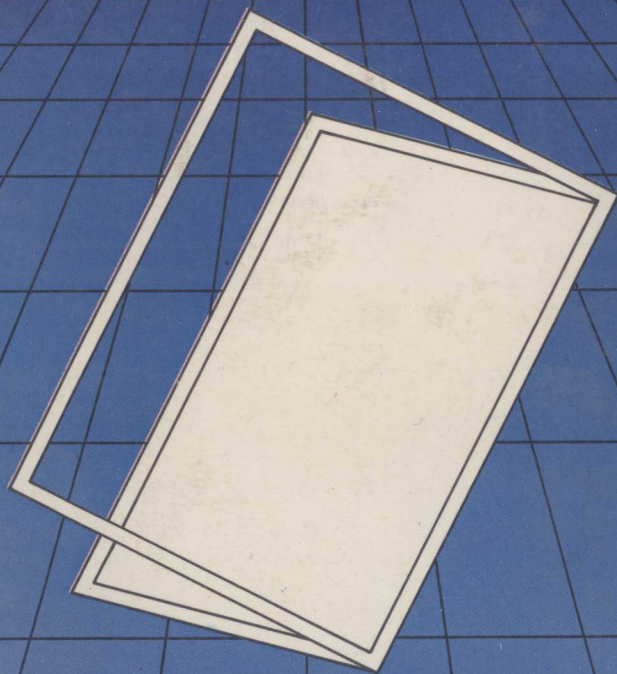


\$11.00

電腦入門與探討

黃明達 編著



無線電出版社

電腦入門與探討

黃明達 編著



無線電出版社

香港



無線電出版社印行
九龍大南街三十五號

中東印刷廠承印
九龍天仙道十八號

香港・南洋各地書局均有代售

Y5 13/010 821

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-EDU80，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、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對各名詞有較深切的認識。

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

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	5
第二章 電腦發展史與種類	7
第一節 電腦發展史	7
第二節 電腦種類	9
第三節 結論	13
討 論	14
第三章 電腦基本結構	17
第一節 基本結構方塊圖	17
第二節 電腦五大部門	19
第三節 結論	33
討 論	37
第四章 電腦語言與程式	41
第一節 電腦語言	41

第二節	電腦語言的比較	44
第三節	電腦程式種類	45
第四節	結論	48
討 論		49

第五章 數字系統與資料表示法 51

第一節	數字系統	51
第二節	數字系統間之轉換	55
第三節	資料表示法	59
第四節	數值資料的運算	69
第五節	結論	80
討 論		81

第六章 運算法則與流程圖 83

第一節	運算法則	83
第二節	流程圖介紹	84
第三節	流程圖種類	87
第四節	程式範例	94
第五節	結論	103
討 論		104

第七章 輔助記憶體 107

第一節	卡片	107
第二節	磁帶	110
第三節	磁碟	118
第四節	結論	122
討 論		134

第八章	中文輸入輸出方法	137
第一節	輸入系統	139
第二節	輸出系統	154
第三節	結論	160
第九章	電腦處理系統之種類	163
第一節	處理系統介紹	163
第二節	結論	172
第十章	電腦系統評估與選擇原則	175
第一節	電腦系統評估原則	175
第二節	電腦廠牌選擇原則	179
第三節	結論	180
第十一章	資料排序與找尋	185
第一節	簡介	185
第二節	排序 (Sorting)	187
第三節	找尋 (Searching)	197
第四節	結論	205
討 論		206
第十二章	電腦內部的運算方法	207
第一節	加法與減法	207
第二節	乘法	221
第三節	除法	227
第四節	結論	231

第十三章 電腦結構及如何來執行程式 233

第一節 電腦結構.....	233
第二節 電腦如何來執行程式.....	235
第三節 結論.....	243
討 論.....	244

第十四章 資料庫 245

第一節 資料庫簡介.....	245
第二節 資料庫定義.....	246
第三節 理想資料庫所應具備之條件.....	247
第四節 資料庫管理系統介紹.....	249
第五節 結論.....	256

