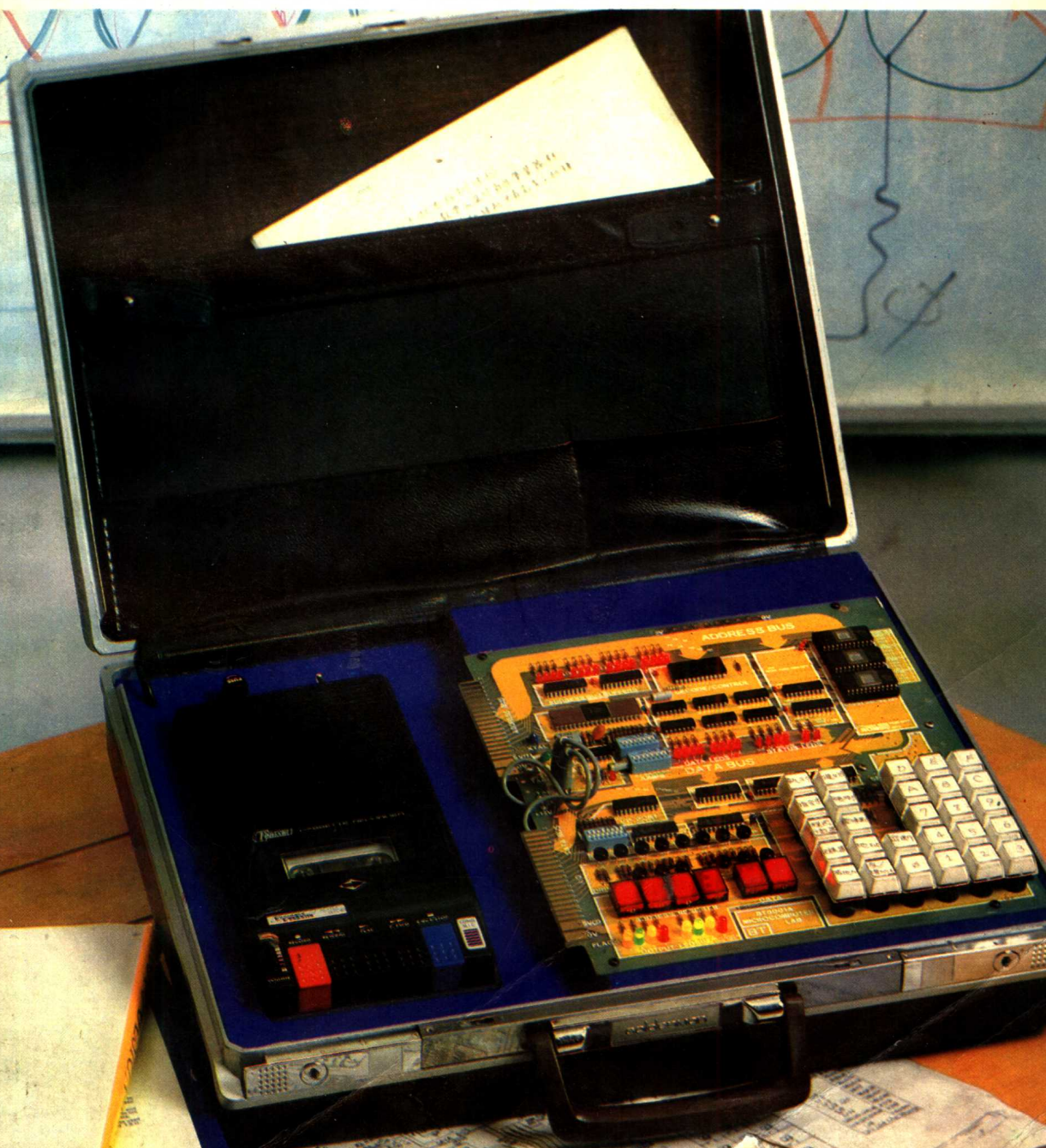


微型計算機

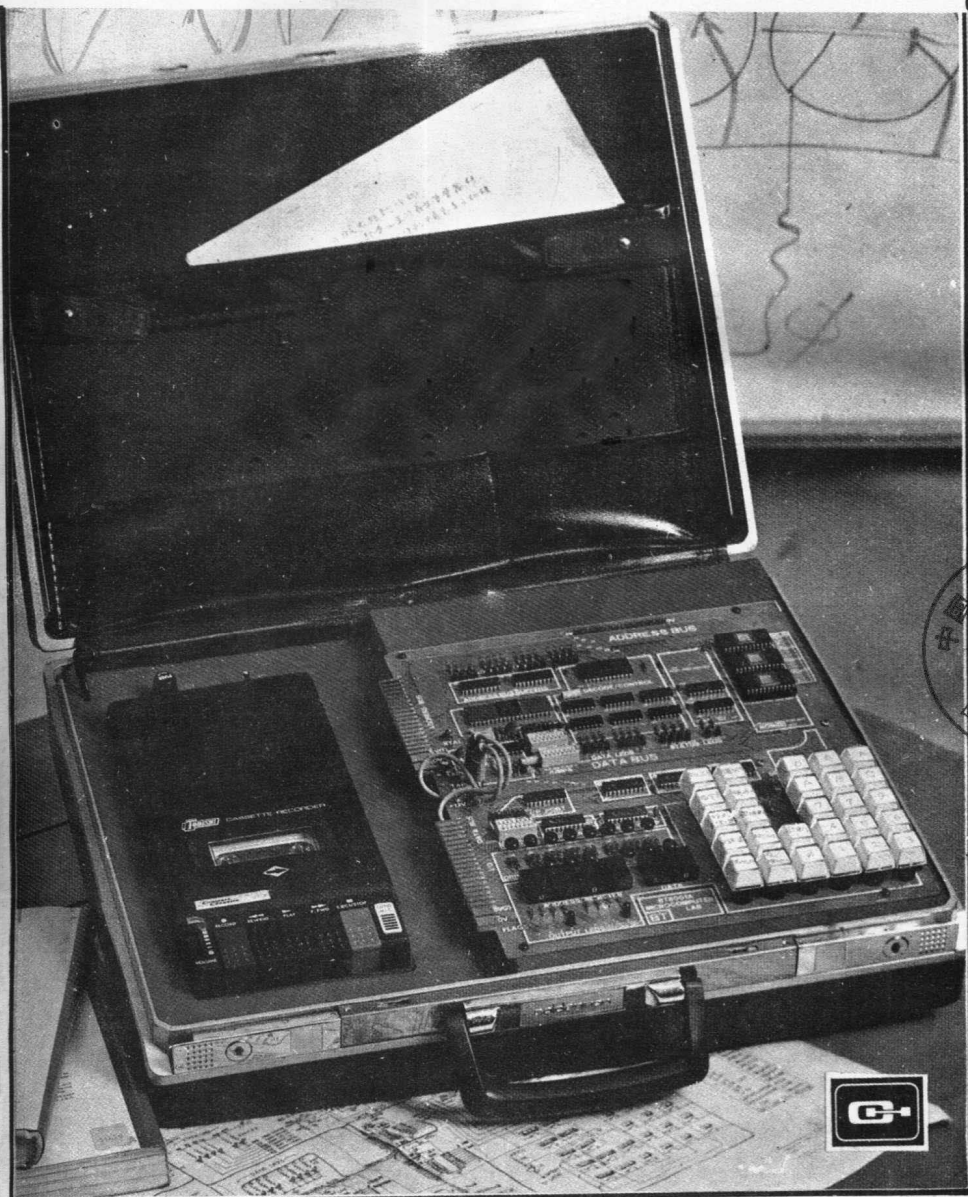
黃永文 博士 編著



智群電腦實業有限公司
全華科技圖書有限公司

微型計算機

黃永文 博士 編著





全華圖書 版權所有 翻印必究
局版台業字第0223號 法律顧問：陳培豪律師

微型計算機

黃永文博士 編著

出版者 全華科技圖書公司

北市龍江路76巷20-2號

電話：581-1300 · 564-1819

郵撥帳號：100836

發行者 蕭 而 廊

印刷者 慶福彩色印刷廠

東南亞 港 明 書 店

總經理 香港九龍彌敦道500號2樓

電話：3-302846 · 3-309095

定 價 平裝本 240 元

精裝本 270 元

再 版 中華民國69年10月

序 言

本書撰述的目的在希望提供讀者一本內容相當完備，理論實驗並進，條理興趣兼顧的教材，內容方面，包含了軟體硬體與除錯，涵蓋微算機的面面觀，體裁方面，兼具了課文習題及實驗，透過完整的系列以求通盤的認識，寫作方面，力求循序易學，深入淺出，列入許多有趣的實例，以啓發讀者的興趣和潛能。

