

实验六 数组应用

【实验目的】

- (1) 掌握一维数组的定义、赋值和引用方法。
- (2) 掌握二维数组的定义、赋值和引用方法。
- (3) 掌握字符数组的含义及使用方法。
- (4) 掌握与数组有关的算法。

【实验内容】

(1) 分析以下程序，写出运行结果，并上机运行验证结果。

①一维数组的引用。

程序代码：

```
#include "stdio.h"
void main()
{   int a[]={2,4,6,8,10}, i, s=0;
    for(i=0; i<3; i++)                //一维数组元素的引用使用一重循环
        s+=a[i+1];
    printf("%d\n", s);
}
```

②二维数组的引用。

程序代码：

```
#include "stdio.h"
void main()
{   int a[3][3], i, j;
    for(i=0; i<3; i++)                //二维数组元素的引用使用双重循环
        for(j=0; j<3; j++)
            a[i][j]=i+j;
    for(i=0; i<2; i++)                //外重循环变量的取值决定数组第一维下标
        for(j=0; j<2; j++)            //内重循环变量的取值决定数组第二维下标
            a[i+1][j+1]+=a[i][j];
    printf("%d\n", a[i][j]);
}
```

③字符数组的输入与输出。

程序代码：

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"
void main()
{   char k[5][5], n[10];
    int i;
    printf("请输入字符串: \n");
    for(i=0; i<=4; i++)
        gets(k[i]);                // 为 k 数组赋初值
    printf("输出字符串: \n");
}
```

```

        for(i=0;i<=4;i++)                // 输出字符串
            printf("%s\n", k[i]);
        strcpy(n,k);                    // 通过 strcpy 函数完成字符串的整体赋值
        puts(n);                        // 输出字符串
    }

```

(2) 阅读并实际上机验证下面程序的运行结果，说出程序完成的功能。

程序代码：

```

#include "stdio.h"
void main()
{
    int a[80]={2,2,2,3,4,4,5,6,6,6,6,7,7,8,9,9,10,10,10}, j,n=19,k=1;
    printf("The original data:\n");
    for(j=0;j<n;j++)                    // 输出原始数据
        printf("%3d ",a[j]);
    for(j=1;j<n;j++)                    // 对原始数据进行处理
        if(a[k-1]!=a[j])a[k++]=a[j];
    printf("\nThe data after deleted:\n");    // 输出处理结果
    for(j=0;j<k;j++)
        printf("%3d ",a[j]);
    printf("\n");
}

```

提示：

- ①本题目原始数据 n 个，即 19 个；经过数据处理后，数据个数变为 k 个。
- ②在数据处理循环中，注意变量 j 和 k 的初值以及变化规律。

(3) 阅读并实际上机验证下面程序的运行结果。说出程序完成的功能并对程序加注释。

程序代码：

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <time.h>
void main()
{
    int a[3][4],b[4],j,k,max;
    time_t t;
    srand(time(&t));                    // 按时间重置随机数系列
    printf("\nThe original data:\n");
    for(j=0;j<3;j++)                    // 生成并输出随机数组
    {
        for(k=0;k<4;k++)
            { a[j][k]=rand()%50; printf("%5d ",a[j][k]); }
        printf("\n");
    }
    for(j=0;j<4;j++)
    {
        max=a[0][j];
        for(k=0;k<3;k++)
            if(a[k][j]>max)max=a[k][j];
        b[j]=max;
    }
}

```

```

        printf("\nThe result is:\n");
        for(j=0;j<4;j++)
            printf("%5d ",b[j]);
        printf("\n");
    }

```

提示:

①语句 `srand(time(&t));`的作用是初始化随机函数 `rand()`，使其每次运行程序时产生的随机数系列不同（随着系统时间的变化）。

②`rand()%50` 生成 50 以内的随机整数。同理，`rand()% n`（`n` 为正整数）生成 `n` 以内的随机整数。

(4) 以下程序的功能是：在 `str` 数组所存的字符串中，求指定字符的个数并输出。例如，若指定字符为 `a`，则输出 2。请改正下面程序中的错误并上机调试通过。

程序代码：

```

#include <stdio.h>

void main()
{
    char str[18],c;
    str[]={“I am a good boy”};
    int num, i=0;
    printf(“\nPlease input a number:”);
    scanf("%c", &c);
    while(str[i]!='\0')
        if(str[i]==c)
            num++;
    printf("Have %d character %c in str",num,c);
}

```

提示：在此程序中，变量 `c` 中存放要查找的指定字符，变量 `num` 中存放统计出的指定字符个数。

(5) 编写程序，求一个 3×3 矩阵对角线元素之和。

提示：对角线包括主对角线和次对角线。编程时要找出两条对角线上元素的下标规律，使用循环结构来实现。

(6) 编写程序，将两个字符串连接起来并输出。不可用 `strcat` 函数。

提示：

①存放结果字符串的数组长度应足够大，至少是两个字符串长度之和。可以定义第 3 个数组来存放结果，也可以将结果置于第 1 个数组中。

②字符串连接的关键：一应求出第一字符串的长度，二要在连接生成的结果字符串最后放置字符串结束标志 “`\0`”。

③字符串的输入与输出可以使用 `gets` 和 `puts` 函数。

(7) 有一篇文章，共有 3 行文字，每行有 80 个字符。编写程序分别统计出其中英文大写字母、英文小写字母、数字、空格以及其他字符的个数。

提示：

①一篇文章是由若干行与列构成的，所以可以定义二维字符数组来存放文章内容。

②输入文章内容时，可以将二维数组当做一维数组来使用，每一个一维数组对应文章的一行，其中存放一个字符串，按行输入文章内容。如下程序片段：

```

char t[3][80], i;

```

```
for(i=0;i<3;i++)  
    gets(t[i]);
```

③统计处理时，也按行进行统计。