

**Corso di
Alfabetizzazione Informatica**

2001/2002

**Organizzazione
della memoria principale**

Il bus

Organizzazione della memoria principale

La memoria principale è organizzata come un insieme di registri di uguale dimensione, ognuno dei quali è identificato tramite un numero progressivo ad esso associato, detto indirizzo.

Il contenuto dei registri non è immediatamente riconoscibile: non c'è distinzione esplicita tra istruzioni e dati e tra dati di tipo diverso.

Una istruzione o un dato possono risiedere su più registri consecutivi, se la dimensione del registro di memoria non è sufficiente.

Il parallelismo di accesso è definito dall'ampiezza del registro

0	01101101
1	10010110
2	00111010
3	11111101
	⋮
1022	00010001
1023	10101001

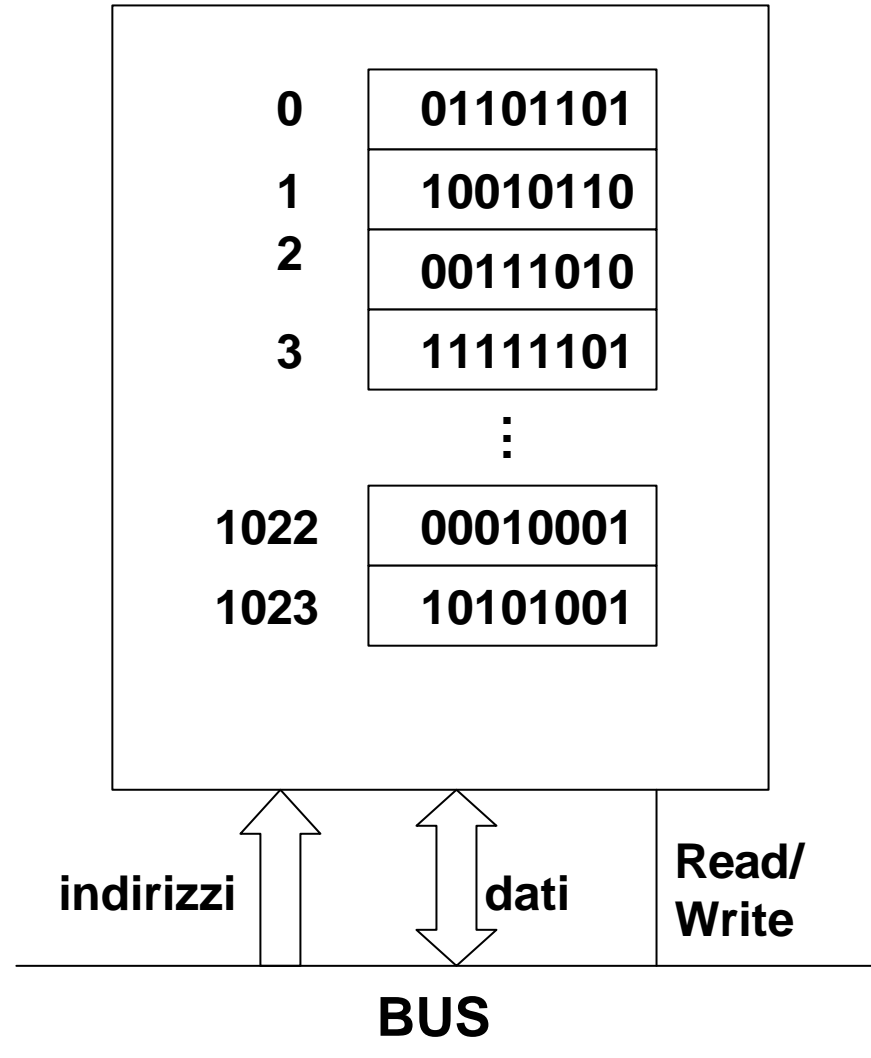
Quanti bit sono necessari per codificare un indirizzo ?

Organizzazione della memoria principale (2)

Il modulo di memoria principale è connesso al resto del sistema tramite il BUS.

In particolare, sono presenti tre gruppi di linee:

- linee indirizzi
- linee dati
- linee Read/Write



Operazioni sulla memoria principale

Le operazioni possibili sul modulo di memoria principale sono orientate ai registri:

- scrittura di un valore in un registro
- lettura del valore di un registro

In ogni operazione è quindi necessario specificare:

- su quale registro si intende compiere l'operazione → indirizzo
- che tipo di operazione si intende realizzare → Read/Write
- in caso di scrittura, quale sia il valore da memorizzare

Parametri della memoria principale

Capacità

Fornisce una misura della quantità di informazione che è possibile memorizzare. Questa dipende dall'ampiezza dei singoli registri e dal numero di registri contenuti.

La capacità della memoria si misura in termini di byte
(Megabyte = 2^{20} byte Gigabyte = 2^{30} byte)

Tempo di accesso

E' il tempo minimo che intercorre tra due operazioni (accessi) in memoria.

Dipende dalla tecnologia di realizzazione della memoria.

Si misura in termini di secondi (nanosecondi = 10^{-9} secondi).

Tipologie di memorie

Memorie RAM

Con le memorie viste finora si possono realizzare operazioni sia di lettura che di scrittura. Tali memorie si indicano come memorie **RAM** (*Random Access Memory*) ed hanno la caratteristica di mantenere il loro contenuto finché è presente l'alimentazione.

