

《数据库系统原理》大作业

系统设计报告

题目名称：含用户端、商家端和管理员端的电商平台

学号及姓名：20373184 凌睿

20373363 李子涵

20373273 吕元秋

2022 年 12 月 25 日

组内同学承担任务说明

承担任务	负责学生	备注	任务占比
系统服务器端开发	李子涵	数据库模式设计 后端开发 前后端接口 设计报告文档撰写	33.3%
系统功能设计与客户端开发	凌睿	前端架构设计 商家功能设计 图表设计 实现报告文档撰写	33.3%
系统客户端页面开发	吕元秋	前端页面设计 用户功能设计 确立接口 实现报告文档撰写	33.3%

一. 需求分析

（一）作业要求与系统实现

1. 数据管理功能。

基本要求：系统需要有数据管理功能，能够浏览、查看相关的关系表中的数据，并对其进行添加、修改或者删除。

系统实现：用户端、商家端可以查看商品、购物车、订单、点赞收藏等表的数据，不同的外模式下可以对其进行不同权限的增删改查。

高级要求：（1）系统可以支持Excel或者XML格式文件数据的导入、导出。（2）支持高级用户对数据的审核。（3）支持数据的自动获取，比如从网站爬取相关数据。

系统实现：商家端支持使用excel批量导入商品进货数据，包括进货单价、进货数量等；商家端支持使用excel导出商品销售数据，并且可以选择日期、地点、商品类型等进行筛选导出。

2. 数据展示功能。

基本要求：系统需要有系统展示功能，可以展示系统首页，数据的列表、详情，支持多种条件的查询，数据的排序、翻页、跳转等。可以采用图片、文字或者视频、音频的方式进行展示。

系统实现：用户端支持对商品按销量、售价排序，支持商品与商家之间的相互跳转。商家端对上架商品的展示支持翻页功能，且可以自行选择一页容纳最大数量。用户端、商家端对于用户头像、商品图片均支持图片的上传与展示。

高级要求：支持对数据的全文检索，或者数据之间的比较、数据的推荐。

系统实现：用户端支持对商品的模糊搜索功能。用户端通过不同的商品标签、颜色、销量等进行数据的差异比较与相似推荐。商家端支持对销售数据进行比较，可以选择日期、地点、商品类型等进行销售额与销售量的比较。

3. 业务功能

基本要求：系统需要支持某种业务功能，比如选课、购买商品、预定和入住旅馆房间等。

系统实现：用户端支持对商品的模糊搜索功能。用户端通过不同的商品标签、颜色、销量等进行数据的差异比较与相似推荐。商家端支持对销售数据进行比较，可以选择日期、地点、商品类型等进行销售额与销售量的比较。

高级要求：支持相关人员对业务进行管理，比如对选课或者商品订单的审核，对快递小哥派发相关送货任务等。

系统实现：商家端和用户端对同一订单不同状态进行管理，实现从发货-到货-收货的订单管理工作。管理员对商品上架与修改进行审核后，再展示在用户端。

4. 统计分析

基本要求：系统需要支持统计分析功能，支持按照不同的角度对数据进行统计汇总（比如按商品类别、价格区间、生产厂商等角度统计销售情况），用报表和统计图形展示统计结果，以及将其导出为PDF或者word文件。

商家端支持使用pdf导出商品销售图表、使用excel导出商品销售数据，并且可以选择不同的日期、地点、商品类型等多角度进行数据的筛选导出。

高级要求：（1）可以对数据进行钻取操作，按照不同的粒度对数据进行统计，比如从省到其下属的市，从市到其下属的区县逐级对商品的产地进行统计分析。

商家端支持使用图表显示或者excel导出商品销售数据，并且可以根据不同数据粒度等进行筛选显示或导出，包括省-市-区的逐级销量分析、所有商品-相同类型商品-单个商品进行。

（2）数据的关联，比如从论文的信息关联到相关的科研人员，从科研人员关联到相关的单位进行统计分析。

用户端点击商品，可以看到商品的销量、点赞情况，还可以关联到商品所属商家的收藏情况。从商家页面中，关联到其下商品的销量、点赞情况。

5. 安全防护

基本要求：系统需要有安全防护功能，支持多个类别的用户，提供用户的注册、审核、权限分配、登录等功能。

系统支持用户、商家、管理员三个类别用户。支持用户和商家的登陆注册功能。对于用户的审核与权限分配，管理员对商品上架与商品信息修改进行审核后，商品数据才展示在用户端，用户才能有权限查看、购买。

高级要求：能够记录和获取用户的访问日志，甚至用户对于数据的操作，支持安全管理人员对日志进行浏览、查询和统计分析。

管理员页面可以查看用户、商家的访问日志；可以查看用户、商家的下单和编辑商品的数据操作日志；可以查看、审核商品的上架与编辑情况，管理员可以查询统计申请上架、申请修改、审核通过、回退申请等不同状态的商品审核日志。

