

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。

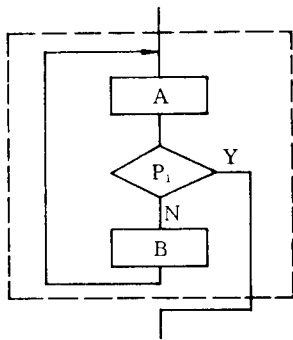


图 1.1

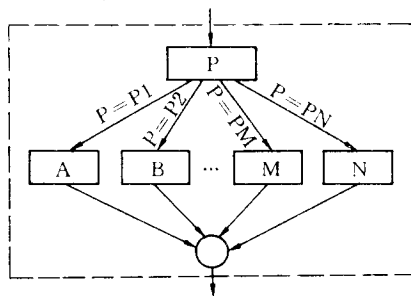


图 1.2

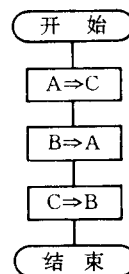


图 1.3

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 $1+2+3+\cdots+100$ 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)。

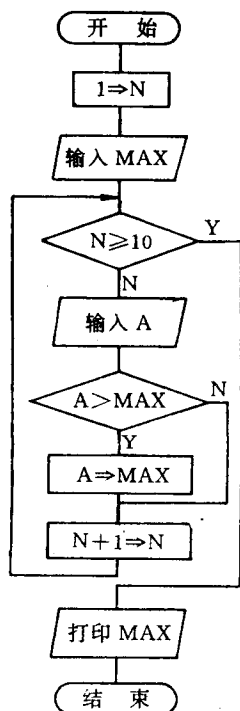


图 1.4

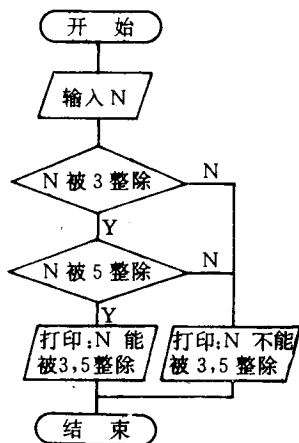


图 1.7(a)

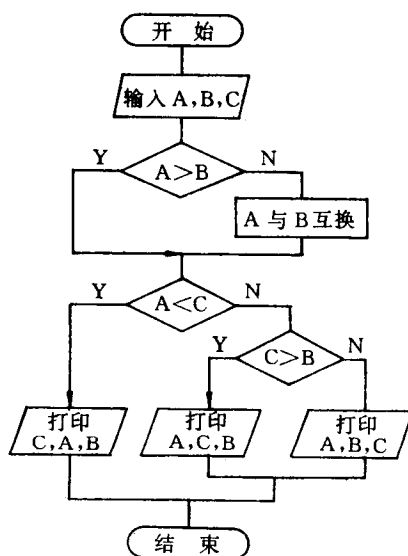


图 1.5

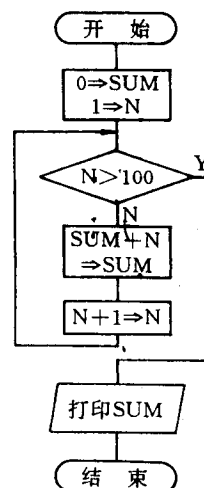


图 1.6

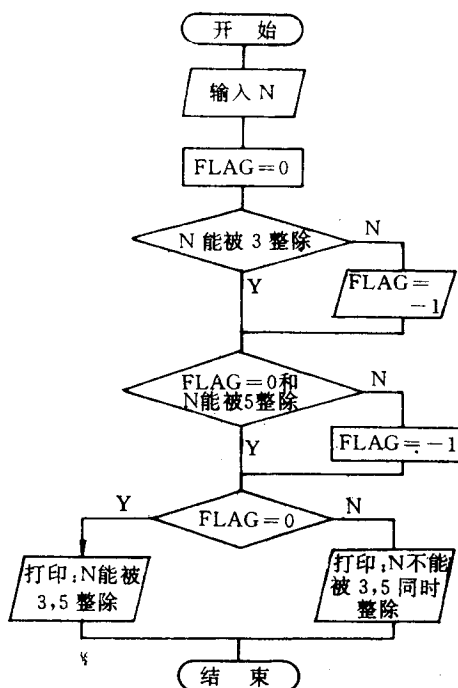


图 1.7(b)

