

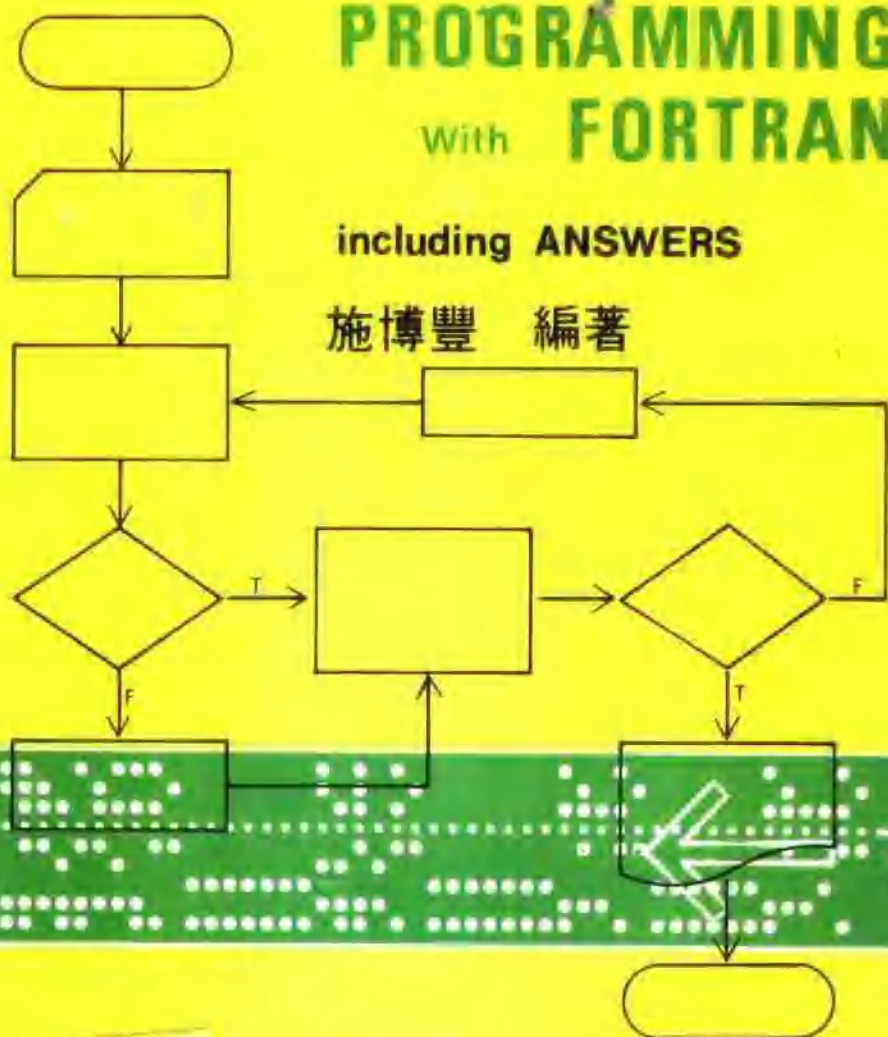
電腦語言

THEORY AND PROBLEMS OF

PROGRAMMING
With **FORTRAN**

including **ANSWERS**

施博豐 編著



興業圖書股份有限公司印行

電腦語言

施博豐 編著

興業圖書股份有限公司印行

有 著 作 權
不 准 翻 印

中華民國七十年九月初版

中華民國七十一年元月二版

中華民國七十一年五月三版

年元月四版

年五月五版

七十二年八月六版

電腦語言

定價 300 元正

著 作 者：施 博 豐
出 版 所：興業圖書股份有限公司
發 行 所：興業圖書股份有限公司
公 司：台南市勝利路一一八號
電 話：(062) 373253
郵 撥 帳 號：南 字 第 31573 號
印 刷 所：元 德 印 刷 所

本公司經行政院新聞局核准登記發給
出版登記證局版台業字第零肆壹零號

序

計算機科學突飛猛進，廣泛用於科技、工商業及國防各方面，不論是數值運算或資料處理及分析，速度之快令人難以思議，對人類文明及社會進步之影響至深且鉅，多年來，計算機知識已成為大專院校理、工、商各科系必修之課程。

