

## C语言上机练习2

2019-10-21 ~~ 2019-10-31

●数列分段

●车牌限行

●阶梯电价计费

●计算某月天数

●计算整数各位数字之和

●完数

●角谷定理

●选号程序

### ●数列分段

#### 问题描述

给定一个整数数列，数列中连续相同的最长整数序列算成一段，问数列中共有多少段？

#### 输入说明

输入的第一行包含一个整数n，表示数列中整数的个数。

第二行包含n个整数a1, a2, ..., an，表示给定的数列，相邻的整数之间用一个空格分隔。

#### 输出说明

输出一个整数，表示给定的数列有多少个段。

#### 输入样例

8  
8 8 8 0 12 12 8 0

#### 输出样例

5

8 8 8是第一段，0是第二段，12 12是第三段，倒数第二个整数8是第四段，最后一个0是第五段。

$1 \leq n \leq 1000$ ,  
 $0 \leq a_i \leq 1000$

## 数列分段（例程）

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int n,in,new,i,result=0;
    scanf("%d",&n);
    scanf("%d",&in);
    result=1;
    for(i=1;i<n;i++){
        scanf("%d",&new);
        if(new!=in) {
            result++;
            in=new; } }
    printf ("%d\n",result);
    return 0;
}
```

3

## 车牌限行

### 问题描述

受雾霾天气影响，某市决定当雾霾指数超过设定值时对车辆进行限行，假设车牌号全为数字，且长度不超过6位，限行规则如下：

- （1）限行时间段只包括周一至周五，周六周日不限行；
- （2）如果雾霾指数低于200，不限行；
- （3）如果雾霾指数大于等于200且低于400，每天限行两个尾号的汽车，周一限行1和6，周二限行2和7，周三限行3和8，周四限行4和9，周五限行5和0；
- （4）如果雾霾指数大于等于400，每天限行五个尾号的汽车，周一、周三和周五限行1,3,5,7,9，周二和周四限行0,2,4,6,8。

现在给出星期几、雾霾指数和车牌号，判断该车牌号是否限行。

### 输入说明

输入分为三个整数，第一个整数表示星期几（1~7，1表示周一，2表示周二，依次类推，7表示周日），第二个整数表示雾霾指数（0~600），第三个整数表示车牌号，整数之间用空格分隔。

### 输出说明

输出为两个部分，第一部分为车牌最后一位数字，第二部分为限行情况，限行输出yes，不限行输出no。

4

### 车牌限行(题目所给示例)

输入样例1  
4 230 80801



输出样例1  
1 no

输入样例2  
3 300 67008



输出样例2  
8 yes

5

### 车牌限行（例程）

```
# include <stdio.h>
int main ( void ){
    int weekday,pm,licence_number,
    last_number,limited=0;
    scanf("%d%d%d",&weekday,&pm,&li
    cence_number);
    last_number=licence_number%10,,

    if(pm>=200)&&((pm<400)&&(weekd
    ay<=5)&&(weekday%5==last_numbe
    r%5)
        {      limited=1;      }
```

```
    else if (pm>=400)&&(weekday<=5)
    &&(weekday %2==last_number%2)
        { limited=1; }

    if(limited==1)
        {printf ("%d yes\n", last_number,);}
    else
        {printf ("%d no\n",last_number);}

    return 0;
}
```

6

## ●阶梯电价计费

### 问题描述

电价分三个档次，[0,110]度电，每度电0.5元；(110,210]度电，超出110部分每度电0.55元，超过210度电，超出210部分每度电0.70元，给出一个家庭一月用电量，请计算出应缴的电费（四舍五入，保留小数点后两位小数）。

**输入说明：**输入数据为一个正实数，表示一月用电量

**输出说明：**输出应缴电费，四舍五入保留2位小数

输入样例1  
100



输出样例1  
50.00

输入样例2  
200



输出样例2  
104.50

输入样例1  
329.75



输出样例3  
193.82

7

## 阶梯电价计费（例程）

