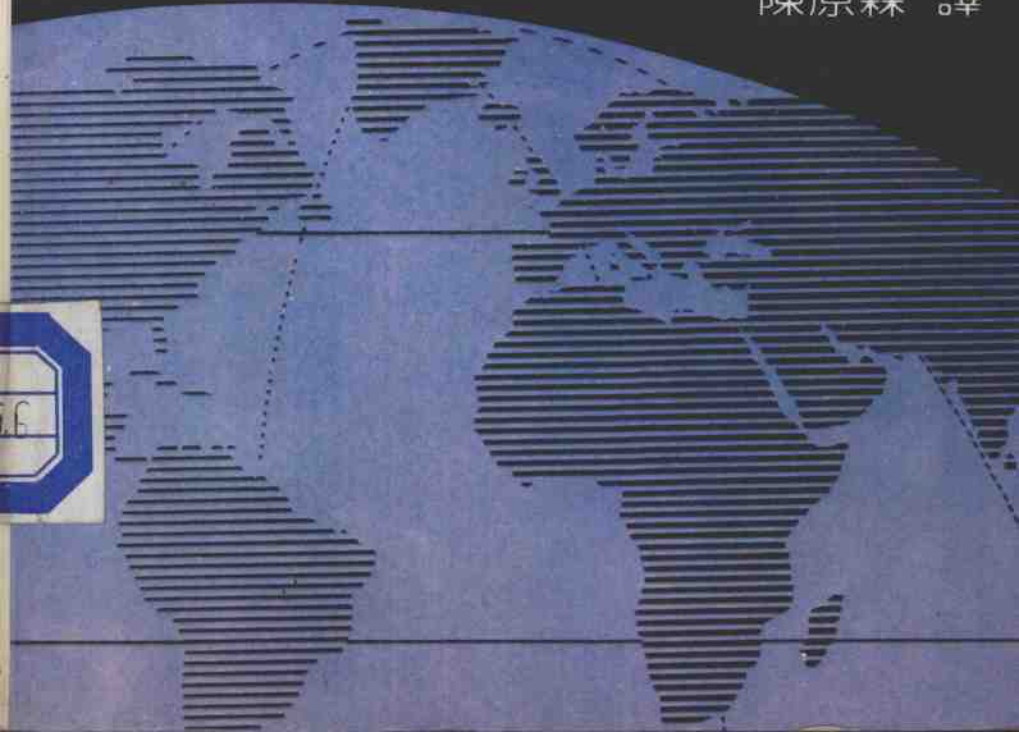
附Aztec C65系統使用手冊
(Apple II適用)

C語言程式製作

PROGRAMMING GUIDE

陳原森 譯



序

這本書是爲了教導您如何寫作 C 語言的程式而寫的，此地假設您已經了解到 C 語言比其它語言來得優異的地方；因爲 C 本身有很多種運算與資料的型態，使得 C 成爲一個多采多姿的語言，可以讓您寫作從作業系統到會計系統等等的程式，當您往後閱讀時，就可以更清楚地了解這些與其它的優點了。

這本書在寫作時有兩個基本的假設：(1)學習程式寫作的唯一法門就是寫程式；(2)如果您能夠看到程式的話，學習的工作會簡單些。本書用使您容易閱讀的方法來告訴您如何使用 C 以及爲什麼要用 C；最後還有幾個附錄爲有興趣的讀者進一步探討幾個論題。

每一章都有一些例子來介紹 C 語言的內容。每個例子我們都儘可能地在能夠討論到目前內容的狀況下，寫得簡單一些，我們鼓勵您每一個例題都做一次；有時候，我們也會問一些只有做過了例題之後才能回答的問題，就此而言，本書也可以作爲一本自修的指南。如果是拿來當教本，這些問題倒可以拿來上機，作爲加強了解本書內容的手段。

爲了要讓您與已往的經驗有所比較，書中有時會拿 Basic 語言與 C 語言一起比較，如果您會 Basic ，那也許會有助於把經驗轉移到 C 上頭；當然，縱使是根本不曾用過其它語言，也

