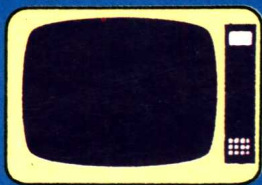
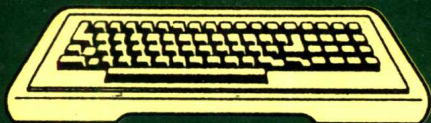


計算機組織 與程式規劃

楊國龍 編譯



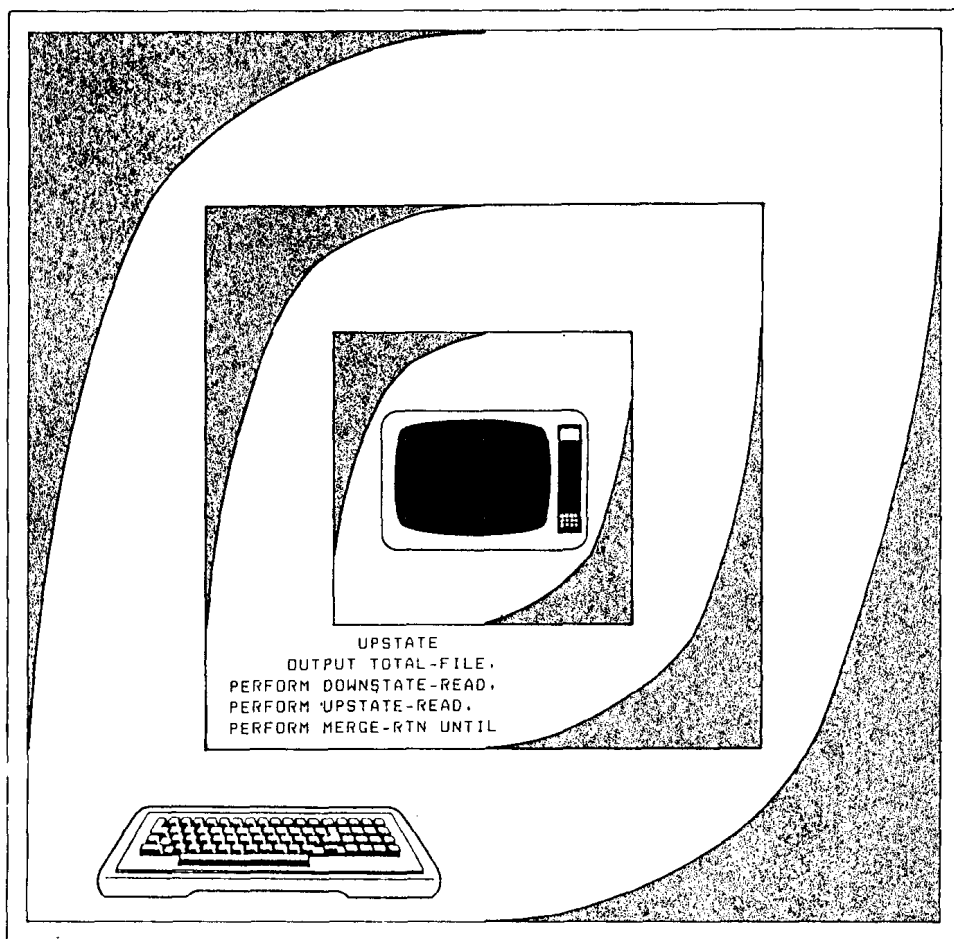
UPSTATE
OUTPUT TOTAL-FILE.
PERFORM DOWNSTATE-READ.
PERFORM UPSTATE-READ.
PERFORM MERGE-RTN UNTIL



全華科技圖書股份有限公司 印行

計算機組織 與程式規劃

楊國龍 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行



全華圖書

法律顧問：陳培豪律師

計算機組織與程式規劃

楊國龍 編譯

出版者 全華科技圖書股份有限公司

地址 / 台北市龍江路76巷20-2號2樓

電話 / 5 8 1 1 3 0 0 (總機)

