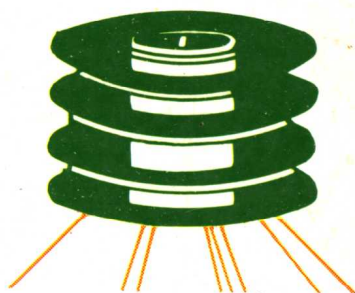
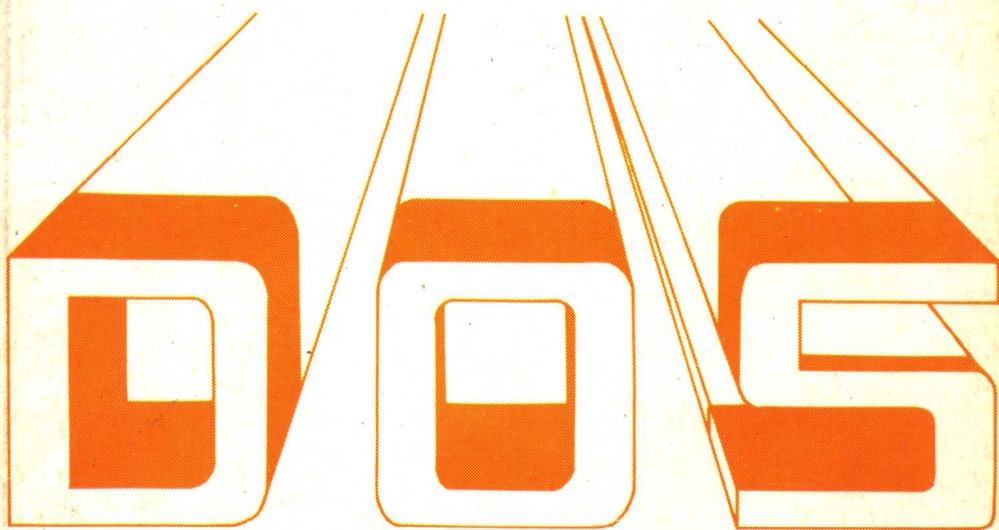

APPLE

磁碟作業系統及控制



張其邦譯



博文出版社出版

APPLE

磁碟作業系統及控制

張 其 邦 譯

博 文 出 版 社 出 版

Apple 磁碟作業系統及控制

編著者：張其邦

出版者：博文出版社

發行者：博文出版社

九龍大連排道872號

印刷者：鴻文印刷廠

香港柴灣工廠大廈五樓

定價：H. K. \$

目 錄

頁數

第 1 章 磁碟作業系統

(Disk Operating System) 1

1	磁碟作業系統.....	1
2	DOS的要素.....	3
3	控制程式.....	4
4	服務程式.....	7
5	語言翻譯程式.....	9
6	DOS作業流程.....	10

第 2 章 程式的執行(Program Execution).... 14

1	組合(或編譯)——連繫編校——和執行.....	14
2	連繫編校和執行.....	27
3	連繫編校(可重定位程式館內的單模)和執行.....	28
4	磁圈映像程式館的編目儲存.....	29
5	程式相的執行.....	31
6	自己可重定位程式(Self-Relocating Program)的編目 儲存.....	32
7	重疊程式相的編目儲存.....	34

第 3 章 電腦結構和中斷(Computer Structure and Interruption) 40

1	I/O波道.....	40
2	控制單元.....	42

3	主儲存體.....	43
4	中央處理機 (CPU)	44
5	中斷.....	54
第4章 輸入/輸出裝置分派(Devices Assignment)		71
1	裝置的名稱與符號的單元名稱.....	71
2	程式設計師的邏輯單元.....	73
3	邏輯單元和實體單元表格 (LUB 和 PUB)	75
4	ASSGN 敘述.....	76
5	系統的邏輯單元.....	78
6	FORTRAN 的 I/O裝置分派.....	82
7	永久性的分派.....	83
第5章 磁帶的標誌(Tape Labels)		84
1	磁帶的標誌.....	84
2	磁帶標誌控制敘述 (TLBL Control Card)	93
3	磁帶標誌核對實例.....	99
第6章 資料管理(Data Management)		107
1	邏輯的 IOCS(LIOCS)	111
2	實體的 IOCS(PIOCS).....	130
第7章 順序型與直接型檔案的控制 (Job Control for Sequential and Direct File)		147
1	磁碟的組織和檔案的關係.....	147
2	標準的磁碟組標誌.....	149

