

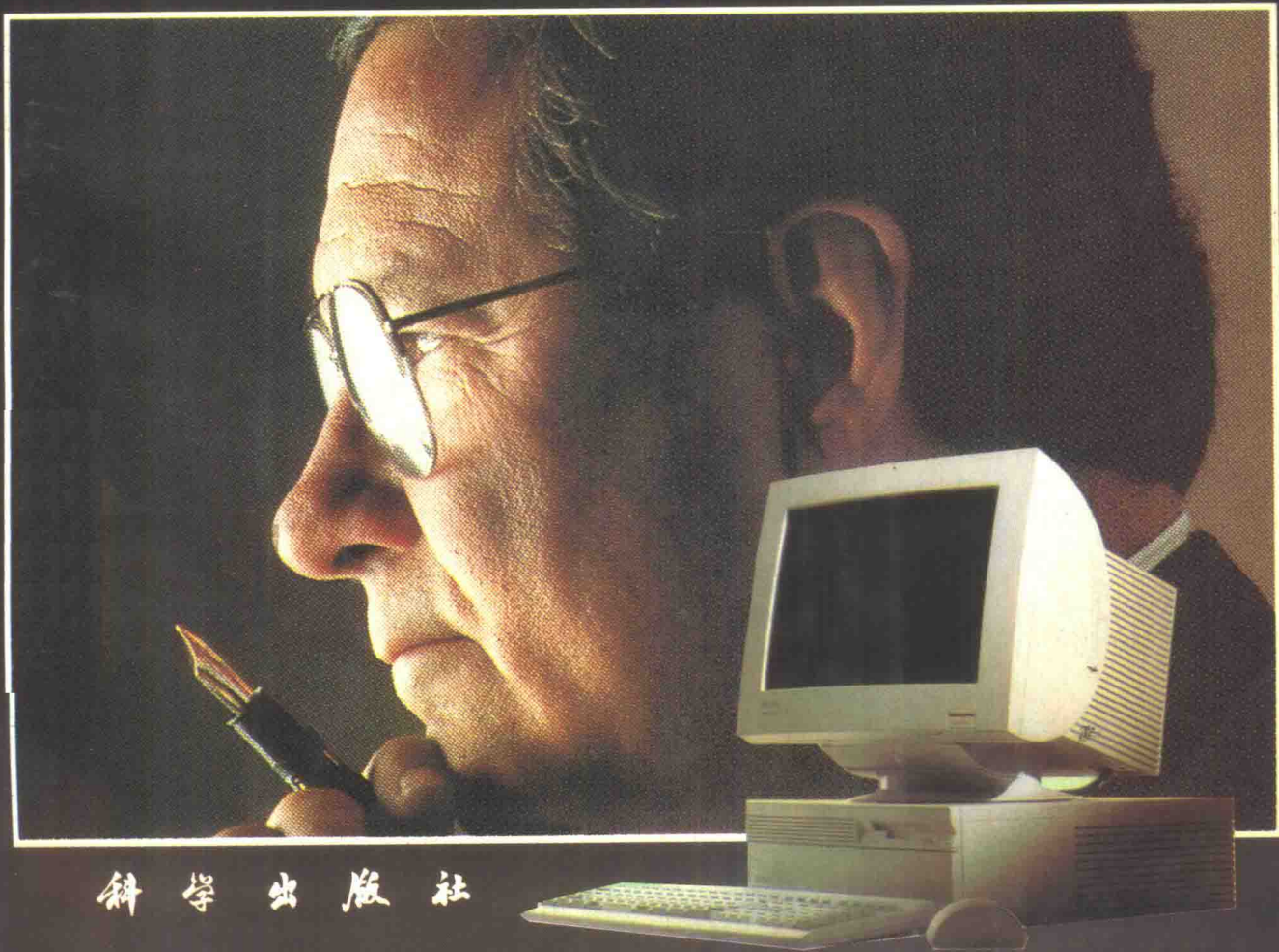
微型计算机实用技术丛书

一题3解——

BASIC FORTRAN C

语言习题集

郭淑芬 王延荣 编著



科学出版社

微型计算机实用技术丛书

一 题 3 解

BASIC FORTRAN C

语言习题集

郭淑芬 王廷荣 编著

科学出版社

1993

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书精选了目前国内外在 BASIC, FORTRAN, C 语言程序设计中广泛应用的具有代表性、典型性、趣味性和科学性的题目,基本包括了现有程序设计课程的教学内容,选题侧重基本语句的应用。有基本运算、行列式、矩阵、解方程和排序、统计、图形、数表及广泛在微型机上使用的软件 AutoCAD 与高级语言的接口程序及命令组程序。每一个例题都分别用 BASIC, FORTRAN 和 C 语言按结构化和模块化的风格编写程序。内容由浅入深,既适合初学者,也适合于已经掌握 BASIC, FORTRAN 或 C 语言中的一种语言进而再学另外一种语言的读者。

本书将是中学生、中专生、大专院校学生以及中等以上文化程度的科技工作者的良师益友。

微型计算机实用技术丛书

——题 3 解——

BASIC FORTRAN C 语言习题集

郭淑芬 王延荣 编著

责任编辑 王淑兰

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码 100717

国防科工委印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

★

1993 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1993 年 8 月第一次印刷 印张: 15

印数: 1-8500 字数: 344 000

ISBN 7-03-003512-7/TP·260

定价: 9.50 元

前 言

近几年来,计算机的普及与应用已经到了“无孔不入”的程度,要使计算机更好地为科学技术服务,就必须掌握一种或几种高级程序设计语言,目前比较广泛应用的有 BASIC, FORTRAN 程序设计语言,而近年来 C 语言异军突起得到了广大用户的挚爱。在中学、中专、特别是大专院校都普遍开设了程序设计语言课,有的专业工作者也急需在自学中得到帮助跟上时代的步伐,一题三解可以帮助只熟悉一种或两种程序设计语言的读者以最快的速度熟悉和掌握第二种或第三种程序设计语言,帮助广大读者能尽快上机实践,解决实际问题。作者查阅了比较多的国内外资料,发现没有用 BASIC, FORTRAN 和 C 程序设计语言解同一个题目的教科书或参考书。本书的独到之处是一个题目给出 3 种程序设计语言的示范程序,有的题目就某一种语言有几种编程方法,达到扩大读者视野,提高编程技巧的目的。书中的每一个程序都经过上机实践并获得了正确的运行结果。

