# 第四章 系统总体设计

## 4.1 软件模块结构设计

### 4.1.1 HIPO分层图

小水果信息管理系统

客户管理

商品管理

订单管理

支付管理

储运管理

点评管理

用户注册

用户登录

商品上架

商品下架

添加购物车

支付订单

创建订单

采购入库

订单出库

库存管理

立即点评

图 4-1 HIPO分层图

### 4.1.2 IPO图

#### 4.1.2.1 树根节点IPO图

|  |  |
| --- | --- |
| 系统名称：小水果信息管理系统  模块名称：小水果信息管理系统 | 设计者：霍强  日期：2016/10/15 |
| 上层调用模块：  无 | 可调用下层模块：   1. 客户管理 2. 商品管理 3. 订单管理 4. 储运管理 5. 支付管理 6. 点评管理 |
| 输入：   1. 用户名 2. 密码 3. 验证码 | 输出：   1. 商品信息 2. 订单信息 3. 物流信息 |
| 处理：   1. 根据用户名查询用户信息 2. 查询的结果与密码进行匹配 3. 查询商品品类 4. 查询商品信息 | |

图 4-2根节点IPO图

#### 4.1.2.2 内部节点IPO图

|  |  |
| --- | --- |
| 系统名称：小水果信息管理系统  模块名称：订单管理 | 设计者：霍强  日期：2016/10/15 |
| 上层调用模块：  小水果信息管理系统 | 可调用下层模块：   1. 创建订单 2. 添加购物车 |
| 输入：   1. 商品编号或商品名称 2. 订单编号 | 输出：   1. 商品详情 2. 订单详情 |
| 处理：   1. 根据商品编号或商品名称查询商品详情 2. 根据商品信息及用户信息创建订单 3. 根据订单编号查询商品详情 | |

图 4-3 内部节点IPO图

#### 4.1.2.3 树叶节点IPO图

|  |  |
| --- | --- |
| 系统名称：小水果信息管理系统  模块名称：创建订单 | 设计者：霍强  日期：2016/10/15 |
| 上层调用模块：  订单管理 | 可调用下层模块：   1. 查询收货地址 2. 创建收货地址 3. 查询商品信息 4. 查询用户信息 |
| 输入：   1. 收货地址信息 2. 商品 3. 购买数量 4. 收货地址名称 | 输出：   1. 收货地址 2. 订单详情 |
| 处理：   1. 将输入的收货地址保存到数据库中 2. 根据用户选择的商品及数量为该用户保存订单 3. 查询该订单详情 | |

图 4-4 树叶节点IPO图

## 4.2 数据库设计

### 4.2.1 需求分析

#### 4.2.1.1 消费者需求

对于消费者，可以在小水果网上查看浏览及搜索各处商品，对于意向的商品可以进行添加到购物车操作(在添加购物车前需要登录该网站，否则弹出登录框)，可对购物车中的商品进行购买(下订单)操作。线上收货后可以在网上进行确认收货及对购买的商品进行线上点评操作。

#### 4.2.1.2 工作人员需求

对于运营人员的需求：运营人员可以能过后台上架和下架商品。管理商品的信息及商品图片的上传等操作。

对于采购人员的需求：采购人员可通过后台创建采购单及采购明细，然后将采购单发给对应的供应商。

对于仓管员的需求：仓管员可能过后台进行仓库的管理，包括出库，采购入库及对应库存的管理等。

### 4.2.2 实体描述

仓库管理员[名称、性别、生日、备注]。

采购员[名称、性别、生日、备注]。

运营专员[名称、性别、生日、备注]。

消费者[消费者姓名、性别、出生年月、手机号、邮箱、用户名、密码、备注]。

商品[商品名称、商品产地、商品售价、备注]。

收货地址[收货地址名称、手机号、区号、电话、收货人姓名、省、市、区/县、地址、邮政编码、备注]。

供应商[供应商名称、地址、联系人、联系电话]。

仓库[仓库名称、仓库地址、仓库启用时间、仓库面积]。

购物车[备注]。

购物车商品明细[备注]。

销售订单[备注]。

销售订单明细[备注]。

采购单[备注]。

采购单明细[备注]。

入库单[备注]。

入库单明细[备注]。

出库单[备注]。

出库单明细[备注]。

### 4.2.3 联系描述

1：1一对一的二元关系有：

接单员与销售订单、消费者与销售订单、消费者与出库单、仓管员与出库单、仓管员与入库单、供应商与入库单、供应商与采购单、采购员与采购单、销售单明细与商品、采购单与明细与商品、出库单明细与商品、入库单明细与商品、消费者与购物车、仓管员与仓库。

