

《数据库系统原理》实验报告

(实验名称：实验5 图书管理系统)

专 业	英语
班 级	1902
学 号	3190105959
学生姓名	宁若汐
指导老师	林怀忠

浙江大学

2022 年 6 月 24 日

一、实验目的

设计并实现一个精简的图书管理系统，要求具有图书入库、查询、借书、还书、借书证管理等功能。

二、实验环境

操作系统： MacOS 12.2

数据库管理系统： MySQL (Server version: 8.0.28 MySQL Community Server - GPL)

数据库图形界面： Navicat for Mac

开发语言和环境： Python, VScode

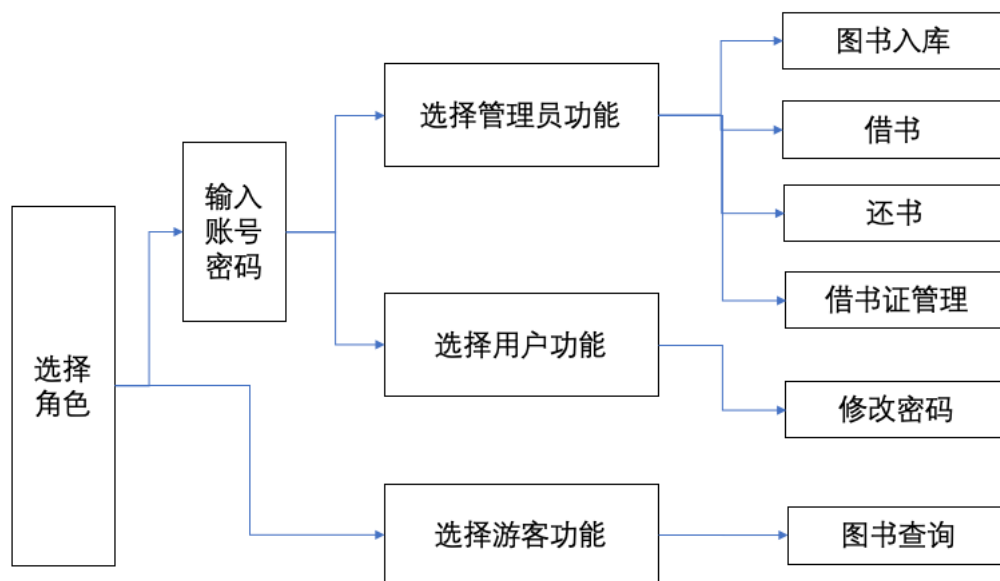
数据库连接工具： PyMysql

图形界面开发工具： Pyside2

三、总体设计

3.1. 程序架构

本图书管理系统主要功能的大致流程图如图所示，每一种功能的详细流程，将在第四部分详细设计中展示。

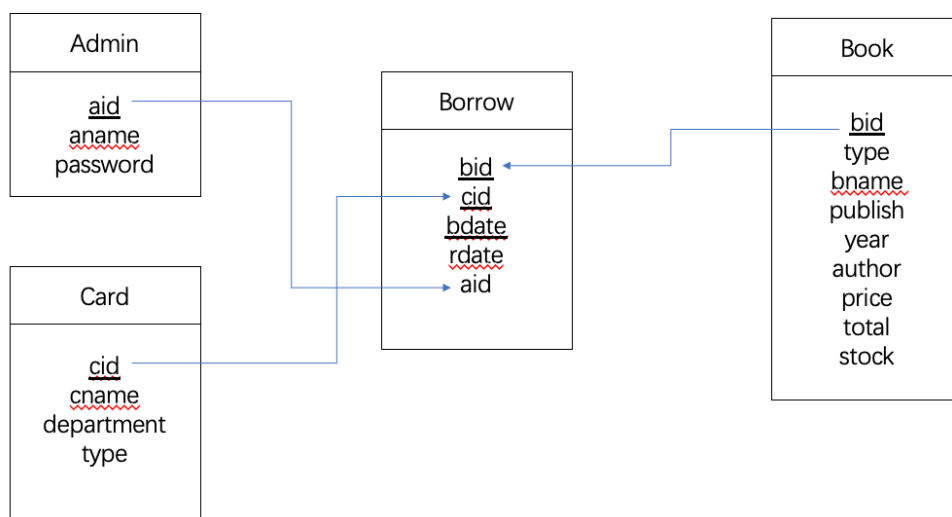


3.2. 数据库关系模型

本图书管理系统所连接的数据库中，表格与键值如表格所示。

对象名称	包含属性
书	书号，类别，书名，出版社，年份，作者，价格，总藏书量，库存
借书证	卡号，姓名，单位，类别（教师 学生等）
管理员	管理员 ID，密码， 姓名， 联系方式
借书记录	书号，借书证号，借期，还期， 经手人（管理员 ID）

表格的主键与关系模型如图所示。



四、详细设计

1. 数据库构建

