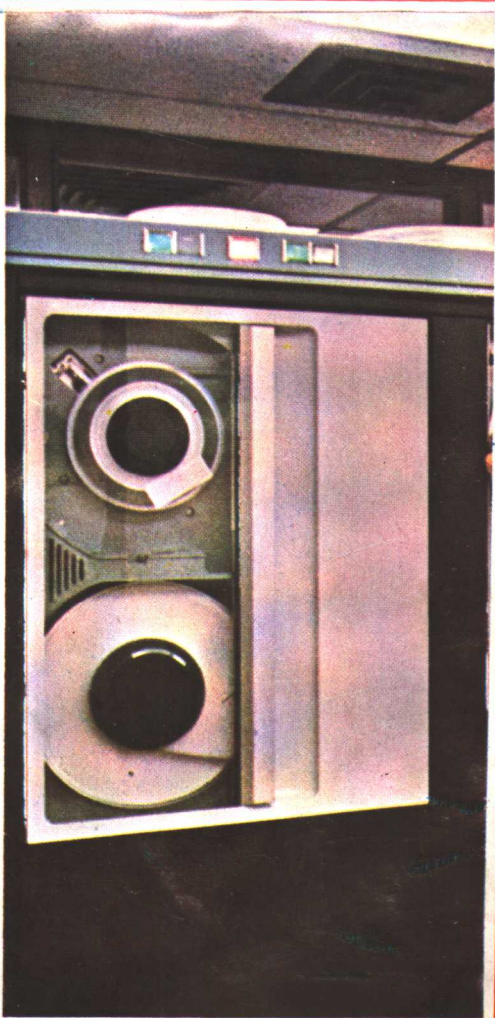
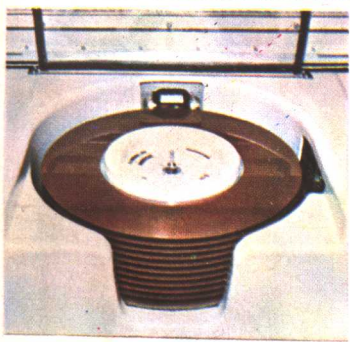


電腦程式設計

ASSEMBLER

語言



電腦程式設計

ASSEMBLER

語言

陳盛重 編著

羅拔書局印行

電腦程式設計ASSEMBLER語言

編著者：陳 威 重
出版兼：羅 拔 書 局
發行

澳門大馬路 381 號二樓 E 座

印刷者：振興印刷公司
澳門龍崙街 152 號地下

定價：H. K. \$ 35.00

序 言

在各型電腦系統中，其本身均有幾種不同的電腦語言，就以 IBM 370 系統的電腦而言，有 ASSEMBLER、COBOL、FORTRAN、RPG 及 PL/1 五種；其中 COBOL、FORTRAN、RPG、PL/1 為高位準（High Level）語言，而 ASSEMBLER 為低位準（Low Level）語言。目前國內以諳高位準語言者居多，而熟悉低位準語言者較少。究其原因，主要在於高位準語言純是電腦作業的實際應用，涉及範圍較窄，幾乎僅限於該語言本身，所以在極短的時間內，即可訓練一批「人才」出來。而低位準語言可用於電腦軟體系統的探討，涉及範圍極廣，除語言本身外，舉凡 Supervisor、Data Management，以至於 Operating System 等，一切軟體系統、硬體特性，都與低位準語言有關，因而「人才」培植不易。

作者從事電腦程式設計實際工作多年，深切體會到，身為電腦程式設計者，應隨時於工作之餘，多充實自己，不能光以精通一種電腦語言而自足。任何一種電腦語言皆有其優劣點，唯有多方面的吸收，始能有取長捨短的抉擇，也唯有多方面的探討，才能獲得相得益彰的效果。因此，精於高位準語言者，在其對電腦作業靈活應用之餘，應再研究低位準語言，以便進而從事軟體系統之研究。而熟諳低位準語言者，更應設法發揚低位準語言的特長，將它應用於實際作業上，因而亦要研讀高位準語言。

