

C 语言程序设计
上机实验指导与习题
参考答案

(仅供教师内部参考)

华南农业大学

目 录

上机实验.....	1
实验 1 C 语言程序初步	1
一、实验目的.....	1
二、实验内容.....	1
实验 2 基本数据类型、运算和表达式.....	3
一、实验目的.....	3
二、实验内容.....	3
实验 3 基本输入与输出.....	5
一、实验目的.....	5
二、实验内容.....	5
实验 4 选择结构程序设计.....	4
一、实验目的.....	4
二、实验内容.....	4
实验 5 循环结构程序设计（一）	9
一、实验目的.....	9
二、实验内容.....	9
实验 6 循环结构程序设计（二）	15
一、实验目的.....	15
二、实验内容.....	15
实验 7 数组.....	17
一、实验目的.....	17
二、实验内容.....	17
实验 8 字符数组的应用.....	22
一、实验目的.....	22
二、实验内容.....	22
实验 9 函数的基本应用.....	24
一、实验目的.....	24
二、实验内容.....	24
实验 10 指针与结构体.....	26
一、实验目的.....	26
二、实验内容.....	26
* 实验 11 链表.....	29
一、实验目的.....	29
二、实验内容.....	29
* 实验 12 文件.....	32
一、实验目的.....	32
二、实验内容.....	32

上机实验

实验 1 C 语言程序初步

一、实验目的

- (1) 了解所用的计算机系统的基本操作方法，学会独立使用该系统。
- (2) 了解在该系统上如何编辑、编译、连接和运行一个 C 程序。
- (3) 通过运行简单的 C 程序，初步了解 C 程序的特点。
- (4) 在教师的指导下，学会使用 JudgeOnline 实验系统。

二、实验内容

1. 运行第一个 C 程序

[题目：The first C Program]

将下列程序输入 TC（或 VC++），编译、连接和运行该程序。

```
void main()
{
    printf("The first C Program\n");
}
```

[具体操作步骤]

以 Turbo C 上的操作为例

- (1) Windows 进入后，按照第一章中介绍的方法，进入 Turbo C。
- (2) 在编辑窗口中输入程序。
- (3) 保存程序，取名为 a1.c。
- (4) 按照第一章中介绍的方法，编译、连接和运行程序。

2. 在 JudgeOnline 系统中提交实现了计算 a+b 功能的程序

[题目 1001：计算 a+b]

由键盘输入两个整数，计算并输出两个整数的和。实现该功能的程序如下，

```
void main()
{
    int a, b;
    scanf("%d%d", &a, &b);
```

```
printf("%d", a + b);  
}
```

(1) 在程序编辑窗口中输入程序。

(2) 保存程序，取名为 a2.c。

(3) 按照前二章中介绍的方法，编译、连接和运行程序。

(4) 在程序运行过程中，输入

15 30↵

(↵表示输入回车符)

(5) 如果看到如下输出结果，则表明 15+30 的结果正确，如果得不到如下结果，则需检查并更正程序。

45

(6) 按照第三章中介绍的方法进入 JudgeOnline 实验系统。

(7) 显示题目列表，点击题号为 1001，题名为“计算 a+b”的题目。

(8) 查看完题目要求后，点击页面下端的“sumbit”，参照第二章提交程序的方法提交程序 a2.c。

(9) 查看评判结果，如果得到“accepted”则该题通过，否则返回第一步检查程序是否正确。

实验 2 基本数据类型、运算和表达式

一、实验目的

- (1) 掌握 C 语言数据类型，熟悉如何定义一个整型和实型的变量，以及对它们赋值的方法。
- (2) 掌握不同的类型数据之间赋值的规律。
- (3) 学会使用 C 的有关算术运算符，以及包含这些运算符的表达式，特别是自加（++）和自减（--）运算符的使用。
- (4) 进一步熟悉 C 程序的编辑、编译、连接和运行的过程。

二、实验内容

1. 变量的定义

[题目 1117: 变量定义，按要求完成程序]

下面给出一个可以运行的程序，但是缺少部分语句，请按右边的提示补充完整缺少的语句。

```
void main()
{
    int a, b; /*定义整型变量 a 和 b*/
    int i, j; /*定义实型变量 i 和 j*/
    a=5;
    b=6;
    i=3.14; j=i*a*b;
    printf("a=%d,b=%d,i=%f,j=%f\n", a, b, i, j);

}
```

[具体操作步骤]

- (1) 将代码补充完整；
- (2) 在 TC 或 VC++上运行通过；
- (3) 在 JudgeOnline 实验系统上提交；

2. 赋值表达式与赋值语句

[题目 1118: 赋值表达式与赋值语句，写出程序运行结果]

阅读下面程序，写出运行结果：

```
void main()
{ float a;
  int b, c;
  char d, e;
  a=3.5;
  b=a;
  c=330;
  d=c;
```

```

    e='\\';
    printf("%f,%d,%d,%c,%c", a, b, c, d, e);
}

```

运行结果为:

3.500000,3,330,I,

[提示]赋值语句具有类型转换的功能，但可能会改变数据。

3. 基本运算

[题目 1119: 基本运算，写出程序运行结果]

阅读下面程序，写出运行结果:

```

void main()
{ int a, b, c;
  float d=15, e, f;
  a=35%7;
  b=15/10;
  c=b++;
  e=15/10;
  f=d/10;
  printf("%d,%d,%d,%f,%f,%f", a, b, c, d, e, f);
}

```

运行结果为:

0,2,1,15.000000,1.000000,1.500000

[提示]除法分整除与普通除法之分。

实验 3 基本输入与输出

一、实验目的

- (1) 熟练掌握 putchar、getchar、printf、scanf 函数的使用方法。
- (2) 掌握各种类型数据的输入输出的方法，能正确使用各种格式转换符。

二、实验内容

[题目 1126: 字符的输入与输出]

编程实现由键盘输入一个字符后，在屏幕上输出该字符。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

a↵

[正确输出]

a

[第二组自测数据]

[键盘输入]

