

《数据库系统原理》课程设计

****

**题 目 小型超市商品管理系统设计与实现**

学生姓名 鲁哲豪 王子荀

学 号 202083290400 202083290153

学 院 计算机与软件学院

专 业 计算机科学与技术

指导教师 马瑞

**二Ｏ二二 年 六 月 二十 日**

目 录

[1 引言 1](#_Toc106553222)

[1.1课题背景和意义 1](#_Toc106553223)

[1.2 课题内容 1](#_Toc106553224)

[2 系统需求分析及相关技术介绍 1](#_Toc106553225)

[2.1 功能需求分析 1](#_Toc106553226)

[2.2 可行性分析 1](#_Toc106553227)

[2.3 系统运行环境 1](#_Toc106553228)

[2.4 相关技术介绍 1](#_Toc106553229)

[3 系统总体设计 2](#_Toc106553230)

[3.1 系统功能结构设计 2](#_Toc106553231)

[3.2 系统功能流程设计 2](#_Toc106553232)

[3.2.1 主程序流程设计 2](#_Toc106553233)

[3.2.2 查看数据流程设计 3](#_Toc106553234)

[3.2.3 账号注册流程设计 3](#_Toc106553235)

[3.2.4 账号删除流程设计 3](#_Toc106553236)

[3.2.5 账号密码修改流程设计 4](#_Toc106553237)

[3.2.6 增加信息流程设计 4](#_Toc106553238)

[3.2.7 删除信息流程设计 4](#_Toc106553239)

[3.2.8 修改信息流程设计 5](#_Toc106553240)

[3.3 数据库设计 5](#_Toc106553241)

[3.3.1概念结构设计 5](#_Toc106553242)

[3.3.2逻辑结构设计 6](#_Toc106553243)

[4系统详细设计 7](#_Toc106553244)

[4.1 账号模块详细设计 7](#_Toc106553245)

[4.2 主菜单模块详细设计 8](#_Toc106553246)

[4.3 查看模块详细设计 8](#_Toc106553247)

[4.4 增加模块详细设计 8](#_Toc106553248)

[4.5 删除模块详细设计 8](#_Toc106553249)

[4.6 修改模块详细设计 8](#_Toc106553250)

[5 系统实现 8](#_Toc106553251)

[5.1账号模块实现 8](#_Toc106553252)

[5.2 主菜单模块实现 8](#_Toc106553253)

[5.3 查看模块实现 9](#_Toc106553254)

[5.4 增加模块实现 9](#_Toc106553255)

[5.5 删除模块实现 9](#_Toc106553256)

[5.6 修改模块实现 9](#_Toc106553257)

[6 总结 9](#_Toc106553258)

小型超市商品管理系统设计与实现

鲁哲豪 王子荀

南京信息工程大学计算机与软件学院，江苏 南京 210044

# 1 引言

1.1课题背景和意义

在计算机技术高速发展的今天，数据库技术也已经日趋完善。随着现代化管理理念的产生，计算机管理信息系统已经被广泛的应用在各个领域。使用计算机管理信息系统，可以减少人力的投入，加大信息的处理效率并且可以降低管理的难度。

商品管理系统可以对商品的所有信息进行统一的管理，这样就可以减少管理人员的工作时间，加大工作效率。商品销售管理系统不但可以对项目信息进行存储，还可以对项目信息进行修改、删除、查询等操作，计算机管理信息系统的保密性要远远高于手工管理，通过创建拥有有限权限的账户，可以避免信息被错误的修改，保障数据的安全性。

1.2 课题内容

本文详细介绍了关于小型超市商品管理系统设计与实现的相关概念，用到的开发技术的简要介绍，针对该系统的需求分析，系统总体结构设计方案，以及数据库结构的设计与实现和数据库应用程序的开发。

# 2 系统需求分析及相关技术介绍

2.1 功能需求分析

随着经济的高速发展以及互联网支付的普及，超市的信息化工作也在如火如茶地进行，小型超市由于规模较小，在运营开始就采用原始的手工操作方式进行商品的记录、管理，这种操作方式已经逐渐无法跟上互联网的时代浪潮，商品管理系统为超市对商品的管理提供了方便，提高了管理效率。

