

## 实验一 C 语言相关知识实验

### 【实验目的】

复习 C 语言程序设计的相关知识，熟悉并掌握指针、函数、文件等相关操作。

### 【实验背景】

#### 一、数据类型

C 语言中数据类型丰富，系统提供的基本数据类型有整型、实型、字符型，用户可直接使用关键字来定义该类型的变量；如：int a,b; double x,y。C 语言还提供的构造类型，用户可以根据需要，由基本类型数据按一定规则构造而成；如：数组、结构体类型等。此外，C 语言还提供了灵活的指针类型。

##### 1、指针类型与指针变量

“指针”是 C 语言中广泛使用的一种数据类型，运用“指针”编程是 C 语言最主要的风格之一。所谓“指针”就是变量的地址，一个变量的地址称为该变量的指针。指针变量(内存单元)是存储指针(地址)的变量。

指针变量中存放的值是指针(即地址)。也就是用一个变量来存放另一个变量的地址，则这个变量就是“指针变量”。

在 C 语言中，允许用一个变量来存放指针，这种变量称为指针变量。在 C 语言中指针变量的定义和指针变量的引用格式如下：

指针变量的定义格式为：类型标识符 \*指针变量名；

指针变量的引用格式为：\*指针变量名

如：int i=3,\*p=&i; （定义一普通的整型变量 i 和一指针变量 p，同时将 i 的地址存放于指针变量 p 中）

```
int *p,i; /*表示定义的变量是指针变量
```

```
p=&i; *p=3; /*引用指针变量，表示 p 所指地址空间中存入数值 3
```

##### 2、结构类型与结构变量

在实际问题中，一组数据往往具有不同的数据类型。例如在学生登记表中，姓名应为字符型；学号可为整型或字符型；年龄应为整型；性别应为字符型；成绩可为整型或实型。我们可以这样定义一个结构体类型：

```
struct 结构体名
```

```
{成员列表};
```

如：struct student {

```
    long  number;
```

```
    char  name[20];
```

```
    int age;
```

```
    float score;};
```

```
struct student  x;
```

struct student 为结构类型符，x 为该结构类型变量。

我们也可以定义结构体类型的指针：

```
struct 结构体名
```

```
{成员列表} 指针变量名;
```

如：struct student {

```
    long  number;
```

```
    char  name[20];
```

```
int    age;
float score;} *stu;
```

而结构体成员的引用有多种方式，如：(\*stu).number、stu->age 等；其中“.”和“->”是成员运算符，可用它表示成员项。

为方便起见，用户可以自定义数据类型符：

```
typedef 类型符 1      类型符 2;
```

如：typedef struct student STU;

则 STU 即为该结构体类型符，可以定义该类型的变量和指针：

```
STU  x, *stu;
```

## 二、函数

函数是 C 语言的基本单位，用它来实现特定的功能。一个 C 语言程序至少包含一个函数（main 函数），也可以包含一个 main 函数和若干个其它函数。

函数由说明部分和函数体构成。函数的说明部分包括函数名、函数类型、函数形参名、形参类型。函数体包括变量定义和执行语句。

函数之间可以互相调用（main 函数不可被调用），被调用的函数可以是系统提供的库函数，也可以是用户自定义的函数。函数调用还包括嵌套调用和递归调用。

### 1、库函数

C 语言为用户提供了大量的库函数，例：abs( ), printf( ), malloc( ), free()等等。

### 2、自定义函数

```
函数类型    函数名（[形参列表]）
```

```
{变量说明
```

```
  执行语句}
```

如：int max(int x,int y) {

```
    int z;
```

```
    z=x>y?x:y;
```

```
    return(z);
```

```
}
```

### 3、函数的调用

函数调用时，被调用的函数应是先声明，再调用。函数的调用形式为：

```
函数名（实参列表）
```

函数在函数定义及函数说明时使用的参数，称为形式参数(简称为形参)。在函数调用时也必须给出的参数，称为实际参数(简称为实参)。进行函数调用时，主调函数将把实参的值传送给形参，供被调函数使用。实参和形参在数量上、类型上、顺序上应严格一致，否则会发生“类型不匹配”的错误。

## 三、文件操作

计算机系统中文件有许多形式。例如源程序文件、目标文件、可执行文件、头文件、库文件、压缩文件、多媒体文件等等都是文件的不同形式。计算机文件通常是以二进制形式、以一定的格式存放在外部介质(如磁盘等)上的，在使用时才调入内存中来。

对于源程序文件、目标文件、可执行程序可以称作程序文件；文件也可以是一组待输入处理的原始数据，或者是一组输出数据，对输入输出数据可称作数据文件。另外，通常把显示器定义为标准输出文件，把键盘定义为标准输入文件。一般情况下在屏幕上显示有关信息就是向标准输出文件输出。

C 语言的文件操作函数主要有：字符串读写函数 fgets 和 fputs，数据块读写函数 fread 和

fwrite, 格式化读写函数 fscanf 和 fprintf, 移动文件内部指针函数 rewind 和 fseek 函数, 文件检测函数 feof, ferror 和 clearerr 函数等等。

### 【实验任务】

1、程序填空 有 5 个学生, 每个学生有 3 门课的成绩, 从键盘输入以上数据(包括学生号、姓名、3 门课成绩), 并存放在磁盘文件 stud 中。

```
#include <stdio.h>
#define SIZE 5
struct student {
    long    num;
    char    name[10];
    float    score[3];
} stu[SIZE];
void save( ) {
    FILE    *fp;    int i;
    if( _____ ){
        printf("cannot open file\n");
        return;
    }
    for( i=0; i<SIZE; i++)
        if( fwrite( &stu[i], sizeof( struct student), 1, fp)!=1)
            printf("file write error\n");
    fclose(fp);
}
main( ){
    int i;
    for( i=0; i<SIZE; i++)
        scanf("%ld%s%f%f%f",&stu[i].num,stu[i].name,&stu[i].score[0],&stu[i].score[1],
&stu[i].score[2]);
    save( );
}
```

设 5 名学生的学号、姓名和 3 门课成绩如下:

99101	Wang	89, 98, 67.5
99103	Li	60, 80, 90
99106	Fun	75.5, 91.5, 99
99110	Ling	100, 50, 62.5
99113	Yuan	58, 68, 71

在向文件 stud 写入数据后, 应检查验证 stud 文件中的内容是否正确。

### 2、算法设计

(1) 将上题 stud 文件中的学生数据, 读出 stud 文件中的内容并计算平均分后按平均分由大到小进行排序处理, 将已排序的学生数据存入到一个新文件 stu\_sort 中。在向文件 stu\_sort 写入数据后, 应检查验证 stu\_sort 文件中的内容是否正确。

(2) 用指向指针的指针的方法对 n 个整数排序并输出。要求将排序单独写成一个函数, n 和各整数在主函数中输入, 最后在主函数中输出。

(3)编程求出 10000 以内的所有符合如下条件的数: 其高位数字小于低位数字。如 25, 349, 2468 等, 但 32, 845 不符合条件。

(4) 编程求出数列的所有升或降的最大子序列。如数列 (1, 20, 30, 12, 3, 5, 7, 4, 6, 100, 11, 8) 的所有升或降的最大子序列如下:

(1, 20, 30), (30, 12, 3), (3, 5, 7), (7, 4), (4, 6, 100), (100, 11, 8)