



单位代码	100000
学 学 号	
分 类 号	
密 级	

北京航空航天大学

B E I H A N G U N I V E R S I T Y

## 毕业设计(论文)

院（系）名称	继续教育学院
专 业 名 称	计算机科学与技术
学 生 姓 名	陈玥
指 导 教 师	李耀

2023 年 1 月

# 北京航空航天大学

## 本科毕业设计(论文)任务书

I、毕业设计(论文)题目:

基于 Android 系统的手机益智游戏的设计与实现

II、毕业设计(论文)使用的原始资料(数据)及设计技术要求:

原始材料数据:

1. 相关的 C#技术资料

2. 相关的 游戏框架资料

3. 相关数游戏底层技术资料

技术要求:

1. 游戏逻辑采用C#语言编写

2. Unity引擎的应用技术

3. 自定义渲染管线技术

4. 编写Shader的技术

5. 3D模型制作和修改, 3D动作的制作和修改, 3D游戏特效的制作

6. 2D贴图绘制

III、毕业设计(论文)工作内容:

1、查找相关文献资料, 确定选题。

2、编写毕业设计(论文)任务书。

3、整理、阅读文献资料 and 需要参考的论文。

4、思考论文结构, 编写论文。

5、编写摘要、目录、致谢等。

#### IV、主要参考资料：

[1] 志宏.Android 应用开发详解[M]. 电子工业出版社. 2010. [2] 杨丰

盛.Android 应用开发揭秘[M]. 机械工业出版社. 2010.

[2] 李宁.Android/OPhone 开发完全讲义[M]. 中国水利水电出版社. 2010.

[3] 马越.Android 的架构与应用[D]. 北京：中国地质大学(北京)硕士学位论文，2008:9-20.

[3] 高焕堂.Android 应用框架原理与程式设计 36 技[M/OL]. Google 公司, 2008:132-150.

专业 计算机科学与技术 班级 一班 姓名 陈玥

毕业设计（论文）时间：   年  月  日至  年  月  日

答辩时间：       年  月  日

成    绩：                     

指导教师：

# 本人声明

我声明,本论文及其研究工作是由本人在导师指导下独立完成的,  
在完成论文时所利用的一切资料均已在参考文献中列出。

作者:

签字:

时间: 年 月



## 基于 Android 系统的益智游戏的设计与实现

### 摘 要

游戏-作为广大人民群众休闲和益智行为,活跃在我国各个历史阶段。在古代,下棋、蹴鞠等行为给我国古代人民带来了无穷的乐趣,同时对于智力和体力的锻炼也带来了不少积极作用,人民一直就非常喜欢这类活动。随着科技的发展,游戏的表现形式也随之发生了巨变。由于电子设备的出现和普及,给广大人民群众带来了新的娱乐体验。

本设计是基于 Android 系统的益智游戏的设计与实现,游戏的题材和玩法多种多样,这里我选择去制作一款种地类型的益智游戏,同时带有生存策略部分。玩家需要自己的领地内种植各种农作物,养殖牲畜,生产出日常生活所需的各种物品,同时打造出装备来抵御敌方单位的入侵,保护领地生存下去。玩家需要收集或者购买农作物的种子种在地里,然后需要浇水、施肥、驱虫来保证农作物的正常生长,在成熟之后可以进行采摘,制作成食物或者装备的材料来打造装备。通过养殖牲畜制作肉类或者收集皮毛制作装备。玩家可以建造围栏来保护领地或者防御塔来帮助玩家守护领地等。

系统使用Unity引擎来制作,使用游戏引擎可以大幅度提高制作效率。游戏内的逻辑采用C#语言进行制作,在引擎内制作编辑器来制作和维护各种表格,保存游戏内物品的数据。角色逻辑分为两部分,主角使用有限状态机来制作,其余角色使用行为树来制作,同时制作了行为树的编辑器,使用节点形式来编辑角色的行为,大幅提高制作大量角色逻辑的效率。状态机和行为树的相关逻辑全为本人自行编写,没有使用任何插件。同时游戏内会有实时天气系统,天气分为晴天、雨天,在晴天时农作物可以正常生长,在雨天时农作物会被灌溉雨水,可能会导致农作物死亡。为了表现天气效果,需要自己编辑渲染管线,以及使用Shader来丰富画面效果。

关键词: Unity, 游戏, 有限状态机, 行为树, Shader, 序列化



## Design and Implementation of Farming Game Based on Android System

### Abstract

Games - as a leisure and puzzle activity for the masses, have been active in various historical stages of China. In ancient times, activities such as chess and cuju brought endless fun to the ancient Chinese people. At the same time, they also had many positive effects on intelligence and physical fitness. People have always loved these kinds of activities. With the development of technology, the expression form of games has also undergone tremendous changes. With the emergence and popularization of electronic devices, it has brought new entertainment experiences to the masses.

This design is based on the design and implementation of puzzle games based on the Android system. The theme and gameplay of the game are diverse. Here, I choose to make a farming-based puzzle game with a survival strategy part. Players need to plant various crops, raise livestock, and produce various items needed for daily life in their own territory, while building equipment to resist the invasion of enemy units and protect the survival of the territory. Players need to collect or buy seeds of crops, plant them in the soil, and then water, fertilize, and drive away insects to ensure the normal growth of crops. After maturity, they can be harvested and made into food or equipment materials to make equipment. Produce meat through raising livestock or collect fur to make equipment. Players can build fences to protect their territory or defense towers to help defend their territory, etc. The system uses the Unity engine for production. Using game engines can greatly improve production efficiency. The game logic is made using C# language. An editor is used in the engine to create and maintain various tables and save data on items in the game. The character logic is divided into two parts.



The main character is made using a finite state machine, and the rest of the characters are made using a behavior tree. At the same time, a behavior tree editor is made using node form to edit the behavior of characters, greatly improving the efficiency of making a large number of character logic. The logic related to the state machine and behavior tree are all written by myself without using any plugins. At the same time, there will be a real-time weather system in the game. The weather is divided into sunny and rainy days. Crops can grow normally on sunny days, while on rainy days, crops will be irrigated with rainwater, which may cause crop death. In order to show the weather effect, you need to edit the rendering pipeline and use shaders to enrich the screen effect.

**Key words:** Android system, Farming, Game, Finite State Machine, Behavior Tree, Shader, Serialization



## 目 录

1	绪论 .....	1
1.1	研究背景 .....	1
1.2	国内现状 .....	1
1.3	研究的目的是主要内容 .....	2
1.4	论文组织结构 .....	2
2	游戏制作理论以及工具介绍 .....	4
2.1	游戏制作主要流程 .....	4
2.2	主流游戏引擎介绍 .....	4
2.2	C#语言特点 .....	4
2.3	Shader语言特点 .....	4
2.4	3DMax和PhotoShop的介绍 .....	4
2.5	本章小结 .....	5
3	系统需求分析 .....	6
3.1	系统总体需求描述 .....	6
3.2	系统模块功能需求 .....	7
3.3	数据库 E-R 模型分析 .....	7
3.4	开发环境与硬件需求 .....	8
3.5	本章小结 .....	9
4	系统概要设计 .....	10
4.1	系统总体框架设计 .....	10
4.2	系统工作流程设计 .....	11
4.3	本章小结 .....	12
5	系统详细设计 .....	13
5.1	登录模块设计 .....	1 错误!未定义书签。
5.2	注册模块设计 .....	14
5.3	商品搜索模块设计 .....	16





---

5.4	购物车模块设计 .....	18
5.5	订单管理模块设计 .....	20
5.6	发布商品笔记模块设计 .....	22
5.7	商品笔记浏览模块设计 .....	24
5.8	商品浏览模块设计 .....	26
5.9	个人信息管理模块设计 .....	28
5.10	商品支付模块设计 .....	27
5.11	数据库结构设计 .....	32
5.12	本章小结 .....	35
6	系统实现 .....	36
7	总结与展望 .....	47
致 谢	.....	49
参考文献	.....	50



## 1 绪论

本章节主要介绍了项目的选题来源，目前现有的**主流种地游戏**的发展情况以及优势缺陷，最后介绍了论文的主要工作内容和论文的结构安排。

### 1.1 研究背景

随着计算机和网络的日趋普及，网络在人们的生活中占据了不可替代的地位。根据中国互联网信息中心 CNNIC(China Internet Network Information Center)发布的《第 28 次中国互联网络发展状况统计报告》显示，截止到 2011 年 6 月底，我国网民规模达到了 4.85 亿，其中手机用户为 3.18 亿。显然手机购物必将成为继 PC 购物后又一比较流行的购物方式。手机购物相对 PC 购物方式来说更加的简单、快捷、操作方便，人们不必被限制在电脑前购物，也不用刻意的找时间去上网购买商品，只要拥有一款 Android 智能手机，你就可以随时随地的查看商品，这很大程度上来说大大的增加了购物的效率。近几年随着中国移动互联网的不断发展，数字通信技术得到了更好的推广，数字通信技术为移动终端用户带来了更快的数据传输速率，这就更加推动了手机购物成为又一流行的购物渠道。因此，开发一款基于 Android 系统的手机网上商城就是在这种背景下应运而生的。

### 1.2 国内现状

目前国内各大网站都有自己对应的手机客户端，他们开发这些软件的原因也是顺应手机购物的流行趋势，抓住手机网上购物的消费者，从而更好的提高自己的销售额度。毕竟手机购物的便利性是远远高于 PC 购物模式的，所以某些品牌商开发的手机客户端也逐渐得到消费者的认可。国内优秀的手机客户端譬如京东，蘑菇街，淘宝，天猫等均受到了消费者的喜爱，用户基群大，数据交互庞大。尽管国内已经有了很多优秀的 app 客户端，但是从客户端的不断更新，功能上推陈出新，以及用户提出的使用习惯，需求，货品种类更新来考虑，开发设计一个更加新颖的 app 永远是这个市场最需要的。



### 1.3 研究的目的是主要内容

#### 1. 研究的目的

题目要求设计并实现一个基于 Android 平台的益智游戏。用户可以通过 Android 系统手机运行该游戏，在游戏内种植各种农作物，养殖牲畜，抵抗入侵，在一块未知的大陆生存下去。

在现代社会，生活节奏越来越快，人们对于娱乐、休闲的需求越来越多，我们每个人都需要在忙碌的日常生活中透透气，开心一下，调整一下自己的生活状态，在各种娱乐方式中，游戏是成本最低且最容易获得的休闲方式。同时对于青少年们，适度游戏也可以提高青少年们的智力水平。

#### 2. 研究的主要内容

- (1) Unity引擎配置游戏资源
- (2) 使用四叉树实现游戏的场景管理
- (3) 实现角色的移动和物理碰撞
- (4) 实现背包功能，可以在背包内添加、使用物品
- (5) 实现有限状态机，完成从用户输入到角色实现对应的逻辑
- (6) 实现行为树和对应的编辑器，实现使用可视化的方式来编辑逻辑
- (7) 实现玩家种地，养殖的逻辑
- (8) 实现玩家制造物品的逻辑
- (9) 实现装备背包，可以装备各种装备提升属性
- (10) 实现建造各种建筑物的逻辑，同时实现建筑物的功能
- (11) 实现与敌对单位战斗的逻辑
- (12) 实现对于渲染管线的编辑
- (13) 使用Shader提高游戏内效果表现

### 1.4 论文组织结构

按照软件开发生命周期过程，论文整体分为七个章节。



第一章 阐述了论文的研究背景，目前国内对于手机**休闲游戏**的一个发展状况，并且对基于 Android 系统的手机**休闲游戏**研究的目的和主要内容进行了说明。

第二章，介绍了游戏引擎的优点以及引擎的使用技术。

第三章，针对系统要实现的功能点进行调研和分析。

第四章，对系统的基本流程和框架等做了详细叙述。

第五章，主要介绍了系统各功能模块的详细设计。

第六章，在 AndroidStudio 开发平台下，对系统各功能模块进行编码实现。

第七章，总结论文的主要内容，所用到的技术点，以及该系统存在的一些不足。



## 2 游戏制作理论以及工具介绍

### 2.1 游戏制作主要流程

1972年，世界上第一款电子游戏《Pong》诞生，由雅达利公司制作。到现在为止，游戏产业已经经过了50余年的发展，已经拥有一套非常成熟的工业化制作流程。在游戏研发中，一般先由策划制作策划文案，然后交由美术去制作美术资源，再交给程序去制作游戏逻辑。分工明确、各司其职。在公司内制作游戏主要还是会使用一些游戏引擎来制作游戏，可以大大提升游戏的制作效率，降低制作门槛。

### 2.2 主流游戏引擎介绍

游戏引擎主要分为商业引擎和免费开源引擎。商业引擎有专门的商业公司负责开发、维护更新，并且对游戏制作团队提供技术支持，需要收取一定的费用。免费开源引擎一般为个人或者爱好者进行制作，开源、免费，但是一般来说引擎性能参差不齐，后续更新也是一个大问题。对于国内的公司来说一般会使用Unity引擎或者Unreal引擎来进行游戏开发，前者更适合移动端，后者更适合做端游或者主机游戏。

我在这个项目里使用的是Unity引擎，更适合小团队开发。

### 2.3 C#语言特点

C#是一种跨平台、面向对象、泛型编程的计算机编程语言，在Unity引擎的游戏开发中使用该语言。C#语言吸收了C++、VB、Java等语言的特点，体现了当今最新的程序设计技术的功能和精华。去除了很多C++复杂、冗余的设计，并添加了GC垃圾处理机制，底层会帮开发人员智能的管理内存，不会造成内存泄漏等问题。语言简洁，快速应用开发功能，语言的自由性，强大的Web服务器控件，并且支持跨平台。

### 2.4 Shader语言特点

Shader语言也就是着色器语言，是一种专门用来为着色器编程的语言。现今主流Shader语言主要包括DirectX的HLSL (High Level Shader Language) 和GLSL (OpenGL Shader Language) 两种Shader语言。两种语言非常类似，Unreal和Unity都使用了HLSL语言，且支持了跨平台编译，开发者们只需要编写HLSL语言的Shader即可发



在Android、IOS、PC等多个平台，大大提升了开发效率

## 2.5 3DMax和Photoshop的介绍

3DMax是AutoDesk公司旗下的3D资源生产软件，能够用来制作可以在游戏引擎中使用的3D模型，通过对模型的顶点编辑、分配UV显示对应纹理、绑定骨骼实现骨骼动画等方法，制作出游戏内需要的3D模型资源，是游戏制作不可或缺的美术工具。

Photoshop是Adobe公司旗下的照片、图片处理工具，可以生成和处理2D纹理，绘制模型的贴图，制作出栩栩如生的模型的纹理。

游戏制作中往往需要使用这两种甚至更多工具来配合制作出游戏美术资源。

## 2.6 本章小结

本章主要介绍，游戏的制作流程，为什么使用游戏引擎以及游戏引擎的选择以及游戏制作所需要的语言和工具。游戏逻辑采用 C#语言编码实现，渲染效果使用HLSL Shader语言，在美术资源的制作上使用3DMax和Photoshop两款工具。



