图片包含 游戏机, 赌场, 房间

描述已自动生成鲜果购买配送一站式解决方案

**软 件 结 构 化 设 计 文 档**

|  |  |
| --- | --- |
| 作者 | 孙嘉祎 202000800154  宋昕霓 202000800092  沐思遥 202000800109  黄欣灵 202000800082 |
| 单位 | 山东大学 |
| 指导教师 | 王文玉 |
| 完成日期 | 2022年5月8日 |

目 录

[**1.结构设计** 6](#_Toc100614005)

[1.1数据流图质量改进，错误修复及功能更新 6](#_Toc100614006)

[1.1.1注册登录子模块优化 6](#_Toc100614007)

[1.1.2库存管理子模块优化 7](#_Toc100614008)

[1.1.3 销售子模块 8](#_Toc100614009)

[1.1.4总数据流图更新 9](#_Toc100614010)

[1.2软件体系结构设计 10](#_Toc100614011)

[1.3软件结构图 11](#_Toc100614012)

[1.3.1初始软件结构图 11](#_Toc100614013)

[1.3.2优化后软件结构图 13](#_Toc100614014)

[1.3.3最终软件架构图 16](#_Toc100614015)

[**2.接口设计** 19](#_Toc100614016)

[2.1前端页面渲染图 19](#_Toc100614017)

[2.1.1首页 20](#_Toc100614018)

[2.1.2注册页面 20](#_Toc100614019)

[2.1.3购物页面 21](#_Toc100614020)

[2.1.4结算页面 22](#_Toc100614021)

[2.1.5查看配送/退货 22](#_Toc100614022)

[2.1.6关于我们/评论 23](#_Toc100614023)

[2.1.7供应商操作页面 23](#_Toc100614024)

[2.1.8查询销售情况页面 24](#_Toc100614025)

[2.1.9设置配送任务页面 24](#_Toc100614026)

[2.1.10管理员通知中心页面 25](#_Toc100614027)

[2.2前后端联调接口设计 25](#_Toc100614028)

[2.2.1 用户注册接口 26](#_Toc100614029)

[2.2.2用户登录接口 26](#_Toc100614030)

[2.2.3管理员登录接口 27](#_Toc100614031)

[2.2.4管理员注册接口 27](#_Toc100614032)

[2.2.5 商品种类查询接口 27](#_Toc100614033)

[2.2.6 商品名称查询接口 28](#_Toc100614034)

[2.2.7下订单 29](#_Toc100614035)

[2.2.8查看未派送订单 29](#_Toc100614036)

[2.2.9查看订单细节 30](#_Toc100614037)

[2.2.10退货 31](#_Toc100614038)

[2.2.11设置配送 31](#_Toc100614039)

[2.2.12查销量 32](#_Toc100614040)

[2.2.12进货 32](#_Toc100614041)

[2.2.13查供应商 32](#_Toc100614042)

[2.2.14 添加供应商 33](#_Toc100614043)

[2.2.15 删除供应商 33](#_Toc100614044)

[2.3模块内部接口设计 33](#_Toc100614045)

[2.3.1用户管理员模块部分 33](#_Toc100614046)

[2.3.2销售模块部分 35](#_Toc100614047)

[2.3.3库存管理部分 36](#_Toc100614048)

[2.3.4配送管理&人事管理部分 38](#_Toc100614049)

[**3.数据设计** 39](#_Toc100614050)

[3.1物理文件设计 40](#_Toc100614051)

[3.2数据表设计 40](#_Toc100614052)

[3.2.1用户信息表 40](#_Toc100614053)

[3.2.2管理员信息表 41](#_Toc100614054)

[3.2.3商品种类信息表 41](#_Toc100614055)

[3.2.4商品信息表 41](#_Toc100614056)

[3.2.5供应商信息表 42](#_Toc100614057)

[3.2.6配送员信息表 42](#_Toc100614058)

[3.2.7订单信息表 42](#_Toc100614059)

[3.2.8订单细节信息表 43](#_Toc100614060)

[3.2.9订单历史记录表 43](#_Toc100614061)

[3.2.10订单细节历史记录表 43](#_Toc100614062)

[3.2.11退货记录表 44](#_Toc100614063)