构建管理系统前，先在 MySQL 中建立相应的数据库 LibraryManagement，并在数据库中建立表格和用户。使用 SQL 查询创建 administrator、card、book 和 borrow 四份表格，分别储存管理员、借书证、图书和借书记录信息，并相应建立 admin、user 和 visitor 三种角色。每种角色对应和管理系统中，所有属于该角色的（持有各种学

号的)人。同时为不同角色在不同表格上赋予不同权限,角色与权限的对应关系如下表所示。

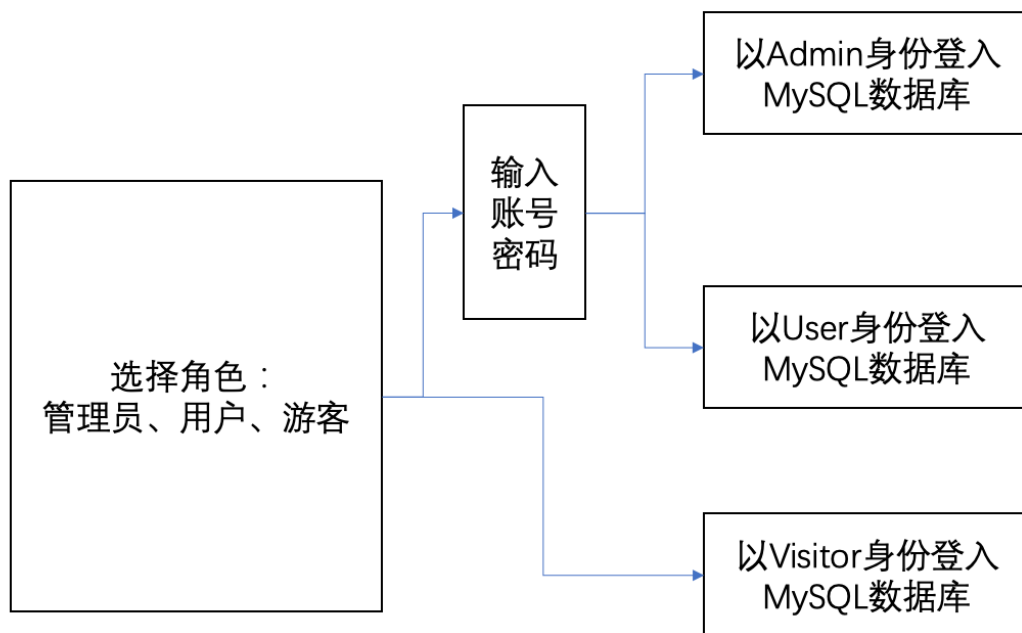
角色/表格	Administrator	Card	Book	Borrow
Admin	Select, update	Select, insert, update, delete	Select, insert, update, delete	Select, insert, update, delete
User	无	Select, update	Select, insert, update	Select, insert, update
Visitor	无	无	Select	无

2. 数据库连接技术

本图书管理系统使用 python 的 PyMysql 包连接 mysql 数据库,以 admin 角色为例,连接的指令如下。

```
1. admin_connection = pymysql.connect(host = 'localhost', port = 3306, user = 'admin', password = 'AdminPassword', db = 'LibraryManagement')
```

