

基于位置服务的社区购物系统的设计与实现

摘 要

淘宝等传统电商面向的是全社会用户群体，买家和商家距离普遍较远，存在买家商家之间信任度低、商品配送慢、售后麻烦等问题。面向社区居民和社区附近的本地生活消费服务商打造一个在线购物系统，通过系统社区居民可以便捷地在附近商家店铺进行购物，商家提供极速的配送服务和贴心的售后服务，提升最后一公里的购物体验。

本系统在充分调研社区购物现状和背景后，首先研究了百度地图SDK在移动端上的使用，以便精准地对用户所在社区进行定位。然后研究支付宝、微信支付等主流第三方支付服务，确保系统支付时的安全性和便捷性。采用主流技术进行系统的开发，后台服务使用JavaEE开发，采用SSH（Struts+Spring+Hibernate）框架。移动端分别使用Objective-C和Java进行IOS和Android应用程序的构建。系统部署采用分布式集群部署，采用内容分发网络CDN提高用户访问网站的响应速度，采用LVS+heartbeat的高可用的负载均衡集群解决方案。最终提供了基于位置服务的既快捷又方便的社区购物服务，设计和实现了店铺管理、商品管理、用户资料管理、购物管理、物流配送管理、平台运营管理、论坛管理等，对系统使用的资源进行了优化和信息化管理，从而确保社区购物系统健康高效地运作。

本系统目前已通过测试并发布上线，在上海松江区的二十五个社区进行推广运营。从买家和商家实际反馈来看，不仅方便了社区居民，也显著提升了平台合作商家的营业额，增加了社区居民和平台商家的黏度，运营效果良好。

关键词：社区购物, 定位服务, 高可用, 论坛

Abstract

Taobao and other traditional electricity are for the whole social users, buyers and vendors is generally far distance, low trust between buyers businesses, goods distribution and after-sales trouble problems such as slow. Geared to the needs of community residents and community near the life consumption of the local service providers to build an online shopping system, through the system of community residents can easily at the nearby shops shops for shopping, merchant provides the speed of delivery and thoughtful after-sales service, improving the last kilometer of shopping experience.

This system after investigating the present situation of community shopping and background, first studied the baidu map SDK in the use of mobile terminal, in order to precisely locate the user community. It then studies the main third-party payment services such as alipay and WeChat payments to ensure the safety and convenience of system payment. Adoption of mainstream technologies for system development, background services using JavaEE development and SSH (Struts + Spring + Hibernate) framework. The mobile side USES objective-c and Java to build the IOS and Android applications. System deployment using distributed cluster deployment, CDN using the content delivery network can enhance the response speed of the user to access the website, using the LVS + heartbeat of load balance of high availability cluster solution. Finally provides the location based service is both quick and convenient community shopping service, design and implement the shop management, product management, user information management, shopping platform management, logistics management, operations management, BBS management, to use resources of the system is optimized and the information management, to ensure that the community shopping system health operate efficiently.

The system has now been tested and released online, and has been promoted in 25 communities in the songjiang district of Shanghai. Feedback from buyers and business reality, not only convenient for community residents, also significantly increased the cooperation platform of the dealer sales, increased the community residents and platform of the dealer viscosity, operating effect is good.

Key words: community shopping, LBS, high availability, forum

目 录

摘 要	2
ABSTRACT	3
第一章 绪论	1
1.1课题背景及意义	1
1.1.1 选题背景	1
1.1.2 选题意义	2
1.2国内外研究现状分析	4
1.3 研究目标及内容.....	5
1.3.1 研究目标	5
1.3.2 研究内容	6
1.4 论文组织结构	7
第二章 系统需求分析	9
2.1系统可行性分析	9
2.1.1 系统目标	9
2.1.2 技术可行性分析	10
2.2系统业务需求分析	10
2.2.1 业务描述	10
2.2.2 业务流程分析	11
2.3系统功能性需求分析	14
2.3.1 用户角色划分	14
2.3.2 移动端买家子系统用例分析.....	15
2.3.3 运营子系统用例分析	16
2.3.4 配送子系统用例分析	17
2.4系统非功能性需求分析.....	18
2.4.1 系统安全性需求	18
2.4.2 系统稳定高效性	18
2.4.3 可支持性需求	19
2.5本章小结	19
第三章 系统总体设计	20
3.1系统设计原则.....	20
3.2系统功能模块设计	21

3.3系统网状拓扑结构设计	24
3.4系统体系架构设计	25
3.4.1 应用层设计	25
3.4.2 业务逻辑层设计	26
3.4.3 物理存储层	26
3.5系统部署设计	26
3.6数据库设计	27
3.6.1 数据库设计概述	27
3.6.2 数据库逻辑设计	28
3.6.3 数据库表设计	30
3.5本章小结	35
第四章 系统详细设计与实现	36
4.1系统部署环境	36
4.2商家运营子系统详细设计与实现	36
4.2.1 商品分类管理模块设计与实现	37
4.2.2 商品管理模块设计与实现	38
4.3买家子系统详细设计与实现	40
4.3.1 用户资料管理模块设计与实现	40
4.3.2 购物管理模块设计与实现	42
4.4配送子系统详细设计与实现	45
4.5平台运营子系统详细设计与实现	49
4.5.1 活动管理模块设计与实现	49
4.5.2 渠道管理模块设计与实现	50
4.5.3 店铺管理模块设计与实现	51
4.6论坛模块详细设计与实现	52
4.7本章小结	54
第五章 系统测试	56
5.1测试概述	56
5.2测试目标	56
5.3测试方案	56
5.4测试内容	57

5.5测试结论	60
5.6本章小结	60
第六章 总结与展望.....	61
参考文献	62
致 谢	66

图清单

图 1 2015.12-2016.12网络购物/手机网络购物用户规模及使用率	1
图 2 商家购物业务流程图	11
图 3 商家订单业务流程图	12
图 4 买家子系统用例图	14
图 5 运营子系统用例图	15
图 6 配送子系统用例图	16
图 7 系统功能模块图	20
图 8 系统网络拓扑图	23
图 9 系统层次架构图	24
图 10 系统部署图	26
图 11 订单模块E-R图	28
图 12 商品分类管理活动图	36
图 13 录入商品活动图	37
图 14 商品管理时序图	38
图 15 用户资料管理时序图	39
图 16 用户资料管理类图	40
图 17 用户资料管理界面	41
图 18 购物车管理时序图	42
图 19 下单活动图	43
图 20 购物界面图	44
图 21 订单配送流程图	45
图 22 订单界面图	46
图 23 配送员订单管理类图	47
图 24 活动管理时序图	48
图 25 渠道管理时序图	49

[图 26 店铺管理时序图](#)50

[图 27 会员发帖时序图](#)51

[图 28 论坛系统活动图](#)51

[图 29 发帖模块类图](#)52

表清单

表 1 社区购物系统角色设计表	13
表 2 订单表	29
表 3 购物清单表	29
表 4 购物车项表	30
表 5 帖子表	30
表 6 用户模型	31
表 7 店铺模型	31
表 8 商品模型	31
表 9 活动模型	33
表 10 配送实体模型	33
表 11 硬件与网络环境结构表	35
表 12 登录功能测试计划示例表	56
表 13 部分测试用例示例表	56
表 14 服务器性能测试表	57

第一章 绪论

1.1 课题背景及意义

1.1.1 选题背景

LBS（基于位置服务）就是结合移动通信网络和卫星定位技术在一起提供的一种增值业务，通过组合的定位技术获得移动终端的经纬度坐标数据等位置信息，从而实现各种与位置相关的业务（比如：O2O、社交、游戏等），它的核心在于定位和服务。LBS 实质上是一种与空间位置有关的服务的统称。位置服务包含三大目标：你在哪里、你和谁在一起、附近有什么资源，对应空间信息、社会信息、信息查询。这也成为了LBS最基础的内容。

移动互联网技术给人们的衣食住行带来了翻天覆地的变化，随着移动4G技术、安全的支付技术的快速发展，智能手机的普及，人们可以随时随地通过手机进行便捷地网络购物。图1展示了CNNIC统计的2015.12-2016.12网络购物/手机网络购物的用户规模及使用率。截至到2016年12月，我国有4.67亿网络购物用户，相对2015年底增长了12.9%。用户中，有4.41亿手机网络购物用户，手机网民的63.4%使用手机网络进行购物，年增长率达29.8%^[1]。2016年，网络购物市场已进入成熟期。B2C交易规模占比持续提升，线上线下融合进一步加深，行业整合、并购更加频繁。

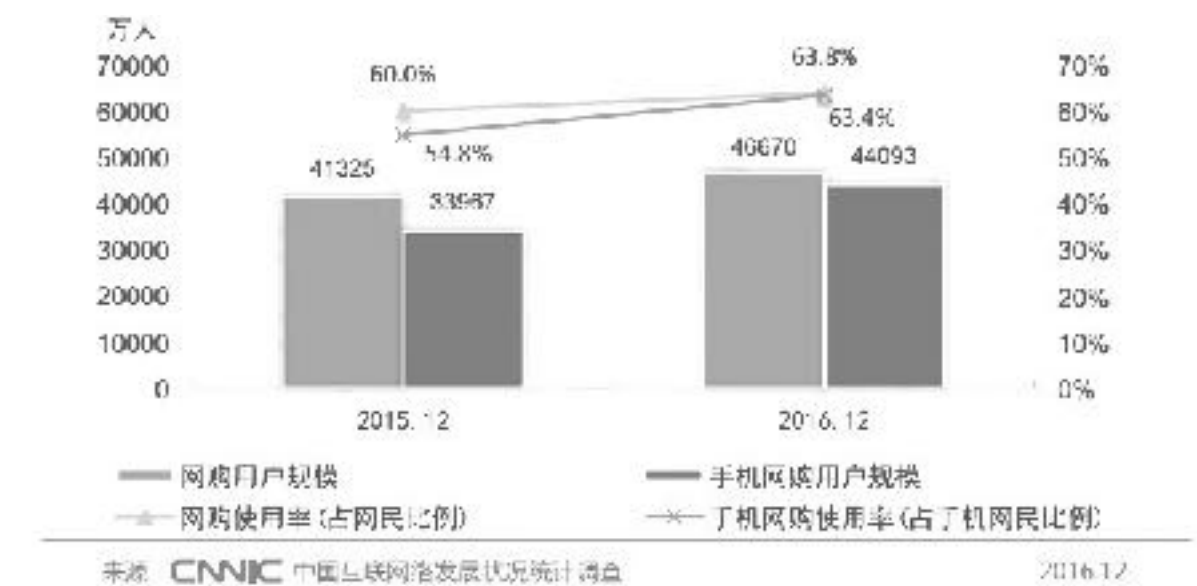


图 1 2015.12-2016.12网络购物/手机网络购物用户规模及使用率

可以看出越来越多的用户通过手机进行网络购物，移动互联网正在改变着人们生

活的方式。伴随着无线网络技术的告诉发展和智能手机的广泛使用，移动端用户具有明显碎片化的特点，包括时间的碎片化和内容的碎片化，当需要时可以随时随地利用移动智能设备进行购物社交等活动，这些促使越来越多的人使用移动端进行活动，移动端的发展成为了时代的必然。敏锐的电子商务企业纷纷加大移动端地投入，促使流量向移动端进一步渗透：一方面，电子商务企业纷纷针对移动端用户推出个性化的服务，扩张移动端的业务，使用移动设备可以享受到各种便捷的服务，主要目的是为了获取新用户；另一方面，新崛起的电子商务企业只开展移动端业务，新增网购用户只能依赖于移动端这个唯一来源^[2]；传统电商和新兴电商通过丰富移动端运营内容，不断提高用户转化、留存和复购。

使用移动端进行消费行为的网民数量的大幅度增长促使本地生活服务商向社区移动电商进行转型。社区电子商务系统不仅可以帮助传统本地生活服务商更快捷地链接客户，社区商户还可以借助系统实现业务向移动端的转移，实现业务的信息化、智能化，为社区用户提供更加快捷高效的服务，增加客户量^[3]。另一方面，移动互联网技术的快速发展降低了技术成本，本地生活服务电商可以方便的使用系统进行更加科学有效的品牌营销、店铺管理、库存管理、订单管理等，提升商户的销售业绩^[4]。将本地生活服务与互联网结合，社区居民可以随时进行网上购物并享受优惠，基于地理位置服务便于用户随时搜索附近的生活服务，消费者足不出户就可以实现购物、餐饮、维修、求诊等生活服务，极大地方便了人们的日常生活。

社区购物是面向社区用户进行的交易行为，对社区居民和店铺商家而言提供了一种便捷的社区在线交易方式，快速、高效、低成本。交易平台集中在社区，充分利用社区用户之间较高的信任度，进行交易的成功率和速度都比较高。社区用户在社区中可以享受在线交易服务，无需在其他购物平台进行刷选和购买，节省了个人时间和精力成本；对商家而言，针对社区居民可以进行更加精准的营销，更容易接触到目标用户，降低了营销成本。

1.1.2 选题意义

基于位置服务的社区购物系统的拥有明确的用户群体定位，致力于为社区用户提供高品质个性化的购物服务。在京东、苏宁易购、天猫等电商巨头占据了绝大部分

C2C或者B2C市场份额的情况下，社区购物系统必须找准自己的市场定位，针对社区居民提供高质量的服务体验，以极致的购物体验取得立足之地。社区购物系统为社区用户与用户生活息息相关的米、油、水果、蔬菜、零食、纸巾等日常生活用品，这些商品虽然传统电商也会售卖，但存在着时效性的瓶颈，比如像大米等较重商品的远距离运输费会很昂贵，这是因为传统电商的用户群体是全社会用户群体，买家卖家所在地通常相隔较远。而社区购物系统定位于社区用户，从空间根本上解决了商品运送的时效性差的问题，同时非常方便解决的解决商品的售后问题，无需进行商品的来回寄送运输，因为买家卖家在同一个社区范围，售后问题也可以当面协调解决，不必担心商家售出商品后不理睬消费者甚至用劣质商品糊弄消费者^[5]。基于LBS的社区移动电子商务系统可以突破传统电子商务的许多局限，可以很好地利用移动互联网技术的特点和优势，挖掘更大的本地生活服务类消费市场价值。

以移动互联网技术和服务做为支撑和推动的电子商务对我们的生活方式产生了革命性的影响，人们越来越青睐足不出户的购买消费模式，传统意思上的购物模式开始向数字网络化转型。作为社会的基本组成单位的家庭，也网络化和数字化的消费模式进行发展^[6]。这样，以作为社区组成单元的家庭为服务对象，满足家庭用户生活中的消费需求，社区电商直接触达广大的社区居民群体，必将能顺利融入到社区居民的生活中。

社区购物系统是以集中成片的物理社区单元为服务对象，以社区居民为用户群体，与天猫、京东等传统电商巨头模式相比，“社区购物系统”的优势有以下几点：

确定商品质量，严把质量关。进入社区购物系统的商家都要经过严格的审核筛选，商家必须提供法人身份证、营业执照，签署保障协议，缴纳保证金^[7]。如果销售假冒伪劣产品，以此充好欺骗消费者，经核实立即将该商家从平台移除。另外，商家是社区周围的店铺，出现问题消费者可以直接去店铺进行索赔，所以商家极少出现销售伪劣产品的现象，较其他购物平台真实性强，商品质量值得信赖^[8-10]。

确保配送速度，极速送达。社区电子商务由于配送距离近，配送成本低，配送时间严格控制在20分钟以内，在生活用品的配送上有着其他网络购物平台不可比拟的先天优势。

零配送费用。平台商家负责进行本社区的物流配送费用，由于配送成本低，社区购物平台要求商家承担配送费用，让社区居民享受极致的配送服务，拉近商家与社区居民的距离。

简单易操作的移动端购物系统。社区居民可以使用APP在线进行浏览商品并进行在线支付购买。另外，也可以直接拨打商铺信息中的商铺电话，打电话联系商家进行购物。随时随地使用移动端进行网络购物，操作过程简单，这样，社区内各个年龄段的用户都可以选择适合自己的方式轻松进行社区购物。

安全方便的支付途径。社区购物系统支持主流的第三方支付，包括微信支付和支付宝支付，主流的支付模式让用户不用担心网上支付时的安全问题。

商铺入驻所有环节免费。一切电商平台会对想要入驻的商家收取服务费，社区购物系统平台承诺里，绝不会收取服务费，免费优质商家提供技术支持。

为优质商铺提供免费的入驻和运营服务。一些电商平台会在商家入驻和运营时变相收取各类服务费用，而在社区购物系统里，承诺为优质商家入驻和运营提供免费的技术支撑^[11-15]。

基于地理位置服务的社区购物系统，经过对传统购物模式的调研与优化，实现了商品管理的智能化，设计和实现了商铺的管理运营功能，包括店铺信息管理、商品管理、配送管理、商品运营管理，使商家能通过系统简单明了地进行店铺各个环节的运营，从而完成店铺的互联网转型。另一方面，高质量的商品保障、简单快捷的购物操作、极速的配送速度、线上线下店铺的双重服务、商家和居民在社区论坛和线下的互动等各个方面都促使社区居民通过社区购物系统进行消费。

1.2国内外研究现状分析

移动电子商务在互联网服务中出现较早，已经发展的比较成熟，在国内，比较著名的电子商务公司有京东、苏宁易购、阿里巴巴等，在国外有亚马逊、eBay等^[16]。这些电商主要是面对全体社会用户，用户通过在平台搜索各地的商品，下单后商家或者平台通过长距离的运输送达给买家。在购物模式上，阿里巴巴旗下的淘宝网主要提供搜索和推荐两种方式，用户可以直接输入商品名字进行全网搜索商品，然后选择合适的店铺和商品进行购买，也可以使用淘宝设置的商品分类，根据想买的商品种类去

相应的分类下去查找商品。国外的亚马逊在移动端首页提供各类商品排行榜，各种类热销商品一目了然，还在显眼的位置进行促销活动以刺激消费。但这些电商巨头都是依靠着广大的用户基础面向全社会群体进行服务，这样买家在这些平台进行购物时，选择的店铺分布在全国各地，如果买家商家距离较远，送货时间会比较漫长，对于一些急需的生活用品就会存在配送速度不及时的问题。这些传统电商并不为社区用户提供个性化服务，在社区购物体验上不能达到理想状态。

互联网商务拥有两个发展方向，纵向的社区化发展和横向的规模化发展。传统电商追求大的用户群体，解决了规模化的问题。社区购物系统立足于社区，服务于社区，在社区组件实体店铺，具有线下的特性。同时，电子商务系统实现在线运营店铺和在线交易，具有线上的特性^[17]。做到线上线下的互通互融，提供科学的营销策略，进行快捷的交易，带来极致的消费体验。社区购物系统为传统的零售行业带来了对抗传统电商的平台，通过社区购物系统社区便利店可以实现互联网电商的转型，实现线上线下互动的新型的商业模式。

社区购物系统解决了传统电商的几个痛点：假货，售后不方便，配送不及时，主要体现在最后一公里的服务体验上，社区商家和社区居民生活在同一个社区，直接接触社区居民，能针对社区居民提供最个性化最优质的购物体验。社区购物系统通过建立社区服务网络，在各个社区挖掘了闲散的劳动力，培训合格后，平台对其进行统一包装，发展成为兼职的社区配送员，为社区购物系统提供配送服务，这样商家可以获得更加充足的潜在配送团队，社区居民也可以通过兼职配送获得一份额外收入，同时也拉近了平台商家和社区居民的距离。

1.3 研究目标及内容

1.3.1 研究目标

本文的研究的目标是针对社区用户建立基于LBS的社区购物系统，打通店铺、仓库、配送等环节，为社区居民和商家提供一个在线交易的平台，打造社区生活消费服务平台。对于用户而言，通过定位服务确定所在社区，获得社区附近商铺，在线浏览商铺里商品进行消费，通过快捷的配送服务，使得消费者可以更快的享受到自己想要的生活服务。对于商家店铺而言，通过对订单数据分析和管理的可以进行更加直观科学

的营销，仓储管理和物流配送管理也更加精准和高效，提高了商家的销售业绩。本系统主要研究和实现基于地理位置的社区购物系统的搭建，致力于为社区用户解决最后一公里的接入问题，进而提供更良好的移动互联产品体验^[18-20]。让社区居民购物快捷、方便又省心。业主足不出户，即可享受20分钟内送货上门服务。

1.3.2 研究内容

为了完成基于位置服务的社区购物系统的研究目标，首先进行系统的功能性需求分析和非功能性需求的分析，然后根据系统功能性需求进行系统的概要设计和详细设计，系统完成后需要经过功能需求和性能需求的测试，最终实现一个稳定安全的基于位置服务的社区购物系统^[21-23]。本文将从以下几个内容进行研究：

