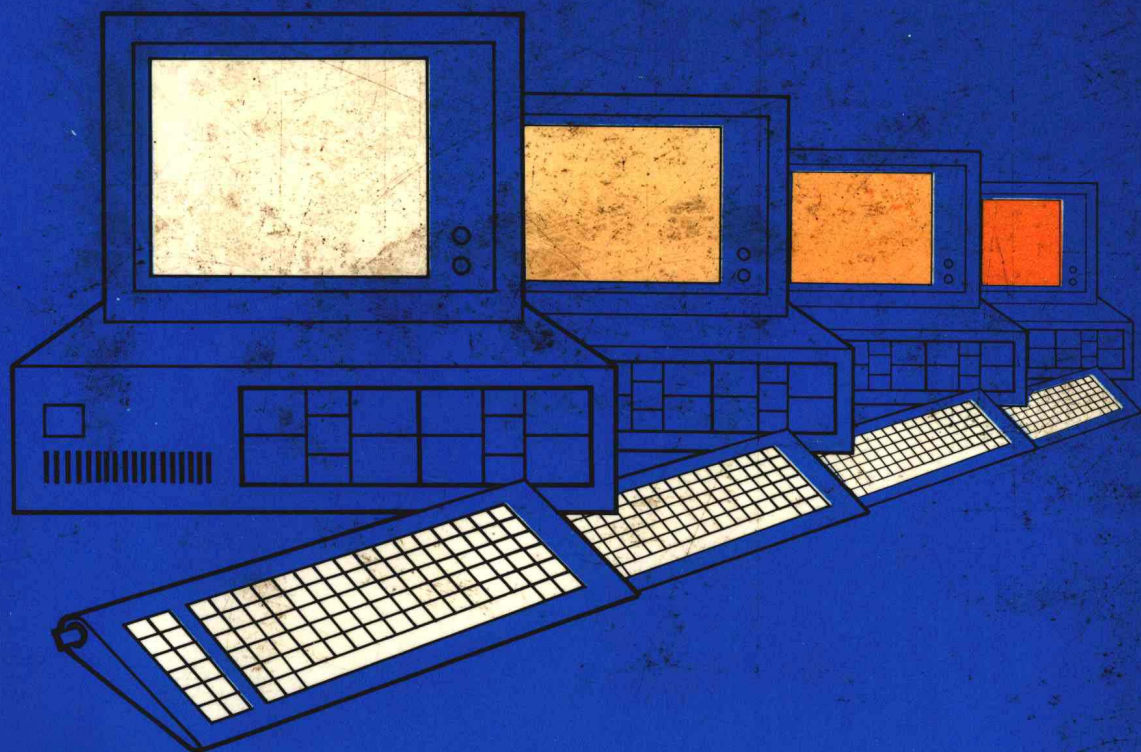




IBM PC PASCAL 語言

張思涵 譯

松崗電腦圖書資料有限公司

IBM PC PASCAL 語言

張思涵 譯

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

松崗電腦圖書資料有限公司已
聘任本律師為常年法律顧問，
如有侵害其著作權或其他權益
者，本律師當依法保障之。

長立國際法律事務所

陳 長 律師



IBM PC PASCAL 語言

譯著者：張 思 涵

發行人：朱 小 珍

發行所：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

電 話：3930255

郵政劃撥：0109030-8

印刷者：建發印刷設計公司

中華民國七十三年九月初版

中華民國七十六年四月第四版

版權所有



翻印必究

每本定價 230 元整

書號：2101141

本出版社經行政院新聞局核准登記，登記號碼為局版台業字第三一九六號

前 言

這本書是介紹 IBM 個人電腦 (IBM PC) 上的 Pascal 程式，對於一個初學者而言，閱讀本書是極有幫助的。即使你未曾寫過一個程式，你仍有足夠的能力來閱讀它。如果你有寫程式的經驗，前幾章對你來說可能顯得進度較慢，但本書仍有許多值得你去看的地方。IBM PC 上 Pascal 的許多特性，都以完整的程式範例顯示在書中。這些特性包括圖形，聲音，檔案處理，及其他 " 標準 Pascal " (standard Pascal) 外的附加特性。

