

2021 《计算机程序设计》课程大作业

一、目的

1. 了解模块化程序设计方法，养成良好的编程风格和习惯，代码逻辑清晰、表达简洁规范。
2. 掌握程序功能设计、结构设计；掌握函数接口设计，合理设计函数的参数表和返回值。
3. 学习数据结构与算法的设计与应用 规划设计应用程序的数据结构，合理使用全局与局部变量、动态存储空间等，算法具有效率观念。
4. 学习设计交互界面、改进用户体验 软件功能较完整，用户使用方便，输出美观，输入提示周到
5. 掌握较大程序的调试和测试方法 学会分段调试程序、添加输出观测信息、使用debug 功能、条件编译等。选择不同的样本数据进行软件测试。

二、要求

1. 选题：每一位同学必须**独立完成**一个Project。题目可从下面的Project 1-5题目中**任选一个**。题目均以本学期教学内容为基础，同时具有一定综合应用要求。如果希望做备选题目之外的**其他题目**，需经过本人实验小组的助教的**同意后**在助教指导下完成。
2. 完成内容：对一个Project应该实现一个达到全部功能要求的完整的C程序。程序源码经编译后可正常执行并完成并输出符合要求的结果；程序中包含必要的**注释说明**。对每个函数应说明函数功能、参数、返回值；对主要算法应加以注释说明。源码格式规范、层次清晰。在满足**正确性**的同时应注重**效率**。
3. 验收和提交：大作业项目完成周期大约为5周。每个同学的大作业程序**要经过本组助教验收**。**最晚验收时间为2021-12-30（周四）**。在此时间之前完成程序的也可提前验收，可在实验课时间或其他空闲时间联系本组助教验收。**验收后**请将项目程序源码打包提交到BB平台。提交文件命名规则：“学号.姓名.project#.rar”，其中#为项目号，备选题目之外的项目号一律为6。
4. 严禁抄袭。

二、备选题目：

Project 1. 数组运算器

1 知识点：

1. 一维数组的定义和使用
2. 循环结构和分支结构
3. 函数的定义和函数的调用
4. 数组作为函数的参数
5. 局部变量和全局变量
6. 数组处理技术（排序，插入，删除，查找，统计，逆置）

2 数组运算器程序的分级菜单：

0、退出 1、配置系统参数（注：修改程序中几个主要全局变量） 2、生成样本数据 1) 用指定范围的随机数填充数组 2) 键盘输入 3) 整个数组填同一个值 4) 用等差序列填充数组（注：输入序列的起始值和每项的差值） 3、显示数组 4、删除 1) 删除指定下标的元素 2) 删除指定值的元素 3) 删除按指定下标区间的一组元素 5、插入 1) 按指定下标位置插入新元素 2) 在有序数组中插入新元素 6、统计 1) 求最大值 2) 求最小值 3) 求平均值 4) 求方差和均方差 7、查找 1) 普通查找 2) 二分查找 8、判断 1) 是否升序排列 2) 是否降序排列 3) 是否全部相等 9、排列数组元素 1) 四种排序算法 a. 冒泡法 b. 选择法 c. 交换法 d. 快速排序 2) 逆置数组 3) 左旋数组（循环左移：如将"abcdef"进行左旋2位变为"cdefab"） 4) 右旋数组（循环右移）

3 数组运算器程序的函数命名示例：

```
void printarr(int *a, int n); //打印数组

void FillArray(int a[], int n); //生成数组的样本数据

void Config(); //配置系统参数：数组元素个数、一行打印元素个数、每个元素的打印宽度等

void Reverse(int a[], int n); //逆置数组

void insert(int a[], int n, int pos, int val); //在数组中pos下标处插入新元素

void Delete(int a[], int n, int id); //删除指定下标的元素

void DeleteRange(int a[], int n, int s, int t); //删除s..t下标区间的元素

int Search(int a[], int n, int val); //查找值为val的元素，找到返回其下标，找不到返回-1

int isAsc(int a[], int n); //判断数组是否升序排列

int isDesc(int a[], int n); //判断数组是否降序排列

int isEqual(int a[], int n); //判断数组是否全相等

int max(int a[], int n); //返回数组最大值的下标

int min(int a[], int n); //返回数组最小值的下标

float average(int a[], int n); //计算数组的平均值

void OrderInsert(int a[], int n, int val); //在有序数组中插入新元素保持有序性

void BubbleSort(int a[], int n); //冒泡排序

void SelectSort(int a[], int n); //选择排序

void ExchangeSort(int a[], int n); //交换排序

void QuickSort(int a[], int n); //快速排序

int Search(int a[], int n, int val); //普通查找

int BiSearch(int a[], int n, int val); //二分查找
```

```
int LeftRotate(int a[], int n, int m); /*左旋m位，即向左循环移位m次，左端移出进入右端。  
例如 int b[10]={0,1,2,3,4,5, 6,7,8,9}; 调用 LeftRotate(b,10,4)之后，b的元素为{4, 5,  
6, 7, 8, 9, 0, 1, 2, 3} */  
  
int RightRotate(int a[], int n, int m); //右旋m位
```