小型超市管理系统是为了方便管理员管理商品而设立的，是典型的信息管理系统(MIS)，本系统主要完成对小型的管理，包括进货管理，商品订单汇总，库存管理和客户管理四个方面。系统可以完成对各类信息的浏览、查询、增加、更改和删除。

该系统特点：

1. 通用性：适合小型超市对商品信息进行管理。

2.界面友好：提供给管理员良好的操作界面，简单直观，方便操作。

3. 准确性：通过良好的用户界面，可以快速准确的实现信息查询。

2.2 可行性分析

技术可行性：本系统采用MySQL 8以及Python3进行开发。MySQL能够处理大量数据并保障数据的安全性，其易用性，灵活性和低成本非常适合小型超市。Python可以良好的支持跨平台、跨架构运行，满足客户不同的运行环境需求。

市场前景：目前多数小型超市仍在采用纸笔记录的方式进行商品管理，效率低下且数据以损坏。低成本的小型超市商品管理系统可以大幅提升商品管理效率，提高超市的库存周转率，降低超市等库存和运营成本。

目标群体：小型超市、社区便利店等

2.3 系统运行环境

系统平台：Windows或macOS

数据库版本：MySQL 8

开发环境：Python 3.9（或Python3.10）

引用库：PyMySQL、

cryptography、

wxPython

2.4 相关技术介绍

MySQL：MySQL 是一个关系型数据库，使用 SQL 语言进行增删改查操作，目前属于 Oracle 旗下的产品。MySQL 数据库开源免费，能够跨平台，支持分布式，性能也不错，非常适合中小型企业作为数据库，本设计使用MySQL 8.0作为数据库。

Python：Python 是一种解释型、面向对象、动态数据类型的高级程序设计语言。

PyMySQL：PyMySQL 是在 Python3.x 版本中用于连接 MySQL 服务器的一个库，PyMySQL 遵循 Python 数据库 API v2.0 规范，并包含了 pure-Python MySQL 客户端库。

Python并不包含PyMySQL模块，需要使用命令“pip install PyMySQL”安装。

cryptography：Cryptography是一个标准Python加密库，支持 Python 2.6-2.7, Python 3.3+, and PyPy 2.6+。在这里主要给PyMySQL提供加密/解密服务。

Python并不包含cryptography模块，需要使用命令“pip install cryptography”安装。

wxPython：wxPython是Python语言的一套优秀的GUI图形库。允许Python程序员很方便的创建完整的、功能键全的GUI用户界面，它是基于C++的函数库wxWidgets的封装。 wxPython是作为优秀的跨平台GUI库wxWidgets的Python封装和Python模块的方式提供给用户的。

Python并不包含wxPython模块，Python3.9版本需要使用“pip install wxPython”安装4.1.1版本，Python3.10需要使用“pip install wxPython310”安装4.1.2a2版本。

# 3 系统总体设计

我们主要针对小型超市的需求进行了分析，总结出员工管理、供应商管理、库存管理和商品订单管理这四大模块。

3.1 系统功能结构设计

系统功能模块划分如图3-1所示。系统的核心是库存与订单，订单的增加、删除、修改会直接影响库存。库存中的商品信息与供应商相关联，便于超市进行库存管理。同时系统有完整的账号管理系统，可以根据账号所拥有的权限等级开放对应的功能。

