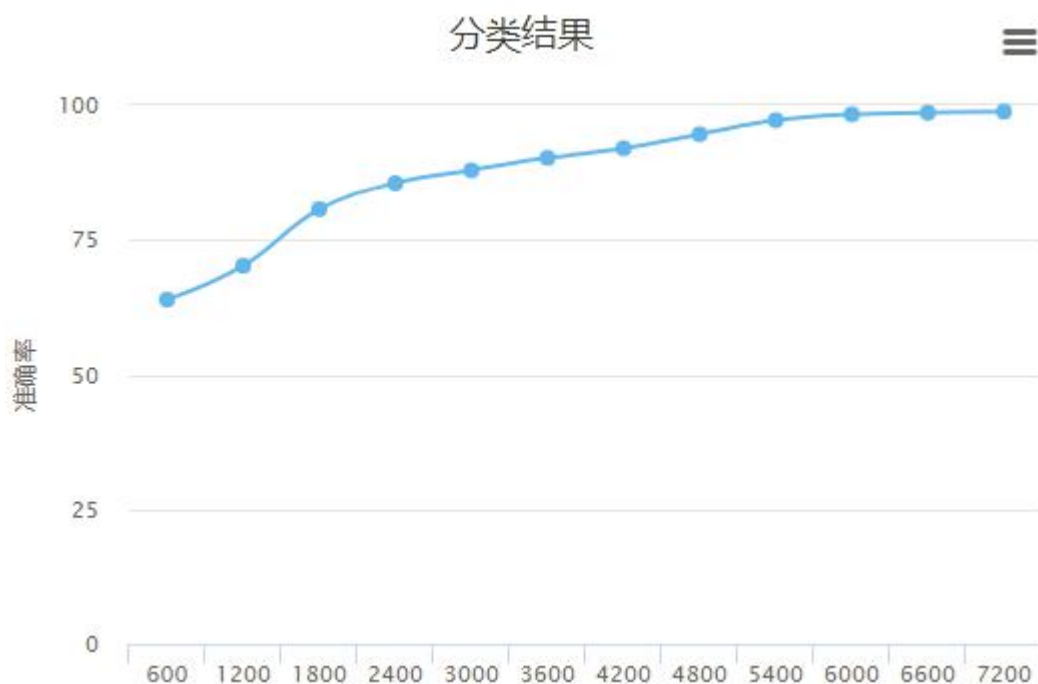
(4) 根据聚类在每个聚类点的所有文件的词语的 TF-IDF 值的平均值来作为该聚类集的新的聚类点。其主要代码实现如下:

```
// 统计当前聚类的所有作品集合的所有关键字的 tf-idf 值
for(String workName:fileNameList) { 遍历所有作品
    Map<String,Double> oldSite = tf_idf.get(workName);
    for(String word:oldSite .keySet()) {  // 遍历每个作品中的关键字
        if(newSite.containsKey(word)) {  // 判断关键字是否出现过
            newSite.replace(workName,newSite.get(word)+oldSite .get(word));
        }else {
            newSite.put(word, oldSite.get(word));
        }
    }
}
} // 对所有关键字的 tf-idf 值去平均
for(String key:newSite.keySet()) {
    newSite.replace(key, newSite.get(key),newSite.get(key)/workNum);
}
```

(5) 执行 3、4 步。每次对比新老质心的各个关键字的 TF-IDF 值, 若所有的质心都不在发生变化, 分类结束。各个质心所在的聚类集即为各个作品的分类情况。

6.2.3 分类模型的运用

通过上节对分类算法对作品进行自动分类的过程的描述，使用 JAVA 中的类对象对各个方法进行封装，同时为每个方法提供对应的服务接口。该模型初次运行时，会对平台上已有的所有作品进行一次作品分类，保存其每个分类对应的质心。而当有新的作品发布在平台上时，平台先通过对作品描述进行分词得到其关键字，然后通过 TF-IDF 值计算接口来介绍每个关键字的值，最后计算该作品于每个质心作品的相似度，从中选择最高的作为该文件的聚类集，并按照上节的方法重新更新该聚类集。



6-3 分类结果分析

通过使用不同数量的作品对分类模型进行测试，图 6-3 为该模型分类的准确率分布。从图中可看出，当作品数量越多时，其分类的准确率越高。

6.3 本章小结

本章在创客平台的性能优化方面，介绍了通过使用数据压缩算法来提高了平台数据传输的速率，同时也降低了平台的负载消耗。在创客平台的功能优化方面，介绍了通过使用分类算法对平台上的作品进行自动分类，而从使得平台的功能更为完善。

