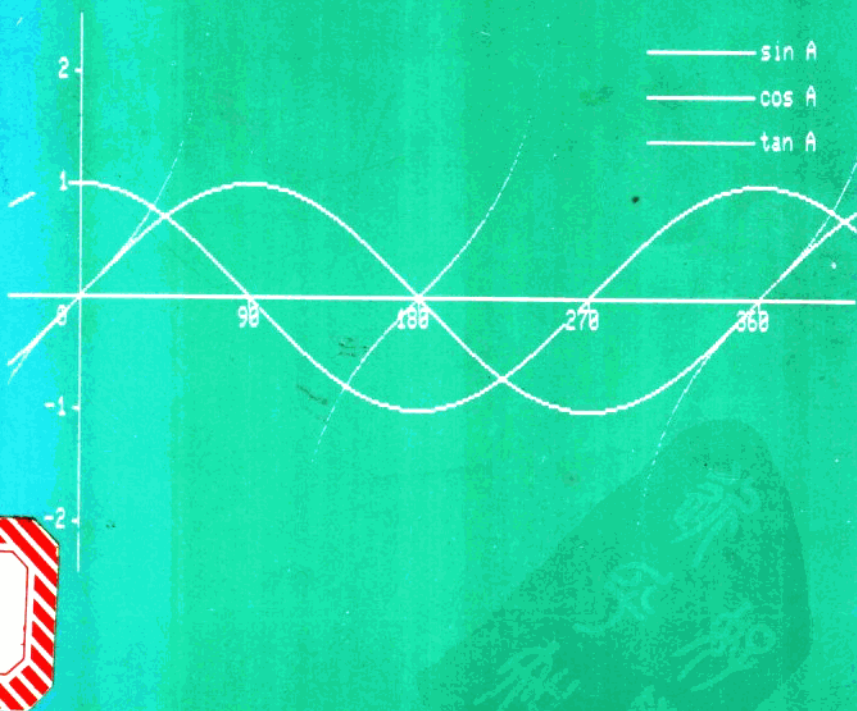


基礎電腦數學

(上冊)



張達仁 譯

基礎電腦數學

(上冊)

張達仁 譯

儒林圖書公司 印行

版權所有
翻印必究

基礎電腦數學(上冊)

譯者：張達仁
發行人：楊鏡秋
出版者：儒林圖書有限公司
地址：台北市重慶南路一段111號
電話：3812302 3110883 3140111
郵政劃撥：0106792-1號
吉豐印刷廠有限公司承印
板橋市三民路二段正隆巷46弄7號
行政院新聞局局版台業字第1492號

中華民國七十四年三月初版

定價新台幣 200 元正

本書的使用方法——代序

學電腦最大的問題——是數學

近年來隨著個人電腦的熱潮，許多人都擁有自己的電腦，學習用各種程式語言來寫作程式。但是，許多人學得很苦，無法自己寫作程式；雖參考他人寫的程式，自己也未必看得懂。這是為什麼呢？

首先應該想到，教授電腦的人或電腦教科書本身就具有某種水準以上的基本知識。因此學的人若沒有這種基礎，就好比沒有基礎無法蓋房子一樣。事實上，電腦的基礎就是數學。

數學與電腦的關係非常密切。對學電腦的人而言，數學是一大難題。您必須注意：這裡所說的數學，並非學校考試鑽牛角尖的數學。數學考得好的人，並不一定就是瞭解數學的人。因為鑽牛角尖的數學題目，只在考試時有用。換句話說，學習電腦所需的數學，是瞭解數學的基本概念，而非重視解題技巧的考試數學。可惜的是，台灣的學校很多，補習班也很多，但卻沒有專教電腦基礎的數學，坊間也沒有這方面的專書出版，遂令許多人對設計程式束手無策。

本書從基礎解說學習電腦所需的基本數學。大家會驚訝數學竟然是這麼容易。

電腦與數學的關係

電腦與數學的關係在那裡呢？電腦硬體的基本電路，全由二進位（0與1）的組合構成。這個二進位法的概念就出自數學。我們平常使用的十進位法，電腦並不瞭解。因此，學習二進位法，對於使用低階語言

來設計程式可以說是必要的。

程式中必然有輸入的資料，資料經過某些處理加工，就可以輸出結果。不論是遊戲的程式，或事務用的程式都相同，而且處理加工的部分，完全由數學進行；也就是說，必須靠數學的計算與判斷。大家都知道，計算靠數學，也該明瞭判斷要靠某種準則。這個準則就是數學中的邏輯。

