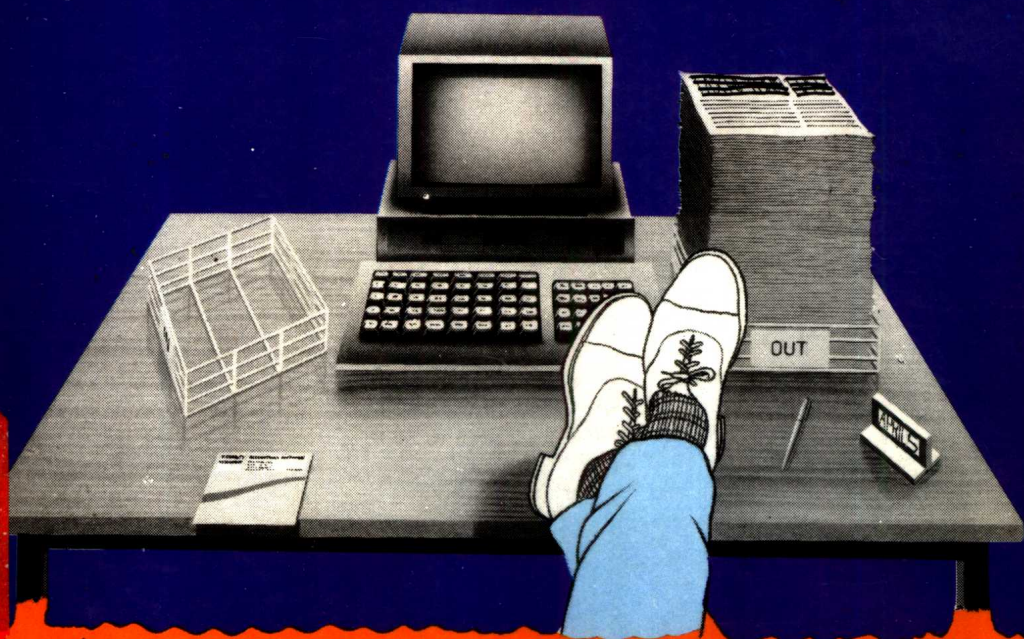


玩電腦・學數學

BASIC 數學

統計程式集



施純協編著

玩電腦・學數學

BASIC 數學

統計程式集

施純協編著

玩電腦・學數學 1055 數學・統計程式集

作者：施純協

總策劃：林洋

總編輯：王麗

主編者：黃蘭

發行人：林大

出版人：宏基出版社

總經理：宏基書店有限公司

地址：香港輝臣道一〇五號

印刷者：金源印刷廠

地址：香港絲枕街十九號

定價：港幣拾陸元

有著作權・翻印必究

序 言

微電腦在國內之風行，出乎意料的迅速，雖然普及程度比起美、日等國仍然大有不及，但此傳播速度之快，或許美日等國都有不逮。

不過我們最擔心的是，如果微電腦普及後，成為電動玩具的延伸，就非大家所希望了。今日的資訊工業，除了硬體之開發外，軟體能力之培養，也相當重要。而要普及軟體能力，則應由小孩的邏輯思考能力開始。因此，筆者先着手小孩子，小程式學習興趣與能力之培養，出版「BASIC 入門程式(一)、(二)」，今日再出版「玩電腦，學數學」一書，以作為延伸。

本書共有 36 個程式，以數學為重點，希望經由 BASIC 語言，無形中增加學生數學的學習領域，尤其是希望小孩子，不但了解程式，更對學數學之興趣提高，能力增加。

本書之編排，由淺而深，但是由於對象仍限在稍入門者，所以程度還限在高中程度以下，因此統計及數值方法等資料尚未列入。雖然，我們很想加快編寫的速度，以滿足讀者的需求，使我們對讀者能作更多的貢獻，但限於能力及時間，出書速度不及之處，尚請許多來信關心的朋友原諒。

