



Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
Esercizio

Sistemi Operativi¹

Mattia Monga

Dip. di Informatica
Università degli Studi di Milano, Italia
mattia.monga@unimi.it

a.a. 2016/17

¹© 2008–17 M. Monga. Creative Commons Attribuzione — Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.it>. Immagini tratte da [?] e da Wikipedia.



Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
Esercizio

Lezione XV: Memoria di massa



Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

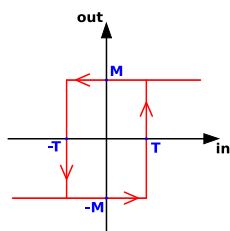
Dischi virtuali
Esercizio

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.



Sistemi Operativi

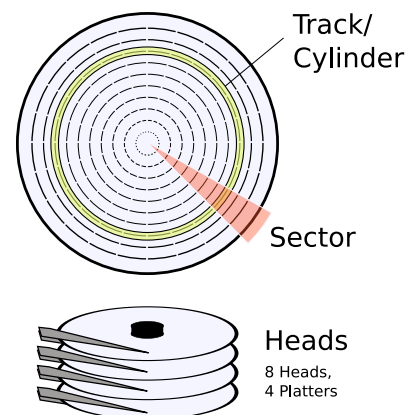
Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
Esercizio

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 Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
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

291

CHS



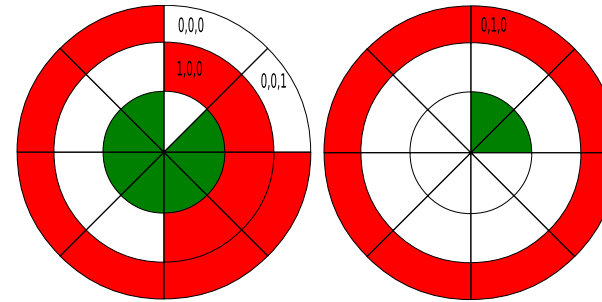
Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
Esercizio



- $C = 3$ $H = 2$ $S = 8$ 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

292

Tempo di lettura e scrittura



Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
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

293

Elevator



Sistemi Operativi

Bruschi Monga Re

Memorie di massa

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

Dischi virtuali
Esercizio

Example

76 124 17 269 201 29 137 12

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

294



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

295



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)

296



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

297



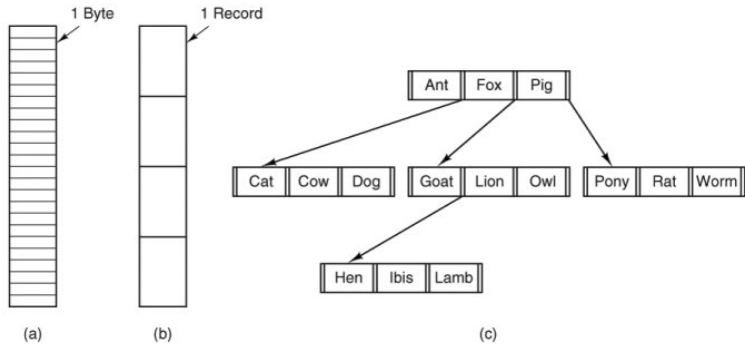
```
struct partition {  
    char active;  
    char begin[3];  
    char type;  
    char end[3];  
    int start;  
    int length;  
};
```