[3.2.12供应商供货记录表 44](#_Toc100614064)

[3.2.13用户评价记录表 44](#_Toc100614065)

[3.2.14销量表 45](#_Toc100614066)

[3.3约束设计 45](#_Toc100614067)

[3.3.1外键约束 45](#_Toc100614068)

[3.3.2用户自定义完整性约束 46](#_Toc100614069)

[3.4索引设计 47](#_Toc100614070)

[**4.过程设计** 47](#_Toc100614071)

[4.1登录业务逻辑 47](#_Toc100614072)

[4.2注册业务逻辑 49](#_Toc100614073)

[4.3下单业务逻辑 49](#_Toc100614074)

[4.4退货业务逻辑 51](#_Toc100614075)

[4.5设置配送业务逻辑 52](#_Toc100614076)

[4.6进货业务逻辑 52](#_Toc100614077)

**1.结构设计**

1.1数据流图质量改进，错误修复及功能更新

为了提高软件运行效率，我们在原有软件架构基础上做了优化，这些优化侧重于数据库调优，保持数据结构处于合理状态，为用户的购物之旅保驾护航。

下面给出改变的数据流图：

1.1.1注册登录子模块优化

**【更新】**我们简化了管理员的登录流程，以降低软件使用入门门槛。





1.1.2库存管理子模块优化