Esistono due tipi di memoria RAM:

RAM dinamica o DRAM (*Dynamic Random Access Memory*)

Alta densità di integrazione, economica, lenta, bassa potenza
alimentazione

Dynamic: è necessario rigenerare i contenuti periodicamente (refresh)

RAM statica o SRAM (*Static Random Access Memory*)

Bassa densità di integrazione, costosa, veloce, alta potenza
alimentazione

Static: il contenuto viene mantenuto finché è presente l'alimentazione

Tipologie di memorie (2)

Memorie ROM

All'interno del calcolatore, alcuni programmi e dati (es. i programmi per l'avvio all'accensione) devono rimanere memorizzati anche quando l'alimentazione viene a mancare. Questi sono, inoltre, programmi e dati che, una volta memorizzati, non devono essere più modificati.

Per questo tipo di esigenze si utilizzano memorie **ROM** (*Read Only Memory*), i cui contenuti sono inseriti una volta per sempre all'atto della loro costruzione e non possono più essere modificati o cancellati.

Organizzazione del Sistema di Memoria

Requisiti ideali di un sistema di memoria:

capacità infinita

velocità infinita

Evidenza:

- Ⓜ le memorie capienti ed economiche (DRAM) sono lente
- Ⓜ le memorie veloci (SRAM) sono costose e meno integrabili

Come realizzare un sistema di memoria che sia capiente, economico e veloce ?

 **Un sistema basato su una gerarchia di memoria**

La memoria cache

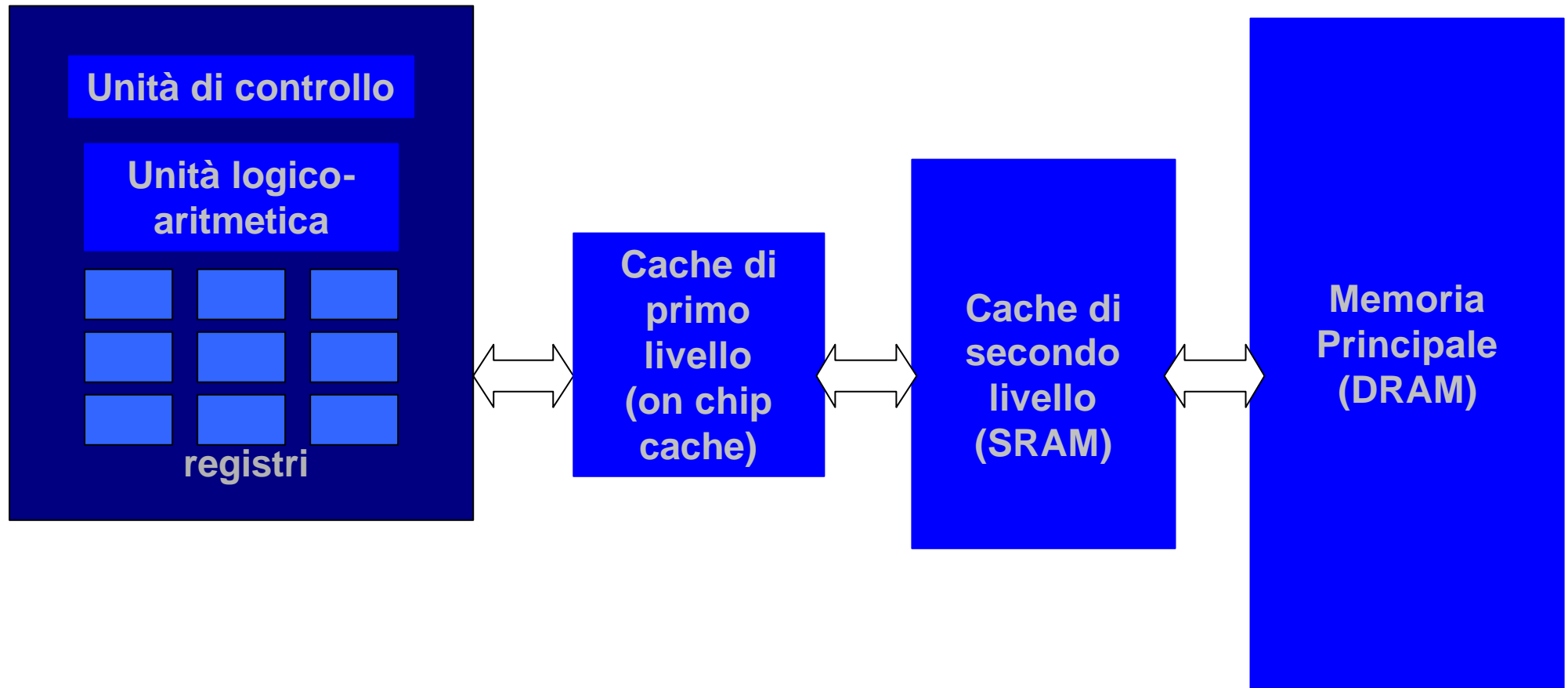
Il sistema di memoria è composto da moduli di memoria con caratteristiche diverse e organizzati a livelli.

Tra CPU e memoria principale viene posto un modulo di memoria intermedio (**cache**), ad accesso veloce, ma di capienza limitata.

I dati memorizzati sono distribuiti sui vari moduli e possono essere trasferiti tra moduli adiacenti.

La distribuzione è realizzata in maniera da cercare di memorizzare i dati e le istruzioni richiesti più frequentemente nella cache, in modo che la CPU possa accedervi velocemente.

Sistema di memoria in un calcolatore attuale



Il bus

Forma un canale di comunicazione tra le varie unità del calcolatore.

Tipicamente è possibile un solo colloquio alla volta tra due unità: un **master**, che ha la capacità di controllare il bus ed inizia la comunicazione, ed uno **slave**, che viene attivato dal master.

Il bus è formato da un insieme di linee su cui viaggiano i segnali. Le linee si dividono in

- linee dati
- linee indirizzi
- linee controllo