郵撥帳號 / 0 1 0 0 8 3 6 — 1 號

發行人 陳 本 源

印刷者 華 一 彩 色 印 刷 廠

門市部 全友書局(黎明文化大樓七樓)

地址 / 台北市重慶南路一段49號7樓

電話 / 3 6 1 2 5 3 2 • 3 6 1 2 5 3 4

定 價 新臺幣 260 元

初版 / 76年 5 月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

版權所有 翻印必究

圖書編號 0111238

我們的宗旨：

**推展科技新知
帶動工業升級**

**為學校教科書
推陳出新**

感謝您選購全華圖書
希望本書能滿足您求知的慾望

「圖書之可貴，在其量也在其質」，量指圖書內容充實，質指資料新穎夠水準，我們本著這個原則，竭心盡力地為國家科學中文化努力，貢獻給您這一本全是精華的“全華圖書”

為保護您的眼睛，本公司特別
採用不反光的米色印書紙。//

COMPUTER ORGANIZATION AND PROGRAMMING

**WITH AN EMPHASIS
ON THE PERSONAL COMPUTER**

FOURTH EDITION

C. William Gear

Department of Computer Science
University of Illinois at Urbana-Champaign

原

序

這本書原則上是針對一些曾修過一兩門程序指向語言 (procedure-oriented language) 課程的同學所編寫的。在內容上較偏重於機器語言層面的程式設計與規劃。雖然，它不像 CS 4 一樣，具有那麼多邏輯設計的體材；但它所涵蓋的素材，對於 78 年課程 SC 3, CS 4 的連結而言；却是必備的要件。本書主要是讓同學能看到各種不同的機器語言背後的原理；並能看出它們之間的互通性。基本上，我並不贊成將此書視為訓練組合語言程式設計師的課程；而且，我們也不再需要這樣的程式設計師了。我們該知道，有很多的理由促使我們必須要多少瞭解一些機器語言的運作層面；舉例來說：若一個高階語言的程式設計者，對於機器語言層面的運作程序能有所瞭解的話，他便能推衍出較佳的資訊碼。有些時候，在高階語言程式內部的某些段落中，我們必須以低階的層面去寫這些程式，以期更大的效益或能控制電腦更細部的動作。一個電腦設計師必須能瞭解機器層面的程式設計，以及它的高階語言結構中的應用。當然，一個微電腦程式設計師，就更需要具有這種知識了。

本書往後的章節，主要在說明機器語言結構及程式設計的基本概念。因此，我們並不將著眼點放在某一種特定的機器上。對於機器本身或系統而言，這本書並沒有提供完整的參考資料，但它却能廓清同學們對電腦使用的概念。當同學們在使用一套特殊的硬體或作業系統的時候；手上必須有它們的操作手冊。但不幸的是，這些手冊大都難以閱讀。因此，我們就希望讓同學們先具備一些主要的觀念，以有效的利用這些手冊來做事情。

在此，我要鄭重的強調，這本書並不是在對一個特定的機器作詳細的分析，而是著重在一些觀念上的建立。但無論如何，我覺得首先必須教導

同學們使用一種特定的組合語言。因為我不願意讓同學們學得毫無章法，漫無頭緒。基於這種理由，每當進入一個新的論題（諸如 INDEX REGISTER）時，我都會先介紹它的一些基本原理及進一步的用法。接著再以一種特定的電腦為藍本，來指定一些家庭作業，供同學們練習。在同學們對一些基本觀念還未能完全認知之前，我是不會引入別的電腦系統來加以討論的。

在導論中，我們將簡單介紹典型的作業系統、實際的作業系統特性，以及編輯程式等。我想，大部份的同學，在早先都曾有一些使用系統的經驗。不過就算沒有，也沒關係；這本書將儘可能的讓同學們，很快的就能掌握其中的竅門。在第二章的一開始，我們讓大家看一些簡單的機器語言程式規範；然後，再介紹組合語言程式。這樣一來，同學們就可以開始嘗試寫一些簡單的程式了。接著，我也會討論一下偵錯系統；因為這套軟體能幫助我們，看到程式執行中，機器碼間單純的交互作用。在早期的教育界，這種方法曾被很廣泛的採用著。事實上，某些 absolute Debugger（絕對除錯器）可不用 Assembler 來組譯程式，而可直接處理一羣絕對位址的機器碼。這對初學者而言，是相當方便的一件事情。

