

# Operating Systems

## 作業系統

**FILE SYSTEMS**

檔案系統

# 檔案系統簡介

- 檔案基本概念
  - 檔案屬性
  - 檔案操作
  - 檔案型態
  - 檔案配置表
- 檔案存取與保護
- 目錄結構
- 目錄存取與保護
- 一致性語意
- 摘要

# 檔案基本概念

- 完整的檔案系統包含三個部分：
  - 檔案
  - 目錄結構
  - 分割
- 利用檔案名稱來區分不同的檔案
  - 主檔名
  - 副檔名(延伸檔名)

# 檔案屬性

- 檔案屬性值
  - 型態
  - 位置
  - 大小
  - 保護
  - 擁有者
  - 日期資訊
- 屬性值的作用
  - 檔案在存取時更加方便。
  - 管理上更加容易。

# 檔案操作

- 使用者行程透過系統呼叫來完成檔案存取。
- 檔案操作
  - 建立檔案
  - 讀取檔案
  - 寫入檔案
  - 刪除檔案
  - 屬性更改


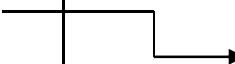
# 檔案型態

- 構成檔案的兩個重要元素：
  - 檔案型態(檔案存取資訊)
  - 檔案結構(檔案內容格式)
- 大部分的作業系統利用副檔名來辨別檔案型態，如：

檔案型態	常用副檔名	代表意義
執行檔	exe, bin, com 或是無副檔名	可在系統中產生程序的可執行檔，一般是由程式原始碼編譯後產生。

# 檔案配置表

- 檔案配置表中所儲存的兩種主要資料：
  - 檔案名稱
  - 檔案在實體磁碟所佔有的位置

索引	檔案名稱	相關資訊	磁碟指標
0	main.c	...	
1	index.html	...	

- 當系統需要使用某檔案時，只要搜尋**檔案配置表**便可以取得檔案在**磁碟**中所佔有的**實體位置**。透過對儲存媒介的資料讀取要求，便可獲得所需要的檔案內容。

# 檔案系統簡介

- 檔案基本概念
- 檔案存取與保護
  - 檔案存取
  - 存取權限
  - 存取群組
- 目錄結構
- 目錄存取與保護
- 一致性語意
- 摘要

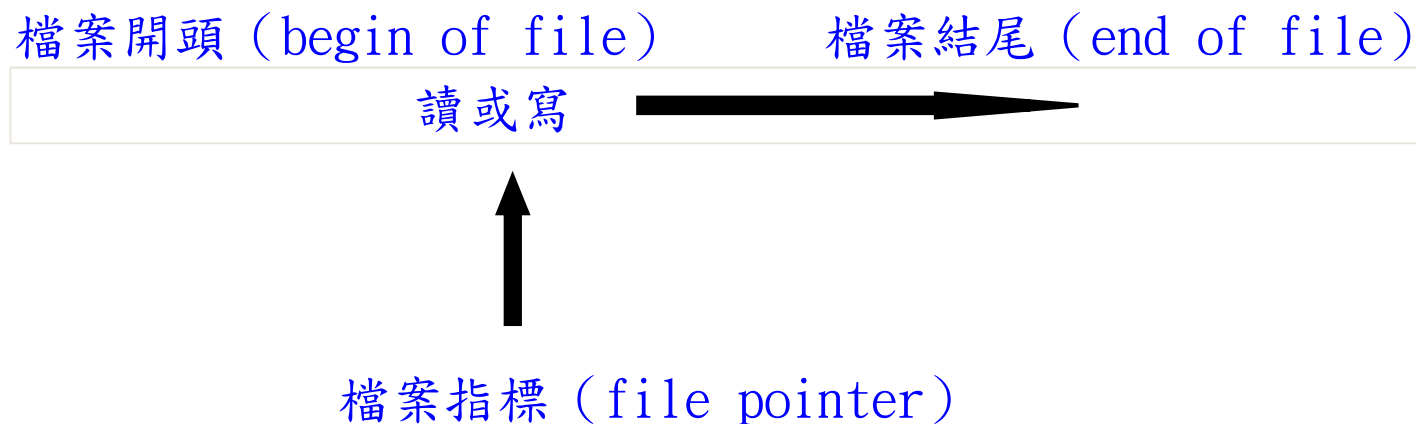


# 檔案存取與保護

- 預防磁碟實體上的資料損毀
  - 最常見的方法就是**定期地備份**整個檔案系統中的資料。
- 檔案**存取權限**的管制
  - 對於檔案，**讀取**、**寫入**以及**執行**等使用權限的設定。