### 3 系统需求分析

#### 3.1 游戏的整体框架描述

一个基于 Android 平台的农场休闲单机游戏，该游戏由游戏资源管理器，游戏玩法逻辑，游戏的存储和加载以及渲染功能四大模块。

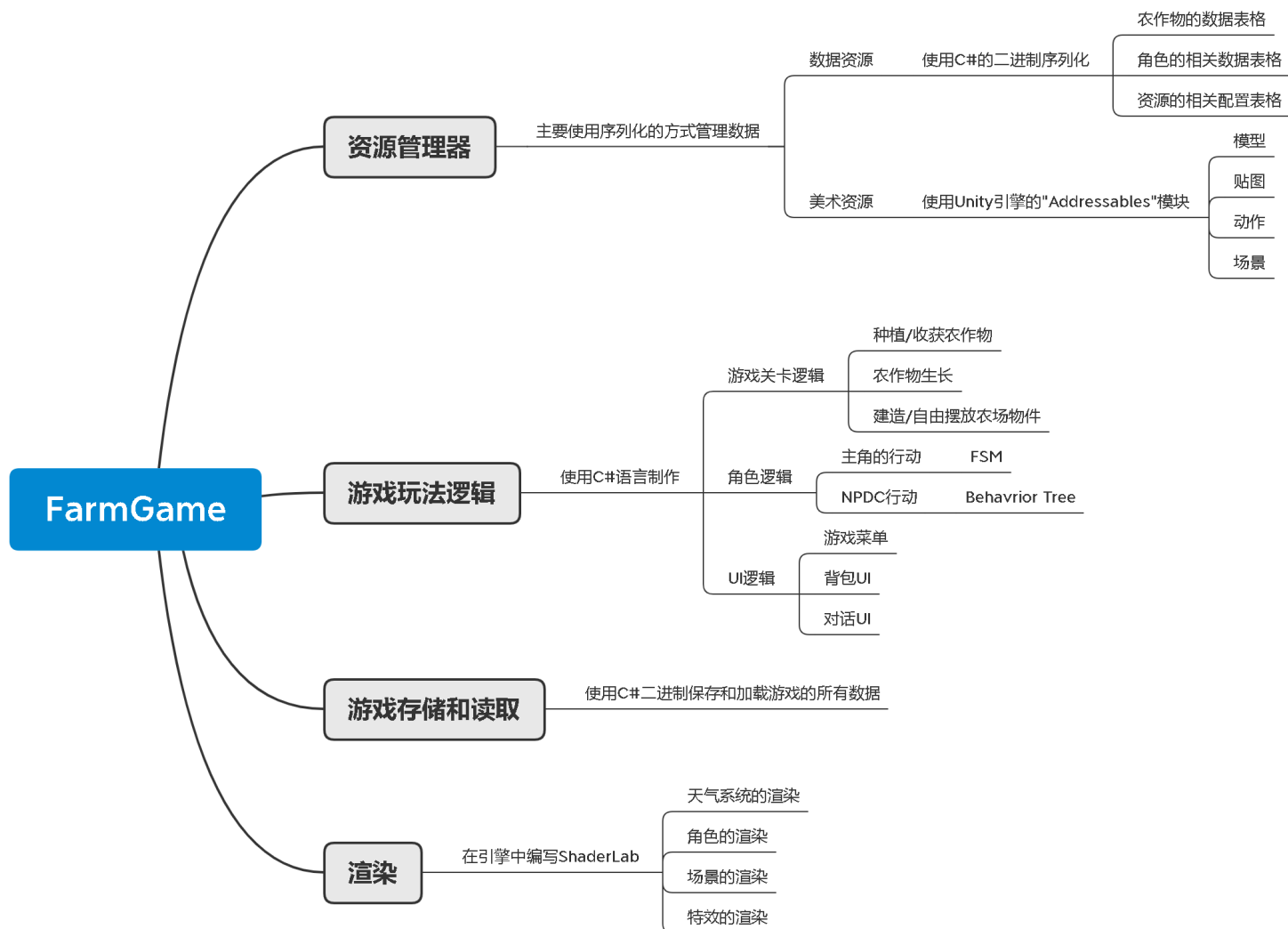


图 3-1 游戏的整体框架



### 3.2 系统模块功能需求

(1) 游戏场景编辑功能, 开发者使用3Dmax、PS等工具, 制作出美术资源, 并在引擎中编辑游戏场景, 编辑和设计游玩区域。

(2) 资源的管理功能, 开发者通过配置表格, 并开发相应的逻辑功能, 来管理加载需要的美术资源、数据资源。

(3) 自定义农场功能, 将农场土地栅格化, 把土地分割成 $N*M$ 个格子, 玩家可以编辑每个格子的用处, 包括耕种用地, 放置建筑物用地, 草地等等。不同的地块用于不同的功能。

(4) 种植农作物功能, 玩家将种子种在耕种用地里, 通过浇水、施肥驱虫等动作, 保证农作物健康生长, 最后收获农作物。

(5) 玩家的行为功能, 玩家输入指令, 通过FSM(有限状态机)来响应玩家的指令, 并做出相应的行动, 包括移动、耕种、浇水、施肥、收获等等行为。

(6) NPC的行为功能, 使用行为树逻辑, 通过节点式图形化的方式来制作各种各样的逻辑, 适合制作大量的逻辑行为, 适合用于制作游戏中NPC的逻辑行为。

(7) UI功能, 包括多种与玩家交互的逻辑, 包括系统菜单、道具背包、NPC对话、购买道具等等的UI逻辑

(8) 游戏的保存和加载功能, 用来保存和加载玩家一段时间的游戏进度, 玩家可以自由选择自己合适的游戏时间去游玩。

(9) 游戏的渲染功能, 把游戏的资源显示在显示设备上。

### 3.3 游戏数据表格E-R 模型分析

基于游戏客户端需求中的各项功能, 数据库需要 5张表来存储相关信息。分别是: 资源信息表, 游戏道具表, 自定义农场表, 农作物生长配置表, 对话剧情表。

资源信息表, 保存游戏资源的相关信息, 用来在游戏中动态加载和管理资源。

游戏道具表, 保存游戏中道具的相关信息。

自定义农场表, 保存自定义的农场的栅格化信息。

农作物生长配置表, 保存农作物生长的相关信息。

对话剧情表, 保存玩家和NPC的对话以及剧情的文字信息。



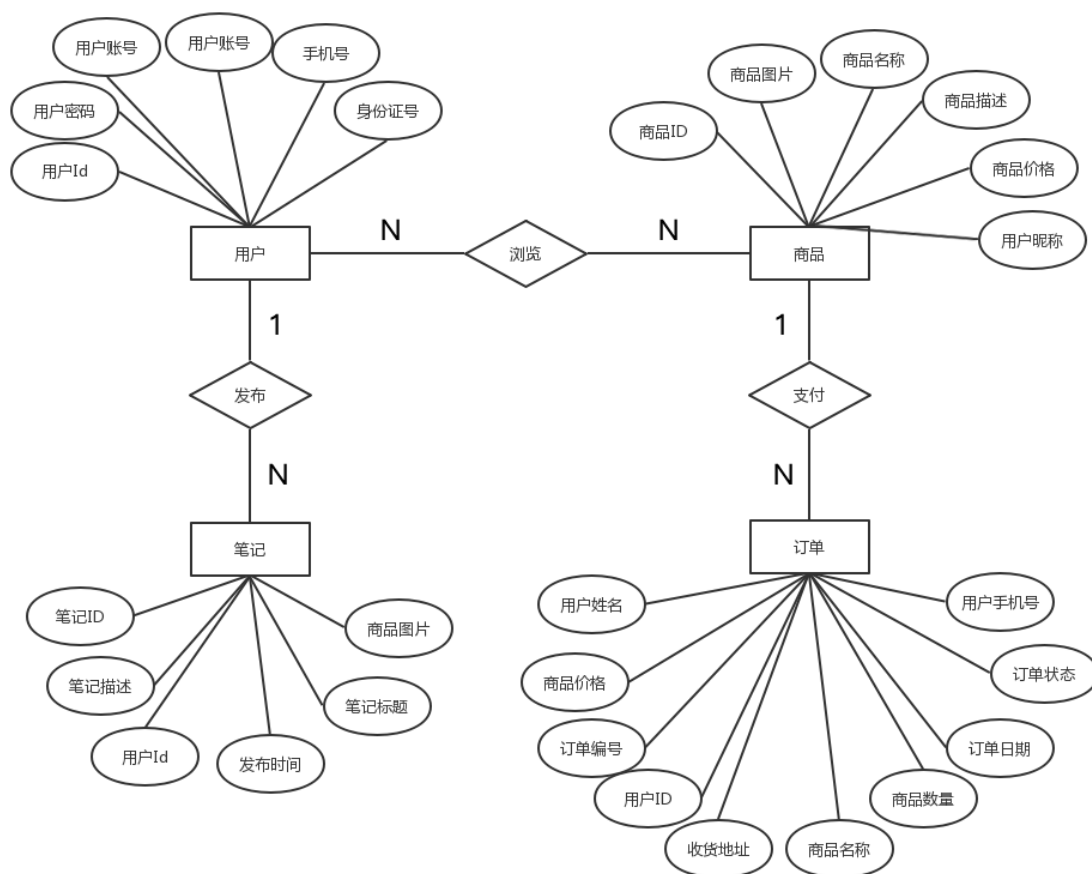


图 3-2 数据库 E-R 模型分析

### 3.4 开发环境与硬件需求

软件类需求:

- (1) 操作系统: windows XP 及其以上操作系统。
- (2) 数据库: greenDao 3.0。
- (3) 图片处理: fresco 2.0。
- (4) 开发工具: AndroidStudio 3.0。
- (5) 开发语言: Java。
- (6) 客户端开发工具包: Android SDK+JDK1.6+gradle 4.0。



硬件类需求:

- (1) 电脑内存: 8G 以上。
- (2) 电脑 CPU: 四核以上。
- (3) Android 系统测试真机一部: 系统 6.0 以上。

### 3.5 本章小结

本章节对手机网上商城系统的需求进行分析和调研, 主要从以下三个方面分析: 系统功能需求、数据库需求、开发环境与硬件需求。



## 4 系统概要设计

### 4.1 系统总体框架设计

该系统分为客户端和数据库两部分，客户端功能主要有注册、登录、商品浏览、商品搜索、购物车、订单支付、个人信息管理等功能模块，数据库部分主要用来存放该系统所用到的一些数据信息，共 4 张表：用户信息表、订单信息表，商品信息表，用户笔记表等，系统总体框架设计如下图所示。

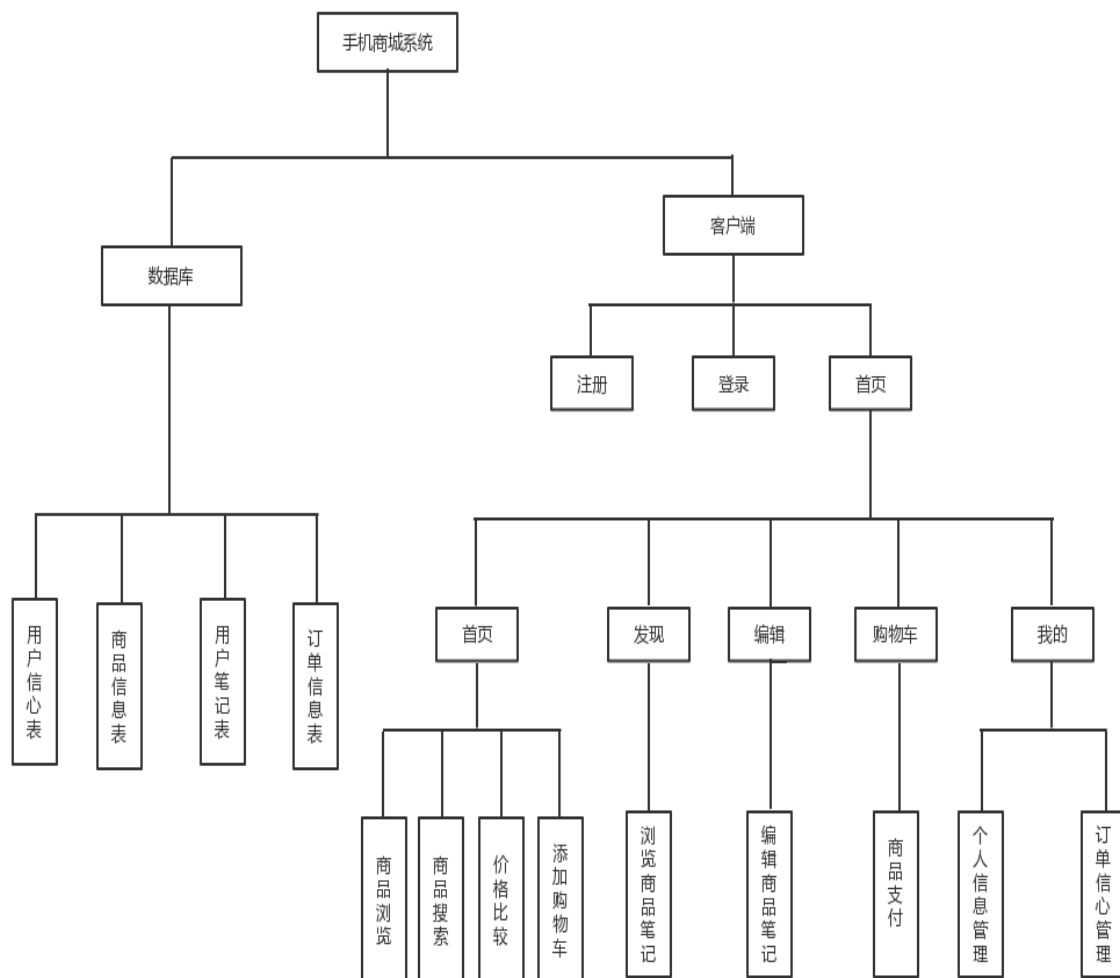


图 4-1 系统总体架构图



## 4.2 系统工作流程设计

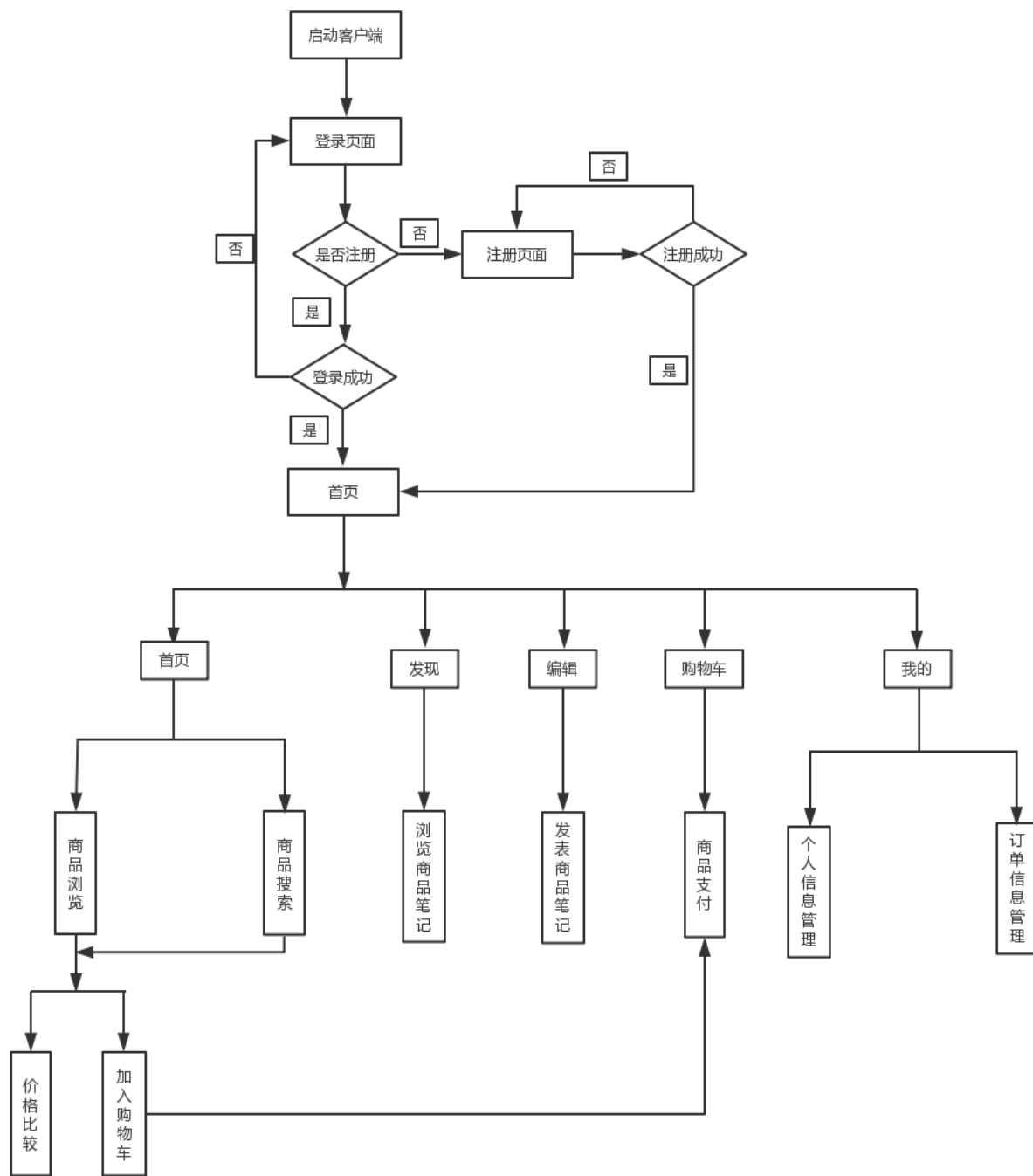


图 4-2 系统工作流程图



## 系统工作流程描述:

启动手机商城客户端,进入商城登录页面,如果未曾注册过该系统账号,进入注册页面注册账号,注册成功直接进入客户端首页,如果已有该系统账号直接进入登录操作,登录成功进入客户端首页,首页底部共分为 5 个页面,分别对应首页、发现、编辑、购物车、我的。