+↵

[正确输出]

+

参考程序:

```
#include "stdio.h"
```

```
main()
```

```
{   char ch;  
    ch = getchar();  
    putchar(ch);  
}
```

[题目 1127: 计算加法]

编程实现由键盘输入一个加法式，输出正确的结果。（两个加数均为整数）

[第一组自测数据]

[键盘输入]

10+20↵

[正确输出]

30

[第二组自测数据]

[键盘输入]

-15+60↵

[正确输出]

45

参考程序:

```
#include "stdio.h"
```

```
main()
```

```
{   int a, b;  
    scanf("%d%c%d", &a,&b);  
    printf("%d", a+b);  
}
```

[题目 1014: 求圆面积]

由键盘输入圆半径 r ，请计算该圆的面积。（注： π 取 3.14159，结果保留两位小数位；另外，程序只要能对 r 在 0 到 10000 范围的情况输出正确答案即可）

[第一组自测数据]

[键盘输入]

65.2✓	[键盘输入]
[正确输出]	11.2✓
13355.02	[正确输出]
[第二组自测数据]	394.08

[提示]结果保留两位小数可采用 printf 函数的格式控制字符来实现。

参考程序：

```
#include "stdio.h"

main()
{
    float area,r;
    scanf("%f",&r);
    area=3.14159*r*r;
    printf("%.2f",area);
}
```


[题目 1015: 计算摄氏温度值]

从键盘输入一个华氏温度值，要求按格式输出其对应的摄氏温度值，精确到小数点后两位。

数学公式描述为：

$$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

[第一组自测数据]

[键盘输入]

100✓

[正确输出]

37.78

[提示]注意公式中的除为普通除法。

参考程序：

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

```
void main()
```

```
{    float f,c;
```

```
    scanf("%f",&f);
```

```
    c=5.0/9*(f-32);
```

```
    printf("%.2f",c);
```

```
}
```

[第二组自测数据]

[键盘输入]

100✓

[正确输出]

37.78

实验 4 选择结构程序设计

一、实验目的

- (1) 了解 C 语言表示逻辑的方法（以 0 代表“假”，以非 0 代表“真”）。
- (2) 学会正确使用逻辑运算符和逻辑表达式。
- (3) 熟练掌握 if 语句和 switch 语句。
- (4) 结合程序掌握一些简单的算法。

二、实验内容

[题目 1120: 判断点是否在圆上]

由键盘输入一个点的坐标，要求编程判断这个点是否在单位圆上，点在圆上输出 Y，不在圆上输出 N。使用小数点后 3 位精度进行判断。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

0.707,0.707 ✓

[正确输出]

Y

[第二组自测数据]

[键盘输入]

0.5, 0.5 ✓

[正确输出]

N

[提示] (1) 平面上的点与圆的关系分为在圆内、在圆上、在圆外三种，本题要求判断是否在圆上；(2) 判断两实数相等采用判断这两实数的差的绝对值小于规定误差精度（本题为 0.001）的方法实现。

参考程序：

```
#include "stdio.h"
#include "math.h"
void main()
{ float a,b;
  scanf("%f,%f",&a,&b);
  if(fabs(a*a+b*b-1)<1e-3)
    printf("Y\n");
  else printf("N\n");
}
```

[题目 1017: 求数的位数]

由键盘输入一个不多于 9 位的正整数，要求输出它是几位数。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

349213 ✓

[正确输出]

6

[第二组自测数据]

[键盘输入]

10000 ✓

[正确输出]

5

[提示] 划定一位数、二位数、…、九位数的范围，然后用 if … else if … else 语句实现判断。

参考程序:

```
main()
{   int n,place;
    scanf("%ld",&n);
    if(n>99999999)   place=9;
    else if(n>9999999)   place=8;
    else if(n>999999)   place=7;
    else if(n>99999)   place=6;
    else if(n>9999)   place=5;
    else if(n>999)   place=4;
    else if(n>99)   place=3;
    else if(n>9)   place=2;
    else   place=1;
    printf("%ld\n",place);
}
```

[题目 1018: 数的排序]

由键盘输入三个整数 a、b、c，按从小到大的顺序输出这三个数。

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

65,45,90✓

9,6,3✓

[正确输出]

[正确输出]

45,65,90

3,6,9

参考程序:

```
#include<stdio.h>
main()
{   int a,b,c,t;
    scanf("%d,%d,%d",&a,&b,&c);
    if(a>b) {t=a;a=b;b=t;}
    if(a>c) {t=a;a=c;c=t;}
    if(b>c) {t=b;b=c;c=t;}
    printf("%d,%d,%d",a,b,c);
}
```

[题目 1016: 字符变换]

由键盘输入 5 个字符，将其中的大写字母变成小写，其它类型的字符不变，并按输入顺序逐个输出。

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

ApPLe✓

a+B=5✓

[正确输出]

[正确输出]

apple

a+b=5

[提示]下面代码实现由键盘读入一个字符，并按题意处理后输出

```
char a;
a=getchar();
if(a>='A' && a<='Z') a=a+32;
putchar(a);
```

现在，题目要求处理 5 个字符，怎么做呢？请自己思考……

参考程序：

```
#include <stdio.h>

main()
{   char a,b,c,d,e;
    scanf("%c%c%c%c%c", &a, &b, &c, &d, &e);
    if(a <= 'Z' && a >= 'A') a = a + 32;
    if(b <= 'Z' && b >= 'A') b = b + 32;
    if(c <= 'Z' && c >= 'A') c = c + 32;
    if(d <= 'Z' && d >= 'A') d = d + 32;
    if(e <= 'Z' && e >= 'A') e = e + 32;
    printf("%c%c%c%c%c", a, b, c, d, e);
}
```

[题目 1019：数的整除]

由键盘输入 5 个整数，逐个判断它们能否被 27 整除，能的输出“YES”，不能的输出“NO”（注意，输出时，一个判断结果占一行，5 个数的判断共占 5 行）。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

8 27 17577 325 54 ✓

[正确输出]

