

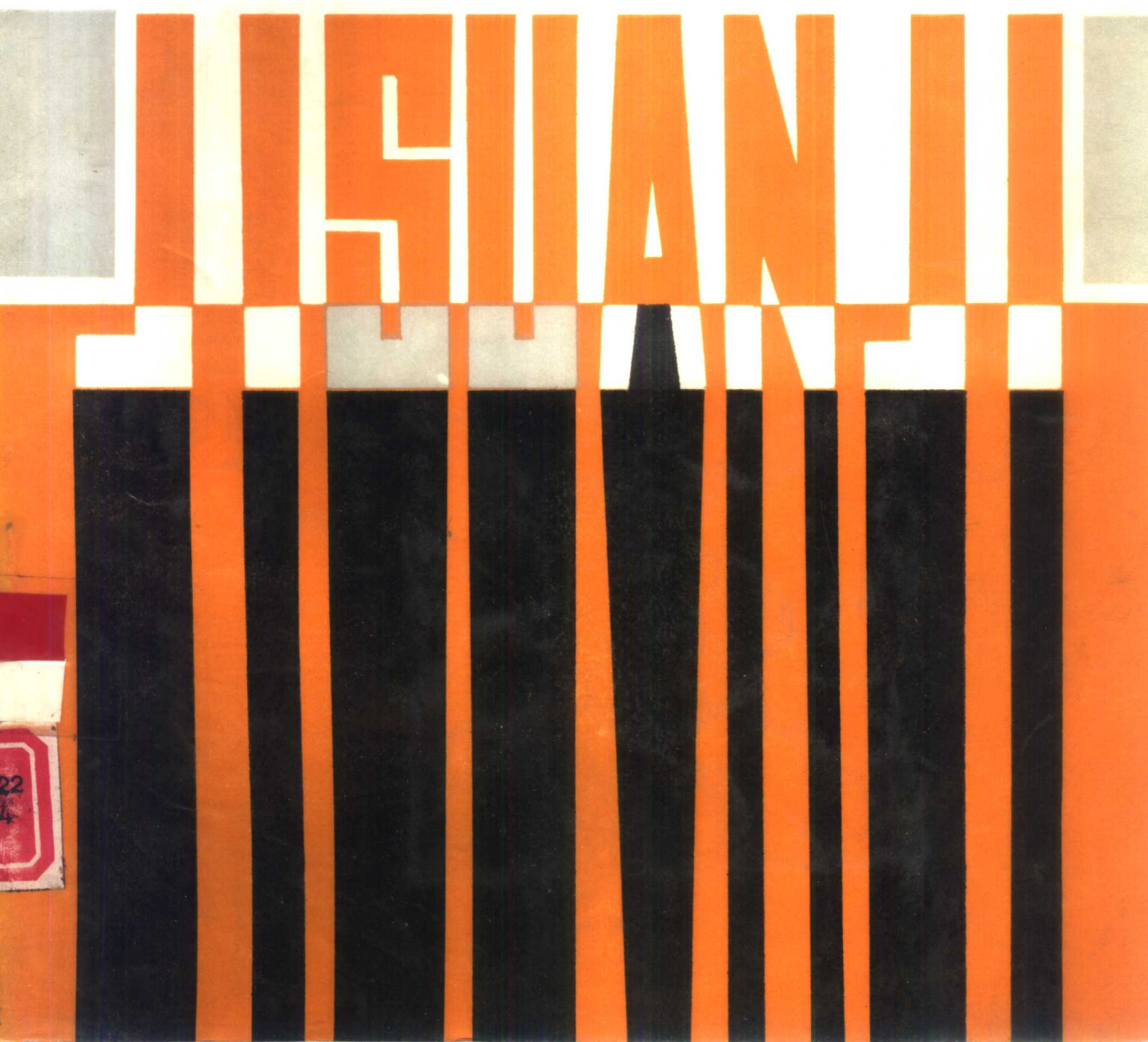
计算机基础教育丛书

FORTRAN 77

结构化程序设计题解

谭浩强 主编

清华大学出版社



内 容 简 介

本书是《FORTRAN 语言——FORTRAN 77 结构化程序设计》(谭浩强、田淑清编著,清华大学出版社出版)一书的配套书。它包括了《FORTRAN 语言——FORTRAN 77 结构化程序设计》一书的全部习题,并一一对应地给出习题解答。所有程序均采用结构化程序设计方法编写。通过阅读本书的题目和程序,可以提高 FORTRAN 语言的理解以及程序设计的能力。这是一本学习 FORTRAN 语言程序设计的好参考书。