**【更新】**我们增加了销量表，可以优化统计分析功能提高其运行速度。

**【更新】**我们优化了配送员配送过程。

**【修复】**我们修复了统计功能可能出现的一个错误。



1.1.3 销售子模块

**【修复】**缓解了可能导致模块耦合度过高的问题，现在用户可以独立地完成订货退货操作了。

**【修复】**明确了用户职责，将配送任务全部交给管理员分配。

**【更新】**配送员的增删改查已被抽取到其他模块。

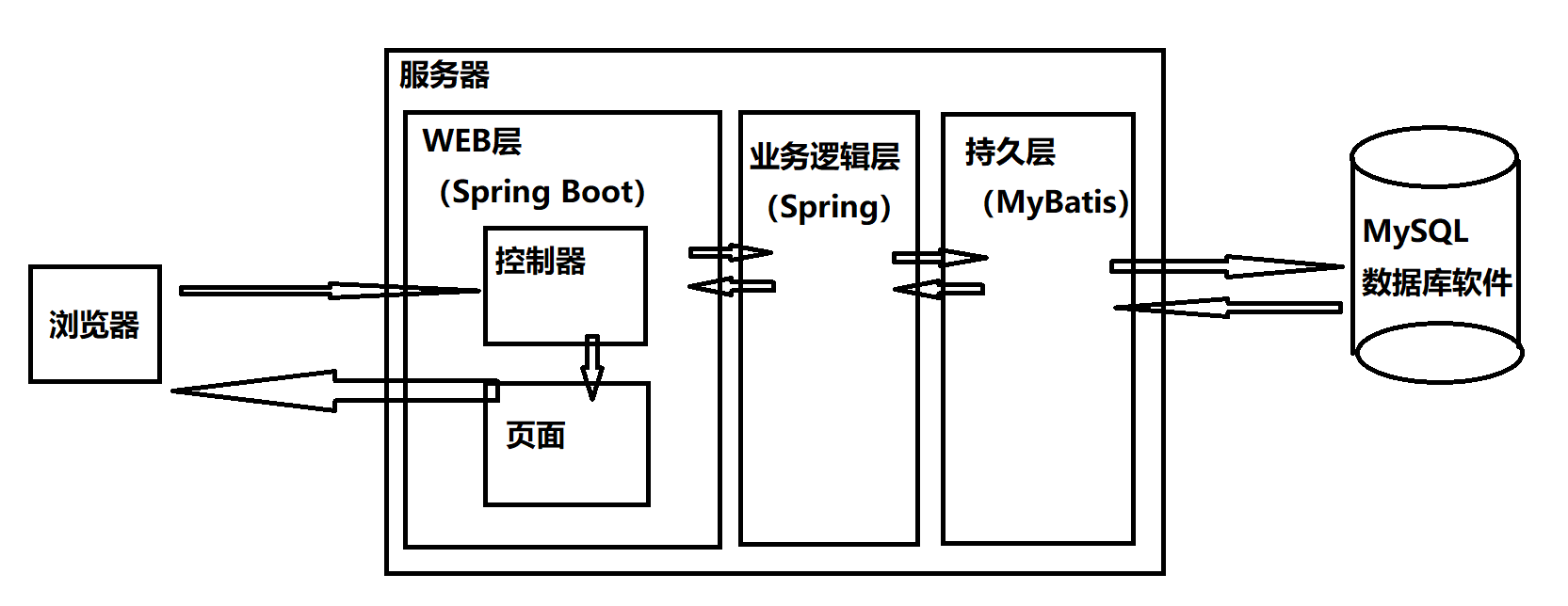


1.1.4总数据流图更新



1.2软件体系结构设计

这是一个web应用程序，所有用户和管理员的工作都在浏览器当中完成，用户可以在任何有网络连接的地方完成水果订购。本软件的体系结构如图所示：



1.3软件结构图

软件结构图是为了反映软件系统中组件之间相互关系和约束的体系结构设计图，也称为软件体系结构图，一般通过分层次或分时间段等方式说明体系结构的各个组成部分的组合关系。

在结构化设计方法中，软件结构图主要分为变换型软件结构图和事务型软件结构图两种。

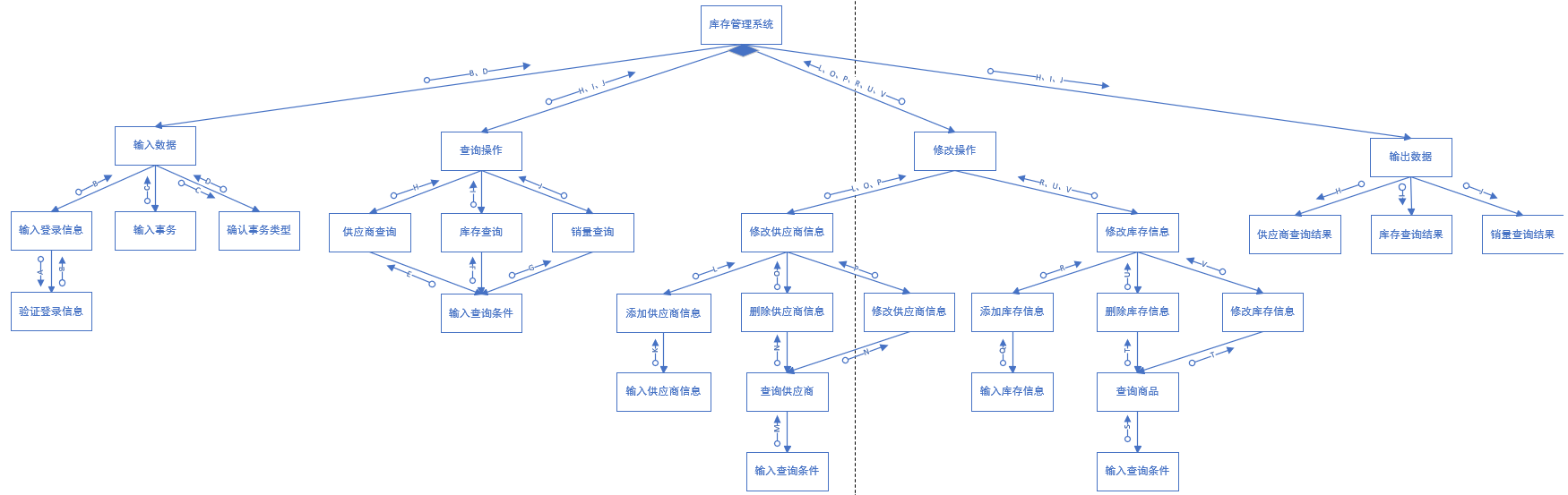
软件结构包括构成系统的设计元素的描述、设计元素之间的交互、设计元素的组合模式以及在这些模式中的约束。一个系统由一组构件以及它们之间的交互关系组成，这种系统本身又可以成为一个更大的系统的组成元素。