NO

YES

YES

NO

YES

[第二组自测数据]

[键盘输入]

8 27 17577 325 54 ✓

[正确输出]

NO

YES

YES

NO

YES

[提示]整除即除得余数为 0

参考程序：

```
#include "stdio.h"

main()
{   int a,b,c,d,e;
    scanf("%d %d %d %d %d", &a, &b, &c, &d, &e);
    if(a%27==0) printf("YES\n"); else printf("NO\n");
    if(b%27==0) printf("YES\n"); else printf("NO\n");
    if(c%27==0) printf("YES\n"); else printf("NO\n");
    if(d%27==0) printf("YES\n"); else printf("NO\n");
    if(e%27==0) printf("YES\n"); else printf("NO\n");
}
```

[题目 1020：正负奇偶判断]

由键盘输入非零整数 x，判断该数正负，正数输出 positive，负数输出 negative，接着判断该数的奇偶性，奇数输出 odd，偶数输出 even。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

-43 ✓

[正确输出]

negative

odd

[第二组自测数据]

[键盘输入]

98✓

[正确输出]

参考程序:

```
#include "stdio.h"
main()
{   int n;
    scanf("%d",&n);
    if(n<0)printf("negative\n");
    else printf("positive\n");
    if(n%2==0)printf("even\n");
    else printf("odd\n");
}
```

positive

even

[题目 1023: 简单计算器]

下面程序是实现一个简单的运算器（保留两位小数点），如果由键盘输入 10+50，计算机可以输出结果 60.00；如果输入 8*6，计算机输出 48.00；如果输入 20/4，计算机输出 5.00；如果输入 8-6，计算机输出 2.00，请在空处填上适当的代码，运行通过后并提交。

```
#include "stdio.h"
void main()
{   float a,b,c;
    char op;
    scanf("%f%c%f", _____);
    switch (op)
    {   case '+': _____;
        case '-': _____;
        case '*': _____;
        case '/': _____;
        default: printf("error");
                return ;
    }
    printf("result= _____", c);
}
```

[第一组自测数据]

[键盘输入]

45*2✓

[正确输出]

90

[第二组自测数据]

[键盘输入]

50.1-23✓

[正确输出]

27.10

参考程序:

```
#include <stdio.h>

int main()
{   float a,b,c;
    char op;
    scanf("%f%c%f",&a,&op,&b);
    switch(op)
    { case '+':c=a+b;break;
      case '-':c=a-b;break;
      case '*':c=a*b;break;
      case '/':c=a/b;break;
      default:printf("error");
              break;
    }
    printf("result=%.2f",c);
}
```

实验 5 循环结构程序设计（一）

一、实验目的

- （1）熟悉掌握用 while 语句、do-while 语句和 for 语句实现循环的方法。
- （2）掌握在程序设计中用循环实现一些常用算法（如穷举、迭代、递推等）。

二、实验内容

[题目 1024：计算阶乘]

输入正整数 n ，计算 $n!$ ，结果用长整型数表示（注 $n!=1*2*3*…*n$ ）

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

5✓

8✓

[正确输出]

[正确输出]

120

40320

参考程序：

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

```
main()
```

```
{    long i,n=1,a;
```

```
    scanf("%ld",&a);
```

```
    for(i=1;i<=a;i++) n=n*i;
```

```
    printf("%ld\n",n);
```

```
}
```

[题目 1025：计算数列和]

有数列 1, 3, 5, 7, 9, 11, ……

现要求由键盘输入 n ，计算输出该数列的前 n 项和。

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

2✓

5✓

[正确输出]

[正确输出]

4

25

参考程序:

```
#include<stdio.h>
main()
{ long n,sum=0,i,t=1;
  scanf("%ld",&n);
  for(i=1;i<=n;i++)
  { sum=sum+t;
    t=t+2;
  }
  printf("%ld\n",sum);
}
```

或

```
#include <stdio.h>
main()
{ long n,sum;
  scanf("%ld",&n);
  sum=n*n;
  printf("%ld",sum);
}
```

注: 评判系统不对程序实现细节进行分析, 只对运行结果进行评测。

[题目 1026: 累加一行字符中的数字]

由键盘输入一行字符 (总字符个数从 1 个至 80 个均有可能, 以回车符表示结束), 将其中每个数字字符所代表的数值累加起来, 输出结果。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

abc123✓

[正确输出]

6

[第二组自测数据]

[键盘输入]

A6H7T+65✓

[正确输出]

24

[提示] (1) 可以使用下面程序段逐个读入键盘输入的一行字符

```
char ch;
while((ch=getchar())!='\n')
{ …… }
```

(2) 数字字符转为对应的数值可用 `a=ch-'0'`

参考程序:

```
#include<stdio.h>
main()
{ char c;
  int s=0,a;
  while((c=getchar())!='\n')
  { if(c>='0'&&c<='9')
    { a=c-48;
      s=s+a;
    }
  }
  printf("%d",s);
}
```


[题目 1029: 求最大公约数]

由键盘输入两个正整数 m 、 n (m 、 n 用长整数表示)，计算它们的最大公约数。

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

16,24✓

17,25✓

[正确输出]

[正确输出]

8

1

[提示]公约数是既能整除 m 又能整除 n 的数，题目要求满足这一条件的最大的一个。

参考程序：

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

```
main()
```

```
{ long r,m,n,temp;
```

```
    scanf("%ld,%ld",&m,&n);
```

```
    while(m!=0)
```

```
    { r=n%m;
```

```
        n=m;
```

```
        m=r;
```

```
    }
```

```
    printf("%ld\n",n);
```

```
}
```

或

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

```
main()
```

```
{ long m,n,t,i,s;
```

```
    scanf("%ld,%ld",&m,&n);
```

```
    t=m>n?n:m;
```

```
    for (i=t-1;i>=1;i--)
```

```
    { if (m%i==0&& n%i==0)
```

```
        { s=i; break; }
```

```
    }
```

```
    printf("%d",s);
```

```
}
```

[题目 1030: 字符变换]

由键盘输入一个句子（总字符个数从 1 个至 80 个均有可能，以回车符表示结束），将其中的大写字符变成小写（其它类型的字符不变），最后输出变换后的句子。

[第一组自测数据]

[第二组自测数据]

[键盘输入]

[键盘输入]

How Are You?✓

ThiS IS My fIrSt C ProgrAm!✓

[正确输出]

[正确输出]

how are you?

this is my first c program!