图片包含 QR 代码

描述已自动生成

图3-1 系统功能结构图

3.2 系统功能流程设计

3.2.1 主程序流程设计

主程序主要承担了验证账号的功能，在第一次使用软件的时候初始化数据库以及创建账号。成功验证账号后根据账号权限等级展示对应的功能。

图示

描述已自动生成

图3-2 主程序流程图

3.2.2 查看数据流程设计

查看数据模块主要用于读取相应表数据，通过表格控件进行输出，把对应数据直观的呈现给用户。

QR 代码

描述已自动生成

图3-3 查看数据流程图

3.2.3 账号注册流程设计

账号注册模块主要用于管理员管理账号使用，也用于初次使用程序时的注册初始账号。

图片包含 图示

描述已自动生成

图3-4 账号注册流程图

3.2.4 账号删除流程设计

账号删除模块主要用于管理员管理账号使用。

手机屏幕截图

中度可信度描述已自动生成

图3-5 账号删除流程图

3.2.5 账号密码修改流程设计

账号密码修改模块主要用于管理员管理账号使用。

图片包含 徽标

描述已自动生成

图3-6 账号密码修改流程图

3.2.6 增加信息流程设计

增加信息模块可以用于添加商品信息、供应商信息和订单信息。

日程表

描述已自动生成

图3-7 增加信息流程图

3.2.7 删除信息流程设计

删除信息模块可以用于删除商品信息、供应商信息和订单信息。

日程表

描述已自动生成

图3-8 删除信息流程图

3.2.8 修改信息流程设计

修改信息模块可以用于修改商品信息、供应商信息和订单信息。

日程表

中度可信度描述已自动生成

图3-9 修改信息流程图

3.3 数据库设计

3.3.1概念结构设计

（1）供应商信息

供应商信息包含供应商编号、名称、所在地址、电话、联系人、邮件这几个属性。其中，供应商编号是区别供应商的关键信息，其余属性只是便于超市进行进货、联系供应商等需求。供应商实体如图3-10 所示。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图3-10 供应商实体属性图

（2）库存信息

库存信息包含商品编号、名称、产地、价格、库存量、供应商编号这几个属性。其中，商品编号是区别商品的关键信息，供应商编号依赖于供应商信息，库存量会受到订单增删改的影响，其余属性为商品本身的固有属性。库存实体如图3-11 所示。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图3-11 商品实体属性图

（3）订单信息

订单信息包含订单编号、商品编号、数量、付款方式这几个属性。其中，订单编号是区别订单的关键信息，商品编号依赖于商品信息，数量的增删改会根据商品编号对应修改库存信息中的库存量，付款方式便于超市追溯款项，进行财务管理。订单实体如图3-12 所示。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图3-12 订单实体属性图

（4）总体E-R图



图3-13 总体E-R图

3.3.2逻辑结构设计

（1）用户表

用户表包含用户账号密码等数据。其中最重要的用户账号是主键，非空且唯一，在用户名为空的情况下会自动按自增分配账号。其他重要信息均有非空约束限制，添加时间默认系统当前时间。其属性有用户表如表3-1所示。

表3-1 用户表结构说明

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 列名 | 数据类型 | 非空 | 主键 | 唯一 | 默认值 | 含义 |
| id | INT UNSIGNDED | Y | Y | Y | AUTO\_INCREMENT | 用户账号 |
| name | varchar(255) | Y |  |  |  | 用户名 |
| password | varchar(255) | Y |  |  |  | 密码（SHA256加密） |
| level | INT UNSIGNDED | Y |  |  |  | 账号等级 |
| add\_time | DATETIME |  |  |  | CURRENT\_TIMESTAMP | 添加时间 |

（2）供应商表

供应商表包含供应商编号、名称等数据。其中最重要的供应商编号是主键，非空且唯一，在编号为空的情况下会自动按自增分配。其他重要信息均有非空约束限制。操作用户为当前操作用户，受用户表的外键约束，方便回溯。添加时间默认系统当前时间。供应商表如表3-2所示。

表3-2 供应商表结构说明

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 列名 | 数据类型 | 非空 | 主键 | 唯一 | 外键 | 默认值 | 含义 |
| id | INT UNSIGNDED | Y | Y | Y |  | AUTO\_INCREMENT | 供应商编号 |
| name | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 供应商名 |
| address | varchar(255) |  |  |  |  |  | 地址 |
| telephon | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 电话 |
| contact\_person | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 联系人 |
| email | varchar(255) |  |  |  |  |  | 邮件 |
| userid | INT UNSIGNDED |  |  |  | user(id) |  | 操作用户 |
| add\_time | DATETIME |  |  |  |  | CURRENT\_TIMESTAMP | 添加时间 |