3	磁碟組的目錄表 (VTOC)	155
4	順序型檔案	159
5	分割記錄柱的順序型檔案	168
	(Split Cylinder Sequential File)	
6	直接型檔案的控制	172
7	磁碟檔案的開啓	173

第8章 索引型檔案及控制 (Indexed File and Control) 175

1	索引型檔案的概念	175
2	索引型檔案的建立	184
3	多重磁碟組的索引型檔案	190
4	索引型檔案的處理	193
5	索引型檔案的改組 (Reorganization)	197

第9章 監督程式 (Supervisor) 200

1	監督程式的產生	200
2	監督程式的聯絡	204
3	監督程式的組織	206
4	監督程式的處理	219

第10章 多元程式規劃和多元事務規劃 243 (Multiprogramming and Multitasking)

1	I/O 波道和多元程式規劃	243
2	主儲存體的分區	245
3	後庭區和前庭區的程式	246

4	多元程式規劃的事務選擇	250
5	多元事務規劃	256
6	次事務的啓始和終止	258

第11章 同時線上週邊處理系統POWER II 262

1	同時線上週邊作業 (SPOOLing)	262
2	POWER II 的優點	267
3	POWER 系統的要素	271
4	POWER II 的作業實例	280
5	POWER II 的管理和控制	281

第12章 DOS 程式館目錄 (DOS Library Directory) 291

1	目錄 (Directory)	291
2	磁圈映像程式館目錄	292
3	可重定位程式館目錄	296
4	原始敘述程式館目錄	298
5	系統目錄 (System Directory)	300
6	瞬時目錄 (Transient Directory)	304

第13章 程式館控制程式(Librarian) 305

1	程式館控制程式的功能	305
2	磁圈映像程式館的維護	305
3	磁圈映像程式館的服務	311
4	可重定位程式館的維護	313

5	可重定位程式館的服務.....	319
6	原始敘述程式館的維護.....	320
7	原始敘述程式館的服務.....	329
8	實例.....	330
9	私人的程式館 (Private Library)	334
10	私人程式館的維護和服務.....	336

第14章 磁碟作業系統/虛擬儲存體(DOS/VS) 338

1	5 個分區.....	338
2	可改變的分區優先序.....	340
3	可重定位的錄入程式 (Relocatable Loader).....	340
4	虛擬儲存體的支持.....	342
5	任務程序館 (Procedure Library).....	359

第15章 公程式——DITTO 364

第16章 DOS及DOS/VS的操作程序 383

附錄 A	啟動程式 (IPL)	402
B	索引型檔案磁碟空間的計算公式.....	410
C	DTF 表格.....	414
D	任務控制敘述.....	434
E	監督程式 (略表)	441

第 1 章 磁碟作業系統(Disk Operating System)

在 1964 年系統 360 還沒有推出以前，大部份的第二代電腦都只能執行一個單一的程式，而不能提供程式與程式間執行的連續作業。因此每次一個程式執行完畢後，下一個程式開始執行前，電腦操作員必需操作同樣的“起始”(Start up)程序。系統360的發明帶進了新的硬體技術，也帶進了新的“中斷”(Interrupt)觀念，造成了所謂第三代的電腦，也發展成目前被廣泛使用的作業系統(Operating System)。

