

《經由 MBASIC 來學習 PASCAL》

BASIC 程式語言使用者的

UCSD PASCAL 入門

李茂欽 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

《經由 MBASIC 來學習 PASCAL》

BASIC 程式語言使用者的

UCSD PASCAL 入門

李茂欽 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書 版權所有 翻印必究
局版台業字第0223號 法律顧問：陳培豪律師

—— BASIC程式語言使用者的 ——

UCSD PASCAL入門

李茂欽 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司
北市龍江路76巷20-2號
電話：581-1300・541-5342
581-1362・581-1347
郵撥帳號：100836

發行人 陳 本 源
印刷者 華一彩色印刷廠
定價 新臺幣 180 元
初版 中華民國72年11月

原 序

BASIC及PASCAL 是一般微電腦所採用的電腦程式語言，雖然這兩種語言在許多細節上很近似，但該兩種語言的愛好者却認為有很大的差異，這兩種語言可說各有其長處與短處。

這本書的主要對象係針對，有機會接近或擁有家用、小型電腦且熟悉 BASIC 程式語言，而想研究及瞭解 PASCAL 程式語言強度及好處的使用者。本書對一瞭解 BASIC 程式語言的大型電腦 PASCAL 學習者亦是一頗具價值的參考書。

本書的組織

本書分五個主要部分。第一，用一章供讀者能以一個晚上的時間在終端機上立刻實習簡單的 PASCAL 程式，正如你開始認真學習一外國語言之前，先學習少許旅行者的片語一般。第二，對將高階語言轉換到機器碼的過程，及其對不同 PASCAL 語言版本的影響，做一簡單的討論。第三，對 PASCAL 的功能做一系統性的檢討，且以程式設計的實際觀點為主。第四，描述 PASCAL 程式規劃與設計的過程，並以兩個中型規模的 PASCAL 程式來說明。最後，將 BASIC 與 PASCAL 做一對照。

本書大部分的例子使用簡化的 BASIC 格式，在許多微電腦的 BASIC 版本中有更方便的功能可用，但在不同版本間可能有所不同。除非另外指出，否則本書的 PASCAL 程式例子均可在一般微電腦中通用的“UCSD PASCAL”版本中正常執行。當 PASCAL 程式例要提醒使用者輸入資料時，一般均以“>”或“]”來表示。

其他 PASCAL 書籍

PASCAL 程式語言的發展者，Niklaus Wirth 教授寫了一本「Algorithms + Data Structure = Program」(Prentic-Hall 出版)，這是一討論 PASCAL 的好書。以 Wirth 教授的觀點，程式設計的真正工作在將一問題格式化為兩部分。第一，將資料以方便、自然的格式加以安排。第二，設

計一演算法來將資料轉換為所需要的解答格式。讀者不久將注意到 PASCAL 程式的格式正是強調這兩種程式設計工作的明確劃分。

另外有三本參考書可能對讀者有所幫助。K. Jensen 及 N. Wirth 所著的「The Pascal User Manual and Report」(Springer-Verlag 出版)，對程式設計者在 PASCAL 程式語言的透澈及其正格定義會有所助益，大部分的 PASCAL 版本均參照這一標準 PASCAL 來定義。Peter Grogono 所著的「Programming in PASCAL」(Addison-Wesley 出版)是一特別清晰且值得推薦的好書，但讀者需要有較深入的數學基礎。B. Krnighan 及 P. Plauger 所著的「Software Tools in PASCAL」有許多十分有用的程式，並附有規劃那些程式的細節。

謝 言

本書所提到的軟體註冊商標有：UCSD PASCAL[®]，屬於 Regents of the University of California；CP/M[®] 及 PASCAL/MT+[®]，屬於 Digital Research.，及 PASCAL Z[®]，屬於 Ithaca Intersystems, Inc.

