

目 錄

第一章 組合語言程式設計緒論	1 - 1
本書的印刷方式	1 - 1
指令的意義	1 - 1
計算機程式	1 - 2
程式設計問題	1 - 3
使用八進位或十六進位	1 - 4
指令碼助憶符號	1 - 7
組譯程式	1 - 8
組譯程式的其他性能	1 - 10
組合語言的缺點	1 - 11
高階語言	1 - 12
高階語言的優點	1 - 13
高階語言的缺點	1 - 14
微處理機的高階語言	1 - 16
您將採用那種階層的語言	1 - 18
未來的趨勢如何	1 - 20
本書的目的	1 - 20

第二章 6502之基本特性	.....	2 - 1
前言	.....	2 - 1
6502 規格	.....	2 - 3
6502 之電氣特性	.....	2 - 15
程式規劃模式	.....	2 - 17
資料路徑	.....	2 - 18
6502 如何執行程式	.....	2 - 19
第三章 6502組合語言指令羣	.....	3 - 1
C P U 暫存器以及狀態旗號	.....	3 - 3
6502 記憶體定址模式	.....	3 - 7
記憶體——立即定址法	.....	3 - 8
記憶體——直接定址法	.....	3 - 10
隱含或固有定址法	.....	3 - 12
累加器定址法	.....	3 - 12
先索引間接定址法	.....	3 - 13
後索引間接定址法	.....	3 - 14
索引定址法	.....	3 - 16
間接定址法	.....	3 - 18
相對定址法	.....	3 - 19
6502 指令群	.....	3 - 20
縮寫	.....	3 - 20
指令助憶符號	.....	3 - 24
指令目的碼	.....	3 - 24
指令執行時間	.....	3 - 24
狀態旗號	.....	3 - 25

A D C ——與進位值一起把記憶體內容加至 累加器中	.....	3 - 40
A N D ——記憶體及累加器內容之邏輯“且”	.....	3 - 43
A S L ——累加器或記憶體位元組左移	.....	3 - 45
B C C ——若進位旗號被清除則分支 (C = 0 )	.....	3 - 48
B C S ——若進位旗號被置定則分支 (C = 1 )	.....	3 - 50
B E Q ——若等於零則分支 (Z = 1 )	.....	3 - 51
B I T ——位元測試	.....	3 - 52
B M I ——若負值則分支 (S = 1 )	.....	3 - 54
B N E ——若不等零則分支 (Z = 0 )	.....	3 - 55
B P L ——若正值則分支 (S = 0 )	.....	3 - 56
B R K ——強制中止 (軟體插斷 )	.....	3 - 57
B V C ——若溢位旗號被清除則分支 (V = 0 )	.....	3 - 59
B V S ——若溢位旗號被置定則分支 (V = 1 )	.....	3 - 60
C L C ——清除進位旗號	.....	3 - 61
C L D ——清除十進位模式旗號	.....	3 - 62
C L I ——清除插斷遮罩 (允許插斷 )	.....	3 - 63
C L V ——清除溢位旗號	.....	3 - 64
C M P ——累加器與記憶體內容相比	.....	3 - 65
C P X ——X 暫存器與記憶體內容相比	.....	3 - 68
C P Y ——Y 暫存器與記憶體內容相比	.....	3 - 70
D E C ——記憶體內容減 1	.....	3 - 72

DEX -- X 暫存器內容減 1	3-74
DEY -- Y 暫存器內容減 1	3-75
EOR -- 累加器與記憶體內容邏輯互斥或 運算	3-76
INC -- 記憶體內容增加 1	3-78
INX -- X 暫存器內容增加 1	3-80
INY -- Y 暫存器內容增加 1	3-81
JMP -- 直接或間接位址跳越	3-82
JSR -- 跳越到副程式	3-84
LDA -- 將記憶體資料載入累加器中	3-86
LDX -- 將記憶體內容載入 X 暫存器中	3-88
LDY -- 將記憶體內容載入 Y 暫存器中	3-90
LSR -- 累加器或記憶體內容邏輯右移	3-92
NOP -- 無運算	3-95
ORA -- 累加器與記憶體內容邏輯“或 運算	3-96
PHA -- 狀態暫存器的內容推入堆疊器上	3-99
PLA -- 提出堆疊器頂端的內容置入累加 器中	3-100
PLP -- 提出堆疊器頂端的內容置於狀態 暫存器中	3-101
ROL -- 累加器或記憶體內容經由進位旗 號(c)左旋轉	3-102
ROR -- 累加器或記憶體內容經由進行旗 號(c)右旋轉	3-105
RTI -- 從插斷返回	3-108