7 总结与展望

7.1 总结

本课题是基于 web 应用的创客教育资源共享平台的设计与实现,其主要目的是为了能够更好地宣传创新的重要性,让更多的业者了解创客思想以及其产业特点。该创客平台的主要特点如下:

(1) 负载均衡。在创客教育资源共享平台的主体框架中集成阿里巴巴所开发的 dubbo 框架,使得系统中处理每个业务请求的服务分布式地部署在各个服务器端。

(2) 高拓展性。为了时前后台的开发并行地开发,将平台的前后台分为了两个不同的项目,项目之间通过 zookeeper 以及对应的服务接口来连接,即当平台需要增加新的功能时,只需要写好对应的服务接口以及其接口实现的代码就能完成任务。

(3) 高效性。通过使用数据压缩算法来优化平台传输数据的性能,使用文本聚类算法来实现作品的自动分类,使得平台的功能更为完善、流畅。

创客教育资源共享平台加大了对创客资源的宣传,能为创客的作品进行资金众筹以及产品定制,而且相关的创客教育资源的在线共享推动了创客教育的发展。平台作品的展示激发了人们的创新意识,各种创意作品的出现,便捷人们的生活,促进了社会的发展。

总而言之,本课题预期的所有工作已经完成。在设计与开发创客平台的过程中,熟悉了 web 平台开发的相关技术,对各个框架的原理及使用更加清晰。同时,在平台中使用相关算法来优化了平台的功能,锻炼了自己的设计思维逻辑。

7.2 展望

(1) 随着该平台展示作品的数量越来越多,作品分类模型分类的准确性将越来越高。并且平台针对高并发的负载均衡的能力将得以体现。

(2) 作品数量的增加,会导致其附件的增加,平台存储所需的空间将越来越大。将考虑使用云存储,且实现分布式存储的方式来处理文件存储问题。

参考文献

- [1]凌敏,吕少波.“互联网+”对创客空间发展的影响研究[J].创新科技. 2016 (6) : 67-72.
- [2]刘红菊.基于创客空间的高校图书馆服务创新 研究[J].河北科技图苑, 2016, (3) : 44-46.
- [3]Peter V B. RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) Yearbook 2013: The Global Perspective (11th Edition) [M]. Paris, France: Blyenburgh & Co, 2013. [19]
- [4]陈刚, 石晋阳.创客教育的课程观[J].中国电化教育,2016,(11): 11-17.
- [5]王米雪,张立国,郑志高. 我国创客教育的实施路径探析 [J]. 现代教育技术,2016,(09): 11-17.
- [6]刘晓丹.创客教育课程设计模式研究 [D]. 上海: 华东师范大学 ,2016.
- [7]张宇, 王映辉, 张翔南. 基于 Spring 的 MVC 框架设计与实现[J]. 计算机工程, 2010,36 (2) : 59-62.
- [8]汪大鹏. 基于 Spring 和 Hibernate 框架的网上购物系统的设计与实现[D]. 武汉邮电科学研究院,2017.
- [9]王冠鹏. PostgreSQL 数据库中 SSD 缓存模块的设计与实现[D].北京邮电大学,2015.
- [10]吴亮. 基于 PostgreSQL 的海量数据存储管理[D].中南大学,2005.
- [11]Bae, T. ,J., Qian, S., S., Miao, C.,et al. The relation ship between entrepreneurship education and entrepreneurial intentions: Ameta-analytic review [J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2014,(2): 217-254.
- [12]刘铁行,及俊川,任玉平.基于 SSH2 与 Apache Shiro 整合的代码生成器的研究.科研信息化技术与应用,2013,4(4):82–88.
- [13]荣艳冬,冯建平.深入探索 Shiro 权限框架的体系结构和实际应用[J].电脑知识与技术,2015,11(22):67-68.
- [14]Bertino E, Bonatti P, Ferrar E. TRBAC: A temporal rolebased access control model. ACM Trans. on Information and Systems Security, 2001, 4(3): 191–233.

