

# Tutorato di sistemi operativi

# File

## Concetto

Il SO offre una visione logica uniforme delle informazioni memorizzate.

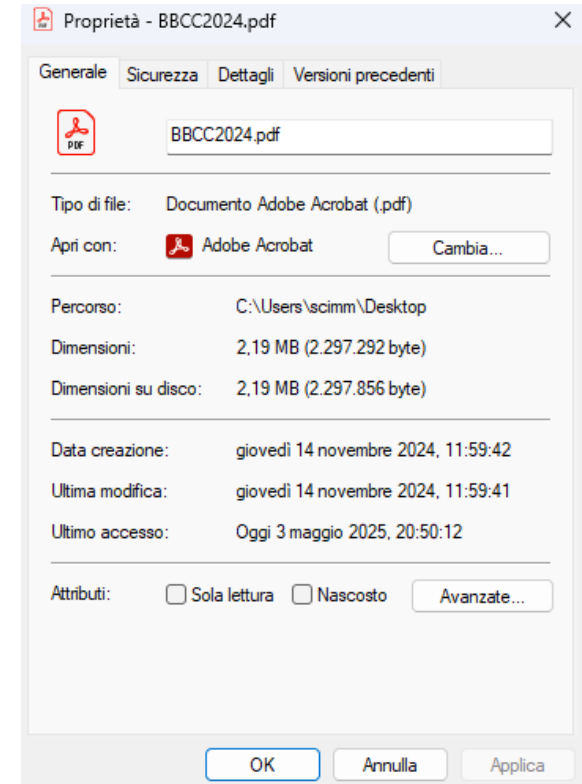
Fornisce un'astrazione delle caratteristiche fisiche dei propri dispositivi di memoria definendo un'unità di memorizzazione logica, il file.

# File

## Attributi

Ogni file presenta degli attributi. Tra cui:

- Nome (simbolico)
- Identificatore, all'interno del file system.
- Locazione, puntatore al dispositivo e alla rispettiva locazione nel dispositivo.
- Dimensione
- Protezione
- Ora, data, ed altri ancora



# File

## Operazioni

Un SO deve fornire delle operazioni di base sui file:

- Creazione
- Scrittura
- Lettura
- Riposizionamento
- Cancellazione
- Troncamento

# File

## Operazioni

Un SO deve fornire delle operazioni di base sui file:

- Creazione
- Scrittura
- Lettura
- Riposizionamento
- Cancellazione
- Troncamento

Altre operazioni comuni includono:

- Aggiunta a fine file
- Ridenominazione

# File

## Tipi

Durante la progettazione di un file system o di un SO, bisogna valutare la possibilità di introdurre il riconoscimento e della gestione dei tipi di file.

# File

## Tipi

Durante la progettazione di un file system o di un SO, bisogna valutare la possibilità di introdurre il riconoscimento e la gestione dei tipi di file.

Una tecnica utilizzata consiste nell'inclusione del tipo di file nel nome.

Tipo di file	Estensione usuale	Funzione
Eseguibile	exe, com, bin, o nessuna	Programma eseguibile, in linguaggio macchina
Oggetto	obj, o	Compilato, in linguaggio di macchina, non linkato
Codice sorgente	c, cc, java, perl, asm	Codice sorgente in vari linguaggi di programmazione
Batch	bat, sh	Comandi per l'interprete dei comandi
Markup	xml, html, tex	Dati testuali, documenti
Word processor	xml, rtf, docx	Vari formati di word processor
Libreria	lib, a, so, dll	Librerie di procedure per la programmazione
Stampa o visualizzazione	gif, pdf, jpg	File ASCII o binari in formato per la stampa o la visualizzazione
Archivio	rar, zip, tar	File contenenti più file tra loro correlati, talvolta compressi, per archiviazione o memorizzazione
Multimediali	mpeg, mov, mp3, mp4, avi	File binari contenenti informazioni audio o A/V

# File

## Struttura interna

Il sistema operativo gestisce i file come sequenze di blocchi di dimensione fissa (es. 512 byte), mentre i dati logici possono avere dimensioni diverse.

Per ottimizzare l'uso del disco, più record logici vengono impaccati in un singolo blocco fisico.



# File

## Struttura interna

Il sistema operativo gestisce i file come sequenze di blocchi di dimensione fissa (es. 512 byte), mentre i dati logici possono avere dimensioni diverse.

Per ottimizzare l'uso del disco, più record logici vengono impaccati in un singolo blocco fisico.