RTS -- 從副程式返回	3-110
SBC -- 從累加器中減去記憶體內容及進 位旗號值的補數	3-111
SEC -- 置定進位旗號值為 1 (C = 1)	3-114
SED -- 置定十進位模式旗號值為 1 (D = 1)	3-115
SEI -- 置定插斷遮罩旗號為 1 (I = 1 ，禁止插斷)	3-116
STA -- 累加器的內容儲存至記憶體中	3-117
STX -- X 暫存器的內容儲存至記憶體中	3-119
STY -- Y 暫存器的內容儲存至記憶體中	3-121
TAX -- 累加器的內容轉移到 X 暫存器中	3-123
TAY -- 累加器的內容轉移到 Y 暫存器中	3-124
TSX -- 堆疊指標器的內容轉移至 X 暫存 中	3-125
TXA -- X 暫存器之內容轉移至累加器中	3-126
TXS -- X 暫存器之內容轉移至堆疊指 引器中	3-127
TYA -- Y 暫存器之內容轉移至累加器中	3-128
MOS 技術公司的 6502 組譯程式使用規則	3-129

組譯程式的欄位結構	3-129
標題	3-129
虛擬運算	3-130
有標題的虛擬運算指令	3-132
位址	3-133
組譯程式的其他功能	3-134
測驗	3-135
第四章 簡單的程式	4 - 1
範例的一般格式	4 - 1
解題要領	4 - 3
範例	4 - 5
8 位元資料轉移	4 - 5
8 位元加法	4 - 6
左移一位元	4 - 8
單除最高效的四個位元	4 - 9
清除記憶體位址的內容	4 - 11
字的分解	4 - 12
找出兩個數目中較大者	4 - 14
十六位元加法	4 - 16
平方值表	4 - 18
1 補數	4 - 22
習題與參考解答	4 - 24
16 位元資料轉移	4 - 24
8 位元減法	4 - 24
左移兩位元	4 - 24
遮除最低效的 4 個位元	4 - 25
置定一個記憶體位址的所有位元為 1	4 - 25

語句組合	4 - 25
找出兩數的較小者	4 - 26
24 位元加法	4 - 26
平方值的和	4 - 27
2 補數	4 - 27
第五章 簡單的程式迴路	5 - 1
範例	5 - 4
資料的總和	5 - 4
16 位元資料的和	5 - 11
負值元素的個數	5 - 15
尋找最大值	5 - 19
調整一個二進位分數	5 - 23
後索引（間接）定址法	5 - 27
先索引（間接）定址法	5 - 29
習題與參考解答	5 - 30
資料的檢查和	5 - 30
16 位元資料的和	5 - 30
零、正數與負數的個數	5 - 31
找最小值	5 - 32
計算位元為 1 的個數	5 - 32
第六章 字元碼資料	6 - 1
範例	6 - 3
計算一串字元的長度	6 - 3
找出第一個非空白的字元	6 - 8
將前端的零替換成空白	6 - 12

CS-1	將每一個ASCII 碼字元加上偶同位元	6 - 16
CS-2	字形的比對	6 - 20
CS-3	習題與參考解答	6 - 24
TS-1	求出一串電傳打字機訊息的長度	6 - 24
TS-2	找出最後一個非空白的字元	6 - 24
TS-3	將十進位數字串的小數部份切除成整數形態	6 - 25
TS-4	檢查 ASCII 碼字元的偶同位元	6 - 26
TS-5	字串的比較	6 - 27
第七章 數碼轉換		7 - 1
CI-1	範例	7 - 2
CI-2	十六進位轉換成 ASCII 碼	7 - 2
CI-3	十進位數字轉換成七節碼	7 - 5
CI-4	ASCII 碼轉換成十進位	7 - 9
CI-5	BCD 碼轉換成二進位	7 - 12
CI-6	二進位數目轉換成 ASCII 字串	7 - 14
CI-7	習題與參考解答	7 - 17
CI-8	ASCII 轉換為十六進位	7 - 17
CI-9	七節碼轉換為十進位	7 - 17
CI-10	十進位轉換為 ASCII	7 - 18
CI-11	二進位轉換為 BCD	7 - 18
CI-12	ASCII 字串轉換為二進位數目	7 - 18
第八章 算術問題		8 - 1
8 - 1	範例	8 - 3
8 - 2	高精確度的二進位加法	8 - 3
SI-1	十進位加法	8 - 6