首页页面,支持商品浏览功能、商品搜索功能,商品价格比较,加入购物车功能。

发现页面,支持浏览其他用户针对商品编写的详细描述和使用感受笔记。

编辑页面,支持撰写商品的详细描述和使用感受,并发布到系统平台,供其他用户浏览查看。

购物车页面,用户将中意的商品添加进购物车,在购物车页面用户可以完成商品的编辑,删除,商品支付等功能。

我的页面,该页面主要用于展示一些个人信息,在这个页面中用户可以对个人信息,订单信息等进行编辑、查看等操作,也可以完成客户端的退出登录等操作。

## 4.3 本章小结

本章主要介绍手机商城系统的整体框架设计图以及手机商城系统的整体工作流程图。



## 5 系统详细设计

### 5.1 登录模块设计

登录模块主要包括 LoginActivity、DaoUtil、UserInfo 三个类文件。其中：

LoginActivity 文件是登录页的主页面，实现登录页面的 UI 展示和登录逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 onClick 方法，用于响应用户触发登录按钮的点击事件处理。

UserInfo 文件存储用户登录名、密码，手机号，收货地址等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件，调用 queryByUserName(String name)方法根据用户名参数从数据库中查找该用户的登录名和登录密码，并将相关数据存储在 UserInfo 对象中作为该方法的返回值，其主要作用是便于将用户输入的用户名和密码跟数据库查找的用户名和密码进行匹配，以此作为登录成功的依据。

登录模块时序图流程描述：1.用户录入用户名和密码信息。2.点击登录按钮，请求登录。3.登录页面检查用户名和密码的格式是否为空，用户名密码格式是否正确。4.从数据库中查询用户信息。5.返回用户信息。6.将查询的用户信息密码与录入密码进行比对。7.密码一致提示用户登录成功并跳转到商城首页，密码错误则停留在登录页面并提示用户名密码不正确。

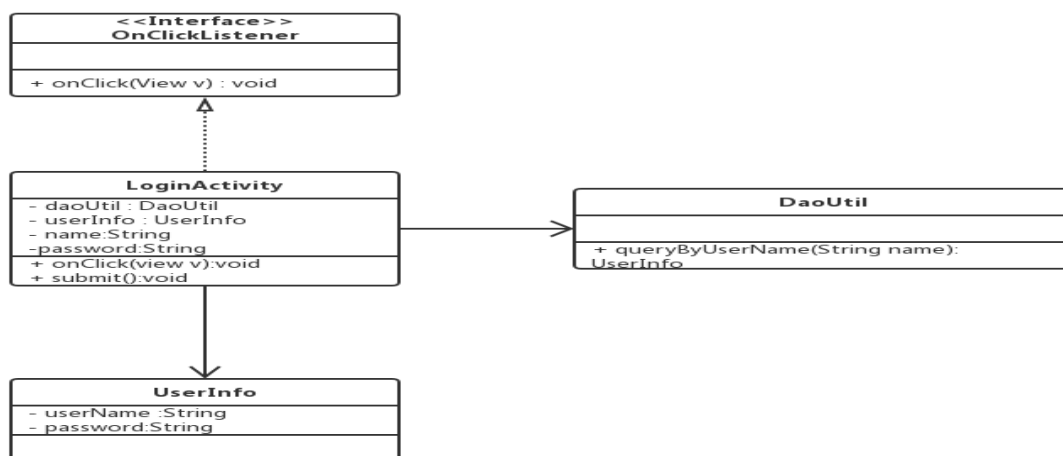


图 5-1 登录模块类图

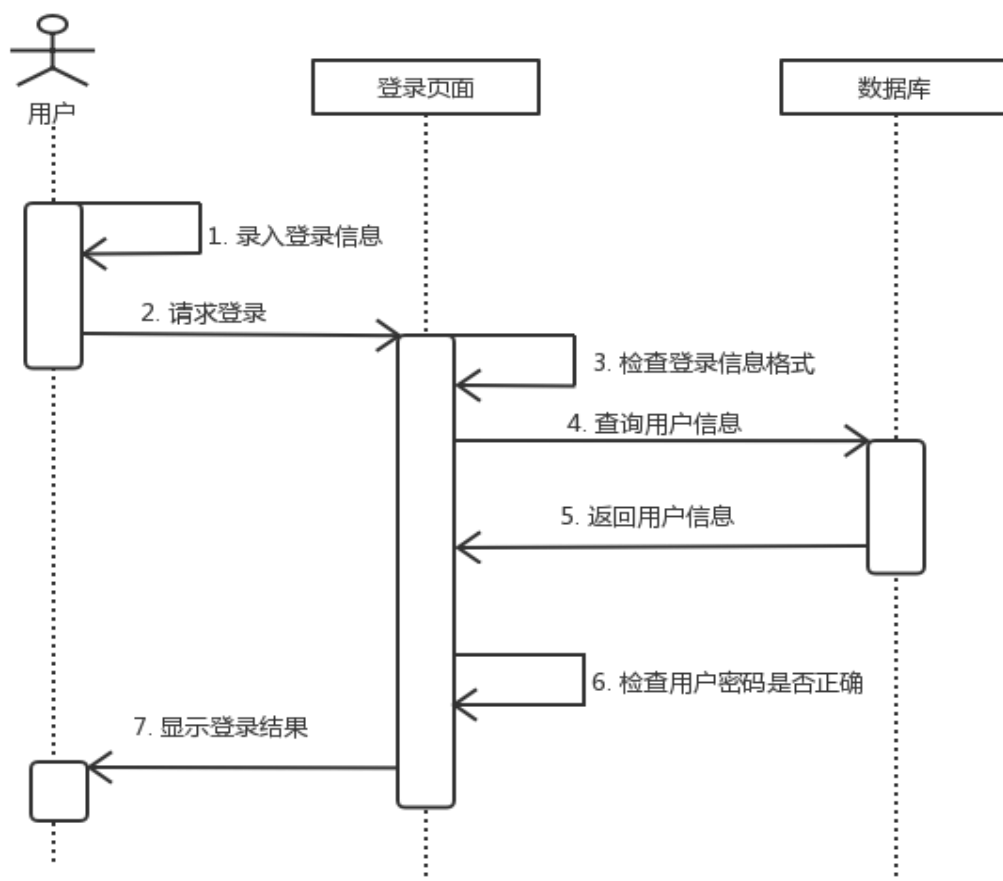


图 5-2 登录模块时序图

## 5.2 注册模块设计

注册模块主要包括 RegisterActivity、DaoUtil、UserInfo 三个类文件。其中：

RegisterActivity 文件是注册页面的主页面，实现注册页面的 UI 展示和注册功能逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 OnClick 方法，用于响应用户触发注册按钮的点击事件处理。



UserInfo 文件存储用户登录名、密码,手机号,收货地址等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件,用户录入注册信息后存储在 UserInfo 文件中,调用 insertUserInfo(UserInfo userinfo)方法,将 UserInfo 文件中的的注册信息插入数据库中。

注册模块时序图流程描述: 1.用户录入相关注册信息。2.点击注册按钮请求注册。3.注册页面判断注册信息格式是否正确,用户名是否重复等。4.将注册信息插入数据库用户信息表。5.数据库返回插入结果。6.插入成功系统跳转商城首页,如果不正确停留在注册页面,提示用户注册信息格式不正确。

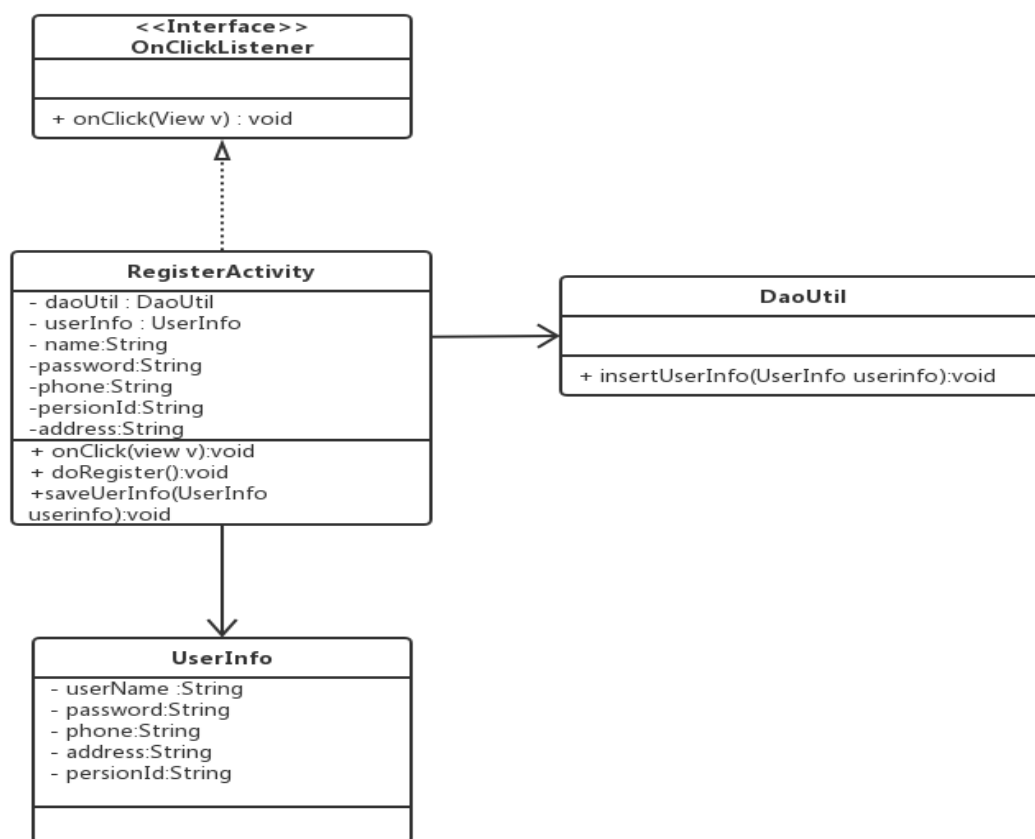


图 5-3 注册模块类图



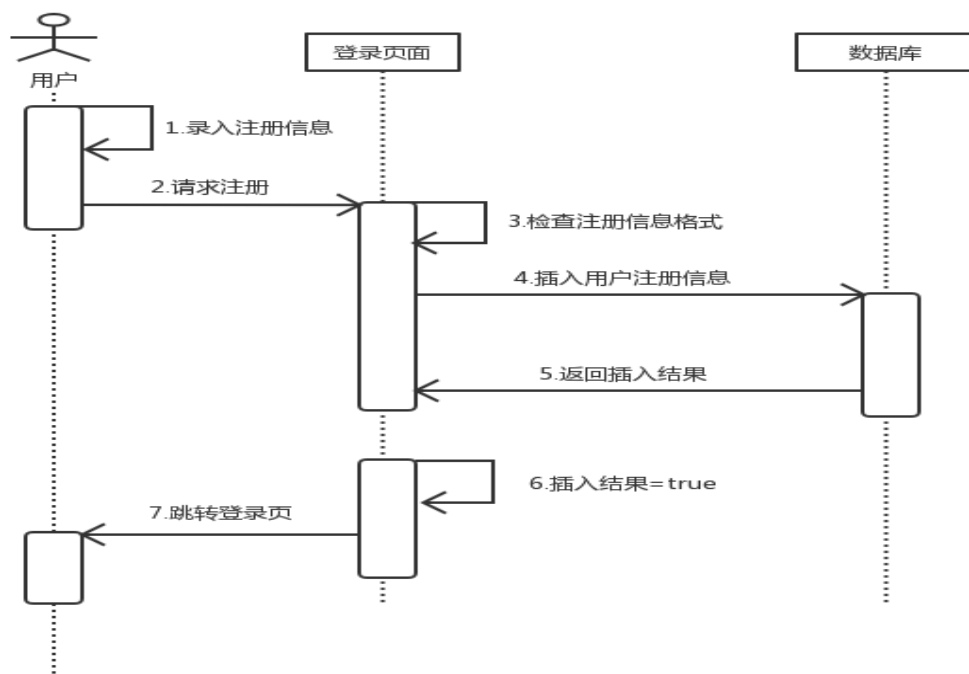


图 5-4 注册模块时序图

### 5.3 商品搜索模块设计

商品搜索模块实现商品的搜索功能，商品价格比一比功能，加入购物车功能。主要包括 SearchActivity、DaoUtil、ProductInfo、SearchAdapter 四个类文件。其中：

SearchActivity 文件是搜索功能的主页面，实现搜索页面的 UI 展示和搜索功能逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 OnClick 方法，用于响应用户触发搜索按钮的点击事件处理。

ProductInfo 文件是存储商品信息如：商品名、商品价格，商品图片等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件，调用 QueryProductInfo(String name)方法，根据关键字从数据库中查找相关商品并以集合的方式返回。

SearchAdapter 文件是装载数据的适配器，用于将 QueryProductInfo 方法返回的数据集显示在搜索页面中。



商品搜索功能时序图流程描述: 1.搜索页面用户输入搜索关键字。2.点击搜索按钮请求搜索。3.数据库中根据关键字检索商品信息列表。4.数据库返回检索出的商品列表集合。5.将检索出的商品列表集合装载到 **SearchAdapter** 容器中并显示在页面中。

商品价格比一比流程描述: 1.用户长按某个商品弹出比一比按钮, 点击按钮请求比一比操作。2.根据商品名在数据库中查找相似的商品列表。3.数据库返回商品列表集合。4.将商品列表结合装入 **SearchAdapter** 中, 刷新列表。5.将列表集合显示在页面中。

加入购物车流程描述: 1.用户点击加入购物车按钮。2.将商品信息保存在本地文件。3.返回保存状态。4.状态处理, 保存成功提示用户添加成功, 否则提示用户加入失败。