寫作程式時，首先考慮步驟。這個步驟必須儘可能有效，如此才理想。這也要靠數學知識。無法寫作程式的人，當瞭解數學的基本知識之後，寫作程式就會大有進步。

此外，欲學習組合語言、機器語言，以便有效地使用電腦的人，電腦數學的基礎更是不可或缺的。

流程圖是結合數學與程式的橋樑

大家應該知道數學是程式的基本。要將數學用在程式上，一般是將程式的步驟（解題步驟）繪成流程圖；也可以說，會畫流程圖，就等於會寫程式了。本書從流程圖的讀法開始介紹。爲了將數學的基礎知識應用於電腦起見，一般都是用流程圖表示其計算步驟。因此，讀完本書，就可知道流程圖的作用了。

本書的內容

以下順序介紹本書的內容。

第1章介紹二進位法與十進位法。不只介紹二進位數與十進位數的轉換，也介紹用什麼原理來計數。

第2章以第1章爲基本，接著介紹八進位法，十六進位法。

第3章利用日常生活的語言來說明電腦判斷基準的邏輯基礎。

第4章說明寫作程式時，把握程式流程的解題步驟與流程圖。

第5章到第13章簡單介紹寫作程式時，不可或缺的基礎數學。

第5章介紹電腦如何處理數學，如何表示數學。

第 6 章介紹繪圖不可或缺的角度概念與三角函數。

第 7 章介紹利息計算，第 8 章介紹數列與級數，第 9 章介紹概率，第 10 章介紹統計，第 11 章介紹一次方程式，第 12 章介紹矩陣，第 13 章介紹遊戲的理論。以上的介紹都淺顯易懂。不喜歡數學的人，也會覺得很容易。

大家對已經很熟悉的章節，只要做對九成以上該章的練習就可以跳過去。

數學很難嗎？

本書對想學習電腦程式設計的人，不論他是否學過 BASIC 或是初學者，都可一讀。進一步說，對深受學校數學考試之苦的人，本書也可當作自學數學基礎的參考書。

因錯誤的數學教育而不喜歡數學的人，讀完本書，難解的數學也會覺得非常簡單；同時大家也會瞭解到，鑽牛角尖的數學試題，反而是正確理解數學的障礙。

本書卷末附錄有套裝程式，因為本書各章中並沒有實際的程式，因此附在卷末，當作由流程圖寫作程式的一個提示。這些程式完全用 BASIC 來寫，總共有 12 個。因為是用基本 BASIC 寫的，因此可以用在許多機種上（有些機種可能需要稍加修改）。

目 錄

本書的使用方法——代序	I
-------------------	---

第 1 章 電腦數值的計算方法	
— 10 進位法與 2 進位法	1

10 進位數與 10 進位法的複習	3
2 進位法	8
10 進位數轉換為 2 進位數	11
2 進位法的加法	17
2 進位法的減法	18
2 進位法的乘法	22

第 1 章 習題	26
----------------	----

第 1 章 習題解答	27
------------------	----

第 2 章 機械語言所用的 16 進位數的計算方法	
— 8 進位法與 16 進位法	29

8 進位法	32
8 進位數轉換為 10 進位數	35
10 進位數轉換為 8 進位數	35
16 進位法	37
2 進位數轉換為 16 進位數	39
16 進位數轉換為 10 進位數	41

16 進位法的加法	43
16 進位法的減法	45
第 2 章 習題	49
第 2 章 習題解答	50
 第 3 章 電腦的邏輯運算	
-- 真假值的判斷基礎	53
敘述與命題	56
否定命題	58
邏輯且	59
邏輯或	62
邏輯運算的笛摩根定理	66
真值表	71
涵蘊命題 ($p \Rightarrow q$)	74
雙涵蘊命題 ($p \Leftrightarrow q$)	81
複習	84
第 3 章 習題	87
第 3 章 習題解答	88
 第 4 章 流程圖	
-- 解題步驟 (algorithm) 與流程圖	91
解題步驟	93
流程圖所用的基本符號	95
流程圖用的判斷符號	99
繪製計算資料個數的流程圖之方法	109
解題步驟的條件	115

流程圖的複習與應用	118
第 5 章 電腦處理的數字	
— 電腦的計算與數字的表示法	129
整數的運算	132
浮動小數點數字的運算	134
符號 E 與 10 的乘冪的關係	136
第 5 章 習題	143
第 5 章 習題解答	145
第 6 章 用於繪圖的三角函數	
— 角度與三角函數	147
角	149
三角形	152
三角函數	153
畢達哥拉斯定理	155
畢氏定理與三角函數	156
三角函數的值	161
內插法	161
整理	164
第 6 章 習題	165
第 6 章 習題解答	166
第 7 章 電腦與利息計算	
— 複利計算的方法	167

