

APPLE BASIC

應用設計



張其邦 譯

博文出版社出版

APPLE BASIC

應用設計

張其邦 譯

博文出版社出版

APPLE BASIC 應用設計

編譯者：張其邦
出版者：博文出版社
發行者：博文出版社
印刷者：鴻文印刷廠
九龍大連排道 872 號
香港柴灣工廠大廈五樓

定價：H. K.

序

致讀者：

在市面上有許多討論Apple][的書，並且隨著您購買的機器也有幾本Apple 機器提供的手冊，它們的內容大都是相關於圖形及指令的解說，但是卻沒有一本書教您如何設計程式。

我們希望能夠提供給您設計程式的方法及技巧；許多講述設計程式的書都只是將指令集告訴您，當然我們也免不了這麼做，但是我們將專注於教導您如何使用這些指令配合著您的機器設計出有效率的程式。

在我們對微電腦的世界做一個簡短的介紹之後，我們就要打穩您設計程式的基礎了；像是計算的過程，資料的型式、變數、輸出輸入等等都是您在設計程式之前必須瞭解的。第三章講的是程式的發展方式；第四章則討論程式的結構，同時對您講解一些實際的例子。

只要您在將程式設計完成之後，您就必須測試程式中的錯誤；因此，您接下來要學習的就是測試及處理錯誤的方法，這些工作使您的程式完整並且有效。

這些觀念我們將在第十二章做一個總結，我們將使用一個實際的商業上使用的程式告訴您發展程式的方法及途徑。

在您研究完了這本書之後，相信您已經可以設計一個完整並有效的程式了；這時候，您就可以將本書視為一本參考手冊，供您設計程式時參考之用。同時，我們在書中也提供您一些有用的副程式，使您在設計程式時能夠省力很多。

在本書中，我們設計程式所擁有的硬體設備及軟體如下：

- * - Apple][電腦 (48K)
- * - Disk][磁碟機 (DOS 3.3)
- * - APPLESOFT][BASIC

* — 整數 BASIC

* — APPLEWRITER

所有在書中的例子都是使用 APPLESOFT][BASIC 語言設計的，如果有其他的情形，我們將做說明。

並不是書中所有的章節您都必須研讀完畢後才能設計程式，有關於硬體方面的章節只是希望能夠使您更加的深入瞭解罷了！

祝您

設計程式愉快

• 張其邦 •

目 錄

第1章 介 紹

1.0	大 綱	1
1.1	歷 史	1
1.2	APPLE 電腦公司	4
1.3	目前的趨勢	5
1.4	總 結	5

第2章 基 礎

2.0	大 綱	7
2.1	電 腦	7
2.2	計算的過程	9
2.2.1	範例程式	11
2.3	立即式及間接式 (Immediate and Deferred modes)	14
2.4	BASIC 程式語言	15
2.5	資料的型式	15
2.5.1	數 字	16
2.5.2	字 串	16
2.5.3	變 數	17
2.6	變數值的設定	19
2.7	流程的控制	20
2.7.1	由下往上 (Bottom-up) 的方式	21
2.7.2	由上往下 (Top-Down) 的方式	21
2.8	輸 入	22
2.8.1	INPUT 敘述	22

2.8.2	GET 敘述	23
2.8.3	DATA 敘述	23
2.8.4	顯示訊息	24
2.8.5	螢幕顯示	24
2.9	輸 出	26
2.9.1	PRINT 敘述	26
2.9.2	設定格式	26
2.9.3	螢幕顯示的安排	27
2.10	處理過程	28
2.10.1	程 序	28
2.10.2	修正錯誤	29
2.11	設計程式的一般規則	30
2.12	總 結	31

第 3 章 程式的發展

3.0	大 綱	32
3.1	組織方式的考慮	32
3.1.1	速 度	33
3.1.2	整合性	34
3.1.3	主程式	34
3.1.4	副程式	35
3.2	程式的結構	36
3.2.1	順 序	39
3.2.2	FOR-NEXT 迴圈	40
3.2.3	CASE 的結構	45
3.2.4	IF-THEN-ELSE	46
3.2.5	不停止的迴圈	47
3.3	輸入 / 輸出的格式	51
3.3.1	控制印出的位置	52
3.3.2	格式的控制	53

