

第二部分： 综合实验题目及要求

一、 图书管理信息系统的设计与实现（难度系数：1）

1. 问题描述

高校图书管理信息系统实现图书馆馆藏图书的信息管理与图书借阅。图书管理信息系统包括用户管理、读者管理、图书管理、图书流通功能。

2. 整体要求

该系统应具有合理的界面设计，并易于操作；
编码风格良好；
该系统用控制台程序即可实现；
编程语言为 C 语言，编程环境为 Linux 下 GCC

3. 设计要求

（1）登录系统时，要求用户输入用户名与密码，用户名与密码无误方可使用系统，最多可以尝试三次。用户分为：普通读者、图书管理员、系统管理员三种，他们有不同的权限。

“**普通读者**”只能使用“用户管理子系统”中“用户密码修改”功能和“图书管理子系统”中“图书信息查询”功能；“**图书管理员**”可以使用“读者管理子系统”、“图书管理子系统”、“图书流通管理子系统”和“用户管理子系统”中“用户密码修改”功能；“**系统管理员**”只能使用“用户管理子系统”、和“图书管理子系统”中“图书信息查询”功能。

（2）图书管理信息系统包括：用户管理、读者管理、图书管理、图书流通管理这四个子系统。“图书管理信息系统”主菜单要求包含如下选项：

1. 用户管理
2. 读者管理
3. 图书管理
4. 图书流通管理
5. 退出系统

要求在选择退出功能之前，可以反复选择系统的各项功能使用系统。

1) 用户管理子系统：

应包括用户信息输入、用户信息修改、用户信息删除、用户信息显示、用户密码修改等功能。其中“**系统管理员**”可以使用上述全部功能，“**图书管理员**”和“**普通读者**”只能使用“用户密码修改”功能。

“用户管理”菜单要求包括如下选项：

1. 用户信息输入
2. 用户信息修改
3. 用户信息删除
4. 用户信息显示
5. 用户密码修改
6. 返回主菜单

“用户管理子系统”涉及到的“用户信息文件”要求如表 1 所示，其中用户名是学号或教工号，用户密码要求由 8 位字母（包括大小写字母）和数字组成。系统开始运行时要将该文件打开，将其内容读进来，形成一个单链表，在系统运行结束时再将单链表中的内容写回相应文件。

表 1 用户信息文件

用户名（读者号）	用户密码	用户类型
1998017	1234567q	1 (用户管理员)
2001021	S1234567	2 (图书管理员)
1988003	123W5678	3 (普通读者)
20172568	ZZ123qq9	3 (普通读者)

2) 读者管理子系统:

“读者管理子系统”只有“图书管理员”使用，本模块应包括读者信息输入、读者信息修改、读者信息删除、读者信息按名查询等功能。

“读者管理”菜单要求包括如下选项:

1. 读者信息输入
2. 读者信息修改
3. 读者信息删除
4. 读者信息查询
5. 读者信息显示（按读者姓氏排序）
6. 返回主菜单

“读者管理子系统”涉及到的读者信息文件要求如表 2 所示，其中读者号是学号或教工号，教工可借书数为 10 本，学生可借书数为 5 本。图书管理员登录时要将该文件打开，将其内容读进来，形成一个单链表，退出系统时将单链表中的内容写回“读者信息文件”。

表 2 读者信息文件

读者号	读者名	单位	联系方式	可借书数	已借书数
1998017	丁一	网络中心	13945092233	10	5
2001021	王二	图书馆	13145092236	10	3
1988003	张三	计算机学院	13745092237	10	8
20172568	李四	软件学院	13945092239	5	3

3) 图书管理子系统:

本模块至少应包括图书信息输入、图书信息修改、图书信息查询、汇总统计等功能。其它功能（如图书订阅、图书编目、新书通报等功能）可根据自身情况酌情实现。“图书管理员”可以使用本模块中的全部功能，“普通读者”和“系统管理员”只能使用其中的图书信息查询和图书数目统计功能（功能 3 和功能 4），当普通用选择其它功能时应告知不能使用。

“图书管理”菜单至少要求包括如下选项:

