

APPLE II

電腦入門與BASIC



許慶芳 編著

電腦語言中心出版

Apple II

電腦入門與 BASIC

許慶芳 編著

電腦語言中心出版

Apple II

電腦入門與 BASIC

編著者：許慶芳

出版者：電腦語言中心

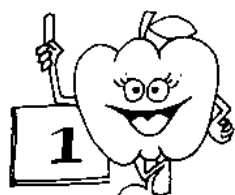
發行者：

九龍彩虹道400號六樓

印刷者：合興隆印刷公司

香港仔宏利工業大廈七樓

定價港幣：\$ 30.00



序

.....

Concept)，以淺顯的敘述、比喻及生動的圖畫，說明電腦的功能及原理，使讀者容易瞭解、印象深刻，對電腦有一完整的概念，並引發讀者學習電腦的興趣。

第二章至第十二章介紹BASIC 語言及程式設計，均以簡潔的文字，輔以簡單的例子，並配合有趣、切題的圖畫來說明，使讀者能輕鬆自如的學習。自第五章起，每章的最後一節均安排一些應用實例，並詳加說明解析，以加強讀者的瞭解及進一步應用、解題的能力。

全書每一章後面都附有由淺而深的習題，既有複習的作用，亦可提供讀者進一步演練「程式設計」的題材。授課時可按學生的程度，由老師酌量指定練習。

本書內容係以APPLE II 電腦的Applesoft BASIC 為介紹對象，也適合小教授及小神通電腦使用；與小教授電腦有極小部份不一樣的地方，會在介紹到時簡要加以說明。利用本書學習時，如能配合電腦來實習，效果將會更好。



編寫本書，雖然盡了很多心力，恐怕還會有疏漏或不妥的地方，還希望各位先進及讀者們，隨時給予指正，以便改進。



許慶芳 謹識

目 錄

第一章 認識電腦	1
1.1 1982年的風雲人物——電腦	1
1.2 家庭電腦化	2
1.3 什麼是電腦？	4
1.4 電腦的結構	5
1.5 電腦的分類	9
1.6 微處理機、微電腦與CPU	9
1.7 記憶體	12
1.7.1 主記憶體與輔助記憶體	12
1.7.2 ROM與RAM	14
1.7.3 位址	17
1.8 電腦如何表示資料	18
1.8.1 BIT與BYTE	18
1.8.2 二進位系統 (Binary System)	19
1.8.3 八進位	20
1.8.4 十六進位	21
1.8.5 ASCII字碼	22
1.9 硬體、軟體及韌體	24
1.10 程式語言	25
1.10.1 低階語言——機器語言、組合語言	26
1.10.2 高階語言	26
1.10.3 翻譯程式	28
習 題	31

第二章 動手用電腦	33
2.1 BASIC 程式語言	33
2.2 如何使用 BASIC	34
2.3 PRINT 敘述	35
2.4 錯誤訊息 (Error Messages)	39
2.5 HOME 敘述	41
習 題	43
第三章 常數與變數	45
3.1 LET 敘述	46
3.2 常數	49
3.2.1 實數	49
3.2.2 整數	51
3.2.3 字串	52
3.3 變數	52
3.3.1 實數變數	53
3.3.2 整數變數	55
3.3.3 字串變數	56
習 題	58
第四章 開始設計程式	61
4.1 先打一個程式	61
4.2 程式結構	63
4.3 算一下你的體重有幾磅	64
4.4 錯誤訊息 (Error Messages)	65
4.5 命令語與敘述語	66
4.6 程式的修改及命令語 LIST、DEL 的應用	67
4.7 INPUT 敘述	70

