



项目开发总结报告

学 院：计算机与大数据学院

组 长：廖智炫

小组成员：黄章衡、李凌印、苏海瑶

陈俊涛、赖凯慧、石若楠

苏瑞玲、胡 鑫、刘 美

指导老师：程永利

目录

1 引言.....	3
1.1 编写目的.....	3
1.2 背景.....	3
1.3 开发工具与技术.....	5
1.4 参考资料.....	5
2 实际开发结果.....	6
2.1 产品.....	6
2.2 主要功能和性能.....	13
2.3 创意功能.....	16
2.4 进度.....	24
2.5 费用.....	25
3 开发工作评价.....	25
3.1 对生产效率的评价.....	25
3.2 对产品质量的评价.....	25
3.3 对技术方法的评价.....	26
3.4 出错原因的分析.....	26
4 经验与教训.....	27
4.1 团队协作.....	27
4.2 需求调研.....	27
4.3 开发计划.....	28

1 引言

1.1 编写目的

本文档为淘享租智能化共享租赁平台的设计、实现、测试以及验收提供重要依据，也为评价系统功能和性能提供标准。本文档可供用户、项目管理人员、系统分析人员、程序设计人员以及系统测试人员阅读和参考。

1.2 背景

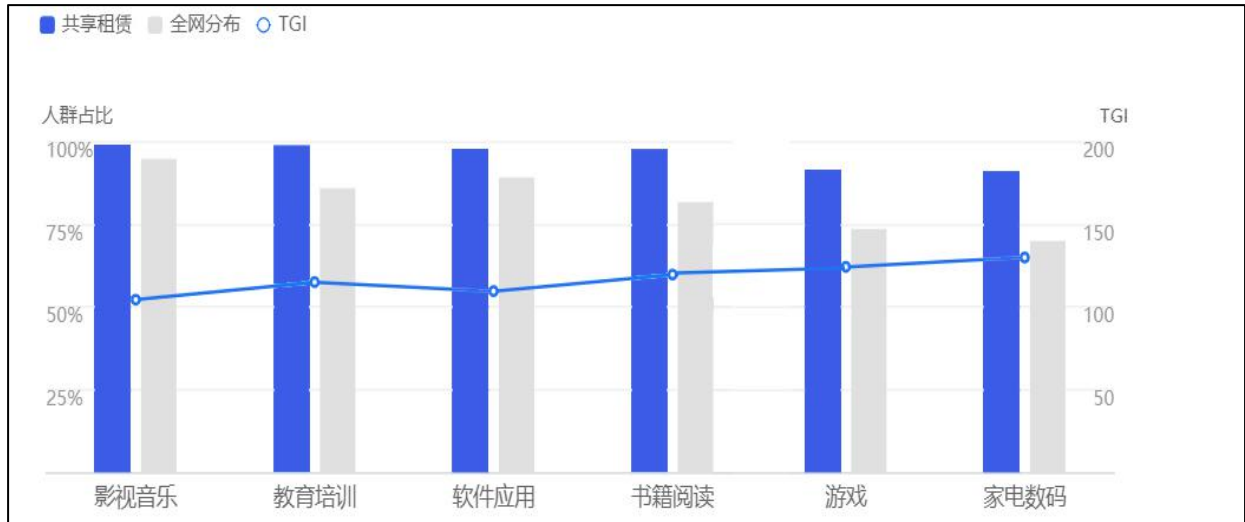
共享经济已得到公众的普遍认可应用，它渗透到我们生活的各个角落中。我国共享经济已覆盖教育、出行等生活中的诸多领域。中国在共享经济领域亦发展迅速，在很长时间内，共享经济领域会不断扩展并跨界融合、初创企业快速成长、重点领域形成竞争、政策导向更为明朗。共享经济具有网络型经济的特点，中国庞大的人口意味着共享经济能够获得足够多的用户节点，从而实现网络经济。

当前中国的共享经济正呈现蓬勃发展之势。除了规模的领先，一批全球领先的新技术也孕育而生，中国共享经济创新程度和发展速度，已超过世界绝大多数国家。随着中国经济结构加速转型、产业结构优化调整，共享经济发展空间将进一步拓展。我国共享经济模式也将为其他国家提供借鉴样本，未来我国共享经济仍有很广阔的发展空间。

通过市场调研，我们发现全国各行业都存在较大的共享租赁需求，人群占比都在 50% 以上。并且数据显示，以家电数码、游戏为代表的行业，对共享租赁的需求高达 70%。而我国共享经济市场还停留在共享单车，共享电车等，共享经济市场还存在很大的发展空间。商品来回邮寄的过程繁琐，并且交易过程没有保障；中小型商家难以长期承担人工成本，仓库租赁等费用；市场上缺少

正式的租赁平台，没有渠道租赁商品。

共享租赁需求占比：



并且目前有共享租赁需求的人群主要集中在东南沿海，人群画像为 20-29 岁的中青年。而当前主流市场上并没有成熟的共享租赁平台。通过竞品分析，“淘享租”平台主打共享租赁业务相对比市面上的主流产品更具有定制化、个性化的特点。中心仓库的创新理念更是打造了一种全新的租赁模式，预测将可以占有较大的市场份额。



1.3 开发工具与技术

- 开发工具： 前端： Visual Studio Code
后端： IntelliJ Idea
前端框架： Vue
数据库： mysql
- 技术： Flutter 用于开发跨平台移动应用
Springcloud 微服务架构
redis 缓存
kafka 消息队列
elasticsearch 搜索引擎
flink 实时数据处理引擎
pytorch 深度学习框架
- 应用环境： 移动端： Flutter： 1.22.3-0.0.pre.2
操作系统： linux centos7
运行环境： jdk13
- 设备： 手机端、电脑端。

1.4 参考资料

《项目选题报告》 《需求分析报告》 《软件设计规格说明书》
《项目开发总结报告》（GB8567——88）

2 实际开发结果

2.1 产品

本项目名称为“淘租享”，软件系统的前端代码分为三个包：administrator 管理员端、mechant 商家端、warehouse 中心仓库端；其次，移动端代码为移动商城模块，相应的后端也有对应的四个微服务模块。使用 MySQL 建立了四个数据库，分别为：wareHouse: 中心仓库端的数据库、merchant: 商家端的数据库、adminsitrator: 管理员端的数据库、mobile 移动商城端数据库，对应四个模块，主要采用了数据库分库的方式，提高数据读取的并行度，提高了整体的性能。

本项目用户为所有租赁需求的用户，以及准备拓展租赁业务的厂商。用户端采用 app 的形式，实现跨平台开发；商家端、平台管理员端、仓库端将采用 web 平台的形式，方便大规模处理业务，实现良好用户体验。

本项目符合共享经济发展趋势，构建智能租赁共享租赁平台。淘享租智能共享租赁平台，实现理念与技术创新，将 AI(人工智能技术)与共享租赁相结合，使得共享租赁更智能化。

本项目将 AI 去神秘化，技术应用扁平化。本项目是一个实用型平台，最终用户是生活中有租赁和购买需求的群众，在交互设计上，清晰明了，操作便利。在多处重复性操作处，实现批量处理。维护人员的技能壁垒也不高，本软件投入使用之后，有望扩展新的共享经济市场。

本项目采用高并发系统的设计与实现。本项目从实际情况出发，设计了一套能够支撑高并发流量的稳定系统，分别在以下几个方面作出了创新性的系统设计：第一，基于大数据的实时流数据计算与实时推荐系统架构设计；第二，基于 Timeline 模型的亿级 IM 客服系统架构设计；第三，基于分布式事务的高并

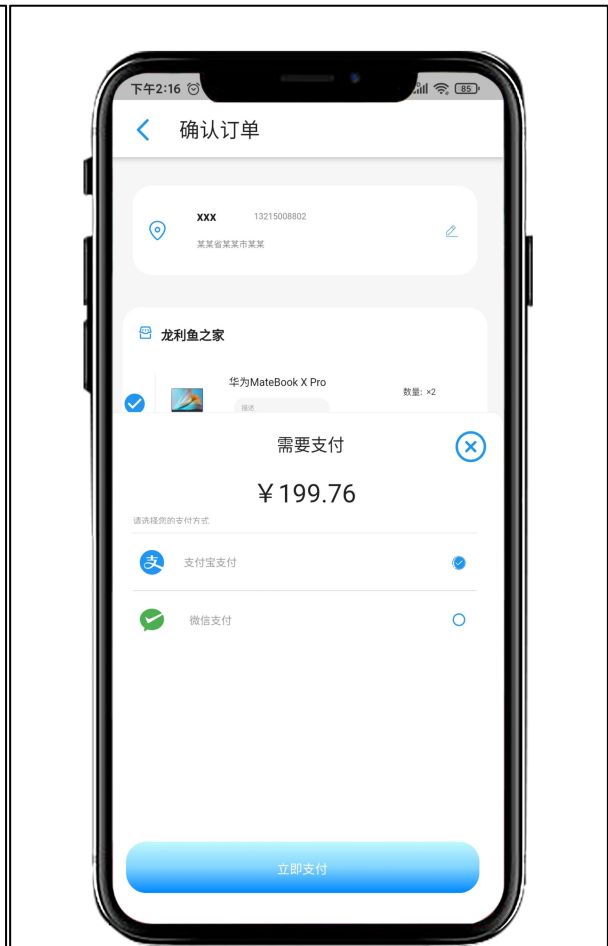
发秒杀系统架构设计；第四，基于 nlp 自然语言处理技术的智能客服系统。

本项目利用积分制度，增加用户粘性。用户粘性是一个产品生存的根本，淘享租制定了完善的积分制度，用户可以利用积分免押金租赁一定金额的商品，增加了用户粘性。积分获取方式为在注册之后，总积分 $M=100$ ，在一个订单完成之后，积分 $N=\text{商品租金} \times \text{天数}$ ，如果 $N \geq M$ ，则总积分更新为 N ，否则总积分仍为 M 。最后，本项目采用丰富的支付形式，淘享租可支持微信、支付宝的指纹和密码支付。

