

重點整理

5.1 作業系統概觀

重要性：◆◆◆◆◆

一、作業系統的定義

作業系統主要的功能及工作如下：

1. 提供一個有效率且便利的環境給電腦使用者工作。
2. 儘可能公平且有效率地分配電腦的資源到使用者的工作上面。
3. 管理使用者不當地使用電腦，導致電腦發生錯誤。
4. 管理各式各樣的電腦周邊裝置，使其正常運作。

二、作業系統的組成元件

1. 組成元件

行程 管理	記憶體 管理	檔案 管理	輸出入系 統管理	驅動 程式	圖型 介面	網路通 訊介面	系統安 全管理
作業系統組成元件							

2. 作業系統在計算機系統中的位置

使用者
應用程式 (AP)
作業系統 (OS)
硬體驅動程式 (Hardware Driver)
BIOS
硬體層 (含CPU、記憶體、I/O等……)

5.2 作業系統的資源保護

重要性：◆◆◆◆

作業系統採取的資源保護方式有：雙模式運作 (dual-mode operation)、I/O設備的保護、記憶體的保护、與CPU使用權保護等議題，分別說明如下：

一、雙模式運作

一般作業系統將系統使用權限分為使用者模式 (user mode) 與監督模式 (monitor mode/kernel mode) 二種。在作業系統起動時，硬體的操控是由監督模式開始，然後從儲存體 (如硬碟) 將系統程式載入到記憶體中，最後才到使用者模式開始執行使用者的行程。

當使用者行程需要系統服務時 (例如使用I/O設備)，它會發出一個岔斷 (trap) 或中斷 (interrupt) 給作業系統，這時系統就會從使用者模式轉換到監督模式來提供服務。

作業系統分成這兩種運作模式的目的，是為了保護自己不受到使用者的破壞，所以作業系統中都會有一種特權指令 (privileged instruction)，硬體資源只允許這些特權指令在監督模式下執行它們，如果使用者在使用者模式下執行特權指令，則硬體將不會執行這些指令，而將看成一個不合法的要求，最嚴重的情況下，作業系統會強迫行程 (process) 中止執行。

另外作業系統提供一種軟體中斷的服務稱為系統呼叫 (system call)，系統呼叫 (system call) 會利用一種叫作插斷 (trap) 的指令，插斷 (trap) 能讓使用者程式和作業系統溝通。經由系統呼叫，使用者能透過它請作業系統做監督模式下工作，當系統呼叫被執行時，作業系統會進入到監督模式。

實施雙模式 (Dual mode) 的目的是對硬體 (Hardware) 等重要的資源 (resources) 提供保護 (protection)，把可能引起危害的一些機器指令，設為特權指令 (privileged instruction)，如此可防使用者程式 (user program) 直接使用這些指令，避免使用者對系統或其他user造成直接的危害。

二、I/O設備的保護

作業系統針對I/O設備資源，防止使用者程式 (user program) 對 I/O Device不正常之使用，提供了一個完整的保護模式。作業系統之所以大費周章來保護I/O設備資源，是因為I/O裝置 (Device) 本身常常都是系統重要的資源，所以作業系統不希望使用者程式 (user program) 直接去控制I/O的運作，造成資源不當分配，造成系統資源利用度低，甚至於危害系統。

作業系統要做到I/O設備的保護，必須靠下列機制配合：

1. 系統必須支援Dual mode。
2. 所有的I/O commands皆設為特權指令。

三、記憶體資源的保護

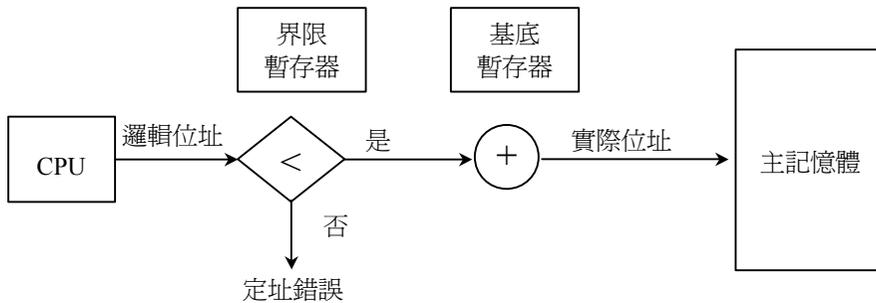
1. 監督程式區塊的保護 (Monitor Area Protection)

保護系統監督程式 (monitor) 所在的區域不被使用者程式 (user program) 更改。為了確保記憶體資源被正確的操作，作業系統必須防止使用者程式 (行程) 去更改到一些系統的參數。因此，必須為這些重要的作業系統相關服務程式，提供專用的記憶體空間保護。

2. 使用者行程之間的記憶體保護

另外，使用者行程之間 (Job與Job) 的記憶體保護 (Memory Protection) 也是記憶體管理的重點。為了防止使用者行程間互相把正在使用的記憶體空間給覆蓋掉，或防止使用者行程 (user program) 企圖修改其他行程 (processes) 所在的記憶體區塊 (Memory Area)，造成系統的死結 (當機) 或不正常的運作，作業系統會將每個使用者程式 (行程) 的記憶體空間分開。

上述兩種情況下，作業系統常用的記憶體保護方法是，經由兩個暫存器，分別為基底暫存器 (base register) 和限制暫存器 (limit register)，來限制每一個行程所能存取的記憶體空間，以達成記憶體資源保護的目的。如下圖所示：



四、CPU使用權的保護

CPU使用權的保護 (CPU Protection) 是爲了防止使用者程式 (行程) 陷入無窮迴圈中，即系統發生死結現象，使用者行程永遠不把CPU控制權交還給作業系統。

爲達成CPU使用權保護的目的，可使用一個計時器 (timer)，設定在某段時間之後就強制中斷使用者行程，讓使用者行程把CPU使用權交出來，交給監督程式來作下一步的處理。

在CPU使用權轉移給下一個使用者程式之前，監督程式必須確定計時器已經設定好。如果計時器值減少到零，就會產生一個中斷，此時，CPU的控制權會自動由使用者行程交還給監督程式手中，然後再轉移給下一個使用者程式 (行程) 來使用。

5.3 行程的管理

重要性：◆◆◆◆

一、行程

◎何謂行程 (process)

行程是作業系統中最基本的組成單元 (unit)，如果作業系統能掌控在主機中所有行程的活動，那麼，不但可以使系統保持在最佳的狀態，也可以在作業系統發生問題時，找出究竟禍首爲何，是那一個行程目前在作怪，將它們殺掉或暫停執行，適時地保護作業系統。