我們感謝 Michael R. Murphy, Bill Wensil 及 Joseph Fukumoto 對手稿的評論；及 Digital Research 公司的 Marilyn Darling 及 Ithaca Intersystems 公司的 Laurie Moskow 提供該等公司產品的資料。

Seiter/Weiss

譯者序

微電腦系統最常用的語言是BASIC，大部份用過家用電腦或微電腦的使用者均很容易學習和精通，而PASCAL程式語言則是一模組化、結構能力強的高階語言，是近年來廣受人們所讚賞的軟體發展工具，更是電腦語言處理系統的主流。

本書的目的，在提供培基(BASIC)程式語言的使用者予一條簡捷的路徑來研習PASCAL程式語言。並選擇Microsoft BASIC及UCSD PASCAL這兩種廣受歡迎的語言版本來作為討論的工具。

經由BASIC與PASCAL這兩種語言的語法對照，學過BASIC程式設計的使用者，應當可以很快的理解並吸收PASCAL程式結構及語言語法的精髓，同時可以在短暫的時間內學會設計簡單的PASCAL程式。

本書概分拾章，首先向讀友介紹UCSD PASCAL樹形結構狀作業系統的操作及用法，俾讓讀者熟悉UCSD PASCAL系統；同時並介紹目前可使用UCSD PASCAL系統的微電腦如NEC-PC-8001及APPLE-II，並比較其間的差異。然後開始介紹BASIC與PASCAL程式語法的對照，同時更進一步深入剖析PASCAL語法結構，俾讓讀者對PASCAL有深一層的認識與愛好，本書並強調PASCAL所獨有而BASIC沒有的語法結構。附錄A為BASIC與PASCAL的語法對照表，附錄B為PASCAL語法圖。

譯者希望讀者在閱畢第零章，並實地操作一番後，可以按照本書所安排章節，逐一閱讀與實習本書所敘及的內容及例子，如此方可有所領悟及理解。

譯者才疏學淺，若有遺誤之處，尚祈先進賢達，不吝賜教為荷，最後並向協力編譯本書的劉宜生同學致謝。

讀者若需要NEC-PC-8001或APPLE II UCSD PASCAL的系統磁片，請郵寄全華科技圖書公司轉告筆者。

譯者 李茂欽

丁中壢中央大學 研究室

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所將提供給您的，絕不是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現在，我們將這本「BASIC 程式語言使用者的 UCSD PASCAL 入門」呈獻給您，以使學過及熟悉 BASIC 程式設計的讀者，能夠很快速的瞭解 PASCAL 語言結構，並經由本書的導引，透過 MBASIC 的程式語法對照來領悟 UCSD PASCAL 的程式設計技巧。本書的目的仍在引導 BASIC 程式語言使用者能更深入一層地研習結構化程式語言—PASCAL 的功能，以增加使用者選擇軟體發展工具的彈性。本書對 UCSD PASCAL 的特點，BASIC 及 PASCAL 這兩種語言的語法對照，UCSD PASCAL 的語法結構均有相當清楚的交待。故熟悉 MBASIC 的讀者可以經由本書而一窺 UCSD PASCAL 的精華堂奧。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習微電腦語言方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

XX

如何學會使用UCSD PASCAL

0-1	UCSD PASCAL 的特點	1
0-2	如何學會在微電腦中操作UCSD PASCAL	2
0-2-1	微電腦的UCSD PASCAL 系統環境	3
0-2-2	NEC-PC-8001 UCSD PASCAL 與APPLE-Ⅱ UCSD PASCAL 操作上的異同點	8
0-3	如何學會操作APPLE UCSD PASCAL	9
0-4	如何用APPLE UCSD PASCAL 系統編寫程式，編譯 程式，載入程式及執行程式	13
0-5	APPLE UCSD PASCAL 作業系統的層次結構	18
0-6	UCSD PASCAL 的程式基本架構及FILER, Editor 簡介	21
0-7	如何用UCSD PASCAL 系統編譯、連結、執行程式	29

由BASIC 語言來剖析PASCAL 程式語言語法的基本架構

1-1	培养基程式與 PASCAL 程式的簡單對比實例	35
1-2	簡單的決策性指述	39
1-3	迴圈	41
1-4	含副程式的程式設計	47

2

微電腦PASCAL簡介

2-1 微電腦程式語言的演進	51
2-2 微電腦高階語言處理的對照—直譯與編譯	56
2-3 PASCAL 程式語言系統	65

3

變數與表示式的結構

3-1 PASCAL 變數定義與構成	69
3-2 表示式的構成	79
3-3 結構化的變數型態	85

4

PASCAL所獨有而BASIC沒有的資料結構

4-1 記錄型態及其用法	91
4-2 集合型態及其用法	97
4-3 檔案指標及其用法	107

5

流程控制指述

5-1 指派 (Assignment) 及 GOTO 指述	113
5-2 巢化的 IF .. THEN 指述	117
5-3 選擇性指述 (Case .. end)	124
5-4 迴圈性指述	127
5-5 副程式叫用指述的介紹	135