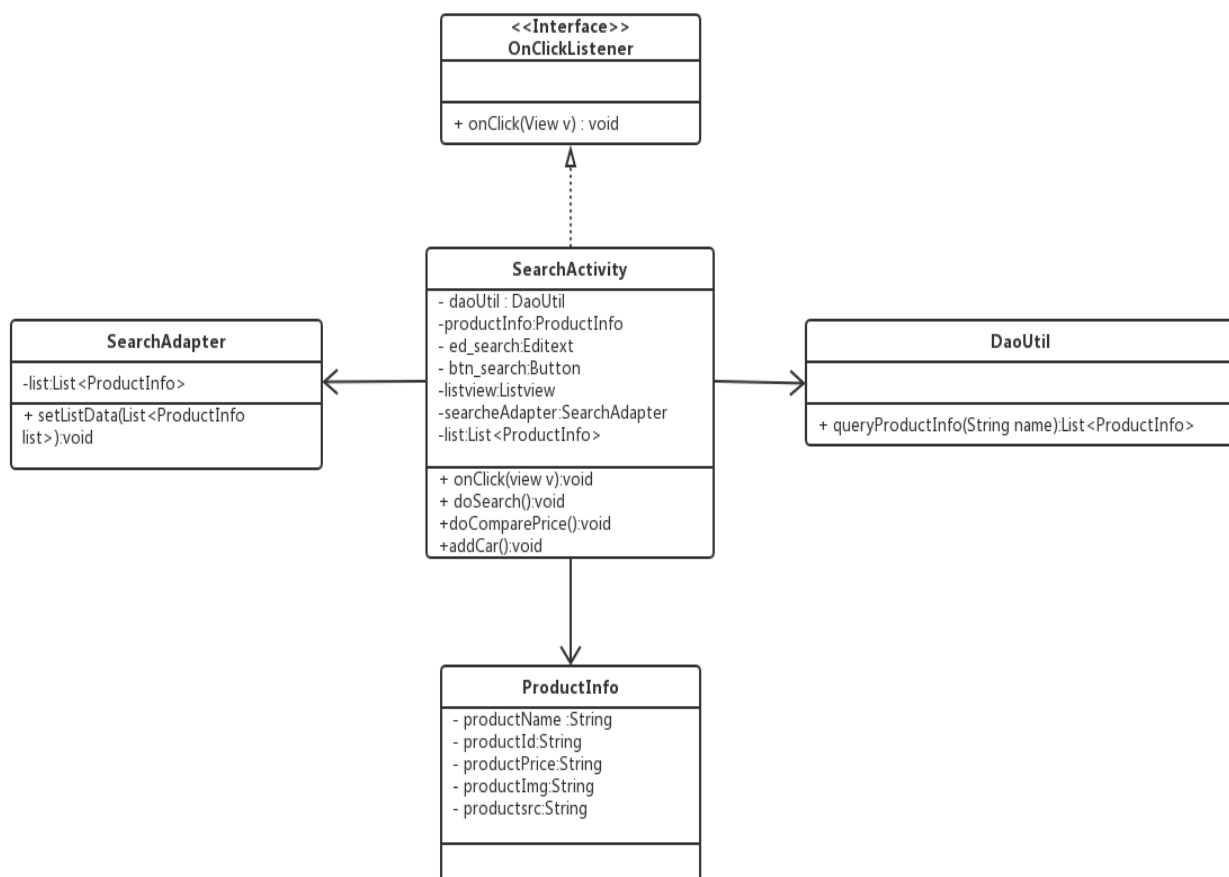


图 5-5 搜索功能类图

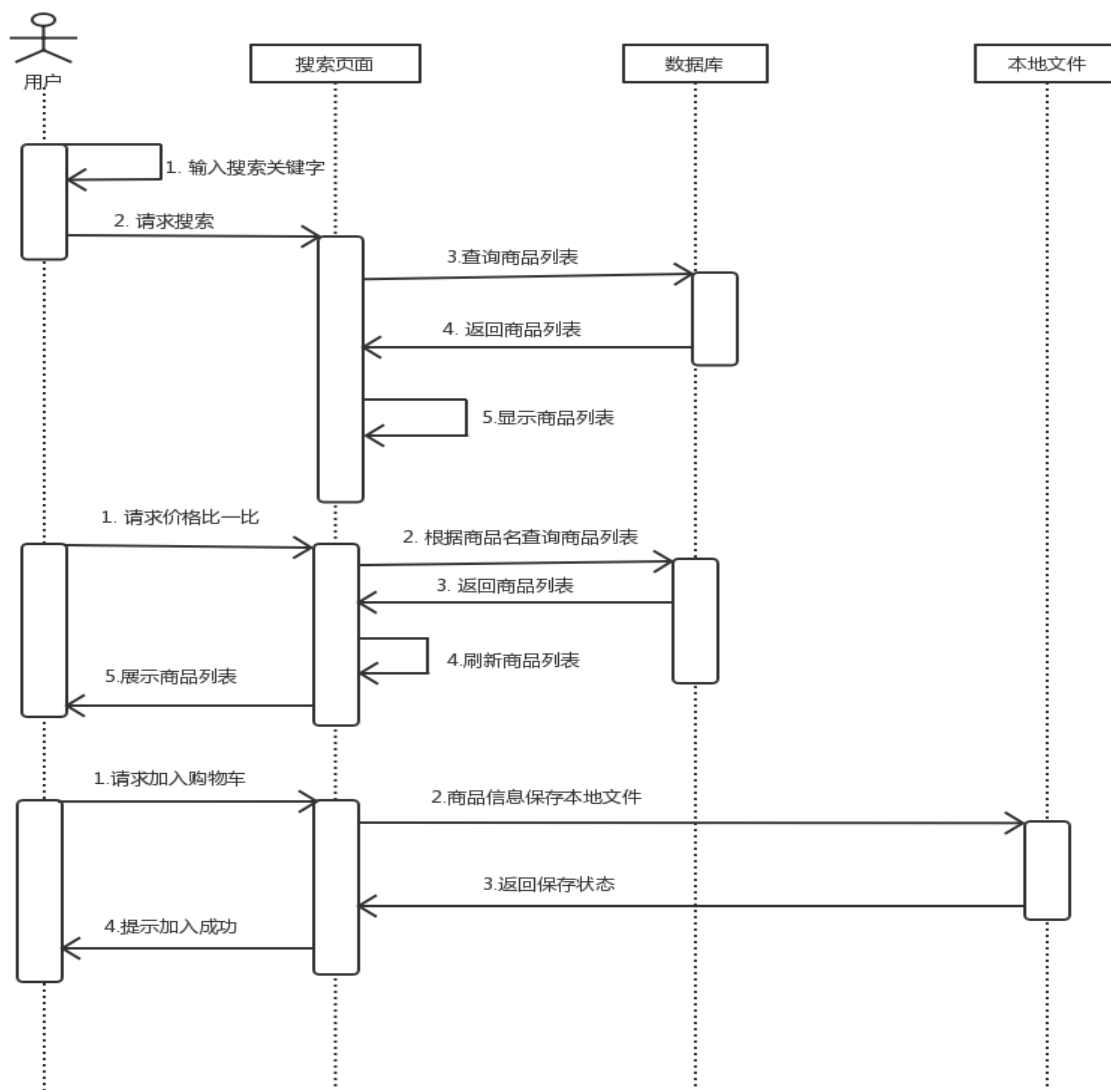


图 5-6 搜索功能时序图

## 5.4 购物车模块设计

购物车模块可对商品完成删除，选中，支付操作。主要包括 ShoppingCarActivity、ProductInfo、CarAdapter 三个类文件。其中：

ShoppingCarActivity 文件是购物车模块的主页面，实现购物车页面的 UI 展示和购物车商品选中，商品删除，商品支付逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 OnClick 方法，用于响应用户触发选中按钮，删除按钮，支付按钮的点击事件处理。



ProductInfo 文件是存储商品信息如：商品名、商品价格，商品图片等相关参数的 Bean 对象。

CarAdapter 文件是装载数据的适配器，用于将 ProductInfo 文件中的数据显示在购物车页面中。

购物车模块时序图流程描述：1.进入购物车页面，请求购物车列表。2.读取本地保存的购物车列表文件。3.返回读取的购物车列表文件数据集。4.将数据集装载入 CarAdapter 并显示在列表页面中。

删除商品流程描述：1.用户选择商品，点击删除按钮请求删除商品。2.数据集中过滤该商品并删除。3.将数据集保存在本地文件中。4.返回保存结果。5.保存结果处理，保存成功提示用户删除成功，并刷新列表，否则提示用户删除失败。

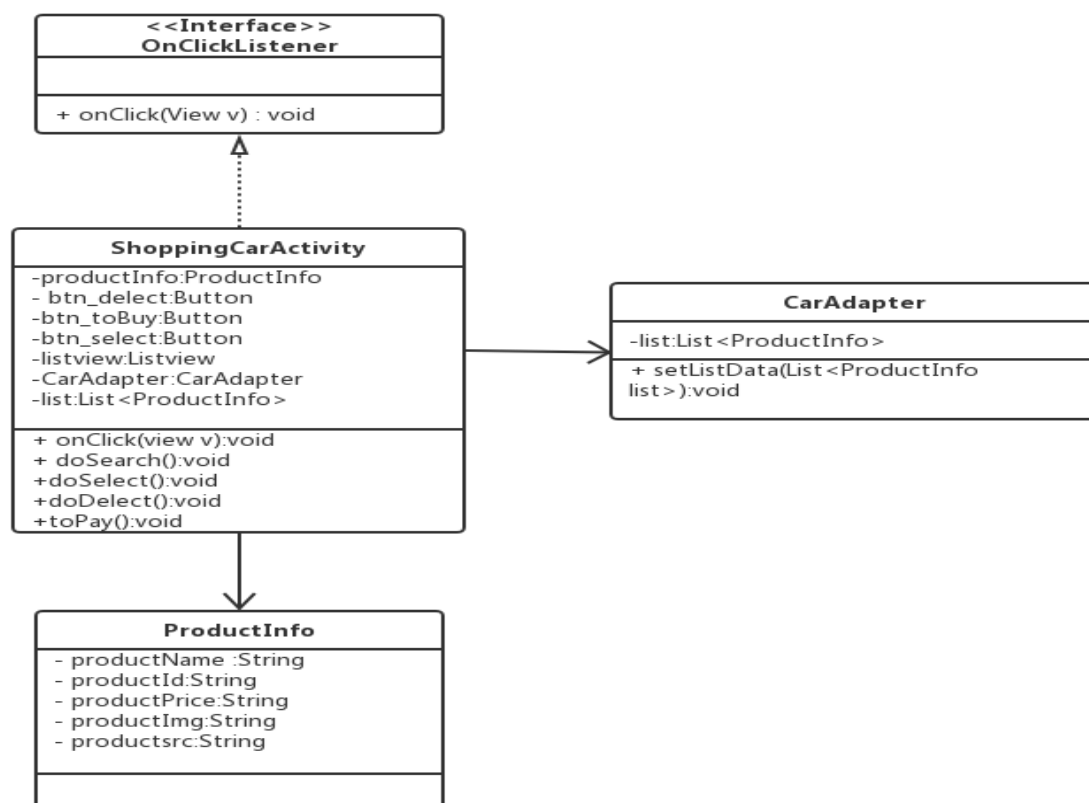


图 5-7 购物车模块类图

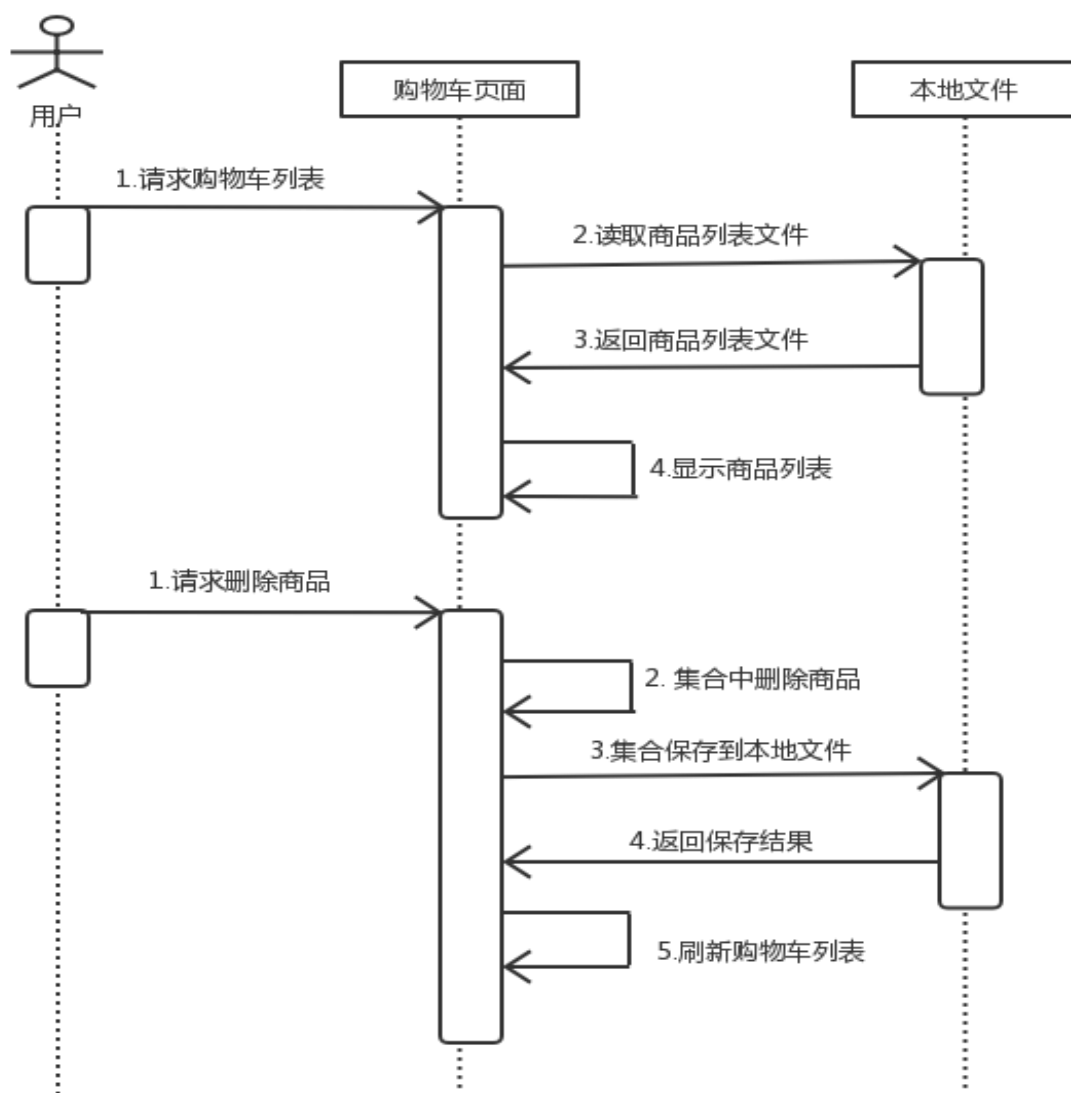


图 5-8 购物车模块时序图

## 5.5 订单模块设计

订单模块主要为了便于用户查看自己的支付订单，目前只支持查看功能。主要包括 OrderListActivity、DaoUtil、OrderInfo、OrderAdapter 四个类文件。其中：

OrderListActivity 文件是订单模块的主页面，实现订单页面的 UI 展示和逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 onClick 方法，用于响应用户刷新列表的事件处理。



OrderInfo 文件是存储订单信息如：订单号，商品名、商品价格，商品图片，用户名，订单时间，订单数量等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件，调用 QueryOrderList (String userName)方法，根据用户名从数据库中查找该用户的所有订单信息列表，并以集合的方式返回。

OrderAdapter 文件是装载数据的适配器，用于将 QueryOrderList 方法返回的订单列表集合显示在订单页面中。

订单模块时序图流程描述：1.进入订单页面，请求订单列表。2.判断用户是否登录，3.已登录，根据用户名从数据库中查询出所有订单列表。4.数据库返回订单列表集合。5.将订单列表集合装载入 OrderAdapter 中，刷新列表将数据显示在页面中。

