

920694

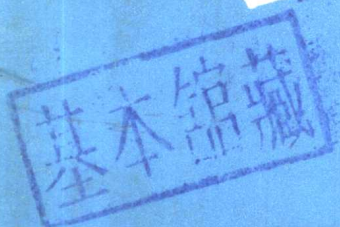
高等学校教学参考书

FORTRAN

习题选

(数理类专业)

谢柏青 周芝英 编



高等教育出版社

920034

TP312

3445

高等学校教学参考书

FORTRAN 习题选

(数理类专业)

谢柏青 周芝英 编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书是根据作者在北京大学近年来的教学经验写成的。全书共有 136 个高等院校数理类专业常遇到的题目。在这些题目中,较全面地使用了 FORTRAN 语言的各种语句,较好地体现了 FORTRAN 语言的程序设计技巧。书中对每个题目都给出了题目分析、源程序、运行结果及必要的说明,其中大多数题目采用了结构化程序设计的方法。对有的题目还给出了 FORTRAN IV 及 FORTRAN 77 两种程序,便于读者对照比较。书中的全部程序都在 IBM PC-XT 或 IBM PC-AT 机上运行通过。

本书的主要对象是高等院校数学、物理类专业的师生,其他理工科专业也可采用,也可作为科研人员、工程师等学习 FORTRAN 程序设计的参考读物。

高等学校教学参考书

FORTRAN 习题选

(数理类专业)

谢柏青 周芝英 编

*

高等教育出版社出版

新华书店总店北京科技发行所发行

北京印刷三厂印装

*

开本 787×1092 1/16 印张 16 字数 390 000

1990 年 9 月第 1 版 1990 年 9 月第 1 次印刷

印数 0001—2 900

ISBN 7-04-003136-1/TP·72

定价 3.25 元

前 言

本书是根据作者在北京大学近年来的教学经验编写的。编写本书的目的是为了把学习计算机 FORTRAN 语言和学习理工科常用算法结合起来,使学生能较快地学会使用 FORTRAN 语言解决本专业的实际问题,提高学习效率,增加学习的兴趣。本书的主要对象是高等学校数学、物理类专业的师生,其他理工科专业也可以采用。

本书与数学或物理的程序库不同,并不是对每种问题的各类算法进行罗列,而是着重说明如何发挥 FORTRAN 语言的优点,使用 FORTRAN 的程序设计技巧,来解决一些具体问题。对每个题目给出题目分析、源程序、运行结果及必要的说明。读者可根据这些实例,举一反三,学会如何从具体问题编写 FORTRAN 程序,从而熟悉 FORTRAN 语言的语法规则及编程技巧,学会一些常用算法,解决实际问题,并为进一步使用标准程序库打下良好基础。

为达到上述目的,在题目的类型选择上,一方面要较全面地使用 FORTRAN 的各种语句,较好地体现 FORTRAN 语言的程序设计方法,另一方面所选题目要是高等学校数理类专业常遇到的或是有一定的实用价值的。作者在教学中曾反复使用过这些题目,总结了师生中较好的编程方法。

FORTRAN 语言是非结构化的语言,但由于 FORTRAN 77 提供了块 IF 语句等功能,因此为 FORTRAN 结构化程序设计提供了条件。在本书编写过程中,对某些题目,我们仍旧采用了 FORTRAN 语言的一些特殊功能,如循环的非正常出口,算术条件、计算转移语句等,虽然这些不是结构化的程序,但逻辑简单,易懂;对有些题目,同时给出 FORTRAN IV 及 FORTRAN 77 两种程序,便于读者对照比较;大多数题目使用结构化程序设计的方法。总之,在编写程序时,既要求程序运行正确可靠,效率高,又注意结构化程序设计的要求,使程序表述清楚,易读易懂。

本书共包括 136 个题目,这些题目的 FORTRAN 源程序及运行程序(在 IBM PC 系列微机运行)都已存入磁盘,可提供给读者使用。题目有难有易,既便于初学者入门使用,又为理工科师生进一步深入学习创造了条件。书中所选的题目是各类问题的典型例题,对于类似的问题,读者可以自己编写相应的主程序或改变数据,略作改动就可直接使用。从这个角度讲,为进行教学工作和科研工作的教师、科技工作者、工程师提供了方便,使他们能较快地克服学习计算机高级语言中遇到的障碍,较快地学会使用计算机工作。我们也曾试用其中一些例题给一些初学计算机的教授、专家及工程师使用,都收到了较好的效果。