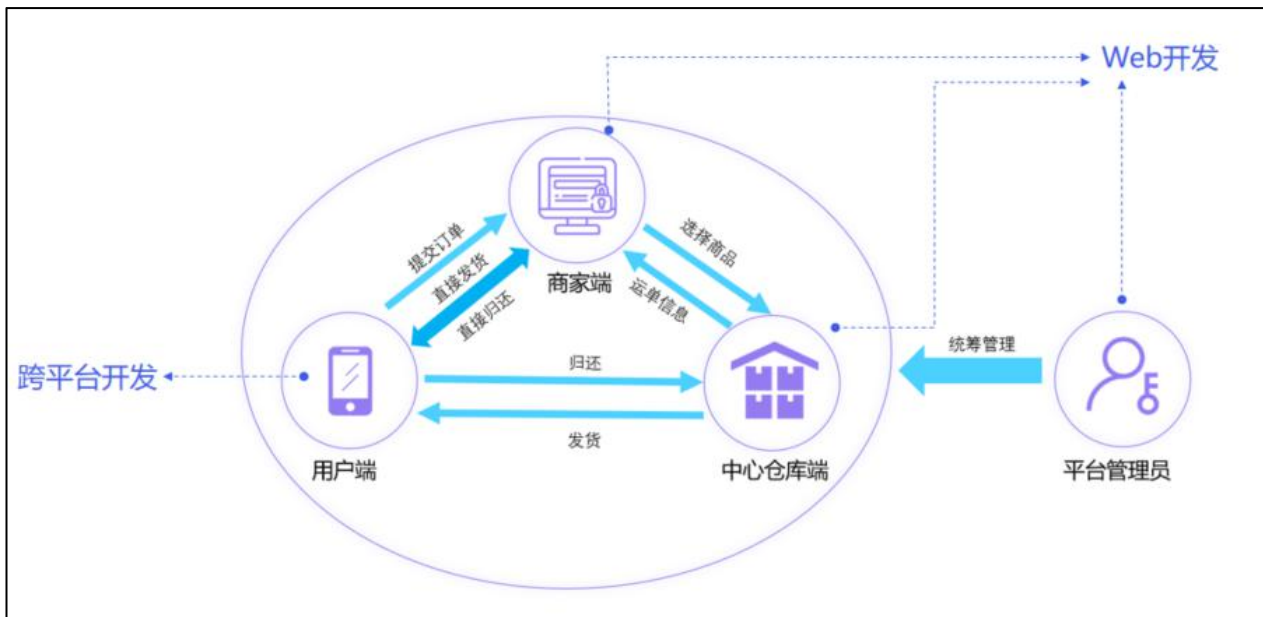
积分：



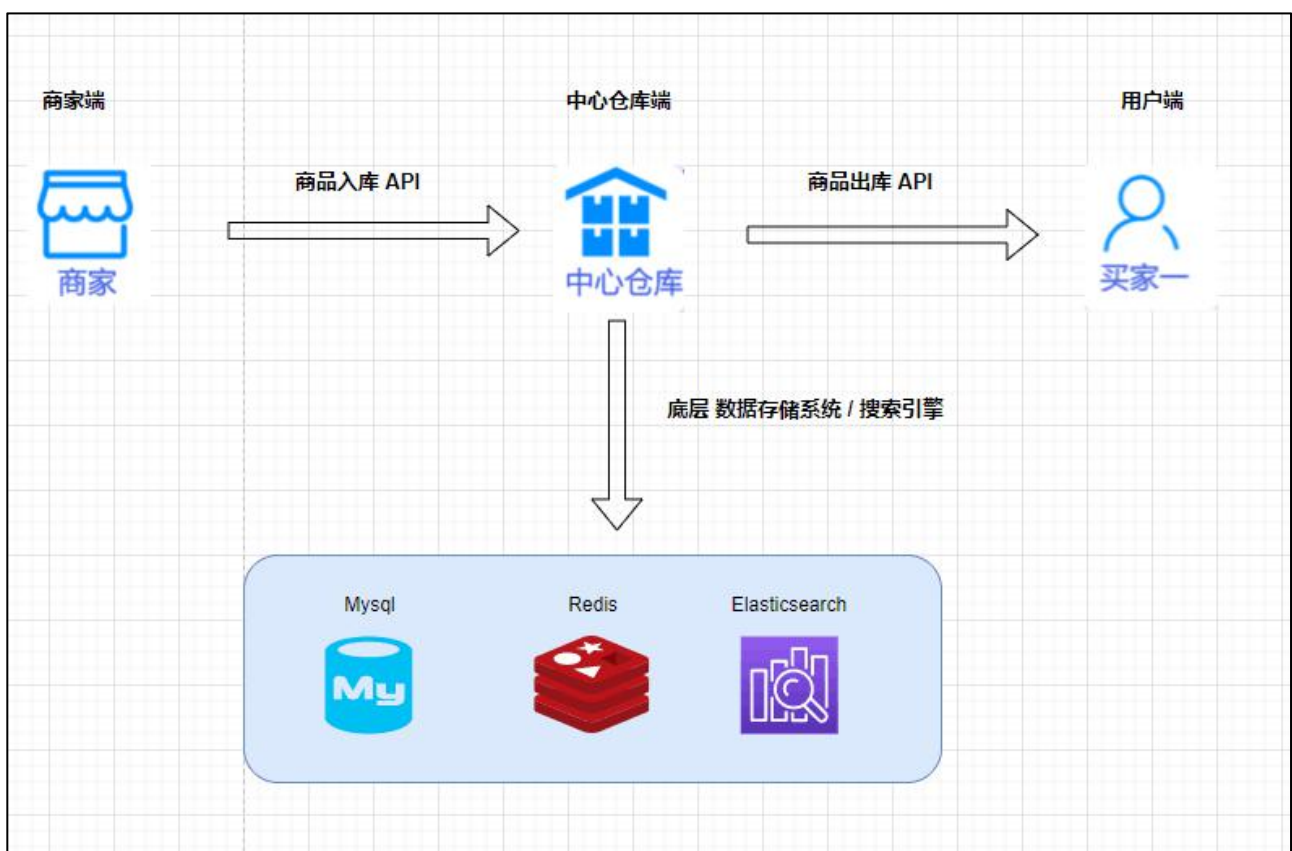
支付：



产品整体架构图：



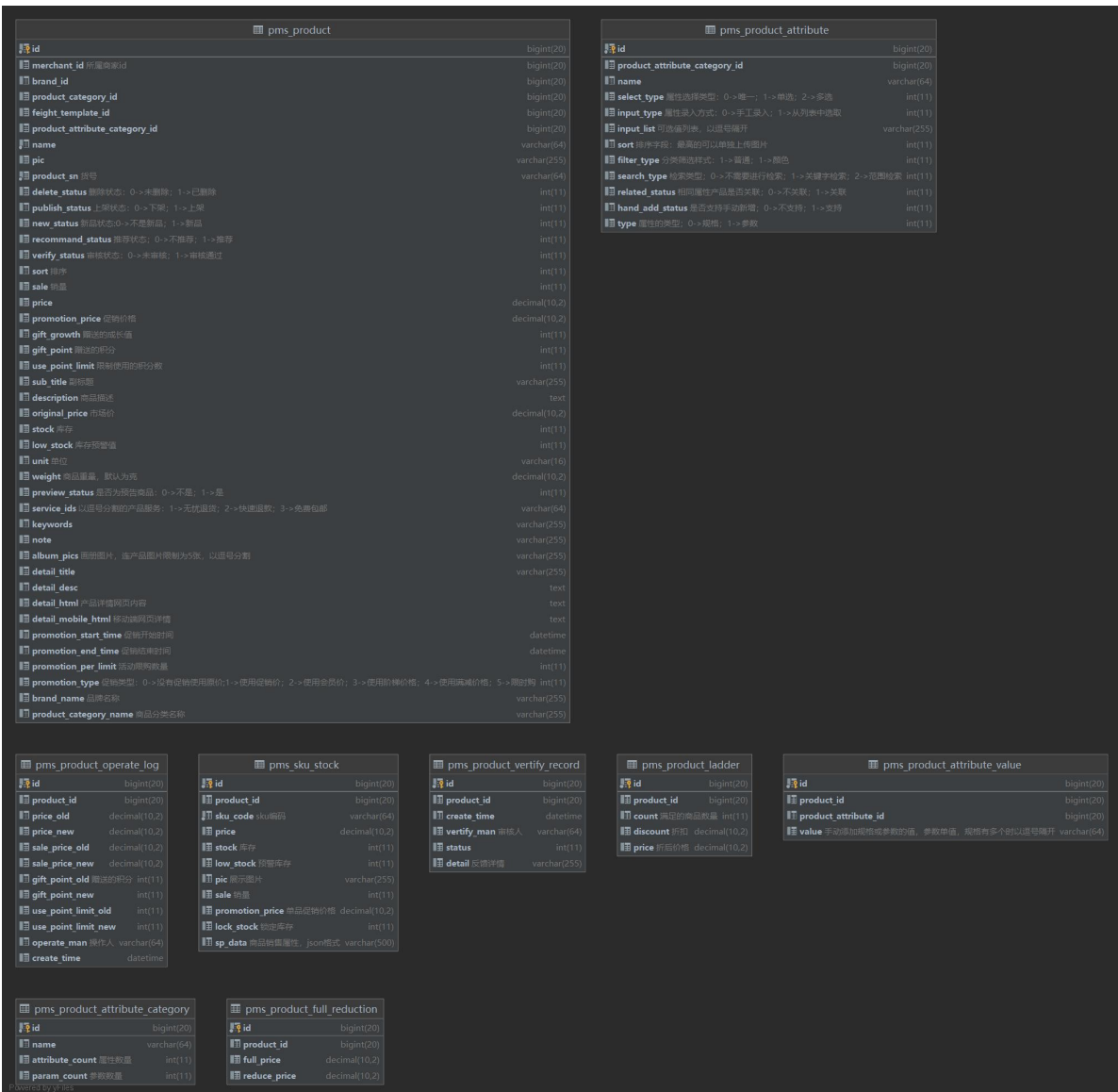
构件间的接口：







项目简介图：



UML 图：



商品价格：

pms_product_full_reduction	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 full_price	decimal(10,2)
 reduce_price	decimal(10,2)