除了無數的程式範例外，還有 " 習題 " 及 " 問題 " 來幫助自學者。本書所出的習題對加強基本觀念是很有用的，而解答就附在習題後面。所出的 " 問題 " 就更具挑戰性了，只是不附解答。

IBM PC 已經衍生許多種 Pascal 了。最普遍的是 DOS Pascal，是在 PC 的 IBM DOS 作業系統下操作的。其次為 UCSD P-system Pascal，是在 p-系統下操作的。這兩種皆與所謂的 " 標準 Pascal " 有所不同。原因有許多。第一個原因是如此可讓本書適用於更廣大的讀者，而不只針對一種 Pascal 的衍生語言。另一原因是任何 Pascal 中較有用的許多特性都是 " 非標準的 " (non standard)。藉著討論這兩種不同的標準 Pascal 衍生語言，我們希望讀者能了解到標準 Pascal 的限度。任何 DOS Pascal 與 p-系統 Pascal 相異處，正是換用別種作業系統或別種計算機上的 Pascal 時所必須重新學習的。

第一章將引導你，使你自己及你對 PC 的了解能進入 Pascal 的領

域；須謹慎的閱讀這一章。第二、三章討論 Pascal 最基本的特性，包括輸入及輸出。第四章談到選擇的控制結構，第五章談到迴路結構，兩者皆為改變程式流程最主要的方法。第六章探討陣列，第七章則討論程序程式及函數程式。至此所有 Pascal 的基本特性都已經討論過了，所以第八章講程式設計。第一章至第八章可安排為一個學期的程式介紹課程。第九章提到 Pascal 中一個更深入的題目——自定型資料型態；詳加研讀這一章，你才能真正體會 Pascal 與別種語言不同的風味。第十章討論檔案 I / O，第十一章討論聲音與圖形的產生。這幾章都介紹一些“非標準的”特性，在你的程式設計能力增強後，這些特性將更為有用。

本書所提到題材的商標 (trademarks)

IBM 是 International Business Machines Corporations 的商標。
UCSD p-System PASCAL 是 University of California 評議員的商標。

CP/M 是 Digital Research, Inc 的註冊商標。

目 錄

第一章 關於你的 IBM 個人電腦..... 1

- 1-1 作業系統與 Pascal 程式語言用句 1
- 1-2 顯示裝置 2
- 1-3 聲音與圖形 3
- 1-4 本文編輯，編譯與執行 3
- 1-5 如何使用這本書 5

第二章 開始學習 Pascal 程式語言..... 7

- 2-1 程式的型態與簡易的輸出 7
 - 2-1-1 程式的概念 7
 - 2-1-2 什麼是計算機語言 7
 - 2-1-3 Pascal 程式的結構 8
 - 2-1-4 什麼是句法 9
 - 2-1-5 註解敘述 10
- 2-2 再談輸出..... 13
- 2-3 數值 15
 - 2-3-1 輸出敘述中的數值陳式 17
 - 2-3-2 DOS 與 P- 系統的 MOD 運算 18
- 2-4 變數 20
 - 2-4-1 DOS 與 P- 系統中名稱的限制 22

2-5	指定敘述與陳式	23
2-5-1	指定敘述	23
2-5-2	陳式	23
2-6	輸入敘述 READLN 與 READ	28
2-7	程式的風格	32
2-7-1	註解	32
2-7-2	縮格與空白行	32
2-7-3	變數名稱	32
2-7-4	常數	33

第三章 再談資料型態與輸出

3-1	整數	38
3-2	實數	40
3-3	布林	46
3-4	字元	47
3-5	字串	50
3-5-1	P-系統中的字串	50
3-5-2	DOS 字串	53
3-6	輸出值的格式	54
3-6-1	整數值的格式	56
3-6-2	實數值的格式	57
3-6-3	字元值的格式	59
3-6-4	希林值的格式	61
3-6-5	字串變數的格式	61
3-7	DOS Pascal 中的 WORD 資料型態	63