1.3.1初始软件结构图

1.3.1.1库存管理系统（1）



1.3.1.2库存管理系统（2）：



1.3.1.3注册登录系统



1.3.1.4销售管理系统



1.3.2优化后软件结构图

1.3.2.1库存管理系统



1.3.2.2注册登陆系统



1.3.2.3销售管理系统



1.3.3最终软件架构图







**2.接口设计**

软件接口包括两部分：一是与用户交互的方式，二是软件模块之间的调用方式，对于WEB应用程序而言，接口设计包括前端页面，前后端接口，后端模块内部接口三部分组成。

2.1前端页面渲染图

好的图形用户界面，能给用户好的印象，和谐美观的用户交互体验，才能让用户更容易和愿意使用软件并保持与我们在一起。

在移动化的大浪潮下，WebUI的自适应性和针对不同设备交互方式的优化处理是是否能获得用户青睐的关键因素。当今主流网站，应用软件和操作系统的界面设计均采用了扁平化、圆角化、亚克力、云母等风格，因此我们的WebUI也尽可能的遵循这几大标准来设计。并在字体和间距方面，针对触控屏设备做了相应优化。同时，我们尽量以简洁的页面使用户的使用难度降到最低，使其好上手、易操作。

以下是我们初步设计的页面：

2.1.1首页

首页是用户的登录页面，未注册的用户可点击注册进入注册页面。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

2.1.2注册页面

图形用户界面, 网站

描述已自动生成

2.1.3购物页面

点击“最新产品”进入购物页面，展示各种水果，用户也可进行搜索查找。点击水果以进入结算页面。

图形用户界面, 网站

描述已自动生成

2.1.4结算页面

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

2.1.5查看配送/退货

图形用户界面, 应用程序, 网站

描述已自动生成

2.1.6关于我们/评论

“关于我们”页面，可以查看用户评论，并且了解开发团队的详细信息。

文本

中度可信度描述已自动生成

2.1.7供应商操作页面

接下来是管理员的操作页面

表格

描述已自动生成

2.1.8查询销售情况页面

表格

描述已自动生成

2.1.9设置配送任务页面

表格

描述已自动生成

2.1.10管理员通知中心页面

应用程序

低可信度描述已自动生成

2.2前后端联调接口设计

前后端接口是浏览器访问服务器资源的途径，一经制定，即为开发过程中前后端人员共同遵守的约定。因此一套精心设计的接口可以有效减轻开发者之间的沟通压力，简化开发流程，真正实现解耦的效果。

为了维护接口的层次性，使软件架构更加清晰，本项目所有的前后端接口都尽可能遵循RESTful风格。

2.2.1 用户注册接口

路径：/users/{name}/{password}/{email}/{verifycode}

请求方式：POST

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Name | 用户昵称 |
| Password | 密码 |
| Email | 用户邮箱 |
| Verifycode | 验证码 |

返回内容：

{id:用户获得的ID}

备注：如果为空则表明注册失败，如果成功会重定向到登录页面。

2.2.2用户登录接口

路径：users/{name}/{password}

请求方式：GET

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Name | 用户昵称 |
| Password | 密码 |

返回内容：

{success:是否成功}

备注：成功返回true并跳转到用户主页，失败返回false

2.2.3管理员登录接口

路径：admins/{name}/{password}

请求方式：GET

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Name | 管理员账户名称 |
| Password | 密码 |

返回内容：

{success:是否成功}

备注：成功返回true并跳转到管理员主页，失败返回false

2.2.4管理员注册接口

路径：/admin/{name}/{email}/{password}

请求方式：POST

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Name | 管理员名称 |
| Password | 密码 |
| Email | 邮箱 |

返回内容：

{id:管理员获得的ID}

备注：如果为空则表明注册失败，如果成功会重定向到登录页面。

2.2.5 商品种类查询接口

路径：/goods/{category}

请求方式：GET

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Category | 商品种类名称 |

返回值

{data:商品,[…]}

商品：

{

productid:商品ID

name:商品名称

count:库存量

price:单价

keepdate:保质期

}

备注：1 查询失败，则data为null

2 category参数可选，如果不填，则随机返回一条商品信息

2.2.6 商品名称查询接口

路径：/goods/{product}

请求方式：GET

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Category | 商品种类名称 |

返回值

{

productid:商品ID

name:商品名称

count:库存量

price:单价

keepdate:保质期

}

2.2.7下订单

路径：orders/{userid}/

请求方式：POST

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| userid | 用户ID |
| Zffs | 支付方式 |
| Productid | 商品ID |
| Count | 订购数量 |