軟體方面，介紹了使用最廣泛的微處理機 8080/8085 的全部指令用法，有數百精撰的程式段例，闡明程式的基本技術和精簡運用的技巧，對於常使學習者缺乏信心而構成組合語言學習瓶頸的旗標（flag）問題，本書有簡要精到的原則，配合學習機上特別方便的旗標指示，完全解除障礙。

多個實例題目及其實驗與習題中，要求讀者參與設計，並多方面改進程式，這部份應可相當提昇讀者的程式能力，實驗中則含有監督程式、編輯程式和子程式（常式）的熟悉和運用，對於將來如使用發展系統也不會陌生，並有一課介紹其他型號的微處理機。

硬體方面，介紹微算機各部份詳細的線路，並可與實際學習機及總線路圖隨時對照，包括中央處理單位（CPU）、時計、記憶、輸出入口、解碼、控制等等，均所臚列，並有配合的實驗，關於週邊裝置，學畢本書，自可瞭解並控制操作鍵盤、LED、七段顯示器、開關口（switch port）、發聲器、卡式磁帶等，於微算機常用的裝置和介面，都具有知識和確實的經驗。配合學習機，則可以觀察各匯流道、控制線和輸出入的工作情形。又有指令步（instruction step）和機器週期步（machine cycle step）的裝置和實驗，可一步一步做指令，或一個指令分數步來做，過程中隨時顯示匯流道內容、記錄器內容和旗標，以剖釋 CPU 工作原理。此外，復可練習岔斷（interrupt）和暫停點（break point）。

除錯方面，更分為軟體與硬體兩種。軟體除錯討論程式的錯誤，特別指出初學程式易生的錯誤，並有詳細說明如何尋找及解除錯誤的實例，是非常實用的。硬體除錯介紹各種除錯工具的使用法則和特長，以及線路中除錯的常識。實驗中則有數種人為故意加入的故障，以練習使用儀器查尋。

實例方面設有三個專題，分別練習微算機三種不同的應用。交通號誌實例練習交通燈號的控制和模擬，並使熟悉 LED 和開關口的使用。電子音樂實例練習利用微算機發出各種聲音，並使熟悉串接（serial）訊號和程式中查表（table looking）的技術。取物遊戲實例練習運用電腦計算能力作教學、下棋和遊戲方面的應用，並使熟悉數字顯示器和鍵盤的操縱。

另一方面，在實例中培養豐富的興趣，啟發思考。實例等待著讀者去試探、改變和改進，以及觸類旁通，舉一反三，悟出許多其他的應用來。

寫作方面，完全為國人而專題撰寫，絕無譯作及西式拗句難讀難懂之弊。文句力求流暢，甚至程式說明俱用中文，十分容易明白。章節層次頗費安排，務期條理先後分明，易學而不流於膚淺，希望使讀者花最少精力，獲得最多效果。學習本書，並不需要先有計算機方面的基礎，但硬體方面最好先有數位電路的基本知識。

使用本書的方式彈性很大，最完備的方法是課文習題實驗三種並進，可使授課、作業和實驗密切融成一體。也可以純用為實驗手冊，由學生預習課文再作實驗，或在實驗課時先由教師介紹前面課文，然後接作實驗（習題則可由學生自由選作及實驗）。另外也可以採作教科書，作業由習題配合，教師如有學習機，可配合示範。

習題有各層次深度，可以選擇。如欲減少教材時，課文及習題註有星號^{*}處，可以略去。本書為微算機導論的介紹，實際上各種程度的讀者，要學習微算機，均需瞭解各部份的基本知識，若欲求進一步研究時，可繼開高等的課程，但導論却是各程度讀者都需要的。

課文共分為二十五課，每課內容份量儘量求均勻，方便學習進度。如對於軟體、硬體及除錯有所偏重與專長，可參考序末附表選擇。斜線部份表示專長所必需，黑點部份重要性居次，空白部份可省略或自由選擇。

本書除供學校使用外，尚可供工廠及機構作在職訓練及個人作自修之用。

本書所配合的訓練機，性能極為優越，純電路板結構，安全可靠，專為學習方便設計，全部線路詳細展示，各另件均經註明，週邊裝置很多，學習面廣泛，顯示生動，兼可發展擴充。

名詞方面，儘量用最通行最恰當的譯名，首次介紹時，必定中英文並列，以利查照，另編有中文和英文雙重索引，隨時方便參考。附錄也很堅強實用，特為學習便利設計，應可為良好輔佐。

