

归 档 号：

武汉工商学院毕业论文(设计)

学院：人工智能学院

专业：物联网工程 年级：2017 级

学生： 学号：

指导教师： 职称：

题目：基于 Spring Boot 的校园商品共享系统的设计与
实现

2021 年 5 月 6 日

武汉工商学院

本科毕业论文（设计）原创性声明

本人郑重声明：所呈交的论文是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的研究成果。除了文中特别加以标注引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。本人完全意识到本声明的法律后果由本人承担。

作者签名：

2021 年 5 月 6 日

目 录

摘 要.....	I
关键词.....	I
Abstract.....	II
Key words.....	II
1 绪论.....	1
1.1 选题背景.....	1
1.2 选题目的.....	1
1.3 选题意义.....	2
2 相关技术简介.....	3
3 可行性分析.....	4
3.1 技术可行性.....	4
3.2 社会可行性.....	4
3.3 操作可行性.....	4
4 系统需求分析.....	5
4.1 系统功能概述.....	5
4.2 功能需求.....	6
4.3 数据需求.....	8
4.4 系统界面需求.....	8
4.5 运行环境需求.....	8
5 系统总体设计.....	9
5.1 系统架构设计.....	9
5.2 数据库设计.....	10
5.2.1 数据库概念结构设计.....	10
5.2.2 数据库表结构设计.....	15
6 系统详细设计与实现.....	21
6.1 移动端登录功能模块.....	21
6.1.1 登录功能模块概述.....	21
6.1.2 用户登录功能模块流程设计.....	21

6.1.3 登录功能模块核心代码.....	21
6.2 移动端发布功能模块.....	22
6.2.1 移动端发布功能模块概述.....	22
6.2.2 移动端发布功能模块流程设计.....	22
6.2.3 移动端发布功能模块核心代码.....	23
6.3 移动端商品搜索功能模块.....	23
6.3.1 商品搜索功能模块概述.....	23
6.3.2 商品搜索功能模块流程设计.....	23
6.3.3 商品搜索功能模块核心代码.....	24
6.4 移动端订单功能模块.....	24
6.4.1 移动端订单功能模块概述.....	24
6.4.2 移动端订单功能模块流程设计.....	25
6.4.3 移动端订单功能模块核心代码.....	26
6.5 后台管理功能模块.....	27
6.5.1 后台管理功能模块概述.....	27
6.5.2 后台管理功能模块核心代码.....	27
7 系统功能测试.....	28
7.1 测试环境.....	28
7.2 功能测试.....	28
7.2.1 移动端登录功能测试.....	28
7.2.2 移动端发布功能测试.....	29
7.2.3 移动端商品搜索功能测试.....	31
7.2.4 移动端订单功能测试.....	32
7.2.5 后台管理功能测试.....	36
8 总结.....	41
参考文献.....	42
致谢.....	43

基于 Spring Boot 的校园商品共享系统的设计与实现

摘 要

市面上的二手交易平台涉及全国用户，五花八门的商品种类让人眼花缭乱，质量也无法得到保证，对在校学生而言挑选二手商品浪费时间和精力。因此建立一个校园商品共享系统，为在校师生提供一个安全方便和商品种类相对固定的交易环境，是非常有必要的。

本系统主要是基于 **String Boot** 完成对校园二手资源的买卖或赠送或推荐的功能。用户实现发布商品或免费送或求购，对别人发布的商品或免费送或求购信息进行查看、留言、根据标题进行查询和收藏，针对想要的商品或免费送进行拍下生成订单，针对求购可以推荐自己的商品或者免费送。管理员实现对发布的商品和免费送信息进行审核，对分类信息进行管理，对广告位进行管理等。经过测试，系统是可行的。

关键词：Spring Boot；Vue；商品共享；购物

Design and Implementation of Campus Commodity Sharing System Based on Spring Boot

Abstract

The second-hand trading platform on the market involves the national users. The variety of commodities is dazzling and the quality can not be guaranteed. It wastes time and energy for students to choose the second-hand goods. Therefore, it is very necessary to establish a campus commodity sharing system to provide a safe and convenient trading environment with relatively fixed commodity types for teachers and students.

This system is mainly based on string boot to complete the campus second-hand resources trading or gift or recommendation function. Users can publish goods or send or purchase for free, view, leave messages, query and collect the information of goods or free delivery or purchase published by others, make orders for the goods they want or free delivery, and recommend their own goods or free delivery for purchase. The administrator can audit the released goods and free delivery information, manage the classified information, and manage the advertising space. After testing, the system is feasible.

Key words: Spring Boot; Vue; product sharing; shopping

1 绪论

1.1 选题背景

近几年来电商行业迅速发展，从线下购物发展到了线上购物，越来越多的人享受便捷的生活，通过在线购物满足自己的饮食需求、日常穿搭以及生活物资需求。实现这类在线购物的平台已经有很多了，例如淘宝网、橙心优选、京东、点淘以及拼多多等。伴随着此类在线平台的兴起，人们不再需要出门逛街购物，只需要下载各类 app, 登录注册后便可以网上下单，物品便会通过现在便捷的物流送到家里，有效的解除了人们在购物时的空间和时间限制。越来越多的人养成了网上购物的习惯，尤其是当代大学生。根据网上的调查数据显示，大部分同学会选择想买就买的消费方式，而相对的也有部分同学选择能省就省，只有小部分同学会选择精打细算的消费方式，这说明了在学生群体中，还存在有冲动消费的心理倾向存在，消费行为不够理性，更倾向于感性消费。尤其现在大学生追求时尚，加上最近流行的直播带货和满减优惠等活动诱惑，催生了大量的冲动型消费。随各种冲动消费的产生，势必会导致闲置物品的增多。一些不常用的东西扔了感觉浪费，不扔又占位置空间。这个时候很容易想到通过交易，把这些东西以便宜的价格卖给有需要的人，既解决了物品闲置的问题，又经济环保。在这种电子商务产业快速发展的背景下，出现了闲鱼和转转等二手交易平台已经投入使用，加快了二手商品的线上交易发展。

1.2 选题目的

线上的二手商品交易，极大的促进了物品的循环利用，方便人们处理闲置物资。近年来，二手物品的交易规模也不断增长。但是由于用户涉及面较广，五花八门的商品种类让人眼花缭乱，质量也无法得到保证，商品的信息主要掌握在卖家手中，可能会对商品随意定价，虚假介绍，买家也可能恶意差评和退货等，对在校学生而言挑选物品费时费力。在校生成有着相同的生活环境和类似的生活方式，这也直接决定了他们所需的物品类型十分类似，学生群体生活高度集中，物品资源总消耗量大，可以综合利用的二手资源也非常丰富，例如复习资料、生活用品、学习用品、电子用品等。本基于 Spring Boot 的校园商品共享系统致力于二手资源的循环利用，系统挂载学校移动门户中，限定了只有本校的师生才可以登录其中，同时对发布的信息有专用的后台管理系统进行审核，确保信息的有效性和真实性，用户可以选择转卖或赠送的方式处理自己的二手资源，也可以在这个平台上找自

己需要的东西，假如找不到满意的商品，还可以发布求购信息，当有其他用户刚好有这个资源要转卖，那么就可以推荐自己的已发布的商品或浏览过的他人的商品，对买家而言可以更快定位到合适的商品，对卖家来说也可以更快定位到有需求的人，加速达成交易。

1.3 选题意义

本校园商品共享系统的研究对促进校园二手商品的共享和交易有着重要的意义。从经济的角度来说，大学生无论是出售本人手中的闲置物资，还是从他人的手中以较低的价格购买到有需要的商品，对买卖双方都是有益的一件事。从校园管理角度来说，传统在校园内设摊点类型的二手交易加重了学校的管理，有些同学的随意丢弃会造成卫生问题同样加重学校的管理成本，本系统有效的缓解了这个问题。从环保的角度来说，类似图书的资源在不断的重复利用，节约了资源，减少了资源浪费。本系统对建设美丽校园、进一步规范学院管理有着促进作用，同时提高资源的利用率和提高大学生的资源循环利用和节约意识，所以不论从经济的角度看还是从环保的角度来看，校园商品共享系统的实现都是具有较强的现实意义。

2 相关技术简介

计算机技术发展十分的迅猛，开发一款系统的技术也是琳琅满目，如何选择合适本系统的技术栈也是重点之一。

首先，后端开发选用的兼容性非常强大且非常好用的 IntelliJ IDEA 开发工具，前端页面开发用的结合了编辑器和 ide 的优势的 HBuilder X^[1]。

（1）Spring Boot 框架简介

Spring Boot 是一个使 Spring 开发变简单的开源且轻量的框架^[2]。SpringBoot 通过集成大量的框架解决了依赖包的版本冲突。内置了 tomcat 容器，构建的 fat Jar 包通过 Java -jar 就可以直接运行，非常方便部署和运行^[3]。

（2）Spring MVC 框架简介

MVC 是项目开发中的一种开发模式，而最为 Spring 框架中重要的功能模块，SpringMVC 正是实现了这种开发结构，能更加简答、快速的开发 web 项目^[4]。

（3）JPA 简介

Java Persistence API，为 Java 持久层提供的 ORM 规范的 API^[5]。JPA 是通过相关配置构建对象与关系表的映射关系，直接面向持久化对象操作，不用编写 sql 语句。

（4）uView 简介

uView 是 uni-app 生态开源的 UI 框架，底层是基于 Vue.js，Vue 是一个轻量级的 MVVM，uView 在 uni-app 和 Vue 的基础上开发的组件，通过 API 实现对组件的数据绑定和控制^[6]。

（5）MySQL 简介

MySQL 是一个关系型数据库管理系统，具备安全、跨平台、高效等特点，并且为主流编程语言提供 API 支持。MySQL 中提供 InnoDB、MyISAM、MEMORY、Archive 等数据库存储引擎，可以根据不同的需求选择合适的数据库引擎^[7]。

3 可行性分析

3.1 技术可行性

从规模上讲校园商品共享系统主要服务于整个学校的在校师生,属于小型的应用程序,不需要考虑数据量过大导致的系列问题。数据库采用 MySQL 数据库体积小、速度快、可以有效存储、读取、查找数据,完全可以满足我们的需要。后端开发用的 Java 语言,采用 Spring、spring MVC、Spring Boot 等框架简化了 Java 的开发工作。前端开发用的基于 Vue.js 开发的 uView 多平台快速开发的 UI 框架提供了许多实用的组件,便于页面的程序编写^[8]。本系统中目前从技术方面基本可行,后期还可以通过用户反馈继续完善系统。

3.2 社会可行性

根据同学反馈,大部分学生希望可以购买二手书籍,体育用品,生活用户和更新换代较快的电子产品,因为学生大部分都是靠父母给的生活费满足日常开销,购买二手商品则可以减少部分开销,对于快毕业的同学来说,减少了行李带不走就要扔掉的浪费行为,增加了部分收入^[9]。目前大家常用的交易是通过群聊或者空间说说发布信息所建立的,信息覆盖面不全面,且安全难以得到保证,所以建立一个挂载学校移动门户下商品共享系统加强交易信息的管理是可行的^[10]。

3.3 操作可行性

本系统基于 B/S 架构,移动端挂载学校移动门户下,用单点服务实现登录,操作与常见的 APP 操作类似,几乎不需要学习,便可以实现发布信息和浏览下单操作,操作简单^[11]。后台管理目前没有太复杂的操作,基本的增删查改,便于管理员操作。