Nota: questa gestione può causare frammentazione interna (spazio sprecato nell'ultimo blocco del file se non è completamente riempito).

# File

## **Metodi di accesso**

Un file può essere letto o scritto secondo diversi metodi di accesso.

## Metodi di accesso

Un file può essere letto o scritto secondo diversi metodi di accesso.

Il più semplice è l'accesso sequenziale, dove i dati vengono trattati uno dopo l'altro. Le operazioni principali sono lettura e scrittura in ordine, e il puntatore avanza automaticamente.

## Metodi di accesso

Un file può essere letto o scritto secondo diversi metodi di accesso.

Il più semplice è l'accesso sequenziale, dove i dati vengono trattati uno dopo l'altro. Le operazioni principali sono lettura e scrittura in ordine, e il puntatore avanza automaticamente.

Un altro tipo di accesso è quello diretto che consente di leggere o scrivere record in qualunque ordine, accedendo a un blocco specifico tramite il suo numero.

## Metodi di accesso

Un file può essere letto o scritto secondo diversi metodi di accesso.

Il più semplice è l'accesso sequenziale, dove i dati vengono trattati uno dopo l'altro. Le operazioni principali sono lettura e scrittura in ordine, e il puntatore avanza automaticamente.

Un altro tipo di accesso è quello diretto che consente di leggere o scrivere record in qualunque ordine, accedendo a un blocco specifico tramite il suo numero.

I metodi di accesso diretto sono alla base di metodi di accesso più avanzati (indicizzati).

# Directory

## Struttura

La directory si può considerare come una tabella di simboli che traduce i nomi dei file negli elementi in essa contenuti.

La directory si può organizzare in molti modi differenti.

# Directory

## Struttura

La directory si può considerare come una tabella di simboli che traduce i nomi dei file negli elementi in essa contenuti.

La directory si può organizzare in molti modi differenti. Deve fornire delle operazioni sugli elementi contenuti:

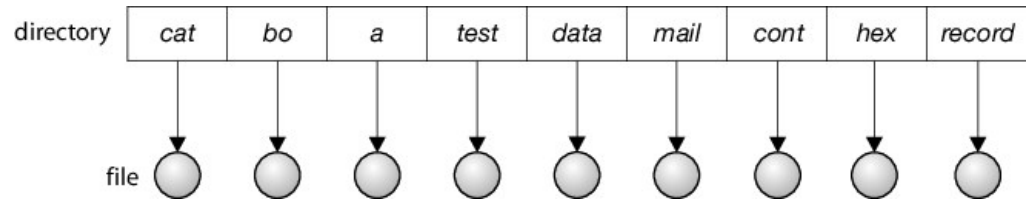
- Inserimento
- Cancellazione
- Ricerca
- Elencazione

# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello



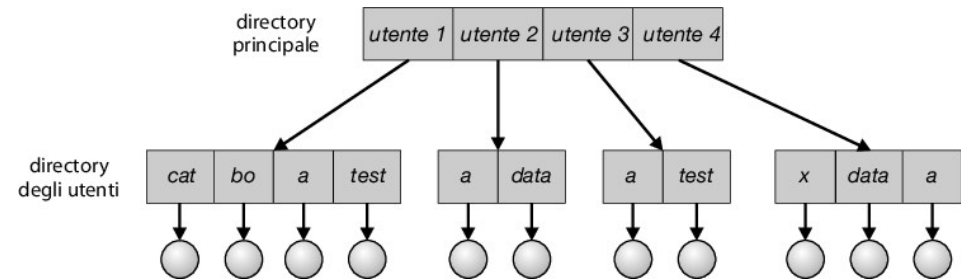


# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello
- Directory a due livelli

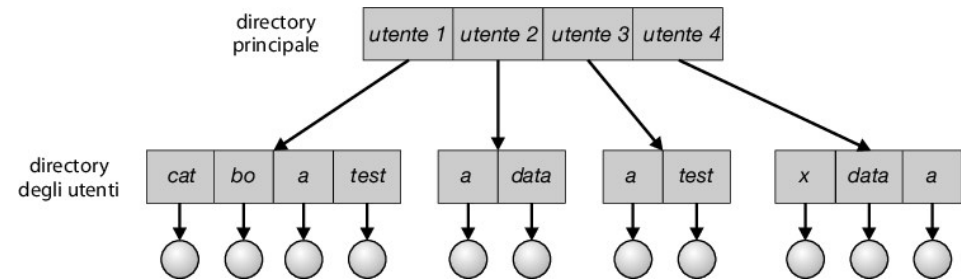


# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello
- Directory a due livelli

