

GBASIC

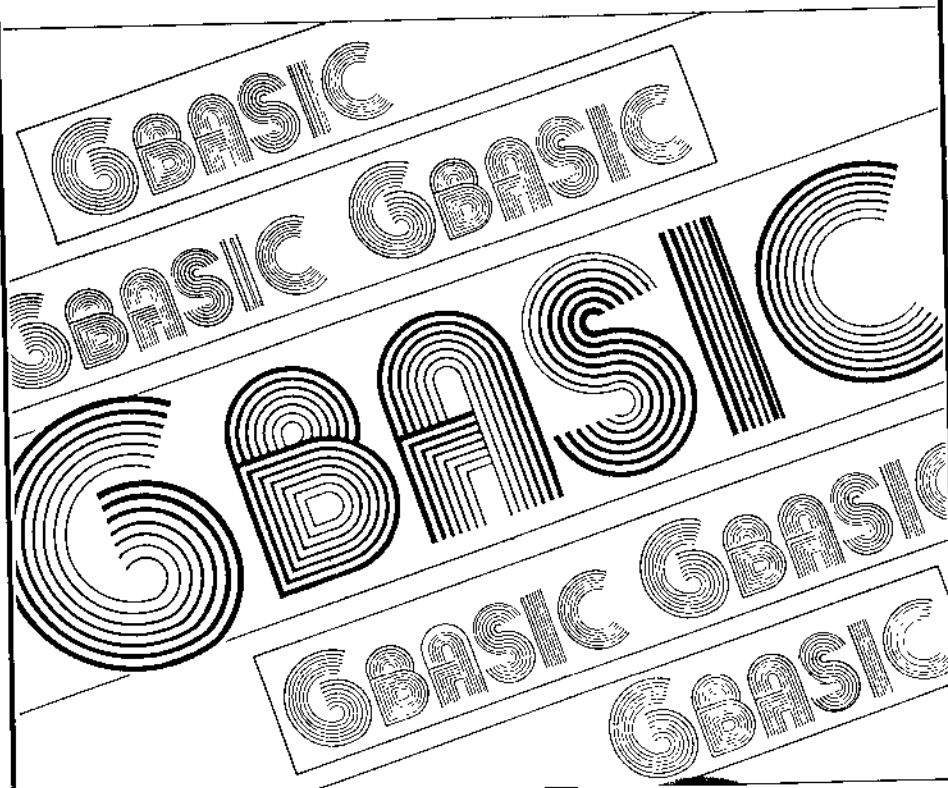
劉祥祥 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

GBASIC

劉祥祥 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

GBASIC

劉祥祥 編著

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5 8 1 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號 / 0 1 0 0 8 3 6 - 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3 6 1 2 5 3 2 • 3 6 1 2 5 3 4

定 價 新臺幣 190 元

初版 / 73年 8 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 021740

編者序

近幾年來國內電腦的成長、進步和需求都有顯著上升，無論在工商界、教育界，甚至一般家庭都正走向電腦化的生活方式，若不想被潮流與時代所淘汰就必須了解電腦，進而使用電腦。

BASIC 電腦程式語言，可以說是一種最簡單，最適合人類口語化的一種電腦程式應用的高階語言。所謂的高階語言，並不是高不可攀，非有高深學問為基礎才能了解或使用的電腦語言。相反地，只要懂得一些電腦專用的幾個英文單字，和一些最最基本的數學觀念即可著手學習 BASIC 電腦語言。

電腦是集合許多人的智慧和經驗所研製出來的現代化產品，必定是普遍的適合一般人。尤於近代電子科技進步神速，微型電腦應運而生，對於一般中小型企業的資料整理具有獨到的功能，甚致於對於家庭中的日常生活也可以幫著記錄一些瑣碎雜事。微電腦在教育上更是擔任重要的腳色，現一般高級中學和職業學校都已開設電腦課程，更是穩固國內電腦資訊起飛的基礎。

