

電子計算機概論 與 BASIC程式設計

李惠明 編著

香港科技出版社

電子計算機概論 與 BASIC程式設計

李 惠 明 編 著

香 港 科 技 出 版 社

**電 子 計 算 機 概 論
與
BASIC 程 式 設 計**

編著者：李 惠 明
出版者：香 港 科 技 出 版 社
發行者：香 港 科 技 出 版 社
九龍彩虹道810號六樓
印刷者：永達印刷公司
香港黃竹坑建明工業大廈九樓D座

定 價：H. K. \$ 40.00

序

電子計算機軟體概述篇：

程式概述；

電子計算機程式語言；

軟體系統

第二部份：BASIC 程式設計

程式設計概述

BASIC 程式語言基本認識

控制轉移敘令

循環敘令

行列及度量敘令

數學函數

定義函數和次常規

矩陣與行列式敘令

文字處理

列印格式的進一步控制

本書之編著係利用公餘之暇，漏誤之處在所難免，尙祈各先進不吝指教。

李惠明 識

目 錄

第一部份 電子計算機概論

第一篇 緒 論.....	1
第一章 電子計算機的發展簡史.....	3
1-1 硬 體.....	3
1-2 軟 體.....	14
第二章 電子計算機處理系統.....	19
2-1 整批處理系統.....	19
2-2 即時系統.....	20
2-3 連線系統.....	21
2-4 分時系統.....	21
2-5 多元程式系統.....	21
2-6 多元處理系統.....	22
2-7 分散式資料處理系統.....	23
第三章 電子計算機的應用.....	25
3-1 科學工程方面的應用.....	25
3-2 商業方面的應用.....	28

3-3 其他方面的應用.....	34
第四章 數字系統	39
4-1 數字表示法.....	39
4-2 二進位數字系統及其運算.....	44
4-3 八進位數字系統及其運算.....	47
4-4 十六進位數字系統及其運算.....	50
4-5 數字系統之換算.....	51
4-6 負數與補數.....	64
第五章 電子計算機電碼	75
5-1 二進位碼十進位數.....	75
5-2 自動偵錯碼.....	77
5-3 六數元文字電碼.....	78
5-4 標準 BCD 互換電碼.....	79
5-5 八數元文數字電碼.....	82
第二篇 電子計算機系統	85
第六章 電子計算機之硬體組織	87
第七章 輸入／輸出媒體及設備	91
7-1 打孔卡片、讀卡機、穿孔機.....	92
7-2 打孔紙帶、讀紙帶機與紙帶穿孔機.....	99
7-3 磁碟、磁碟機.....	102
7-4 磁帶與磁帶機.....	104

7-5	字體識別文件與磁性墨水閱讀機、光學閱讀機	111
7-6	印表機	116
7-7	終端機	118
7-8	控制台	119
7-9	繪圖機	121
第八章	儲存設備	123
8-1	主儲存體	125
8-2	輔助儲存體	129
8-3	緩衝儲存體	132
第九章	中央處理機	135
9-1	算術及邏輯部門	135
9-2	控制部門	144
第十章	電子計算機的基本結構	149
第十一章	微形計算機	151
11-1	微處理機與微形計算機	151
11-2	微形計算機的起源	151
11-3	微形計算機的應用	152
第三篇	電子計算機的軟體概述	155
第十二章	程式概述	157
12-1	程式概述	157

12-2 程式之饋入與執行	157
12-3 程式之功能	157
12-4 指令的種類	162
第十三章 電子計算機程式語言	165
13-1 機器語言	165
13-2 組合語言	166
13-3 高階語言	171
第十四章 軟體系統	179
14-1 應用程式	179
14-2 系統程式	179

第二部份 BASIC程式設計

第一章 程式設計概述	1
1-1 前 言	1
1-2 程式語言的種電	2
1-3 電腦作業概述	4
1-4 程式設計的步驟	5
習 題	17
第二章 BASIC 程式語言基本認識	19
2-1 前 言	19