书中的程序: BASIC 程序是在 IBM-PC 计算机上用 GWBASIC(高级 BASIC)软件调试运行获得正确的结果; FORTRAN 程序是在 SUN 工作站上用 unix 操作系统调试运行获得正确的结果; C 程序是在 IBM-PC386 机上的 DOS 系统下,用 TURBO C 调试运行获得正确结果。

本书由郭淑芬主编, BASIC, FORTRAN 程序由郭淑芬编写、上机调试运行; C 程序由王延荣编写、上机调试运行。在本书编写过程中得到了王甫君同志和田爱梅同志的帮助。

书中给出的程序虽在计算机上运行通过,但这些程序不是唯一的解答或者不一定是最佳的解法。限于编著者的水平,书中难免有疏漏和不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

1993 年 5 月 18 日

目 录

题 1.	计算圆周长、面积和球体积	(1)
例 2.	计算代数式的值	(3)
题 3.	计算加权平均分数	(5)
题 4.	计算托运行李计价	(8)
题 5.	绝对值的计算	(11)
题 6.	求倒数	(13)
题 7.	复型数的四则运算	(16)
题 8.	十进制到二进制数的转换。	(18)
题 9.	十进制到八、二进制数的转换	(21)
题 10.	计算 $\sin x$ 值	(24)
题 11.	计算释放质点速度	(27)
题 12.	用子程序计算正弦函数表达式值	(30)
题 13.	计算圆锥体体积	(34)
题 14.	计算扇形面积	(35)
题 15.	由两边及其夹角求第三条边长	(37)
题 16.	计算矩形面积与对角线长	(40)
题 17.	计算三角形面积	(42)
题 18.	计算 5 种三角形面积	(45)
题 19.	计算阶乘	(50)
题 20.	计算 e 近似值	(53)
题 21.	计算级数 $\sum_{n=1}^K \frac{1}{(2n)^3}$ 的前 N 项和	(54)
题 22.	用梯形法求定积分值	(56)
题 23.	计算负数之和	(59)
题 24.	判断奇、偶数	(61)
题 25.	计算最大公约数和最小公倍数	(64)
题 26.	反顺序输出一组数	(66)
题 27.	计算素数年号	(68)
题 28.	计算素数	(70)
题 29.	计算男、女、小孩人数	(73)
题 30.	计算勾、股、玄数	(76)
题 31.	计算邮票枚数	(78)
题 32.	哥德巴赫猜想的验证	(80)
题 33.	计算行列式行、列元素之和	(84)
题 34.	主、副对角线元素置 1 方阵的输出	(88)