1. 系统需求分析

对社区购物系统进行角色的划分，分析不同角色的用户需求，确定系统最终要实现的功能，并从买方和卖方的角度对业务流程进行分析，绘制业务流程图。再深刻理解系统业务的基础上对系统进行功能性需求分析：买家子系统用例分析、卖家子系统用例分析、平台运营子系统用例分析、配送子系统用例分析。最后对系统进行了非功能性需求分析：系统安全性、系统稳定高效性、可支持性。

2. 解决方案和关键技术

依据系统的需求分析，结合公司已有的硬件资源和开发人员技术情况，确定了系统的开发方案。对系统的开发架构、开发技术、数据库、网络、硬件配置等进行选择。

3. 系统总体设计

研究基于地理位置服务的社区购物系统的总体设计方案，对系统的各个功能模块主意进行业务需求分析，然后对系统实现进行总体设计。主要从以下几个方面进行阐述：设计原则、体系结构、功能结构、网络拓扑、数据库。

4. 系统详细设计与实现

根据模块功能将系统划分为几个关键模块：商家、买家、配送、平台运营、论坛模块，然后逐一进行了详细的设计与实现。

5. 系统测试与验证

为了保证基于位置服务社区购物系统的质量，保障系统能稳定安全高效的运行，确

定系统的测试目标和测试方案，选定系统的测试工具，编写测试接话和测试用例。

1.4 论文组织结构

本论文共有六个章节，分别为：

第一章：绪论。本章主要首先探讨了课题背景及意义，对比了国内外移动电子商务的发展现状，确定了研究目标和内容。针对国内外移动电子商务的痛点和社区购物系统的优势提出了论文研究目标，确定了论文研究内容。

第二章：系统需求分析。本章首先对系统进行了可行性分析，进行了业务描述，确定了本系统是针对社区范围为社区居民和社区附近线下商家提供一个本地生活服务消费平台的需求，然后对买家购物业务流程和商家订单业务流程进行了具体分析。对系统角色进行了划分，并对重要子系统进行了用例分析。最后从系统安全、稳定高效、可支持性方面进行了非功能性需求分析。

第三章：系统总体设计。本章主要提出了系统的解决方案，从设计原则、功能模块设计、网络拓扑结构设计、体系架构设计、部署设计五个方面进行系统总体架构设计，剖析了系统的研究点并说明了架构实现，最后，对数据库进行逻辑及数据库表的设计。

第四章：系统详细设计和实现。本章主要对系统中买家模块、商家模块、平台运营模块、配送模块、论坛模块进行了设计，运用类图、时序图、活动图设计描述了具体实现。

第五章：系统测试。本章主要绍了测试工作的概述、目标、内容、方案及及测试的结果，是软件开发工作中不可或缺的一环。在基于位置服务的社区购物系统的测试工作中，进行了移动端应用的下载、安装、升级、卸载及启动运行测试，确保应用对市面上的机型有良好的支持。然后提取系统的功能需求项，编写测试计划表和测试用例表，进行逐项的测试，确保系统功能正常运行。在能够满足功能性需求的基础上，对系统的安全性和高并发性等非功能性需求进行测试，保证系统安全、稳定、高效、流畅运行。

第六章：总结与展望。对基于位置服务社区购物系统的需求调研、设计、开发、测试阶段遇到的问题进行整理，探讨系统开发的成功和失败点，对开发工程进行总结，

并对系统的前景进行展望。

第二章 系统需求分析

本章进行基于位置服务的社区购物系统的需求分析，首先确定了社区购物系统目标，论证了系统技术可行性。其次对系统业务进行需求分析，对系统业务进行描述，本社区购物系统针对社区范围为社区居民和社区附近线下商家提供一个本地生活服务消费平台，并从买方和卖方的角度对业务流程进行分析，深刻理解系统的业务流程，为后面的需求分析打下基础。然后对系统进行功能性需求分析：买家子系统用例分析、卖家子系统用例分析、平台运营子系统用例分析、配送子系统用例分析。最后从系统安全性、系统稳定高效性、可支持性等方面进行了非功能性需求分析。

基于位置服务的社区购物系统是在移动互联网高速发展的潮流中，针对传统电商存在的商品质量保障、售后、配送等问题，利用社区范围的区域优势，为本地生活服务商家打造的社区购物移动电子商务平台。

2.1 系统可行性分析

2.1.1 系统目标

基于位置服务的社区购物系统的目标是设计并实现一款针对本地生活消费服务的社区购物系统，系统主要包含针对手机用户使用移动端和后台服务运营端，移动端针对使用角色可以分社区买家、商家、配送员，运营端针对使用角色分为商家运营管理系统和平台运营管理系统。移动端首先对社区买家所在社区进行定位，从而为客户提供便捷的社区生活消费服务；商家运营端对商家线下资源进行智能化管理，针对店铺信息、商品、订单、配送、活动运营等进行信息化管理，以清晰科学的数据分析为商家提供精准营销参考。平台运营端对平台上所有的商家、商品、订单进行管理，保证平台健康和谐的发展。此外，为了增加用户黏合度，针对社区用户建立社区论坛，为社区用户提供一个信息交流的平台。

系统的目标是社区用户提供可靠的商品质量保障、贴心的售后服务，便捷的购物体验，极速的配送服务，和谐的社区论坛交流氛围，为商家提供智能化的店铺、商品、订单、配送、运营的管理系统，通过系统提升商家销售业绩，带动社区生活消费经济。移动端软件界面要易操作，运行要流畅；运营端系统要保证能高效稳定地运行，并能抵御非法请求的攻击，确保系统安全性。

2.1.2 技术可行性分析

本系统需要由移动客户端和服务端构成，移动客户端是基于Android和iOS前端开发技术，服务端使用JavaWeb技术^[24-26]。移动客户端方面，商品信息及购物车结算获取需要进行网络操作，配送过程中订单状态发生变化时需要实现消息推送，依靠推送服务器进行消息推送，为了定位用户的所在社区位置，使用百度地图SDK进行定位，从而获得附近商家信息，图片压缩使用了Bitmap压缩的原理。服务器端系统采用了SSH框架，以Spring框架作为平台运营系统的核心技术框架，使用SpringMVC框架为移动端提供符合RESTful标准^[27]的接口，数据存储方面使用关系型数据库MySQL存储交易数据，使用分布式文档存储数据库MongoDB存储实时多变的地址位置信息数据。采用Hibernate控制数据库连接，Spring控制跳转，JSP显示页面。采用分布式集群进行系统部署，采用LVS+heartbeat构建高可用负载均衡集群。使用阿里云服务器，保障数据存储的安全性。这些技术已经被广泛使用，众多企业项目的安全、稳定、高效的运行也验证了这些技术的可行性。

2.2 系统业务需求分析

2.2.1 业务描述

本社区购物系统针对社区范围为社区居民和社区附近线下商家提供一个本地生活服务消费平台。

本系统的用户群体主要为社区居民，为了便于更好的管理，确保更优质的服务，只针对合作社区进行运营，在合作社区提供一个线下商店，该社区居民不仅可以通过系统在线进行消费，也可以直接去线下商店进行消费，这种方式打进了社区用户和平台的距离，增加了用户粘度，本系统主要为社区用户提供了如下功能。

(1) 与平台合作的社区里的居民可以通过系统在线购买日常用品，不仅享受到有质量保障的商品，也能体验到极致的送货速度，不需要每天下班到家后再去菜市场买菜，只需要每天下班回家通过系统在线购买店铺的商品，20分钟内就能送达到家中，节省了社区居民的时间和精力。

(2) 不存在传统电子商务平台的物流瓶颈，由于店铺仓库只负责附近区域的社区，并且采用吸纳社区居民为兼职配送员，配送范围小，配送人员基数大，本系统在物流

上占用绝对优势，社区居民可以享受到极致的送货体验。

(3) 因为社区内存在部分年纪稍大的用户群，社区购物系统也会提供线下店铺的购物服务，使不擅长使用移动端购物的群体也能享受到平台合作店铺提供的线下服务。

2.2.2 业务流程分析

社区购物系统的业务需求主要分为买家需求和商家需求。

买家在使用系统进行社区购物时，启动APP后会先进行定位，确定所在社区，然后根据所在社区搜索社区内的商家店铺，选择合适的店铺后进行店铺浏览商品。挑选到满意的商品或服务后可以将商品加入到购物车，商品挑选完毕后，可以进入购物车进行商品结算。结算前需要选择收货地址，如果没有填写过收货地址，需要先完善收货地址，确定商品信息和收货地址信息无误后，可以进行订单的提交。成功提交后，就可以在我的订单中查看订单的详情，包括订单的状态，比如配送过程中订单的配送信息，实时观察配送状态，一目了然。订单完成后，买家可以对订单进行评价，包括商品的质量，商家的服务态度，配送员的配送速度等，进行本次购物的反馈，以便商家和配送员改善服务。买家购物业务流程图如图2所示：

买家购物时的业务流程说明如下：

(1) 买家启动APP后，进行位置信息的定位，定位成功后确定买家所在的社区，确定买家所在社区后会展示社区内的商家列表，买家可以选择合适的商家店铺进行消费。

(2) 进入社区中合适的商家店铺进行浏览商品，根据商品的分类指引或者直接搜索商品的名字进行商品查找，查找到想买的商品后还可以查看商品的详情和已经购买过的用户对商品的评价，确定意欲购买的商品后可以将其加入购物车。

(3) 点击购物车索引可以进入购物车页面查看已经加入购物车中的所有商品，在购物车页面可以对想要购买的商品的数量进行修改，勾选想要购买的所有商品后可以进行购物车的结算。

(4) 在购物车结算时会跳转到展示将要生成的订单信息预览页面，在订单信息中可以看到购买商品的清单和需要支付的价格，确定商品信息无误后，用户可以进行下

单，下单前需要选择收货地址，如果没有添加过收货地址需要先添加收货地址，下单时可以选择支付宝或者微信进行在线支付。

(5) 用户提交订单后，系统会及时通知商家进行订单商品的配货，商家会联系配送员进行送货。买家可以在我的订单中实时查看订单配送状态的改变，一目了然。

(6) 商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果发现有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。

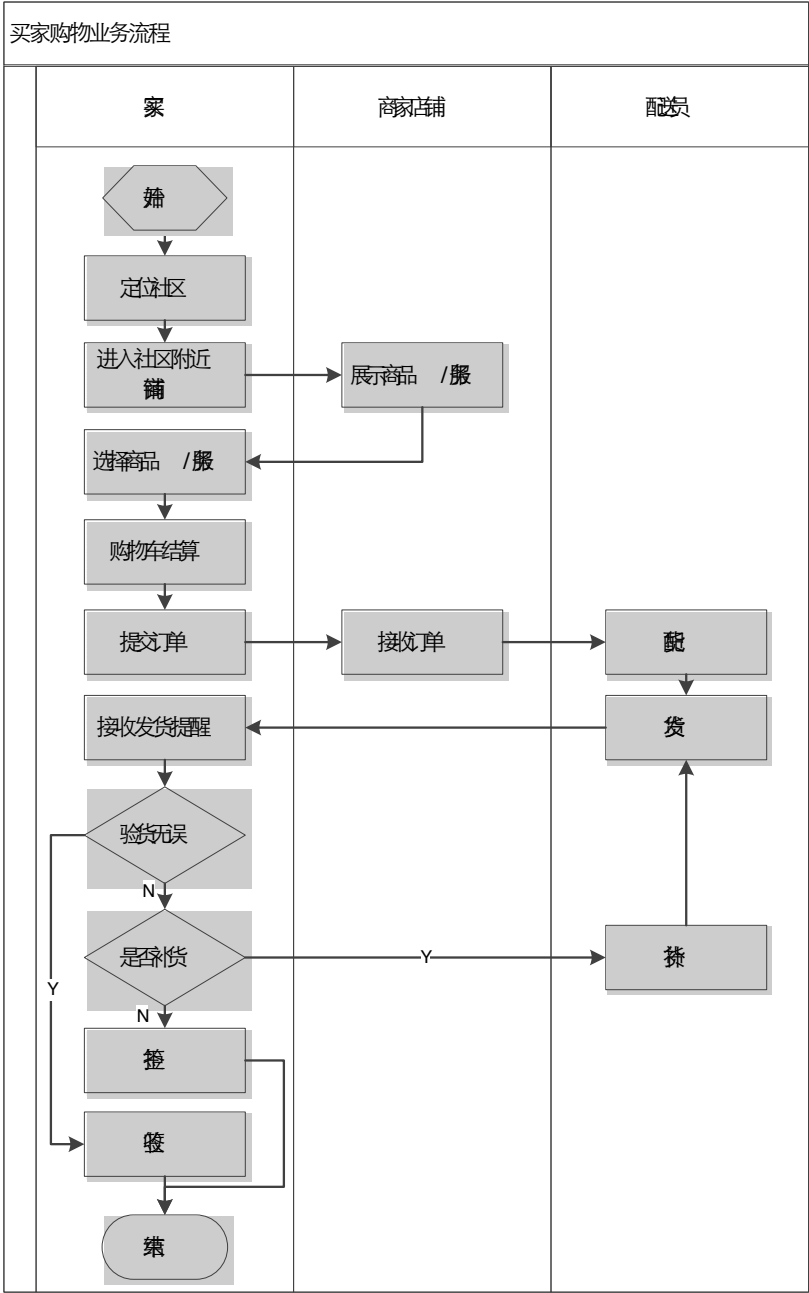


图 2 买家购物业务流程图

商家的业务需求主要包括：通过系统申请开通店铺，经平台通过后可以发布商品或者服务，可以对店铺进行管理，如店铺信息完善、商品分类管理、商品上架、下架等；用户在商家店铺中下单后，商家要实时被通知新的订单；商家对订单进行处理，包括对订单商品进行配货、选择配送员进行送货等。

平台商家可以使用系统进行店铺信息的管理，商品分类的管理，商品上架、下架、编辑，订单配送状态的管理，店铺合作配送员的管理，促销活动的管理，还可以运行系统的订单统计功能进行智能分析店铺运营状况。针对用户下单后商家处理订单的业务流程如图3所示：

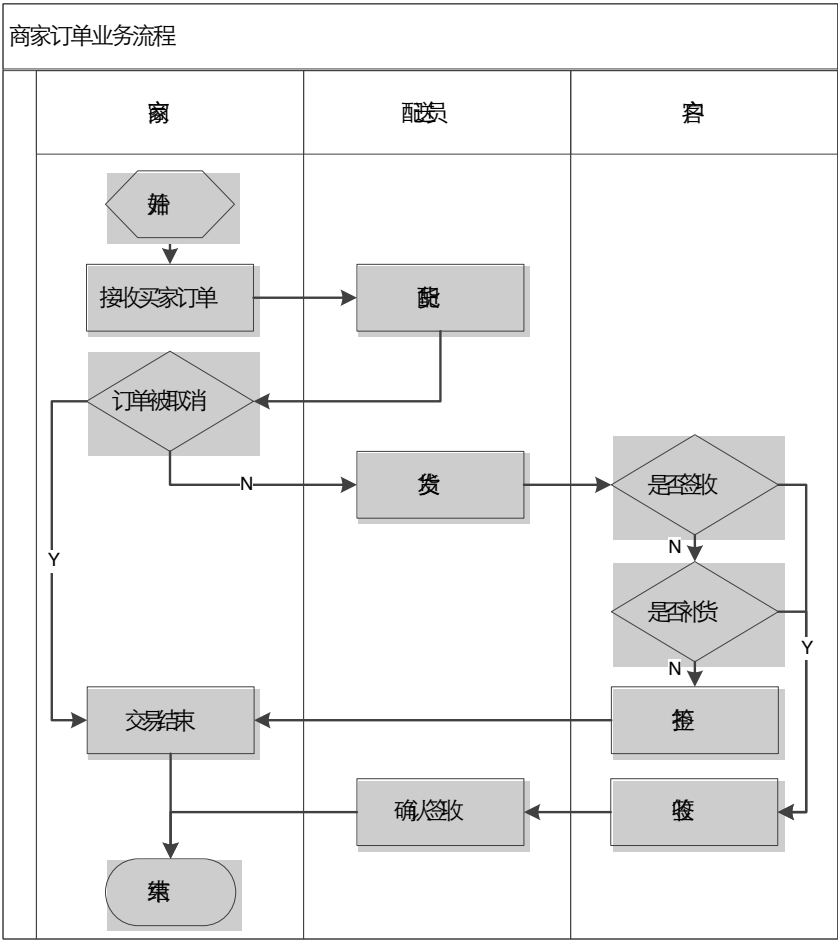


图 3 商家订单业务流程图

针对商家接到用户下单后的订单处理业务流程说明如下：

- （1）商家接到用户下单的推送消息后，查看用户购买的商品清单，确认商品的种类和数量，若库存充足，可以进行配货。
- （2）商家配货完成后，查看订单是否已经被买家取消，如果买家已经取消了订

单，则无需进行发货，交易结束。如果未被用户取消，商家可以选择合适的配送员进行通知，要求进行送货。送货员收到商家配送请求后进行货物的运送。

(3) 商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果发现有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。

2.3 系统功能性需求分析

2.3.1 用户角色划分

通过对买家购物流程和商家订单流程的分析，系统主要平台商家和社区居民服务，能让用户购买想要的商品、服务等，对商家而言有一个管理控制、营销系统。可得到如表1所示的系统角色设计表：

表 1 社区购物系统角色设计表

功能模块	角色名	角色说明
买家子系统	登录买家	进行在线下单，在线进行商品购买
	游客	未登录，可以浏览社区店铺和店铺商品，不能在线下单
商家子系统	商家	管理自己的店铺信息，管理自己店铺中的商品分类，进行商品的上架、下架等操作，对自己店铺的订单进行管理
平台运营子系统	系统管理员	平台管理员，管理商家、买家、论坛，确保平台良好运营
配送子系统	配送员	对订单进行配货、发货

在系统中，服务模块分为买家子系统、商家子系统、平台运营子系统和配送子系统。买家状态分为已登录和未登录，已登录用户可以浏览社区店铺和店铺商品并进行在线下单，在线进行商品购买，未登录用户，也可以浏览社区店铺和店铺商品，但不能在线下单；商家可以通过商家子系统管理自己的店铺信息，管理自己店铺中的商品分类，进行商品的上架、下架等操作，对自己店铺的订单进行管理；配送员可以使用配送子系统对订单进行配货、发货；系统管理员利用平台运营子系统进行平台的运营管理，管理平台中所有的商家、买家、订单，维护社区论坛的交流环境，确保平台良好运营。

2.3.2 移动端买家子系统用例分析

移动端买家子系统主要面对社区买家，根据登录状态分为已登录用户和未登录用户，已登录用户和未登录用户都可以进行定位确定自己所在的社区，然后进入社区店铺进行商品的浏览，并将心仪的商品加入购物车。已登录用户可以进行在线购买商品，进行下单操作，在下单时需要选择收货地址，未添加过收货地址需要新增收货地址。下单成功后可以查看订单的状态，在商家配货完成前可以取消订单，订单完成后，买家可以对订单进行评价，包括商品的质量，商家的服务态度，配送员的配送速度等，进行本次购物的反馈，以便商家和配送员改善服务，使得社区购物系统能良性发展。买家子系统用例图如图4所示。

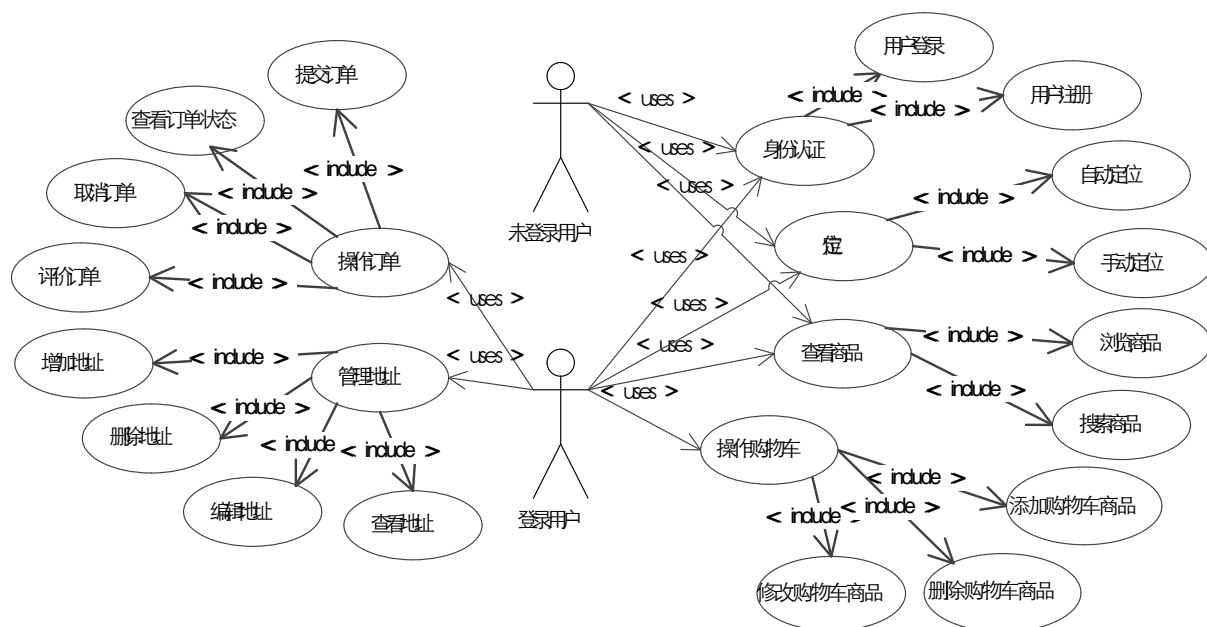


图4 买家子系统用例图

用户通过移动端系统进入应用后，可以先填写个人信息进行注册，注册成功后就可以选择登陆，作为登陆用户可以使用买家子系统的所有功能，进行在线下单。当用户通过移动端系统进入应用后，系统自动定位当前位置，确定所在小区。如果自动定位失败，可以根据小区名字进行搜索小区进行手动定位。用户可以进入店铺浏览商品详情和服务详情，查找心仪的商品和服务。可以将心仪的商品和服务加入购物车，对购物车中商品的管理，在购物车页面可以对想要购买的商品的数量进行修改，勾选想要购买的所有商品后可以进行购物车的结算，在购物车结算时会跳转到展示将要生成的订单信息预览页面，在订单信息中可以看到购买商品的清单和需要支付的价格，确