本書之完成，得力於工教研究所洪燕竹、溫家榮，工教系何宏發、壽大偉、柯秉鈞、陳茂璋等同學之協助，在此致謝。

目 錄

序言

目錄

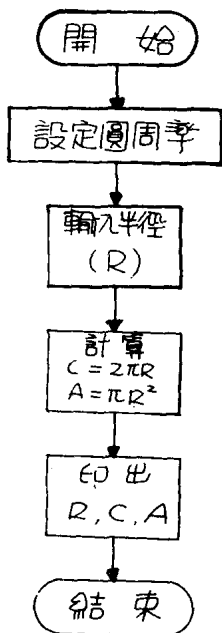
程式 1 : 求圓周長和圓面積.....	1
程式 2 : 求 4 個數的算術平均數.....	3
程式 3 : 求已知個數 (X 個數) 的平均數.....	5
程式 4 : 求未知個數的平均值.....	7
程式 5 : 求 N 個數的幾何平均數.....	9
程式 6 : 判別兩數的大小.....	12
程式 7 : 由 4 個數中求最大的數.....	14
程式 8 : 由 N 個數中找最大者.....	16
程式 9 : 判別數目爲偶數或奇數.....	18
程式 10 : 求 A / B	20
程式 11 : 求級數, $S = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \cdots + 1/n$	22
程式 12 : 求調和級數.....	24
程式 13 : 求二元一次聯立方程式.....	27
程式 14 : 一元二次方程式求解.....	30
程式 15 : 四捨五入法.....	35
程式 16 : 誤差百分比.....	39
程式 17 : 閏年的判別.....	40
程式 18 : 開方.....	42
程式 19 : 等差數列及級數.....	45
程式 20 : 等比數列及級數.....	52
程式 21 : 對數、指數.....	57
程式 22 : 基底的轉換 (由 10 進制轉換到其它的基底).....	62
程式 23 : 求因數.....	72
程式 24 : 因素的速解法.....	74
程式 25 : 分數之化簡.....	77

程式 1：求圓周長和圓面積

一、說明：

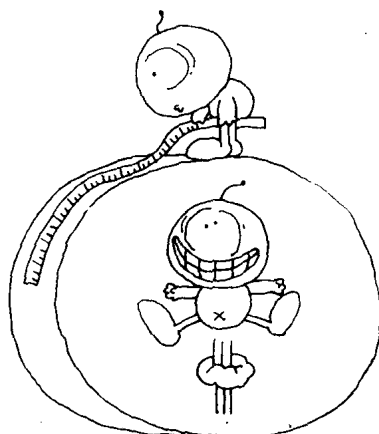
- ❶ 本程式，告訴你如何利用電腦求圓周和圓面積。
- ❷ 希望你利用這種方法，幫助你解決你數學、物理等課業上的問題。

二、流程圖：



$$\text{圓周長} = 2 * \text{圓周率} * \text{半徑}$$

$$\text{圓面積} = \text{圓周率} * (\text{半徑})^2$$



2 玩電腦學數學

三、程式：

```
10 REM CALCULATE AREA AND CIRCUMFERENCE
20 P = 3.1415927
30 PRINT "RADIUS=";
40 INPUT R
50 A = P * R ^ 2
60 C = 2 * P * R
70 PRINT "R=";R, "A=";A, "C=";C
80 PRINT
90 GOTO 30
```

```
IRUN
RADIUS=?20
R=20          A=1256.63708
C=125.663708
```

```
RADIUS=?40
R=40          A=5026.54832
C=251.327416
```

```
RADIUS=?10
R=10          A=314.15927
C=62.831854
```