2-2	BASIC 程式語言字符	20
2-3	BASIC 程式語言的要素	21
2-4	指定敘令	33
2-5	閱讀——資料敘令	36
2-6	復原敘令	37
2-7	印出敘令	39
2-8	備註敘令	42
2-9	結束敘令	43
2-10	停止敘令	43
2-11	輸入敘令	44
2-12	總 結	46
	習 題	47

第三章 控制轉移敘令 51

3-1	前 言	51
3-2	無條件轉向敘令	52
3-3	計值轉向敘令	56
3-4	條件轉向敘令	61
	習 題	85

第四章 循環敘令 91

4-1	前 言	91
4-2	循環圈	91
	習 題	111
4-3	循環巢	113
4-4	使用循環圈，循環巢的規則	125

習 題	130
第五章 行列及度量敘令	133
5-1 前 言	133
5-2 行 列	134
5-3 行列在儲存位置中的排列法	137
5-4 度量敘令	138
5-5 文字變數	140
5-6 例 題	145
習 題	192
第六章 數學函數	201
6-1 前 言	202
6-2 算術函數	220
習 題	220
6-3 三角函數	221
習 題	229
第七章 定義函數和次常規	231
7-1 前 言	231
7-2 定義函數	232
7-3 次常規	241
7-4 轉向次常規敘令	248
7-5 次常規書寫要點	257
7-6 計值轉向次常規	259
7-7 總 結	263
習 題	264

第八章 矩陣與行列式敘令	267
8-1 前 言.....	267
8-2 矩陣敘令.....	268
8-3 特殊矩陣.....	283
8-4 行列式敘令.....	301
習 題.....	303
第九章 文字處理	305
9-1 前 言.....	305
9-2 DATAPOINT 型電腦的文字處理.....	305
9-3 WANG型電腦的文字處理.....	314
第十章 列印格式的進一步控制	333
10-1 前 言.....	333
10-2 版樣列表.....	334
10-3 列數版樣格式說明與應用.....	335
附錄A DATAPOINT 電腦變數名稱保留字	347
附錄B DATAPOINT 電腦系統，顯像端末機及公用程式操 作說明	348
附錄C 王安 (WANG) 電腦系統主要操作鍵	356
附錄D 王安 (WANG) 電腦程式偵錯訊息對照表	359
附錄E 王安 (WANG) 電腦程式整批處理之卡片順序	362
附錄F 王安 (WANG) 電腦 I / O 類別和有關的敘述	366
附錄G BASIC 符號與十六進位碼對照表	367

附錄 H	NUMERIC VALUES OF ASCII CHARACTERS	373
附錄 I	APPLE II 微電腦鍵盤的使用及操作指令介紹.....	374

第一篇 緒 論

電子計算機 (Electronic Computer) 一般簡稱為「**計算機**」 (Computer) 或「**電腦**」，就是使用電子迴路而行自動計算、處理的一種裝置之總稱。根據美國無線電工程師協會對計算機所下之定義為：「**計算機** (Computer) 可視為一種可以接受資料 (Data) 的設備，它運用事先設計好的步驟對所接受之資料加以合理的運算與推理分析，產生資訊 (Information)」。它雖然有記憶、邏輯、推理、運算和處理事務的能力。但是它沒有自主的思想，完全是以人的思想為思想，以人的意念為意念，所以計算機充其量只是人類處理事務分析事理的工具。

但是這兒所說的電子計算機與一般市面上掌上形的計算機是截然不同的。前者能解答問題、能作邏輯及數學運算、有龐大的記憶能力、能利用程式以控制計算機操作運算及資料處理。後者為計算器 (Calculator)，只不過是作最平常的加、減、乘、除及開方等算術上的簡單計算問題，沒有邏輯比較推理的能力；兩者無論就速度和功能上之相差是不可以道里計。