```
#include <stdio.h>
int main ( void )
{
    double d,m;
    scanf("%lf",&d);
    if((d>=0) && (d<=110.0))
    {
        m=0.5*d;
    }
    else if(d<=210.0)
    {
        m=110*0.5+(d-110)*0.55;
    }
    else
    {
        m=110*0.5+100*0.55+(d-210)*0.7;
    }
    printf("%.2f",m);
    return 0;
}
```

8

## 计算某月天数

### 问题描述

每年的1, 3, 5, 7, 8, 10, 12月有31天, 4, 6, 9, 11月有30天, 闰年2月29天, 其他年份2月28天, 给定年份和月份求该月的天数。

### 输入说明

输入由两个正整数a和b构成, a表示年份, b表示月份, a和b之间用空格分隔

### 输出说明

根据年份和月份计算该月天数并输出

输入样例  
2000 3



输出样例  
31

输入样例  
2001 2



输出样例  
28

9

## 计算整数各位数字之和

### 问题描述

假设n是一个由最多9位数字 ( $d_9, \dots, d_1$ ) 组成的正整数。编写一个程序计算n的每一位数字之和

### 输入说明

输入数据为一个正整数n

### 输出说明

对整数n输出它的各位数字之和后换行

输入样例  
3704



输出样例  
14

10

## 计算某月天数（例程）

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int year,month,leapyear=0,days=31;
    scanf("%d%d",&year,&month);
    if((month==4)|| (month==6)|| (month==9)|| (month==11))
    {
        days=30;    }

    if(month==2)
    {
        days=28;
        if((year%4==0&&year%100!=0)||year%400==0)
        {
            days=29;    }
    }

    printf("%d",days);
    return 0;
}
```

11

## 完数

### 问题描述

请写一个程序，给出指定整数范围[a, b]内的所有完数， $0 < a < b < 10000$ 。一个数如果恰好等于除它本身外的所有因子之和，这个数就称为"完数"。例如6是完数，因为 $6=1+2+3$ 。

### 输入说明

输入为两个整数a和b，a和b之间用空格分隔

### 输出说明

输出[a, b]内的所有完数，每个数字占一行

### 输入样例

1 10



### 输出样例

6

12

## 完数（例程）

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int a,b,i,j,sum;
    scanf("%d %d",&a,&b);
    for(i=a;i<=b;i++) {
        sum=0;
        for(j=1;j<i;j++)
            { if ( i%j == 0 )
              { sum+=j; }
            }
        if ( sum == i )
            { printf("%d\n",i); }
    }
    return 0;
}
```

13

## 角谷定理

### 问题描述

角谷定理定义如下：

对于一个大于1的整数 $n$ ，如果 $n$ 是偶数，则 $n = n / 2$ 。如果 $n$ 是奇数，则 $n = 3 * n + 1$ ，反复操作后， $n$ 一定为1。

例如输入22的变化过程：22 -> 11 -> 34 -> 17 -> 52 -> 26 -> 13 -> 40 -> 20 -> 10 -> 5 -> 16 -> 8 -> 4 -> 2 -> 1，数据变化次数为15。

输入一个大于1的整数，求经过多少次变化可得到自然数1。

**输入说明：** 输入为一个整数 $n$ ， $1 < n < 100000$ 。

**输出说明：** 输出变为1需要的次数

输入样例

22



输出样例

15

输入样例

33



输出样例

26

14

## 角谷定理（例程）

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int x,times=0;
    scanf("%d",&x);
    while(x!=1) //利用while循环，如果x不等于1则进行判断
    {
        if(x%2==0) //如果能被2整除，偶数
        {
            x=x/2;
        } //除2
        else
        {
            x=3*x+1; } //否则为奇数，*3+1
        times++;
    }
    printf("%d",times);
    return 0;
}
```

