

## 一、需求分析

图书馆管理系统是用文件读写的方式存储信息，可以把每次录入的信息永久保存，用户可以随时查看和管理这些信息。

要实现的目标：

1. 每一种图书的库存信息包括编号、书名、作者、出版社、出版日期、金额、类别、总入库数量、当前库存量、已借出本数。
2. 每一本被借阅的书都包括如下信息：编号、书名、金额、借书证号、借书日期、到期日期、罚款金额。
3. 每一个人的借书信息包括借书证号、姓名、班级、学号等，借阅信息不可修改和删除。
4. 借阅资料按书籍、期刊、报刊分类管理。对同一类型编号不能重复，不同类可以相同。
5. 对读者进行分类处理，分为教师和学生两类。定义每类读者的可借书数量和相关的借阅时间。对同一类型借书证号不能重复，不同类型可以相同。
6. 可以对图书和读者信息进行增删查改，可对读者进行挂失或注销、查询等服务的作业。挂失和注销后的借书证不可用来借书。
7. 可以进行借书、还书和续借操作，以上处理需要互相配合以及赔、罚款金额的编辑等操作完成图书借还业务的各种登记。读者还书时不仅更新图书的库存信息，还自动计算该书应罚款金额。并显示该读者所有至当日内到期未还书信息。
8. 可以进行统计分析，以便及时了解当前的借阅情况和相关的资料状态，统计分析包括借阅排行榜、资料状态统计和借阅统计、显示所有至当日内到期未还书信息等功能分析。
9. 可以设置相关的罚款金额，最多借阅天数等系统服务器参数。
10. 对于非法的输入和请求要有相应的处理。

## 二、总体设计



基本思路：

用 3 个文件分别存储 3 类图书信息，用 2 个文件分别存储两类读者信息，用 1 个文件存储借阅信息。用控制台输出的形式打印菜单，定义结构体数组来存放每条信息，然后用二进制读写的方式来实现对文件的读取和修改。

遇到的问题和解决方案：

1. 在结构体中定义字符指针导致编译的时候出问题，解决方法：改成字符数组；
2. 使用文件顺序读取，按照读写字符串的方式费时费力，解决方法：改成用读写块的方式省时省力；
3. 批量写入信息需要用到结构体数组，开始我是这么写的

```
int m = countbow(), j;  
struct Borrowitem udbow[m]; //不支持用变量初始化数组
```

不能用未知变量定义结构体数组，解决方法有 2 种：1 是定义一个足够大的静态数组，2 是按照如图方式动态分配一个空间；

```
/struct Borrowitem *udbow = (struct Borrowitem *)malloc(m * sizeof(struct Borrowitem));
```

4. 在借书时需要记录借阅时间，如果用一个字符串来接收用户的输入，不仅要检查输入是否合法，之后计算时间间隔也很麻烦。解决方法：用 C 语言自带的 `time_t` 类型，它是一个 `long` 类型数据，记录距离 1970 年的秒数。

```
//t = time(NULL);  
char *time;  
time = ctime(&t);
```