• ■ •

题 35.	计算两个矩阵的乘积	(90)
题 36.	计算矩阵对角线各元素平方之和	(95)
题 37.	矩阵转置	(98)
题 38.	矩阵求逆	(101)
题 39.	矩阵按要求输出与计算	(110)
题 40.	求解一元二次方程	(115)
题 41.	用子程序求一元二次方程的根	(119)
题 42.	用牛顿法求三次方程的根	(124)
题 43.	用弦截法求方程的根	(126)
题 44.	高斯消元法求方程组解	(130)
题 45.	计算分段函数(1)	(136)
题 46.	计算分段函数(2)	(141)
题 47.	计算分段函数(3)	(145)
题 48.	降序排列 3 个数	(147)
题 49.	升序排列 10 个数	(150)
题 50.	将个位数为 2 的数按降序排列	(152)
题 51.	考试成绩分类	(157)
题 52.	按总成绩排序	(161)
题 53.	计算个人平均分及各门功课平均分	(165)
题 54.	年龄频率分布	(169)
题 55.	计算三角函数	(174)
题 56.	开方表和指数表	(179)
题 57.	$N^{(1/2)}$, $N^{(1/3)}$, N , N^2 , N^3 表	(181)
题 58.	有效数据中最大、最小数及其平均值	(184)
题 59.	绘制 $\sin x$ 和 $\cos x$ 曲线	(188)
题 60.	绘制 $\sin x$ 和 $2\sin(2x+\pi/6)$ 的曲线	(191)
题 61.	绘制杨辉三角形组合图	(193)
题 62.	绘制六角星图案	(196)
题 63.	绘制香山红叶图案	(199)
题 64.	绘制白兔头像图案	(203)
题 65.	编制熊猫头像图案	(207)
题 66.	Auto CAD 软件接口绘制图形	(211)
题 67.	Auto CAD 软件接口生成 SRC 绘制图形	(221)
附图		(229)

题 1. 计算圆周长、面积和球体积

已知半径 $R=16.8$, 试求圆周长 C , 圆面积 S , 球体积 V 。要求输出结果的格式为:

$R=\dots\dots$

$C=\dots\dots$

$S=\dots\dots$

$V=\dots\dots$

分析 根据题意分析, 已知圆的半径 R 值后, 圆的周长公式为 $C = 2\pi R$, 圆的面积公式为 $S = \pi R^2$, 球体积公式 $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ 。

BASIC 程序

1. 说明

用赋值语句给 R 和 PI 赋初值, 用赋值语句分别按公式求出圆周长 C , 圆面积 S 和球体积 V , 按要求的格式输出计算结果。

2. 源程序

```
10  R=16.8
20  PI=3.141593
30  C=2*PI*R
40  S=PI*R*R
50  V=4*PI*R^3/3
60  PRINT " R=";R
70  PRINT " C=";C
80  PRINT " S=";S
90  PRINT " V=";V
100 END
```

3. 运行结果:

```
R=16.8
C=105.5575
S=886.6831
V=19861.7
```

FORTRAN 程序

1. 说明

在程序中用赋值语句给变量 R, PI 置初值。在算术表达式中要尽量减少运算次数, 避免重复计算实现节省机时, 程序中计算出圆面积 S 后, 接着用 S 去计算球体积 $V, V=4.0 * S * R / 3.0$, 比 $V=4.0 / 3.0 * PI * R * R * 3$ 的运算次数少。