本书适合于学习 FORTRAN 语言程序设计的大专院校学生及其它一切在职工作人员。

(京)新登字 158 号

FORTRAN 77 结构化程序设计题解

谭浩强 主编

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

☆

开本: 787×1092 1/16 印张: 9.75 字数: 233 千字

1992 年 7 月第 1 版 1992 年 7 月第 1 次印刷

印数: 00001-12000

ISBN 7-302-00996-1/TP·366

定价: 4.90 元

《计算机基础教育丛书》出版说明

近年来,我国的计算机应用事业迅速发展,大批科技人员、大中学生、管理人员、以及各行各业的在职人员都迫切要求学习计算机知识,他们已经认识到,计算机知识是当代知识分子的知识结构中不可缺少的重要部分。

计算机应用人才的队伍由两部分人组成:一部分是从计算机专业毕业的计算机专门人才,他们是计算机应用人才队伍中的骨干力量;另一部分是各行各业中从事计算机应用的人才。他们既熟悉本专业的业务,又掌握计算机应用的技术,人数众多,是计算机应用人才队伍的基本力量。他们掌握计算机知识的情况和应用计算机的能力在相当大程度上决定了我国计算机应用的水平。因此,在搞好计算机专业教育的同时,在广大非计算机专业中开展计算机基础教育是十分必要的。

非计算机专业中的计算机教学,无论就目的、内容、教学体系、教材、教学方法等各方面都与计算机专业有很大的不同,它以应用为目的,以应用为出发点。如果不注意这个特点,将会事倍功半。广大非计算机专业的师生、在职干部迫切希望有一套适合他们的教材,以便循序渐进地迈入计算机应用领域,并且不断地提高自己的水平。我们在前几年陆续编写了一些适合初学者使用的教材,受到广大群众的欢迎。许多读者勉励我们在此基础上进一步摸索和总结规律,为我国的广大非计算机专业人员编写一整套合适的教材。

近年来,全国许多专家、学者在这个领域作了有益的探索,写出了一批受到群众欢迎的计算机基础教育的教材。特别是全国高等学校计算机基础教育研究会作了大量的工作,在集思广益的基础上,提出了在高等学校的非计算机专业中进行计算机教育的四个层次的设想,受到广泛的注意和支持。我们认为:计算机的应用是分层次的,同样,计算机人才的培养也是分层次的;非计算机专业中各个领域的情况不同,也不能一律要求,在进行计算机教育时也应当有不同的层次。对于每一个学习计算机知识的人,还有一个由浅入深,逐步提高的过程。

我们认为,编辑出版一套全面而有层次的计算机基础教育的教材,目前不仅是十分必要的,而且是完全有条件的。在全国高等学校计算机基础教育研究会和许多同志的积极推动和清华大学出版社的大力支持下,我们决定编辑《计算机基础教育丛书》。它的对象是:高等学校非计算机专业的学生、计算机继续教育或培训班的学员、广大在职自学人员。

本丛书包括计算机科学技术的一些最基本的内容,例如计算机各种常用的高级语言、计算机软件技术基础、计算机硬件技术基础、微型计算机的原理与应用、算法与数据结构、数据库基础、计算机辅助设计基础、微机网络与应用、系统分析与设计等,形成多层次的结构,读者可以根据需要与可能选学。

本丛书的宗旨是针对广大非计算机专业的需要和特点来组织教材,从实际出发,用读者容易理解的体系和叙述方法,深入浅出、循序渐进地帮助读者更好地掌握课程的基本内容。希望我们的丛书能在这方面具有自己的风格。在实践中接受检验。

本丛书的作者大多数是高等学校中有较丰富教学经验的教师。但是,由于计算机科学技术飞速发展以及我们的水平有限,丛书肯定会存在许多不足,丛书的书目和内容也应当不断发展和更新。我们热情地希望得到社会各界和广大读者的批评指正。

主编 谭浩强 林定基 刘瑞挺

1988.10

前 言

FORTRAN 语言是国内外广泛应用的、适于数值计算的一种计算机高级语言。我国大多数高等学校理工科专业都开设了“FORTRAN 程序设计”课程。我们在 90 年编写出版了《FORTRAN 语言——FORTRAN 77 结构化程序设计》一书(清华大学出版社出版),该书很受各高校师生欢迎,被许多大学选用为教材。许多读者要求出版与该教材配套的习题解,以便教学和读者自学。现在我们编写了这本书,它包括了《FORTRAN 语言—FORTRAN 77 结构化程序设计》一书的全部习题。习题分为以下几类:

1. 概念题,要求读者建立起有关的正确概念。
2. 阅读分析题,要求读者阅读一个程序或一些语句、表达式,能正确分析它们的每一个步骤或每一个含义,得到正确的结果。
3. 算法设计题,要求读者用流程图或其它工具描述给出问题的算法(例如 N-S 图、PAD 图)。
5. 编程序题,这是本书中比例最大的。因为学习计算机语言的目的是为了编写程序。能否正确地编写出程序是衡量本课程是否学好的重要标志。

在本书中,考虑到概念题一般都可以直接从教材中找到答案,因而不重复给出解答,其余几类习题则全部给出参考答案。在编程序题的解答中,我们给出的只能说是参考答案,因为同一个问题可以有多种解决方法,可以编写出不同的程序。本书给出的不一定是最佳程序,只是提供一种解题的思路和方案。程序全部用 FORTRAN 77 语言编写,全部采用结构化程序设计方法。为便于阅读,程序采用了锯齿形格式来表示内嵌语句。对所列出的程序,一律不作文字说明,也没加注释,这一方面为了节省篇幅,更重要的是给读者留下自己思考的余地,读者可以从分析这些程序中得到收获,至少可以提高阅读程序的能力。

本书由谭浩强主编。参加本书习题编写和整理工作的有:谭浩强、高志强、薛淑斌、郭焕萍、谭恩慈、徐燕等。

欢迎读者在使用中发现本书的不足并提出意见,以便再版时修改。

谭浩强

1991.9

目 录

第一章 算法.....	1
第二章 计算机和计算机程序	13
第三章 程序设计初步	19
第四章 逻辑运算和选择结构	23
第五章 循环结构的实现	29
第六章 FORTRAN 的数据结构	39
第七章 数据的输入与输出	46
第八章 常用算法的程序设计举例	51
第九章 数组	65
第十章 语句函数	87
第十一章 子程序	90
第十二章 数据共用存储单元和数据块子程序.....	120
第十三章 文件.....	125
参考文献.....	150