第十五章 微型電腦 259

第一節 微處理機簡介.....	259
第二節 微處理機與一般 CPU 之不同.....	259
第三節 微處理機與微型電腦之不同.....	260
第四節 微處理機歷史.....	261
第五節 微處理機應用.....	262
第六節 簡單的微型電腦方塊圖.....	262
第七節 Z-80 微處理機.....	266
第八節 輸入輸出方法之介紹.....	279
第九節 Z-80 釘腳之說明.....	285
討 論.....	293

第十六章 磁碟作業系統 295

討論.....	310
---------	-----

第十七章 電腦常用名詞說明 313

附錄一 EBCDIC 碼表	339
附錄二 ASCII 碼表	341
附錄三 參考解答	343
索引	351

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組套（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“頻”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，目前（1981年）大型電腦一秒鐘大約能完成 10^7 到 10^8 個加法運算，至於較慢的電腦，一秒鐘也能做到 10^3 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！

“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更正的措施，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，其錯誤大都是人為的，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

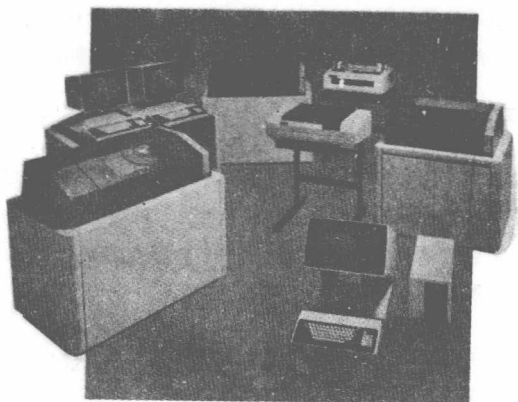
止才終止！

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棧路上基本的功能，使電腦功能發揮淋漓盡致。

有人會問：「電腦是不是萬能？」這個問題，很值得思索；有許多事情讓電腦處理很方便。例如，大量的資料處理（Data Processing，簡稱DP）、各種程序的自動控制、資訊（Information）的查詢……等有規則性的工作，電腦均能勝任！至於具有思考性、創造性的工作，例如，下棋、打橋牌等，不是不能做，而是程式設計不容易，因為該種工作幾乎無規則可尋，一著棋或一張牌，可影響全局，程式設計師必需考慮周詳無虞，方能奏效。

要達到“電腦萬能”之前，必需先滿足“人類萬能”這個條件。以人的智慧，藉著電腦的特性，命令電腦遵循人類的分析路徑，以達成預定之目標。



美國 QANTEL 電腦系統

討 論

一、設某部電腦一秒鐘能夠執行 10^8 個加法運算，而一般人一秒鐘僅能做一個加法運算，如果用步行距離來比喻一個加法運算相當於步行一公尺，那麼，人走一公尺，電腦走了幾公尺？約繞了台灣南北幾次！

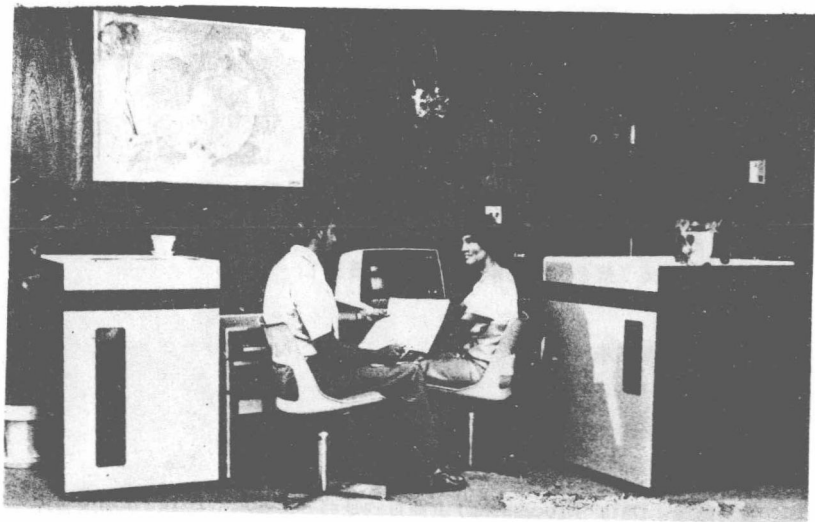
二、試述硬體與軟體有何不同？

三、試述指令與程式之關係。

四、資料處理 (Data Processing) 主要目的是將一堆資料 (Data) 加以整理、分析或統計，以產生較有使用價值的資訊 (Information)。例如某公司以問卷調查的方式，調查台灣就業率與學歷之關係時，所寄回的答卷資料只是一堆雜亂資料 (Data)，必需加以整理、分析或統計之（譬如求出資料的統計平均值或相關係數）成為公司有用之資訊。

