

Capitolo 5

Struttura di base del processore

Concetti fondamentali (S. 5.1)

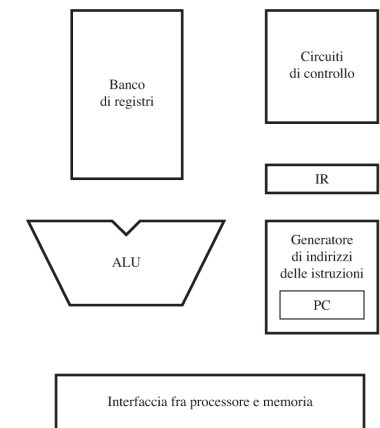
- ▶ Per eseguire un'istruzione, il processore deve eseguire i seguenti **tre passi in successione**
 1. Prelevare la parola di memoria (istruzione) puntata dal registro **PC** e inserirla nel registro **IR**; in RTN $IR \leftarrow [PC]$
 2. Incrementare di 4 il contenuto del **PC** (la memoria è indirizzabile a byte e la parola di memoria è pari a 4 byte); in RTN $PC \leftarrow [PC] + 4$
 3. Eseguire l'istruzione prelevata
- ▶ I primi due passi sono detti fase di **prelievo (fetch)**, e il terzo passo fase di esecuzione
- ▶ L'esecuzione è effettuata tramite una o più delle seguenti azioni
 - ▶ Lettura del contenuto della memoria e caricamento in un registro
 - ▶ Lettura di dati da un registro del processore
 - ▶ Esecuzione di un'istruzione aritmetica o logica e scrittura risultato in un registro
 - ▶ Scrittura dei dati di un registro in una **locazione di memoria**

Obiettivi del capitolo

- ▶ Esecuzione delle istruzioni tramite un processore
- ▶ Unità funzionali di un processore e loro interconnessioni
- ▶ Hardware per generare segnali di controllo
- ▶ Controllo microprogrammato

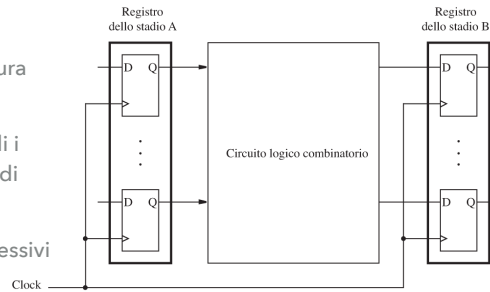
Componenti hardware di un processore

- ▶ I principali componenti necessari sono
 - ▶ Interfaccia processore-memoria, che permette di trasferire dati durante le operazioni di lettura e scrittura
 - ▶ Generatore di indirizzi, che aggiorna **PC** dopo aver prelevato ciascuna istruzione
 - ▶ Banco di registri (register file): memoria interna
 - ▶ Unità aritmetica e logica (ALU): effettua l'elaborazione di dati



Hardware per l'elaborazione di dati

- ▶ Per un'istruzione di calcolo avviene: la lettura degli operandi dai registri, l'esecuzione dell'operazione, e la scrittura dei risultati in un registro
- ▶ I registri consistono di flip-flop nei quali i nuovi dati sono memorizzati sul fronte di salita del clock
- ▶ Il periodo di clock (tempo fra due successivi fronti di salita) deve essere sufficientemente lungo da permettere al circuito combinatorio di produrre il risultato
- ▶ Il circuito combinatorio in figura è suddiviso in vari passi (o stadi) di elaborazione più semplici, svolti in cascata

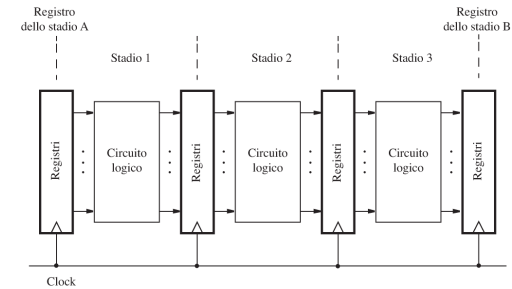


Prof. Tramontana

5

Struttura hardware a più stadi

- ▶ L'esecuzione consiste in una sequenza di azioni più elementari, e la rete combinatoria è organizzata a più stadi; occorrono registri interstadi
- ▶ Con n stadi in cascata l'esecuzione di un'istruzione sarà completata dopo n cicli di clock
- ▶ I circuiti dei singoli stadi sono più semplici, e il periodo di clock può essere più breve
- ▶ Facilita l'esecuzione in pipeline



6