第一章 算 法

一、什么叫算法？试从日常生活中找三个例子，描述它们的算法。

解 略。

二、什么叫结构化的算法？为什么要提倡结构化的算法？

解 略。

三、试述三种基本结构的特点。你能否自己另外设计两种基本结构(要符合基本结构的特性)。

解 见图 1.1、图 1.2。

四、用传统流程图表示求解下面各题所列出的问题的算法。

1. 有两个瓶子 A 和 B, 分别盛放醋和酱油, 要求将它们互换(即 A 瓶原来盛醋, 现在盛酱油, B 瓶则相反)。

解 流程图见图 1.3。

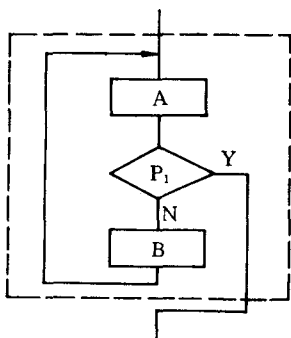


图 1.1

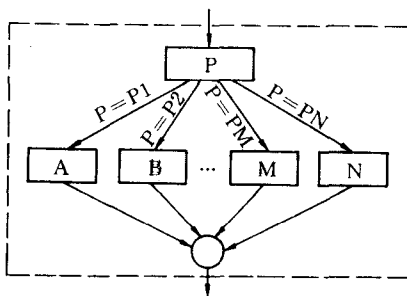


图 1.2

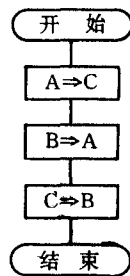


图 1.3

2. 依次将 10 个数输入, 要求将其中最大的数打印出来。

解 流程图见图 1.4。

3. 有三个数 a、b、c, 要求按由大到小的顺序打印出来。

解 流程图见图 1.5。

4. 写出求 $1+2+3+\dots+100$ 的算法。

解 流程图见图 1.6。

5. 判断一个数 N 能否同时被 3 和 5 整除。

解 流程图见图 1.7(a)或(b)。

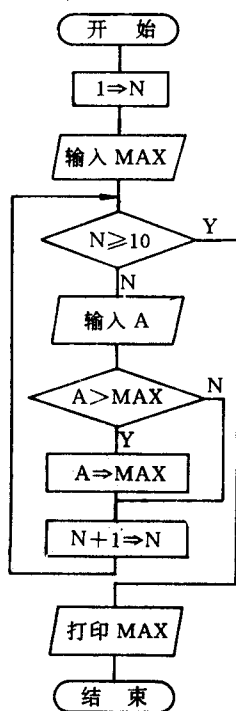


图 1.4

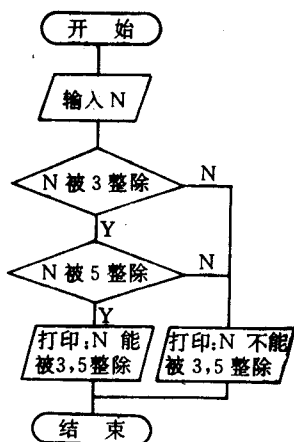


图 1.7(a)

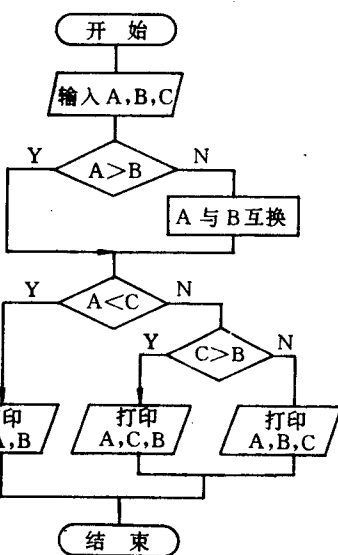


图 1.5

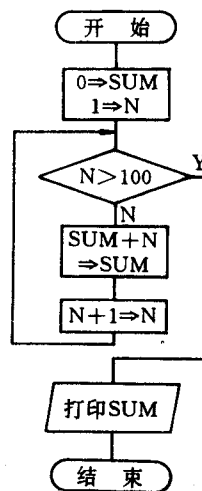


图 1.6

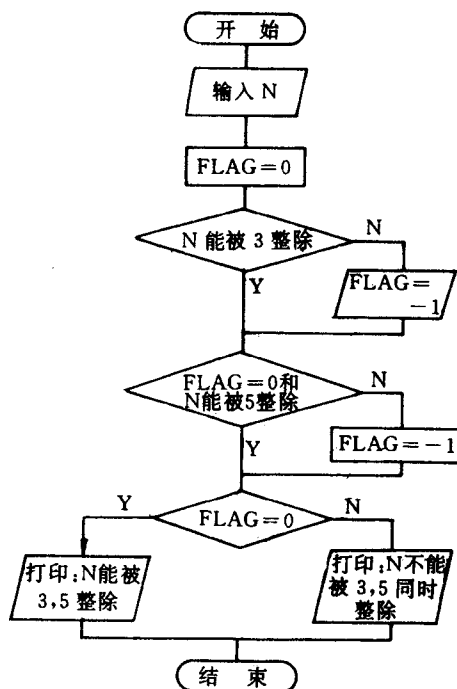


图 1.7(b)

