

電腦入門與探討

革新版

黃明達 著



松崗電腦圖書資料有限公司

電腦入門與探討

革新版

黃明達編著

電腦入門與探討

定價新台幣 260 元整

編著者：黃 明 達

發行人：吳 守 信

發行所：道明出版社

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

經銷商：（按筆劃順序）

松崗電腦圖書資料有限公司

協和電腦圖書公司

第三波文化事業股份有限公司

台北市仁愛路二段一一〇號三樓

台北市館前路廿六號七樓

台北市復興北路三一五號

電話：3930255 · 3930249

電話：3813661

電話：7134022

郵政：559437 陳麗惠帳戶收
劃撥：

印刷者：龍岡彩色印刷文具有限公司

台北市雙園街76巷34號（地下樓）

電話：（02）304-2170-3（4線）

306-4164（專線）

中華民國七十三年八月 第十四版（革新版）

本出版社經行政院新聞局核准登記，登記證號為局版台業字第一七二九號

序

一、編著動機：

作者於大學及研究所期間，曾於IBM、神通、王安、宏亞、精華等電腦公司服務，對IBM 370，王安2200，SORD系列，INTEL MDS-800，ZILOG MCZ 1/20，全亞PA-EDU 80，宏碁小教授，CBM電腦、INTERDATA 8/32，DATAPOINT 1150等各系統及微處理機INTEL 8080，ZILOG Z-80均有深入接觸，又於台大、中興、輔大、淡江、逢甲、銘傳、明新等大專院校任教及演講時，深深感覺，目前缺乏一本適合大眾閱讀之電腦書籍，有鑑於此，故編著此書，以深入淺出之文詞，探討電腦之特性、結構及原理，謹供各界人士參考。

二、適用範圍：

本書前十一章，介紹電腦基本概念（Basic Computer Concept，簡稱BCC）供初學者入門之研讀。第十二章至第十六章，涉及較深之電腦原理、結構及其運用，適合已稍具電腦基礎者，作更進一步之研究。第十七章介紹電腦常用名詞，盼讀者對各名詞能有進一步的認識。

三、內容特色：

本書係綜合作者對各廠家電腦機型研究之心得，予以客觀描述與討論。寫作時，力求“精”、“簡”兩大原則，扼要敘述，俾讀者閱讀容易，以至融會貫通。

四、致 謝：

本書於編寫及付梓期間，承蒙戴政、何宏財、許榮輝、陳能傑、林雲龍等諸好友提供寶貴意見，尤蒙何兄、戴兄、許兄詳加校對，於此一併致謝。

黃 明 達 謹識

中華民國六十八年 國慶日

增訂版序

本書承蒙工商業及學術界人士惠予採用，初版發行四月餘，業已全部銷罄，爲答謝讀者及謀求本書內容更趨充實與完善，本版除了斟酌修正初版內容及次序外，特應各界要求，增加下列內容：

- (一)．中文輸入輸出方法（第八章）
- (二)．電腦處理系統之種類（第九章）
- (三)．電腦系統評估與選擇原則（第十章）
- (四)．資料排序與找尋（第十一章）
- (五)．我國資訊工業狀況（附錄三）

謹盼本書可成爲初學及欲深入探討電腦者研讀或參考之藍本。

本書之增訂，除感謝各電腦公司惠贈有關資料外，更感激好友李桔亮、戴政、許榮輝、林城、陳能傑等給予諸多寶貴之意見，同時也感謝松崗公司林貴雲、陳麗卿、鄭淑惠、朱小珍、林美滿等小姐認真、負責的態度，方使本書盡致完善，於此，致最大之謝意！

黃 明 達 謹識

中華民國六十九年青年節

第八、九、十、十一、十二、十三版序

第八版序（1981年12月）

第一版至第七版之封面顏色分別爲紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫彩虹七色，今第八版將再從紅色起端。