商品数量：












pms_product_attribute_category	
 id	bigint(20)
 name	varchar(64)
 attribute_count 属性数量	int(11)
 param_count 参数数量	int(11)

Powered by yFiles

积分的累加及使用：

商品销售：






pms_product_operate_log	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 price_old	decimal(10,2)
 price_new	decimal(10,2)
 sale_price_old	decimal(10,2)
 sale_price_new	decimal(10,2)
 gift_point_old 赠送的积分	int(11)
 gift_point_new	int(11)
 use_point_limit_old	int(11)
 use_point_limit_new	int(11)
 operate_man 操作人	varchar(64)
 create_time	datetime

pms_sku_stock	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 sku_code sku编码	varchar(64)
 price	decimal(10,2)
 stock 库存	int(11)
 low_stock 预警库存	int(11)
 pic 展示图片	varchar(255)
 sale 销量	int(11)
 promotion_price 单品促销价格	decimal(10,2)
 lock_stock 锁定库存	int(11)
 sp_data 商品销售属性, json格式	varchar(500)






商品属性：

pms_product_attribute_value	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 product_attribute_id	bigint(20)
 value 手动添加规格或参数的值，参数单值，规格有多个时以逗号隔开	varchar(64)

商品折扣：

pms_product_ladder	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 count 满足的商品数量	int(11)
 discount 折扣	decimal(10,2)
 price 折后价格	decimal(10,2)

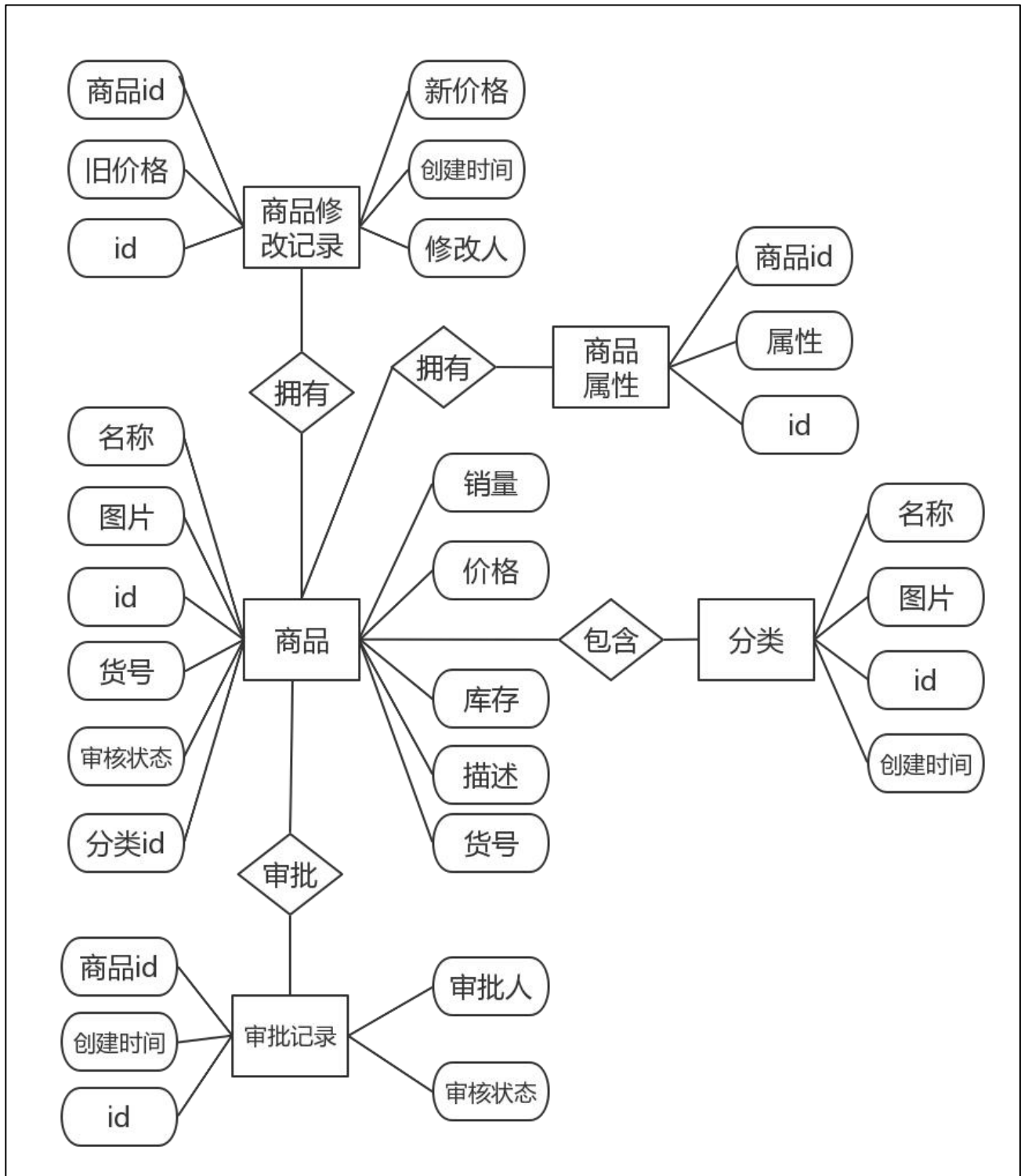
商品详细信息：

pms_product_verify_record	
 id	bigint(20)
 product_id	bigint(20)
 create_time	datetime
 verify_man 审核人	varchar(64)
 status	int(11)
 detail 反馈详情	varchar(255)

检索商品：

pms_product_attribute	
 id	bigint(20)
 product_attribute_category_id	bigint(20)
 name	varchar(64)
 select_type 属性选择类型：0->唯一；1->单选；2->多选	int(11)
 input_type 属性录入方式：0->手工录入；1->从列表中选择	int(11)
 input_list 可选值列表，以逗号隔开	varchar(255)
 sort 排序字段：最高的可以单独上传图片	int(11)
 filter_type 分类筛选样式：1->普通；1->颜色	int(11)
 search_type 检索类型：0->不需要进行检索；1->关键字检索；2->范围检索	int(11)
 related_status 相同属性产品是否关联；0->不关联；1->关联	int(11)
 hand_add_status 是否支持手动新增；0->不支持；1->支持	int(11)
 type 属性的类型；0->规格；1->参数	int(11)