是可以學C的。有時候我們也會用簡單的圖來說明，讓您可以“看”到某些指令，這對於沒學過其它語言的人來說應該是特別有用的。

我們也嚐試減輕您執行本書中例題的負擔；本書中前五章所有的例題大部份都可以用低於 50 美圓的 C 編譯程式來實習，事實上第五章之後很多例題也是如此。等您學完本書之後，相信您就能夠了解到C的內涵，也許就會買個更有效力的C編譯程式了。

這本書是衆人合力的成果，很多人都對它有所貢獻。特別地，我要感謝 Steve Browning 與 Chris DeVoney ，謝謝他們的建議批評； Tim Lesile 永遠能夠挑出小問題；還有 Que 公司的出版與編輯部，他們早就忘了一個星期只工作 40 個鐘頭了，最後，要謝謝 Ron Cain 與他的C編譯程式在推廣C上面所作的貢獻。

前　言

本書的程式與函數都已經在好幾個 CP/M 下的 C 上頭測試過，大多數程式與例題都可以在與 Unix 第 7 版相容的 C 下作業；當然簡單一些的 C 也是可以用的。從第四到第五章的例子用到了浮點 (floating) 變數，在簡單一點的 C 中不一定可以使用。

因爲不同出版商之間對 C 的標準程式庫的差異，您應該仔細地看看您的手册，找出叫用函數時的差異，或者是應該在程式中加上幾列。其中的一個例子就是在程式中加入 stdio.h 的問題，有些編譯程式必須要加入這個檔，但有些却只有在用到某些動作，如磁碟檔的讀或寫時才需要它。 stdio.h 在第四、第八章中討論。

爲了容易閱讀本書的程式、範例、C 的關鍵字與變數名稱都是用 OCR–B 這種字體來打的，字型如下：

```
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789
!"#$%&'()*+,-./
:;<=>?@[]\^_{|}~
```

另外，下面是一個格子尺，以便您算出程式列中的容格數目*:

```
        0    1    1    2    2    3    3    4    4    5    5    6
123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012
```

*因爲原書程式是用打字完成的，所以有很多錯誤，而且格子也不一定對齊，因此格子尺往往沒有作用；爲了方便讀者，每一個程式都已經用 Aztec C65 做過了，譯本中用的是列表機的報表，因此不會出錯。本書後還附有 Aztec C65 的使用手冊。

目　錄

第一章

緒　論

(An Introduction to C)

本書主要目的是要在最短時間裡，教你使用C語言來撰寫程式。書中使用許多簡單例子說明C語言的每一觀念，這些例子均可借價格便宜的C編譯器（Compiler）來執行。因此，當您在研究C時，不必投資大量的金錢。

當你研讀此書時，手邊若有C編譯器，效果將會更佳。附錄B中，列有各種價錢合理的C編譯器，即使使用其中最便宜（低於$ 20.00）的，亦可執行前五章中的所有程式，後面幾章中的程式，則需要功能較齊全的C編譯器才能執行；到那時候，你就會發現C是值得投資的。

爲何使用C？（Why C?）

C具有許多優於其他程式語言的特點。此健全的語言具有種類齊全的運算子（operator）及命令（commands）可供撰寫任何軟體程式，上至作業系統（operating system）下至會計套裝軟體（package）。事實上，市面上許多C編譯

器即是以C撰寫的。

C是一種可携性的語言（ portable language ）。在某一電腦上執行的C程式，只要經過少許的修改即可在另一部擁有C編譯器的電腦上執行。“只寫一次”的理想是可借C來實現的。

另一優點是C的執行速度。若你是慣用諸如BASIC的解譯性語言（ interpreted language ），而未使用過C，那你就會覺得很驚訝。比如說，對於第二章中一個只是單純的使變數由0增至30,000 的程式，非正式的測試結果，以BASIC執行要花 96 秒，但以C執行只需2秒。

可携性及速度二種效益的結合會產生另一副效益。對執行時間要求極嚴的情況，如排序（ sorting ），利用組合語言（ assembly language ）來撰寫程式是一種解決之道。但問題就出在當更換新的中央處理單元（ CPU ）時，程式設計師不得不再重新學習新CPU 的指令。更新訓練所需的經費是相當可觀的，因此許多軟體公司已採用C程式語言作爲發展系統的程式語言。