電腦是西方國家文明的產物，國人吸收這方面的知識，最大的阻礙，不是智力之不足，而是外文的隔閡。學者先得克服文字隔膜，才能進而探求知識。而克服文字隔膜必須具有恆心才不致因噎廢食，但有恆心的人，往往因觀念的不易吸收，終致功虧一簣。

坊間尚未發現有關 ASSEMBLER 中文版的書籍，而寥寥英文版本中，都偏重於某一段，未能融匯貫通，窺其全貌，且未引演實例，初學者斷章取義，難以全盤領悟，更談不上靈活運用。作者有鑑於此，乃將所學、所見、所聞、加上幾年來之實際工作及教學經驗與心得，編著此書。

本書共計十二章，約 50 萬餘言；以 IBM 370 系統之 ASSEMBLER 為主，並以 UNIVAC 9400 系統之 ASSEMBLER 為輔，內容包括 ASSEMBLER 本身及與 Supervisor, Data Management 有關之 Macros。為使讀者完全吸收，於每介紹一單元指令之後，列有詳細之例題講解。更配合進度，

附加特例，導引實際應用。每章之後，並附有習題，俾供讀者自行測試。書後附錄一，列有五個實例，以介紹ASSEMBLER語言總體的應用。

由於本書着重實際應用，內容豐富而通俗易解，故可做為大專院校教科書，亦可供有志從事電腦程式設計工作者參考。復因書內特例極多，解法絕妙，更可供學過ASSEMBLER語言者的進修藉鏡。

作者學才疏淺，加之匆促付梓，魯魚亥豕在所難免，敬祈海內外先進，不吝指教是幸！

本書蒙銘傳商專電腦中心楊主任之鼓勵，並承交通大學杜書伍兄協助校對，及各該校學友之敦促，得能早日出版，謹此誌謝。

陳盛重

目 錄

第一章 概 論

一、組合程式指令與集體指令	1
二、指令內容	3
1. 指令名稱	3
2. 指令的操作部份	4
3. 指令的運算元	4
4. 說明	5
三、資料的代表方式	5
1. 字元	5
2. 十六進位	6
3. 二進位	6
4. 區域十進位 (Zone Decimal)	7
5. 聚集十進位 (Pack Decimal)	8
四、存錄資料的方式	8
1. 長度固定而不併組 (FIXUNB)	9
2. 長度固定而併組 (FIXBLK)	9
3. 長度變動而不併組 (VARUNB)	9
4. 長度變動而併組 (VARBLK)	10
5. 未定長度 (UNDEF)	11
五、位址 (Addressing)	11
六、暫存器 (Register)	13
1. 做為位址變數	13
2. 做為二進位算術運算及邏輯操作等指令之運算元	18
七、位址邊界 (Address Boundary)	19
1. 半字組邊界 (Half-Word Boundary)	19
2. 全字組邊界 (Full-Word Boundary)	19
3. 雙字組邊界 (Double-Word Boundary)	20
八、組合程式語言編寫紙 (Assembler Coding Sheet)	20

九、程式情況暫存器 (Program Status Word Register)	21
1. 指令長度碼 (Instruction Length Code)	21
2. 指令執行後之條件碼 (Condition Code)	22
3. 下一指令之位址 (Next Instruction Address)	23
4. 程式感應碼 (Program Mask)	24
5. 程式停頓原因之代碼 (Program Check Interrupt Code)	25
(1) ILLEGAL OPERATION (0010)	26
I (2) PRIVILEGED OPEATION (0020)	26
(3) EXECUTE (0030)	27
(4) WRITE PROTECTION (0040)	27
(5) ADDRESSING (0050)	29
(6) SPECIFICATION (0060)	29
(7) DATA CHECK (0070)	30
(8) BINARY OVERFLOW (0080)	30
(9) BINARY DIVIDE (0090)	30
(10) DECIMAL OVERFLOW (00A0)	30
(11) DECIMAL DIVIDE (00B0)	30