在高等学校中使用的机型,多数为微型机,也有一些使用中、小型机,配备的 FORTRAN 语言的编译程序有 FORTRAN IV 及 FORTRAN 77,为了适合当前我国计算机应用的发展形势,为了方便读者,我们编写程序时,考虑了 FORTRAN IV 和 FORTRAN 77 的共性,对其不同点略加以说明。全部程序都在 IBM PC-XT 或 IBM PC-AT 机上使用 FORTRAN 3.3 版本运行通过。绝大多数程序可直接在 APPLE II 的 CP/M 操作系统下运行,有的程序需略加修改。

谭浩强教授对此书进行了认真的审阅,提出了许多宝贵意见,特在此致谢。

由于作者水平所限,本书难免有错误与不足之处,欢迎批评指正。

作者

1989年10月

目 录

第一章 基本概念 (1)	[4] 计算函数值 (75)
[1] 数的类型 (1)	[5] 向量的范数(模) (78)
[2] 变量类型 (1)	[6] 向量的内积 (79)
[3] 数组和数组元素 (2)	[7] 多项式的微商 (80)
[4] 逻辑表达式 (2)	[8] 多项式的积分 (81)
[5] 数学表达式 (3)	[9] 两个多项式的乘积 (82)
[6] 库函数调用 (4)	[10] 多项式相除 (84)
第二章 FORTRAN 基本语句 (5)	[11] 两个多项式的最大公因式 (86)
[1] 计算各种代数式的值 (5)	[12] 平移多项式 (88)
[2] 求和 (11)	[13] 函数插值 (90)
[3] 累乘 (14)	[14] 定积分的近似计算 (93)
[4] 求平方根与立方根 (14)	[15] 用高斯(Gauss)消去法求解 n 阶 线性方程组 (103)
[5] 求余数 (17)	[16] 用迭代法求解 n 阶线性方程组 (107)
[6] 求斐波纳契(Fibonacci)数列 (18)	[17] 用牛顿(Newton)迭代法求方程 的根 (114)
[7] 求最大值与最小值 (19)	[18] 用弦截法求方程的根 (115)
[8] 求 π 的近似值 (22)	[19] 求行列式的值 (117)
[9] 打印逻辑运算的真值表 (23)	[20] 矩阵运算 (119)
[10] 坐标变换 (25)	[21] 求逆矩阵 (127)
[11] 数制转换 (27)	[22] 矩阵的三角分解 (132)
[12] 简单矩阵运算(和、差、积、求迹) (28)	[23] 矩阵的存储变换 (135)
[13] 一元二次方程求根 (30)	[24] 解微分方程 (144)
[14] 用牛顿(Newton)迭代法求方程的 根 (34)	[25] 快速排序 (148)
[15] 用优选法求方程的根 (36)	[26] 数据检索 (153)
[16] 用二分法求方程的根 (37)	[27] 随机数产生及其应用 (155)
[17] 用泰勒(Taylor)级数求函数值 (40)	[28] 蒙特卡罗(Monte Carlo)方法求 面积 (159)
[18] 用线性插值公式求函数插值 (44)	[29] 黄金分割法一维优选 (161)
[19] 定义函数 (47)	[30] 迷宫 (163)
[20] 数据检索 (48)	[31] 其他 (167)
[21] 排序 (55)	
[22] 简单游戏 (57)	第四章 数据联系语句与数据块子 程序 (172)
[23] 其他 (61)	[1] 公用语句与等价语句的内存分 配图示 (172)
第三章 子程序 (70)	[2] 等价语句的合理性 (173)
[1] 平均值和标准差 (70)	
[2] 求 n 个数的和 (71)	
[3] 移动平均值 (73)	

[3]	等价语句和公用语句联用的 合理性	(174)	[5]	打印图象	(213)
[4]	检验矩阵的正交性	(174)	[6]	图形变换	(214)
[5]	学生成绩统计	(176)	[7]	数据文件的简单应用	(218)
[6]	曲线拟合	(178)	[8]	函数插值	(221)
[7]	参数积分	(188)	[9]	曲线拟合	(225)
[8]	等价语句的使用	(189)	[10]	正交设计	(227)
第五章	输入/输出语句与数据文件 ...	(191)	[11]	打印日历	(231)
[1]	打印各种数学及物理用表	(191)	[12]	游戏	(235)
[2]	打印函数图形	(199)	[13]	BASIC 程序与 FORTRAN 程序 通过数据文件交换数据	(243)
[3]	打印直方图	(206)	参考文献		(248)
[4]	打印 ASCII 码对应的符号	(212)			

第一章 基本概念

[1]数的类型

1-1 下面各数中哪些是符合 FORTRAN 规定的整型常数,哪些是符合 FORTRAN 规定的实型常数、双精度型常数和复型常数,哪些不合法.

