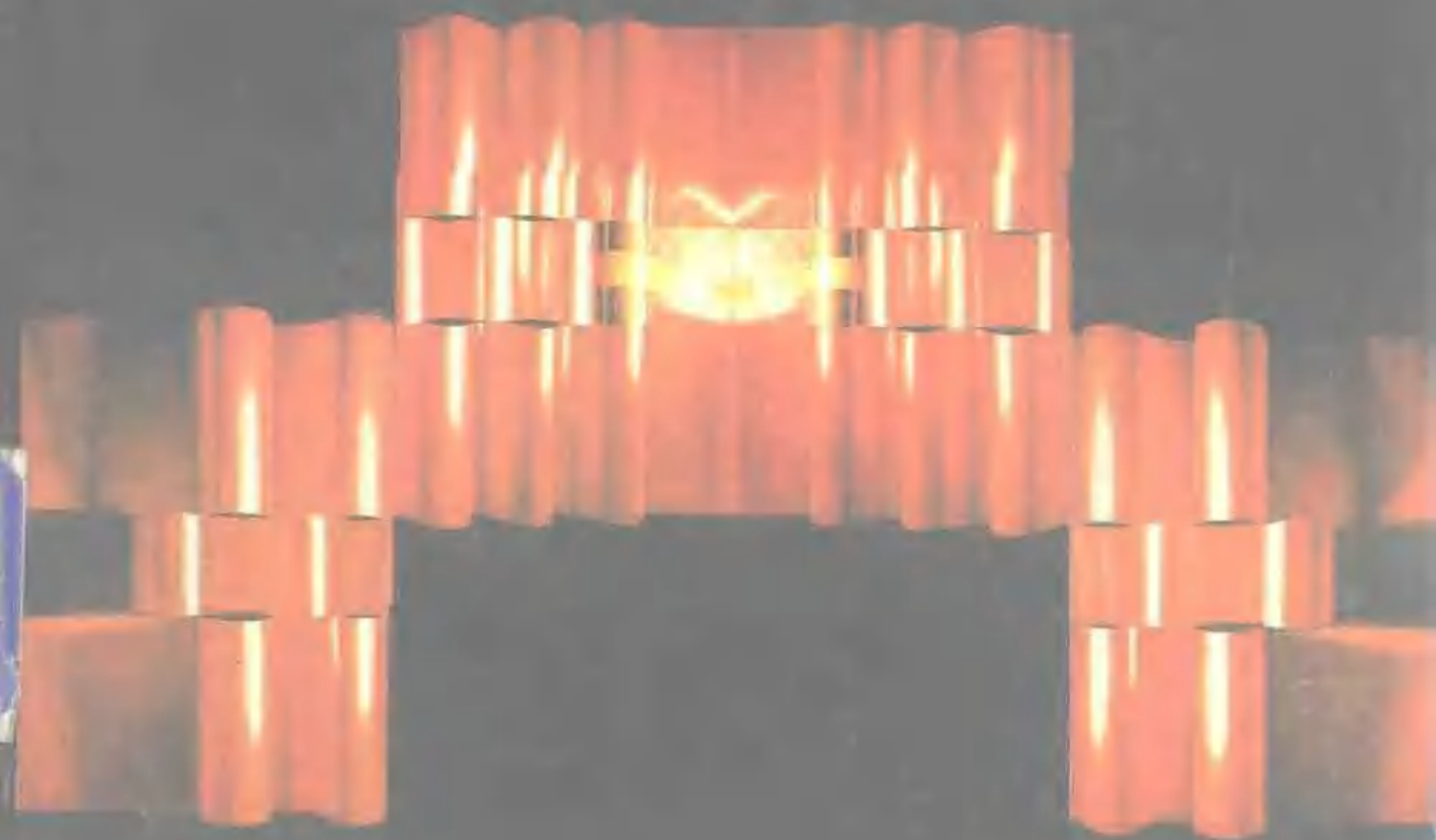


UCSD PASCAL

程式設計

陳奇麟 編譯
王以雯



UCSD Pascal 程式設計

Seymour V. Pollack 原著

陳奇麟・王以雯 編譯



389267

五車圖書出版公司 印行

UCSD PASCAL 程式設計

中華民國 75 年 10 月初版

編譯者 陳奇麟·王以雯
發行人 楊 榮 川
發行所 五南圖書出版公司

局版臺業字第 0598 號
臺北市銅山街 1 號
電話：3 9 1 6 5 4 2
郵政劃撥：0 1 0 6 8 9 5-3

印刷所 茂榮印刷事業有限公司
臺北縣三重市重新路五段 632 號
電話：9951628 · 9953227

定價：220 元

(本書如有缺頁或倒裝，本公司負責換新)

新時代電腦文庫

總 主 編

范 光 陵 博士

美國斯頓蒙大學企管碩士
美國猶他州立大學哲學博士
美國哥倫比亞大學超博士研究
美國加州大學學院士

會 任

美國IBM電腦公司系統分析師
美國猶他州立大學電腦研究計劃主任
美國加州大學教授
國立中興大學企管系系主任
逢甲大學電腦系系主任
文化大學電腦研究所所長
國立成功大學商學院院長

榮 膺

美國傑出學者獎
美國國際傑出人
泰國電腦成就獎

贈閱

現任
北京農業工程大學圖書館

年 月 日

新時代電腦文庫

總主編序

十年前我在美國哥倫比亞大學作超博士研究，主攻人機模控學——也就是研究人類和機器間，如何彼此模仿及有效控制的一門新科學時，接到德國國際會議中心的電話，要我擔任該會舉辦之國際研討會講座。會議是在西德的柏林市舉行。參加者有世界各國電腦專家多位。擔任講座的有美國、日本、奧國、加拿大、意大利、蘇聯、德國、英國、法國等電腦界人士。