第二章 指令的態式

一、RR 態式	31
二、RX 態式	32
三、RS 態式	34
四、SI 態式	36
五、SS ₁ 態式	41
六、SS ₂ 態式	44
七、結論	47

第三章 RR 態式指令

一、概 述	49
二、RR 態式指令	50
1. AR (Add Registers)	50

2. ALR(Add Logical Registers).....	51
3. SR(Subtract Registers).....	52
4. SLR(Subtract Logical Registers)	55
5. BALR(Branch And Link Registers).....	56
6. BCTR(Branch on Count Registers).....	57
7. LR(Load Registers).....	60
8. LCR(Load Complement Registers).....	62
9. LPR(Load Positive Registers)	64
10. LNR(Load Negative Registers)	66
11. MR(Multiply Registers).....	67
12. DR(Divide Registers)	71
13. OR(Or Registers)	73
14. NR(And Registers)	74
15. XR(Exclusive Or Registers).....	74
16. LTR(Load and Test Registers)	77
17. CR(Compare Registers).....	78
18. CLR(Compare Logical Registers).....	78
19. BCR(Branch on Condition Registers).....	80
20. SPM(Set Program Mask).....	87

第四章 訂儲位與訂內容

一、概 述	89
二、儲位的態式	92
1. 字元(Characters): C.....	92
2. 十六進位(Hexadecimal): X.....	94
3. 二進位(Binary): B.....	96
4. 聚集十進位(Pack Decimal): P	98
5. 區域十進位(Zone Decimal): Z	100
6. 半字組定點二進位(Half-Word Fixed Point Binary): H.....	101
7. 全字組定點二進位(Full-Word Fixed Point Binary): F.....	104

8. 雙字組定點二進位 (Double-Word Fixed Point Binary) : D (限用于 IBM S/360)	105
9. 半字組位址 (Half-Word Address) : Y	107
10. 全字組位址 (Full-Word Address) : A	110
11. 外顯位址 (Explicit Address) : S	112
12. 程式外名稱位址 (External Symbol Address) : V	115
三、Literal Constant	116

第五章 組合程式控制指令

一、概 述	119
二、基數暫存器之賦予與廢棄指令	120
1. USING	120
2. DROP	122
三、程式結構控制指令	123
1. START	123
2. END	129
3. ORG	130
4. LTORG	135
5. CNOP	137
四、使名稱共位 (共值) 之指令	141
1. EQU	141
五、程式連結與分段指令	142
1. EXTRN	142
2. ENTRY	144
3. CSECT	145
4. DSECT	149
六、程式表格式與內容之控制指令	150
1. TITLE	150
2. EJECT	152
3. SPACE	154
4. PRINT	155

七、程式原始卡控制指令	159
1. ICTL	159
2. ISEQ	160
3. PUNCH	161
4. REPRO	162
5. COPY	163

第六章 RX態式指令

一、概 述	166
二、RX態式指令	167
1. L (Load)	168
2. LH (Load Half-Word)	169
3. IC (Insert Character)	171
4. LA (Load Address)	172
5. ST (Store)	177
6. STH (Store Half-Word)	179
7. STC (Store Character)	181
8. BCT (Branch on Count)	183
9. BAL (Branch And Link)	184
10. BC (Branch on Condition)	187
11. A (Add)	194
12. M (Multiply)	197
13. S (Subtract)	198
14. D (Divide)	200
15. AH (Add Half-Word)	202
16. SH (Subtract Half-Word)	203
17. MH (Multiply Half-Word)	205
18. AL (Add Logical)	206
19. SL (Subtract Logical)	206
20. C (Compare)	207
21. CH (Compare Half-Word)	210
22. CL (Compare Logical)	215

23. O (Or)	216
24. N (And)	217
25. X (Exclusive Or)	218
26. CVD (Convert to Decimal)	219
27. CVB (Convert to Binary)	221
28. EX (Execute)	223