-532	4.23	5.84E-2	2E-70
0.062	10 ⁵	E+12	-2E-8
1/2	832.	11,000	.E+3
32548	0.662E2.3	.258E+05	100
100.	1E2	1D+2	2.6D3
(1.0,2.1)	(1.E-2,-2E-1)	(1,2)	

题目分析

在 FORTRAN 语言中规定了四种算术常数:整型、实型、双精度型、复型.不同类型的常数有不同的书写方式,必须按规定书写,从书写的形式就可判断数的类型.

整型常数: -532 32548 100

实型常数: 4.23 5.84E-2 0.062 -2E-8
832. .258E+05 100. 1E2

双精度型常数: 1D+2 2.6D3

复型常数: (1.0,2.1) (1.E-2,-2E-1) (1,2)

FORTRAN77 中的复数也可以用括号中的一对整型常数来表示,例如,(1,2).

不合法: 2E-90 10⁵ E+12 1/2
11,000 .E+3 0.662E2.3

[2]变量类型

1-2 用隐含说明,将下列变量分为整型和实型,并指出哪些变量名是不合法的.

IA AI JS N L1 MA EPS
SUM PL/1 X3*4 RELERR ABSERR DISCR
A-B-C 22XY A123 IM5 KSUM

题目分析

根据隐含规则,凡是以 I,J,K,L,M,N 打头的变量为整型变量,其他字母打头的变量为实型变量.

整型变量: IA JS N L1 MA IM5 KSUM

实型变量: AI EPS SUM RELERR ABSERR DISCR A123

不合法: PL/1 X3*4 A-B-C 22XY

[3]数组和数组元素

1-3 三维数组用定维语句

DIMENSION B(3,2,4)

定维后,写出该数组各元素在内存中排列的自然顺序.

题目分析

在计算机内存中,数组元素是按顺序存放在一串连续的存储单元中,多维数组的元素存放顺序是这样规定的:第一个下标先变化,然后改变第二个下标,最后改变第三个下标,因此数组B(3,2,4)在内存中按下面箭头所示顺序排列:

B(1,1,1)	B(1,1,2)	B(1,1,3)	B(1,1,4)
B(2,1,1)	B(2,1,2)	B(2,1,3)	B(2,1,4)
B(3,1,1)	B(3,1,2)	B(3,1,3)	B(3,1,4)
B(1,2,1)	B(1,2,2)	B(1,2,3)	B(1,2,4)
B(2,2,1)	B(2,2,2)	B(2,2,3)	B(2,2,4)
B(3,2,1)	B(3,2,2)	B(3,2,3)	B(3,2,4)

1-4 指出下面各数组元素的写法是否合法.

A(3) A(K) A(K+3) A(2 * K - 3) A(I+J+3) A((J-1) * L+I) A(M(J))

题目分析

对不同的 FORTRAN 语言版本,数组元素下标的写法有不同的规定,在 FORTRAN IV 中,数组元素下标的写法只能是线性式: $n * I + m$, 其中 I 为整型变量, n 和 m 为整型常数,因此 A(3), A(K), A(K+3), A(2 * K - 3) 是合法的,其他三个不合法. 在 FORTRAN 77 的子集中,数组元素下标可以是整型常数和整型变量的整型表达式,但其中不能出现整型数组元素和整型函数引用,因此除最后一个 A(M(J)) 以外,其余几个写法都是合法的. 在 FORTRAN 77 全集中,数组元素下标可以是任意的整型表达式,因此该题中给出的写法都是合法的.

[4]逻辑表达式

1-5 判断下列逻辑表达式是否等价.