连接数据库部分的流程图如下所示。



连接数据库时，使用 PyMysql 的“cursor”功能将 SQL 指令传输到 MySQL 执行。在编写每条 SQL 具体指令时，本系统采用了下述统一格式，以处理和反馈失败信息。

对于更新指令，使用：

```
1.  try:
2.      with [连接名].cursor() as cursor:
3.          sql = '[UPDATE 指令]'
4.          cursor.execute(sql)
5.          admin_connection.commit()
6.          print("成功\n")
7.  except:
8.      print("失败，请重试\n")
9.      [连接名].rollback()    ## 如 update 失败，则回滚，不写入该条记录
10.  return
```

对于查询指令，使用：

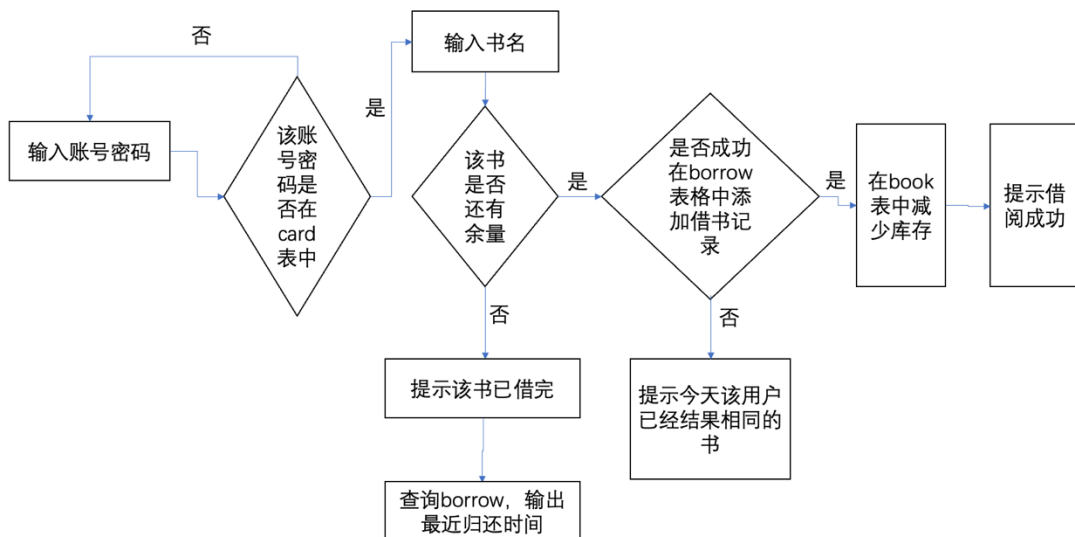
```
1. try:
2.     with [连接名].cursor() as cursor:
3.         sql = '[SELECT 指令]'
4.         cursor.execute(sql)
5.         res = cursor.fetchone()
6. except:
7.     print("失败，请重试\n") ## 查询指令不更新数据库，不需要回滚
8.     return
```

3. 管理员（Admin）功能

以管理员身份登入数据库后，可以执行以下功能。

3.1. 借书

借书功能的流程图如下图所示。



用户在借书时需要先核对借书证号和密码是否对应，如核对成功，输入需要借的书名后系统会在 book 表格中查询该图书是否还有余量，如没有余量，提示图书已经借完并输出最近归还时间；如仍有余量，检测 borrow 表格中是否可以插入该借书记

录（由于主键设置原因，默认同一卡号在同一天不能借阅两本相同的书），如检测成功，则提示借书成功。

如借阅库存为 0 的书，系统会作出如下提示，并会终止功能，不减少 book 表中的库存：

```
JUPYTER  PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

请输入要借的书名：勋伯格和声学
找到啦！您要的书《勋伯格和声学》（阿诺德·勋伯格著，2007年出版），库存还有0本！

抱歉，该书已经借完了！

最早的一次借书日期是2022-06-23 00:00:00，这本书将在2022-07-23 00:00:00前归还。请在此之后来借这本书～

图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
█
```

