

程序设计与问题求解

实验指导书

桂林电子科技大学 计算机与信息安全学院

《程序设计与问题求解》课程教学组

2020 年 3 月

实验一 熟悉上机环境及顺序、选择结构程序设计

一、实验目的

1. 了解和使用 VC 或 codeblocks 集成开发环境；
2. 理解顺序结构程序设计方法。
3. 掌握关系和逻辑运算表达式来表示条件；
4. 掌握分支结构程序 if 和 switch 设计方法。

二、实验内容和步骤

1. 分析并修改下面程序错误，使之能够正常运行。

(1) 错误代码一：

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,b;
    int sum;

    sum=a+b;
    scanf("%d%d",a,b);

    printf("sum=%d\n",sum);
    return 0;
}
```

(2) 错误代码二：

下面的这个程序是当 a 和 b 的值相等的情况下输出“a 和 b 相等”，而 a 与 b 的值不相等的话无输出。

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    scanf("%d%d",&a,&b);
    if (a==b);
    {
        printf("a 和 b 相等\n");
    }
    return 0;
}
```

(3) 错误的代码三：

下面的这个程序是当 a 和 b 的值相等的情况下 a 与 b 的值同时增加 1，而 a 与 b 的值不相等的话，二者的值保持不变。

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,b;
```

```

scanf("%d%d",&a,&b);
if (a==b)
    a++;
    b++;
printf("a=%d,b=%d",a,b);
return 0;
}

```

2. 编写程序实现以下功能

(1) 计算 $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ 的值，并输出结果（保留 2 位小数）

(2) 身高预测

每个做父母的都关心自己孩子成人后的身高，据有关生理卫生知识与数理统计分析表明，影响小孩成人后的身高的因素包括遗传、饮食习惯与体育锻炼等。小孩成人后的身高与其父母的身高和自身的性别密切相关。

设 `faHeight` 为其父身高，`moHeight` 为其母身高，身高预测公式为

男性成人时身高= $(faHeight + moHeight) \times 0.54cm$

女性成人时身高= $(faHeight \times 0.923 + moHeight) / 2cm$

此外，如果喜爱体育锻炼，那么可增加身高 2%；如果有良好的卫生饮食习惯，那么可增加身高 1.5%。编程从键盘输入用户的性别（用字符型变量 `sex` 存储，输入字符 `F` 表示女性，输入字符 `M` 表示男性）、父母身高（用实型变量存储，`faHeight` 为其父身高，`moHeight` 为其母身高）、是否喜爱体育锻炼（用字符型变量 `sports` 存储，输入字符 `Y` 表示喜爱，输入字符 `N` 表示不喜爱）、是否有良好的饮食习惯等条件（用字符型变量 `diet` 存储，输入字符 `Y` 表示良好，输入字符 `N` 表示不好），利用给定公式和身高预测方法对身高进行预测。

编程要求：有用户输入输出提示信息。

(3) 简单的计算器

用 `switch` 语句编程设计一个简单的计算器程序，要求根据用户从键盘输入的表达式：

操作数 1 运算符 `op` 操作数 2

计算表达式的值，指定的算术运算符为加 (+)、减 (-)、乘 (*)、除 (/)。

编程要求：程序能进行浮点数的算术运算，有用户输入输出提示信息。

提示：因为除法中的除数不能为 0，因此关键在于如何比较浮点变量 `data2` 和常数 0 是否相等。作为整型变量跟 0 的比较，简单的 `==` 就可以解决。而浮点型等实型变量需要用

`if (fabs(data2) <= 1e-7)`

进行判断（即判断其是否足够小）。若使用函数 `fabs`，需要包含头文件 `math.h`

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验二 循环结构程序设计

一、实验目的

1. 掌握循环程序设计思路；
2. 能熟练使用 3 种循环结构对问题进行求解；
3. 掌握穷举法、递推法等工程问题中的应用。

二、实验内容

1. 分析并修改下面程序错误，使之能够正常运行。

错误代码如下： 该程序用于求从 1 到 100 的整数和。

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int i=1;
    int sum=0;

    while (i<=100);
    {
        sum+=i;
    }
    printf("sum=%d\n",sum);
    return 0;
}
```