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。

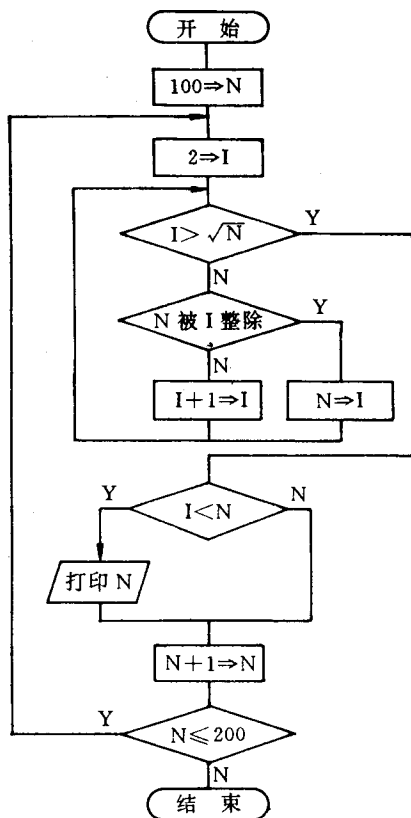


图 1.8

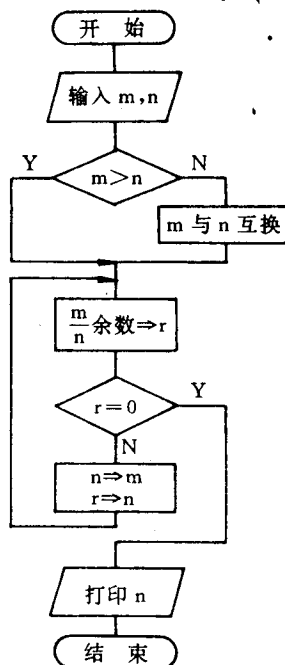


图 1.9

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。

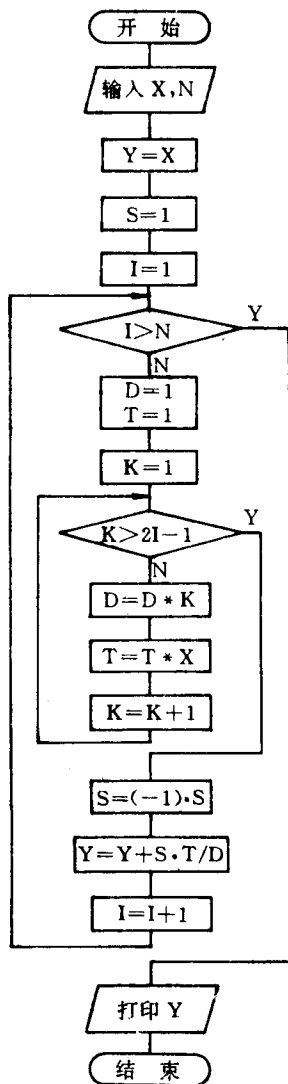


图 1.11

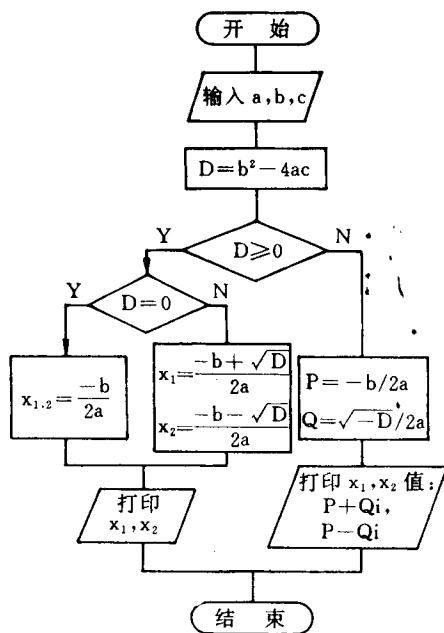


图 1.10

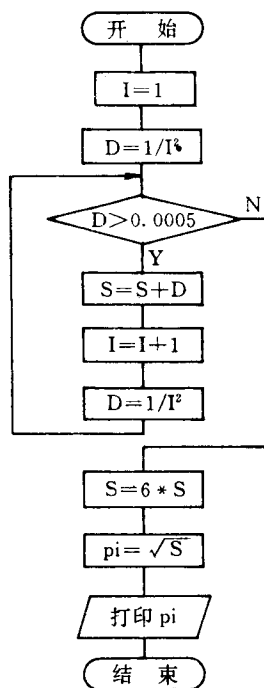


图 1.12

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。

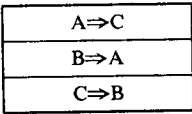


图 1.13

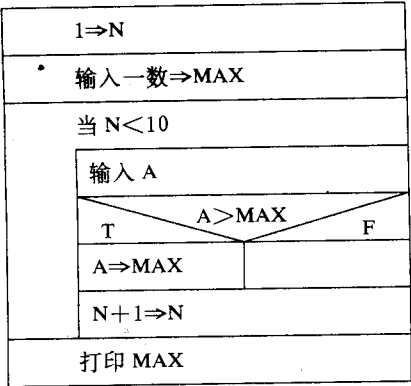


图 1.14

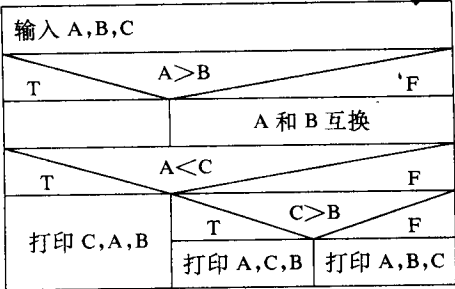


图 1.15

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。

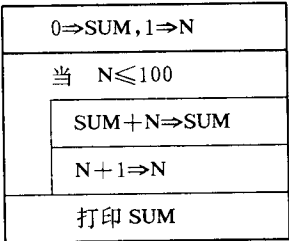


图 1.16

