

台港及海外中文报刊资料专辑

827852

电子

500

23132

T. 4

电讯

第 4 辑

1986

工业

中国科学院图书馆
技术科学部
藏书



书目文献出版社

操作系統大巡禮

現在的資訊系統，範圍日漸擴大。由電子打字機和文字處理器，到微型、迷你和主機電腦都包括在內。在應付簡單的工作如打字以至複雜的分析研究，電腦都扮演着一個重要的角色。所以整合性、有效的資訊安排和產品兼容性是必須的。但問題却出現了，我們應如何分別不同等級的電腦呢？因此不同系統的非兼容性和整合性已經受到系統設計家的關注了。

在過往的日子裏，系統的應用和成本通常都會成為選擇合適系統的限制。但在最近十年，不同系統的統一性愈來愈重要。微型電腦需要和迷你及主機電腦交換資料；不同的系統需要透過電子網路來收發信息。因此電腦、文字處理器和其它資訊產品可以共用一些如電子檔案、激光印刷和通訊處理等。

但這些聯繫網是很難做的，必定要經過一些困難才可達至標準化——因為我們如果只集中在一間製造商，要令產品有合一性並不太難；但要將不同製造商的

產品連合起來，問題就大了。

以下我們舉出一些能達到兼容的要素，首先是不同等級的產品：

(一)電子打字機——以電子機械部份來代替傳統的打字機。透過程序化的晶片來定下不同的功能。較先進的機款能夠先貯起資料，留作修改和印行之用。

(二)文字處理器——影視顯示打字機，主要是應用在文字處理的軟件上。但有部份可以進行資料運算。

(三)微型電腦——通常一部普通用途的8位元和16位元機，都只有單一的電腦晶片。所以很難將它和迷你型機分開來。相信最基本的分別是在擴

展能力上。迷你機可以有較大的擴展能力，例如可接駁多部終端機，大記憶量等優點，而微型電腦就的限制較大。

微型電腦通常是使用工業標準的操作系統，包括C/P/M和OASIS，而這些系統在迷你機上是沒有的。

(四)迷你電腦——一般用途的中型電腦，由16位元至32位元都有，可以接駁多至256部終端機。他們的操作系統軟件對於硬件來說，可算是比較有一致性的。迷你和主機電腦的分別在於形狀和操作系統。主機電腦可以運

行多個操作系統，而使你只得一個。

(五)主機電腦——IBM的370家族可算是當中的表表者。很多超級迷你電腦和370的分別是很小的，只是操作系統的不同。成功的主機電腦產品只有IBM兼容操作系統。可是370操作系統有點傷，和別的相比下，較佳使用效率和穩定。

什麼是操作系統——這些產品包括有照相機、板、電射印、機等。透過通訊介面和裝置一起工作。

兼容性的需要

製造商生產技術往往只集中於某一等級的產品，很少或沒有興趣於其它廠牌產品的通用性。在過去十年的發展中，兼容性需要有下列特點：

- 一、分為不同產品和不同等級產品的通訊；
- 二、產品間的資料傳送，容許資料成為接收系統的部份；
- 三、統一每一等級的產品，使它們可以接受和輸出資料；
- 四、在同等級的產品中，可以在不同的產品中運行一個程式；
- 五、不同產品的用家，可以有機會走在一起，例如接受訓練等。

根據以上五點來看，現在沒有一家廠商或產品系列達到以上的標準。相信在不久，製造商會嘗試推出兼容軟件和通信系統兼

容產品。

甚麼是操作系統

一個電腦系統必須受到監督和控制。電腦程式師和使用者就受到操作系統的監督——它是在電腦硬件內的軟件系統，負責管理不同層面的應用。

操作系統

- a) 控制着工作的成立和轉移；
 - b) 指導工作的進展，保證能依循邏輯地進行；
 - c) 處理一些在工作進行中的突發情形，例如計算錯誤和機器錯誤；
 - d) 分配硬件和處理不同工作；
 - e) 提供軟件資料的搜尋，例如檔案編輯、編譯程序、匯編程序、語言處理器和實用通信等。這是屬於應用發展部份；
 - f) 提供搜尋的控制和時存資料的安全保護作用。
- 在同一型號和牌子的電腦，都是使用統一的操作系統。假如不同牌子和型號都能採用相同的操作系統，它們便可算是兼容了。

軟件潮流

在過去五年，特定的操作系統已經變得普通和趨向於標準化。這些操作系統由第三者來製造（非製造商），可以用在不同牌子上。但為甚麼會發生這些現象呢？

1. 這些操作系統首先在市場上出現，只是為某一特定產品而設計的。首先為市場定下一條界線；
2. 程式師發覺這系統容易使用；
3. 具效率和功能大；

4. 專址比較穩定；
5. 使用者比較喜歡購買一些通用的操作系統，這樣便可以分享不同牌子的軟件。

通用的操作系統

CPM 和 OASIS

這兩款操作系統原是為8位元電腦而設計的，但最近16位元的版本已推出了。CP/M由Digital Research Inc.發展的，比OASIS面世較早。在多終端機應用方面，OASIS顯然比CP/M的MP/M稍勝一籌。OASIS是一個優越的資料庫管理系統。但CP/M面世較早，故有較多的支援軟件。

OASIS這一個資料庫管理操作系統，由Phase 1系統發展的。跟CP/M一樣，都是用於8位元機的。但隨着16位元的發展，也同時有16位元的版本。但CP/M和OASIS皆遇到由PICK和UNIX的重要競爭——因為它們是為16位元和32位元而設計的，而且OASIS和PICK有很多相似的地方。

PICK

由DICK PICK & Associates和Pick Computer Work發展的Pick（必克）操作系統，是為文字處理的微型、迷你和主機電腦而設計的。早期主要是用在麥當奴的杜格拉斯廠的Microdata 16位元電腦上。那時，Pick被稱為Reality；在不同公司的採用，Pick則被冠上不同的名字。

在市場上的操作系統，Pick是較容易使用的，它只需要很少傳統的編碼和它的資料管理能力包括：

- 1) 檔案的編成。
- 2) 程序語言。
- 3) 類似英文結構的語言。
- 4) 擴充了的Dartmouth Basic，是專為資料管理而設計的。

Pick在複雜的貯存上使用不同長度的記錄，並給程序發展虛記錄管理，使資料庫在商業方面有更大的應用——特別在計算和其它中央運算上。而且Pick系統和電腦固件(Firmware)有很多的整合性，增加了工作的速度。

Unix

Unix是由Bell Laboratories發展出為文字處理器、微型、迷你和主機電腦設計的操作系统。在早期，是以合約形式用在大學的教育方面。

它是唯一能同時使用C、Fortran、Cobol、Basic、PLI和其它語言的系統。今天，已經超過200種特別的應用，如資料庫管理、文字處理和不同的通訊能力。這一套原本用在16位元機的系统，現在也可以用在IBM的主機和私人電腦。

IBM 370

IBM的操作系统，在迷你和主機電腦處使用已有多多年。最近已經作出修改而且受到普遍的歡迎。但是歡迎程度却大大落後於Unix和Pick。而且IBM也正在開發新的一款操作系统。它的System 38(和Pick有相似的系統)，便是依據Unix而設計的。

多樣化操作系统

現在一些超級迷你和主機電腦，已經可以使用多個操作系统

，例如將Pick和Unix應用在一起。這樣會有一個好處，就是電腦可以有兩方面的應用：一方面是簡單的資料庫管理；另一方面是專業的資料運算。

在專業應用方面，大都希望Unix能夠有較複雜的應用。這種想法，在使用Pick和資料庫管理方面已經證明能夠增加程式師的效率和生產力。相信在遲些，Pick和Unix都會同時在一部電腦上使用。