2. 编写程序实现以下功能

(1) 请用三种结构实现从 1 到 20 之间的偶数累加，奇数相乘，并将偶数累加的结果输出，奇数相乘的结果输出。

(2) 从键盘输入任意字符（直到输入字符 q 或 Q 时退出），分别统计输出一共有多少个数字，多少个小写字母，多少个大写字母及多少个除上述以外的其他字符的个数。（注意：这里最后一个 q 或 Q 也要计算在内!）

(3) 输入一行字符，统计其中单词的个数。各单词之间用空格分隔，空格数可以是多个。

输入输出示例

Input words: The sum of the odd numbers.

Count = 6

(4) 要求按如下数字形状输出（循环嵌套）。

1

123

12345
1234567

(5) 编写程序，打印 99 乘法表，输出样式如下（注意：其中的框线不需要打印出来）

1×1=1									
1×2=2	2×2=4								
1×3=3	2×3=6	3×3=9							
1×4=4	2×4=8	3×4=12	4×4=16						
1×5=5	2×5=10	3×5=15	4×5=20	5×5=25					
1×6=6	2×6=12	3×6=18	4×6=24	5×6=30	6×6=36				
1×7=7	2×7=14	3×7=21	4×7=28	5×7=35	6×7=42	7×7=49			
1×8=8	2×8=16	3×8=24	4×8=32	5×8=40	6×8=48	7×8=56	8×8=64		
1×9=9	2×9=18	3×9=27	4×9=36	5×9=45	6×9=54	7×9=63	8×9=72	9×9=81	

(6) 将一面额为 10 元倍数的整钱（面额为大于等于 50，并小于等于 100）换成 1 元、2 元和 5 元的零钱组合（每种面值都要有）。输入要换的面额（如 10 元），输出所有可能的换法数量（如 2 种）。

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验三 有序数据程序设计

一、实验目的

1. 掌握数组的定义、赋值和输入输出方法；
2. 熟练使用数组实现相关工程问题的线性数据处理。

二、实验内容

1. 改正下列程序错误，使之完成规定的功能：

错误代码：该程序统计数组元素之和并输出。

```
#include <stdio.h>
```

```
int main(void)
{
    int a[5]={5,4,3,2,1};
    int i;
    for (i=1;i<=5;i++)
    {
        sum=sum+a[i];
    }
    printf("sum=%f\n",Sum);
    return 0;
}
```

2. 编写程序实现以下功能

(1) 输入 N 个不大于 100 的正整数 ($N \leq 10$) 存入数组 a 中，输出 a 中的最大值，最小值及求出其平均值（保留两位小数），其中 N 的值由用户输入。

提示：尚未会动态分配数组大小的情况下，需要定义变量 `int a[10];`

(2) 餐饮服务质量调查打分

某公司的主管需要了解一年来公司的营业状况，比较一下各月份的销售收入状况。如果仅给出一大堆数据，这显然太不直观了，如果能将这些数据以条形图（直方图）的形式表示，将会大大增加这些数据的直观性，也便于数据的分析与对比。下面以顾客对餐饮服务打分为例，练习这方面的程序编写方法。假设有 40 个学生被邀请来给自助餐厅的食品和服务质量打分，分数划分为 1~10 这 10 个等级（1 表示最低分，10 表示最高分），试统计调查结果，并用*打印出如下形式的统计结果直方图。

Grade	Count	Histogram
1	5	*****
2	10	*****
3	7	*****
...		
10	3	***

提示：

- 定义数组 `score` 存放打的分数
- 定义数组 `count` 为计数器(`count[0]`不用)
- 计算统计结果：设置一个循环，依次检查数组元素值 `score[i]`，是 1 则将数组元素 `count[1]`加 1，是 2 则将数组元素 `count[2]`加 1，依此类推

```
for (i=0; i<STUDENTS; i++)  
{  
    count[score[i]] ++;  
}
```