之后将其转换成标准日历时间

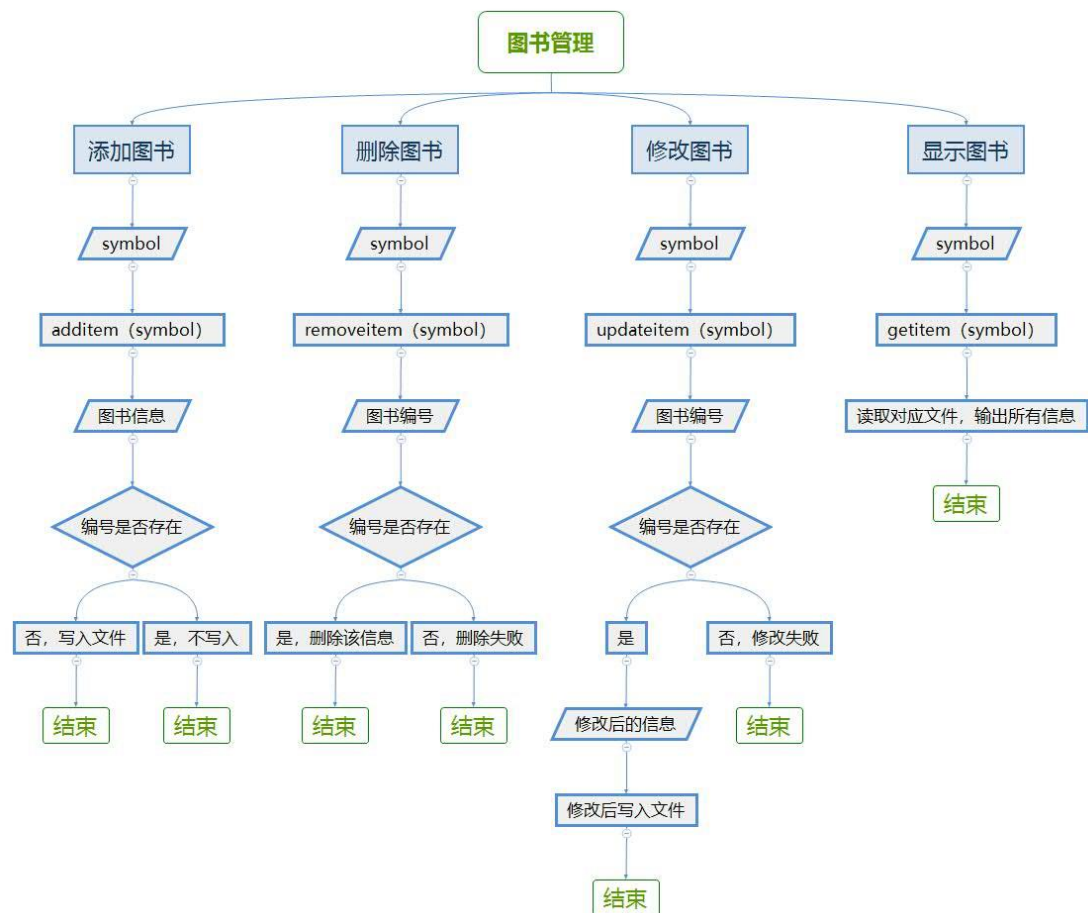
5. 用 `wb+` 方式读写文件可以同时进行读写，但是如果只是单纯的读取文件也会改写文件造成记录丢失。解决方法：将读和写分开，执行完读操作后再执行

写操作；

- 在修改完文件后在读取则会出现内存溢出，发现是写入文件的时候指针越界了，解决方法：每次读完文件后将指针重新指向文件头；
- 已经借阅过的图书如果被删除，还书的时候就会出错，解决方法：对于还有未归还的是图书信息不允许删除。

程序流图：

以图书信息管理模块为例



### 三、详细设计

模块：main.c			
函数名	函数功能	入口参数	出口参数
main	打印菜单, 根据用户选择调用相应模块的函数	无	int 类型

模块: library.c			
函数名	函数功能	入口参数	出口参数
searchitem	接收图书类型和编号, 返回该图书信息在文件中的位置	int symbol 图书类型 int id 图书编号	int 类型 图书信息位置
additem	将用户输入的图书信息写入到相应的文件中	int symbol 图书类型	无
getitem	接收图书类型, 打印所有该类型的图书信息	int no 图书类型	无
countitem	接收图书类型, 返回该类型图书的数量	int symbol 图书类型	int 类型 图书的数量
removeitem	接收图书类型和编号, 删除文件中该条图书的信息	int symbol 图书类型	无
updateitem	接收图书类型和编号, 根据用户的输入修改文件中该图书信息	int symbol 图书类型	无
udborrowed	接收图书类型、编号和操作标志, 根据用户的借书或还书请求修改相应的图书库存信息	int symbol 图书类型 int id 图书编号 int aord 操作标志	int 类型 标记操作是否成功

