

浙江大学

本科实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计

姓 名: 秦际州

学 院: 计算机科学与技术学院

系: 软件工程

专 业: 软件工程

学 号: 3220105929

指导教师: 胡晓军

2024 年 12 月 20 日

浙江大学实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计 实验类型: 综合

实验名称: 多平台商品比价系统

学生姓名: 秦际州 专业: 软件工程 学号: 3220105929

同组学生姓名: 无 指导老师: 胡晓军

实验地点: 线上 实验日期: 2024 年 12 月 20 日

多平台商品比价系统 —— Price Sleuth 系统测试报告

目录

1 引言	4
1.1 项目背景	4
1.2 编写目的	4
1.3 文档描述	5
1.4 术语解释	5
2 测试概要	6
2.1 测试对象	6
2.2 测试范围	7
2.3 测试环境	8
3 测试详情	9
3.1 构建验收测试	9
3.2 数据和数据库集成测试	10

3.3 用户界面测试	10
3.4 模块功能测试	17
3.5 性能测试	22
3.5 错位恢复测试	24
3.6 安全性测试	24
4 测试结果	25
4.1 问题并改进	25
4.1 测试结果	25
5 测试结论	26
5.1 功能准确性	26
5.2 用户交互体验	26
5.3 系统稳定性	26
5.4 响应速度与性能	26
5.5 安全性保障	26
5.6 移动设备兼容性	26

1 引言

1.1 项目背景

本项目是浙江大学 2024-2025 学年秋冬学期 B/S 体系设计课程作业，即设计开发一个多平台商品比价系统。按照课程提出的要求，本项目需要实现一个具有用户登录注册功能、存储记录用户账号信息、允许使用多个平台进行商品搜索拆查询操作，购物车记录商品并显示历史价格等功能的同时适配于 PC 端和手机端的 Web 项目。Web 技术允许自行进行技术选型，要求独立完成、界面友好、提供必要的过程文档。最终使用 docker 将项目打包并提交使用。

1.2 编写目的

在完成了商品比价系统项目的需求分析、系统设计和编码阶段后，项目已经达到了一个成熟的阶段，并且按照预期顺利地完成了集成工作。为了确保系统的功能和非功能需求与最初的需求规格和系统设计文档相吻合，识别系统中可能存在的缺陷，评估系统的整体质量，并减少部署后可能出现的问题，从而降低项目失败的风险，我们制定了一个全面的系统测试计划。按照这一计划，我们执行了测试，并成功按时完成了所有相关任务，现在将呈现这份系统测试报告。

在这份报告中，我们将详细总结测试阶段的成果，包括测试的范围、执行情况以及发现的任何问题；向项目的关键利益相关者，传达测试活动的成果，以便他们能够准确了解项目的质量状况；为项目团队和管理层提供决策支持，帮助他们评估项目的可行性、风险和质量水平。

本报告是项目质量保证的关键组成部分，它记录了测试的执行情况和结果，确保项目能够达到预期的质量标准。此外，它还将为未来的项目提供宝贵的经验教训，帮助改进测试流程和提升项目交付的质量。

1.3 文档描述

本文档是针对商品比价系统的系统测试报告。在引言部分，我们详细陈述了项目的开发背景，阐述了编写本文档的目的，并对文档的结构进行了简要介绍。同时，我们解释了文档中出现的部分术语，以便读者更好地理解报告内容。

在测试概要部分，我们定义了本次测试的目标对象和测试范围，明确了所基于的测试环境，并介绍了设计测试用例所使用的测试方法。这一部分为理解测试的全面性和深度提供了基础。

测试用例和执行部分详细给出了在数据采集和处理测试、用户界面测试、功能测试、性能测试、安全性测试和兼容性测试等方面设计的测试用例及测试用例执行的结果。这些测试用例覆盖了商品比价系统的关键功能和性能指标，确保了系统的稳定性和可靠性。

在测试结果部分，我们提供了测试用例执行过程中所发现的缺陷以及缺陷的解决情况。这一部分对于评估系统的质量至关重要，它揭示了系统在实际运行中可能遇到的问题，并提供了相应的解决方案。