- 打印统计结果，设置一个循环，按 `count` 数组元素的值，打印相应个数的符号‘*’

提示：输入 40 个数据太多，进行测试的时候，可以让计算机生成随机数代替手工输入数据。

3. 检验并打印魔方矩阵

在下面的 5×5 阶魔方矩阵中，每一行、每一列、每一对角线上的元素之和都是相等的，试编写程序将这些魔方矩阵中的元素读到一个二维整型数组中，然后检验其是否为魔方矩阵，并将其按如下格式显示到屏幕上。

17	24	1	8	15
23	5	7	14	16
4	6	13	20	22
10	12	19	21	3
11	18	25	2	9

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验四 模块化程序设计

一、实验目的

1. 掌握函数的定义和调用方法；
2. 掌握通过参数在函数（模块）间传递数据的方法。

二、实验内容

1. 改正下列程序错误，使之完成规定的功能

输入两个数，输出其中较大的数，错误代码如下：

```
int max(int a, b);
{
    if(a>b)
        max=a;
    else
        max=b;

    return max;
}
int main()
{
    int max,x,y;

    printf("输入两个整数，用空格隔开：");
    scanf("%d%d",&x,&y);
    max=max(x,y);
    printf("max=%d\n",max);
    return 0;
}
```

2. 编写程序实现以下功能

(1)

求 $1!+2!+3!+\dots+n!$ ，其中 n 的值由键盘输入。

要求：定义和调用函数 `double fact(int a)`；求取 $a!$ 并返回结果。

注：此题仅作为自定义函数练习使用，这个程序用函数实现效率会很低。

(2) **编写程序**，给小学生出加法运算题，然后判断学生输入的答案对错与否，并统计得分。

功能：连续出 10 道题，通过计算机随机产生两个 1~10 之间的加数给学生出一道加法运算题，如果输入答案正确，则显示“Right!”，否则显示“Not correct!”，不给机会重做，10 道题做完后，按每题 10 分统计总得分和错误题数，然后输出总分和做错的题数。

编程要求：

- 较好的用户输入输出提示

- 使用子函数实现两个数相加的测试。此函数的输入参数是两个加数，返回值是用户运算的正确与否（用 1 或者 0 表示）。在此函数中首先读入用户输入的计算结果，并与正确结果进行比较。

```
int AddTest(int a, int b);
```

（3）假设一个班级人数不超过 40 人，请定义一个一维数组用于存放学生成绩。其中，用户输入学生人数，学生成绩随机生成，求班级平均分。

要求：（a）学生人数由用户输入，用户输入的人数数量不超过 40。

（b）随机生成学生成绩（成绩为百分制，即大于等于 0，小于等于 100）；

注：该功能用一个函数实现，函数原型为 `void initClass(int score[], int num);` 函数原型中 `score` 为存放学生成绩的一维数组，`num` 为学生人数

（c）统计班级中平均分；

注：该功能用一个函数实现，函数原型为 `float avgClass(int score[], int num);` 函数返回值为平均分，`num` 为学生人数，保留两位小数

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验五 指针程序设计

一、实验目的

1. 掌握指针使用方法;
2. 掌握通过指针传递数组的方法;
3. 掌握指针与数组和函数编程的应用方法;
4. 掌握递归程序设计方法。

二、实验内容

编写程序实现以下功能

(1). main 函数带命令行参数的使用

假设程序编译后生成的可执行文件为 mycal.exe。在命令行提示符下，通过在 windows 开始菜单执行 cmd 命令，出现：c:\>，键入 mycal 100+200 运行的结果为 300；键入 mycal 100*200 运行的结果为 20000 等。