在這一版中，我分別拿 INTEL 8080 及 8086/88 的硬體，IBM PC DOS 及 CP/M 的作業系統軟體作為藍本，用來舉例說明。基本上，這二套軟體及硬體具有相當程度的相似性及互通性，所以，同學們不致因接觸面過於雜亂，而導致觀念上的混淆。同時它們也包含了相當多的現代電腦及系統設計的理念，足供同學們加以學習、應用。

在這本書中，我也提供了一些補充資料，幫助同學們抓住廠商資料中的關鍵，以便將電腦的功能實際發揮出來。

我認為在課程中，指定一些程式作業供同學們練習，是相當重要的。所以，在一開始，我提供一些簡單的組合語言程式，讓同學們作小部份的修改，以建立大家的觀念。然後，在第二章中，就開始要求同學們自己去處理一些程式設計的問題。至於三、四兩章，則可依實際的需要，放在任何時候來看它。有些老師就比較喜歡略過這兩章，而直接進入第五章。因為第三章在討論二的補數問題，故可視同學們的底子及興趣，而決定刪留

。第四章則可指定為家庭作業，讓同學們自行研讀，以保留課程的完整性。至於，六到八章，就是本課程不可或缺的必要體材了。最後，九到十二章，則可依需要選讀。刪去其中的任何一章，都不會影響到接下來的課程。其中，第九章是屬於工程導向（engineering-oriented）的課程。第十章可被指定為家庭的讀書作業。第十一章，則對 assembler 及大程式規劃作了一個較為深入的說明與剖析。而在第十二章中，就作了一些程式設計，以及低階資料結構的探討，來作為這本書的完結篇。……

基本上，在每一章的末尾，都有各種不同的習題。而其中，有很多的問題都可加以修改，而能推衍出更多的問題及家庭作業。

C. William Gear

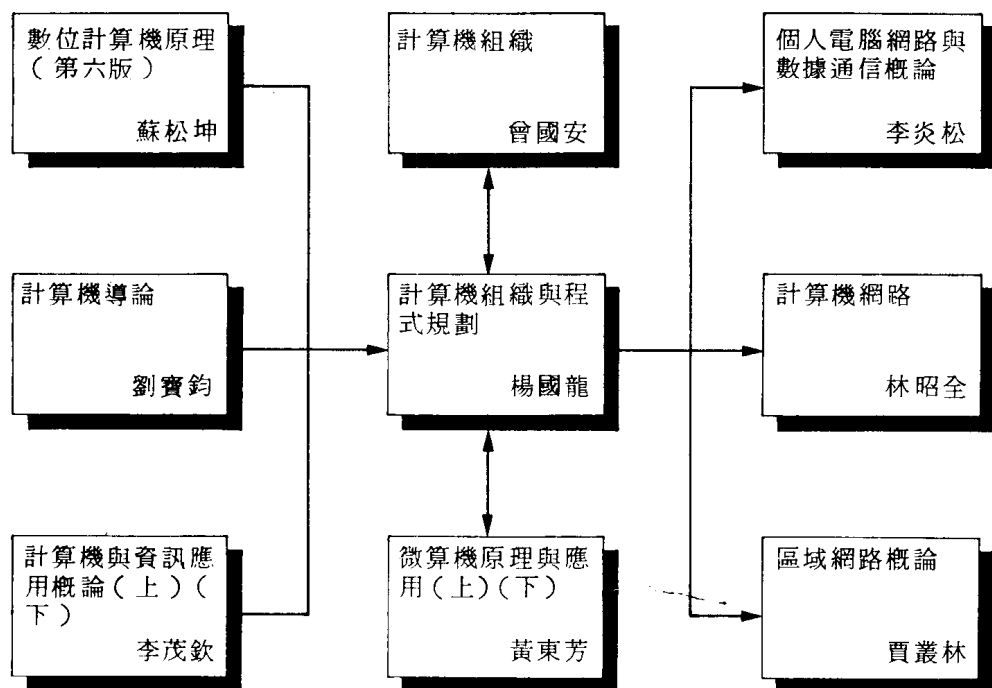
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書不以特定機種做介紹，而是以面取代點來廣泛探討電腦基本概念，書中堅固了硬體與軟體的結構，並對程式規劃進行更深一層的剖析全書主要敘述有主記憶體、CPU、資料表示法、輸入、輸出、次儲存裝置、副程式、作業系統、系統程式、巨集程式、條件組合語言等，提供了大專計算機組織課程一門最佳的教材。