四、討論：

①你能用這種方法，解決你的課業嗎？

程式 2：求 4 個數的算術平均數

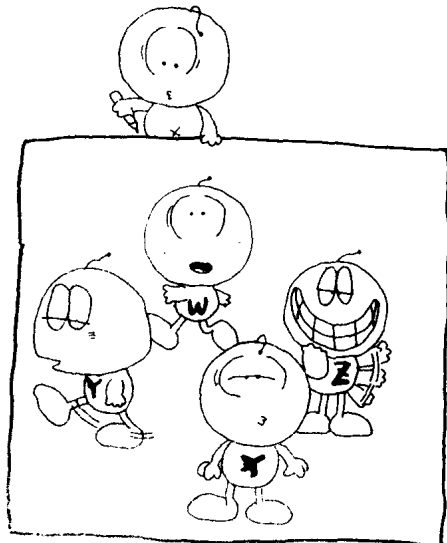
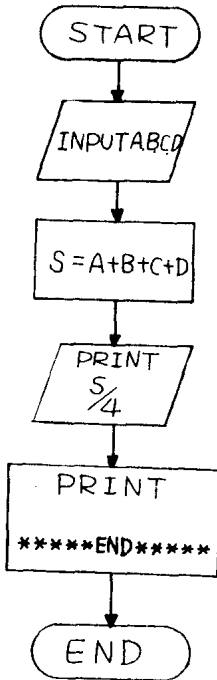
一、說明：N 個數的算術平均數為 N 個數的和除以 N。

二、程式構思：

① 定義 4 個數為 A、B、C、D，其和為 S。

② 平均數為 $S / 4 = (A + B + C + D) / 4$ 。

三、流程圖：



4 玩電腦學數學

四、程式：

```
10 PRINT "FIND THE AVERAGE NUMBER FOR 4 NUMBERS"  
20 INPUT "ENTER 4 NUMBERS: "; A, B, C, D  
30 S = A + B + C + D  
40 PRINT "AVERAGE NUMBER = "; S / 4  
50 PRINT "***** END *****"  
60 END
```

AVERAGE 是平均

```
> RUN  
? ENTER 4 NUMBERS  
54, 879, -51, 31  
FIND THE AVERAGE NUMBER FOR 4 NUMBERS  
AVERAGE NUMBER = 229.25  
***** END *****
```

