



Sistemi
Operativi

Bruschi
Monga

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio

Lezione XVII: Memoria di massa



Sistemi
Operativi

Bruschi
Monga

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

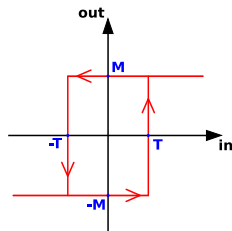
Esercizio

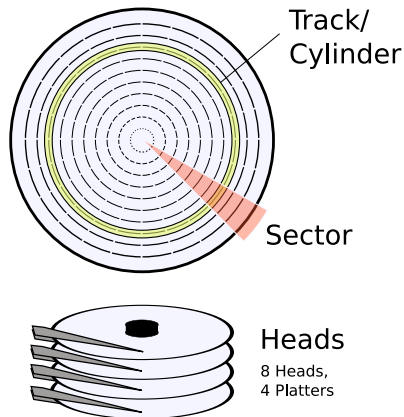
- Trovare la somma delle righe dei file `.h` con un numero di righe dispari.

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.





- 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

$$\begin{aligned} \text{blocksPerPlatterSide} &= \\ &(\text{cylindersPerPlatter}) * (\text{SectorsPerPlatter}) \\ \text{blocksPerPlatter} &= (\text{blocksPerPlatterSide}) * (\text{HeadsPerPlatter}) \\ \text{blocksPerPlatter} &= \\ &(\text{cylindersPerPlatter}) * (\text{SectorsPerPlatter}) * (\text{HeadsPerPlatter}) \\ \text{blocks} &= (\text{Cylinders}) * (\text{Heads}) * (\text{Sectors}) \end{aligned}$$

Example

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

Sistemi
Operativi

Bruschi
Monga

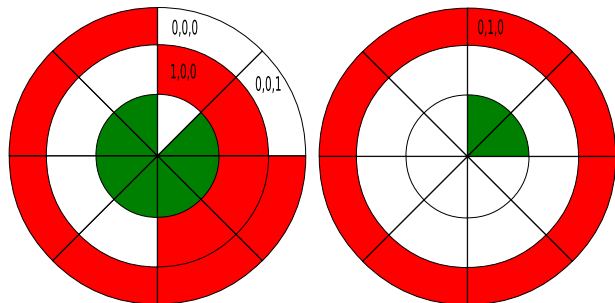
Memorie di
massa

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



$$T = \text{TempoDiRotazione} + \text{TempoDiRicerca} + \text{TempoDiAccesso}$$

Il tempo di rotazione è detto anche *latenza*

Il tempo di ricerca (*seek time*) può essere ottimizzato con algoritmi opportuni

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)

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

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

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

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)

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

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.

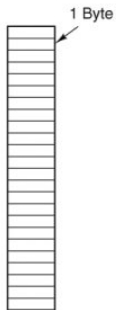
Partition table sector Contiene la descrizione di 4 partizioni (primarie) agli offset 446, 462, 478, 494

Partizione Una zona *contigua* del disco (CHS)

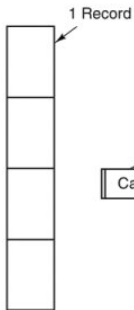
Partizione estesa Una partizione che permette una nuova suddivisione (**partizioni logiche**) grazie ad un nuovo PTS



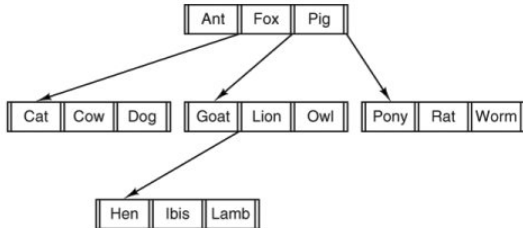
```
struct partition {  
char active;  
char begin[3];  
char type;  
char end[3];  
int start;  
int length;  
};
```



(a)



(b)



(c)