第八版中，除修正內容外，將附錄四「電腦最近之動態新聞」之摘錄時間增至1981年11月。

第九版序（1982年7月）

第九版中，除了增修內容及更改頁碼外，將附錄三「我國資訊工業狀況」改爲70年度之最新資料。

第十版序（1982年9月）

第十版中，將附錄四「電腦最近之動態新聞」之摘錄時間增至1982年8月。

第十一版序（1982年10月）

第十一版中，增加了十餘張圖片安插於內容之適當位置。

第十二版序（1982年11月）

第十二版中，僅修正部份內容。

第十三版序（1983年2月）

第十三版中，主要將附錄三「我國資訊工業狀況」改爲71年度之最新資料。有關其內容綱要，請參閱附錄三的目錄。

黃 明 達 謹 識

中華民國七十二年二月

革新版序

本革新版中，增修下列內容：

- 一、附錄三改爲 72 年度最新統計資料。
- 二、附錄四改爲「總統對發展我國資訊工業的指示」。
- 三、增加附錄五「學電腦之程序」。
- 四、部分章節內容增修如下：
 - (一)．第一章增加辦公室自動化系統與快速電腦之介紹
 - (二)．第二章增加部份圖片。
 - (三)．第三章增加熱感式印表機之介紹與部份圖片。
 - (四)．第四章在討論部份增加 Call By Value , Call By Address , 與 Call By Name 之說明。
 - (五)．第八章增加「中文資訊交換碼」與「中文標準資訊交換碼」之介紹。