所謂的作業系統是一些程式和資料的組合，用來監督電腦的作業，自動地呼入程式、常規及資料，以控制一連串任務的連續作業。因此操作員在電腦作業前，只要啟動一次作業系統，就可促使任務連續地執行，而不必每次程式執行前都需要相同的啟動程序。

1 磁碟作業系統

磁碟作業系統，以下簡稱 DOS，是一種常駐磁碟的作業系統，適用於系統 360 以上主儲存體大於 16K 位元組的機種 (Model)。DOS 是由一些控制程式 (Control Program)、語言翻譯程式 (Compilers) 及服務程式 (Service Programs) 來構成的。使用 DOS 有很多優點，它縮短一個問題程式從輸入至得到結果所需的時間；提供一些高等語言，例如 COBOL、FORTRAN 和 PL/I 的使用；並且提供一些資料處理常規，以減輕程式設計師纂寫輸入/輸出作業的負擔；另外尚可提供一些測試 (Testing) 和剔錯 (Debugging) 用的輔

助程式 (aids)，以便迅速而且正確地找出程式的錯誤。

DOS 可以增加一部電腦系統在一段時間內的總工作量 (Throughput)，這是使用一些“錯誤回復程序” (Error Recovery Procedure) 的常規，當電腦內部硬體線路有問題 (malfunction) 時就自動作業，減少操作員的介入 (intervention)。

DOS 也提供程式設計師很多的方便，例如一些較常用的原始程式 (Source Program)、目的程式 (Object Program) 及可執行的程式相 (Phase) 都可置於系統程式館內，需要時立即可以直接提取使用；程式設計師纂寫較大的程式時，可以將它分割成好幾個副程式 (Subprogram)，這些副程式可以使用最適合解決問題的語言來纂寫，個別編譯，最後才連繫編校成一個完整可執行的程式。此外，DOS 還允許使用一些程式設計的技巧，例如重疊程式 (Overlay) 及分段 (Segmentation) 作業，使得電腦可以執行一個比主儲存體為大的程式。

系統 370 的發明，虛擬儲存體 (Virtual Storage) 的使用更助長了 DOS 的功能，程式設計師纂寫程式時，甚至於可以致力於問題程式的解決，不必考慮主儲存體的限制；“可重定位錄入程式” (Relocating Loader) 和任務程序館 (Procedure Library) 的使用，解決了系統維護的問題，並提供任務執行的簡便。

程式設計師纂寫程式時，對於輸入／輸出裝置 (以下簡稱 I / O 裝置，例如列表機、磁帶機等) 的名稱，可以使用符號的參考名稱，而不必使用實際的 I / O 裝置名稱，免除程式設計師纂寫程式時對於 I / O 裝置的位址考慮。另外，DOS 對於程式執行不正常的結束，可以提供自動的“主儲存體傾印” (Core Dump) 服務，以幫助程式設計師的剔錯工作。

2 DOS的要素

DOS主要由三種要素（程式）構成：控制程式、服務程式及語言翻譯程式，如圖—1所示。

控制程式	語言翻譯程式	服務程式
啓動錄入程式 (IPL) 監督程式 (Supervisor) 任務控制程式 (Job Control) 資料管理常規 (Data Management Routine)	組合語言 (Assembler) 程式語言 / I (PL/I) 報表編輯語言 (RPG) 式譯語言 (FORTRAN) 商用語言 (COBOL)	連繫編校程式 (Linkage Editor) 程式館控制程式 (Librarian) 應用程式 (Utilities) 分類 / 合併程式 (Sort/Merge)

圖—1 DOS 的要素

控制程式提供電腦系統資源的自動控制，減少操作員的介入，增加系統作業的效率；服務程式提供程式設計師維護DOS內程式的功能，例如作業系統的更新、程式的抄錄（Copy）、資料的分類／合併等，使DOS得以維持在最佳的工作狀態；語言翻譯程式用來將組合語言

