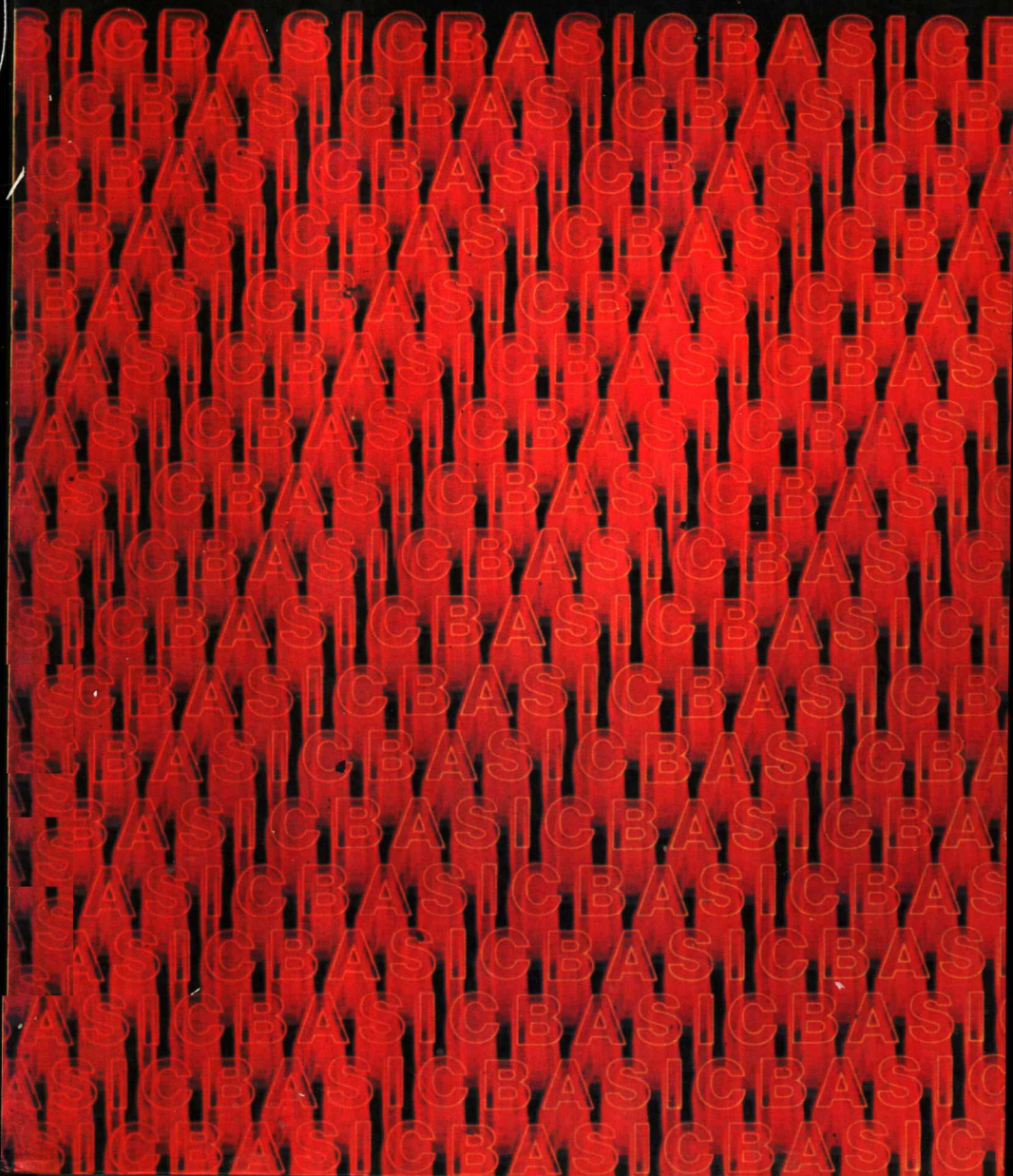


apple basic 入門

張其邦 譯



APPLE BASIC 入門

張其邦 譯

三 葉 出 版 社 印 行

APPLE BASIC 入門

編譯者：張 其 邦

出版者：三 葉 出 版 社

發行者：

澳門大三巴街富運大廈147號

印刷者：金 源 印 刷 公 司

澳門草街126號地下

定價：港幣 \$ 40.00

序

任何人想要利用 Apple II 個人電腦做為 BASIC 教學工具的時候，都會面臨如何選擇適當教材的問題；由製造商提供的手冊（manuals）只適合做為參考用，並不能夠做為一本教科書，至於標準的 BASIC 程式設計書籍中所討論的指令與設計程式的技巧又常常與APPLESOFT BASIC有很大的不同，而且，這些書籍對Apple II的繪圖能力也很少有詳細的說明。