- (1) $I+J .GT. 0 .AND. P .OR. Q .AND. .NOT. R$ 和
 $(I+J .GT. 0) .AND. P .OR. (Q .AND. (.NOT. R))$
- (2) $L .AND. M .OR. E .AND. F$ 和
 $L .AND. (M .OR. E) .AND. F$
- (3) $.NOT. A .AND. B .OR. C$ 和
 $(.NOT. A) .AND. (B .OR. C)$

题目分析

逻辑表达式中除了逻辑运算之外,还可以有算术运算与关系运算,这三种运算的顺序为先算术运算,后关系运算,再逻辑运算,逻辑运算的先后顺序为先“非”后“与”再“或”,因此题(1)中的两个逻辑式等价,加了括弧以后并没有改变运算顺序. 题(2)中的两个逻辑式不等价,加了括弧以后改变了运算顺序,例如,当 $L=M=.FALSE.$, $E=F=.TRUE.$ 时(2)中第一式为 $.TRUE.$, 而第二

式为.FALSE.。题(3)中的两个逻辑式也不等价,例如,当 A=.TRUE., B=.FALSE., C=.TRUE. 时,(3)中第一式为.TRUE.,而第二式为.FALSE.

1-6 已知:B 和 P 为逻辑型变量,B=.TRUE., I=2, J=1, 且有:

$$P = I - J. \text{ LT. } 3. \text{ AND. } .\text{ NOT. B. OR. } J + I. \text{ GT. } 3$$

求 P 并写出运算的次序.

题目分析

根据上题所述逻辑表达式中各种运算的顺序,不难写出 P 中运算符的运算顺序及运算结果.

$$P = I - J. \text{ LT. } 3. \text{ AND. } .\text{ NOT. B. OR. } J + I. \text{ GT. } 3$$

$$\begin{array}{ccccccc} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \textcircled{1} & \textcircled{3} & \textcircled{6} & \textcircled{5} & \textcircled{7} & \textcircled{2} & \textcircled{4} \end{array}$$

当 I=2, J=1, B=.TRUE. 时,有:

$$\begin{array}{l} I - J. \text{ LT. } 3 \quad \text{为. TRUE.} \\ .\text{ NOT. B} \quad \text{为. FALSE.} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} I - J. \text{ LT. } 3 \\ .\text{ NOT. B} \end{array}} \right\} \text{与后为. FALSE.}$$

$$J + I. \text{ GT. } 3 \text{ 为. FALSE.}$$

$$P \text{ 为. FALSE.}$$

[5] 数学表达式

1-7 写出下列数学式的 FORTRAN 表达式.

$$\begin{array}{ll} -(x^2 + y^2) & 5(x+3)^{1/n} \\ \ln |\cos \alpha| & (x + \sqrt{x^2 + 1})^{1/3} \\ \frac{1}{2} \left(\frac{m}{3}\right)^{2n} & \frac{1}{5} \cos(k+m) \\ \frac{x + e + \pi^2}{2x} & \frac{\cos 30^\circ}{e^2 \ln 3} \\ \left[\cos \left(\frac{1}{x^2 + 1} + \frac{\pi}{2} \right) \right]^3 & 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{m}}} \end{array}$$

题目分析

FORTRAN 语言中的算术表达式与通常的数学式的写法略有不同,要注意其中的常数、变量及括弧、运算符的写法. 下面左边为通常写法,右边为 FORTRAN 表达式.

$$\begin{array}{ll} -(x^2 + y^2) & -(X * X + Y * Y) \\ 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{m}}} & 1. + 1. / (1. + 1. / (1. + 1. / M)) \\ \frac{1}{2} \left(\frac{m}{3}\right)^{2n} & (M/3.) * * (2 * N) / 2. \end{array}$$

$\frac{1}{5}\cos(k+m)$	<code>COS(FLOAT(K+M))/5.</code>
$5(x+3)^{1/n}$	<code>5 * (x+3) * * (1./N)</code>
$\frac{x+e+\pi^2}{2x}$	<code>(X+EXP(1.)+3.141593*3.141593)/(2*X)</code>
$\ln \cos\alpha $	<code>ALOG(ABS(COS(ALFA)))</code>
$\frac{\cos 30^\circ}{e^2 \ln 3}$	<code>COS(30.*3.141593/180.)/EXP(2.)/ALOG(3.)</code>
$(x+\sqrt{x^2+1})^{1/3}$	<code>(X+SQRT(X*X+1))**(1./3.)</code>
$[\cos(\frac{1}{x^2+1} + \frac{\pi}{2})]^3$	<code>(cos(1./(X*X+1)+3.141593/2.))* * 3</code>

[6]库函数调用

1-8 写出下列数学式的 FORTRAN 表达式.