6

輸入與輸出指述

6-1 格式化的輸出	137
6-2 格式化的輸入	142
6-3 無格式的輸入／出	148
6-4 結語	158

7

程序與函數

7-1 程序的意義及用法	159
7-2 函數的意義及用法	173
7-3 遞迴 (Recursion) 的意義	175
7-4 程序的個別編譯及鏈結	179

8

傳統化的程式設計技巧

8-1 由上而下的程式設計技巧	181
8-2 由下而上的程式設計技巧	190

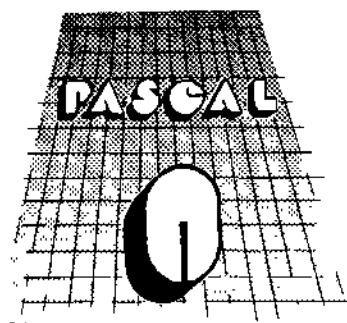
9

兩個PASCAL實例checker & calc

9-1 一個可以在PASCAL 程式檢查某些錯誤的程式, "Checker"	197
9-2 另一個PASCAL 程式, "Calc".	210

附錄A: BASIC與PASCAL 語法對照	225
------------------------	-----

附錄B: PASCAL 語法圖	231
-----------------	-----



如何學會使用 UCSD PASCAL

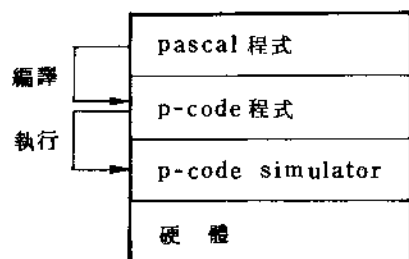
0-1 UCSD Pascal的特點

Pascal 程式語言的特色是結構能力强；模組化結構能力的巢狀過程及其遞歸（Recursive）能力，使 Pascal 程式語言成為發展軟體套裝程式（software package）的强有力工具；模組化使設計者容易構思邏輯觀念及解題法則，也讓使用者容易理解及閱讀軟體設計過程。

起初 Pascal 的發展，是應用在大計算機系統上作整批式程式處理（batch processing），但不久隨著微電腦的蓬勃發展，Pascal 被導入微電腦中實施，且因其交談式能力（interactive）的擴展，更受一般使用者所歡迎。根據筆者教學及使用經驗，main-frame 上的 Pascal 並不比 microcomputer 的 Pascal 能力强，main-frame 所擁有的優點，似乎僅是其記憶容量較大而已。

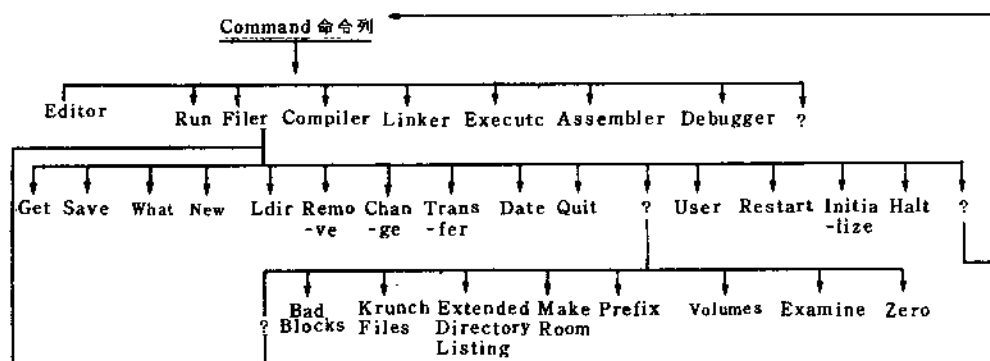
所謂 UCSD Pascal 是由加州大學聖地牙哥分校（University of California at San Diego）的 Kenneth Bowles 教授所領導的科學團體所發展出來，Kenneth Bowles 依據 p-code 激發器（simulator）的觀念，而使得 Pascal 可以在低價的微電腦中實施，下圖是 UCSD Pascal 的發展理念。

