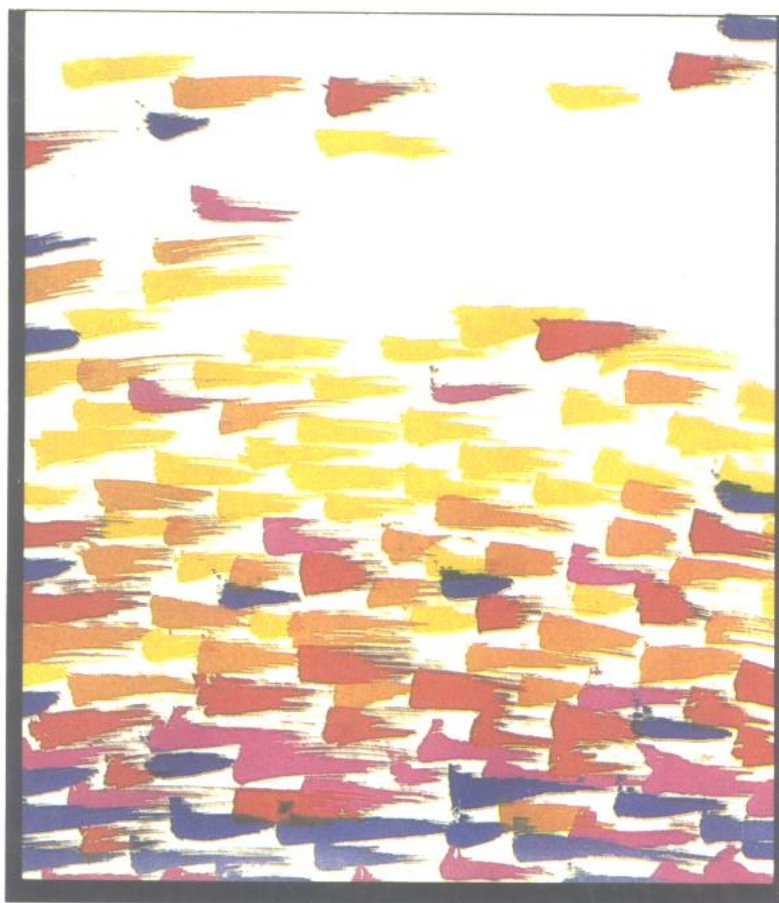


電腦資訊概論

范光陵博士 著



 五南圖書出版公司

電 腦 資 訊 概 論

中華民國 74 年 9 月初版



著作者 范 光 文
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：9711628 • 9713227

售價 300 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
美國國際傑出人物獎
泰國電腦成就獎

現 任

國立中興大學教授

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聳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，愛毬子、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，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「鯢鳥」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，好謀以成」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

電腦資訊概論包括有電腦概論，資訊原理，高級程式語言，系統分析及很多最新參考資料。其設計係採用歐美最新之PLA研究法，故對教學及研修方面具有實用意義。教師使用時，宜有得心應手之妙，而學生亦無迷失之虞。

本書之資料、構思、試用及必要之翻譯工作，若無我在美國加州大學與國內各大專學生，及楊德標先生，范一陵博士之助，將無法以此面貌出現。這本書最大的特色是，你所應該知道的電腦資訊知識都包括在內了。

附拙作「電腦之詩歌」於此，以利大家之體認，並使大家了解電腦科技與人文發展間之密切關係。

范 光 陵
於美國加州大學

電腦之詩歌

COMPUTER POEM

一、

電腦 電腦 電腦
你是時代的風雲人物
你是尖端的尖端
第一代真空管
第二代電晶體
第三代積體電路
第四代超大積體
第五代有思考力
新的發展一代又一代

二、

電腦 電腦 電腦
你是時代的新改革者
你是文化的文化
第一波農業波
第二波工業波
第三波電腦資訊

第四波超人智慧
機器人有運動力
新的發展一波又一波

三、

嗶 嗶 嗶
國家興亡電腦有責
噠 噠 噠
電腦興亡匹夫有責
讓我們把電腦人腦人心
結合在一起

— 范光陵 —

Dr. Kenneth F

本書使用方法

- 一、本書資料及教學方法均最新式，並精心設計。
- 二、本書可供大專及研究所使用，其方法可參看第十八章。如減少其內容及習題，則職校亦頗適宜。
- 三、本書採用歐美最新、最簡明之PLA (Programmed Learning Aid) 法，每章均有研究指南、習題及標準答案，教學效果最宏。教師可根據研究指南，使學生先行研讀，或在課堂上研讀。即達現代化教學高績效。
- 四、本書內容豐富，除課文外，又包括最新參考資料。教師可視情形指定學生研讀參考資料與否。
- 五、本書可供一學年用。如簡約第十二章至第十五章，則可作一學期之用。