$1+\sin(3\pi x)$	$\sin(2\sin x)$
e^3	e^1
$ x-x_1 < 10^{-6}$	$y = \begin{cases} 1 & k = \text{奇数} \\ 0 & k = \text{偶数} \end{cases}$
$\text{tg}^{-1}(x/y)$	

题目分析

FORTRAN 库中提供了几十个函数,在表达式中可直接调用它们.下面左边为通常数学式的写法,右边为 FORTRAN 的表达式:

$1+\sin(3\pi x)$	<code>1+SIN(3*3.141593*X)</code>
$\sin(2\sin x)$	<code>SIN(2*SIN(x))</code>
e^3	<code>EXP(3.)</code>
e^1	<code>EXP(FLOAT(1))</code>
$ x-x_1 < 10^{-6}$	<code>ABS(X-X1).LT.1E-6</code>
$y = \begin{cases} 1 & K = \text{奇数} \\ 0 & K = \text{偶数} \end{cases}$	<code>Y=MOD(K,2)</code>
$\text{tg}^{-1}(x/y)$	<code>ATAN(X/Y)</code>

第二章 FORTRAN 基本语句

[1] 计算各种代数式的值

2-1 已知 $a=4.32, b=5.63, c=-0.062$, 计算:

$$y = \frac{a+b+c}{a^2+b^2+c^2} \quad z = a + \frac{1}{b + \frac{1}{c + \frac{1}{c}}}$$

要求读入 a, b, c , 打印输出 y 和 z .

题目分析

此题中 a, b, c, y, z 均为实数, 在 FORTRAN 程序中分别用实型变量 A, B, C, Y, Z 表示. 用有格式输入语句给 A, B, C 输入所要求的值, 用有格式输出语句输出 Y 和 Z 的值.

程序

```
      READ(*,1) A,B,C
1     FORMAT(3F6.3)
      WRITE(*,3) A,B,C
3     FORMAT(1X,3F8.3)
      Y=(A+B+C)/(A*A+B*B+C*C)
      Z=A+1./(B+1./(C+1./C))
      WRITE(*,4) Y,Z
4     FORMAT(1X,2HY=,F8.3,5X,2HZ=,F8.3)
      STOP
      END
```

结果

4.320 5.630 -0.062 (CR)

4.320 5.630 -0.062

Y= .196 Z= 4.500

Stop—Program terminated.

说明

结果中黑体字部分为程序运行时, 用户用键盘输入的内容, (CR) 表示用户按 (Enter) 键 (即回车键). 此题输入数据也可以采用以下自由格式, 即

4.32, 5.63, -0.062 (CR)

所得结果同上.

2-2 已知 $A=2.0, B=3.0, C=2.0, D=3.0$, 计算:

$$X1 = A * B / C * * D$$

$X2 = (A * B / C) * * D$

$X3 = A * (B / C) * * D$

$X4 = A * B / (C * * D)$

要求读入 A,B,C,D,输出 X1,X2,X3,X4的值,用结果说明计算的优先度.

题目分析

因为 A,B,C,D,X1,X2,X3,X4均为实数,所以在程序中使用相应的实型变量.

程序

```
WRITE(*,5)
5  FORMAT(1X,'INPUT:A,B,C,D',3X)
   READ(*,1)  A,B,C,D
1  FORMAT(4F4.2)
   X1=A*B/C**D
   X2=(A*B/C)**D
   X3=A*(B/C)**D
   X4=A*B/(C**D)
   WRITE(*,2) X1,X2,X3,X4
2  FORMAT(1X,' X1=',F6.3,3X,' X2=',F6.3,3X,' X3=',
*        F6.3,3X,' X4=',F6.3)
   STOP
END
```

结果

INPUT:A,B,C,D

2.0,3.0,2.0,3.0<CR>

X1=.750 X2=27.000 X3=6.750 X4=.750

Stop-Program terminated.

说明

结果中的第一行是程序中第一个输出语句打印出来的提示信息,第二行为用户从键盘输入的内容.由结果看出,X1和X4相同,说明先算乘幂,再算乘或除的运算优先度.

2-3 夏天卖西瓜,是按西瓜个儿的大小论价的,6斤以上(包括6斤)的每斤2角,大于4斤但不足6斤的每斤1角5分,4斤以下(包括4斤)的每斤1角.由键盘输入西瓜的重量后,显示出相应的价钱.