閉幕的前一天晚上，大會執行長華特博士在高聲雲霄的自由之針上的旋轉廳，請全體講座吃德國南部名菜豬蹄，並用巨杯喝慕尼黑啤酒。酒過三巡，歌唱十遍之後，華博士說：「全世界都希望聽聽各位的高見，究竟十年後電腦會如何？廿年後會如何？」各國講座即席紛紛發言，又要我作了一個報告如下：

- 一、十年後快速成長的電腦會又小、又快、又好、又便宜，人人買得起。
- 二、十年後電腦將進入辦公室、進入社會、進入家庭，連兒童也要學電腦——電腦文庫將成必備讀物。
- 三、廿年後電腦將從無思考力變成有思考力。
- 四、廿年後電腦將使不懂電腦的人變成功能性文盲。

今天看起來，第一及第二個預測都已應驗了。而日本、英國、美國更自前年起，紛紛從事第五代電腦的設計及製造。我國有識之士，已於今年起一再研究第五代電腦之問題及發展。而即將來臨之新電腦將是一個具有智慧及思考力的機器。他可以讀書，可以與人類以語言交談；如果配在相關機器上，便近乎一位又聰明又能幹的人類。這種電腦系統預計於十年左右完成，一定更會形成新時代的科技及人文大革命。

第三項預測將在各國的大膽革新下實現，而形成對吾人生活及文化之重大衝擊。就第四項而言在那個時候認得「電」字，也認得「腦」字，而不知「電腦」二字加起來是什麼意思的人，便不再是被「新書香社會」尊敬的人士。

我國的知識水準一向不錯，一般說來大專程度以上者約有百分之五，中學程度百分之四十，初中以下百分之五十五。而臺北市之大專程度更高達百分之十四，「文盲」實在很少。在這樣漂亮的統計數字下，我們的「電腦文盲」是多是少呢？

做電腦文盲並不可怕，只要你有「三念」原則就不怕了——那就是要有「念」頭來學習電腦；學後必須要能改變舊觀「念」成為新觀「念」。

這個時代更是「電腦兒童」時代，他們生在電腦時代，所以愛電腦，不怕電腦，電腦可成為他們生活的一部份，他們與電腦在一起覺得很自然；正如許多生在農村社會的人，愛毳子、愛竹馬一樣的自然。這個時代的兒童不會成電腦文盲，也不應該成為電腦文盲；尤其是我們中國的兒童們，他們出生在電腦時代，他們將在國