1. 图书信息输入
2. 图书信息修改
3. 图书信息查询
4. 汇总统计
5. 返回主菜单

在“2. 图书信息修改”中，只要求提供对“藏书量”和“借出数”的修改功能。
如果在“图书管理”菜单中选择了“3. 图书信息查询”，系统应提示如下子菜单。

图书信息查询子菜单

- 1. 按书号查询
- 2. 按书名查询
- 3. 按作者查询
- 4. 按出版社查询
- 5. 返回主菜单

“图书管理子系统”涉及“图书主文件”和书名索引表、作者索引表、出版社索引表三个次关键字索引表，分别如表 3 至表 6 所示。系统开始运行时要将上述文件打开，将其内容读进来，分别存入四个一维数组中，在系统运行结束时再分别将四个一维数组中的内容写回相应文件。

表 3 图书主文件

记录号	书号	书名	作者	出版社	藏书量	借出数	指针 1	指针 2	指针 3
1	1021	数据库	杨艳	人民邮电	10	8	0	0	0
2	1014	数据结构	赵鹏	高等教育	9	7	0	0	0
3	1106	操作系统	金虎	人民邮电	8	6	0	0	1
4	1108	数据结构	高扬	清华大学	7	5	2	0	0
5	1203	程序设计	杨艳	高等教育	9	4	0	1	2
6	2105	数据库	金虎	清华大学	7	3	1	3	4
7	1012	数据结构	杨艳	人民邮电	8	2	4	5	3
8	0109	程序设计	赵鹏	清华大学	9	1	5	2	6

表 4 书名次关键字索引表

书名	链头指针	长度
数据库	6	2
数据结构	7	3
操作系统	3	1
程序设计	8	2

表 5 作者次关键字索引表

作者	链头指针	长度
杨艳	7	3
赵鹏	8	2
金虎	6	2
高扬	4	1

表 6 出版社次关键字索引表

出版社	链头指针	长度
人民邮电	7	3
高等教育	5	2
清华大学	8	3

4) 图书流通管理子系统:

至少应包括借书处理和还书处理功能。其它功能（如预约处理、逾期处理等功能）可根据自身情况酌情实现。本模块主要由“图书管理员”使用，普通用户只能使用预约处理功能（如果有预约功能）。“图书管流通理”菜单至少要求包括如下选项:

- 1. 借书处理
- 2. 还书处理
- 3. 返回主菜单

“图书流通管理子系统”涉及“借还书信息文件”，如表 7 所示，系统开始运行时要将上文件 7 打开，将其内容读进来，建立单链表，在系统运行结束时再将该单链表中的内容写回相应文件。本模块运行时还涉及“读者信息文件”（如表 2 所示）和“图书主文件”（如表 3 所示）。

表 7 借还书信息文件

读者号	书号	借书日期	还书日期	备注
1998017	1021	2019/03/21	2019/04/15	
2001021	1014	2019/03/25		过期未还
1988003	1106	2019/03/28	2019/04/15	
20172568	1108	2019/04/01	2019/04/08	

4. 设计思想

下面将给出一些核心算法的设计思想。

(1) “登录系统”算法的设计思想

打开“用户文件”，读入文件内容，建立相应的链表。请用户输入用户名及密码。若用户名或密码输入不正确，最多允许尝试三次。用户名与密码输入正确时，记住当前用户类型。

当该用户为“图书管理员”时，打开“图书主文件”及所有的“索引表文件”，分别将文件内容存入相应的一维数组中，打开“借还书文件”，建立相应的链表，打开“读者文件”，建立相应的链表；当该用户为系统管理员时，打开“读者文件”，读入文件内容，建立相应的链表；当该用户为“普通读者”或“系统管理员”时，打开图书主文件及所有的索引表文件，分别将文件内容读入相应的一维数组中，并关闭所有打开的文件。

“普通读者”只能选“用户管理”功能项中“用户密码修改”子功能和“图书管理”子系统中“图书信息查询”子功能；“图书管理员”可以选“读者管理”、“图书管理”和“图书流通管理”功能；“系统管理员”只能选“用户管理”和“图书管理”子系统中“图书信息查询”子功能。需要根据用户类型显示相应的菜单，请用户选择功能项，或者用统一的主菜单，但不允许用户使用没有相应权限的。

