



# Sistemi Operativi<sup>1</sup>

Mattia Monga

Dip. di Informatica e Comunicazione  
Università degli Studi di Milano, Italia  
[mattia.monga@unimi.it](mailto:mattia.monga@unimi.it)

a.a. 2009/10

<sup>1</sup> © 2010 M. Monga. Creative Commons Attribuzione-Condividi allo stesso modo 2.5 Italia License.  
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/it/>. Immagini tratte da [?] e da Wikipedia.



# Lezione XX: Memoria di massa

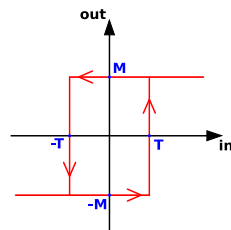


# Memorie di massa

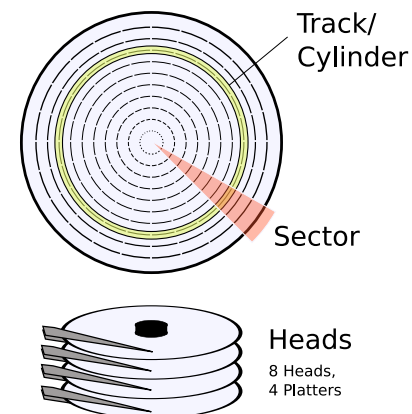
Il disco fisso (*hard disk*) è generalmente una memoria magnetica.

Viene sfruttato il fenomeno del *ciclo di isteresi* di elementi magnetici (L'isteresi è la caratteristica di un sistema di reagire in ritardo alle sollecitazioni applicate e in dipendenza dello stato precedente).

Un ciclo di isteresi può essere ottenuto anche elettronicamente (*Schmitt trigger*). Le memorie USB, invece, sono basate su transistor NAND.



# Hard disk



- Gli elementi contenenti dati (blocchi fisici) sono definiti da tre coordinate

- 1 **Cylinder** Il cilindro definito dall'insieme delle tracce corrispondenti dei vari piatti
- 2 **Head** La testina (per esempio, sopra e sotto)
- 3 **Sector** Lo spicchio

## Calcolo dei blocchi



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

$blocksPerPlatterSide = (cylindersPerPlatter) * (SectorsPerPlatter)$   
 $blocksPerPlatter = (blocksPerPlatterSide) * (HeadsPerPlatter)$   
 $blocksPerPlatter = (cylindersPerPlatter) * (SectorsPerPlatter) * (HeadsPerPlatter)$   
 $blocks = (Cylinders) * (Heads) * (Sectors)$

### Example

Un floppy disk con 80 cilindri, 2 testine, 18 settori  $\rightsquigarrow$  2880

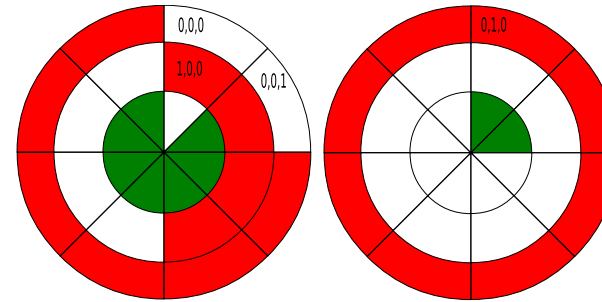
362

## CHS



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio



- $C = 3H = 2S = 8$  totale blocchi 48
- zona (partizione) rossa 0,0,2  $\rightsquigarrow$  1,0,3

$$(1 * (2 * 8) + 0 * 8 + 3 * 1) - (0 * (2 * 8) + 0 * 8 + 2 * 1) = 19 - 2 = 17$$

In realtà 18 perché contiamo da zero

363

## Tempo di lettura e scrittura



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

$T = TempoDiRotazione + TempoDiRicerca + TempoDiAccesso$   
Il tempo di rotazione è detto anche *latenza*  
Il tempo di ricerca (*seek time*) può essere ottimizzato con algoritmi opportuni

364

## Elevator



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

### Example

76 124 17 269 201 29 137 12

- First Come First Served
- Shortest Seek First
- Scan/Look (Elevator)

365

## Device logico



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

L'astrazione fornita dal s.o. per il disco è quella del **device a blocchi**. Il blocco è un *blocco logico*, potenzialmente diverso dal blocco fisico.