定商品信息无误后，用户可以进行下单，下单前需要选择收货地址，如果没有添加过收货地址需要先添加收货地址，下单时可以选择支付宝或者微信进行在线支付。在线支付成功后商家和配送员会对订单状态进行操作，买家可以实时查看自己订单的状态。交易结束后。买家可以对本次交易进行评价。

2.3.3 运营子系统用例分析

运营子系统包括商家运营子系统和平台运营子系统。商家对自己的店铺和商品进行管理，可以查看自己店铺的订单统计数据，进行自己店铺的促销活动。平台运营管理员可以对所有的商家进行管理，管理所有的店铺、商品、订单，对社区论坛进行管理，还可以对平台的运营渠道进行管理。运营子系统是系统的控制核心，运营子系统的用例分析如图5所示：

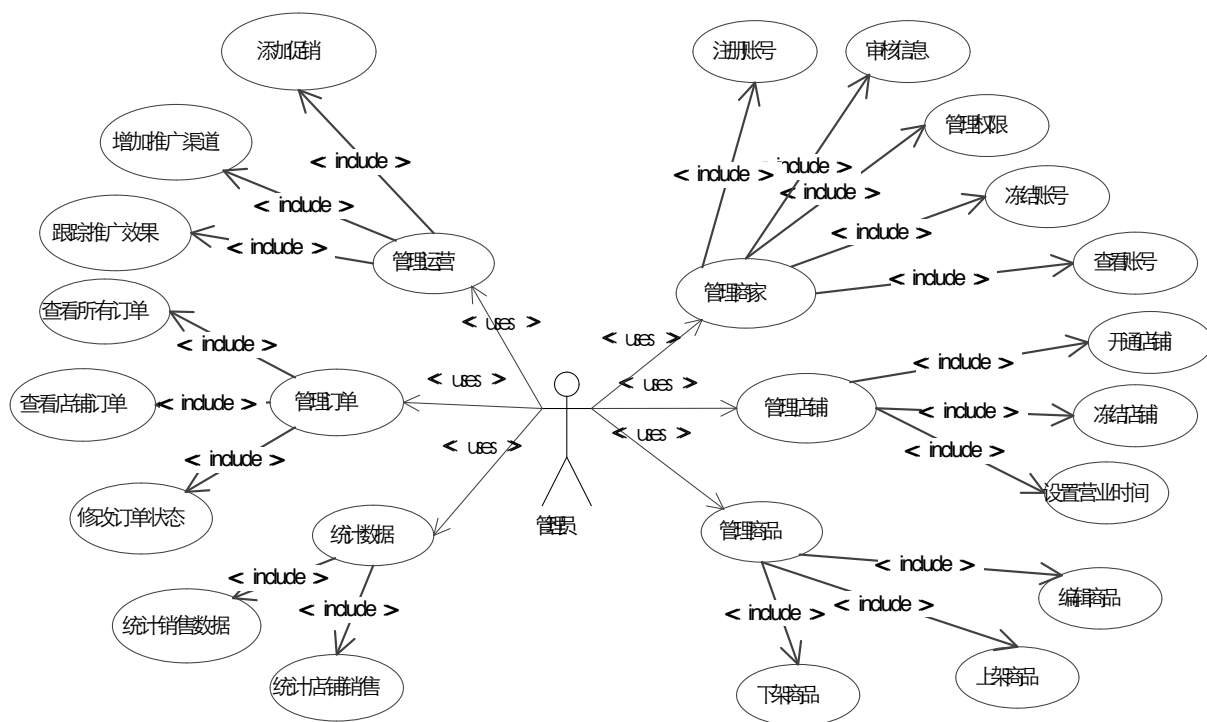


图 5 运营子系统用例图

系统管理员利用平台运营子系统进行平台的运营管理，管理平台中所有的商家、买家、订单，维护社区论坛的交流环境，确保平台良好运营。严格审核商家申请店铺提交的营业执照、法人代表身份证明等信息，并去社区线下店铺进行考核，考核通过购才能在系统上进行开通店铺。对平台所有店铺进行监管，发现违规店铺进行关闭。可以统计平台的销售数据、渠道推广数据，监测平台的运营情况。审核社区论坛的帖

子，对违规帖子和评论进行删除，确保社区论坛有一个良好的交流氛围。

商家可以利用商家子系统管理自己的店铺信息，设置店铺名字，设置营业时间，设置店铺类型等。可以对自己店铺的商品进行分类管理，可以上架、下架、编辑自己店铺中的商品信息。可以对自己店铺的订单进行管理，可以设置自己店铺的合作配送员。节假日时，可以在自己店铺进行一些促销活动。还可以利用系统进行店铺的经营状况进行分析，对订单、营业额等进行统计。

2.3.4 配送子系统用例分析

仓库管理员和配送员利用配送子系统进行订单配送。仓库管理员一般为商家，商家对自家店铺的商品种类及数量进行维护。仓库管理员可以设置与自己店铺合作的配送员，配送员为合作店铺进行货物配送。配送子系统系统用例如图6所示：

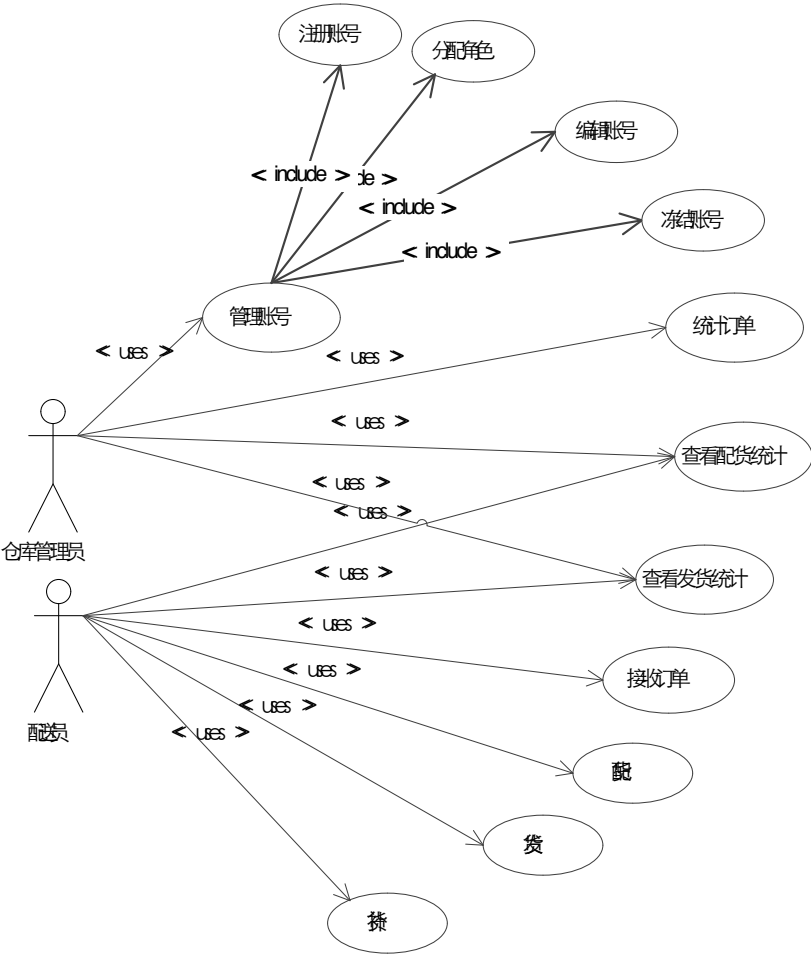


图 6 配送子系统用例图

仓库管理员一般为商家，仓库管理员维护店铺中商品的库存，当商家接到用户下单的推送消息后，告知仓库管理员，仓库管理员查看用户购买的商品清单，确认商品

的种类和数量，若库存充足，可以进行配货。仓库管理员配货完成后，查看订单是否已经被买家取消，如果买家已经取消了订单，则无需进行发货，交易结束。如果未被用户取消，仓库管理员可以选择合适的配送员进行通知，要求进行送货。送货员收到商家配送请求后进行货物的运送。商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果发现有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。

2.4 系统非功能性需求分析

本系统要求满足系统的购物、配送、运营、论坛等方面的功能性需求，在非功能性需求上也要满足，主要包括系统安全性、系统稳定高效性、可支持性等方面。

2.4.1 系统安全性需求

首先，针对系统安全方面，我们主要从操作系统和服务协议两方面进行考虑。选择安全等级高的操作系统，并关闭不常使用的端口和协议，比如如RLOGIN、FTP等服务。

其次，针对业务安全，只有合法的用户在合法的时间内通过合法的方式进行登入和使用。非法登录的用户无法对系统进行交互操作，不可与后台进行通讯。对系统中全部的安全管理的薄弱环节进行保护，对设计交易金额的接口要做前段和后台接口的多重验证，确保程序无漏洞。

最后，针对数据安全，加强数据库管理和数据加密，对数据库进行多重加密。在前段和后台数据传输过程中，对敏感信息进行加密。根据权限赋予不同用户对数据库的操作权限。建立用户操作日志，记录存储用户对系统的操作。

2.4.2 系统稳定高效性

本系统对于性能要求能应对高并发的情况，采用负载均衡技术保证系统稳定运行。需要采用数据备份和数据容灾技术，对系统重要数据进行保护。采用负载均衡技术，提高系统的处理能力。服务器的内存使用率、CPU使用率、网络使用率、硬盘使用率要求不能高于70%。接口响应时间要控制在6秒以内，由于前端设备性能优秀，部分业务处理可以放到前端实现。

2.4.3 可支持性需求

可支持性，就是在系统需求变更时可以方便地进行修改，在需求分析与系统设计阶段，尽可能的考虑到未来业务可能发生的改变，并设计相应的解决方案。在基于位置服务的社区购物系统设计过程中应该加强系统可扩展性设计。当业务流程发生改变时能够快速适应业务的变更。

本系统设计需要采用良好的技术架构，考虑模块化设计思路，使设计出来的系统能够快速进行业务功能的扩展，而不需要对系统整体进行全盘修改，这样能快速实现系统业务功能的扩展与变更。

2.5本章小结

本章主要对基于位置服务的社区购物系统进行了系统目标可行性分析，再从重点业务流程进行了业务流程分析，掌握了用户现状。然后对系统模块进行了划分，分为移动端买家子系统、移动端商家子系统、移动端配送子系统和运营子系统，并对重要模块进行了详细分析，之后从安全性、稳定高效性、可支持性等方面分析了非功能性需求。

第三章 系统总体设计

本章研究基于地理位置服务的社区购物系统的总体设计方案，对系统的功能模块进行了业务需求分析，进行系统的总体设计。主要从以下几个方面进行阐述：设计原则、功能模块、网络拓扑、体系结构、数据库。

3.1 系统设计原则

进行系统设计时，要考虑到系统的功能性需求和非功能性需求，最终设计出设计一个简单而优秀的系统。对于基于位置服务的社区购物系统来说，为了满足社区购物系统发展的实际需要，系统在设计过程中应该遵守以下几个方面的设计原则：

1、安全性

系统需要能够抵御病毒感染及黑客攻击。对系统中的关键数据进行备份，确保在过载或突然断电的情况下，能保证数据的安全性，防止数据损坏或者丢失。登录系统的设备和用户，要进行安全性验证，只运行合法的设备和用户登录系统。建立用户操作日志，对用户的每一次操作进行保存，用于检测是否存在非法操作，当有异常发生时可以通过日志进行追溯。

2、经济性

对系统的功能需求和性能需求进行分析，在满足系统需求的前提下，选择经济实用的技术和硬件，降低开发成本。

3、实用性

为了高效地进行商品交易业务，需要系统提供简单、易操作的交互界面，这样使得社区居民能较容易掌握系统的使用方法，简单便捷地购物体验会吸引社区居民成为系统的忠实用户。

4、可扩展性

社区系统应该具备可扩展性，伴随着业务需求的发展及变化，系统的功能需求也要随之相应变化，为了降低维护升级的难度和成本。要求在系统设计之初就要提供易于扩展的接口，在需求变更时能够方便的进行系统实现的修改。系统采用耦合度低的模块化开发，模块功能之间相互独立。

3.2 系统功能模块设计

系统设计的关键任务是根据研究目标和研究内容，在深刻理解要解决的问题基础上对系统进行业务需求分析，最终实现功能模块的划分。对社区购物系统功能模块的合理划分能对任务进行分解，提高开发、测试效率。

网上店铺服务是基于地理位置服务的店铺服务，用户可以进入距离最近的网上店铺，选购自己需要的日常生活用品，然后进行在线下单，系统支持主流的第三方在线支付和货到付款，线下商家接收到订单后，配送员及时地送货上门，这让用户享受到及时方便的线上消费体验。另外，为了增加用户粘度，系统提供社区论坛供社区居民进行网上交流。

由上面功能描述分析，本系统按功能可以分为5大子系统，包括：移动端买家系统、移动端商家系统、配送系统、平台运营子系统及论坛子系统。

该系统的整体功能模块图如图7所示：

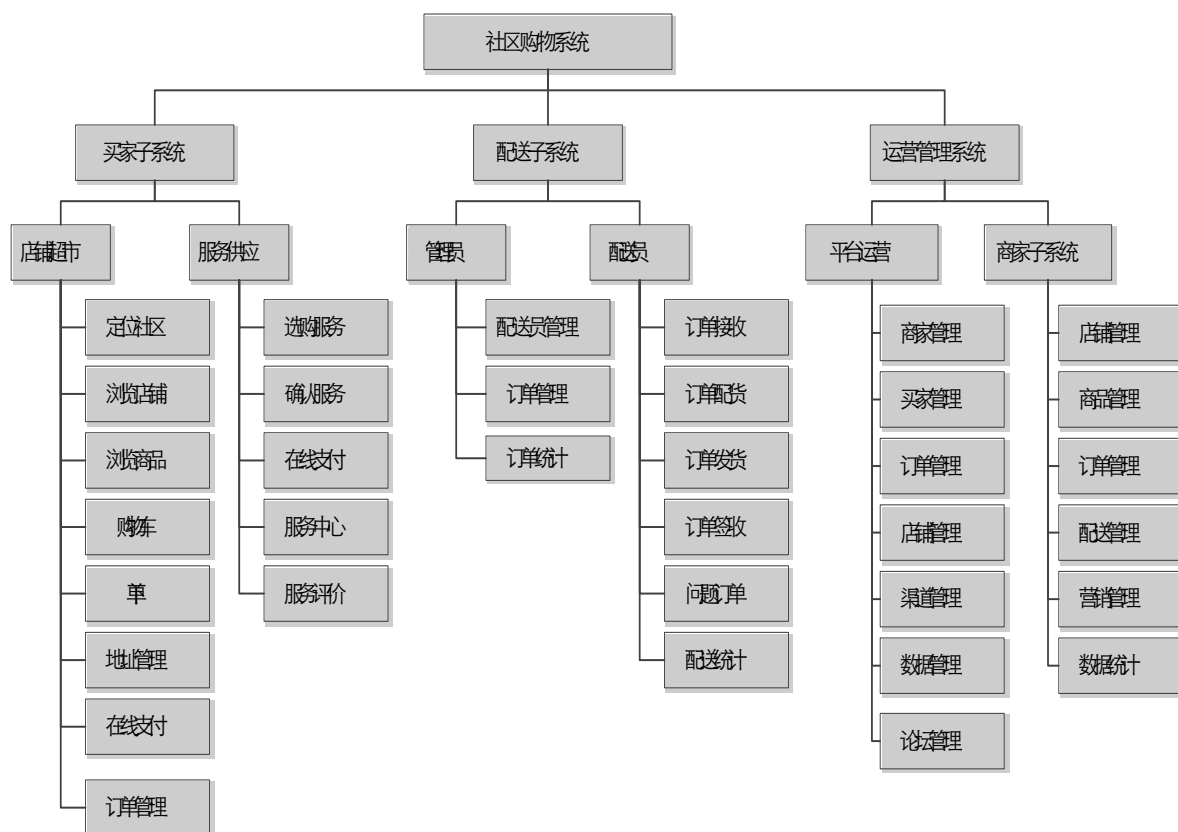


图7 系统功能模块图

买家使用移动端买家子系统，定位自己所在的社区后，可以查看所在社区内的商家，进入商家店铺进行商品的选购，并在线完成商品的交易。

商家使用移动端商家子系统对自己的店铺和商品进行管理，可以查看自己店铺的订单统计数据，进行自己店铺的促销活动。

仓库管理员和配送员使用配送子系统对订单进行管理，根据配送中的流程对订单进行相应状态的修改。

平台运营管理员可以使用平台运营子系统可以对所有的商家进行管理，管理所有的店铺、商品、订单。对社区论坛进行管理，维护良好的社区论坛交流环境。还可以对平台的活动、渠道、数据统计等进行管理。

论坛子系统主是为系统的用户提供一个面向社区的交流平台，极大的提升了用户粘度。

1. 移动端买家子系统

移动端买家子系统主要为用户提供日常生活用品消费，主要包含定位社区、浏览店铺、浏览商品、购物车、下单、地址管理、在线支付、订单管理8个功能模块。

定位社区主要是进行实时定位，精确定位到买家所在的社区，从而确定附近的商家和服务；浏览店铺是买家获得所在社区的店铺列表后，可以选择合适的店铺进行查看；商品浏览指用户可以进入店铺浏览商品详情和服务详情，查找心仪的商品和服务；购物车指买家可以将心仪的商品和服务加入购物车，对购物车中商品的管理，在购物车页面可以对想要购买的商品的数量进行修改；下单指买家勾选想要购买的所有商品后可以进行购物车的结算，在购物车结算时会跳转到展示将要生成的订单信息预览页面，在订单信息中可以看到购买商品的清单和需要支付的价格，确定商品信息无误后，用户可以进行下单；地址管理指下单前需要选择收货地址，如果没有添加过收货地址需要先添加收货地址；在线支付指下单时可以选择支付宝或者微信进行在线支付；订单管理指在线支付成功后商家和配送员会对订单状态进行操作，买家可以实时查看自己订单的状态，交易结束后，买家还可以对本次交易进行评价。

2. 移动端商家子系统

移动端商家子系统主要指商家针对自己的店铺进行管理。

移动端商家子系统主要包含店铺信息管理、商品管理、订单管理、配送管理、营销管理、数据统计6个功能模块。店铺信息管理指商家可以利用商家子系统管理自己的

店铺信息，设置店铺名字，设置营业时间，设置店铺类型等；商品管理指商家可以对自己店铺的商品进行分类管理，可以上架、下架、编辑自己店铺中的商品信息；订单管理指商家可以对自己店铺的订单进行管理和统计分析；配送管理可以设置和管理自己店铺的合作配送员，有新订单时进行配送的通知；营销管理指节假日时，可以在自己店铺进行一些促销活动。数据统计指还可以利用系统进行店铺的经营状况进行分析，对订单、营业额等进行统计。

3. 配送子系统

仓库管理员和配送员利用配送子系统进行订单配送。仓库管理员一般为商家，商家对自家店铺的商品种类及数量进行维护。仓库管理员可以设置与自己店铺合作的配送员，配送员为合作店铺进行货物配送。