主要給Pick使用的軟件特徵：

Basic 語言 (DBMS)
檔案成立語言
編輯
程序語言
保安系統
Pick發展的文字處理
虛記憶管理。

主要給Unix使用的軟件特徵：

Basic 語言
Fortran 語言
PLI 語言
Cobol 語言

資料庫管理
電子信箱
安全兼容通訊

結語

在電腦間通訊日漸重要的時代裏，辦公室日趨電腦化，資訊產品的兼容性是必須的。而操作系統的競爭似乎已到達結束的地步。CP/M和IBM370會漸被拋離，而大的系統會使用Pick和Unix，而微型電腦也只可在Unix和Pick中選擇一種。

在84年，有一系列新的文字處理器推出，它們主要是應用Unix或Pick。我們希望有更多以Pick系統所寫的軟件應用；而Unix能夠更多應用在文字處理等複雜工作上。

看來，Pick和Unix將會成為操作系統的兩大支柱。到那時，資訊系統兼容化便有望了。

(原載：現代電子〔港〕1985年1期99—101頁)

優點多 功能強

UNIX

作業系統明日之星

在多年的思索與探討後，Unix 作業系統
終於開始成為個人電腦上一個實用的工具

。但Unix是否能成為一種標準呢？

抑或仍只是一個廣受議論的焦點？

不管結果如何，Unix 仍是值得你

去了解的事物。

宗遠長

近來電腦界喧嚷得最厲害的預言是：Unix 作業系統將成為無法阻擋的一種潮流，不管你現在是使用 CP/M，抑或 MS-DOS，都應馬上準備更換 Unix。這種叫 Unix 的

東西，實在具備太多的優點，它不可能不成為個人電腦的標準作業系統。

上述預言所指的产品，其核心是一組作業系統軟體套裝程式，雖



然在外觀上可能不相同，但它的功用與MS-DOS, CP/M 是相同的。本質上，Unix 是一組可見或不可見的系統管理程式，就如同個人電腦的使用者所熟悉的，Unix 也提供許多同樣的檔案與磁碟公用程式（copy, move, delete, 等等）。

具備特異長處

但除了傳統的作業系統功能外（例如，MS-DOS 所有的功能），Unix 上還多增加了許多十分方便的功能。例如，處理每個電腦一個以上使用者的功能；完全整合的文字編輯程式、拼字檢查程式，與書寫形式分析程式。這些加上其他的特點正是 Unix 的長處，也是以往的作業系統致力追求的。

但是，並不是每一個人都崇拜 Unix。許多人根本不認為 Unix 會有太大的前途。他們認為，Unix 過於龐大且複雜，根本不適用於桌上型的電腦，而且，MS-DOS 早已根深蒂固於辦公室個人電腦。

如果你不認為作業系統——使硬體工作的管理常式與公用程式的集合——是值得討論的項目，那麼請從控制的觀點看看作業系統吧！標準的作業系統可產生硬體與軟體標準，任何推銷硬體或軟體標準的公司，不是成為市場標準（站在第一位），就必被逐出市場，沒有第二把交椅的位置。更進一步觀察，你會發現，許多個人電腦的優點——經由它的軟體程式完成者——都是由它的作業系統的特點衍生出來的，這點認識是十分重要的。

就今天的個人電腦而言，Unix 仍是其中最少使用的重要作業系統

。AT & T 新的 Unix PC，與 Microsoft 為 IBM PC/AT, AT & T PC 6300 設計的 Unix 的衍生品 Xenix，是少數幾種欲改變這種現象的產品。但和使用 MS-DOS, CP/M, Apple-II, 與 Macintosh 作業系統的個人電腦比較起來，使用 Unix 作業系統的個人電腦根本微不足道。究竟為什麼會有這種現象呢？為什麼人們敢預測 Unix 將東山再起呢？了解 Unix 的長處與弱點後，就能明瞭這種現象的成因。

發展目的

Unix 是 1960 年代末期由 AT & T 貝爾實驗室的程式師發展出來的。當時發展 Unix 的目的，是使得貝爾實驗室的軟體發展者能經由 Unix 互相合作，分享工作。因此，Unix 最根本的觀念是分時（time-sharing），這也使得 Unix 可以成為一個具有“多元”特點——多使用者、多元工作、多元處理——的商業產品。

不像 MS-DOS 與 CP/M 這些“單使用者、單工作”的作業系統，Unix 的架構是將它的時間分配給多個請求（requests）——由一個或多個使用者發出的。每個指令或程序（process）都被賦予一個“時間槽（time slot）”，Unix 再賦予這些指令優先權，然後經由排班演算法則（scheduling algorithm）的選擇性算術公式執行這些指令。每一種 Unix 版本的算術公式可能會不相同，但它的功用都是一樣的——儘量滿足各種對系統的要求，不要使任何要求遭受過長的延遲。

多用戶功能

多使用者功能是 Unix 最大的優點。Unix 與她的姊妹品 Xenix, Venix, 與 PC/IX 等都是多使用者作業系統。不像 MS-DOS 與 CP/M, Unix 能管理同一個電腦上的多個使用者（直接經由終端機電纜，或經由連接在數據機上的電話線）。因為這個理由，Unix 是多使用者微電腦唯一的作業系統選擇。除此之外，大部分的小型電腦與某些大型電腦也使用 Unix。

能夠同時管理一個電腦上的多個使用者有多個優點。這種方式通常比在每一個使用者面前都擺一台個人電腦來得便宜，而且使用者可共用應用程式、資料、訊息、印表機，與其他的介面設備。

擴充電腦能力

雖然資源共用這種方式，在理念上似乎與個人電腦的本意相違背，至少使用者需受處理能力與記憶體的限制。但更新更强的個人電腦，像 IBM PC/AT, Compaq Deskpro 286，都有足夠的處理速度與記憶體，與硬式磁碟來滿足一個以上的使用者——而“標準的”作業系統，像 MS-DOS，也只適用於一個使用者。由於 Unix 巧妙的設計可使它很快地處理多個要求，使用者們可分享電腦的計算能力，因此它可擴充個人電腦的能力。

多元工作系統

Unix 也是個多元工作作業系統，經由它的“多元處理”能力，Unix 可同時執行多個工作。因此

，你可以在畫面之後（在“背景（background）”模式）排序（sort-ing）資料庫內的資料錄。或者，你可以叫電腦負責照輸入／輸出工作（例如，從一個連線的資料服務處取得資料，再把資料送到印表機），而你繼續操作另一個應用程式，這種方式也許可以為使用者節省最多的時間。

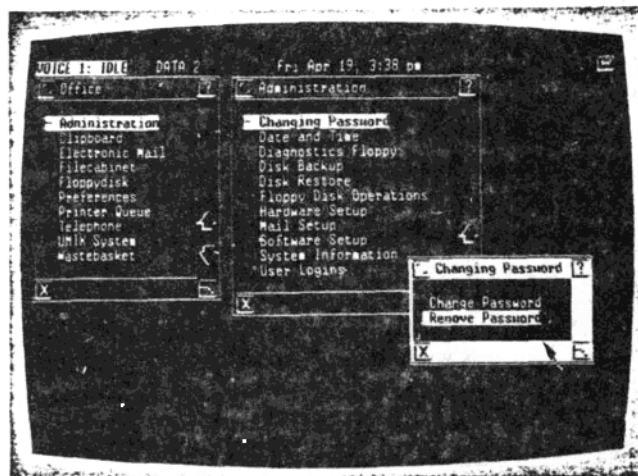
但 Unix 絕不是得到多元工作能力的唯一途徑。IBM 的 Top View 與 Digital Research 的 Concurrent PC-DOS 所提供的顯示窗（window）環境，至少也具備某種程度的多元工作能力。但 Unix 完美的特性與內建式的多元工作能力，使它成為那些常常需要在多個計算應用程式間轉換的使用者的最佳作業系統。

適合通訊使用

有一點特別值得驚訝的是，由 AT & T 發展與資助的 Unix 作業系統竟然特別適合於做通訊之用。

Unix 的多使用者與多元工作能力對這點都有幫助，而通訊連結一直是 Unix 公用程式軟體內一個整體的部分。例如，Unix PC 內部有一個 1200-baud 數據機，它可連接電話線與電腦，電話管理軟體，與選擇性的電子郵件套裝程式。