15

## 选号程序

### 问题描述

小明决定申请一个新的QQ号码，系统随机生成了若干个号码供他选择。小明的选号原则是：

1. 选择所有号码中各位数字之和最大的号码。
2. 如果有多个号码各位数字之和相同则选择数值最大的号码。

请你写一个程序帮助小明选择一个QQ号码。

### 输入说明

输入数据由两行构成，第一行为一个整数n表示有n个待选号码，第二行有n个正整数，表示各个待选的号码， $0 < n < 1000000$ 。每个号码之间用空格分隔，且每个号码都不相同。

### 输出说明

输出根据小明的选号原则选出的号码。

### 输入样例

```
5
10000 11111 22222 333 1234
```



### 输出样例

```
22222
```

16



## 选号程序[例程1]

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int
    n,i,max_sum=0,sum=0,temp,max,in;
    scanf("%d",&n);
    scanf("%d",&in);
    max=in;
    while(in>0)
    {
        sum+=in%10;
        in=in/10;    }
    max_sum=sum;
```

```
for(i=2;i<=n;i++) {
    scanf("%d",&in);
    temp=in;
    sum=0;
    while(temp>0)
    {
        sum+=temp%10;
        temp=temp/10;    }
    if((max_sum<sum) || ((max_sum==sum)&&in>max))
    {
        max_sum=sum;
        max=in;    }
}
printf ("%d\n",max);
return 0;
}
```

int的表示范围：-2147483648～2147483647;

17

## 选号程序[例程2-函数]

```
#include <stdio.h>
int sum(long long int num)
{
    int s=0;
    while(num>0)
    {
        s+=num%10;
        num=num/10;
    }
    return s;
}
```

```
int main( void )
{
    long long int max, current_input; //要输出的qq号码、当前输入的qq号码
    int n=0,i=0, current_sum, max_sum;
    scanf("%d",&n);
    scanf("%lld",&max);
    max_sum=sum(max);
    for (i=1;i<=n;i++)
    {
        scanf("%lld",&current_input);
        current_sum=sum(current_input);
        if((current_sum>max_sum) || ((current_sum==max_sum)
        &&(current_input>max)))
        {
            max_sum=current_sum;
            max=current_input;
        }
    }
    printf("%lld\n",max);
    return 0;
}
```

int的表示范围：-2147483648～2147483647;

18

# C语言上机练习3

## 2019-10-23 ~~ 2019-11-5

- 最小差值
- 计算整数各位数字之和
- PM2.5
- 完全平方数
- abc组合
- 自然数分解
- 日期计算
- 统计正整数的个数
- 排序2
- 等差数列

19

### 最小差值

#### 问题描述

给定n个数，请找出其中相差（差的绝对值）最小的两个数，输出它们的差值的绝对值。

**输入说明：** 输入第一行包含一个整数n。

第二行包含n个正整数，相邻整数之间使用一个空格分隔。

**输出说明：** 输出一个整数，表示答案

输入样例

5  
1 5 4 8 20



输出样例

1

输入样例

5  
9 3 6 1 3



输出样例

0

数据规模和约定

对于所有评测用例， $2 \leq n \leq 1000$ ，每个给定的整数都是不超过10000的正整数。

20

### 最小差值[例程]

```
#include <stdio.h>
int main ( void )
{
    int n,a[1000],i,j,t,min,diff_min,delta;
    scanf("%d",&n);
    for(i=0;i<n;i++)
    {    scanf("%d",&a[i]); }

    //选择排序,从小到大排列
    for(i=0;i<n-1;i++)
    {    min=i;
        for(j=i+1;j<n;j++)
        {    if (a[j]<a[min])
            {    min=j; }
            if (min!=i)
                { t=a[i]; a[i]=a[min]; a[min]=t; }
        }
    }
```