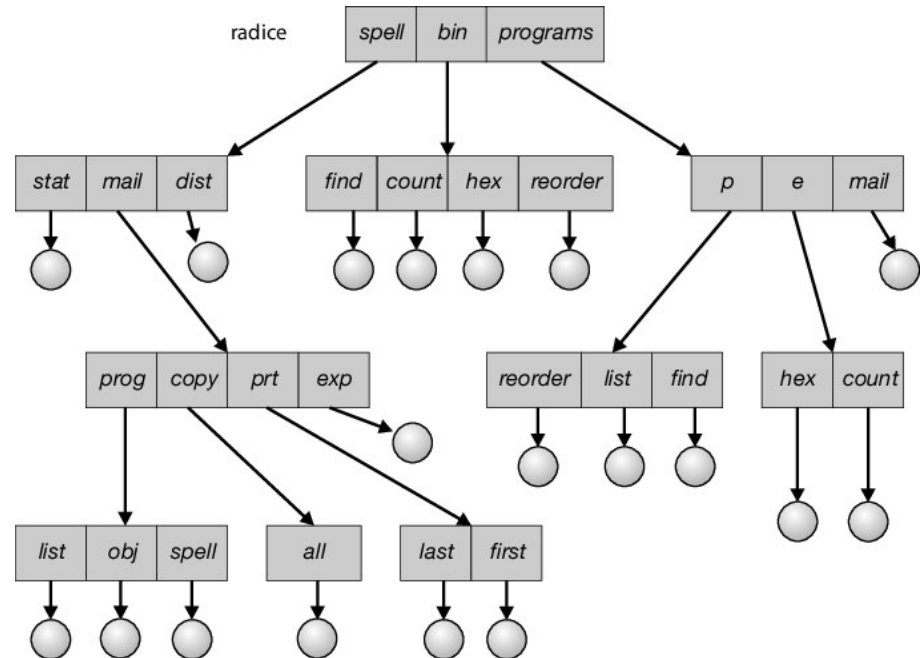


# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello
- Directory a due livelli
- Directory con struttura ad albero

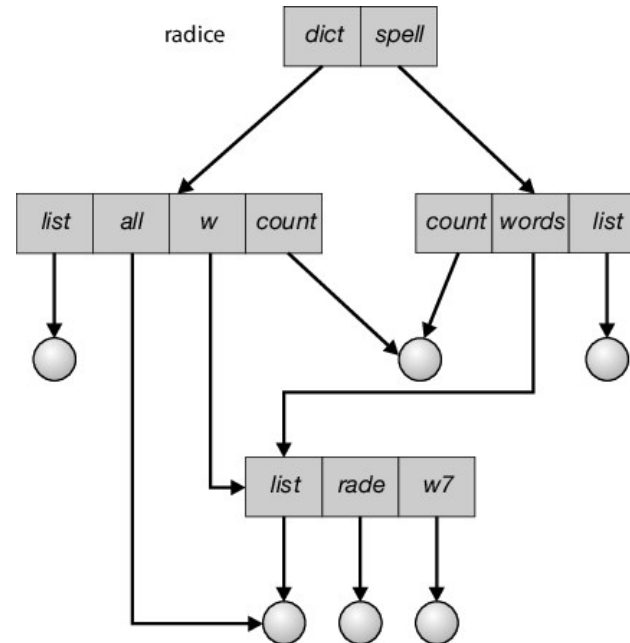


# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello
- Directory a due livelli
- Directory con struttura ad albero
- Directory a grafo aciclico

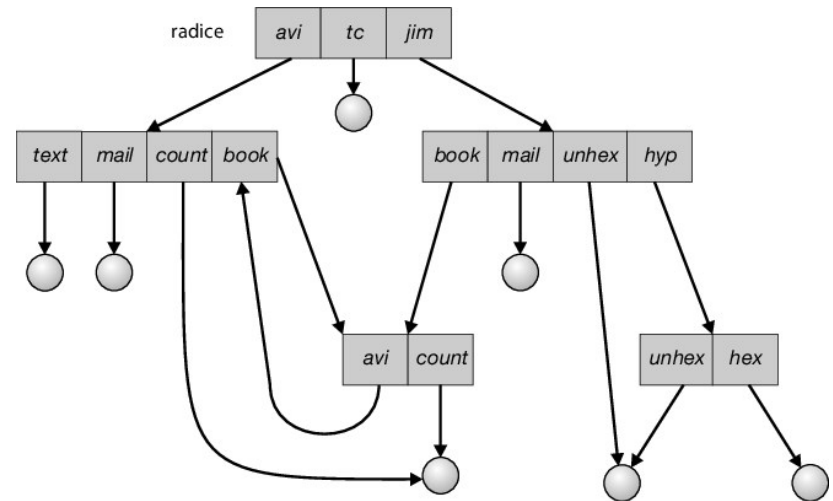


# Directory

## Struttura

Tra le strutture a disposizione si hanno:

- Directory ad un livello
- Directory a due livelli
- Directory con struttura ad albero
- Directory a grafo aciclico
- Directory con struttura a grafo generale



# Protezione

## Accessi

La protezione dei file nei sistemi informatici riguarda due aspetti: l'affidabilità, assicurata tramite copie di riserva per evitare perdite dovute a guasti o cancellazioni accidentali, e la protezione da accessi non autorizzati (fondamentale nei sistemi multiutente).

Il controllo ottenuto tramite i meccanismi di protezione si ottiene limitando i possibili tipi di accesso. In base ai tipi di accesso si possono controllare diversi tipi di operazione:

- Lettura
- Scrittura
- Esecuzione
- Aggiunta
- Cancellazione
- Elencazione

# Protezione

## Accessi

Il controllo degli accessi si basa spesso sull'identità dell'utente tramite liste di controllo (ACL), che specificano per ciascun file chi può fare cosa.

Per semplificare, gli utenti sono suddivisi in tre categorie:

- Proprietario
- Gruppo
- Universo (tutti gli altri).

Le ACL permettono una protezione flessibile.

Tuttavia, la gestione delle ACL può essere complessa, specialmente quando si verificano conflitti tra permessi.

# File system

## Concetto

Il SO offre una visione logica uniforme delle informazioni memorizzate.

Fornisce un'astrazione delle caratteristiche fisiche dei propri dispositivi di memoria definendo un'unità di memorizzazione logica, il file.



# File system

## Concetto

Lo stesso file system è generalmente composto da molti livelli distinti.

Ogni livello si serve delle funzioni dei livelli inferiori per crearne di nuove impiegate dai livelli superiori.



# File system

## Operazioni

La realizzazione di un file system richiede diverse strutture dati sia sul disco sia in memoria

Sul disco si trovano:

- il blocco di avviamento per lanciare il sistema operativo
- il blocco di controllo del volume (come il superblocco o la master file table) con informazioni sullo spazio disponibile
- la struttura delle directory per organizzare i file
- i file control block (fcb), che contengono i metadati di ciascun file

# File system

## Operazioni

La realizzazione di un file system richiede diverse strutture dati sia sul disco sia in memoria

In memoria, il sistema operativo mantiene strutture temporanee per gestire e velocizzare l'accesso ai file. Tra queste:

- la tabella di montaggio
- una cache delle directory
- la tabella dei file aperti di sistema e per processo
- i buffer per blocchi letti o scritti

Quando un'applicazione crea un file, il file system logico crea o assegna un fcb, aggiorna la directory caricata in memoria e la riscrive sul disco.

# File system

## Realizzazione delle directory

La selezione degli algoritmi di allocazione e degli algoritmi di gestione delle directory ha un grande effetto sull'efficienza, le prestazioni e l'affidabilità del file system. Tra gli algoritmi si trovano:

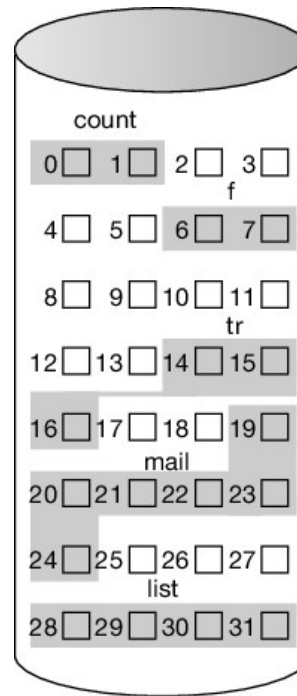
- Lista lineare, che contiene i nomi dei file con puntatori ai blocchi di dati.
- Tabella hash, che utilizza una lista lineare con una tabella hash come supporto per permettere lo spostamento rapido all'interno della lista.