2 BASIC 程式語言使用者的 UCSD PASCAL 入門



UCSD Pascal 有不少版本 (version)，當然較後的版本中其功能較強，但大抵在相似範圍下應用。

UCSD Pascal 具有其本身的樹形結構狀作業系統 (tree structure operating system) 如下圖：



使用者一旦進入 UCSD Pascal 系統內，即可進程式編輯、編修、編譯、交鏈載入 (LINK)、偵錯、執行……等功能，故可視其為 trunk programming system (開鎖程式系統)。一般 UCSD Pascal 均可繪圖 (其內中有 TURTLE-GRAPHICS 這一程式庫館，應用程式可以叫他，以便在 CRT 上繪圖) 見拙譯 APPLE Pascal 實例應用一書中第 9 章 (STAR-SPANGLED GRAPHICS)。

以下各章節將介紹 UCSD Pascal 的系統用法及 UCSD Pascal 程式語言的語法、簡單實例，以便學過 BASIC 程式語言的讀者，開始深入淺出的研習 Pascal 程式語言。

0-2 如何學會在微電腦中操作 UCSD Pascal

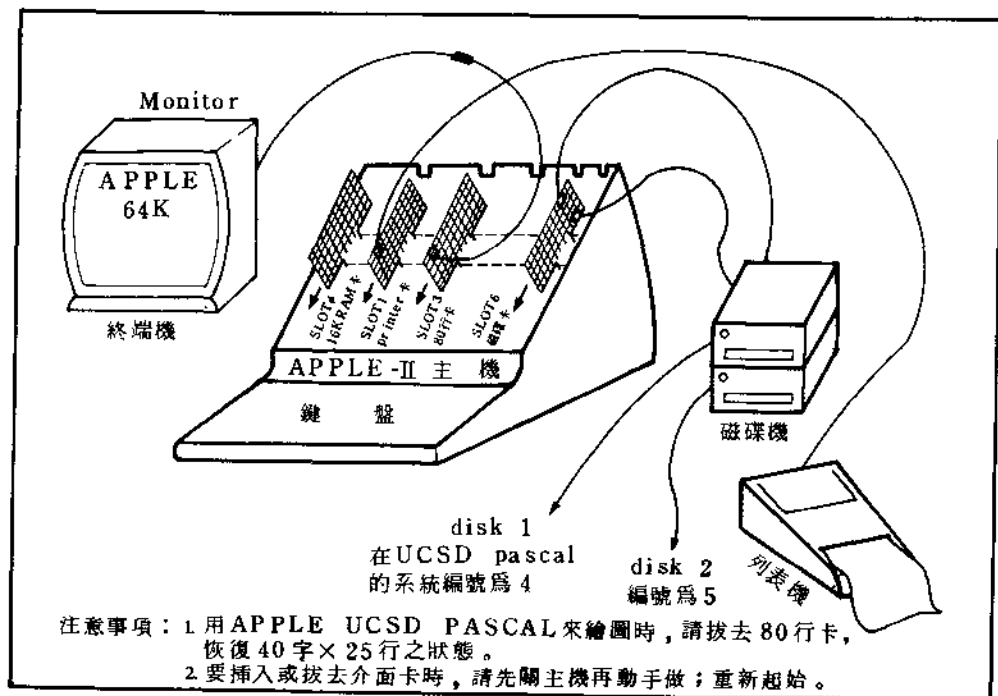
目前國內所售的微電腦，據筆者所知大約有 NEC8001, APPLE-Ⅱ, HP9836, 有UCSD Pascal 的版本可供使用〔其中APPLE-Ⅱ的UCSD Pascal版本稱為APPLE PASCAL, 是典型的UCSD Pascal, 可以繪圖(利用其系統程式庫中的TURTLE GRAPHICS)；而NEC-8001亦是使用UCSD Pascal 的版本, 但NEC-PC-8001本身硬體的繪圖機能較差, 故TURTLE GRAPHICS無法使用〕。以下分別介紹APPLE-Ⅱ及NEC-PC-8001的UCSD Pascal系統環境, 讀者可視你擁有的機器種類, 加以瞭解其中的異同, 並研究如何於該機種中操縱UCSD Pascal 系統, 以利本書的研習與實作。

