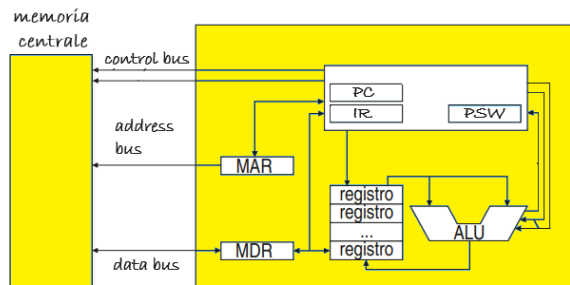


## L'architettura interna della CPU

L'architettura semplificata interna della CPU è:



### Il Cuore della CPU: I Registri Generali

Quando parliamo di CPU, spesso ci riferiamo al suo "cervello", dove avvengono tutte le operazioni di calcolo. Al centro di questo cervello ci sono i registri generali. Questi sono come piccole celle di memoria ultra-veloci che la CPU usa per eseguire operazioni. Ogni registro può contenere un numero o un indirizzo che rappresenta un dato o una specifica locazione di memoria.

Pensate ai registri generali come ai cassetti di una scrivania, dove un impiegato può rapidamente riporre o prendere oggetti che usa frequentemente, senza dover andare ogni volta in archivio.

I registri generali sono fondamentali per il funzionamento della CPU: senza di essi, la CPU dovrebbe leggere o scrivere dati direttamente dalla memoria RAM, il che rallenterebbe notevolmente ogni operazione.

I registri generali sono utilizzati per operazioni immediate e temporanee, e la loro velocità è cruciale per l'efficienza della CPU.

### Comunicazione con la Memoria: MAR e MDR

Per comunicare con la memoria esterna, la CPU utilizza due registri specializzati: il registro MAR

(Memory Address Register) e il registro MDR (Memory Data Register). Il MAR contiene l'indirizzo della memoria da cui leggere o in cui scrivere i dati, mentre il MDR contiene i dati da scrivere in memoria o appena letti da essa.

Se la CPU fosse un negozio, il MAR sarebbe l'indirizzo di una scatola in magazzino, e l'MDR sarebbe il contenuto della scatola che viene consegnato o riposto.

Questi registri lavorano insieme per facilitare il trasferimento di dati tra la CPU e la memoria RAM, un processo che è fondamentale per quasi tutte le operazioni del computer.

Il MAR localizza la posizione nella memoria, mentre l'MDR trasporta i dati da e verso quella posizione.

## Il Sistema di Bus della CPU

La CPU comunica con altre parti del computer tramite un sistema di bus. Questi non sono autobus che viaggiano su strada, ma circuiti che trasportano informazioni. Abbiamo principalmente tre tipi di bus: il BUS di controllo, il BUS indirizzi, e il BUS dati.

Il BUS di controllo trasporta comandi dalla CPU e lo stato dei dispositivi collegati, come un sistema di semafori e segnali che regolano il traffico delle informazioni.

Se la CPU vuole leggere dalla memoria, invia un segnale di "lettura" attraverso il BUS di controllo.

Il BUS indirizzi è utilizzato per trasmettere gli indirizzi di memoria dove i dati devono essere letti o scritti. È come l'indirizzo postale che dice al postino dove consegnare la lettera.

Quando la CPU deve accedere alla memoria, usa il BUS indirizzi per dire alla RAM esattamente dove andare a prendere o depositare i dati.

Infine, il BUS dati è il canale attraverso il quale i dati effettivamente viaggiano da e verso la CPU, simile a una strada per il trasporto di merci.

Il BUS dati è la via principale per il flusso di dati tra la CPU e altri componenti hardware.

## Comprensione dei Flag del Process Status Word (PSW)

All'interno del Process Status Word (PSW), troviamo dei segnali particolari, chiamati "flag", che la

CPU utilizza per tenere traccia dei risultati delle operazioni e per prendere decisioni durante l'esecuzione dei programmi. Ogni flag ha un ruolo specifico e ci informa su diversi aspetti delle operazioni eseguite.

- Il flag ZERO (ZF) si attiva, ovvero assume il valore vero, quando l'operazione più recente ha prodotto un risultato numericamente nullo. Questo è particolarmente utile, per esempio, quando si confrontano due valori: se la loro differenza è zero, significa che sono uguali, e quindi il flag ZF ci conferma questa uguaglianza.

Se confrontiamo due variabili, 'a' e 'b', attraverso una sottrazione ( $a - b$ ), e il risultato è zero, il flag ZF si imposta a vero, segnalando che 'a' e 'b' sono identiche.

- Il flag CARRY (CF) ci informa se c'è stato un trasporto o riporto nel bit più significativo durante le operazioni aritmetiche. Questo flag è essenziale quando si lavora con numeri che superano la dimensione massima che un registro può contenere, aiutandoci a capire se il risultato è più grande di quanto il registro possa gestire.

Durante un'addizione, se il bit più a sinistra genera un riporto, questo non viene aggiunto al risultato ma viene registrato nel flag CF per indicare che il risultato complessivo ha superato la capacità del registro.

- Il flag OVERFLOW (OF) si imposta quando il risultato di un'operazione non è coerente con i segni degli operandi, come nel caso di un risultato che dovrebbe essere positivo ma si presenta negativo, e viceversa. Questo flag è particolarmente utile per rilevare errori di overflow, ovvero quando il risultato di un'operazione eccede la grandezza massima rappresentabile.

Se moltiplichiamo due numeri negativi aspettandoci un risultato positivo ma otteniamo un negativo, il flag OF ci segnala che c'è stato un overflow.

- Il flag PARITY (PF) verifica la parità del numero di bit impostati a 1 nel risultato di un'operazione. Questo flag è spesso utilizzato nei protocolli di comunicazione per controllare l'integrità dei dati, segnalando se il numero di bit a 1 è pari (vero) o dispari (falso).

Dopo una trasmissione dati, il flag PF può essere controllato per assicurarsi che non ci siano stati errori nella comunicazione, basandosi sulla parità dei bit.

- il flag SIGN (SF) riflette il segno del risultato di un'operazione. Se il risultato è negativo, il flag SF sarà vero, indicando che il bit più significativo del risultato, che determina il segno in una rappresentazione in complemento a due, è impostato a 1.

In un'operazione dove ci aspettiamo un risultato negativo, il flag SF conferma questa aspettativa copiando il bit di segno nel risultato dell'operazione.

## Multitasking

Il PSW è fondamentale per il controllo del flusso del programma, la gestione degli errori e l'esecuzione delle operazioni condizionali.

Inoltre, il PSW è essenziale durante il cambio di contesto tra processi: quando la CPU passa da un processo all'altro, salva il PSW del processo corrente per poter riprendere esattamente da dove si era interrotto.

Quando un insegnante interrompe una lezione per rispondere a una domanda, lui/lei marca la pagina del libro di testo per sapere da dove riprendere. Analogamente, la CPU utilizza il PSW per "marcare la pagina" di un processo.

Il PSW è quindi un componente chiave per il multitasking e per garantire che i processi possano essere eseguiti in modo efficiente e sicuro.

(CC BY-NC-SA 3.0) lezione - by tankerino.com

<https://www.tankerino.com>

Questa lezione e' stata realizzata grazie al contributo di:



Risorse per la scuola

<https://www.baobab.school>



Siti web a Varese

<https://www.francescobelloni.it>