```
//寻找最小差值
diff_min= (a[1]-a[0]);
for(i=1;i<n-1;i++)
{
    delta= a[i+1]-a[i];
    if (diff_min > delta)
        { diff_min=delta;}
}

printf ("%d\n",diff_min);

return 0;
}
```

21

### 计算整数各位数字之和

#### 问题描述

假设n是一个由最多9位数字（d<sub>9</sub>, ..., d<sub>1</sub>）组成的正整数。编写一个程序计算n的每一位数字之和。

#### 输入说明

输入数据为一个正整数n

#### 输出说明

对整数n输出它的各位数字之和后换行

输入样例

3704



输出样例

14

22

## 计算整数各位数字之和[例程]

```
#include <stdio.h>
int main ( void )
{
    int n,sum=0;
    scanf("%d",&n);
    while (n!=0)
    {
        sum+=n%10;
        n/=10;
    }
    printf("%d\n",sum);
    return 0;
}
```

23

## 排序2

### 问题描述

给定N个不同的整数，要求对这N个整数按如下规则排序并输出。

规则一：所有的偶数排在奇数前面。

规则二：在规则一的前提下按照从大到小的顺序排序。

### 输入说明

只有一组数据。数据由两行构成，第一行为整数n（ $n \leq 100$ ），表示待排序整数的数量。第二行是n个整数，每个整数的取值区间都为 $[-32768 \sim 32767]$ ，整数之间以空格间隔。

### 输出说明

在一行输出排好序的整数，整数之间以空格间隔，然后换行。

输入样例

5  
1 2 3 4 5



输出样例

4 2 5 3 1

24

## 排序2

思路一：

把给定偶数N个不同的整数分成奇数组和组，  
对这两组数分别排序、分别输出

思路二：把给定偶数N个不同的整数统一排序，  
再按照奇偶数分别输出

25

### 排序2[思路二例程]

```
#include<stdio.h>
int main(void){
    int n, i, j;
    int tmp, max_index=0;
    int a[100]={0};
    scanf("%d",&n);//输入
    矩阵维数 n

    for (i=0;i<n;i++) //输入n
    个不同的整数
        {scanf("%d",&a[i]);}
```

```
// 数组元素a[0]~a[n-1] 按照从大到
小的顺序进行选择排序
for(i=0;i<n-1;i++)
    { max_index=i;
      for(j=i+1;j<n;j++)
          {if (a[max_index]<a[j])
              { max_index=j; } }
      if (max_index!=i)
          {tmp=a[max_index];
            a[max_index]=a[i];
            a[i]=tmp; }
    }
```

```
//先输出偶数
for(i=0;i<n;i++)
    { if(a[i]%2==0)
        { printf("%d ",a[i]); }
    }

//后输出奇数
for(i=0;i<n;i++)
    { if(a[i]%2==1)
        { printf("%d ",a[i]); }
    }

printf("\n");
return 0;
}
```

26

## 等差数列

### 问题描述

请写一个程序，判断给定整数序列能否构成一个等差数列。

**输入说明：** 输入数据由两行构成，

第一行只有一个整数 $n$  ( $n < 100$ )，表示序列长度（该序列中整数的个数）；  
第二行为 $n$ 个整数，每个整数的取值区间都为 $[-32768 \sim 32767]$ ，整数之间以空格间隔。

**输出说明：** 对输入数据进行判断，不能构成等差数列输出“no”，能构成等差数列输出表示数列公差（相邻两项的差）的绝对值的一个整数。

6  
23 15 4 18 35 11



no

5  
2 6 8 4 10



2

27

### 等差数列[例程]

```
# include <stdio.h>

int main ( void )
{
    int n, data[100], i, j, t, delta;
    int flag=1;
    scanf("%d", &n);
    for (i = 0; i < n; i++)
    {
        scanf("%d", &data[i]);
    }
}
```

```
//从小到大冒泡排序
for(i=0;i<n-1;i++)
{
    for(j=0;j<n-i-1;j++)
    {
        if(data[j]>data[j+1])
        {
            t=data[j];
            data[j]=data[j+1];
            data[j+1]=t;
        }
    }
}

