



資訊與科技

作業系統 (Operating Systems)

資料來源：新世代計算機概論(第五版)，學貫出版社

認識作業系統

- 作業系統 (OS) 是介於電腦硬體與應用軟體之間的程式，除了提供執行應用軟體的環境，還負責分配系統資源。
- 作業系統中實際負責管理系統資源的是數個不同的處理程式，而負責協調與控制這些處理程式，並維持整個作業系統正常運作的程式叫做核心 (kernel) 或監督程式 (supervisor program)。
(圖)

作業系統的功能

- 分配系統資源
- 提供執行應用軟體的環境
- 提供使用者介面
 - 命令列使用者介面
 - 圖形化使用者介面

作業系統的技術

- 第一代電腦：當時沒有作業系統，執行工作必須以人工插卡的方式來進行
- 第二代電腦：單工系統、批次系統等
- 第三代電腦：SPOOL、多元程式處理系統、分時系統等。
- 第四代電腦：多處理器系統、分散式系統、叢集式系統、即時系統、嵌入式系統、手持式系統等

批次系統

■ 單工系統

- 第二代電腦 (1959 ~ 1964) 作業系統，主要將一個工作自動轉移到下個工作，屬單工系統 (singletask system)

■ 批次系統

- 為提昇效率，透過工作控制程式將工作加以**排序**，把相同或類似的工作集中在一起，稱為一個批次 (batch)，交給電腦分批執行，再將輸出結果送回給所屬的使用者，稱為批次處理 (batch processing)，用來進行批次處理的作業系統稱批次系統 (batch system)

線上同時週邊處理 (SPOOL)

- 把磁碟當共用裝置，將所有等待執行的工作暫存於磁碟，再由控制程式依序讀取等待執行工作加以處理；同樣技術也可應用於輸出裝置。
- SPOOL的優點是可協調速度不同的週邊裝置，將所有等待執行的工作暫存於磁碟，再由控制程式處理這些工作。

多元程式處理

- 多元程式處理 (multiprogramming) 目的是同時服務多位使用者或多個程式，讓CPU保持忙碌的狀態，提昇CPU使用率。

分時系統

- 分時處理 (time-sharing) 是特殊形式的多元程式處理，主要應用於「互動式系統」。
- 將CPU時間分割多段，稱**時間配額** (time slice)，時間配額一到，無論目前工作完成與否，都須將CPU使用權交給下個工作，未完成的工作等CPU輪完一輪後，再從中斷的地方繼續執行。

多處理器系統

- 多處理器系統 (multiprocessor system) 擁有多個 CPU，CPU間共用匯流排、時脈、週邊裝置、記憶體，又稱平行系統(parallel system) 或緊密耦合系統 (tightly coupled system)。
- 多處理器系統增加電腦工作量提昇效能、共用週邊裝置節省成本，藉適度降級提高電腦容錯能力。

分散式系統

- 分散式系統 (distributed system) ，同個工作可拆成幾個部份，透過網路派給多部電腦分別執行，電腦之間透過Internet來聯繫。

叢集式系統

- 類似多處理器系統，集合多個CPU一起完成工作，它們是由兩個或更多個別的系統集合而成。

即時系統

- 能夠隨時對輸入訊號做出立刻的回應，通常應用於非常重視**回應時間**的系統。
- 以感應器為例，在感應器接收到輸入訊號後，即時系統必須在限定時間內分析訊號，做出回應，一旦超過限定時間，視為失敗。

嵌入式系統

- 只做某些工作的特殊用途電腦，電子產品是由隱藏於內部CPU加以控制，嵌入式系統 (embedded system) 傾向於監督並控制硬體裝置等特殊用途。

手持式系統

- 手持式系統 (handheld system) 泛指應用於PDA、3G手機的作業系統。在設計上須考慮有效地管理記憶體、不能增加CPU負擔、擷取顯示部份內容、不能太耗電等問題
- 目前有愈來愈多手持式裝置採用無線上網，無線通訊也是重要的考量。

記憶體管理

- 在多元程式處理系統中，追蹤並記錄個程式存放在記憶體內的位址，還要把程式裡面參考位址轉換成記憶體內的位址，採用邏輯位址與實體位址，前者是在程式指定的對位置，又稱「**相對位址**」；後者是在記憶體內實際位置，當程式被載入記憶體時，邏輯位址經過位址繫結 (address binding) 過程，對應到記憶體實體位址。

分割法

- 分割法 (partitioning) 最初的設計屬於固定分割法 (fixed partitioning)，其原理是將記憶體劃分成多個大小固定的分割區，作業系統使用表格記錄分割區的起始位址及長度。
- 動態分割法 (dynamic partitioning)，原理根據程式大小劃分大小剛好的分割區來存程式，作業系統同樣使用表格記錄分割區的起始位址及長度。