第四章 控制結構..... 67

4-1 邏輯陳式	67
4-1-1 什麼是邏輯陳式	67
4-1-2 比較運算子	67
4-1-3 邏輯陳式的求值	68
4-1-4 AND 運算子	70
4-1-5 OR 運算子	71
4-1-6 NOT 運算子	71
4-1-7 真值表	72
4-1-8 運用到 AND 及 OR 的複雜陳式	75
4-2 IF 敘述	78
4-2-1 簡單的 IF-THEN	78
4-2-2 運用到 IF-THEN 的複合敘述	83
4-2-3 巢狀 IF-THEN 敘述	88
4-2-4 IF-THEN-ELSE	90
4-2-5 DOS Pascal 的 AND THEN 與 OR ELSE	96
4-3 Case 敘述	98
4-3-1 P-系統中 Pascal 的例子	99
4-3-2 DOS Pascal 的例子	100
4-3-3 CASE 與一系列 IFs	101

第五章 迴路結構..... 111

5-1 WHILE 敘述	111
5-2 REPEAT-UNTIL 敘述	117
5-3 FOR 敘述	122

5-3-1	一般的迴路	127
5-3-2	巢狀迴路	127
5-4	輸入迴路	130
5-5	DOS Pascal 的 BREAK 與 CYCLE	132
5-5-1	BREAK 敘述	132
5-5-2	CYCLE 敘述	134
5-6	標號及 GOTO 敘述	136

第六章 陣 列.....143

6-1	一維陣列	143
6-2	陣列與迴路	146
6-3	二維陣列	149
6-3-1	ARRAY 宣稱的另一種寫法	151
6-3-2	巢狀迴路	151
6-4	多維陣列	152

第七章 程序程式與函數程式.....159

7-1	程序程式的介紹	159
7-2	當地變數與公用變數	169
7-3	參數	177
7-3-1	數值參數	177
7-3-2	變數參數	183
7-3-3	數值參數與變數參數的摘要	186
7-4	程序程式呼叫其它的程序程式	190
7-5	巢狀程序程式	196
7-5-1	巢狀程序程式中的當地變數	202

7-6	函數程式	206
7-6-1	函數程式於何處可取代程序程式	212
7-7	DOS Pascal 的 RETURN 與 P- 系統的 EXIT	214

第八章 程式設計..... 217

8-1	數字陣列	218
8-2	字串的使用	225
8-3	除錯的技巧與建議	234
8-3-1	程式設計方法	235
8-3-2	可讀性及程式說明	235
8-3-3	程式的測試	236
8-3-4	避免毀損原始資料	237

第九章 自定型及更高階層的資料型態..... 241

9-1	自定資料型態	241
9-2	利用 TYPE 來定義陣列	242
9-3	子區間型態	245
9-4	列舉型態	246
9-4-1	列舉型態的子區間	247
9-4-2	型態中元素的順序	248
9-4-3	後繼元素及先前元素	250
9-5	記錄型態	258
9-5-1	各欄項的型態	261
9-5-2	記錄型態的陣列	263
9-5-3	巢狀記錄型態	268
9-6	指標型態	278

9-7	鏈串列	288
9-8	集合型態	294
第十章 檔案型態		307
10-1	檔案的意義	307
10-1-1	循序存取及隨機存取	307
10-1-2	內在檔案及外在檔案	309
10-1-3	檔案與週邊裝置	309
10-1-4	檔案型態的宣稱	309
10-1-5	檔案之緩衝變數	310
10-1-6	將檔案當作參數使用	310
10-2	暫存檔案	310
10-2-1	DOS 系統的 ASSIGN 程序程式	313
10-2-2	GET 及 PUT 的使用情況	314
10-2-3	當作參數用的檔案	315
10-3	貯存於磁碟的外在檔案	316
10-3-1	DOS 系統中外在檔案的開啟與關閉	317
10-3-2	P 系統中外在檔案的開啟與關閉	318
10-4	直接存取檔案	324
10-4-1	SEEK 程序程式	325
10-4-2	DOS 系統的檔案格式	325
10-4-3	GET, PUT 及 SEEK 之前後關係	329
10-4-4	超出檔案範圍的存取	329
10-5	本文檔案與週邊裝置	330
10-5-1	利用程式使印表機印出資料	335