采用 MySQL 作为数据库管理系统，物理结构设计为：

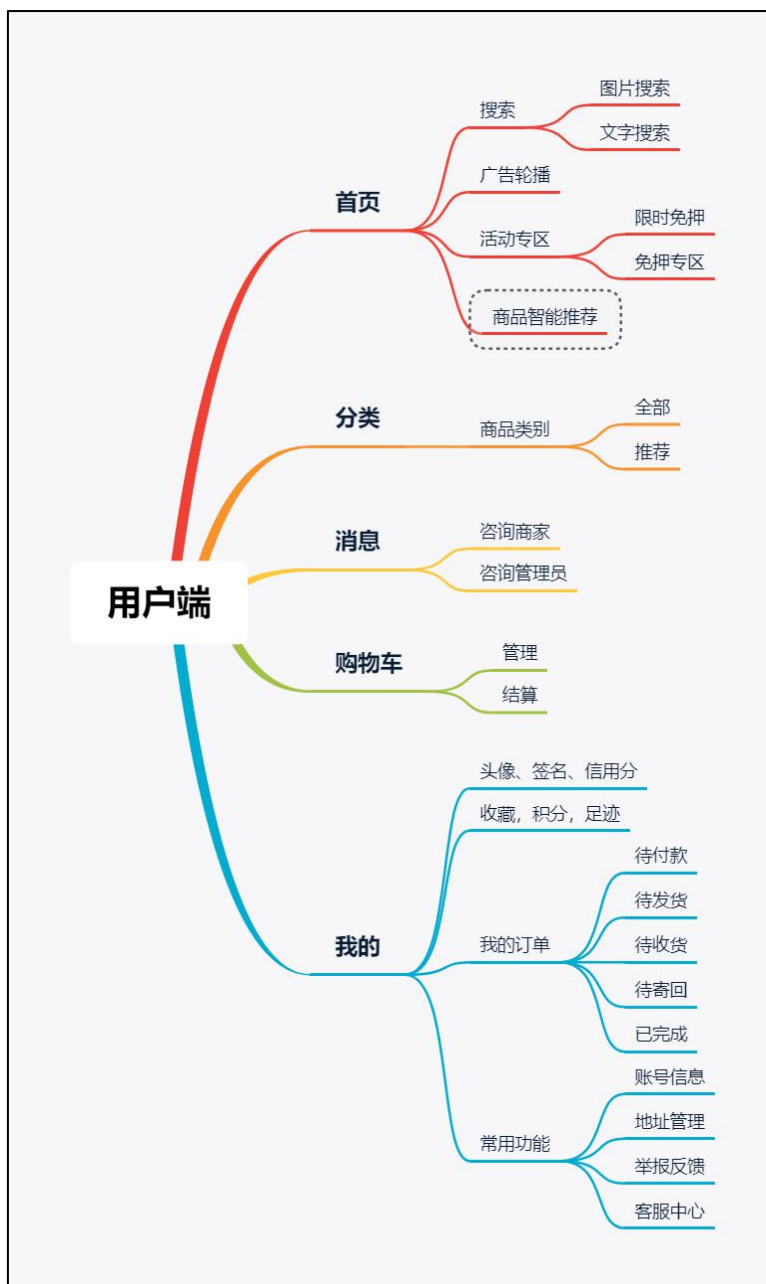


2.2 主要功能和性能

2.2.1 用户端

用户端主要有五个部分组成，分别是首页，分类，消息，购物车，我的。用户可以在移动设备上浏览、咨询商品、租赁商品，支持先租后买、续租、退租，同时可以实时查看物流信息，订单出现纠纷可以向管理员进行反馈。

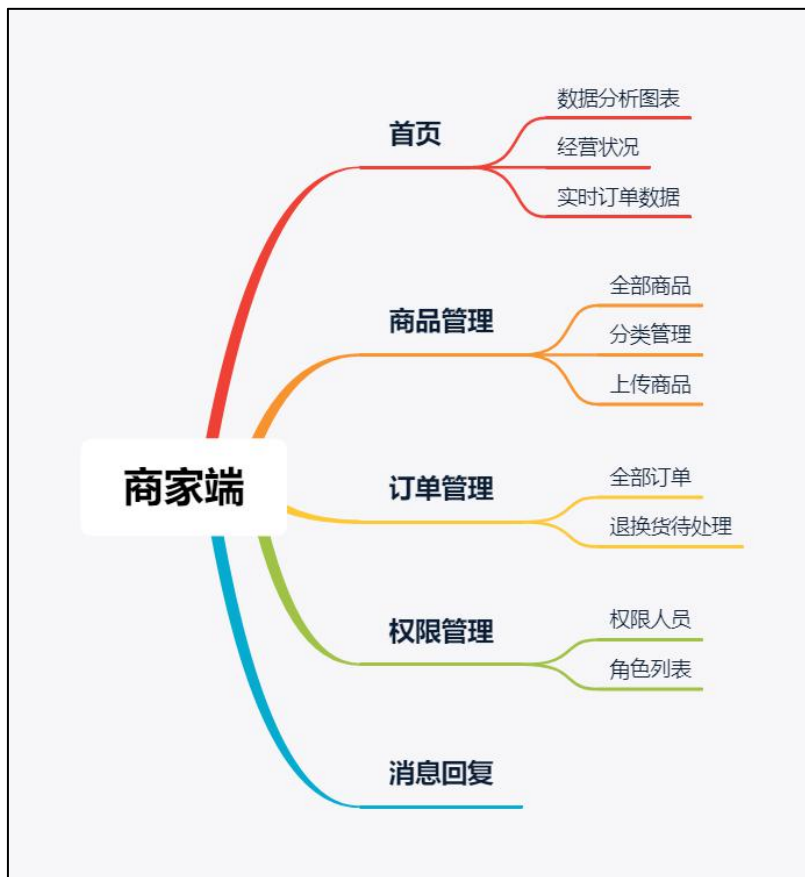
用户端功能结构图：



2.2.2 商家端

本项目商家端采用 web 开发，商家可以在 web 平台批量上传商品，批量导入权限人员，设置智能客服常见问题回答，实时查看店铺经营情况，和买家进行交流，选择仓库商品发货。

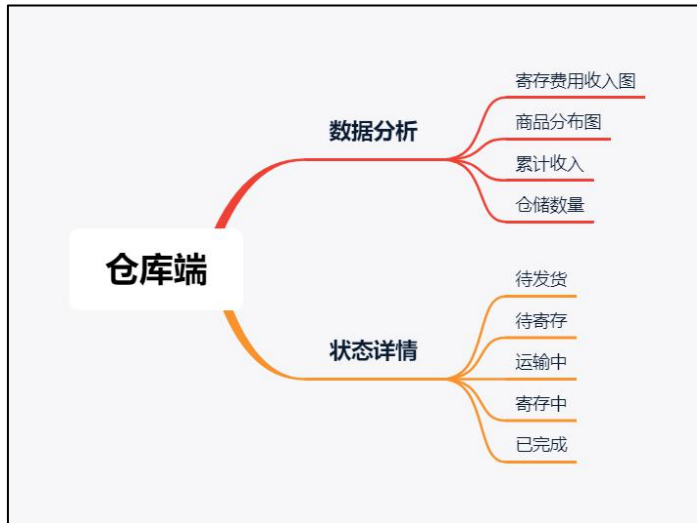
商家端功能结构图：



2.2.3 仓库端

商家选择仓库中商品发货之后，仓库工作人员填写订单号，商品发货至买家，同时买家租赁结束之后，只需归还到附近任意中心仓库即可，不必再寄回商家，仓库端实时登记商品信息，信息同步到商家端。仓库端是淘享租中心仓库创新理念实现的重要一环，然仓库端的页面操作傻瓜化，实现化繁为简。

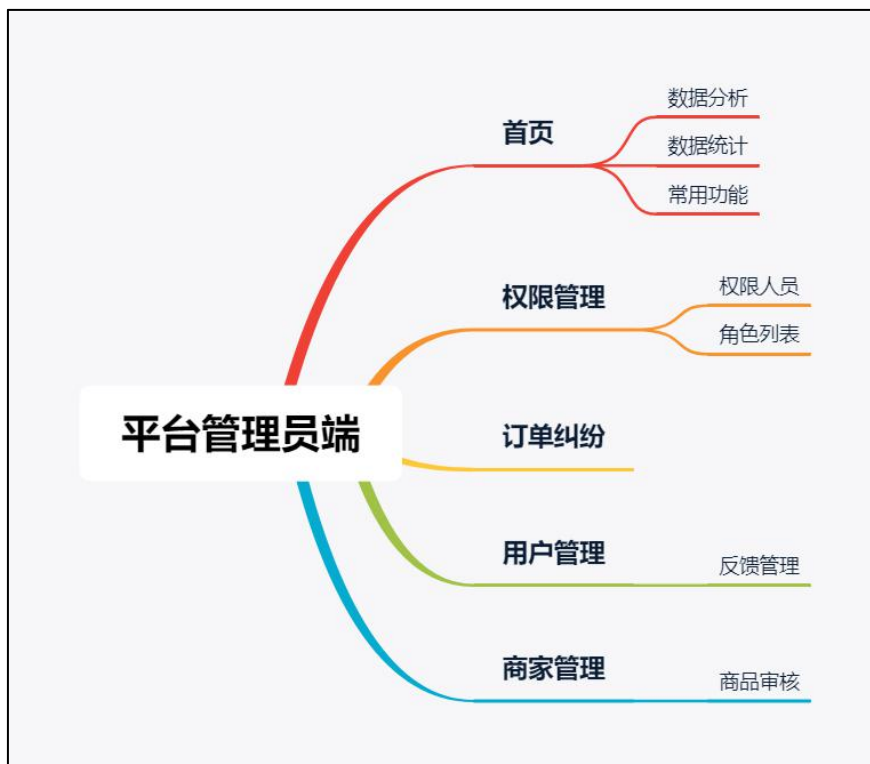
仓库端功能结构图：



2.2.4 平台管理员端

平台管理员在 web 平台对商家上传商品进行审核，对用户反馈的订单纠纷进行处理，同时实现权限分配，有权限的管理员可以设置角色，批量导入权限人员，实时查看平台数据。