6. 将 100~200 之间的素数打印出来。

解 流程图见图 1.8。

7. 求两个数 m 和 n 的最大公约数。

解 流程图见图 1.9。

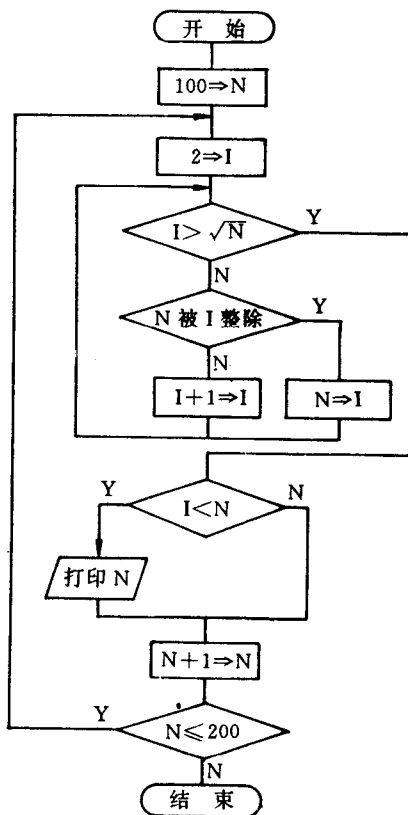


图 1.8

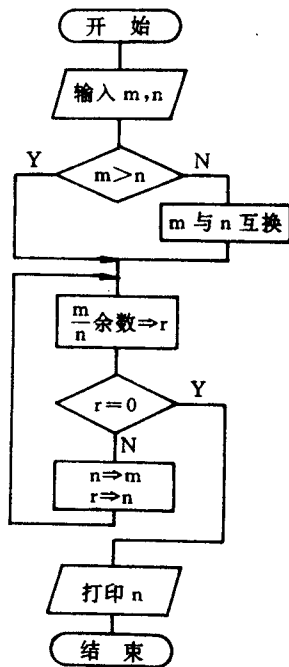


图 1.9

8. 求方程式 $ax^2+bx+c=0$ 的根(分别考虑: ① 有两个不等的实根; ② 有两个相等的实根; ③ 有两个共轭的复根)。

解 流程图见图 1.10。

9. 用下面的公式求 $\sin x$ 的值:

$$\sin x \approx \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \cdots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$$

解 流程图见图 1.11。

10. 用近似公式 $\frac{\pi^2}{6} \approx \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{n^2}$ 求 π 值, 直到某个 $\frac{1}{n^2}$ 项的值 ≤ 0.0005 为止。