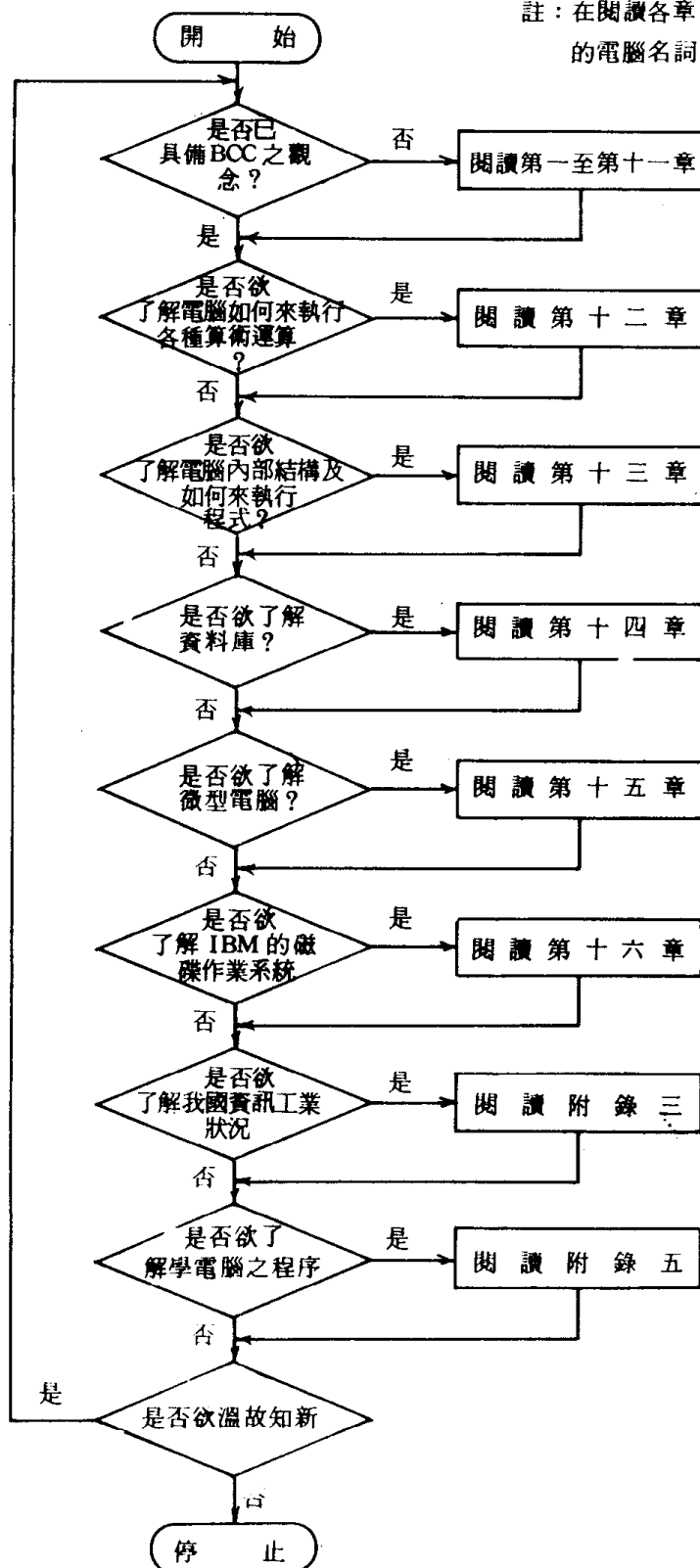
且本革新版中，除了頁碼重新編定外，封面亦重新加以設計。

黃 明 達

中華民國七十三年二月

本書閱讀程序流程圖

註：在閱讀各章節時，如有不了解的電腦名詞，請參閱第十七章



目 錄

序

本書閱讀程序流程圖

第一章 緒論	1
第一節 電腦簡介.....	1
第二節 電腦特性.....	2
第三節 結論.....	4
討 論.....	6
第二章 電腦發展史與種類	11
第一節 電腦發展史.....	11
第二節 電腦種類.....	14
第三節 結論.....	19
討 論.....	20
第三章 電腦基本結構	23
第一節 基本結構方塊圖.....	23
第二節 電腦五大部門.....	25
第三節 結論.....	40
討 論.....	46
第四章 電腦語言與程式	53
第一節 電腦語言.....	53

第二節	電腦語言的比較	56
第三節	電腦程式種類	57
第四節	結論	60
討 論		61
第五章	數字系統與資料表示法	67
第一節	數字系統	67
第二節	數字系統間之轉換	71
第三節	資料表示法	75
第四節	數值資料的運算	85
第五節	結論	96
討 論		97
第六章	運算法則與流程圖	99
第一節	運算法則	99
第二節	流程圖介紹	100
第三節	流程圖種類	103
第四節	程式範例	110
第五節	結論	119
討 論		120
第七章	輔助記憶體	125
第一節	卡片	125
第二節	磁帶	128
第三節	磁碟	136
第四節	結論	140
討論		152

第八章	中文輸入輸出方法	157
第一節	輸入系統·····	159
第二節	輸出系統·····	174
第三節	結論·····	180
第九章	電腦處理系統之種類	189
第一節	處理系統介紹·····	189
第二節	結論·····	198
第十章	電腦系統評估與選擇原則	201
第一節	電腦系統評估原則·····	201
第二節	電腦廠牌選擇原則·····	205
第三節	結論·····	206
第十一章	資料排序與找尋	209
第一節	簡介·····	209
第二節	排序 (Sorting) ·····	211
第三節	找尋 (Searching) ·····	221
第四節	結論·····	229
討 論	·····	230
第十二章	電腦内部的運算方法	231
第一節	加法與減法·····	231
第二節	乘法·····	245
第三節	除法·····	251
第四節	結論·····	255

第十三章 電腦結構及如何來執行程式 257

第一節 電腦結構.....	257
第二節 電腦如何來執行程式.....	259
第三節 結論.....	267
討 論.....	268

第十四章 資料庫 269

第一節 資料庫簡介.....	269
第二節 資料庫定義.....	270
第三節 理想資料庫所應具備之條件.....	271
第四節 資料庫管理系統介紹.....	273
第五節 結論.....	280

第十五章 微型電腦 283

第一節 微處理機簡介.....	283
第二節 微處理機與一般 CPU 之不同.....	283
第三節 微處理機與微型電腦之不同.....	284
第四節 微處理機歷史.....	285
第五節 微處理機應用.....	286
第六節 簡單的微型電腦方塊圖.....	286

第十六章 磁碟作業系統 291

討論.....	306
---------	-----

第十七章 電腦常用名詞說明 309

附錄一	EBCDIC 碼表	335
附錄二	ASCII 碼表	337
附錄三	我國資訊工業狀況	339
	壹、中華民國發展資訊工業重要政策與措施·····	339
	貳、電腦應用現況·····	344
	叁、我國資訊工業發展現況·····	368
	肆、資訊人才與培育·····	399
附錄四	蔣總統經國先生對發展我國資訊工業的指示	431
附錄五	學電腦之程序	433
附錄六	參考解答	439
索引		447