I device a blocchi sono *file speciali*, identificati da

- **Major number**: identifica la categoria del device (disco IDE, floppy)
- **Minor number**: numero d'ordine del device all'interno di una categoria

366

## mknod



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

I file speciali si creano con `/usr/bin/mknod` generalmente in `/dev`

- *Device a blocchi* `b`
- *Device a caratteri* `c`
- *Named pipe* `p` (non ha major e minor)

367

## Partizioni



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

Lo spazio di memoria di uno hard-disk è ripartito in porzioni indipendenti (**partizioni**): in linea di principio possono contenere anche sistemi differenti. Generalmente contengono sotto-file-system il cui backup e/o aggiornamento è indipendente.

**Partition table sector** Contiene la descrizione di 4 partizioni (primarie) agli offset 446, 462, 478, 494

**Partizione** Una zona *contigua* del disco (CHS)

**Partizione estesa** Una partizione che permette una nuova suddivisione (*partizioni logiche*) grazie ad un nuovo PTS

368

## Partition table



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

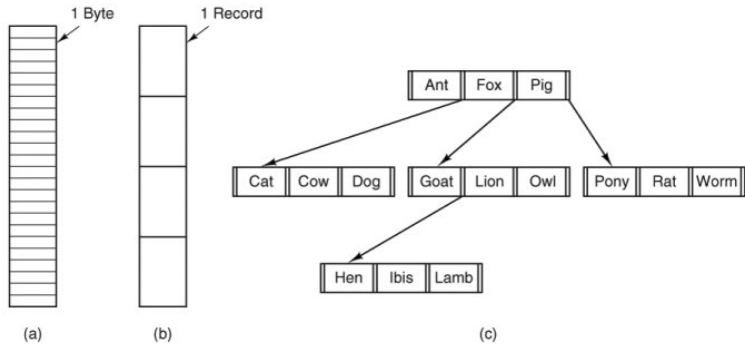
```
1 struct partition {  
2 char active;  
3 char begin[3];  
4 char type;  
5 char end[3];  
6 int start;  
7 int length;  
8 };
```