返回值

{

Orderid:订单ID

{

备注：此接口通过表单提交，商品ID和数量可以不止一个

2.2.8查看未派送订单

路径：/orders

请求方式：GET

参数：无

返回值

{

data:{

ordered:订单id

status:配送状态

addr:收获地址

time:下单时间

zffs:支付方式

psyname:配送员昵称

psycontact:配送员联系方式

}

[…]

}

备注：返回所有未配送订单

2.2.9查看订单细节

路径：orderdetail/{orderid}

请求方式：GET

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| Orderid | 订单ID |

返回值：

{

data:{

{

ordered:订单ID

productid:商品名称

count:数量

price:价格

}[…]

}

}

2.2.10退货

路径：orders/{orderid}

请求方式：DELETE

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| orderid | 订单ID |

返回值

{success:是否成功}

2.2.11设置配送

路径：/order/{orderid}/{psyid}

请求方式：PUT

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| orderid | 订单ID |
| Psyid | 配送员ID |

返回值：

{success:是否成功}

2.2.12查销量

路径：/xiaoliang

请求方式：GET

参数：无

返回值：{data:

{productid:商品ID productname:品名 count:销量}

}

2.2.12进货

路径：

/gongying/{productid}/{supplierid}/{count}/{method}

参数

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| productid | 产品ID |
| supplierid | 供应商ID |
| count | 供应数量 |
| Method | 运输列车车次 |

返回值：

重定向到库存查询页面

2.2.13查供应商

路径：

/supplier

请求方式：GET

参数：无

返回：供应商信息列表

2.2.14 添加供应商

路径：/supplier

请求方式：POST

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| supplierid | 供应商ID |
| Suppliername | 供应商名称 |
| adminname | 负责人名称 |
| contact | 联系方式 |

返回值：是否添加成功

备注：重定向到查询供应商页面

2.2.15 删除供应商

路径：/supplier/{id}

请求方式：DELETE

参数：

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| supplierid | 供应商ID |

返回值：是否成功

备注：重定向到查询供应商页面

2.2.16

2.3模块内部接口设计

分而治之，自顶向下是软件设计的基本原则，合理的模块内部接口对于开发解耦的重要性不言而喻。

2.3.1用户管理员模块部分

2.3.1.1用户登录

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 用户ID，密码 |
| 返回值 | 是否成功匹配密码 |
| 备注 | -1表示匹配失败 |

2.3.1.2用户注册

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 用户昵称，联系方式，注册邮箱，账号密码 |
| 返回值 | 用户ID |
| 备注 | -1表示操作失败 |

2.3.1.3管理员登录

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 用户ID，密码 |
| 返回值 | 是否成功匹配密码 |
| 备注 | -1表示匹配失败 |

2.3.1.4密码合法性检验

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 输入的密码，待比较的密码 |
| 返回值 | 输入数据是否合法及是否成功匹配密码 |
| 备注 | -1表示合法性验证失败 |

2.3.1.5管理员修改密码

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 用户ID，原密码，新密码 |
| 返回值 | 是否成功修改密码 |
| 备注 | -1表示修改失败 |

2.3.1.6用户修改密码

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 用户ID，原密码，新密码 |
| 返回值 | 是否成功修改密码 |
| 备注 | -1表示修改失败 |

2.3.2销售模块部分

2.3.2.1根据ID查商品详情

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID |
| 返回值 | 商品名称，价格，库存数量 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.2.2根据ID选购商品

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID，用户ID |
| 返回值 | 选购成功信息 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.2.3根据组商品生成一 个订单

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID，用户ID，下单时间，折扣比例，支付方式，支付单号，收货地址 |
| 返回值 | 订单ID |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.2.4根据订单ID退货

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID，配送状态 |
| 返回值 | 退货情况 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.2.5提交评价

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID，配送状态 |
| 返回值 | 提交情况 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.2.6查看评价

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 无 |
| 返回值 | 评论 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.3库存管理部分

2.3.3.1添加供应商

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 供应商名称，联系方式，负责人姓名 |
| 返回值 | 供应商ID |
| 备注 | -1表示操作失败 |