本書之實驗步驟及圖表照片承謝財明先生、蘇克剛先生、陳明源先生暨陳俊彥先生負責協助。實驗與課文及機器密切配合，並經實際試驗，務求學習方便，講解明晰。

本書承全華科技圖書公司的贊助和幫忙，本書才能順利印行。

HSR/02

軟 體 硬 體 除 錯

第一課
第二課
第三課
第四課
第五課
第六課
第七課
第八課
第九課
第十課
第十一課
第十二課
第十三課
第十四課
第十五課
第十六課
第十七課
第十八課
第十九課
第二十課
第二十一課
第二十二課
第二十三課
第二十四課
第二十五課



為主要有關課文



為次要有關課文

著者 黃 永 文 謹序

目 錄

第一課 微算機簡介	1
1.1 微算機的發展	1
1.2 微算機的特長	3
1.3 微算機的應用	4
1.4 微算機的學習方法	9
1.5 微算機的方塊圖	9
1.6 微算機怎樣和你交通	11
實驗一 微算機簡介	13
習題一	14
 第二課 微算機數系	17
2.1 二進位數系	17
2.2 八進位數系	18
2.3 十六進位數系	18
2.4 相互的換算	19
2.5 和十進位的換算	20

實驗二 微算機數系	22
習題二	23
第三課 記憶體的基本結構	25
3.1 位元和位元組	25
3.2 記憶字和容量	26
3.3 記憶的讀和寫	26
3.4 記錄器	27
3.5 查看記錄器和記憶	27
實驗三 檢查記憶和記錄器內容	29
習題三	35
第四課* 指令和程式	37
4.1 機器語言	37
4.2 組合語言	38
4.3 指令的代碼和位元組	40
4.4 程式的執行次序	41
4.5 監督程式	42
4.6 記憶使用分配圖	43
實驗四 資料的儲存和更改	44
習題四	46
第五課 資料的流動	49
5.1 記錄器資料的移動	49
5.2 記憶體地址指標	51
5.3 記憶體資料的移動	51
5.4 增減指令	53
5.5 跳躍指令	54
5.6 計數輸出程式	55

實驗五 計數程式.....	56
習題五.....	58
第六課 輸入和輸出.....	61
6.1 輸入口和輸出口.....	61
6.2 口的編碼.....	61
6.3 輸出入指令.....	62
6.4 輸出入服務程式.....	63
實驗六 輸入和輸出.....	64
習題六.....	65
第七課 資料傳輸的架構.....	67
7.1 中央處理機內部結構.....	67
7.2 匯流道觀念.....	69
7.3 地址匯流道.....	71
7.4 資料匯流道.....	72
7.5 控制匯流道.....	73
7.6 指令週期.....	74
實驗七 匯流道的觀察.....	77
習題七.....	80
第八課 算術運算和旗標.....	83
8.1 加法和減法.....	83
8.2 旗標的觀念.....	85
8.3 負數表示法.....	86
8.4 旗標的決定.....	88
8.5 旗標與程式.....	89
8.6 硬體旗標指示燈.....	91
實驗八 旗標的觀察.....	92
習題八.....	94

第九課 邏輯運算	97
9.1 邏輯函數	97
9.2 掩罩的應用	99
9.3 其他的應用	100
9.4 比較指令	101
9.5 移位指令	102
9.6 進位指令	104
實驗九 邏輯運算及旗標	105
習題九	107
第十課 程式分枝和流程圖	109
10.1 條件跳躍	109
10.2 流程圖	110
10.3 迴環程式	111
10.4 檢查程式	114
10.5 程式的設計	117
10.6 程式的初期和終了	117
實驗十 模擬程式的製作設計	119
習題十	120
第十一課 子程式和疊器	123
11.1 疊器的原理	123
11.2 推壓和彈出	124
11.3 子程式	126
11.4 條件呼叫	128
11.5 條件返回	129
11.6 已有的備用子程式	129
實驗十一 子程式的練習	131
習題十一	133

第十二課 暫停點和岔斷.....135

12.1 暫停點和暫停鍵.....	135
12.2 岔斷.....	136
12.3 岔斷的服務程式.....	137
12.4 有關岔斷的指令.....	138
12.5 岔斷的功能.....	139
12.6 編輯功能.....	140
實驗十二 暫停和岔斷的練習.....	142
習題十二.....	144

第十三課 其他指令.....147

13.1 英數字碼.....	147
13.2 BCD 數系.....	148
13.3 十進位運算.....	149
13.4* HL 交換指令.....	150
13.5* 其他指令.....	151
13.6* 假指令.....	154
實驗十三 十進位運算.....	158
習題十三.....	160