测试结论部分就正确性、易用性、可靠性、性能、安全性和移动端适配兼容性等方面对本次测试给出了结论。这一部分总结了测试的主要发现，并提供了对系统整体质量的评估。

测试评价部分就测试覆盖率和测试过程中可能的风险给出了分析，并为今后的开发过程给出了建议。这一部分旨在通过分析测试结果，为未来的开发和改进提供指导。

最后，在结论部分，我们基于本次测试所执行的测试全过程就软件质量水平给出了最终评价。这一部分是对整个测试活动的总结，它提供了对商品比价系统质量的最终判断，并为项目的成功部署提供了依据。

1.4 术语解释

首先先对于项目本身使用过程中的术语进行解释。本项目是一个多平台的商

品比价系统, 提供给用户查询比价商品的功能, 并能让用户获取到历史价格走向。
于是在这里对几个相对重要的术语进行解释:

术语	术语解释
用户	本系统的使用者包括所有需要比较不同商家商品价格的人, 能通过本系统能够快速获取市场信息, 做出明智的购物决策。
商品	商品是指在本比价系统中列出的各种待售物品, 它们具有明确的市场价格和规格, 供用户比较和选择, 以便找到性价比最高的购买选项。
通知	通知, 在此背景下特指降价提醒, 是指系统自动向用户发送的实时更新信息, 告知他们关注的商品价格变动情况, 尤其是当商品价格下降到用户设定的预期值时, 帮助用户把握最佳购买时机。
购物车	是指用户用于暂存和组织他们感兴趣的商品的虚拟空间。用户可以将多个商品添加到购物车中, 方便比较、管理。

表 1 系统术语解释表

2 测试概要

2.1 测试对象

序号	测试
1	用户注册
2	用户登录
3	多平台产品搜索
4	商品固定比价
5	商品排序
6	商品关键词搜索
7	商品详细信息
8	商品收藏购物车
9	购物车查询

10	购物车商品删除
11	购物车商品详情
12	购物车商品历史价格查询
13	用户个人信息查询
14	主界面降价提醒弹窗测试
15	用户界面降价提醒词条测试
16	用户邮箱降价提醒测试
17	管理员用户登录
18	管理员更新商品库价格
19	管理员发送降价提醒
20	退出登录功能

表 2 测试对象表

上表内容涵盖了项目实现的功能对象，通过这部分测试能够测量系统的可执行性和正确性。但是本测试还包括了移动端适配测试、性能测试和安全性测试等非功能测试，之后测试也将基于这部分对象进行测试。

2.2 测试范围

在项目的前期编码及联合调试阶段，单元测试工作已经圆满结束。

本文档深入解析了系统级测试的执行流程，其核心旨在全面验证系统的正确性、可靠性以及性能，确保覆盖需求规格说明中提及的每一个模块和功能细节。在系统级测试正式启动之前，我们精心筛选了一批高优先级的测试用例，用以执行冒烟测试，旨在迅速验证系统的基础功能是否健全。一旦冒烟测试成功通过，我们便会无缝衔接至更为深入的测试环节。

在整个测试周期中，一旦识别到任何缺陷或问题，我们都会即刻进行整改。整改工作完成后，我们还将执行必要的回归测试，以保障所有已修复的问题不再复发，进而确保项目质量始终保持在高水平并持续提升。

测试项目	测试内容	测试目的
冒烟测试 (构建验收测试)	对基础总体功能进行一个检测	确保整个系统能够正常运行，覆盖重要功能
用户界面测试 (含移动端适配测试)	实际使用过程中网站界面能够正常显示	确保网站界面能够准确无误地展示，所有元素均按照预期布局且外观保持正常。
模块功能测试	按照本项目《需求规格和系统设计说明书》和课程要求提出的功能测试	验证系统是否满足《需求规格和系统设计说明书》要求
数据和数据库集成测试	对数据的描述 对数据库的设计、表的实现以及数据的可操作性进行验证	确保系统数据正常安全存储
安全性测试	验证系统在密码存储和传输、防 SQL 注入攻击和路由守卫等方面的表现	保障系统安全性
回归测试	在测试过程中，当有缺陷被修复后，对相关的原有已通过测试的功能、特别是高优先级的功能再次进行测试	检验软件原有功能在修改后是否保持完整
错误恢复测试	测试在网站服务器发生异常情况比如进程被中断，硬件故障等情况下的恢复功能	确保系统在发生意外后数据的可靠性
性能测试	测试多用户访问时能力	确保多用户访问系统的稳定性