当退出系统时，需将各个链表和数组中的内容写回相应的文件。

(2) “图书信息输入”算法的设计思想

在输入图书信息时建立图书主文件，在图书主文件中记录号从 1 开始。根据设计要求，在建立图书文件的同时，需要建立一个主关键字（书号）索引表。索引表按书号升序排列（用插入排序法），索引表可以先在内存中用一维数组实现，最后再将相应内容一并写入（外存）文件。

根据设计要求，图书文件除了主关键字（书号）索引表外，还需要建立书名、作者、出

出版社三个次关键字索引表。次关键字索引表可采用头插法建立，具体做法是：根据一个主文件的记录，将要建立索引的次关键字与对应的次关键字索引表中的次关键字（如书名、作者、出版社）进行比较，若有相等的，就将主文件中的相应指针修改为索引表中的当前链头指针，并修改相应索引表中的链头指针为当前主文件的记录指针（即记录号），同时将长度加 1；若没有相等的，就将主文件中的相应指针置为 0，并在相应次关键字索引表中增加与该次关键字相关的一条记录，该记录的链头指针置为当前主文件的记录号，而将长度置为 1。

(3) “图书信息查询”算法的设计思想

按书号查询时，由于图书文件已按书号建立了索引表，该索引表是按书号有序的，因此，在该索引表中可采用二分查找算法。

按书名查询时，先顺序查找书名次关键字索引表，找到相应的书名，取到该书名链头指针后，再回到图书主文件中顺链依次找出所有具有该书名的书。

按作者和出版社查询时，与按书名查询方法类似。

(4) “借书处理”算法设计思想

图书管理员输入读者号、书号、借书日期。系统检查读者是否为合法读者，若不是，显示提示信息，并返回；若是，则进一步检查读者借书数量是否超出限额。若超出，给出提示信息，并返回；若未超出，检查书号是否合法，若书号非法，给出提示信息，并返回；否则，继续检查该书图书是否已全部借出，若是，给出提示信息，并返回，否则，将借书文件记录数加 1，借书文件追加 1 条相关记录，读者借书数加 1，图书借出数加 1，并提示借书成功。

(5) “还书处理”算法设计思想

图书管理员输入读者号、书号、还书日期。系统根据读者文件检查读者是否为合法读者，若不是合法读者，显示提示信息，并返回。否则，在借还书文件中检查书号是否合法，若书号非法，给出提示信息，并返回。否则，在图书文件中再检查书号是否合法，若非法，给出提示信息，并返回。否则，在“读者文件”中将该读者的借书数减 1，在“图书文件”中修改借出数，在“借还书文件”中填入还书日期。

5. 评价标准

本设计是一个比较综合的练习，用到顺序表、链表、静态链表、文件、排序、查找、字符串操作等方面的知识。本课程的主要目的是培养学生的综合设计能力、编程与调试能力。评分标准如表 5 所示。

表 5 评分表

项目	所占分值	得分依据	得分
登录系统	10	使用“用户名”与“密码”登录系统，根据用户类型打开相关文件，建立相应的链表或数组。显示主菜单，并根据用户类型正确实现主菜单各个选项的跳转功能。	
用户管理	15	子系统菜单（2 分）	
		用户信息输入（2 分）	
		用户信息修改（2 分）	
		用户信息删除（2 分）	
		用户信息显示（2 分）	
		用户密码修改（2 分）	
		完成质量与速度（3 分）	

读者管理	15	子系统菜单（2分）	
		读者信息输入（2分）	
		读者信息修改（2分）	
		读者信息删除（2分）	
		读者信息查询（2分）	
		读者信息显示（2分）	
		完成质量与速度（3分）	
图书管理	20	子系统菜单（2分）	
		图书信息输入（2分）	
		图书信息修改（2分）	
		图书信息查询功能共9分，其中：索引部分占7分	
		汇总统计（2分）	
		完成质量与速度（3分）	
图书流通管理	10	子系统菜单（2分）	
		借书处理（3分）	
		还书处理（3分）	
		完成质量与速度（2分）	
总体表现	10	根据完成附加功能情况、系统总体运行情况、完成的质量（包括算法的正确性、算法的复杂性、容错性、界面友好等因素）可酌情加分。	
报告	20		
总分	100		