成高等語言裏寫的原始程式翻譯成機器語言，供給電腦執行。

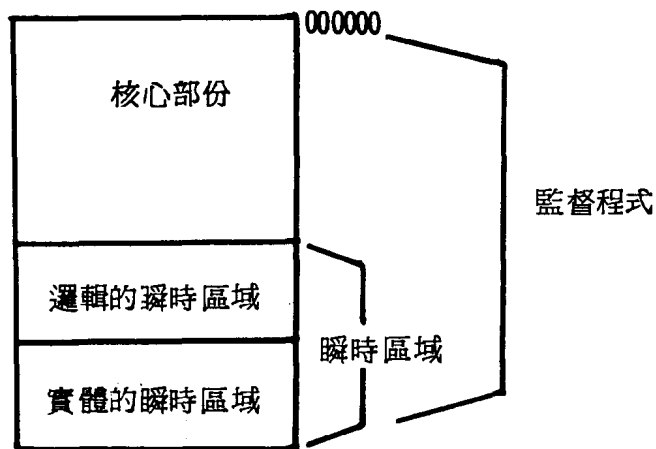
3 控制程式

控制程式可以分成四個部份來考慮：啟動錄入程式（IPL）、監督程式（Supervisor）、任務控制程式（Job Control）、及資料管理常規（Data Management Routines）。其中資料管理常規又稱為輸入／輸出控制系統（Input/Output Control System，簡稱IOCS）。

(1) 啟動錄入程式（Initial Program Loader，簡稱IPL）。DOS的作業首先必需經過啟動IPL的程序，IPL由操作員選擇控制台上的磁碟位址開關，按入錄入鍵（Key）而錄入主儲存體內，IPL被錄入後接着開始執行，將監督程式的核心部份錄入主儲存體內，並處理一些啓始或稱為管家（house keeping）的工作，例如設定邏輯單元表格（Logical Unit Block, LUB）、改變實體單元表格（Physical Unit Block, PUB）等。最後才將系統的控制權交給監督程式。

(2) 監督程式：監督程式由一組程式構成，以監督所有程式的執行。監督程式由兩部份構成：核心部份（Nucleus）及瞬時常規（Transient Routines）。核心部份在系統作業的過程中一直停留在儲存體內，因此又稱為常駐常規（Resident Routines，簡稱RESIDENTS）；瞬時常規（又稱為TRANSIENTS）則當需要時才被呼入瞬時區域（Transient Area）內，因而覆蓋該區早先存在的常規。

如圖—2所示，監督程式區域內的瞬時區域又分成兩部份：邏輯的瞬時區域（Logical Transient Area）及實體的瞬時區域（Physical Transient Area）。邏輯的瞬時區域用來容納處理檔案及標誌的一些瞬時常規，例如檔案開啓常規（Open Routines）、磁帶及磁碟標誌核對常規及檔案關閉常規（Close Routines）等；實體的