如重复借书，系统会做出如下提示，并会终止功能，不减少 book 表中的库存：

```
JUPYTER  PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

请输入要借书用户的学工号：0105959
请输入要借书用户的密码：654321
请输入要借的书名：世界历史
找到啦！您要的书《世界历史》（马健著，2009年出版），库存还有10本！

借阅失败，可能是您在同一天已经借阅过相同的书。请先阅读手中的那本，改日再来～

图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
█
```

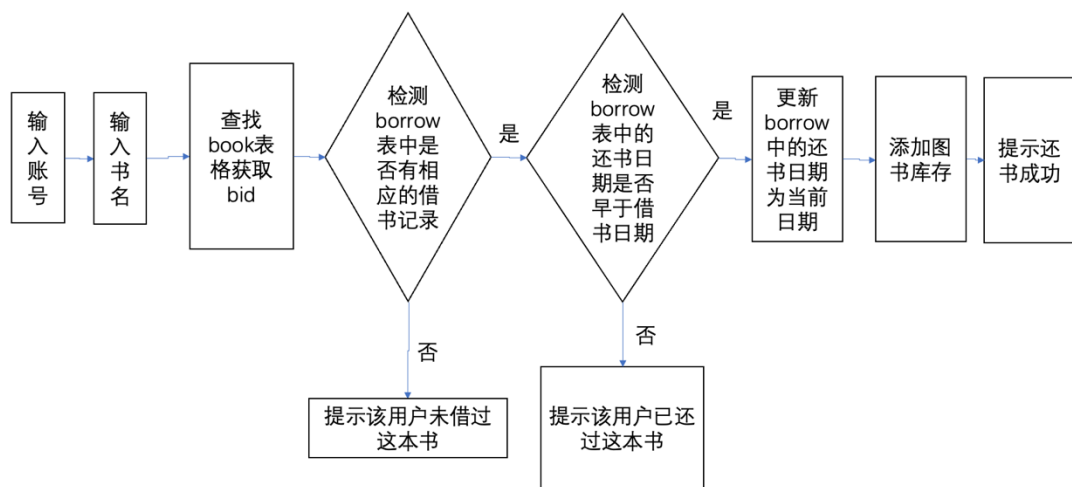
在插入借书记录时，可能由于 python 语言或 pymysql 包的特性，不能在还书日期（return_date，数据类型为 datetime）一栏插入类型为 datetime 类型的 NULL 值数据。考虑到在实际中，还书日期不可能早于借书日期，因此在这里设计为插入借书记录时，将还书日期设置为借书日期的前一天，在后续查询时只要检测是否还书日期在借书日期之前，即可知道是否还书。

如图所示。（最后两行为借阅未还的图书）

cid	bid	borrow_date	return_date	aid	
0105959	20200304	2022-06-23 00:00:00	2022-06-23 00:00:00	0105959	
1000330	12345678	2022-06-23 00:00:00	2022-06-23 00:00:00	0105959	
1000330	20200304	2022-06-23 00:00:00	2022-06-23 00:00:00	0105959	
1000420	20200030	2022-06-23 00:00:00	2022-06-22 00:00:00	0105959	
1000830	20200001	2022-06-23 00:00:00	2022-06-22 00:00:00	0105959	