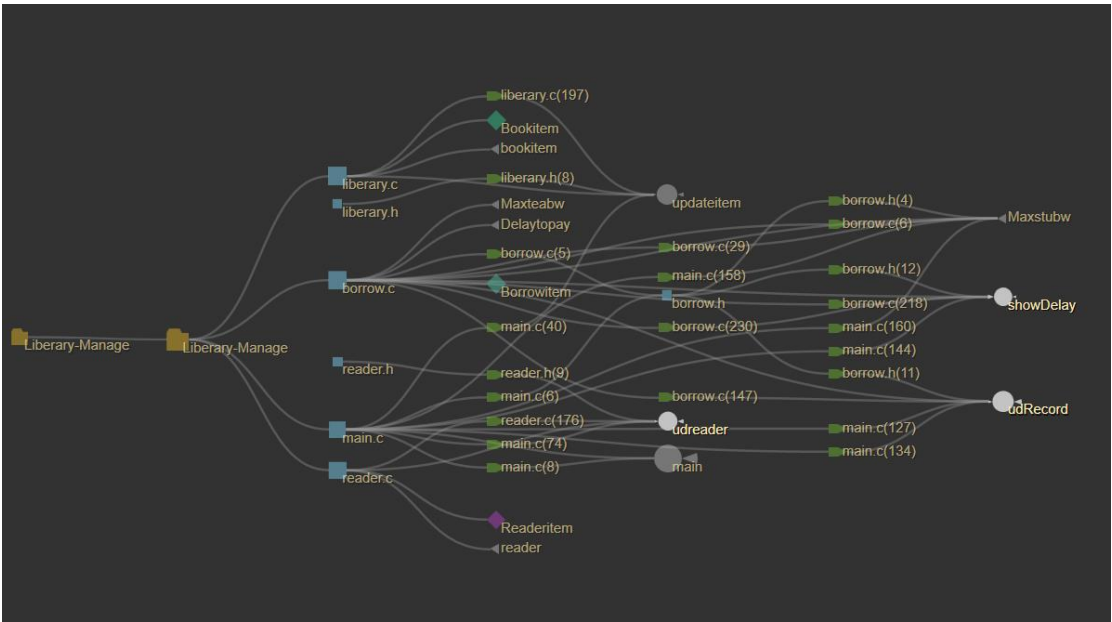
模块: reader.c			
函数名	函数功能	入口参数	出口参数
searchreader	接收读者类型和借书证号, 返回该条信息在文件中的位置	int symbol 读者类型 int id 借书证号	int 类型 读者信息位置
research	检索读者信息, 判断借书证是否可用	int symbol 读者类型 int id 借书证号	int 类型 标记读者状态

setreader	将用户输入的读者信息写入到相应的文件中	int symbol 读者类型	无
getreader	接收读者类型，返回该类型所有读者的信息	int symbol 读者类型	无
countreader	接收读者类型，返回该类型读者的数量	int symbol 读者类型	int 类型 读者的数量
remreader	接收读者类型和借书证号，删除文件中该条读者的信息	int symbol 读者类型	无
udreader	接收读者类型和借书证号，根据用户的输入修改文件中该读者信息	int symbol 读者类型	无

模块: borrow.c			
函数名	函数功能	入口参数	出口参数
toMax	接收读者类型和编号，判断读者借书次数是否用完	int level 读者类型 int no 读者编号	int 类型 读者剩余借书次数
countbow	返回借阅表中的记录总数	无	int 类型
tranDate	将 time_t 类型转换成年-月-日时间格式	time_t t 秒数	无
borrowed	接收图书类型和编号、读者类型和借书证号，将录入的借阅信息写入文件	int level 读者类型 int symbol 图书类型 int id 图书编号 int no 借书证号	无
display	输出所有的借阅信息	无	无
udRecord	对用户指定的借阅记录进	int am 图书类型	int 类型

	行修改，实现续借或还书功能	int bn 图书编号 int signal 操作类型	标记操作是否成功
showDelay	显示所有到期未归还的书或某个读者到期未归还的书	int level 读者类别 int no 借书证号	无

函数调用关系图



#### 四、程序运行结果测试与分析

输出菜单

```

-----0                                0图书馆管理系统0                                0-----
0-输入你的选择-
0[1] 图书类别管理
0[2] 读者类别管理
0[3] 借阅登记管理
0[4] 修改系统参数
0[0] 退出系统

input:

```

添加图书

```
[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
1
选择图书类别：  [1]书籍  [2]期刊 [3]报刊
1
编号： 006
书名： 计算机组成原理
作者： 王巍
出版社： 人民邮电出版社
出版时间： 20060328
价格： 68.6
总入库数量： 60
当前库存： 60
已借出数量： 0
-----添加成功-----
```

查看图书

```
[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
4
选择图书类别：  [1]书籍  [2]期刊 [3]报刊
1
编号 书名      作者 出版社 出版时间 价格 (书籍1/期刊2/报刊3)  入库总数  当前库存  已借出数量
001  牛津大辞典  约翰逊  人民教育出版社  20000322  120.50  1  100  99  1
002  大数据漫谈  刘鑫  西安工业出版社  20030908  88.90  1  40  40  0
003  数据结构  陆松  北京邮电出版社  19970427  56.70  1  45  45  0
004  白鹿原  陈忠实  陕西文艺出版社  20061217  45.60  1  49  1  0
005  生死疲劳  莫言  四川教育出版社  20081028  70.00  1  80  79  1
006  计算机组成原理  王巍  人民邮电出版社  20060328  68.60  1  60  60  0
```