除了與其他的個人電腦通訊外，Unix——小型電腦的作業系統標準——也可自由地與超級電腦，小型與大型電腦連結。只要經過適當的連接，發送與接收任何資料，對使用 Unix 的個人電腦都不成問題。相反地，大部分目前的個人電腦作業系統都是為桌上型的機器



Unix PC 的 Office 顯示窗與選擇介面可大幅簡化一般性的工作。

設計的，若要直接與大型電腦通訊，困難很多。對於需要將個人電腦連上較大電腦的使用者而言，Unix 的相容性上限是一個很重要的優點。

保護措施嚴密

通訊良好的系統會產生安全上的需求。特權化的訊息應受到小心的保護。Unix 將多元使用者／通訊程式放在最高層，再用一個由“log-ins”與進入字（password）組成的安全系統來保護它。多使用者 Unix 系統（也可能是多個在不同時間使用同一台電腦的使用者）可讓你指定一個人為管理者或“超級使用者”，他負責登錄安全系統，執行影響重大的系統操作，例如，開機。

在單使用者 Unix 系統，這個額外的保護措施也可避免系統為他人盜用。Unix 可限定存取動作只

能對特定的檔案，目錄或程式進行。但像 MS-DOS、CP/M 等單使用者作業系統，就沒有任何存取安全措施，除非另外寫個公用程式。

IBM 的 AT 與相容的機器，使用簡單的硬體方法解決安全上的問題：具備能將磁盤鎖住的鎖。對曾經使用過這台電腦的人而言，這種方法是很有用的，但一旦這個鎖被打開，存取操作就沒有任何限制了。

由C語言寫成

Unix 與硬體間鬆散的關係，也使它具備多種傳統作業系統所沒有的優點。不像大部分的作業系統，Unix 是用高階程式語言寫成（C 語言，與硬體沒什麼關係）。這點表示 Unix 與它的應用程式很容易就可使用在不同的電腦系統——這是為什麼一個在大型電腦上發展與使用的系統，也可在個人電腦

上操作的主要原因。雖然 Unix 系統沒有完全的相容性，但只要做少許調整，以 Unix 為基礎的程式就可在不同的電腦間流通。

具更大彈性

雖然 Unix 系統需要相當的硬體支援（通常，單使用者的系統最少需要 512 K 的記憶體與 10 MB 的硬式磁碟），但它保證可用更多的支援提供更多的優點。Unix 巧妙的設計，使它可利用記憶體與磁碟空間的每一個位元與電腦所有的處理能力。相反的，MS-DOS 最多只能供給 640 K——版本 3.0 的情況，即使目前 IBM PC 與 Compaq Deskpro 內使用的處理器，有定址好幾個 megabytes 的能力。即使 MS-DOS 版本 2.0 使用 Unix 形式的階層式檔案系統——主要是管理輔助儲存裝置——但它仍然缺少 Unix 重新定義系統命令與產生自動化選單（為方便起見或專用的應用程式）的能力。整體而言，彈性是另一個 Unix 最吸引人的特色。

未能流行的原因

既然 Unix 有這麼多迷人之處，那你一定很奇怪，為什麼 Unix 在個人電腦並未流行呢？原因有好幾個。

作為一個作業系統，Unix 是相當大的。雖然不同的製造商將其 Unix 拆散成不同的模組，但 Unix 通常由許多小程序組成。它主要的兩個部分分別是核心（作業系統本身的中心）與外殼（使用者所看到的部分）。通用的外殼有兩種，而 Bourne 外殼顯示 \$ 提示字，C 外

Unix 與 MS-DOS 比較表

功能	UNIX	MS-DOS
show current date	\$ date	A> date
show current time	(included in date)	A> time
list contents of directory	\$ ls	A> dir
change to directory X	\$ cd X	A> chdir X (or cd X)
make new directory X	\$ mkdir X	A> mkdir X (or md X)
delete directory X	\$ rmdir X	A> rmdir X (or rd X)
check disk files	\$ tuck	A> chkdsk
copy file to X	\$ cp file X	A> copy file X
sort contents of file X	\$ sort X	A> sort X
find file/string	\$ find	A> find
compare X file to Y file	\$ cmp X Y	A> comp X Y (or fc X Y)
rename file X as file Y	\$ mv X Y	A> ren X Y
delete file X	\$ rm X	A> del X (or erase X)
examine (debug) file X	\$ cat X	A> debug X
stop on-screen scrolling	\$ ^S	A> ^S
continue on-screen scrolling	\$ ^Q	A> ^Q (or ^T)

Unix 命令的語法對大部分的個人電腦使用者都是陌生的，即使這使用者已熟悉另一種作業系統，例如：MS-DOS。雖然具備陌生的提示字（\$ 或 %），一些短小的命令與數十種額外的功能，Unix 仍與 MS-DOS 有些相同之處。上表是一些 Unix 與 MS-DOS 命令的比較。

殼顯示 % 符號。某些 Unix 的公用程式與軟體發展程式通常獨立封裝與銷售。

需求相當大的硬體支援

在典型的個人電腦系統中使用 Unix，若要使 Unix 有效率地操作，系統最好具備一個 10 MB 硬式磁碟與 500 K 以上的記憶體。（即使是 IBM 推出的 PC/IX，單使用者版本的 Unix，也需要 PC/XT 最少具備 256 K 的記憶體）。新的，更強且更貴的“286 一型”個人電腦，較適合於配備 Unix 與它帶來

的多使用者與多元工作能力。因此記得，Unix 是需要相當程度的硬體支援的。

學習費時費心

即使你已有適當的硬體配備，但 Unix 仍需要使用者付出相當的學習心力。Unix 費久以來就以難退使用者著名。這個系統本身是以許多個小程序組成的——有些 Unix 具有 200 個以上的小程式——而它們的功用通常由短小的命令區分（見附圖）。從任何觀點而言，Unix 都會不斷提醒你，它是由專業的程

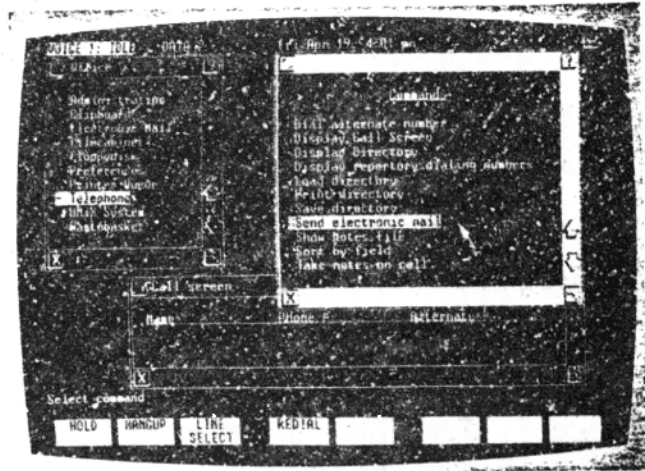
式師撰寫的，也是供專業的程式師使用的。

但要克服 Unix 的複雜性也不是沒有方法。一個通常用來克服作業系統複雜性——不管它是 MS-DOS 或 Unix ——的方法是完全不使用系統命令，只使用應用程式，雖然這需要許多系統軟體的公用程式。另一個方法是將 Unix 轉換為一系列簡單與簡易的英文命令，但這需要投入許多技術心力。另一個方法就是買一個標準介面比較好用的 Unix，例如，具備顯示窗與選單的 AT & T Unix PC。但是，額外的介面也需要額外的系統資源，這使得操作速度比直接使用 Unix 慢很多。

應用軟體少

即使你有熱情與決心要完全明瞭 Unix 並善用它的優點，但還會發生另一個問題：軟體支援。雖然市場上已有相當多的較大型電腦 Unix 應用程式，但能買得到的個人電腦 Unix 應用程式仍相當少。AT & T 的 Unix PC 已帶來一些新的應用程式，例如，dBase II，Multiplan 與 Microsoft Word 等僅流行的 MS-DOS 程式。

