

程序设计基础课程设计报告

——模拟图书馆管理系统

高宇轩 23009200132

2024 年 4 月 23 日

1 原始题目及要求

编写一个程序模拟图书管理系统。用户分为管理员和读者两类，分别显示不同文本格式菜单，通过菜单项对应数字进行选择。读者菜单包括借书、还书、查询等功能。管理员菜单包括图书和读者信息录入、修改和删除。图书信息至少应包括：编号、书名、数量，读者信息至少应包括：编号、姓名、所借图书。可根据图书名称或编号进行图书信息查询，可查询某本书现在被哪些读者借走。

命令行参数如下：Libsim -a(-u) xxxx

第一个参数为可执行程序名称；

第二个参数为用户身份，-a 表示管理员，-u 表示读者；

第三个参数为用户名。

2 题目分析

2.1 题目功能

读者：可以借书，还书，查询图书馆有的书籍，查阅已经借阅的书籍。

管理员：能够录入、修改和删除图书信息、读者信息。

2.2 题目知识点

文件读写、内存管理、结构体定义、基本数据结构、高级格式化输入输出。

3 题目总体方案设计

3.1 程序包含的模块结构图

程序主要包括 BookShelf 和 UserLists 两个数据库，管理员的录入、修改与删除，用户的借书、还书、查询信息都是基于这两个数据库进行操作的。

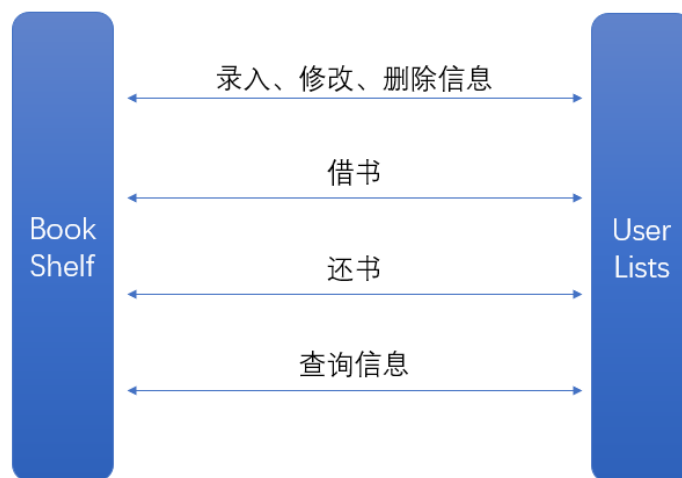


图 1: 程序的模块结构图

3.2 输入输出数据说明

在命令行中输入 `Libsim -a(-u) xxxx`，根据用户身份，输出不同的功能菜单，包括功能和对应的数字选项。

如果是读者，在借书、还书或者查询书籍时，要求用户输入对应的书籍名称，输出借书、还书或者查询书籍是否成功，并输出对应书籍的信息；在查询用户自身的借阅信息时，输出用户已经借阅的书籍信息。

如果是管理员，如果录入书籍或读者信息，提示管理员用指定的格式输入信息，输出是否录入是否成功，同时输出新录入的数据信息；如果修改书籍或读者信息，让管理员选择信息的种类并输入，输出修改是否成功，同时输出修改后的数据信息；如果删除书籍或读者信息，提示管理员输入对应的名称，输出删除是否成功。

3.3 数据结构说明

使用 `bookshelf` 和 `userlist` 两个链表分别存储和维护书籍信息与用户信息。

使用 `Book` 结构体存储书籍信息，包括 `string` 类型的图书编号，`string` 类型的图书名称，`int` 类型的图书数量，`int` 类型的可借阅数量，`pair<string, string>*` 类型的借阅用户编号与用户名称。

使用 `User` 结构体存储用户信息，包括 `string` 类型的用户编号，`string` 类型的用户名称，`int` 类型的借书数量，`pair<string, string>*` 类型的借阅书籍编号与书籍名称。