4.8 PRINT 敘述	73
4.8.1 用逗號隔開輸出資料	74
4.8.2 用分號隔開輸出資料	75
4.8.3 利用 SPC 控制輸出間隔	76
4.8.4 利用 TAB 控制輸出欄位	77
4.8.5 利用 PRINT 跳行	78
4.8.6 VTAB 與 HTAB 敘述	79
4.8.7 NORMAL、INVERSE 與 FLASH 敘述	82
4.9 REM 敘述	83
4.10 消除變數內容 —— CLEAR 敘述	84
4.11 找字標位置 —— POS 敘述	84
4.12 救生圈 —— RESET 鍵	84
習 題	86

第五章 讓程式繞道的控制敘述 91

5.1 印出 1 到 100	91
5.2 GOTO 敘述	92
5.3 多個敘述的行號	93
5.4 IF-THEN 敘述	94
5.5 流程圖的意義	97
5.6 求 1 加到 100 的總和	100
5.7 關係運算	102
5.8 邏輯運算	105
5.9 綜合運算	108
5.10 字串資料的運算	110
5.11 ON-GOTO 敘述	112
5.12 STOP 敘述	115
5.13 應用實例	116
習 題	123

第六章 不是肉包子打狗——副程式 131

6.1 不用副程式的麻煩！.....	131
6.2 GOSUB與RETURN敘述	133
6.3 ON-GOSUB敘述	138
6.4 GET敘述	140
6.5 ONERR GOTO與RESUME敘述	142
6.6 POP敘述	144
6.7 應用實例.....	147
習 題.....	150

第七章 程式也會繞圈子——迴圈 153

7.1 先研究程式如何繞圈子.....	153
7.2 FOR-NEXT敘述	154
7.3 巢式迴圈 (Nested Loop).....	158
7.4 使用FOR-NEXT應注意要項	162
7.5 READ敘述與DATA敘述	167
7.6 RESTORE敘述	171
7.7 程式除錯 —— TRACE與NOTRACE敘述	172
7.8 調節顯示速度 —— SPEED敘述	174
7.9 利用卡帶存程式 —— SAVE與LOAD敘述	175
7.10 應用實例.....	176
習 題.....	185

第八章 彩色繪圖 197

8.1 文字型式.....	198
8.2 低解像度繪圖.....	199
8.3 高解像度繪圖.....	207
8.4 應用實例.....	210

習 題.....	215
----------	-----

第九章 有團隊精神的陣列 217

9.1 SORT	217
----------------	-----

9.2 陣列的應用——DIM敘述	219
------------------------	-----

9.3 應用實例.....	227
---------------	-----

習 題.....	234
----------	-----

第十章 亂數與函數 245

10.1 亂數.....	245
--------------	-----

10.2 函數 (Function).....	250
---------------------------	-----

10.3 取整數的函數 INT	252
-----------------------	-----

10.4 擲骰子.....	253
---------------	-----

10.5 應用實例.....	255
----------------	-----

習 題.....	258
----------	-----

第十一章 數值函數 261

11.1 ABS(X)——絕對值 (Absolute Value)	261
---	-----

11.2 INT(X)——整數 (Integer)	263
-----------------------------------	-----

11.3 SGN(X)——符號 (Sign)	265
--------------------------------	-----

11.4 RND(X)——亂數 (Random Number)	266
---	-----

11.5 SQR(X)——平方根 (Square)	266
-----------------------------------	-----

11.6 EXP(X)——指數 (Exponent)	267
------------------------------------	-----

11.7 LOG(X)——自然對數 (Natural Logarithm)	267
---	-----

11.8 SIN(X)——正弦函數 (Sine).....	268
---------------------------------	-----

11.9 COS(X)——餘弦函數 (Cosine)	270
------------------------------------	-----

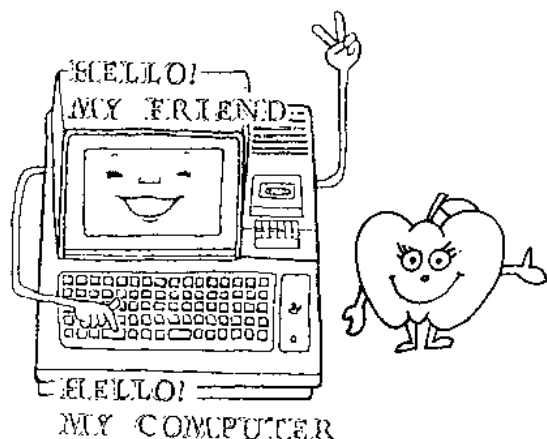
11.10 TAN(X)——正切函數 (Tangent)	270
--------------------------------------	-----