圖—2 監督程式區域

瞬時區域則用來容納處理實體裝置的一些常規，例如錯誤回復常規等。

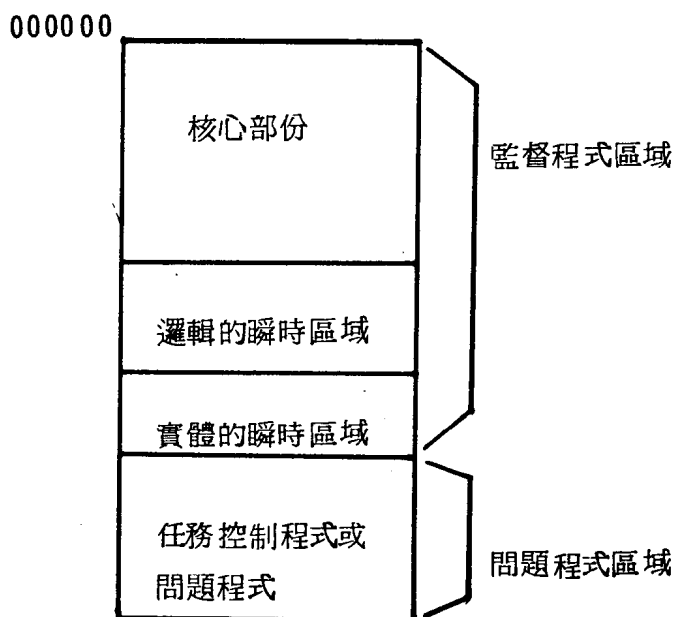
監督程式內的核心部份提供DOS一些常用的功能，例如處理改變電腦作業狀態的中斷條件、安排處理（Schedule）操作員的注意常規（Attention）、問題程式及I/O作業等。另外還負責程式由系統常駐磁碟（System Residence Pack，簡稱SYSRES，即DOS的要素常規儲存的磁碟組）錄入主儲體的工作，並且掌管任務不正常結束的狀況等。核心部份除了一些常規外，還包含一些表格以為任務執行的選擇及I/O作業的參考，例如日期，正在處理的任務名稱、系統狀態的指示，以及監督程式所要參考的一些常規位址。監督程式的位置都從主儲存體的最低位址處（Low Core）開始，如圖—2所示為000000，監督程式的大小一般為6K至32K位元組。有關IPL作業的詳細邏輯請參看附錄A。

(3)任務控制程式：用來讀入和解釋任務控制卡片，以提供任務和

任務或任務步驟（ Job Step ） 之間的連續作業。通常一個任務都由一個或數個任務步驟構成，一個任務步驟表示執行某一個單一的程式，因此每一張 //EXEC 控制卡片就代表一個任務步驟。任務控制程式可以提供多種功能，例如建立一個程式執行時一些選擇性的系統功能（ OPTION ）；替問題程式檔案或系統檔案儲存 I / O 媒體（磁帶或磁碟組）的標誌及檔案標誌；建立程式設計師使用的符號裝置名稱和實體的 I / O 裝置之間的關係。

任務控制程式執行時是位於問題程式存在的區域。當一個問題程式要開始執行前，任務控制程式就先被錄入該區域處理控制卡片；當該問題程式結束後，任務控制程式再被帶入問題程式區域內處理下一個任務（或任務步驟）的控制卡片，如圖— 3 所示。注意，任務控制程式和問題程式不同時存在主儲存體內。

圖— 3



(4)資料管理常規 (又稱為輸入／輸出控制系統，簡稱 IOCS)。
IOCS 可分成兩部份：邏輯的 IOCS (LIOCS) 和實體的 IOCS (PIOCS)。

PIOCS是監督程式的一部份，有一些 PIOCS 常規常駐於監督程式的核心部份，剩餘的則稱為瞬時的 PIOCS 存於 SYSRES，當需要時才使用實體的瞬时區域。PIOCS 用來掌理一些實體的事務，例如 I/O 作業的安排，I/O 作業錯誤時的處理，以維持 I/O 作業的最高速度。系統360 內所有實際 I/O 裝置作業的命令都是由 PIOCS 發佈的。

LIOCS則用來提供問題程式檔案和 PIOCS 常規之間的交接面 (即聯絡事宜)。有一些 LIOCS 常規在連繫編校一個完整可執行的程式相時，就成為問題程式的一部份；有一些 LIOCS 常規則在使用時才被帶入邏輯的瞬时區域。邏輯的 IOCS 用來要求執行波道程式 (Channel Program，即某一 I/O 裝置作業的一組命令)，開啓或關閉檔案，處理檔案結束 (end-of-file) 或檔案媒體結束 (end-of-volume) 的狀況，邏輯記錄的編組 (blocking)、解組 (de-blocking) 等功能。

4 服務程式

服務程式提供 DOS 用戶許多服務的功能。服務程式包含連繫編校程式、程式館控制程式、分類程式及一些應用程式。

(1)連繫編校程式 (Linkage Editor) 用來連繫一些目的單模 (Object modules) 並編校成一個可執行的程式相 (Phase)。目的單模可以是上一個任務步驟組合或編譯原始程式的結果，也可以由輸入的任務堆包含 (Include) 進來，或 (和) 由系統的程式館 (可重

