

增修六版

BASIC 程式設計問題集

(概念·方法·技巧與應用)

許慶芳 編著



松崗電腦圖書資料有限公司

BASIC

程式設計問題集

〈概念、方法、技巧與應用〉

許慶芳 編著

松崗電腦圖書資料有限公司 印行

松崗電腦圖書資料有限公司已
聘任本律師為常年法律顧問，
如有侵害其著作權或其他權益
者，本律師當依法保障之。

長立國際法律事務所

陳 長 律 師



BASIC 程式設計問題集

編著者：許慶芳

發行人：朱小珍

發行所：松崗電腦圖書資料有限公司

台北市敦化南路五九三號五樓

電話：(02)7082125(代表號)

郵政劃撥：0109030-8

印刷者：建發印刷設計公司

中華民國七十六年五月增訂五版

中華民國七十七年九月增訂六版

版權所有



翻印必究

每本定價 250 元整

書號：2101188

本出版社經行政院新聞局核准登記，登記號碼為局版台業字第三一九六號

序

由於個人電腦的普及，BASIC已成為世界上使用最多最廣的高階程式語言，更因為它的簡單易學及多方面用途，而且可採用交談（Interactive）的直譯（Interpret）方式來處理問題，更加強了學習的效果，因此BASIC語言也普遍成為初學電腦者的第一程式語言。

初學程式設計的人，在瞭解個別指令的功能及片段程式的意義後，對於實際解題運用常感無從下手，此乃缺乏分析問題的訓練，及完整的實例介紹與實際演練題目不足所致。範例看得越多、題目做得越多、多思考、多演練，設計程式的“功力”就自然提升了！

筆者曾編了幾本電腦與BASIC程式語言的入門書籍，承各級學校及各界訓練單位採用作教本，給予筆者很大的鼓勵。也有很多讀者一再督促筆者編輯有關BASIC應用的進階教材，作為補充教材或自修之用，因此乃着手蒐集整理本問題集。

本書係以問題的解答為導向，每個問題均具有代表性，對於程式設計的問題，特別着重在“問題分析”、“流程圖”、“程式說明”及“討論”上，並儘可能提供多種解法，希望能藉此擴大讀者的思路，並加強靈活運用各種BASIC指令的能力。多數問題後面並安排了“同階練習”及“進階練習”題目，供讀者進一步自行演練及自我挑戰。

本書內容係以Applesoft的BASIC語言為主體，但仍配合介紹MBASIC的應用，或比較不同機種的差異及特色，因此也適合學MBASIC或使用IBM PC的讀者參考。書中各問題的分析及解題技巧，實際上也可供讀者進一步學習其他語言時運用。

本書蒐集的問題及資料仍然有限，也一定還有疏漏或不妥的地方，還請各位先進及讀者不斷的給予指教，以便有機會再充實改進。

許 慶 芳 謹識

中華民國七十三年十二月資訊週 於台北

HTS11/07

五版序

本書自出版以來，承各級學校與各界訓練機構廣為採用，而且經常惠賜寶貴的意見，因此能不斷改進。對於各界的熱烈迴響，給予筆者很大的鼓勵，謹此敬致萬分謝忱！

為能充分配合各方面的教學需要及自修參考，本版特別將原書與拙作“BASIC 商科應用問題集”合併，並重新編排修訂，將所有問題區分為下面三類：

- A 類——一般性問題的說明
- B 類——數理及通用性的程式範例
- C 類——商科應用的程式範例

本書內容係配合APPLE II 電腦（八位元）編排的，對於使用十六位元電腦的讀者，請採用另一本拙作“IBM PC與BASIC應用問題集”，以提高學習效果。

懇請各界先進繼續惠予指教！謝謝！

許慶芳 謹識

中華民國七十六年五月

目 錄

問題 A

問題A-1	BASIC的意義如何？BASIC程式語言與電腦系統有何關係？	1
問題A-2	說明翻譯程式、直譯程式及編譯程式的意義	3
問題A-3	何謂微電腦？試說明一般微電腦系統的硬體結構	5
問題A-4	主機板	7
問題A-5	何謂8位元電腦、16位元電腦及32位元電腦？	8
問題A-6	何謂“作業系統”？微電腦中常用的作業系統有那些？	10
問題A-7	如何接用磁碟機	11
問題A-8	磁碟片	13
問題A-9	說明利用電腦處理問題的步驟	17
問題A-10	何謂流程圖？何謂程式流程圖？	18
問題A-11	流程圖符號	19
問題A-12	設計程式流程圖	21
問題A-13	立即型與程式型	25
問題A-14	中文輸入方法	27
問題A-15	程式中如何使用中文資料	31
問題A-16	如何啓用新磁片	33
問題A-17	如何查看磁碟片中的目錄	35
問題A-18	如何利用磁碟機存取程式	37
問題A-19	如何在BASIC程式中使用DOS命令	40
問題A-20	如何利用DOS抄錄檔案	41
問題A-21	如何利用印表機	46
問題A-22	CLEAR、FRE與POS敘述	55
問題A-23	PEEK、POKE與CALL敘述	57