使用計算機之難處，在於如何和計算機溝通，學習計算機語言之目的在此；計算機之語言有多種，各有它的特性，其中以互傳（FORTRAN）最具威力，它為處理科學上問題最常用到的語言，凡其他語言所能處理的，互傳大多可以做到，因此，在所有使用之程式語言中，互傳所佔份量最大，也最具普遍性，本書之目的，即在介紹互傳語言有關知識、設計技巧及應用。

本書共分十四章，第一章為電子計算機概論，介紹計算機基本觀念；第二章介紹各種數字系統及儲存觀念，做為程式設計之基礎；第三章為互傳語言基礎，讀完本章即可開始設計簡單程式；第四章為資料之輸入及輸出，介紹各種使用格式；第五章為控制轉移，介紹各種IF指述及GO TO指述；第六章為DO指述，此為互傳語言一極具威力之重要指述；第七章為宣告指述，主要說明加倍精確數、複數及編輯運算之應用；第八章介紹陣列及註標函數，完成此章後可進行較繁複而有深度之程式設計；第九章為函數及副程式，瞭解此章，可將程式化繁為簡，在實際應用上極為重要；第十章為繪圖，提出多種圖形之控制技巧；第十一章為模擬，此為計算機應用之一大特色，它可用來設定各種可能情況，或實際上要花費大量金錢或需要長時間的問題；第十二章為順列，在資料處理上，順列為一極重要之過程，本章

介紹多種順列方式，各具特色，對思考能力和邏輯判斷，大有助益；第十三章為各種應用實例，涵蓋數學、工程科學、醫學、統計及商業應用各類例題，均極富趣味性及實際性；第十四章為使用之一般原則，介紹計算機之限制所引起之誤差，並列舉若干程式設計時值得注意之處，可以提高所設計程式之效率。

本書之編排，由淺而深，極適宜自修及教學之用，全書各章例題極為豐富，具趣味性和啟發性，每一例題都是作者依教學經驗考慮再三選定的，所有程式均經作者使用HP 計算機親自執行過，每一例題從分析着手，繪出流程圖，並附有實際程式、資料輸入及執行結果，流程圖上標有指述編號，以便於和實際程式互相對照，若干程式後附加說明及討論，剖析深入週詳；每章附有習題，讀者宜多做練習，方能心領神會，得心應手，為便於自修參考，習題附有解答。

本書係在課餘之暇完成，歷時三年有餘，雖力求完善，然而付梓倉促，錯誤疏漏之處，敬祈不吝指正，當衷心感謝，俾再版時更正。

編者識

中華民國七十年五月三十日

目 錄

程 式 計 劃 索 引.....	I - 1
第一章 電子計算機概論	1
1 - 1 引 言.....	1
1 - 2 計算機之類型.....	2
1 - 3 計算機之特性.....	2
1 - 4 計算機之用途.....	3
1 - 5 計算機之操作方法.....	4
1 - 6 軟體、硬體、韌體與膚體.....	5
1 - 7 計算機之基本結構及作用原理.....	6
1 - 8 計算機語言.....	9
1 - 9 計算機之主要輸入及輸出媒介.....	10
1 - 10 使用計算機解答問題之步驟.....	15
1 - 11 程式計劃之執行.....	15
1 - 12 原始計劃之除錯.....	16
習 題 一.....	17
第二章 數字系統、字碼、布林代數及邏輯閘	19
2 - 1 引 言.....	19
2 - 2 數字系統.....	19
2-2.1 十進位數字系統.....	20
2-2.2 二進位數字系統.....	20
2-2.3 八進位數字系統.....	21
2-2.4 十六進位數字系統.....	21
2 - 3 各進位系統之相互變換.....	22