配送子系统可以划分3个功能模块：配送员管理，订单管理，订单统计。配送员管理时指仓库管理员可以设置与店铺合作的配送员，这样有新的订单需要配送时，可以选择合作的配送员进行请求配送通知。订单管理指配送过程中的订单状态的维护。仓库管理员维护店铺中商品的库存，当商家接到用户下单的推送消息后，告知仓库管理员，仓库管理员查看用户想要购买的商品清单种类和数量，确认库存充足后，可以进行配货。仓库管理员配货完成后，查看订单是否已经被买家取消，如果买家已经取消了订单，则无需进行发货，交易结束。如果未被用户取消，仓库管理员可以选择合适的配送员进行通知，要求进行送货。送货员收到商家配送请求后进行货物的运送。商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。订单统计指可以配送员可以查看配送情况，比如根据日配送量和配送时长进行配送提成的结算。

4. 平台运营子系统

运营子系统是整个社区购物系统的核心，管理和控制其他子系统。平台运营主要对整个平台的所有数据和功能进行管控。

平台运营模块包括的子模块有商家管理、买家管理、订单管理、店铺管理、渠道管理、数据统计、论坛管理。商家管理、买家管理、订单管理指系统管理员利用平台

运营子系统进行平台的运营管理，管理平台中所有的商家、买家、订单都必须在平台制度下进行活动，确保平台良好运营。店铺管理指严格审核商家申请店铺提交的营业执照、法人代表身份证明等信息，并去社区线下店铺进行考核，考核通过才能在系统上进行开通店铺。对平台所有店铺进行监管，发现违规店铺进行关闭。渠道管理指平台可以进行渠道推广应用，并对渠道推广效果进行记录。数据统计指可以统计平台的销售数据、渠道推广数据，监测平台的运营情况。论坛管理指审核社区论坛的帖子，对违规帖子和评论进行删除，确保社区论坛有一个良好的交流氛围。

3.3 系统网状拓扑结构设计

结合已有的硬件和软件资源，根据社区购物系统设计需求和设计目标，参考阿里云的网络部署建议，设计了如图8所示的网络拓扑结构。

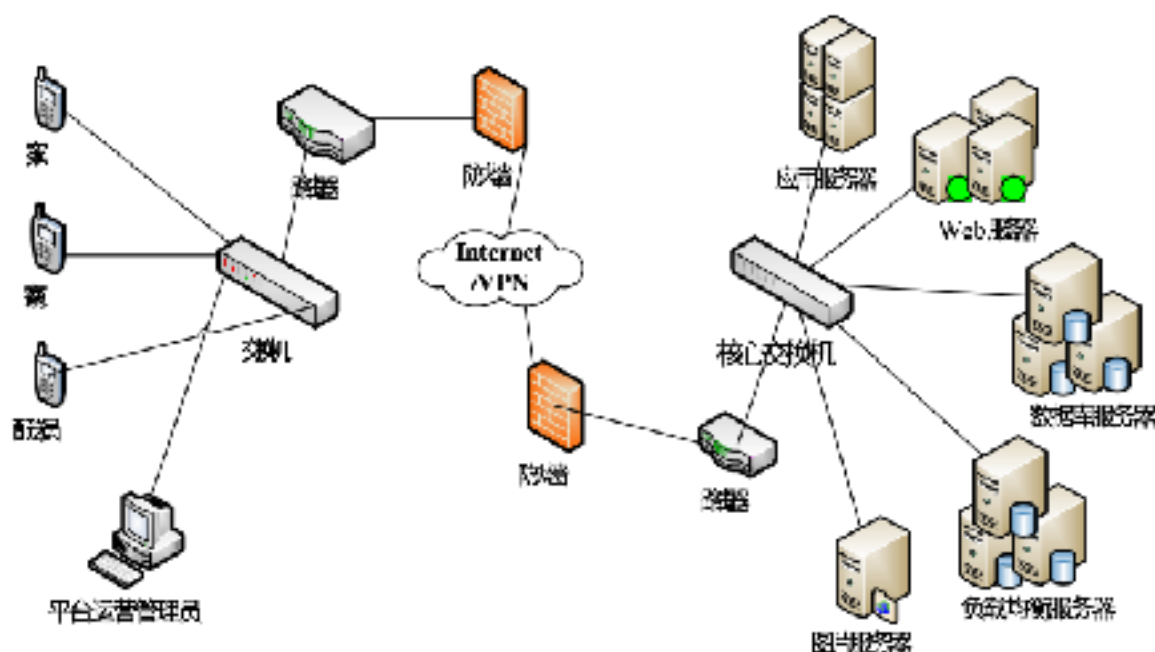


图8 系统网络拓扑图

移动端买家子系统、移动端商家子系统和移动端配送子系统需要安装APP，主要供社区买家、店铺商家和配送员三种不同的用户角色使用，平台运营人员使用平台运营管理端。系统连接阿里云网络后，移动端接口的请求通过应用服务器进行处理，平台运营子系统的请求通过Web服务器进行页面请求的响应。所有请求都要经过负载均衡服务器的负载均衡处理后返回响应。数据库的存储分配给中心数据库进行处理。因为商品信息中包含大量图片，将图片的处理分配给专门的图片服务器。应用服务器、

Web服务器、图片服务器、数据库服务器、负载均衡器通过核心交换机进行连接后进行数据通讯协调运作，整个网络拓扑图呈现星状结构。

3.4系统体系架构设计

根据社区购物系统的实际业务需求和开发技术选择，整体采用C/S结构，系统划分为业务应用层、业务逻辑层和物理存储层，应用层主要包含Android平台和ios平台的移动端应用，业务逻辑层主要提供交易、配送、运营服务，物理存储层主要进行数据存储^[28]。系统整体层次架构图如图9所示。

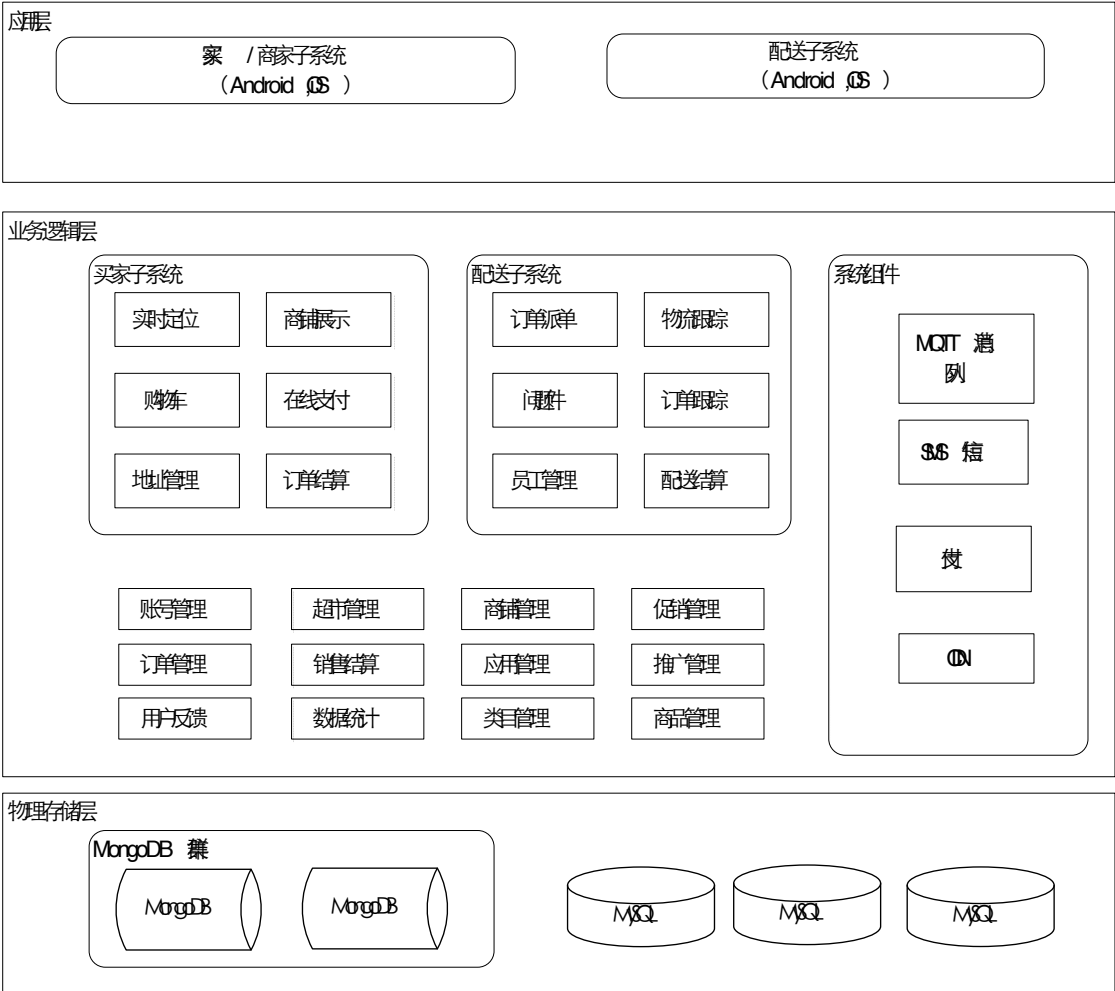


图 9 系统层次架构图

3.4.1 应用层设计

应用层移动端主要供买家、商家应用和配送员使用，为不同角色提供不同交互界面，操作界面要根据操作角色进行设计。由于直接和用户进行交互，所有的操作要简

单明了，流畅运行。针对买家，主要包括移动端定位、店铺浏览、商品浏览、购物车结算、订单查看。针对商家，主要包括店铺，商品订单的管理。针对配送员，主要包括配送过程中对订单的操作。平台运营系统主要供平台运营人员进行平台中商家、买家、店铺、订单等进行管理。

总的来说就是：买家使用移动端买家子系统，定位自己所在的社区后，可以查看所在社区内的商家，进入商家店铺进行商品的选购，并在线完成商品的交易。商家使用移动端商家子系统对自己的店铺和商品进行管理，可以查看自己店铺的订单统计数据，进行自己店铺的促销活动。仓库管理员和配送员使用配送子系统对订单进行管理，根据配送中的流程对订单进行相应状态的修改。平台运营管理员可以使用平台运营系统可以对所有的商家进行管理，管理所有的店铺、商品、订单，对社区论坛进行管理，还可以对平台的运营渠道进行管理。

3.4.2 业务逻辑层设计

业务逻辑层是系统体系架构的中间层，是整个系统的服务核心。处理应用层发出的操作请求，根据请求向下对物理存储层的数据进行操作，处理完成后将结果再反馈给应用层展示。业务逻辑层针对不同子系统的请求提供相应的服务，包括移动端买家子、移动端商家、移动端配送和平台运营系统服务。处理过程中会使用到第三方支付组件，消息推送队列等系统组件。

3.4.3 物理存储层

物理存储层是系统运行的基础，提供系统运行过程的所有数据信息，与业务逻辑层相连接，业务逻辑层根据应用层的请求对物理存储层数据进行操作后，将结果提供给应用层展示，物理存储层是整个系统的基石。本系统针对不同的业务模型分为关系型数据库MySQL集群和文档型数据库MongoDB集群。订单模块存储在MySQL集群，实时以是的地理位置信息存储在了文档型数据库MongoDB集群。本层还负责数据备份以及数据处理。

3.5 系统部署设计

系统部署图如图10所示。本系统需要部署的组件有：用户端，供买家，商家，配

送员，系统管理员进行使用；负载均衡器服务器，用户端的所有操作强求都会经过负载均衡服务器的处理后，分发给下属的负载均衡服务器进行负载分流；图片存储服务，进行商品详情，用户头像等图片数据的存储；消息推送服务器，在订单状态发生改变时进行消息的及时推送；任务队列服务器，为需要定时处理的任务提供服务；关系型数据库MySQL集群进行关系型数据存储，比如订单相关数据的存储；文档型数据库MongoDB数据库集群存储实时易变的数据^[29]。比如地理位置信息等。各个部署的组件协调运行，保证系统稳定高效地运行。

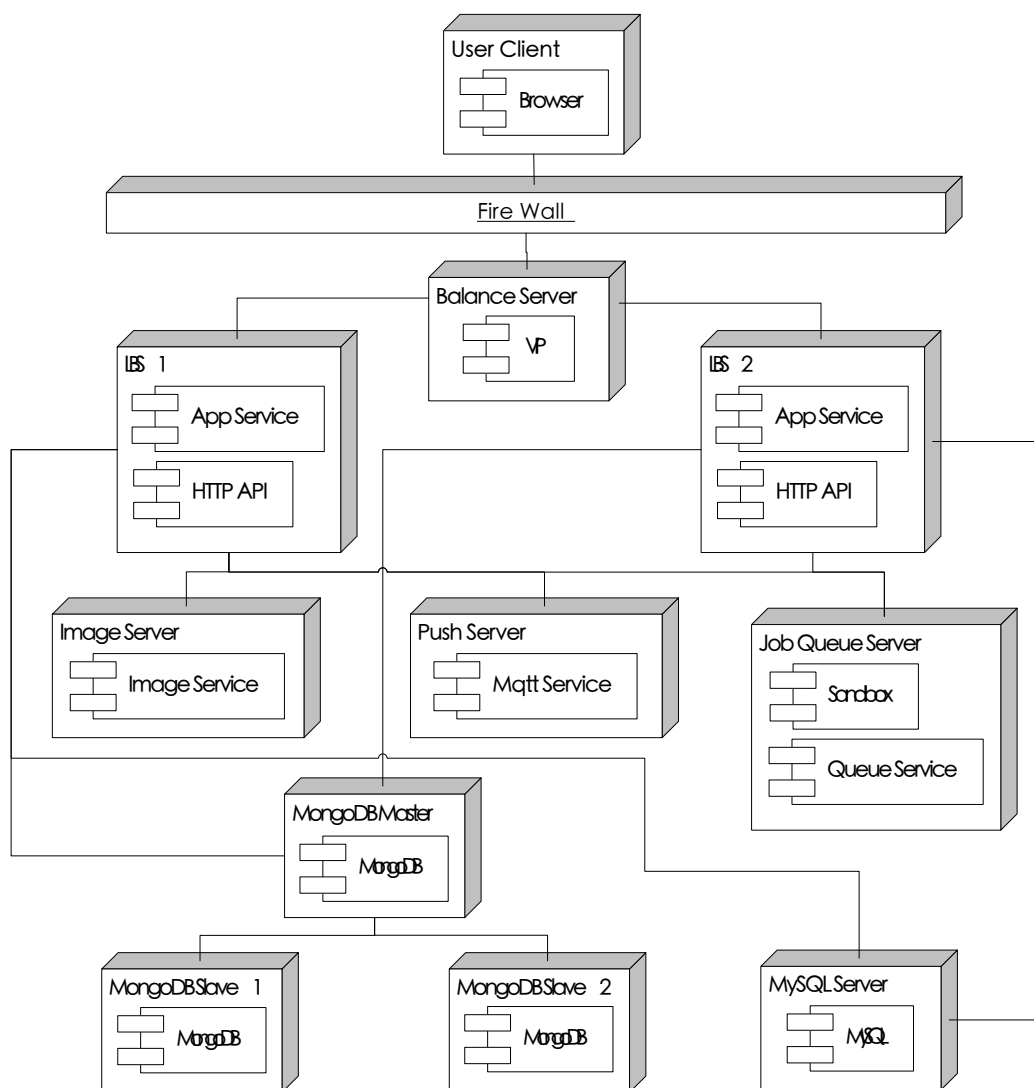


图10 系统部署图

3.6数据库设计

3.6.1 数据库设计概述

基于位置服务的社区购物系统的数据库设计在系统设计过程中至关重要，因为数

数据库作为应用的数据提供来源，应用响应速度很大程度上也取决于数据库设计的优劣。数据库设计的重点关注运行的效率和数据的安全性。优秀的数据库设计将确保系统运行中数据的安全和提高系统运行效率。

订单模块是整个社区购物系统的核心，订单模块数据在订单配送中根据配送流程要发生相应改变，下文介绍时会以订单模块的数据库设计为例。

社区购物系统数据库设计要遵循以下原则。

1. 一致性原则

MySQL支持事务处理，可以确保订单状态变化时相关数据的一致性，因此本系统订单模块使用MySQL数据库进行存储。

2. 完整性原则

社区购物系统在数据库设计过程中遵循数据的完整性原则，确保对数据库中的数据进行增删改查时数据的完整性和准确性，数据库的操作要有统一的审核操作^[30]。

3. 规范化原则

订单模块数据库建模时要满足第三范式，利用一对一、一对多、多对多关系^[31]进行设计。

4. 安全性原则

本社区管理系统在数据库设计过程中防范没有权限的用户对数据库的非法操作，抵御非法请求对数据库的操作，保障数据的安全性。

3.6.2 数据库逻辑设计

基于位置服务的社区购物系统的目标是设计并实现一款针对本地生活消费服务的社区购物系统，系统主要包含针对手机用户使用移动端和后台服务运营端，移动端针对使用角色可以分社区买家、商家、配送员，运营端针对使用角色分为商家运营管理系统和平台运营管理系统。移动端首先对社区买家所在社区进行定位，从而为客户提供便捷的社区生活消费服务；商家运营端对商家线下资源进行智能化管理，针对店铺信息、商品、订单、配送、活动运营等进行信息化管理，以清晰科学的数据分析为商家提供精准营销参考。平台运营端对平台上所有的商家、商品、订单进行管理，保证平台健康和谐地发展。

商家接到用户下单的推送消息后，查看用户想要购买的商品清单种类和数量，确认库存充足后，可以进行配货。商家配货完成后，查看订单是否已经被买家取消，如果买家已经取消了订单，则无需进行发货，交易结束。如果未被用户取消，商家可以选择合适的配送员进行通知，要求进行送货。送货员收到商家配送请求后进行货物的运送。商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果发现有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。

根据通过对基于位置服务的社区购物系统订单模块的业务流程分析，依据数据库的设计原则，得到了如图11所示的订单模块的E-R图。限于篇幅，在基于位置服务社区购物系统设计时，仅以订单模块部分数据库逻辑结构设计为例来说明。

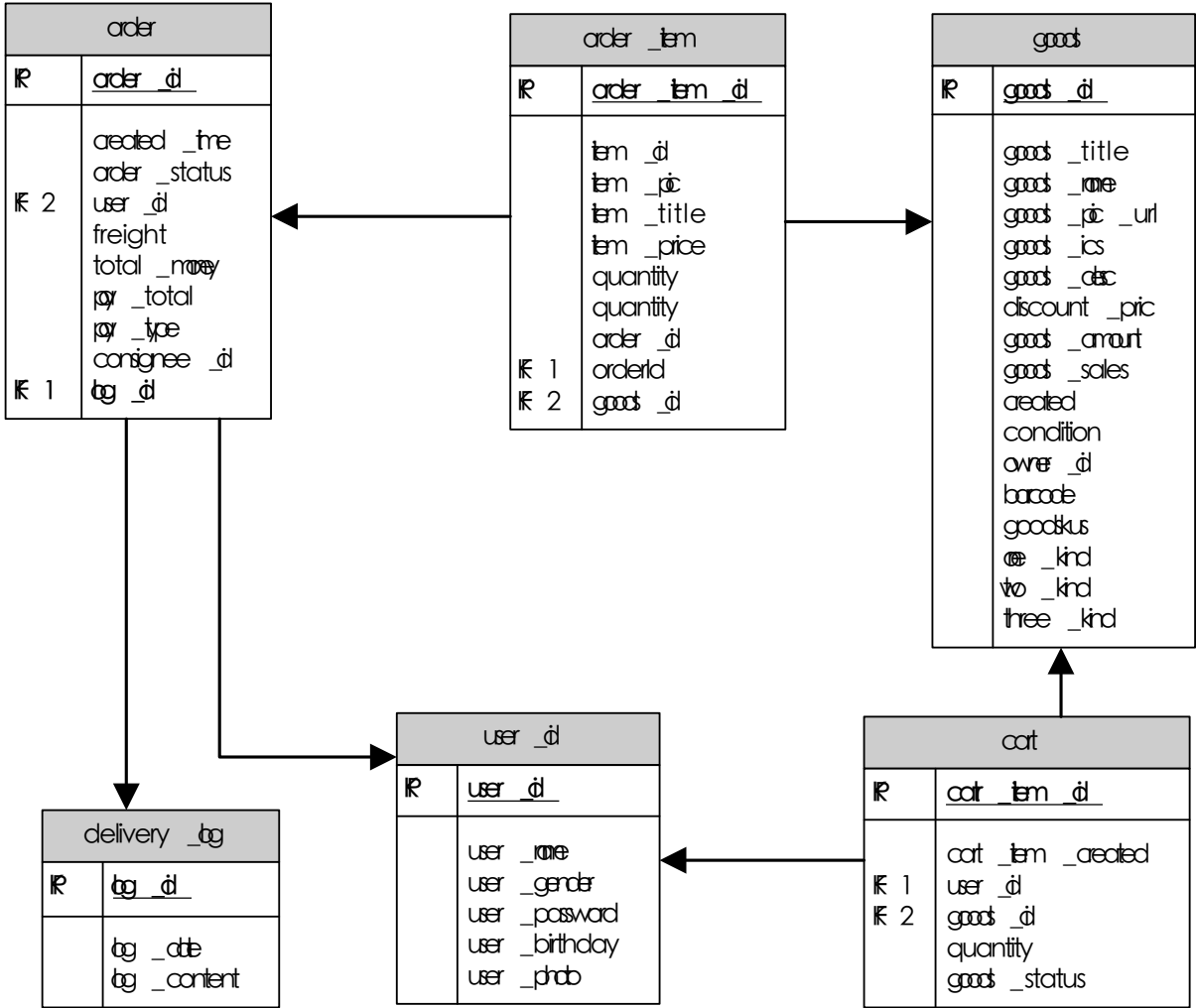


图 11 订单模块E-R图

3.6.3 数据库表设计

1. 订单表

如表2所示，订单表是移动端买家消费生成的订单数据，记录订单及下单客户的信息、下单商品信息、客户收货地址以及收货方式等，主要包含订单编号、下单时间、订单状态、下单人id、运费、订单金额、实付金额、实付方式，收货人地址等信息，其中订单是订单表的主键。订单模块中的所有订单数据都存在订单表中，并通过收货人地址中的收货人id关联收货人信息，通过下单人id关联下单人信息。