寫作這本書的目的就是要教導讀者學習APPLE II的BASIC語言，就像同類——如PET BASIC TRS-80 COLOR BASIC等——的書籍一樣，對於高中程度，大專程度的學生都能夠做為學習的藍本或教科書的。

這本書的目標就是要使學生能夠一邊學習一邊實習，使學生一步步地瞭解 Apple II 的 BASIC 語言程式設計；所有的例子都使用由螢光幕上照下來的相片，許多的基本概念我們也是使用範例及圖形分別說明清楚的，同時，這些例子對於想要設計某些較特殊程式的人來說，也會有很大的幫助。

第一章介紹的是APPLE II的鍵盤（keyboard）及字串變數（string variables）的概念；接下去的第二章告訴您低解析度圖形（low-resolution graphics）的使用方法，而第三章討論的則是BASIC程式的一般特性及磁帶機（cassette tape recorder）與磁碟機（floppy-disk drive）的操作方式。

第四章涵蓋了數值變數（numerical variables），算術運算式（arithmetic expressions），Apple的固有函數（built-in functions）以及更多圖形的問題。INPUT及GET敘述在第五章中使用例子及圖形為您介紹，第六章則包括了IF...THEN敘述及關係（relational）與邏輯（logical）運算符號（

operator) 。

迴圈 (loops) 的主要概念分別在第七及第八章中介紹，並且告訴您繪出美國國旗的方法。第九章是副程式的 (subroutines) 的介紹，它使得您可以繪出不同大小的許多圖形。

在第十章中我們告訴您使用 READ . . . DATA 敘述的方法並且教導您繪出長條圖 (bar graphs)；第十一章的重點在於矩陣 (arrays) 及 ON . . .

GOSUB 敘述，而第十二章則對字串的函數做了詳細的描述；第十三章介紹了高解析度圖形 (high-resolution graphics)，並且包括了造型表 (shape table) 的使用方法；第十四章解釋了 PEEK 及 POKE 敘述的使用，我們並且使用它們來讀取鍵盤，使 APPLE II 發聲；第十五章詳細地討論了兩個程式的發展情形：吊人的遊戲及使用 APPLE 發出三種八度音程的音樂的程式，這一章同時也將順序處理的磁碟檔 (sequential disk files) 包含在內了。

任何學生在讀完了這本書之後必定對程式設計具有紮實的基礎，並且也能擁有 Apple II BASIC 程式設計的特殊本領。

Richard Haskell

目 錄

第 1 章 學習使用APPLE II的鍵盤	1
字串及 PRINT 敘述	6
間接式的執行	7
使用退位鍵以及複製鍵來編修程式	11
字串變數	14
一列的長度	16
第 2 章 學習使用低解析度圖形	19
低解析度圖形狀況	19
繪出水平及垂直綫	25
繪出您的英文名字	28
第 3 章 學習使用BASIC設計程式	31
BASIC 程式語言	32
組合語言 (Assembly Language)	32
停止程式的執行	37
一個 BASIC 程式的結構	41
第 4 章 學習更多的PRINT	49
把APPLE II 當作小計算機	50
數值變數	53
控制輸出的程式	58

將低解析度圖形與文字資料混合在一起	66
黑白相反的顯示情形	69
一些函數	71
使用者自訂的函數*	82
第 5 章 由鍵盤輸入資料：學習 INPUT 與 GET 敘述	85
兩個數字的和	87
長方形的面積	88
繪出長方形	89
圓的面積	91
計算一加侖汽油行駛的英哩數	92
名字及地址	94
繪出圖形	96
GET 敘述	98
第 6 章 做選擇：學習使用 IF.....THEN	101
IF... THEN 敘述	102
關係運算	108
邏輯運算符號	110
每星期應得薪津的程式	113
三角形的面積	115
使用遊戲控制器繪出方塊板的模式	119
IF... THEN... ELSE 敘述	122
第 7 章 學習迴圈：再研究 IF.....THEN	131
求三角形面積的程式	133
繪出任意長條圖案的程式	135
疊合的迴圈	138