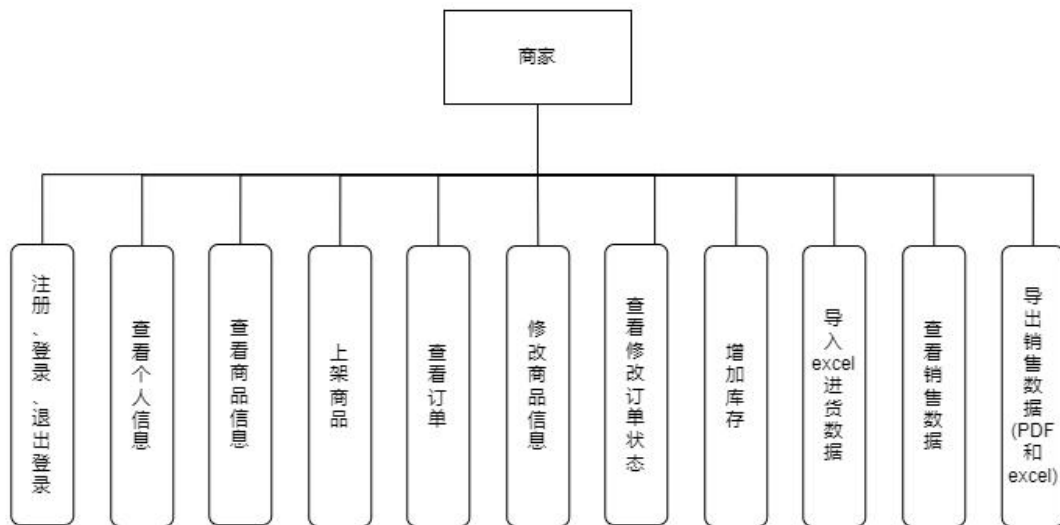
（二）系统需求综合描述

本次实验实现的电商平台分为商家端、用户端和管理员端。对于商家、用户和管理员的功能设计如下：

1、商家

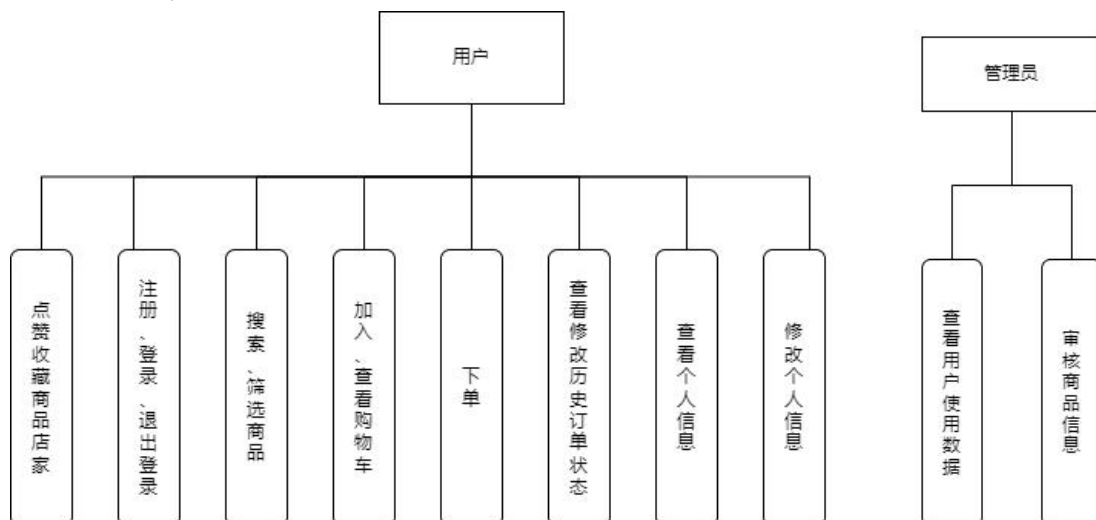
- （1） 注册，登录，退出登录；
- （2） 查看订单信息，修改订单状态；
- （3） 递交上架商品申请并等审核通过后可成功上传商品；
- （4） 修改商品信息和库存量，可以通过excel导入进货数据；
- （5） 查看已上架的商品；
- （6） 查看销售数据，支持不同粒度的分析和导出pdf、excel；

- (7) 查看个人信息，修改个人信息和密码；
- (8) 安全性检查。



2、用户

- (1) 注册，登录，退出登录；
- (2) 浏览商城中所有商品，支持关键词搜索和按标签分类，查看商品详细信息；
- (3) 点赞商品、收藏店家；
- (4) 将商品加入购物车，购买购物车中的商品；
- (5) 查看订单信息，修改订单状态；
- (6) 查看个人信息，修改个人信息和密码；
- (7) 安全性检查。