3.3.3	大 / 小寫字體	54
3.4	外圍設備的考慮	55
3.4.1	APPLE II 的 BUS	55
3.4.2	串列介面卡 (Serial interfaces)	55
3.4.3	平行介面卡 (Parallel Interface)	60
3.4.4	訊號交換介面卡 (Communications Interface)	61
3.5	總 結	62

第 4 章 程式的結構

4.0	大 綱	63
4.1	記憶體的使用	64
4.2	變數表	69
4.3	字串表	70
4.4	程式的編譯	71
4.5	手 冊 (MENU)	74
4.6	副程式	75
4.6.1	一行副程式	75
4.6.2	中型副程式	75
4.6.3	大型副程式	76
4.7	程式的架構	77
4.8	延 伸	80
4.9	總 結	80

第 5 章 程式的測試

5.0	大 綱	81
5.1	主要的程式段	82
5.2	副程式段	82
5.3	程式系統	83
5.4	處理錯誤的程式段	83
5.4.1	輸入的錯誤	83

5.4.2	處理時的錯誤	85
5.4.3	輸出的錯誤	86
5.4.4	磁碟的錯誤	86
5.5	程式設計師的測試工作	86
5.6	Alpha / Beta 測試觀點	87
5.7	總 結	88

第 6 章 錯誤的處理

6.0	大 綱	89
6.1	一個乾淨的機器	89
6.2	範圍的限定	91
6.3	ONERR 敘述	93
6.4	輸入的限定	95
6.5	總 結	95

第 7 章 應用程式

7.0	大 綱	96
7.1	排列的程式	96
7.1.1	Bubble 的排列方式	97
7.1.2	插入的排列方式	100
7.2	搜尋資料	103
7.2.1	線性搜尋	103
7.2.2	二分法的搜尋	105
7.2.3	字串的搜尋	109
7.3	技術與格式	111
7.4	各式各樣的程式	112
7.4.1	分解一個數字	112
7.4.2	Horners 法則	114
7.4.3	求極大及極小值	116
7.4.4	Soundex 方法	117

7.4.5	Print Using	118
7.4.6	過濾數字的副程式	121
7.4.7	過濾字串的副程式	122
7.5	總 結	123

第 8 章 作業系統

8.0	大 綱	124
8.1	磁帶系統 (Cassette System)	127
8.2	磁帶系統	128
8.2.1	一般地考慮	128
8.2.1.1	設定磁片的格式	129
8.2.1.2	SAVE 及 LOAD 程式	130
8.2.1.3	RENAME 及 DELETE 命令	132
8.2.1.4	CATALOG 命令	133
8.2.1.5	LOCK 及 UNLOCK 命令	134
8.2.1.6	FP 及 INT 指令	134
8.2.1.7	磁碟的格式	135
8.2.2	檔的結構	138
8.2.2.1	順序處理檔	139
8.2.2.2	隨機處理檔	149
8.2.2.3	二進位檔	163
8.2.2.4	EXEC 檔	164
8.3	總 論	167

第 9 章 圖 形

9.0	大 綱	169
9.1	低解析度圖形	169
9.2	高解析度圖形	176
9.3	造型表 (Shape Tables)	181
9.4	將圖形印製在紙上	184

9.4.1	非撞擊式的列表機	186
9.4.2	撞擊式的列表機	195
9.4.2.1	點矩陣式的列表機	195
9.4.2.2	字型的列表機	196
9.5	總 結	199

第10章 將程式做好完整的記錄

10.0	大 綱	200
10.1	分析式的記錄工作	201
10.2	系統的記錄工作	202
10.3	程式的記錄工作	202
10.4	幫助操作及使用者的記錄工作	203
10.5	流程圖	203
10.6	總 結	204

第11章 各種程式

11.0	大 綱	205
11.1	數學的程式	205
11.1.1	調換行與列的位置	206
11.1.2	矩陣的乘法	208
11.1.3	NEWTON-RAPHSON 方法	210
11.1.4	搜尋方法 (SEARCH METHOD)	211
11.1.5	BISECTION 方法	212
11.1.6	FIBONACCI 數列	214
11.1.7	高斯消去法 (Gauss Elimination)	216
11.2	轉換的程式	220
11.2.1	溫度	220
11.2.2	度度量轉換成弧度量 (ANGLES TO RADIANS)	221