表 3 测试项目表

2.3 测试环境

测试时通过 Docker 部署后的 Linux 系统和本机 Windows 系统测试，确保适配多系统。

设备	参数
CPU	12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700H

RAM	32GB
硬盘	1T
操作系统	Windows 11
浏览器	Edge 131.0.2903.112 (正式版本) stable 应用, beta 频道 (64 位)

表 4 测试环境配置表 1

设备	参数
CPU	12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700H
RAM	32GB
硬盘	1T
操作系统	Docker 部署后的 Debian Linux
浏览器	Edge 131.0.2903.112 (正式版本) stable 应用, beta 频道 (64 位)

表 5 测试环境配置表 2

3 测试详情

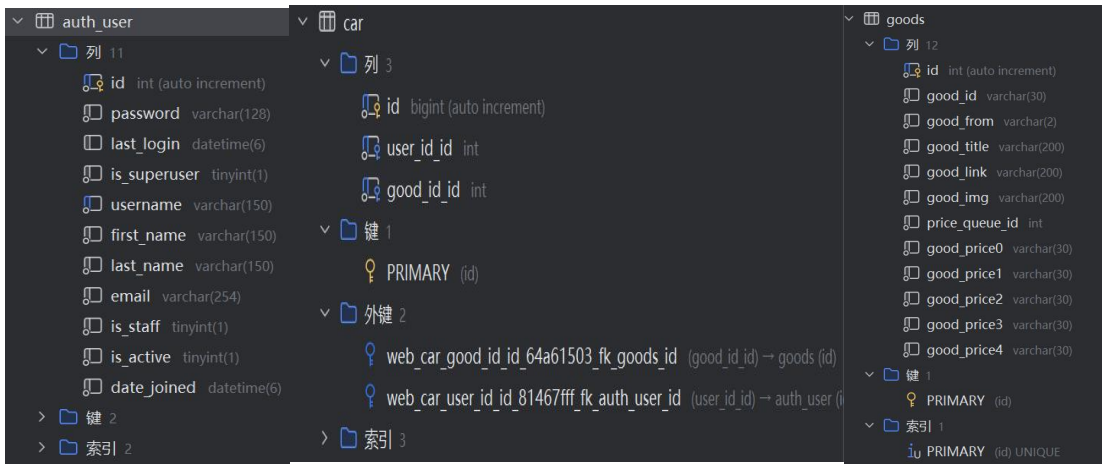
3.1 构建验收测试

在软件开发过程中，我们通常会进行多次冒烟测试来确保软件的基本功能和核心组件能够正常工作。在本次冒烟测试中，我们对即将发布的软件版本进行了初步验证，结果表明项目能够正常运行，并且前后端交互功能也得到了实现。这为我们后续的测试工作打下了坚实的基础。基于这次成功的冒烟测试，我们可以确信项目能够成功构建，不会出现编译错误。接下来的测试将在此基础上进一步展开，以确保软件的稳定性和性能满足预期要求。我们将重点关注软件的细节功能、性能优化以及用户界面的友好性，确保软件在正式发布前达到最高的质量标准。

3.2 数据和数据库集成测试

用例 ID	描述	步骤	数据	预期结果	测试结果
DB_01	user 表 用户信息表	展示表结构	表结构数据	涵盖必要信息	PASS
DB_02	car 表 用户购物车表	展示表结构	表结构数据	涵盖必要信息	PASS
DB_03	goods 表 商品库表	展示表结构	表结构数据	涵盖必要信息	PASS

表 6 数据和数据库集成测试



auth_user	car	goods
<ul style="list-style-type: none">列 11<ul style="list-style-type: none">id int (auto increment)password varchar(128)last_login datetime(6)is_superuser tinyint(1)username varchar(150)first_name varchar(150)last_name varchar(150)email varchar(254)is_staff tinyint(1)is_active tinyint(1)date_joined datetime(6)键 2索引 2	<ul style="list-style-type: none">列 3<ul style="list-style-type: none">id bigint (auto increment)user_id intgood_id int键 1<ul style="list-style-type: none">PRIMARY (id)外键 2<ul style="list-style-type: none">web_car_good_id_id_64a61503_fk_goods_id (good_id) → goods (id)web_car_user_id_id_81467fff_fk_auth_user_id (user_id) → auth_user (id)索引 3	<ul style="list-style-type: none">列 12<ul style="list-style-type: none">id int (auto increment)good_id varchar(30)good_from varchar(2)good_title varchar(200)good_link varchar(200)good_img varchar(200)price_queue_id intgood_price0 varchar(30)good_price1 varchar(30)good_price2 varchar(30)good_price3 varchar(30)good_price4 varchar(30)键 1<ul style="list-style-type: none">PRIMARY (id)索引 1<ul style="list-style-type: none">PRIMARY (id) UNIQUE