2. 源程序

```
R=16.8
PI=3.14159
C=2.0*PI*R
S=PI*R*R
V=4.0*S*R/3.0
WRITE(*,10)R,C,S,V
10  FORMAT(/6X,"R=",F10.4/6X,"C=",F10.4/
$      6X,"S=",F10.4/6X,"V=",F10.4)
END
```

3. 运行结果

```
R=16.8000
C=105.5574
S=886.6823
V=19861.6816
```

C 程序

1. 说明

利用赋值语句在程序中对变量 r 与 pi 赋值,按公式计算出圆的周长 C ,圆面积 S 和球体积 V ,用格式输出函数 `printf()` 按所要求的格式输出计算结果。在 C 程序中,变量的类型没有类似于 FORTRAN 的字母隐含规则,C 程序中的变量必须先定义其数据类型才能使用。每个 C 程序都由称为 `main()` 函数和被它调用的函数组成。这一点类似于 FORTRAN 的主程序与子例程子程序,但本质上是不同的。

2. 源程序

```
main()
{
    float r,pi,c,s,v;

    r=16.8;
    pi=3.14159;
    c=2.0*pi*r;
    s=pi*r*r;
    v=4.0*s*r/3.0;
    printf("\tR=%10.4f\n\tC=%10.4f\n",r,c);
    printf("\tS=%10.4f\n\tV=%10.4f\n",s,v);
}
```

3. 运行结果

```
R=16.8000
C=105.5574
S=886.6823
V=19861.6836
```

题 2. 计算代数式的值

已知 $x = 4.0$, $y = 3.8$, 试求下面代数式的值。

$$A = \frac{1}{2}(x + \sqrt{x^2 + 1} + \log|x + \sqrt{x^2 - 1}|)$$

$$B = \log|y + \sqrt{y^2 + 1}|$$

$$C = A + B$$

要求输出结果的格式为:

A B C

空一行

* * * * * * * * *

分析 在高级程序设计语言中, 为了减少用户重复的工作量, 提供了一批常用标准函数, 供用户直接引用。该题引用了开平方、求绝对值、求自然对数等 3 种标准函数。

BASIC 程序

1. 说明

用赋值语句分别给 X 和 Y 变量赋初值, 调用 BASIC 系统内的开平方函数 SQR, 求绝对值函数 ABS, 求自然对数函数 LOG, 用输出字符串的方式打印表头, 用分区打印方式输出 A, B, C 的值。

2. 源程序

```
10  X=4!  
20  Y=3.8  
30  A=1/2*(X+SQR(X*X+1)+LOG(ABS(X+SQR(X*X+1))))  
40  B=LOG(ABS(Y+SQR(Y*Y+1)))  
50  C=A+B  
60  PRINT "      A      B      C"  
70  PRINT  
80  PRINT A,B,C  
100 END
```

3. 运行结果

A B C

5.108909 2.045028 7.153938

FORTRAN 程序 1

1. 说明

程序中用赋值语句给变量 X 和 Y 赋初值。程序中使用了 FORTRAN 标准函数, 即开

平方函数 SQRT,求绝对值函数 ABS,求对数函数 ALOG。用带格式的语句实行打印表头和结果值。

2. 源程序

```

X=4.0
Y=3.8
R1=SQRT(X*X+1.0)
R2=SQRT(Y*Y+1.0)
T1=ABS(X+R1)
T2=ABS(Y+R2)
A=0.5*(X+R1+ALOG(T1))
B=ALOG(T2)
C=A+B
WRITE(*,100)
100  FORMAT(/10X,"A",8X,"B",8X,"C"/)
WRITE(*,200)A,B,C
200  FORMAT(7X,F6.2,2(3X,F6.2))
END

```

3. 运行结果

A	B	C
5.11	2.05	7.15

FORTRAN 程序 2

1. 说明

程序中将 $x + \sqrt{x^2+1}$ 和 $y + \sqrt{y^2+1}$ 完全相同形式的表达式,定义成语句函数 $F(S) = S + \text{SQRT}(S * S + 1.0)$ 放在程序的开始处,在程序中需要的地方直接引用此语句函数 $F(S)$ 给 S 置为实际变量即可。用表控格式的读语句给变量 x, y 赋初值。