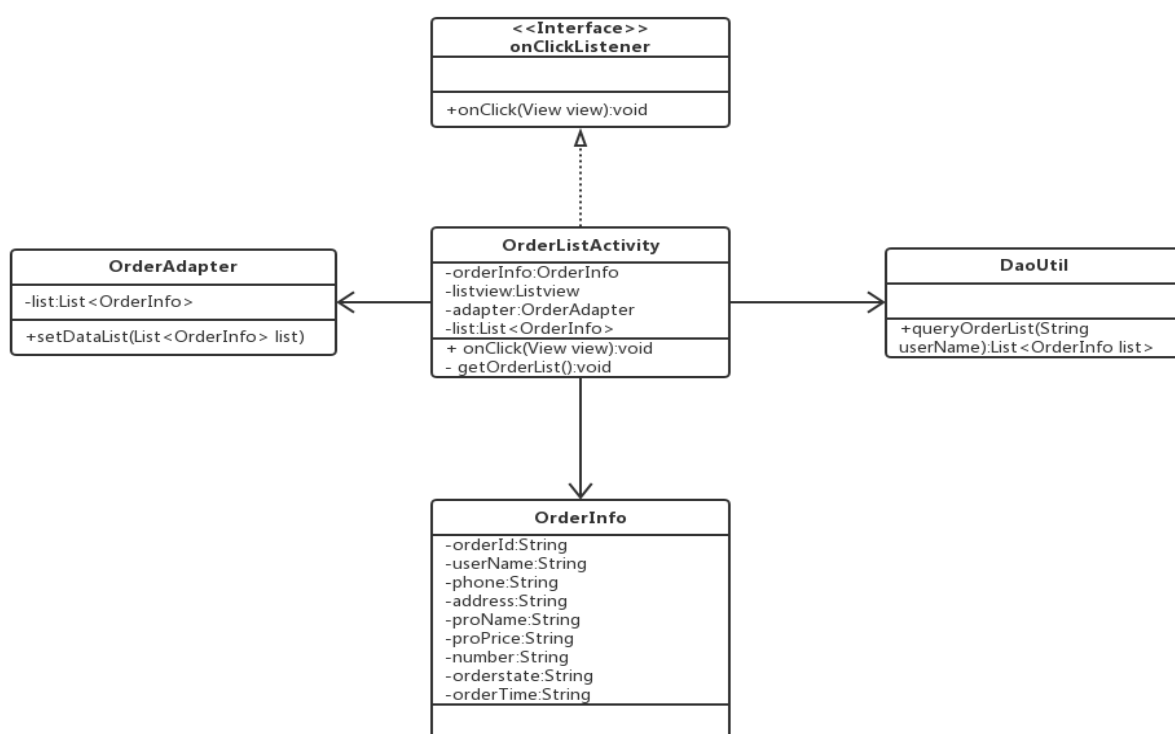


图 5-9 订单模块类图

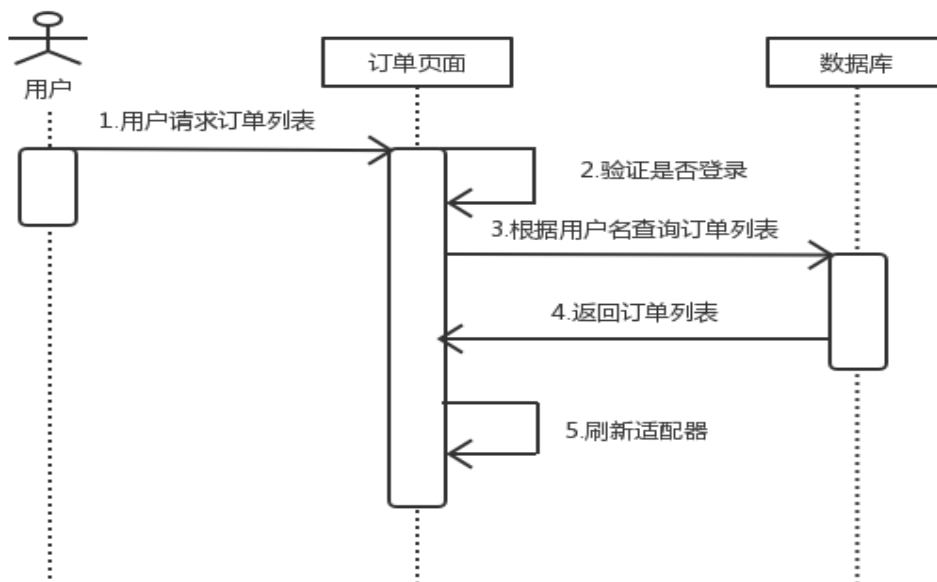


图 5-10 订单模块时序图

## 5.6 发布商品笔记模块设计

该模块用于用户购买商品之后，针对商品编写详细描述和使用感受，并发布到该系统平台上供其他用户浏览。模块主要包括 `SendNotesActivity`、`NotesInfo`、`DaoUtil` 三个类文件。其中：

`SendNotesActivity` 文件是发布商品笔记模块的主页面，实现发布笔记页面的 UI 展示和逻辑处理，该文件实现 `OnClickListener` 接口的 `OnClick` 方法，用于响应用户触发发布笔记按钮的点击事件处理。

`NotesInfo` 文件是存储笔记信息如：用户名、发布时间，笔记标题、笔记内容、笔记图片等相关参数的 `Bean` 对象。

`DaoUtil` 文件是针对数据库操作的文件，用户录入笔记信息后存储在 `NotesInfo` 文件中，调用 `insertNotesInfo(NotesInfo info)` 方法，将 `NotesInfo` 文件中的的笔记信息插入数据库笔记信息表中。



发布商品笔记时序图流程描述：1.用户进入发布商品笔记页面，编写笔记标题信息。2.编写笔记详细内容。3.添加商品图片。4.点击发布笔记按钮，请求发布笔记操作。5. `SendNotesActivity` 页检查内容是否为空，格式是否正确。6.将笔记信息插入数据库笔记表。7.返回插入状态，插入成功跳转查看笔记页面。

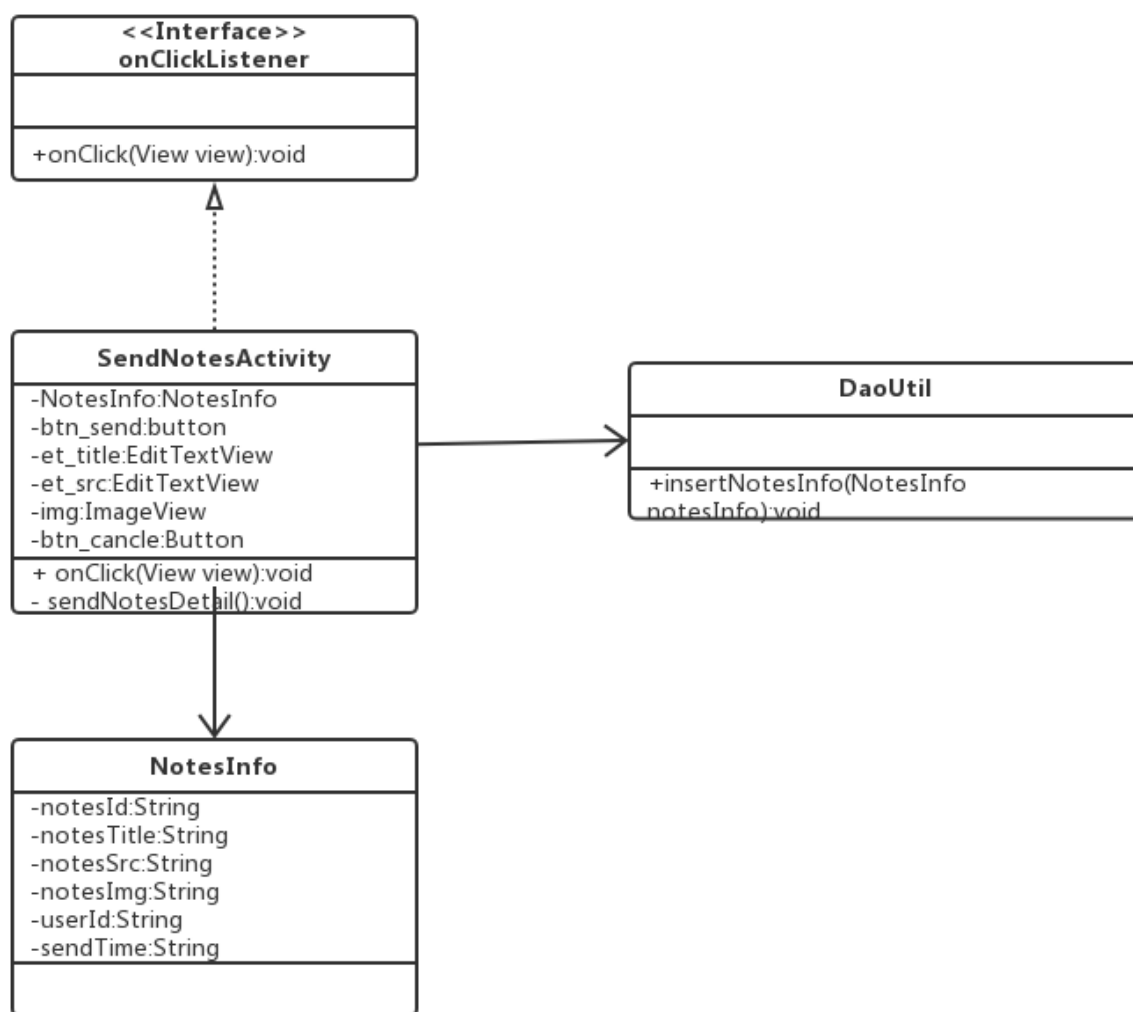


图 5-11 发布商品笔记类图



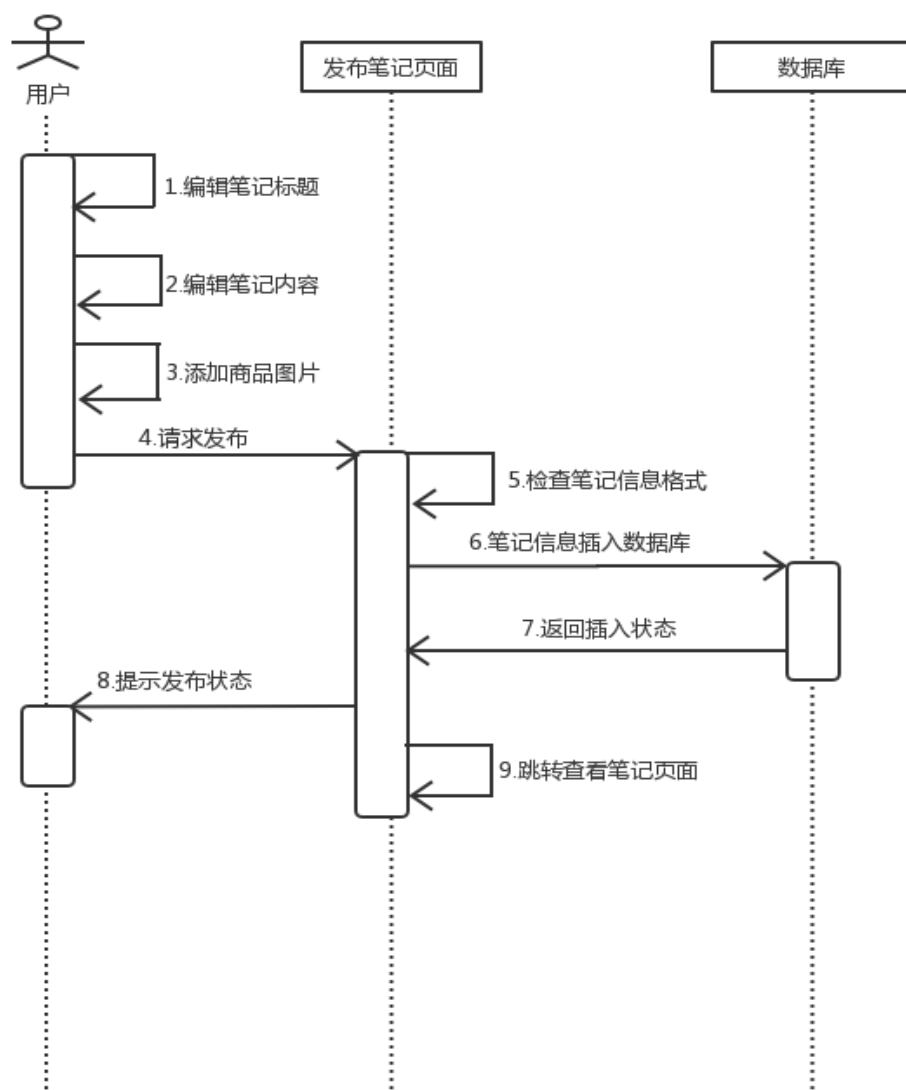


图 5-12 发布商品笔记时序图

## 5.7 商品笔记浏览模块设计

笔记浏览模块主要包括 NotesListActivity、DaoUtil、NotesInfo、NotesAdapter 四个类文件。其中：

NotesListActivity 文件是笔记浏览模块的主页面，实现笔记页面的 UI 展示和逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 onClick 方法，用于响应用户刷新列表的事



件处理。

NotesInfo 文件是存储笔记信息如：用户名、发布时间，笔记标题、笔记内容、笔记图片等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件，调用 QueryNotesList ()方法，从数据库中查找所有的笔记信息列表，并以集合的方式返回。

NotesAdapter 文件是装载数据的适配器，用于将 QueryNotesList 方法返回的笔记信息列表集合显示在订单页面中。

商品笔记浏览模块时序图流程描述：1.进入商品笔记浏览页，请求商品笔记列表。2.判断用户是否登录。3.数据库中查询所有笔记列表。4，数据库返回笔记列表集合。5.将笔记列表集合装载入 NotesAdapter 中，刷新列表将数据显示在页面中。

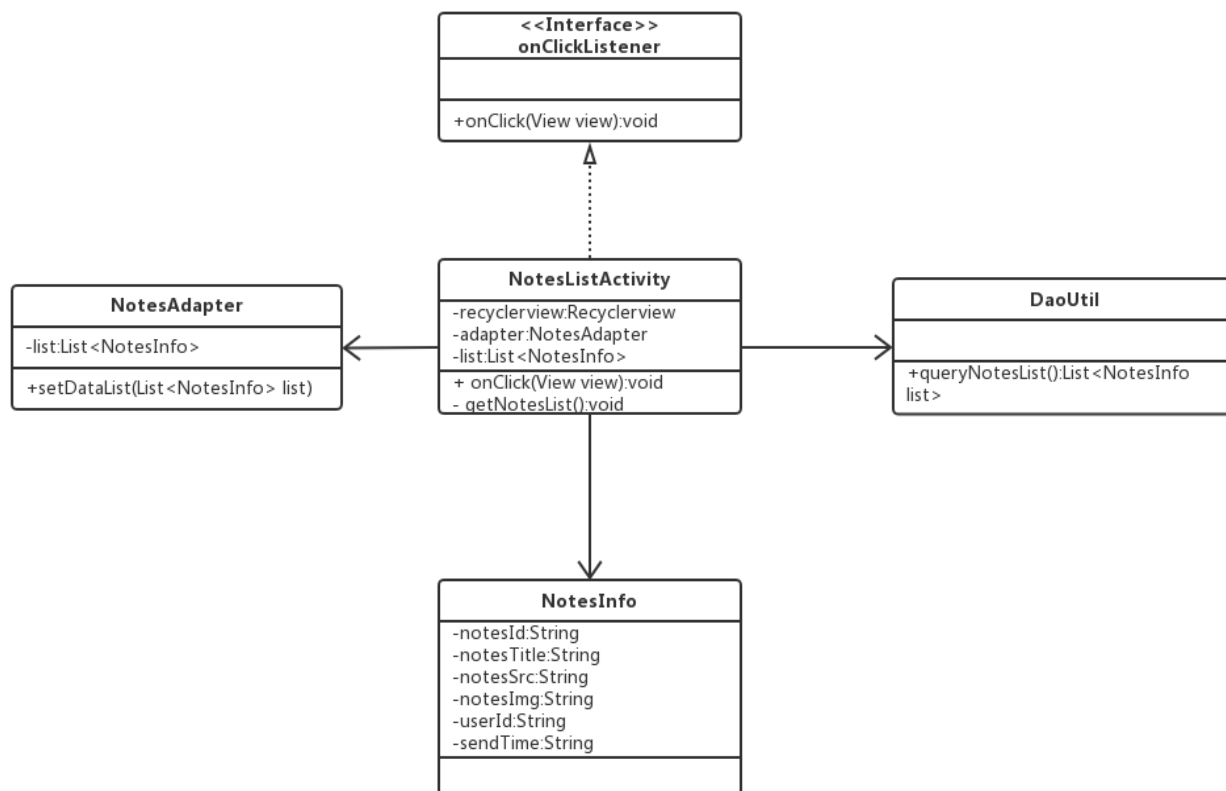


图 5-13 商品笔记浏览模块类图

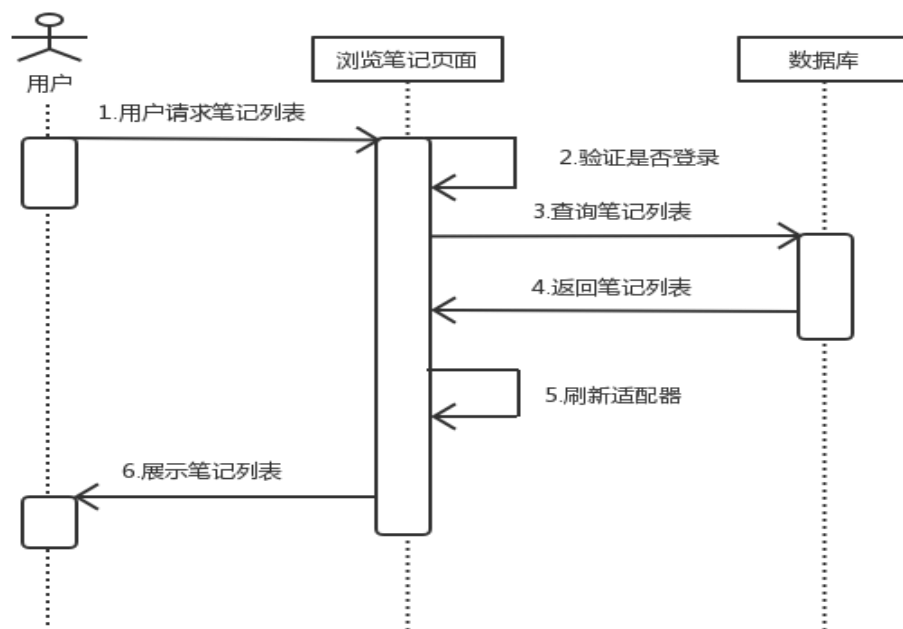


图 5-14 商品笔记浏览模块时序图

## 5.8 商品浏览模块设计

商品浏览模块用于展示商品信息，该模块除浏览功能外还可以对商品进行价格对比，添加购物车的功能。主要包括 `ProductListActivity`、`DaoUtil`、`ProductInfo`、`ProductAdapter` 四个类文件。其中：