表 2 订单表

表名	order			
主键	orderId			
字段名	注释	数据类型	是否为空	约束条件
order_id	订单ID	varchar(18)	否	主键
created_time	创建时间	datetime	否	
order_status	订单状态	varchar(15)	否	
buyer_id	买家人id	varchar(18)	否	外键
freight	运费	float	否	
total_money	订单总金额	float	否	
pay_total	支付金额	float	否	
pay_type	支付方式	varchar(18)	否	
consignee_id	收货人id	varchar(18)	否	外键

2. 购物清单表

如图表3所示，购物清单表用来存储订单中购买的商品列表种所有商品信息的，商品信息包括商品的id、名称、种类、价格等。

表 3 购物清单表

表名	order_item			
主键	order_item_id			
字段名	注释	数据类型	是否为空	约束条件
order_item_id	Id	char(7)	否	主键

goods_id	订单商品id	varchar (30)	否	
goods_pic	订单商品图片	varchar(160)	否	
goods_title	订单商品标题	varchar(30)	否	
goods_price	订单商品价格	decimal(12,8)	否	
quantity	订单商品数量	decimal (12,8)	否	
goods_status	订单商品状态	varchar (2)	否	

3. 购物车项表

买家进行商品购买时，需要先将商品加入购物车，购物车中存储的是购车车项，根据购买的店铺进行分类，包含的字段有购物车项的id、购物车项属于的店铺id、买家的id、商品id等。具体信息如表4所示。

表 4 购物车项表

表名	cart			
主键	cart_item_id			
字段名	注释	数据类型	是否为空	约束条件
cart_item_id	购物项编号	char(6)	否	主键
cart_item_created	创建时间	datetime	否	
buyer_id	买家id	char(18)	否	外键
goods_id	商品id	varchar(18)	是	外键
quantity	商品数量	char(40)	否	
goods_status	商品状态	char(18)	否	

4. 帖子表

帖子表包含的字段有帖子id、帖子创建时间、帖子所属的板块id、帖子内容、帖子阅读数、帖子评论数等。具体信息如表5所示。

表 5 帖子表

表名	article			
主键	article_id			
字段名	注释	数据类型	是否为空	约束条件
article_id	帖子编号	char(6)	否	主键

created_time	创建时间	datetime	否	
article_content	帖子内容	varchar(180)	否	
article_title	帖子标题	varchar(18)	是	
board_id	所属板块编号	char(18)	否	外键
read_count	阅读次数	int(10)	否	
comment_count	评论数	int(10)	否	

4. 买家实体

如表6所示，买家实体保存用户编号，用户所在社区编号、用户头像、用户手机号等信息。

表 6 用户模型

实体	User	
属性	中文说明	数据类型
userAccount	买家户账号	String
userPassword	买家密码	String
userNickname	买家昵称	String
userBirthday	买家生日	Datetime
userGender	买家性别	Char
userPhoto	买家图像	String
userRegistDate	买家注册时间	Datetime
userTel	买家手机号	String
userCommunityId	买家所在社区id	String
userCommunity	买家社区名	String

5. 店铺实体

如表7所示，店铺实体包含店铺编号，店铺电话，店铺的位置，店铺服务社区等字段。

表 7 店铺模型

实体	Shop	
属性	中文说明	数据类型
shopName	店铺名称	String

shopRange	店铺地理坐标范围	List<Double[]>
shopTel	店铺电话	String
shopCreated	店铺创建时间	Datetime
shopRegion	店铺所属区域	String

6. 商品表

如表8所示：

商品是整个购物系统的核心数据，商品表包含商品ID、商品标题、商品名称、商品的图片介绍、商品的文字描述、商品的库存、商品的销量、商品的发布者等字段。

表 8 商品模型

实体	goods	
属性	中文说明	数据类型
goods_id	编号	String
goods_title	标题	String
goods_name	名称	String
goods_pic_url	主图及缩略图路径	String
goods_ics	图片列表	List<String>
goods_desc	描述	String
goods_price	价格 必须介于sku价格之间	Double
discount_price	折扣价 goods_desc	Double
goods_amount	商品库存总量	Long
goods_sales	商品销售总量	Long
created	创建时间	Datetime
condition	状态	String
owner_id	商品发布者userid	String
barcode	商品条形码	String
goodskus	sku信息，即商品规格，销售属性	List<Sku>
one_kind	商品所属一级种类	String
two_kind	商品所属二级种类	String
three_kind	商品所属三级种类	String

7. 活动实体

活动实体Activity如图9所示。商家对自己的店铺和商品进行管理，可以查看自己店铺的订单统计数据，进行自己店铺的促销活动。包含活动编号、活动标题、活动的内容、活动的图片、活动所在的社区、活动开始时间、活动结束时间等属性。

表 9 活动模型

实体	Activity	
属性	中文说明	数据类型
title	活动标题	String
msg	通知的消息	String
type	通知类型	Integer
pic	通知图片	String
site	活动详情网页地址	String
expired	活动是否过期	Boolean
created	生成日期	Datetime
schlId	活动所属社区Id	Integer
startDate	开始时间	Datetime
endDate	结束时间	Datetime
order	顺序序号	Integer

8 配送实体

配送实体。记录订单商品的配送情况，如表10所示：

表 10 配送实体模型

实体	Delivery	
属性	中文说明	数据类型
deliveryTime	订单配送时间	Date
deliverySenderId	订单配送人员编号	String
deliveryOrderIds	订单id集合	String[]
deliveryLocs	订单配送人员经纬度坐标列表	List<Double[]>
deliveryCompleted	订单配送状态	Integer
deliveryIfSent	订单是否已发货	Boolean

deliverySentTime	订单发货时间	Date
completeTime	签收完成时间	Date
mktId	订单所在超市Id	String

3.5本章小结

本章节主要介绍了基于位置服务的社区购物系统的设计过程，遵循一定的设计原则对系统进行了设计，包括设计原则、功能结构设计、拓扑结构设计、体系架构设计，重点介绍了数据库E-R模型设计。最终，开发实现了基于位置服务的社区购物系统。

第四章 系统详细设计与实现

本章是社区购物系统的核心部分，在概要设计的基础上，具体对各个子系统和模块的功能进行详细设计和实现。进行了商品管理模块详细设计与实现、用户管理模块详细设计与实现、配送管理模块详细设计与实现、平台运营管理模块详细设计与实现和论坛模块详细设计与实现。下面将使用时序图、活动图、类图来对各个模块的核心功能进行详细设计与实现。

4.1 系统部署环境

本系统是一个分布式架构业务系统，系统硬件与网络环境结构表如表11所示：

表 11 硬件与网络环境结构表

名称	配置	数量
负载均衡服务器	8核64G内存250硬盘	2
主MySQL数据库服务器	8核，64G内存，500G硬盘	1
从MySQL数据库服务器	8核，内存64G和500G硬盘	1
主MongoDB数据库服务器	8核，内存64G和500G硬盘	1
从MongoDB数据库服务器	8核，64G内存，500G硬盘	2
消息推送服务器	4核，16G内存，120G硬盘	1
图片服务器	4核，16G内存，500G硬盘	1
网络	100M带宽	

可以看到，系统包含2台负载均衡服务器，2台MySQL数据库服务器，3台MongoDB数据库服务器^[32-35]，1台消息推送服务器^[36-37]，1台图片服务器，要求的网络带宽为100M。

系统在Windows 10操作系统平台上进行开发，基于Android系统应用的开发使用Android Studio^[38-39]，基于ios系统应用的开发使用XCode，后台Web应用开发使用Eclipse。软件运行在JDK7.0以上版本。

4.2 商家运营子系统详细设计与实现

商品管理的主要包括商品分类管理、商品管理、活动管理。系统目前支持商品的三级分类，商品分类管理指商品支持一至三级分类的管理，可以对商品指定最多三级

的分类，如母婴用品-尿裤湿巾-婴儿纸尿裤；商品管理指商家可以对店铺商品进行上架，下架，编辑；活动管理指商家可以对商品进行促销活动，以便吸引更多的社区居民进行购买。

4.2.1 商品分类管理模块设计与实现

本系统支持一级至三级的商品分类，三级分类使得商品分类精细而不冗余。对商品进行分类时，要先逐级确定商品类别，将商品划分到最合适的类别中去。商品分类管理的活动图如下图12所示。

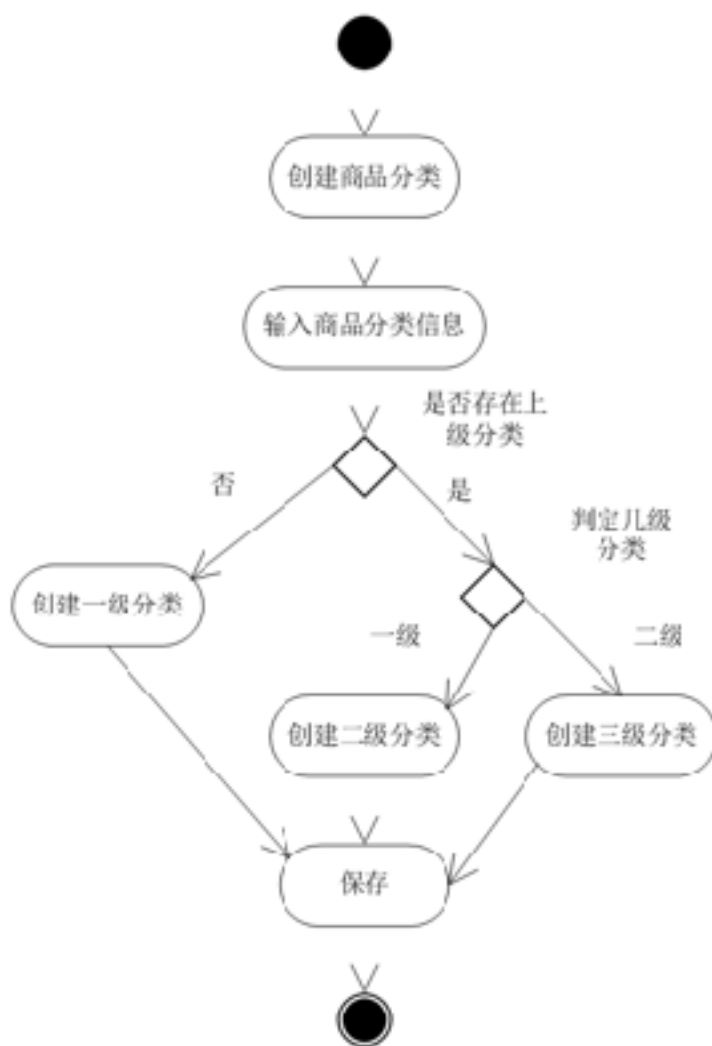


图 12 商品分类管理活动图

如上图所示，在编辑商品分类信息时需要逐级确定商品种类，确保分类明了清晰。进行判断是否已经存在上级分类，如过已经存在上级分类，判断已经存在的分类是几级分类，如果是一级，则创建的为二级，同理，如果过是二级，则创建的为三级。如

过不存在上级，则创建的为一级分类。

4.2.2 商品管理模块设计与实现

商品管理指商家可以对商品进行上架、下架、编辑，商品管理是商家运营店铺的核心任务。

上架商品时商家需要将商品信息保存到系统中去，商家首先需要通过系统完善商品的名称、商品的库存、商品的图片、商品的价格等重要信息。然后为了更好的引导客户进行商品的查找，需要在输入商品信息后，为商品指定一级至三级的分类。为了让用户更好的识别商品，更直观的浏览商品，商家需要添加商品的图片。商品信息填写完毕后，可以提交商品到服务器。服务器会检测信息是否有误，比如检测是否存在同名称的商品，检测无误后可以成功保存商品信息，检测有误，提示错误信息，商家根据提示修正商品信息后重新提交即可。录入商品的活动图如下图13所示。

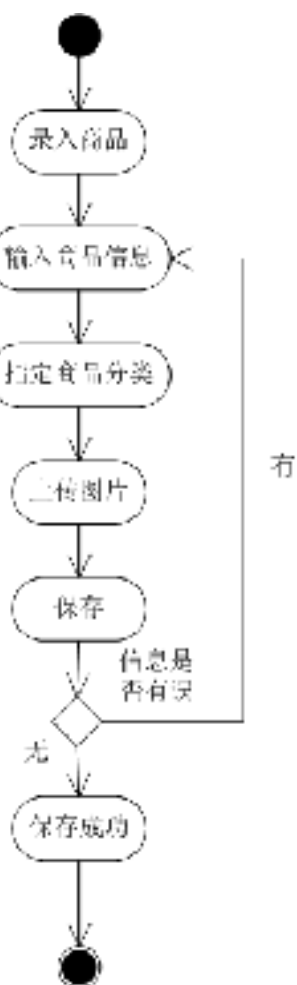


图 13 录入商品活动图

商家对已经上架的商品进行信息的维护和更新是一个经常使用的功能，商家发起修改商品详情的请求，后台服务通过数据库查看商品的详情返回给客户端，客户端对返回的商品详情进行修改，将修改后的商品信息通过后台服务发送到数据库，数据库进行业务逻辑处理后，会根据处理后的结果进行对数据库中的商品信息进行修改，数据库修改成功后将新的商品信息返回给客户端展示。

商品上架、下架、更新的时序图如下如图14所示。

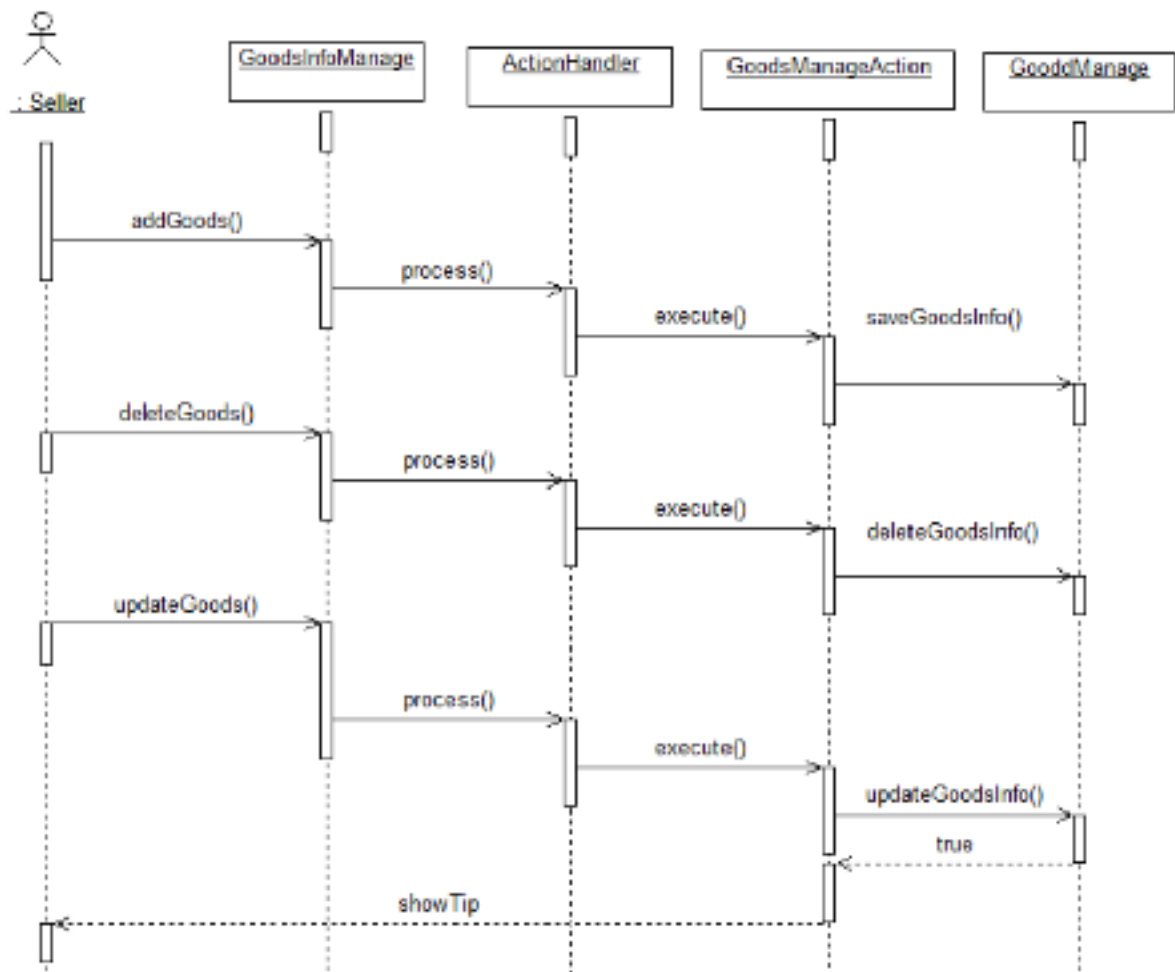


图 14 商品管理时序图

商品信息管理类GoodsInfoManage包含商品的操作方法，添加商品addGoods、下架商品deleteGoods、更新商品updateGoods的方法。店铺管理员调用添加商品的方法addGoods发起添加商品的流程，添加商品的请求传递到商品信息管理类GoodsInfoManage后，商品信息管理类将调用处理方法procsee进行处理，处理操作由操作处理者ActionHandler调用执行操作的方法execute进行，商品管理执行类通过GoodsManageAction进行保存商品信息saveGoodsInfo的操作，最终是通过商品管理类

GoodsManage将商品信息加入到数据，并将操作结果传递给商品管理员。下架商品deleteGoods和更新商品信息updateGoods的操作过程和添加商品addGoods类似。

4.3 买家子系统详细设计与实现

4.3.1 用户资料管理模块设计与实现

指用户可以对自己昵称、手机号码、头像、年龄、性别信息的管理。用户在个人信息页面可以选择修改个人信息，对个人信息进行修改后选择保存即可实现个人信息的修改。

从用户资料管理时序图可以看出，用户首先向后台服务发生请求查看用户资料请求，后来服务从数据库中查询出用户资料发回给后台服务，后台服务返回给APP。用户在APP上修改资料后，向后台服务发出修改用户资料的请求，后台服务将修改过后的信息保存到数据库，把修改后的新数据通过后台服务器传回APP进行展示。用户向后台服务发出头像的请求，后台服务将修改过后的头像信息保存到数据库，把修改后的新头像通过后台服务器传回APP进行展示。