369

# File



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

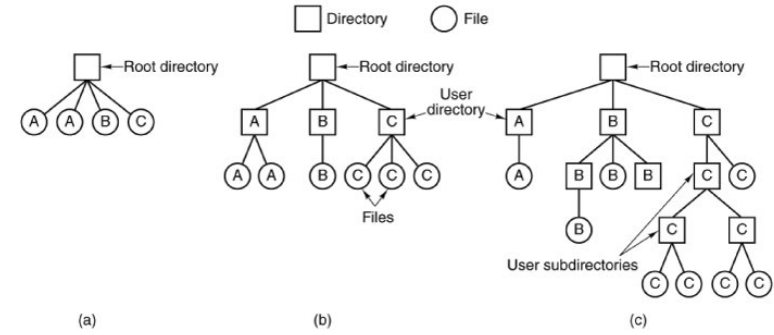


370

# Directory



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

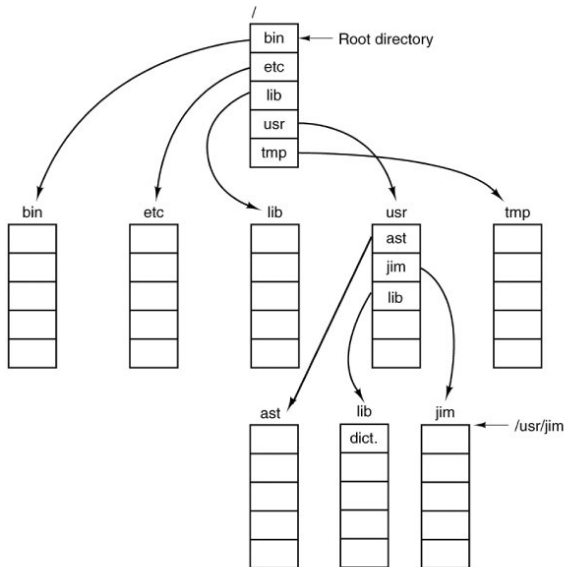


371

# Unix



Sistemi Operativi  
Bruschi Monga

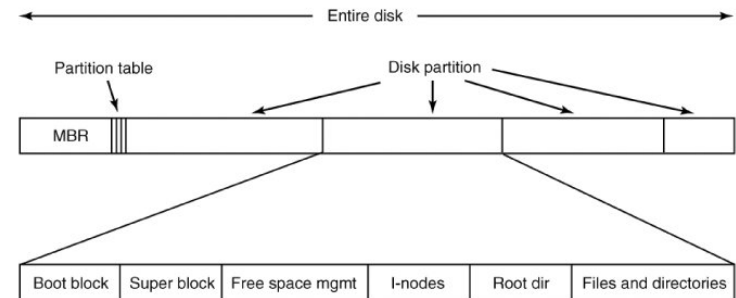


372

# Disk layout

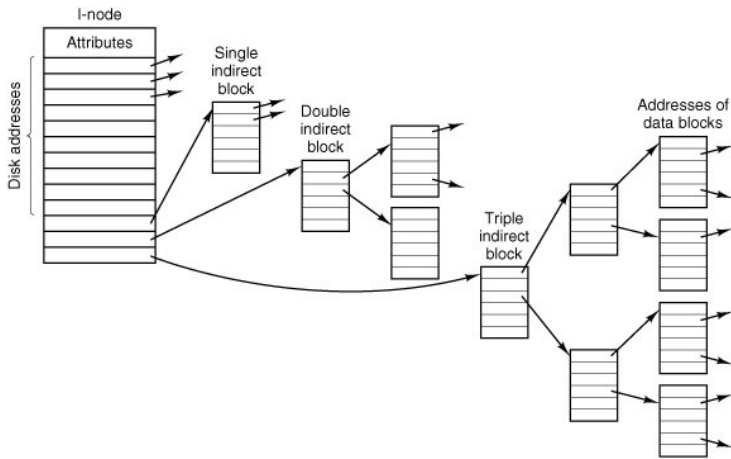


Sistemi Operativi  
Bruschi Monga



373

# I-node



374

Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

# Creare e usare un fs



- Un file system va *creato* (mkfs)
- Un file system va *montato* (mount)
- Corrispondentemente va *smontato* (umount)
- Ogni file è caratterizzato da un i-node e conosciuto tramite uno o più link o nomi (ln)

375

Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

# i-node speciali



- Directory (mkdir)
- Link simbolici (ln -s)

Programmi utili per lavorare sui nomi o percorsi

- dirname
- basename

Programmi utili per lavorare sugli i-node

- stat
- readlink

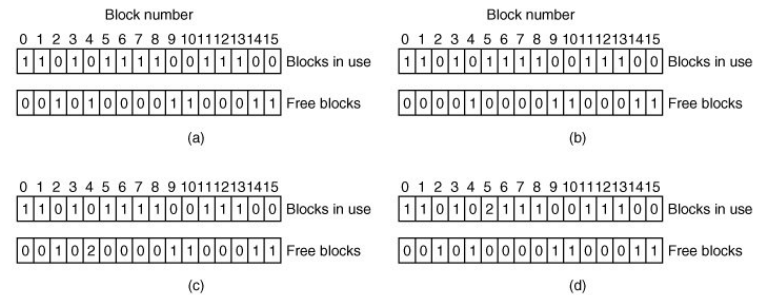
376

Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio

# Inconsistenze



- (b) Missing block
- (c) Duplicate block in free list
- (d) Duplicate data block
- inconsistenze sul numero di link

377

Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa  
Tempi di lettura e scrittura  
L'astrazione del s.o.  
Esercizio



- 1 Creare un disco virtuale
- 2 Partizionare il disco
- 3 Creare il file system
- 4 Montare il file system