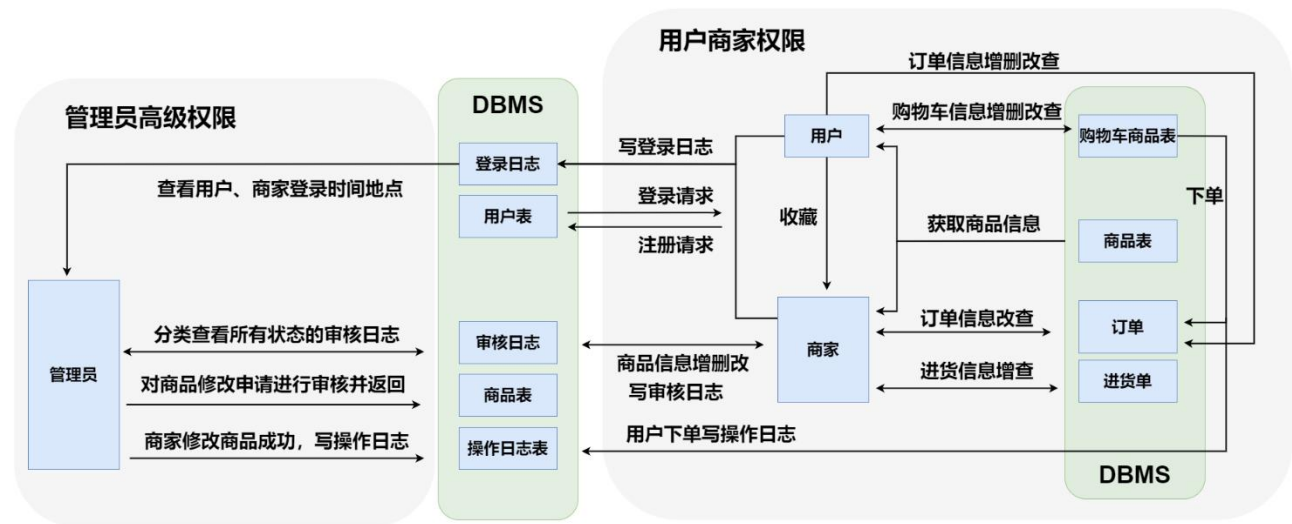


3、管理员

- (1) 审核商家上架的商品信息和修改的商品信息，对合法的商品上架请求予以审核通过，对非法商品、恶意低价等上架申请予以回退；

(2) 查看用户的登录日志，记录用户每次的登录时间、登录地点、用户类型并写入登录日志。

(二) 数据流图



(三) 数据元素表

1、用户表 (UserInfo)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
user_id	Int	10	是	是	用户id
user_password	Varchar	64	是	否	用户密码
user_type	Varchar	10	是	否	用户邮箱
user_name	Varchar	64	是	否	用户名字
user_mobile	Char	11	否	否	用户电话
user_province	Char	6	否	否	用户所在省
user_city	Char	6	否	否	用户所在市
user_area	Char	6	否	否	用户所在区
user_address	Varchar	64	否	否	用户详细地址
user_avatar	Image		否	否	用户头像
user_createtime	Date		是	否	用户注册时间

2、商品表(Product)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键外键	功能
product_id	Int	10	是	主键	商品id
product_name	Varchar	100	是	否	商品名字
product_cost	Float	2位小数	是	否	商品价格
product_color	Varchar	20	是	否	商品颜色
product_business	Int	10	是	外键	商家id
product_brand	Varchar	100	是	否	商品类别
product_imageDetail	Float		否	否	商品细节图片
product_stock	Int	10	是	否	商品库存
product_sales	Int	10	是	否	商品销量
product_image	Image		否	否	商品图片
products_status	Varchar	10	是	否	商品状态

3、用户收藏商家关系表(StarList)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
star_id	Int	10	是	主键	收藏关系id
star_business_id	Int	10	是	外键	被收藏商家id
star_user_id	Int	10	是	外键	收藏用户id

4、用户点赞商品关系表(LikeList)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
like_id	Int	10	是	主键	点赞关系id
like_product_id	Int	10	是	外键	被点赞商品id
like_user_id	Int	10	是	外键	点赞用户id

5、购物车表(CartItems)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
cart_item_id	Int	10	是	主键	购物车商品关系id
cart_product_id	Int	10	是	外键	购物车商品id
cart_user_id	Int	10	是	外键	购物车用户id
cart_product_num	Int	10	是	否	单件商品在购物车的数量

6、订单基本信息表(OrderInfo)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
order_id	Int	10	是	是	订单id
order_time	Date		是	否	下单时间
order_customer_id	Int	10	是	外键	下单用户id
order_business_id	Int	10	是	外键	下单商家id
order_status	Varchar	10	是	否	订单所处状态
order_customer_name	Varchar	64	是	否	用户名字
order_customer_mobile	Char	11	是	否	用户电话
order_customer_province	Char	6	是	否	用户所在省
order_customer_city	Char	6	是	否	用户所在市
order_customer_area	Char	6	是	否	用户所在区
order_customer_address	Varchar	64	是	否	用户详细地址
order_business_name	Varchar	64	是	否	商家名字
order_business_mobile	Char	11	是	否	商家电话
order_business_province	Char	6	是	否	商家所在省
order_business_city	Char	6	是	否	商家所在市
order_business_area	Char	6	是	否	商家所在区
order_business_address	Varchar	64	是	否	商家详细地址

7、订单商品关系表(OrderProductsRelation)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
relation_id	Int	10	是	主键	订单包含商品关系id
relation_order_id	Int	10	是	外键	订单id
relation_product_id	Int	10	是	外键	订单包含的某个商品id
relation_product_num	Int	10	是	否	商品在次订单的数量
relation_product_cost	Float	2位小数	是	否	商品在次订单的单价

8、商品进货关系表(StockInfo)

名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
stock_id	Int	10	是	主键	商品进货关系id
stock_createtime	Date		是	否	进货时间
stock_product_id	Int	10	是	外键	进货商品id
stock_product_num	Int	10	是	否	商品进货数量
stock_product_cost	Float	2位小数	是	否	商品进货单价

9、商品审核日志表(CheckProduct)