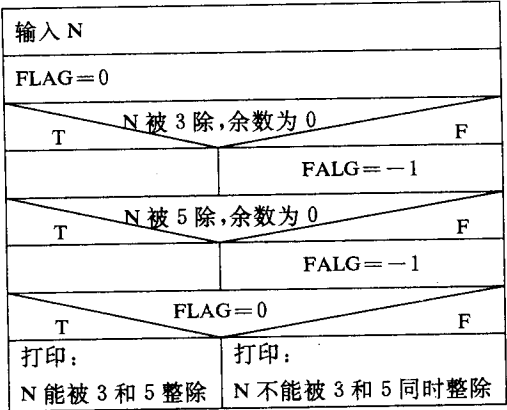


图 1.17

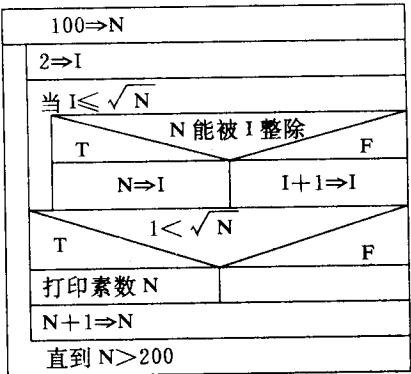


图 1.18

8. 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。

解 流程图见图 1.20。

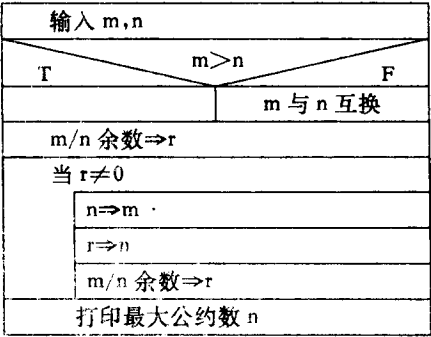


图 1.19

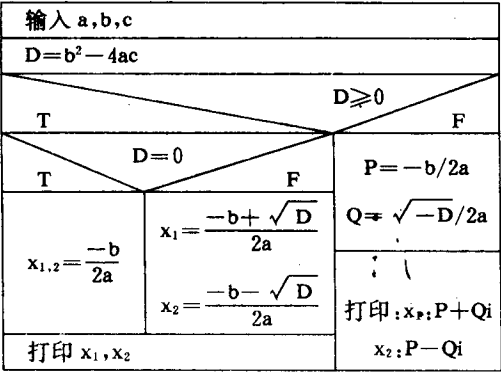


图 1.20

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。

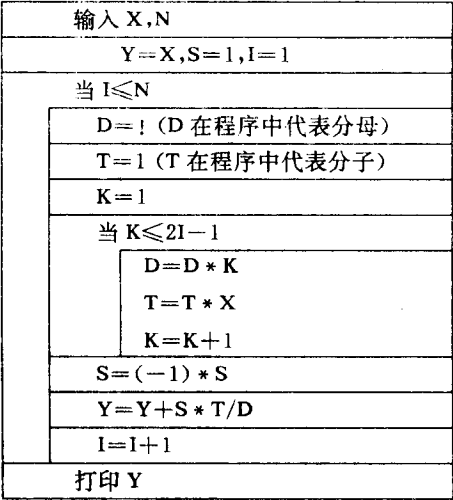


图 1.21

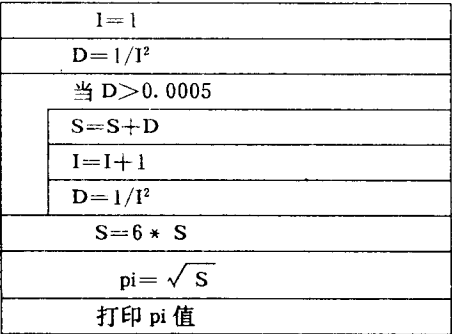


图 1.22

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

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 $\frac{\pi^2}{6} \approx \frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{n^2}$ 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 = $\sqrt{S}$