# 檔案存取

- 最常使用的檔案存取方法有下列三種：
  - **循序存取**
    - 利用檔案指標從頭開始往後移動，便可循序讀取整個檔案內容。

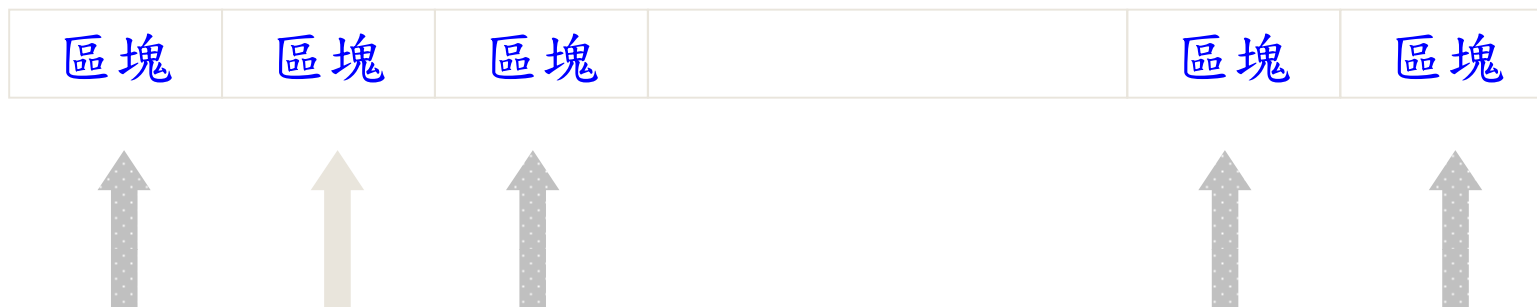


# 檔案存取(續)

- 檔案存取的方法
  - **隨機存取**
    - 檔案由多個大小固定的區塊所組成，可直接將檔案指標移動到某個特定的區塊，並一次讀取整個區塊。

檔案開頭

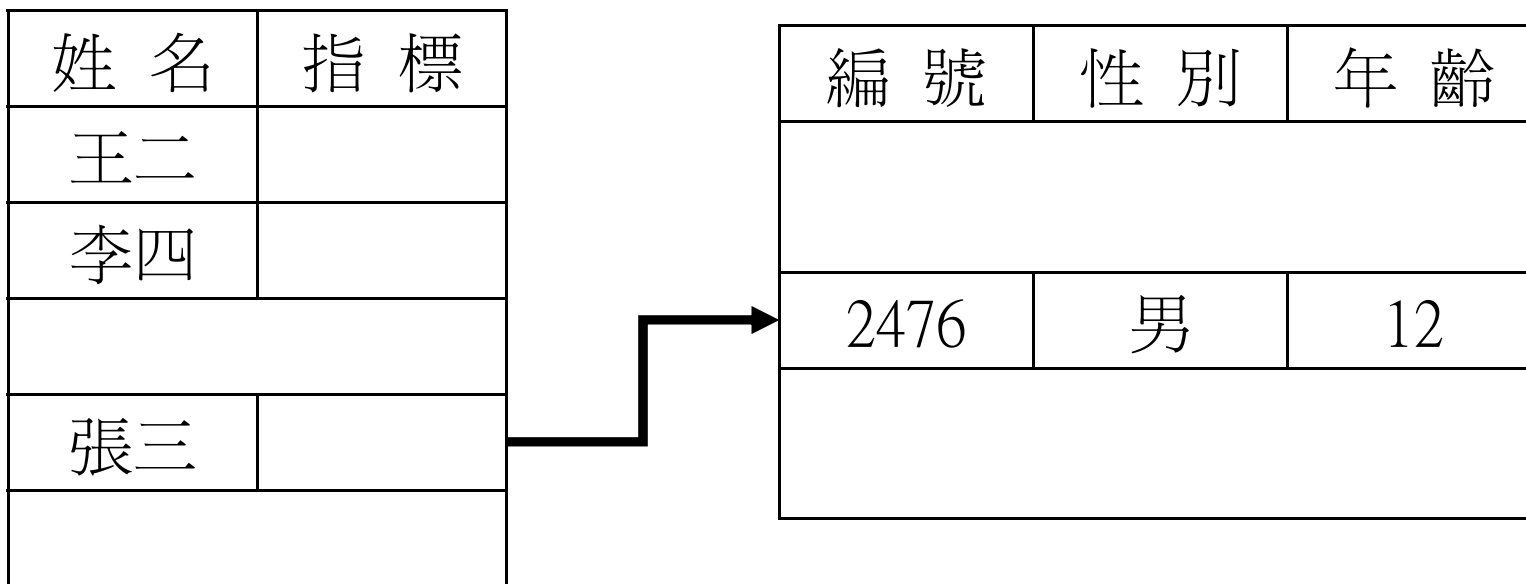
檔案結尾



檔案指標

## 檔案存取(續)

- 檔案存取的方法
  - 索引存取**
    - 針對檔案事先做好的索引結構來進行讀取。



# 存取權限

- 檔案系統會加以管制的幾種檔案存取權限：
  - 讀取(Read)
  - 寫入(Write)
  - 執行(Execute)
  - 擴展(Append)
  - 刪除>Delete)
  - 表列(List)
- 將一個檔案可能會進行的存取權限分門別類之後，便可以針對各個不同的存取作控管。

# 存取群組

- 減少存取的方式
  - 讀取(Read)
  - 修改(Write)
  - 執行(Execute)
- 將使用者分類，同一類使用者擁有相同的存取權限。  
如 Unix 系列的作業系統分為：
  - 擁有者 ( Owner )
  - 群組 ( Group )
  - 其他 ( Other )

## 存取群組(續)

- 檔案的存取控制列表

索引	檔案名稱	檔案擁有者	所屬團體	其他使用者	其他資訊	檔案指標
0	view.gif	RWX	R	-	...	
1	test.exe	RWX	RW	R	...	
2	config.bin	RWX	RWX	RWX	...	
...						
...						
n						

# 檔案系統簡介

- 檔案基本概念
- 檔案存取與保護
- 目錄結構
  - 單層目錄
  - 雙層目錄
  - 樹狀目錄
  - 非循環圖狀目錄
  - 一般圖狀目錄
- 目錄存取與保護
- 一致性語意
- 摘要