利息的計算	169
償還借款	176
整理與複習	182
第 7 章 習題	184
第 7 章 習題解答	185
第 8 章 簡易數列與級數	
-- 電腦迴圈的計算	187
數列	190
級數	191
級數的和	192
和的極限	193
電腦的應用	195
複習	200
第 8 章 習題	203
第 8 章 習題解答	204
第 9 章 計算概率(機率)	
-- 排列與組合的電腦應用	205
單純事件的概率	208
複合事件的概率	211
獨立事件的概率	213
組合及其概率	215
排列及其概率	219
亂數	228
第 9 章 習題	235

第9章 習題解答	236
----------------	-----

第10章 資料處理與統計	
— 基本統計	237

中心傾向的測定	239
平均差	244
分配的變異數 (分散度)	246
標準差	247
複習	250

第10章 習題	252
---------------	-----

第10章 習題解答	253
-----------------	-----

第11章 求X與Y	
— 一次方程式的解法	255

一元一次方程式	257
二元一次方程式	261
利用代入法求解的方法	262
加減消去法	265
多元一次聯立方程式	268

第11章 習題	270
---------------	-----

第11章 習題解答	271
-----------------	-----

第12章 矩陣的基本運算	
— 矩陣的概念與運算	273

解二元一次聯立方程式	275
------------------	-----

行列式的值	278
3×3 行列式的值	283
矩陣	285
矩陣的運算	289
第 12 章 習題	292
第 12 章 習題解答	293
第13章 遊戲獲勝的訣竅？	
— 遊戲的理論	295
簡單矩陣形式的遊戲	297
確定的遊戲戰略	301
不確定的遊戲的戰略	303
零和遊戲	305
第 13 章 習題	308
第 13 章 習題解答	310
最後測驗	311
最後測驗的解答	316
附 錄	321
• 表 A：平方、平方根表	322
• 表 B：三角函數表	323

PROGRAM PACKAGE325

1. 2 進位數、8 進位數、16 進位數	327
2. 眞值表	329
3. 三角函數的圖形	331
4. 複利計算	334
5. 貸款	337
6. 級數的和	340
7. 統計	343
8. 巴斯塔三角形	346
9. 常態分配的圖形	349
10. 一次方程式的解	351
11. 矩陣的計算	354

第 1 章

電腦數值的計算方法

——10進位法與2進位法

Study Point Chapter 1

- 10 進位數換算成 2 進位數
- 2 進位數換算成 10 進位數
- 2 進位數相加的結果換算成 10 進位數
- 用補數進行 2 進位數減法的計算
- 2 進位數的乘法

第1章 電腦數值的計算方法

——10進位法與2進位法

我們在日常生活中計算數字時，無意識地使用10進位法，早期數位電腦也是使用10進位法，可是使用10進位法不但對機器無裨益，也花費計算速度。因此，目前電腦的處理不採用10進位法，而採用2進位法。本章將說明2進位法，並複習10進位法的結構，最後解明兩者結構的共通點，閱讀本章只需具備小學畢業程度的數學，即懂得附帶小數點的四則運算就夠了。

學完本章，將可學會如下幾點：

Study Point Chapter 1

- 10進位數換算成2進位數
- 2進位數換算成10進位數
- 2進位數相加的結果換算成10進位數
- 用補數進行2進位數減法的計算。
- 2進位數的乘法

10進位數與10進位法的複習

註：10進位法表示法則，10進位數指用該法則表示的數字。

1. 10進位法用到10個基本數字，即0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，要寫9以上的數字時，怎麼辦呢？請從下面選擇正確的一

項。

- (a) 除了 10 個基本數字外，再創造新的數字。
- (b) 利用 10 個基本數字寫 2 位數字。
- (c) 先寫 1，再接著寫 10 個基本數字的第一個數。

2. 請看下表可以瞭解 9783.6 這個數字如何成立，並不是只在某一數字左邊加上新的數字而已。

1000	100	10	1	0.1
9	7	8	3	6

} 9783.6

上面的例子與最左邊數字 9 對應的位數是幾位數呢？

- (a) 1000
- (b) 0.1
- (c) 10

(a)

3. 由上面的例子 (9783.6) 可知，每個基本數字都對應某一位數，而構成一個數字。上面例子中，3 這個數字對應的是個位，那麼 8 這個數字對應的是那一位呢？

10 位

- (b) 註：選擇 c 的人是不瞭解位數觀念的人，只簡單的認為 10 就是 1 與 0 的組合，這是根本的錯誤，進而會造成無法瞭解 2 進位法的原因。