# File system

## Metodi di allocazione

I metodi principali sull'allocazione dello spazio sul disco per i file sono:

- Allocazione contigua



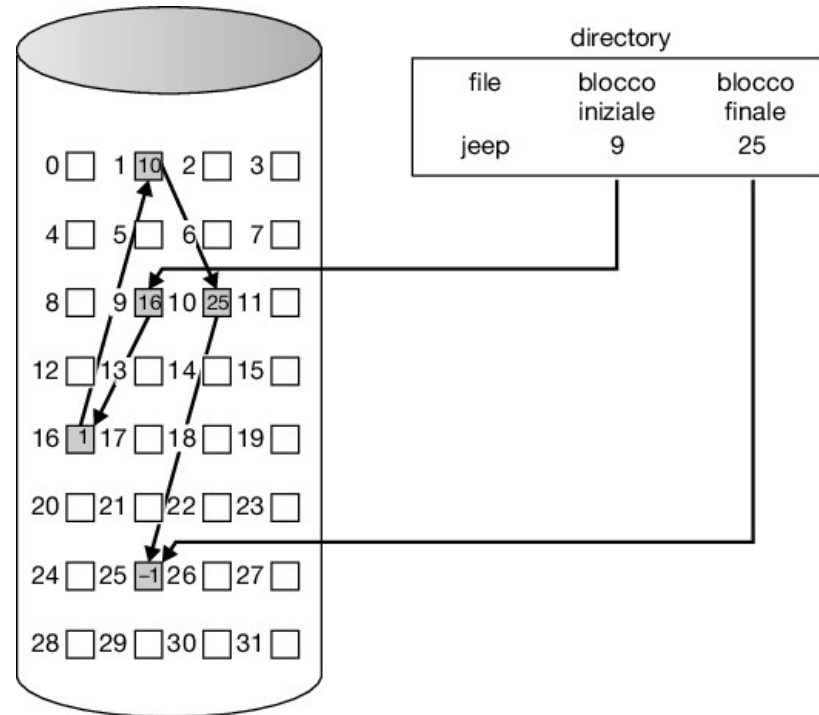
directory		
file	blocco iniziale	lunghezza
count	0	2
tr	14	3
mail	19	6
list	28	4
f	6	2

# File system

## Metodi di allocazione

I metodi principali sull'allocazione dello spazio sul disco per i file sono:

- Allocazione contigua
- Allocazione concatenata

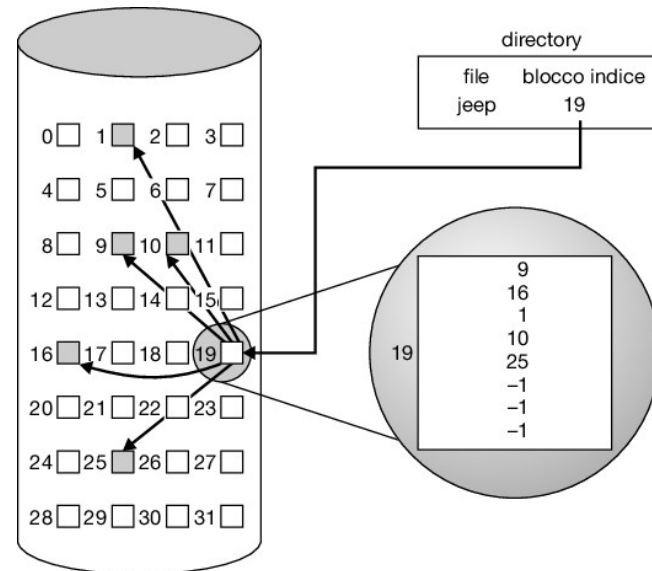


# File system

## Metodi di allocazione

I metodi principali sull'allocazione dello spazio sul disco per i file sono:

- Allocazione contigua
- Allocazione concatenata
- Allocazione indicizzata



# File system

## Gestione dello spazio libero

Poiché la quantità di spazio dei dischi è limitata, è necessario riutilizzare lo spazio lasciato dai file cancellati per scrivere nuovi file (se possibile).