3.2. 还书

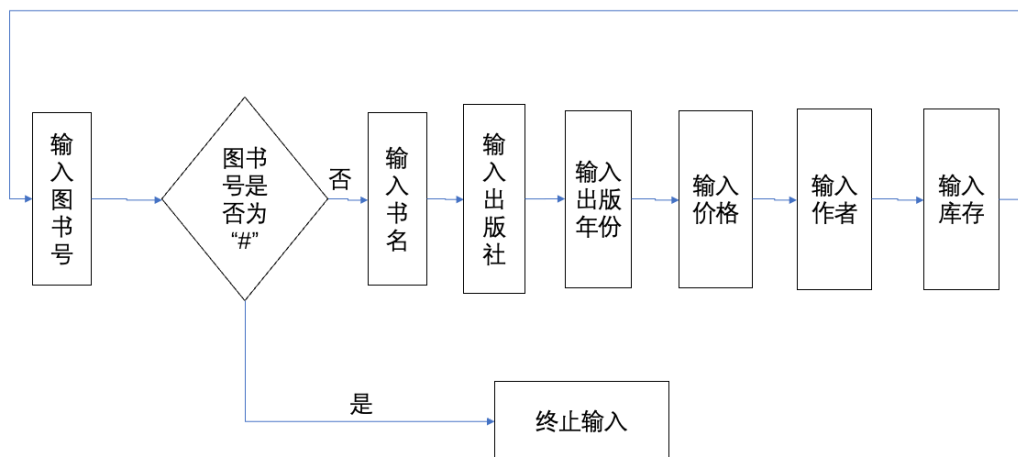
还书功能的流程图如下图所示。



还书时设计为不需要使用借书证登录，输入账号与要还的书名即可。系统根据书名获取书号（bid）后，会分别检查 borrow 表格中是否有该条记录，和是否该用户已经还过该图书（通过上述检测还书时间是否早于借书时间方法）。如果通过两个判断，则在借书记录中将借书日期更新为当前日期，并更新图书库存，然后提示还书成功。

3.3. 添加书籍

添加书籍功能的流程图如下所示。



为实现插入多条图书功能，设计提示在输入图书号时，如需要完成插入请输入“#”号。

按提示依次输入图书的上述信息后，系统会将上述图书信息插入 book 表格中，并将库存数目设置为与当前入库时总量相同的数目。

插入图书时的提示与退出结果如图所示：

```

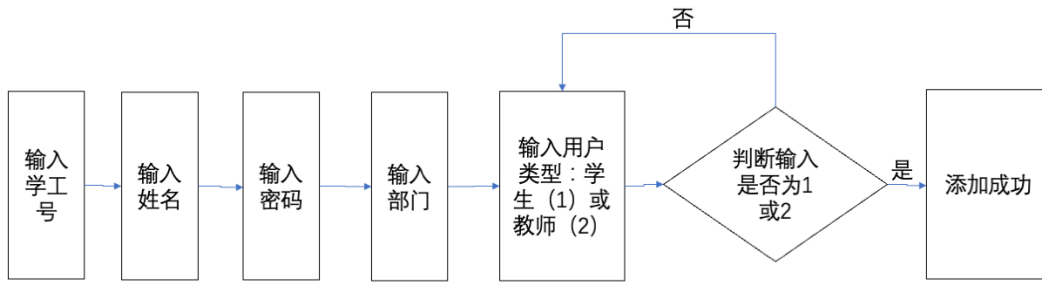
JUPYTER  PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

请输入要添加的书籍的以下信息，如插入结束，请在书号处输入#号
请输入要添加的ISBN（假的，我们这里默认是8位）： 87162734
请输入要添加的书名： qwe
请输入要添加的书的类型： cs
请输入要添加的书的出版社： iyu
请输入要添加的书的出版年份： 2003
请输入要添加的书的价格： 2.3
请输入要添加的书的作者： qwe
请输入要添加的书的库存： 20
添加成功

请输入要添加的书籍的以下信息，如插入结束，请在书号处输入#号
请输入要添加的ISBN（假的，我们这里默认是8位）： #
图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
  