五、進一步研究：

- ① 5 個數或 6 個數的平均數，應如何利用電腦解決？
- ② 求 N 個數的平均數又該怎麼辦？

$$\frac{54 + 879 - 51 + 31}{4} \text{ 是否等於 } 229.25$$



程式 3：求已知個數(X個數)的平均數

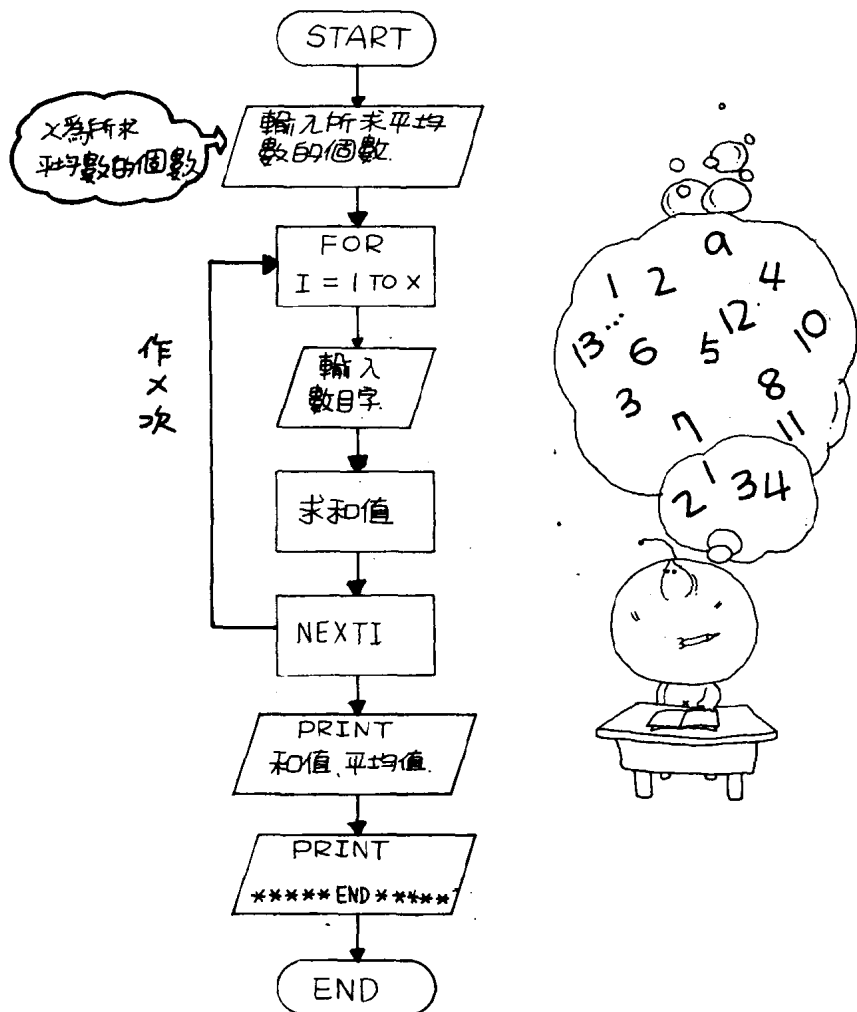
一、說明：由求 4 個數的平均值擴充為求很多個數的平均值。

二、程式構思：

①先告訴電腦，要求平均數的個數是多少個？

②再輸入電腦，告訴電腦平均數的數目。

三、流程圖：



四、程式：

```

10 PRINT"FIND THE AVERAGE NUMBER FOR X NUMBERS"
20 INPUT"ENTER PIECE OF NUMBERS":X
30 FOR I=1 TO X
40 INPUT"ENTER NUMBERS":B
50 S=S+B
60 REM "S" STANDS FOR "SUM"
70 NEXT I
80 PRINT"SUM=":S,"AVERAGE NUMBER=":S/X
90 PRINT"***** END *****"
100 END

```

```

>RUN
? ENTER PIECE OF NUMBERS
5
? ENTER NUMBERS
456
? ENTER NUMBERS
963
? ENTER NUMBERS
-753
? ENTER NUMBERS
159
? ENTER NUMBERS
489
? ENTER NUMBERS
-852
FIND THE AVERAGE NUMBER FOR X NUMBERS
SUM= 462      AVERAGE NUMBER= 77
***** END *****