参考程序:

```
#include <stdio.h>

main()
{   char c;
    while((c=getchar())!='\n')
    {   if(c>='A'&&c<='Z')
        c=c+32;
        putchar(c);
    }
}
```

[题目 1037: 计算数列和]

有数列:

$$\frac{2}{1} \quad \frac{3}{2} \quad \frac{5}{3} \quad \frac{8}{5} \quad \frac{13}{8} \quad \frac{21}{13}$$

编程实现, 由键盘输入 n, 计算输出数列前 n 项和。(结果保留四位小数)

[第一组自测数据]

[键盘输入]

20✓

[正确输出]

32.6603

[第二组自测数据]

[键盘输入]

30✓

[正确输出]

88.0403

参考程序:

```
#include<stdio.h>

main()
{   int i,t,n;
    float a=2,b=1,s=0;
    scanf("%d",&n);
    for(i=1;i<=n;i++)
    {   s=s+a/b;
        t=a;a=a+b;b=t;
    }
    printf("%.4f\n",s);
}
```

[题目 1044: 输出最小值]

从键盘输入十个整数, 输出最小值

[自测数据]

[键盘输入]

12 45 76 87 5 87 43 55 99 21✓

[正确输出]

5

参考程序:

```
#include "stdio.h"

main()
{ int i,t,min;
  scanf("%d", &min);
  for(i=1;i<10;i++)
  {
    scanf("%d", &t);
    if(t<min) min=t;
  }
  printf("%d\n",min);
}
```

***[题目 1031: 统计单词个数]**

由键盘输入一个句子（总字符个数从 1 个至 80 个均有可能，以回车符表示结束），以空格分割单词，要求输出单词的个数。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

How Are You?✓

[正确输出]

3

[第二组自测数据]

[键盘输入]

There are many students and many
trees!✓

[正确输出]

7

参考程序:

```
#include<stdio.h>

main()
{ int i,num=0,word=0;
  char c;
  for(i=0;(c=getchar())!='\n';i++)
    if(c==' ')word=0;
    else if(word==0)
    { word=1;
      num++;
    }
  printf("%d",num);
}
```

***[题目 1042: 百万富翁]**

一个百万富翁遇到一个陌生人，陌生人找他谈了一个换钱的计划。该计划如下：我每天给你 m 元，而你第一天只需给我一分钱。第二天我仍给你 m 元，你给我 2 分钱。第三天，我仍给你 m 元，你给我 4 分钱。依次类推，你每天给我的钱是前一天的两倍，直到一个月(30)天。百万富翁很高兴，欣然接受这个契约。现要求，编写一个程序，由键盘输入 m，计算多少天后，百万富翁开始亏钱。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

100✓

[正确输出]

18

[第二组自测数据]

[键盘输入]

10000✓

[正确输出]

25

参考程序:

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>
main()
{   int n,m,i;
    scanf ("%d",&m);
    for (i=1;i<=38;i++)
        if (0.01*(pow(2,i-1)-1)-i*m>=0) break;
    printf("%d",i-1);
}
```

实验 6 循环结构程序设计（二）

一、实验目的

- (1) 进一步熟悉掌握用 while 语句、do-while 语句和 for 语句实现循环的方法。
- (2) 掌握在程序设计中使用的多重循环。

二、实验内容

[题目 1028: 求素数]

输出 2 到 200 之间（包括 2、200）的所有素数（注：要求 1 行 1 个素数，按由小到大的顺序输出）。
[提示]采用双重循环，外层循环产生 2 到 200 之间的数，内层循环对数进行判断是否为素数。

参考程序：

```
#include<stdio.h>
#include<math.h>
main()
{   int m,k,i;
    for(m=2;m<=200;m++)
    {   k=sqrt(m);
        for(i=2;i<=k;i++)
            if(m%i==0) break;
        if(i>k) printf("%d\n",m);
    }
}
```

[题目 1137: 找到满足要求的数字]

```
1.#include<stdio.h>
void main()
{
    int a,b,n;
    for (n=0;n<=9999;n++)
    {
        if (n%7==0)
        {
            a=n;
            while(a!=0)
            {
                b=a/10;
                a=a-b*10;
                if (b==5)
                {printf ("%d\n",n);break;}
            }
        }
    }
}
```

(在C中先打印1~~5000的，再打印5000~~~9999的。。。或者在GCC环境下运行)

```
2.#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int main()
{
    int i, j, k, m, n;
    for (i=0;i<=9;i++)
    {
        for (j=0;j<=9;j++)
        for (k=0;k<=9;k++)
        for (m=1;m<=9;m++)
        {
            n=i*1000+j*100+k*10+m;
        }
    }
}
```

```

        if((n%7==0)&&(n%1000==5||n%100==5||n%10==5))
            printf ("%d\n",n);
    }
}
return 0;
}

3.#include<stdio.h>
void p(int i)
{
    int j;
    for(j=i;j>0;j/=10)
    {
        if(j%10==5)
        {
            printf("%d\n",i);
            break;
        }
    }
}

int main()
{
    int i;
    for(i=7;i<=9999;i++)
    {
        if(i%7==0)
        {
            p(i);
        }
    }
}

```

单元测试：打印星号空心菱形

```

#include<stdio.h>

int main()
{
    int i,j,k,line,m;
    printf("请输入行数:");
    scanf("%d",&line);
    m=(line+1)/2;
    for(i=1;i<=m;i++)
    {
        for(k=0;k<m-i;k++)
        {
            printf(" ");
        }
        printf("***");
        if(i==1){printf("\n");continue;}
        for(j=0;j<2*i-3;j++)
        {
            printf(" ");
        }
        printf("***");
        printf("\n");
    }
    for(i=m-1;i>0;i--)
    {
        for(k=0;k<m-i;k++)
        {
            printf(" ");
        }
        printf("***");
        printf("\n");
    }
}

```