2-3.1	各進位數轉換成十進位數	23
2-3.2	十進位數轉換成其他進位數	25
2-3.3	二進位數與八進位數互換	28
2-3.4	二進位數與十六進位數之互換	29
2-4	二進位數字系統之數學運算	29
2-5	補數	31
2-5.1	數基減1補數	31
2-5.2	真補數	31
2-6	補數之運算	31
2-6.1	數基減1補數減法	32
2-6.2	真補數減法	34
2-7	數值之儲存	35
2-7.1	定點法	35
2-7.2	浮點法	38
2-8	字碼(文數字元及符號之儲存)	40
2-9	布林代數	42
2-10	基本邏輯閘之符號及運算	44
	習題二	51
第三章	互傳語言基礎	53
3-1	引言	53
3-2	互傳語言使用之文字及符號	54
3-3	程式之寫法	54
3-4	常數	56
3-4.1	整數常數	57
3-4.2	實數常數	58
3-4.3	加倍精確常數	60
3-4.4	複數常數	62
3-4.5	八進位常數	62

3-4.6	赫氏常數	63
3-4.7	邏輯常數	63
3-5	變數	64
3-6	表示法	67
3-6.1	算術表示法	67
3-6.2	關係表示法	71
3-6.3	邏輯表示法	73
3-6.4	配罩表示法	75
3-7	互傳指述	76
3-8	指定指述	77
3-8.1	算術指定指述	77
3-8.2	邏輯指定指述	81
3-8.3	配罩指定指述	82
3-8.4	多重指定指述	82
3-9	簡易的輸入及輸出指述	83
3-10	PAUSE、STOP、END、END*及CALL EXIT 指述	85
3-11	庫存指述	86
3-12	配罩運算	89
3-13	程式分析與運算法則	90
3-14	簡易實例	93
	習題三	102
第四章	輸入及輸出	107
4-1	引言	107
4-2	輸入及輸出之基本問題	108
4-3	具有格式之READ指述和WRITE指述	108
4-4	格式指述	112
4-5	格式	113
4-5.1	I 格式	113

4-5.2	F 格式	115
4-5.3	E 格式	118
4-5.4	D 格式	121
4-5.5	X 格式	122
4-5.6	斜線	124
4-5.7	A 格式	131
4-5.8	R 格式	132
4-5.9	H 格式	134
4-5.10	引號格式	136
4-5.11	L 格式	138
4-5.12	G 格式	139
4-5.13	@ 格式、K 格式及 O 格式	142
4-5.14	尺度因素	143
4-5.15	複數格式	146
4-5.16	T 格式	147
4 - 6	格式之重複表示法	149
4 - 7	行印機控制字元	150
4 - 8	自由格式輸入	155
4 - 9	DATA 指述	159
4 - 10	簡易實例	161
	習 題 四	167
第五章	控制之轉移	173
5 - 1	引 言	173
5 - 2	流程圖	173
5 - 3	無條件轉移	175
5 - 4	條件轉移	178
5 - 5	算術指述	180
5 - 6	計值 GO TO 指述	188

5 - 7	邏輯 IF 指述.....	192
5 - 8	指定指述及指定 GO TO 指述.....	198
5 - 9	IF - THEN - ELSE 指述.....	200
5 - 10	實 例.....	206
	習 題 五.....	238
第六章	DO迴路.....	247
6 - 1	引 言.....	247
6 - 2	DO指述之型式.....	247
6 - 3	DO指述之簡例.....	251
6 - 4	DO迴路之退出.....	256
6 - 5	DO迴路及至一DO迴路之轉移.....	258
6 - 6	巢狀DO迴路.....	263
6 - 7	實 例.....	267
6 - 8	WHILE - DO 迴路.....	281
	習 題 六.....	284
第七章	宣告指述用法及規則.....	289
7 - 1	引 言.....	289
7 - 2	型態指述.....	290
7 - 3	加倍精確常數及變數之使用.....	291
7 - 4	複數常數及變數之使用.....	294
7 - 4.1	複數之意義及運算.....	294
7 - 4.2	複數庫存函數.....	295
7 - 4.3	複變數之輸入及輸出.....	296
7 - 5	邏輯常數及變數之使用.....	299
	習 題 七.....	306