用户资料管理模块的时序图如图15所示。

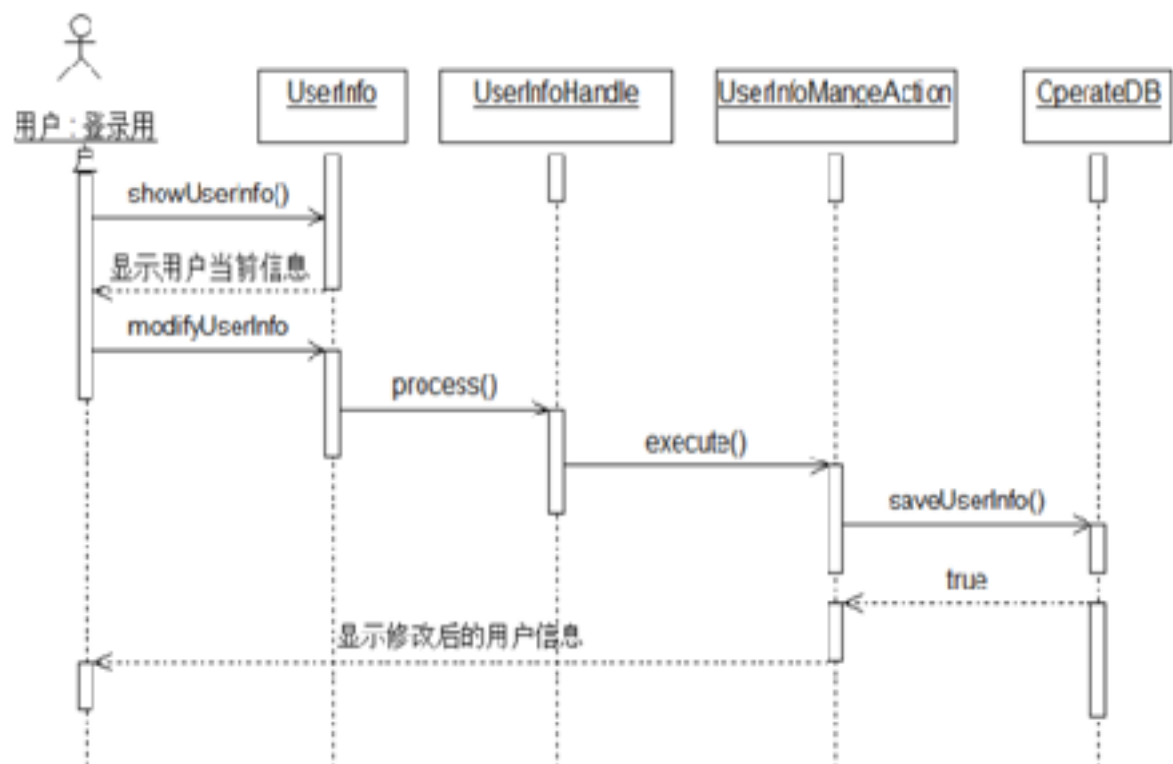


图 15 用户资料管理时序图

登录用发起获得获得用户信息showUserInfo的请求，用户信息类UserInfo将当前用户信息传递给用户进行显示，用户发起修改用户信息modifyUserInfo的请求，用户信息类对请求进行处理process，用户信息处理类会执行execute修改用户信息的请求，由用户信息管理操作类UserInfoManageAction进行保存修改后的用户信息saveUserInfo，数据库操作类OperateDB将数据库中用户信息修改成功后，把新的用户信息展示给登录用户。

用户资料管理的类图如图16所示。

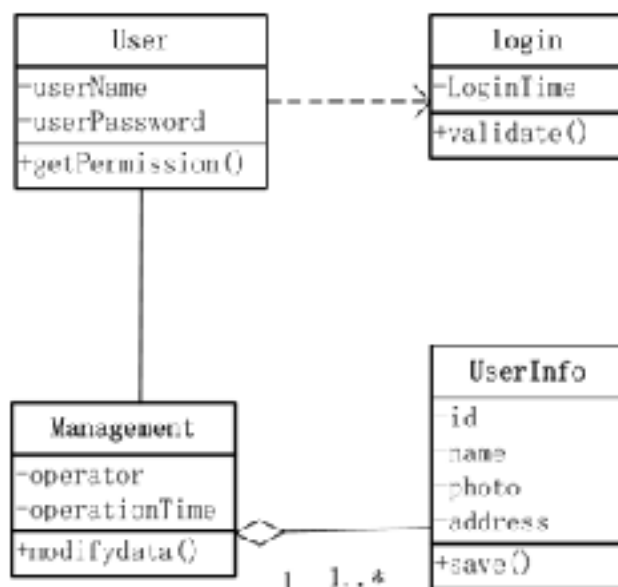


图 16 用户资料管理类图

从图16可以看出，主要包括用户类User、用户资料管理类Management、用户信息类UserInfo。在类的关系中，有依赖关系，用户类与系统登录类Login之间为依赖关系。用户类与用户资料管理类为关联关系。用户资料管理与用户信息是聚合关系。用户类主要包含用户名、密码等属性，以及获取权限的方法，该方法是公有方法。登录系统类主要包含系统登录时间属性和登录时验证方法，登陆验证是对身份合法性进行验证，时间属性用于记录每次登录时间，验证时。用户管理类主要包括操作人员、操作时间等属性，同时拥有新建、查找、删除、修改用户资料的公有方法。用户信息类主要包含用户编号、用户名等主要属性。

基于位置服务系统的ios移动端界面如图17所示。

从个人资料修改界面可以看出，系统实现了对用户昵称、用户性别、用户描述等

修改。用户头像的修改支持本地上传和拍照上传两种模式。还可以绑定微信账号进行快捷登录。



图 17 用户资料管理界面

4.3.2 购物管理模块设计与实现

购物车模块是买家进行购物时的关键的一环，买家在进行商品浏览时将心仪的商品加入购物车，在购物车里买家可以对商品的数量进行编辑，选择合适数量的商品进行购买。买家加入商品到购物车和修改购物车中的商品数量需要通过后台服务对数据库做相应的修改。

在线购物时移动端买家子系统主要的功能，买家可以将信息的商品加入购物车，在购物车内对商品的数量进行编译，勾选商品进行下单，在线支付成功后生成订单。

用户首先向后台服务发生请求购物车商品列表的请求，后来服务从数据库中查询出购物车商品列表发回给后台服务，后台服务返回给APP。用户在APP上修改购物车信

息后，向后台服务发出修改购物车信息的请求，后台服务将修改过后的信息保存到数据库，把修改后的新数据通过后台服务器传回APP进行展示。用户向后台服务发出加入购物车的请求，后台服务将商品信息保存到数据库，把加入新商品的购物车信息通过后台服务器传回APP进行展示。

购物车模块的时序图如图18所示：

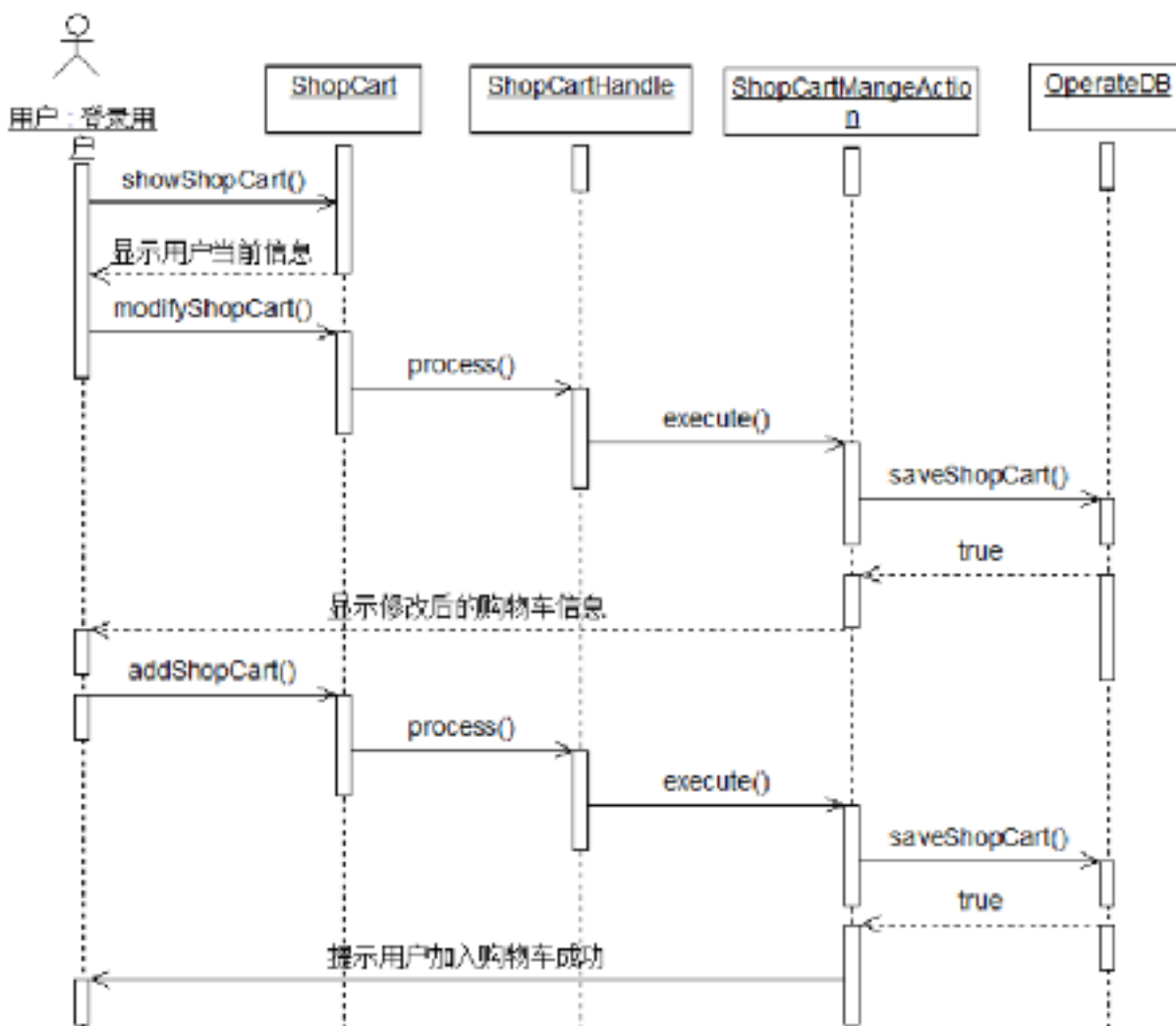


图 18 购物车管理时序图

如上图18所示，从购物车管理时序图可以看出。登录用户先进行购物车信息的请求showShopCart，购物车类ShopCart将当前购物车中的信息反馈给用户进行展示。用户发送对购物车中商品种类数量进行修改的请求modifShopCart，购物车类对修改请求进行处理process，购物车处理类ShopCartHandle调用execute方法执行处理请求，购物车管理操作类ShopCartManageAction调用保存购物车信息的方法svaeShopCart方法执行具体的保存操作。数据库操作类OperateDB在将修改后的数据库信息保存到数据库成功后，

把新的购物车信息反馈给用户进行展示。加入购物车的操作类似。登录用户先进行将商品加入到购物车的请求addShopCart，购物车类对商品加入购物车的请求进行处理process，购物车处理类ShopCartHandle调用execute方法执行处理请求，购物车管理操作类ShopCartManageAction调用保存购物车信息的方法saveShopCart方法执行具体的保存操作。数据库操作类OperateDB在将加入新商品的数据库信息保存到数据库成功后，把新的购物车信息反馈给用户进行展示。

下单模块的活动图如下图19所示。

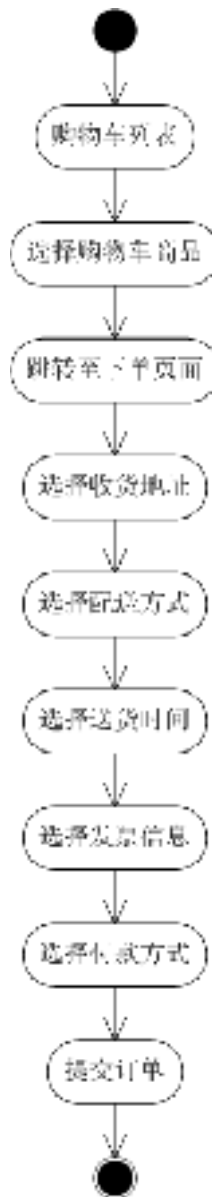


图 19 下单活动图

买家在购物车页面可以勾选心仪的商品进行下单，确认下单后将跳转到下单页面，

在下单页面买家可以核对想要购买的商品数量和商品种类，选择想要配送的地址，预约配送的时间，选择是否需要发票，然后选择在线支付的方式进行订单的支付。支付完成后会生成有效的订单，等待商家配送。

基于位置服务系统的ios移动端购物界面如图20所示。

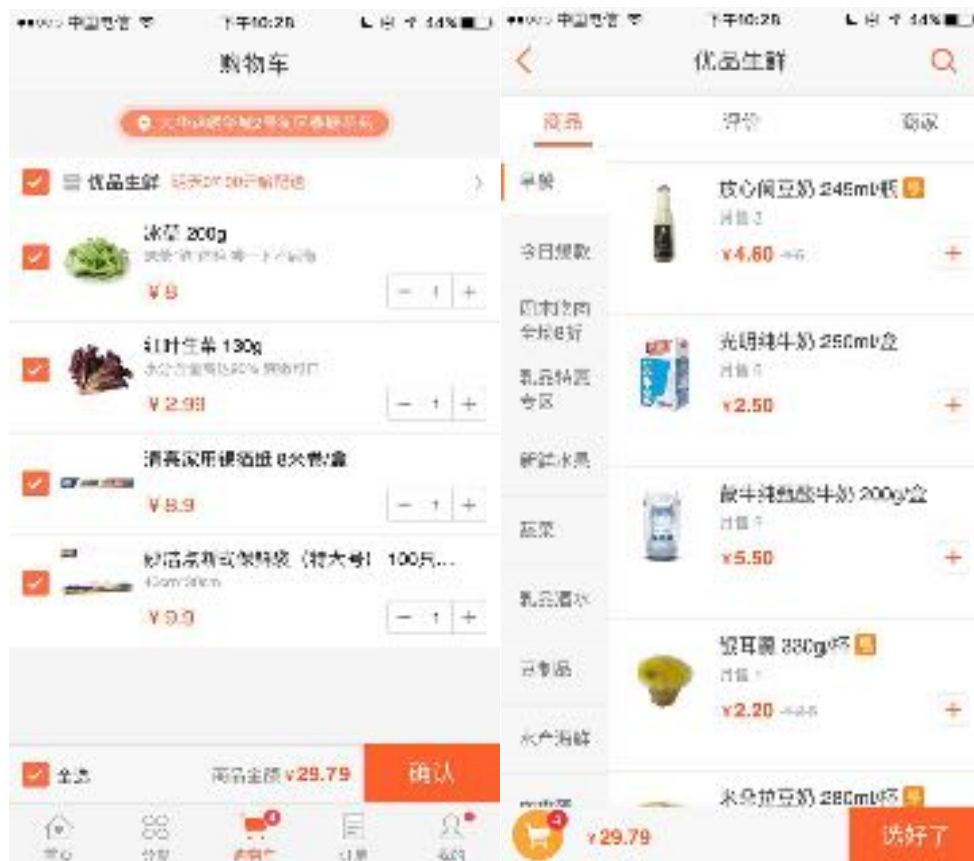


图 20 购物界面

4.4配送子系统详细设计与实现

仓库管理员和配送员利用配送子系统进行订单配送。仓库管理员一般为商家，商家对自家店铺的商品种类及数量进行维护。仓库管理员可以设置与自己店铺合作的配送员，配送员为合作店铺进行货物配送。

移动端配送员在配送过程中根据配送流程对订单进行更新，配送员配送订单流程图如图21所示：

库管理员一般为商家，仓库管理员维护店铺中商品的库存，当商家接到用户下单的推送消息后，告知仓库管理员，仓库管理员查看用户想要购买的商品清单种类和数量，确认库存充足后，可以进行配货。仓库管理员配货完成后，查看订单是否已经被

买家取消，如果买家已经取消了订单，则无需进行发货，交易结束。如果未被用户取消，仓库管理员可以选择合适的配送员进行通知，要求进行送货。送货员收到商家配送请求后进行货物的运送。商品送达买家后，买家需要对商品的质量和数量进行核对，确认无误后可以确认收货，交易成功完成；如果发现有漏发，可以选择补货，配送员进行重新配送，也可以直接拒绝签收，交易结束。

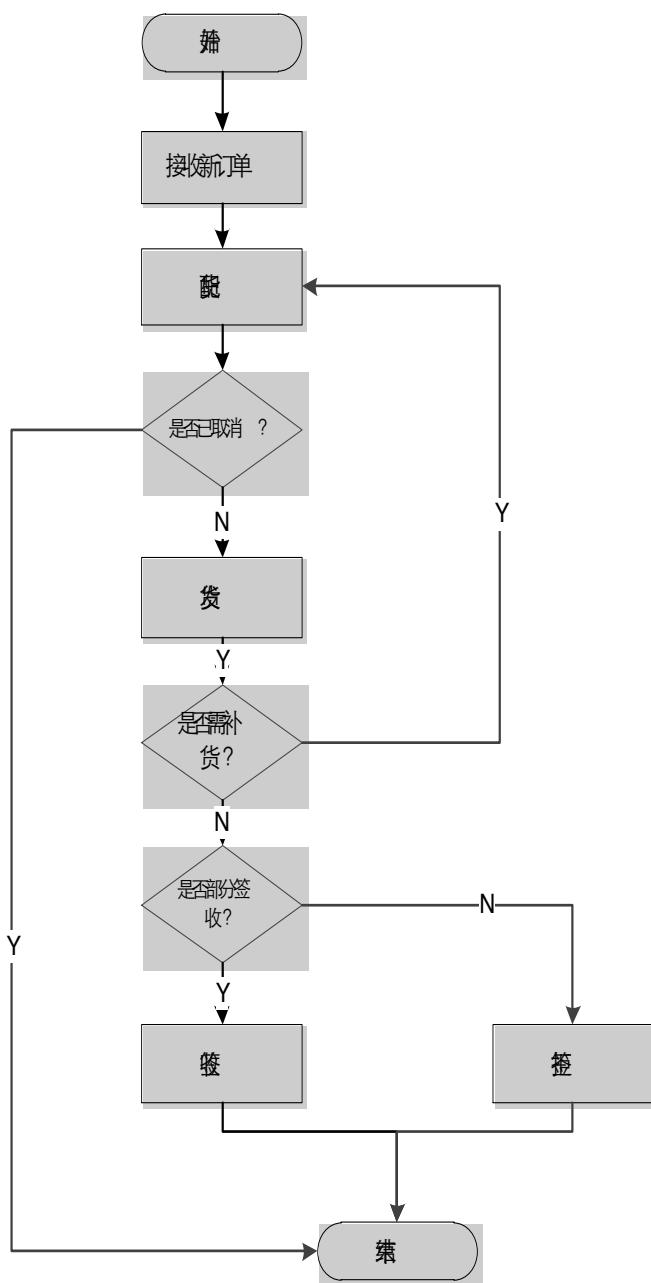


图 21 订单配送流程图

配送员要根据配送的业务流程在不同阶段对订单状态进行不同的改变。用户订单中会包含商品信息，收货地址，配送人等数据，订单界面如图22所示。

配送员订单管理类图如图23所示：配送员订单管理主要包括配送员类 Deliveryman、订单管理类OrderManagement、订单信息类OrderInfo。在类的关系中，有依赖关系，配送员类与系统登录类之间为依赖关系。配送员类与订单管理类之间为关联关系。订单管理与订单信息之间是聚合关系。配送员类主要包含用户名、密码等属性，以及获取合作店铺的方法，该方法是公有方法。登录系统类主要包含系统登录时间属性和登录验证方法，登录时间属性用于记录每次登录时间。订单管理类主要包括操作人员、操作时间等属性，同时拥有修改订单状态的公有方法，用于在不同配送流程阶段修改订单的状态。订单信息类主要包含订单编号、订单状态、商品清单、购买人、配送地址等主要属性，包含保存订单信息的公有方法。



图 22 订单界面图

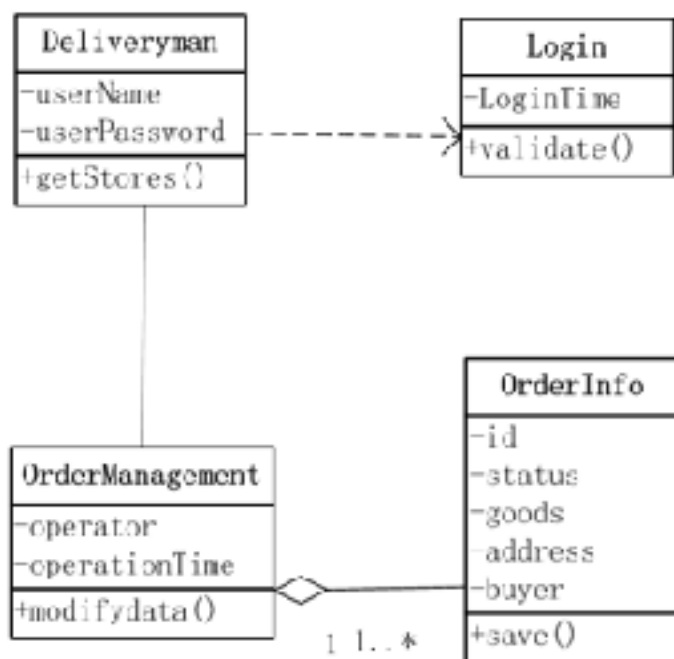


图 23 配送员订单管理类图

4.5 平台运营子系统详细设计与实现

平台运营子系统模块它连接了移动端买家子系统、移动端商家子系统、移动端配送子系统，汇总了系统的所有数据，是整个系统的控制中心。

系统管理员利用平台运营子系统进行平台的运营管理，管理平台中所有的商家、买家、订单，维护社区论坛的交流环境，确保平台良好运营。严格审核商家申请店铺提交的营业执照、法人代表身份证明等信息，并去社区线下店铺进行考核，考核通过才能在系统上进行开通店铺。对平台所有店铺进行监管，发现违规店铺进行关闭。可以统计平台的销售数据、渠道推广数据，监测平台的运营情况。审核社区论坛的帖子，对违规帖子和评论进行删除，确保社区论坛有一个良好的交流氛围。维持平台健康运营才能最大程度发挥系统价值。