問題 B

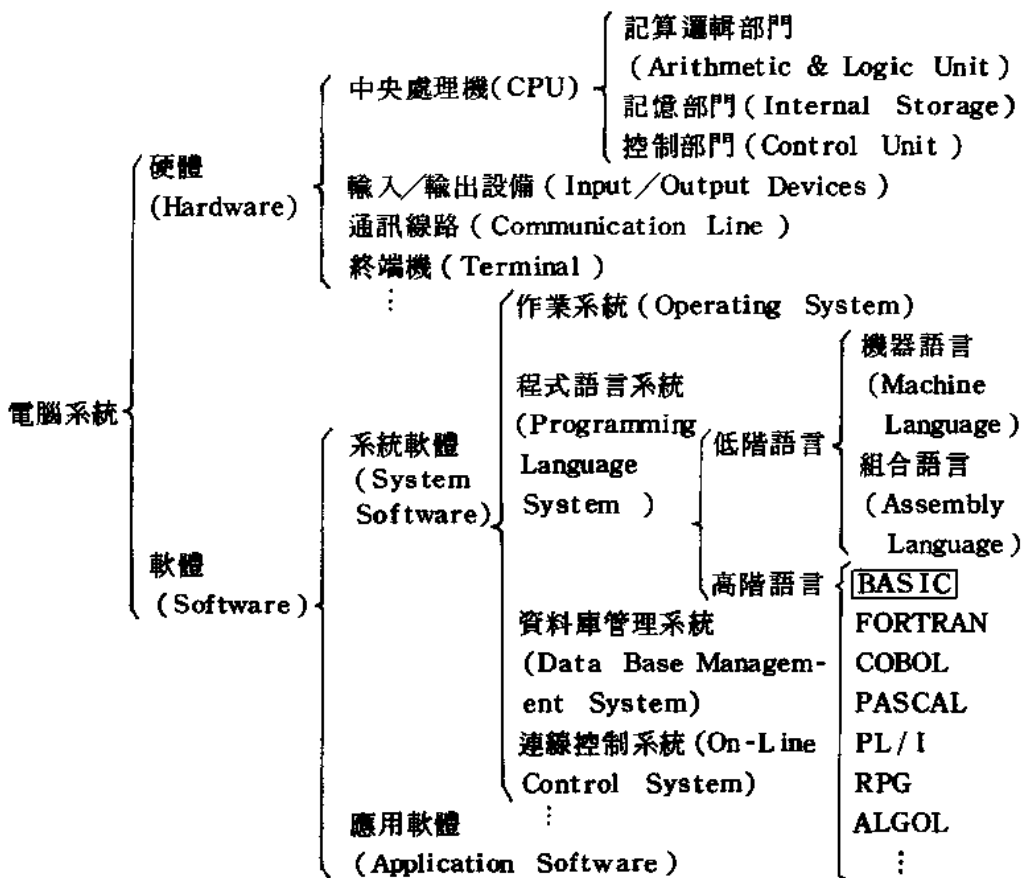
問題 B-1	算術運算	59
問題 B-2	求商及餘數	61
問題 B-3	求 1 加到 100 的總和	63
問題 B-4	求 1 加到 N 的總和	64
問題 B-5	N 的階層	67
問題 B-6	FIBONACCI 數列	69
問題 B-7	計算 e^x 值	75
問題 B-8	求最大數與最小數	77
問題 B-9	解一元一次方程式	81
問題 B-10	解一元二次方程式	84
問題 B-11	解二元一次方程式	87
問題 B-12	九九乘法表	89
問題 B-13	七七乘法表	94
問題 B-14	求平均值與標準差	95
問題 B-15	mC_n	98
問題 B-16	圖案(一)	103
問題 B-17	圖案(二)	105
問題 B-18	雞兔同籠	108
問題 B-19	阿姆斯壯數(一)	110
問題 B-20	阿姆斯壯數(二)	112
問題 B-21	求最大公因數與最小公倍數	114
問題 B-22	質數	118
問題 B-23	PASCAL 三角形	120
問題 B-24	魔術方陣	126
問題 B-25	平年與閏年	134
問題 B-26	Julian Day	136
問題 B-27	Gregorian Date	141