后台管理实现管理员对发布的商品和免费送信息进行审核,对分类信息进行管理,对广告位进行管理等,后台管理系统功能结构图如图 4-3 所示。

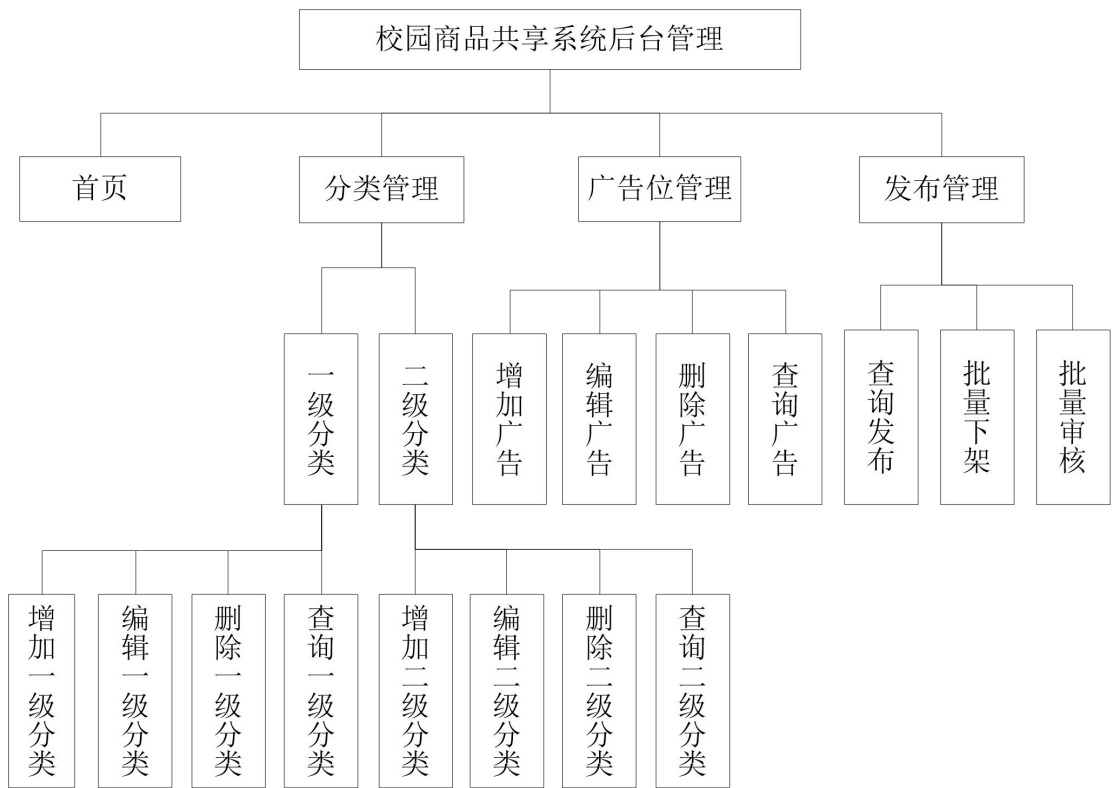


图 4-3 后台管理系统功能结构图

4.2 功能需求

此系统移动端主要完成的功能分别为：

（1）登录：登录移动门户后，跳转本系统会携带身份信息，首页会进行身份信息验证，判断该用户信息是否存在，存在才能进入本系统，否则给出提示退出本系统。

（2）发布功能：用户可以发布商品，免费送和求购等，填写基本的表单后点击提交即可，提交后需要通过管理员在后台管理系统种审核通过，别人才能够看到你发布的信息。我的发布列表中可以看到所有未交易的发布信息，包括商品、免费送和求购。可以对发布信息进行编辑但是需要重新审核，不要保留信息可以删除，如果只是不想显示但还保留信息可以进行下架操作，可以在下架列表中找到信息和上架操作，擦亮操作用于更新发布时间，在根据时间排序的时候显示在前面，增加自己商品被别人看到的可能性。

（3）搜索功能：点击首页的搜索栏，进入商品，可以根据用户输入的关键

字和商品标题进行匹配，在此基础上可以加上新旧程度，送货方式和能接受的价格范围等条件进行筛选，还可以根据发布时间排序和根据浏览量排序查询。首页点击分类直接查询该分类下的商品，点击更多展开所有的分类信息，包括一级分类和二级分类，点击一级分类出现对应的二级分类，点击二级分类查询该分类下的商品。点击求购专区，查询所有的求购信息，点击免费送专区，查询出所有的免费送，同样可以根据用户输入的关键字和标题进行匹配，可以根据发布时间排序和根据浏览量排序查询。点击商品或免费送进入详情，详情中有图片，标题，价格，详情介绍，标签，收藏量和浏览量这些商品的基本信息，还有卖家的基本信息包括姓名，学号，所在地，联系方式等，最后还有留言信息。点击求购信息进入求购详情，详情中包含求购的标题，具体的需求描述，能接受的价格范围和参考图片等基本信息。还包含收藏量和浏览量，发布人的基本信息，留言等，如果有推荐商品，则有显示推荐列表，没有推荐则不显示。遇到合适的商品和免费送可以拍下生成订单，在此前会确认是否是真的拍下，若点取消则不会生成订单，若确认则先判断当前用户本月取消订单的次数是否超过 5 次，超过五次取消订单则不能生成订单，反之则生成订单。

（4）订单功能：订单分为购买的商品订单和卖出的商品订单，可以看到订单的状态和基本信息。买家拍下商品后，错拍和不想要了，需要在卖家没有发货之前取消订单，一旦卖家发货则不能取消订单。卖家如果发现商品不在了可以不发货直接取消订单。卖家在买家拍下商品后，首先确认商品是否存在，不在则需要取消订单，反之则进行确认发货，代表物品可以交易。卖家发货后，买家这边会生成收货码，在拿到商品后可以查看收货码并提供给卖家，卖家输入收货码匹配正确后完成收货。在确认收货后，买卖家可以对此次交易经行评价，包括评分和评论，双方都评论后才可以查看评论。买卖家交易完成后如果不想看到订单信息，可以删除订单，单向的删除，买家和卖家删除互相不影响。

此系统后台管理主要完成的功能分别为：

（1）分类管理： 分类有一级分类和二级分类，一级分类和二级分类可以进行增加、删除、修改、查询等，二级分类中可以选择是否设置为首页展示。

（2）广告位管理：对移动端首页展示的广告进行管理，可以进行增加、删除、修改、查询等

（3）发布管理：对所有发布的信息经行查询、审核或者下架，审核通过的

商品可以被别人看到，反之不能。针对错误的审核通过的信息，可以进行下架处理。

4.3 数据需求

4.3.1 数据同步

校园商品共享系统是学校移动门户下的子应用，校园移动门户功能是集成学校的相关应用，作为一个可以跳转任意子应用的入口^[12]。首先会进行验证当前微信用户是否已经绑定了学校的工号/学号。如果已经绑定直接进入首页，然后点击可以跳转到子应用的首页；如果没有绑定则跳转到绑定页面，绑定成功才会跳转到首页。这里为了保证此系统只有本校的师生才可以使用，同时为了单点登录实现，需要同步学校移动门户的用户信息数据。这里主要利用调度执行 kettle 脚本实现数据的抽取和同步。

4.4 系统界面需求

该系统的移动端界面主色调为绿色，页面排版要干净简洁，为了方便用户操作部分地方增加提示语，使得用户体验更加友好。移动端的界面主要需要用到 uView UI 框架，提供大量组件和快捷 js 工具，使移动端界面开发变得简单，而且组件的风格简洁大方，多端兼容。

该系统的后台管理界面整体是左右结构，左边菜单，右边功能界面，用户点击左边相应菜单，右边则切换其相对应的功能界面，操作较为简单。后台管理的界面主要需要用到 MiniUI 框架，可以快速创建表格类型的界面，轻松实现界面开发^[13]。

4.5 运行环境需求

操作系统：windows 10

数据库：MySQL 5.5.45 或更高版本。

浏览器：微信浏览器

5 系统总体设计

5.1 系统架构设计

此系统被划分为 view 层，controller 层，service 层，DAO 层等四个层。系统是标准的 MVC 模式^[14]。

view 层：用于数据的渲染和页面的展示，校园商品共享的移动端页面主要用的基于 vue 的 uView 组件，后台管理页面主要用基于 jQuery 的 MiniUI 组件。

controller：控制层接收前端用户请求后，负责对其进行处理，处理器把用户请求经过业务逻辑处理层处理之后打包封装成 Model 对象给前端。这层主要是处理校园商品共享的用户请求，调用对应的服务，返回数据。

service 层：根据系统的业务需求进行逻辑代码的编写，调用 DAO 层实现数据交互，将执行结果反馈给控制层。校园商品共享系统的业务逻辑代码都在这层。

DAO 层：负责与数据库的数据交互，体现在对校园商品共享系统数据库读写。

系统架构设计图如图 5-1 所示。

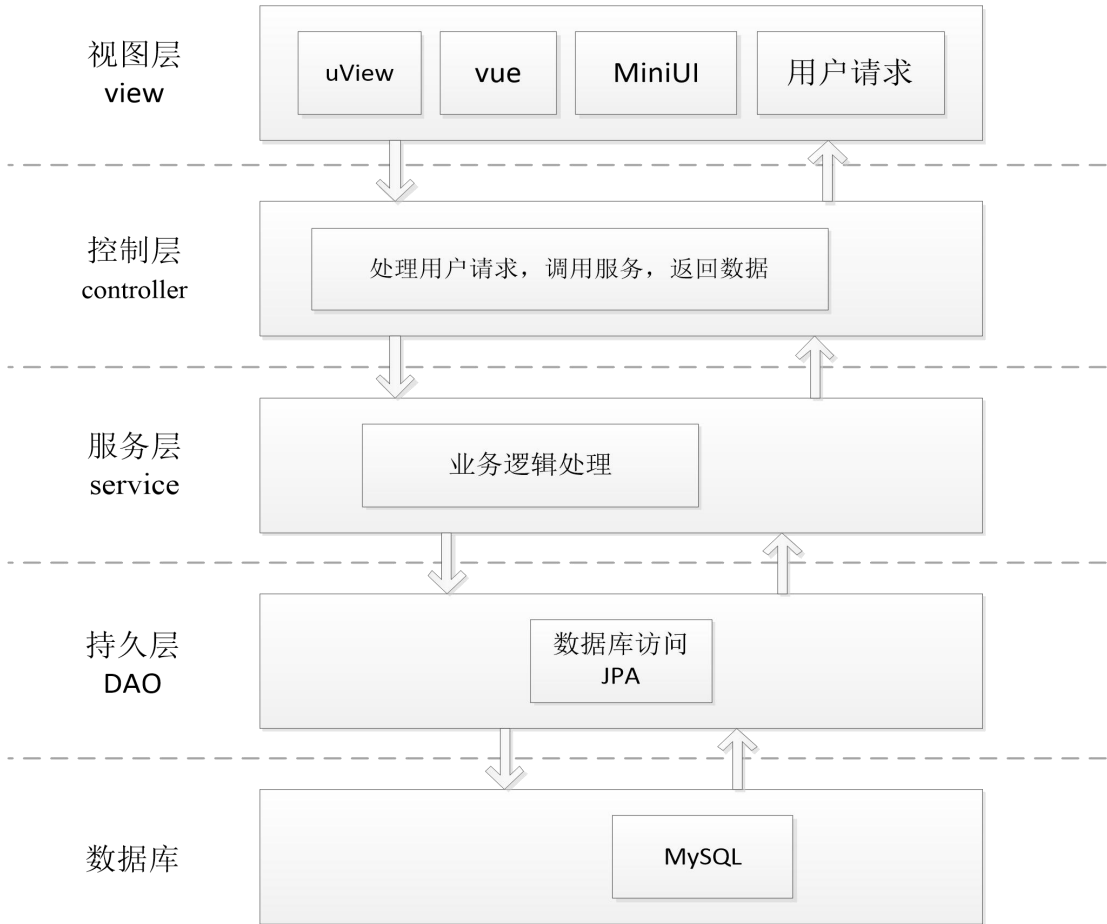


图 5-1 系统架构设计图

5.2 数据库设计

5.2.1 数据库概念结构设计

因为直接在数据库中直接更改数据库结构会有风险,为避免破坏数据库中的数据,所以进行数据库概念模型的设计的必不可少的^[15]。

(1) 用户信息实体属性图

用户信息实体属性包含学号/工号(userid)、姓名(name)、用户类型(user_type)、性别(gender)、出生日期(birthday)、联系方式(mobile)、学院/部门(department)、班级/无(bj)、专业(major)、身份证号(idcard)、学历(xl)、民族(mz)、邮箱(email)、QQ(qq), 用户信息实体属性图如图 5-2 所示。

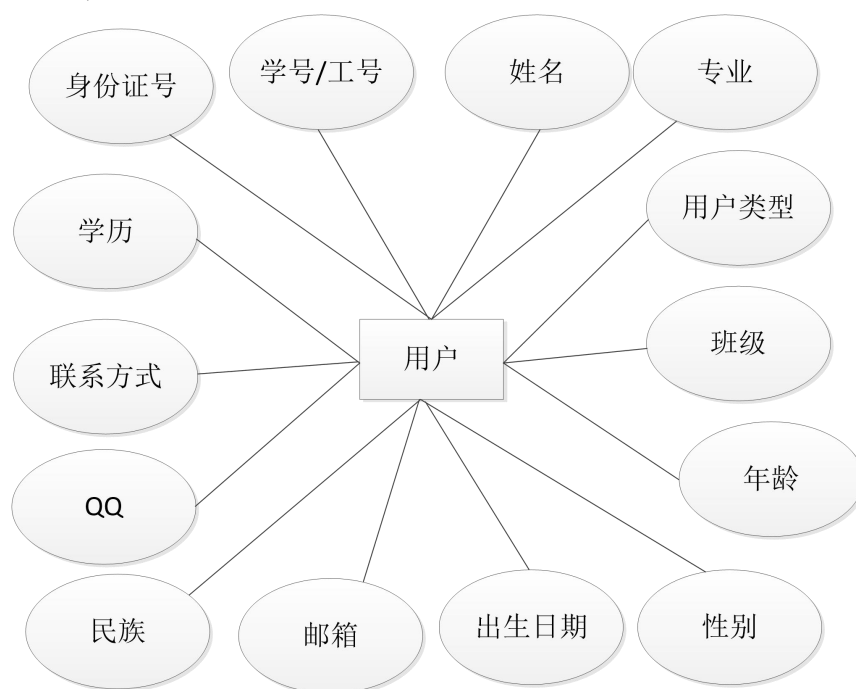


图 5-2 用户信息实体属性图

(2) 分类实体属性图

分类实体属性包括分类编号(category_code)、分类名称(category_name)、分类等级(grade)、分类图片(img)、父 id(fid)、优先级(priority)、图标(icon), 分类实体属性图如图 5-3 所示。