(2). 使用指针对数组进行排序

输入 10 个整数，存放到数组 a 中，编写程序，对数组 a 中的数据进行升序排序。要求：必须用指针对数组中的元素进行操作。

如：输入 5 6 3 1 2 7 8 3 4 9 10

输出：1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

编程要求：

- a) 较好的用户输入输出提示
- b) 先用普通数组编程方式编写，测试好后改用指针方式逐个访问数组元素

(3). 字符串操作的实现

要求自行编写程序实现字符串的一些基本操作，并测试。

具体要求如下：

- (1) 名为 myStrcmp 的函数实现类似 strcmp 的操作
- (2) 名为 myStrlen 的函数实现类似 strlen 的操作
- (3) 名为 myStrcat 的函数实现类似 strcat 的操作
- (4) 名为 myStrcpy 的函数实现类似 strcpy 的操作
- (5) 编写主函数调用自己编写的字符串操作函数进行测试。

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验六 结构体与链表程序设计

一、实验目的

1. 掌握结构化数据的编程使用；
2. 掌握指针与内存地址的关系；
3. 掌握通过指针动态申请和释放内存的编程方法；
4. 掌握单向链表的基本操作。

二、实验内容

结构体相关编程

改正下列程序错误，使之完成规定的功能

程序实现输出图书的名字和单价，错误代码如下：

```
#include <stdio.h>

struct book
{
    float price;//价格
    char name[10];//名字
}

int main(void)
{
    struct book myBook;
    myBook={5.6,"the world is flat"};
    printf("book name=%s,book price=%f",myBook.name,myBook.price);
    return 0;
}
```

链表相关编程

1. 调试示例

输入若干学生的信息（学号、姓名、成绩），当输入学号为 0 时结束，用单向链表组织这些学生信息后，再按序输出。

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <string.h>
struct stud_node
{
```

```

    int num;
    char name[20];
    int score;
    struct stud_node *next;
};
int main()
{
    struct stud_node *head,*tail,*p;
    int num,score;
    char name[20];
    int size = sizeof(struct stud_node);
    head=tail=NULL;
    printf("input num,name and score:\n");
    scanf("%d",&num);
    while(num != 0)
    {
        p=malloc(size);
        scanf("%s%d",name,&score);
        p->num=num;
        strcpy(p->name,name);
        p->score=score;
        p->next=NULL;
        tail->next=p;
        tail=p;
        scanf("%d",&num);
    }
    for(p=head;p->next != NULL;p=p->next)
    printf("%d  %s  %d\n",p->num,p->name,p->score);
    return 0;
}

```

2. 简单有序链表的创建和查询修改（假设链表的第一个有数据的节点编号为 1）

- （1）建立一个单链表 21 3 15 27 11 18，并输出该链表；
- （2）输入序号 n，查找序号为 n 的结点，并输出；
- （3）输入值 x，查找值为 x 的结点，并输出；
- （4）插入结点：输入序号 n 和值 x。在序号为 n 的结点后插入 x，并输出该链表；
- （5）删除结点：输入序号 n，删除序号为 n 的结点，并输出该链表。

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。

实验七 文件程序设计

一、实验目的

掌握通过文件进行结构化数据处理的能力。

二、实验内容

编写程序实现以下功能

(1) 设计一个保存学生成绩信息的结构，包括学号、姓名、课程名、平时成绩、考试成绩、总评成绩。分别用函数实现以下功能：

- ①输入 n 个学生的信息（平时和考试成绩）
- ②要求计算并输出学生的总分（平时 20%，考试 80%）并输出；
- ③输出总分最高和最低的学生信息。

(2) 文件编程

先用记事本在当前目录下创建一个 data.txt 文件，在里面输入保存 (1) 中的学生成绩（平时及考试成绩），格式如下（平时成绩 考试成绩）：

```
78 65
80 89
90 85
95 90
90 85
75 80
60 60
95 80
90 85
75 75
```

存盘关闭；然后写一个程序来打开这个文件，计算总分后显示在屏幕上，同时输出到结果文件 T_data.txt 文件中。

三、实验要求

1. 一人一台设备，独立完成；
2. 实验前需要预习实验内容；
3. 实验过程中需要记录中间数据，实验结束后撰写实验报告，对实验结果进行分析。