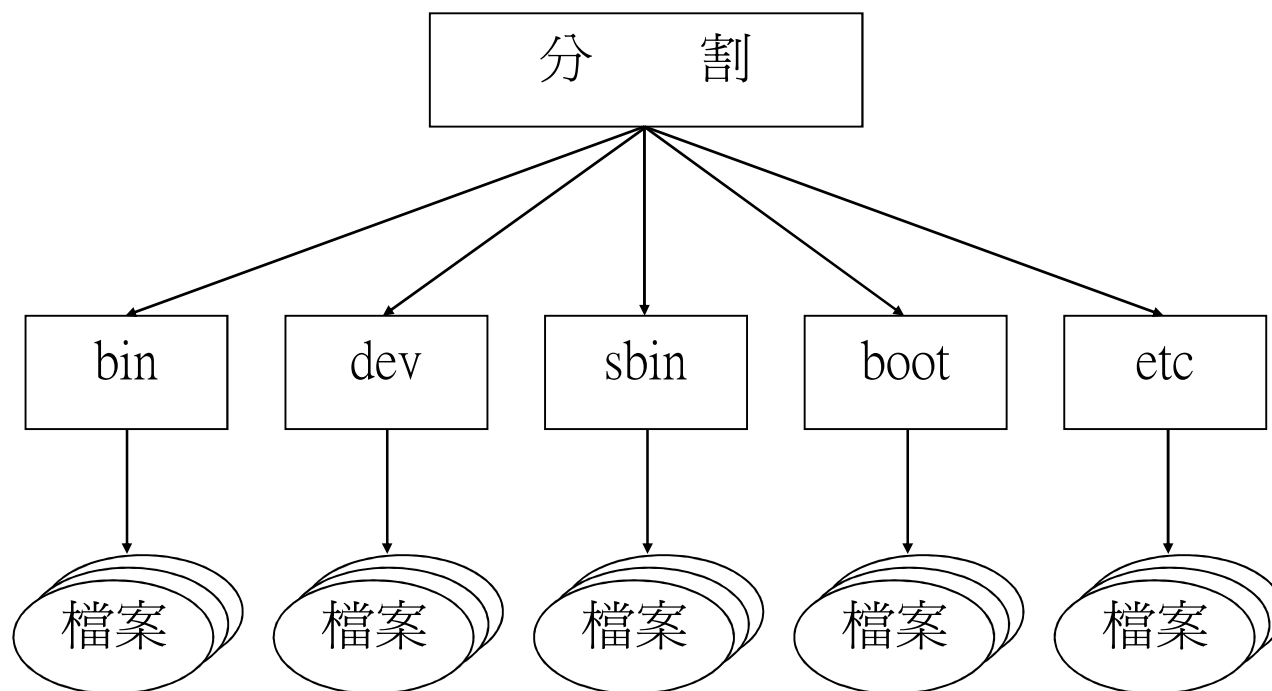


# 目錄結構

- 分割可分為
  - **主要分割**
    - 存有作業系統及相關系統檔案供電腦啟動
  - **延伸分割**
    - 可再細分為數個**邏輯分割**，主要是用來儲存使用者的檔案。
- 每個磁碟的分割都有**裝置目錄**(Folder)或**卷表**(Volume)
  - 用來記錄此分割中的所有目錄及檔案資訊。