平台管理员端功能结构图：



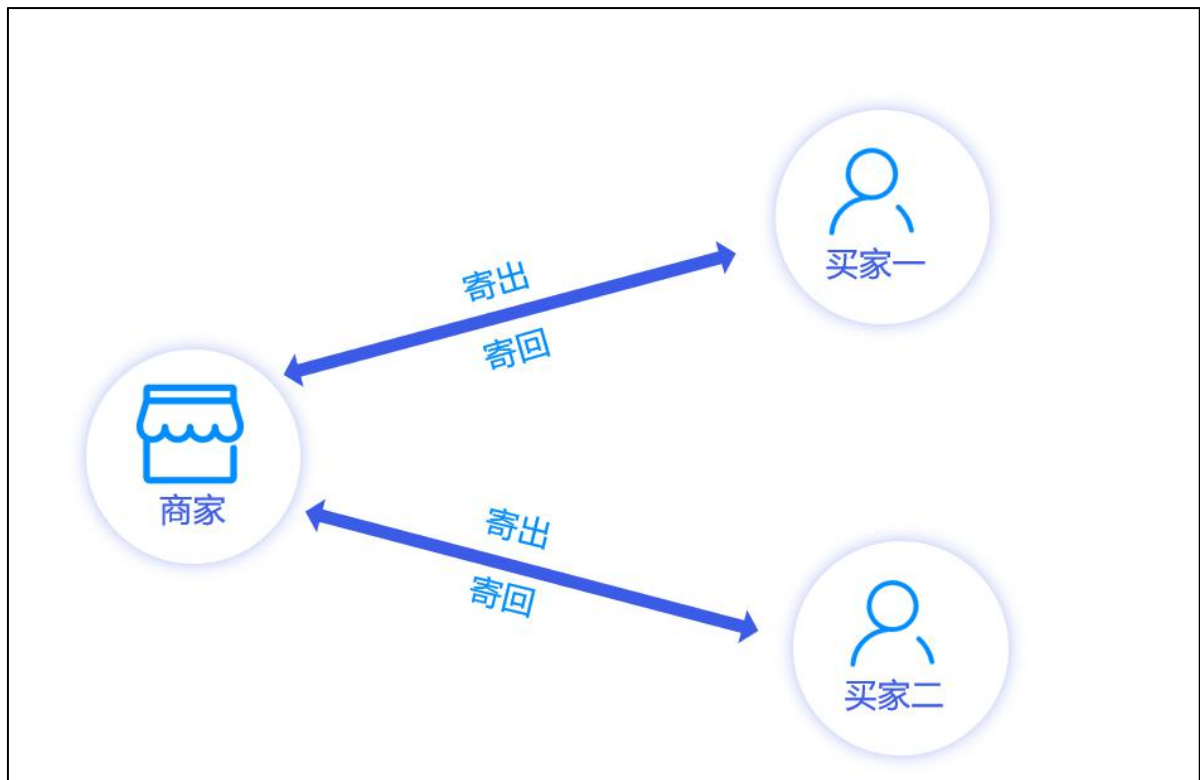
2.3 创意功能

2.3.1 中心仓库，实现商品共享租赁

在当前市面上，绝大多数的商品租赁业务都需要重复的寄出寄回，过程繁琐，并且租赁过程没有良好的体系进行监管。淘享租搭建中心仓库，减少商品来回邮寄的繁琐过程，实现商品从用户到用户，并建立了良好的体系对商品进行监管

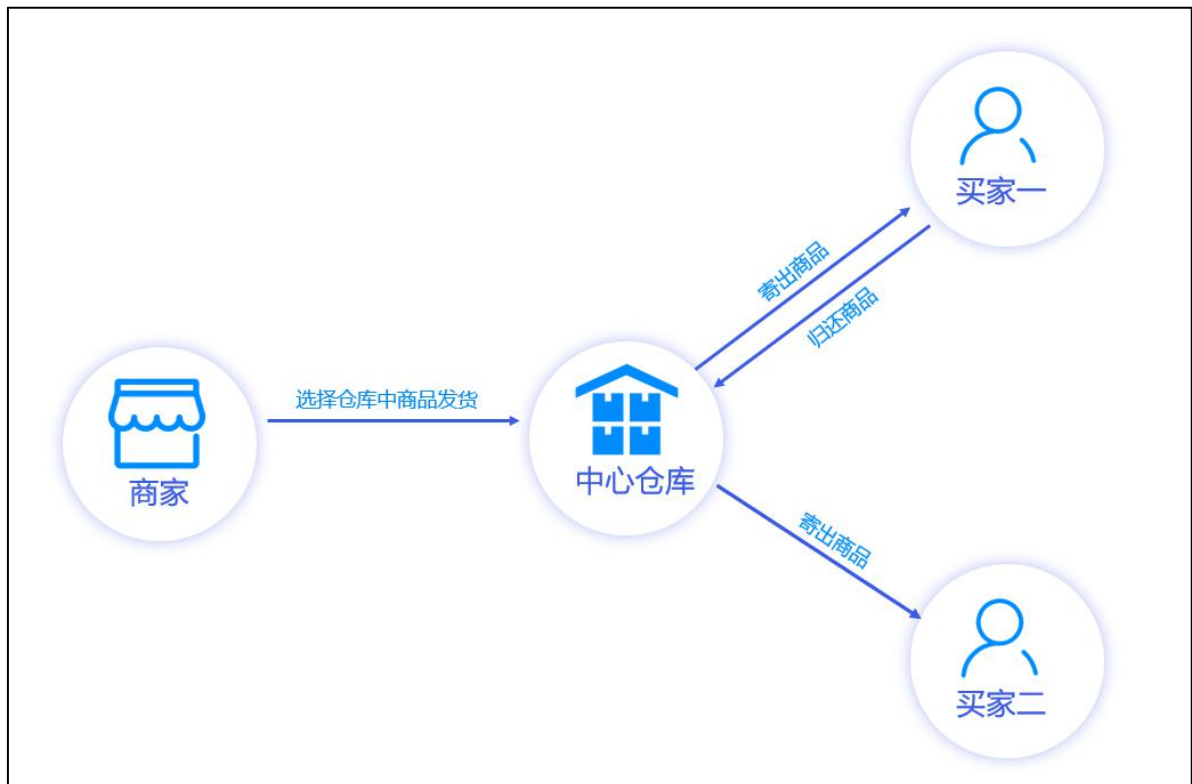
如下图在传统租赁模式下，假如买家一想租赁一台相机，需要商家先寄出，而租赁结束之后，还需原路寄回商家。而买家二在买家一租赁结束后，也想租赁这台相机，商家同样需要再次寄出，买家二租赁结束也需要再次寄回。过程重复且繁琐。同时一旦商品出现损坏，很难确定责任方。容易造成买卖双方的纠纷。

传统租赁业务：



而在淘享租的中心仓库理念下，同样假设买家一同样想租赁一台相机，商家发货给买家一，而买家一租赁结束之后，只需归还到附近的中心仓库即可，在现在上门取件发展的越来越好的情况下，买家一足不出户就可以将商品归还，而中心仓库会对商品破损程度进行公正的检查，可以避免买卖双方的纠纷。而当买家二想租赁这台相机时，商家只需在商家端选择距离买家二最近的，并且有这台相机的中心仓库进行发货，中心仓库会将仓库中的商品发货至买家二，而买家二租赁结束也只需归还到附近仓库即可。

