

# 实验 3

## 基本数据类型与顺序结构

### 3.1 实验目的和要求

- (1) 掌握算术运算符和赋值运算符的使用。
- (2) 掌握基本数据类型 int、float(double)、char 的使用。
- (3) 了解如何将数学公式正确转换成 C 语言公式。
- (4) 了解 C 语言提供的数学库函数的使用方法。
- (5) 能够编写完整的程序解决基本的数值运算问题。
- (6) 将 VC++ 下调试成功的程序提交到 NBU OJ 系统对应的题号下,接受系统的自动评判。

### 3.2 实例分析

#### 3.2.1 计算月收入(题号: 1006,难度: ★)

##### 1. 题目

##### Description

Kate 的表姐刚从大学毕业,进入到一家外贸公司工作。该公司员工月收入的计算方法为:月基本工资加当月提成。已知表姐某月的基本工资和该月的提成,计算并输出表姐该月的收入。

##### Input

输入两个数分别代表月基本工资和月提成。

##### Output

计算并输出月收入。结果保留 2 位小数,输出后换行。

##### Sample Input

3100.2 1200

##### Sample Output

4300.20

##### 2. 题目分析

本题是一个简单的求和问题,算法并不复杂。但是题目对数据有了一些要求,工资数据

中会有小数出现,而且最后的输出数据要求保留 2 位小数,因此需要考虑采用哪种数据类型,以及输出时对小数位的控制。

### 3. 参考程序及说明

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    double a,b,salary;          /* 采用双精度浮点数据类型 */
    scanf("%lf%lf",&a,&b);      /* double 类型数据输入时要用 %lf 控制 */
    salary = a + b;
    printf("%.2f\n",salary);    /* 用 %.2f 控制输出时的小数点保留 2 位 */
    return 0;
}
```

### 4. 容易出现的错误

- ① 输出数据的后面忘了加换行符号依然是系统返回 Presentation Error 的错误原因。
- ② 数据类型定义错误造成系统返回 Wrong Answer 的错误。见如下程序:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a,b;                    /* 将月基本工资和提成定义成整型了 */
    double y;
    scanf("%d%d",&a,&b);
    y = (a + b);
    printf("%.2f\n",y);
    return 0;
}
```

这段代码在 VC++ 下编译、连接、运行都是正常的,如果用两个整数去测试的话,结果也是正确的,如输入 3100 和 1200,结果为 4300.00。但是,本题样例输入中给出的月基本工资和提成数据分别是 3100.2 和 1200,这说明输入数据是带小数的,如果还是用这段代码的话,则输出结果为 4300.00,而不是正确答案 4300.20,小数位上的 0.20 被丢弃了。因此合理的做法是将表示月基本工资及提成的数据变量都定义成浮点类型,如“double a,b;”,否则计算过程中会出现数据精确性的问题。

- ③ 数据类型定义及使用的不一致造成 VC++ 环境下的运行错误。见如下程序:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    double a,b,salary;          /* 此处 a 和 b 定义成 double 类型 */
    scanf("%d%d",&a,&b);          /* 但此处用 %d 来处理 a 变量及 b 变量 */
    salary = a + b;
    printf("%.2f\n",salary);
    return 0;
}
```

这段代码在 VC++ 下编译、连接都是正常的,但是运行时,当输入 3100.2 和 1200 时,输出结果是一个极长的数据,如图 3-1 所示,显然是错误的。



图 3-1 scanf 语句中格式控制符误用造成的运行错误

仔细检查程序会发现,变量 a 和 b 被定义为 double 类型,而在输入语句中则用了 %d 来处理,这是错误的,正确的用法应该用 %lf 控制,所以需要将代码中的 scanf 语句改成如下形式:

```
scanf("%lf%lf",&a,&b);
```

这样才能获得正确的输出结果。

### 3.2.2 温度转换(题号: 1007,难度: ★)

#### 1. 题目

##### Description

2011 夏季,热浪席卷了全球的大部分地方。网上报道美国局部地区的温度达到了 100°F,而我们国内的温度多在 38°C 左右。那么 38°C 和 100°F 到底哪个更热一些呢? 请你帮忙编一个程序来解决这一问题。从键盘输入一个华氏温度数据,求出其对应的摄氏温度。计算公式如下:

$$c = \frac{5 \times (f - 32)}{9}$$

其中 c 表示摄氏温度,f 表示华氏温度。

##### Input

从键盘输入一个华氏温度值。

##### Output

输出对应的摄氏温度值,结果要求保留 2 位小数。输出后换行。

##### Sample Input

100

##### Sample Output

37.78

#### 2. 题目分析

本题是一个简单的数学公式的计算,公式本身并不复杂。但是将数学公式转换成 C 语言中的公式时需要注意一些问题,比如数学公式中的乘法符号在 C 语言中怎么表示,5/9 在数学上的计算结果和在 C 语言中的计算结果是否有区别等。

#### 3. 参考程序及说明

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