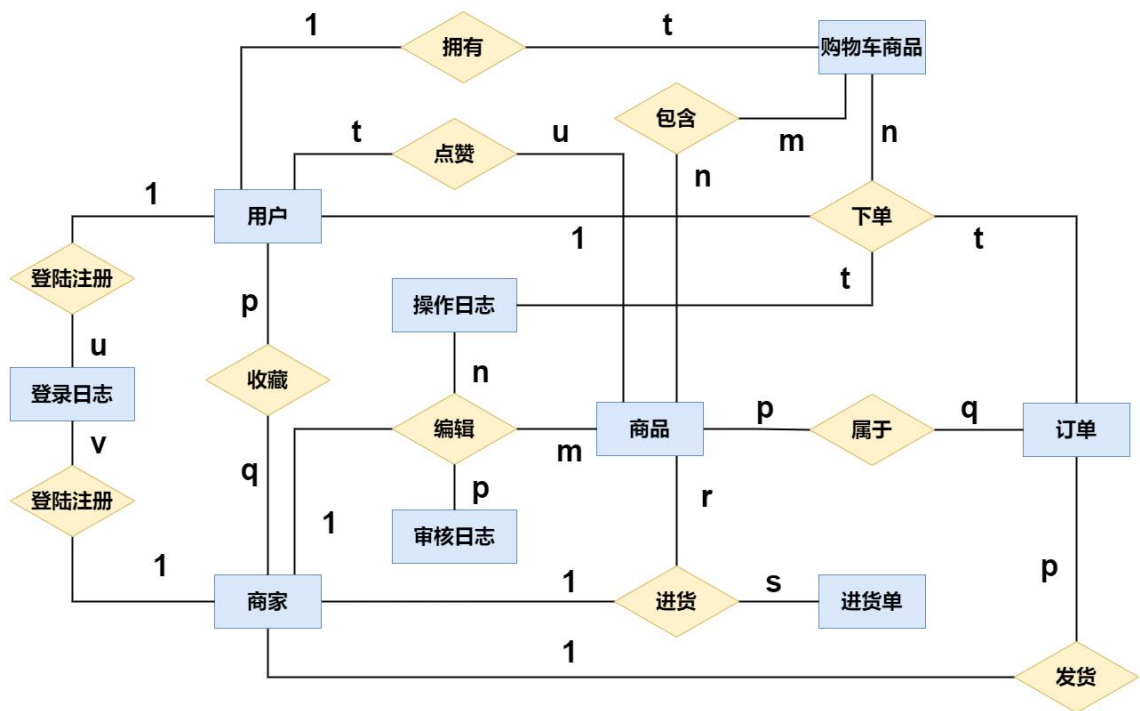
名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键外键	功能
check_id	Int	10	是	主键	审核日志id
check_product_id	Int	10	是	外键	审核商品id
check_product_name	Varchar	100	是	否	审核商品名字
check_product_cost	Float	2位小数	是	否	审核商品价格
check_product_color	Varchar	20	是	否	审核商品颜色
check_product_brand	Varchar	100	是	否	审核商品类别
check_product_imageDetail	Float		否	否	审核商品细节图片
check_product_image	Image		否	否	审核商品图片
check_products_status	Varchar	10	是	否	商品审核类型
check_log_status	Varchar	10	是	否	商品审核状态
check_createtime	Date		是	否	提交审核册时间

10、用户登录日志(UserLog)

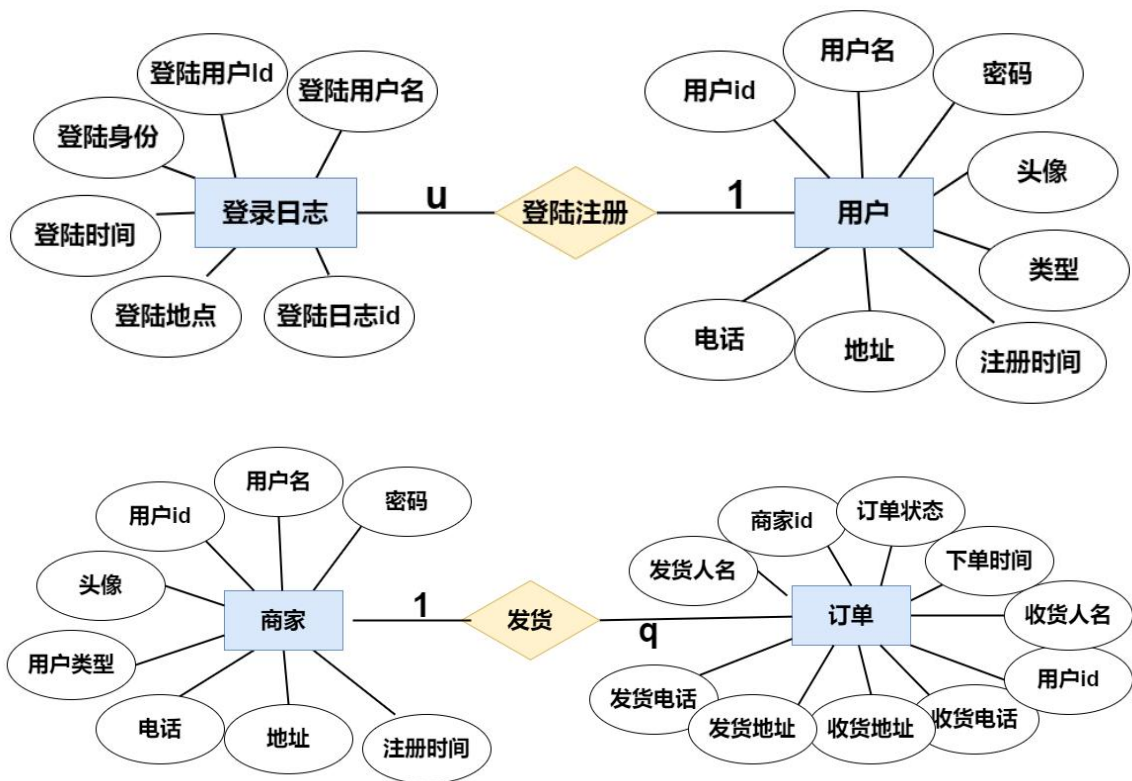
名称	数据类型	大小	是否必填	是否主键	功能
log_id	Int	10	是	主键	用户登录日志id
log_user_id	Int	10	是	外键	用户登录id
log_user_name	Varchar	64	是	否	用户登录名字
log_user_type	Varchar	10	是	否	用户登录身份
log_time	Char	11	否	否	用户登录时间
log_user_province	Char	6	否	否	用户登录所在省
log_user_city	Char	6	否	否	用户登录所在市
log_user_area	Char	6	否	否	用户登录所在区