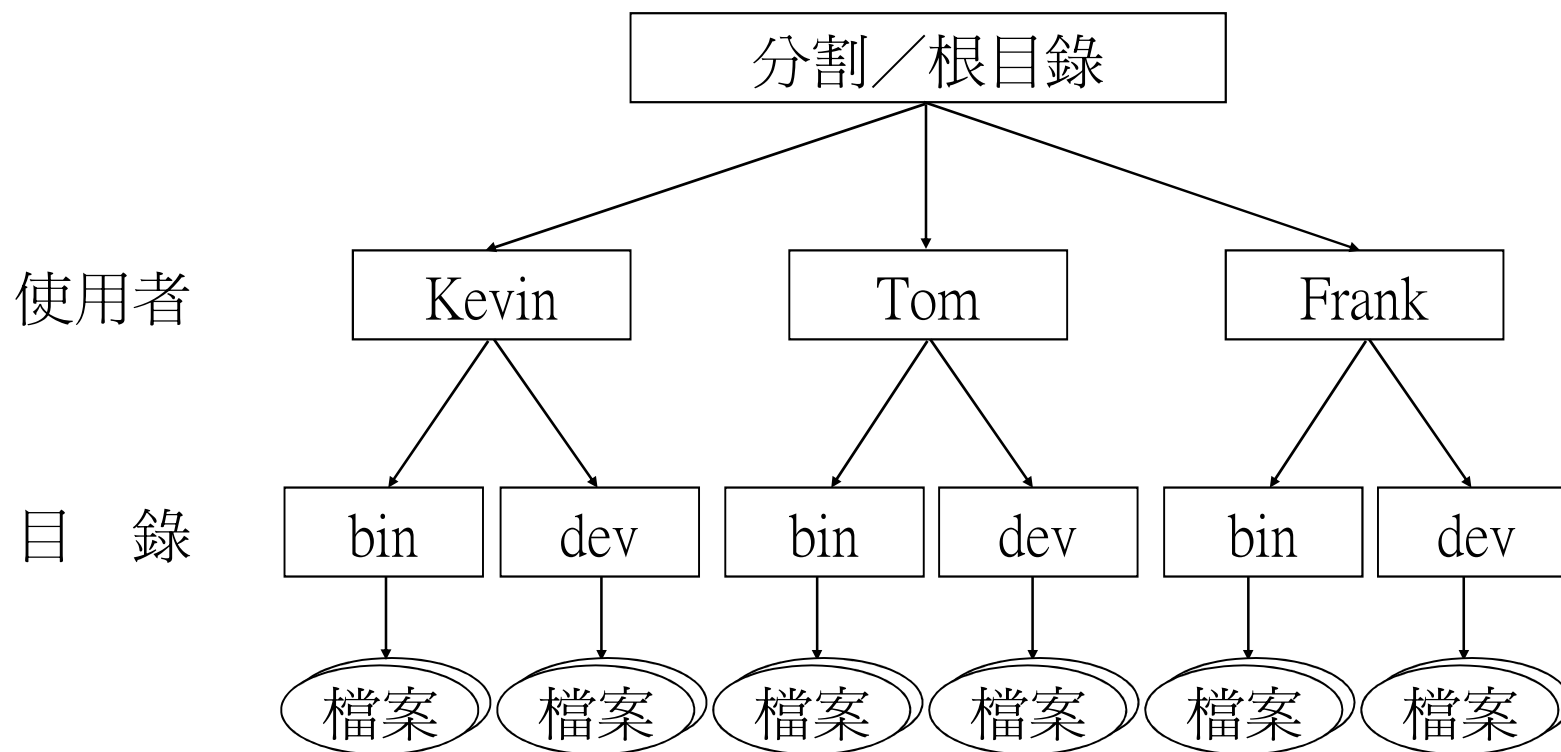
# 單層目錄

- 在一個分割中，使用者可以建立多個目錄，在每個目錄中也可以放置多個檔案，這樣利用目錄結構來儲存檔案，稱為單層目錄。



# 雙層目錄

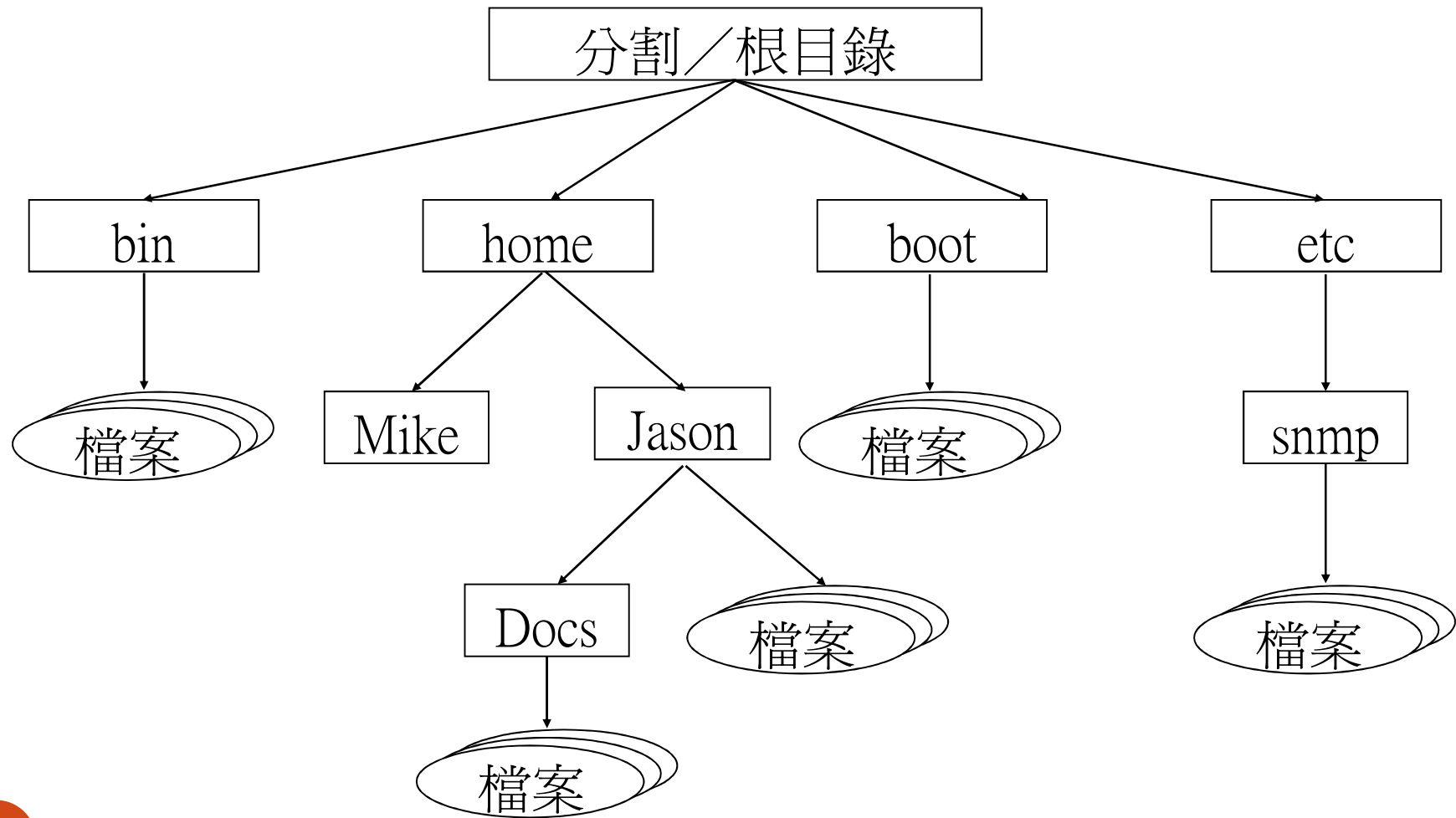