AT & T 說，有更多的 MS-DOS 程式正在進行轉換以供 Unix 使用。但在可預見的將來，可使用的個人電腦 Unix 軟體仍會比 MS-DOS, CP/M, Apple II，或甚至 Macintosh 少很多。這個現象也適用於硬體配備與週邊裝置，基本的元件應不成問題，只是你有多少的選擇機會而已？如果你只是個一般性的個人電腦使用者——沒有能力



Unix 的通訊能力很強，此處經由 Unix PC 送出電子郵件。

利用硬體完成自己的軟體需求——那麼 Unix 在軟體上的支援能力對你而言就很重要了。

與MS-DOS水火不容

另一點應該注意的是，Unix 與 MS-DOS（或大部分其他的作業系統）就好比油與水一般，根本無法調合。例如，IBM PC 所使用的程式與資料就無法在 Unix 電腦上執行。Xenix 可與 MS-DOS 做某些資料檔案傳輸，AT & T 與 Unix PC 具備一個“MS-DOS read”公用程式，可轉換 DOS 檔案為 Unix 檔案。但就整體而言，採用了 Unix 系統就表示從此放棄 MS-DOS 電腦廣泛的相容性與交換性。

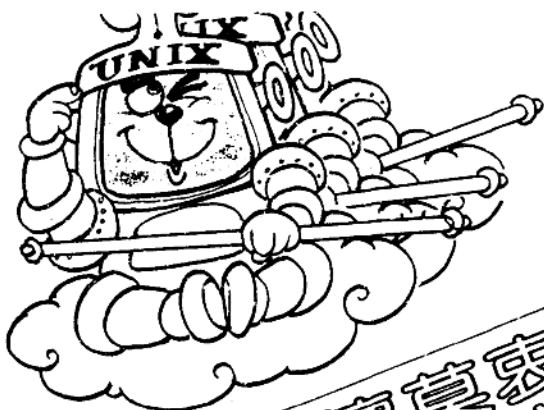
需求日升

那麼 Unix 究竟有價值嗎？這個問題的答案因人而異。如果某個

使用者具備極強的個人電腦，他馬上需要多使用者，多元工作與 multi-mega-byte RAM 能力，那麼他幾乎只能選用 Unix。（MS-DOS 應能突破 640K 可定址記憶的障礙，只是不曉得在什麼時候？能擴充到多大？）。同樣的，對於那些已在較大的 Unix 系統做相當投資的人而言，或對那些想和這較大的 Unix 系統通訊的人而言，Unix 個人電腦是取代 MS-DOS 電腦的最佳選擇。對於具有程式狂熱的使用者，Unix 也是一個很好的選擇。

由於 Unix 的特點太多，因此對非經常性的使用者而言，Unix 仍過於廣泛且複雜。如果作業系統相容性與廣泛的應用程式選擇是你考慮的重點，那麼最好選用 Unix 以外的作業系統。但 Unix 用另一種方式完成工作——尤其是大的工作。如果你的需求日漸升高，你會發現 Unix 是最佳的選擇。◆

（原載：微電腦時代〔台〕1985 年 73 期 109—113 頁）



好壞莫衷一是， 談UNIX的未來

UNIX 好比孫悟空的金線箍在頭上，不戴它，取不到西天的經，戴了它，那緊箍兒咒一唸起來又頭痛欲裂。

■周新基

UNIX 作業系統在1970年由貝爾實驗室開始設計，初露光芒，到今日已成為一種時尚，無論微電腦、迷你電腦、大型電腦、甚至超級電腦的廠商，都輩起效尤，紛紛製造UNIX。數不盡的電腦使用機構也唯恐落他人之後，輩起使用它。

UNIX 就像一顆新現的慧星，萬丈光芒，橫掃天際。多少機構爭先恐後的去製造它、使用它。但是，當拾起它的一刹那，就成了孫悟空的金線箍在頭上，不戴它，取不到西天的經，戴了它，那緊箍兒咒一唸起來又頭痛欲裂，不知如何是好。本文針對UNIX過去的進化、目前兩春筍般的發展以及大家拭目以待、却仍置於五里霧中的未來，作一介紹與探討。

由初試啼聲到熠熠紅星

UNIX 成長歷程，由初初發跡到今日的一舉成名，受到爆炸性的歡迎，所經歷的整個過程是漫長蜿蜒的，絕非一朝一夕之功。

起初，UNIX 僅用在小型電腦，侷限於學校或研究機構的環境。今日，它進化成可供多使用者（Multiuser）同時使用的分時作業系統（Time-Sharing Operating System），由微電腦到大型主機都在用。擁護 UNIX 的人，認為 UNIX 所具有的特性，使它最有資格成為世界性標準作業系統，在這大環境中，各個應用系統程式及資料檔案，能夠在不同機型間越界穿梭，來去自如。

UNIX 在設計觀念上是非常理想化而優雅的。有經驗的程式設計員，能夠很快地就學會它的簡單檔案結構，階層式目錄、共用的語言及能夠支援多工作處理（Multitasking）的程式。UNIX 系統功能是用高階語言程式來明確定義的，因此，可以輕易地用標準化方式，安裝在不同機器架構上。它不但是一個作業系統，

並且是一個完整又精密的軟體發展環境，提供了發展軟體及資源管理的工具、語言編譯器及製造工具的工具（Tool-building Tools），比如，編譯器的編譯器（Compiler's Compiler）等。UNIX 中的程式，極大部分是用 C 語言書寫的，在 UNIX 系統使用者間，C 語言甚至成了書寫應用程式的標準語言。

UNIX 的天生性能就是具有轉移性（Portability）。1970 年，UNIX 的創造者，貝爾實驗室的 Ken Thompson 及 Dennis Ritchie 在把 UNIX 由迪吉多公司（Digital Equipment Corp.）的 PDP-7 機型上轉到 PDP-11 的過程中，一再重寫系統程式。最後，貝爾實驗室把 UNIX 安裝在 Interdata 公司的 8/32，而 Wollongong 大學把它安裝在 Interdata 公司的 7/32，此一機型吸引人之處，就在於它那些與 IBM370 相似的指令量。

一九七〇年代中期，UNIX 先在大學中逐漸普及，因為 UNIX 是當時用在 PDP-11 機器上最好的分時系統，而且，價格又低廉。任何教育

機構只要付幾乎是象徵性的費用，就能取得 UNIX 的版本。因此，使用 UNIX 者日益增多，而電腦業界也有小規模的支援者，開始為 UNIX 製造支援性產品。

專到加州大學柏克萊校園（University of California at Berkeley）把 UNIX 安裝在 VAX 電腦上時，UNIX 的結構有了堪稱決定性的改革。改良後的 UNIX，在執行績效、虛擬記憶能力及上百個公用程式上，大大地提升了 UNIX 的功能。但是，却使 UNIX 標準型式原意，喪失殆盡。

由於缺乏控制 UNIX 進化的強大力量，除了使用 C 語言及檔案層次仍維持原有風貌外，UNIX 的方言版（Dialects），如雨後春筍般的不斷冒出來。UNIX 族類中有了 Bell Lab. 的 Version 6、Version 7，AT&T 的 System III、System V，Berkeley 的 Version 2.9（為 PDP-11）、4.1 及 4.2（為 VAX）。UNIX 的各種版本雖然繼續不斷地產生，但是在核心上並未遠離 AT&T 的 System V 版本所具有的特性。這麼多版本的不同地方，乃在於 UNIX 安裝所在的不同機型環境，或不同系統使用者對於功能及特性的需求互異，或為配合自己機構中早已建立的一些特殊傳統。

有四大電腦族類，各自製造自己的 UNIX，完全是根據他們的機器結構特性，及應用市場開發的焦點等不同需求而開發。這四大電腦是指迷你電腦、工作站與個人用電腦、大型主機及超大型電腦。