1：M一对多的二元关系有：

订单与订单明细、采购单与采购明细、出库单与出库明细、入库单与入库明细、购物车与购物车明细、购物车与购物车商品明细、消费者与收货地址、运营专员与商品。

M：N多对多的二元关系有：

商品与仓库。

### 4.2.4 ER图



图 4-5 数据库ER图

### 4.2.5 转换规则

E\_R 图中的主要成分是实体类型和联系类型，转换规则就是把实体类型、联系类型转换 成关系模式。具体规则是：（为效率，引入数值型主码，以提高关联时速度）。

#### 4.2.5.1 实体类型的转换

同类实体（接单员、仓管员、采购员、运营专员）需合并，引入角色属性来区分。将每个实体类型转换成一个关系模式，实体的属性即为关系模式的属性，可以引入实体标识符为关系模式的码。

接单员[仓管员编号、名称、性别、生日、备注]。

仓管员[仓管员编号、名称、性别、生日、备注]。

采购员[采购员编号、名称、性别、生日、备注]。

运营专员[运营专员编号、名称、性别、生日、备注]。

合并后得到新的实体属性为：

**员工**[员工编号、名称、性别、生日、角色、备注]。

#### 4.2.5.2 联系类型的转换

##### 4.2.5.2.1 运营专员与商品的转换关系



图 4-6

商品[商品编号、商品名称、商品产地、商品售价、商品描述、备注]。

由于运营专员可以上架商品，则需要在商品中添加运营专员编号作为商品的外码。记为该商品的运营人员。得到新的模式有：

商品[商品编号、商品名称、商品产地、商品售价、商品描述、运营专员编号#、备注]。



图 4-7

由于运营专员可以下架商品，关系模式同上架，为了区别上架与下架，可将商品添加一个状态，用于区分商品，上架为可售状态，下架为停售状态，得到新的关系模式为：

**商品**[商品编号、商品名称、商品产地、商品售价、商品描述、运营人员编号#、商品状态(可售/停售)、备注]。

##### 4.2.5.2.2 消费者与收货地址的转换关系



图 4-8

收货地址[收货地址编号、收货地址名称、手机号、区号、电话、收货人姓名、省、市、区/县、地址、邮政编码、备注]。

由于收货地址是属于某个用户的，用户(消费者)与收货地址是1对多的关系，故收货地址中引入消费者编号作为收货地址的外码，得到新关系模式如下：

**收货地址**[收货地址编号、收货地址名称、消费者编号#、手机号、区号、电话、收货人姓名、省、市、区/县、地址、邮政编码、备注]。

##### 4.2.5.2.3 消费者与商品的转换关系



图 4-9

由于添加购物车是一个动作，关联了消费者与商品，现引入虚实体购物车，购物车包含购物车商品明细，存储了消费者与商品的一种意向购买关系，所以消费者编号和商品编号作为购物车商品明细的外码。

购物车[编号、消费者编号#、备注]。

购物车商品明细[编号、购物车编号#、商品编号#、数量、添加日期、备注]

合并得到购物车

**购物车明细**[编号、消费者编号#、商品编号#、数量、添加日期、备注]

##### 4.2.5.2.4 消费者购买的转换关系



图 4-10

**消费者**[消费者编号、消费者姓名、用户名、密码、性别、出生年月、手机号、邮箱、VIP会员等级、备注]。

购买产生虚实体“订单“，订单中引用消费者编号作为外码，由于订单发货需要填写收货地址，故将收货地址编号作为订单的外码。

销售订单[订单编号、消费者编号#、创建时间、订单金额、收货地址编号#]。

销售订单创建后，有接单员来处理，故订单中还应包含接单员编号，作为订单的外码。新的模式如下：

**销售订单**[订单编号、消费者编号#、创建时间、订单金额、收货地址编号#、接单员编号#、备注]。

消费者一笔订单可以购买多个商品，故引入虚实体订单详情，订单与订单明细为1对多的关系，故在订单详情中引用订单编号作为订单详情的外码。

**销售订单明细**[订单明细编号、订单编号#、商品编号#、数量、金额、生成时间、备注]。

##### 4.2.5.2.4 商品和仓库的转换关系



图 4-11

由于仓库中存放了多种商品，则商品和仓库有存放(库存)关系，关系模式如下

**仓库**[仓库编号、仓库名称、仓库地址、仓库面积]。

**库存**[编号、商品编号#、仓库编号#、库存数量]

##### 4.2.5.2.5 采购和入库的转换关系



图 4-12



图 4-13

**供应商**[供应商编号、名称、地址、联系人、联系电话]。

采购员向供应商采购商品，引入采购单虚实体，由于一次可采购多种商品，故采购单引入采购明细模式，采购明细中引用采购单编号作为外码进行关联，采购明细中的商品与仓库进行关联，需要引入仓库编号作为采购明细的外码。