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。

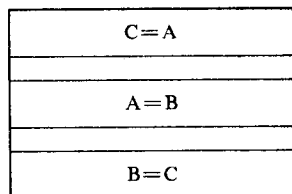


图 1.23

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。

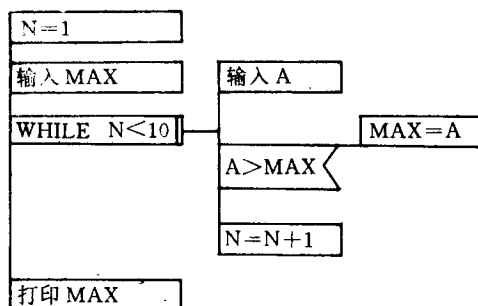


图 1.24

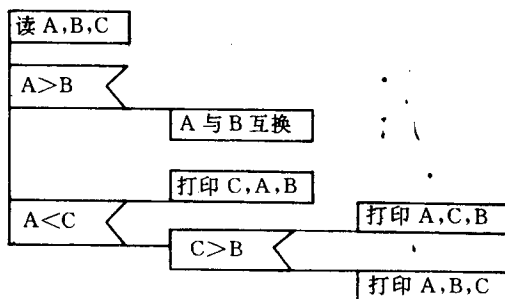


图 1.25

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。

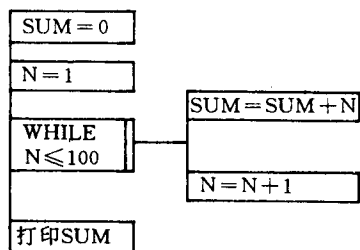


图 1.26

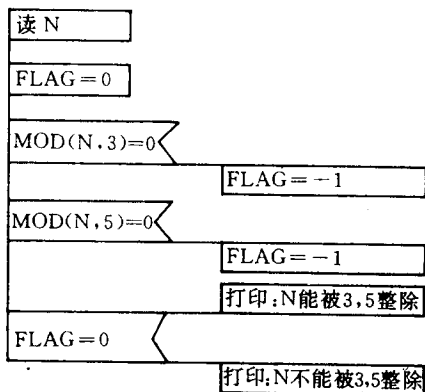


图 1.27

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。

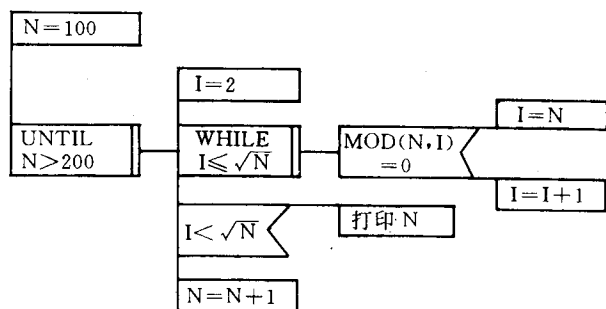


图 1.28

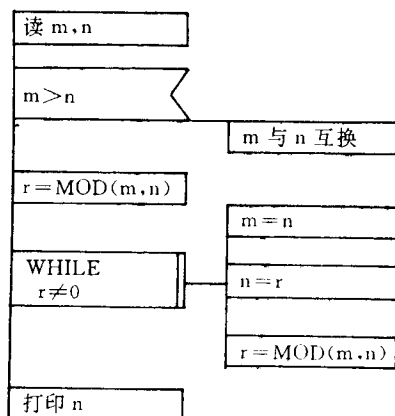


图 1.29

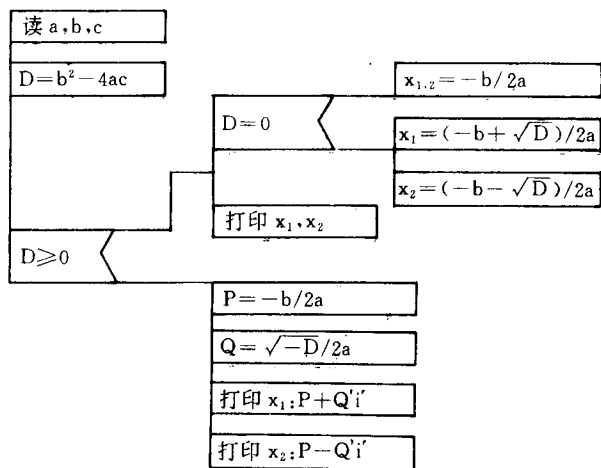


图 1.30

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 见图1.31。

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, 累加各项直到 $\frac{1}{n^2} \leq 0.0005$ 为止。