2. 源程序

```

F(S)=S+SQRT(S*S+1.0)
READ*,X,Y
H1=ABS(F(X))
H2=ABS(F(Y))
A=(F(X)+ALOG(H1))/2.0
B=ALOG(H2)
C=A+B
WRITE(*,10)A,B,C
10  FORMAT(10X,"A",8X,"B",8X,"C"/)
$    7X,F8.4,2(1X,F8.4))
END

```

3. 输入数据

4.0, 3.8

4. 运行结果

A B C

5.1089 2.0450 7.1539

C 程序

1. 说明

在主函数 main() 之前使用预处理命令 #include 使编译程序将 math.h 嵌入源程序中并编译, 从而可以使用数学库 math.h 中的函数。在主函数中对变量 x、y 赋初值, 而后引用开平方库函数 sqrt()、求实数绝对值库函数 fabs() 及求对数库函数 log() 计算相应的值, 再按要求用 printf() 输出结果。

2. 源程序

```
#include <math.h>
main()
{
    float x,y,a,b,c;
    float r1,r2,t1,t2;

    x=4.0;
    y=3.8;
    r1=sqrt(x*x+1.0);
    r2=sqrt(y*y+1.0);
    t1=fabs(x+r1);
    t2=fabs(y+r2);
    a=(x+r1+log(t1))/2.0;
    b=log(t2);
    c=a+b;
    printf("\tA\tB\tC\n\n%11.2f%8.2f%8.2f\n",a,b,c);
}
```

3. 运行结果

A B C

5.11 2.05 7.15

题 3. 计算加权平均分

某学生的数学、物理、化学和英语的考试成绩分别为 92.0, 81.0, 67.0, 95.0, 这些课程的学分分别为 13, 13, 7 和 7。求加权算术平均值。要求输出的格式为:

空 5 列 COURSES 空 8 列 CREDITS 空 8 列 GRADES

空一行

MATHEMATICS	13.0	92.0
PHYSICS	13.0	81.0
CHEMISTRY	7.0	67.0
ENGLISH	7.0	95.0

空二行

THE WEICHTED AVERACE IS: * * . *

分析 用加权算术平均法求一个学生的平均分公式为[平均分=(学分1×成绩1+学分2×成绩2+...)/总学分]。

BASIC 程序

1. 说明

程序中采用了 READ/DATA 语句方式给变量 A1—A4、B1—B4 赋初值,引用了打印位置 TAB 标准函数,分别用紧凑格式输出各字符和数值。

2. 源程序

```

10  READ A1,A2,A3,A4,B1,B2,B3,B4
20  DATA 92.0,81.0,67.0,95.0,13.0,13.0,7.0,7.0
30  V=(A1*B1+A2*B2+A3*B3+A4*B4)/(B1+B2+B3+B4)
40  PRINT TAB(10);"courses";TAB(30);"credits";TAB(50);"grades"
50  PRINT
60  PRINT TAB(10);"mathematics";TAB(30);B1;TAB(50);A1
70  PRINT TAB(10);"physics";TAB(30);B2;TAB(50);A2
80  PRINT TAB(10);"chemistry";TAB(30);B3;TAB(50);A3
90  PRINT TAB(10);"english";TAB(30);B4;TAB(50);A4
100 PRINT ;PRINT
110 PRINT TAB(10);"the weighted average is : ";V
120 END

```

3. 运行结果

courses	credits	grades
mathematics	13	92
physics	13	81
chemistry	7	67
english	7	95

the weighted average is : 84.575

FORTRAN 程序

1. 说明

程序中采用带格式的读语句,用两个数据记录给 8 个变量分别赋值,用一个带格式的输出语句实现要求的输出格式,在格式语句中用斜杠"/"编辑描述符完成打印表头和各输出记录,用撇号"'" 编辑描述符完成输出字符串,即为结果中的表头和表旁等字符串的