第十一章 聲音與圖形.....337

11-1	利用 NOTE 程序程式發聲	337
11-2	點繪圖形	340
11-2-1	繪圖前之準備	341
11-2-2	在螢幕上繪圖	345
11-2-3	圖形之存取	347
11-3	摘要	359

附錄 A DOS 系統下 PASCAL 程式之 編輯及編譯..... 371

A-1	編輯與編譯之概觀	374
A-2	用 EDLIN 建立程式	374
A-3	編譯過程	379
A-4	DOS 1.0 系統中的連結工作	383
A-5	DOS 1.1 系統中的連結工作	383
A-6	利用 CHKDSK 解決“空間不足”之問題	384

附錄 B P 系統下 PASCAL 程式之編輯 及編譯..... 385

B-1	編輯與編譯	385
B-2	摘要	389

附錄 C DOS 系統中的編譯工作選取項

(聚合指令)..... 391

C-1	除錯工作選取項.....	391
C-2	列印格式工作選取項.....	394
C-3	程式檔案控制.....	397
C-4	範例.....	397

附錄 D P 系統中的編譯工作選取項..... 399

D-1	除錯選取項.....	399
D-2	列印格式選取項.....	400
D-3	程式檔案控制選取項.....	401

第一章

關於你的IBM個人電腦

1-1 作業系統與pascal程式語言用句 (dialects)

當本書正在編寫之時，IBM已為個人電腦（Personal Computer）推出了三套不同的作業系統，那就是：DOS，UCSD p-系統，和CP/M-86。同時，其它的業者也推出了UCSD p-系統，CPM以及類似UNIX等作業系統的競爭版次（Competing versions）。適合用於PC作業系統的數量必然將不斷增加，而且其中大部份很可能擁有自己的Pascal程式語言用句，當然有一個所謂“標準”的Pascal程式語言，但絕對找不到一個編譯器（compiler）是完全只為編譯（compile）“標準”的Pascal而寫的。

在這本書當中我們只討論IBM DOS pascal的編譯器與來自UCSD p-系統的Pascal編譯器，本書中有關討論此兩種Pascal不同之處的章節已標明於目錄中。

DOS與p-系統Pascal最基本的不同在於p-系統Pascal並不是完全地被編譯。所謂編譯器是將高階程式語言（如Pascal）翻譯成可被計算機內部的處理器（Processor）所接受的語言。IBM的PC是以INTEL8088微處理機為基礎，DOS Pascal編譯器將Pascal程式語言翻譯成機器語言，如此8088可直接地執行程式。但p-系統的編譯器却將Pascal程式語言翻譯成一種稱作“p-code”的東西，

2 IBM PC PASCAL語言

code 比 Pascal 程式語言更接近機器的層次 (level) , 但是更能適用於一些特殊的處理器。當一個用 Pascal 寫成的程式被翻成 p-code 以後, 是在程式被 INTEL 8088 執行的時候才再被翻譯成機器語言的。(這個過程被稱為"解譯"(interpretive)執行。因此, 程式若是在使用DOS Pascal 的情況下執行起來會比用 p-系統下的 Pascal 程式來的快。但是, 若使用 p-系統的"本碼產生器"(Native Code Generator)將可加快其速度。這種 p-系統編譯器的選擇性用法在 p-系統的"使用者手冊"(User's Guide)中有詳述。

DOS 與 p-系統的軟性磁碟 (floppy disk) 中的檔案格式 (file format) 是不相容的 (not compatible), 也就是說, DOS 作業系統下建立的檔案, 不能被 p-系統作業系統下執行中的程式直接取得, 反過來亦同。

1-2 顯示裝置(Display Device)