使用電腦，必先要了解電腦，運用簡單易學的 BASIC 電腦程式語言，所操作的電腦機器又是物美價廉的微型電腦，必能達到得心應手的地步。再告訴您一個小秘密，電腦是人類發明出來的，再厲害也不可能超過人類的智慧，只要運用您的智慧去學習，一旦完成電腦後，它就是您最忠實的工作伙伴。還有必須了解的是，電腦是一種工具，在“欲善其事，必先利其器”的先決條件之下，一個現代人是必須要了解電腦，而且要會使用電腦才行。

本書以 GBASIC 語言命名，是因為本書是參照國人全亞電腦公司的產品 PA-5000 / PA-6000 系列微電腦的使用性能而編寫的。GBASIC 語言是獨具繪圖功能 (GRAPHIC) 的一種 BASIC 電腦語言。在第三章有詳細的介紹。十分適合初學者而對電腦有興趣的人士參考使用。本書共分十章：第一章說明電腦的基本概念及

一些基本數字系統的原理。第二章介紹所參考使用的電腦種類；全亞電腦公司產品PA-5000系列微型電腦，而對於全亞電腦公司所出產的PA-6000系列微型電腦，除螢幕解析能力較小之外，亦能完全適用。第三章將詳細說明GBASIC電腦語言的基本含義及其操作模式和數字與文字的使用情形。第四章PA-5000系列微電腦所配屬PA-2090型印字機的使用方法，包括字體的改變，間隔的選擇及其他的功能，使學習者可以做出令人滿意的報告格式。第五章是說明GBASIC語言的控制命令語。第六章為介紹GBASIC語言的各種類型的指令。第七章講解在GBASIC語言中所設定的所有函數功能。第八章說明陣列的使用情形，第九章為介紹PA-5000系列微型電腦的特殊功能之一的繪圖功能。第十章是概略地介紹一下電腦檔案處理的種類和功能，並舉出一些範例供使用者參考。最後在附錄中有許多參考例題供使用者參考。按編者最初的意願是編寫一本BASIC語言的自學教材，無奈所學有限，不能達到盡善盡美的地步，盼各位電腦界的前輩給予嚴正的批評和指教，將不勝感激。

本書之所以能夠完成，要感謝全亞電腦公司營業部經理劉毅田先生及工程師江民雄先生，在不斷地鼓勵和協助下，使得本書順利編寫完畢。也要感謝全華圖書公司的支持和印製，才能使得本書能夠在市面發行。

劉 祥 祥 謹識

1984年4月

編輯部序

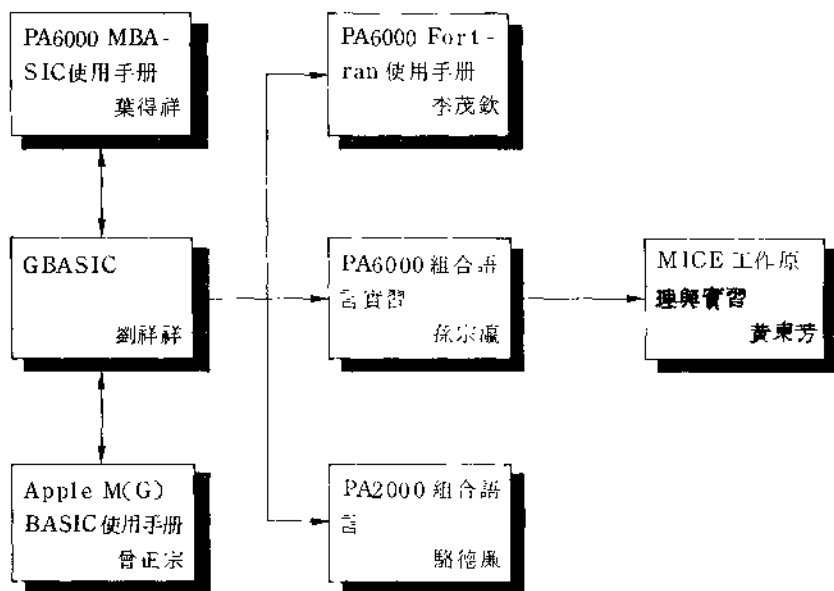
「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