第一章 緒論

第一節 電腦簡介

一、電腦的組成

電子計算機（Computer）俗稱電腦，其組成可分為：(1)硬體（Hardware）
(2)軟體（Software）。

(一)．硬體

Hardware，英文原意為金屬五金，在電腦學中是指構成電腦的電子（Electronic）及機械（Mechanic）設備（Device）。例如，印表機（Printer）、打卡機（Card Punch），鍵盤（Keyboard）……等機械設備，及電子元件如積體電路（Integrated Circuit，簡稱IC）等，這些機械、電子設備，統稱為硬體。

(二)．軟體

解釋軟體之前，先介紹兩個名詞：1指令（Instruction），2程式（Program）。

- 1 指令：在軍中，由長官下達命令給部屬，命令部屬做事。電腦也一樣，由使用者下達命令給電腦，但此時不叫命令，而稱其為指令，一條指令（相當於一個命令）可以命令電腦做一件事。每一部電腦都有固定的指令集合（Instruction Set），一般，大型電腦的指令種類較小型電腦來得多，當然，指令種類一多，其內部執行指令的綫路就更複雜，成本也因而提高。
- 2 程式：爲了要電腦幫我們達成某項工作（如計算薪資）寫了許多指令，這些指令按一定邏輯順序排列，以命令電腦完成該件工作，這些“爲完成某項工作而依其邏輯順序寫成的一連串指令”，稱之爲程式。

程式，英文為 Program，原意為節目表，譬如演一齣戲劇時，如果節目表的次序沒有安排妥當，相信觀眾看完後一定覺得“茫茫然，不知所演”，同樣，要命令電腦做某件工作，一定要針對該工作寫一個程式，如果該程式的邏輯次序不對，電腦仍會依照錯誤邏輯順序做下去，而做出來的結果，不是「看不懂」，就是「不可理喻」。

為完成一件工作，至少都需要有一個程式，工作一多，程式相對就多。通常，程式都是使用者自己寫的，但有些常用的程式，電腦廠商有現成的程式成品（Program Package）可以提供使用者直接使用。

所謂「軟體」，簡單敘述，即「所有程式的統稱」。

二、電腦與一般計算器之比較

計算器（Calculator）的種類很多，有的計算器也能夠寫一些小程式來控制，於此，我們不考慮該種計算器。一般，商用或工程用的計算器售價約兩百元到數千元左右，這種計算器目前在台灣非常普遍，然而，它與電腦到底有何差別？

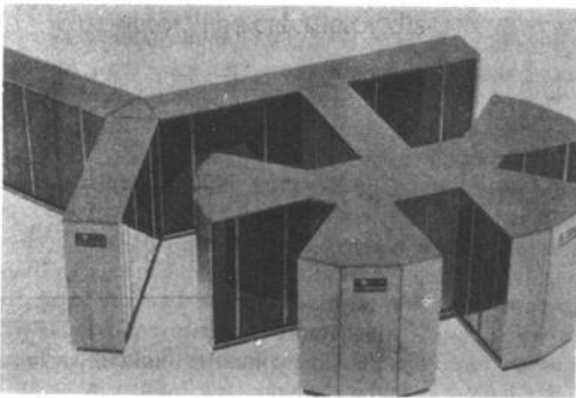
- (一)．計算器只具有固定且簡單的功能：例如，每種廠牌的計算器所能做的事情，就只有計算器面板上所標示的運算而已，至於電腦，雖然指令也是固定的，但固定的指令，加上不同的組合，理論上，功能是無限的。
- (二)．計算器為人工操作：例如，以計算器做 1 到 10000 的加法運算，如果不用數學公式或特殊技巧，相信，按鍵時一定很煩，且容易出錯；至於電腦，可以用程式來控制，不會因“煩”而“煩”，只要程式寫好，無論在大小電腦中，要執行該項工作一般都不會超過一秒鐘。有人說：「某某天才兒童運算的速度比電腦還快。」可不可能呢？一秒鐘！任何一位算術天才，想做一萬個數值的加法運算，相信是不容易的。
- (三)．計算器無法儲存大量資料：有的計算器附有記憶體（Memory）以儲存資料，但畢竟是少量的，而電腦的資料儲存量，理論上為無窮大，沒有限制。