```

}
printf("");
if(i==1){printf("\n");continue;}
for(j=0;j<2*i-3;j++)
{
printf(" ");
}
printf("");
printf("\n");
}
return 0;
}

```

[题目 1035: 打印菱形]

由键盘输入正数 n ，要求输出 $2*n+1$ 行的菱形图案。要求菱形左边紧靠屏幕左边。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

3 ✓

[正确输出]

```

  *
 ***
*****
*****
*****
 ***
  *

```

[第二组自测数据]

[键盘输入]

2 ✓

[正确输出]

```

  *
 ***
*****
 ***
  *

```

参考程序:

```
#include "stdio.h"
#include "math.h"
main()
{   int n,i,j,k;
    scanf("%d",&n);
    for(i=1;i<=2*n+1;i++)
    {   k=abs(n+1-i);
        for(j=1;j<=k;j++)   printf(" ");
        for(j=1;j<=2*n+1-2*k;j++)   printf("*");
        printf("\n");
    }
}
```

[题目 1038: 打印图案]

由键盘输入正数 n ，要求输出中间数字为 n 的菱形图案。要求菱形左边紧靠屏幕左边。

[第一组自测数据]

[键盘输入]

4✓

[正确输出]

```
  1
 121
12321
1234321
12321
 121
  1
```

参考程序:

```
# include<stdio.h>
# include<math.h>
main()
{   int n,i,j,k,h;
    scanf("%d",&n);
    for(i=-n+1;i<=n-1;i++)
    {   for(j=0;j<abs(i);j++)
        printf(" ");
        for(k=1;k<=n-abs(i);k++) printf("%d",k);
        for(h=n-abs(i)-1;h>=1;h--) printf("%d",h);
        printf("\n");
    }
}
```

[第二组自测数据]

[键盘输入]

3✓

[正确输出]

```
  1
 121
12321
 121
  1
```


实验 7 数组

一、实验目的

- (1) 掌握一维数组和二维数组的定义、赋值和输入输出方法。
- (2) 掌握与数组有关的算法。

二、实验内容

[题目 1039: 倒序]

由键盘输入 10 个整数，倒序输出。（数字间由一个空格分隔）

[自测数据]

[键盘输入]

70 5 14 20 19 2 99 67 13 66✓

[正确输出]

66 13 67 99 2 19 20 14 5 70

参考程序:

```
#include<math.h>
```

```
main()
```

```
{ int a[10];
```

```
int i;
```

```
for(i=0;i<10;i++) scanf("%d",&a[i]);
```

```
for(i=9;i>=0;i--) printf("%d\n",a[i]);
```

```
}
```

[题目 1040: 统计不同数字个数]

由键盘输入 20 个整数，统计不同数字的个数。

[自测数据]

[键盘输入]

70 5 14 22 19 2 99 67 13 66 5 93 44 38 22 11 39 22 33 11✓

[正确输出]

16

[提示]上述答案中，因为 5 有 1 个重复数字，11 有 1 个重复数字，22 有 2 个重复数字，故不同数字有 16 个，分别是 70 5 14 22 19 2 99 67 13 66 93 44 38 11 39 33

参考程序:

```
#include "stdio.h"

main()
{   int a[20];
    int i,t,p=0;
    for(i=0;i<20;i++)
    {   scanf("%d",&a[i]);
        for(t=0;t<i;t++)
            if(a[t]==a[i])break;
        if(t==i)
            p++;
    }
    printf("%d",p);
}
```

[题目 1062: 打印矩阵]

由键盘输入一个 3×4 的矩阵，要求输出它的转置矩阵。

[自测数据]

[键盘输入]

```
1 6 9 3
1 1 0 2
1 9 8 9
```

[正确输出]

```
1 1 1
6 1 9
9 0 8
3 2 9
```

参考程序:

```
#include <stdio.h>

main()
{   int a[3][4],b[4][3],i,j;
    for(i=0;i<3;i++)
        for(j=0;j<4;j++)
        {   scanf("%d",&a[i][j]);
            b[j][i]=a[i][j];
        }
    for(i=0;i<4;i++)
    {   for(j=0;j<3;j++)
        printf("%d ",b[i][j]);
        printf("\n");
    }
}
```

★[题目 1047: 冒泡排序]

由键盘输入 10 个数，用“冒泡法”对 10 个数从小到大排序，并按格式要求输出。代码如下，请填充完整。 数字间由一个空格分隔。

```
#include "stdio.h"

main()
{ int a[10], i, j, t;
```

```

for(i=0;i<10;i++)
    scanf("%d",_____);
for(_____)
{
    for(j=0;j<____;j++)
        if (_____)
            {_____}
}
for(i=0;i<10;i++)
    printf("%d ",a[i]);
}
[自测数据]
[键盘输入]
70 5 14 20 19 2 99 67 13 66✓
[正确输出]
2 5 13 14 19 20 66 67 70 99

```

参考程序：

```

#include<stdio.h>
main()
{
    int a[10];
    int i,j,t;
    for(i=0;i<10;i++)
        scanf("%d",&a[i]);
    for(i=0;i<9;i++)
    {
        for(j=0;j<9-i;j++)
            if(a[j]>a[j+1])
                { t=a[j]; a[j]=a[j+1]; a[j+1]=t; }
    }
    for(i=0;i<10;i++)
        printf("%d ",a[i]);
}

```

★[题目 1046：计算高精度加法]

由键盘输入两个位数很长的整数（一行一个数，每个数最长不超过 80 位），试计算并输出这两个数的和。