UNIX 在迷你電腦上的應用

迷你型電腦所包括的範圍極廣，少自四個使用者的系統，多到數百個

使用者的系統。但自應用觀點來看，多數的系統都指向單一的應用範圍，機器的結構也就直截了當。在四大電腦族類中，UNIX 在迷你機型上應用是最廣泛的。因為 UNIX 本來就是為迷你電腦而設計的，而且對向來缺乏程式支援工具的迷你電腦而言，UNIX 提供了強大的發展軟體能力及環境。儘管 UNIX 能提供建立科學性及工程性應用系統的良好環境，但對非科學性應用，比起其他作業系統就落後了許多。

截至今日，無論是廠商自行製造或第三者為某機型製造，幾乎最普遍的迷你電腦上都有了 UNIX 系統。例如，DEC 的 PDP-11 及 VAX 系列，Data General 公司的 Eclipse，IBM 的 Series/1，及 Perkin-Elmer 公司、Gould 公司、Harris 公司、Texas Instruments 公司、Wang 公司、Four Phase Computer Systems 公司的機型等。目前裝有 UNIX 的迷你電腦，根據估計，總值當在十億美元以上。

近年來西屋電器公司（Western Electric Co.）在 UNIX 的 System III 及 System V 版本中，把原來適合研究用的產品變成商業用，提供了較佳的支援程式，可隨著機型的成長更新而進化，在價格上也大幅度降低。西屋電器公司甚至加入了最新組成的微處理矽晶片供應商的發展聯盟。這些發展與改善，使新生的電腦硬體廠商有了一套現成的作業系統。如今，一個電腦供應商能製造一套根據標準元件設計的電腦硬體，却不必再費九牛二虎之力去製造對等的軟體發展及應用系統的環境。一些公司，如 Plexus Computer 公司、Pyramid Technologies 公司、NCR 公司及 AT&T 等，甚至立意要創造 UNIX

的市場，把迷你電腦產品，全部附上了安裝 UNIX 的能力。

迷你電腦上 UNIX 所提供的功能仍有欠缺。它缺乏資料庫、交易型（Transaction）及即時處理（Real-Time Process）所需要的高執行效率。近年來，資料傳輸及整合各部門間的應用系統，都運用迷你電腦來處理。或在工廠自動化環境上充當監控站，管理如衛星式分佈各處的處理機。但 UNIX 卻沒有標準式的方法，可以滿足這些網路控制及反應時間緊迫的需求。目前，每個電腦廠商必須各別尋求解決之道，自求多福。

迷你電腦曾提供了 UNIX 發展的良好環境，如今，UNIX 到了可以回報的時機了。迷你電腦界的新發展技術趨向於減少指令量電腦系統（Reduced Instruction Set Computer；RISC System）。這項技術，目前全美的各主要研究室正在實驗。RISC 系統使用了簡化的指令集，提高運作速度，突破目前一般 32Bit 及 64Bit 電腦的層次。因為 UNIX 向來是研究機構中最受歡迎的，被視為發展軟體的良好環境，加上其他的優點，RISC 系統的原型設計（Prototype）便採用了 C 語言及 UNIX。

UNIX 將全面滲入辦公室？

裝有 UNIX 的個人用電腦及工作站的電腦族類，通常是單獨運作，可供單一使用者或二至三個使用者運用。IBM 最新發展的個人用電腦 AT 就是一個最好的例子。

電腦界流行著一項預測，說是經由個人用電腦及工作站，UNIX 將全面滲入辦公室。目前，儘管 UNIX 透過個人用電腦及工作站，已經在市場上佔有一席之地。但 UNIX 提供個人用電腦及工作站的

服務，却仍有一些尚待解決的問題，譬如商業繪圖軟體，這主宰個人用電腦市場的利器，UNIX 就完全無能為力；蘋果電腦公司正在重新設計更易使用的介面，而 UNIX 的命令處理器（Command Processors）使用起來却依然呆滯不暢。

個人用電腦及廉價而功用有限的工作站，無法裝上分時作業系統，同時讓多使用者或多工作運作。若硬把 UNIX 搬到小型系統，設計者必須考慮到 UNIX 在時間及空間上的耗用極大，而且，工作站的記憶體容量不足，磁碟機不夠，無法滿足 UNIX 所需的分頁率（Paging Rate）。

儘管許多廠商義正辭嚴的認為這些缺點正是改進 UNIX 的大好時機，但若要使目前僅初具型式的個人用電腦上面的 UNIX 版本，變成真正能生存、發揮功能、使用順暢，則還需假以時日，圖謀改進。

廠商們也想為 UNIX 設計一些特性，使它具有特定市場的價值。例如，乾脆除掉 UNIX 複雜的大包袱，只剩下單人使用的功能，或把功能有限的舊版如 Version 6 等，再翻找出來用，或縮小應用範圍，僅用作監控器去啟動體積小、效率高的客卿作業系統（Guest Operating System），如 MS-DOS 或 CP/M 等。

這最後的一種方式是日前 Digital Research 公司所進行的，希望在其量性微處理機能力的機器上，安裝 UNIX 相容性的作業系統，可以同時支援 MS-DOS 及 CP/M 等客卿作業系統。MS-DOS 的原製造者 Microsoft 公司，也是 IBM PC-DOS 的原作者，公諸第一項產品 Xenix，就是採用了比 UNIX 的標準「Shell」更易使用的命令語言（Command

Language），而佔據了 50% 的小型機器中類似 UNIX 系統的市場。

專家指出，UNIX 將來會成為像個人用電腦一樣的市場商品，少數售價低廉的電腦製造商會操縱整個市場，UNIX 很可能成為這些機型上的通用作業系統。但是在大多數的辦公室及應用上，UNIX 仍然侷限於迷你電腦機型，監控一羣如衛星狀分佈的個人用電腦，而這些個人用電腦使用了標準化的 PC-DOS 或 PRO-DOS 作業系統。在這樣的環境中，UNIX 的發展者仍然應該提供資料傳輸服務、與大型主機（如 IBM）的連線、本身的資料庫及交易型處理作業等功能。

IBM 對 UNIX 採取新動向？

使用 UNIX 在大型主機上的廠商目前有 IBM、CDC、Amdahl、Honeywell 及 Sperry，可能還會有更多的公司跟進。但大型主機會廣泛地接受 UNIX 的預測，尚不成熟。因為 UNIX 不適用在許多應用系統上，如交易、資料庫、或網路型作業，也無法維繫嚴密的電腦資源控制。而且一些作業系統，如 IBM 的 MVS 或 VM，是一切作業的核心與基石，價值太大，根本不是一個新的系統所可輕易取代。

這樣的一個發展故事，也可能會有一個意外驚喜的結果。各方都在臆測 IBM 可能採取對 UNIX 的新動向。IBM 在它不同機型上生產了一大堆互不相容的作業系統，對廣大的不同 IBM 機型客戶服務。但是，這些客戶要想把所擁有的不同 IBM 機型連成整合系統卻十分困難。因為這些機型在資料交換及型式、程式協定碼及原則、使用者介面標準上都缺乏共通性。這種不協調的現象，在

IBM 推出個人用電腦新作業系統，如 PC-DOS、Topview、Xenix 及 PC-IX 後，情況就更混亂了。

IBM 本身也非常想建立更佳的整合力量，藉以把它的個人用電腦、System36 及 System370 聯合起來，用 System36 及 System370 作為個人用電腦的主機。因此，IBM 很可能選擇類似 UNIX 的程式來達成整合的目標。這樣一來，將使整個 UNIX 市場，被包容到 IBM 的強大領域之內，足以使大動盪 AT&T 惶恐。但 IBM 似乎又不太可能去接受一項競爭對手的軟體標準，除非把其中不相容的部分撤換掉。

UNIX 也已經裝在超大型電腦上，如 CRAY、CDC、Denelcor 及 Nippon 等。這些電腦廠商也把 UNIX 當成研究的環境。用戶對 UNIX 的需求也逐漸增強。因為 UNIX 提供了成熟的發展環境、大學中訓練出一大批的 UNIX 程式設計員、及一些已存在的科學性應用軟體，這些原因使得 UNIX 很可能成為這一類電腦上的世界性通用發展環境。儘管 UNIX 能提供超大型電腦使用者一個優良的軟體發展環境，但是管理階層却很少受到影響。因為應用程式本身是高度顧客導向的，所以，在這一電腦族類中，UNIX 的應用軟體可轉移性的優點，大約是最發揮不了作用的了。