同時，爲了使您能有系統且循序漸進研習微電腦方面叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠爲您服務。

流 程 圖



全華計算機相關圖書

- 1040 計算機組織
曾國安編譯
20K/512頁/280元
- 507 計算機系統結構
林同聖·周才加·蘇耀華編譯
25K/464頁/230元
- 1085 IBM PC/XT 8088組合
語言程式設計
李超智編譯
20K/472頁/280元
- A042 IBM PC/XT組合語言
蔡旭昇·王中乾編譯
20K/328頁/210元
- 1233 MC 68000組合語言程
式設計
許書務編譯
20K/320頁/210元
- 1042 Intel 80286組合語言程
式設計使用手冊
洪淑慎編譯
20K/224頁/170元
- 952 IBM PC/XT巨集組合語
言程式設計手冊
劉建財編譯
20K/232頁/170元

● 上列書價若有變動
請以最新目錄為準。

目 錄

1	導 論	1
1.1	電腦的基本能力	4
1.1-1	手操作型計算器	4
1.1-2	程式儲存型電腦	5
1.1-3	作業系統與翻譯器	5
1.1-4	分時規劃及分離式終端機	7
1.1-5	微電腦	7
1.2	電腦結構	8
1.3	運用於不同電腦使用層面的各種語言	10
1.3-1	程式的發展與類別	13
1.4	程式的處理	14
1.5	作業系統軟體：導論	15
1.5-1	CP/M作業系統導論	20
1.5-2	IBM PC DOS 的導論	23
1.6	編輯器導論	27
1.6-1	CP/M編輯器	29
1.6-2	IBM PC 的DOS 編輯器	31
1.7	本章總結	33

2

機器層面的設計：主記憶體及CPU 35

2.1	整數與字符碼	35
2.1-1	16 進制與 8 進制	38
2.2	記憶體	39
2.2-1	符號選址	40
2.2-2	Multibyte (多位元組) 資料的選址	41
2.3	中央處理器及其運作	43
2.3-1	含三個位址的指令	44
2.3-2	二個位址的指令	45
2.3-3	單位址指令	48
2.3-4	堆疊 (零、位址) 指令	49
2.3-5	CPU 暫存器	51
2.3-6	INTEL 8080 的資料暫存器及指令	53
2.3-7	INTEL 8086/88 指令及暫存器	55
2.4	指令的形式及順序	57
2.4-1	INTEL 8080 的控制	59
2.4-2	INTEL 8086/88 的控制	62
2.5	組合語言	64
2.5-1	組譯器的指令形式	64
2.5-2	資料的定義及經由虛擬指令來儲存資料	68
2.5-3	組譯器定位指令	69
2.5-4	CP/M組譯器	71
2.5-5	IBM PC 組譯器	74
2.6	除錯器	77
2.6-1	INTEL 8080 的DDT	78
2.6-2	IBM PC 之除錯器	80
2.7	位址結構	83

2.7-1	索引暫存器	83
2.7-2	基底 (base) 及分段 (segment) 暫存器	88
2.7-3	間接選址及直接運算元	89
2.7-4	INTEL 8080 的選址結構	91
2.7-5	INTEL 8086/88 選址結構	94
2.8	邏輯運算	98
2.8-1	INTEL 8080 的邏輯運算	100
2.8-2	INTEL 8086/88 的邏輯運算	100
2.9	程式結構的釐定與規劃	101
2.9-1	INTEL 8080 的編碼	103
2.9-2	INTEL 8086/88 的編碼	104
2.10	本章總結	105
	問 題	106