解 见图1.32。

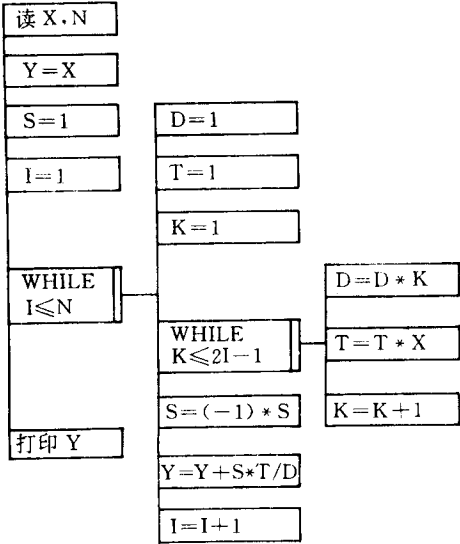


图 1.31

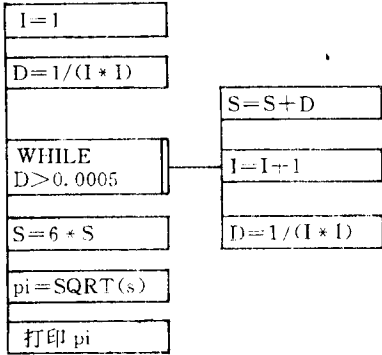


图 1.32

第二章 计算机和计算机程序

一、请用你自己的语言说明什么是电子计算机,电子计算机和电子计算器(袖珍式)有什么不同?

解 略。

二、分别叙述控制器、运算器和存储器的作用,以及它们之间的关系。CPU 在计算机中起什么作用?什么叫“CPU 时间”?

解 略。

三、什么叫计算机指令?什么叫计算机程序?什么叫计算机语言?

解 略。

四、计算机为什么要用二进制表示信息?数值数据和字符数据是以什么形式存入计算机中的。

解 略。

五、将以下各数值用二进制数表示: 8,26,19,213,77,32,12

解

8	26	19	213	77	32	12
1000	110010	100011	11010101	1001101	100000	1100

六、将下列各单词用 ASCII 代码和 EBCDIC 代码表示(用二进制形式):

BASIC,FORTRAN,COBOL,PASCAL,new,year,language。

解

字母	ASCII	EBCDIC
B	01000010	11000010
A	01000001	11000001
S	01010011	11100010
I	01001001	11001001
C	01000011	11000011
F	01000110	11000110
O	01001111	11010110
R	01010010	11011001
T	01010100	11100011
R	01010010	11011001
A	01000001	11000001
N	01001110	11010101
C	01000011	11000011
O	01001111	11010110
B	01000010	11000010
O	01001111	11010110
L	01001100	11010011
P	01010000	11010111
A	01000001	11000001

字母	ASCII	EBCDIC
S	01010011	11100010
C	01000011	11000011
A	01000001	11000001
L	01001100	11010011
n	01101110	10010101
e	01100101	10000101
w	01110111	10100110
y	01111001	10101000
e	01100101	10000101
a	01100001	10000001
r	01110010	10011001
l	01101100	10010011
a	01100001	10000001
n	01101110	10100110
g	01100111	10000111
u	01110101	10100100
a	01100001	10000001
g	01100111	10000111
e	01100101	10000101

七、请叙述低级语言和高级语言的区别,以及它们的特点。

解 略。

八、请说明以下各名词的正确含义:源程序,目标程序,编译程序,编辑程序,批处理方式,分时方式,软件系统,硬件系统,ASCII 代码,EBCDIC 代码,过程化语言,非过程化语言。

解 略。

九、什么是软件工程的观点?何谓软件生命期?

解 略。

十、程序设计在整个软件开发过程中占什么位置?在开始程序设计之前和之后应该进行什么工作?

解 略。

十一、什么叫结构化程序设计?它的主要内容是什么?