Per tener traccia dello spazio libero in un disco, il sistema conserva una lista dello spazio libero. Alcuni metodi per la gestione includono:

- Vettore di bit

001111001111110001100000011100000



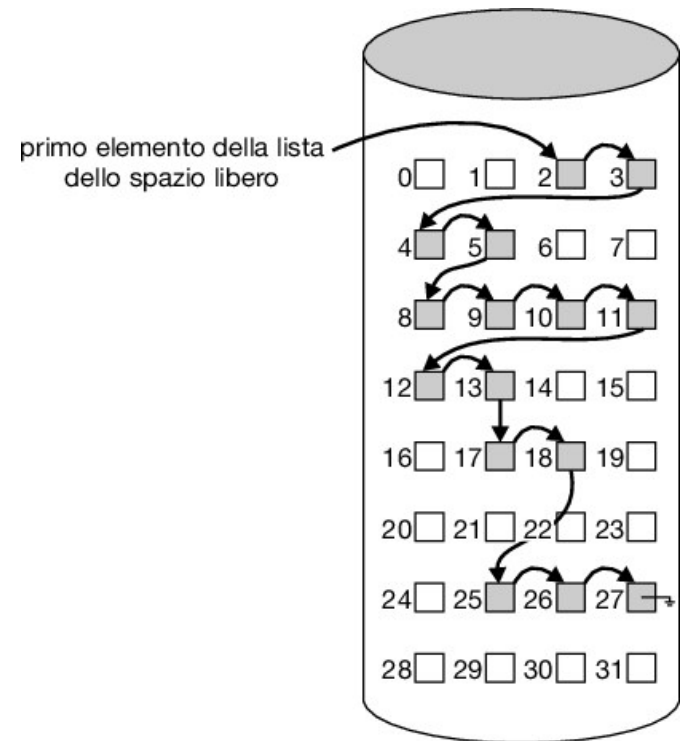
# File system

## Gestione dello spazio libero

Poiché la quantità di spazio dei dischi è limitata, è necessario riutilizzare lo spazio lasciato dai file cancellati per scrivere nuovi file (se possibile).

Per tener traccia dello spazio libero in un disco, il sistema conserva una lista dello spazio libero. Alcuni metodi per la gestione includono:

- Vettore di bit
- Lista concatenata

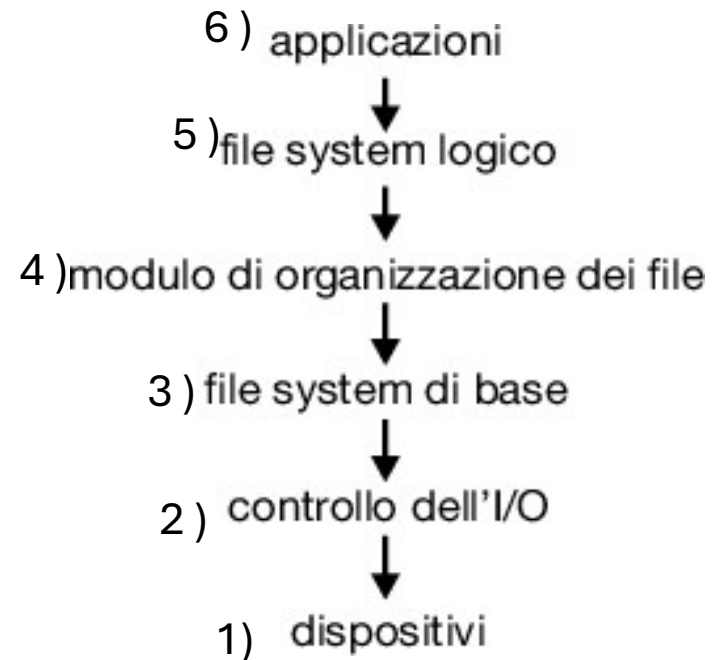


# Realizzazione di un file system

## Versione ben strutturata

I componenti necessari sono:

1. Dispositivo di memorizzazione.
2. Un'interfaccia con i driver del dispositivo.
3. Gestione dell'I/O a livello blocco. Legge e scrive blocchi fisici.
4. Traduzione dei blocchi logici in blocchi fisici, gestione cache e buffer.
5. Gestione logica dei file e interfaccia con i programmi.
6. Programma utente.



# Realizzazione di un file system

## **Versione “giocattolo”**

I componenti necessari sono:

- Memoria dedicata (RAM)
- Supporto operazioni essenziali
- Strutture dati di supporto
- Shell

# Realizzazione di un file system

## **Versione “giocattolo”**

Le operazioni supportate sono:

- Lettura.
- Scrittura.
- Eliminazione.
- Elencazione.

# Realizzazione di un file system

## Versione “giocattolo”

Le strutture dati necessarie sono:

- Inode, necessario per rappresentare il singolo file.
- SuperBlock, necessario per rappresentare e memorizzare le informazioni relative al file system.

# Realizzazione di un file system

## Versione “giocattolo”

La shell fornisce una serie di comandi per interagire con il file system:

- ls
- read <nome>
- create <nome> <contenuto>
- rm <nome>
- help
- exit