`ProductListActivity` 文件是商品浏览模块的主页面，实现商品浏览页面的 UI 展示和逻辑处理，该文件实现 `OnClickListener` 接口的 `OnClick` 方法，用于响应用户刷新列表的事件处理。

`ProductInfo` 文件是存储商品信息如：商品名、商品价格，商品图片等相关参数的 Bean 对象。

`DaoUtil` 文件是针对数据库操作的文件，调用 `QueryProductList ()` 方法，从数据库中查找所有的商品信息列表，并以集合的方式返回。

`ProductAdapter` 文件是装载数据的适配器，用于将 `QueryProductList` 方法返回的商品列表集合显示在商品浏览页面中。



商品浏览模块时序图流程描述：1.用户进入商品浏览页，请求商品列表。2.数据库中查询所有商品列表信息。3.数据库返回查询的商品列表信息。4. 将商品列表集合装载入 **ProductAdapter** 中，刷新列表将数据显示在页面中。

商品价格比一比流程描述：1.用户长按某个商品弹出比一比按钮，点击按钮请求比一比操作。2.根据商品名在数据库中查找相似的商品列表。3.数据库返回商品列表集合。4.将商品列表结合装入 **ProductAdapter** 中，刷新列表。5.将列表集合显示在页面中。

加入购物车流程描述：1.用户点击加入购物车按钮。2.将商品信息保存在本地文件。3.返回保存状态。4.状态处理，保存成功提示用户添加成功，否则提示用户加入失败。

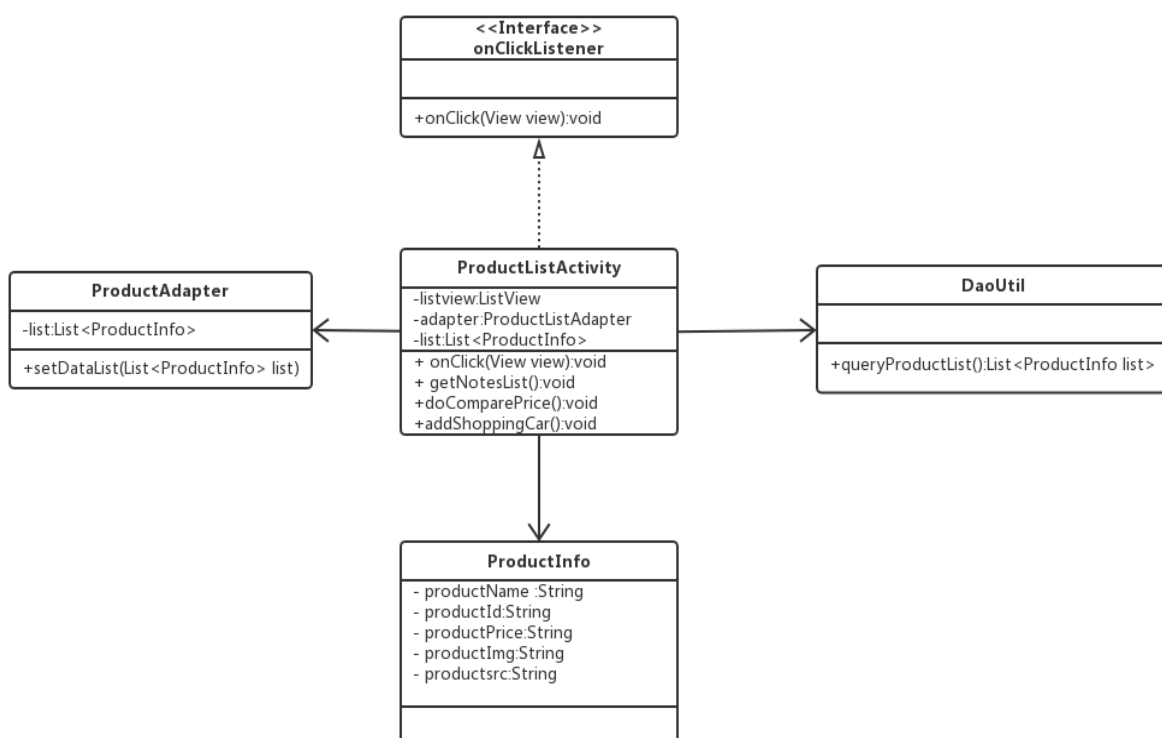


图 5-15 商品浏览模块类图

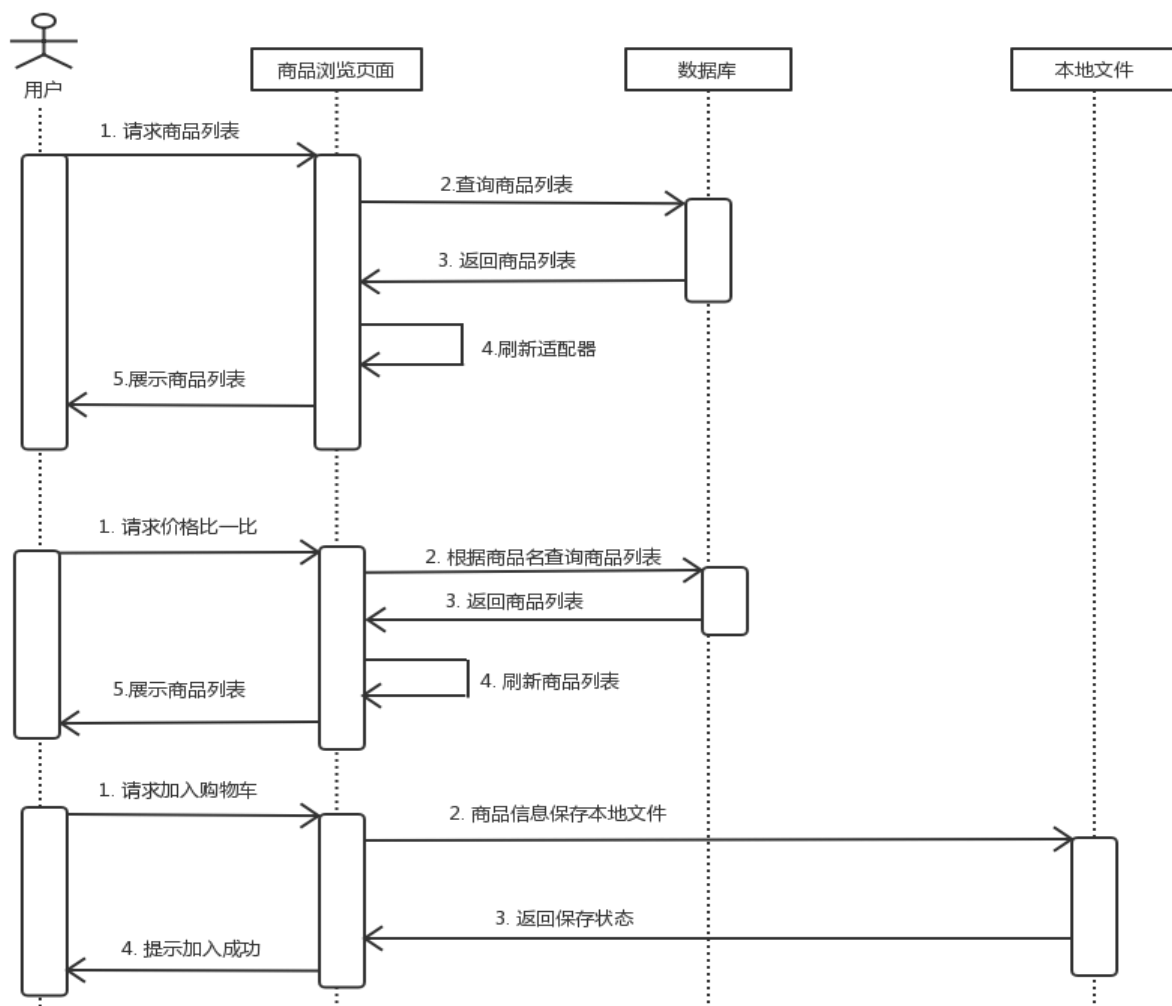


图 5-16 商品浏览模块时序图

## 5.9 个人信息模块设计

个人信息模块用于管理个人信息，用户可更改自己的账户名，手机号，收货地址，身份证等信息。该模块主要包括 PersionInfoActivity、DaoUtil、UserInfo 三个类文件。其中：

PersionInfoActivity 文件是个人信息模块的主页面，实现个人信息页面的 UI 展示和功能逻辑处理，该文件实现 OnClickListener 接口的 OnClick 方法，用于响应用户触



发保存按钮的点击事件处理。

UserInfo 文件存储用户登录名、密码,手机号,收货地址等相关参数的 Bean 对象。

DaoUtil 文件是针对数据库操作的文件,用户录入个人信息后存储在 UserInfo 文件中,调用 insertUserInfo(UserInfo userinfo)方法,将 UserInfo 文件中的注册信息插入数据库用户信息表中。

个人信息模块时序图流程描述: 1.用户填写用户名,密码,手机号,收货地址,身份证等信息后,点击保存按钮,请求保存。2.检查填写信息格式是否正确 3.将填写个人信息插入数据库用户信息表中。4.返回插入结果。5.提示用户保存成功,退出编辑页面。

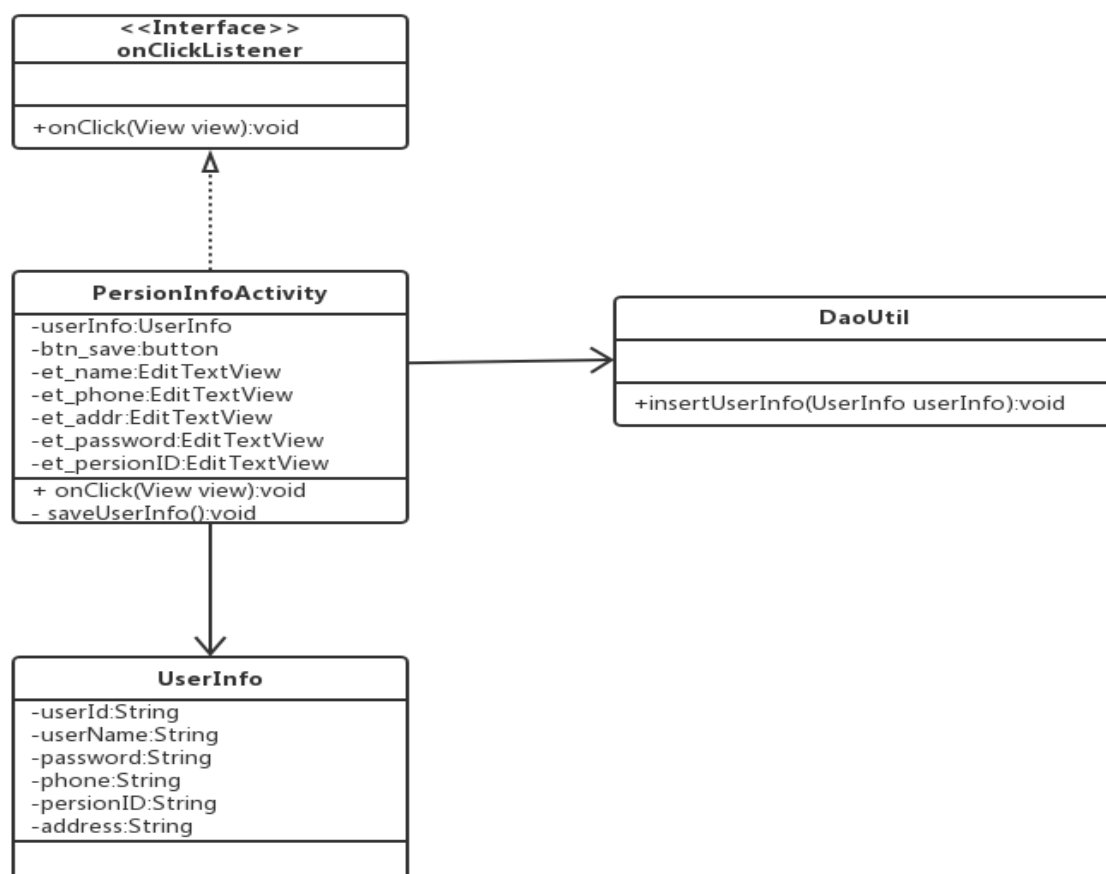


图 5-17 个人信息模块类图

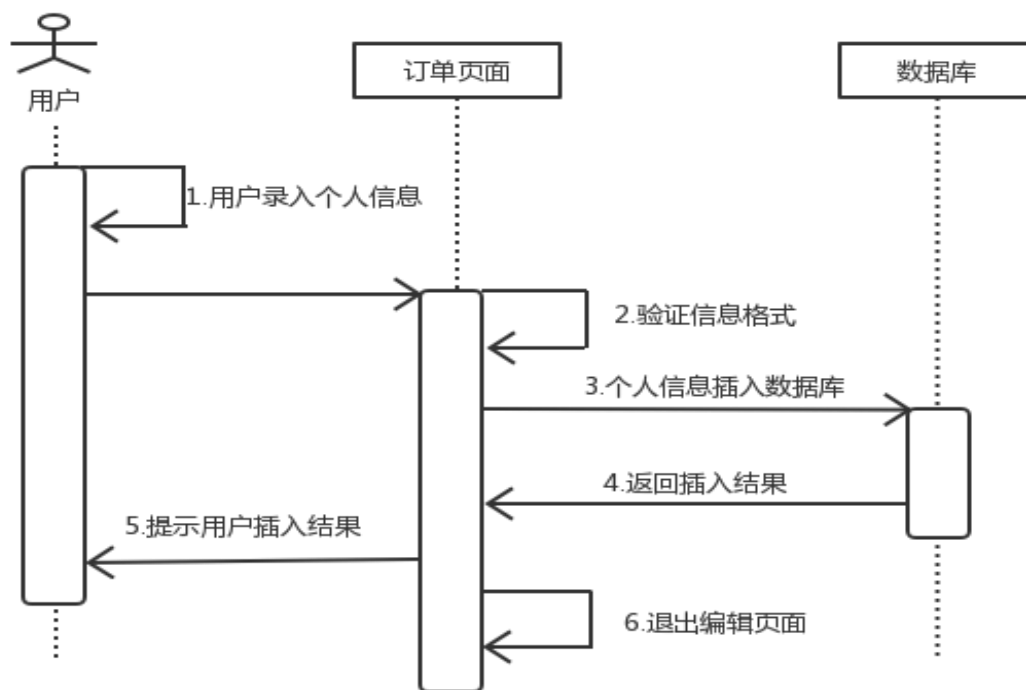


图 5-18 个人信息模块时序图

### 5.10 商品支付模块设计

商品支付模块采用第三方支付宝支付。主要包括 `OrderDetailActivity`、`DaoUtil`、`OrderInfo` 三个类文件。其中：

`OrderDetailActivity` 文件是支付模块的主页面，实现支付页面的 UI 展示和功能逻辑处理，该文件实现 `OnClickListener` 接口的 `OnClick` 方法，用于响应用户触发支付按钮的点击事件处理。

`OrderInfo` 文件是存储订单信息如：订单号，商品名、商品价格，商品图片，用户名，订单时间，订单数量等相关参数的 Bean 对象。

`DaoUtil` 文件是针对数据库操作的文件，`insertOrderInfo(OrderInfo orderinfo)` 方法用于将生成的订单编号插入数据库中。`updateOrderInfo(OrderInfo orderinfo)` 方法用于订单支付成功后更新订单状态。

支付模块时序图流程描述：1.购物车中选中要支付的商品，并确认订单信息。2.