分頁法

- 分頁法 (paging) 的原理是將記憶體劃分成同大小的區塊，稱為**頁框** (frame)，將程式亦劃分成相同大小的區塊，稱為**分頁** (page)，當程式準備執行時，分頁會被載入記憶體頁框。

分段法

- 分段法 (segmenting) 將程式邏輯記憶體劃分成數個分段 (segment)，記錄每個分段的編號及長度，其邏輯位址是表示成 <分段編號, 位移> 格式。

虛擬記憶體

- 規劃一部分的輔助儲存裝置做為虛擬記憶體，當程式準備執行時，記錄哪些部分是載入記憶體，在程式執行過程中，碰到需要執行不在記憶體的部份，再到磁碟讀取，把目前在記憶體比較不會用到的部份挪出，再把要用到的部分換進來。

需求分頁法

- 需求分頁法 (demand paging) 將記憶體劃分成多個頁框，將程式劃分成多個分頁，執行時將分頁載入頁框，程式不必整個載入記憶體就能執行，只要記錄有哪些分頁載入記憶體，而其餘哪些分頁還留在磁碟即可。

需求分段法

- 需求分段法 (demand segmentation) 的原理和需求分頁法類似，但程式不必整個載入記憶體就能執行，只要記錄有哪些分段載入記憶體，其餘哪些分段還留在磁碟即可。

行程管理

- 當作業系統同時執行多個程式，此時由作業系統決定哪個行程可在哪個時間使用CPU，行程可能尚未執行完畢就得交出CPU使用權，作業系統須記錄每個行程的進度及其狀態。

行程狀態圖

行程從建立、就緒、正在執行、等待某項資源、直到最後結束，如圖所示，橢圓形表示狀態，箭頭表示行程進入另一狀態，及在何種情況進入。

- 建立 (new)
- 就緒 (ready)
- 執行中 (running)
- 等待中 (waiting)
- 結束 (terminated)

CPU排程演算法

CPU排程演算法目的是找出下個取得CPU使用權的行程，決定就緒狀態的哪個行程可進入執行中狀態，常見的CPU排程演算法有下列幾種。

- 先來先做 (FCFS)
- 最短的工作先做 (SJF)
- 優先權 (Priority)
- 循環分配 (RR)

磁碟管理

磁碟排程演算法的考量在於如何縮短搜尋時間，演算法目標是讓存取臂的移動距離和動作愈少愈好，常見的磁碟排程演算法有下列幾種。

- 先來先做 (FCFS)
- 搜尋時間最短的先做 (SSTF)
- 掃描法 (SCAN)
- 循環掃描法 (C-SCAN)
- 觀察法 (LOOK)與循環觀察法 (C-LOOK)

常見的作業系統

- UNIX
- Linux
- MS-DOS
- 微軟的伺服器作業系統
- 微軟的用戶端作業系統
- Windows Mobile
- Windows Embedded
- Mac OS

UNIX

- UNIX是AT&T貝爾實驗室的Ken Thompson和Dennis Ritchie，於1971年針對DEC迷你電腦開發的多使用者分時作業系統

Linux

- Linux是由芬蘭大學學生林納斯·托華斯 (Linux Torvalds) 1991年以Unix為基礎開發的作業系統，可說是開放原始碼的最佳典範

MS-DOS

- MS-DOS (Microsoft disk operating system) 是 Microsoft 於 1975 年針對 IBM PC 推出個人電腦作業系統，採用命令列使用者介面，使用者須透過鍵盤輸入指定的指令集，才能指揮電腦完成工作。

微軟的伺服器作業系統

- Microsoft為在企業電腦市場和UNIX競爭，花費無數心力推出主從式作業系統—Windows NT (New Technology)，其中Windows NT Server為伺服器版本，Windows NT Workstation為用戶端版本

微軟的用戶端作業系統

- 家庭個人系列，包括Windows 95/98/Me及最新版的Windows XP Home Edition，著重於視聽娛樂方面和使用的親和性。
- 應用於企業網路中的用戶端作業系統，包括Windows NT Workstation、Windows 2000 Professional/XP Professional/Vista Professional，著重於對企業網路支援及穩定性。

Windows Mobile

- Windows Mobile是Microsoft針對Pocket PC、Smartphone (智慧型手機) 等行動裝置所設計的作業系統，提供無線傳輸、通訊錄、電子郵件、簡訊服務等功能

Windows Embedded

- Windows Embedded是Microsoft針對嵌入式系統所設計的作業系統，包括Windows Embedded CE、Windows XP Embedded和Windows Embedded for Point of Service。

Mac OS

- Mac OS是Apple公司於1984年針對麥金塔電腦所推出的作業系統，友善的圖形化使用者介面讓它迅速擄獲消費者青睞，在市場上佔有一席之地。