電腦資訊概論

目 錄

序

第1章 概 說 1

- 電腦是什麼 / 3
- 計算機發展史 / 4
- 計算機中心的設備 / 13
- 第五代電腦 / 24
- 摘要 • 練習 27

第2章 電腦資訊用途 33

- 記錄管理 / 35
- 高等資訊系統 / 37
- 重覆的計算與比較 / 40
- 系統模擬 / 42
- 訊息檢覆 / 43
- 教學 / 44
- 導向與控制 / 45
- 啓發作用 / 47
- 文化 / 47

- 中文電腦 / 48
- 辦公室自動化 / 56
- 摘要 • 練習 • 參考文獻 / 60

第3章 電腦計算與儲存 63

- 二進位算術 / 65
- 二進位碼的十進位數系 / 75
- 八進位數系 / 83
- 十六進位數系 / 85
- 二勢態儲存 / 86
- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 95

第4章 電腦組織結構 99

- 計算機的電路元件 / 102
- 功能的組合 / 107
- 記憶中訊息之儲存，檢覆及運用 / 111
- 計算機作業循環 / 116
- 計算機設計替換 / 117
- 摘要 • 練習 • 參考文獻 / 118

第5章 電腦軟體設計 121

- 程式的特徵 / 123
- 程式規劃應做的分析 / 124
- 指揮計算機 / 140
- 編指令語碼 / 144
- 程式輔件 / 149
- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 153

第6章 電腦基本指令 157

- 資料移轉指令 / 159
- 算術指令 / 163
- 移轉控制指令 / 171
- 編校指令 / 174
- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 176

第7章 電腦軟體修改工程 179

- 算術修改法 / 181
- 指標暫存器修改法 / 187
- 開關 / 188
- 對照表 / 189
- 間接位址 / 192
- 子常式 / 194
- 軟體工程 / 195
- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 200

第8章 輸出入與人體工學 203

- 用於輸入、輸出的資料 / 205
- 輸入、輸出作業的概述 / 206
- 介於輸入、輸出媒介與計算機之間的資料移轉 / 208
- 打孔卡輸入 / 213
- 印字輸出 / 216
- 磁帶作業 / 217
- 磁盤檔卷作業 / 222
- 傳送與通信設備 / 226

- 其他輸入、輸出設備 / 230
- 人體工學 / 235
- 摘要 • 練習 • 參考文獻 / 241

第9章 操作電腦..... 245

- 符號組合系統的使用 / 247
- 剔除程式的錯誤 / 250
- 程式的運轉 / 252
- 作業系統 / 255
- 計算機中心的作業 / 257
- 摘要 • 練習 • 參考文獻 / 260

第10章 偵試與控制電腦錯誤..... 263

- 偵測設備失效影響的資料處理 / 265
- 偵測輸入資料及規劃程式的錯誤 / 269
- 防止程式或資料檔卷的破損 / 274
- 作重建檔卷的準備 / 276
- 偵測計算機中心人為作業的錯誤 / 278
- 防止未經許可的程式變更 / 279
- 對錯誤控制的評價 / 280
- 摘要 • 練習 • 參考文獻 / 281

第11章 高級程式語言..... 283

- 問題式語言的基本觀念與方法 / 285
- 編譯程式的運算作業 / 289
- 編譯程式語言的評價 / 293
- 培基程式語言 / 1 及巴斯卡 / 295

- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 311

第12章 複傳程式(一) 313

- 概論 / 315
- 編執行演算的敘語 / 322
- 基本輸入與輸出 / 335
- 移轉控制敘語 / 347
- 規劃程式的提示 / 355
- 練習 • 附註 / 263

第13章 複傳程式(二) 369

- 附足數變數 / 360
- 迴演 (DO) 敘語 / 379
- 其他輸入、輸出特點 / 394
- 其他輸入輸出單位 / 404
- 複傳四的特點 / 422
- 複傳二敘語目錄 / 426
- 練習 • 參考文獻 / 409

第14章 商用語言(一) 447

- 商用語言歷史 / 449
- 商用語言概述 / 450
- 商用語言結構 / 452
- 程序區 / 459
- 算術敘語 / 461
- 移轉控制敘語 / 474

- 設環路 / 484
- 輸入、輸出敘語 / 488
- 資料移動及編校敘語 / 496
- 編譯程序—指揮敘語 / 501
- 程序區問題範例 / 503
- 練習 • 附註 • 參考文獻 / 509

第15章 商用語言(二) 513

- 資料區 / 515
- 資料區檔卷段落 / 516
- 資料區作業儲存及常數段落 / 532
- 環境區 / 535
- 識別區 / 538
- 問題範例 / 542
- 練習 • 參考文獻 / 550
- 商用語言謝辭 / 554

第16章 系統分析 557

- 調查計算機系統的需要性 / 559
- 根據計算機的設備作決定 / 566
- 計算機系統的改裝 / 568
- 資料處理作業的標準 / 573
- 計算機服務所的功用 / 575
- 電腦交易合約 / 576
- 摘要 • 練習 • 附註 • 參考文獻 / 585