不同型式的迴圈	141
第8章 顯示出旗幟：學習FOR.....NEXT	151
FOR ... NEXT 迴圈	152
立即式執行的FOR ... NEXT 迴圈	153
疊合的FOR ... NEXT 迴圈	156
繪出這面旗子	162
第9章 副程式：學習使用GOSUB及RETURN	167
GOSUB及RETURN 敘述	168
繪出許多個圖形	170
繪出英文名字	176
第10章 繪出條狀圖形：學習READ.....DATA*	183
READ, DATA及RESTORE 敘述	184
水平的條狀圖形	188
垂直的條狀圖形	193
第11章 陣列	205
DIM 敘述	208
使用陣列繪條狀圖形	212
第12章 字串的使用：學習LEFT\$,RIGHT\$及MID\$	223
LEFT\$, RIGHT\$, MID\$, 及 LEN* 這些字串函數	224
數值與字串間的轉換函數— VAL 及 STR\$*	226
ASCII 碼的函數ASC 及 CHR\$*	229
印出錢號及計算到分的單位	231
玩撲克牌	237

第13章 學習使用高解析度圖形	253
HGR, HCOLOR 及 HPLOT 敘述	254
繪出高解析度圖形	259
使用造型表	278
SCALE, ROT, DRAW 及 XDRAW 敘述	281
第14章 學習 PEEK 與 POKE 敘述	293
PEEK 及 POKE 敘述	294
讀取鍵盤的輸入	299
另外的文字頁及圖形頁	303
CALL 敘述	316
讓 APPLE II 發出聲音	317
第15章 學習將所有的功能結合在一起	329
吊人 (HANGMAN) 程式	330
將資料存在磁片上	347
Apple II 電子琴	370
總 結	385
附錄 A	387
附錄 B	389
附錄 C	391
附錄 D	393
附錄 E	399
附錄 F	403
附錄 G	405
附錄 H	407
附錄 I	409

第 I 章

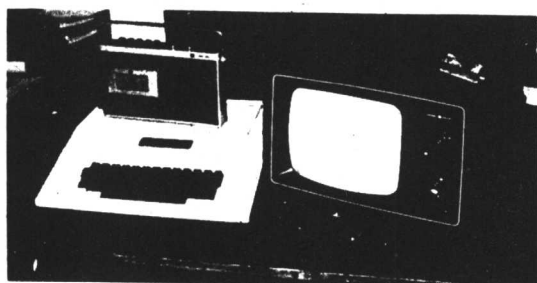
學習使用 APPLE II 的鍵盤

學習設計電腦程式只有一個方法，那就是您必須設計程式並且執行它，如果您想讀讀書就可以學會設計程式，那是絕對辦不到的，您必須實際地去做才有成功的希望。這本書的目的就是要幫助您使用 Apple II，學會 BASIC 的程式設計。

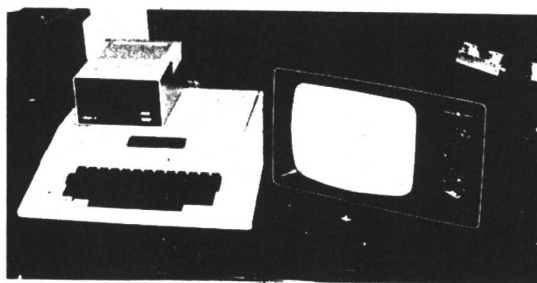
Apple II 與其他的幾種電腦（像是 PET，TRS-80 及 Atari 等等）都是目前廣受歡迎的機器，所有的這些電腦都能夠執行 BASIC 程式語言，只是在每一種機器上使用的方法不太相同就是了，尤其在圖形的表示方面更有顯著的差異；這也就是說，在 PET 電腦上設計的 BASIC 程式一般來說並不能在 Apple II 上直接地執行，這也意味著，如果您是第一次學習 BASIC 語言，而您使用的機器與您學習的書籍是相配合的話，那麼您必定能夠很容易地就學會它。

這本書基本上的假設就是您自己擁有一部 Apple II 電腦，同時您的機器上也有磁帶機或是磁碟機的設備，就像圖 1.1 所展示的一樣。

2 APPLE BASIC



(a)



(b)