- 單層目錄結構未考慮到**多使用者共用**的檔案系統，故採用雙層目錄。



# 樹狀目錄

- 雙層目錄結構可視為簡單的樹狀結構，但缺乏使用上的彈性。
- 大多數的作業系統都是以**樹狀目錄結構**的檔案系統為基礎。
- 目錄中還可以再建立子目錄，子目錄與檔案也可以並存於同一個目錄中。
- 系統實作時需注意到：
  - **檔案**與**目錄**的區分，因為檔案與子目錄可以同時存在於同一個目錄之下。

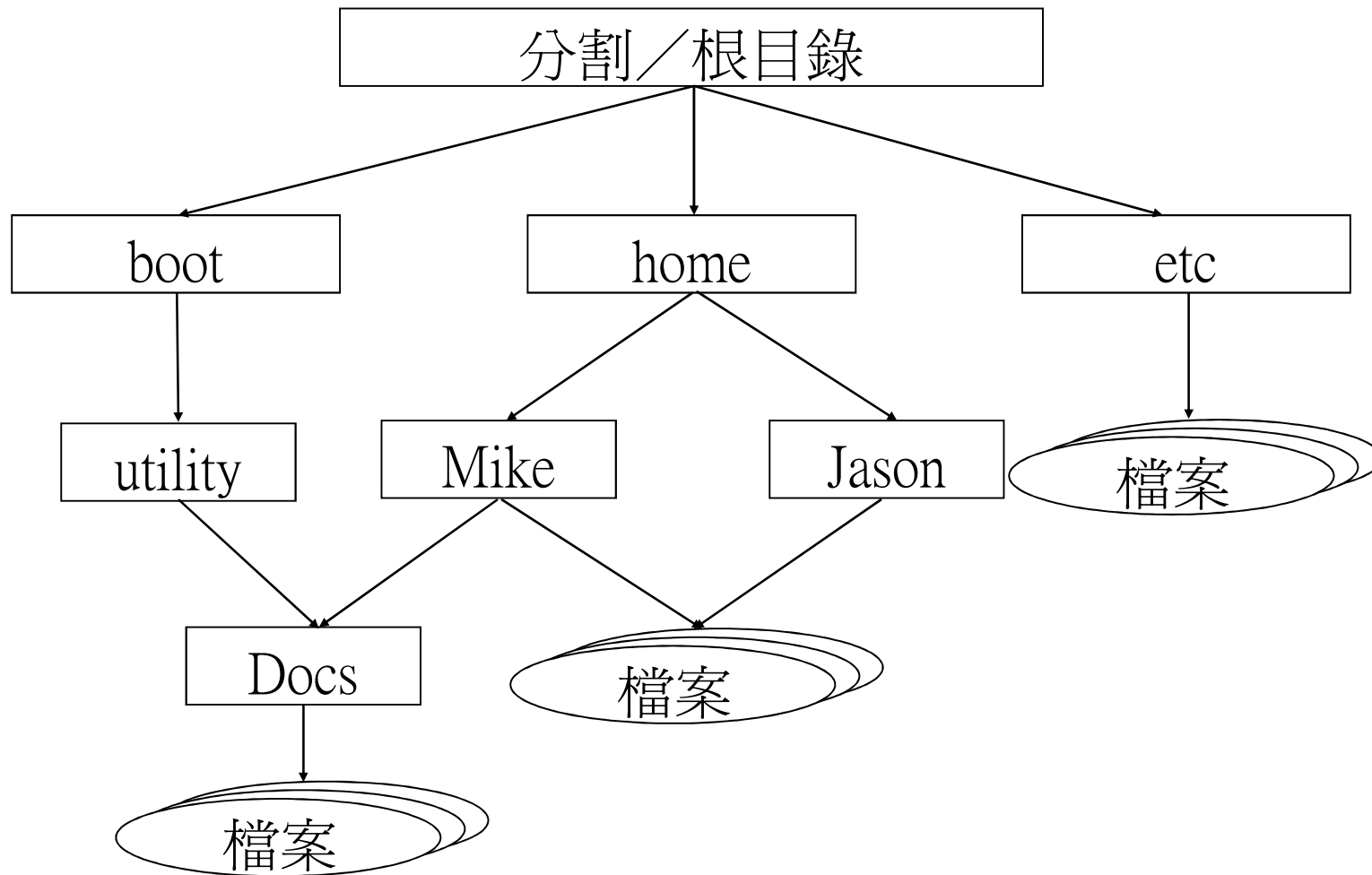
## 樹狀目錄(續)