```

int main()
{float c, f;
scanf("%f", &f);           /* 输入华氏温度值 */
c = 5 * (f - 32) / 9;        /* 此公式的正确书写非常重要 */
printf("%.2f\n", c);
return 0;
}

```

#### 4. 容易出现的错误

① 代码中漏写乘法符号 \* 引起的错误。数学公式  $c = \frac{5 \times (f - 32)}{9}$  转换成 C 语言公式的写法有很多种,其中一种最直接的写法是“ $c = 5 * (f - 32) / 9;$ ”,如果误写成“ $c = 5(f - 32) / 9;$ ”,则在编译时会出现错误信息“term does not evaluate to a function”。

② C 语言中除法符号 / 两边都是整数造成的计算精度问题。有些用户会将公式  $c = \frac{5 \times (f - 32)}{9}$  写成 C 语句“ $c = 5 / 9 * (f - 32);$ ”,这样书写后编译、连接都正常,可是在运行时,无论输入的华氏温度为多少,输出的摄氏温度都为 0.00,原因是在 C 语言中当除法符号 / 两边的 5 和 9 都是整数,此时进行的是整除的操作,因此 5/9 的结果为 0,而不是数学意义上的 0.556,所以计算结果始终为零。最简单的一个修改方法是将该公式写成“ $c = 5.0 / 9 * (f - 32);$ ”,人为地破坏“除法符号两边都是整数”这个条件,5.0/9 就可以得到正确的数学意义上的计算结果了。

### 3.2.3 卫生包干区的面积(题号: 1011, 难度: ★)

#### 1. 题目

##### Description

为了培养大家热爱劳动的习惯,学校将校园的角角落落划分成若干卫生包干区,分给各个班级。Kate 所在班级也分到了一块,作为班长,她需要知道这块区域到底有多大,以便分配一定数量的同学去打扫,你能帮她计算一下这块包干区的大小吗? 已知包干区的形状是一个任意三角形,并且 Kate 已经派同学把各条边的边长测量好了,假设 3 条边的边长为 a、b、c,请求出这块包干区的面积并输出。

可利用海伦公式求解任意三角形面积:

$$s = \sqrt{p \times (p - a) \times (p - b) \times (p - c)}$$

其中  $p = \frac{a + b + c}{2}$ 。

##### Input

输入三条边的边长(假设三条边长肯定可以构成三角形)。

##### Output

输出三角形面积。保留两位小数。

##### Sample Input

3 4 5

Sample Output

6.00

## 2. 题目分析

本题的公式中用到了求平方根的操作,C语言为之提供了一个数学库函数 `sqrt()`,使用这一库函数还需要加一个头文件 `math.h`。

## 3. 参考程序及说明

```
#include <stdio.h>
#include <math.h> /* 与求平方根操作相关的库函数的头文件 */
int main()
{
    double a,b,c,s,p;
    scanf("%lf%lf%lf",&a,&b,&c);
    p=(a+b+c)/2;
    s=sqrt(p*(p-a)*(p-b)*(p-c)); /* sqrt 为求平方根的数学库函数 */
    printf("%.2f\n",s);
    return 0;
}
```

## 4. 容易出现的错误

① 如果将变量 `a`、`b`、`c` 都定义成 `int` 类型了,那么在求“`p=(a+b+c)/2;`”时因为除法运算符/两边都是整数,从而出现计算的精确性问题,造成系统返回错误信息。

② `double` 类型的变量在输入时需要用到格式控制符号 `%lf`,如果写成 `%f` 则会出现错误,数据无法正确接收到变量中。

### 3.2.4 三位数的数位分离(题号: 1029,难度: ★)

#### 1. 题目

Description

从键盘输入一个任意的三位正整数,分别求出其个位、十位和百位上的数字。

Input

输入任意的一个三位正整数。

Output

依次输出个位、十位、百位上的数字。

Sample Input

367

Sample Output

7 6 3

HINT

输出的数字以空格间隔,但最后一个数据的后面没有空格,直接换行。

## 2. 题目分析

本题需要将一个三位整数的个位、十位和百位上的数字分离出来,需要灵活地运用除法运算/和求模运算%。

## 3. 参考程序及说明