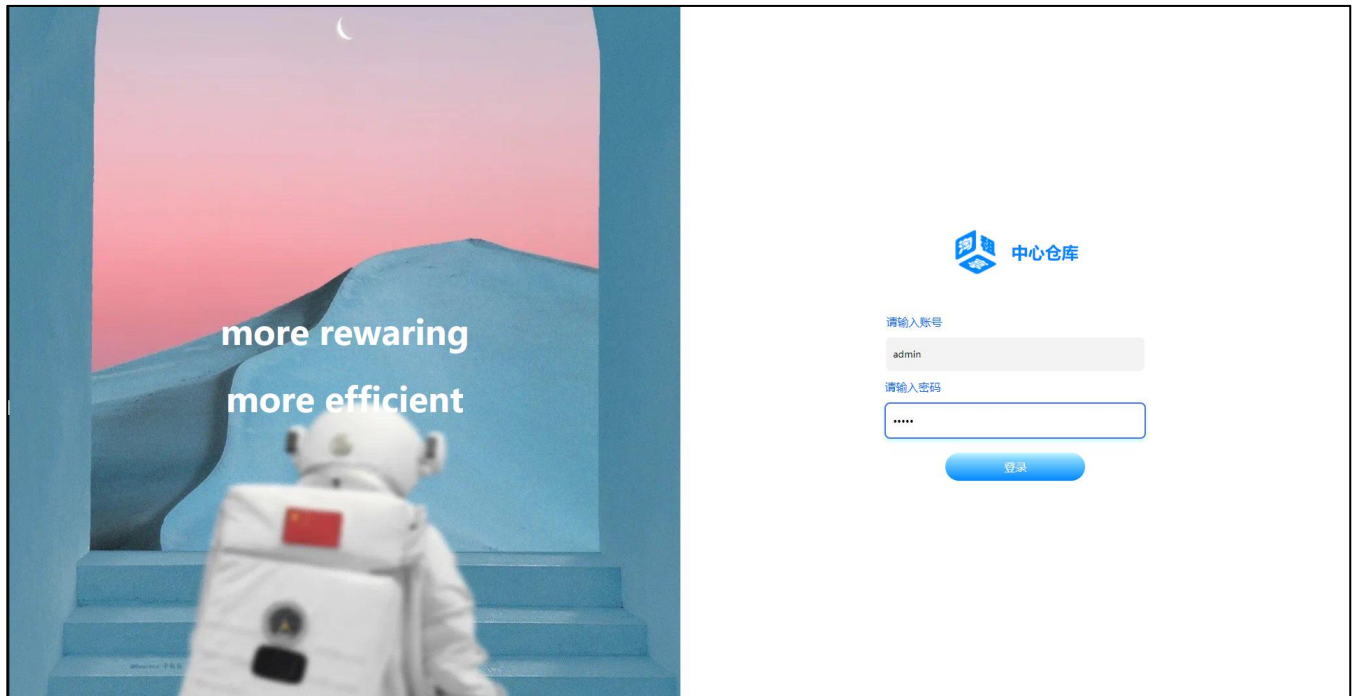
中心仓库理念图：



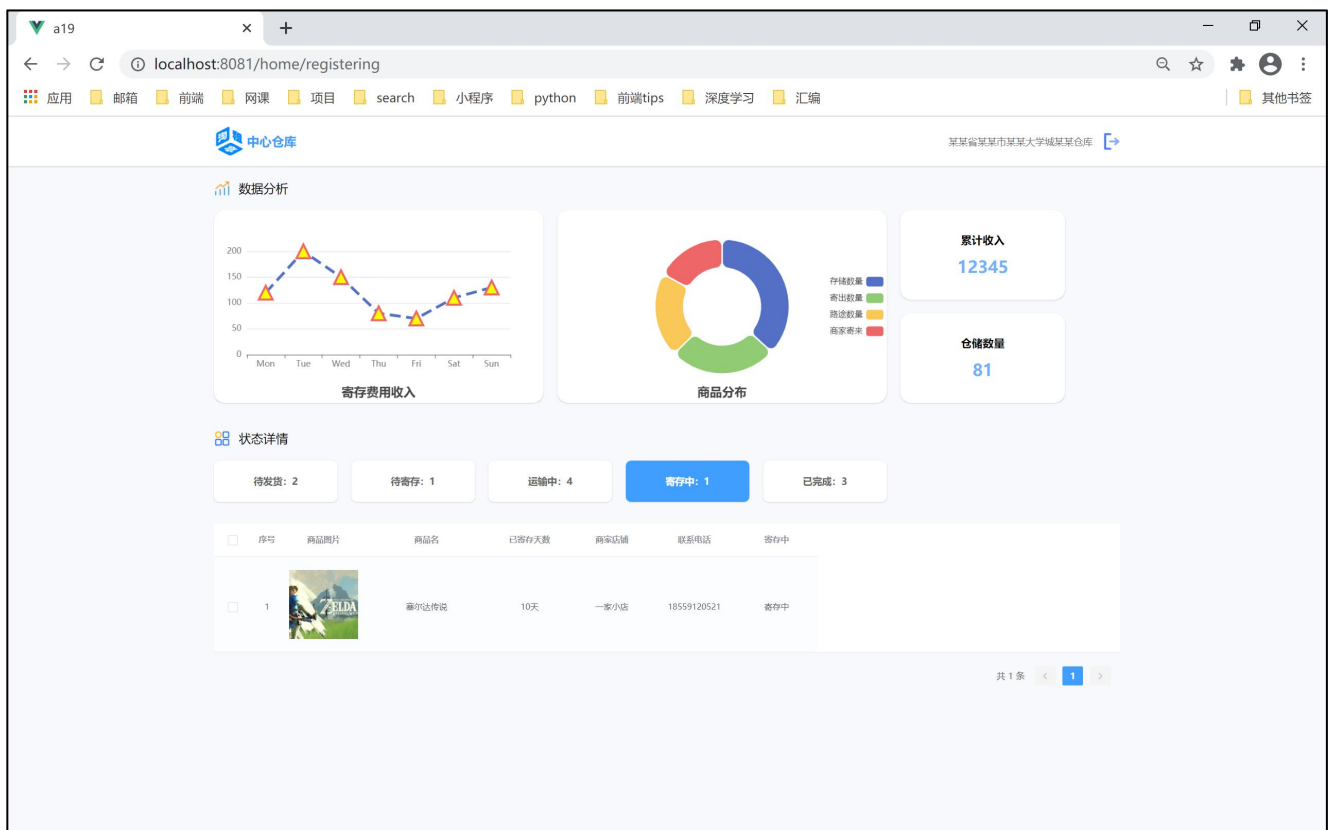
假如商家的商品遍布全国的中心仓库，甚至可以实现，买家出门散个步就可以租赁到自己需要的商品。极大的缩短了租赁过程中的物理距离，节省了时间。买家可以更快的取到自己需要租赁的商品，而卖家可以利用节省的这些时间进行再次租赁，实现了更多的收入，减少了更多的人力物力成本。商家仅需支付给中心仓库寄存费用即可。在中心仓库不断发展的过程中，这个寄存

费用相对于大量人力物力来说肯定是更划算的。

中心仓库登录页：



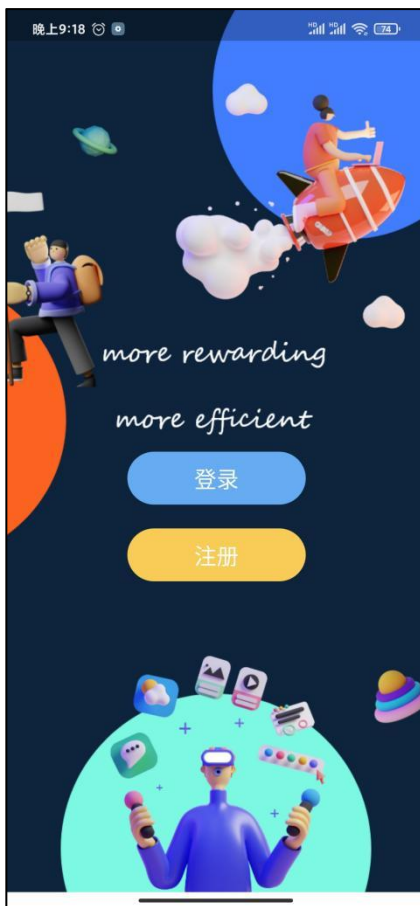
中心仓库端：



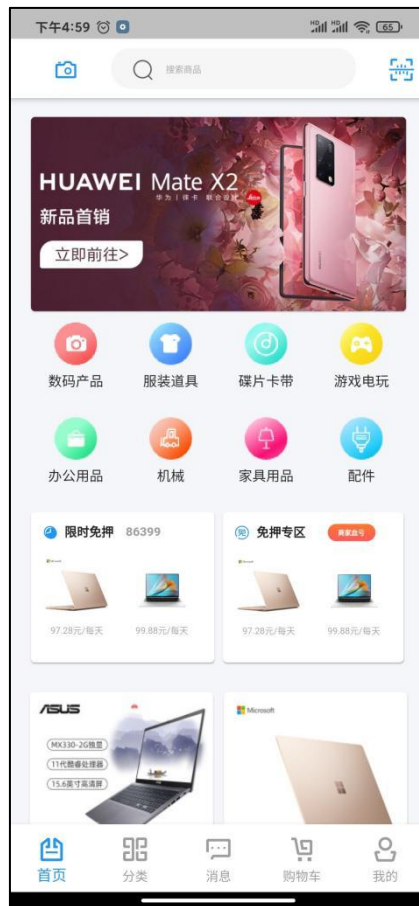
2.3.2 多端并行，实现良好用户体验

通过市场调研，我们了解到使用用户移动设备网购已成为社会主流，而商家更喜欢使用 web 平台进行商品，订单管理等等。因此，本项目用户端采用 app 的形式，实现跨平台开发；用户可以使用手机设备随时随地的租赁购买商品。而商家端，平台管理员端，仓库端则采用 web 平台的形式，方便商家，管理员，仓库工作人员大规模处理业务，实现良好的用户体验。