第七章 RS 態式指令

一、概 述	226
二、RS 態式指令	227
1. LM (Load Multiple)	227
2. STM (Store Mutiple)	230
3. BXLE (Branch on Index Low or Equal)	232
4. BXH (Branch on Index High)	236
5. SLL (Shift Left Single Logical)	238
6. SLDL (Shift Left Double Logical)	239
7. SRL (Shift Right Single Logical)	241
8. SRDL (Shift Right Double Logical)	242
9. SLA (Shift Left Single Algebraic)	243
10. SLDA (Shift Left Double Algebraic)	245
11. SRA (Shift Right Single Algebraic)	247
12. SRDA (Shift Right Double Algebraic)	247

第八章 SI 態式指令

一、概 述	250
二、SI 態式指令	251
1. CLI (Compare Logical Immediate)	251
2. MVI (Move Immediate)	254
3. OI (Or Immediate)	259
4. NI (And Immediate)	260
5. XI (Exclusive Or Immediate)	261
6. TM (Test Under Mask)	262

7. AI (Add Immediate) : 限用於 UNIVAC 9400	264
---	-----

第九章 集體指令

一、概 述	269
二、呈報式集體指令 (Declarative Macro Instruction)	271
1. DTFXX 與 XXMOD 集體指令之編寫格式	273
2. DTFMT (Define The Magnetic Tape File)	274
實例	293
3. MTMOD (Magnetic Tape Module) : 限用於 IBM S/360	296
4. DTFSD (Define The Sequential Disk File)	297
5. SDMOD XX (Sequential Disk XX File Modules) : 限用於 IBM S/360	302
實例	304
6. DTFCN (Define The Card File)	308
7. CDMOD (Card Module) : 限用於 IBM S/360	311
實例	313
8. DTFPR (Define The Printer File)	316
9. PRMOD (Printer Module) : 限用於 IBM S/360	333
實例	334
10. DTFCN (Define The Console File) : 限用於 IBM S/360	340
實例	340
三、命令式集體指令 (Imperative Macro Instruction)	342
1. OPEN (Open File)	342
2. GET (Get Input Record)	343
3. PUT (Put Output Record)	345
4. CLOSE (Close File)	346
5. RELSE (Release Input File)	347
6. TRUNC (Truncate Output File)	349
7. CNTRL (Control a File)	352
8. PRTOV (Printer Overflow) : 限用於 IBM S/360	360

四、傳達式集體指令 (Communication Macro Instructions)···	362
1. FETCH (Fetch a Phase)·····	362
2. LOAD (Load a Phase) ·····	365
3. COMRG (Get Address of Communication Region) 限用於 IBM S/360 ·····	367
4. GETCOM (Get Communication Region) : 限用於 UNIVAC 9400 ·····	370
5. MVCOM (Move to Communication Region) : 限用於 IBM S/360 ·····	371
6. PUTCOM (Put to Communication Region) : 限用於 UNIVAC 9400 ·····	372
7. GETADR (Get Address) : 限用於 UNIVAC 9400 ···	372
8. OPR (Operator Required) : 限用於 UNIVAC 9400 ···	374
9. STXIT (Set Exit) ·····	376
10. EXIT ·····	378
11. DUMP (Dump Core Storage) ·····	379
12. PDUMP (Partially Dump Core Storage) : 限用於 IBM S/360 ·····	380
13. SNAP (Snapping Core Storage) : 限用於 UNIVAC 9400 ·····	381
14. CANCEL (Cancel the Job) ·····	381
15. EOJ (End of Job Step) ·····	384
16. STDEQU (Standard Equate) : 限用於 UNIVAC 9400 ·····	385
五、排列集體指令 (Sorting Macro Instruction) : 限用於 UNIVAC 9400 ·····	386
1. MR\$PRM (Define Sorting Parameters) ·····	391
2. MR\$OPN (Open the Sorting File) ·····	398
3. MR\$REL (Release a Record to Sorting Area) ·····	399
4. MR\$SRT (Start Sorting) ·····	400
5. MR\$RET (Return to Problem Program from Sorting Program) ·····	401