2.3.3.2查询供应商

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID，供应商ID，数量，供应日期，运输方式 |
| 返回值 | 成功进货数量 |
| 备注 | 0表示操作失败 |

2.3.3.3根据ID删除供应商

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 供应商ID |
| 返回值 | 是否成功删除 |
| 备注 |  |

2.3.3.4从供应商进货

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 供应商ID |
| 返回值 | 供货记录列表 |
| 备注 | Null表示失败 |

2.3.3.5修改商品库存

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID，库存量 |
| 返回值 | 是否修改成功 |
| 备注 | 将对应ID的商品库存量修改为给定值 |

2.3.3.6查询销量

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID |
| 返回值 | 商品销量 |
| 备注 | -1表示未找到对应商品 |

2.3.3.7查询库存

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID |
| 返回值 | 商品库存 |
| 备注 | 0表示未找到对应商品或库存已无 |

2.3.3.8添加商品

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 种类ID，库存数量，品名，保质期，单价 |
| 返回值 | 生成的商品ID |
| 备注 | null表示操作失败 |

2.3.3.9删除商品

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 商品ID |
| 返回值 | 是否删除成功 |
| 备注 |  |

2.3.4配送管理&人事管理部分

2.3.4.1添加配送员

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 姓名，联系方式 |
| 返回值 | 配送员ID |
| 备注 | Null代表添加失败 |

2.3.4.2删除配送员

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 配送员ID |
| 返回值 | 是否删除成功 |
| 备注 |  |

2.3.4.3查询配送员

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 配送员ID |
| 返回值 | 配送员详细信息，包括姓名，联系方式 |
| 备注 | Null表示配送员不存在 |

2.3.4.4修改订单配送状态

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID，配送状态 |
| 返回值 | 影响行数 |
| 备注 | 0表示订单不存在 |

2.3.4.5查看订单配送状态

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID |
| 返回值 | 订单ID，配送状态，配送员ID |
| 备注 | Null代表订单不存在 |

2.3.4.6根据订单设置配送员

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID，配送员ID |
| 返回值 | 设置是否成功 |
| 备注 |  |

2.3.4.7根据ID归档订单(放入历史记录)

|  |  |
| --- | --- |
| 属性 | 值 |
| 参数 | 订单ID |
| 返回值 | 影响行数 |
| 备注 |  |

**3.数据设计**

3.1物理文件设计

目前关系型数据库技术已经非常成熟且运用广泛，综合常见的几个市售数据库产品的特点，综合考虑，认为为了更好地配合Java WEB运行，本项目应当选择MySQL作为数据库软件。

综合分析项目规模，决定为本项目创建一个数据库来保存所有产生的数据，其规格说明如下表所示

| 属性 | 值 |
| --- | --- |
| 名称 | FruitRobo |
| 文件组数量 | 1 |
| 主文件逻辑名称 | FruitRobo |
| 初始大小 | 10MB |
| 最大大小 | 1GB |
| 增长速度 | 1MB |
| 日志文件逻辑名称 | FruitRobo\_Log |
| 初始大小 | 1MB |
| 最大大小 | 10MB |
| 增长速度 | 512KB |

3.2数据表设计

根据关系型数据库理论，每一个实体都应该映射为一张表，而每一个多对多联系也应当映射为表，因此，经过设计，设计如下数据库表格

3.2.1用户信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 用户ID | Int | 否 |
|  |  | 用户昵称 | Nvarchar(10) | 是 |
|  |  | 邮箱 | Nvarchar(20) | 否 |
|  |  | 密码 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 积分 | Int | 是 |

3.2.2管理员信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 管理员ID | Int | 否 |
|  |  | 管理员昵称 | Nvarchar(10) | 是 |
|  |  | 邮箱 | Nvarchar(20) | 否 |
|  |  | 密码 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 权限等级 | Smallint | 否 |

3.2.3商品种类信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 种类ID | Int | 否 |
|  |  | 种类名称 | Nvachar(10) | 是 |
|  |  | 备注 | Nvarchar(30) | 是 |