圖 1.1 (a) 在 APPLE II 電腦加上一個磁帶機
(b) APPLE II Plus 電腦與一個磁碟機

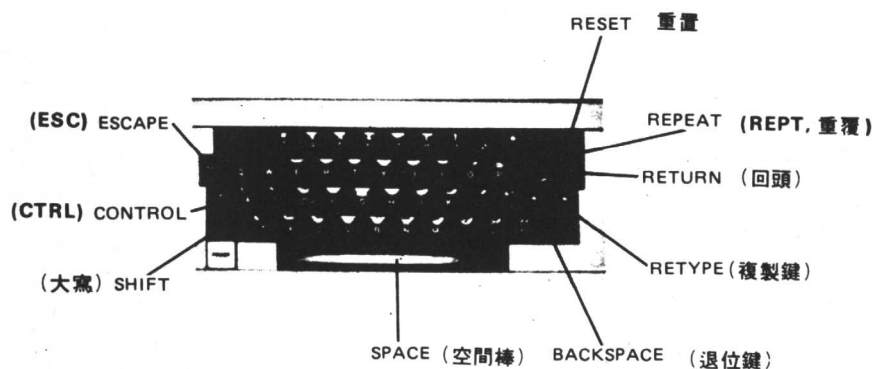


圖 1.2 在這一章中討論的特殊鍵

在這一章中您將逐漸地認識使用 Apple II 鍵盤的方法，甚至您也將學會一些特殊鍵的功用。

下面是您同時也會學到的一些知識：

1. 如何使用 PRINT 敘述。
2. 什麼是字串及字串變數。
3. 立即式 (immediate) 及間接式 (deferred) 執行的差別在那裏。
4. 如何使用 LIST 及 RUN 命令。
5. 如何使用退位鍵 (backspace) 來修正一個敘述。

首先把您的 Apple II 打開，按下在電腦左後方的開關 (如圖 1.3 所示) 就行了；依照您機器本身配備的不同，您將看到圖 1.4 其中的一個顯示幕。如果您見到的顯示幕是圖 1.4 中的第一個，那麼您的機器就是 Apple II Plus

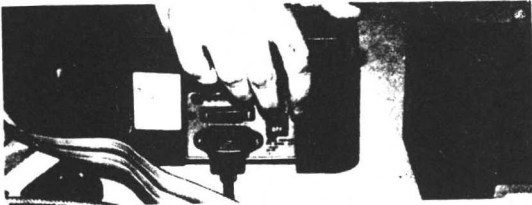


圖 1.3 打開APPLE II

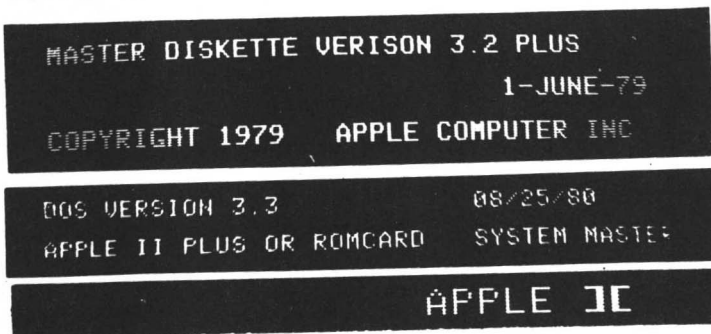


圖 1.4 使用APPLE II 在開機時可能出現的螢幕顯示

4 APPLE BASIC

，並且擁有 DOS 3.2 及自動啟動的 ROM (Autostart ROM)，而 Applesoft BASIC 是存在 ROM 內的。如果您見到的是第 2 個顯示幕，那麼您就擁有 Apple II Plus，DOS 3.3，自動啟動的 ROM 及 Applesoft BASIC。如果第三個螢幕是您所見到的，那麼您只是擁有 Apple II 及 Applesoft，而不具有磁碟機的裝置。

Apple II 的 BASIC 與系統程式都儲存在 ROM (Read Only Memory) 內；較早期的 Apple II 具有一個監督系統 (Monitor) 的 ROM，它使您在按 RESET 鍵時就進入監督系統內，這時候您將看到一個星號，表示您目前處於監督系統的狀態；要想回到 BASIC，您就必須打入

CTRL B
RETURN

這表示在按 B 鍵時必須先按下 CTRL 鍵，接著再按 RETURN 鍵。

如果您使用的是新型的 Apple II，那麼它就有一個自動啟動的 ROM，在這種情況下當您將 Apple II 的開關打開，機器就會依照您目前所擁有的一些設備（例如磁碟機或某種語言）自動地做某些反應。