GBASIC 語言是獨具繪圖功能的一種 BASIC 電腦語言，本書專為全亞電腦公司 PA 系列微電腦的使用而編撰，全書對繪圖及檔案處理有詳盡的敘述及靈巧的運筆，讀者易解易學，並能靈活運用。

全書概分十章，理論與實際相互應合，例題均實際操作過，只要按進度研習並配合實作，不但可建立基本概念，對於程式製作技巧更可達熟能生巧的境界。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習 GBASIC 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，我們將竭誠為您服務。

流 程 圖



我們的宗旨：



感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

目 錄

第 1 章	電腦概論	1
1.1	資料處理	2
1.2	電腦結構	3
1.3	電腦種類	4
1.4	電腦演進	5
1.5	數字系統	6
1.6	流程圖	10
1.7	微型電腦概論	11
第 2 章	認識PA-5000微型電腦	15
2.1	PA-5000 微型電腦結構	16
2.2	開機動作	18
2.3	認識鍵盤	22
2.4	磁碟片使用與維護	24
第 3 章	什麼是GBASIC語言	27
3.1	GBASIC 指令結構	28
3.2	運算子	30
3.3	變數與常數	33
3.4	GBASIC的表示式	35
3.5	GBASIC的繪圖功能	35
3.6	GBASIC的檔案處理	38
第 4 章	PA-2090印字機的使用方法	41
4.1	印字機功能鍵操作	42

4.2	印出程式及執行結果	44
4.3	印字機字體控制	44
4.4	印字機間隔控制	47
第5章	GBASIC語言的命令語	49
5.1	編輯命令	50
5.2	執行命令	68
5.3	磁碟作業命令	72
5.4	測試追蹤命令	80
第6章	GBASIC語言的指令集	83
6.1	輸入與輸出指令	84
6.2	宣告指令	98
6.3	控制指令	107
6.3-1	跳越控制指令	108
6.3-2	條件跳越控制指令	110
6.3-3	迴圈控制指令	111
6.4	決策指令	117
第7章	GBASIC語言的函數	123
7.1	算術函數	124
7.2	字串函數	131
7.3	自定函數	135
第8章	陣列	141
8.1	單項陣列	142
8.2	多項陣列	145
8.3	OPTION BASE與ERASE	147
第9章	GBASIC語言的繪圖功能	149
9.1	圖域與視窗	150
9.2	繪圖指令集	150

第 10 章 GBASIC 語言的檔案處理 163

10.1 順序檔案的使用	164
一、順序檔案的建立方式	165
二、順序檔案的取讀和查詢	166
三、順序檔案的資料修改	167
10.2 隨機檔案的使用	170
一、隨機檔案的建立	170
二、隨機檔案的取讀與修改	172
附錄一 GBASIC 語言的錯誤訊息表 (ERROR MESSAGE)	185
附錄二 GBASIC 語言的命令語整理	190
附錄三 修改狀態下的附屬命令 (EDIT MODE SUBCOMMAND)	191
附錄四 GBASIC 語言的指令集整理	192
附錄五 GBASIC 語言的函數整理	195
附錄六 引申數學函數	197
附錄七 ASCII 碼對照表	200
附錄八 特殊字元	204
附錄九 變數型態的代表字元	205
附錄十 運算子	206
附錄十一 用 ED. COM 程式修改 GBASIC 程式步驟	208
附錄十二 參考程式	210

1

電腦概論

- 1.1 資料處理
- 1.2 電腦結構
- 1.3 電腦種類
- 1.4 電腦演進
- 1.5 數字系統
- 1.6 流程圖
- 1.7 微型電腦概論

科技進步，工商日漸發達，對於電腦的運用更是廣泛，今後電腦將不是一門獨特的神秘技術，而會成為處理事務的工具，所以不得不對電腦有所認識，本書是藉用國人全亞電子公司所生產的 PA-5000 型微電腦，說明 GBASIC 電腦語言的使用方法，在說明 GBASIC 電腦語言之前，先談一下有關電腦的一些基本認識，和其他的注意事項。