解 流程图见图 1.12。

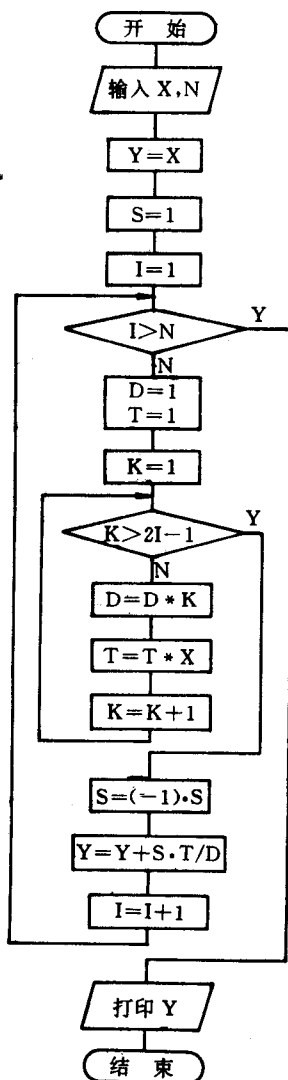


图 1.11

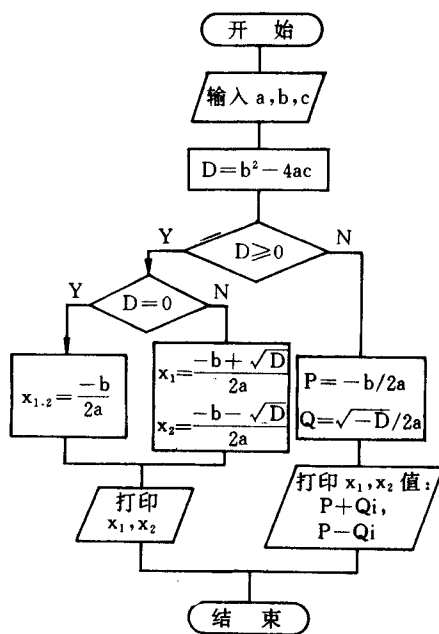


图 1.10

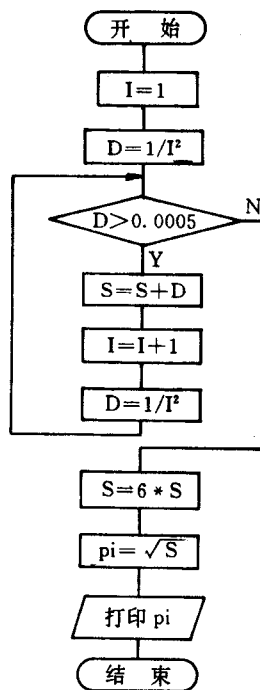


图 1.12

五、用 N-S 流程图表示第四题各题的算法。

1. 将 A 和 B 互换。

解 流程图见图 1.13。

2. 打印 10 个数中的最大数。

解 流程图见图 1.14。

3. 将 a、b、c 顺序打印出来。

解 流程图见图 1.15。

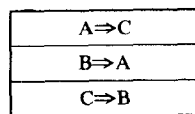


图 1.13

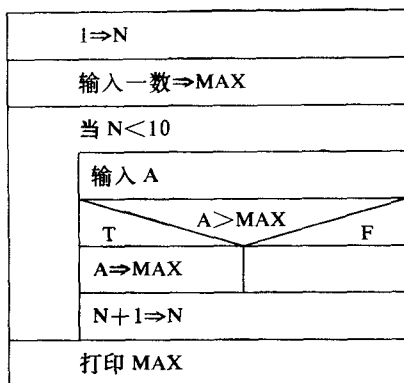


图 1.14

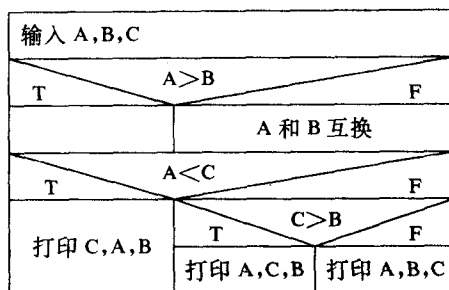


图 1.15

4. 求 $1+2+3+\dots+100$ 。

解 流程图见图 1.16。

5. 判断 N 能否同时被 3 和 5 整除。

解 流程图见图 1.17。

6. 打印 100~200 间的素数。

解 流程图见图 1.18。

7. 求 m 和 n 的最大公约数。

解 流程图见图 1.19。

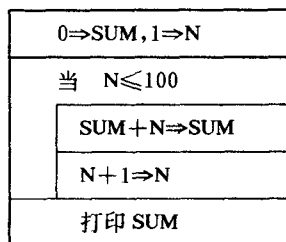


图 1.16

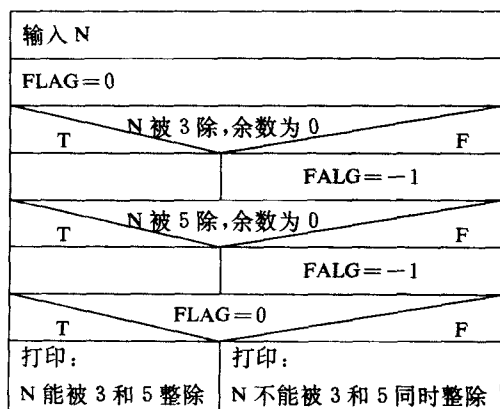


图 1.17

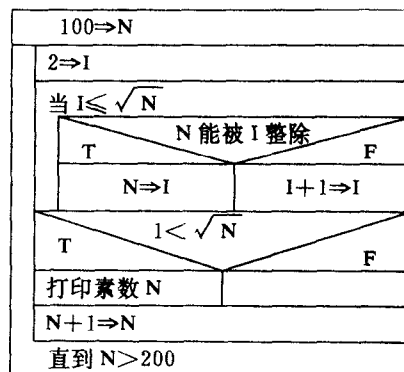


图 1.18

8. 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。

解 流程图见图 1.20。

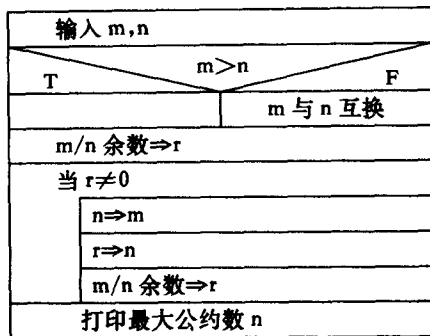


图 1.19

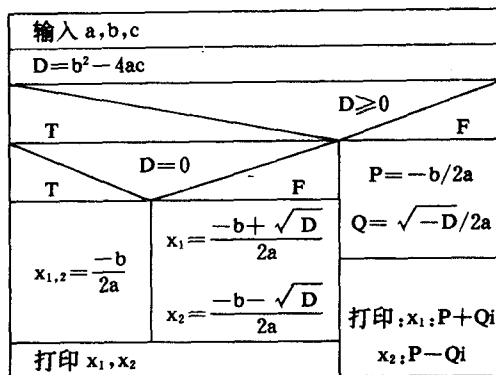


图 1.20

9. 求 $\sin x \approx \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3!} + \cdots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$ 。

解 流程图见图 1.21。

10. 用近似公式 $\frac{\pi^2}{6} \approx \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{n^2}$ 求 π 值, 直到某个 $\frac{1}{n^2}$ 项的值 ≤ 0.0005 为止。