此種邏輯也適用於你，雖然要花點時間學習C，但在新的CPU 上市後，就不必重新學習新的語言。好的C編譯器使得以C和組合語言撰寫的程式，在執行上除了對速度要求極嚴格的情況外，其差異是可被忽視的。

另一優點是，C本身隱含結構化程式規劃技巧（ structured programming technique ），強迫你顧及功能模組（ modules ）及區段（ block ）。每一區段具有特殊的目的或功能（ function ）。C程式即是一些工作模組的排列，模組化

的發展使得程式的偵錯及維護更爲容易。

最後，C也是一種極有趣的語言——不但易於學習，且彈性極大。藉著建立自己的功能模組，您可用C做任何事情。若你有心的話，更可用C設計自己的語言！不論如何，讓我們先完成手邊的工作－學習C。

關於讀者的某些假設
(Some Assumptions about the Reader)

本書對你做了某些假設——第一，你會使用電腦、本文編輯器（text editor）（將程式輸入電腦，並把它存入磁碟），及C編譯器。那一類型的編譯器並不重要，只要能用來測試書中的範例即可。因爲你不能只"讀"語言，要眞正動手去做才行。

第二個假設是，你熟悉某些程式規劃的技巧，最好是熟悉BASIC語言。但此假設並不是必要的，不要因此而裹足不前；甚至於你不會寫程式，也可開始學習C。文中是一步一步的介紹以C撰寫的程式或副程式，並和以BASIC撰寫的程式互相對應比較。BASIC是用來建立設計程式的一些觀念。

最後一個假設是，你不必在明天晚上前就熟悉C語言。某些章節是要你花一點時間仔細去考慮一番。採用這種方式是因爲C宛如一座金字塔，需要穩固的基礎，在繼續閱讀下一章前，一定得熟悉前面的所有的章節，實際去演練每一個範例是學習的捷徑，了解文中的例子和設計自己的程式是兩回事。

C 程式的基本特性
(Fundamental Characteristics of C Programs)

C 的函式 (Functions in C)

整個C程式可視爲一群稱爲函式 (function) 的區段所堆成的。函式是一群爲了完成某項工作而設計在一起的一個或數個敍述 (statement) 。請看圖1-1中的程式：

圖 1-1

```
/*                          C                              */
/* this C program prints a message on the screen */

main()
{
     printf("This is my first program.\n");
}
```

```
10 REM This BASIC program does the same thing
20 PRINT "This is my first program."
30 END
```

程式先以C撰寫，再以BASIC寫出。二者均會印出：This is my first program。在C中，程式的註解 (comment) 或說明 (remark) 是以左斜線及星號的組合 (/*) 開頭，而以二者的相反組合 (*/) 作爲結束，編譯器會忽略介於此二者之間的任何文字。此註解就像BASIC中的REM (亦即，REMark) 敍述。均爲不執行的敍述。

提示：因爲編譯器忽略介於 / * 及 * / 間的任何文字，這些註解文字可能是極有用的偵錯工具。若你欲從測試中的程式，移去某一行，則只需在此行的兩端加上註解符號即可。亦可使用此法。移去整段程式，以免日後再重新打入一次，註解符號被除去後，整段程式又會復原。

main( )函式(The main ( ) Function)

特殊函式main( ) 指出C程式開始執行的地方。每一程式均要有一個main( ) 函式以告知編譯器程式從那裡開始。同時在程式中亦只能出現一次，若使用了數個main( ) 函式，編譯器無法辨別那一個才是說明程式開頭的main( )函式。

文中提及函式時，均在其後加上一對左、右括號，以指明它是一個函式名稱。例如：括號幫助你區別名爲 main( ) 的函式及名爲main( ) 的單字。

大括號(Braces)

在圖 1-1的main( )中，m 下方的左大括號指出函式本體(function body) 的起點。函式本體爲完成某一特定工作的一個或數個敍述。

先不考慮printf( ) 。在程式下方有一右大括號(})，指出函式本體的終點。因此左，右大括號則會括住形成函式本體的敍述。圖 1-2圖示這些符號的用法。點表示本體中的敍述。