//判断相邻两项只差项是否相等
delta=data[1]-data[0];
for(i=1; i+1<n; i++)
{
    if((data[i+1]-data[i])!=delta)
    {
        flag=0;
        break;
    }
}
```

```
//输出结果
if(flag==0)
{
    printf("no\n");
}
else
{
    printf("%d\n",delta);
}
return 0;
}
```

28

## PM2.5

### 问题描述

给出一组PM2.5数据，按以下分级标准统计各级天气的天数，并计算出PM2.5平均值。

PM2.5分级标准为：

一级优 ( $0 \leq \text{PM2.5} \leq 50$ )

二级良 ( $51 \leq \text{PM2.5} \leq 100$ )

三级轻度污染 ( $101 \leq \text{PM2.5} \leq 150$ )

四级中度污染 ( $151 \leq \text{PM2.5} \leq 200$ )

五级重度污染 ( $201 \leq \text{PM2.5} \leq 300$ )

六级严重污染 ( $\text{PM2.5} > 300$ )

**输入说明:**输入分为两行，

第一行是一个整数n表示天数

( $1 < n \leq 100$ )；

第二行为n个非负整数 $P_i$

( $0 \leq P_i \leq 1000$ )，表示每天的

PM2.5值，整数之间用空格分隔。

**输出说明:**输出两行数据，

第一行为PM2.5平均值，结果保留2位小数；

第二行依次输出一级优，二级良，三级轻度污染，四级中度污染，五级重度污染，六级严重污染的天数。

10

50 100 120 80 200 350 400 220 180 165

186.50

1 2 1 3 1 2

## 最小差值[例程]

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int n,x,grad[6]={0},i,sum=0;
    scanf("%d", &n);
    for(i=1;i<=n;i++)
    {
        scanf("%d", &x);
        sum+=x;
        if (x>300)
            { grad[5]++;}
        else if(x>=201)
            { grad[4]++;}
        else if(x>=151)
            { grad[3]++;}
```

```
        else if(x>=101)
            { grad[2]++;}
        else if(x>=51)
            { grad[1]++;}
        else
            { grad[0]++;}

        printf("%.2f\n", sum*1.0/n);

        for(i=0;i<6;i++)
        {
            printf("%-4d", grad[i]);
        }

        return 0;
    }
```

## 完全平方数

### 问题描述

若一个整数 $n$ 能表示成某个整数 $m$ 的平方的形式，则称这个数为完全平方数。写一个程序判断输入的整数是不是完全平方数。

### 输入说明

输入数据为一个整数 $n$ ， $0 \leq n < 1000000$ 。

### 输出说明

如果 $n$ 是完全平方数，则输出构成这个完全平方数的整数 $m$ ，否则输出no。

输入样例  
144



输出样例  
12

输入样例  
15



输出样例  
no

## 完全平方数[例程]

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
int main(void)
{
    int in;
    float root;
    scanf("%d", &in);
    root=sqrt(in);
    if (((int)(root)*(int)(root))==in)
    {
        printf("%d\n", (int)(root));
    }
    else
    {
        printf("no\n");
    }
    return 0;
}
```



## abc组合

### 问题描述

已知 $abc+cba=n$ ，其中 $a,b,c$ 均为一位数， $1000<n<2000$ ，编程求出满足条件的 $a,b,c$ 所有组合。

### 输入说明

一个整数 $n$

### 输出说明

按照整数 $abc$ 从小到大的顺序，输出 $a, b, c$ ，用空格分隔，每输出一组 $a, b, c$ 后换行。

1352



3 7 9  
4 7 8  
5 7 7  
6 7 6  
7 7 5  
8 7 4  
9 7 3

33

## abc组合[例程]

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int n,a,b,c;
    scanf("%d",&n);
    for(a=0;a<=9;a++)
        for(b=0;b<=9;b++)
            for(c=0;c<=9;c++)
            {
                if((101*a+20*b+101*c)==n)
                { printf ("%1d %1d %1d\n",a,b,c);}
            }
    return 0;
}
```