第十四課 地址和解碼.....163

14.1 三態推動器.....	163
14.2 各單位的地址.....	164
14.3 解碼晶片.....	165
14.4 解碼線路.....	167
14.5 輸入口解碼.....	168
14.6 輸出口解碼.....	168
實驗十四 地址解碼的波形觀察(-).....	170
習題十四.....	172

第十五課 記憶體和解碼173

15.1 記憶體的分類173

15.2 唯讀記憶體174

15.3 讀寫記憶體175

15.4 記憶體的地址解碼177

15.5 其他解碼方法180

實驗十五 地址解碼的波形觀察(一)184

習題十五186

第十六課 控制線路189

16.1* 控制口189

16.2 多工匯流道190

16.3 時計和復始191

16.4* 其他控制訊號192

16.5* 單步線路194

16.6* 控制的時序195

實驗十六 時序波形的觀察197

習題十六198

第十七課 週邊介面及裝置201

17.1 開關及指示燈201

17.2 鍵盤202

17.3 數字顯示器203

17.4 並接介面及擴充口205

17.5 串接介面及發聲器205

17.6 磁帶機裝置207

實驗十七 磁帶機的使用練習209

習題十七211

第十八課 交通號誌實例.....213

18.1 紅綠燈問題.....213

18.2 程式的考慮.....214

18.3 程式的內容.....215

18.4 子程式練習.....216

實驗十八 交通號誌實例的測試.....219

18.5 程式的改進.....220

實驗十九 交通號誌實例的改進.....222

習題十八.....223

第十九課 鍵盤及顯字器程式.....225

19.1 鍵盤的掃描.....225

19.2 鍵盤的除跳.....225

19.3 鍵盤的服務程式.....227

實驗二十 鍵盤的讀取和使用.....228

19.4 七段顯字操作.....229

19.5 顯字器掃描.....229

19.6 顯字器服務程式.....231

實驗二十一 顯字器的控制和使用.....232

習題十九.....234

第二十課 軟體程式除錯.....237

20.1 暫停鍵的使用.....237

20.2 錯誤的機器碼.....238

20.3 錯誤的旗標用法.....240

20.4 被改變的記錄器.....241

20.5 其他常見的錯誤.....243

20.6 暫停點的選擇.....245

實驗二十二 程式除錯實例.....247

習題二十.....	249
第二十一課 電子音樂實例	261
21.1 音階和時拍.....	251
21.2 音樂子程式.....	252
21.3 單音子程式.....	255
21.4 電子音樂.....	256
21.5 串接信號發音.....	260
實驗二十三 電子音樂的作曲和測試.....	263
習題二十一.....	264
第二十二課 分堆取物遊戲實例	267
22.1 分堆取物問題.....	267
22.2 程式的考慮.....	268
22.3 二人遊戲的程式.....	269
實驗二十四 取物遊戲實例的測試.....	272
22.4* 人與機器遊戲的程式.....	273
22.5* 程式的改進.....	276
實驗二十五 遊戲的改進和推廣.....	278
習題二十二.....	279
第二十三課 除錯的工具	281
23.1 邏輯探針.....	281
實驗二十六 邏輯探針的使用.....	284
23.2 脈波注入器.....	286
實驗二十七 邏輯脈波器的使用.....	288
23.3 電流追蹤器及其他工具.....	290
23.4* 邏輯分析儀.....	291
23.5 邏輯追蹤機.....	292
實驗二十八 邏輯追蹤器的使用.....	293

習題二十三	296
第二十四課 硬體線路除錯	299
24.1 微算機的除錯	299
24.2 中央單位除錯	301
24.3 記憶體除錯	302
24.4 滙流道和數位電路除錯	302
24.5 輸出入除錯	304
實驗二十九 邏輯追蹤器的除錯	306
習題二十四	311
第二十五課 其他微算機	313
25.1 INTEL 出品	313
25.2 ZILOG 出品	314
25.3 MOTOROLA 出品	315
25.4 其他出品	316
習題二十五	318
附 錄	
甲、單數習題解答	319
乙、8085A 指令集及機器碼	337
(一) 指令機器碼對照表	338
(二) 機器碼指令對照表	340
(三) 指令時間及指標影響表	341
(四) 指令英文說明	344
(五) ASCII 碼表	358
丙、8085A 說明	359
丁、可用的子程式	363
—乘法子程式	364
—除法子程式	364

戊、參考資料.....	367
己、積體電路資料.....	369
庚、中文索引.....	379
辛、英文索引.....	387
壬、線路圖.....	397