Project 2. 通信录管理程序

1 知识点：

- 1) 文件的概念和操作
- 2) 数组的应用，结构体数组、链表。
- 3) 排序与查找

2 功能要求：

- 1) 创建文件用于记录联系人的信息；联系人信息主要包括：姓名，电话号码，QQ号，是否为常用联系人
- 2) 以菜单方式(字符界面)提供以下管理功能：
 - a) 新建联系人：添加新的联系人
 - b) 查询：按姓名查询、按电话号码查询、按QQ号查询、查询常用联系人、组合条件查询
 - c) 修改：修改某个联系人的信息（输入电话号码或者姓名，查询到联系人之后进行信息的修改。）
 - d) 删除：删除一个联系人（输入姓名或者电话号码，删除该联系人记录。）
 - e) 浏览：显示所有联系人的信息
- d) 导出常用联系人：查询所有常用联系人信息，按姓名排序后，导出到一个文本文件中。

Project 3. 一元稀疏多项式计算器

1 知识点：

动态存储结构/链表, 相关数学知识

2 功能要求：

设计一元稀疏多项式运算器实现以下功能：

- (1) 创建多项式
- (2) 显示多项式
- (3) 销毁多项式
- (4) 清空多项式
- (5) 复制多项式
- (6) 两个稀疏多项式的求和
- (7) 两个稀疏多项式的求差

- (8) 两个稀疏多项式的求积
- (9) 求稀疏多项式的n阶导函数
- (10) 计算稀疏多项式在 $x=a$ 处的值
- (11) 计算稀疏多项式在区间 $[a,b]$ 上的定积分（可选做）
- (12) 稀疏多项式的n次幂（可选做）

3 测试数据：

设第一个多项式为 $x+5x^3$, 第二个多项式为 $2x^2+6x^4$ 测试结果应为：两多项式相加为： $x+2x^2+5x^3+6x^4$ ；两多项式相减为： $x-2x^2+5x^3-6x^4$ ；第一个多项式求值 $x=3$ 时，结果为138；两多项式相乘为： $2x^{3+16}x^5+30x^7$ ；第一个多项式求导为： $1+15x^2$ ；第一个多项式在区间 $[1,2]$ 上的积分为：20.25 第一个多项式的2次幂为： $x^{2+10}x^4+25x^6$

Project 4. 大整数四则运算

1 知识点：

字符串的存储与基本操作、文件操作。相关数学知识。

2 功能要求：

由于C语言整型数据类型的位数有限，因此不能满足大整数（超长整数）的运算要求。大整数计算器是利用字符串来表示大整数，即用字符串的一位字符表示大整数的一位数值，然后根据四则运算规则实现大整数的四则运算。

本项目可假定串长不超过300位。程序中的运算和比较需要考虑数据包含前导0的情况（如00001）；除法的结果只需要分别给出商和余数。

两个操作数可通过键盘输入或者从文本文件读入；计算结果显示在屏幕上，同时写入文本文件以便查看。

Project 5. 矩阵的基本运算

1 知识点：

二维数组，动态内存分配，相关数学知识。

2 功能要求：

用C程序实现矩阵的基本运算（根据需要设定运算条件）：

- 初始化矩阵；
- 打印矩阵；
- 求转置矩阵；
- 两个矩阵相加；
- 求两个矩阵的乘积；
- 求满足条件的方阵A的伴随矩阵 A^* 、逆矩阵 A^{-1} ；