34

## 自然数分解

### 问题描述

任何一个自然数 $m$ 的立方均可写成 $m$ 个连续奇数之和。例如：

$$1^3=1$$

$$2^3=3+5$$

$$3^3=7+9+11$$

$$4^3=13+15+17+19$$

编程实现：输入一自然数 $n$ ，求组成 $n^3$ 的 $n$ 个连续奇数。

**输入说明：** 一个正整数 $n$ ， $0 < n < 30$

**输出说明：** 输出 $n$ 个连续奇数，数据之间用空格隔开，并换行

输入样例

4



输出样例

13 15 17 19

35

## 自然数分解[例程]

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int n,a,i;
    scanf("%d",&n);
    a=n*(n-1)+1;
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        printf ("%d ",a);
        a=a+2;
    }
    printf ("\n");
    return 0;
}
```

36

## 日期计算

### 问题描述

给定一个年份y和一个整数d，问这一年的第d天是几月几日？

注意闰年的2月有29天，且满足下面条件之一的是闰年：

- 1) 年份是4的整数倍，而且不是100的整数倍；
- 2) 年份是400的整数倍

### 输入说明

输入包含两个整数y和d，y表示年份，年份在1900到2018之间（包含1900和2018）。d表示这一年的第几天，d在1至365之间。

### 输出说明

在一行输出两个整数，分别表示答案的月份和日期。

输入样例  
2015 80



输出样例  
3 21

37

## 日期计算[例程]

```
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int year, day, i;
    int leap;
    int n[12] = {31, 28, 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31}; //通常一年中12个月分别有多少天
    scanf("%d %d", &year, &day);
    leap = (((year % 4 == 0 && year % 100 != 0) || year % 400 == 0));
    if (leap)
        n[1] = 29; //闰年的2月份有29天
    for (i = 1; day > n[i - 1]; i++) //当剩余日子数大于第i月的总天数a[i-1]时，就要继续在后面的月份中去尝试
    {
        day -= n[i - 1];
    }
    printf("%d %d", i, day);
    return 0;
}
```

38

## 统计正整数的个数

**问题描述：**统计n个正整数中每个数出现的次数。

**输入说明：**第一行是一个整数n（ $5 < n < 30$ ），表示要待统计整数的个数；第二行是n个整数，每个整数均小于100000

**输出说明：**按照整数从小到大的顺序依次输出不同的整数及其出现次数，整数和出现次数之间用冒号（:）分隔。

12  
19 223 35 321 2 33 44 223 2 19 2 19



2:3  
19:3  
33:1  
35:1  
44:1  
223:2  
321:1

39

## 统计正整数的个数[例程]

```
#include <stdio.h>
int main ( void ){
    int n, a[30], b[30], t[30]={0}, tn={0}, i, j, temp, numbers;
    scanf("%d", &n);
    for ( i = 0; i < n; i++)
        {scanf("%d", &a[i]);}
    //从小到大冒泡排序
    for(i=0; i<n-1; i++) //进行N-1次循环，实现N-1趟比较
        { for(j=0; j<n-i-1; j++) //在每一趟中进行N-1-i次比较
            { if(a[j]>a[j+1]) //相邻两个数比较
                {temp=a[j]; a[j]=a[j+1]; a[j+1]=temp;} } }

    x=a[0]; //当前数值
    times=1; //当前数值出现的次数
```

```
    for(i=1; i<n; i++)
        if(a[i]==a[i-1])
            { times++;}
        else
            {
                printf("%d : %d\n", a[i-1], times);
                x=a[i];
                times=1;
            }

    printf("%d : %d\n", x, times);
    return 0;
}
```

40