```
#include <stdio.h>
int main()
{ int x, unit, ten, hund;
  scanf("%d", &x);
  unit = x % 10;          /* 原数对 10 求模,余数就是分离出来的个位数 */
  ten = x / 10 % 10;      /* 原数缩小 10 倍后再对 10 求模,余数就是分离出来的十位数 */
  hund = x / 100;         /* 原数缩小 100 倍,商值就是分离出来的百位数 */
  printf("%d %d %d\n", unit, ten, hund);
  return 0;
}
```

## 4. 容易出现的错误

- ① 最后一个数据后面没有空格,直接换行,如果多加了空格会引起 OJ 返回错误信息。
- ② 题目要求输出时的顺序是个位、十位、百位,不能反了。

## 3.3 上机实验题

请仔细阅读上机实验题的内容,在 VC++ 环境下编写调试程序,完成编译、连接、运行的过程,并利用样例数据进行测试,然后再提交到 NBU OJ 系统上,以系统返回 Accepted 作为正确解答的标志。

### 3.3.1 三数求平均值(题号: 1005, 难度: ★)

#### Description

Kate 当上了班长,班长的一个任务就是做老师的小助手。期中测试以后,全班同学的语文、数学、英语课程的成绩都已经出来了,Kate 需要帮助班主任计算每位同学这三门课程的平均分,你能帮她编程解决这个问题吗?

#### Input

输入某一位同学的三门课程成绩。

#### Output

输出这位同学三门课程的平均分,要求保留一位小数。

#### Sample Input

60.5 70 80

#### Sample Output

70.2

#### HINT

数据类型建议用 double。

### 3.3.2 圆周长和圆面积(题号: 1008, 难度: ★)

Description

从键盘输入一个圆的半径  $r$ , 计算并输出圆周长和圆面积。

Input

输入一个圆半径  $r$ 。

Output

依次输出圆周长和圆面积, 结果保留两位小数。

Sample Input

41

Sample Output

257.48 5278.34

HINT

圆周率使用 3.14。

### 3.3.3 梯形面积(题号: 1205, 难度: ★)

Description

已知梯形上底和下底分别为  $x$  和  $y$ , 高为  $h$ , 求梯形面积。

Input

输入  $x$ 、 $y$  和  $h$ (双精度类型)。

Output

输出梯形面积(保留两位小数)。

Sample Input

10 20 5

Sample Output

75.00

### 3.3.4 植树问题(题号: 1018, 难度: ★)

Description

某学校植树节开展植树活动, 已知树苗有  $m$  株, 参加植树的同学有  $n$  人(且  $m > n$ ), 请问每位同学平均可以植树几株? 还有几株剩余?

Input

输入两个整数  $m$  和  $n$ , 分别表示树苗的数量和学生的人数( $m > n$ )。

Output

输出每位同学平均植树的数量及剩余的树苗数量。

Sample Input

163 32

Sample Output

5 3

### 3.3.5 成绩预算(题号: 1021, 难度: ★)

#### Description

Kate 学习很认真,她本学期选修了一门课程,该课程的期末总评成绩由三部分组成,即总评成绩=平时成绩 $\times 10\%$ +实验成绩 $\times 30\%$ +期末笔试 $\times 60\%$ 。临近期末,Kate 已经知道了自己的平时成绩和实验成绩,如果她希望总评成绩能达到 90 分以上,那么你能帮她估计一下期末笔试至少需要考多少分吗?

#### Input

输入两个浮点数分别代表平时成绩和实验成绩(每个数据在 0~100 分之间)。

#### Output

输出一个数据表示估计的期末笔试需要考到的分数。保留一位小数。

#### Sample Input

91 88.5

#### Sample Output

90.6

### 3.3.6 简单译码(题号: 1022, 难度: ★)

#### Description

从键盘输入任意两个字母,对它们进行译码。如需要将“Hi”译成密码,规则是:用原字母后的第 3 个字母来代替,如 H 后面第 3 个字母是 K,i 后面第 3 个字母是 l,因此“Hi”应译为“Kl”。

#### Input

从键盘输入任意两个字母,分别存放到变量 ch1、ch2 中。输入时两个字符间没有空格。

#### Output

按上述规则进行译码后输出。输出时两个字符间没有空格,输出完毕后换行。

#### Sample Input

Hi

#### Sample Output

Kl