图 1 数据库结构图片

经过测试，我们所建立的数据库表项目能满足项目实际使用需求，并且其中也实现了安全加密，如用户密码使用密文加密。

3.3 用户界面测试

3.3.1 用户界面显示情况

本系统用户界面主要有：登录界面、注册界面、唯品会平台登录界面、苏宁平台登录界面、京东平台登陆界面、搜索主页面、商品筛选界面、购物车界面、商品比价界面、商品历史价格界面、用户个人信息界面。



图 2 登录界面图片



图 3 注册界面图片



图 4 唯品会平台登录界面

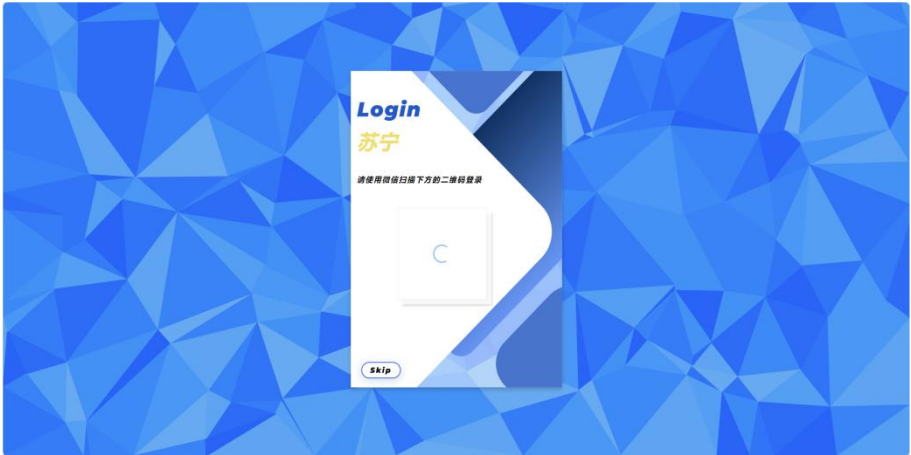


图 5 苏宁平台登录界面



图 6 京东平台登录界面

