**《程序设计基础综合实验》讲义**

综合实验又称为课程设计，需要学生综合运用所学知识解决与实际应用紧密结合的、规模较大的问题，通过分析、设计、编码和调试等各环节的训练，使学生深刻理解、牢固掌握、综合运用数据结构和算法设计技术，增强分析问题、解决问题的能力，培养项目管理与团队合作精神。

本课程要求实验采用基本的软件工程开发方法，将软件开发过程分为需求分析、系统设计、编码实现、系统测试4个阶段。每个阶段设置相应的里程碑进行检查，对学生的设计过程进行评价。

（1）需求分析阶段

首先要充分分析和理解问题，明确要求做什么？限制条件是什么？即要确定需要实验那些功能（任务），并对所需完成的任务做出明确的回答，如，输入数据的类型、值的范围及输入的形式；输出数据的类型、值的范围及输出的形式；若是会话式输入，结束标志是什么？是否接受非法输入？对非法输入的回答方式是什么等。另外，还应该为调试程序准备好测试数据，包括合法的输入数据与非法的输入数据。同时，实验小组应该对设计工作进行分工，并形成小组成员通过的书面记录。

（2）概要设计和详细设计阶段

设计通常分为概要设计与详细设计两步。

在进行概要设计时，确定数据的逻辑结构，并要求按照自顶向下逐步求精的原则划分模块，画出模块间的调用关系图。

在进行详细设计时，要求定义数据的存储，并画出各模块（函数）的程序流程图或写出伪代码。

（3）编码实现阶段

在详细设计的基础上，用特定的程序设计语言编写程序。良好的程序设计风格可以保证较快地完成程序测试。程序的每行不要太长，每个函数不要太大，当一个函数太大时，可以考虑将其分解为较小的函数。对函数功能、核心语句、重要的类型和变量等应给出注释。一定要按凹入格式书写程序，分清每条语句的凹入层次，上下对齐层次的括号，以便发现语法错误。

（4）测试阶段

采用测试数据进行测试，列出实际的输入、输出结果、预期结果。

（5）总结与整理报告阶段

调试正确后认真整理源程序及注释，提交带有完整注释且格式良好的源程序，并撰写课程设计报告。

课程设计报告中除了上面提到的分析、设计过程外，还用给出下面几方面的内容。

① 调试分析：调试过程中主要遇到哪些问题？如何解决的？

② 算法分析：核心算法的时间复杂性与空间复杂性分析。

③ 改进设想、经验和体会。

1. **图书管理信息系统的设计与实现 (难度系数：1)**
2. **问题描述**

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。

1. **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codeblocks、devcpp。

1. **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。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；图书管理员只能使用“图书管理子系统”和“图书流通管理子系统”；系统管理员只能使用“用户管理子系统”和“读者管理子系统”。

（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“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”要求用文件与链表实现。

2）读者管理子系统：

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”要求用文件与链表实现。

3）图书管理子系统：

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”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

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

普通用户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。

如果在“图书管理”的菜单中选择了“3. 图书信息查询”，系统应提示如下子菜单：

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

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”要求用文件和顺序表实现。

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。普通用户只能使用预约处理功能。

“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”要求用文件和顺序表实现。

（3）要求建立如下文件：

1）建立用户文件，包括用户的如下信息：

用户名（可用读者号）、用户密码、用户类型

用户类型可分为：管理员和普通用户。管理员可以使用系统的所有功能，普通用户只可以查询图书及借阅情况。

2）建立读者文件，包括读者的如下信息：

读者号、读者名、单位、联系方式、可借书数、已借书数

3）建立与图书有关的如下文件。

* 图书主文件，包括图书的如下信息：

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

图书主文件可以按主关键字（书号）有序或无序。

* 书号（主关键字）索引表，必须按书号有序。该索引表包括如下信息：

书号、该书号对应记录在主文件中记录号

* 书名（次关键字）索引表，包括如下信息：

书名、链头指针、长度

* 作者（次关键字）索引表，包括如下信息：

作者、链头指针、长度

* 出版社（次关键字）索引表，包括如下信息：

出版社、链头指针、长度

图书主文件和三个次关键字索引表的样例分别如表1至表4所示。

表1 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2 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3 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4 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）建立借还书文件，包括如下信息：