### 3.3.7 多项式求值 2(题号: 1025, 难度: ★)

#### Description

编程:根据输入的 x 的值,结合数学函数计算以下多项式的值,结果保留 1 位小数。

$$y = 3x^4 - 2x^3 - x^2 + 10$$

#### Input

输入浮点数 x 的值。

#### Output

计算并输出多项式的结果,保留一位小数。



Sample Input

1

Sample Output

10.0

### 3.3.8 存款利息(题号: 1027, 难度: ★)

Description

输入存款金额 money、存期 year 和年利率 rate, 根据公式计算存款到期时的利息 interest(税前)。公式如下:  $\text{interest} = \text{money}(1 + \text{rate})^{\text{year}} - \text{money}$ 。

Input

输入存款金额 money、存期 year 和年利率 rate。

Output

输出到期时的利息, 保留两位小数。

Sample Input

1000 3 0.0415

Sample Output

129.74

### 3.3.9 不同国家的日期写法(题号: 1258, 难度: ★)

Description

对于年、月、日的写法, 不同的国家有不同的描述形式。请按年、月、日的顺序读入日期, 然后分别输出中国式写法(年/月/日)、英国式写法(日/月/年)和美国式写法(月/日/年)。

Input

从键盘按年、月、日顺序输入日期(假设数据都在合法范围内)。

Output

中、英、美式的日期写法。每个输出占一行。

Sample Input

2011 12 31

Sample Output

PRC form:2011/12/31

UK form:31/12/2011

USA form:12/31/2011

### 3.3.10 鸡兔同笼(1)(题号: 1014, 难度: ★)

Description

鸡和兔关在一个笼子里, 鸡有 2 只脚, 兔有 4 只脚, 没有例外。已知现在可以看到笼子里 m 个头和 n 只脚, 求鸡和兔子各有多少只?

Input

输入两个整数 m 和 n, 分别代表笼子里头的个数和脚的个数(假设 m 和 n 都在合法的数据范围内)。

### Output

依次输出鸡和兔的只数。输出以后换行(数字为 0 的也要输出)。

Sample Input

12 40

Sample Output

4 8

## 3.3.11 四位数的数字和(题号: 1247, 难度: ★)

### Description

Kate 和同学玩速算的游戏,每次她们任意报出一个四位正整数,然后要求快速算出该数各位数字之和。现在请你编程实现这一过程,从键盘输入任意一个四位正整数,求出该四位数的各位数字,并计算它们的和输出到屏幕上。

### Input

任意一个四位正整数。

### Output

输出分两行:第 1 行是该四位数的各位数字,按千位、百位、十位、个位的顺序输出(数字间空一格,最后一个数据后面直接加换行符)。第 2 行是各个位上的数字相加后的和。

Sample Input

7321

Sample Output

7 3 2 1

13

## 3.3.12 平面上两点的距离(题号: 1013, 难度: ★)

### Description

已知平面上任意两点的坐标,求这两点之间的距离。

### Input

依次输入四个数据  $x_1, y_1$  和  $x_2, y_2$ ,分别表示平面上两点的坐标。其中  $(x_1, y_1)$  表示第一个点的坐标,  $(x_2, y_2)$  表示第二个点的坐标。

### Output

输出这两点间的距离。保留两位小数。

Sample Input

3.1 4.2 5.0 6.0

Sample Output

2.62

## 3.3.13 旅行时间和花费(题号: 1242, 难度: ★)

### Description

元旦将到, Kate 打算和朋友去自驾游。已知旅行的距离和汽车平均速度,以及每公升

汽油可以行驶的公里数及每公升汽油的价格,求 Kate 这趟驾驶汽车旅游所花费的时间和购买汽油的钱数。

Input

输入四个数据,依次分别表示旅行的距离(单位:千米)、汽车平均速度(单位:千米/小时)、每公升汽油可以行驶的公里数(单位:千米)、每公升汽油价格(元/公升)。

Output

输出汽车旅游所花费的时间(单位:小时)和购买汽油的钱数(单位:元)。输出数据都保留一位小数。

Sample Input

1300 110 14.5 7.16

Sample Output

11.8 641.9

### 3.3.14 零钱兑换(题号:1243,难度:★)

Description

输入一个整数表示钱的数目,试把它兑换成零钱,而且零钱个数要尽量少(零钱仅包括10元、5元和1元三种面值)。

Input

输入需兑换的金额(整数)。

Output

依次输出10元、5元、1元币的个数(个数为0的也要输出)。

Sample Input

46

Sample Output

4 1 1