實例	402
六、連結主程式與副程式之集體指令 (Macro Instruction to Call Sub-Program)	404
1. CALL (Call a Sub-Program)	406
2. SAVE (Save to Area)	411
3. RETURN (Return to Calling Program from Called Program)	413
實例	414

第十章 磁碟資料指標順序處理

一、概 述	420
1. Pack, Track, Cylinder	420
2. VOL (Volume Serial Number)	425
3. VTOC (Volume Table of Content)	426
二、磁碟資料指標順序處理	426
1. 指標順序處理方法	427
(1) 根據 KEY 的順序處理 (Sequential Order by Key)	427
(2) 根據 KEY 隨機處理 (Random Order by Key)	428
(3) 順序與隨機並行處理 (Sequential and Random by Key)	428
2. 指標順序處理資料的功能	428
(1) LOAD	428
(2) ADD	428
(3) RETRVE	429
(4) ADDRTR	429
3. 指標順序檔案之資料格式	430
4. 指標順序檔案之資料結構	431
(1) Track Index	432
(2) Cylinder Index	438
(3) Master Index	440
5. 新增資料擠進指標順序檔案內	442

三、指標順序檔案之呈報式集體指令	449
1. DTFIS (Define the Indexed Sequential Disk File)	449
2. ISMOD (Indexed Sequential Module) : 限用於 IBM S/360	467
四、指標順序檔案之命令式集體指令	469
1. 建立檔案或擴建檔案之集體指令	469
(1) SETFL (Set File Load)	469
(2) WRITE (Write a Record)	470
(3) ENDFL (End File Load)	472
實例	473
2. 新增資料之集體指令	479
(1) WRITE (Write a Record)	479
(2) WAITF (Wait I/O)	480
實例	480
3. 隨機處理之集體指令	483
(1) READ (Read a Record)	483
(2) WAITF (Wait I/O)	484
(3) WRITE (Re-Write a Record)	484
實例	485
4. 循序處理之集體指令	490
(1) SETL (Set Limit)	490
(2) GET (Get a Record)	490
(3) PUT (Put a Record)	493
(4) ESETL (End Set Limit)	493
實例	493

第十一章 SS₁ 態式指令

一、概 述	499
二、SS ₁ 態式指令	500
1. CLC (Compare Logical Characters)	500
2. MVC (Move Characters)	505
3. MVN (Move Numerics)	512

4. MVZ (Move Zone)	515
5. TR (Translate)	517
6. TRT (Translate and Test)	526
7. OC (Or Characters)	535
8. NC (And Characters)	536
9. XC (Exclusive Or Characters)	540
10. ED (Edit)	541
11. EDMK (Edit and Mark)	558

第十二章 SS₂ 態式指令

一、概 述	563
二、SS ₂ 態式指令	564
1. PACK (Convert to Pack Decimal)	565
2. UNPK (Convert to Zone Decimal)	572
3. AP (Add Pack Decimal)	574
4. SP (Subtract Pack Decimal)	580
5. ZAP (Zero and Add Pack Decimal)	583
6. CP (Compare Pack Decimal)	588
7. MVO (Move with Offset)	591
8. MP (Multiply Pack Decimal)	594
9. DP (Divide Pack Decimal)	600

習 題

第一章習題	611
第二章習題	613
第三章習題	614
第四章習題	616
第五章習題	619
第六章習題	623
第七章習題	625
第八章習題	627
第九章習題	630

第十章習題	632
第十一章習題	634
第十二章習題	638

附 錄 一：實 例

一、實例 1	645
二、實例 2	653
三、實例 3	662
四、實例 4	671
五、實例 5	678

附 錄 二：IBMS/370 Reference Data