```

五、進一步研究：

如果 x 為未知數，應如何修改程式？

程式 4：求未知個數的平均值

一、說明：

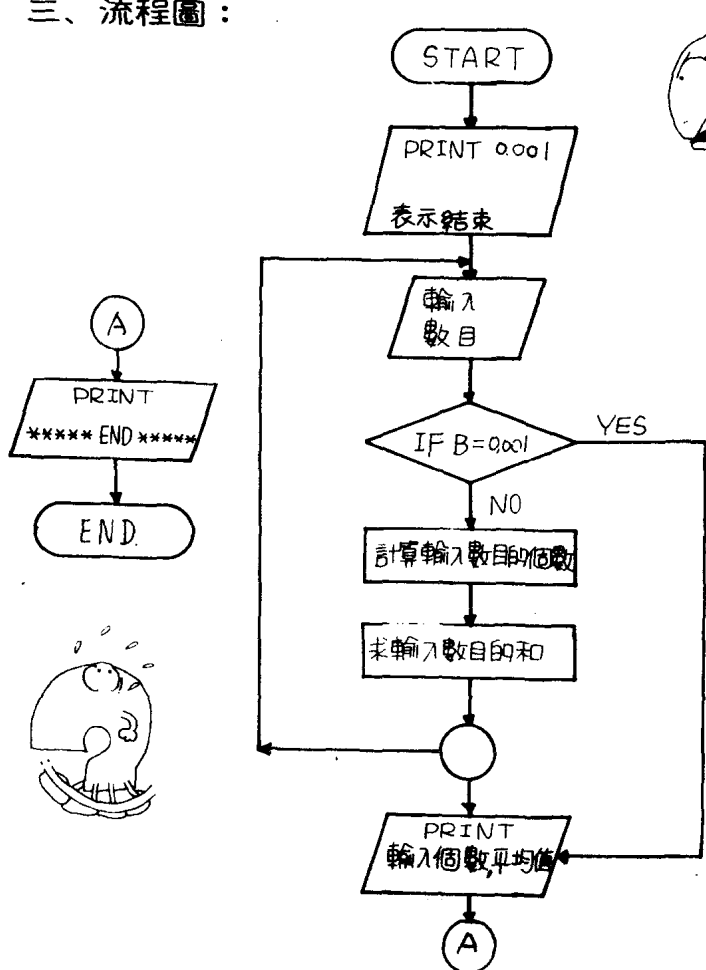
如果數目的個數很多或未知時，將上一個程式修改成為本程式。

二、程式構思：

①例：一疊考試卷，不知有幾張，而要求其平均數，只要告訴電腦每一張的分數，便能求出平均數及試卷有幾張。

②當分數全部輸入電腦以後，再輸入 0.001，讓電腦停住。

三、流程圖：



四、程式：

```

10 PRINT"FIND THE AVERAGE NUMBER FOR X NUMBERS ,
   BUT X IS UNKNOWN"
20 PRINT"IF OUT OF NUMBER , ENTER 0.001" ← 輸入0.001
30 INPUT"ENTER NUMBER";B ← 表示結束
40 IF B=0.001 THEN 80
50 X=X+1 ← 計算次數
60 S=S+B ← 求和
70 GOTO 30
80 PRINT"PIECE OF NUMBERS=";X,"AVERAGE NUMBER ="
   S/X ← 平均
90 PRINT"***** END *****"
100 END

```

```

>RUN
? ENTER NUMBER
217 ← ①
? ENTER NUMBER
269 ← ②
? ENTER NUMBER
18 ← ③
? ENTER NUMBER
-15 ← ④
? ENTER NUMBER
0.001 ← 輸入0.001.要電腦結束
FIND THE AVERAGE NUMBER FOR X NUMBERS ,BUT X IS
UNKNOWN
IF OUT OF NUMBER , ENTER 0.001
PIECE OF NUMBERS= 4 AVERAGE NUMBER = 122.25
***** END *****