- [15]李磊,李娟.Dubbo 服务框架技术在学习系统开发中的应用与实践[J].计算机系统应用,2017,26(06):244-248.
- [16]范迪,朱志祥.一种 Dubbo 框架的授权认证方案[J].计算机技术与发展,2017,27(11):115-118+122.
- [17]Aiyue Xia.Research on Comprehensive Evaluation System of Network Security Management Based on Multi Dimensional Extension Fuzzy Technology.Proceedings of 2015 4th International Conference on Mechatronics,Materials,Chemistry and Computer Engineering (ICMMCCE 2015).2015.
- [18] Xu Guanglian Electronic Engineering Department Hebi College of Vocation and Technology Hebi,China.Network Monitoring Model Extension or Reduction of The Mathematical Algorithms.Proceedings of 2011 13th IEEE Joint International Computer Science and Information Technology Conference(JICSIT 2011) VOL.03.2011
- [19]习爱军.基于压缩特征编码的混合云冗余数据删除算法[J].软件,2014[7]:85-88.
- [20]李雷定,马铁华,尤文斌.常用数据无损压缩算法分析.电子设计工程,2009:17.
- [21]李正道.基于改进哈夫曼编码的大规模动态图可达查询方法研究[D].辽宁大学,2016.
- [22]Ernest Jamro,Maciej Wielgosz,Kazimierz Wiatr. FPGA implementation of the dynamic Huffman Encoder[J]. IFAC Proceedings Volumes,2006,39(21).
- [23]马运运,孙志一,刘海波,彭勇.中文专利文档关键词自动提取方法研究进展[J].世界科学技术-中医药现代化,2015,17(01):29-34.
- [24]牛萍. TF-IDF 与规则结合的中文关键词自动抽取研究[D].大连理工大学,2015.
- [25]Mostafa Ali,Yasser Mohamed. A method for clustering unlabeled BIM objects using entropy and TF-IDF with RDF encoding[J]. Advanced Engineering Informatics,2017,33.

[26]刘婵. 蚁群与 K 均值聚类算法融合研究及其在用户分群中的应用[D].西南科技大学,2015.

[27]潘吴斌. 基于云计算的并行 K-means 气象数据挖掘研究与应用[D].南京信息工程大学,2013.

[28]Sina Khanmohammadi,Naiier Adibeig,Samaneh Shanehbandy. An improved overlapping k-means clustering method for medical applications[J]. Expert Systems With Applications,2017,67.

攻读学位期间的研究成果

- [1]夏小玲, 白迪.Data compression and its application in Web data transmission.
计算机科学与人工智能国际会议.2017

致 谢

随着时间的飞逝，我的研究生生涯马上就要结束了。对于即将踏入社会的我来说，此次创客平台的设计与开发是我学生时代最后的一份作业，同时也是学校与导师对我研究生毕业的最终考核。此次课题也体现了我在校学习的知识与实践的总结。在本次课题中，我接触了很多先进的技术和框架，熟悉了 web 平台开发的相关流程，对各个框架的原理及使用更加清晰。同时也锻炼了自己的自学能力，激发了对新的知识的学习热情。本开题预期的所有工作已经完成。

在课题的初期，导师提供了项目开展的条件与环境。通过对项目进行的需求分析和可行性分析，确定了项目的总体框架。同时也确定了平台开发所使用的技术与框架，由于课题使用的技术比较先进，平时接触得比较少。我在网上查阅了很多相关技术的文档，在各个技术交流平台向技术大牛们请教问题。这样不仅让我快速地了解技术的原理及运用，也拓展了我的视野，为平台后续功能的开发打下了很好的基础。在平台功能实现的过程中，出现了很多的细节问题。在此，我对一直为课题做出专业指导的夏小玲老师表示感谢。每周与老师的见面，都能将我所有的疑惑打消，同时老师专业性的逻辑思维也让我受益颇多。在老师的帮助下，我顺利地完成了创客平台的设计与开发。在课题的后期，针对平台的功能的不足之处，我和老师讨论出了使用相关的算法来优化平台功能的方案，老师相关推荐了算法的学习资料，并简单明了地对我讲述了算法建模的设计思路。使得我的学习很有针对性，很快地了解算法的原理及应用方法，进而实现了算仿对平台功能的优化方案。

总而言之，本开题预期的所有工作已经完成。在设计与开发创客平台的过程中，熟悉了 web 平台开发的相关技术，对各个框架的原理及使用更加清晰。同时，在平台中使用相关算法来优化平台的功能，锻炼了自己的设计思维逻辑。本次课题累积的经验，为我踏入社会奠定了良好的基础。