際商場上為國家作一名鬥士。我們都希望子女成龍成鳳，為什麼不早讓他們學這一個最重要的工具及文化呢？我們都知道練武功要從小開始，學芭蕾舞，學鋼琴要從小開始，而且越早越好；為什麼學電腦不能從小開始？為什麼不准他們玩他們自己新時代的電腦，偏要他們玩「舊時代」的毬子和竹馬？

如果我是一位「電腦文盲」，我會自己先從事「新識字運動」；而不把「上古史」硬拿來束縛住「電腦兒童」及「電腦文盲」們的手腦。須知新時代已迅速而堅決地來了——現在是「鯨鳥」飛上枝頭變「鳳凰」的最後機會。

我國電腦資訊的急速發展有目共睹；在發展及成長過程中，陣痛是免不了的，但如不能懷有「臨事而懼，好謀而成」的心理，則美國奧斯邦電腦公司、德州儀器公司及阿他雷公司、富蘭克林公司等，在電腦發展上的失敗，便是殷鑒不遠。所以我們有必要提出檢討，提出改進方法，因為自「1984」年起不過十年左右，「有思考力」的電腦便將誕生了。

要有效促進我國電腦成長，吾人必須積極從事十個新方向：

- 一、輸出要重點突破，不可兼容並包——吾人有較廉價之技術人才、聰明苦幹之知識份子，但限於國力資源及學識，還是抓住幾個重點發展為佳。
- 二、要注意「顧客為主」原則在開拓市場上之意義及價值，不可把生金蛋的鵝趕走。
- 三、造成容許發展之電腦環境及市場，不可朝令夕改；不可因噎廢食；不可過份干涉；應多獎勵學習。

- 四、電腦成長要以「行銷導向」不可以「生產導向」。
- 五、全國修訂不合時宜之法令解釋，行政管轄權及書刊，並引進新知識，以配合新時代之新需要。
- 六、由政府及民間合作成立全國性公正而客觀之電腦資訊委員會，以求統一意見，教育及導引各界，事先準備，迎接新時代。
- 七、用新人行新政——須知在電腦時代，善意的無知為害之烈勝於惡人——因惡人易為人知而加以防範。
- 八、要學習以新管理方法來管理電腦資訊之成長——要學習如何來管理電腦資訊之成長，要重視電腦成長戰略，而不可用「農業波」或「工業波」時代之舊觀念，來管理「電腦資訊波」時代之新成長。
- 九、要把握市場、原料及知識來源——不可俯仰由人，靠天吃飯，要研讀先機、未雨綢繆。
- 十、發動全民力量加入發展電腦之通盤策劃及推廣——須知以全國之力，公私合作，仍不見得能容易應付的挑戰，怎可以有限的人力挑上太重的擔子？！

所以，五南圖書出版公司發行人楊榮川先生開拓「新時代電腦文庫」的魄力與努力，是配合全民發展電腦資訊運動中，堅定而有力的一步。新時代電腦文庫將敦請最好的人才來著述及翻譯最新的學問及出版物。凡是與電腦有關，且有重要性或實用性的新知，均在網羅之列，希望「新時代電腦文庫」，將成為中國電腦發展史上，又一個新的里程碑。而個人才疏學淺，得以參與此一新時代新工作；其惶恐，其愉快，又豈這一篇序文所能表達。

發行者言

范光陵博士被稱為中國電腦之父。他首先在國內揭開了電腦啓蒙運動；他舉辦了中國第一屆人造智慧會議；寫了整個中國第一本電腦書「電腦和你」——是海內外千千萬萬中國人看過的第一本電腦書，他創造了「中文電腦化」，「電腦中文化」的新觀念；舉辦了中國第一屆中文電腦會議；他和有志之士共同創辦了中國第一個全國性電腦團體，也擔任過十次國際電腦資訊會議主席；中國第一任電腦研究所所長，第一任電腦科主任及第一任電子計算機系主任，又主持過中國第一次電視電腦節目。在中國電腦史上他創造了許多第一，也使得新時代的其他新人物，更進一步創造了許多第一。