添加相同编号的图书会报错

```
[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
1
选择图书类别：  [1]书籍  [2]期刊 [3]报刊
1
编号： 001
书名： 长安乱
作者： 韩寒
出版社： 上海文学出版社
出版时间： 20090719
价格： 45.9
总入库数量： 30
当前库存： 30
已借出数量： 0
-----编号重复，请重新输入！-----
```

删除图书

```
[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
2
选择图书类别：  [1]书籍  [2]期刊 [3]报刊
1
输入你想删除的书籍编号： 003
003  数据结构  陆松  北京邮电出版社  19970427  56.70  1  45  45  0
[1]继续删除  [2]取消并退出
1
-----删除成功-----

[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
4
选择图书类别：  [1]书籍  [2]期刊 [3]报刊
1
编号 书名      作者 出版社 出版时间 价格 (书籍1/期刊2/报刊3)  入库总数  当前库存  已借出数量
001  牛津大辞典  约翰逊  人民教育出版社  20000322  120.50  1  100  99  1
002  大数据漫谈  刘鑫  西安工业出版社  20030908  88.90  1  40  40  0
004  白鹿原  陈忠实  陕西文艺出版社  20061217  45.60  1  49  1  0
005  生死疲劳  莫言  四川教育出版社  20081028  70.00  1  80  79  1
006  计算机组成原理  王巍  人民邮电出版社  20060328  68.60  1  60  60  0
```

修改图书

```

[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
3
选择图书类别： [1]书籍 [2]期刊 [3]报刊
1
输入你想修改的书籍编号： 004
004      白鹿原      陈忠实      陕西文艺出版社      20061217      45.60      1      50      49      1
编号： 004
书名： -白鹿原-
作者： 陈忠实
出版社： 陕西文艺出版社
出版时间： 20061217
价格： 45.6
总入库数量： 50
当前库存： 49
已借出数量： 1
[1]继续修改      [2]取消并退出
1
-----修改成功-----
[1]添加图书      [2]删除图书      [3]修改信息      [4]查看图书      [0]退出
4
选择图书类别： [1]书籍 [2]期刊 [3]报刊
1

```

编号	书名	作者	出版社	出版时间	价格	(书籍1/期刊2/报刊3)	入库总数	当前库存	已借出数量
001	牛津大辞典	约翰逊	人民教育出版社	20000322	120.50	1	100	99	1
002	大数据漫谈	刘鑫	西安工业出版社	20030908	88.90	1	40	40	0
004	-白鹿原-	陈忠实	陕西文艺出版社	20061217	45.60	1	50	49	1
005	生死疲劳	莫言	四川教育出版社	20081028	70.00	1	80	79	1
006	计算机组成原理	王巍	人民邮电出版社	20060328	68.60	1	60	60	0

输入相同借书证号的读者会报错

```

[1]信息录入      [2]注销读者      [3]修改信息      [4]查看读者      [0]退出
1
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
1
输入借书证号、姓名、班级和学号：
002
王刚
20中外1班
20201
-----借书证号已存在，请重新输入！

```

查看读者

```

[1]信息录入      [2]注销读者      [3]修改信息      [4]查看读者      [0]退出
4
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
1
借书证号  姓名  班级  学号  (学生1/教师2)  挂失(是1/否0)
001  方木  17土木1班  17033  1  0
002  白水  19电子1班  19099  1  1
003  曹燕  18级海科2班  18014  1  0
004  郝建  18国贸1班  18023  1  0
005  陈凯  19外语2班  19085  1  0

```

注销读者



```

[1]信息录入    [2]注销读者    [3]修改信息    [4]查看读者    [0]退出
4
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
1
借书证号 姓名 班级 学号 (学生1/教师2) 挂失 (是1/否0)
001 方木 17土木1班 17033 1 0
002 白水 19电子1班 19099 1 1
003 曹燕 18级海科2班 18014 1 0
004 郝建 18国贸1班 18023 1 0
005 陈凯 19外语2班 19085 1 0

[1]信息录入    [2]注销读者    [3]修改信息    [4]查看读者    [0]退出
2
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
1
输入你想删除的读者借书证号： 004
004 郝建 18国贸1班 18023 1 0
[1]继续删除    [2]取消并退出
1
-----删除成功-----
[1]信息录入    [2]注销读者    [3]修改信息    [4]查看读者    [0]退出
4
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
1
借书证号 姓名 班级 学号 (学生1/教师2) 挂失 (是1/否0)
001 方木 17土木1班 17033 1 0
002 白水 19电子1班 19099 1 1
003 曹燕 18级海科2班 18014 1 0
005 陈凯 19外语2班 19085 1 0

