

Architettura del calcolatore (parte II)

Memorie

Architettura del calcolatore

Parte II - Memorie

Obiettivo

- Illusione di avere a disposizione una memoria che sia **Grande, Veloce, Economica**
- Osservazioni:
 - Le memorie di grandi dimensioni sono lente
 - Le memorie veloci hanno dimensioni piccole
 - Le memorie veloci costano (molto) più di quelle lente
- Non esiste una memoria che soddisfi simultaneamente tutti i requisiti!
- Come creare una memoria che sia grande, economica e veloce (per la maggior parte del tempo)
 - Gerarchia
 - Parallelismo

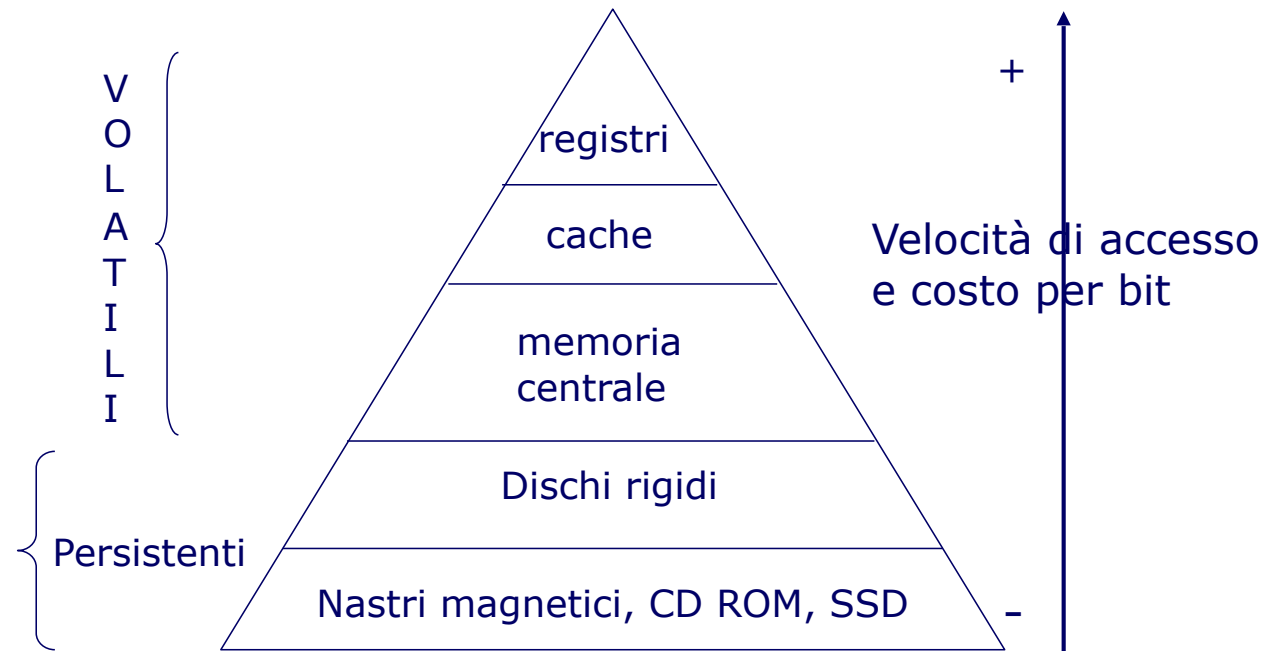
La memoria

- La memoria è la parte del computer destinata a conservare informazioni per un certo periodo di tempo.
- Caratteristiche
- La **CAPACITÀ** di una memoria si misura con i byte (B) o con i suoi multipli kilobyte (kB), megabyte (MB), gigabyte (GB) ed indica la quantità di dati che su di essa possono essere registrati.
- Il **TEMPO D'ACCESSO** che si misura in millisecondi, è invece il tempo che intercorre da quando diamo l'ordine di leggere dei dati su una memoria di massa a quando il computer inizia a leggerli.

Le memorie

- I sistemi di memoria di un elaboratore possono essere suddivisi in:
 - Memoria interna al processore (registri)
 - Memoria principale (Ram, Rom, Cache)
 - Memoria secondaria (hd, cd/dvc, pen drive,..)