您的 Apple II 也許在 ROM 內存的是整數 BASIC (INTEGER BASIC) 或是 APPLESOFT BASIC (所有的 Apple II Plus 都有 APPLESOFT)。存有整數 BASIC 的 Apple II 電腦也可以在擴充接點上加入一片卡片而執行 APPLESOFT BASIC；這本書的另外一個基本假設就是您使用的是 APPLESOFT BASIC 語言，然而其中的許多程式也可以在整數 BASIC 語言下執行，我們會在適當的地方指出某些敘述在整數 BASIC 中是不能使用的。

想要知道您的 Apple II 是執行整數 BASIC 或是 APPLESOFT BASIC 語言，您只需要觀看顯示在螢光幕上的標示字 (prompt character) 就可以了。如果標示字是一個 ">" 符號，那麼您就擁有整數 BASIC 語言，如果是一個 "> " 符號，那麼您可以執行的程式就是 APPLESOFT BASIC 程式。

除了 ROM 之外，Apple II 還擁有 RAM (Random Access Memory)。ROM 及 RAM 的區別就是您可以改變 RAM 內所存的任何東西，但是 ROM

內的資料則是無法改變的；同時，在您把 Apple II 的開關關掉時，存在RAM內的所有資料都將消失，而存在 ROM 內的則依然會在那兒，這也就是為什麼將 BASIC 的編譯程式存在 ROM 中的原因。就另一方面來說，在您將機器關了之後，所有您輸入到RAM內的程式都不會再存在了，而我們使用磁帶或磁碟來保存程式的目的就在於此。

Apple II 內RAM的數量依照插在如同圖 1.5 中的插座上的晶片數目而定，您所擁有的RAM越大，您能夠執行的程式就愈大而且能夠處理的資料就越多。如果您的RAM是 16K，那麼您就有 16,384 個數元組 (bytes) 可以使用 (1K=1,024 個數元組)。一個數元組 (byte) 有八個數元 (bit)，而一個數元就是可以儲存 0 或 1 的一個設備，因此，一個用八個數元 10101101 寫成的就是一個數元組；Apple II 內一個數元組可以儲存一個英文字母。

如果您的 Apple II 擁有 32K 的 RAM (圖 1.5 中的兩列晶片)，事實上您就是有 32,768 個數元組可以使用。如果在圖 1.5 中三列的插座都插滿了晶片，那麼您的 Apple II 就有 48K，或是 49,152 個數元組的RAM了。

當您在螢光幕上看到標示字 (< 或]) 後面跟著一個閃動的游標 (cursor)，這時候電腦已經準備接受您的命令了。試著打入一個名字並按下 RETURN 鍵；如果您的英文名字是 JOHN，您將看到如圖 1.6 的情形。