1.1 資料處理

自工業革命後，漸入企業化，一切研究報告，人事資料，市場調查等檔案資料都是令人感到繁雜和處理不易。由於時代演進，在資料處理上大致可分為下列三時期：

- (1) 人工處理：用打字機或手寫建立資料憑證，在處理時用算盤、計算器（calculators）等人工計算方式製成檔案，書面報告文件。
- (2) 機械處理：用打卡機配合卡片使用，建立資料憑證，再用會計機來處理計算過程，再製成文件。
- (3) 電腦處理：使用卡片、磁帶、磁碟片、終端機等不同功能的機器建立資料憑證，交由電腦系統來處理執行，可以得到電腦報表紙印製的報告，螢光幕顯示，語音反應等不同的輸出結果。

一般說來上述三種不同的處理方式，其相同處是處理的過程，均是將原始資料（data），經處理系統（data processing system）轉變成可供參考的資訊（information），其處理的過程如：

當原始資料輸入資料處理系統成為資訊輸出時可放在儲存部門，經摘取評價後，可利用者經分類處理後加以運用，無價值的資訊就可以毀棄了。而運用

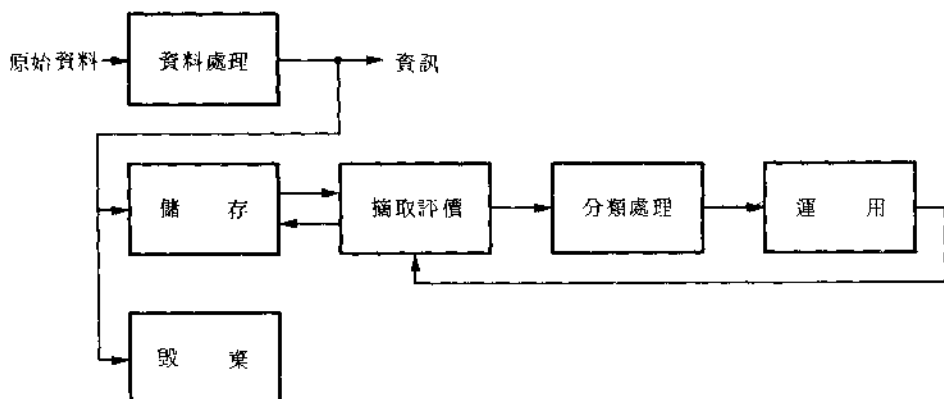


圖 1.1 資料處理過程

後之資訊回輸再評價檢視是否有儲存之必要而決定該資訊之處理情形。

資料量的增加對人工處理而言，就必須增加作業人員，相對的資料處理成本會提高，對機械處理而言，其處理成本提高的程度將小於人工處理，若以電腦處理的方式來看其處理成本提高的程度將是遠小於人工處理成本。非但如此，使用電腦做資料處理的正確性高，處理速度也十分地暢快。

1.2 電腦結構

電腦 (computer) 的全名為電子計算機 (electronic digital computer)，主要是做一些算術運算或邏輯運算等工作，也可運用在決策事項的工作。在算術運算上如：加、減、乘、除、開平方、指數函數……等，在邏輯運算上有分類、比較、選擇、匹配、合併、校正等工作。

在電腦的基本結構上可分軟體 (computer software)、硬體 (computer hardware) 及韌體 (computer firmware)。

- (1) 軟體：具有指揮、控制、監督、管理所有資料的輸入、處理、輸出儲存的程式 (computer program) 及指令皆為軟體。大致又可分為系統程式 (system program) 及應用程式 (application program) 二種。
- (2) 硬體：凡有形之設備 (physical equipments) 皆可稱為硬體：
 - ① 負責資料的輸入及輸出的電腦機器 (input/output units 或 device)，亦稱為電腦周邊機 (computer peripherals)。
 - ② 處理資料之比較運算的中央處理機 (central processing unit 即是 CPU)。
 - ③ 可存放資料及程式的主儲存器 (computer main storage)，中央處理機和主儲存器合併稱為電腦主體 (computer main frame)。
- (3) 韌體：介於硬體與軟體之間，可以程式規化的硬體元件，如程式型的記憶體 (read only memory 即 ROM) 等。其功能多在於自動啟動電腦進入某一特定狀態。