```

[自测数据]
[键盘输入]
1234567890123456789✓
987654321098765✓
[正确输出]
123555554444455554

```

参考程序：

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"
main()
{   int a[100]={0},b[100]={0},c[100]={0};
    char s[101];
    int i=0,n1=0,n2=0,max=0,e=0;
    gets(s);
    n1=strlen(s);
    for(i=n1-1;i>=0;i--) a[n1-1-i]=s[i]-'0';
    gets(s);
    n2=strlen(s);
    for(i=n2-1;i>=0;i--) b[n2-1-i]=s[i]-'0';
    if(n1>n2) max=n1;
    else max=n2;
    for(i=0;i<=max;i++)
    {   c[i]=(a[i]+b[i]+e)%10;
        e=(a[i]+b[i]+e)/10;
    }
    if(c[max]>0) printf("%d",c[max]);
    for(i=max-1;i>=0;i--)
    printf("%d",c[i]);
}
```

***[题目：找矩阵中的鞍点]**

由键盘输入一个 3×4 （3 行 4 列）的矩阵，输出矩阵中的鞍点（即在矩阵行中最大，列中最小的数）。
若没有鞍点，输出“NO”字样。

[自测数据]

[键盘输入]

87 90 110 98✓

70 97 210 65✓

98 45 120 30✓

[正确输出]

110

参考程序:

```
#include <stdio.h>

main()
{   int i,j,k,a[3][4],max,maxj,flag;
    for(i=0;i<3;i++)
        for(j=0;j<4;j++)
            scanf("%d",&a[i][j]);
    for(i=0;i<3;i++)
    {   max=a[i][0];
        maxj=0;
        for(j=0;j<4;j++)
            if(a[i][j]>max)
                {max=a[i][j]; maxj=j; }
        flag=1;
        for(k=0;k<3;k++)
            if(max>a[k][maxj])
                { flag=0; break; }
        if(flag)
            {printf("%d",max);break;}
    }
    if(!flag)
        printf("NO");
}
```

第7单元单元测试：打印杨辉三角

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

```
int c(x,y) //求杨辉三角形的第x行第y列的值
int x,y;
{
    int z;
    if((y==1)|| (y==x+1)) //若为x行的第1或第x+1列，刚输出1
        return (1);
    z=c(x-1,y-1)+c(x-1,y); //否则，其值为前一行中第y-1列与第y列值之和
    return (z);
}

void main()
{
    int i,j,n=13;
    printf("N=");
    while(n>12)
        scanf("%d",&n); //控制输入正确的值以保证屏幕显示的图形正确
    for(i=0;i<n;i++) //控制输出N行
    {
        //for(j=0;j<12-i;j++) //控制输出第i行前面的空格
        //printf(" ");
        for(j=1;j<i+2;j++) //输出第i行的第j个值
            printf("%6d",c(i,j));
        printf("\n");
    }
}
```

```

#include "stdio.h"
#define N 50
void yang(int a[][N],int n)
{int i,j;
for(i=0;i<n;i++)
{a[i][0]=1;
a[i][i]=1;
}
for(i=2;i<n;i++)
for(j=1;j<i;j++)
a[i][j]=a[i-1][j-1]+a[i-1][j];
}
void main()
{int n,j,i;
int a[N][N];
scanf("%d",&n);
yang(a,n);
for(i=0;i<n;i++)
{for(j=0;j<=i;j++)
printf("%d,",a[i][j]);
putchar('\n');
}
}

```

```

3.#include <stdio.h>
main()
{
long i,j,n,k;
scanf("%ld",&n);
for(i=1;i<=n;i++)
{
k=1;
for(j=1;j<i;j++)
{
printf("%ld,",k);
k=k*(i-j)/j;
}
printf("1\n");
}
}

```

实验 8 字符数组的应用

一、实验目的

- (1) 掌握字符数组和字符串函数的使用。
- (2) 掌握与字符串处理有关的算法。

二、实验内容

[题目 1121: 定义存贮字符串的字符数组]

在下面程序中填充定义字符数组的语句，使程序完整。

```
#include "string.h"

void main()
{
    char s[80]; /*定义字符数组 s*/
    strcpy(s, "abcdefghijklmn");
    printf("%s", s);
}
```

参考程序：

[题目 1123: 字符串的输入与输出]

下面程序实现从键盘读入字符串，然后输出到屏幕，请填充必要的语句。

```
#include "stdio.h"

void main()
{
    char s[50];
    printf("What's your name?");
    gets(s); /*由键盘读入字符串*/
    printf("Your name is ", );
    printf("%s", s); /*打印字符串*/
}
```

参考程序：

[题目 1122: 字符串的合并]

从键盘输入 3 个字符串（每个字符串以回车符做为结束标志），将 3 个字符串以输入先后顺序合并到字符串 s 中，请填空使用程序完整。

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"

main()
{
    char s[100]="";
    char a[30];
    gets(a); strcat(s, a);
```

```

        gets(a); strcat(s, a);
        gets(a); strcat(s, a);

/*可以写多行代码*/

    printf("%s", s);
}
[自测数据]
[键盘输入]
123
abc
456
[正确输出]
123abc456
参考程序:

```

[题目 1050: 寻找字符串]

由键盘输入两个字符串（假设第一个字符串必包含第二个字符串，如第一个字符串为 ABCDEF，第二个为 CDE，则 CDE 包含在 ABCDEF 中），现要求编程输出第二字符串在第一行字符串中出现的位置。（如果第二个字符串在第一个字符串中出现多次，则以最前出现的为准）

[第一组自测数据]	[第二组自测数据]
[键盘输入]	[键盘输入]
ABCDEFGF✓	hellhello!✓
DE✓	hello✓
[正确输出]	[正确输出]
4	5

[提示]方法 1：建立双重循环，外层循环变量指示第一个串的查找起始位置，内层循环从起始位置开始判断第二个字符串中是否出现在此处；方法 2：使用字符串函数 strstr()。

参考程序：

```

#include "stdio.h"

main()
{
    int i,j;
    char a[80], b[80];
    gets(a); gets(b);
    for(i=0;a[i]!='\0';i++)
    {
        for(j=0;b[j]!='\0';j++)
            if(a[i+j]!=b[j]) break;
        if(b[j]=='\0') break;
    }
    if (a[i]!='\0') printf("%d",i+1);
    else printf("Not Found");
}

```

判断字符串是否回文

