

Lezione 1 – Struttura della macchina di Von Neumann

Architettura degli elaboratori

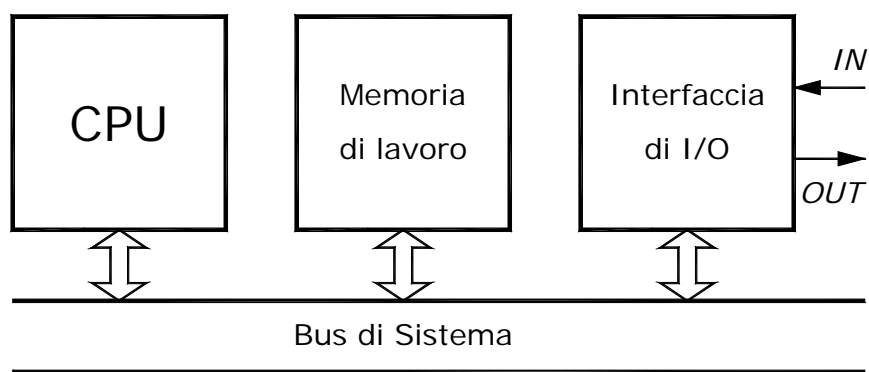
Modulo 2 - Linguaggio macchina

Unità didattica 1 - Macchina di Von Neumann

Nello Scarabottolo

Università degli Studi di Milano - Ssri - CDL ONLINE

Schema della macchina di Von Neumann



Elementi della macchina di Von Neumann

CPU

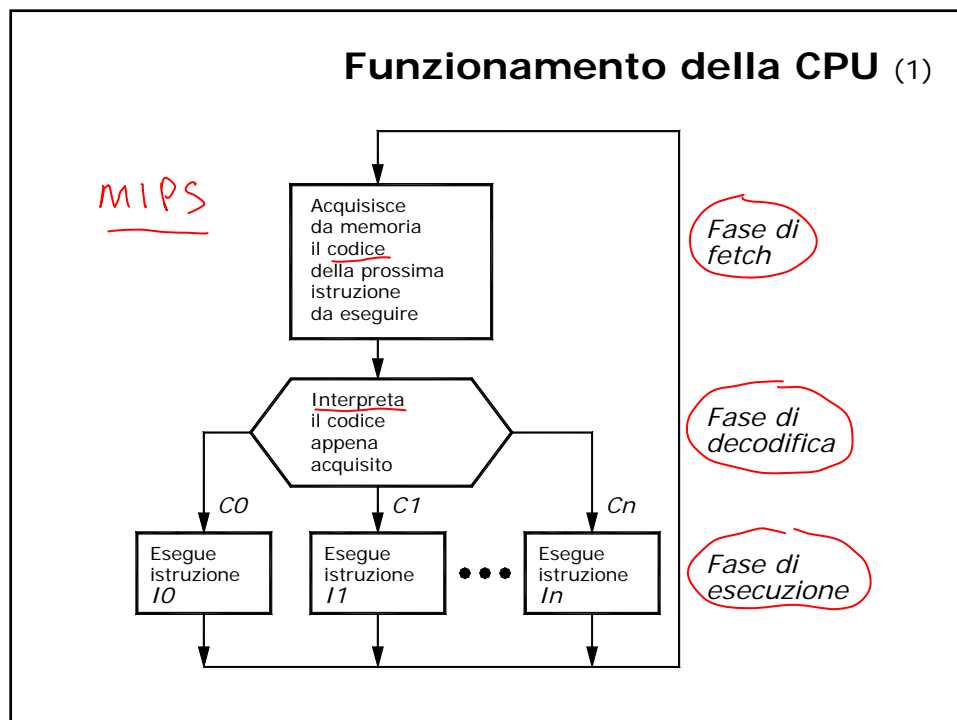
Unità master che gestisce in modo *sequenziale* il sistema.

Memoria di lavoro

Contenitore di programmi da eseguire e dati su cui operare.

Interfaccia di I/O (*Input/Output*)

Dispositivo elettronico che consente alla CPU di dialogare con le periferiche (dispositivi di altra natura fisica).



Funzionamento della CPU (2)

Fase di fetch:

- preleva dall'**esterno** una stringa di bit che indica il prossimo passo da fare (macchina **programmabile**);
- Esegue, quindi, uno dopo l'altro una sequenza di passi (**programma**).

Fase di decodifica:

- interpreta la stringa di bit come **istruzione macchina**.

Fase di esecuzione:

- svolge quanto richiesto;
- accede all'**esterno** per scambiare dati.

L'esterno...

Per essere programmabile, la CPU deve scoprire i propri "compiti" volta per volta.