题目分析

这一问题,可化为给定自变量 x 的一个值,求分段函数

$$y = \begin{cases} 0.20x & x \geq 6 \\ 0.15x & 4 < x < 6 \\ 0.10x & x \leq 4 \end{cases}$$

的值.在 x 的值给定之后,先判断 x 是属于哪一个范围,然后再用相应的表达式计算 y 的值.当

程序运行时,在出现提示符 X=之后,从键盘输入 x 的值,按回车键,立即显示出 y 的值.

程序

```
5      WRITE(*,3)
3      FORMAT(1X,' X=')
      READ(*,1)  X
1      FORMAT(F5.2)
      Y=0.1*X
      IF(X.GT.4..AND.X.LT.6.)  Y=0.15*X
      IF(X.GE.6.)  Y=0.2*X
      WRITE(*,2)  Y
2      FORMAT(1X,F6.2)
      GOTO 5
      END
```

结果

```
X=
7.
    1.40
X=
5.
    .75
X=
3.
    .30
X=
^ C
```

说明

这个程序不会自动终止运行,若要终止程序的运行,按 CTRL-C 键.此外,在上面的程序中,都是先按照 $y=0.10x$ 的表达式计算 y,然后再对 x 作判断,当 $4 < x < 6$ 时,再更新变量 Y 的内容,即按 $y=0.15x$ 计算 y,否则不更新 Y 的内容.当 x 大于等于 6 时,则按 $y=0.20x$ 计算 y.这样写出来的程序简单明了.从逻辑上看,程序还可以简单些,其中第六行的逻辑条件可改写成 (X.GT.4).

2-4 设 $y=1.5x^4-0.8x^3+6.2x^2+0.5x+2.1$,求 x 从 0.8 到 1.3 步长为 0.1 变化时 y 的值.

题目分析

这是一个计算函数值的问题,题中的函数 y 是一个多项式,在程序中对于多项式的表达式写法与通常写法稍有不同,常常把乘方运算变为乘法运算,且尽量把公因子部分提出来,这是为了提高运算速度.采用循环语句,便可将一系列的 x 值与对应的 y 值计算出来.每循环一次,算出一对 x,y 的值,随即打印出这一对值.

程序一

```

        WRITE(*,1)
1      FORMAT(10X,' X',9X,' Y')
        X=0.7
        DO 2 I=1,6
        X=X+0.1
        Y=((((1.5 * X-0.8) * X+6.2) * X+0.5) * X+2.1
2      WRITE(*,3) X,Y
3      FORMAT(1X,F11.1,F11.2)
        END

```

结果

X	Y
.8	6.67
.9	7.97
1.0	9.50
1.1	11.28
1.2	13.36
1.3	15.75

说明

程序一开头的写语句是为了打印一个表头,即打印 X 与 Y 两个符号.按照程序一的输出方式,每执行一次写语句,便开始打印新的一行,因此打印出的 x,y 数值表是一个竖表.对于该题而言,只要求输出6对 x,y 的值,可以将输出写成一张横表,这样既可节省纸张,又可方便阅读.为了输出一张横表,必须将每次循环计算出的 x,y 值存放在数组 X 与 Y 中,在循环结束之后,再执行写语句,这样数组 X 或 Y 中的值便可打印成一行,见程序二.下面的程序三是为了在输出的横表的上方标出一列序号,为此先将序号存于一整型数组 M 中,在打印输出 X,Y 之前先打印输出 M,输出 M 时要注意与打印 X,Y 中数的位置对应好.为使行之间空一行,打印输出时,用0作为走纸控制符,遇0纸走两行.

程序二

```

        DIMENSION X(6),Y(6)
        A=0.7
        DO 2 I=1,6
        A=A+0.1
        Y(I)=(((1.5 * A-0.8) * A+6.2) * A+0.5) * A+2.1
2      X(I)=A
        WRITE(*,3) X
3      FORMAT(1X,' X',2X,6F7.2)
        WRITE(*,4)Y
4      FORMAT(1X,' Y',2X,6F7.2)
        END