第二節 電腦特性

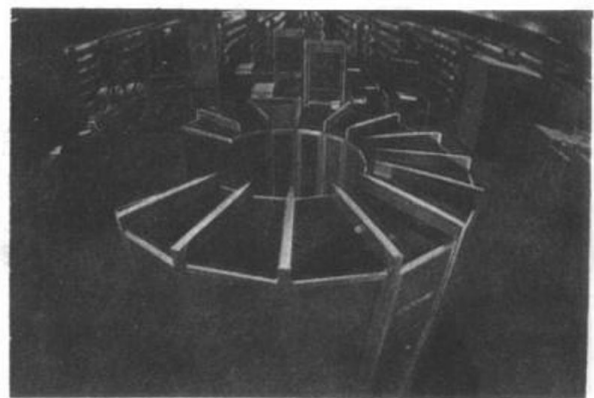
電腦之主要特性概分為三：(一)速度快、(二)容量大、(三)準確性高。茲分述如下：

一、速度快

「速度快」是電腦最主要的特性，而電腦運算速度到底有多快呢？電腦速度的快慢，因電腦型別而異，一般較大型的電腦速度都會較快。相當快速的電腦，譬如美國 Cray 公司的 Cray-1 電腦或美國 CDC 公司的 CYBER 205 型電腦每秒可以完成 8 億 ($= 8 * 10^8$) 個加法運算！至於較慢的電腦，譬如 APPLE 電腦，一秒鐘至少做到數千個加法運算。小電腦的速度雖然較慢，但比起人類的運算能力畢竟還是快多了！



美國 CDC 公司的 CYBER 205 型電腦。主要是使用在太空或氣象等需要複雜運算方面。



美國 Cray 公司的 Cray-1 型電腦。主要是使用在太空或氣象或軍事等方面。



APPLE 電腦主要是使用在個人、家庭、教育或專業方面。

“沒有電腦，美國的阿姆斯壯就沒有辦法登陸月球”此話非虛言。沒有電腦快速的運算能力，資料無法及時送返太空船，則太空船航向偏差無法及時修正，若僅依靠人類來計算，當算完後再把訊號送回太空船時，阿姆斯壯不曉得已經飛到什麼地方去了，可能永遠飄浮在外太空，一去不返！

二、容量大

電腦系統中，也有類似人腦的記憶體。電腦的記憶體又分成主記憶體（Main Storage 或稱 Main Memory）及輔助記憶體（Auxiliary Storage 或稱 Auxiliary Memory）。一部電腦的主記憶體其儲存量都是有限的，而輔助記憶體則無限制。我們，可以利用輔助記憶體來儲存大量的資料，讀者一定使用過唱片或錄音帶，電腦系統中，也有類似唱片的輔助記憶體稱之磁碟（Magnetic Disk，簡稱 Disk），及類似錄音帶的輔助記憶體，稱之磁帶（Magnetic Tape，簡稱 Tape）。想要儲存更多的資料時，只要多買幾片磁碟或幾捲磁帶即可迎刃而解。

三、準確性高

電腦是一部機器，怎麼命令它，它就怎麼執行，不會發脾氣，也不會感到厭煩。一般說來，電腦發生錯誤的機會微乎其微，況且一般電腦的硬體線路及軟體設計上都設有查錯和改錯的措施，可以說電腦幾乎不會發生錯誤，若電腦執行結果有錯誤發生，其錯誤大都是人爲的，非機器本身之錯誤。

當然，電腦的特性不止上述三點，於此不過舉其大端而已，其他特性如電腦不會鬧情緒而影響作業，不會偏私，一切都是客觀公正（除非程式設計師暗中動了手脚），再如電腦也不會因煩而倦怠，它會依照程式忠實的執行，直到程式命令它停止才終止！

第三節 結論

電腦本身只能做一些簡單的基本運算，例如，加法運算、資料比較……等，它不會思維或創造。如何運用電腦，完全在軟體系統的設計，進步的軟體系統能運用硬體線路上基本的功能，使電腦功能發揮淋漓盡致。