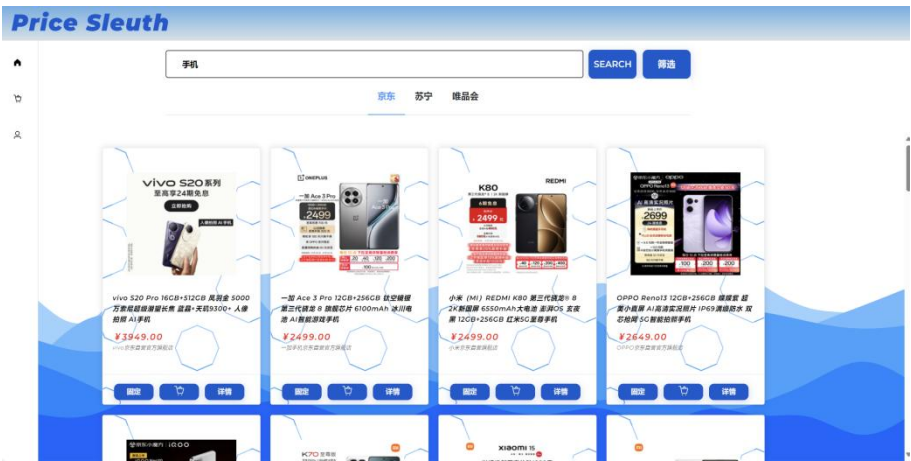


图 7 搜索主页面界面



图 8 商品筛选界面



图 9 商品比价界面

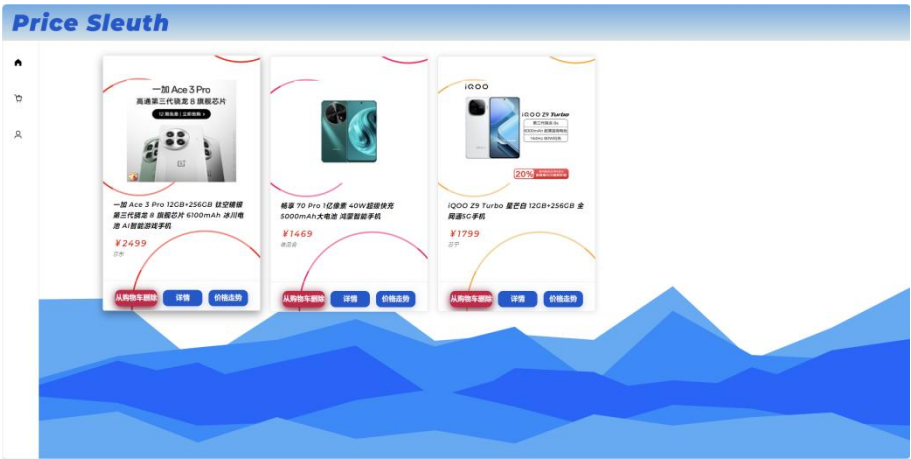


图 10 用户购物车界面

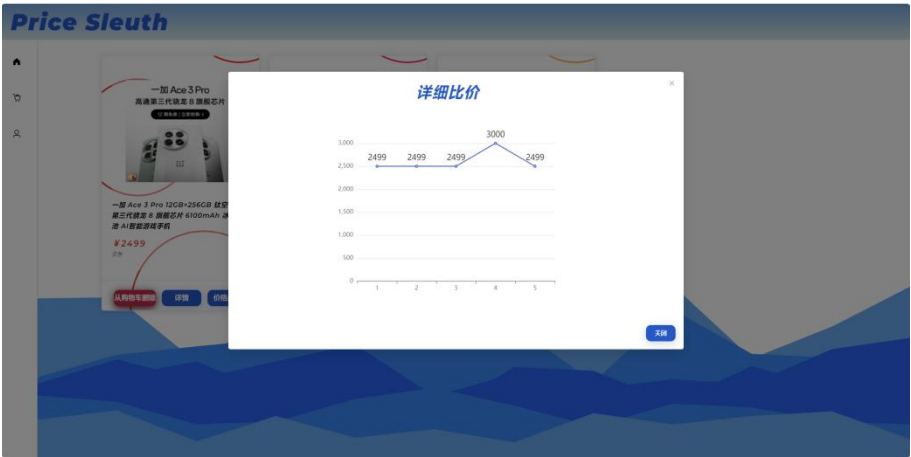


图 11 详细比价界面



图 12 用户详细信息界面

3.3.2 管理员界面显示情况

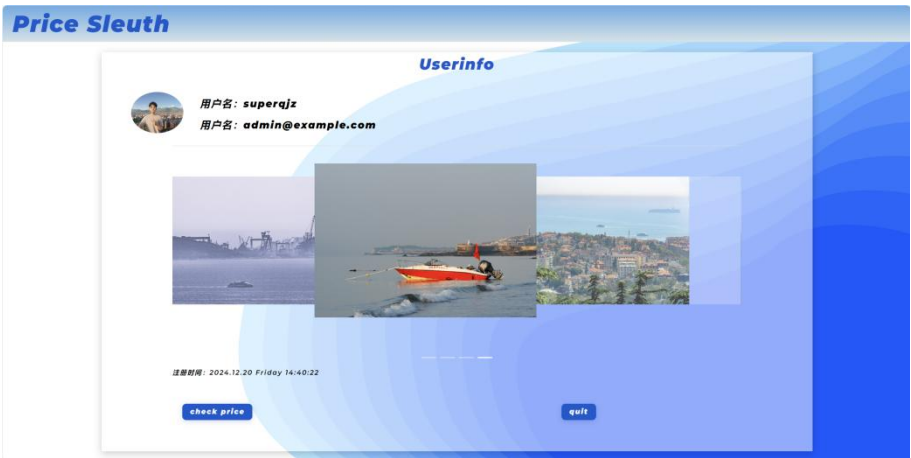


图 13 管理员界面

3.3.3 移动端适配情况

在这里为了方便展示以及记录，使用浏览器自带的手机模型 iphoneSE.