各大電腦公司的 UNIX 政策

UNIX 的未來，一直被大家熱烈地討論著、預測著，而讚美與嘲笑之聲也同時響徹雲霄。讓我們來看看，到底是誰在控制 UNIX 市場呢？

• AT&T 是 UNIX 的創造者，現在正以其強大的廣告銷售組織，推

出以 UNIX 為基礎的電腦系列，又開始發展超級分配型網路。這種措施使得 AT&T 不僅掌握了 UNIX 生產線的要津，亦主宰了整個 UNIX 市場的方向。

• IBM 在個人用電腦 AT 上採用 Xenix 作為作業系統，Microsoft 也宣佈了 MS-DOS 與 Xenix 的連接成功，這些都足以擾亂 AT&T 所想建立的未來 UNIX 的標準。IBM 對 UNIX 的徘徊猶豫態度，使 UNIX 市場發展延緩，但 IBM 的影響又是舉足輕重且不容忽視的。

• SUN 公司提出跨越廠牌的 UNIX 區域網路標準，更造成未來分配式 UNIX 的混亂。

• DEC 公司在有 25% 的 VAX 機型使用者用 UNIX 的環境下，也開始認知了客戶未來的大量需求，而生產更多的 UNIX 產品。

UNIX 真是萬靈丹？

儘管電腦界都爭先恐後地想服下 UNIX 這顆萬靈丹，並盼望能帶來好運道，但是觀察家却指出，許多使用 UNIX 的機構，目前的確已顯示出種種焦慮及懷疑。也許唯一會使 UNIX 熱停止的是破滅的美夢、專業、及資訊管理計畫。只有那些完備而且資料情報收集充分的資料處理部門，能在大風暴中倖免于難。這並不是說 UNIX 無容身之處，而是說它有其適合的特定用途。我們建議，在決定是否採用 UNIX 時，應審視這作業系統的弱點，畢竟它的優點及允諾，大家早已耳熟能詳了。

UNIX 最嚴重的缺點是：

- 沒有標準版。
- 製造商去除了許多系統原有的能力，以迎合商業應用。
- 幾乎沒有一種版本具有最廣為

使用的 COBOL 編譯器。

• 速度太慢。

• 整個工業界在惶恐地等待 IBM 策略明朗化。

以下將分別討論這些缺點，為什麼會使那些預測 UNIX 會成為資料處理界萬靈丹的人大失所望。

大部分有關 UNIX 標準的廣告所表現的是「希望」，並非「事實」。截至目前為止，就沒有一種 UNIX 標準版出現，倒是至少有十二種不同的 UNIX 版本存在，而且愈來愈多。這使 OEM、使用者及廠商處於十分混亂的局面。如果 UNIX 自創造之初就認知檔案及資料錄的重要性，並加以考慮，這種情況就不會如此嚴重了。

現今的發展趨勢是一大羣廠商，如 IBM、Altos、Tandy 等，正開始採用 Microsoft 公司的 Xenix。但這 Xenix 並不能與 AT&T 所擁護的 System V 相容。Xenix 的特性固然使商業性應用的使用者受到照顧，卻顧不到技術性應用。此一版本是受到 UNIX 的 4.2 Berkeley 版本的影響。在這情況下，商業性市場及技術性市場，仍然再一度的被分割了。

對持觀望態度，盼望市場上會出現一個標準版的人來說，最好的忠告是：這還需要等待很長一段時間。軟體製造者最需製作系統中提供極進步的能力，使他們的產品能執行最好的公用程式。而 UNIX 製造者却告訴這些軟體製造者說：僅能使用一部分，即同時存在於 System III、V 及 4.2 Berkeley 版中的一些公用程式。

光是選擇何種版本已經夠頭痛的了，經過大量的時間、工作與金錢的投資，UNIX 好不容易裝在電腦上，但這種喜悅不久就被另一種驚異所取代——電腦速度怎麼會如此慢？

因此下一步驟的工作就是如何使系統運轉得好一點。有許多公司，像 Plexus Computer 及 Fortune Systems 已經成功地改進它們的硬體、加裝特殊功能的輸入處理器、或者把作業系統分成數段來加強執行績效。使出了九牛二虎之力好不容易才使機器恢復原來迷你型電腦應有的表現，但是糟糕的是，UNIX 系統原有的轉移性又丟掉了。

另外，在語言上面一個有趣的事是，無可厚非的，C 語言及 UNIX 是最好的搭檔，但是又有多少應用系統是用 C 來寫的呢？而用 COBOL 寫的又有多少呢？商業應用市場中，COBOL 一直是最普遍的語言。即使新系統可以用 C 及 UNIX 的聯合陣線，但那些老系統仍然還要在原來的作業系統上運作呀！

目前 UNIX 系統所提供的語言編譯器，都不夠好又不夠多，這些情況將來應該都會改善，不過總要耗時費日，君不見像 MVS 這樣的作業系統花了多少時間才進化到今日的地步，況且，它擁有 IBM 龐大資源的支持。

由系統功能觀點上來看，因 UNIX 最初設計時，虛擬記憶的觀念尚未萌芽，而分批處理作業也還未失勢，所以，在速度的反應上，UNIX 未能吸收這二方面有效的觀念。

當然，UNIX 在市場上已佔有一席之地，而且比例還相當大（佔全部系統大約 5% 至 20%）。但是 UNIX 不可能像它宣稱的那樣非凡，對於那些堅持要急著加入 UNIX 風潮的人而言，也許最好的忠告就是：「當你的頭不住撞牆時，能夠使你感到舒服無比的就是——考慮一下，不要再撞了吧！」

IBM PC PC-XT的 漢字操作系統技術報告

(一)

(1)HDCCDOS的設計思想

在我國要推廣使用微機系統，最迫切要解決的問題之一就是使微機系統能處理漢字信息，使用戶能用漢字輸出計算結果，打印報表或進行人機對話，以滿足實際應用的要求。因此研製能處理漢字信息的、實用的微型機系統，是一個重要的課題。

根據國內目前已引進了大量的IBM PC、PC-XT系統，以及各種兼容機系統，並且國家已定點組裝生產該系統（國產型號為DJS-0520）這一實際情況，同時考慮到該系統軟件豐富，功能優異和價格合理而廣為用戶歡迎之特點，我們決定在IBM PC、PC-XT微機系統上開發漢字信息處理功能，為用戶提供一台實用的漢字信息處理系統。

面對一台完善的微機系統，如何對其進行改造，使其漢字化，為此我們制定了如下的設計原則：

1.漢字化後的微機系統，必須保證系統的完整性。也就是說，應當能象原系統一樣使用，而不能變成為一台專用的漢字信息處理系統。實際上就是要做到維持原系統的所有功能，並在其基礎上擴充處理漢字的功能。

2.改造和擴充後的漢字操作系統須有良好的兼容性，要能充分利用原系統的軟件資源。作為一台實用的漢字化的微機系統，它必須要有較強的軟件支持能力。而IBM PC系統的軟件資源非常豐富，而且還在不斷地發展和推出新的軟件，因此漢字化後的系統應使這些軟件均能處理漢字，或者對個別軟件只需做較少的修改就使其能支持漢字。

3.系統漢字化採用軟方案，對原系統的硬件不做任何改動和擴充。這樣就方便了用戶對系統硬件的維護，也避免了用戶在硬擴充上的經濟開銷。

4.要充分利用和發揮原系統的硬件資源功能。遵循漢字輸入和輸出的特點和人們使用漢字的慣例，優選原系統的輸入和輸出的功能，尋找原系統硬件功能的潛力，用軟方案將其改造為多種漢字輸入和輸出的功能。