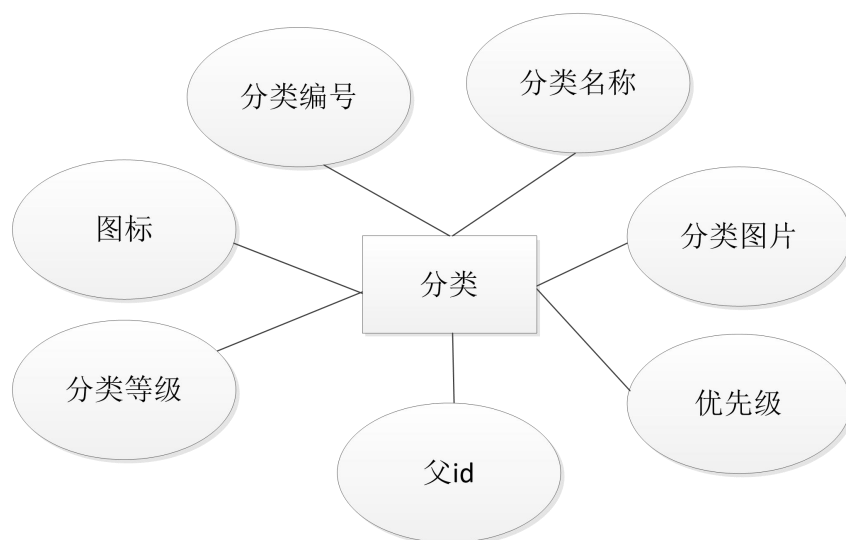


图 5-3 分类实体属性图

(3) 共享信息实体属性图

共享信息包含了商品、免费送、求购信息，实体属性包含编号(commodity_code)、标题(commodity_title)、详情介绍(commodity_detail)、分类(categoryid)、分类名称(category_name)、新旧程度(new_and_old_degree)、原价(original_price)、售价(price)、送货方式(delivery_method)、是否有发票(receipt)、所在地(location)、QQ(qq)、微信(wechat)、手机(mobile)、发布人 id(userid)、发布
人姓名(user_name)、发布时间(newstime)、类型(type)、状态(state)、备注(memo)，共享信息实体属性图如图 5-4 所示。

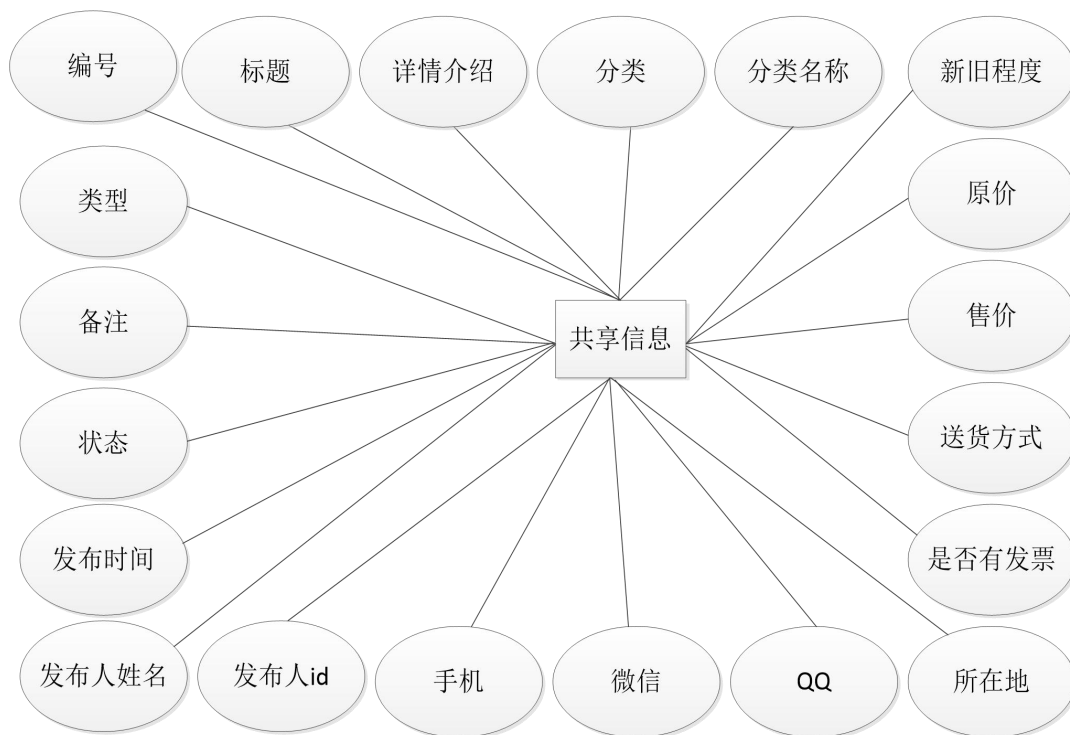


图 5-4 共享信息实体属性图

(4) 求购推荐记录实体属性图

求购推荐记录实体属性包括求购 id(want_id)、类型(type)、用户 id(userid)、推荐商品 id(recommend_id)、推荐时间(recommend_time)，求购推荐记录实体属性图如图 5-5 所示。

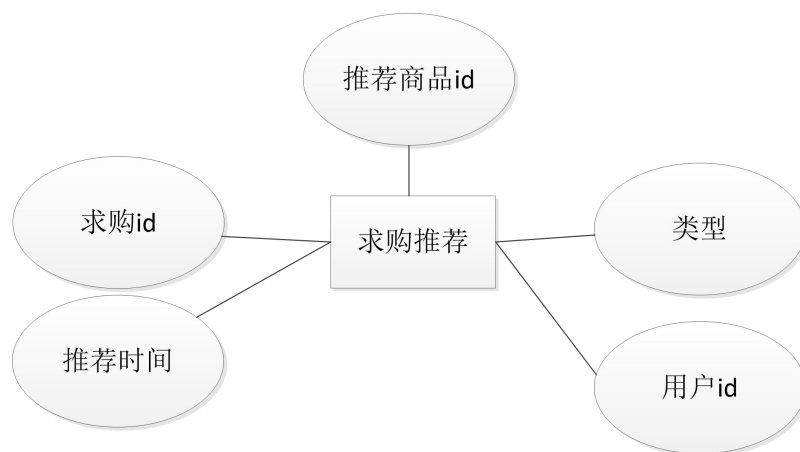


图 5-5 求购推荐记录实体属性图

(5) 浏览记录实体属性图

浏览记录实体属性包括关联商品 id(commodity_id)、用户 id(userid)、浏览时间(browse_time)，浏览记录实体属性图如图 5-6 所示。

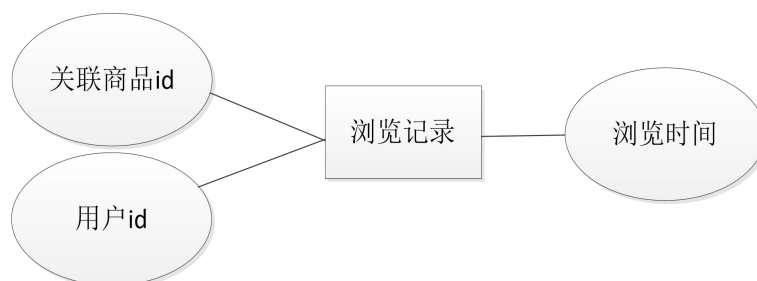


图 5-6 浏览记录实体属性图

(6) 广告位实体属性图

广告位实体属性包括发布人(user_name)、图片(img)、链接(link)、备注(memo)，广告位实体属性图如图 5-7 所示。

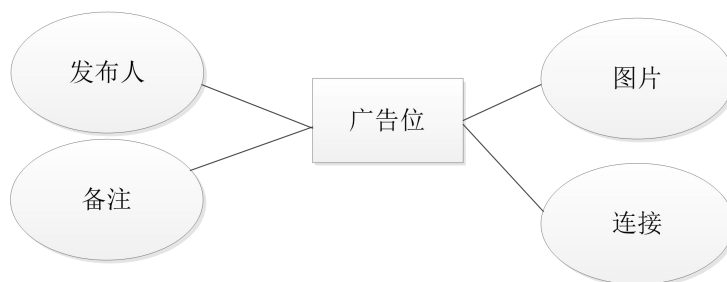


图 5-7 广告位实体属性图

(7) 收藏记录实体属性图

收藏记录实体属性包括关联 id(relation_id)、类型(type)、用户 id(userid)、收藏时间(collect_time)，收藏记录实体属性图如图 5-8 所示。

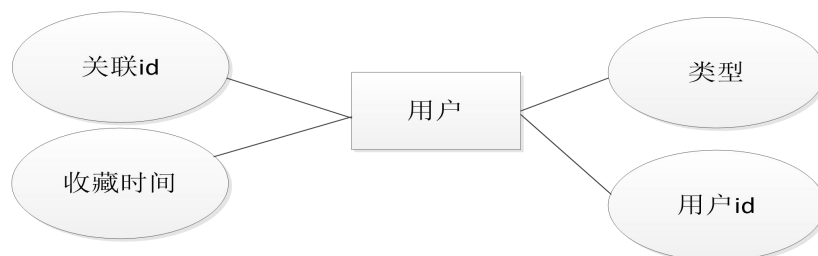


图 5-8 收藏记录实体属性图

(8) 订单信息实体属性图

订单信息实体属性包括订单编号(order_code)、商品 id(commodityid)、订单状态(order_status)、卖家 id(seller_id)、买家 id(buyer_id)、商品总价(total_price)、下单时间(order_time)、发货时间(delivery_time)、收货时间(receiving_time)、买家评分(buyer_evaluation_score)、卖家评分(seller_evaluation_score)、买家评价内容(buyer_evaluation_content)、卖家评分内容(seller_evaluation_content)、卖家删除标志(is_show_seller)、买家删除标志(is_show_buyer)、收货验证码(verification_code)，订单实体属性图如图 5-9 所示。

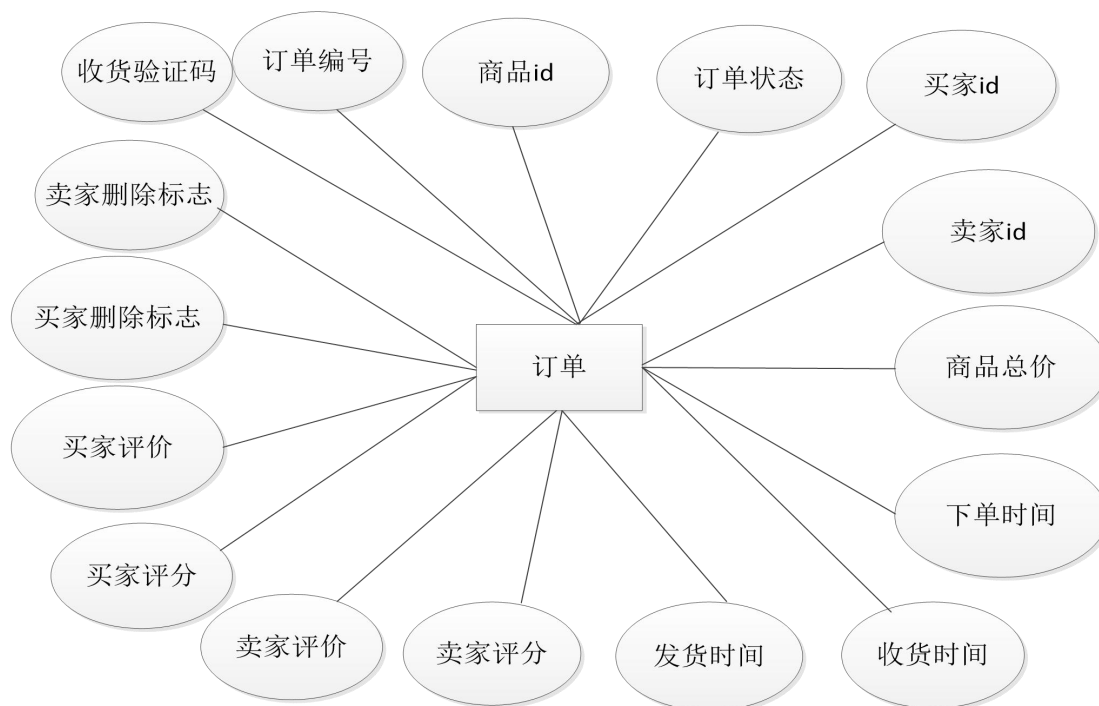


图 5-9 订单实体属性图

(9) 搜索记录实体属性图

搜索记录实体属性包括搜索内容(content)、类型(search_type)、用户 id(userid)，搜索记录实体属性图如图 5-10 所示。

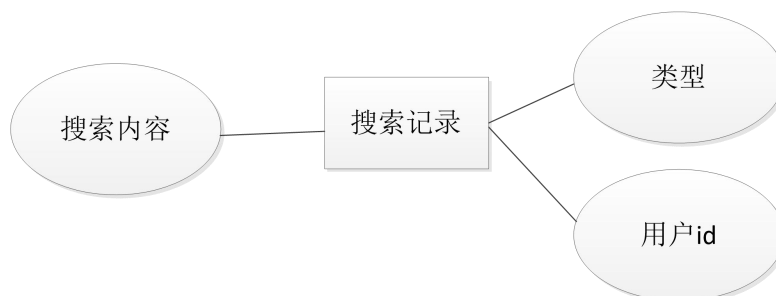


图 5-10 搜索记录实体属性图

(10) 留言实体属性图

留言实体属性包括关联上商品 id(relation_id)、发送人 id(sende_id)、接收人 id(receiver_id)、留言内容(content)、上级 id(fid)，留言实体属性图如图 5-11 所示。