图 2: Book 和 User 的 struct 示意图

3.4 程序功能流程图

以下是用户与管理员操作的主要流程图

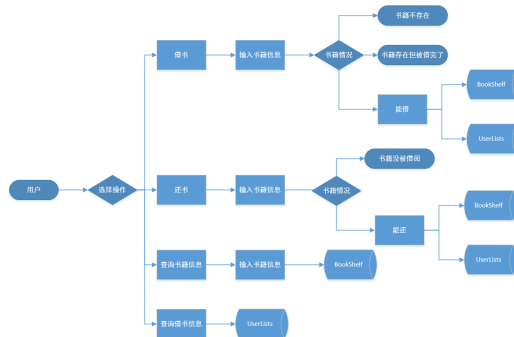


图 3: 用户操作流程

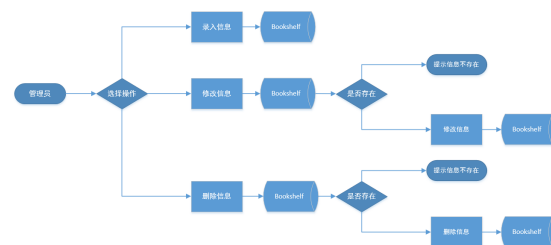


图 4: 管理员操作流程

4 各功能模块的设计说明

4.1 数据库

因为数据不可能一直存储在程序中，所以要把数据存在外部的文件中，每次打开程序时从外部文件载入数据，结束程序时将数据重新写入外部数据文件。

因此，我们创建对应的 books_info.txt, users_info.txt, borrow_info.txt 三个文件，分别存储书籍信息，用户信息以及借阅情况。

books_info.txt 中存储的是书籍信息，每一行代表一种书。一行中有 4 个用空格分隔的字符串，分别代表书籍编号、书籍名称、图书数量与可借阅数量，其中书籍名称中如果包含空格，用下划线 _ 代替，防止程序出错。

users_info.txt 中存储的是用户信息，每一行代表一个用户。一行中有 3 个用空格分隔的字符串，分别代表用户编号，用户名称和已借阅数量，其中用户名称中如果包含空格，用下划线 _ 代替，防止程序出错。

borrow_info.txt 中存储的是借阅信息，每一行代表一次借阅操作。一行中有 4 个用空格分隔的字符串，分别代表被借阅的书籍编号、被借阅的书籍名称、借阅者的用户编号，借阅者的用户名称。其中书籍名称或者用户名称中如果包含空格，同样用下划线 _ 代替，防止程序出错。

4.2 借书、还书与查询信息

借书时，根据用户输入的书籍信息，先判断书籍与用户是否存在以及能否被借阅，然后分别修改书籍的可借阅数量，借阅用户编号与姓名，用户的借书数量，借阅书籍编号与姓名。

还书时，根据用户输入的书籍信息，先判断用户是否借阅了该书籍，然后分别修改书籍的可借阅数量，借阅用户编号与姓名，用户的借书数量，借阅书籍编号与姓名。

查询书籍信息与用户借书信息时，先判断书籍或者用户信息是否存在，然后输出书籍或者用户的借阅或被借阅情况。

5 程序的集成测试

在程序的集成测试中，我们依次对管理员的每一个选项进行操作，然后对用户的每一个选项进行操作，以下是程序的测试信息。

图 5 是运行程序前，数据库中的信息；

图 6 是以管理员身份开始运行程序时的界面；

图 7 是用管理员身份进行的操作；

图 8 是以管理员身份操作之后的数据库信息；

图 9 是管理员运行程序后，数据库中的信息；

图 10 是以用户身份开始运行程序时的界面；
图 11 是以用户身份进行的操作；
图 12 是用户运行程序后，数据库中的信息；

books_info.txt	users_info.txt	borrow_info.txt
文件 编辑 查看	文件 编辑 查看	文件 编辑 查看
111 book_1 1 1 222 book_2 2 2 333 book_3 3 3 444 book_4 4 4 555 book_5 5 5 666 book_6 6 6 777 book_7 7 7 888 book_8 8 8 999 book_9 9 9	001 user_1 0 002 user_2 0 003 user_3 0 004 user_4 0 005 user_5 0 006 user_6 0 007 user_7 0 008 user_8 0 009 user_9 0	