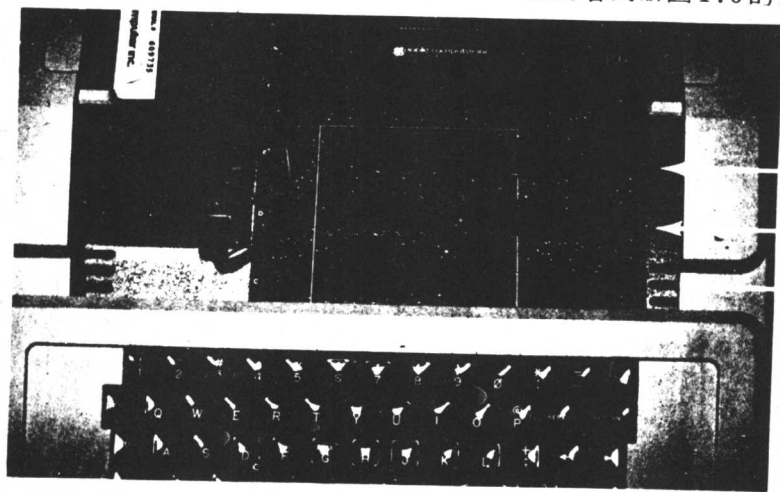


圖 1.5 在 APPLE II 內每一列的晶片都擁有 16 K 的 RAM



圖 1.6 當您打入一個不合法的命令所出現的
?SYNTAX ERROR 訊息

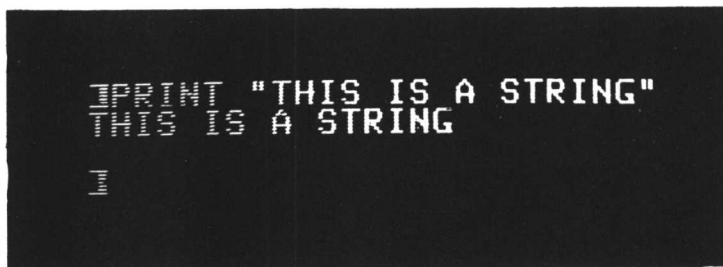
注意?SYNTAX ERROR的訊息在螢光幕上顯示出來，而且您也聽到了“嗶”的一聲？這是因為 JOHN 不是一個正確的 BASIC 命令，而電腦只能對它認識的 BASIC 命令做反應，在這本書中您將學習一些合法 BASIC 命令。然而，您在任何時候打入一個不合法的命令，Apple II 都會發出“嗶”的一聲並且顯示出 ?SYNTAX ERROR 的訊息。如果在您輸入命令時打錯了任何的鍵，Apple II 並不會因此受到傷害，它只是發出“嗶”的一聲並且顯示出 ?SYNTAX ERROR 而已。

字串及 PRINT 敘述

打入 HOME 命令，接著按下 RETURN 鍵，就會把螢光幕清乾淨並且將游標移到螢幕的左上角（HOME 這個敘述在整數 BASIC 中並不存在，您必須用 CALL -936 代替）。現在打入 PRINT "THIS IS A STRING"，然後按下 RETURN，產生的結果應該如圖 1.7，注意，電腦立刻地把 THIS IS A STRING 顯示在螢光幕上。字串（string）的定義就是包含在雙引號（" "）之間的任何字，如果您打入 PRINT 後面跟著一個字串，那麼電腦將立刻把這個字串顯示出來（並不包含雙引號），這就稱為立即式的執行（immediate mode of execution）。

字串內可以包含任何的字（但雙引號除外）；譬如，若您打入 PRINT "*****"，電腦將會依照您打入的型式將它顯示出來，見圖 1.8。

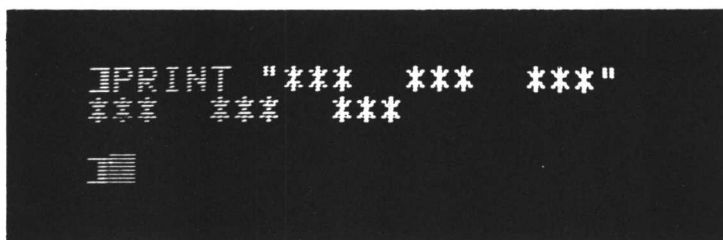
記住，您必須在每一個敘述（如 PRINT）或命令（如 RUN）的後面按下 RETURN 鍵，Apple II 只有在您按下了 RETURN 之後才會處理您所打入的命令或敘述；當您按下了 RETURN 之後，Apple II 接著會分析您所打入的命令並且決定該如何做。



```
PRINT "THIS IS A STRING"

```

圖 1.7 在立即式情況下使用 PRINT 敘述



```
PRINT "*** *** ***"

```

圖 1.8 字串內可以有任意符號

間接式的執行

如果一個 BASIC 敘述（像是 PRINT）前面跟著一個號碼（像是 10），那麼這個敘述就不會被立刻地執行，它的執行必須等到您打入 RUN 命令後才會開始。請看圖 1.9 就是一個使用間接式執行（deferred mode execution

8 APPLE BASIC

) 將一系列星號印出來的例子。當 BASIC 的敘述前面加上列編號的時候，這些敘述就都先被存在電腦內，它們可以在任何時間使用 RUN 命令來執行；就像上面的例子，您可以再度地打入 RUN 命令而執行印出星號的動作，何不再試一次呢！？



```
10 PRINT "****"  
  
RUN  
****
```

圖 1.9 在程式執行下的 PRINT 敘述

您可以使用 LIST 命令查看您剛剛存入 Apple II 內的 BASIC 敘述；請試試看，您應該在螢幕上看到圖 1.10 中的情形。



```
LIST  
  
10 PRINT "****"
```

圖 1.10 LIST 命令會把所有存在記憶體內的敘述列出來

問號 (?) 可以用來代替 PRINT 這個字 (但是在整數 BASIC 中並不能這樣做)；試著打入 "THIS WILL STILL PRINT" 看結果如何！在間接執行的情況下，如果您打入

```
10 ? "HELLO"  
RUN
```

HELLO 這個字就會被印出來。注意，如果您現在打入 LIST 命令，您將發現問號已經被 PRINT 所取代了 (請看圖 1.11)。