11.11 ATN(X)——反正切函數 (Arctangent)	271
--	-----

11.12 衍生的函數.....	271
------------------	-----

11.13 應用實例.....	272
習題.....	281
第十二章 字串函數	283
12.1 ASC(X\$)—美國國家標準資訊交換碼ASCII	283
12.2 CHR\$(X)—字元 (Character)	284
12.3 LEN(X\$)—長度 (Length)	286
12.4 STR\$(X)—字串數值 (String Number)	287
12.5 VAL(X\$)—數值 (Value)	290
12.6 LEFT\$(X\$,X)—左邊字串 (Left String)	291
12.7 RIGHT\$(X\$,X)—右邊字串 (Right String)	292
12.8 MID\$(X\$,X1,X2)—中間字串 (Middle String)	293
12.9 應用實例.....	295
習題.....	308
附錄A ASCII字碼表	312
附錄B APPLESOFT的保留字	315
附錄C 程式編輯	317
附錄D APPLESOFT錯誤訊息	323
附錄E 衍生函數	327

第一章 認識電腦



1.1 1982年的風雲人物——電腦

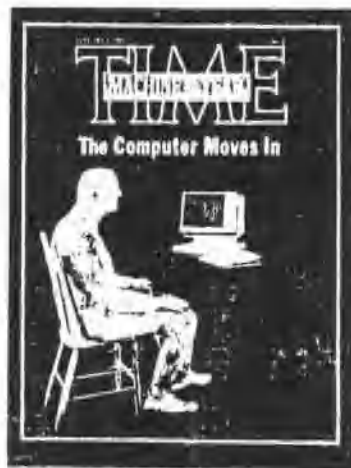
每年年終，美國時代週刊（TIMES）照例要選出當年最風雲的人物，顧名思義，每年的「風雲人物」是這一年在世界上最出風頭，也就是最具知名度，最有影響力的“名人”。

很出人意料的，在1982年底所選出的當年“風雲人物”竟不是“人”，而是“物”——電腦，此舉打破了該刊發行五十五年來的傳統。

美國人長期以來對於汽車及電視機的熱愛，已轉變為對個人電腦（Personal Computer）的狂愛，各地的辦公室、學校及家庭中，到處可看到一具具發出嗶嗶聲、閃閃發光的電腦，預料在最近的將來，電腦就要和電話機、電視機一樣的普及。

這股熱風同樣吹到歐洲，襲捲日本。

同年，個人電腦在台灣也造成了極大的轟動，因而中華民國工商管理學會也將「電腦與機器人」選為該年度「十大傑出人物」的第一名。



1.2 家庭電腦化

過去，「家庭電器化」使每一家庭幾乎都擁有電視機、洗衣機、電冰箱及音響設備，甚至錄放影機也已經相當普及。現在，電腦科技產品如微電腦洗衣機、微電腦冷氣機、微波爐、電動玩具、電算機等，也已逐漸進入一般家庭。漸漸地，個人電腦即將成為家庭新寵，每一家庭擁有一部多功能“家用電腦”的「家庭電腦化」時代也就要來臨了！

個人電腦係供一個人操作的電腦，其用途包括工程、商業、教學、研究及家庭娛樂等多方面，應用在家庭者又稱為“家用電腦”（Home Computer），目前國內已習慣於通稱它們為家用電腦了；如 Apple II、小教授、小神通及 TI 神機等廠牌，其大小就如一部手提英文打字機，或如大本聖經者，正面排列一些像打字機的字鍵，從一般家電市場買回家後，只要接上家裡的電視機就可以由電視螢幕顯示資料或圖形了，如果要儲存資料，也可直接接到一般卡式錄音機，用以錄放資料。