解 流程图见图 1.22。

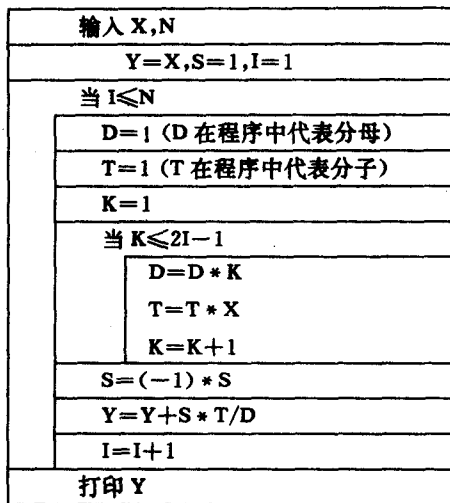


图 1.21

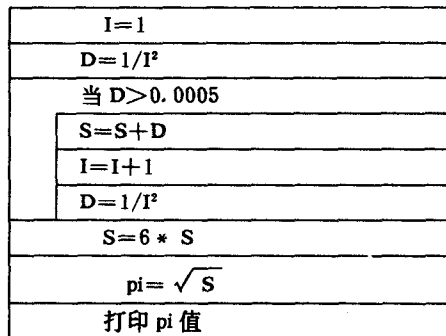


图 1.22

六、用伪代码表示本章第四题中各算法。

1. A 与 B 互换。

解

C = A

A = B

B = C

2. 打印十个数中最大数。

解

```
N=1
READ MAX
WHILE N<10 DO
    READ A
    IF A>MAX THEN
        MAX=A
    END IF
    N=N+1
END DO
PRINT MAX
```

3. 将 a、b、c 按大小顺序打印出来。

解

```
READ A,B,C
IF A<B THEN
    SWAP A,B      (swap 表示互换)
END IF
IF A<C THEN
    PRINT C,A,B
ELSE
    IF C>B THEN
        PRINT A,C,B
    ELSE
        PRINT A,B,C
    END IF
END IF
```

4. 求 $1+2+3+\cdots+100$ 。

解

```
SUM=0
N=1
WHILE N≤100 DO
    SUM=SUM+N
    N=N+1
END DO
PRINT SUM
```

5. 判断 N 能否同时被 3 和 5 整除。

解

```
READ N
FLAG=0
IF MOD (N,3)≠0 FLAG=-1
IF MOD (N,5)≠0 FLAG=-1
IF FLAG=0 THEN
    PRINT N“能被3和5整除”
ELSE
    PRINT N“不能被3和5整除”
```

END IF

上面的“MOD”是求余,MOD(N,3)表示N被3除得到的余数。

6. 将100~200间全部素数打印出来。

解

N=100

WHILE N>200 DO

 I=2

 WHILE $I \leq \sqrt{N}$ DO

 IF MOD (N,I) THEN

 I=N

 ELSE

 I=I+1

 END IF

 END DO

 IF $I < \sqrt{N}$ PRINT N

 N=N+1

 END DO

7. 求 m,n 的最大公约数。

解

READ m,n

IF $m < n$ SWAP m,n

r=MOD (m,n)

WHILE $r \neq 0$ DO

 m=n

 n=r

 r=MOD (m,n)

END DO

PRINT n

8. 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。

解

READ a,b,c

$D=b^2-4*a*c$

IF $D \geq 0$ THEN

 IF $D=0$ THEN

$x12=-b/(2*a)$

 ELSE

$x1=(-b+\sqrt{D})/(2*a)$

$x2=(-b-\sqrt{D})/(2*a)$

 END IF

 PRINT x1,x2

ELSE

$p=-b/(2*a)$

$q=\sqrt{-D}/(2*a)$

 PRINT p+q "i",p-q "i"

END IF

9. 求 $\sin x \approx \frac{x}{1} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^{2n-1}}{(2n-1)!}$ 。

解

READ X,N

Y=X

S=1

I=1

WHILE I≤N DO

 D=1

 T=1

 K=1

 WHILE K≤2I-1 DO

 D=D*K

 T=T*X

 K=K+1

 END DO

 S=(-1)*S

 Y=Y+S+T/D

 I=I+1

END DO

PRINT Y

10. 用近似公式 $\frac{\pi^2}{6} \approx \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2}$ 求 π 值,直到 $\frac{1}{n^2} \leq 0.0005$ 为止。

解

I=1

D=1/(I*I)

WHILE D>0.0005 DO

 S=S+D

 I=I+1

 D=1/(I*I)