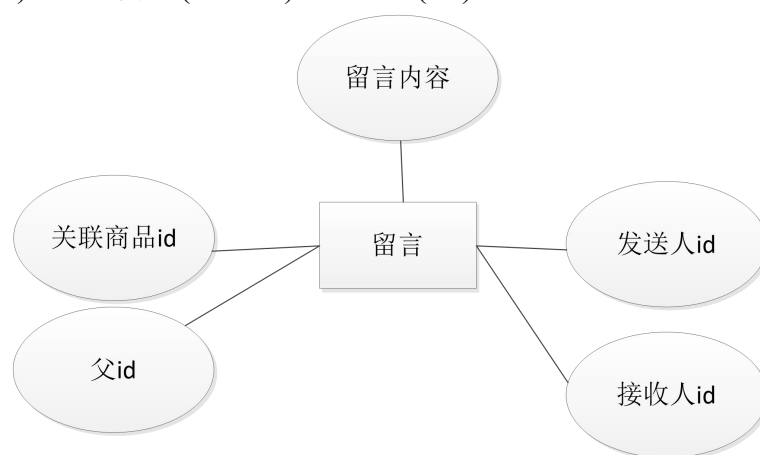


图 5-11 留言体属性图

(11) 资源文件实体属性图

资源文件实体属性包括关联 id(businessid)、类型(associationtype)、文件路径(filepath)、是否为首页(ext)，资源文件实体属性图如图 5-12 所示。

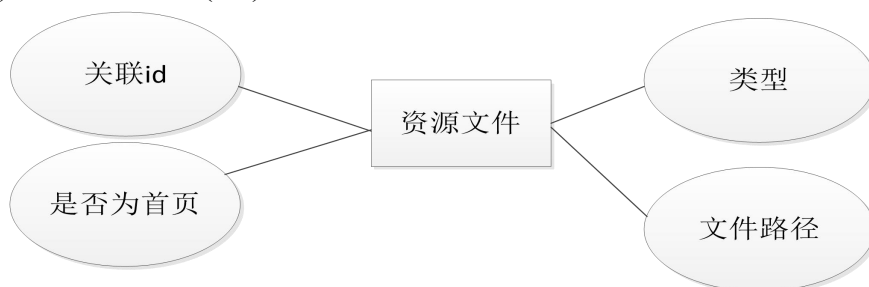


图 5-12 资源文件实体属性图

（12）登录用户实体属性图

登录用户实体属性包括用户 id(user_id)、密码(password)、用户名(user_name)、状态(status)、最后登录时间(lastlogin)、登录失败次数(errcount)，登录用户实体属性图如图 5-13 所示。

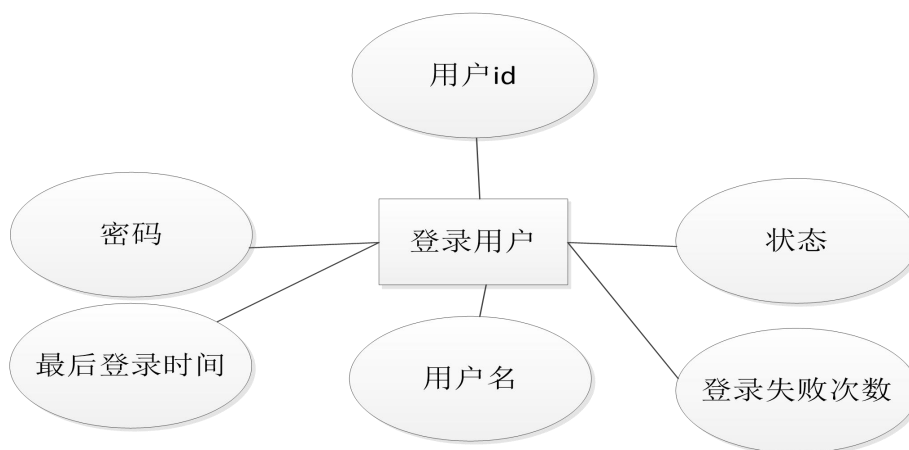


图 5-13 登录用户实体属性图

5.2.2 数据库表结构设计

通过对校园商品共享系统的需求分析，主要设计有十二表，包括用户信息，商品信息，分类，浏览记录，收藏记录，订单，资源文件，广告信息，登录用户，搜索记录，留言，求购推荐等。所有表都包含以下通用字段主键(id)，删除标志(del_flag)，创建时间(createtime)，创建人(createuser)，最后更新时间(lastchangetime)，最后更新人(lastchangeuser)，下面的表结构中不再重复这些通用字段。通用字段表如下表 5-1 所示。

表 5-1 通用字段表

字段	类型	约束条件	说明
id	varchar(32)	主键，非空	uuid
del_flag	smallint	无	删除标志
createtime	datetime	无	创建时间
createuser	varchar(100)	无	创建人
lastchangetime	datetime	无	最后更新时间
lastchangeuser	varchar(100)	无	最后更新人

用户信息表，用于保存教职工和学生的基本信息，用 user_type 字段区分学生和老师的身份，用户信息表如下表 5-2 所示。

表 5-2 用户信息表

字段	类型	约束条件	说明
userid	varchar(32)	非空	用户 id
name	varchar(100)	无	用户名
user_type	varchar(5)	无	用户类型
gender	varchar(10)	无	性别
birthday	date	无	出生日期
mobile	varchar(20)	无	手机
department	varchar(100)	无	学院/部门
bj	varchar(100)	无	班级/无
major	varchar(100)	无	专业
idcard	varchar(20)	无	身份证号
xl	varchar(100)	无	学历
mz	varchar(100)	无	民族
email	varchar(50)	无	邮箱
qq	varchar(20)	无	QQ

分类表，用于保存分类信息，维护商品的分类，分为两级，一级和二级分类，分类表如下表 5-3 所示。

表 5-3 分类表

字段	类型	约束条件	说明
category_code	varchar(50)	非空	分类编号
category_name	varchar(100)	非空	分类名称
grade	varchar(30)	无	等级
fid	varchar(32)	无	父 id
img	varchar(100)	无	图片路径
priority	varchar(50)	无	优先级
icon	varchar(100)	无	图标路径

商品信息表包含了商品、免费送和求购信息，用 type 字段区分，商品信息

表如下表 5-4 所示。

表 5-4 商品信息表

字段	类型	约束条件	说明
commodity_code	varchar(40)	非空	编号
commodity_title	varchar(100)	非空	标题
commodity_detail	varchar(600)	无	详情
categoryid	varchar(32)	无	分类 id
category_name	varchar(100)	无	分类名称
new_and_old_degree	varchar(20)	无	新旧程度
original_price	double	无	原价
price	double	无	售价
delivery_method	varchar(30)	无	送货方式
receipt	varchar(20)	无	是否有发票
location	varchar(50)	无	所在地
qq	varchar(20)	无	QQ
wechat	varchar(50)	无	微信
mobile	varchar(20)	无	手机
userid	varchar(32)	无	发布人 id
newstime	datetime	无	发布时间
user_name	varchar(50)	无	发布人
type	varchar(30)	无	类型
state	varchar(30)	无	状态

浏览记录表,用于保存用户的浏览记录,方便统计浏览量和足迹列表的展示,浏览记录表如下表 5-5 所示。

表 5-5 浏览记录表

字段	类型	约束条件	说明
commodity_id	varchar(50)	无	商品 id
userid	varchar(100)	无	用户 id
browse_time	datetime	无	浏览时间

收藏记录表，用于保存用户的收藏记录，收藏记录表如下表 5-6 所示。

表 5-6 收藏记录表

字段	类型	约束条件	说明
relation_id	varchar(32)	无	关联 id
type	varchar(30)	无	类型
userid	varchar(32)	无	用户 id
collect_time	datetime	无	收藏时间

留言表，用于保存用户对商品，免费送和求购信息的留言互动，用 fid 这个字段区分了一级留言和二级回复，留言表如下表 5-7 所示。

表 5-7 留言表

字段	类型	约束条件	说明
relation_id	varchar(32)	无	关联 id
sende_id	varchar(32)	无	发送人 id
receiver_id	varchar(32)	无	接收人 id
content	varchar(1000)	无	留言内容
fid	varchar(32)	无	父 id

搜索记录表，用户保存用户搜索的关键词，方便再次搜索，为了适应不同的搜索界面，用了 search_type 这个字段区分，搜索记录表如下表 5-8 所示。

表 5-8 搜索记录表

字段	类型	约束条件	说明
content	varchar(100)	无	搜索内容
userid	varchar(32)	无	用户 id
search_type	varchar(30)	无	搜索类型

求购推荐表，用于保存求购信息下的推荐信息，求购推荐表如下表 5-9 所示。

表 5-9 求购推荐表

字段	类型	约束条件	说明
want_id	varchar(32)	非空	求购 id
type	varchar(30)	无	类型
userid	varchar(32)	无	用户 id

recommend_id	varchar(32)	无	商品或免费送 id
recommend_time	datetime	无	推荐时间

订单表，用于保存订单信息，订单表如下表 5-10 所示。

表 5-10 订单表

字段	类型	约束条件	说明
order_code	varchar(50)	非空	订单编号
commodityid	varchar(100)	非空	商品或免费送 id
order_status	varchar(30)	无	订单状态
buyer_id	varchar(32)	非空	买家 id
seller_id	varchar(100)	非空	卖家 id
total_price	varchar(50)	无	商品总价
order_time	varchar(100)	无	下单时间
delivery_time	datetime	无	发货时间
receiving_time	datetime	无	收货时间
buyer_evaluation_score	int	无	买家评分
buyer_evaluation_content	varchar(200)	无	买家评价内容
seller_evaluation_score	int	无	卖家评分
seller_evaluation_content	varchar(200)	无	卖家评价内容
is_show_seller	varchar(30)	无	卖家删除标志
is_show_buyer	varchar(30)	无	买家删除标志
verification_code	varchar(30)	无	收货验证码

登录用户表，用户保存用户的登录信息和登录情况，登录用户表如下表 5-11 所示。

表 5-11 登录用户表

字段	类型	约束条件	说明
user_id	varchar(64)	非空	用户 id
password	varchar(100)	非空	密码
user_name	varchar(64)	无	用户名
status	smallint	无	状态

lastlogin	datetime	无	最后登录时间
errcount	int	无	登录错误次数

资源文件表，用于保存上传的图片这类文件地址和关联信息，用单独的表维护资源文件信息更利于维护，资源文件表如下表 5-12 所示。

表 5-12 资源文件表

字段	类型	约束条件	说明
businessid	varchar(48)	无	关联 id
associationtype	varchar(48)	无	类型
filepath	varchar(512)	无	文件路径
ext	varchar(30)	无	是否为首页

广告信息表，用于移动端广告位信息的保存，link 字段存完整的外链地址，达到点击广告图跳转界面的效果，广告信息表如下表 5-13 所示。

表 5-13 广告信息表

字段	类型	约束条件	说明
user_name	varchar(30)	无	发布人
img	varchar(100)	无	图片
link	varchar(200)	无	链接
memo	varchar(500)	无	备注

6 系统详细设计与实现

6.1 移动端登录功能模块

6.1.1 登录功能模块概述

首先进入学校移动门户会进行验证当前微信用户是否已经绑定了学校的工号/学号。如果已经绑定直接进入门户首页，然后点击可以跳转到子应用的首页；如果没有绑定则跳转到绑定页面，绑定成功才会跳转到门户首页。从门户跳转到校园商品共享系统的时候会携带 `userid` 和 `token`，系统首页会经行验证当前用户信息是否存在本系统数据库中，如果存在则成功进入系统首页，反之则退出本系统。

6.1.2 用户登录功能模块流程设计

首先获取地址栏中是否携带 `token` 和 `userid`，判断用户信息是否存在，存在则进入系统首页同时把 `token` 和 `userid` 存到本地，登录功能流程图如图 6-1 所示。

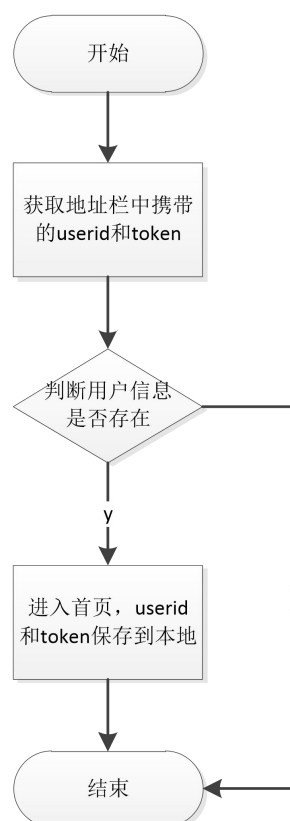


图 6-1 登录功能流程图

6.1.3 登录功能模块核心代码

```
this.$u.get(this.common.apiUrl+'/api/flea/user/wgsUserInfo/get',  
            {userid:userid},  
            {'Authorization': token,  
            'content-type': 'application/json;charset=UTF-8'}).then(res => {
```

```

if(res.msgCode==0){ //判断状态码
    .....//获取数据
}else{
    .....//退出系统
}
}).catch(res => {
    //退出系统
})