（3）库存表

库存表包含商品编号、名称等数据。其中最重要的商品编号是主键，非空且唯一，在编号为空的情况下会自动按自增分配。商品与供应商是一对多的关系，受供应商编号外键约束。其他重要信息均有非空约束限制。操作用户为当前操作用户，用户表的外键，方便回溯。添加时间默认系统当前时间。库存表如表3-2所示。

表3-3 库存表结构说明

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 列名 | 数据类型 | 非空 | 主键 | 唯一 | 外键 | 默认值 | 含义 |
| id | INT UNSIGNDED | Y | Y | Y |  | AUTO\_INCREMENT | 商品编号 |
| name | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 商品名 |
| place\_of\_production | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 产地 |
| price | FLOAT | Y |  |  |  |  | 价格 |
| num | INT UNSIGNDED | Y |  |  |  | 0 | 库存 |
| companyid | INT UNSIGNDED |  |  |  | company(id) |  | 供应商编号 |
| userid | INT UNSIGNDED |  |  |  | user(id) |  | 操作用户 |
| add\_time | DATETIME |  |  |  |  | CURRENT\_TIMESTAMP | 添加时间 |

（4）订单表

订单表包含订单编号、商品编号、数量等数据。其中最重要的订单编号是主键，非空且唯一，在编号为空的情况下会自动按自增分配。订单与商品是一对一的关系，受商品编号外键约束。其他重要信息均有非空约束限制。其中订单的增加、删除和数量的修改都会影响库存量，由触发器完成。操作用户为当前操作用户，用户表的外键，方便回溯。添加时间默认系统当前时间。订单表如表3-2所示。

表3-3 库存表结构说明

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 列名 | 数据类型 | 非空 | 主键 | 唯一 | 外键 | 默认值 | 含义 |
| id | INT UNSIGNDED | Y | Y | Y |  | AUTO\_INCREMENT | 订单编号 |
| goodsid | varchar(255) |  |  |  | goods(id) |  | 商品编号 |
| num | varchar(255) | Y |  |  |  |  | 数量 |
| payment\_type | FLOAT | Y |  |  |  |  | 支付方式 |
| userid | INT UNSIGNDED |  |  |  | user(id) |  | 操作用户 |
| add\_time | DATETIME |  |  |  |  | CURRENT\_TIMESTAMP | 添加时间 |

# 4系统详细设计

4.1 账号模块详细设计

账号模块包含注册、登录两个模块。我们使用wxFormBuilder进行GUI构建（图3-14），其他模块也均由此框架构建。所有窗口都可以通过图形化界面设计，非常方便。在账号加密方面我们使用SHA256模块加密密码，保障用户的数据安全。账号注册时，通过GUI界面读取到对应账号信息，加密后写入数据库的用户表中。登录时读取密码并进行SHA256编码，与数据库中的数据比对，成功后方可进入主页面菜单。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图3-14 wxFormBuilder设计界面

4.2 主菜单模块详细设计

主菜单模块包含账号管理、供应商管理、库存管理和订单管理。其中部分模块的可用与否收到账号的权限限制。1级账号可以使用全部功能，2级账号可以使用除账号管理的其余功能，3级账号仅可使用订单管理功能。这个功能使用wxPython中的Hide()函数对对应按钮进行隐藏来达到效果。

4.3 查看模块详细设计

查看模块包含对所选数据的查看表格，以及对应的增删改入口。查看模块通过使用wx.Grid()控件，通过读取数据库数据，自适应展示对应表的数据，做到了一份代码，多表通用。

4.4 增加模块详细设计

增加模块的用途是给当前表增加数据。通过查看模块可以获取到需要增加到表名，通过读取表的列数及列名自动显示对应的输入文本框。针对异常以及非法输入有着完善的异常抛出机制，可以提示用户对数据进行检查。

4.5 删除模块详细设计

删除模块的用途是给当前表删除数据。通过查看模块可以获取到需要增加到表名，通过读取编号的窗体获取要删除的数据编号，根据编号向数据库发送SQL语句进行删除操作。

4.6 修改模块详细设计

修改模块的用途是给当前表修改数据。通过查看模块可以获取到需要增加到表名，通过读取表的列数及列名自动显示对应的输入文本框。仅对需要修改的数据进行修改，读取的空数据不做处理。修改完成后有对应的提示，针对异常以及非法输入有着完善的异常抛出机制，可以提示用户对数据进行检查。

