

Architettura degli Elaboratori - 1

Università degli Studi di Padova
Facoltà di Scienze MM.FF.NN.
Corso di Laurea in Informatica

docente: Alessandro Sperduti

Obiettivi del Corso

- Descrizione dell'architettura degli elaboratori *in ambito locale* dal punto di vista funzionale e tecnologico
- Testi di riferimento:
 - W. Stallings. **Architettura e organizzazione dei calcolatori 6/E - Progetto e prestazioni**
Pearson Education Italia
 - J L Hennessy & D A Patterson
Computer Architecture A Quantitative Approach
ISBN 1-55860-329-8 (consultazione)

Introduzione, Struttura e funzione CPU Architettura degli elaboratori -1 Pagina 2

Contenuto del Corso

1. **Struttura e funzione della CPU** [Ch. 12]
2. **Processori RISC** [Ch. 13]
3. **Memoria cache** [Ch. 4]
4. **Memoria interna** [Ch. 5]
5. **Memoria esterna** [Ch. 6]
6. **Input/Output** [Ch. 7]
7. **Parallelismo a livello di istruzioni e processori superscalari** [Ch. 14]
(solo se c'è tempo)

Introduzione, Struttura e funzione CPU Architettura degli elaboratori -1 Pagina 3

Pagina web del corso

- Lucidi e note disponibili in formato elettronico

<http://www.math.unipd.it/~sperduti/architettura1.html>

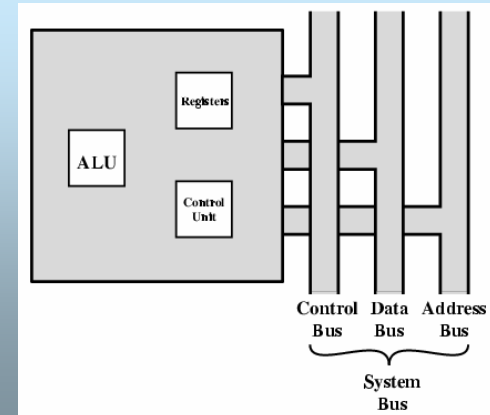
Introduzione, Struttura e funzione CPU Architettura degli elaboratori -1 Pagina 4

Struttura CPU

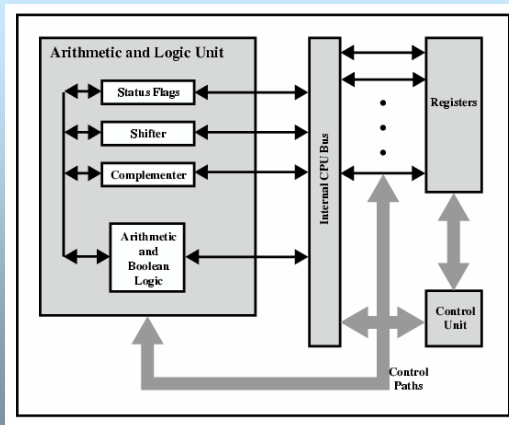
Compiti CPU:

- Prelevare istruzioni
- Interpretare istruzioni
- Prelevare dati
- Elaborare dati
- Scrivere (memorizzare) dati

CPU con bus di sistema



Struttura interna CPU



Registri

- CPU ha bisogno di uno “spazio di lavoro” dove memorizzare i dati
- Questo “spazio di lavoro” è costituito dai **registri**
- Numero e funzioni svolte dai registri varia a seconda dell’impianto progettuale della CPU
- Scelta progettuale molto importante
- I registri costituiscono il livello più alto della così detta “Gerarchia della memoria”

Registri visibili all'utente: registri utente

- Ad uso generale
- Per la memorizzazione di dati
- Per la memorizzazione di indirizzi
- Per la memorizzazione di codici condizionali

Registri ad uso generale

- Possono essere veramente ad uso generale
- ...oppure dedicati a funzioni particolari
- Possono essere usati per contenere dati o indirizzi
- Dati
 - Ad esempio: accumulatore
- Indirizzi
 - Ad esempio: indirizzo base di un segmento di memoria

Registri ad uso generale

- Registri veramente ad uso generale
 - Aumentano la flessibilità e le opzioni disponibili al programmatore a basso livello
 - Aumentano la dimensione dell'istruzione e la sua complessità
- Registri specializzati
 - Istruzioni più piccole e più veloci
 - Meno flessibili

Quanti registri generali?

- Tipicamente tra 8 e 32
- Meno di 8 = più riferimenti (accessi) alla memoria principale
- Più di 32 non riducono i riferimenti alla memoria ed occupano molto spazio nella CPU
- Nelle architetture RISC tipicamente si hanno più di 32 registri generali

Quanto lunghi (in bit) ?

- Abbastanza grandi da contenere un indirizzo della memoria principale
- Abbastanza grandi da contenere una "full word"
- E' spesso possibile combinare due registri dati in modo da ottenerne uno di dimensione doppia
 - Es.: programmazione in C
 - double int a;
 - long int a;

Registri per la memorizzazione di Codici di Condizione

- Insiemi di bit individuali
 - es. Il risultato dell'ultima operazione era zero
- Possono essere letti (implicitamente) da programma
 - es. "Jump if zero" (salta se zero)
- Non possono (tipicamente) essere impostati da programma

Registri di Controllo e di Stato

- Program Counter (PC)
- Instruction Register (IR)
- Memory Address Register (MAR)
- Memory Buffer Register (MBR)

Program Status Word

- Un insieme di bit
- Include Codici di Condizione
 - Segno dell'ultimo risultato
 - Zero
 - Riporto
 - Uguale
 - Overflow
 - Abilitazione/disabilitazione Interrupt
 - Supervisore

Modo Supervisore

- Permette al sistema operativo di utilizzare le procedure del Kernel, che agiscono su componenti critiche del sistema
- In particolare permette l'esecuzione di istruzioni "privilegiate"
- Disponibile esclusivamente al sistema operativo
- Non disponibile all'utente programmatore
- Lo studierete in dettaglio nel corso di Sistemi Operativi

Altri registri

- Ci possono essere registri che puntano a:
 - Process control blocks (sistemi operativi)
 - Interrupt Vectors (sistemi operativi)
 - Tabella delle pagine della memoria virtuale
- La progettazione della CPU e quella dei sistemi operativi sono strettamente correlate

Esempi di Organizzazione di Registri