0-2-1 微電腦的UCSD Pascal系統環境

以下吾人以NEC-PC-8001及APPLE-Ⅱ為例, 說明如何在這兩種微電腦中執行UCSD PASCAL 程式, 並比較其差異。

(1) APPLE UCSD PASCAL的系統裝置

如果您要在APPLE Ⅱ 計算機系統上執行APPLE Ⅱ UCSD PASCAL 程式語言, 則你必須具備下列組件：



4 BASIC程式語言使用者的 UCSD PASCAL 入門

- ① 記憶容量為 48K 之 APPLE II 主機。
- ② 16K RAM 卡（或稱 language 卡）。
- ③ 至少要有一個磁碟機。
- ④ 頂好擁有 80 行卡，如此在編寫程式時會更方便。
- ⑤ 擁有 APPLE PASCAL 系統程式磁片四片（1.1 Version）。

以下介紹 APPLE PASCAL 的系統裝置，使用 APPLE UCSD PASCAL 的注意事項。

- ① 當您設定好 APPLE PASCAL 的系統環境後，請你先學會如何在 APPLE PASCAL 系統中 FORMAT 空白磁碟片，及如何拷貝磁碟片，然後將你有擁有的四片 APPLE UCSD PASCAL 系統程式拷貝一份，以備若系統程式損害時，還有備份磁碟片可供使用。（手續見後節）
- ② 當您要使用 APPLE UCSD PASCAL 內部 SYSTEM LIBRARY 中的 TURTLE GRAPHIC 繪圖程式館來繪圖時，請在執行前，拿掉 80 行卡，才開始執行，蓋 APPLE 在繪圖時，限定在 40 × 25 MODE。
- ③ 當你要在 APPLE 電腦插上或拔掉介面卡之前，請先關掉所有的電源，等裝好後再重新起始，否則會損壞主機內部線路。
- ④ 仿造的 APPLE II 電腦，在鍵盤上有一電源鍵，有些是做成固定的，有些則是活動的。如果此鍵可活動，則按下字鍵在螢幕上成為小寫。但在 APPLE UCSD PASCAL 中若要得到特殊符號，如 [] 及 { }，請不要按下此鍵。
- ⑤ 請注意你所有的四片 APPLE PASCAL 系統磁片（母片）之內含，應分別是如下：

APPLE0:

SYSTEM.PASCAL	SYSTEM.LIBRARY
SYSTEM.COMPILER	SYSTEM.CHARSET
SYSTEM.EDITOR	SYSTEM.SYNTAX
SYSTEM.MISCINFO	SYSTEM.WRK.TEXT
SYSTEM.FILER	SYSTEM.WRK.CODE

APPLE1:

SYSTEM.APPLE	SYSTEM.LIBRARY
SYSTEM.PASCAL	SYSTEM.CHARSET
SYSTEM.MISCINFO	SYSTEM.SYNTAX
SYSTEM.EDITOR	SYSTEM.WRK.TEXT
SYSTEM.FILER	SYSTEM.WRK.CODE

APPLE2:

SYSTEM.COMPIILER	6500.ERRORS
SYSTEM.LINKER	EMERGENCY.TEXT
SYSTEM.ASSEMBLER	EMERGENCY.CODE
6500.OPCODES	

APPLE3:

SYSTEM.APPLE	CROSSREF.CODE
FORMATTER.CODE	SPIRODEMO.TEXT
FORMATTER.DATA	SPIRODEMO.CODE
LIBRARY.CODE	HILBERT.TEXT
LIBMAP.CODE	HILBERT.CODE
SETUP.CODE	GRAFDEMO.TEXT
CALC.CODE	GRAFDEMO.CODE
LINEFEED.TEXT	GRAFCHARS.CODE
LINEFEED.CODE	GRAFCHARS.TEXT
SOROCGOTO.TEXT	TREE.TEXT
SOROCGOTO.CODE	TREE.CODE
SOROC.MISCINFO	DISKIO.TEXT
HAZELGOTO.TEXT	DISKIO.CODE
HAZELGOTO.CODE	BALANCED.TEXT
HAZEL.MISCINFO	BALANCED.CODE
CROSSREF.TEXT	