定位程式館)來供給；至於編校成的程式相可以在下一個任務步驟立即執行，也可以存於系統程式館(磁圈映像程式館)內以後執行。

(2)程式館控制程式(Librarian)。DOS內所有的程式都儲存於三種系統程式館：磁圈映像程式館(Core Image Library)、可重定位程式館(Relocatable Library)及原始程式館(Source Statement Library)。程式館控制程式用來維護及更改這些程式館。

磁圈映像程式館內含要在DOS內執行,IBM或用戶自己提供的程式相。這些程式相都是由連繫編校程式編校出來的結果。這些程式相可以編目儲存(Catalog)在磁圈映像程式館內以便將來執行，也可以暫時性的儲存在下一個任務步驟馬上執行。至於磁圈映像程式館所能容納的程式相數目，則與該程式館所分派到的磁碟空間有關。

可重定位程式館內含組合或編譯出來的目的單模。這些目的單模有各別的名稱，它是由用戶自己較常用的原始程式組合或編譯出來，或IBM所提供的通用常規存在此程式館內，以便將來連繫編校成程式相。大部份LIOS的常規都存在可重定位程式館內，以便在連繫編校時包含到程式相內。

原始程式館內含許多序列的原始敘述(Source Statements)，每一序列的原始敘述稱為一本“書冊”(book)。每本書冊可以隸屬於“組合程式次程式館”(Assembler Sublibrary)或“商用程式次程式館”(Cobol Sublibrary)。如果組合程式次程式館的某一本書冊，或稱為一個構件(member)是以集體指令方式定義的，則該構件必需以集體指令的敘述應用在組合語言程式內；否則次程式館內的每一本書冊都可透過COPY敘述將該書冊抄錄到組合語言程式或商用語言程式內。

上述三種程式館可以透過DOS內一些存在磁圈映像程式館內可執行的服務程式，即程式館控制程式，予以維護。例如，將某一程式編

目在程式館內，從程式館內除去某一程式登錄，程式館的濃縮及程式的從新命名，和程式館內程式的列印及打卡等。

(3)應用程式 (Utilities)。DOS 內 IBM 所提供的應用程式用來將資料檔案由某一儲存媒體抄錄 (COPY) 至另外一個儲存媒體。例如將磁碟上的資料由列表機列印出來。應用程式在抄錄的過程，可以透過一些控制資訊將資料記錄予以從新編組，或只選擇抄錄記錄內的某些欄。通常應用程式在執行前都透過應用程式的控制卡片，剪裁成適合用戶的需要。

(4)分類／合併程式 (Sort/Merge)。用來分類一個或數個沒有分類過的檔案，或將數個已經分類過的順序型檔案合併成一個順序型檔案。使用分類／合併程式最多可以根據12個分類／合併楔 (key) 決定分類／合併檔案記錄的順序。此外，分類／合併程式尚可提供其他的選擇功能，例如輸入檔案的數目，分類／合併處理後用戶是否再予以特殊處理等。

5 語言翻譯程式

語言翻譯程式用來將組合語言或高等語言所寫的原始程式組合 (assembly) 或編譯 (Compile) 成目的程式，目的程式接着才可以被連繫編校然後執行。DOS 內的語言翻譯程式有組合語言 (Assembler)、商用語言 (COBOL)、式譯語言 (FORTRAN)、程式語言 / I (PL/I)，及報表編輯語言 (RPG)。

(1)組合語言 (Assembler)。組合語言是一種機器適用 (machine-oriented) 語言，可用來解決任何的程式或系統的問題。組合語言的指令是一種符號碼，然後組合成機器碼；程式的位址也是符號名稱，然後才被組合成絕對位址。組合語言內的集體指令 (Macro) 經過