問題 B-28	星期幾？	144
問題 B-29	指定月份的月曆	149
問題 B-30	萬年曆	154
問題 B-31	計算各英文字母出現頻率	159
問題 B-32	“THE” 的出現次數	161
問題 B-33	迴文	162
問題 B-34	吃角子老虎	164
問題 B-35	算術測驗	166
問題 B-36	四位數的猜數遊戲	169
問題 B-37	個位數字對齊	173
問題 B-38	加撇節號	177
問題 B-39	卜卦	182
問題 B-40	擲骰子	185
問題 B-41	愛國獎券開獎	187
問題 B-42	電腦分牌	189
問題 B-43	矩陣值	193
問題 B-44	轉置矩陣	195
問題 B-45	矩陣的加減	198
問題 B-46	純量乘積	200
問題 B-47	矩陣與向量的乘積	201
問題 B-48	矩陣與矩陣的乘積	205
問題 B-49	電腦音樂	209
問題 B-50	繪圖與印圖	220
問題 B-51	高解像度繪圖(一) — 火箭	223
問題 B-52	高解像度繪圖(二) — 多層三角形	224
問題 B-53	高解像度繪圖(三) — 多邊形	228
問題 C		
問題 C-1	計算購物金額(一)	234
問題 C-2	計算購物金額(二)	236

問題 C-3	計程車費(一).....	240
問題 C-4	計程車費(二).....	242
問題 C-5	計算電費(一).....	244
問題 C-6	計算電費(二).....	248
問題 C-7	計算及格與不及格的學生人數(一).....	252
問題 C-8	計算及格與不及格的學生人數(二).....	255
問題 C-9	計算及格與不及格的學生人數(三).....	257
問題 C-10	單利及複利.....	262
問題 C-11	存款多少年後利息超過本金.....	264
問題 C-12	複利終值與複利現值.....	266
問題 C-13	存款生息.....	269
問題 C-14	零存整付.....	271
問題 C-15	分期付款.....	273
問題 C-16	計算折舊(一)——直線法、工作時間法及生產單位法.....	276
問題 C-17	計算折舊(二)——定率遞減法.....	279
問題 C-18	計算折舊(三)——變率遞減法.....	282
問題 C-19	計算銷售員薪資.....	285
問題 C-20	列印工資冊.....	287
問題 C-21	列印薪資冊.....	290
問題 C-22	發放年終獎金.....	293
問題 C-23	何謂檢核?.....	296
問題 C-24	找錢.....	299
問題 C-25	發薪準備錢鈔數量分析.....	305
問題 C-26	考試成績表(一).....	309
問題 C-27	電腦閱卷.....	316
問題 C-28	成績統計.....	320
問題 C-29	銷售資料統計.....	325
問題 C-30	統計圖——銷售資料統計.....	328

問題 C-31	印購書清單	331
問題 C-32	餐飲店帳單	336
問題 C-33	何謂 SORT ?	342
問題 C-34	SORT —(1)	343
問題 C-35	SORT —(2)	347
問題 C-36	氣泡排序法	354
問題 C-37	謝爾排序法	364
問題 C-38	插入排序法	370
問題 C-39	單鍵的排序—電話號碼名單	376
問題 C-40	雙鍵的排序—考試成績表(二)	379
問題 C-41	線性搜尋法	382
問題 C-42	二分搜尋法	386
問題 C-43	LEVEL BREAK ——一層分段	390
問題 C-44	LEVEL BREAK ——二層分段	399
問題 C-45	MERGE (合併)	402
問題 C-46	順序檢核	408
問題 C-47	檢查號碼	410
問題 C-48	檢查號碼的檢核	413
問題 C-49	身份證統一編號的檢核	417
問題 C-50	計算所得稅	424
問題 C-51	庫存清冊	432
問題 C-52	庫存分類統計表	436
問題 C-53	應訂購商品清冊	440
問題 C-54	分類帳	443
問題 C-55	試算表	447
問題 C-56	損益表	452
問題 C-57	資產負債表	456
問題 C-58	存貨帳(一)—加權平均法	460
問題 C-59	存貨帳(二)—移動平均法	468

【問題 A-1】 BASIC 的意義如何？BASIC 程式語言與電腦系統 (Computer System) 有何關係？



- "硬體" 指組成電腦系統的實體部份 (機械及電子電路等有形的設備) 。"軟體" 則是指揮電腦執行工作的 "程式" (Program) 。
- "程式" 是要命令電腦執行工作，而依處理該工作的邏輯順序，設計出來的一串 "指令" (Instruction) 或 "敘述" (Statement) 的集合。
- 通常低階語言所提供的每一個命令稱為 "指令"，而高階語言所提供的每一命令稱為 "敘述"。但是在使用 BASIC 語言時，也常將其 "敘述" 稱為 "指令"。