```

挂失读者

```

[1]信息录入    [2]注销读者    [3]修改信息    [4]查看读者    [0]退出
3
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
2
输入你想修改的读者借书证号： 001
001 孙如海 17财管2班 20035 2 0
借书证号： 001
姓名： 孙如海
班级： 17财管4班
学号： 20035
是否挂失： 1
[1]继续修改    [2]取消并退出
1
-----修改成功-----
[1]信息录入    [2]注销读者    [3]修改信息    [4]查看读者    [0]退出
4
选择读者类别： [1]学生 [2]教师
2
借书证号 姓名 班级 学号 (学生1/教师2) 挂失 (是1/否0)
001 孙如海 17财管4班 20035 2 1
002 任宇明 14中文1班 14007 2 0

```

如果尝试借阅一本不存在的书会报错

```

input:3
[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
1
输入书的类别 ([1]书籍[2]期刊[3]报刊) 以及书的编号： 1 003
-----不存在编号为003的书籍! -----

```

查看全部借阅信息

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
4
书籍编号|借书证号|书籍类别|读者类别| 书名 | 价格 | 借书日期 | 还书日期 |是否归还|罚款金额
001 001 书籍 学生 牛津大辞典 120.50 2020Dec13 2021Jan12 否 0.00
002 003 书籍 学生 大数据漫谈 88.90 2020Dec13 2021Jan12 是 0.00
004 004 书籍 学生 白鹿原 45.60 2020Dec13 2021Feb11 否 0.00
005 001 书籍 学生 生死疲劳 70.00 2020Dec13 2021Jan12 否 0.00

```

用一个挂失的借书证去借书会报错

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
1
输入书的类别（[1]书籍[2]期刊[3]报刊）以及书的编号：1 006
输入读者类别（[1]学生[2]教师）以及借书证号：2 001
-----此借书证已被挂失-----

```

001 学生续借《生死疲劳》，还书日期推迟了

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
2
输入书的类别（[1]书籍[2]期刊[3]报刊）以及书的编号：1 005
输入读者类别（[1]学生[2]教师）以及借书证号：1 001
《生死疲劳》 （借书证号）001 （借书日期）2020Dec13 （还书日期）2021Jan12
-----续借成功-----
[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
4
书籍编号|借书证号|书籍类别|读者类别| 书名 | 价格 | 借书日期 | 还书日期 |是否归还|罚款金额
001 001 书籍 学生 牛津大辞典 120.50 2020Dec13 2021Jan12 否 0.00
002 003 书籍 学生 大数据漫谈 88.90 2020Dec13 2021Jan12 是 0.00
004 004 书籍 学生 白鹿原 45.60 2020Dec13 2021Feb11 否 0.00
005 001 书籍 学生 生死疲劳 70.00 2020Dec13 2021Feb11 否 0.00

```

还是对这条借阅记录进行续借操作，因为只允许续借一次，所以报错

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
2
输入书的类别（[1]书籍[2]期刊[3]报刊）以及书的编号：1 005
输入读者类别（[1]学生[2]教师）以及借书证号：1 001
《生死疲劳》 （借书证号）001 （借书日期）2020Dec13 （还书日期）2021Feb11
-----操作失败，只能续借一次-----

```

尝试对一个没有的借阅记录进行还书操作，会提示错误

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
3
输入书的类别（[1]书籍[2]期刊[3]报刊）以及书的编号：1 006
输入读者类别（[1]学生[2]教师）以及借书证号：1 003
-----没有相关借阅记录-----

```

修改系统参数，将学生最多可借本数变为 1

```

input:4
[1]学生最多可借本数 [2]教师最多可借本数 [3]续借日数 [4]延期每日罚款 [0]退出
1
Now : 10 Set :1

```

001 学生尝试去借一本有库存的书

```

[1]借书 [2]续借 [3]还书 [4]查看全部信息 [5]逾期未还信息 [0]退出
1
输入书的类别（[1]书籍[2]期刊[3]报刊）以及书的编号：1 006
输入读者类别（[1]学生[2]教师）以及借书证号：1 001
-----当前无借阅次数，请还书后再来-----

```

## 五、致谢

《C 程序设计（第五版）》- 谭浩强 - 清华大学出版社

《C 语言程序设计现代方法》- 吕秀锋 - 人民邮电出版社