```

#include<stdio.h>
#include<string.h>

int main()
{
    int i,j,len;
    char str[1200];

    while(gets(str)!=NULL)
    {

```



```
len=strlen(str);  
for(i=0,j=len-1;i<j;i++,j--)  
    if(str[i]!=str[j])  
    {  
        printf("No\n");  
        break;  
    }  
if(i>=j)  
    printf("Yes\n");  
}  
  
return 0;  
}
```

实验 9 函数的基本应用

一、实验目的

- (1) 掌握定义函数的方法。
- (2) 掌握函数实参与形参的对应关系，以及“值传递”的方式。
- (3) 掌握函数的嵌套调用和递归调用的方法。
- (4) 掌握全局变量和局部变量、动态变量、静态变量的概念和使用方法。

二、实验内容

[题目 1059: 函数定义]

下面是使用辗转相除法，求最大公约数的程序，请补充完整程序中函数的定义与调用。

```
#include "stdio.h"
```

```
int f(int m, int n)
{
    int r;
    while ((r=m%n)!=0)
    {
        m=n;
        n=r;
    }
    return  n;
}

main()
{
    int a, b, n;
    scanf("%d%d", &a, &b);
    printf("%d\n", f(a, b));
}
```

[题目 1083: 编写函数计算阶乘]

下面程序实现由键盘读入整数 n ，计算并输出 $n!$ ，请补充完整计算阶乘的函数。

```
long fanc(int a)
{
    long i,n=1;
    for(i=1;i<=a;i++) n=n*i;
    return n;
}
```

```
void main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);
```

```

        printf("%ld", fanc(n));
    }

```

[题目 1124: 函数中的变量]

写出下面程序的运行结果:

```

int f1(int x)
{
    static int z=3,y=0;
    y++;
    z++;
    return(x+y+z);
}
main()
{
    int a=1,k;
    for(k=0;k<3;k++) printf("%4d",f1(a));
}

```

程序运行结果为:

6 8 10

***[题目 1084: 编写递归调用函数, 实现十进制数转二进制数]**

下面程序, 实现由键盘输入一个正整数(不大于 100000000), 输出其对应的二进制数(原码表示)。
请填空:

```

#include "stdio.h"
void fun( int i )
{
    if (i>1)
        fun(i/2) ;
    printf("%d", i%2);
}
main()
{
    int n;
    scanf("%d", &n);
    fun(n) ;
}

```

实验 10 指针与结构体

一、实验目的

- (1) 通过实验进一步掌握指针的概念，会定义和使用指针变量。
- (2) 能正确使用数组的指针和指向数组的指针变量。
- (3) 能正确使用字符串的指针和指向字符中的指针变量。
- (4) 掌握结构体类型变量的定义和使用。

二、实验内容

[题目 1091: 交换两数，由大到小输出]

下面程序，交换两数，使两数由大到小输出，请填空

```
#include "stdio.h"

void swap( int *p1, int *p2 )
{ int temp;
  temp=*p1;
  *p1=*p2;
  *p2=temp;
}

int main()
{ int a,b; int *pa,*pb;
  scanf("%d%d", &a, &b);
  pa=&a; pb=&b;
  if(a<b) swap( pa, pb );
  printf("%d %d\n",a,b);
}
```

[题目 1065: 数组中的指针]

设有如下数组定义：

```
int a[3][4]={{1,3,5,7},{9,11,13,15},{17,19,21,23}};
```

计算下面各项的值（设数组 a 的首地址为 2000，一个 int 类型数占四个字节）。注意：地址则输出地址，变量则输出变量值；要求一行一个答案，不允许多余空行及空格。

- | | | | |
|----------------|------------|------------|--------------|
| (1) a[2][1] | (2) a[1] | (3) a | (4) a+1 |
| (5) *a+1 | (6) *(a+1) | (7) a[2]+1 | (8) *(a+1)+1 |
| (9) *(*a+2)+2) | | | |

参考程序:

```
#include "stdio.h"

main()
{ printf("19\n");
  printf("2016\n");
  printf("2000\n");
  printf("2016\n");
  printf("2004\n");
  printf("2016\n");
  printf("2036\n");
  printf("2020\n");
  printf("21");
}
```

[题目 1092: 函数实现求字符串长度]

下面程序以指针方式传递参数，由函数实现求字符串长度，请填空完成

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"
int f(char *p)
{   return strlen(p);
}
```

```
int main()
{   char s[80];
    int i;
    scanf("%s", s);
    i=f(s);
    printf("%d", i);
}
```

[题目 1125: 定义结构体类型]

要求定义一个名为 student 的结构体类型，其包含如下成员：

- (1) 字符数组 name，最多可存放 10 个字符；
- (2) 字符变量 sex，用于记录性别；
- (3) 整数类型变量 num，用于记录学号；
- (4) float 类型变量 score，用于记录成绩；

并使下列代码完整。

/*定义结构体类型*/

```
struct student
{   char name[20];
    char sex;
    int num;
    float score;
}
```

```
main()
{
    struct student stu;
    scanf("%s",  stu.name);
    scanf("%c%c",  &stu.sex);
    scanf("%d",  &stu.num);
    scanf("%f",  &stu.score);
    printf("%s\n", stu.name);
    printf("%c\n", stu.sex);
    printf("%d\n", stu.num);
    printf("%f\n", stu.score);
}
```

* 实验 11 链表

一、实验目的

- (1) 理解链表的概念。
- (2) 掌握结构体、指针在链表中的运用。
- (3) 掌握链表的常用操作，包括创建、显示、添加等。

二、实验内容

[题目 1098: 链表结点的插入]

有结构体类型定义，

```
struct student
{ long num; /*学号*/
  int score; /*成绩*/
  struct student *next; /*指针*/
};
```