Gerarchie di memoria



Gerarchie di memoria

- La memoria del calcolatore e' organizzata gerarchicamente in modo da comprendere poche memorie a bassa capacità ed alti costi ma molto veloci e molta memoria più lenta e di capacità maggiore

Gerarchie di memoria

- Nella gerarchia di memoria i dati sono temporaneamente trasferiti in memorie sempre più veloci.
- L'obiettivo è di organizzare le politiche di piazzamento ed accesso dei dati in modo tale da avere i dati più frequentemente usati, o in generale più “utili” virtualmente sempre nelle memorie più veloci.

Principio di località

- Alla base della gerarchia di memoria vi è il principio di *località*
- Esistono due tipi differenti di località
- Località *temporale* (nel tempo):
 - Se un elemento di memoria (dato o istruzione) è stato acceduto, tenderà ad essere acceduto nuovamente entro breve tempo
- Località *spaziale* (nello spazio):
 - Se un elemento di memoria (dato o istruzione) è stato acceduto, gli elementi i cui indirizzi sono vicini tenderanno ad essere acceduti entro breve tempo

Registri

- Sono delle celle di memoria costruite sulla CPU che possono contenere dati necessari particolarmente alla ALU (**Arithmetic and logic unit**).
- Essi sono: IR, PC, registri accumulatori, registri interruzioni, registro dati, registro indirizzi

Cache

- La **cache** è una memoria utilizzata dalla CPU per ridurre i tempi d'accesso ai dati presenti nella RAM. La cache è un tipo di memoria piccola, ma molto veloce, che mantiene copia dei dati ai quali si accede più frequentemente. Questo rende i dati ancor più veloci nel passaggio dalla RAM alla CPU. Inoltre funge da adattore di velocità tra la CPU (più veloce) e la RAM (più lenta).
- i trasferimenti dalla memoria di livello inferiore sono gestiti dall'hardware
- A seconda del processore, la memoria cache può essere di varie dimensioni. Valori tipici sono: 64 KB, 128 KB, 256 KB, 512KB, 1MB, 2MB.

SRAM e DRAM

- Un particolare tipo di RAM, la **static random access memory (SRAM)** viene usata solitamente per la cache. A differenza delle **dynamic random access memory (DRAM)** che devono essere refreshate continuamente, le SRAM mantengono i dati fino a quando sono alimentate per cui vengono preferite per la cache.

Memoria Ram

- La **RAM** (Random Access Memory) memoria ad accesso casuale.
- Accesso diretto a qualunque indirizzo di memoria con lo stesso tempo di accesso (a differenza della memoria ad accesso sequenziale tipica di una memoria a nastro in cui il tempo di accesso è sensibilmente dipendente dalla posizione in cui è stato memorizzato il dato a cui si vuole accedere).
- Nella RAM vengono caricati i programmi e i dati in corso di esecuzione, è una memoria **volatile** cioè perde il suo contenuto nel momento in cui viene a mancare l'alimentazione.

Memorie di massa

- La funzione svolta dalle memorie di massa, è quella di riuscire a conservare i dati per un periodo illimitato di tempo dato che questa memoria ha la caratteristica di essere ***permanente*** ovvero di riuscire a conservare i dati salvati anche in assenza di alimentazione.
- Esempi di memorie di massa:
 - Hard disk (SSD), cd-rom, dvd, pen drive, Memorie flash

Hard disk

- E' un supporto magnetico di memorizzazione classificato anche come periferica. Essendo un supporto di memoria riscrivibile può avere funzioni sia di input che di output.
- L'hard disk è costituito fondamentalmente da uno o più piatti in rapida rotazione. Su ogni faccia di ogni disco agisce una testina in grado sia di rilevare lo stato di magnetizzazione dei punti del disco
- Quando il computer è acceso l'HD è in costante rotazione in modo da rendere più veloce l'accesso ai dati e le testine "volano" alla distanza di poche decine di nanometri dalla superficie del disco leggendo e scrivendo i dati.

HD - Organizzazione logica della memorizzazione dei dati

- Una memoria per essere utilizzata viene suddivisa idealmente in **celle** (porzioni più o meno ampie la cui dimensione è gestita dal sistema operativo).
- Ad ogni cella viene associato in modo biunivoco un numero detto **indirizzo** della cella.
- Il sistema operativo al momento della memorizzazione di un file tiene traccia dell'indirizzo della cella in cui il file è stato memorizzato. Se la dimensione della cella è maggiore di quella del file ci sarà uno spreco di memoria (rimane inutilizzata la parte di cella non occupata dal file); se la dimensione della cella è inferiore a quella del file occorrerà più di una cella per poterlo memorizzare (in questo caso si tiene traccia della giusta sequenza di celle interessate).