```

6.2 移动端发布功能模块

6.2.1 移动端发布功能模块概述

用户可以发布商品，免费送和求购等，需要完成相应表单的填写，提交成功后等待管理员审核，审核通过别人才可以看到发布的信息。发布列表可以看到该信息的状态，可以进行编辑但是需要重新审核，不要保留信息可以删除，如果只是不想显示但还保留信息可以进行下架操作，可以在下架列表中找到信息和上架操作，擦亮操作用于更新发布时间。

6.2.2 移动端发布功能模块流程设计

发布新的信息完成表单填写提交保存即可。发布管理进入我的发布列表，选择发布记录，点击相关按钮进行操作，发布功能流程图如图 6-2 所示。

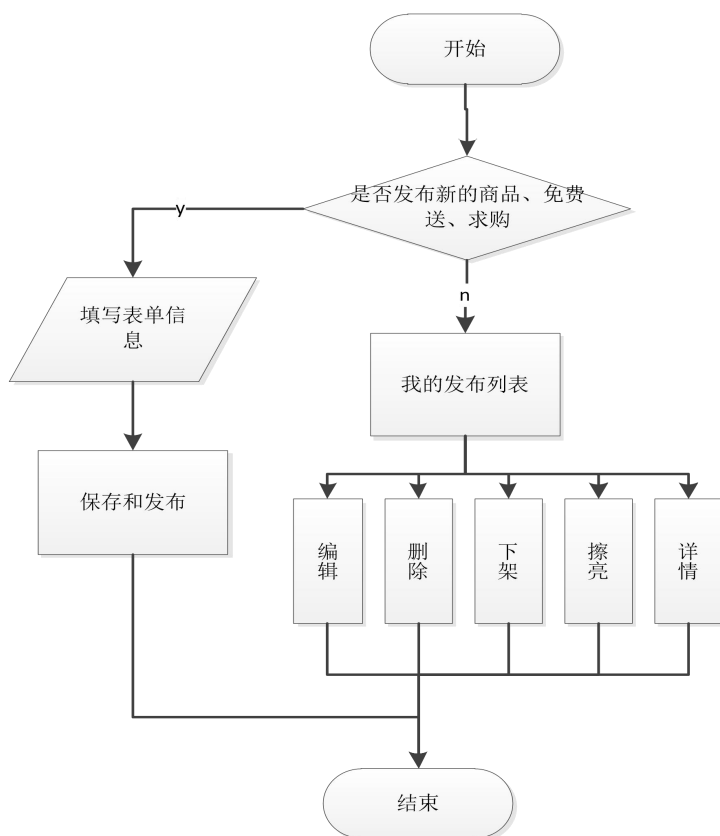


图 6-2 发布功能流程图

6.2.3 移动端发布功能模块核心代码

```
let aa=[];
this.searchData.userid=this.$storageUtil.get("userid");//缓存中取值
for(let key in this.searchData){//循环拼接查询条件
    let a={name:key,
        value:this.searchData[key]}
    aa.push(a);
}
this.$u.get(this.common.apiUrl+'/api/flea/commodity/fleaCommodityInfo/release/',{pageIndex:this.currPage+1,searchData:JSON.stringify(aa)},{Authorization:
this.$storageUtil.get("token"),'content-type': 'application/json;charset=UTF-8'}).then(res => {
    //判断状态码
    if(res.msgCode===0){
        //数据渲染
    }else{
        //报错
    }})
```

6.3 移动端商品搜索功能模块

6.3.1 商品搜索功能模块概述

商品搜索功能分为条件查询和分类查询，首页的快捷分类查询，点击分类直接查询该分类下的商品，另外是点击更多展开所有的分类信息，包括一级分类和二级分类，点击一级分类出现对应的二级分类，点击二级分类查询该分类下的商品。首页的搜索栏，点击可以根据用户输入的关键字和商品标题进行匹配，在此基础上可以加上新旧程度，送货方式和能接受的价格范围等条件进行筛选，还可以根据发布时间排序和根据浏览量排序查询。如果是想查询求购和免费送，需要点击首页的专区进入求购和免费送列表，在点击上面的搜索栏进行关键字的输入即可对求购和免费送信息进行匹配。

6.3.2 商品搜索功能模块流程设计

首页选择条件查询，快捷分类查询，更多分类查询，商品搜索功能流程如图6-3所示。

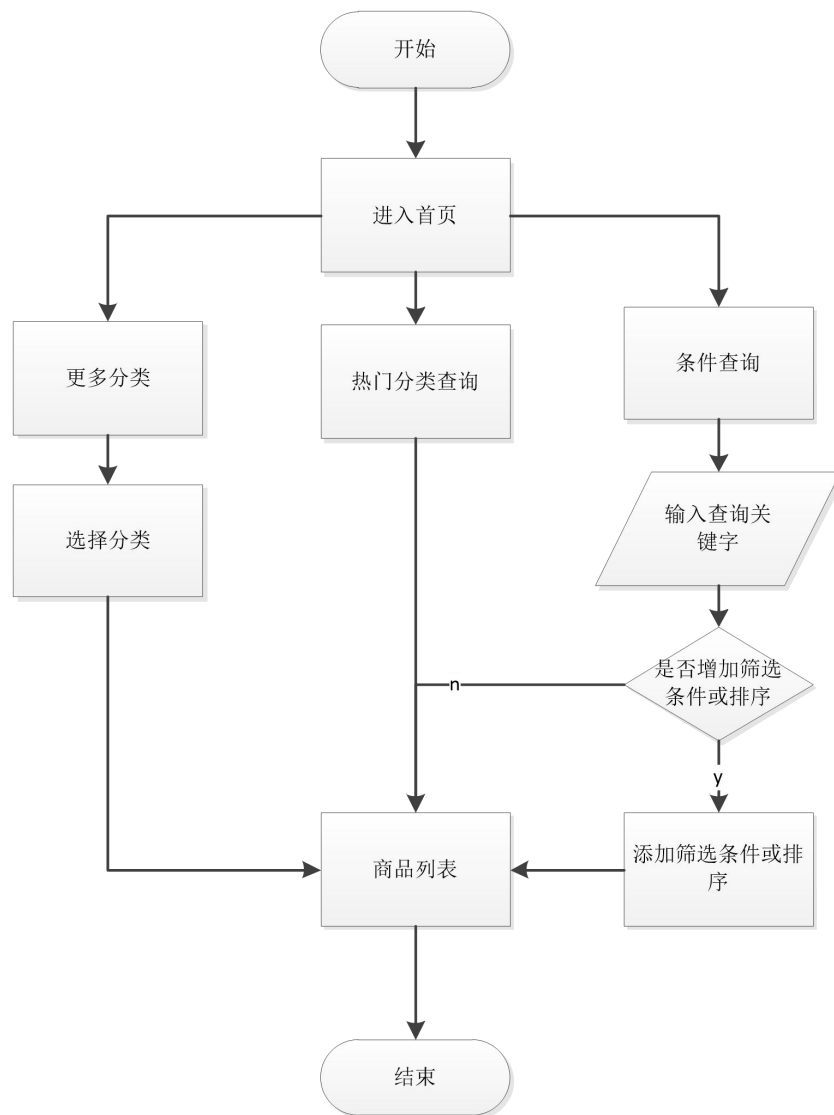


图 6-3 商品搜索功能流程图

6.3.3 商品搜索功能模块核心代码

```

//查询 sql 语句
String sql="";
//空判断
if(!StringUtils.isEmpty(queryDto.getCommodityTitle())){
//查询 sql 语句拼接
    sql=sql+"and c.commodity_title like '%" +queryDto.getCommodityTitle()+"%'";
}
.....//这里省略其他的条件拼接
PageDto<CommodityInfoQueryDto>
pageData=commonRepository.pageByNativeSql(sql,pageDto.getPageIndex(),
pageDto.getPageSize(), CommodityInfoQueryDto.class,true);//数据库分页查询
  
```

6.4 移动端订单功能模块

6.4.1 移动端订单功能模块概述

订单分为购买的商品订单和卖出的商品订单,可以看到订单的状态和基本信息。买家不想要了,需要在卖家没有发货之前取消订单,一旦卖家发货则不能取消订单。卖家如果发现商品不在了可以不发货取消订单。卖家确认商品存在后可以点击发货,卖家发货后,买家这边会生成收货码,在拿到商品后可以查看收货码并提供给卖家。卖家输入收货码完成收货操作。在确认收货后,买卖双方可以对此交易经行评价,包括评分和评论,双方都评论后才可以查看评论。买卖双方交易完成后如果不想看到订单信息,可以单向的删除,买家和卖家删除互相不影响。

6.4.2 移动端订单功能模块流程设计

买家首先选择合适的商品并能够成功下单,卖家确定商品并发货,买家提供收货码,卖家输入收货码完成交易后,双方可以进行评论。买家订单功能流程图如图 6-4 所示和卖家订单功能流程图 6-5 所示。