# 5 系统实现

5.1账号模块实现

账号模块承担了账号注册以及登录的功能。输入正确的账号密码，在成功登录后会有相应的提示。账号模块实现界面如图4-1到3所示。

图形用户界面

描述已自动生成

图4-1 账号功能实现界面-登录

文本

描述已自动生成

图4-2 账号功能实现界面-登录成功提示

图形用户界面

描述已自动生成

图4-3 账号功能实现界面-注册

账号功能的核心代码如下：

…

5.2 主菜单模块实现

主菜单模块是整个系统的中枢，会根据不同的账号等级，展示不同的功能。点击不同的按钮可以到达对应的功能界面。主菜单模块实现界面如图4-4所示。

图形用户界面

描述已自动生成

图4-4 主菜单功能实现界面

主菜单功能的核心代码如下：

…

5.3 查看模块实现

查看模块用于查看不同表中的数据，同时也是增删改功能的入口。查看模块实现界面如图4-5、6所示。

图形用户界面, 应用程序

描述已自动生成

图4-5 查看功能实现界面-供应商

图形用户界面, 应用程序, Word

描述已自动生成

图4-6 查看功能实现界面-订单

查看功能的核心代码如下：

…

5.4 增加模块实现

增加模块用于给当前正在查看的表增加数据。点击增加即可增加数据，添加成功会有相应提示并刷新表格，对于非法数据会有对应的错误提示。增加模块实现界面如图4-7到9所示。

图形用户界面

低可信度描述已自动生成

图4-7 增加功能实现界面

应用程序

低可信度描述已自动生成

图4-8 增加功能实现界面-成功提示

文本

描述已自动生成

图4-9 增加功能实现界面-报错提示

增加功能的核心代码如下：

…

5.5 删除模块实现

删除模块用于删除正在查看的表中的数据。输入想要删除的数据编号即可删除，有约束的情况会有对应的错误提示。查看模块实现界面如图4-10到12所示。

图形用户界面

描述已自动生成

图4-10 删除功能实现界面

应用程序

低可信度描述已自动生成

图4-11 删除功能实现界面-成功提示

文本

描述已自动生成

图4-12 删除功能实现界面-报错

查看功能的核心代码如下：

…

5.6 修改模块实现

修改模块用于修改正在查看的表中的数据。输入对应的编号即可即可跳转到修改界面。成功修改后有相应的提示，修改失败会有对应的错误提示。修改模块实现界面如图4-13到15所示。

图形用户界面

描述已自动生成

图4-13 修改功能实现界面-获取编号

图形用户界面, 文本, 应用程序, 电子邮件

描述已自动生成

图4-14 修改功能实现界面

应用程序

低可信度描述已自动生成

图4-15 修改功能实现界面

查看功能的核心代码如下：

…

# 6 总结

本次课程设计总体进展相对顺利。首先我们查阅相关资料以及论文，确定了工作方向和大致框架，如表的设计，程序设计的大题思路等。在这个阶段我们根据自身的实际情况，确定了分工、技术路线和协作工具，为后面工作的开展打下了良好的基础。在设计和开发中，我们结合同学间的交流，增加了账号系统，根据不同账号的权限来限制对应的功能。在与指导老师的交流中，我们意识到在多表联动中还有欠缺，在后续的开发中通过触发器弥补了这一缺陷。

目前这套系统已经可以实现了基本的商品库存管理功能，包括供应商管理、库存管理和订单管理，已经经过多次测试，可以在不同平台下稳定运行。目前系统还有诸多不足，在进货和出货方面我们在设计中一起合并到订单功能里，仅靠账号标志区分，这可能造成潜在的管理混乱。同时，软件部分界面的适配还没有做到自适应，部分窗口需要调整大小才能完全显示。

在未来的工作中，首要目标是细化个表的功能，根据实际需求添加表。其次就是改进系统界面的外观，做到易用与美观两方面。最后在安全性方面也需要加以考虑，防范SQL注入等操作。

最后，感谢指导老师以及相关同学给予我们的指导和帮助。