# 非循環圖狀目錄

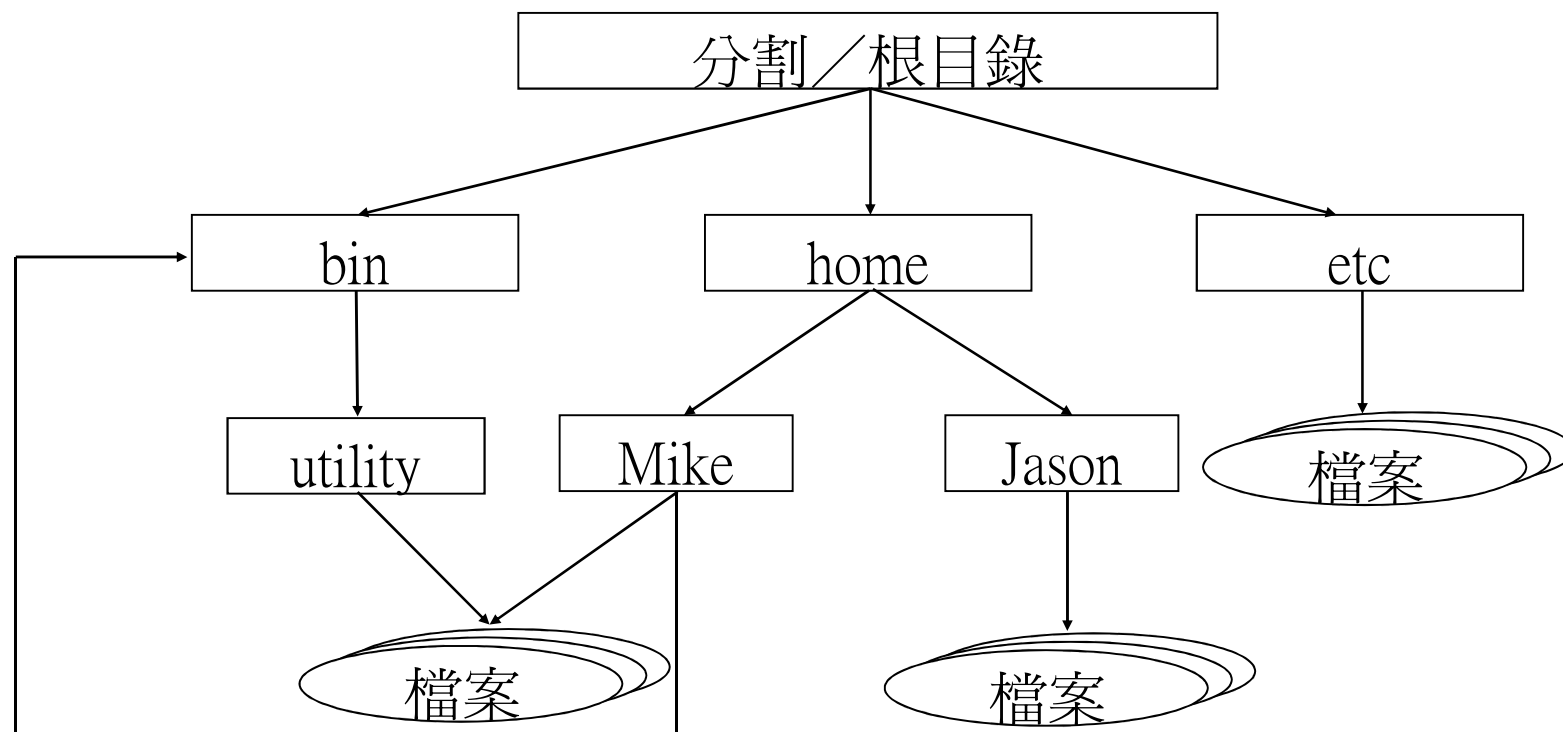
- 共用目錄
  - 可以任意存在於檔案系統中。
- 利用**符號鏈結**（symbolic link）連結到**共用目錄**。
- 保護機制
  - 當一個使用者讀取某個檔案時，必須將該檔案**鎖定**（Lock）。
- 必須定期搜尋檔案系統中的**無效符號鏈結**，然後將其**刪除**並**回收磁碟空間**。