```

次數

五、討論：

本程式之行號 50， $X = X + 1$ ，能自動計算出輸入電腦數目的個數，若與上一程式比較有何不同？



$X = X + 1$
哈！有趣

程式 5：求N個數的幾何平均數

一、說明：

① 2 個數的幾何平均數為 2 數之乘積，再開根號。注意！負數開方是無意義的。 ← 不考慮負數

② N 個數的幾何平均數為 N 個數的乘積，再開 N 次方根。

二、程式構思：

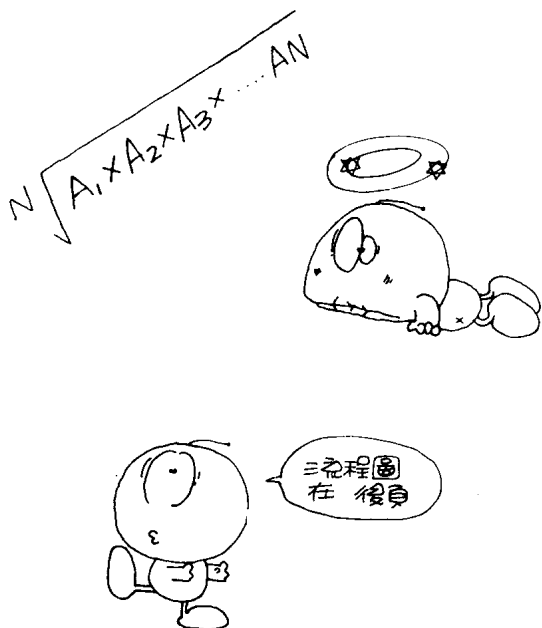
① 輸入電腦，告訴電腦平均數的個數。

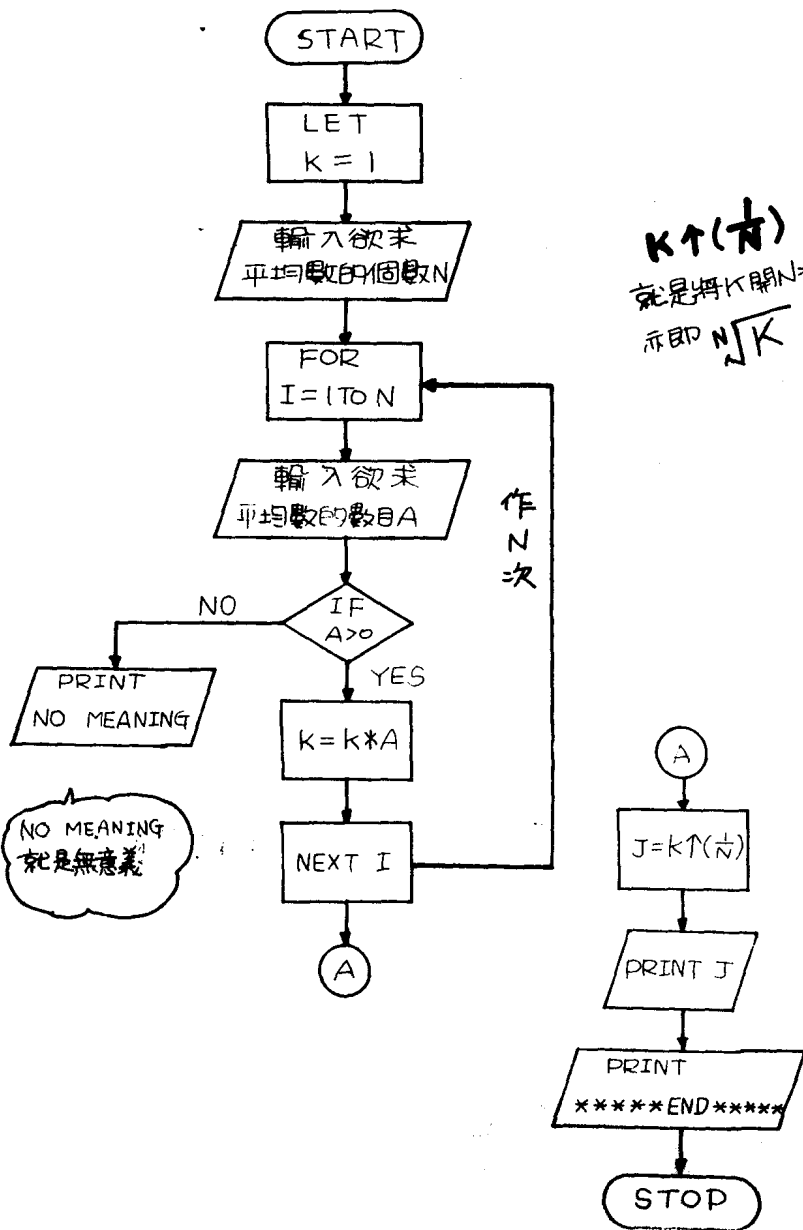
② 如果輸入電腦的數字為負數，電腦即停止執行。

印出 NO MEANING (無意義)

③ 利用 FOR TO NEXT 迴路，把輸入電腦的數目相乘，再開 N 次方。

三、流程圖：





四、程式：

```

10 PRINT "---- GEOMETRIC MEAN ----"
20 K=1
30 INPUT "ENTER PIECE OF NUMBERS";N
40 FOR I=1 TO N
50 INPUT "ENTER NUMBERS";A : IF A<0 THEN 120
60 K=K*A
70 NEXT I
80 J=K^(1/N)
90 PRINT "M=";J
100 PRINT "***** END *****"
110 STOP
120 PRINT "NO MEANING"
    
```

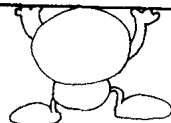
在TRS-80的印表機上
【表示↑或^】

```

>RUN
? ENTER PIECE OF NUMBERS
5
? ENTER NUMBERS:
789
? ENTER NUMBRTS
546
? ENTER NUMBERS
216
? ENTER NUMBERS
258
? ENTER NUMBERS
54
---- GEOMETRIC MEAN ----
M= 264.574
***** END *****
    
```

```

>RUN
? ENTER PIECE OF NUMBERS
5
? ENTER NUMBERS:
-789
? ENTER NUMBRTS
546
? ENTER NUMBERS
216
? ENTER NUMBERS
258
? ENTER NUMBERS
54
---- GEOMETRIC MEAN ----
NO MEANING
    
```



五、討論：

- ①注意，根號內不為負的。

負數開根號可用
複數*i*表示

$$\sqrt{-1} = i$$



程式 6：判別兩數的大小

一、說明：輸入欲判別的數目，利用 IF 指令，便可完成。

二、流程圖：