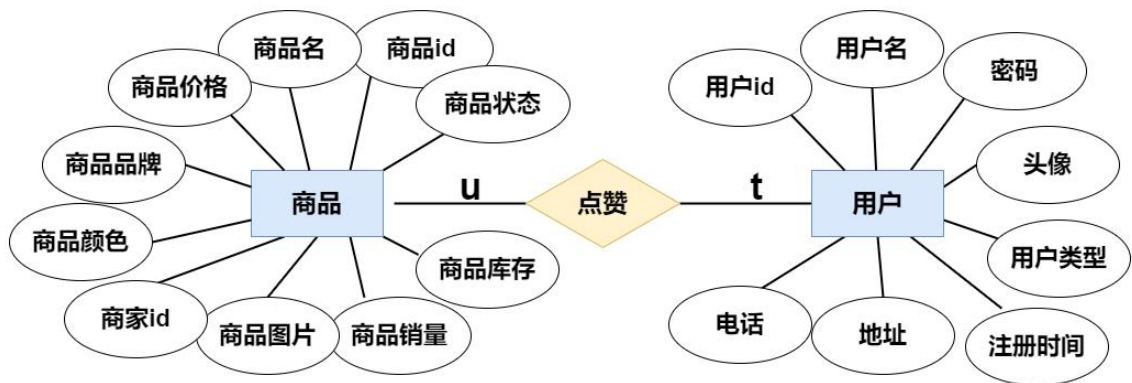
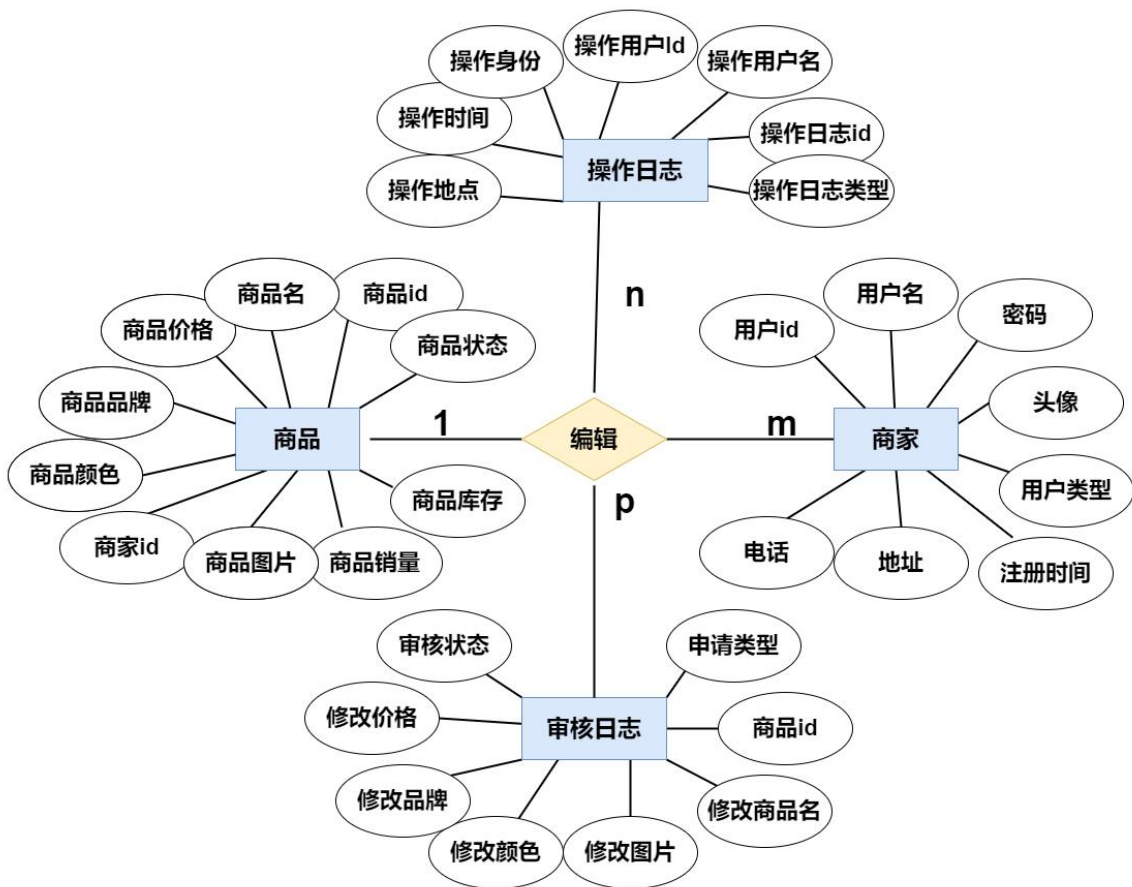
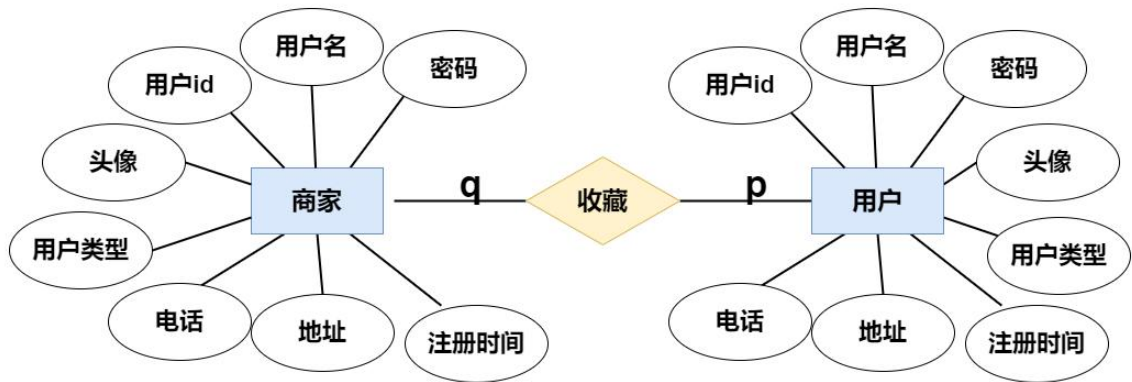
二．数据库概念模式设计