電子計算機可為三大類：一為**數位計算機** (Digital Computer)，一為**類比計算機** (Analogy Computer)，另一為**混合計算機** (Hybrid Computer) 等三種。**類比計算機**對數量上的代表是連續性的，將必須計算的量，使之與具體的「物理量」如角度、電流、電壓、溫度、壓力、時間及距離等進行對應的一種計算機，日常所用的計算尺即屬此類；它上面的數字刻度，用不同的距離來代表，所以距離即為一種連續不斷的變數，當計算時雖為數字運算，但實際為改變

2 電子計算機概論

距離量，以求得所需的結果。**數位計算機**對數量上的代表則為不連續的，用劃分明顯的數字來代表，例如十進位數中的0到9十個基本數，其出入資料、數據結果等，均以此表示之，亦即將必須計算的量，使之與「數」對應而進行運算的一種計算機。**混合計算機**則為類比計算機與數位計算機的組合，它採用了兩者的精華，但是這種計算機除了要有數位計算機及類比計算機的系統外，另外必須具有一A/D (Analog to Digital) 及D/A (Digital to Analog) 互換器 (Converter)。這三種計算機因其原理、構造及性能互異，故用途亦殊，就一般而言，數位計算機的用途比較廣，使用者亦多，因之，本書以後所要介紹的是以應用較廣的**數位計算機**為主。



圖 電子計算機中心機件配置

第一章 電子計算機的發展簡史

電子計算機系統本身的機器裝備，稱為**硬體**（Hardware）；凡指揮電子計算機運轉的各種指令（Instruction）和程式（Program）統稱為**軟體**（Software）。當我們談電子計算機的發展簡史，將對硬體與軟體一起討論。

1-1 硬體

電子計算機的發展史，依其所使用零件物質的不同，約可分為四個時期。

1. 機械時期

電子計算機的基本原理源於三千年前中國人發明的算盤，如圖 1-1，算盤可以說是人類最早用來計算的工具，它不但可以做加、減的計算，還可以做乘、除的工作，它用算珠串成一個盤，分為上下兩部份，上面部份的算珠一顆代表 5，下面部份的算珠，每顆代表 1，

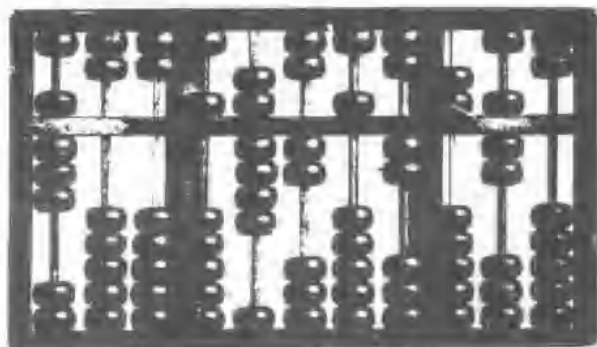


圖 1-1 中國算盤

4 電子計算機概論

上下兩部份相加逢十或超過十時，去十進入左邊一行加一，其剩餘部份仍留在本位上，完全合於十進位數法則，電子計算機的原理即基於此。

西方人之始有機器加數器是在西元 1642 年，著名的法國數學家和哲學家巴斯卡（Blaise Pascal）發明加算機，如圖 1-2 所示，他因不耐其在稅務局服務的父親，整天做乏味的數值加法工作，乃利用一可旋轉的圓輪，劃上十個等距離的刻度，以表示從 0 到 9 十個十進位數字，以代替中國算盤的算珠；當圓輪旋轉進入“0”時，便可牽動其左邊的另一個圓輪躍進一刻度，亦即相當於進位，以代替中國算盤去十進一的方法。圖 1-3 係代表加算機的圓輪，自左至右貯存 0652，今要再加上 0745，則自右面起的二個輪分別轉轉 5、4 格，第三個圓盤原貯有 6，今需再轉動 7 格，必須越過“0”的刻度它便自動將第四個圓輪帶動進一個刻度，因此這二數相加的結果為 1397



圖 1-2 巴斯卡發明之加算機