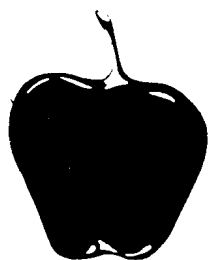


APPLE BASIC 演練

蔡文能 譯





APPLE BASIC 演練

蔡文能 譯

香港電訊出版社

APPLE BASIC 演練

編著者：蔡文能 譯

出版者：香港電訊出版社

發行者：香港電訊出版社

地址：九龍西洋街122號二樓A座

印刷者：達華印刷廠

地址：香港柴灣工廠大廈10樓

本書簡介

BASIC已經變成小型電腦應用最廣的程式語言了，也因此成了所有電腦使用者最重要的工具。

學習程式語言最有效的途徑就是實際練習，紙上談兵是沒有用的。本書專為在大學或專科內想藉學習方式來教授BASIC的教師而寫，也是專為那些稍具科技常識而想透過實際練習來學BASIC的讀者而寫。

本書中所有程式均以Apple II BASIC寫成，均可在Apple微電腦上直接執行。

書內所有練習均以由淺入深的方式安排，包括問題的陳述、問題分析、流程圖及註解、完整程式及執行結果的範例。這種系統化的介紹方式使得讀者得以漸進的方式來學習。此外，這種解題方法也教讀者如何用由上而下（Top-down）的方式來解題，將問題分成許多子問題（Sub problem），再以各個擊破的方式逐一解決，最後，導致一個易於閱讀及修改，具有結構的模組化程式（modular program）。

除了提供有效的BASIC學習方式外，我們還提供了豐富的資料並介紹了許多很有用的程式技巧。以下是各章主題簡介：

第1章：**概說**。以一個簡短的所得稅問題為例，說明如何設計BASIC程式。

第2章：**流程圖**。說明如何有系統有組織的開始去寫程式。雖然有些結構化程式設計的崇拜者認為流程圖已失去其價值，但畢竟它能提供明確的流程，有一目瞭然之功。讀者

可由以後各章的範例看出畫一個好流程圖的重要性。

第3章：**整數**。提供幾個有關整數的練習來開始程式設計。本章應用範圍包括古代數學（埃及小數）以及近代的計算機科學（整數的基底轉換）。

第4章：**幾何**。介紹如何以 BASIC 程式來解決分析幾何（Analytic geometry）上的複雜公式及其在圍牆建築等實際問題的應用。本章還介紹如何在終端機上繪曲線圖形。

第5章：**資料處理**。介紹更複雜的商業處理問題，如資料排列、檔案合併、產生報表等等，還附一個能由日期算出星期幾的副程式。

第6章：**科學程式**。應用代數及微積分上的一般公式來探討多項式求值、積分，以及解方程式等問題。本章還提出用小型電腦解題的注意事項：那就是精確度的範圍。

第7章：**財經**。本章包括銷售預測、成長預測、貸款償還、利息計算，以及一些更複雜的稅收計算問題。

第8章：**遊戲**。本章介紹一些較輕鬆的課題。以逐漸加深與計算機之關係的遊戲作練習。另外，還以擲骰子遊戲來介紹隨機數（亂數）的應用。

第9章：**作業研究**。介紹一些有關註標與陣列等較深入的練習，包括作業排程、計劃管理（計劃評核術 PERT），以及最佳旅程規劃等。

第10章：**統計**。討論一般統計課題，包括平均值、變異數、標準差，還有較深入的統計問題。最後還討論線性迴歸以及衡量 BASIC RND 函數產生隨機數的行為。

第11章：**其它應用**。最後以兩個實例說明利用系統化方法來設計 BASIC 程式的好處。

作者希望本書能鼓勵所有讀者以實際使用 BASIC 來學習 BASIC
，當然也歡迎讀者批評指教並提供改進的建議，祝您學習愉快。

目 錄

本書簡介

第 1 章 寫下你第 1 個BASIC程式	3
1.0 概說	3
1.1 應稅所得的計算	3
1.2 另一種計算應稅收入的方法	5
1.3 結論	7
第 2 章 流程圖	9
2.0 概說	9
2.1 流程圖的目的	10
2.2 求 A 與 B 兩數之最大值	12
2.3 完整的流程圖範例：陣列中的最大元素	15
2.4 如何驗證流程圖	17
2.5 決策點	20
2.6 “反正”分支技巧	21
2.7 P 步環的實施	24
2.8 結論	25
第 3 章 練習使用整數	29