上述處理、分析或統計之工作，若用人工處理，該系統則稱之人工資料處理 (Manual Data Processing) 系統。若由電腦處理，該系統則稱為電子資料處理 (Electronic Data Processing，簡稱 EDP) 系統，或簡稱為資料處理 (Data Processing，簡稱 DP) 系統，或稱為自動化資料處理 (Automatic Data Processing，簡稱 ADP) 系統。

五、目前台灣有數十家公司，專門負責為電腦公司或電腦使用者設計系統、編寫程式或資料處理，該類公司稱之為系統屋 (System House) 或軟體屋 (Software House)。



WANG VS 電腦系統



INTEL MDS - 800 電腦系統

第二章 電腦發展史與種類

第一節 電腦發展史

電腦的發展，概分為四個階段：

- 一、機械 (Mechanics) 時期
- 二、真空管 (Vacuum Tube) 時期
- 三、電晶體 (Transistor) 時期
- 四、積體電路 (Integrated Circuit) 時期

一、機械時期 (1642年～1952年)

西元 1642 年，法國數學家巴斯卡 (Blaise Pascal) 看到服務於稅務局的父親，整天做乏味的數值運算工作，於是發明一種機器，他利用幾個可以旋轉的轉輪，每個轉輪劃上十個等距離的刻度，表示從 0 到 9 十個數字，每當轉輪旋轉一圈，便可牽動其左邊的另一個轉輪，使之躍進一刻度，這相當於十進制的“逢十進一”，此部機器為最早的加法機。

這一時期，完全是機械式的計算，操作笨拙，談不上速度，更談不上有多好的優點，但是這種創意，却給人類一種新的啓示：「利用機器幫助我們做計算的工作。」

二、真空管時期 (1952年～1957年)

第二次世界大戰時，美國的毛琪雷博士 (Dr. J. W. Mauchly)，鑑於以往機械式的計算過於緩慢，乃於 1951 年，利用真空管製成第一部“電子”計算機，無疑的，它是電子計算機技術上的革命，這時期的電腦，劃分為第一代電腦。

第一代電腦的缺點，主要是在操作時：

8. 電腦入門與探討

1. 電力耗費大。
2. 需要很大的冷却系統，以排除真空管所散發的熱量。
3. 計算機系統的體積過於龐大，不方便。
4. 可靠性低。
5. 速度不夠快，以毫秒（ 10^{-3} 秒）為單位。
6. 綫路查錯不易。

三、電晶體時期(1958年~1963年)

真空管具有上述之缺點，1954年，麻省理工學院林肯實驗室利用電晶體裝成 TX-0 電子計算機，堪稱是第一部高速電子計算機。這時期的電腦，劃分為第二代電腦。

第二代電腦與第一代電腦比較如下：

1. 電晶體與真空管具有相同之功能，而電晶體的體積遠較真空管小。
2. 電晶體的速度較快，以微秒（ 10^{-6} 秒）為單位。
3. 電晶體不會打破，壽命較長，重量較輕。
4. 電晶體電力消耗功率極小，散發熱量少。
5. 電晶體可靠性較高，成本大幅度降低。

四、積體電路時期(1964年~1969年)

第二代電腦雖然有上述之優點，但尚未達到盡善盡美。1965年，美國 IBM 電腦公司（International Business Machine Corporation）生產的機型編號 S/360 正式問世，此種機型以積體電路取代電晶體電路。顧名思義，積體電路是將很多的電晶體、電阻、二極體等各種電子元件，濃縮在一個晶片（Chip）上。這時期的電腦，劃分為第三代電腦。

積體電路的優點：

1. 體積小，堅固耐用。
2. 可靠性更高。
3. 速度極快，大都以毫微秒（Nanosecond， 10^{-9} 秒）為單位。
4. 耗電量更少。