## 非循環圖形目錄(續)



# 一般圖狀目錄

- 最大問題
  - 檔案搜尋時，必須判斷該目錄是否已經被搜尋過，以避免無窮迴圈。





# 第十一章 檔案系統簡介

- 檔案基本概念
- 檔案存取與保護
- 目錄結構
- 目錄存取與保護
  - 目錄存取指令
  - 目錄與檔案路徑
  - 目錄存取保護
  - 檔案系統掛載
- 一致性語意
- 摘要

# 目錄存取指令

- 在某些檔案系統中，目錄也是被當成一般檔案來處理，只是會另外加上一個可供分辨的特殊字元。
- 存取指令
  - 搜尋
  - 新增檔案
  - 刪除檔案
  - 更改檔名

# 目錄與檔案路徑

- 若所要存取的檔案不在同一層目錄中，就必須加上目錄路徑的參數。
- 目錄路徑可分為兩種
  - 絕對路徑
    - 從磁碟的分割代號（或根目錄）開始。
  - 相對路徑
    - 以現行目錄作為參考位置對所要指定目錄的相對位置。

# 目錄存取保護

- 爲了安全性的考量
  - 針對不同的使用者或是群組作存取權限上的控管。
- 目錄的存取保護實作上的問題
  - 必須考慮是否也實作在其子目錄中。
  - 若父目錄與子目錄設定不同，要如何取捨。

# 檔案系統掛載

- 一個檔案系統必須經過安裝才能開始運作。
- 作業系統中給予檔案系統一個名稱，以及連結上此檔案系統的掛載點（mounting point）。
- 透過之前所給予的掛載點，便可以讀取到其中的目錄結構。
- 掛載的檔案系統甚至可以是網路上其他電腦中的檔案系統。

# 第十一章 檔案系統簡介

- 檔案基本概念
- 檔案存取與保護
- 目錄結構
- 目錄存取與保護
- 一致性語意
  - UNIX 語意
  - Session 語意
  - Immutable 語意
- 摘要

# 一致性語意

- 用來評估支援共享檔案系統的一項重要判斷標準。
- 規定當多個使用者同時存取共享檔案時所要採用的策略。
- 三種常用的一致性語意
  - UNIX 語意
  - Session 語意
  - Immutable 語意

# UNIX 語意

- UNIX 系統中所採用的策略。
- 檔案存取直接對應到磁碟實體儲存位置上。
  - 其他使用者可立即從實體區塊中看到修改後的結果。
- 以資源（Resource）的互斥（Mutual Exclusion）作為實際上的應用。
- 每次都只會有一個使用者將修改的資料寫入實體磁碟區



## Session 語意

- 將檔案關閉並重新開啓(完成一個Session後)才會反映該修改的結果。
- 檔案存取對應到暫時的映像(image)
  - 其他使用者不可立即從實體區塊中看到修改後的結果。
- 問題
  - 先將檔案資料回存的使用者可能會失去其所修改的結果（遭後者覆蓋）。

# Immutable 語意

- 檔案在被建立者宣告為共享後，任何使用者皆不可修改其中的內容
- 檔案的名稱亦不可被重複使用。
- 這種語意在分散式系統中比較自然
  - 分散式系統的檔案共享基本上就是只允許唯讀的。

# 摘要 (1)

- 檔案主要目的
  - 儲存使用者以及系統所需要的資料。
- 讀取方式
  - 循序存取
  - 隨機存取
  - 索引存取
- 檔案配置表
  - 檔案名稱與磁碟實體儲存位置的對應。
  - 儲存該檔案的相關資料。

## 摘要 (2)

- 存取權限的保護
  - 讀取
  - 寫入
  - 執行
- 目錄的架構
  - 最基本的單層目錄
  - 以使用者作為目錄分類的雙層目錄
  - 可任意建立目錄的樹狀目錄
  - 可共享檔案的非循環圖狀目錄
  - 可建立符號鏈結的一般圖狀目錄

## 摘要 (3)

- 一致性語意
  - 用來評估支援共享檔案系統的一項重要判斷標準，該語意規定當多個使用者同時存取共享檔案時所要採用的策略。
  - 常用的三種一致性語意
    - UNIX 語意
    - Session 語意
    - Immutable 語意