解 略。

十二、用自顶向下、逐步细化的方法进行下面各题所列出问题的算法的设计。

1. 打印出1900~2000年中是闰年的年份。闰年的条件是:① 能被4整除但不能被100整除;② 能被100整除且能被400整除。

解 先画出图2.1(a),对它细化得图2.1(b)。对图2.1(b)中的S1.2.1细化,得图2.1(c)。

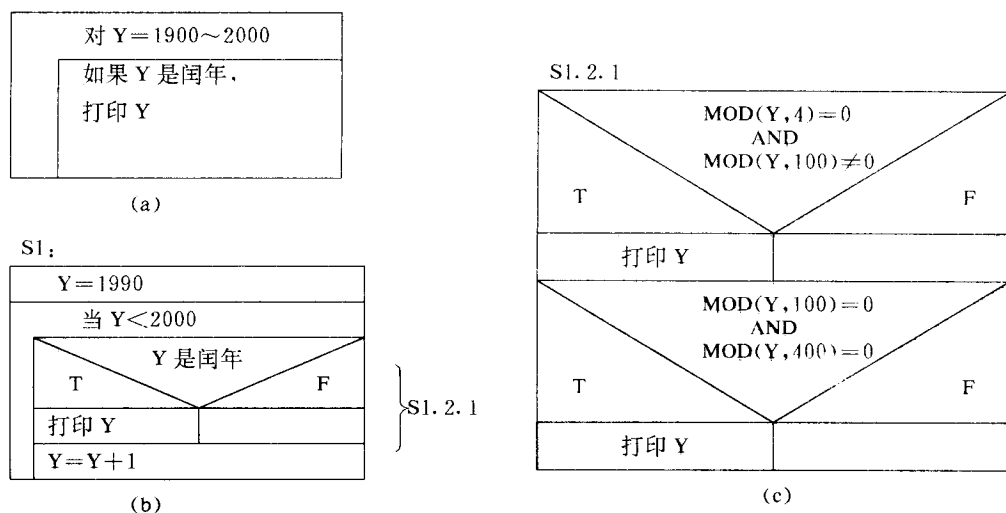


图 2.1

2. 求 $ax^2+bx+c=0$ 的根。分别考虑 $D=b^2-4ac$ 大于零、等于零、小于零的三种情况。

解 先画出图2.2(a),对其中的S3细化为图2.2(b),对图(b)中的S3.1细化为图2.2(c),对(c)中的S3.1.1细化为图2.2(d),对图(c)中的S3.1.2细化为图2.2(e),对图2.2(b)中的S3.2细化为图2.2(f)。

读者可将它们合成一个总的N-S图。

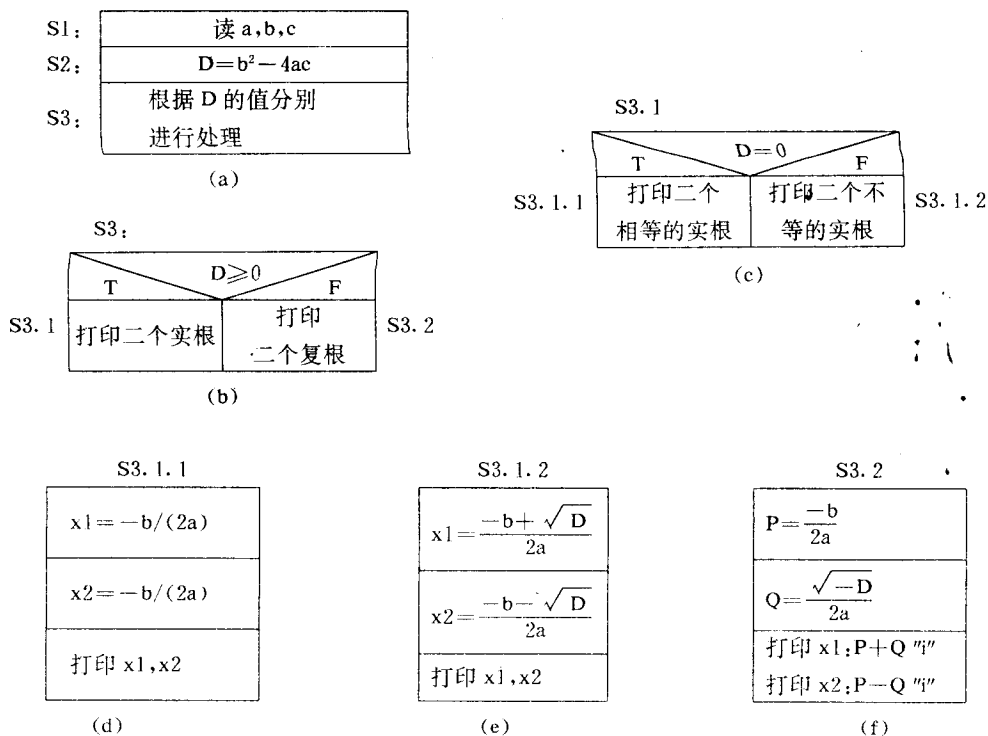


图 2.2

3. 输入10个数,打印出值最大的一个。

解 先初步画出图2.3(a)。考虑到还未引入数组的概念,因而不能做到先将100个数全部输入给数组中各个元素,然后再从其中找最大者。由于不采用数组这种数据结构,算法也应随之改变。只用普通变量,使数据逐个读入,将到当时为止的各数中最大的数保留以便再与后面读入的数比较,见图2.3(b)。再将图(b)细化为图2.3(c)。