图 5: 运行程序前数据库中的信息

```
gao@Gao-VuXuan: /e/202402-202406/C++Programs/23009200132/5Llibrary (main)
$ ./libbin -s eric

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

1
Input the information of the new book with format: book_id book_name book_number
For example: 12345 Book_and_Book 4
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
230065 computer_science 6
Success! Id: 230065 name: computer_science number:6

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

2
Input the id and name of book in the system
For example: 12345 Book_and_Book
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
111 book_1
Successfully delete the book.

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

3
Input the id and name of user you want to delete
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the user_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
Success! Id: 23009200132 name: Gao_VuXuan

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

4
Input the id and name of user in the system
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
Success! Id: 23009200132 name: Gao_VuXuan

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

5
Input the id and name of user you want to look up
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the user_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
User ID: 23009200132
User Name: Gao_VuXuan
Borrow Number: 0
Borrow information:

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

6
Input the id and name of book you want to look up
For example: 12345 Book_and_Book
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
111 book_1
Book ID: 111
Book Name: book_1
Book Number: 6
Available Number: 6
Borrow information:

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

7
Input the id and name of user you want to look up
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the user_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
User ID: 23009200132
User Name: Gao_VuXuan
Borrow Number: 0
Borrow information:

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

8
Input the id and name of book you want to look up
For example: 12345 Book_and_Book
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
111 book_1
Book ID: 111
Book Name: book_1
Book Number: 6
Available Number: 6
Borrow information:

.....
ADMINISTRATOR MENU
.....
Please enter the number for the corresponding operation
.....
e) Logout
1) Input book information
2) Modify book information
3) Delete book information
4) Input user information
5) Modify user information
6) Delete user information
7) Look up book information
8) Look up users' borrow information
.....

9
Please wait to save the data.
Have a nice day! GoodBye :)
```

```
5
Input the id and name of book in the system
For example: 12345 Book_and_Book
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
111 book_1
Choose which info you want to change: 0, quit 1. book_id 2. book_name 3. book_number
For example: 2 Book_and_Book
1 6
Success

6
Input the id and name of user you want to delete
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
Success! Id: 23009200132 name: Gao_VuXuan

7
Input the id and name of book you want to look up
For example: 12345 Book_and_Book
Attention: If there is space in the book_name, place it with _
111 book_1
Book ID: 111
Book Name: book_1
Book Number: 6
Available Number: 6
Borrow information:

8
Input the id and name of user you want to look up
For example: 12345 User_and_User
Attention: If there is space in the user_name, place it with _
23009200132 Gao_VuXuan
User ID: 23009200132
User Name: Gao_VuXuan
Borrow Number: 0
Borrow information:

9
Please wait to save the data.
Have a nice day! GoodBye :)
```