内容。

2. 源程序

```
READ(*,10)A1,A2,A3,A4,B1,B2,B3,B4
Y=(A1*B1+A2*B2+A3*B3+A4*B4)/(B1+B2+B3+B4)
WRITE(*,20)B1,A1,B2,A2,B3,A3,B4,A4,Y
10  FORMAT(4F4.1/4F4.1)
20  FORMAT(6X,"COURSES",8X,"CREDITS",8X,"GRADES"//
$    6X,"MATHEMATICS",4X,F4.1,11X,F4.1/
$    6X,"PHYSICS",8X,F4.1,11X,F4.1/
$    6X,"CHEMISTRY",6X,F4.1,11X,F4.1/
$    6X,"ENGLISH",8X,F4.1,11X,F4.1///
$    8X,"THE WEIGHTED AVERAGE IS :",F4.1)
END
```

3. 输入数据

92.081.067.095.0
13.013.07.07.0

4. 运行结果

COURSES	CREDITS	GRADES
MATHEMATICS	13.0	92.0
PHYSICS	13.0	81.0
CHEMISTRY	7.0	67.0
ENGLISH	7.0	95.0

THE WEIGHTED AVERAGE IS :84.6

C 程序

1. 说明

用格式输入函数 scanf() 分别输入四门课程的成绩及相应的学分,按公式计算出加权平均成绩,然后用 printf() 输出结果。

2. 源程序

```
main()
{
    float m,p,c,e,cm,cp,cc,ce;
    float cre;

    scanf("%f%f%f%f", &m, &p, &c, &e);
    scanf("%f%f%f%f", &cm, &cp, &cc, &ce);
    cre = (m * cm + p * cp + c * cc + e * ce) / (cm + cp + cc + ce);
    printf(" COURSE\t CREDITS\t GRADES\n\n");
    printf("MATHEMATICS\t %8.1f %10.1f\n", cm, m);
    printf("PHYSICS\t %15.1f %10.1f\n", cp, p);
    printf("CHEMISTRY\t %8.1f %10.1f\n", cc, c);
```

```
printf("ENGLISH\t %15.1f %10.1f\n\n",ce,e);
printf("THE WEIGHED AVERAGE IS:%5.1f",cre);
}
```

3. 输入数据

```
92.0 81.0 67.0 95.0
13.0 13.0 7.0 7.0
```

4. 运行结果

COURSE	CREDITS	GRADES
MATHEMATICS	13.0	92.0
PHYSICS	13.0	81.0
CHEMISTRY	7.0	67.0
ENGLISH	7.0	95.0

THE WEIGHED AVERAGE IS: 84.6

题 4. 计算托运行李计价

乘火车从北京到上海,凭火车票托运行李,若行李重不超过 50kg,则每公斤收费 0.87 元,若行李重超过 50kg 时,则超过部分每公斤收费 1.20 元.请编出计算行李收费的程序,并计算行李重为 55kg,45kg,76kg,90kg 的托运费,要求输出结果的格式为:

```
** X * * * * * Y * *
```

空二行

```
...
...
...
...
...
```

分析 根据题意得知这是一个分段计价的问题,当行李重 $x \leq 50\text{kg}$ 时,计价公式为 $y = 0.87x$;当行李重 $x > 50\text{kg}$ 时,计价公式 $y = 0.87 \cdot 50 + (x - 50) \cdot 1.2$ 。

BASIC 程序

1. 说明

程序中用 READ/DATA 语句方式给变量 x 赋值,用两个 IF...THEN 条件语句实现公斤数分段计价;用无条件转移语句实现重复给 x 变量赋值,当 $x = -10$ 时终止程序的执行。

2. 源程序

```
10 PRINT "X Y"
20 PRINT
30 READ X
40 IF X <= -10 THEN 100
50 IF X <= 50 THEN Y = .87 * X
```

```

60  IF X>50! THEN Y=.87 * 50! + (X-50!) * 1.2
70  PRINT " ",X," ",Y
80  DATA 55.0,45.0,76.0,190.0,-10.0
90  GOTO 30
100 END