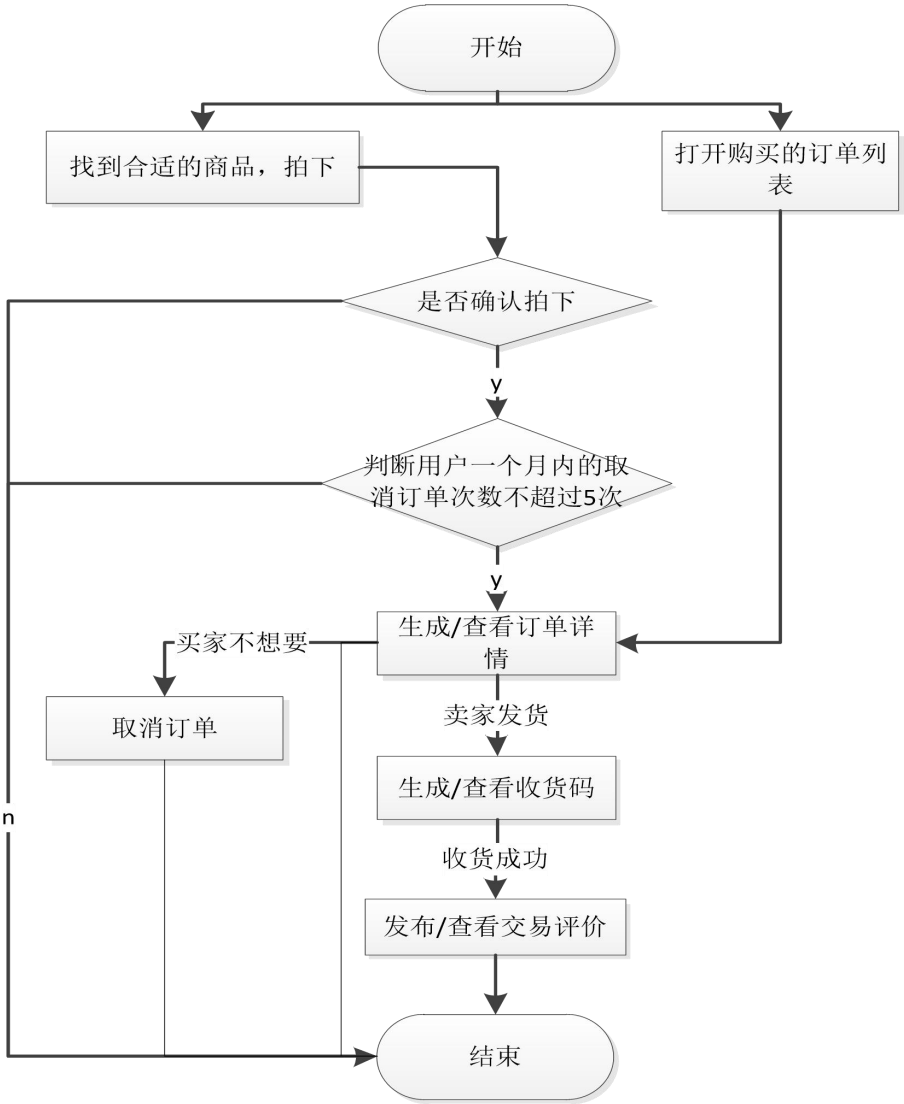


图 6-4 买家订单功能流程图

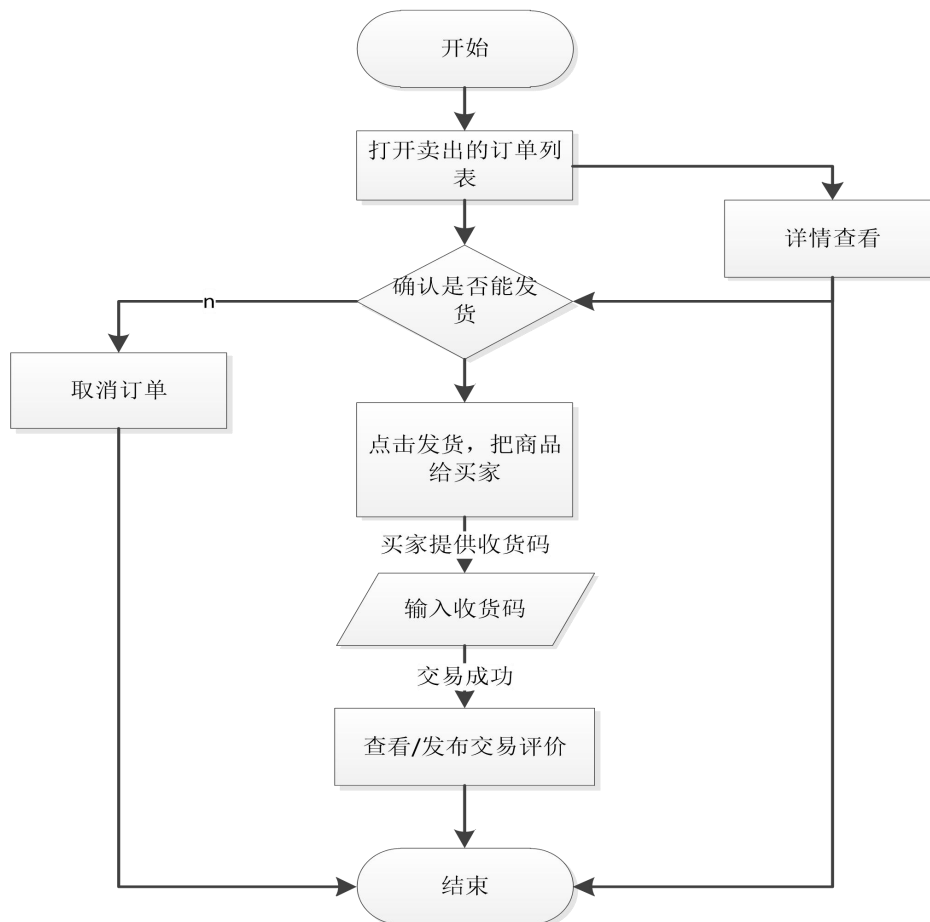


图 6-5 卖家订单功能流程图

6. 4. 3 移动端订单功能模块核心代码

以下为生成订单信息的后端服务层代码

```

FleaOrderEntity fleaOrderEntity = BeanMapperUtils.map(formData,
FleaOrderEntity.class);//dto 转 entity
FleaCommodityInfoEntity fleaCommodityInfoEntity
=commodityInfoDao.xkFindById(formData.getCommodityid());//查找对象
if(fleaCommodityInfoEntity==null){//空判断
    throw new ServiceException("商品不存在",new ErrorCode(3001,"商品不存在"));
}
if(!"1".equals(fleaCommodityInfoEntity.getState())){//状态判断, 不符合条件就抛异常
    throw new ServiceException("商品无法交易",new ErrorCode(3002,"商品无法交易"));
}
String sql="select count(*) as count from flea_order where to_days(now()) - to_days(order_time)
<= 30 and order_status='4' and buyer_id='"+fleaOrderEntity.getBuyerId()+" ";
BigInteger c =(BigInteger) fleaOrderRepository.findOneByNativeSQL(sql);//查一个月内取消订
单次数
if(c.intValue()>=5){//判断
    throw new ServiceException("无法下单, 一个月内取消订单达五次",new
ErrorCode(3004,"无法下单, 一个月内取消订单达五次"));//抛异常
}

```

```
//填充信息省略，保存后返回
return BeanMapperUtils.map(fleaOrderRepository.saveAndFlush(fleaOrderEntity),
FleaOrderDto.class);
```

6.5 后台管理功能模块

6.5.1 后台管理功能模块概述

管理员可以对商品分类，广告位，和发布信息进行管理。分类有一级分类和二级分类，可以增删改查操作，控制分类的显示优先级。广告位管理控制移动端首页广告图的显示和外链地址，管理员可以进行增加，删除，修改，查询的操作。发布信息的管理可以对用户发布的商品，免费送，和求购信息进行审核，查询，下架的操作。

6.5.2 后台管理功能模块核心代码

以下为对商品，免费送，和求购信息进行审核的服务层代码

```
if (!StringUtils.isEmpty(ids)) { //空判断
    String[] arr = ids.split(","); //分割字符串
    for (int i = 0; i < arr.length; ++i) { //循环
        FleaCommodityInfoEntity
        commodityInfoEntity = fleaCommodityInfoRepository.xkFindById(arr[i]); //查找对象
        if (commodityInfoEntity != null) { //空判断
            commodityInfoEntity.setState("3"); //改变状态
            fleaCommodityInfoRepository.saveAndFlush(commodityInfoEntity); //保存
        }
    }
}
```

7 系统功能测试

7.1 测试环境

本系统具体的测试环境如下表 7-1 测试环境列表。

表 7-1 测试环境列表

系统：Window 10
软件环境：JDK1.8 Nginx
数据库：MySQL
浏览器：微信浏览器

7.2 功能测试

7.2.1 移动端登录功能测试

具体登录测试如表 7-2 登录功能测试表。

表 7-2 登录功能测试表

操作	预期结果	实际结果
身份验证不通过	弹错误提示框	给出弹框提示
身份验证通过	进入系统首页	进入系统首页

从移动门户点击进入校园商品共享系统，若身份验证不通过则给出弹框提示，如图 7-1 所示，若身份验证通过则进入校园商品共享系统的首页，如图 7-2 所示。



图 7-1 身份验证不通过



图 7-2 系统首页

7.2.2 移动端发布功能测试

具体发布功能测试如表 7-3 发布功能测试表。

表 7-3 发布功能测试表

操作	预期结果	实际结果
发布界面点击发布商品	填写表单，发布成功跳转商品详情	进入商品详情界面
发布界面点击发布免费送	填写表单，发布成功跳转免费送详情	进入免费送详情界面
发布界面点击求购	填写表单，发布成功跳转求购详情	进入求购详情界面
我的界面点击我的宝贝、免费送、求购	进入发布列表界面，显示自己的发布列表	进入发布列表界面
发布列表点击擦亮	擦亮成功	给出轻提示
发布列表点击删除	给出提示框	给出提示框
发布列表点击下架	给出提示框	给出提示框
发布列表界面点击下架宝贝	进入下架列表界面，显示自己的下架列表	进入下架列表界面

发布界面点击发布商品或免费送，填写完表单后点击提交，提交成功则跳转商品详情界面如图 7-3 所示或免费送详情界面如图 7-4 所示。

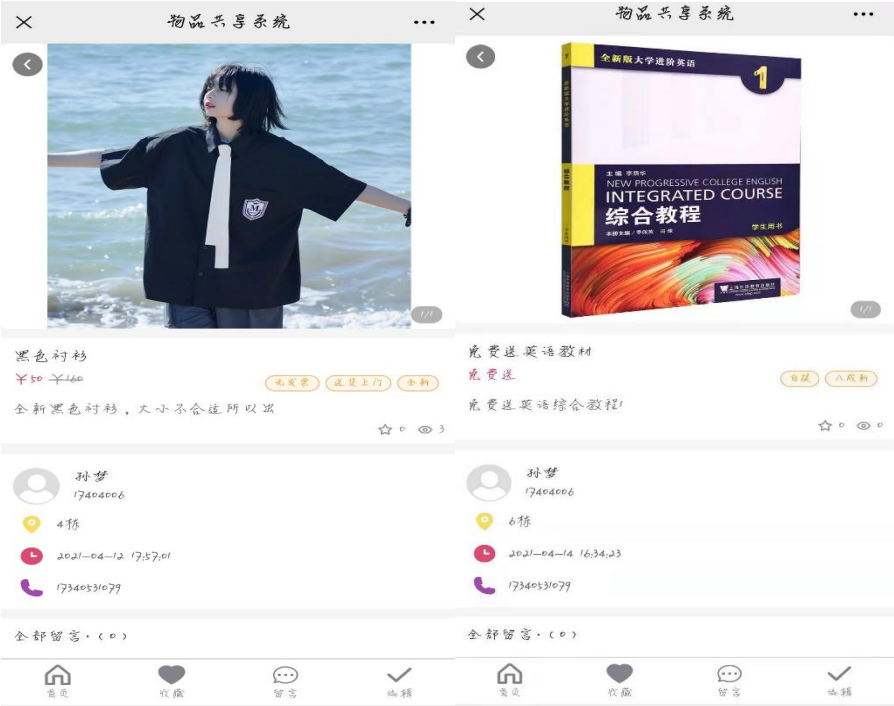


图 7-3 商品详情

图 7-4 免费送详情

点击发布求购，填写表单后点击提交，提交成功则跳转求购详情页面如图 7-5 所示。所有未交易的发布以在我的发布列表中显示，点击上面的标签可以切换不同的列表，发布列表如图 7-6 所示。



图 7-5 求购详情图



图 7-6 发布列表

点击擦亮会更新商品的发布时间，擦亮成功会给出轻提示如图 7-7 所示。点击删除会弹出提示框是否确认删除如图 7-8 所示，确认则会删除该发布，取消则关闭弹窗。



图 7-7 擦亮功能



图 7-8 删除功能

暂时不需要出售的商品可以选择下架处理，点击下架，弹出提示框如图 7-9 所示，确认则会下架发布，取消则关闭弹窗。点击下架宝贝，所有的下架可以在下架列表中重新发布，下架列表如图 7-10 所示。



图 7-9 下架功能



图 7-10 下架列表

7.2.3 移动端商品搜索功能测试

具体商品搜索功能测试如表 7-4 商品搜索功能测试表。

表 7-4 商品搜索功能测试表

操作	预期结果	实际结果
首页点击搜索栏	进入商品搜索输入界面	进入商品搜索输入界面
搜索输入界面输入关键字进行搜索	查询到关键字相关的商品	显示搜索结果
首页点击更多	进入分类界面	进入分类界面
分类界面点击二级分类，如衬衫	查询到相关商品	查询到相关商品

点击首页的搜索框后进入搜索输入界面如图 7-11 所示，有显示历史搜索和大家搜索频练比较高的关键字，可以直接点击标签搜索也可以自己输入搜索，搜索的关键字和商品标题进行匹配，最后显示搜索结果如图 7-12 所示。

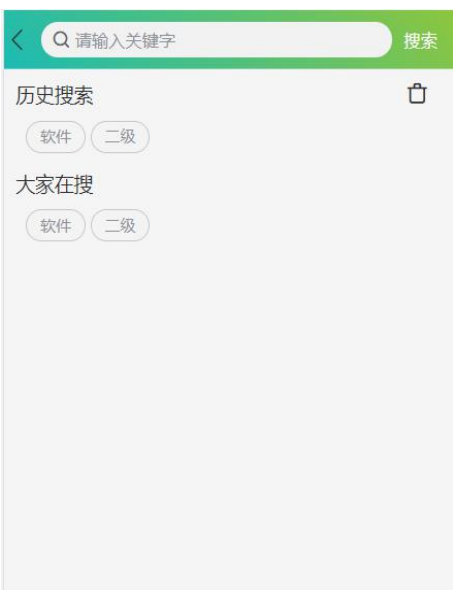


图 7-11 商品输入界面



图 7-12 商品搜索

点击首页的快捷分类可以直接查询该分类下的商品，或者点击更多进入分类选择界面如图 7-13 所示，再点击二级分类进行查询，最后显示查询的结果如图 7-14 所示。



图 7-13 分类界面



图 7-14 分类查询

7.2.4 移动端订单功能测试

具体订单功能测试如表 7-5 订单功能测试表。

表 7-5 订单功能测试表

操作	预期结果	实际结果
进入商品或者免费送，点击拍下	提示框，确认后跳转订单详情界面	给出提示框
我的界面点击我买的	进入我买的订单列表	进入我买的列表界面
订单列表界面取消订单	进入买家取消订单输入界面	进入取消订单输入界面
查看收货码	弹出收货码	弹出收货码
发布评论	进入发布输入界面	进入发布输入界面
查看评论	评论显示界面能正常显示	正常显示评论
删除订单	列表中不再显示当前订单	列表中移除当前订单
我的界面点击我卖的	进入我卖的订单列表	进入我卖的订单列表
点击输入收货码	进入收货码输入界面	进入收货码输入界面

对于想要的商品，可以点击拍下，会弹出提示框如图 7-15 所示，确认是否是真的想要，点击取消则会关闭弹窗，点击确认首先会判断一个月内取订单的次数，满足条件则会生成订单，不满足则给出提示。可以在我买的列表中找到订单记录，并查看订单的状态，我买的列表如图 7-16 所示。