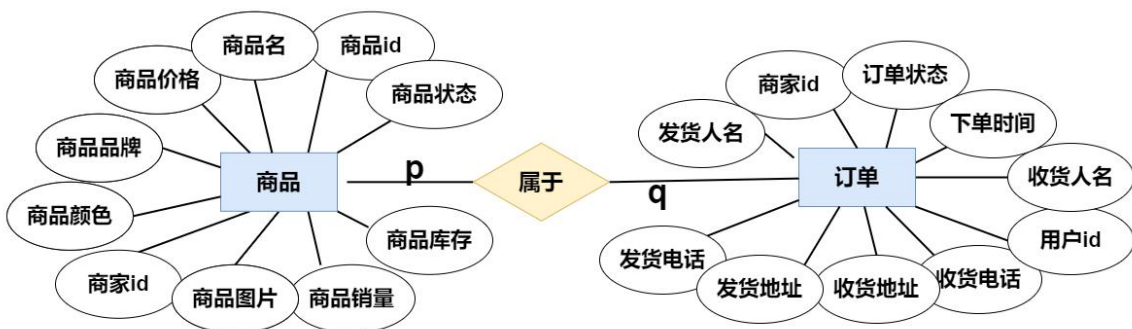
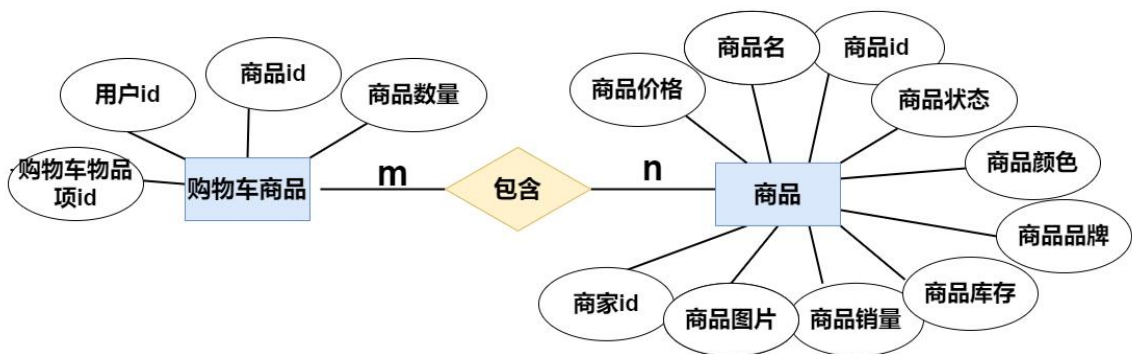
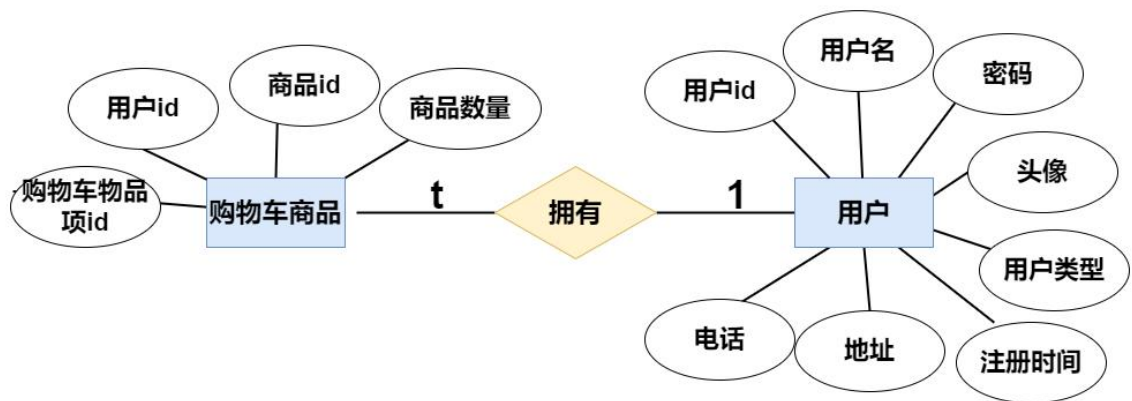
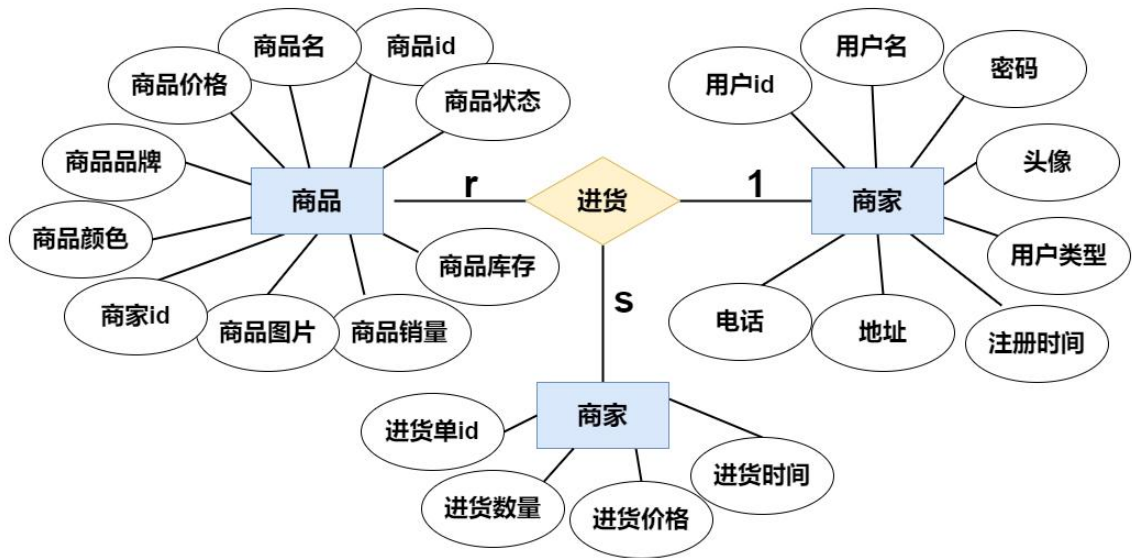
1. 系统初步E-R图