注意：讀者可用下法檢查：

- ① 兩個磁碟機時，第一個放APPLE 1，第二個放APPLE 0，開機，鍵入F鍵待反應後，再鍵入L鍵，再鍵入磁片名稱：（如要看APPLE 1，則鍵入APPLE 1：）。
- ② 一個磁碟機時則放APPLE 1，開機起始，然後按照①之法，要看那一片則先拿出前一片再放入該片。

請注意，不要破壞這四片系統磁片內的系統檔案，各檔案意義請查APPLE PASCAL OPERATING SYSTEM RETERENCE MANUAL 一書。

(2) NEC-PC-8001 UCSD PASCAL 的系統裝置

NEC-PC-8001的鍵盤上，已有所有UCSD Pascal 程式語法上所需的字符及特殊鍵，主機之CPU為Intel 8085，其系統裝置如下圖。

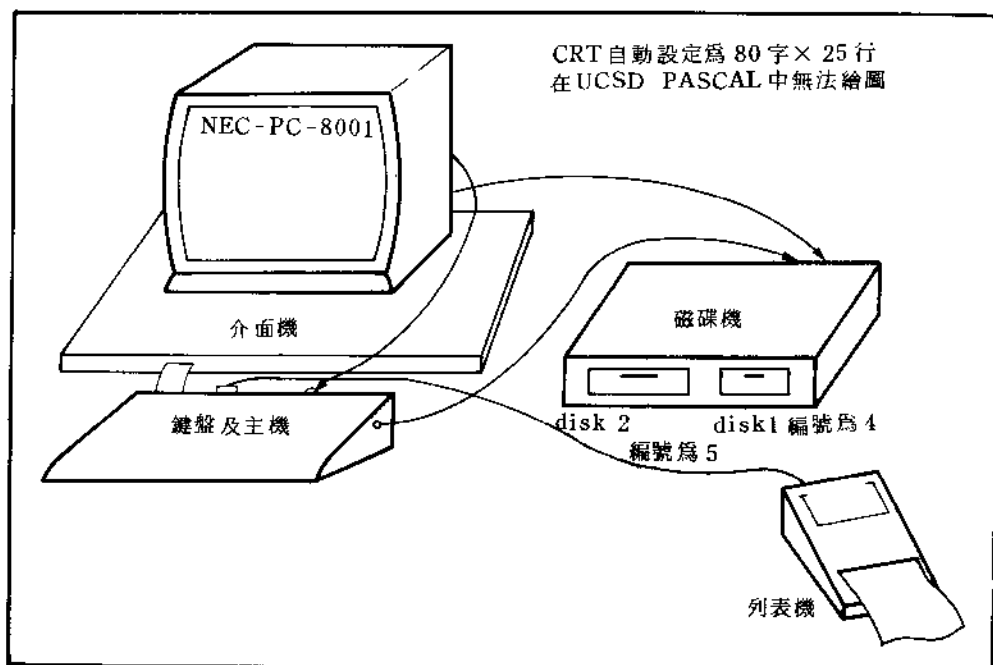
又NEC-PC-8001主機內部線路已設定終端機畫面狀態為80字×25行mode，但因NEC-PC-8001繪圖硬體機能設計原理，不同於UCSD Pascal 編譯器內繪圖程式庫館（TURTLE GRAPHICS）的軟體設計，故UCSD Pascal 中的 TURTLE GRAPHICS 不可使用，即NEC-PC-8001不可繪圖，其餘UCSD Pascal 系統的操作過程同於APPLE II。

請特別注意NEC-PC-8001的UCSD Pascal 系統程式共有四片，名稱分別為：

- PCSYSA（作用同於APPLE1）
- PCSYSB（作用同於APPLE2）
- PCSYSC（作用同於APPLE0）。
- PCSYSD（作用同於APPLE3）

各系統磁片之內含見下表。

• NEC-PC-8001 UCSD RASCAL 之系統裝置



PCSYSB:

SYSTEM.SYNTAX
SYSTEM.LINKER
SYSTEM.COMPILER

PCSYSC:

Z80.ERRORS
Z80.OPCODES
SYSTEM.ASEMBLER
SYSTEM.LINKER

PCSYSA:

SYSTEM.PASCAL	SYSTEM.SYNTAX
SYSTEM.MISCINFO	SYSTEM.EDITOR
EP.PC8000	SYSTEM.LIBRARY
SYSTEM.FILER	SYSTEM.PC8000