CS-1	8 位元二進位乘法	8 - 11
CS-2	8 位元二進位除法	8 - 17
CS-3	自行檢查數字——雙倍加雙倍除10餘數法	8 - 23
TS-1	習題與參考解答	8 - 31
TS-2	高精確度二進位減法	8 - 31
TS-3	十進位減法	8 - 31
TS-4	8 位元與16位元的二進位乘法	8 - 32
TS-5	有符號的二進位除法	8 - 33
TS-6	自行檢查數字——依順序乘1、3、7之總和 除10餘數法	8 - 33
第九章 表和序列		9 - 1
CI-1	範例	9 - 2
CI-2	增加單元到序列中	9 - 2
CI-3	檢查一個依順序排列的序列	9 - 6
CI-4	從列隊中移去元素	9 - 10
CI-5	8 位元的排序	9 - 15
CI-6	使用一個有順序的跳越表	9 - 21
CI-7	習題與參考解答	9 - 24
CI-8	從序列中移出單元	9 - 24
CI-9	加入單元到有順序的序列中	9 - 25
CI-10	加入元素到列隊中	9 - 26
CI-11	16 位元排序	9 - 27
CI-12	以一個線索來利用跳越表	9 - 28
第十章 副程式		10 - 1
CI-13	副程式說明書	10 - 4

II-8	範例	10-6
VIA-8	十六進位轉換成ASCII	10-6
SS-8	一串字元之長度	10-11
IS-8	找最大值	10-17
IS-8	圖形的比對	10-21
IS-8	高精確度加法	10-27
SS-8	習題與參考解答	10-32
SS-8	ASCII 轉換成十六進位	10-32
SS-8	電傳打字機訊息的長度	10-32
SS-8	找最小值	10-33
SS-8	字串的比較	10-33
SS-8	十進位減法	10-35

第十一章 輸入 / 輸出 11-1		
定時間隔 (延遲) 11-10		
延遲常式 11-11		
延遲程式 11-13		
6502 輸入 / 輸出晶片 11-16		
6520 週邊介面接應器 11-17		
PIA 控制暫存器 11-21		
PIA 的配置 11-25		
配置 PIA 的例題 11-27		
利用 PIA 轉移資料 11-31		
6522 通用介面接應器 11-33		
配置 VIA 11-39		
CA2 輸入 11-44		
CA2 輸出 11-44		

配置 VIA 的例題	.....	11-46
利用 VIA 轉移資料	.....	11-49
VIA 之插斷旗號暫存器	.....	11-50
VIA 定時器	.....	11-52
6522 VIA 定時器 2 之操作	.....	11-53
6522 VIA 定時器 1 之操作	.....	11-55
6530 與 6532 多功能支援裝置	.....	11-57
範例	.....	11-63
按鈕開關	.....	11-63
雙投開關	.....	11-70
多位置旋轉式開關	.....	11-77
單一個 LED	.....	11-86
七節 LED 顯示器	.....	11-90
習題	.....	11-101
開 - 關按鈕	.....	11-101
以軟體來消除跳動現象	.....	11-101
控制旋轉式開關	.....	11-101
用提示燈記錄開關的位置	.....	11-102
在一個七節顯示器上計數	.....	11-103
更複雜的 I/O 裝置	.....	11-104
範例	.....	11-108
未編碼的鍵盤	.....	11-108
已編碼的鍵盤	.....	11-118
數位至類比轉換器	.....	11-123
類比至數位轉換器	.....	11-130
電傳打字機	.....	11-137
6850 異步通訊介面接應器	.....	11-149
6551 異步通訊介面接應器	.....	11-158
邏輯與實際裝置	.....	11-165

6502 組合語言程式設計

標準介面	11-167
習題	11-168
從一個未編碼的鍵盤區別按下的鍵	11-168
從一個已編碼的鍵盤讀取一個句子	11-168
可變振幅的方波產生器	11-169
平均類比讀取值	11-169
每秒 30 個字元的終端機	11-170
第十二章 插斷處理	12-1
6502 的插斷系統	12-5
6520 PIA 的插斷處理	12-8
6522 VIA 的插斷處理	12-10
6530 與 6532 多功能裝置的插斷處理	12-14
ACIA 的插斷處理	12-15
6502 詢問式插斷系統	12-17
6502 向量式插斷系統	12-19
範例	12-20
啓動插斷	12-20
鍵盤的插斷	12-25
印表機的插斷	12-31
即時時序的插斷	12-34
電傳打字機的插斷	12-45
較通用的插斷服務常式	12-51
習題	12-53
測試性的插斷	12-53
鍵盤的插斷	12-53
印表機的插斷	12-53