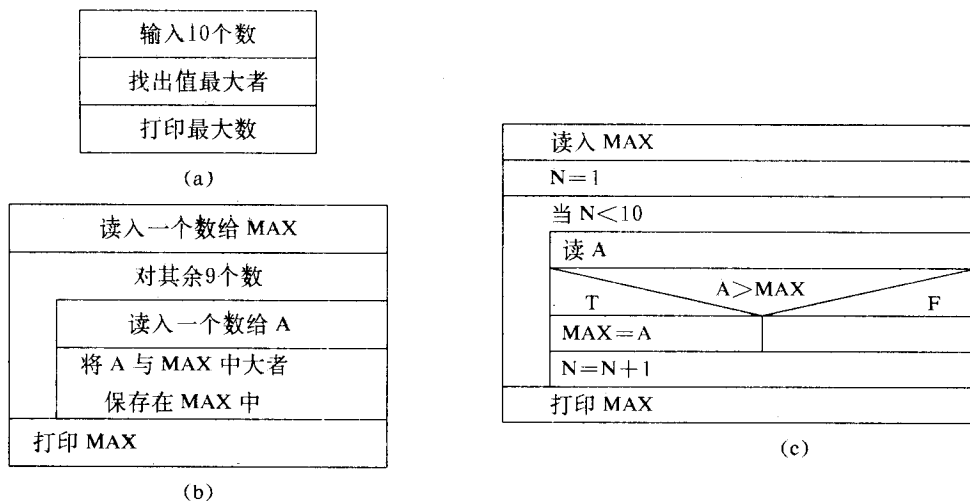


图 2.3

4. 输入一个班中40人的成绩,求其平均分数、最高分数、不合格人数。

解 先画出图2.4(a)。虽然未介绍数组,但我们可以用不同的下标标识不同的变量,如 G_1 代表第一个学生成绩, G_{10} 代表第10个学生成绩, G_i 代表第 i 个学生成绩。将图2.4(a)的S1细化为图2.4(b),S2细化为(c),S3细化为(d),S4细化为(e)。

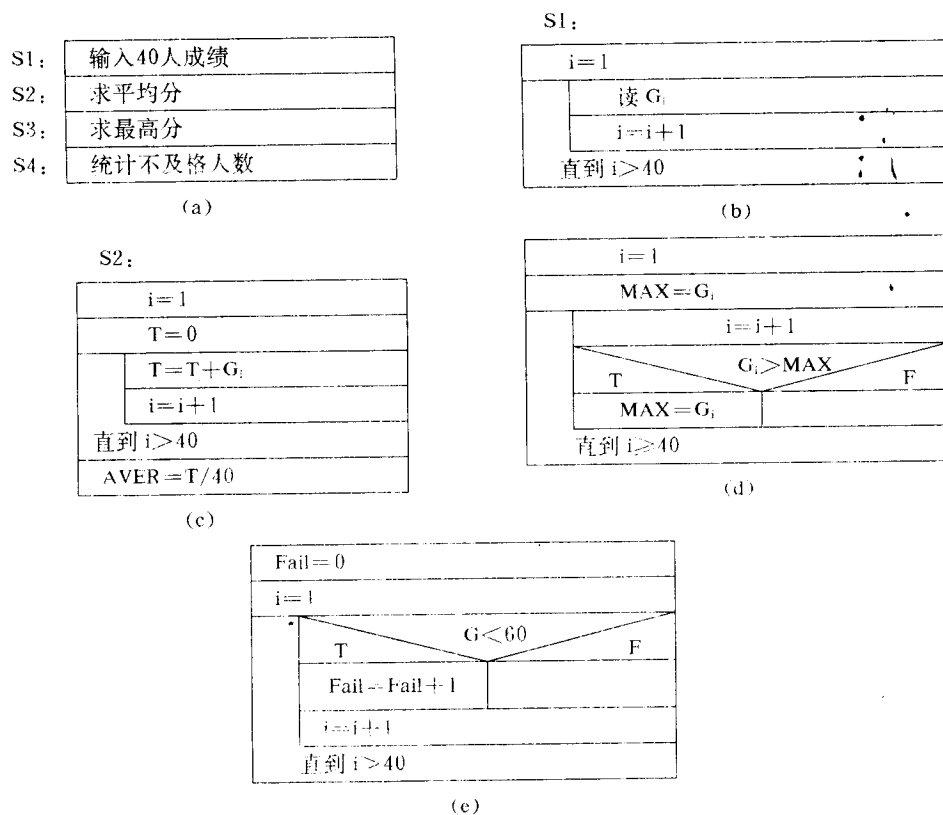


图 2.4

5. 给定一个数 p ,判别它能否被3整除和被7整除,并给出以下信息之一:① p 能同时被3和7整除;②能被3整除不能被7整除;③能被7整除,不能被3整除;④不能被3或7整除。