第八章 陣列和註標變數	309
8-1 引 言	309
8-2 一因次陣列	310
8-3 多因次陣列	312
8-4 因次指述	315
8-5 註標之算術表示式	316
8-6 陣列之輸入和輸出	322
8-7 註標使用技巧討論	330
習題八	349
第九章 函數與副程式	353
9-1 引 言	353
9-2 供應函數	354
9-3 算術指述函數	359
9-4 副程式	366
9-5 函數與副程式	366
9-6 次常規副程式	378
9-7 EXTERNAL 指述	384
9-8 等值指述	390
9-9 共用指述	395
9-10 標名共用指述	411
習題九	414
第十章 繪 圖	421
10-1 引 言	421
10-2 基本概念	421
10-3 帶狀圖	422
10-4 點 圖	435
10-5 線形圖	442
10-6 密度圖	453
習題十	465

第十一章	模 擬	469
11-1	引 言	469
11-2	亂 數	469
11-3	產生亂數之計算機程式	471
11-4	亂數應用例	473
	習題十一	508
第十二章	順 列	513
12-1	引 言	513
12-2	直接插入順列法	513
12-3	直接選擇順列法	516
12-4	鏈狀順列法	520
12-5	穿梭順列法	523
12-6	薛爾順列法	527
12-7	合併順列	531
12-8	表列處理順列	534
12-9	數字順列法	541
12-10	堆積順列法	548
12-11	部份—交換順列法	550
	習題十二	552
第十三章	程式計劃應用雜例	553
	習題十三	721
第十四章	程式設計一般原則	775
14-1	引 言	775
14-2	由小誤差引起之問題	775
14-3	程式設計一般原則	778

附錄A	HP RTEIVB SESSION MONITOR 終端機使用程序.....	附A - 1
附錄B	HP RTEIVB 交互編修程式.....	附B - 1
附錄C	HP RTEIV 編譯及載入.....	附C - 1
附錄D	HP 互傳IV 編譯偵錯.....	附D - 1
附錄E	HP RTEIVB FMGR 命令.....	附E - 1
附錄F	HP RTEIVB 程序檔案.....	附F - 1
附錄G	HP 互傳IV 任務之組成.....	附G - 1
附錄H	HP 互傳IV與ANSI互傳IV 之差異.....	附H - 1
附錄I	PRIME 基本操作命令.....	附I - 1
附錄J	PRIME 檔案編修程式.....	附J - 1
附錄K	PRIME FORTRAN 之編譯、連結及執行.....	附K - 1
附錄L	PRIME 計算機如何對檔案做資料之輸出入.....	附L - 1
附錄M	流程圖釋例.....	附M - 1
附錄N	程式文法總整理.....	附N - 1
附錄O	互傳IV庫存函數.....	附O - 1
	習題解答.....	習 - 1

程式計劃索引

斜線、A格式、引號及機架控制字元之應用例

- | | |
|----------------|----------------|
| 1. 斜線之應用 | P128、P129、P130 |
| 2. 機架控制字元之應用 | P153 |
| 3. 將自己之名字讀入後印出 | P161 |
| 4. 印出生日快樂之中文字樣 | P163 |
| 5. 繪出一房屋外形圖像 | P164 |

面積及體積計算

- | | |
|--|-----------|
| 1. 讀入三角形三邊長，計算週長及面積 | P93 |
| 2. 有內裝 N 個小球之長方形盒，求小球總體積，盒內剩餘空間及小球總表面積 | P97 |
| 3. 求多種不同圖形之面積 | P99 |
| 4. 求圓內接多邊形面積 | P100 |
| 5. 求長方形外接圓之面積 | P373 |
| 6. 讀入直角三角形之兩股，求斜邊及面積 (EX3-14) | P104 |
| 7. 求長方形盒總表面積及體積 (EX3-167) | P105 |
| 8. 求球之表面積及體積 (EX3-16) | P105、P164 |
| 9. 計算球截面部份之體積及表面積 (EX3-17) | P105 |
| 10. 計算圓環面積 | P167 |
| 11. 輸入三角形三頂點座標，計算其三邊，三角及面積大小 | P364 |
| 12. 蒙地卡羅法計算正弦波曲線下之面積 | P478 |