所以稱為“個人”或“家用”電腦，主要有下列四個原因：

一、體積小，一般家庭環境均適宜擺設，而且便於旅遊時隨身攜帶。



Apple II 家用電腦

二、價格低至一般個人或家庭所能接受，相當於（甚至低於）一般家電用品的價格。

三、操作簡單，易學易用，一般大眾均能接受。

四、功能足以改進家庭或個人生活，甚至成為家家必備，人人愛用的工具。

綜觀時下國內流行的家用電腦，大概都強調下列七項功能：

一、計算機器：代替一般大眾常用的計算器（Calculator），直接做為計算的工具，速度功能均強很多。

二、家庭娛樂：代替電動玩具，如小蜜蜂、小精靈、星際大戰等，使家庭和樂，小孩不致在外遊蕩，家長也放心。

三、益智遊戲：提供有趣的益智性活動，如玩橋牌、五子棋等，訓練思考，培養智商。

四、兒童教學：電腦是最有耐心的老師，配合趣味、生動的方式，提供語文、算術、音樂等教學工具，提高兒童學習興趣，減少大人對子女教學的操心。

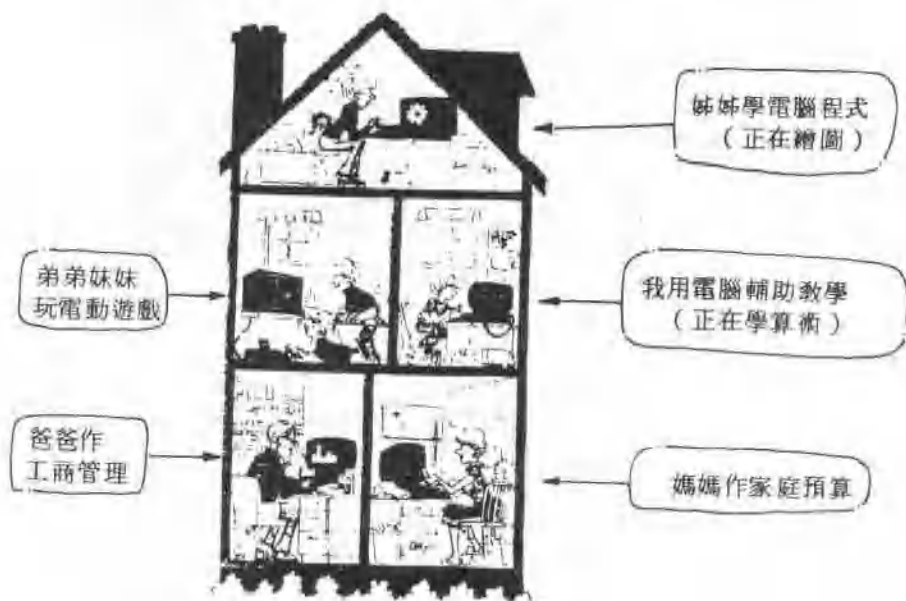
五、家務管理：如標會計息、家庭帳務、預算管理、社交約會等，使家庭主婦能有效掌握、控制各項社交及經濟活動，開源節流，生財致富。