3.2.4商品信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 商品ID | Int | 否 |
|  | √ | 种类ID | Int | 是 |
|  |  | 库存数量 | Int | 是 |
|  |  | 品名 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 保质期 | Time | 是 |
|  |  | 单价 | float | 否 |
|  |  | 备注 | Nvarchar(30) | 是 |

3.2.5供应商信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 供应商ID | Int | 否 |
|  |  | 供应商名称 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 联系方式 | Nvarchar(20) | 否 |
|  |  | 负责人姓名 | Nvarchar(10) | 是 |

3.2.6配送员信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 配送员ID | Int | 否 |
|  |  | 配送员姓名 | Nvarchar(10) | 是 |
|  |  | 联系方式 | Nvarchar(20) | 否 |

3.2.7订单信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 订单ID | Int | 否 |
|  | √ | 用户ID | Int | 否 |
|  | √ | 配送员ID | Int | 否 |
|  |  | 下单时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 折扣比例 | Float | 是 |
|  |  | 支付方式 | Nvarchar(10) | 是 |
|  |  | 支付单号 | 尚不明确 | 是 |
|  |  | 收货地址 | Nvarchar(30) | 否 |

3.2.8订单细节信息表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ | √ | 订单ID | Int | 否 |
| √ | √ | 商品ID | Int | 否 |
|  |  | 数量 | Int | 否 |

3.2.9订单历史记录表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 订单ID | Int | 否 |
|  | √ | 用户ID | Int | 否 |
|  | √ | 配送员ID | Int | 否 |
|  |  | 下单时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 折扣比例 | Float | 是 |
|  |  | 支付方式 | Nvarchar(5) | 是 |
|  |  | 支付单号 | 尚不明确 | 是 |
|  |  | 收货地址 | Nvarchar(30) | 否 |
|  |  | 配送用时 | Time | 否 |

3.2.10订单细节历史记录表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ | √ | 订单ID | Int | 否 |
| √ | √ | 商品ID | Int | 否 |
|  |  | 数量 | Int | 否 |

3.2.11退货记录表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ |  | 流水号 | Int | 否 |
|  | √ | 用户ID | Int | 否 |
|  | √ | 订单ID | Int | 否 |
|  | √ | 商品ID | Int | 否 |
|  |  | 退货数量 | Int | 否 |
|  |  | 处理时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 补偿积分值 | Int | 是 |

3.2.12供应商供货记录表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ | √ | 商品ID | Int | 否 |
| √ | √ | 供应商ID | Int | 否 |
| √ |  | 运抵时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 发货时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 运输列车车次 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 备注 | Nvarchar(64) | 否 |

3.2.13用户评价记录表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ | √ | 用户ID | Int | 否 |
| √ | √ | 订单ID | Int | 否 |
|  |  | 评价时间 | Datetime(7) | 否 |
|  |  | 评价星级 | Smallint | 否 |
|  |  | 评价内容 | Nvarchar(255) | 是 |

3.2.14销量表

| 主键 | 外键 | 字段名称 | 数据类型 | 允许NULL值 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| √ | √ | 商品ID | Int | 否 |
|  |  | 商品名称 | Nvarchar(10) | 否 |
|  |  | 销量 | Int | 否 |