新時代電腦文庫能由范光陵博士擔任總主編，實在是一件很榮幸的事，相信在他的策劃主編之下，配合碩士級以上的電腦編譯人才，必定能夠達到「不是好書不出版，出版的都是好書」的嚴格要求，共同為中國電腦化，盡一份心力。

楊榮川

序 言

Pascal 為第一種系統化程序的程式設計語言，它本身是一種結構化的程式設計語言。大部分此種語言執行的優越性在於結構化程式設計的觀念。

此種語言受限於相容的原始語法規則。換言之，Pascal 並沒有原始的限制。它只反映了結構化程式設計的外在考慮而已。事實上，主要的設計目標，皆為鼓勵清晰，可靠的程式有關的構造與電效所致，如果能避免結構化程式設計的障礙，則此種目標可以達到。

其導向為，將 Pascal 視之為新世氏程式設計語言的起點是很有用的。本書反映了此種觀點，因為它將結構化程式設計視為程式發展的理性步驟，並將 Pascal 表示為支援此種步驟的理性工具。本書並不想描述早期非結構化步驟的缺點，而只是想使人們能撰寫出有完美結構的程式而已。

既然 Pascal 的原始設計主要是作為教學的工具，故與在生產設備中所使用的程式設計語言並不太一樣。其中最富有吸引力的集合是由 P-系統所提供的，它是一種對教學與生產皆很有用的作業設備。有了此種設備，程式在沒有使用者與系統之間的複雜性交互作用之下，也能作預備，修改，儲存，存取與執行的功能。故當學生以清晰而有秩序的方法，學習撰寫程式時，他自然會學到有關交互式作業系統的本質與效用。此種附加性的作業技巧可作為能建構附加性知識的有用基礎。而且，P-系統已經在廣泛的計算機中作執行，其中包含了大部分各種型式的個人電腦。結果此種在電腦上所學習到的技巧可以迅速地轉移至其它的電腦中，而且在特殊 P-系統執行之下，所發展

的 Pascal 程式可直接轉移至許多其它的裝置中。

雖然本書的焦點為 UCSD Pascal 的結構教學（在 P—系統之下，所執行的 Pascal 版本），而且其用法為發展完整結構的程式，但它還包含了有關 P—系統的充足資訊，而使其內容在沒有附加性文件編製之下，也能有效地使用。

本書是為沒有 Pascal 或 P—系統經驗的學生所設計的。其中範例很多，可適合作班級或自學之用。如果學生有其它程式設計語言（任何的系統）的工作經驗，則可將第一章略過不讀。如果學生熟悉其它版本的 Pascal 語言，則第三，四章只要略讀即可，但第二章仍為必要的。

本書並不想呈現出 UCSD Pascal 的完整性，故一些特殊的結構也都省略掉了。但學習使用這些結構的基礎具備了單元的詳細解釋（第十七章）。如果學生要處理包含編譯模組的複雜性程式，則此種教材可作為指令的一部分。它可使學生了解到因為有此需求，而學習到此種附加的教材，但如無此需要可省略，並不會破壞原書的連續性。

原作者：*Seymour U. Pollack*

編譯者：陳奇麟
林傑斌

王以雲 1986 年 3 月

UCSD Pascal 程式設計

目 次

序 言	
第 1 章 簡 介	1
1 - 1 有系統地解決問題	4
1 - 2 電腦與程式	11
1 - 3 有系統的描述演算法	16
第 2 章 UCSD P-型系統	27
2 - 1 所有的系統組織	28
2 - 2 UCSD Pascal 即將開始	32
2 - 3 避免工作檔案	43
第 3 章 Pascal 程式	47
3 - 1 Pascal 的說明	47
3 - 2 全部的程式結構	51
3 - 3 基本的語言組件	53
第 4 章 程式預備	75