4.5.1 活动管理模块设计与实现

平台运营人员可以在节假日进行商品的促销，在APP显眼位置展示优惠活动的信息来吸引买家进行消费。

平台运营人员登录活动系统，进入活动设置中心，进行活动的编辑，编辑完成后，通过系统更新数据库，数据库保存成功后，反馈给平台运营人员活动创建成功。

活动管理时序图如图24所示。

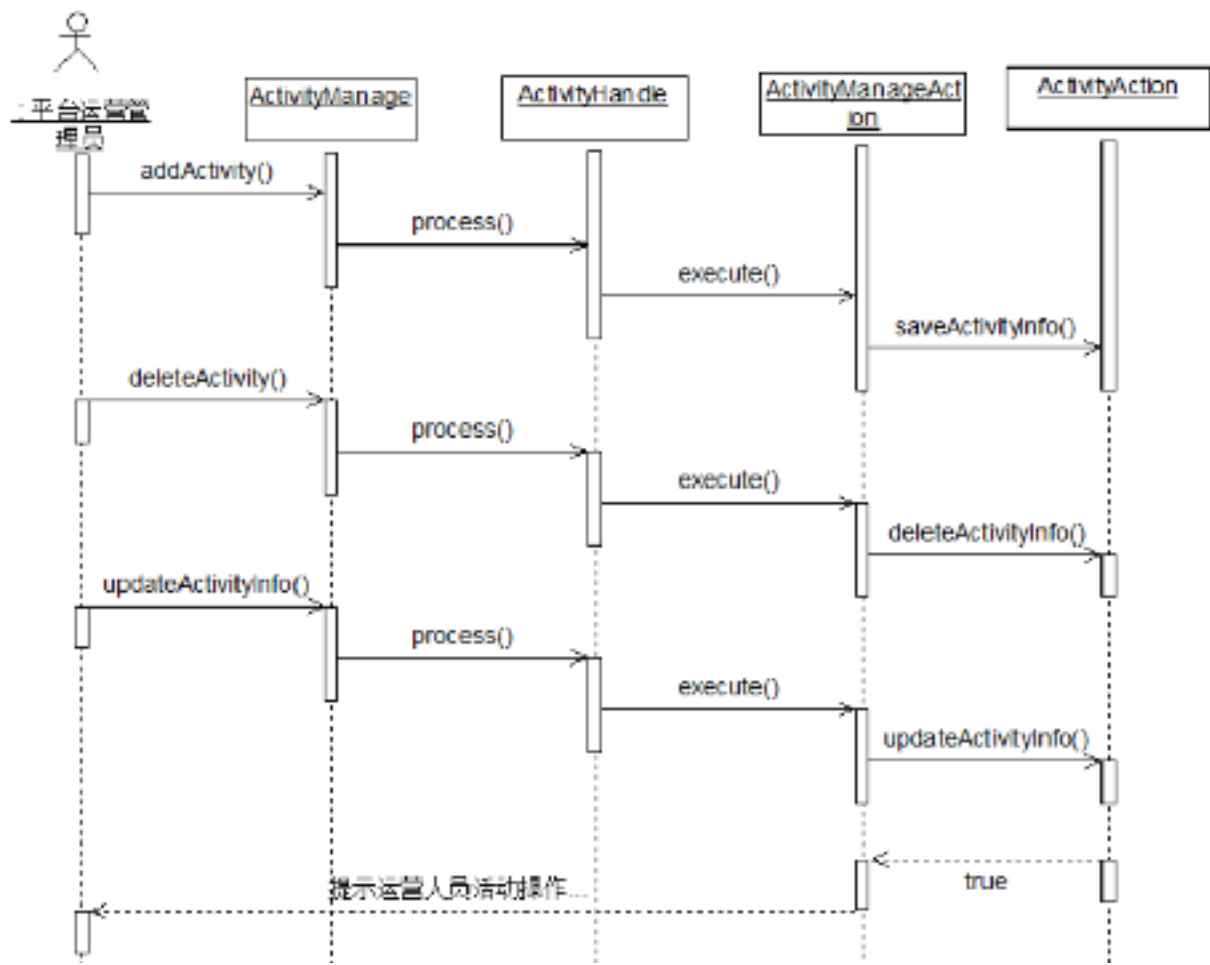


图 24 活动管理时序图

平台运营管理员调用增加活动的方法addActivity，活动管理类ActivityManage调用处理方法process对增加活动的请求进行处理，会调用活动处理类ActivityHandle的处理方法execute，然后触发活动管理操作类ActivityManageAction调用保存活动信息的方法saveActivityInfo进行活动信息保存，具体保存逻辑由活动操作类ActivityAction执行。保存成功后提示运营人员新增活动成功。删除活动和更新活动信息的操作与新增活动类似。

4.5.2 渠道管理模块设计与实现

平台运营人员为了更好地进行Android端APP的推广，针对不同渠道进行有特色的推广，这样就需要进行渠道的新增管理。

平台运营人员登录系统，进入渠道设置中心，进行渠道的编辑，编辑完成后，通过系统更新数据库，数据库保存成功后，反馈给平台运营人员渠道创建成功。

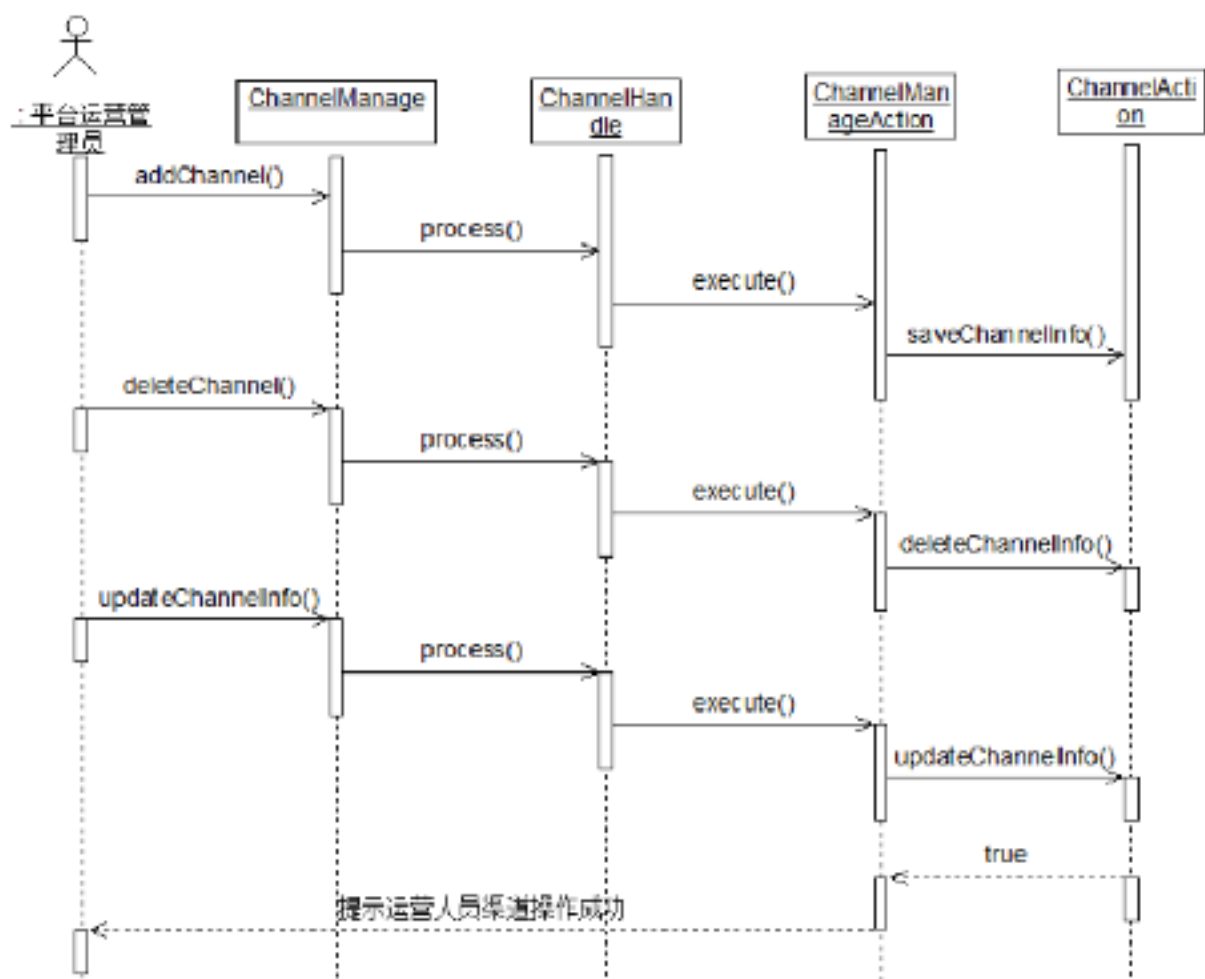


图 25 渠道管理时序图

渠道管理时序图如图25所示。

平台运营管理员调用增加渠道的方法addChannel，渠道管理类ChannelManage调用处理方法process对增加渠道的请求进行处理，会调用渠道处理类ChannelHandle的处理方法execute，然后触发渠道管理操作类ChannelManageAction调用保存渠道信息的方法saveChannelInfo进行渠道信息保存，具体保存逻辑由渠道操作类ChannelAction执行。保存成功后提示运营人员新增渠道成功。删除渠道和更新渠道信息的操作与新增渠道类似。

4.5.3 店铺管理模块设计与实现

平台运营人员可以对平台上的所有店铺进行管理，可以通过新开店铺的请求，也可以对违规店铺进行关闭和强制信息整改。

平台运营人员登录系统，进入店铺管理中心，进行店铺的设置，设置完成后，通

过系统更新数据库，数据库保存成功后，反馈给平台运营人员店铺设置成功。

店铺管理时序图如图26所示。

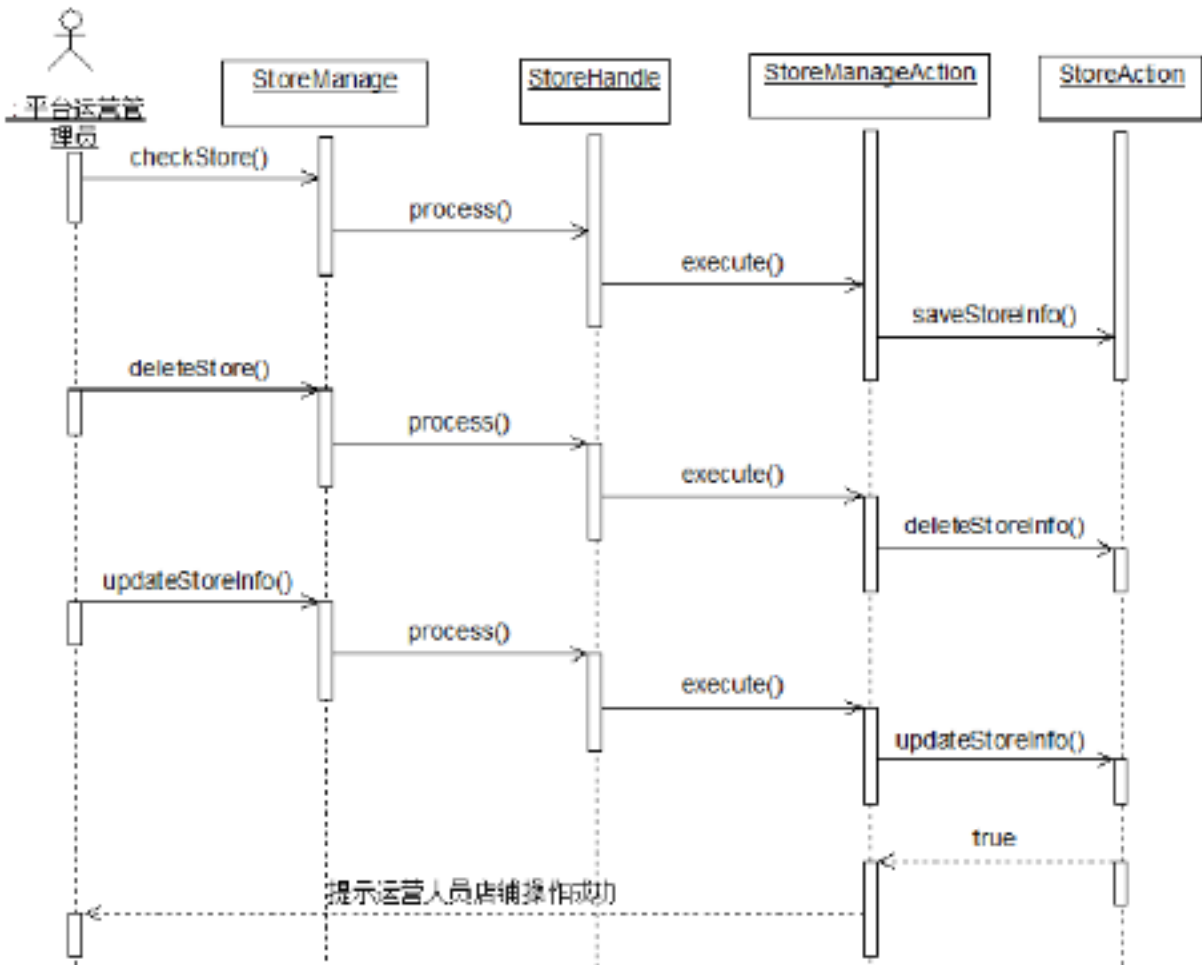


图 26 店铺管理时序图

平台运营管理员调用审核店铺的方法checkStore，店铺管理类StoreManage调用处理方法process对增加店铺的请求进行处理，会调用店铺处理类StoreHandle的处理方法execute，然后触发店铺管理操作类StoreManageAction调用保存店铺信息的方法saveStoreInfo进行店铺信息保存，具体保存逻辑由店铺操作StoreAction执行。保存成功后提示运营人员审核店铺成功。删除店铺和更新店铺信息的操作与新增店铺类似。

4.6论坛模块详细设计与实现

论坛子系统主要是为系统的用户提供一个面向社区的交流平台，极大的提升了用户粘度。

用户发帖回帖的时序图如图27所示。用户输入用户名密码进行登录验证，登录成

功后，可以进入论坛模块，论坛模块会显示论坛主题分类，比如文化、情感、时事、游戏等，用户选择自己感兴趣的论坛模块进行帖子浏览，可以对帖子进行评论，也可以自己发布新的帖子。发布新帖子完毕后，返回论坛主页就浏览文章。

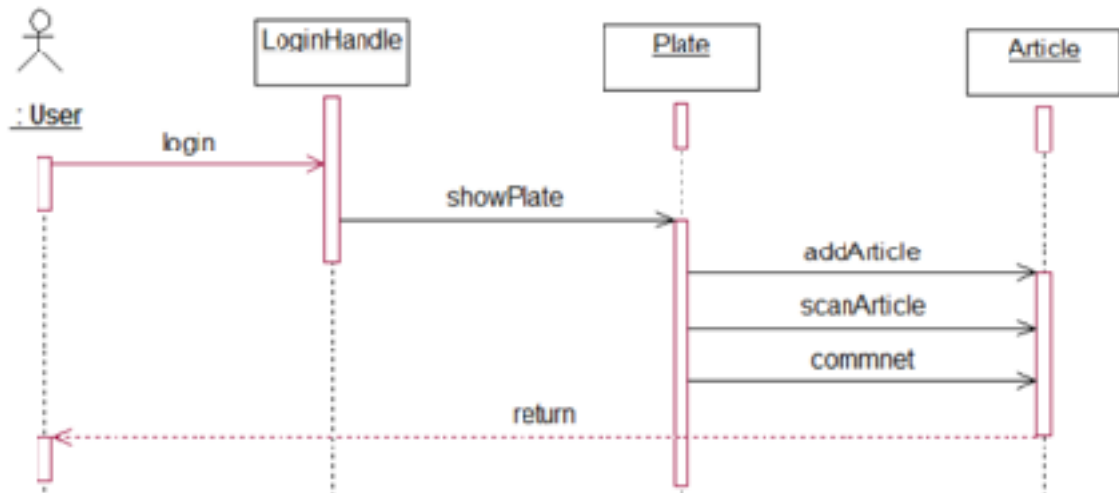


图 27 用户发帖时序图

论坛系统活动图如图28所示。

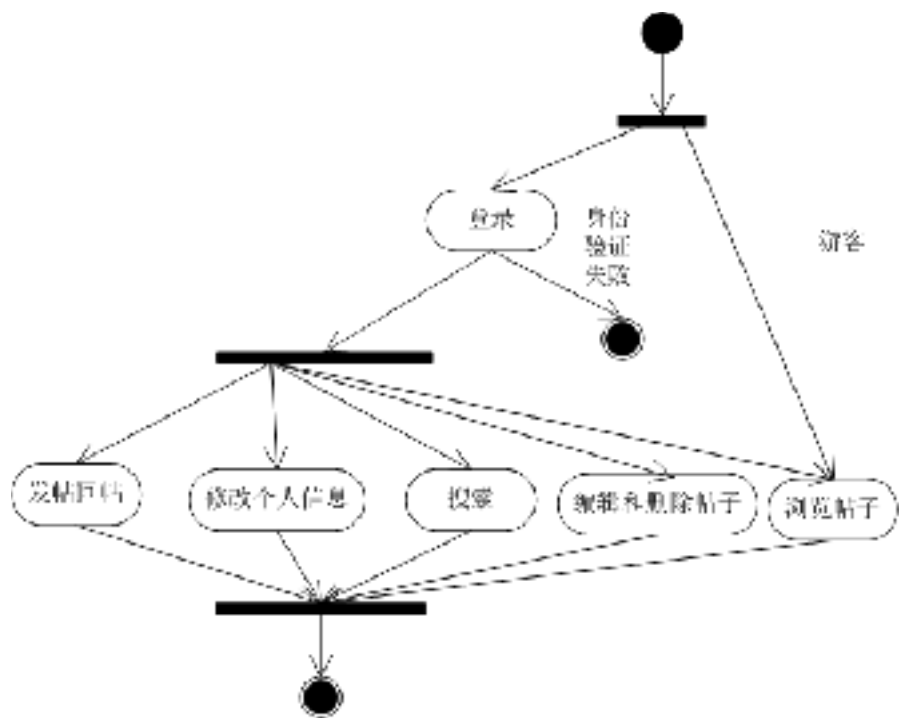


图 28 论坛系统活动图

由图可以看出，非登录用户只能进行帖子的浏览，不能进行评论、发帖等操作。用户通过输入用户名和密码进行身份验证中，不仅可以浏览帖子，还可以使用论坛模块的搜索功能，进行帖子关键字的修改，快速查找感兴趣的帖子。登录的用户，可以

对其他用户发表的帖子进行评论，也可以发布新的帖子，对自己发布的帖子也可以进行编辑和删除。

发帖模块类图如图29所示。

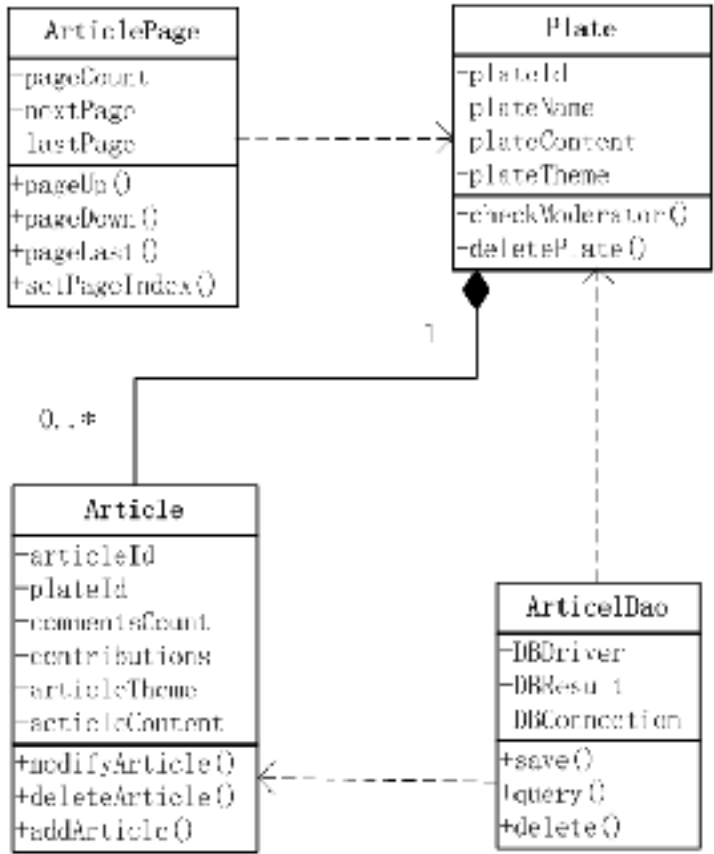


图 29 发帖模块类图

发帖功能主要包括帖子类、板块类、帖子分页类以及数据库操作类。帖子类主要属性有帖子编号、板块编号、父贴编号、跟帖数、发表人姓名、文章的主题。包含的方法有增加、删除、更改帖子等操作。帖子分页类属性包括分页数、下一页、最后一页。该类的功能主要是分页显示得到的数据列表。包含的方法有向上、向下翻页，设置页码等。板块类的属性主要有板块编号、板块名称、板块中的版主信息、板块点击率、板块主题数。包含的方法有检查版主信息，删除、排列板块等。数据库连接类主要包有数据库连接驱动、连接等主要属性，组要功能是进行数据库的连接和操作，包含执行数据库操作相关的方法。