图 14 手机端适配界面

3.3.4 界面跳转情况测试

经过用户界面跳转测试，所有界面两两之间的路由运行正常。

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
DL-01	非登录状态下进入平台	直接打开 main 的 URL	无	跳转到登陆界面	PASS
DL-02	用户退出登录	用户界面点击 quit 按钮	无	跳转到登陆界面	PASS
DL-03	注册返回登录	点击注册界面返回登录界面按钮	无	跳转到登陆界面	PASS
ZC-01	登录界面点击注册	在登陆界面点击账号注册	无	跳转到注册界面	PASS
WPH-01	成功登录	输出账号密码成功登录	账号密码	跳转到为唯品会登录界面	PASS
SN-01	跳转登录	在唯品会登录界面点击 skip 按钮	无	跳转到为苏宁登录界面	PASS
SN-02	扫码登录唯品会	在唯品会登录界面成功扫码登录	后端登录结果	跳转到为苏宁登录界面	PASS
JD-01	跳转登录	在苏宁登录界面点击 skip 按钮	无	跳转到为京东登录界面	PASS
JD-02	扫码登录苏宁	在苏宁登录界面成功扫码登录	后端登录结果	跳转到为京东登录界面	PASS
ZU-01	登录跳转	在京东登录界面点击 skip 按钮	无	跳转到主搜索界面	PASS
ZU-02	扫码登录京东	在京东登录界面成功扫码登录	后端登录结果	跳转到主搜索界面	PASS
ZU-03	菜单页面跳转	在购物车界面点击菜单	无	跳转到主搜索界面	PASS
ZU-04	菜单页面跳转	在用户个人信息界	无	跳转到主搜索界面	PASS

		面点击菜单			
USER-01	菜单页面跳转	在购物车界面点击菜单	无	跳转到用户信息界面	PASS
USER-02	菜单页面跳转	在搜索界面点击菜单	无	跳转到用户信息界面	PASS
CAR-01	菜单页面跳转	在搜索界面点击菜单	无	跳转到购物车界面	PASS
CAR-02	菜单页面跳转	在用户个人信息界面点击菜单	无	跳转到购物车界面	PASS
AD-01	管理员成功登录	输出账号密码成功登录	账号密码	跳转到管理员界面	PASS

表 7 用户界面跳转情况测试

3.4 模块功能测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
ZC-01	常规注册	输入数据，点击注册	用户名：test001 密码：123456789 邮箱：11111@zju.edu.cn	提示注册成功	PASS
ZC-02	用户名置空	输入数据，点击注册	同 ZC-01 但是无用户名	提示账号需要至少六位	PASS
ZC-03	密码置空	输入数据，点击注册	同 ZC-01 但是无密码	提示密码需要至少六位	PASS
ZC-04	电子邮箱置空	输入数据，点击注册	同 ZC_01，但电子邮箱置空	提示邮箱需符合格式	PASS
ZC-05	用户名过短	输入数据，点击注册	同 ZC-01 但是用户名为 test	提示账号需要至少六位	PASS
ZC-06	密码过短	输入数据，点击注册	ZC-01 但是密码为 12345	提示密码需要至少六位	PASS

ZC-07	电子邮箱格式错误	输入数据，点击注册	ZC-01 但是邮箱为123456	提示邮箱需符合格式	PASS
--------------	----------	-----------	-------------------	-----------	------

表 8 用户注册功能测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
DL-01	常规登录	输入数据，点击登录	用户名：test001 密码：123456789	提示登录成功，跳转到唯品会登录界面	PASS
DL-02	用户名不存在	输入数据，点击登录	同 DL-01 用户名111	提示用户名或密码错误	PASS
DL-03	密码错误	输入数据，点击登录	同 DL-01 密码1111111	提示用户名或密码错误	PASS
DL-04	用户名置空	输入数据，点击登录	同 DL-01 但是无用户名	提示用户名或密码错误	PASS
DL-05	密码置空	输入数据，点击登录	同 DL-01 但是无密码	提示用户名或密码错误	PASS
DL-06	全部置空	输入数据，点击登录	无	提示用户名或密码错误	PASS
DL-07	账号注册	点击注册按钮	无	跳转到注册界面	PASS