程序首先完成创建两个链表，要求补充完成按学号顺序插入链表结点的函数：

```
struct student *insert(struct student *head, struct student *stud)
{
    struct student *p0, *p1, *p2;
    p1=head;
    p0=stud;
    if(head==NULL) {head=p0;p0->next=NULL;}
    else
    {while((p0->num>p1->num)&&(p1->next!=NULL))
        { p2=p1;
          p1=p1->next;}
      if(p0->num<=p1->num)
      { if(head==p1) head=p0;
        else p2->next=p0;
          p0->next=p1;
        }
      else {p1->next=p0;p0->next=NULL;}
    }
    return(head);
}
```

[题目 1099: 链表的合并]

有结构体类型定义，

```
struct student
{ long num; /*学号*/
  int score; /*成绩*/
```

```

        struct student *next; /*指针*/
};

```

程序首先完成创建两个链表，要求补充完成实现将第二个链表合并到第一个链表末尾的函数。

```

struct student *merge(struct student *head, struct student *head2)
{
    struct student *p1;
    p1=head;
    while(p1->next!=NULL)p1=p1->next;
    p1->next=head2;
    return(head);
}

```

[题目 1104: 链表的倒序]

有结构体类型定义，

```

struct student
{ long num; /*学号*/
    int score; /*成绩*/
    struct student *next; /*指针*/
};

```

程序首先完成程序创建一个链表，要求补充完成实现将链表中各结点变为倒序排列的函数。

```

struct student *reverse(struct student *head)
{
    struct student *p1,*p2,*p3;
    p2=head;p3=head->next;
    do
    { p1=p2;p2=p3;p3=p2->next;p2->next=p1;
    }
    while(p3!=NULL);
    head->next=NULL;
    return(p2);
}

```

[题目 1101: 链表的排序]

有结构体类型定义，

```

struct student
{ long num; /*学号*/
    int score; /*成绩*/
    struct student *next; /*指针*/
};

```

程序首先完成程序创建一个链表，要求补充完成实现将链表中各结点按学号由小到大排序的函数。


```
struct student *sort(struct student *head)
{
    struct student *p1,*p2;
    p2=head;p1=head;
    p2=p2->next;
    p1->next=NULL;
    p1=p2;
    while(p2->next!=NULL)
    {
        p2=p2->next;
        p1->next=NULL;
        head=insert(head,p1);
        p1=p2;
    }
    head=insert(head,p1);
    return(head);
}
_____
```

*实验 12 文件

一、实验目的

(1) 学会使用文件打开、关闭、读、写等文件操作函数。

二、实验内容

[题目 1105: 文本文件操作_字符读入]

在当前目录中存在文件名为"data1.in"的文本文件，现要求你使用 `fopen` 函数命令打开该文件，读出里面的所有字符，遇到大写字母的，将其变为小写字母，其它字符不变，最后将所有字符按顺序在屏幕上输出。请填写完成程序

(如 data1.in 内容如下)

Hello my Dear:

Have a GooD Time!

(在屏幕上输出结果如下)

hello my dear:

have a good time!

程序如下，请填写，

```
#include "stdio.h"
```

```
main()
```

```
{ FILE *fp;
```

```
char ch;
```

```
if((fp=fopen("data1.in","r"))!=NULL)
```

```
return 0;
```

```
while((ch=fgetc(fp))!=EOF)
```

```
{ if ('A'<=ch && ch<='Z')
```

```
ch = ch + 32;
```

```
putchar(ch);
```

```
}
```

```
fclose(fp);
```

```
}
```

[提示] 在提交前要测试自己的代码是否正确，可在源文件所在目录自己创建一个名为 data1.in 的文本文件，在文件中自己打入一些字母，以便测试自己的代码是否正确

[题目 1106: 文本文件操作_字符写入]

由键盘输入任意个字符（以连着的三个小写字母 `bye` 做为结束标志），将所有字符（包括 `bye`），写入新建的文件 `answer.txt` 中（注：文件放在当前目录）。请完成该功能，

(如键盘输入内容如下)

He, can you write the code?

Yes, you can.bye

（程序执行后，在文件 answer.txt 中内容如下）

He, can you write the code?

Yes, you can.bye

参考程序：

```
#include "stdio.h"
main()
{   FILE *fp;
    char ch, ch1=' ', ch2=' ', ch3=' ';
    if((fp=fopen("answer.txt", "w"))==NULL)
        return 1;
    while((ch=getchar())!=EOF)
    {   fputc(ch, fp);
        ch1=ch2;ch2=ch3;ch3=ch;
        if (ch1=='b'&&ch2=='y'&&ch3=='e')
            break;
    }
    fclose(fp);
}
```

[题目 1107：文本文件操作_单词的排序]

在当前目录有文件“data1.in”，文件里存放有多个（总个数不超过 10000 个）英文单词（每个英文单词不会超过 10 个文字字符），每行一个，单词未排序。现要求，将文件中的所有单词按字典顺序排序，然后将排序好的单词写入新建的文件 answer.txt 中（注：文件存放于当前目录）。请完成程序，实现该功能，

（如 data1.in 文件中原内容如下）

hello

bye

yes

（程序执行后，在文件 answer.txt 中内容如下）

bye

hello

yes

参考程序:

```
#include "stdio.h"
#include "string.h"
main()
{ FILE *fp1,*fp2;
  char str[1000][11],str1[11];
  int n=0,i,j;
  if((fp1=fopen("data1.in","r"))==NULL)
    return 0;
  if((fp2=fopen("answer.txt","w"))==NULL)
    return 0;
  while(fscanf(fp1,"%s",str[n])>0) n++;
  for(i=0;i<n;i++)
    for(j=i+1;j<n;j++)
    {
      if(strcmp(str[i],str[j])>0)
      {
        strcpy(str1,str[i]);
        strcpy(str[i],str[j]);
        strcpy(str[j],str1);
      }
    }
  for(i=0;i<n;i++)
    fprintf(fp2,"%s\n",str[i]);
  fclose(fp1);
  fclose(fp2);
}
```