4 - 1	UCSD Pascal 程式列表	76
4 - 2	結構化的組件與 Pascal 編碼	78
4 - 3	程式結構與外觀	92
第5章	資 料	101
5 - 1	資料型式與它們的表示法	101
5 - 2	程式設計師所定義的資料	110
5 - 3	資料的組織	119
第6章	Pascal 程式中的算術	137
6 - 1	指定敘述	137
6 - 2	基本的算術運算	139
6 - 3	算術陳式的構造	143
6 - 4	進行算術計算的 Pascal 規則	147
第7章	具有內建函數的擴展算術	161
7 - 1	“EQUAL” 數值並不是經常相等的	161
7 - 2	計算的函數	162
7 - 3	代數的函數	164
7 - 4	具有程式設計師所定義之資料的算術	169
第8章	陣 列	179
8 - 1	陣列的宣告	179
8 - 2	陣列的處理	187

第 9 章 非數值資料處理	199
9 - 1 字串處理	199
9 - 2 字元資料的處理	214
9 - 3 處理布林資料	220
9 - 4 處理計算的資料	223
第 10 章 輸入／輸出的操作導引	233
10 - 1 文件檔案與交談式檔案	233
10 - 2 READLN 與 WRITELN 之操作	235
10 - 3 READ 和 WRITE 的程式	246
10 - 4 資料值的格式控制問題	251
第 11 章 決策與控制結構	269
11 - 1 簡單的選擇 - IF 敘述	269
11 - 2 用多重測試的決策網路	277
11 - 3 多重選擇 - CASE 敘述	279
11 - 4 控制的顯性轉移	284
第 12 章 迴 路	297
12 - 1 計算的迴路 - FOR 敘述	297
12 - 2 較一般性的事件控制迴路	302
12 - 3 巢狀的迴路	304

第 13 章 子程式	315
13 - 1 例題 13-1	315
13 - 2 子程式的結構	319
13 - 3 子程式的調用	323
13 - 4 子程式的巢狀構造—例題 13-3	328
13 - 5 子程式的發展	332
13 - 6 子程式之間資訊的轉換	333
13 - 7 程式中名稱的辨識	340
13 - 8 遞迴的子程式	346
第 14 章 檔 案	365
14 - 1 檔案組織	365
14 - 2 本文檔案的處理	370
14 - 3 記錄與記錄處理	384
14 - 4 隨機存取	389
第 15 章 集 合	409
15 - 1 集合的宣告	409
15 - 2 集合的運算	412
15 - 3 集合的決策作業	414
第 16 章 動態的資料結構	425
16 - 1 指標與受指者	428

16 - 2	連結的表列	432
第 17 章	模組化程式與程式模組	447
17 - 1	單元與它的性質	450
17 - 2	資料庫預備	458
17 - 3	在主體程式中使用一個預先編譯的單元	463
附錄 A	Pascal 程式的鐵路圖示	471
附錄 B	資料內部表示法的字元集合	482
附錄 C	編譯任選表	485
附錄 D	如何對印表設立 UCSD Pascal 程式	487
附錄 E	字彙	489

簡 介

在本書中我們將會學習到 Pascal 程式設計語言的特性和利用它們來發展有效的程式。我們所將要用到的 Pascal 版本由於它是因在加州大學聖第牙哥分校而成名的，因此，名稱爲 UCSD Pascal。這個名字並非單靠參照文字而得；相反地，在整個程式設計的環境中它含有設計 Pascal 爲最有效率的功能的意思。整個環境被稱爲 P-型系統，那是因爲它建立在假設的電腦（hypothetical computer）之上，而稱爲 P-型機。P-型系統可被安置於廣泛的電腦種類中，而且它包括了使其便於預備、儲存，和在 Pascal 程式中與許多其他的語言中使用寫出程式的便利性。我們的重點將放在 UCSD Pascal 程式本身，加以時常參考 P-型系統。

不像大多數其他語言的名字，Pascal 並不是任何文字意義的縮寫。Pascal 語言的命名是爲了紀念 Blaise Pascal，他是十七世紀一位顯赫有名的法國數學家（見圖 1.1）。大家一般都相信他是第一