图 7-15 下单确认



图 7-16 买家订单列表

已经拍下的商品，买家不想要可以在发货前取消订单，填写取消订单的原因和说明即可，买家订单取消输入界面如图 7-17 所示。卖家确认发货则会产出收

货码，买家可以点击查看如图 7-18 所示。



图 7-17 取消订单功能



图 7-18 查看收货码

商品交易完成后，买卖家可以进行评论，卖家评论界面如图 7-19 所示，双方评论后才能查看评论，评论查看界面如图 7-20 所示。

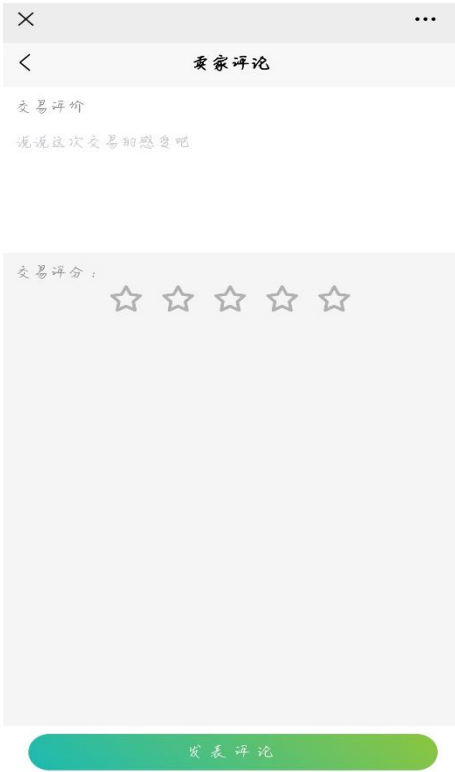


图 7-19 发布评论

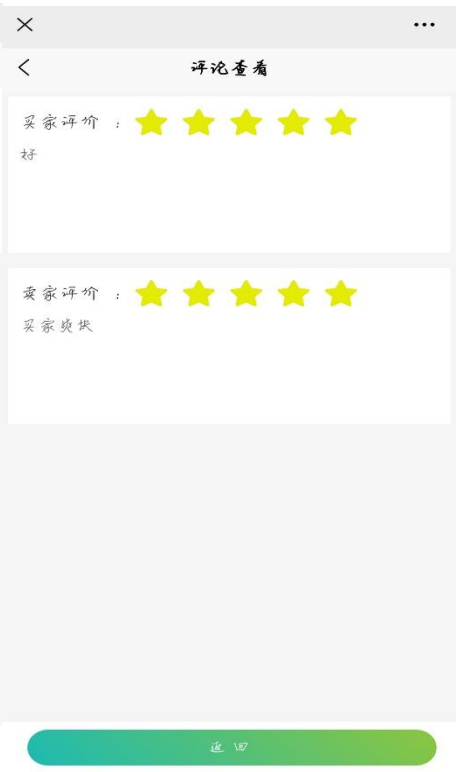


图 7-20 查看评论

交易完成的订单不想看到可以点击删除，会弹出确认框如图 7-21 所示，确认后订单不显示在列表中。

卖出的商品订单在我卖的列表中，如图 7-22 所示



图 7-21 删除订单



图 7-22 卖家订单列表

卖家把物品给买家后，需要询问收货码，输入收货码验证成功才能完成收货，收货码输入界面如图 7-23 所示。

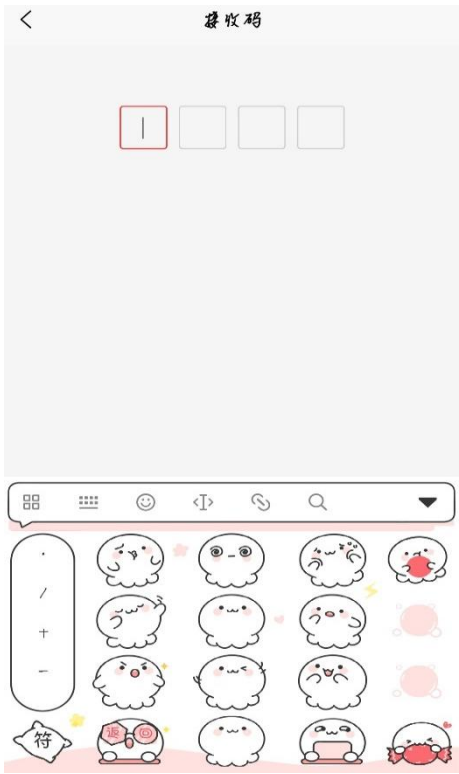


图 7-23 收货码输入界面

7.2.5 后台管理功能测试

具体后台管理功能测试如表 7-6 后台管理测试表。

表 7-6 后台管理测试表

操作	预期结果	实际结果
分类查询	查询到正确的结果	查询到正确的结果
分类删除	弹出提示框	弹出提示框
分类编辑	可以进行编辑	可以进行编辑
广告位查询	查询到正确的结果	查询到正确的结果
广告位删除	弹出提示框	弹出提示框
广告位编辑	可以进行编辑	可以进行编辑
发布查询	查询到正确的结果	查询到正确的结果
发布审核	弹出提示框	弹出提示框
发布下架	弹出提示框	弹出提示框

点击分类管理进入分类管理界面，上面查询一级分类，可以根据分类名称模糊查，点击一级分类，子表出现当前分类下的二级分类，查询结果如图 7-24 所示。

图 7-24 分类查询

分类删除分为单个删除和批量删除，选择需要删除的数据，点击批量删除或操作栏的删除，会弹出提示框确实是否删除操作，如图 7-25 所示，确认删除后会删除选中的数据然后刷新列表。

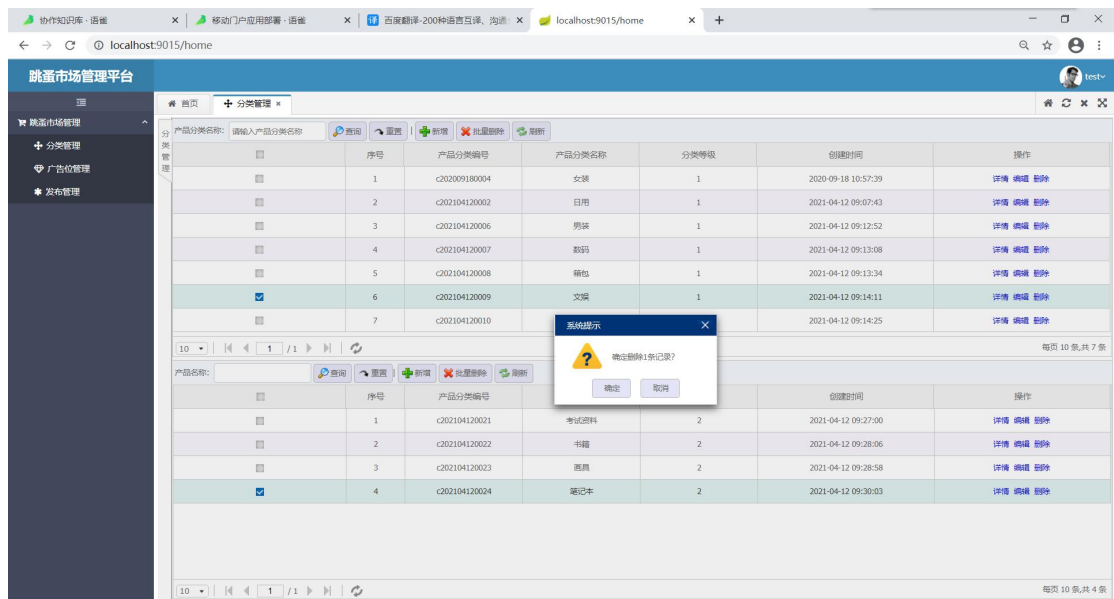


图 7-25 分类删除

点击数据操作栏的编辑按钮进入分类编辑界面，回显选中的数据信息，如图 7-26 所示。

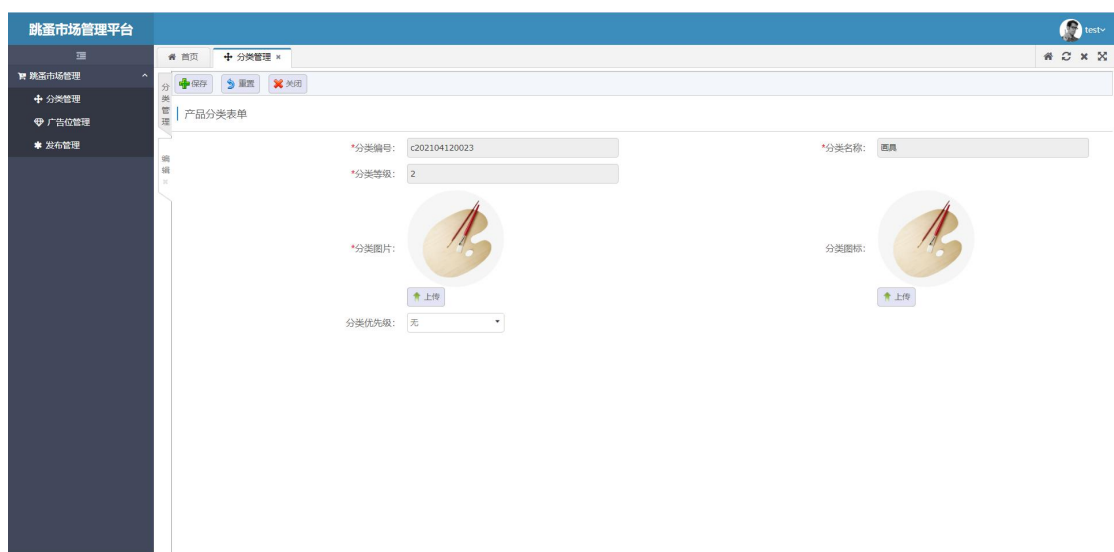


图 7-26 分类编辑

点击广告位管理进入广告位管理界面，第一次进入页面默认查出第一页的数据，可以根据发布人模糊查询，如图 7-27 所示。

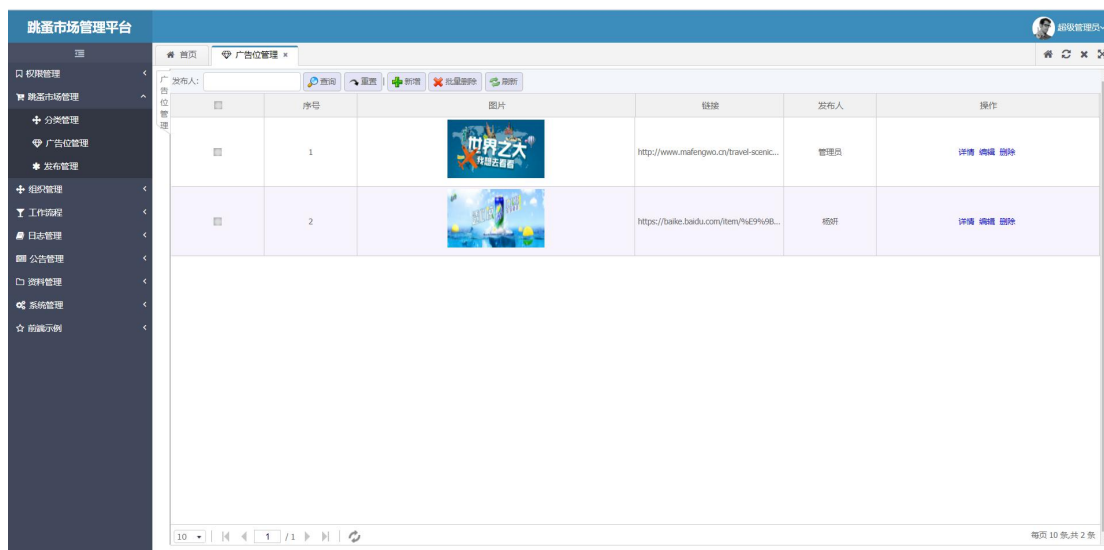


图 7-27 广告位查询

点击操作栏的删除按钮，弹出删除提示框如图 7-28 所示，确认则删除选中数据，并刷新列表。

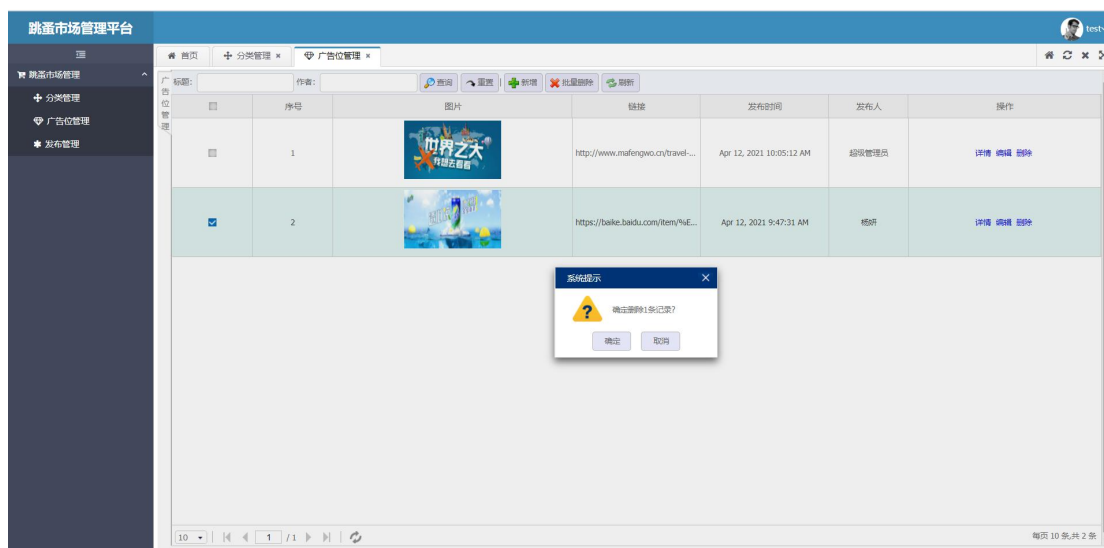


图 7-28 广告位删除

点击操作栏的编辑按钮，进入广告位编辑界面，回显选中的记录数据，修改后点击保存按钮即可保存修改，保存成功跳转列表界面，不成功则给出提示。编辑页面如图 7-29 所示。