表 9 用户登录功能测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
SDL-01	常规扫码登录唯品会	扫码登录	无	提示登录成功，跳转到苏宁登录界面	PASS
SDL-02	跳过登录	点击跳过	无	跳转到苏宁登录界面	PASS
SDL-03	常规扫码登录苏宁	扫码登录	无	提示登录成功，跳转到京东登录界面	PASS
SDL-04	跳过登录	点击跳过	无	跳转到京东登录界面	PASS
SDL-05	常规扫码登录京东	输入数据，点击登录	无	提示登录成功，跳转到主界面	PASS

SDL-06	跳过登录	点击跳过	无	跳转到主界面	PASS
---------------	------	------	---	--------	------

表 10 购物平台登录功能测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
SS-01	常规搜索	输入数据，点击搜索	搜索数据手机	提示搜索成功并显示三个平台数据	PASS
SS-02	搜索置空	输入数据，点击登录	无	提示搜索结果为空	PASS

表 11 用户搜索功能测试

之后的商品操作集成测试是对上个模块手机搜索结果进行，并把商品关键词搜索、排序、固定比价、加入购物车、详情功能的集成测试。

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
GO-01	升序排列	点击筛选，点击按价格排序	无	按照价格升序排列	PASS
GP-02	降序排列	点击筛选，点击按价格排序	无	按照价降序排列	PASS
GP-03	关键词搜索	点击筛选输入关键词	关键词输入华为	显示商品只剩下名称中包含华为的商品	PASS
GP-04	固定比价	在每一个平台选择一个商品固定	选择三个商品固定	在筛选界面，和详细商品比价界面展示固定商品信息	PASS
GP-05	从固定区删除	在显示固定商品信息的界面点击删除	无	商品固定信息界面成功删除商品	PASS
GP-06	加入购物车	随意点击商品加入购物车	加入购物车商品信息	在购物车界面显示收藏的商品	PASS
GP-07	商品详细界面	随意点击商品查看详情	查看详情的商品信息	成功跳转到购物平台的详细姐买你	PASS

表 12 用户商品操作功能集成测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
CR-01	购物车商品展示	点击菜单购物车图标	无	展示数据库中收藏的所有商品	PASS
CR-02	购物车删除商品	点击删除商品按钮	无	购物车显示的商品被删除	PASS
CR-03	商品详细界面	随意点击商品查看详情	查看详情的商品信息	成功跳转到购物平台的详细姐买你	PASS

表 13 购物车详细测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
US-01	用户信息查询	点击菜单用户信息图标	无	展示用户的个人信息以及产品降价	PASS
US-02	退出登录	点击 quit 退出用户登录	无	返回到主界面	PASS

表 14 用户界面信息测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
AD-01	管理员登录	输入数据，点击登录	用户名：superqjz 密码：12345678	提示登录成功，跳转到唯品会登录界面	PASS
AD-02	退出登录	点击 quit 退出用户登录	无	返回到主界面	PASS
AD-03	用户信息查询	点击菜单用户信息图标	无	展示管理员用户信息	PASS

表 15 管理员用户测试

下一部分的降价测试，我们首先在数据库中设置了三个降价的产品为了方便测试，以及展示降价效果图。

同时在这部分还融入了，管理员更新商品库测试，是因为管理员只有在更新数据库中的产品信息之后，也就是更新价格之后才能发送邮箱的降价提示信息。

所以在这个部分将测试集成成如下，并展示界面图片。

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
DO-01	主界面降价提示展示	点击菜单主界面	无	在右上角显示降价提示信息	PASS
DO-02	用户信息界面降价提示	点击用户界面查看降价提示	无	在用户栏信息栏位置提示降价，并显示不同幅度降价	PASS
DO-03	商品数据更新	管理员点击商品查询	无	提示商品搜索成功	PASS
DO-04	降价发送邮件	点击发送邮件的按钮	无	提示发送成功、与收到邮件	PASS

表 16 数据更新与降价测试测试



图 15 降价提示界面 1



图 16 降价提示界面 2



图 16 邮箱提示

3.5 性能测试

性能测试使用 ApiPOST 使用 500 个线程同时发送请求，并经过 100 轮次访问网站和服务器 API，也就是 50000 次调用，查看这个的正确性能：



图 17 网站访问能力测试

之后对于 API 的访问测试使用 500 线程 10 轮次访问测试，并且由于请求数量过多，在这里就不完全展示结果了，对 GET 和 POST 分别展示：



图 18 网站 GET 请求压力测试



图 19 网站 POST 请求压力测试

其他结果均在这个表格中集中展示:

编号	接口	数据	预期结果	结果
YL-01	/login/register POST	account: test001 password: 123456789 email:11111@zju.edu.cn	正常响应	PASS
YL-02	/login POST	account: test001 password: 123456789	正常响应	PASS
YL-03	/searchSN POST	search:手机	正常响应	PASS
YL-04	/searchA POST	search:手机	正常响应	PASS
YL-05	/searchJD POST	search:手机	正常响应	PASS
YL-06	/add POST	good_id:1, good_from:'JD' good_title:test" good_link:test good_img:test account:test good_price:test	正常响应	PASS
YL-07	/scar GET	account: test001	正常响应	PASS

YL-08	/delete POST	good_id:1, account: test001	正常响应	PASS
YL-09	/get_A GET	无	正常响应	PASS
YL-10	/login_A POST	无	正常响应	PASS
YL-11	/login_SN GET	无	正常响应	PASS
YL-12	/get_SN GET	无	正常响应	PASS
YL-13	/login_JD POST	无	正常响应	PASS
YL-14	/get_JD GET	无	正常响应	PASS
YL-15	/new_price POST	无	正常响应	PASS
YL-16	/down GET	account: test001	正常响应	PASS
YL-17	/get_account GET	account: test001	正常响应	PASS
YL-18	/send POST	无	正常响应	PASS

表 17 性能测试

3.5 错位恢复测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
RC-01	判断验证网站后端进程中止后的恢复	手动中断网站后端进程后再次问	无	在网站服务中止后能重启	PASS

表 18 错位恢复测试

3.6 安全性测试

编号	测试描述	步骤	数据	预期结果	结果
SF-01	SQL 注入攻击	输入 or 1=1	无	登陆失败	PASS

SF-02	输入错误 url	输入错误 url	无	跳转到登录界面	PASS
SF-03	未登录状态直接进行 URL 跳转	未登录状态直接进行 URL 跳转	无	跳转到登录界面	FAIL
SF-04	密码加密	读取数据库内容查密码	无	密码密文加密	PASS

表 19 安全性测试

4 测试结果

4.1 问题并改进

编号	对应测试	问题描述	影响程度	优先级	结果
BUG-01	SF-03	未登录状态直接进行 URL 跳转	高	高	通过存储 token 结局修复问题

表 20 缺陷列表

4.1 测试结果

本次测试一共进行 82 个测试，其中 81 个通过，1 个失败，但是已经完成修复。

总体测试通过！

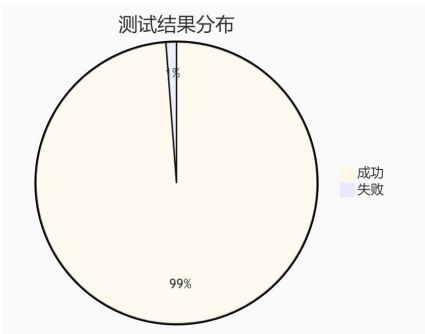


图 20 测试通过情况图

5 测试结论

5.1 功能准确性

根据商品比价系统的需求文档，系统已准确实现所有核心功能，包括商品搜索、价格比较、历史价格追踪等，满足了用户的基本需求。

5.2 用户交互体验

系统界面设计简洁直观，用户操作流程顺畅，用户反馈显示，系统易于上手，交互体验良好。

5.3 系统稳定性

在测试过程中，系统表现出较高的稳定性，未发现任何导致系统崩溃或数据丢失的错误。

5.4 响应速度与性能

性能测试表明，系统能够快速响应用户请求，即使在高并发情况下，也能保持稳定的响应速度，用户体验流畅。

5.5 安全性保障

系统在安全性方面采取了有效措施，包括数据加密传输、防止恶意攻击等，确保用户数据安全和系统稳定运行。

5.6 移动设备兼容性

系统在不同移动设备上均能良好运行，无论是横屏还是竖屏模式，都能提供一致的用户体验。同时，系统支持主流浏览器，确保了广泛的用户访问。