5.改造後的漢字操作系統能做到方便用戶的使用。對所有的漢字輸入和輸出功能的選擇控制，均採用二種方式，即直接的鍵盤操作控制方式和程序控制方式。此外，考慮到用戶已經花費了不少精力和時間熟悉IBM PC系統的操作系統PCDOS，經過

改造後的漢字操作系統HDCCDOS應盡量不增加新的使用規定和操作命令，同時應使用在該系統上已經開發的各種應用軟件，不需作程序結構上的改變即可方便地使用漢字。

6.建立一個面向國內廣大用戶的輸入體系，使HDCCDOS的漢字輸入適合於各類不同的用戶。按照漢字的音、型、義等特點，優選國內目前較有代表性的13種漢字輸入方法。考慮到漢字輸入技術在迅速發展，故系統必須留有充分的擴充漢字輸入方法的餘地，並且要做到漢字輸入方法的擴充與HDCCDOS其它模塊無關。

7.HDCCDOS要有適用於不同廠家生產的IBM PC兼容機的能力。IBM PC機的問世，吸引了世界各地的許多廠商，他們依此機種的體系結構，仿製了大量的IBM PC兼容機。正是由於是仿製，就不能與IBM PC完全一樣，即在某些硬件結構上做了些變動。因此HDCCDOS就必須具備較強的適應能力，使之允許兼容機的某些變動，擴大HDCCDOS的使用範圍。

8.改造後的漢字系統要使漢字支持到操作系統的命令或文件名一級，和各語言、應用軟件的變量名一級。

2) HDCCDOS 漢字操作系統

為了使系統保持完整性，同時使原 IBM PC 系統的軟件，包括 COBOL、FORTRAN、PASCAL 和 BASIC 等高級語言，宏編譯語言 MASM、實用程序 (UTILITY)，以及關係數據庫 dBASE-II 等均能處理漢字，最根本的解決方法是修改和擴充原操作系統 PC DOS，生成新的、具有漢字信息處理功能的英一漢通用的操作系統 HDCCDOS (HUA-DA CHINESE CHARACTER DISK OPERATING SYSTEM)，並使 HDCCDOS 與 PC DOS 2.0 版相兼容。因為 IBM PC 系統的許多軟件 (包括上述所有軟件) 均在 PC DOS 支持下運行的。若 HDCCDOS 與 PC DOS 兼容，則這些軟件也必定能在 HDCCDOS 支持下運行，並能處理漢字。

① IBM PC DOS 的結構

衆所周知，IBM PC DOS 的特點是採用了嚴格的層次結構。即整個操作系統分成若干個基本的程序模塊，這些程序模塊排成若干層次，各層之間只能單向的依賴，不能跳層層次發生關係，層與層之間不構成遞歸調用，這就是所謂程序模塊化設計。IBM PC DOS 的層次結構如圖 1 所示。操作系統以模塊化設計，以單向之序定義層次之間的依賴關係，使操作系統各部份功能非常之明確，模塊之間的控制和信息接口對系統或用戶都是透明。最上層 COMMAND 模塊

是 PC DOS 的用戶命令解釋程序。它分為兩大部份，即常駐內存部份和非常駐內存部份 (允許用戶程序對其進行覆蓋的部份)。非常駐內存部份含有 PC DOS 的內部命令程序、批命令處理程序和用戶文件的加載定位程序等，它駐在 RAM 空間的最高區，且允許大容量的用戶程序對其覆蓋。常駐部份在 RAM 的低區，將完成三個方面的主要工作：

- ① 管理程序的中止和斷退出；
- ② 與 IBM DOS、用戶程序、內部命令的相互通訊。
- ③ 當用戶程序終止後還要檢查 COMMAND 的非常駐內存部份是否被用戶程序覆蓋過，如果被覆蓋則需從盤上重新調入該部份。

此外常駐內存部份還包含它本身的初始化，這部份將決定用戶程序進入 RAM 的段址 (SEGMENT)。

第二層 IBMDOS 是操作系統的内核部份，也謂之基本的盤操作系統或文件管理模塊。該模塊主要是向系統和用戶提供 87 個系統調用功能，這些系統調用可以完成非常複雜的工作和表現出相當強的功能。但是 IBMDOS 要完成這 87 個系統調用還必須得到 IBMBIO 模塊的支持。

第三層 IBMBIO 模塊稱之為“基本的外設 I/O 管理程序”。它除了在系統引導初期對系統進行必須的初始化部份外，還含有 13 個具體管理外設 I/O 的子程序，它們主要是鍵盤、顯示器、打印機、RS 232 和軟硬盤的輸入和輸出管理程序。這 13 個子程序是用於測試設備的當前工作狀態，故障檢測，輸入和輸出代碼的預處理，以及置外設的工作方式等。當操作系統核心模塊 IBMDOS 要 IBMBIO 幫它進行 I/O 時，IBMBIO 模塊要進行一些 I/O 前的

準備工作或處理工作。當 IBMBIO 對 I/O 預處理工作完成後，它將使用中斷訪問指令 INT 10H ~ 1FH 去訪問已固化在 ROM 中的 IBMBIOS 的對應功能，完成具體的 I/O。

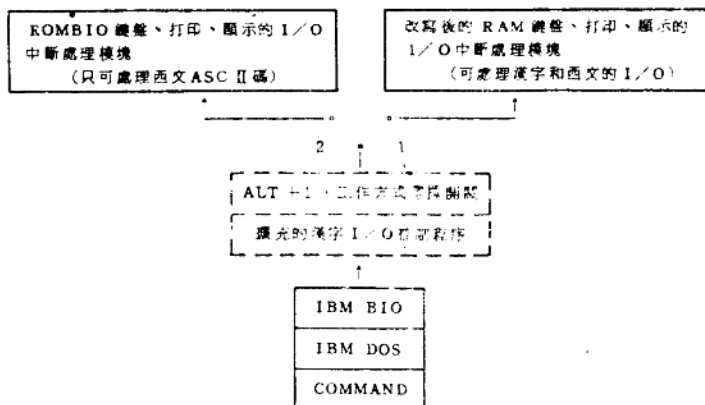
最後一層 ROM IBMBIOS 模塊是真正直接驅動外設的 I/O 部份。這部份是系統與硬件的界面，它們具體控制 VIDEO 的顯示，PRINTER 打印，以及 KEYBOARD 的代碼輸入等。

從以上的敘述可以看出，PC DOS 的第一、二、三層各模塊是不依賴硬件的，硬件功能的增加或變更，僅與 ROM IBMBIOS 的 I/O 驅動程序有關。這就給系統程序設計者提供了方便，使他們能根據自己的需求，在原有硬件功能上開發出更為通用的操作系統。而要完成這樣的工作，只要對 I/O 設備驅動模塊 BIOS 做些適當的修改和擴充，對操作系統內核則不必作任何改動，否則將要破壞它的兼容性，使原來能支持的軟件 (各種語言，數據庫，應用軟件包和實用程序等) 而無法正確的運行。



* (圖 1) PC DOS 的結構

※ (圖2) 全西文/中西文工作方式轉換示意圖



② IBM PC DOS 的改造

據以上對原PCDOS結構的分析即得出，要擴充系統硬件功能，就必須修改操作系統最裏層的BIOS模塊，它直接和外圍設備打交道。因此必須改寫BIOS模塊的有關部份，使它既能處理西文又可以處理漢字。但由於僅能處理西文ASC II碼的原BIOS模塊是固化在EPROM中，且是硬件（系統控制板）配置之一。因此我們決定改寫後的能處理漢字和西文ASC II碼的I/O模塊，以文件形式存放在磁盤上，系統引導加載後，將其定位在RAM空間，並取代ROM-BIOS的相應部份。因ROMBIOS支持顯示器和打印機有兩種工作方式，即字符方式和圖形方式，但不不管是哪一種方式，均不支持漢字的輸出。實際上漢字的顯示和打印為一種圖形像素的處理，為此必須改寫顯示器和打印機圖形工作方式的控制程序，即使這兩種外設工作在圖形方式時，既能輸出西文也可輸出漢字或圖形，而對這兩種外設的字符工作方式（只能輸出西文），則維持其功能不變。HD-CCDOS對應此關係設置了兩種系統工作方式。如圖2所示。