298

File



Sistemi Operativi
 Bruschi Monga Re

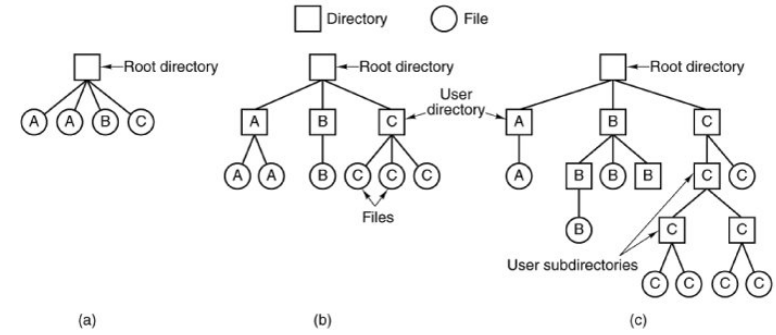


299

Directory



Sistemi Operativi
 Bruschi Monga Re

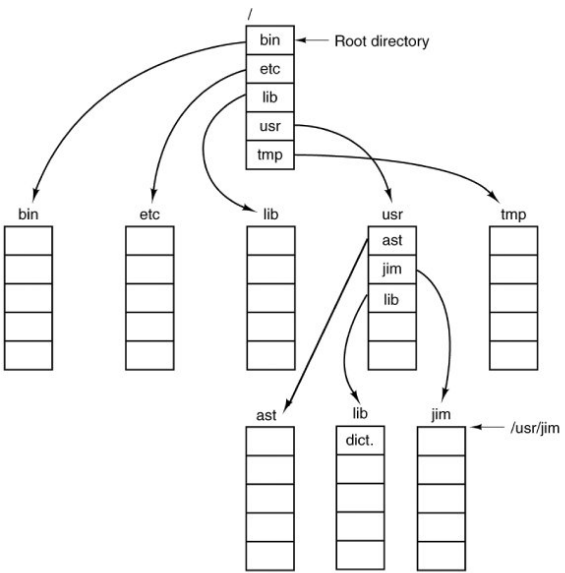


300

Unix



Sistemi Operativi
 Bruschi Monga Re

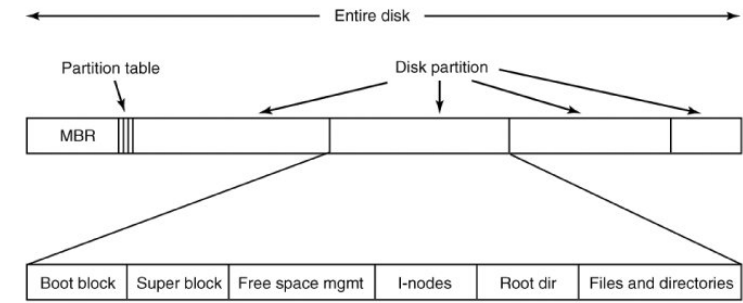


301

Disk layout



Sistemi Operativi
 Bruschi Monga Re

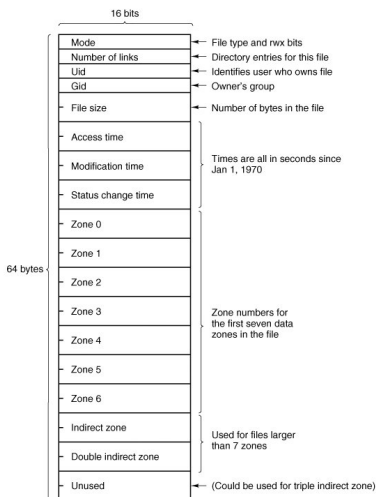
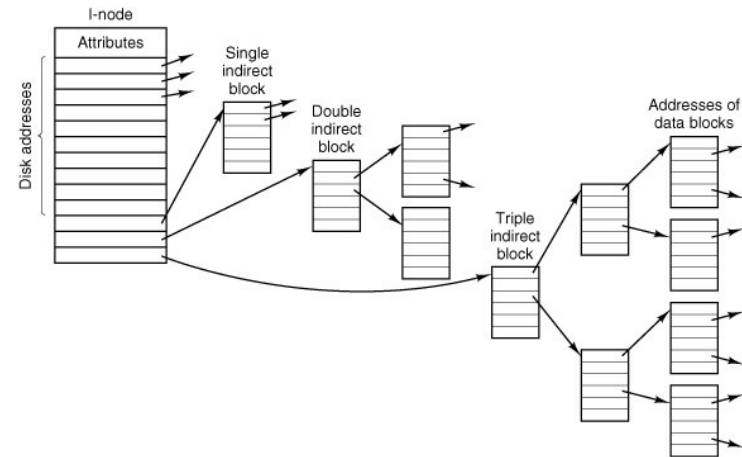


302



Una partizione può essere usata per ospitare un *file system*.

- 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`)



Con blocchi da 1KB, zone da 32 bit (default con EXT-2, che però ha 12 zone dirette):

- Qual è la dimensione massima di un file con un solo blocco di overhead?
- Qual è la dimensione massima di un file?
- Quanti blocchi di overhead sono necessari per un file da 100MB di dati?



Fuori dalla macchina virtuale

`qemu-img create disco.img 100M`

Poi può essere usato aggiungendo `-hdb disco.img`

In generale (anche al di là delle macchine virtuali) un file può facilmente essere usato come "disco": i *loop device* servono proprio per utilizzare un file (che è uno stream di caratteri) come *device a blocchi*

```
dd if=/dev/zero of=prova.img seek=10M bs=1 count=0
/sbin/mkfs.ext2 prova.img
sudo mount -o loop prova.img /mnt
echo ciao > /mnt/pippo
sudo umount prova.img
```



Sistemi
Operativi

**Bruschi
Monga Re**

Memorie di
massa

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

Dischi virtuali

Esercizio

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