即時時鐘的插斷	12-53
電傳打字機的插斷	12-54
第十三章 問題之定義與程式設計	13-1
軟體發展的事務	13-1
各階段的定義	13-4
問題的定義	13-5
輸入的定義	13-5
輸出的定義	13-6
處理部	13-7
錯誤之處理	13-8
人為的因素	13-9
範例	13-10
對開關的反應	13-10
以開關為基礎的記憶體載入器	13-13
核驗終端機	13-18
問題定義之回顧	13-24
程式設計	13-25
製作流程圖	13-27
範例	13-30
對開關的反應	13-30
以開關為基礎的記憶體載入器	13-32
信用卡核驗終端機	13-34
模組式程式規劃	13-40
範例	13-43
對開關的反應	13-43
以開關為基礎的記憶體載入器	13-43

核驗終端機	13-44
模組式程式規劃的回顧	13-47
結構式程式規劃	13-48
範例	13-57
對開關的反應	13-57
以開關為基礎的記憶體載入器	13-58
信用卡核驗終端機	13-60
結構式程式規劃的回顧	13-66
由高至低設計	13-68
範例	13-70
對開關的反應	13-70
以開關為基礎的記憶體載入器	13-72
交易終端機	13-74
由高至低設計的回顧	13-77
問題定義與程式設計的回顧	13-78
第十四章 除錯與測試	14-1
簡單的除錯工具	14-2
較高等的除錯工具	14-12
用核對表來除錯	14-16
尋找錯誤	14-18
除錯例題 1：十進位轉換成七節碼	14-25
除錯例題 2：排序成遞減的順序	14-31
測試之緒論	14-41
選擇測試資料	14-44
測試例題 1：排序程式	14-46
測試例題 2：自身核對數	14-46

測試之預防辦法	14-47
結論	14-47
第十五章 列說明書與重新設計	15-1
程式自身說明	15-1
註解	15-4
加註解例題 1：高精確度加法	15-7
加註解例題 2：電傳打字機之輸出	15-10
以流程圖作為程式說明書	15-13
以結構式程式作為說明書	15-13
記憶體分配圖	15-14
參數及定義表	15-15
庫存常式	15-17
程式庫例題	15-19
程式庫例題 1：資料之和	15-19
程式庫例題 2：十進位至七節碼轉換	15-21
程式庫例題 3：十進位數之和	15-23
整體的說明書	15-25
重新設計	15-27
重新組織以使用較少的記憶體	15-29
大部份的重新組織	15-32
第十六章 範例設計	16-1
計劃#1：數位計時錶	16-1
計劃#2：數位溫度計	16-19

附錄A 組譯程式	A - 1
組譯程式的特性	A - 1
組譯程式的指令	A - 2
標題	A - 4
組譯程式的運算碼或助憶符號	A - 7
虛擬運算	A - 7
DATA 虛擬運算	A - 9
EQUATE(或 DEFINE) 虛擬運算	A - 11
ORIGIN 虛擬運算	A - 13
RESERVE 虛擬運算	A - 15
LINKING 虛擬運算	A - 17
HOUSEKEEPING 虛擬運算	A - 17
有標題的虛擬運算	A - 18
位址欄與運算元欄	A - 19
條件式組合	A - 22
集體指令	A - 23
註解	A - 25
組譯程式之類型	A - 27
錯誤訊息	A - 29
載入程式	A - 30
Apple II 6502 組譯程式	A - 31
附錄B 6502 指令簡表	B - 1
附錄C 6502 單週期執行過程	C - 1
附錄D ASCII與EBCDIC表	D - 1
附錄E 十進位與十六進位互換表	E - 1

附錄F APPLE II 字型產生器參考資料	F - 1
附錄G APPLE II 單指令執行法	G - 1
附錄H 6502組合語言之應用—加速APPLE II 之排序速度(適用於小教授與小神通個人電腦)	H - 1
附錄I APPLE II 之界面設計	I - 1
附錄J APPLE II 24小時時鐘	J - 1
附錄K APPLE II 磁帶存取技巧	K - 1
附錄L APPLESOFT 矩陣運算—SUPER-MATRIX II	L - 1
索引	索 - 1