END DO

S=6*S

pi=√S

PRINT pi

七、用 PAD 图表示本章第四题中各算法。

1. A 与 B 互换。

解 见图 1.23。

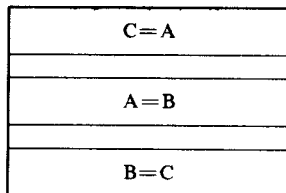


图 1.23

2. 打印出10个数中的最大数。

解 见图1.24。

3. 将a、b、c顺序打印出来。

解 见图1.25。

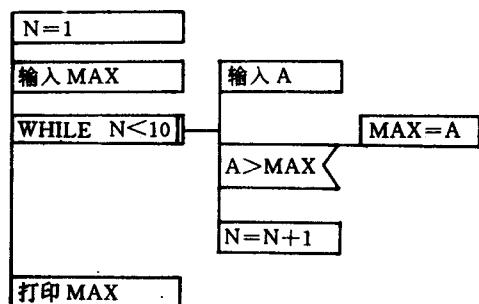


图 1.24

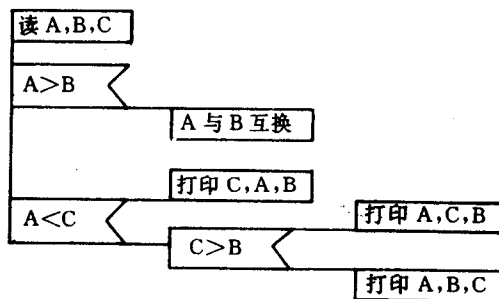


图 1.25

4. 求 $1+2+3+\dots+100$ 。

解 见图1.26。

5. 判断N能否同时被3和5整除。

解 见图1.27。

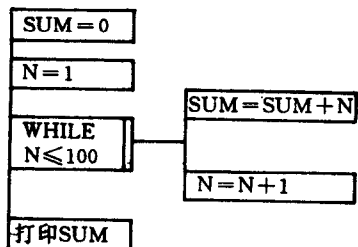


图 1.26

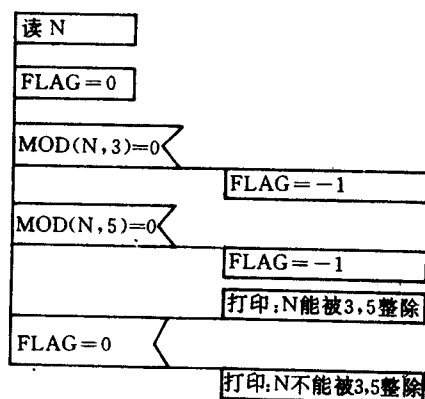


图 1.27

6. 将100~200间的素数打印出来。

解 见图1.28。

7. 求m、n的最大公约数。

解 见图1.29。

8. 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。

解 见图1.30。

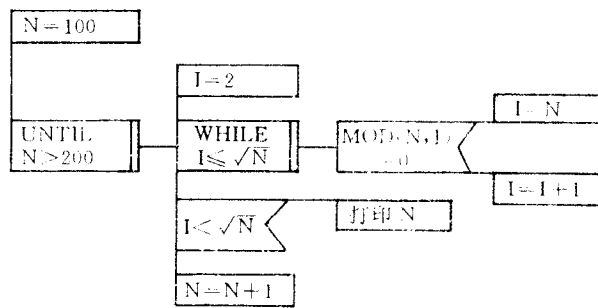


图 1.28

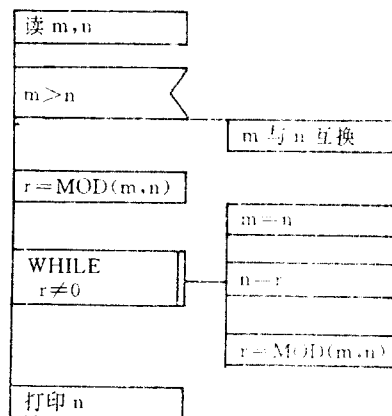


图 1.29

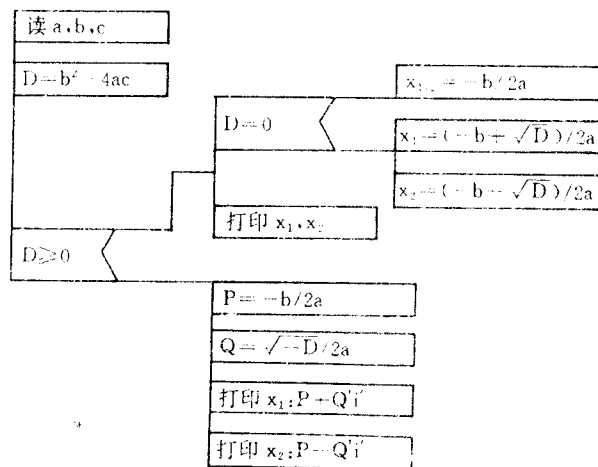


图 1.30