```

3.4. 添加用户

添加用户的流程图如图所示：



输入用户信息时的提示信息如图所示。

```

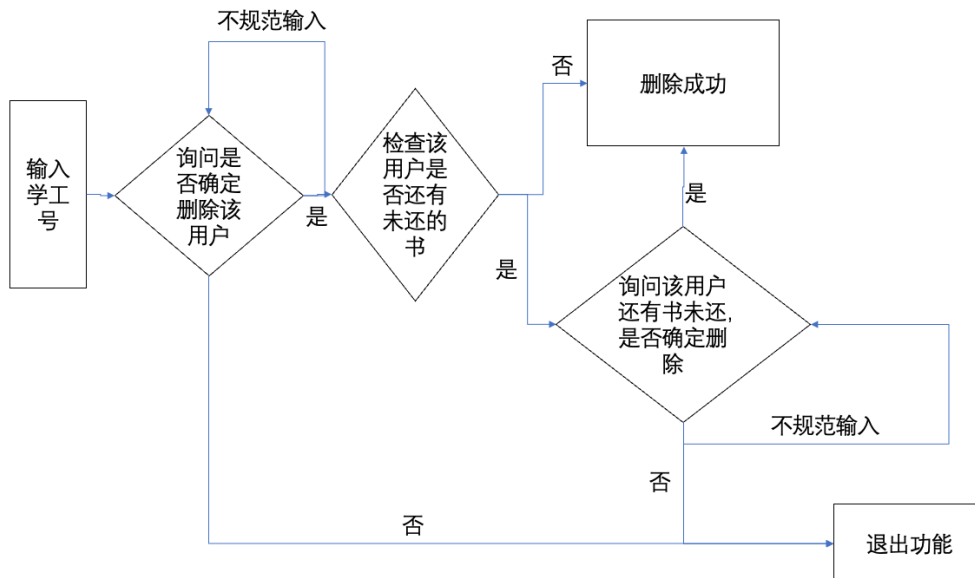
JUPYTER   PROBLEMS   OUTPUT   DEBUG CONSOLE   TERMINAL

请输入要添加的用户的学工号（默认是7位）： 4321567
请输入要添加的用户的姓名： asd
请输入要添加的用户的密码： 123456
请输入要添加的用户的部门： cs
请输入要添加的用户的类型： 1：学生 2：老师
3
输入错误！
请输入要添加的用户的类型： 1：学生 2：老师
2
添加成功

图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
█
  
```

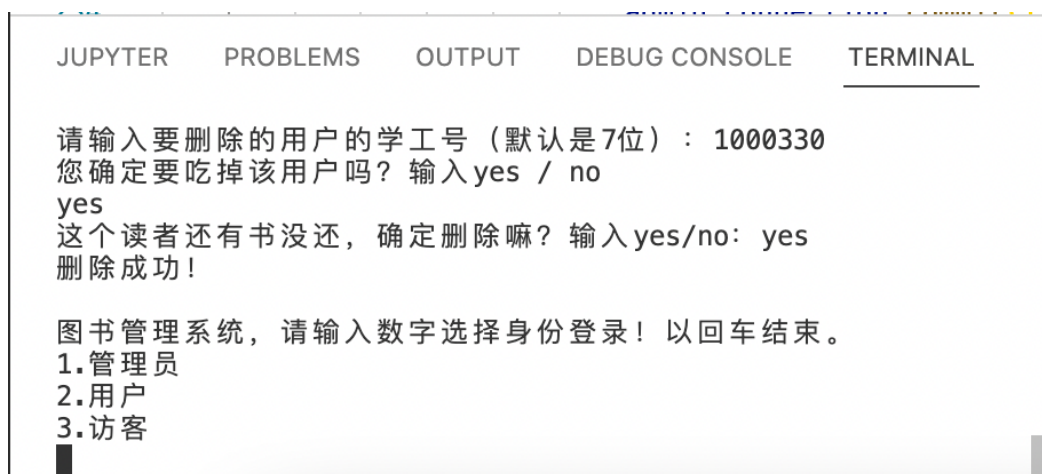
3.5. 删除用户

删除用户的功能流程图如下。



删除用户时，设计了两次确认提示，第一次提示是否删除用户，如确认，系统会读取 borrow 表格中的借书记录，检测是否有未还的书，如有则会再提示一次是否删除用户。两次确认后，删除 card 中对应记录并提示删除成功。