- BASIC不是英文中的 Basic (基礎) 一字，而是 Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code 的縮寫字，意思是“初學者為各種用途所使用的符號指令”，它是眾多高階語言中的一種，由美國 Dartmouth 學院的 John G. Kemeny 與 Thomas E. Kurtz 兩位教授在 1964 年所發展完成。

**【問題 A-2】 說明翻譯程式 (Translator)、直譯程式 (Interpreter)
及編譯程式 (Compiler) 的意義。**

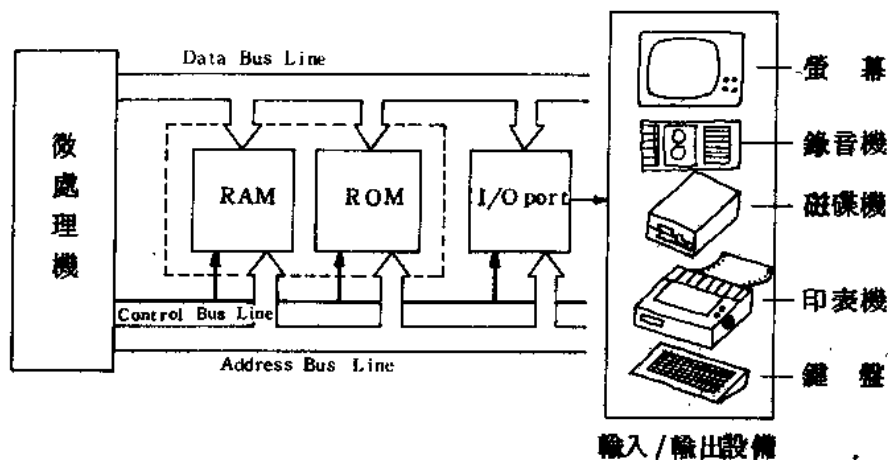
說明：●利用高階語言所設計的程序，並不能由電腦直接據以執行工作，而是要經由一套程式，將設計好的原始程式 (Source Program) 翻譯成電腦能直接瞭解的機器語言 (由電腦能直接辨認的 0 與 1 兩種信號所組成)，電腦才能據以執行工作。執行這種翻譯工作的那套程式就稱為 " 翻譯程式 " (Translator)。

- " 翻譯程式 " 依其翻譯方式的不同，通常又分為 " 編譯程式 " (Compiler) 及 " 直譯程式 " (Interpreter) 兩種。
- Compiler 是先將整個程式全部檢查，並逐一翻譯成機器語言的指令，如果程式中有語法上的錯誤存在，就會指出錯誤所在及原因，並不馬上執行該程式，要等使用者將錯誤的語句更正完畢，再重新 " 編譯 " (Compile)，直到完全正確後，才會進一步執行該程式的。
- Interpreter 則是依執行次序逐一審查程式敘述，如果有錯誤也會指出錯誤所在及原因，並停止執行；但如果該敘述沒有錯誤，就會直接據以執行，而不管它後面是否有錯誤的敘述存在。
- 如果以寫信與打電話做比喻，那麼寫信就像 Compiler，必須將整張信寫好後再寄給對方，對方無法馬上回答；而打電話就像 Interpreter，雙方能夠直接對答。
- 一般的高階語言如 FORTRAN、COBOL、PASCAL、PL/I、RPG 及 ALGOL 等均屬於 " 編譯 " 的方式。而 BASIC 語言的翻譯程式則有 " 編譯 " 及 " 直譯 " 兩種方式。" 直譯 " 方式適於學習程式語言時使用，" 編譯 " 方式適於正式作業的應用；因為前者要每次翻譯 (花費不少 CPU 時間)，而後者等程式正確無誤，翻譯成機器語言後可儲存在媒體 (如磁碟片及硬式磁碟) 中，以後可以直接據以執行，而不必每次翻譯，自然可以提高作業效率。