在硬體結構上各部份的功能如：

- ① 輸入部門 (input units or devices)：將外部資料碼 (external codes) 轉變為電腦內部資料碼 (internal codes)，常見者如終端機 (terminal) 或讀卡機 (card reader)。
- ② 控制部門 (control section unit)：由中央處理機 (CPU) 在電腦程式中各個指令引導下，負責指揮及監督電腦工作及運轉，亦負責資料的傳遞及輸送。

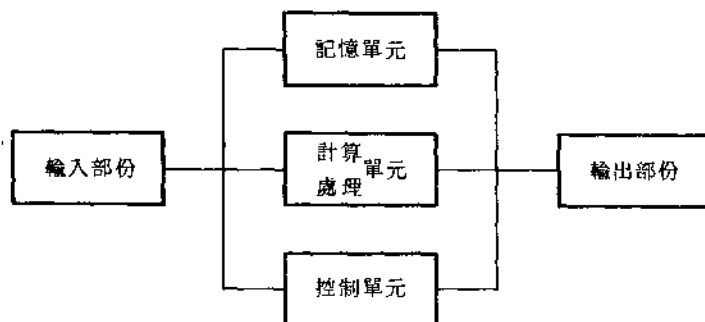


圖 1.2 電腦之五大基本結構圖

- ③ 算術邏輯運算部門 (arithmetic/logic unit)：由電腦中暫存記憶體 (temporary storage) 來處理資料的算術運算及邏輯判斷等工作。
- ④ 儲存部門 (storage unit or memory unit)：負責儲存資料，是為提供中央處理機快速工作的要求，若主儲存體有限，則可附加輔助儲存體等周邊機件，如硬軟式磁碟機 (hard disk or floppy disk reader) 或磁帶機 (magnetic tape reader) 等。
- ⑤ 輸出部門 (output units or devices)：將電腦執行處理之結果，從儲存部門取出，並用人類能了解的方式表示出來，常見的有終端顯示 (CRT terminal)，電腦印表機 (printer) 等。

1.3 電腦種類

電腦的類別依其功能用途而言可分為一般型及特殊型。若按其類型來分則有下列三種：

- (1) 類比電腦 (analog computer)：多用在生產程序控制方面，具有類比資料的摘取和輸出，屬特殊型電腦。
- (2) 數位電腦 (digital computer)：即是一般型式之電腦，功能多，使用範圍廣泛。
- (3) 混合型電腦 (hybrid computer)：其用途亦較特殊，具有類比輸入及數位輸出的功能，亦屬特殊型電腦。

以其能量來分則有微型電腦 (microcomputer)，迷你電腦 (minicomputer)，小型商用電腦 (small business computer)，中型電腦 (medium-scale computer) 及大型電腦 (large-scale computer) 等五種，各型電腦比較如下：

	大 型	中 型	小 型	迷 你 型	微 型
記憶體容量	32 MBYTE	12 MBYTE	2 MBYTE	1 MBYTE	64 K BYTE
速 度	10^{-9} SEC	10^{-9} SEC	10^{-6} SEC	10^{-6} SEC	10^{-6} SEC
體 積 大 小	很 大	很 大	大	中	小
周邊機種類	很 多	很 多	較 多	多	少

圖 1.3 各型電腦之比較

以應用來分類，大致上分為科學用及商業用。主要差別為在科學上著重輸入和計算速度，在商業用上則著重於記憶體儲存容量的大小，但近年來對於記憶體的儲存容量可附加輔助的周邊裝置予以擴充，而計算的速度亦隨科技進步而有很大的改進。一般說來在硬體結構上除應用於特殊科學用途需要特殊要求，其餘都沒有很大的差別。