六、學習電腦：可以學到現代人所應具備的電腦知識，及應用電腦所使用的程式語

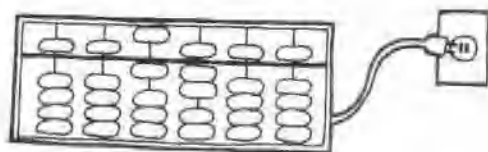
4 APPLE II 電腦入門與 BASIC

言（如 BASIC 語言）。

七、商業應用：許多小商店或公司行號，可用以處理簡單的薪資、存貨、出納或帳務等工作，提高工作績效，使經營事業更發達。



1.3 什麼是電腦

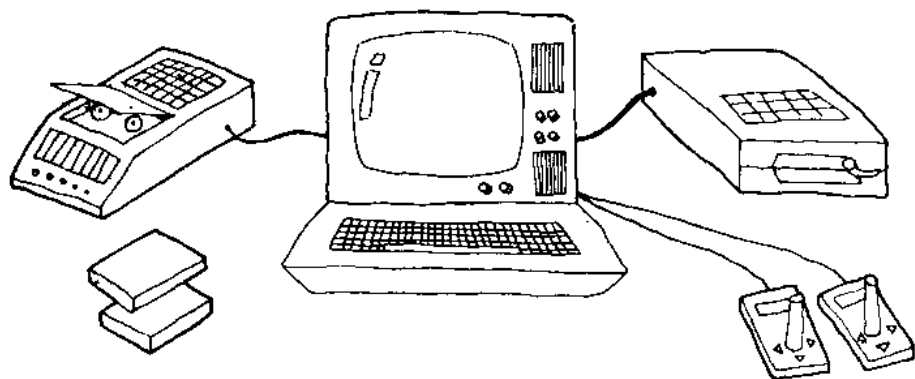


電腦的英文名字叫“Computer”，Compute是“計算”的意思，“Computer”就是計算的機器，所以稱為電子計算機，電腦是它的俗名，它是由電子電路組合而成的機器，可以運算、處理、儲存，並傳遞資料。

電腦具有下列五個特性：

- 一、儲存資料的容量很大，且佔用的空間很小。
- 二、運算處理的速度很快，非人腦所能趕得上。
- 三、處理結果精確度高，品質劃一。
- 四、具備電信傳輸能力，資料可以在不同的地方彼此傳送，甚至透過人造衛星傳遞。
- 五、沒有職業病，不鬧情緒，不待工，不罷工，可以不停的工作，且處理速度及結果始終如一。

1.4 電腦的結構



人類雖然有種族、膚色、體型的不同、面貌各異、聰明才智有別，但就身體的基本結構及功能而言，却是一樣的！

電腦的種類繁多，但其結構功能也大致相同，圖 1.1 是一般電腦的基本結構圖，將電腦設備分為輸入、記憶、計算邏輯、輸出及控制等五個部門，其各部門的功能與人體的器官機能極為相近，茲分別說明於下：

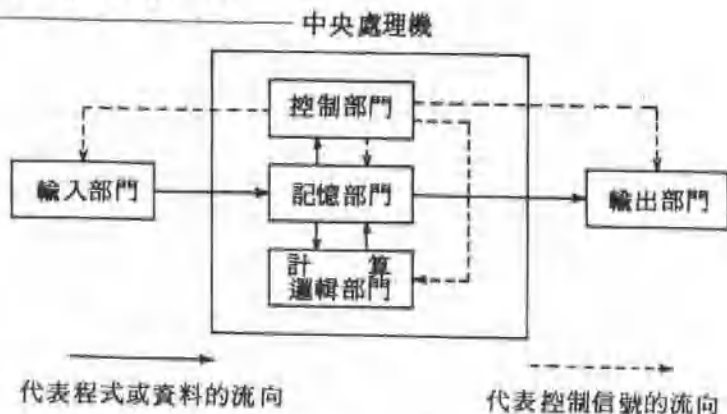


圖 1.1 電腦的基本結構

一、輸入部門 (Input Unit)

負責將命令電腦工作的程式 (Program) 或電腦所要處理的資料送進電腦的記憶部門。好比人的眼睛用來看看東西，耳朵聽聲音，鼻子有嗅覺，手及皮膚均有觸覺。

所謂“輸入” (Input) 就是將資料由輸入設備傳送到記憶部門的動作。如 Apple II 電腦的主機上，像打字機鍵盤的部份，就是輸入設備。



Apple II 的鍵盤——輸入設備

又如玩電動遊戲所使用的遙控器，也是輸入信號的輸入設備。