两次提示的示意图如下图所示：

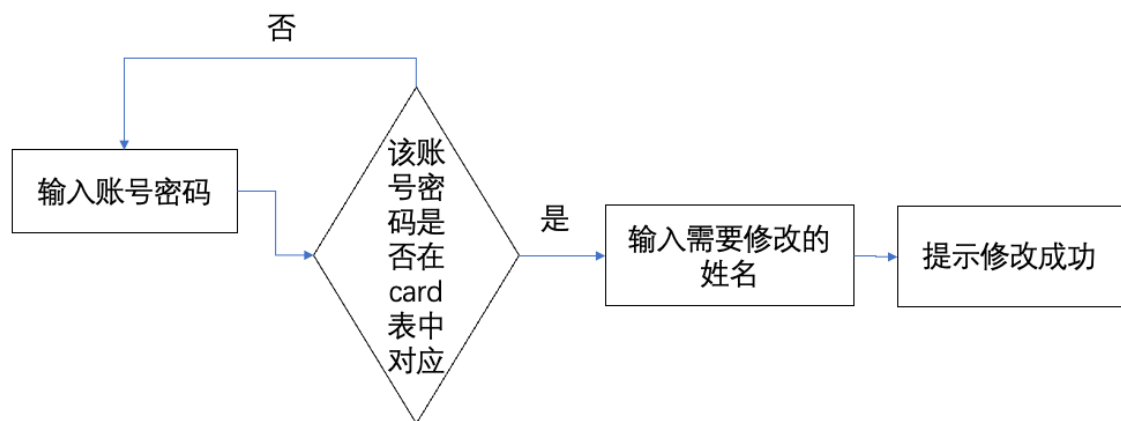


4. 用户功能

以用户身份登入数据库后，可以执行以下功能。

4.1. 修改姓名

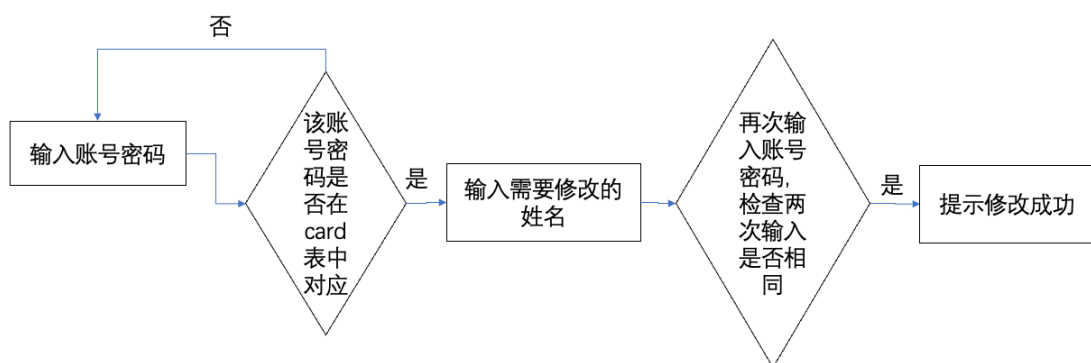
用户修改姓名的功能流程图如下图所示：



用户需要先输入账号密码登录，如账号密码在 card 中相符则登录成功。登录后可以修改姓名。

4.2. 修改密码

用户修改密码的流程图如下图所示：



由于密码容易输入错误，设计系统会提示用户输入密码两次，如两次输入密码相同，则修改 card 中的密码信息并提示修改成功。

4.3. 修改部门

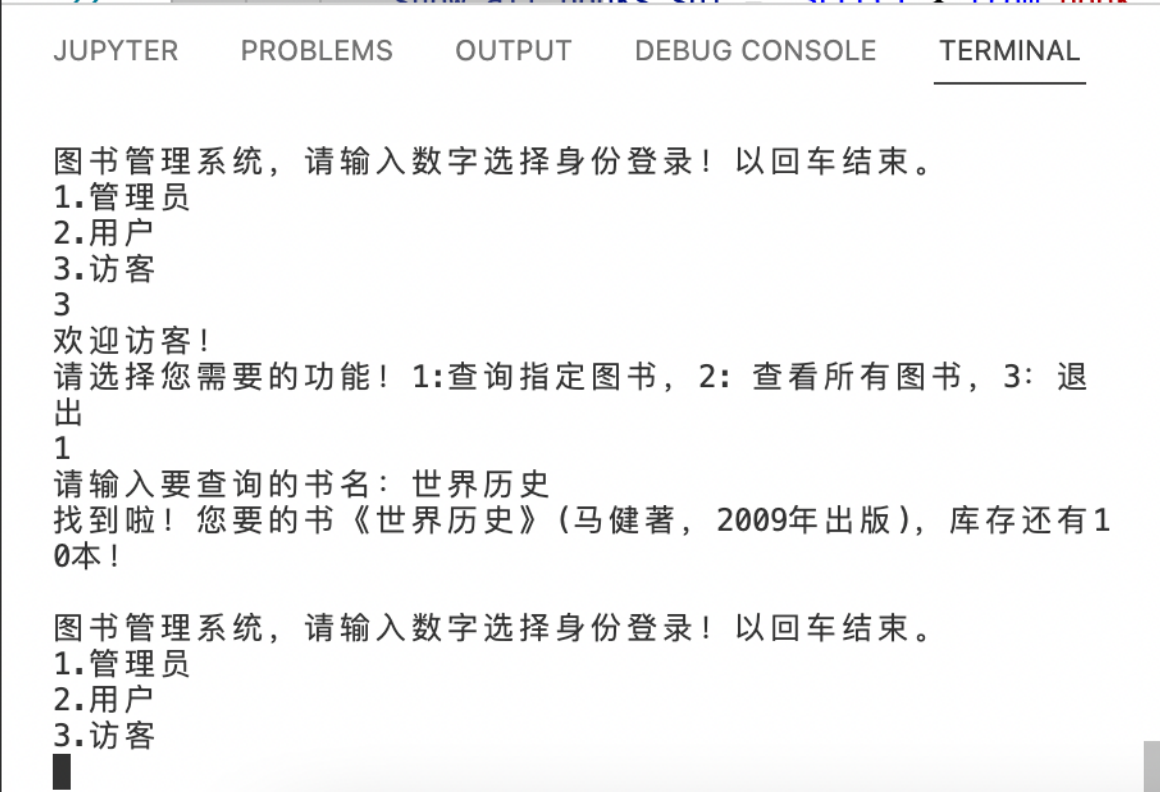
用户修改部门的功能流程与 4.1. 修改姓名功能相同，不再赘述。

5. 游客功能

游客是没有借书证的一类用户，因此设计游客使用功能时不要求登录。

5.1. 查询指定图书

游客查询指定图书的提示如图所示：



```
JUPYTER  PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
3
欢迎访客！
请选择您需要的功能！ 1:查询指定图书， 2: 查看所有图书， 3: 退出
1
请输入要查询的书名：世界历史
找到啦！您要的书《世界历史》(马健著，2009年出版)，库存还有10本！

图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
█
```

5.2. 查看所有图书

游客查看所有图书时的提示如图所示：

```
JUPYTER    PROBLEMS    OUTPUT    DEBUG CONSOLE    TERMINAL