13. 蒙地卡羅法求球體積 (EX11-8) P511

級數計算

1. $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + 5x^4 + \dots + nx^{n-1} + \dots$ P90
2. $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + N^2$ P207
3. (a) $\frac{1}{1} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{21}$
- (b) $\frac{2}{1} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{6}{5} \cdot \dots \cdot \frac{22}{21}$ P242
4. (a) $1 + 3 + 5 + \dots + 101$
- (b) $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times \dots \times 10$ P254
5. (a) $1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/N$
- (b) $1 + 1/3 + 1/5 + \dots + 1/N$
- (c) $1 - 1/2 + 1/3 - \dots + 1/N$ P285
6. $\frac{1}{A} + \frac{1}{A+B} + \frac{1}{A+2B} + \dots + \frac{1}{A+NB}$ P286
7. $\frac{\pi^2}{6} = 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{1000^2}$ P287

依順向及反向計算

8. $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \dots$ P292
9. $\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$ P771
10. $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$ P777
11. $D = \left[\sum_{i=1}^{30} A_i - B_i \right]^2$ P352

12	$\sin^{-1}X$	P 657
13	e 之計算	EX 8-8

極大值、極小值、平均值及順列

1	比較三數大小，依順序印出	P 206
2	召用副程式求一陣列前面 K 個元素之最大值和平均值	P 379
3	將按升冪排列之陣列改為按降冪排列	P 382
4	在 $N \times L$ 矩陣中，寫出副程式(1)找出第 K 行之最大元素 (2)將第 K 行和第 K 列元素對調(3)將第 K 列乘以 D 加至第 J 列 (EX 9-4)	P 417
5	計算一班級之平均成績及低於平均成績之人數	P 317
6	輸入一曲線上若干座標值，改為按升冪排列，計算曲線下之面積及平均值	P 334
7	計算學生平均成績	P 176
8	依據學分計算各生之平均成績，並在學號前註記補考或重修	P 346
9	移動平均之計算 (EX 9-11)	P 419
10	平均值、變異數及標準偏差之計算	P 346
11	平均成本及邊際成本之計算	P 341
12	使用副程式閱卷，即出依成績高低排列之結果	P 686
13	讀入規定張數卡片求最大數和最小數 (EX 6-14)	P 286
14	直接插入順列法	P 513
15	直接選擇順列法	P 516
16	鏈狀順列法	P 520
17	穿梭順列法	P 523
18	薛爾順列法	P 527
19	合併順列法	P 531
20	表列處理順列法	P 539

21. 數字順列法	P 541
22. 比較順列法 (EX 12-1)	P 552
23. 堆積順列法 (EX 12-2)	P 552
24. 部份—交換順列法 (EX 12-3)	P 552

繪 圖

1. 房屋外形圖樣	P 164
2. 印出中空之長方形圖樣	P 267
3. 以數字印出左上三角形圖樣 (數目逐列由小至大)	P 268
4. 沿水平方向帶狀圖	P 422
5. 垂直向上昇高帶狀圖	P 424
6. 垂直向下伸展帶狀圖	P 427
7. 三字元寬之垂直帶狀圖	P 430
8. 成績統計帶狀圖 (座標值可調整)	P 430
9. 實驗數據點圖 (配合方格座標)	P 441
10. $\sin X$ 、 $\cos X$ 、 $\sin X + \cos X$ 之曲線圖	P 443
11. $y = 2x^3 - x^2 - 22x + 21$ 在 $-4 \leq X \leq 4$ 之曲線圖	P 446
12. 球拋射 ($0 \sim 90^\circ$ 方向) 落地反跳圖形	P 450
13. $F(X) = e^{-x^2} \cos^2(X \cdot 3e^{x^2})$ 之密度圖	P 453
14. 召用副程式繪出 $\sin X$ 、 $\cos X$ 之曲線 (a) $\sin X$ 及 $\cos X$ 印於一頁之左右部份 (b) 對應印出 $\sin X$ 、 $\cos X$ 及 $\sin X + \cos X$ (c) $\sin X$ 之帶狀圖	P 458
15. 不同圖型繪製 (EX 8-10) (EX 10-1)	P 329、P 352、P 465
16. $y = 2x^2 - x - 2$ 之圖形 (EX 10-2)	P 466
17. 單位圖 (EX 10-3)	P 466
18. 玫瑰花瓣曲線 (EX 10-4)	P 466
19. 電氣脈波符號圖之整型 (EX 10-5)	P 467