圖中“ALT+1”是鍵盤上的一組功能鍵。這是一組反復開關，奇數次按這組鍵將使PCDOS與擴展1接通，即操作系統可以處理漢字和西文，謂之為中西文工作方式；偶數次作用這組鍵將使PCDOS與擴展2接通，即操作系統只能處理西文，謂之為全西文工作方式。

由圖2可知，改造後的操作系統在邏輯上是維持了原PCDOS的層次。改造後的系統，在最裏層並列了兩個I/O模塊，系統信息的I/O，由選擇開關“ALT+1”決定由哪個模塊擔任具體的I/O。實際上改寫後的I/O模塊只僅僅是與漢字有關的處理部份，它們是鍵盤、顯示器和打印機的控制和處理部份，而軟硬盤、RS 232 等處理部份不包含在其中，仍沿用原ROMBIOS部份。為了使操作系統的文件名也能支持漢字，則將最高層模塊COMMAND作了很少的一些改動，使該模塊目前對字符值允許範圍是0-255（原字符值範圍是0-128）。由於對高層模塊COMMAND、IBMBIO IBM DOS基本上沒有修改，同時也沒有修改磁盤文件目錄塊和文件控制塊的結構，因此HDCCDOS操作系統的命令與PCDOS完全一樣，即兩者相互兼容的。

③ 漢字系統代碼的設定

在PCDOS上擴充漢字功能，必須設定漢字機器內部交換碼（以下簡稱承字內碼）。原IBM PC DOS既使用標準的ASC II碼（有128種代碼，ASC II碼值為10-7FH），同時還使用擴展的ASC II碼（也有128種代碼，ASC II碼值為80H-0FFH），由於80H-0FFH的ASC II字符圖形均為世界語字母和法文等字母，它們在我國應用不太普遍，而且在漢字庫中也可以找到這些字母符號。因此我們就將80H-0FFH數值讓給漢字內碼來使用。又由於標準的ASC II碼（這是我們經常要使用的代碼）只僅僅使用一個字節的低7位（ a_6-a_0 ），其中最高位（F）是擴展的ASC II碼所要利用的：

7	6	5	4	3	2	1	0
F	a_6	a_5	a_4	a_3	a_2	a_1	a_0

於是我們利用標準ASC II碼最高位的空缺（佔用擴展的ASC II碼位置），用二個8位字節來表示一個漢字，這樣就可使本系統的漢字內碼採用國家標準的GB-2312-80信息交換用漢字編碼：

7	6	5	4	3	2	1	0
F1	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

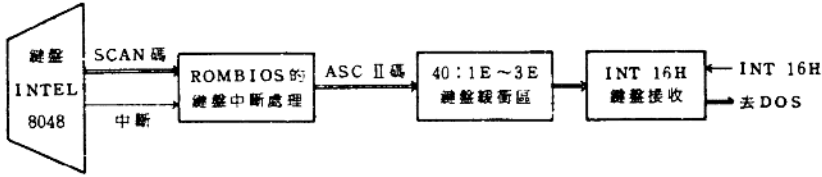
區碼 (1st byte)

7	6	5	4	3	2	1	0
F2	c_6	c_5	c_4	c_3	c_2	c_1	c_0

位碼 (2nd byte)

GB-2312-80將7000個漢字分為1-94區和1-94位，故用兩個字節的低7位就足夠表示一個漢字在字符集中的位置，而兩個字節的最高位

*(圖3) PC DOS 鍵盤信息輸入流示意圖



F1 和 F2 (置為 1) 被用來作為漢字內碼的標誌位，區別於標準的 ASC II 碼。

HDCCDOS 目前已配置了近十三種漢字輸入方法，這些漢字輸入方法將各種漢字輸入編碼，用軟件處理將它們轉換為上述統一形式的漢字內碼，輸入到機器內部或作為數據存入磁盤。

通過以上的漢字內碼的設定，我們就可以將漢字當作 ASC II 字符串來處理了，而操作系統或各種語言等是把漢字誤作為擴展的 ASC II 字符串來處理，也就是說“借用”擴展的 ASC II 碼，將漢字數據類型溶化到 ASC II 字符串數據類型中去。凡是定義了字符串數據類型的程序設計語言、數據庫等，都可以像對待字符串

一樣來處理漢字。在輸入輸出時，我們則用專門的程序來區分它們，使上述的各軟件根本就意識不到溶化在字符串數據流中的漢字信息。

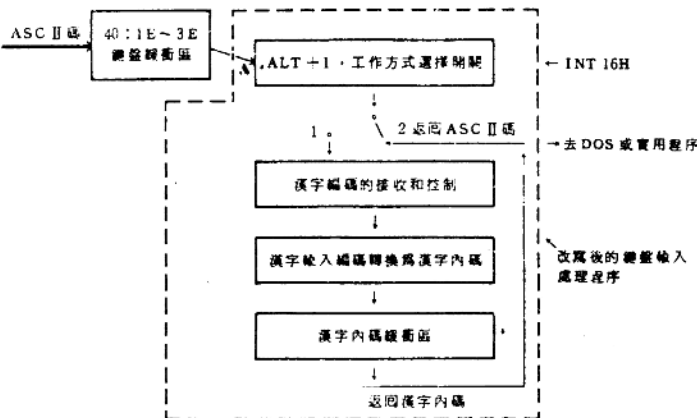
這樣給程序員帶來了極大的方便，使得他們在編寫程序時，只需調用程序設計語言的字符串處理功能，就可熟練地去處理漢字。對於已經開發出來的大量應用程序，也只要將字符串數據改為漢字數據，而程序結構則無需變動，就可以照搬照抄到 HDCCDOS 上運行。

④ 控制和處理輸入信息流

IBM PC 機原鍵盤信息的輸入流如圖 3 所示。當用戶在鍵盤上按下

某鍵之後，鍵盤的 INTEL 8048 單片機對鍵盤進行掃描和轉換，形成所按之鍵的位置碼 (SCAN) 和發出鍵盤中斷。ROMBIOS 的鍵盤中斷處理程序響應此中斷，將位置碼轉換為 ASC II 碼存放到 RAM 低區 (40:01EH) 的鍵盤緩衝區，等待 DOS 接收。DOS 則採用 INT 16H 去訪問 ROMBIOS 的鍵盤輸入處理程序，它負責取出鍵盤緩衝區的輸入字符，回送給 DOS。

由於原鍵盤輸入的處理程序回送給 DOS 的只為西文 ASC II 碼。要想能輸入漢字，必須要對鍵盤緩衝區中的輸入代碼的取用加以控制，使 INT 16H 的返回代碼既可以是漢字內碼又可以是西文 ASC II 碼。HDCCDOS 的鍵盤信息的輸入控制如圖 4 所顯。



*(圖4) HDCCDOS 鍵盤信息輸入流示意圖

在系統中建立一個工作方式的標誌“MODE”，此標誌由“ALT+1”鍵對其作用。若“MODE”標誌指示信息通路是與結點 2 接通的，則表示系統工作在全西文方式，故直接從鍵盤緩衝區中取其 ASC II 碼字符返回 DOS；若“MODE”標誌指示信息通路是與結點 1 接通的，則表示系統工作在中西文方式，此時若用戶是選擇西文輸入，則處理過程類同上述的全西文方式；若選擇漢字的輸入，則由漢字編碼接收控制模塊接收一個漢字的若干個輸入編碼 (從鍵盤緩衝區中依次取出)，把漢字的輸入編碼交給轉換模塊，將其轉換為兩字節的漢字內碼，並存入漢字內碼緩衝區。當這些工作完畢後，立即取漢字內碼的一個字節返回 DOS。

(原載：香港电子 1986 年 6 卷 2 期 32, 34, 36, 38 页)