4.7本章小结

本章主要讲述了系统的详细设计和实现。使用类图、时序图、活动图进行了商品

管理模块、用户管理模块、配送管理模块、平台运营管理模块和论坛模块等的详细设计与实现，对系统的实现进行了详细的阐述。

第五章 系统测试

5.1 测试概述

对系统进行测试工作在软件开发工程中必不可少，通过全方位详尽的软件测试来确保软件开发的质量，保证系统的安全性。对系统的性能也要进行测试，保证用户使用系统时的流畅性。本系统将从系统的功能需求和非功能性需求两方面展开测试，确保整个系统能够安全、稳定、流畅地运行。

查找存在的bug，并通过bug的修复提高产品的质量，测试工作要遵循测试准则，可以概括如下。

1. 要简洁清晰详细的编写测试计划书，软件测试贯穿整个系统的开发周期，针对不同的开发阶段要制定相应的测试计划和测试目标，然后严格按照计划有序进行，确保系统的质量。
2. 对系统的测试工作要做到全面性，尽可能考虑分析可能出现bug的场景，对所有的功能需求都要做到测试验证，通过风险分析挖掘测试点。
3. 在测试工作中，开发人员编写测试用例，测试人员编写测试计划，每个环节都要保证质量，对于修复的bug，做到多级回归验证。

5.2 测试目标

基于位置服务的社区购物系统的测试目标是为了发现在设计及开发中潜在的Bug，以便对发现的Bug尽快的修复完善，确保系统的质量。在基于位置服务的社区购物系统的测试工作中，需要逐步验证系统是否符合满足社区购物的功能性需求和非功能性需求，同时还可以对设计及业务流程提出改进意见。

5.3 测试方案

针对需求分析中的功能性和非功能性需求进行逐项对比测试，测试项要全面，对设计到的所有功能项都要进行测试，检测系统是否达到了预期的需求设计。功能测试可以从为界面展示效果，运行流畅度，显示的数据正确性等方面展开。编写详尽的测试用例，借助测试脚本等方式验证得到的结果是否符合预期设计。检测系统的运行状况，接口的响应数据及响应速度是否和预期一致。考虑用户进行非法操作时，系统能否能

对意外情形进行有效的抵御处理。

5.4测试内容

为了保证系统稳定高效的运行，针对移动端应用，进行了Android和ios^[40-44]系统设备的安装包的设备兼容性测试，包括安装，启动，升级，卸载等测试；根据系统的功能需求点编写详细的测试计划书和测试用例，进行逐项多次测试；对系统的安全性进行测试，如用户进行非法交易请求；对系统性能进行测试，如高并发情形；详细说明如下：

1. 移动端应用下载、安装、升级、卸载及启动运行测试

主要针对移动端应用包进行下载、安装、升级及启动运行操作，保证移动应用正常稳定运行。主要测试点有如下内容：

Android手机从安卓应用是市场下载应用进行安装，苹果手机从AppStore下载应用进行安装，测试主流机型能否进行正常安装，安装后能否进行正常启动，记录各个机型的启动时间。对安装的应用检测是否能进行在线升级，升级过程是否存在异常，安装后能否进行正常卸载。

2. 功能测试计划

功能模块的测试针对功能需求点进行详尽的逐项测试，为了有计划的进行测试，需要制定功能测试计划书，如表12是针对用户登录界面的应用功能测试计划示例。从APP登录界面进行测试功能点的提取，根据界面交互顺序进行一、二、三级功能项的划分。针对功能测试计划表中的测试点进行测试用例的编写，然后按照测试用例表逐一进行功能测试，还可以对系统进行冒烟测试^[45-47]、兼容测试，来查找系统中存在的隐蔽的bug。

表 12 登录功能测试计划示例表

一级功能	二级功能	三级功能	测试数	兼容性
用户登录			2	
用户名输入框			2	
密码输入框			2	

还未注册? 点我注册	顶部左侧导航按钮（返回）		2	
	获得验证码按钮		2	
	注册提示语		2	
	输入框		2	
	注册提交按钮		8	
	查看注册协议	用户须知协议	2	
找回密码	输入框		2	
	下一步	顶部左侧导航按钮（返回）	2	
		顶部标题	2	
		文本提示	2	
		输入框	2	
		提交按钮	2	
合作账号登录	QQ登录		7	
	微信登录		7	

对系统中的所有页面都要进行功能项的提取，并编写详细的测试计划表，严格按照计划表进行逐项测试。

表13是针对确定订单页面功能编写的功能测试用例，详细指明了功能点和步骤，为工作的开展提供了详尽的指南。测试人员按照按照测试步骤进行功能的测试，测试过程中要确保前置条件是否满足，对比测试结果与文档预期结果是否一致。

表 13 部分测试用例示例表

一级功能	二级功能	前置条件	登录状态	测试步骤
顶部导航左侧按钮（返回键）		购物车里已加入商品	已登录	点击
顶部标题				显示“确订订单信息”
	标题			显示“店铺名”
	商品种类和商品名			显示商品种类和商品名

选购的商品	每类商品数量			显示每种商品数量
	每类商品总价			显示每类商品总价
	商品总价			显示商品总价
是否使用店铺优惠券				1.显示是否有该店铺的优惠券及优惠券数量 2、使用优惠券减免金额

对系统中的所有页面都要进行功能项的提取，并编写详细的测试计划表，为工作的开展指定了详尽的指南，工作人员只需要严格按照测试用例表进行逐步测试^[48-52]。

3. 安全测试

社区购物系统涉及到了在线交易，因此社区购物想的安全性至关重要。系统在数据存储和数据传输方面进行了加密，支付宝和微信支付也做了严密的安全措施。可以通过模拟非授权请求攻击，测试系统是否能够抵御^[53-55]。使用防外挂工具检查系统是否存在外挂漏洞，对于进行非法攻击的ip地址进行屏蔽。

4. 性能测试

性能测试分为移动端应用的性能测试和后端服务系统的性能测试。移动端性能测试通过听云监测平台监测系统启动时间、页面响应时间、网络延迟等性能数据进行APP的性能监测。还可以通过页面块钱切换，列表频繁下拉等非常规情形测试应用是否存在卡顿现象。服务端性能测试可借助测试工具Load Runner^[56]来模拟高并发请求，通过观察不同并发量时的性能信息来优化服务器性能。服务器性能测试如表14所示：

表 14 服务器性能测试表

用户并发量	用户并发请求数	总请求数	耗时	每秒处理量
1	100000	100000	6s	16667
5	100000	500000	11s	45455
20	100000	2000000	56s	35714

从使用Load Runner对后台系统进行压力负载测试数据可以看到，系统在高并发访问时能够稳定运行，达到了系统对支持高并发的非功能性需求，不会出现系统压力过载而崩溃的现象。

5.5测试结论

通过对社区购物系统的功能性需求和非功能性需求的逐项逐步测试。针对移动端的安装、启动、升级、卸载等测试，发现市面上98%的Android机型运行良好，ios应用在市面上所有的苹果手机上良好运行^[57]；按照由系统的功能需求点编写的详细的测试计划书和测试用例，进行逐项多次测试后发现，各个功能点都能正常实现；通过模拟非法请求验证系统可以防御非法的请求；通过Load Runner模拟的高并发情形，验证系统可以良好应对高并发请求。通过以上功能性和非功能性的测试，保证了社区购物系统系统能在满足功能需求的情况下，安全、稳定、高效、流畅运行。

5.6本章小结

本章介绍了测试工作的概述、目标、内容、方案及测试的结果，是软件开发工作中不可或缺的一环。在基于位置服务的社区购物系统的测试工作中，进行了移动端应用的下载、安装、升级、卸载及启动运行测试，确保应用对市面上的机型有良好的支持。然后提取系统的功能需求项，编写测试计划表和测试用例表，进行逐项的测试，确保系统功能正常运行。然后对系统的安全性和高并发性等非功能性需求进行测试，保证系统安全、稳定、高效、流畅运行。

第六章 总结与展望

经过对发展现状和背景的调研，对社区购物系统进行了需求分析、概要设计、详细设计、开发和测试，成功完成了上海颢客软件科技公司提出的基于位置服务的社区购物系统开发，并已经成功上线。在上海松江区的二十几个小区内进行推广运营，方便了社区居民，也提升了平台商家的营业额，运营效果良好。

首先探讨了课题背景及意义，对比了国内外移动电子商务的发展现状，确定了研究目标，并针对研究目标和业务需求提出了研究内容。针对国内外移动电子商务的痛点和社区购物系统的优势提出了论文研究目标，确定了论文研究内容。

对系统进行了可行性分析，进行了业务描述，确定了本系统是针对社区范围为社区居民和社区附近线下商家提供一个本地生活服务消费平台的需求，然后对买家购物业务流程和商家订单业务流程进行了具体分析。对系统角色进行了划分，并对重要子系统进行了用例分析。最后从系统安全、稳定高效、可支持性方面进行了非功能性需求分析。

提出了系统的解决方案，从系统设计原则、功能模块设计、网络拓扑结构设计、体系架构设计、部署设计五个方面进行系统总体架构设计，对系统的研究点和实现技术做了介绍，最后，对数据库进行逻辑及数据库表的设计。

对系统中买家模块、商家模块、平台运营模块、配送模块、论坛模块进行了设计，运用类图、时序图、活动图设计描述了具体实现。

提取功能需求项，编写测试计划表和测试用例表，然后逐项的测试，确保系统功能正常运行。然后对系统的安全性和高并发性等非功能性需求进行测试，保证系统安全、稳定、高效、流畅运行。

最终在软件工程相关理论和技术的指导下，成功地完成了社区购物系统的设计与开发，在整个需求分析、系统设计、系统实现、系统测试过程中，深刻地实践了软件工程中开发过程的流程。

希望在系统业务的后续发展中，该社区购物能够更好地为公司服务，希望系统能够得到广泛的使用，使系统的开发成果能够促进社区消费服务的提升，能够方便社区居民，提升了平台商家的营业额。根据用户购物习惯进行大数据分析后进行商品推荐，

个性化推荐系统可以作为研究课题。

参考文献

- [1] CNNC中国互联网络信息中心.中国互联网络发展状况统计报告[R],2017,1.
- [2] 维基百科.地理位置服务[EB/OL].<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%9C%B0%E7%90%86%E4%BD%8D%E7%BD%AE%E6%9C%8D%E5%8A%A1>
- [3] 维基百科.B2C,零售[EB/OL].<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%B6%E5%94%AE>
[EB/OL]
- [4] 维基百科.O2O[EB/OL].<https://zh.wikipedia.org/wiki/O2O>
- [5] 龚秀芳.移动电子商务的现状和发展前景分析[R].2013,11
- [6] 维基百科.二维码[EB/OL].<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E7%B6%AD%E6%A2%9D%E7%A2%BC>
- [7] 曹淑荣,田翠.国内外移动电子商务发展研究[A].2010,7
- [8] 张爱华.浅析4G移动通讯技术[A].2014,2
- [9] 全球4G网速排名,中国内地网速秒杀美国[EB/OL]. <http://news.zol.com.cn/543/5432177.html>, 2015,9
- [10] 中国电子商务研究中心.浅析日本韩国移动电子商务的发展现状[R].2015,11
- [11] 孙丽莉.移动电子商务市场分析与发展研究[D].2007,3
- [12] 刘滨.基于中韩比较的移动互联网行业发展研究[D].2011,5
- [13] 艾瑞咨询.2010年中国移动电子商务市场研究报告[R].2010.
- [14] X.ZHANG,X.P.PANG. Analysis on the Mobile Electronic Commerce Recommendation Model based on the Ant Colony Algorithm[A]. International Research Association of Information and Computer Science.Proceedings of International Conference on Industrial Technology and Management Science(ITMS 2015)[C].International Research Association of Information and Computer Science.,2015:4.
- [15] Juan Wang,Wen-Min Deng,Xing-Yue Yin. Electronic commerce recommendation mobile crowd system based on cooperative data collection and embedded control[J]. EURASIP Journal on Embedded Systems,2016,20161:.
- [16] Jinguang Han,Ye Yang,Xinyi Huang,Tsz Hon Yuen,Jiguo Li,Jie Cao. Accountable mobile

E-commerce scheme via identity-based plaintext-checkable encryption[J]. Information Sciences,2016,345:.

[17] 彭润华,阳震青. 旅游移动电子商务服务质量评价指标体系构建[J]. 企业经济,2011,05:160-162.

[18] 李庆艳,金铎,张文安,张涛. 移动电子商务发展趋势探讨[J]. 电信科学,2011,06:6-13.

[19] 刘玉军,杨晔. 我国移动电子商务运营模式分析与发展对策研究[J]. 情报科学,2014,04:122-125.

[20] Echo Zhao. Cross-Border Ecommerce in Bittersweet Development[J]. China's Foreign Trade,2014,05:35-38.

[21] 廖卫红. 移动电子商务互动营销模式应用研究[J]. 中国流通经济,2012,01:85-89.

[22] 廖卫红,周少华. 移动电子商务互动营销及应用模式[J]. 企业经济,2012,03:67-71.

[23] 魏国强,刘颖. 基于LBS和O2O的移动电子商务业务模式研究[J]. 科技创业月刊,2012,06:36-38.

[24] 牟少霞. 基于智能终端的移动电子商务商业模式研究[D]. 山东师范大学,2014.

[25] 张书利. 4G环境下的移动电子商务模式研究和创新[D]. 山东师范大学,2014.

[26] 彭博. APP视角下的移动电子商务发展潜力研究[D]. 重庆工商大学,2015.

[27] Cory Robinson. Disclosure of Personal Data in Ecommerce: A Cross-National Comparison of Estonia and the United States[J]. Telematics and Informatics,2016,:.

[28] Sherman R. Alpert,John Karat,Clare-Marie Karat,Carolyn Brodie,John G. Vergo. User Attitudes Regarding a User-Adaptive eCommerce Web Site[J]. User Modeling and User-Adapted Interaction,2003,134:.

[29] Susan J. Winter. The rise of cyberinfrastructure and grand challenges for eCommerce[J]. Information Systems and e-Business Management,2012,103:.

[30] Jerry Kline,Don Barlow. Integrated Ecommerce in the Library[J]. Journal of Library Administration,2006,443-4:.

[31] Jorge Marx Gómez,Jens Lichtenberg. Intrusion Detection Management System for eCommerce Security[J]. Journal of Information Privacy and Security,2007,34:.

[32] S. J. Westerman,E. J. Sutherland,P. H. Gardner,R. Metcalfe,J. Nash,S. Palframan,N. Woodburn. Ecommerce interface colour and consumer decision making: Two routes of

influence[J]. Color Res. Appl.,2011,374:.

[33] 杨东明. 探究移动电子商务互动营销及应用模式[J]. 商,2014,09:205.

[34] 吕千千,郭晓艳,牛青. 移动O2O模式与传统电子商务模式的比较分析[J]. 中国商论,2015,27:59-62.

[35] 徐旭,刘红军. 移动电子商务中客户信任影响因素实证研究[J]. 西昌学院学报(自然科学版),2016,01:77-79.

[36] 刁云霞,张辉,康雪薇,卢洁. 面向Android的电子商务移动客户端的设计与开发[J]. 电脑知识与技术,2016,12:287-288+297.

[37] 翟丽丽,邢海龙,张树臣. 基于情境聚类优化的移动电子商务协同过滤推荐研究[J]. 情报理论与实践,2016,08:106-110.

[38] 王卫东,杨舸. 4G环境下移动电子商务的应用与发展探究[J]. 电脑知识与技术,2016,26:265-266.

[39] 孟宪颖,赵慧玲,孙悦. 论电子商务中的移动支付[J]. 现代营销(下旬刊),2016,10:109.

[40] 倪满园. 移动互联网时代新媒体盈利模式探析[J]. 西部广播电视,2016,15:23-24.

[41] 杜寒. 黑白条空成就移动方圆——商品条码直接服务消费者[J]. 中国自动识别技术,2014,04:32-34.

[42] 叶小荣. 移动电子商务的发展与应用研究[J]. 科技风,2013,22:110.

[43] 魏亮. 移动互联网安全框架[J]. 中国信息安全,2011,07:28-31.

[44] 周玉妮. 移动商务应用的个性化推荐模式[J]. 通信企业管理,2012,01:37-39.

[45] 黄汐曼. 移动电子商务比增近4倍 支付方式创新不足渐成瓶颈[N]. 通信信息报,2011-02-09A12.

[46] 齐洁采. O2O: 移动电子商务的未来[N]. 中国经营报,2012-02-13E02.

[47] 刘晨曦 王茜. 移动电子商务颠覆传统商业模式[N]. 中国城乡金融报,2013-05-09A03.

[48] Z NTOZINTLE JOBODWANA. E-Commerce and Mobile Commerce in South Africa: Regulatory Challenges[J]. Journal of International Commercial Law and Technology, 2009,44:.

[49] Jinguang Han,Ye Yang,Xinyi Huang,Tsz Hon Yuen,Jiguo Li,Jie Cao. Accountable mobile E-commerce scheme via identity-based plaintext-checkable encryption[J]. Information

Sciences,2016,345:.

[50] Miao Miao,Krishna Jayakar. Mobile payments in Japan, South Korea and China: Cross-border convergence or divergence of business models?[J]. Telecommunications Policy, 2016,402-3:.

[51] Juan Wang,Wen-Min Deng,Xing-Yue Yin. Electronic commerce recommendation mobile crowd system based on cooperative data collection and embedded control[J]. EURASIP Journal on Embedded Systems,2016,20161:.

[52] Carine Viana,Gabriela M. Zemolin,Larissa S. Müller,Thaís R. Dal Molin,Helena Seiffert,Leandro M. de Carvalho. Liquid chromatographic determination of caffeine and adrenergic stimulants in food supplements sold in Brazilian e-commerce for weight loss and physical fitness[J]. Food Additives & Contaminants: Part A,2016,331:.

[53] Rajan Yadav,Sujeet Kumar Sharma,Ali Tarhini. A multi-analytical approach to understand and predict the mobile commerce adoption[J]. Journal of Enterprise Information Management,2016,292:.

[54] Anil Bilgihan,Jay Kandampully,Tingting (Christina) Zhang. Towards a unified customer experience in online shopping environments[J]. International Journal of Quality and Service Sciences,2016,81:.

[55] Hyesun Jeon,Hyung Jun Ahn,Gun Jea Yu. What makes people react to the posts on the brand pages of mobile social network games?[J]. Online Information Review,2016,403:.

[56] Christopher J. Parker,Huchen Wang. Examining hedonic and utilitarian motivations for m-commerce fashion retail app engagement[J]. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal,2016,204:.

[57] Cristian Morosan,Agnes DeFranco. Modeling guests' intentions to use mobile apps in hotels[J]. International Journal of Contemporary Hospitality Management,2016,289:.

致 谢

转眼间，工程硕士研究生学习生活即将结束，在学校和公司学习了很多知识，值此论文完成之际，感谢帮助和指导我的各位老师。

首先非常感谢我的学院导师原仓周老师，感谢他在论文写作阶段对我的谆谆教诲和耐心指导，最终引导我顺利写完这篇论文。在开题期间，确定了论文的选题和研究的方向，对我后续论文的写作指明了方向。中期的时候，老师在论文格式方面进行了指导，剖析论文创造过程中遇到的问题。论文能顺利完成，离不开原仓周老师的谆谆教导，他精深的学识、严谨的治学态度使我受益匪浅。

其次我要感谢我的企业导师李福振，非常感谢他在系统开发过程中对我的指导，使我对社区购物系统的整体架构和实现有了深刻的认识。他丰富的软件开发实践经验，引导着系统顺利地进行开发。

同时也很感谢我的父母，是他们给予我生活上的支持，让我有足够的精力和动力完成论文。

最后，由衷感谢在百忙中评阅本论文的各位老师。