

FILE SYSTEM

CHE COS'È

- Il File System è quella parte del Sistema Operativo che si occupa di gestire e strutturare le informazioni memorizzate su supporti permanenti (memoria secondaria)
- I file vengono utilizzati come supporto per la memorizzazione dei programmi (sia programmi di sistema che programmi utente) e dei dati

COS'È UN FILE

- Un file è una collezione di informazioni e deve avere un **nome logico**
- Un file ha anche un'estensione: **.jpg .html .txt**
- Le estensioni sono importanti perché solitamente indicano il tipo del file (e danno informazioni sul programma applicativo in grado di manipolarlo)

VISIONE ASTRATTA DEI FILE

Mediante il File System, il Sistema Operativo fornisce una **visione astratta** dei file su disco e permette all'utente di:

- Identificare ogni file mediante il suo nome
- Operare sui file mediante opportune operazioni
- Effettuare l'accesso alle informazioni grazie ad operazioni ad alto livello che non richiedono la conoscenza del tipo di memorizzazione (si accede allo stesso modo ad un file memorizzato in un hard disk o in un Blu-Ray)

COSA PUÒ FARE L'UTENTE

Mediante il File System, l'utente può:

- **strutturare** i file, organizzandoli secondo le loro caratteristiche
- **proteggere** i file, se è in un sistema multi-utente, i propri file, impedendo ad altri di leggerli, copiarli o cancellarli

COSA PUÒ FARE L'UTENTE

Un insieme di operazioni minimale, presente in tutti i sistemi è il seguente:

- creazione di un file
- cancellazione di un file
- copia o spostamento di un file
- visualizzazione del contenuto di un file
- stampa di un file
- modifica del contenuto di un file
- ridenominazione di un file
- visualizzazione delle proprietà di un file

GERARCHIA DEI FILE

Il numero di file che devono essere memorizzati su un disco può essere molto elevato \Rightarrow è necessario

mantenere un elenco ordinato dei file

Un unico spazio (contenitore) di file è scomodo:

- la scelta dei nomi diventa difficile
- le operazioni di ricerca diventano onerose

GERARCHIA DEI FILE

- L'idea è quella di raggruppare i file in sottoinsiemi
- Questi sottoinsiemi di file vengono memorizzati all'interno di contenitori, detti **cartelle** (directory)
- Nota bene: i nomi dei file sono **locali** alle directory \Rightarrow si possono avere due file con lo stesso nome in cartelle diverse

GERARCHIA DEI FILE

Per organizzare gerarchicamente i file, il Sistema Operativo deve fornire all'utente un insieme di operazioni sulle directory:

- creare una nuova directory
- rimuovere una directory
- ridenominare una cartella
- elencare il contenuto (l'insieme di file e sotto-directory) di una cartella
- copiare e/o spostare i file da una directory ad un'altra

GERARCHIA DEI FILE

Il percorso per trovare un file può essere espresso in due modi:

- Percorso assoluto \Rightarrow dalla root del Sistema Operativo (ovvero, dalla prima cartella del Sistema, da cui hanno origine tutte le altre)
- Percorso relativo \Rightarrow a partire dalla cartella corrente

ESEMPI

- Percorso assoluto

/Users/amministratore/Desktop/Cartella/ciao.txt

- Percorso relativo

Cartella/ciao.txt \Rightarrow se mi trovo in Desktop/

Desktop/Cartella/ciao.txt \Rightarrow se mi trovo in

amministratore/

MEMORIZZAZIONE DEI FILE

Un disco è diviso in due parti:

- Device directory:
 - contiene le informazioni sui file e sulle directory
 - può essere visto come una tabella con un elemento (**file descriptor**) per ogni file e per ogni directory
 - è la parte *fantasma* dei dispositivi di memorizzazione
- Spazio del disco: contiene i file

MEMORIZZAZIONE DEI FILE

Per ogni **documento** vengono mantenute diverse informazioni, tra cui:

- il nome del file
- la data di creazione e l'ultima modifica
- la dimensione del file
- l'indirizzo del blocco di inizio del file
- la descrizione delle protezioni
- il nome del proprietario
- il tipo di file

MEMORIZZAZIONE DEI FILE

Per ogni **cartella** vengono mantenute diverse informazioni, tra cui:

- il nome della cartella
- la data di creazione e l'ultima modifica
- la dimensione della directory
- la descrizione delle protezioni
- il nome del proprietario
- l'elenco dei file e delle sotto-cartelle

ALLOCAZIONE DEI FILE

- Allocazione contigua:
 - ogni file è visto come una entità indivisibile
 - memorizzata in blocchi contigui
 - noto l'indirizzo del primo blocco e il numero di blocchi, si accede alle informazioni
- Allocazione sparsa:
 - i blocchi sono memorizzati in ordine sparso
 - la contiguità del file va recuperata in un secondo momento

ALLOCAZIONE CONTIGUA

In caso di **allocazione contigua**, il file viene memorizzato in un insieme di blocchi contigui

- Vantaggi:

- semplice da gestire
- non comporta sprechi di spazio

- Svantaggi:

- quando un file viene cancellato rimangono spazi vuoti
- la modifica di un file può dare origine ad una nuova versione più corta o più lunga di quella precedente
 - ⇒ spazi vuoti o allocazione da modificare per spazio contiguo insufficiente

ALLOCAZIONE SPARSA

In caso di **allocazione sparsa**, il file viene memorizzato in un insieme di blocchi sparsi nello spazio a disposizione del disco

- Allocazione a **lista concatenata**:

- Utilizzo di un indici associati ai blocchi \Rightarrow l'ultima informazione di ogni blocco contiene l'indicazione del numero del blocco successivo
- **Occupà più spazio sul disco** perché ha bisogno di una porzione di memoria da dedicare al link che indirizza al blocco successivo

- Allocazione con **tabella degli indici**:

- Ad ogni file è associato un indice che contiene (nell'ordine corretto) i numeri dei vari blocchi sparsi del file

JOURNALING

- Utilizzato dai moderni File System
- I File System con journaling utilizzano un **diario** per registrare le modifiche prima che queste vengano inviate al gestore del File System
- In caso di crash del sistema o di una interruzione di corrente, tale procedura rende più veloce il riavvio del sistema e abbassa le probabilità di riscontrare una perdita di dati o un danneggiamento dei file di sistema

ALCUNI FILE SYSTEM

- Sistemi Linux:
 - ext3, ext4
- Sistemi Mac OS / Unix-like
 - HFS+, APFS
- Sistemi DOS
 - FAT32 (obsoleto), NTFS

DIFFERENZE

FAT32 — NTFS

	FAT32	NTFS
Dimensione massima dei file	4 GB	16 TB
Dimensione massima della partizione	1 TB	256 TB
Caratteri supportati	UTF-16	Tutti i caratteri tranne “\”, “/”, “.”, “*”, “?”, “<”, “>”, “ ”
Journaling	No	Sì
Sicurezza	No	Crittografia DES e AES
Compressione	Nessuna	LZ77 (compressione lossless)