解 画出图2.5(a),对S2细化得图(b),对图(b)细化得图(c)。图2.5(a)中的S3细化为图2.5(d)。

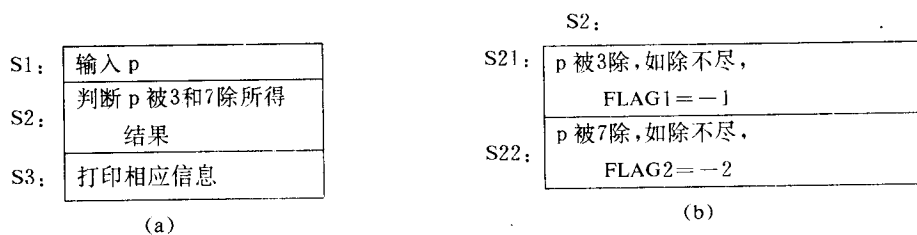
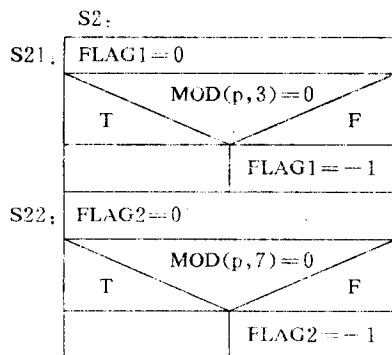
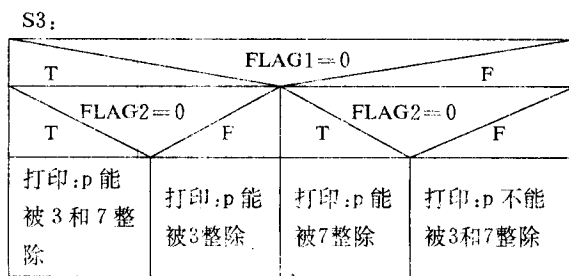


图 2.5(a)、(b)



(c)

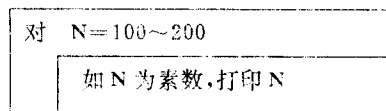


(d)

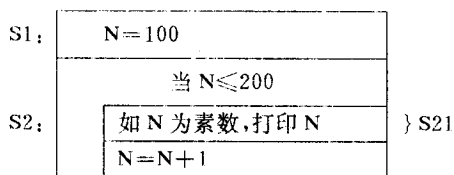
图 2.5(c)、(d)

6. 打印出100到200之间的全部素数(不用筛法)。

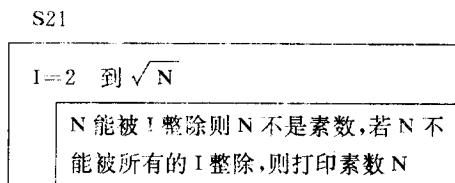
解 先画出图2.6(a),它又可细化为图2.6(b),对图2.6(b)中的S21,可细化为图2.6(c)。



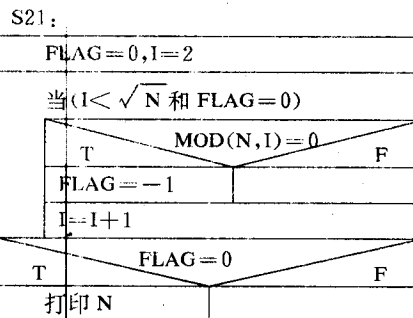
(a)



(b)



(c)



(d)

图 2.6

对图(c)细化,可以这样考虑:若 N 能被任一个 I 整除,则 N 不是素数,若 N 不能被2到 $\sqrt{N}$ 间全部整数整除,则 N 是素数。若 N 能被任一个 I 整除使 FLAG=-1。只有当“ $I < \sqrt{N}$ 和 FLAG=0”条件满足时才执行循环,如果 N 被某一个 I 整除(FLAG=-1),则不再继续执行循环。因此图(c)可细化为图(d)。

将图(d)代入图(b)中的 S21,就可得到详细的流程图。

7. 给定一个偶数 M($M \geq 6$),将它表示为两个素数之和(如 $8=3+5, 16=5+11, \dots$)。

解 先画出图2.7(a),由 S32又可细化为图2.7(b)。即只有当 A 是素数时才进行判断 B 是否素数的工作(FLAG=0表示 A 是素数),如果 A 和 B 之一不是素数则使 $A+2 \Rightarrow A$,重