市面上流行的掌上型計算機實際應稱為計算器（calculator），與計算機有下列差別：

- (1) 計算機的計算精確，速度較快（ 10^{-9} 秒為單位）。
- (2) 計算機具有內儲程式（stored program），可連續計算，重要的是可有條理，有系統的分析與歸納，處理方式為由人類將處理過程寫為程式，交由電腦執行處理。
- (3) 計算機具多方面的輸入與輸出，可由不同的媒體輸入，經過分析處理後，再由不同的輸出媒體予以輸出或保管。

1.4 電腦演進

近年來電子工業發展神速，電腦硬體與軟體亦有很大的改進，每做一次大的進步或改革就產生另一代電腦，稱為電腦世代（computer generation），自1940年第一代電腦開始演進至今，大致可分為四期。

第一代電腦，自1940年至1958年，由真空管組成，體型大，耗電量亦大，發出的熱量亦大，處理速度慢，穩定性低。依打孔卡片或打孔紙帶作輸入資料，有IBM 650與701型電腦等。

第二代電腦，自1959年至1963年，主要是在1948年美國貝爾實驗室做出電晶體後，在電子工業上有很大的改革，也因電晶體的體積小，耗電量少，故本期電腦之體積亦縮小了很多，處理速度亦增加不少。同時也產生了模組（module）觀念，將整個結構分為許多模板，增進裝配、檢修的便利。有IBM

7094 與 1401 型等電腦及 DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION 的 PDP-8 迷你型電腦（第一部迷你電腦）。亦發展復調機（modem）利用電話線來傳送訊息，可溝通電腦與電腦間的資料傳輸。

第三代電腦，自 1964 年至 1970 年，因積體電路（integrated circuit 即是 IC）的發明，更縮小了硬體結構，同時耗電量更低，處理速度有大幅度的增加（ 10^{-9} 秒），另外如光學閱讀機，高速大容量的磁碟機的發展及電腦在處理資料上獲更大的功能。有 IBM 360 與 370 型等電腦，此一時期電腦軟體的發展亦有顯著改進，有更多種類不同的電腦語言被設計發展出來，周邊機的擴增也因電子工業進步而趨向體積小，功能多，容量大的情勢。在 1970 年時期推出了大型積體電路（large-scale integrated circuit 即 LSI），更縮小了電腦的體積，稱為單晶片的微處理機（microprocessors），可輕鬆地處理一般家庭日常事務，稱為第三代半電腦。

到了 1980 年發展出第四代電腦以超大型積體電路（VLSI）為主，製成了功能更廣泛的微處理機，對資料處理工作而言更為便捷。可預測的今後將是微處理機的世界，人類亦將其列為日常生活中不可缺少的家電製品一般。有人號稱第五代電腦已產生，因尚未廣泛的運用故暫不多加介紹。

以軟體而言隨著硬體的演進由低階電腦語言如機械語言（machine-language）發展出組合語言（assembly language）進而又推出高階語言如 FORTRAN, COBOL, PASCAL, BASIC, PL/I……等，一般說來低階語言屬機械碼（machine code）不易了解，而高階語言比較接進人類語言，尤其是 BASIC 語言更是容易，只要具有基本數學意義，就可以上機操作，至於邏輯觀念和分析組合的概念，則是需要在實際操作中多做多錯，多錯多做，由經驗中去學習。

1.5 數字系統

電腦中所運用的數字系統（computer number system）與一般常用數字系統略有差別，現分別介紹如下。有人說因為人類有十隻手指，所以在計算時採逢十進位，換句話說一個數目假設為 123，表示為一百二十三，也就是有一個一百（ 10^2 ）和二個十（ 10^1 ）和三個一（ 10^0 ）所組成的，也就是：

$$123 = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

這就是一種十進制（decimal）的數字系統，也就是以十為進位的一種數制。在電腦中尚有運用到二進制（binary），八進制（octal）及十六進制（hexadecimal）等數字系統，二進制數制符號有 0, 1，八進制數制符號有 0,