

資工三甲 期末專題

題目：簡易的 i-node like 檔案系統 (MiniFS)

一、專題目標

本專題的目標是設計並實作一個簡易的檔案系統，採用 i-node 觀念來管理檔案與目錄。

檔案系統不需要實際掛載 (mount) 到作業系統，只需透過自製的模擬 shell 來進行操作與測試。

藉由本專題，學生將理解檔案系統的基本結構：

- superblock
- inode
- data block
- 目錄與檔案的管理

二、系統需求

1. 虛擬磁碟檔
 - 使用單一檔案 (如 disk.img) 模擬磁碟。
 - mkfs 指令用於初始化檔案系統，建立 superblock、inode 區、資料區。
2. 檔案與目錄
 - 支援 檔案 與 目錄 兩種型態。
 - 每個檔案有一個 inode，包含：檔案大小、直接資料區塊指標 (建議實作 4 個 direct block)。
 - 目錄內容是一系列 目錄項 (dentry)，紀錄檔名與 inode 編號。
3. 必須支援的指令 (Shell 模擬)
 - mkfs <disk>：建立新的檔案系統
 - ls [path]：列出目錄內容
 - mkdir <path>：建立目錄

- `rmdir <path>`：刪除空目錄
- `touch <path>`：建立新檔案
- `rm <path>`：刪除檔案
- `cat <path>`：顯示檔案內容
- `append <path> "文字"`：將文字附加到檔尾
- `stat <path>`：顯示 inode 資訊 (大小、inode 編號、使用的區塊數)

4. 測試範例

```
mkfs disk.img
mkdir /docs
touch /docs/readme.txt
append /docs/readme.txt "Hello MiniFS!"
cat /docs/readme.txt
ls /docs
stat /docs/readme.txt
rm /docs/readme.txt
ls /docs
```

三、計劃完成項目

- 虛擬磁碟結構設計，完成 `mkfs`
- 實作 inode 與檔案讀寫，完成 `touch / append / cat`
- 實作目錄與路徑解析，完成 `mkdir / ls / stat / rm / rmdir`
- 整合成 shell，設計測試流程，繳交程式與說明文件

四、成果繳交

1. 程式碼：可編譯並執行
2. 測試腳本：一組測試指令，驗證檔案系統功能
3. 說明文件：
 - 檔案系統結構設計 (`superblock`、`inode`、`data block`)
 - 支援的指令與使用說明
 - 測試流程與輸出結果截圖

4. 上傳錄影解說到 Youtube, 並將影片連結上傳 moodle