- Apple I 電腦中的 Applesoft 使用 " 直譯 " 方式。
- CP/M 作業系統下的 MBASIC 及 GBASIC 亦使用 " 直譯 " 方式，而 CBASIC 則使用 " 編譯 " 方式。
- MS-DOS 作業系統下之 BASIC 有 " 直譯 " 及 " 編譯 " 兩種方式。
- 各種 BASIC 翻譯程式提供的敘述種類略有增減，其功能及語法規則也有些地方不一樣，但是主要及常用的敘述則多數一樣，有如各個地方的方言一樣。但是方言只要出入不大，仍可概略聽懂，還勉強可以溝通，但電腦語言則是一板一眼，絕不含糊，因此不同機種或作業系統的 BASIC 語言可能會因為部份語法不同，而沒辦法完全通用。

【問題 A-3】何謂微電腦(Microcomputer)? 試說明一般微電腦系統的硬體結構。

- 利用 " 微處理機 " (Microprocessor) 接上必要的記憶裝置及輸入、輸出設備後，所組成的一部電腦，就稱為 " 微電腦 "。目前習慣上稱呼的家用電腦 (Home Computer)、個人電腦 (PC, Personal Computer) 及專業人員電腦 (Professional Computer) 都屬於微電腦。
- 一般微電腦的基本結構如下圖：



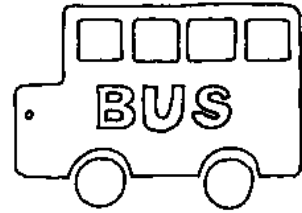
茲將各組件的功能概述於下：

1. 微處理機：它是一部微電腦的心臟，包含有電腦五大部門中的計算邏輯部門及控制部門，在一般微電腦中，已習慣稱它為該微電腦的 CPU，如 Apple I、小教授二號及無敵 XT-80 等電腦中使用的 6502，小神通電腦使用的 Z-80 及 6502、IBM PC 使用的 8088 及 IBM 5550 使用的 8086 等。
2. ROM (Read Only Memory, 唯讀記憶體)：由只能讀出 (Read Out) 資料而不能寫入 (Write In) 資料的 IC (Integrated Circuit, 積體電路) 組成。如 Apple I 由 6 個各具 2KB 容量的 IC 組成，共有 12 KB 的容量。IBM PC 及 5550 則各有 40 KB 及 16 KB 的容量。此部份通常用以備存系統軟體，以免被毀。
3. RAM (Random Access Memory, 隨機存取記憶體)：由能讀出及寫入資料的 IC 所組成。通常此部份有其基本容量，也可加以擴充。如 Apple I 電腦的

基本容量為 48 KB (由 24 個各具 2 KB 的 RAM IC 組成)，可再擴充 16 KB (通常是加一張稱為 "Language Card" 的介面卡)，而達到 64 KB。

4. I/O PORT (輸入/輸出通道)：是 CPU 與週邊設備之間傳送資料的通道 (Channel)，可控制及調和各類週邊設備與 CPU 之間的資料傳送，所以 I/O PORT 就是資料進出 CPU 的 "進出口"。

5. DATA BUS LINE (資料公用線)：BUS 的原意為 "公共汽車"，是大眾運輸最經濟有效的交通工具，公共汽車有一定的行走方向及路線，也有固定的停車站，以供乘客上下車。



DATA BUS LINE 就是來往於 CPU、RAM、ROM 與 I/O PORT 之間的資料運送電路，

當 CPU 與 RAM、ROM 或 I/O PORT 之間要傳送資料時，就將資料擺在它上面傳送。它是雙向的流通，就像雙向道的馬路一樣，車子可以來回跑，資料可以兩頭送。

6. Address Bus Line (位址公用線)：在記憶部門中，每一個記憶單元都編了一個對應的位址 (Address)，做為存取資料的對象。I/O PORT 也一樣有位址的編號，當 CPU 要由記憶部門 (RAM 或 ROM) 存取資料或與某一 I/O PORT 傳送資料時，都要先將涉及的位址標明在位址公用線上。由於位址信號僅由微處理機發出，故為單向的流通，就像單行道一樣，是不容許 "逆行" 的。

7. Control Bus Line (控制公用線)：由 CPU 的控制部門發出控制信號，指明那一組件，應在何時配合執行那種任務，均透過控制公用線發號命令，由於信號僅由 CPU 發出，所以也是單向流通的。

8. 輸入/輸出設備 (I/O Devices)：此部份可按實際需要而配置，包括輸入資料用的鍵盤 (Keyboard)、遙控桿 (Joystick)，輸出資料用的印表機、螢幕及兼具輸入輸出功能 (可用以儲存資料) 的錄音機、磁碟機 (有軟式磁碟機及硬式磁碟機兩種) 等。

【問題 A-4】：主機板

說明 APPLE II 電腦的主機板上主要配件的配置情況。

APPLE II 電腦主機的盒蓋打開之後，其內就是一塊主機板，它上面的主要配件如下圖：