用户端登录界面：

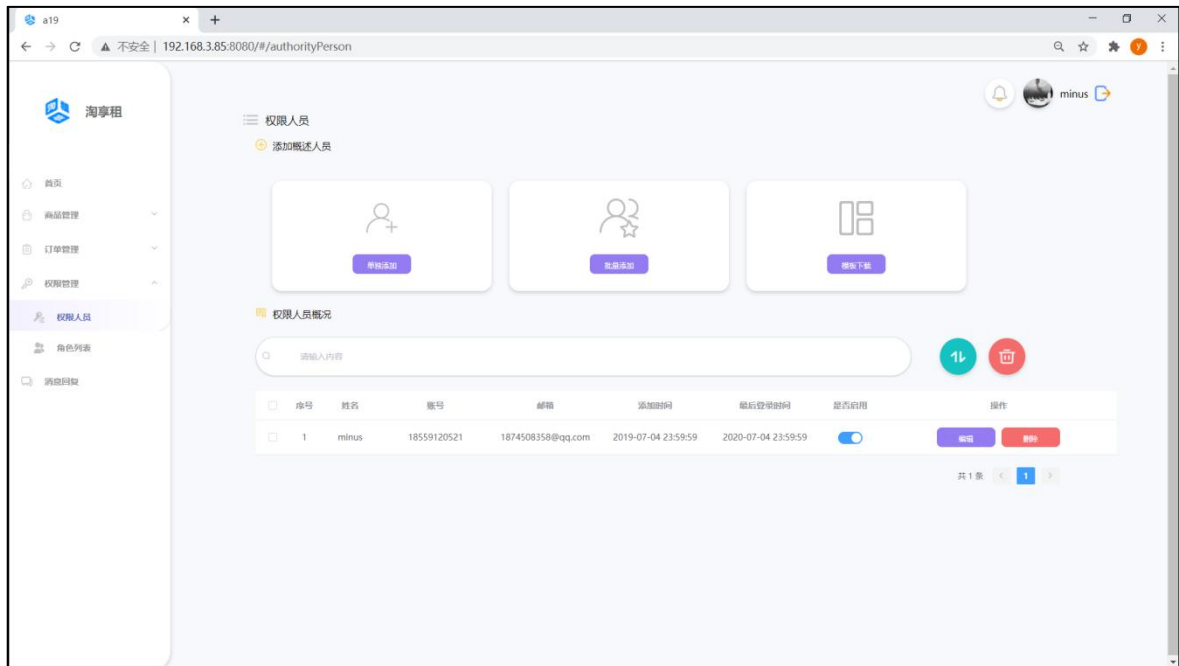


用户端首页：

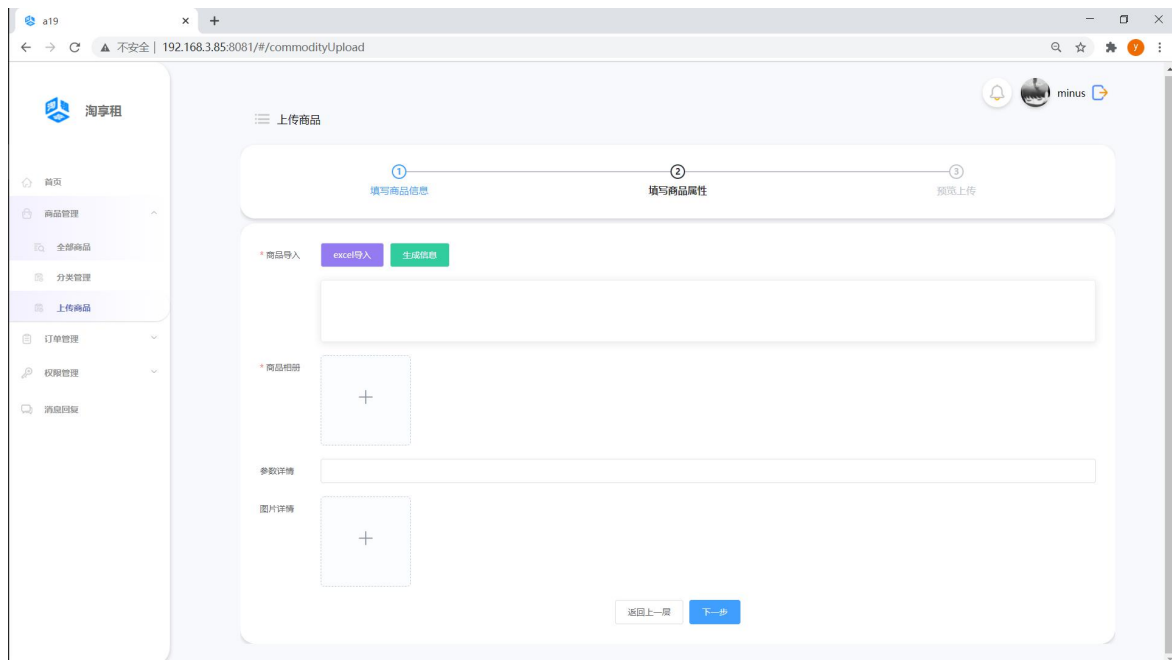


淘享租是一个 BtoC(商家对客户)模式的智能共享租赁平台，考虑到厂商有大规模上架商品，添加权限人员的需求，我们都实现了批量上传的功能，商家只需上传模板即可批量上传。

商家端商家端权限管理-批量上传：



商家端商品管理-批量上传：



2.3.3 数据分析，实时查看数据情况

首页内置图表，将采用实时流计算技术 flink+kafka 进行实时数据统计，方便商家实时查看店铺经营情况，平台管理员实时查看平台数据，仓库工作人

员实时查看仓库数据。

商家端首页-实时订单数据:



2.3.4 智能客服，减轻商家经营成本

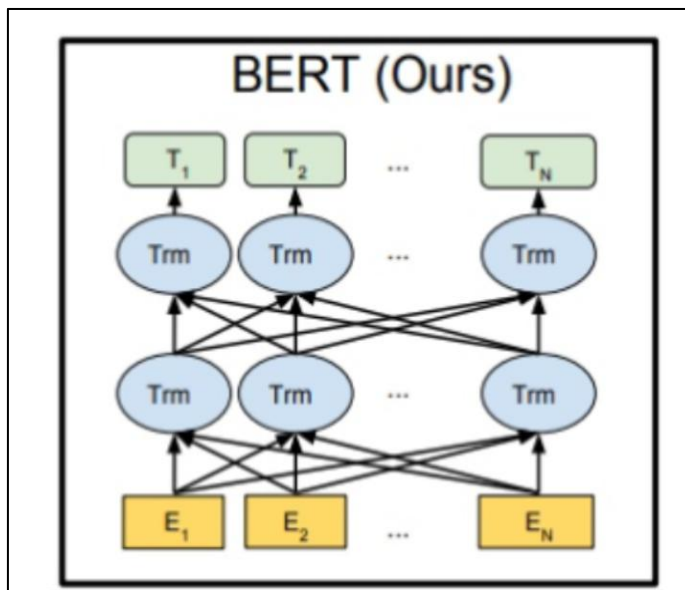
通过市场调研，我们了解到，对中小型电商而言，客服薪资是一项巨大的支出，于是我们设计完成了基于人工智能自然语言处理技术(Bert 模型)的智能客服，可以根据场景和提问关键词智能回答，同时商家可以提前设定一些常见问题，极大的丰富了买家的用户体验，减少了商家的经营成本。

问答案例图：

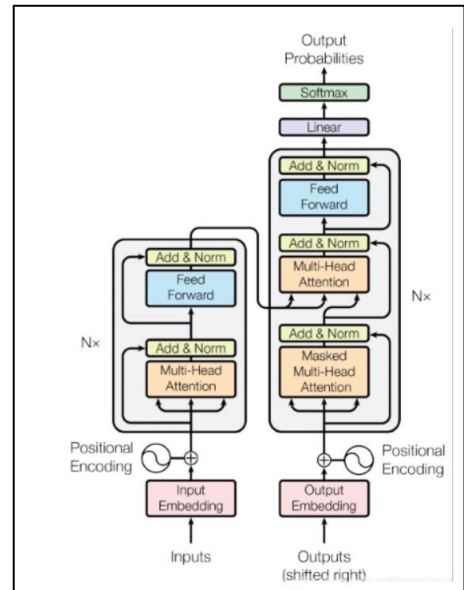
问题	智能客服
1.商品租赁到期，我该归还到哪里	您好，您附近的中心仓库地址为：XXX，请标注好商品信息按时归还
2.商品租赁到期,我可以延长租赁时间吗	您好,您可以在订单中选择续租，填写续租时间，付款即可
3.这个商品我很满意，可以购买吗	您好，这款商品商家接受先租后买，请在订单页中选择购买哦~

模型原理为：采用中文预训练模型 BERT 作为基础，使我们的模型更加鲁棒（鲁棒是 Robust 的音译,它是异常和危险情况下系统生存的能力），BERT 采用了双向的 Transformer 结构。其中 Transformer 模型中也采用了 n 层的 encoer-decoder 架构。BERT 的输入词向量是三个向量之和 Token Embedding、Segment Embedding、Position Embedding，其中 Token Embedding 是指 WordPiece tokenization subword 词向量，Segment Embedding 表明这个词属于哪个句子，Position Embedding 表示学习出来的 embedding 向量。结合基于门控循环神经网络 GRU 设计的带注意力机制的编码器-解码器模型借助云服务平台的庞大算力进行训练。