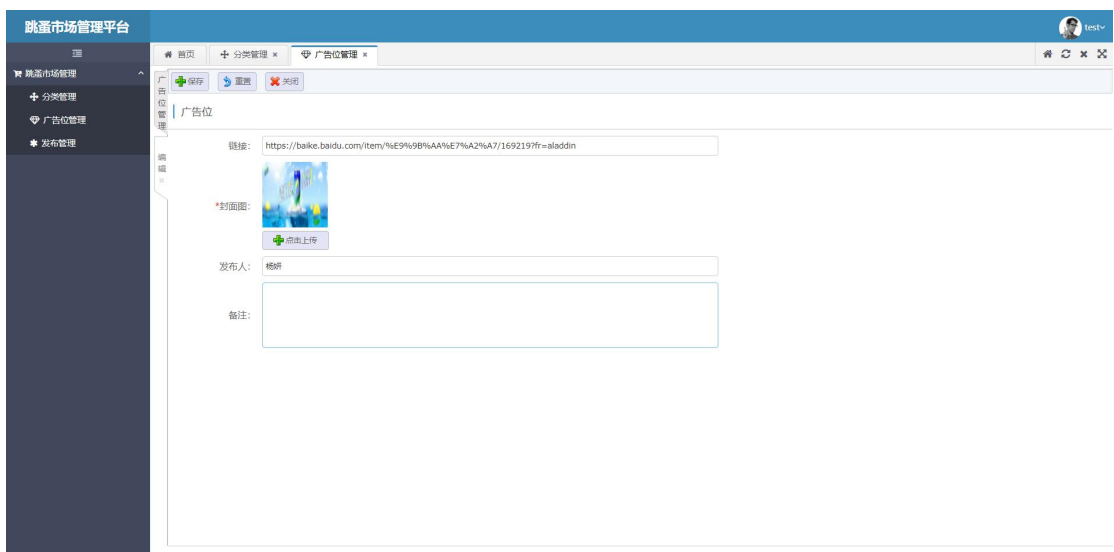


图 7-29 广告位编辑

发布管理以可查询所有的发布信息，可以根据标题，类型，新旧程度，送货方式和状态进行条件查询，如图 7-30 所示。

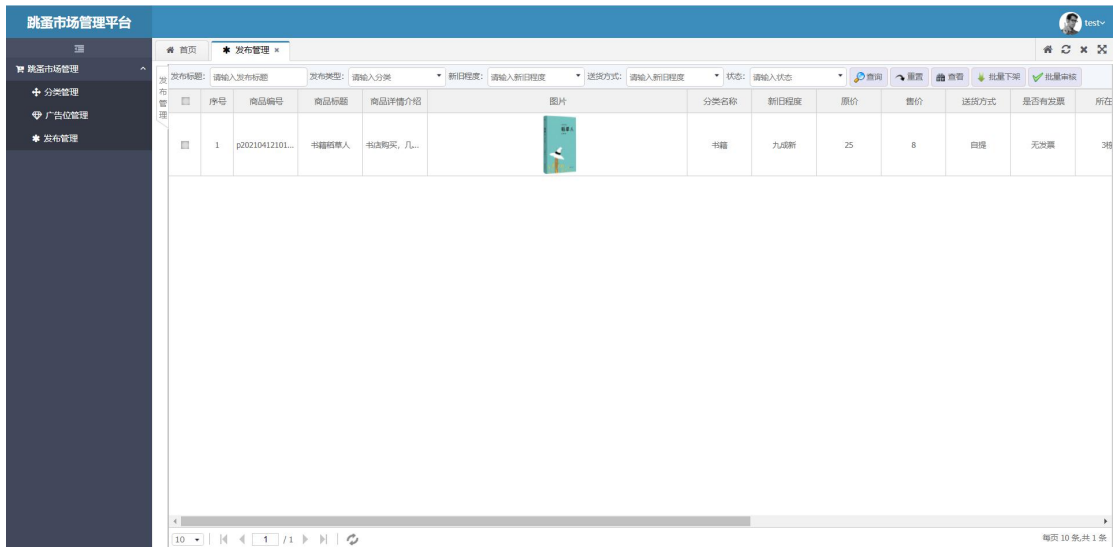


图 7-30 发布查询

下架功能分为批量下架和单个下架，选中需要下架的数据，点击批量下架或者下架按钮，会弹出提示框如图 7-31 所示，确实是否下架，确认后改变信息的状态，刷新列表。

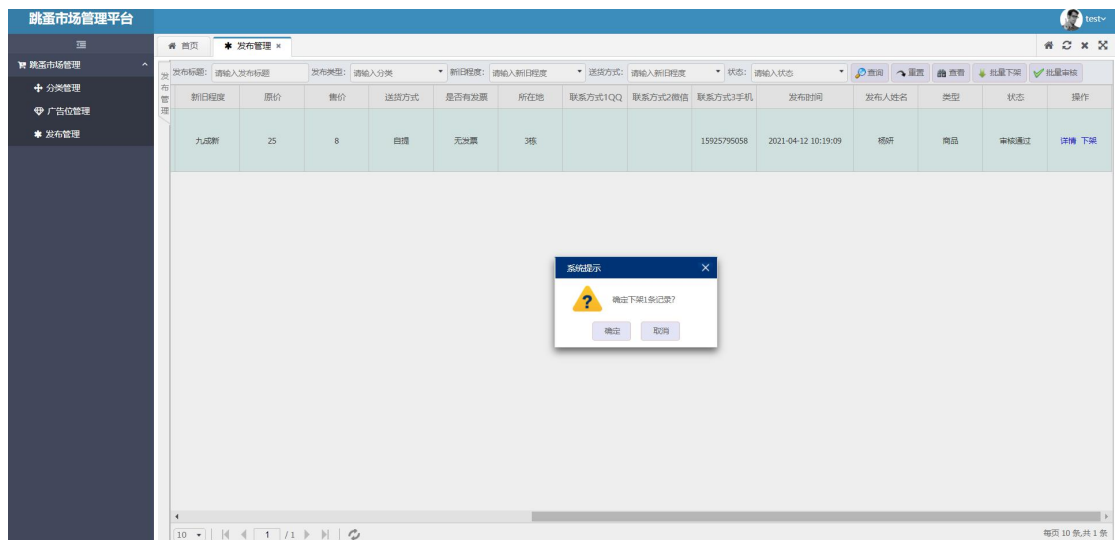


图 7-31 发布下架

审核功能只有批量审核，选中数据点击批量审核会弹出选择框如图 7-32 所示，选择收审核通过或者不通过。

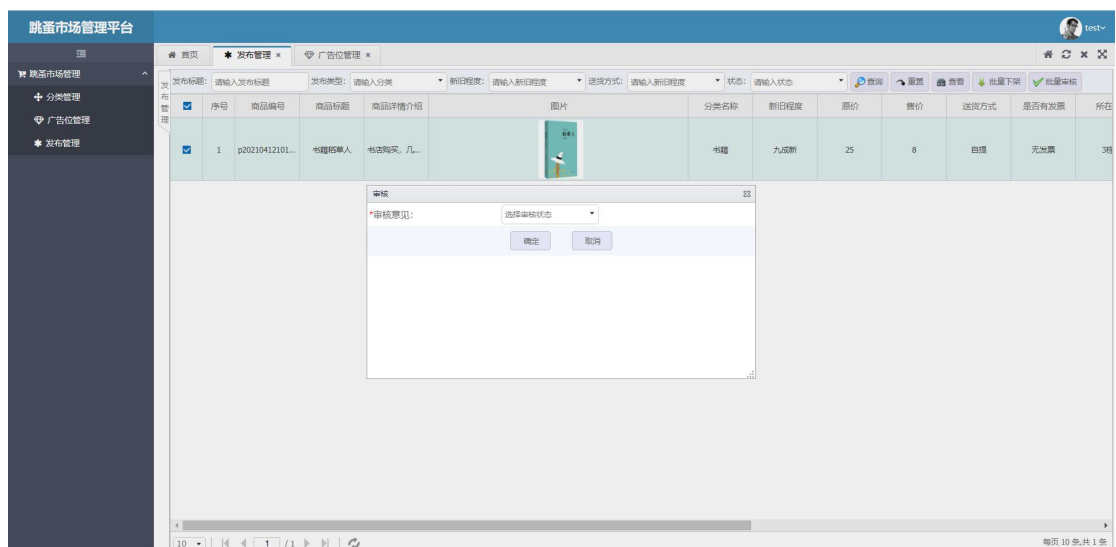


图 7-32 发布审核

8 总结

这个校园商品共享系统是在实习期间做的一个项目中的一部分，在系统主体框架选型上是有思考的。例如系统主体框架选择 **Spring Boot**，使系统开发变的简单，减少了 jar 包冲突和 XML 配置文件的编写，**Spring Boot** 内置了 **tomcat** 容器，构建的 **fat Jar** 包通过 **Java -jar** 就可以直接运行，方便了部署和运行，降低了对环境的需求。

校园商品共享系统在开发阶段的一个难点是数据库的设计，首先发布信息的表设计，因为有商品，免费送和求购这三种信息，如果分布成三张表来保存信息，那么在列表查询的时候必然是要分开的，如果想三种信息可以显示在同一个列表中就比较困难，所以最终选择了设计所有信息保存在同一个表中用类型字段来区分三者的不同。然后是图片路径保存的设计，考虑到在商品，免费送和求购信息表中保存图片路径，不方便维护也不方便拓展，所以另外设计了一张资源表来保存图片路径，通过关联 **id** 和类型来匹配其他表，更有利于资源的维护和拓展。

校园商品共享系统经过开始的系统需求分析，数据库设计，系统原型设计，系统框架选择，到后面的系统功能开发和页面设计，加之老师的悉心指导，本系统最终顺利完成了。本系统的主要优点是极大的促进了物品的循环利用，方便学校师生处理自己的闲置物资，同时限制只有本校师生可以登录降低了网络交易被欺骗的风险。当然本系统也存在不足之处，如消息提醒不完善；没有加入支付功能；不能建立时时的沟通等问题。

虽然系统基本功能都已经实现，可以满足校内的商品交易的需求，但是还存在很多有不足，完善和拓展的空间还很大。

参考文献

- [1] 许溜溜. 基于 HBuilder 快速开发移动端 APP 的设计与实现[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(10): 74-75.
- [2] 陈韶健. 深入实践 Spring Boot[M]. 机械工业出版社, 2016: 110-152.
- [3] 吕宇琛. SpringBoot 框架在 web 应用开发中的探讨[J]. 科技创新导报, 2018, 15(08): 168-173.
- [4] 陈恒, 楼偶俊, 巩庆志, 张立杰. Spring MVC 开发技术指南(微课版)[J]. 计算机教育, 2021, 313(01): 176.
- [5] 温立辉. JPA 在数据持久化层的应用与原理探析[J]. 科技资讯, 2019, 17(06): 5+7.
- [6] 朱海萍, 丁西, 刘链. Web 前端中基于 MVVM 框架的技术应用研究[J]. 科技资讯, 2020, 18(30): 8-10.
- [7] 李敏. MySQL 集群中面向 DDL 操作的主从同步优化方法研究[D]. 华中科技大学, 2019.
- [8] 徐鹏涛. 基于 Vue 的前端开发框架的设计与实现[D]. 山东大学, 2020.
- [9] 张诗苑, 翁常倩. 高校二手书交易的市场调查及平台设计[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(26): 237-239.
- [10] 康碧云, 王榕国. 大学校园二手交易市场发展现状及对策[J]. 南方农机, 2020, 51(11): 37-38.
- [11] 肖睿, 喻晓路, 朱微, 张超, 戴立坤. Java Web 应用设计及实战[M]. 人民邮电出版社: 大数据开发实战系列, 2018: 56.
- [12] 彭明. 校园信息门户的分析与实现[J]. 现代信息科技, 2020, 4(19): 109-115.
- [13] 宋蒲斌, 杨君, 刘佩. 采用 MiniUI 框架的综合管理信息系统的设计与实现[J]. 长江科学院院报, 2019, 36(11): 157-161.
- [14] 刘伟, 李树文. MVC 模式下的软件开发框架设计[J]. 电脑知识与技术, 2021, 17(01): 71-72.
- [15] 俞海, 顾金媛. 数据库基本原理及应用开发教程[M]. 南京大学出版社: 应用型本科计算机类专业“十三五”规划教材, 2017: 166-176.

致谢

能够顺利的完成该系统的开发与设计我要特别的感谢实习单位让我参与项目开发，让我拥有一个锻炼的机会。其次，我也要感谢训练营老师对我的系统设计提供的技术支持和导师对我的论文进行辅导帮助。经过这四年的学习，从周围的教师和同学身上学到了很多宝贵有用的知识和经验，在此感谢所有 17 物联本 1 班的老师和同学，衷心祝愿你们身体健康，工作顺利。