3.3约束设计

对于一个合理的数据库系统，必要的完整性保证是必不可少且至关重要的。下面列举了本项目用到的约束。

3.3.1外键约束

| 名称 | 表 | 列 | 被参照表 | 被参照列 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| FK\_PRODUCT\_1 | 商品单信息表 | 种类ID | 商品种类信息表 | 用户ID |
| FK\_ORDER\_1 | 订单信息表 | 用户ID | 用户信息表 | 用户ID |
| FK\_ORDER\_2 | 订单信息表 | 配送员ID | 配送员信息表 | 配送员ID |
| FK\_ORDERDETAIL\_1 | 订单细节信息表 | 订单ID | 订单信息表 | 订单ID |
| FK\_ORDERDETAIL\_2 | 订单细节信息表 | 商品ID | 商品信息表 | 商品ID |
| FK\_HISORDER\_1 | 订单信息表 | 用户ID | 用户信息表 | 用户ID |
| FK\_HISORDER\_2 | 订单信息表 | 配送员ID | 配送员信息表 | 配送员ID |
| FK\_HISDETAIL\_1 | 订单细节信息表 | 订单ID | 订单信息表 | 订单ID |
| FK\_HISDETAIL\_2 | 订单细节信息表 | 商品ID | 商品信息表 | 商品ID |
| FK\_TUIHUO\_1 | 退货记录表 | 用户ID | 用户信息表 | 用户ID |
| FK\_TUIHUO\_2 | 退货记录表 | 订单ID | 订单信息表 | 订单ID |
| FK\_TUIHUO\_3 | 退货记录表 | 商品ID | 商品信息表 | 商品ID |
| FK\_SONGHUO\_1 | 供应商供货信息表 | 商品ID | 商品信息表 | 商品ID |
| FK\_SONGHUO\_2 | 供应商供货信息表 | 供应商ID | 供应商信息表 | 供应商ID |
| FK\_COMMENT\_1 | 用户评价记录表 | 用户ID | 用户信息表 | 用户ID |
| FK\_COMMENT\_2 | 用户评价记录表 | 订单ID | 订单记录表 | 订单ID |

3.3.2用户自定义完整性约束

| 名称 | 表 | 列 | 描述 |
| --- | --- | --- | --- |
| C1 | 用户信息表 | 用户昵称 | 长度>=5，仅包含字母数字 |
| C2 | 用户信息表 | 邮箱 | 包含@字符的邮箱地址 |
| C3 | 用户信息表 | 密码 | 包含大小写字母和数字，长度>=5 |
| C4 | 商品信息表 | 单价 | 非负数 |
| C5 | 商品信息表 | 库存 | 非负数 |
| C6 | 供应商信息表 | 联系方式 | QQ号或包含@字符的邮箱地址 |
| C7 | 配送员信息表 | 联系方式 | QQ号或包含@字符的邮箱地址 |
| C8 | 订单信息表 | 折扣比例 | >=0且<1的浮点数 |
| C9 | 订单信息表 | 支付方式 | “微信”，“支付宝”，“银行卡”，“PyaPal”，“Github上点赞代替付款”的其中一个值 |
| C10 | 订单细节记录表 | 数量 | 正整数 |
| C11 | 订单历史记录表 | 折扣比例 | >=0且<1的浮点数 |
| C12 | 订单历史记录表 | 支付方式 | “微信”，“支付宝”，“银行卡”，“PyaPal”，“Github上点赞代替付款”的其中一个值 |
| C13 | 订单细节历史记录表 | 数量 | 正整数 |
| C14 | 订单细节历史记录表 | 折扣比例 | >=0且<1的浮点数 |
| C15 | 退货记录表 | 退货数量 | <=相应订单细节数量 |
| C16 | 退货记录表 | 补偿积分 | 非负整数 |
| C17 | 供应商供货记录表 | 发货时间 | <=运抵时间 |
| C18 | 供应商供货记录表 | 运输列车车次 | 1-5位数字，可选以K，T，Z，L，Y一个字母开头 |
| C19 | 管理员信息表 | 权限等级 | 1-3的正整数 |

3.4索引设计

| 名称 | 表 | 列 | 升序/降序 |
| --- | --- | --- | --- |
| L1 | 订单信息表 | 下单时间 | 降序 |
| L2 | 订单历史记录表 | 下单时间 | 降序 |
| L3 | 退货记录表 | 处理时间 | 降序 |
| L4 | 供应商供货记录 | 发货时间 | 降序 |
| L5 | 供应商供货记录 | 运抵时间 | 降序 |
| L6 | 用户评价记录 | 评价时间 | 降序 |
| L7 | 商品种类 | 保质期 | 升序 |

**4.过程设计**

瑞士计算机科学家尼古拉斯•威茨（Niklaus Wirth）提到过：“程序=数据结构+算法”，可见，过程是程序的主题，算法是程序的灵魂，一个软件系统能不能达到要求，关键在于其使用的算法是否逻辑正确，效率达标，鲁棒性强。对于较为复杂的业务逻辑，事先确定好工作流程有利于减少后期编码难度，降低BUG出现率。

4.1登录业务逻辑



4.2注册业务逻辑



4.3下单业务逻辑



4.4退货业务逻辑



4.5设置配送业务逻辑



4.6进货业务逻辑