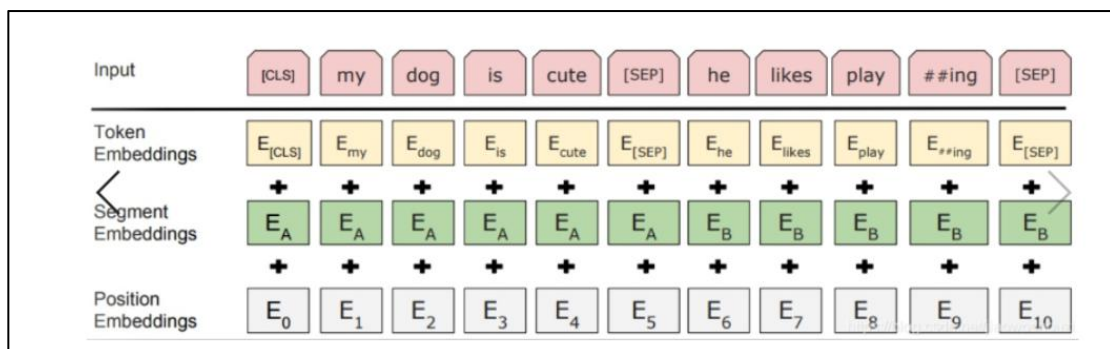
BERT 原理图：



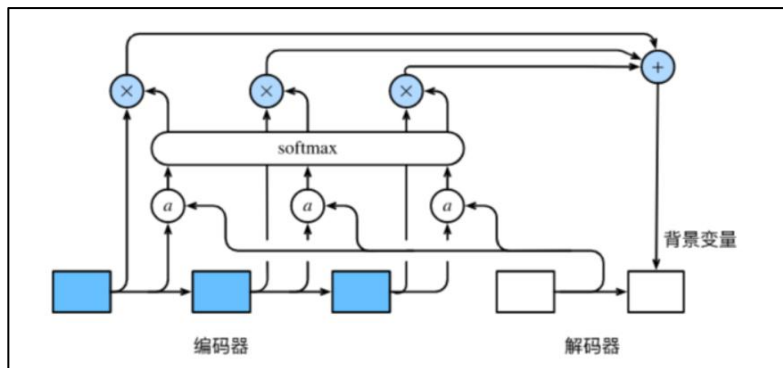
Transformer 的原理图：



输入情况：



注意力机制的解码器-编码器：



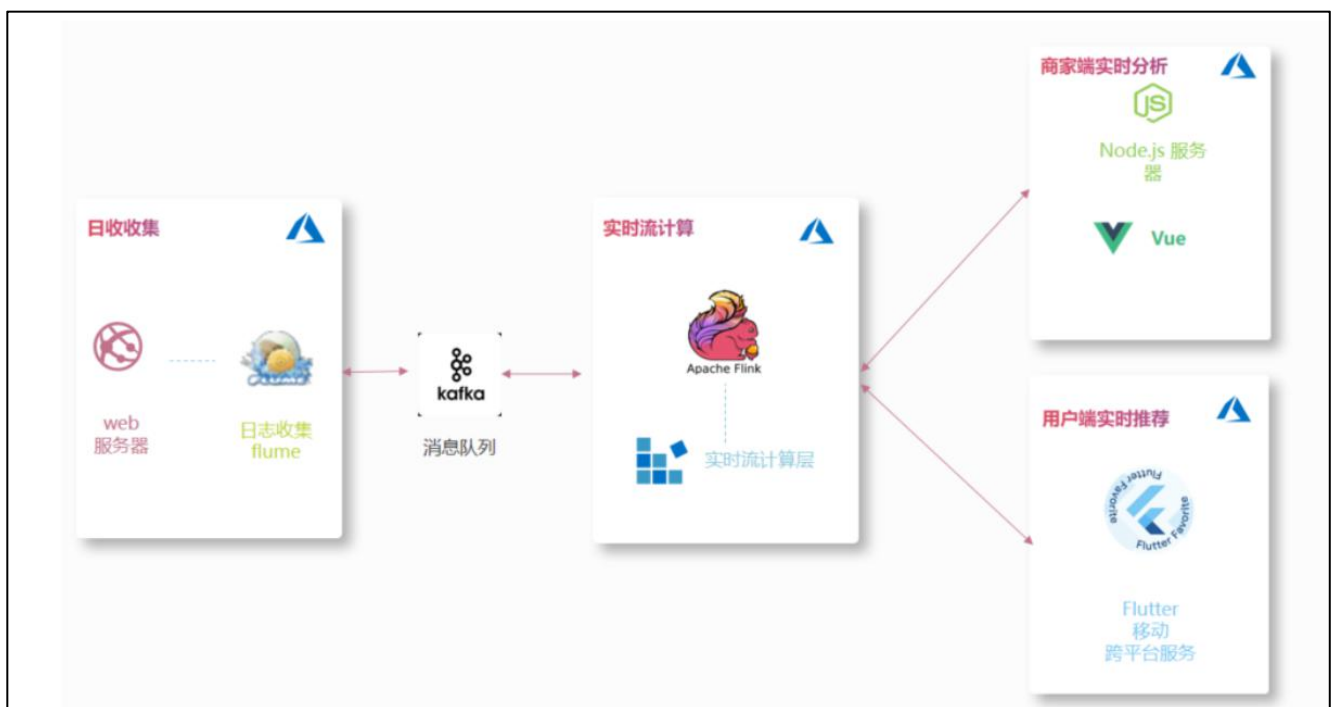
2.3.5 推荐算法，实现商品智能推荐

淘享租平台将采用实时与离线相结合的智能推荐算法，为用户进行商品智能推荐，同时若用户所需商品没货，则智能推荐附近中心仓库相似商品。



在本项目中，设计到大数据系统的需求总共有三处：第一，对于用户下单，访问商品页面等 web 日志的实时处理；第二，对于用户的购买记录，构建基于 LFM 矩阵分解算法的离线推荐系统；第三，对于用户的实时下单记录，构建基于商品相似度矩阵与惩罚机制的实时推荐系统。我们将上述三个需求合为一套大数据处理系统。

整个系统的架构设计：



2.4 进度

原定计划为每天工作两个小时，小组集体开发，但在实际开发中往往不能做到集体编程，大家都要各自编写，遇到问题也没法及时解决，浪费了大量时间，程序的调试、组合、测试、修复漏洞也浪费了很多时间，但发现问题后，增加集体讨论，解决了不少问题。

项目市场调研阶段围绕当前共享租赁平台的市场现状，通过网络问卷等形式，进行市场调研工作，在预期时间内完成。在设计阶段，首先产品设计撰写

项目的各个模块的需求分析即时，确认具体功能等也在预期时间完成，在产品经理设计项目原型过程以及 UI 开发人员设计页面 UI 的过程中大体顺利。

在开发阶段设计数据库，基于微服务 Spring cloud，搭建后端各个模块也不断完善，前端基于 VUE 开发中心仓库模块，移动端基于 Flutter 开发客户端商城模块，AI 基于 NLP 自然语言处理技术、BERT 预训练模型开发 AI 客服模块，各模块分工明确，时间安排紧凑，虽有部分功能没有实现。后端部署项目到阿里云主机中，提供 API，前端、移动端对接 API 等，项目的文档、PPT、视频等制作基本按时完成。

2.5 费用

原定计划费用与实际支出费用的对比：

	计划费用 (h/人)	实际支出费用 (h/人)
工时	70h	80h
计算机的使用时间	100h	80h

后端代码工程量：26k 字，前端代码工程量：20K 字，移动代码工程量：18k 字。

3 开发工作评价

3.1 对生产效率的评价

程序的编写比较分散，在整个项目期间，编程的量较大，实际的效率要比计划的低，文件的撰写主要集中在项目开发的后期，前期效率低，后期效率高。

3.2 对产品质量的评价

基本实现对软件核心功能的构想，能够自主下单、搜索和支付，页面的美观性较好，是一个实用型平台，最终用户是生活中有租赁和购买需求的群众，

在交互设计上，清晰明了、操作便利。在多处重复性操作处，实现批量处理。但是在一些接口和细节方面不是很完善，用户暂时不能够注册新的账号登录，只能在登录页面直接登入，部分的接口暂未实现，不能实现实时更新等，程序的一些问题有待完善。总的来说，此项目的功能开发还是比较完整的。

3.3 对技术方法的评价

在项目开发中，后端主要使用了 Springboot, SpringCloud 等微服务组件，其微服务的方式使得后端开发人员能够并行开发，大大提高了团队的协同效率。同时，开发工具 Idea 也十分的方便简洁。此外，后端的项目部署利用了流行云计算技术 K8s 进行服务编排，容器化部署，较为方便。

前端主要使用 Vue 框架，其脚手架有利于快速构建项目的前端框架，让前端开发人员如鱼得水，前端部署通过 Nginx 进行代理，加速了页面的访问流程。

3.4 出错原因的分析

开发过程中，我们主要遇到了以下几个大问题：

第一，团队开发如何协调：每个人都有不同的开发作息，很难把大家统一聚集在一起开发。我们的解决方法是：分模块开发，同时每隔三天开一次小组线上会议，每个人汇报自己的进度，以此推进团队的进度

第二，项目涉及的技术的学习成本问题：该项目横跨了众多方向的技术，包括前后端，移动端等，不同方向的成员要从 0 开始学习各个方向的技术，这也需要时间和精力。我们的解决方案是利用了 CSDN, B 站等众多学习平台，学习相关的课程。

第三，前后端对接问题：前端需要后端提供的接口，但是后端又是众多个微服务，不好部署。最后我们学习了 k8s，方便的进行了服务编排，容器化一键

部署，提供 api 接口，使得前端开发人员能够方便的对接接口。

4 经验与教训

4.1 团队协作

在本次开发过程中，最大的收获莫过于团队协作，这也是小组第一次合作开发项目，经验有些不足，但总的来说协作还算默契。项目小组成员的团结合作、相互沟通是非常重要的，团队成员之间要相互学习彼此的优点和技术，使团队的能力不断的提高。这样，在开发过程中，团队才不会被难题困住不动。另外，团队中要有一个项目负责人，这个人无论是在沟通上，还是在技术上都要是很出众的人。人的记忆力总是有限的，所以就要求开发团队成员要尽量的书写一些文档，这些文档往往是我们在项目开发后期要用到的可寻资料。

在开发编码的过程中也要统一规范标准，代码规范统一格式，设计原则一致，页面风格保持一致，养成良好的编码习惯。同时规范的标准提高了代码的可读性，对于后期对代码进行修改，也提供了便利。

4.2 需求调研

我们小组积极开展调研工作，了解市场的真正需求，并积极学习了深度学习的技术，将其运用于实践，打造此共享租赁平台，具备良好的用户体验。通过此次完整的项目开发经历，可以丰富我们的项目开发经验，提高项目开发能力。同时，小组也发现在需求分析调研阶段要多花些时间对需求进行详细调研，对之后项目设计开发起着至关重要的作用，同时也关系到开发出的系统是否有一定的开发或使用价值。其次，需求说明书对于一个项目的开发是重中之重的文档，需要认真的书写，并且严格的审查，这关系到后面工作的进行。也希望在以后的项目开发过程中，能够避免这次的错误，更加的完善。

4.3 开发计划

由于小组成员几乎是第一次开发软件，经验不足导致开发过程中的一些失误，以后会尽量避免。在项目确立后，我们就需要做好项目开发计划，合理分配需求调研用时、开发用时、测试用时、实施用时、维护用时等。在做好了计划后，我们要随时跟踪计划任务的完成进度，从而使我们的项目进度掌控在我们的开发周期范围之内，要确定好今日计划、今日行动等。

其次就是系统的结构划分清晰，有利于促进系统的开发进度。各个阶段的评审工作要认真完成，防止后面花费更多的时间来修改错误。在进行系统开发时，对自身的水平还得有个正确的评估，从而更好地安排时间进行一些准备工作，好为系统的顺利完成提供保障。