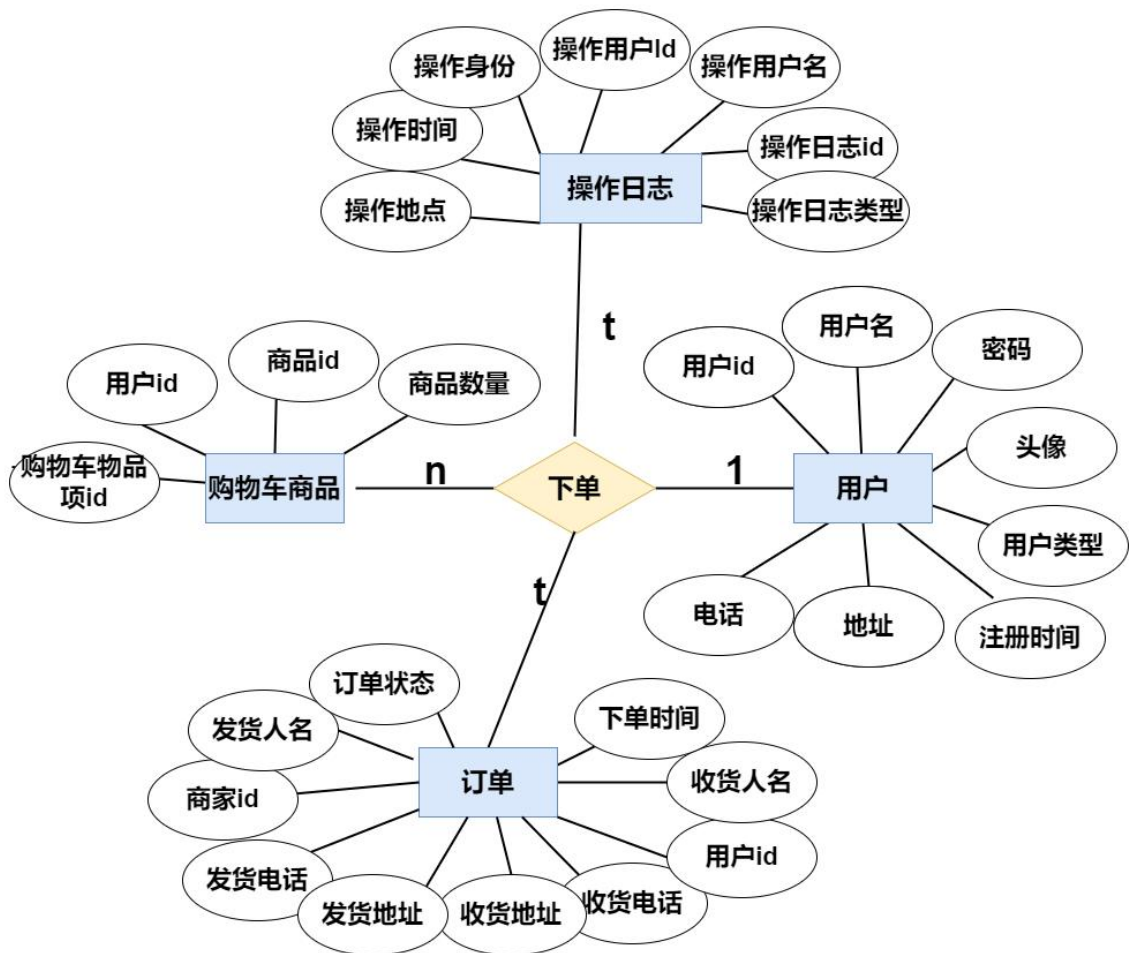


2. 局部E-R图









三、数据库逻辑模式设计

1. 数据库关系模式：合并E-R图并规范化

设计之初，我们自底向上开展向局部概念模式的转化，得到了局部E-R图。但由于基于多个概念模式的非全局概念模式不利于模式的规范化，冗余数据不利于数据库的结构建立与维护。因此，我们采取逐步集成方法合并局部E-R图。

从所有局部E-R图中获取两个局部E-R图开展合并。首先消除命名冲突。这里通过建立命名表，将局部E-R图中的id等名字信息统一命名，解决同名异义与异义同名的问题。其次消除属性冲突，统一相同字段的字段长度、大小、是否可以取空等。最后解决结构冲突，根据关系的类型确定关系采取属性还是关系模式的结构。重复第一步直至只剩下一个E-R图，得到了最终合并成的全局概念模式，并规范化如下：

用户(用户id, 用户名, 密码, 头像, 电话, 用户类型, 注册时间, 地址)

商品(商品id, 商品名, 商品价格, 商品品牌, 商品颜色, 商家id, 商品销量, 商品库存, 商品图片, 商品状态)

点赞(点赞id, 点赞商品id, 点赞用户id)

收藏(收藏id, 收藏商家id, 收藏用户id)

购物车商品(购物车商品项id, 用户id, 商品id, 商品数量)

订单(订单id, 下单时间, 用户id, 商家id, 收货人名, 收货电话, 收货地址, 发货地址, 发货电话, 发货人名, 订单状态)

订单商品(订单商品id, 订单id, 商品id, 订货数量, 订货单价)

进货单(进货单单id, 进货时间, 商品id, 进货数量, 进货单价)

登录日志(登录日志id, 登录用户名, 登录身份, 登陆时间, 登陆地点)

操作日志(操作日志id, 操作用户名, 操作身份, 操作时间, 操作地点, 操作类型)

审核日志(审核日志id, 审核商品id, 审核商品名, 审核商品价格, 审核商品品牌, 审核商品颜色, 审核商品图片, 申请类型, 审核状态)

2. 验证关系模式范式等级规范化至3NF

根据语义来分析函数依赖:

用户id→用户名, 用户id→密码, 用户id→头像, 用户id→电话, 用户id→用户类型, 用户id→注册时间, 用户id→地址

商品id→商品名, 商品id→商品价格, 商品id→商品品牌, 商品id→商品颜色, 商品id→商家id, 商品id→商品销量, 商品id→商品库存, 商品id→商品图片, 商品id→商品状态

点赞id→点赞商品id, 点赞id→点赞用户id

收藏id→收藏商家id, 收藏id→收藏用户id

购物车商品项id→用户id, 购物车商品项id→商品id, 购物车商品项id→商品数量

订单id→下单时间, 订单id→用户id, 订单id→商家id, 订单id→收货人名, 订单id→收货电话, 订单id→收货地址, 订单id→发货地址, 订单id→发货电话, 订单id→发货人名, 订单id→订单状态

（注：此处不存在非主属性对码的传递依赖，即收货人名、收货地址、收获电话均不依赖用户id，因为用户名、用户地址、用户电话均可以修改，收货信息只依赖于主码订单id）

订单商品id→订单id，订单商品id→商品id，订单商品id→订货数量，订单商品id→订货单价

（注：此处不存在非主属性对码的传递依赖，即订货单价不依赖商品id，因为商品售价可以修改，订单价格信息只依赖于主码订单商品id）

进货单id→进货时间，进货单id→商品id，进货单id→进货数量，进货单id→进货单价

登录日志id→登录用户id，登录日志id→登录用户名，登录日志id→登陆时间，登录日志id→登陆地点）

操作日志id→操作用户id，操作日志id→操作用户名，操作日志id→操作时间，操作日志id→操作地点，操作日志id→操作类型）

审核日志id→审核商品id，审核日志id→审核商品名，审核日志id→审核商品价格，审核日志id→审核商品品牌，审核审核日志id→商品颜色，审核日志id→审核商品图片，审核日志id→申请类型，审核日志id→审核状态）

（注：此处不存在非主属性对码的传递依赖，即审核商品属性不依赖商品id，因为商品属性可以修改，审核商品属性信息只依赖于主码审核日志id）

通过上述分析可以看出，该关系模式中不存在非主属性对码的部分依赖和传递依赖，因此该数据库关系模式满足3NF。