点击立即付款按钮, 请求商品支付。3.检查商品订单信息格式是否正确。4.生成订单编号。5.将订单信息插入数据库。6.将商品名, 金额, 订单编号等参数提交给第三方。7.第三方支付处理。8.第三方支付返回支付结果回执码。9.支付结果处理, 支付成功文字提示支付成功, 更改数据库订单信息表对应的订单状态为已支付, 支付失败则文字提示支付失败, 修改数据库订单信息表中对应的订单状态为支付失败。

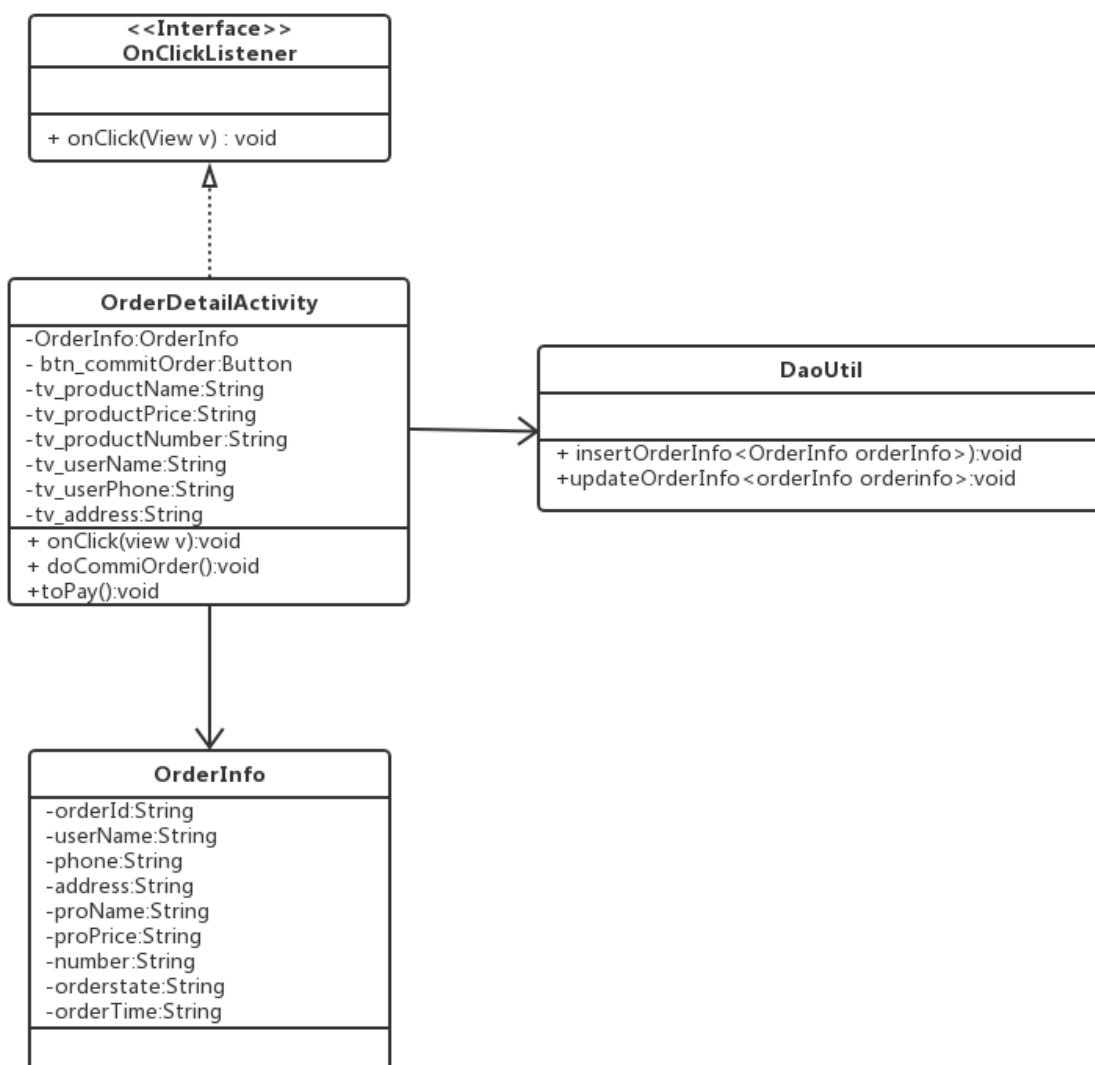


图 5-19 商品支付模块类图



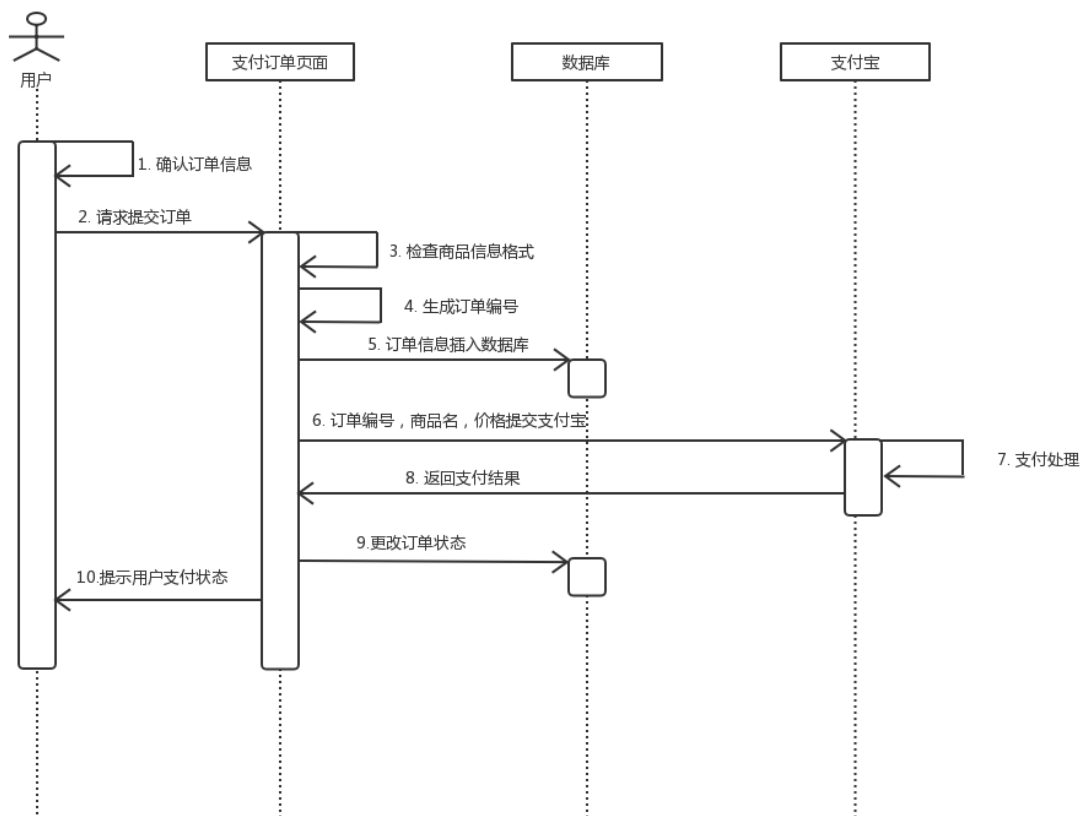


图 5-20 商品支付模块时序图

### 5.11 数据库结构设计

本系统采用的是 SQLite 数据库，存放着系统页面中的动态数据，基于系统功能需求中的各项功能，数据供需 5 张表。分别是用户信息表、商品信息表、文章信息表、订单信息表、收货地址表。

#### (1) 用户信息表

用户信息表具有用户 ID，用户昵称、密码、手机号、收货地址、身份证等基本信息。设置用户 uid 为主键，主键的生成策略采用自动增长的方式。用户信息表属性图如下所示：



表 5-1 用户信息表

字段名称	数据类型	数据长度	允许空值	说明
Userid	varchar	50	否	用户名
username	varchar	50	否	用户昵称
password	varchar	50	否	密码
phone	varchar	50	否	手机号
personid	varchar	50	否	身份证号
address	varchar	50	否	收货地址

(2) 商品信息表

商品信息表具有商品 ID、商品名称、商品价格、商品图片、商品描述等基本信息。设置商品 ID 为主键，主键的生成策略采用自动增长的方式。商品信息表属性图如下所示：

表 5-2 商品信息表

字段名称	数据类型	数据长度	允许空值	说明
productID	varchar	50	否	商品 Id
productName	varchar	50	否	商品名称
productPrice	varchar	50	否	商品价格
productImg	varchar	50	否	商品图片
productSrc	varchar	50	否	商品描述

(3) 笔记信息表

笔记信息表具有笔记 ID、笔记标题、笔记描述、笔记图片、用户 ID、发布时间等基本信息。设置笔记 ID 为主键，主键的生成策略采用自动增长的方式。笔记信息表属性图如下所示：



表 5-3 笔记信息表

字段名称	数据类型	数据长度	允许空值	说明
bjId	varchar	50	否	笔记 ID
bjTitle	varchar	50	否	笔记标题
bjSrc	varchar	50	否	笔记描述
bjImag	varchar	50	否	商品图片
userId	varchar	50	否	用户名
time	varchar	50	否	发布时间

#### (4) 订单信息表

订单信息表具有订单编号、用户 Id、用户昵称、用户姓名、用户手机号、收货地址、商品名称、商品数量、商品价格、订单状态、订单日期等。设置订单编号为主键。订单信息表属性图如下所示：

表 5-4 订单信息表

字段名称	数据类型	数据长度	允许空值	说明
orderId	varchar	50	否	订单编号
userId	varchar	50	否	用户 id
userName	varchar	50	否	用户名
nicheng	varchar	50	否	用户昵称
phone	varchar	50	否	用户手机
address	varchar	50	否	收货地址
proName	varchar	50	否	商品名称
number	varchar	50	否	商品数量
orderState	varchar	50	否	订单状态
proPrice	varchar	50	否	商品价格
orderTime	varchar	50	否	订单日期



## 5.12 本章小结

本章针对手机商城系统中各个功能模块的设计做了详细的描述。App 端模块主要有登录模块、注册模块、搜索模块、购物车模块、订单模块、发布商品笔记模块、浏览商品笔记模块、个人信息模块、商品支付模块等。数据库方面主要对用户信息表、商品信息表、笔记信息表、订单信息表这 4 张表的结构，表信息等做了详细的说明。



## 6 系统实现

手机购物商城是一个完成的购物系统，用户能够完成商品浏览、商品购买、商品搜索、购物车、编写商品笔记、查看商品笔记等功能。根据系统功能区分共涉及 16 个页面，具体有登录页面，注册页面，首页，购物车页面，搜索页面，订单管理页面，个人信息管理页面等。

### 6.1 登录功能

登录页面是指需要提供账号密码的页面，用户输入自己的账号和密码进入商城系统。设计页面如下所示：

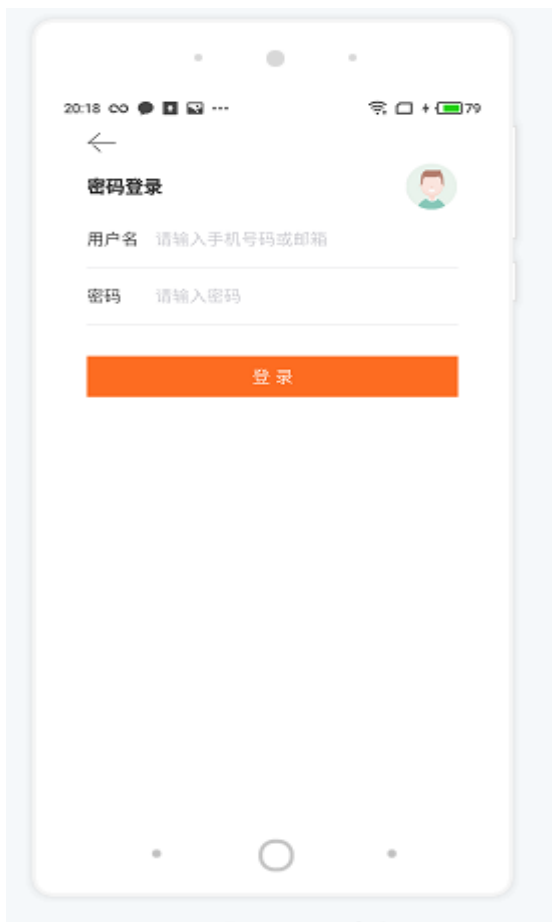


图 6-1 登录页面



登录功能逻辑描述:

- (1) 输入用户名和用户密码, 判断用户名和密码是否为空
- (2) 点击登录按钮, 数据库查询用户名和密码是否正确
- (3) 正确, 提示登录成功, 并跳转首页
- (4) 不正确, 提示用户名和密码不正确

## 6.2 注册功能

注册页面用户提供账号, 密码, 手机号, 身份证号, 收货地址等注册信息, 系统对注册信息的格式进行检查, 注册成功后跳转系统首页并将注册信息插入数据库。设计页面如下图所示:

图 6-2 注册页面



注册功能逻辑描述:

- (1) 输入账号, 密码, 手机号等注册信息, 点击注册按钮
- (2) 判断账号, 密码, 手机号, 身份证号, 收货地址等注册信息是否为空
- (3) 判断密码和确认密码信息是否一致
- (4) 注册信息判断无误, 系统跳转至系统首页, 注册信息插入后台用户表。
- (5) 注册信息判断有误, 系统提示“注册失败”

### 6.3 首页

首页是系统的主页面, 该页面提供首页、发现、编辑、购物车、我的这 5 个功能按钮, 分别对应商品浏览、浏览商品笔记、发表商品笔记、添加购物车、个人信息管理这五个功能。

首页提供商品的浏览、商品搜索入口, 购物车入口等三个模块。

商品浏览, 展示商品的价格, 商品图片, 商品名等信息。

购物车, 点击加入购物车按钮, 对应的商品将会被添加进购物车, 完成支付等一系列操作。

商品搜索, 点击右上角搜索按钮, 跳转商品搜索页, 完成商品搜索功能。

该页面使用 `ListView` 控件展示商品列表, 利用 `Listview` 的复用布局等特性使商品列表滑动起来非常流畅。同时利用 `GreenDao` 框架完成 `SQLite` 数据库的数据查询等操作, `GreenDao` 框架占用内存小, 查询速度快, 使用方便。首页设计页面如下图:

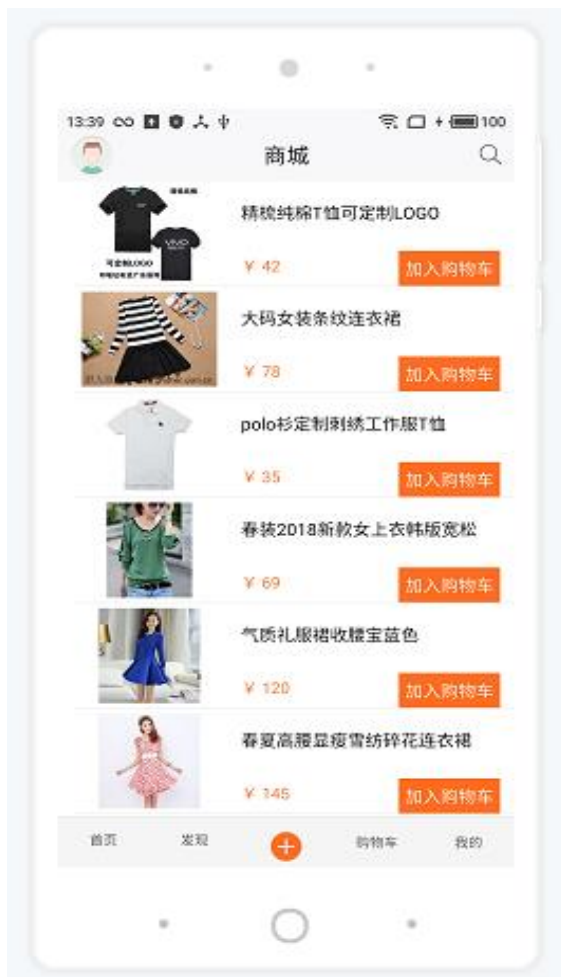


图 6-3 首页

## 6.4 搜索页面

检索商品的信息，输入框中输入关键字，点击搜索按钮将所有检索到的商品信息在列表展示，该功能的意义在于，面对琳琅满目的商品，用户根据自己的需求快速定位商品，节省时间提高效率。

该页面使用 `ListView` 控件展示商品列表，利用 `Listview` 的复用布局等特性使商品列表滑动起来非常流畅。输入关键字后利用 `GreenDao` 框架完成 `SQLite` 数据库的关键





字技术快速查询数据。搜索按钮添加 Intent 添加 OnClickListener 点击事件，响应搜索事件。搜索设计页面如下图：

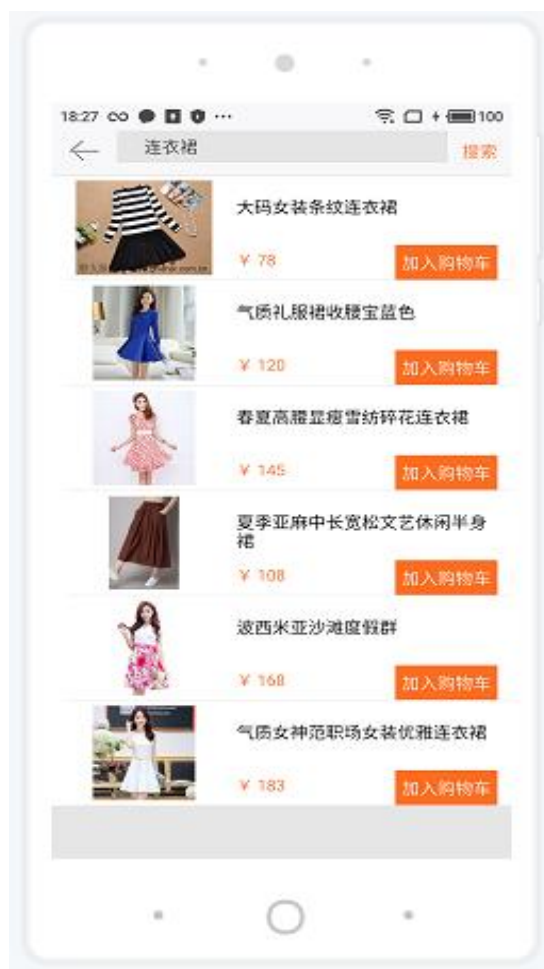


图 6-4 搜索页面

## 6.5 购物车页面

用户可将选中的商品放入购物车，页面展示商品名，商品价格，商品图片等信息。在购物车页面用户可完成商品的选择，商品删除，和立即支付三个功能。

商品选择, 商品选中和取消选中功能。

商品删除, 用于清空购车或删除单个商品。

立即支付, 点击立即支付进入订单详情页, 在订单详情页用户展示用户的收货地址, 姓名, 手机号, 商品价格, 商品名, 商品总价格等信息。用户确认无误后, 点击提交订单, 生成订单号并订单号插入数据库, 调取第三方支付宝页面, 完成支付功能, 支付成功后支付宝返回支付成功 code, 修改数据库订单号状态为已支付, 否则订单号状态为支付失败。具体设计页面如下图:



图 6-5 购物车页面



图 6-6 确认订单页面



图 6-7 支付页面

## 6.6 编辑商品笔记

该页面是用户针对购买的商品撰写商品的详细描述和商品的使用感受，商品编辑支持文字描述和添加图片，商品编辑完成后，点击发布按钮，将编辑信息和图片保存数据库。

使用 `EditText` 控件支持文字输入，文字换行。

使用 `InputStream` 和 `OutputStream` 输入输出流，读取图片信息，并将图片信息利用 `OutputStream` 输出流写入本地文件。

利用 `GreenDao` 框架完成 `SQLite` 数据库插入功能，将文件地址插入到数据库对应



字段上。

编辑商品笔记设计页面如下图：



图 6-8 编辑商品笔记页面

## 6.7 浏览商品笔记

用户发表商品笔记后可在该模块查看，也可以浏览其他用户发表的笔记。该功能的意义在于帮助用户更加详细的了解商品，从用户需求来说，比较人性化。

浏览商品笔记模块分为两部分：笔记列表页和笔记详情页。

笔记列表，展示所有用户发表的笔记，支持上拉刷新，笔记展示信息有商品图片，笔记标题，用户名，笔记发表时间等信息。使用了 RecyclerView、Adapter、LayoutManager 技术，在布局重用，代码简洁性方面来说有很大的改善，布局采用

两列布局，界面美观大方。

笔记详情，笔记列表页点击某一个笔记，进入笔记详情页，该页面展示商品的具体信息，包括商品标题，商品描述，发表用户，发表时间，商品图片等。使用 `ImageView` 控件展示商品图片，`TextView` 控件展示商品详细描述。使用 `GreenDao` 框架将笔记 ID 字段作为查询条件，从数据库中将对应信息查询出来。

相关设计页面如下图：

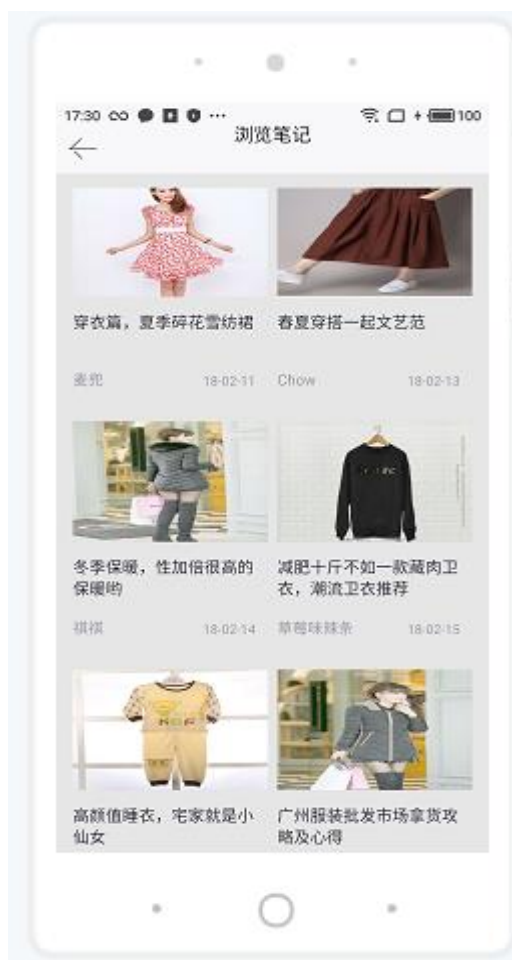


图 6-9 浏览商品笔记页面



图 6-10 商品笔记详情页面



## 6.8 我的页面

页面主要对一些信息的管理，功能分为三部分个人资料管理、订单管理、退出系统。

个人资料管理，对用户注册时填入的信息进行再次修改，修改完成点击保存将修改后的数据插入数据库用户信息表中。

订单管理，当前用户购买的所有商品订单列表，订单信息包括订单号，订单状态，订单金额，商品信息等。列表采用 ListView 控件，和自定义适配器，支持上拉刷新，页面滑动流畅，界面简洁大方美观。使用 GreenDao 框架，将当前用户 ID 作为关键字，去数据库中查询相关订单信息。

退出系统，点击退出系统按钮，用户退出当前系统，页面跳转登录页面，系统的其他功能将不能被操作。

相关设计页面如下图：

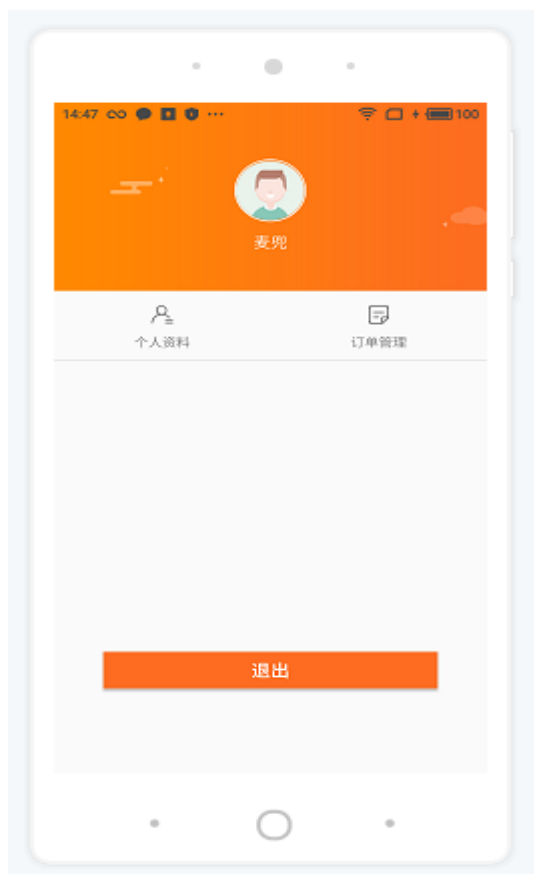


图 6-11 我的页面



图 6-12 个人资料页面



图 6-13 订单管理页面

## 6.9 比一比功能

该功能是一个很人性化的设计，充分根据用户的需求所设计，通过比一比功能用户可以花最少的时间买到最便宜的商品，大大提高用户效率。在商品浏览模块，长按某一个商品图片，弹出比一比功能按钮，点击比一比按钮后，系统将商品名作为关键字在数据库中查找相关信息，并显示在当前列表中，用户可加入购物车等执行一系列的后续操作。模块为图片添加 `onLongClickListener` 响应事件，用户长按执行事件体。利用 `ArrayList` 数据集合存储和清空查询出的数据信息。

页面设计如下图：



图 6-14 首页比一比功能



图 6-15 比一比效果图

## 6.10 本章小结

本章主要介绍手机商城系统中各功能页面的实现，并且介绍了每个页面在实现过程中用到的一些技术点，解决什么样的问题。





## 7 总结与展望

### 7.1 本文总结

本系统采用 Android 技术和 SQLite 数据库相结合而成。程序采用 Java 语言编写, 利用 Java 面向对象的继承和封装特性, 程序对公共代码部分做了很好的封装, 大大的提高了系统的开发效率。系统集成了 GreenDao 框架, GreenDao 是一个将对象映射到 SQLite 数据库中的轻量且快速的 ORM 解决方案, 早先使用 SQLite 时, 我们往往要做很多额外的工作, 像编写 SQL 语句和解析查询结果等, 而 GreenDao 对这些操作进行了一系列的封装, 减少了开发时间, 使开发更加快捷, 效率更高。系统在实现商品列表刷新模块, 出现列表卡顿和列表布局错位的问题, 经过一番分析后采用 RecyclerView 控件和自定义 Adapter 技术, RecyclerView 内部封装了 ViewHolder 的回收复用, 并提供一个耦合度更低的方式来复用 ViewHolder, 这样编写 Adapter 面向的将是 ViewHolder 而不再是 View 了, 故代码实现更加简单, 也很好的解决了卡顿和布局错位的问题。

### 7.2 系统不足

此次毕业设计只实现了客户端, 由于开发时间和开发条件有限, 并没有采用 Java Web 技术实现客户端和服务器的网络交互, 所有的数据都来自本地数据库, 虽然是手机网上购物商城系统, 但从另一方面来说该系统是一款单机系统, 这将导致系统在线支付, 订单回执方面安全性欠佳, 需要进一步完善, 目前系统不支持多个收货地址功能, 和物流跟踪等功能, 降低了用户的方便性。但是只有发现问题面对问题才有可能解决问题, 后续将对该系统进一步的完善。

### 7.3 系统的展望

未来随着用户越来越多数据越来越庞大, 为了能够很好的对数据进行管理, 再者考虑订单支付安全性, 后续将结合 JavaWeb 技术实现客户端与 web 服务器的网络交互。具体策略: 已订单支付为例, 用户将订单信息通过网络提交给服务器, 服务器返回订单编号, 并将订单信息插入后台服务器, 客户端解析服务器返回数据得到订单编号信



---

息，将订单编号作为参数提交给支付宝调取支付页面，当支付成功后，支付宝将支付成功 Code 码分别回执给客户端和服务端，服务端将订单状态改为支付成功，客户端提示用户支付成功。后续客户端的订单列表等数据均从后台数据库拉取，保证了数据的唯一性。



## 致 谢

历时将近三个月的时间，本次毕业论文终于圆满结束，毕设期间由于老师和同学的督促指导，我完成了毕业项目的设计，论文编写和论文整理。期间遇到很多困难和障碍，在同学和老师的帮助下都一一度过。

感谢我的论文指导老师李耀老师，在此过程中得到了李耀老师的大力支持，尤其是在论文编写初期和论文修改期间，给了我很多关于论文的建议和意见，在他的耐心指导下，使我更加积极的完成毕业设计，并在最后完成了我的论文。通过这次毕业设计，让我对毕设过程中的学习内容有了更深的理解，同时也学到了很多课本上学不到的东西，积累了很多的技术经验，真正想实现一个软件要考虑方方面面。在这里再次对李耀老师对我的悉心的指导致以诚挚的谢意



## 参考文献

- [1] 李宁. Android/OPhone 开发完全讲义[M]. 中国水利水电出版社. 2010.
- [2] 胡伟. Android 系统架构及其驱动研究[J]. 广州广播电视大学学报. 2010.
- [3] 郭志宏. Android 应用开发详解[M]. 电子工业出版社. 2010. [2] 杨丰盛. Android 应用开发揭秘[M]. 机械工业出版社. 2010.
- [4] 高焕堂. Android 应用框架原理与程式设计 36 技[M/OL]. Google 公司, 2008:132-150.
- [5] 马越. Android 的架构与应用[D]. 北京: 中国地质大学(北京)硕士学位论文, 2008:9-20.
- [6] 《Beginning Android》 Mark L. Murphy 著
- [7] 开放手机联盟. Android[DB/OL]. 2008-07-30.
- [8] 李刚. Struts2 权威指南——基于 WebWork 核心的 MVC 开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [9] 《Unlocking Android》 W.FRANK ABLESON, CHARLIE COLLINS, ROBI SEN 著
- [10] 《android 开发入门指南》(第 2 版) 索盖林 著
- [11] 陈天河. Struts, Hibernate, Spring 集成开发宝典[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [12] 邓子云. 基于 Struts2+Hibernate3+Spring2 的物流数据交换平台[J]. 计算机应用与软件, 2009, 26(10): 88-100.
- [13] 曹大有. 基于 Struts 和 Spring 框架技术的 Web 应用的开发过程[J]. 计算机应用与软件, 2008, 25(8): 203-204.
- [14] 赵少卡. 基于 Struts+Spring+Hibernate 架构的信息交流平台的设计与实现[J]. 计算机与现代化, 2009(2): 62-66.
- [15] 刘晓华等著. J2EE 企业级开发. 北京: 电子工业出版, 2003. 23-36.