Memorie di massa

Tempi di lettura e scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

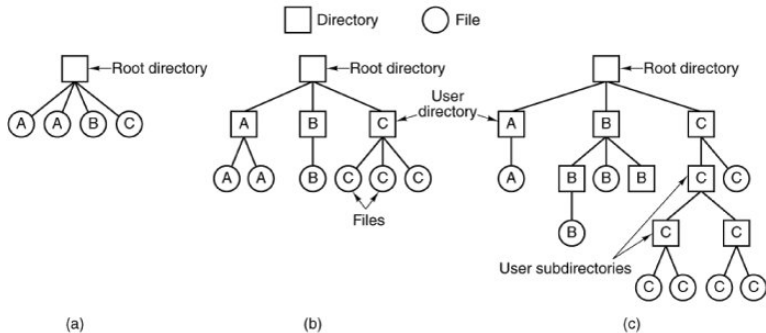
Esercizio

Directory



Sistemi Operativi

Bruschi Monga



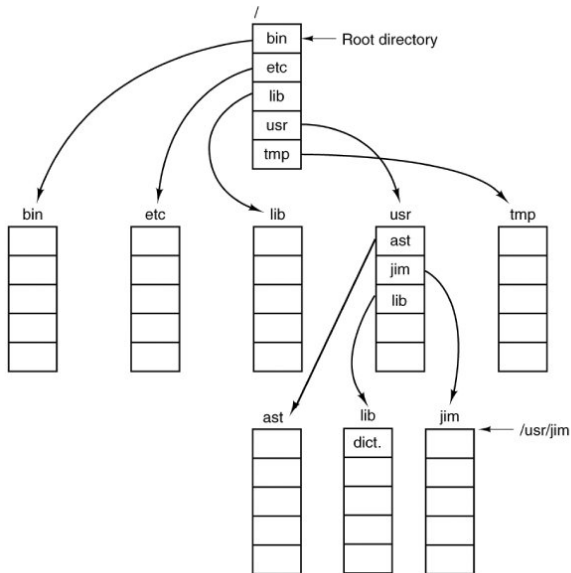
Memorie di massa

Tempi di lettura e scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio



Disk layout



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

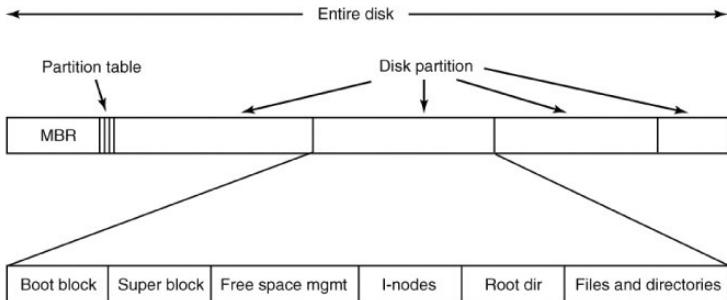
Memorie di massa

Tempi di lettura e scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio

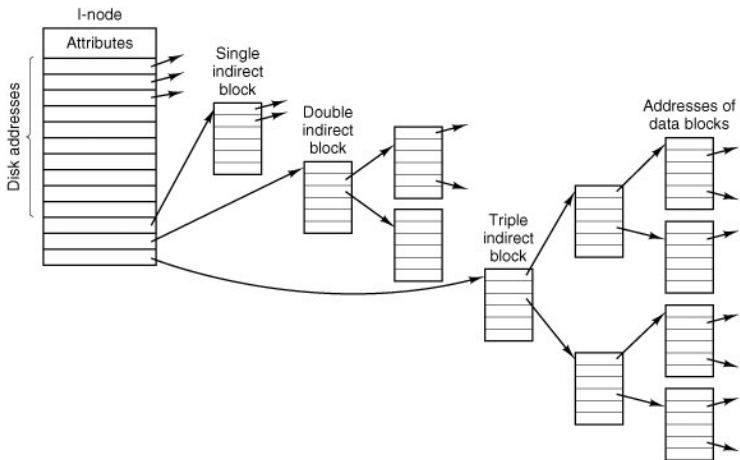




Una **partizione** può essere usata per ospitare un *file system*.

- 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`)

I-node



Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa

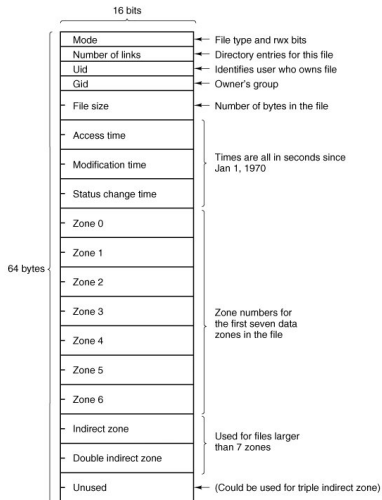
Tempi di lettura e scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio

Un esempio di i-node



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?

Sistemi Operativi

Bruschi Monga

Memorie di massa

Tempi di lettura e scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio

Aggiungere un disco in QEmu



Sistemi
Operativi

Bruschi
Monga

Memorie di
massa

Tempi di lettura e
scrittura

L'astrazione del s.o.

Dischi virtuali

Esercizio

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
```



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