11.2.3	徑度量轉成度度量 (RADIANS TO ANGLES)	222
11.2.4	公 制	223
11.3	遊戲程式	231
11.3.1	APPLE ALLEY 遊戲	232
11.3.2	NIM GAME 遊戲	238
11.3.3	QUBE FOUR 遊戲	241
11.3.4	REVERSE 程式	249
11.3.5	生命週期 (BIORHYTHM)	251
11.3.6	日 曆 (CALENDAR)	257
11.3.7	唱歌的程式	259
11.4	總 結	263

第12章 滙 總

12.0	大 綱	264
12.1	選擇問題	264
12.2	對問題的描述	265
12.3	設計解決的程式	273
12.4	程 式	275
12.5	確定程式的正確性	329
12.6	程式系統的記錄手冊	330
12.6.0	介紹的部份	330
12.6.1	第一章	333
	1. 每期應還金額 (REGULAR PAYMENT ON NOTE)	334
	2. 帳上的現值 (PRESENT VALUE ON NOTE)	335
	3. 定期付款的次數 (# OF PAYMENTS)	336
	4. 年利率 (ANNUAL INTEREST RATE)	336
12.6.2	第二章	337

1. 期末本利總額 (FUTURE VALUE ON SAVINGS)	338
2. 存款現值 (PRESENT VALUE ON SAVINGS)	338
3. 存款的時間數 (# OF PAYMENTS)	339
4. 年利率 (ANNUAL INTEREST RATE)	340
12.6.3 第三章	341
1. 年金終值 (FUTURE VALUE OF ANNUITY)	341
2. 每期固定付款數額 (PAYMENT EACH PERIOD)	343
3. 付款的次數 (# OF PAYMENTS)	344
4. 年利率 (ANNUAL INTEREST RATE)	345
12.6.4 第四章	346
12.6.5 第五章	347
12.6.6 第六章	348
12.6.7 第七章	350
12.6.8 第八章	351
12.6.9 第九章	353
12.6.10 第十章	355
12.6.11 附 錄	357
附錄 A 列表機的問題	357
附錄 B 理論及數學公式	358
附錄 C 範例報表	364
12.7 總 結	371
附錄 A APPLESOFT II 命令	372
附錄 B 整數 BASIC 的命令	394
附錄 C POKE, PEEK 及 CALL	406
附錄 D 磁碟機作業系統的命令	420
附錄 E 錯誤的訊息	435

附錄 F	保留字·····	443
附錄 G	編輯命令·····	445
附錄 H	設定的函數·····	477

第 1 章

介 紹

1.0 大 綱

在這一章中，我們將專注於微電腦歷史的介紹，尤其是 Apple 電腦公司的描述；如果您對這些故事都已經知道了，那麼您可以跳過這一章。

1.1 歷 史

如果在 20 年前有一個先知告訴世人說：“我將在一個店中只花費美金 2.5 元就可以買到一個微處理機”。這一句話將使得人們認為他是一個傻瓜；但是，事實上在 1979 年的春天這個神話已經在 Texas A&M University 實現了。

微處理機的實際誕生日期大約是在 1966 年的五月 5 日；到了 1968 年的四月，Jim Sutherland 發表了一個新的機器，這個機器有四個暫存器（ registers ），每個字（ words ）有 4 個數元（ bit ）；並且有 8 K bytes 的記憶體，至於可以使用的指令共有 18 個，它的速度是 180KHZ。也就是在 1968 年，許多人從事個人電腦（ personal computers ）的設計工作，而這些個人電腦的一般特性就是：

- * - 500KHZ 的速度
- * - 4 ~ 8 K 的記憶體
- * - 3 ~ 4 個暫存器

2 APPLE BASIC應用設計

* — I/O 的型式與打字機相似

Intel公司對於微處理機的發展可以說是貢獻最大的了。在1969年，有一個名叫 Busicom 的日本公司與 Intel 公司簽了發展單一晶片型式的計算機的合約，這個晶片內由具有4個數元的字及4個 IC 所組成，這些 IC 分別是處理機 (processor)，僅讀記憶體 (ROM) 上面連接著 I/O，隨機處理記憶體 (RAM) 上面接著 I/O，以及一個移動的暫存器 (shift register)。這個處理機就被稱為 4004，並且以美金 200 元的代價出售，而這也就是微電腦的開始了。