**采购单**[采购单编号、采购名称、采购员编号#、采购时间、供货时间、数量、备注]。

**采购明细**[采购明细编号、采购单编号#、商品编号#、采购数量、创建时间、仓库编号#、备注]。

由于入库是因采购而入库，既供应商按照采购员提供的采购单及明细向指定的仓库供应商品的。故采购入库可与采购明细进行合并，添加状态标识(待入库/已入库)、创建采购明细的时候默认为待入库，供应商将商品送达指定仓库后状态改为已入库，同时记录当前时间作为入库时间，得到新的关系模式为：

**采购明细**[采购明细编号、采购单编号#、商品编号#、采购数量、创建时间、仓库编号#、供货状态(待入库/已入库)、入库时间、备注]。

因采购入库和出库而产生仓库中商品数量的动态变化，引入虚实现库存，库存中引用商品编号作为外码，得到关系模式如下：

**库存**[编号、商品编号#、仓库编号#、商品批次号、过期时间、库存数量、可售库存量、最小库存量、创建时间、备注]。

由于库存包含了商品编号及仓库编号，已经表达了商品与库存的一种存放关系，则与前面的存放关系模式进行合并，得到新的关系模式为：

**库存**[编号、商品编号#、仓库编号#、商品批次号、过期时间、库存数量、可售库存量、最小库存量、创建时间、备注]。

##### 4.2.5.2.5 出库的转换关系



图 4-14

由于出库是因订单发货而出库，故出库应和订单关联，一个订单对应1或多个出库单(如果订单中的所有商品在同一个仓库，则对应一个出库单，否则对应多个出库单)，引入出库单虚实体出库单，出库单引用订单编号作为外码，而订单中可能有多件商品，则还需引入出库明细，出库明细与订单明细一一对应，出库明细中引入订单明细编号作为外码，得到关系模式如下：

**出库单**[出库单编号、订单编号#、出库时间、出库人#、备注]。

**出库明细**[出库明细编号、出库单编号#、订单明细编号#、出库时间、出库状态、备注]。

##### 4.2.5.2.6 仓管员与仓库的转换关系



图 4-15

由于仓库配置有仓库管理员，则仓库中引入仓管员编号作为外码，得到新的关系模式为：

**仓库**[仓库编号、仓库名称、仓库地址、仓库面积、员工编号(仓管员)、备注]。

### 4.2.6 关系模式

**员工**[员工编号、名称、性别、生日、角色、备注]

**消费者**[消费者编号、消费者姓名、用户名、密码、性别、出生年月、手机号、邮箱、VIP会员等级、用户名、密码、备注]。

**商品**[商品编号、商品名称、商品产地、商品售价、商品描述、运营人员编号#、商品状态(可售/停售)、备注]。

**收货地址**[收货地址编号、收货地址名称、消费者编号#、手机号、区号、电话、收货人姓名、省、市、区/县、地址、邮政编码、创建时间、修改时间]。

**购物车明细**[编号、消费者编号#、商品编号#、数量、添加日期、备注]。

**销售订单**[订单编号、消费者编号#、创建时间、订单金额、收货地址编号#、接单员编号#、备注]。

**销售订单明细**[订单明细编号、订单编号#、商品编号#、数量、金额、生成时间、备注]。

**供应商**[供应商编号、名称、地址、联系人、联系电话]。

**仓库**[仓库编号、仓库名称、仓库地址、仓库面积、仓管员编号#]。

**采购单**[采购单编号、采购名称、采购员编号#、采购时间、供货时间、数量、备注]。

**采购明细**[采购明细编号、采购单编号#、商品编号#、采购数量、创建时间、仓库编号#、供货状态(待入库/已入库)、入库时间、备注]。

**库存**[编号、商品编号#、仓库编号#、商品批次号、过期时间、库存数量、可售库存量、最小库存量、创建时间、备注]。

**出库单**[出库单编号、订单编号#、出库时间、出库人#、备注]。

**出库明细**[出库明细编号、出库单编号#、订单明细编号#、出库时间、出库状态、备注]。