```

结果

X	.80	.90	1.00	1.10	1.20	1.30
Y	6.67	7.97	9.50	11.28	13.36	15.75

程序三

```
DIMENSION X(6),Y(6),M(6)
DO 1 I=1,6
1   M(I)=1
   WRITE(*,5) M
5   FORMAT(2X,6I7)
   A=0.7
   DO 2 I=1,6
   A=A+0.1
   Y(I)=(((1.5*A-0.8)*A+6.2)*A+0.5)*A+2.1
2   X(I)=A
   WRITE(*,3) X
3   FORMAT('O','X',2X,6F7.2)
   WRITE(*,4) Y
4   FORMAT('O','Y',2X,6F7.2)
END
```

结果

	1	2	3	4	5	6
X	.80	.90	1.00	1.10	1.20	1.30
Y	6.67	7.97	9.50	11.28	13.36	15.75

2-5 用定义函数语句

$$F(A,B,C,X)=A * X/(B+C)$$

求链分式

$$3.1 - \frac{4x}{2.7 + \frac{1.8x}{2 - \frac{6x}{3x}}}$$

在 $x=0.5$ 和 1.0 处的值.

题目分析

求一个链分式的值,虽然可以用赋值语句来计算,但是这里指定要用给定的语句函数来计算,即使运用同样的语句函数,也有几种编写程序的方法.

程序一

```
F(A,B,C,X)=A * X/(B+C)
X=0.5
```

```

3      C0=-3. * X
        C1=F(6.0,2.0,C0,X)
        C2=F(1.8,2.7,C1,X)
        C3=F(4.0,3.1,-C2,X)
        WRITE(*,1) C3
        IF(X.EQ.1.0) GOTO 2
        X=1.0
        GOTO 3
2      STOP
1      FORMAT(1X,'F=',F8.3)
        END

```

结果

```

F=      .667
F=      1.097

```

程序二

```

        F(A,B,C,X)=A * X/(B+C)
        C=F(4.,3.1,F(-1.8,2.7,F(6.,2.,-3. * 0.5,
*          0.5),0.5),0.5)
        C1=F(4.,3.1,F(-1.8,2.7,F(6.,2.,-3.,1.),
*          1.),1.)
        WRITE(*,2) C,C1
2      FORMAT(1X,' C=',F6.3,4X,' C1=',F6.3)
        END

```

结果

```

C=      .667      C1=1.097

```

程序三

```

        DIMENSION X(2)
        DATA X/0.5,1.0/
        F(A,B,C,X)=A * X/(B+C)
        DO 1 I=1,2
        Y=F(4.,3.1,F(-1.8,2.7,F(6.,2.,-3. * X(I),
*          X(I)),X(I)),X(I))
        WRITE (*,2) I,Y
2      FORMAT(1X,'C',I1,'=' ,F5.3)
1      CONTINUE
        END

```

结果

```

C1=      .667

```

$$C2 = 1.097$$

说明

程序一是反复调用同一个语句函数一层一层由下往上计算, 程序二则是用复合函数的方法套用同一个语句函数. 程序三也是套用同一个语句函数, 只不过是给定的 x 的值放在一个数组 X 中, 用数组元素 $X(I)$ 作为实在参数代入函数 $F(A, B, C, X)$ 中, 这对于计算在多个 x 处的值是方便的.

[2]求和

$$2-6 \quad \text{求} \sum_{i=1}^{10} i.$$

题目分析

这是计算10个整数的和, 可以看出其和数是不会超过机器所允许的整数范围, 因此可用整型变量 N 存放和数. 在编写程序时可用逻辑条件语句(见程序一), 也可用循环语句(见程序二), 在循环体中, 循环变量 I 可以和变量一样被引用.

程序一

```

      N=0
      I=1
4     N=N+I
      I=I+1
      IF(I.LE. 10) GOTO 4
      WRITE(*,5) N
5     FORMAT(1X,' N= ',I3)
      END
  
```

结果

$N = 55$

程序二

```

      N=0
      DO 1 I=1,10
1     N=N+I
      WRITE(*,2) N
2     FORMAT(1X,' 1+...+10= ',I3)
      END
  
```

结果

$1 + \dots + 10 = 55$

$$2-7 \quad \text{求} \sum_{i=1}^{100} i, \quad \sum_{i=1}^{100} i^2, \quad \sum_{i=1}^{100} \frac{1}{i}.$$

题目分析

在一个程序中求出这三个和数, 需要用三个变量分别存放这三个和, 可以估计出第一个和数不会太大, 故用整型变量 N 存放, 而第二个和数很可能超出整数范围, 故用实型变量 $S1$ 存放, 在