(a) 以管理员身份运行程序的界面

(b) 以管理员身份进行操作

图 6: 以管理员身份运行程序

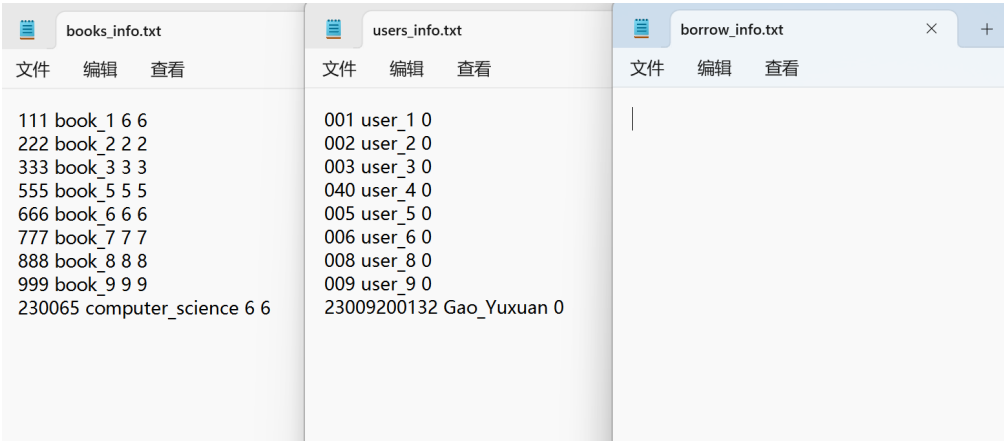
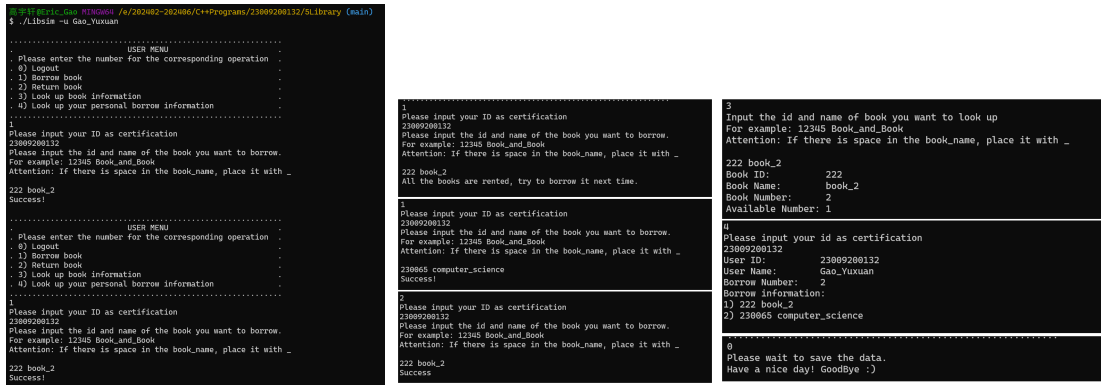


图 7: 以管理员身份操作之后的数据库信息



(a) 以用户身份运行程序的界面

(b) 以用户身份进行操作

图 8: 以用户身份运行程序

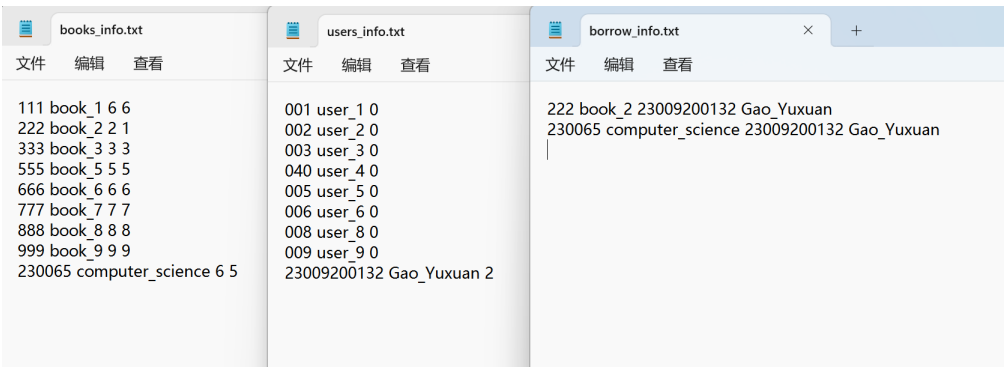


图 9: 以用户身份操作之后的数据库信息

6 总结

6.1 程序结果分析

通过以上的集成测试，我们可以看出，不论是管理员录入、修改、删除书本或用户信息，还是用户借书、还书，都能够顺利地同步数据。

6.2 程序的不足与改进方案

- 1) 每一次重新开始运行程序时都要先将全部的数据信息载入内存，然后再进行处理，这对内存造成了很大的负担，在以后的改进中应当想办法优化这一点，直接在数据库中进行增删改查。
- 2) 使用链表存储数据时，线性的查询速度在数据量较大时会非常慢，可以使用 B+ 树等数据结构存储数据，从而大幅度加快数据处理的速度。