欢迎访问！
请选择您需要的功能！1:查询指定图书，2：查看所有图书，3：退出
2
您想要的书有：

《写不出来》（我自己写的著，2022年出版），库存还有100本！
《abc》（woziji著，1234年出版），库存还有100本！
《qwe》（woxiede著，1234年出版），库存还有20本！
《世界历史》（马健著，2009年出版），库存还有10本！
《数据库系统原理教程》（王珊著，1998年出版），库存还有6本！
《勋伯格和声学》（阿诺德·勋伯格著，2007年出版），库存还有0本！
《概率论与数理统计》（盛骤著，2010年出版），库存还有20本！
《MYSQL必知必会》（刘晓霞著，2009年出版），库存还有13本！
《rty》（woxiede著，2345年出版），库存还有564本！
《qwe》（qwe著，2003年出版），库存还有20本！
《wqeh》（wo著，4567年出版），库存还有20本！
图书管理系统，请输入数字选择身份登录！以回车结束。
1.管理员
2.用户
3.访客
█
```

6. 图形界面（未全部完成）

在编写该图书管理系统时，曾尝试开发图形界面，但因能力有限、精力不足等原因未能完成，仅简单展示已完成的主界面。



并已实现读取文本框和跳转至子窗口功能。

五、附件代码说明

随报告提交的代码文件含“code”和“code_withFrontEnd”两个文件夹。其中“code”含可运行的图书管理系统代码，通过运行主文件“main.py”可以运行该图书管理系统。“code_withFrontEnd”含可运行的图形界面，通过运行主文件“front_main.py”可以查看。该文件夹不含可用的后端查询功能。

恳请老师批评指正！