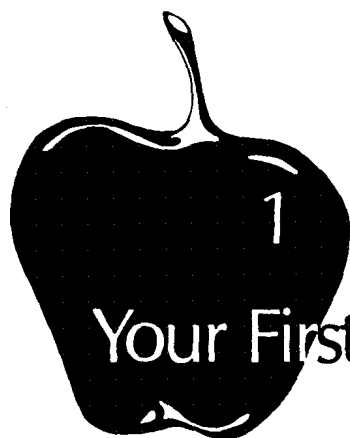
2 目 錄

3.0	概說	29
3.1	滿足 $A^2 + B^2 = C^2$ 的整數	31
3.2	阿姆斯壯數	38
3.3	將分數分解成埃及分數	41
3.4	質數	47
3.5	分解成質因數	53
3.6	將以拾為底的數轉成以其它為底的數	58
3.7	結論	67
第4章 幾何學基本練習		69
4.0	概說	69
4.1	三角形面積與周長	70
4.2	決定一通過三個已知點的圓	72
4.3	計算圍牆的長度	75
4.4	繪曲線	78
4.5	結論	82
第5章 資料處理練習		85
5.0	概說	85
5.1	薛爾排列法	85
5.2	合併兩個陣列	88
5.3	求星期幾	94
5.4	兩日期間有幾天	100
5.5	電話簿	102
5.5.1	練習建立電話簿	103
5.5.2	練習建立電話簿	106

5.6	結論	113
第 6 章	數學計算	117
6.0	概說	117
6.1	多項式除以 $(x - S)$ 的綜合除法	118
6.2	定積分的計算	120
6.3	用正多邊形求圓周率 π 值	127
6.4	用二分法解方程式	135
6.5	求多項式的值	138
6.6	結論	140
第 7 章	財經計算	143
7.0	概說	143
7.1	銷售預測	143
7.2	負債償還	147
7.2.1	第一償還法：逐年償付	147
7.2.2	第二償還法：固定月付額	150
7.3	計算成長率	154
7.4	再談所得稅	159
7.5	額外收入對購買力的影響	165
7.6	結論	168
第 8 章	遊戲	171
8.0	概說	171
8.1	遊戲：太少／太多	172
8.2	用包圍法找未知數	178

8.3	取火柴遊戲	181
8.4	雙骰子遊戲	184
8.5	結論	188
第9章	作業研究	191
9.0	概說	191
9.1	拓樸排列	192
9.2	圖上的臨界路徑	196
9.3	推銷員旅行問題	203
9.4	結論	214
第10章	統計	217
10.0	概說	217
10.1	一系列測量值的平均	217
10.2	平均數、變異數與標準差	219
10.3	線性迴歸	226
10.4	RND函數產生之隨機數分佈情形	232
10.5	結論	235
第11章	其它應用	237
11.0	概說	237
11.1	十二星座	237
11.2	八皇后問題	241
11.3	結論	247
附錄A	BASIC用到的字符	249

附錄 B	主要文法規則	253
附錄 C	標準ASCII 字符集	263



Your First Program in BASIC

第 1 章

寫下你第 1 個 BASIC 程式

1.0 概說 (Introduction)

任何人均可藉實際練習來學好 BASIC 程式設計。本章主要在告訴讀者，程式設計並非專業人員的專利。我們從最簡單的程式練習開始，教你 BASIC 語言的基本指述 (Statement) 與規則，然後再逐步改進程式。本章中的題材不需具備 BASIC 知識，這是為入門者而寫的。

雖然你可以從較正式的教科書學到 BASIC，但是透過實際程式練習來學習將更有趣味。這種學習法可以使你獲得無價的經驗。只要你能好好練習本章以及以後各章的練習，保證你能獲得完整的 BASIC 知識，成為 BASIC 程式的高手。

1.1 應稅所得的計算 (Computing Taxable Income)