當你在選擇 PC 顯示裝置的時候, 首先會考慮到的是要用單色監督器的調整器 (monochrome monitor adaptor) 還是要用彩色 / 圖形的調整器。若是選擇使用單色監督器的調整器, 很自然地將限制於使用 IBM 的單色監視器來作為你的顯示裝置。(我們稱之為"單色"而不稱為"黑白", 是因為螢光幕是綠色的) 使用 IBM 單色監督器最明顯的好處就是在高品質的本文 (text) 顯現。其最明顯的缺點就只能作本文而不能劃圖形。

若使用彩色 / 圖形調整器, 則將有很多的選擇, 你可使用:

1. 黑白家用電視機。
2. 彩色家用電視機。
3. 標準的黑白監督器, 或者

4. 標準的彩色監督器。

在第一項與第二項的選擇內，你必需另置一個 RF 調制器（modulator），使得彩色／圖形調整器與電視間得以連接。若選擇第四項則需要電纜來與監督器作連接。一至四項的選擇皆可劃圖型，是否具有繪圖的功能在於調整器，並不在於監督器，但是螢幕顯示器却決定了圖形顯現的視覺效果品質。只有 2、4 項的選擇才能作彩色圖形，因為產生色彩的能力決定於顯示裝置。

1-3 聲音與圖形

如果你使用的是 *p*- 系統的 Pascal，則製造聲音與圖形的指令可在 IBMSPECIAL 和 TURTLE-GRAPHICS 資料庫（Library）中找到，如果使用的是 DOS Pascal，要用到聲音與繪圖時，何種方法較便捷就沒有一定的標準了。

在第十一章中，我們將介紹一組有關聲音和繪圖的指令，這些指令在 Games, Graphics, and Sound for the IBM PC 這幾本書中有詳述。在 *p*- 系統的 Pascal 中大部份的這些指令已可使用。在那本書的附錄中可找到全套的指令，同時亦提供如何在 DOS Pascal 中來完成這些指令的資料。因為由那本書中你可有不同的方式來完成這些指令。所以，你可以買卷已經準備好程式的卡帶來與你的 Pascal 程式連接（Link）。

1-4 本文編輯，編譯與執行

編輯程式（text editor）用來接受由鍵盤上打入的本文，並將它存入磁碟（disk）內的檔案中，當這個 Pascal 本文的檔案進入

4 IBM PC PASCAL語言

並且經過編輯程式 (text editor) 之後，會被編譯器 (compiler) 翻成該系統的處理器能實際使用的型態。

如果你使用的是 UCSD *p*- 系統，該系統標準的一部份包括了一個相當好的以“螢幕為基準” (screen-oriented) 的編輯程式。“螢幕為基準”與“行數為基準” (line-oriented) 編輯程式的不同在於螢幕為基準的編輯程式允許你修改在螢幕上任何一處的本文，但是以“行數為基準”的編輯程式，則要先找出需要修改的行數，然後再下修改的指令給那特定的一行。想要發展出比標準 UCSD *p*- 系統“螢幕為基準”的編輯程式更好，進而取代之的編輯程式可能會遇到的困難是——不值得花這份力氣。

如果你現在用的是 DOS 版本 1.0 或 1.1，那此系統標準的編輯程式是一個相當簡單且以行數為基準的編輯程式 (EDLIN)。你可能會慎重地考慮買一個螢幕為基準的編輯程式，它在建立程式本文之時可更具威力與彈性。在使用後會明顯地增加你的生產力，對 DOS 而言，最合理的螢幕編輯程式 (screen editor) 就是 MINCE 編輯程式，由 Mark of the Unicorn 所推出的，建議你到附近的電腦商店去看看，在這方面有那些適用的產品。

附錄 A 和 B 詳述了程式在編輯、編譯及執行時所需的一些程序。其中所敘述的編輯程式為標準的 UCSD *p*- 系統螢幕編輯程式及 DOS EDLIN 編輯程式，如果你以前從未在 PC 上準備或執行過程式，你現在應該跳到適當的附錄，讀一遍以得知其牽涉到的觀念。同時，當你在測試前面幾個範例程式時，將需要回頭參考這些附錄，為了得知編輯程式與編譯器更多的特性，你最後應該參考你這套系統所隨附的參考手冊。