```

3. 运行结果

&&& X &&&	&&& Y &&&
55	49.5
45	39.15
76	74.7
190	211.5

FORTRAN 程序

1. 说明

程序用表控格式的打印语句实现所要求的表头形式。用 READ(*,200,END=990) X 和无条件转移 GOTO 语句实现 4 次循环分别计算出托运行李计价,当数据文件中没有数据可读时,程序执行标号为 990 的语句终止循环。采用了分支选择块 IF 结构分别计算 $x > 50$ 公斤或 $x \leq 50$ 公斤的行李托运计价。

2. 源程序

```

PRINT *, "    * * X * * ", "    ", " * * X * * "
PRINT *, " "
5  READ(*,200,END=990)X
   IF(X.LE.50.0)THEN
       Y=X*0.87
   ELSE
       Y=50.0*0.87+(X-50.0)*1.20
   END IF
   WRITE(*,300)X,Y
   GOTO 5
200 FORMAT(F4.0)
300 FORMAT(2X,F8.2,4X,F10.2)
990 CONTINUE
END

```

3. 输入数据

55. 45. 76. 190.

4. 运行结果

* * X * *	* * X * *
55.00	49.50
45.00	39.15
76.00	74.70

C 程序

1. 说明

用赋值语句对 p1, p2, ww 赋值, 利用 scanf() 输入所要计价的行李数, 用 for 循环语句和 scanf() 输入行李的重量打印表头。再次使用 for 循环, 利用 if 语句按公式计算出每件行李的托运费并打印输出结果。

2. 源程序

```
main()
{
    int i, n;
    float p1, p2, ww;
    float ex[100], w[100];

    p1 = 0.87;
    p2 = 1.20;
    ww = 50.0;
    scanf("%d", &n);
    for(i = 0; i < n; i++)
        scanf("%f", &w[i]);
    printf("\t * * X * *      * * Y * *      \n\n");
    for(i = 0; i < n; i++)
    {
        if(w[i] <= ww)
        {
            ex[i] = w[i] * p1;
            printf("\t%7.2f\t\t %7.2f\n", w[i], ex[i]);
        }
        else
        {
            ex[i] = 50.0 * p1 + (w[i] - ww) * p2;
            printf("\t%7.2f\t\t %7.2f\n", w[i], ex[i]);
        }
    }
}
```

3. 输入数据

4

55.0 45.0 76.0 190.0

4. 运行结果

* * X * * * * Y * *

55.00 49.50

45.00	39.15
76.00	74.70
190.00	211.50

题 5. 绝对值的计算

已知 $Y = |x - 3| + |x + 1|$, 试求 x 值从 -3 到 1 间隔为 0.5 变化时 Y 的值, 要求列表输出。

分析 这是求两个表达式之值的绝对值的和, 表达式中变量 x 的变化范围从 -3 到 1 , 间隔为 0.5 , 用循环语句完成计算。

BASIC 程序

1. 说明

用一重 FOR...NEXT 循环语句, 使循环控制变量 x 从 -3 开始, 步长为 0.5 的增值变化到 x 的终值为 1 。程序中引用取绝对值 ABS 标准函数和打印位置 TAB 标准函数。

2. 源程序

```

10 PRINT TAB(30); "Y = |X - 3| + |X + 1|"
15 PRINT
20 FOR X = -3 TO 1 STEP .5
30   Y = ABS(X - 3) + ABS(X + 1)
40   PRINT TAB(20); " # ----- ! ----- # "
50   PRINT TAB(20); " | "; X; TAB(36); " "; Y; TAB(52); " | "
60 NEXT X
70 PRINT TAB(20); " # ----- ! ----- # "
80 END

```

3. 运行结果

Y = X - 3 + X + 1		
# ----- ! ----- #		
	-3	8
# ----- ! ----- #		
	-2.5	7
# ----- ! ----- #		
	-2	6
# ----- ! ----- #		
	-1.5	5
# ----- ! ----- #		
	-1	4
# ----- ! ----- #		
	-.5	4
# ----- ! ----- #		
	0	4
# ----- ! ----- #		
	.5	4
# ----- ! ----- #		
	1	4
# ----- ! ----- #		