读者号、书号、借书日期、还书日期

1. **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”，分别将文件内容读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”功能项中“图书信息查询”子功能；图书管理员只能选“图书管理”和“图书流通管理”功能项；系统管理员只能选“用户管理”和“读者管理”功能项。需要根据用户类型显示相应的菜单，请用户选择功能项。

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，继续检查该号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。

1. **超市购物管理系统的设计与实现(难度系数：1)**

（一）系统使用者：

1、超级用户；2、商品管理员；3、普通用户

超级用户操作：

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

1、添加用户

2、删除用户

3、查询用户

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

商品管理员操作

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

1、商品添加

2、商品删除

3、商品修改

4、商品查询

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

普通用户操作

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

1、完善个人信息（支付密码和金额）

2、浏览商品信息

3、将商品加入购物车

4、浏览购物车

5、删除购物车某件商品

6、完成结算（要求核对支付密码）

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

（二）系统设计所需结构体（类）

struct user//用户结构体

{

char name[20];//用户名

char mima[20];//密码

int flag;//用户类别:1-超级用户，2-商品管理员用户，3-普通用户

};

struct yonghu//普通用户信息

{

char name[20];//用户名

char mima[20];//密码

char zhifu[20];//支付密码

int money;//金钱余额

};

typedef struct yonghu YH;

struct rupin//乳品信息

{

char pinming[100];//品名

int jiage;//价格

char guige[20];//规格

int kucun;//库存

int xiaoliang;//销量

};

typedef struct rupin RP;

//酒水

struct jiushui//酒水信息

{

char pinming[100];//品名

int jiage;//价格

char guige[20];//规格

int kucun;//库存

int xiaoliang;//销量

};

typedef struct jiushui JS;

struct gouwc//购物车信息

{

char name[20];//用户名

char pinming[100];//品名

int jiage;//价格

int shuliang;//数量

};

typedef struct gouwc GWC;

要求：商品信息添加和删除用链表实现，评分标准参照图书信息管理系统。每个结构体对应一个文件来保存相应的信息。

**三、学生信息管理系统模拟 （难度系数0.8）**

**1.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VC++ 6.0。

**2. 存储结构设计**

设计学生结构体。

**3. 编程要求**

## 结构体设计

学生结构体包含：学号、姓名、性别、英语成绩、C语言成绩。

## 存储结构要求

在实现各个模块的功能时， 根据该模块的具体要求确定存储结构。

**4. 菜单（界面）设计**

编程实现系统的菜单

## （1） “登陆”菜单

1----------用户登陆

0----------退出系统

## 主菜单样式如下：

1----------学生信息录入

2----------学生信息浏览

3----------学生信息查询

4----------学生信息删除

5----------学生成绩统计

0----------退出系统

# 5. 功能和函数设计要求

## 任务

通过函数完成各个菜单模块的功能，要求合理设计主函数和各个子函数，合理设计各个函数之间的调用关系。

## 编程要求

1. 主函数：显示主菜单。
2. 如果设计并编写登陆菜单，要求合理设计登陆界面，要求用户输入用户名和密码，如果全都正确则进入主菜单，如果有一项不对，系统再提供两次机会输入，三次都错退出系统。编写函数完成**“学生录入”**功能，**要求能将用户由键盘输入的若干学生信息追加到student.txt或student.dat中，**存储结构可以使用数组，也可以使用链表。
3. 编写函数完成**“学生浏览”**功能，**要求能将student.txt或student.dat文件中的全部学生信息显示出来，**存储结构可以使用数组，也可以使用链表。
4. 编写函数完成**“学生查询”**功能，**要求能按照学号或姓名对学生进行查询。**
5. 编写函数完成**“学生删除”**功能，**要求按照学号或姓名将某个学生删除，并将删除后的结果写回到文件中，此功能要求存储结构必须使用链表。**
6. 设计并编写编写函数完成**“成绩统计”**功能，可以对“英语成绩”、“C语言成绩”进行单科浏览（降序排列），按某个学生统计总分和平均分，按英语和C语言两科成绩对学生进行排序。

**四、评价标准**

每个系统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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 登录系统 | 10分 |  |
| 用户管理 | 15分 |  |
| 其他管理 | 35分 |  |
| 界面 | 20分 |  |
| 报告 | 20分 |  |

说明：每个学生可以任选一个系统来完成此次实验。如选系统一，根据表5中的各项得分加上报告的分数即为最终分数。如选系统二，根据表6中的各项得分加上报告分数再乘以0.8为最终得分。报告的格式要求后续提供！