3

資料的表示方法

111

3.1	整數與定點數字	111
3.1-1	四捨五入及範圍	112
3.1-2	二進位數字的移位	113
3.2	正負號的表示方法	114
3.2-1	2 的補數表示法	114
3.2-2	1 的補數表示形式	120
3.3	數的轉換	121
3.4	浮點表示法	125
3.5	同位位元	127
3.6	電腦中的算術運算	129
3.6-1	INTEL 8080 的算術運算	133
3.6-2	INTEL 8086/88 的算術運算	137
3.7	本章總結	140

4

輸入、輸出及次儲存裝置

145

4.1	輸入／輸出裝置	146
4.1-1	線上終端機	146
4.1-2	行及頁印表機	147
4.1-3	繪圖器及顯示裝置	147
4.1-4	網 路	149
4.1-5	打孔卡	150
4.1-6	打孔紙帶	151
4.1-7	文件閱讀機及其他 I/O 裝置	152
4.2	大筆資料的儲存	153
4.2-1	磁 帶	153
4.2-2	磁碟檔案單元	157
4.2-3	磁帶與磁碟的演變	160
4.3	中期的資料儲存裝置	161
4.3-1	不可搬移的磁碟	161
4.3-2	磁 鼓	162
4.3-3	大塊儲存裝置	162
4.4	速度與容量方面的比較	163
4.5	本章總結	163
	問 題	164

5

副程式

167

5.1	參數及資料的傳送	169
5.1-1	INTEL 8080 的副程式及參數	174
5.1-2	INTEL 8086/88 的副程式及參數	176

5.2	參數連結的架構	178
5.3	副程式的通則	181
5.3-1	堆疊框	183
5.3-2	INTEL 8080 及 8086/88 副程式	185
5.4	遞迴	186
5.5	可重入 (reentrant) 程式、單純程序 (pure procedures)	188
5.6	副程式之用於結構	189
5.7	本章總結	190
	問題	190

6

作業系統及系統程式

193

6.1	系統命令階層	193
6.1-1	CP/M的命令階層	200
6.1-2	IBM DOS 的命令階層	201
6.2	執行支援	203
6.2-1	CP/M爲 INTEL 8080 所做的執行支援	207
6.2-2	IBM PC DOS 所提供之執行階段的支援	216
6.3	兩段式組譯器	223
6.3-1	CP/M組譯器	227
6.3-2	IBM PC 之組譯器	231
6.4	載入器	235
6.4-1	重新定位載入器	236
6.4-2	鏈結載入器	238
6.4-3	程式庫	241
6.4-4	起始程式之載入	242
6.4-5	CP/M (INTEL 8080) 之載入程序	243
6.4-6	鏈結、IBM PC 編輯器	244

6.5 本章總結	246
問 題	247

7 條件組合語言及巨集程式 253

7.1 條件組合語言	254
7.2 巨集程式	257
7.2-1 巨集程式中的參數	258
7.2-2 巢狀呼叫	263
7.2-3 巢狀定義	266
7.2-4 遞迴式巨集程式	266
7.2-5 巨集程式的重新定義	268
7.3 CP/M DOS 的條件組合語言及巨集程式	269
7.4 本章總結	274
問 題	275

8 輸出、輸入的控制及同時處理 279

8.1 CPU直接控制 I/O	279
8.1-1 I/O元件之定位	281
8.1-2 I/O緩衝及中斷	282
8.1-3 直接記憶存取之 I/O 方式	284
8.2 中斷和陷滯	285
8.2-1 陷 滯	286
8.2-2 中 斷	287
8.2-3 中斷之硬體及程序	288
8.2-4 同體程序間之同步	291
8.2-5 8080 系統的中斷	295
8.3 通 道	297