4 APPLE BASIC 演練

這是一個很簡單的實例，通常應稅所得的公式大概如下：

$$\text{應稅所得} = \text{總所得} - \text{扶養人數} \times 1000$$

這件工作可以用如下的BASIC程式來完成：

40	INPUT G,N	讀入總所得及扶養人數
50	T = G - N * 1000	計算應稅所得 G - N * 1000
60	PRINT T	印出結果
70	END	

這程式共有四橫行，雖然很簡單，但卻說明了 BASIC 的幾個要點：

- 每行均有行號（line number），如 40，50，60，70。
- 每行包括一個指令（instruction），如 INPUT（輸入）。
- 使用 INPUT 指令可將資料輸入計算機中。
- 由行號50這行可看出乘號用星號（*）表示，以免與X混淆。
- 整個程式以END指述結束，不過可以略去。

假如你將該程式送入電腦執行，則將發生如下對話：

21160,5	問號是電腦打出，其餘為使用者鍵入。
16160	電腦印出的結果。

當電腦執行到 INPUT 指令時，立刻印出問號（？），表示要使用者輸入資料。

例如在上例中，我們鍵入21160,5給 INPUT 指令中的變數G與N；因此G得到21160，而N得到5。

有了G值與N值之後，電腦接著執行50那行，計算出T的值（代表應稅所得），再於60行將最後結果印出來。

雖然答案16160完全正確，但這段對話卻很模糊，出現問號是要我幹什麼呢？印出的16160又是代表什麼呢？為要使這更為明顯，我

們將程式改成可以印出一些提示訊息 (prompt)。這很簡單，只要將欲印出的話用雙引號 (quote ") 夾起來，利用 PRINT 指令便可印出來，且看這改良後的程式。

```

10 PRINT "GROSS INCOME ";
20 INPUT G
30 PRINT "DEPENDENTS ";
40 INPUT N
50 T = G - N * 1000
60 PRINT "TAXABLE INCOME IS ";T
70 END

```

此處的分號表示不換行：

現在再執行看看，對話更明瞭了：

```

GROSS INCOME ?21160
DEPENDENTS ?5
TAXABLE INCOME IS 16160

```

電腦印出問號表示等你輸入資料。

在許多 BASIC系統下，前四行 (10 到 40) 都可以合併為：

```
40 INPUT "GROSS INCOME, NUMBER OF DEPENDENTS? "; G,N
```

有一點要注意的，那就是將欲印出的字串擺在 INPUT 指述中以後，電腦就不自動印問號了，這樣的設計使得使用者有選用其它字符的機會，增進程式對話的吸引力。

1.2 另一種計算應稅收入的方法 (Another Way to Calculate Taxable Income.)

如果你仔細看看所得稅的申報說明書，你將發現前例所謂的總所得 G 應該稱為調整後總所得 (Adjusted gross income)，那是真正總所得減去總調整 (免稅額) 的差額。

再仔細看看申報說明，我們發現應稅所得的公式應為：

316490

6 APPLE BASIC演練

$$T = G - D - N * 1000$$

式中：G 為調整後總所得

D 為總扣除額

N 為扶養人數

於是我們根據這些資料再將程式修正為：

```
10 INPUT "TOTAL INCOME? ";I
20 PRINT "TOTAL ADJUSTMENTS";
30 INPUT " ";A
40 G = I - A
50 PRINT "TOTAL DEDUCTIONS";
60 INPUT " ";D
70 PRINT "NUMBER OF ";
80 INPUT "DEPENDENTS? ";N
90 T = G - D - N * 1000
100 PRINT "THE TAXABLE INCOME ";
110 PRINT "IS ";T
120 END
```

以下為執行後的對話：（劃線者為使用者打入的）

```
TOTAL INCOME? 27624
TOTAL ADJUSTMENTS? 1232
TOTAL DEDUCTIONS? 4227
NUMBER OF DEPENDENTS? 5
THE TAXABLE INCOME IS 16160
```

在這個範例中，程式內各個變數（Variable）均有其相關的名稱，在計算機術語上稱此名稱為“識別字”（Identifier）。以下為各名稱及其意義：

- I Total Income（總所得）
- A Total Adjustments（總調整數；免稅額）
- D Total Deductions（總扣除額）
- G Adjusted Gross Income（調整後總所得）
- N Number of Dependents（扶養人數）
- T Taxable Income（應稅所得）