幾乎在同時，Datapoint 這個製造終端機 (terminals) 的公司也與 Intel 及 Texas Instruments 公司簽訂發展單一晶片處理機的合約；Intel 公司成功地完成了這個工作，但是它對於 Datapoint 公司而言速度似乎太慢了，這使得 Intel 失去了這個顧客；但是在 1971 年，Intel 決定將這個晶片編號為 8008 並且仍然以 200 元的代價出售；這就是第一代積體電路的微處理機。

8008 使用的字是 8 個數元，並且具有較 4004 更有效的指令集 (instruction set)，它較 4004 更具有一般性 (也就是說許多的邏輯動作都由處理機完成了)，8008 的指令集與 minicomputer 的相似，包含有打斷的結構 (interrupt) 以及可以直接地指到 16K 的記憶體位置 (address)。

第一個電腦的套件由 at National Radio Institutes 的 Louis E. Frenzel 推出，這個機器具有 52 個 (TTL) 的 IC，並且具有 32 乘 8 的 IC 記憶體，15 個指令，並且具有一個操作員的面板。這套套件售價是 503 美元。

1972 年是一個真正的轉捩點；在這一年中，Don Tarbell 在他的系統中加入了編輯 (Editor) 及組合程式 (Assembler)，這麼做的重要性就在於它使與電腦的聯繫工作變得簡易的多了。這時候，市場上有 Intel 的 8008，並且 TTL 的價格也大幅度的跌落；因此，一切的準備工作都已就緒了。

同時，在這一年中許多積體電路的製造商也都開始瞭解到了這個新市場

並且開始發展它們的處理機。

在 1973 年，Intel 公司推出了 8080 的微處理機，這個微處理機後來變成最受歡迎並且效用最廣的微處理機。8080 具有 40 pin 的 DIP，並且有一個真正雙向的資料傳送器（data bus）以及一套可擴增的指令集。

在 8080 推出之後不久，Motorola 公司推出了它們的產品—6800，6800 設計的方式與 8080 完全不同，它只需要一個電源供應器（power supply）—這成爲一種標準的特性，需要的控制邏輯綫路較少，並且具有與大型 minicomputers 相似的指令集。這個階段您可以視它爲微電腦的第二代。

在 1975 及 1976 年，我們看到微處理機的迅速發展，在這段時間內所生產的微處理機有 Zilog 的 Z80，MOS Technology 的 6502，TI 的 9900，以及 8080 及 6800 改進後的產品，這一段時間就被稱爲第三代。

在 1977 年，我們看到第一套微電腦的系統；而 1977 及 1978 年則是微處理機及微電腦快速進步的時代，並且不單單是處理機的進步，就連記憶體等晶片都有了很大的進步。

在 1979 年我們見到微電腦及微處理機的第四代，它們分別是 Zilog 的 8000 系列，Motorola 的 68000，以及 Intel 的 8086 及 8088；同時也有了彩色顯示器及微型磁碟機（Floppy Disk）的控制卡等週邊設備的產生。

由於有了以上的產品，使得我們在 1980 年看到了多人使用（multi-user）及多重作業（multi-tasking）的系統，它們都是配合著硬式磁碟機（hard disks）而產生的。

接著我們就見到了具有更大功能的機器了，像 APPLE III 就具有了可擴增的記憶體及彩色的顯示幕，更加上精細的作業系統（operating system）—SOS。同時，TANDY 企業的 TRS 80 MODEL II 的機器具有更大的記憶體及螢幕顯示的能力。

許多只具有一塊板的電腦同時也被介紹給大眾；由於磁碟的迅速進步，使得我們能夠處理的事務更加的精細；例如 Winchester 公司 5" 的硬式磁碟機就可以容納 4.53 Mb 的資料。

許多的日本機器同時也施予美國機器很大的壓力；例如，NEC，Sony