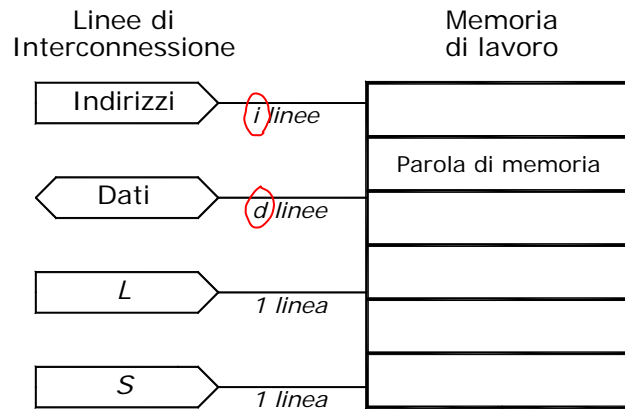
I "compiti":

- *sono sequenze di stringhe di bit:*
 - ogni stringa un passo o **istruzione**;
 - ogni sequenza un compito o **programma**.
- *elaborano informazioni (dati) codificate mediante stringhe di bit.*



Serve un contenitore di stringhe di bit (tante...) che possa scambiarle con la CPU rispettandone i tempi di lavoro (veloce!): **MEMORIA DI LAVORO**.

Struttura della memoria di lavoro



Array di "celle" contenenti ciascuna una **parola**.

La singola cella è individuata dal proprio **indirizzo**.

Interazione CPU-memoria di lavoro

La CPU segnala alla memoria:

- la cella a cui è interessata (mediante l'indirizzo);
- il tipo di operazione che intende svolgere:
 - prelievo o **Lettura** del contenuto della cella;
 - modifica o **Scrittura** del contenuto nella cella.

CPU e memoria si scambiano il contenuto della cella, secondo la direzione richiesta dalla CPU.

CPU → ruolo **Master**: **decide quando e cosa fare**

Memoria → ruolo **Slave**: **risponde alle richieste della CPU**

Interazione calcolatore-mondo esterno

CPU e memoria di lavoro sono autosufficienti ma misantrope...

E' necessario:

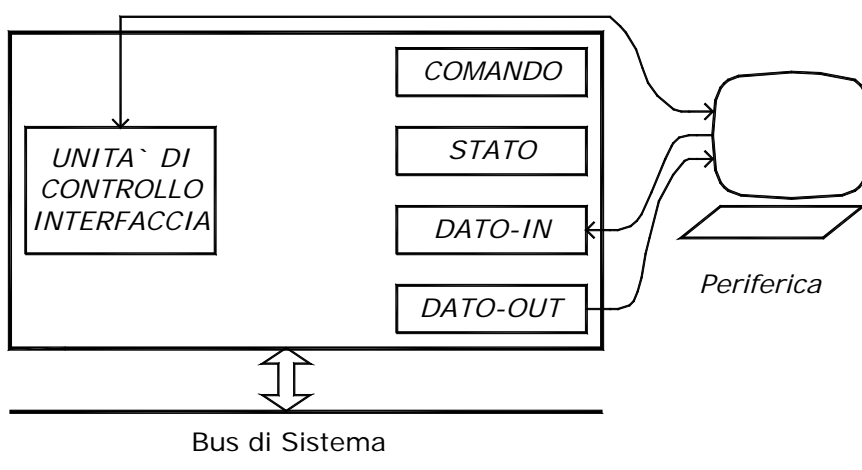
- poter inserire in memoria di lavoro i programmi da eseguire;
- inserire i dati da elaborare e prelevare i risultati.

Il mondo esterno al calcolatore non è elettronico: altri fenomeni fisici e biologici (noi...)



Servono interfacce fra mondo elettronico del calcolatore e mondo esterno (periferia...)

Struttura dell'interfaccia di I/O



Interfaccia di I/O

Si presenta alla CPU simile alla memoria:

contiene alcune "celle" o registri (*COMANDO*, *STATO*, *DATO-IN*, *DATO-OUT*).

Interagisce con la periferica secondo quanto richiesto dalla periferica stessa:

l'unità di controllo dell'interfaccia è progettata appositamente per gestire la specifica periferica connessa.

Operazioni di lettura e scrittura nei registri diventano interazioni con il mondo esterno:

- invio di **comandi** alla periferica;
- conoscenza dello **stato** della periferica;
- scambio di **dati**.

In sintesi...

- La CPU vive in un mondo elettronico, fatto di celle contenenti stringhe di bit.
- Da quando viene accesa a quando viene spenta, preleva in sequenza stringhe di bit e le considera operazioni da svolgere su altre stringhe di bit.
- La memoria di lavoro è il contenitore di stringhe di bit.
- Le interfacce di I/O permettono di interagire con l'esterno mediante stringhe di bit.
- Serve un collegamento elettrico (BUS, dal latino **omnibus**...) tra CPU e contenitori di stringhe.
- Serve definire il vocabolario (**linguaggio macchina**) di stringhe di bit comprensibile alla CPU.

