

---

# DOMANDE TEORIA

---

## Descrivere le principali periferiche di input/output in un calcolatore

Le periferiche di input/output in un calcolatore sono quegli oggetti che permettono all'umano di interfacciarsi con esso date le evidenti differenze presenti tra i due. Infatti, l'umano è per definizione analogico, asincrono e non elettrico, e si trova dinnanzi ad un oggetto digitale, sincrono ed elettrico. Pertanto sono necessari degli opportuni "mezzi di conversione", che possono essere dati dalle periferiche di input/output, così che possano essere scambiate informazioni. Tra quelle di input si ritrovano il mouse, la tastiera, il microfono e la videocamera. Sono oggetti che permettono di ricevere l'informazione dall'utente. Tra quelle di output si annoverano lo schermo, la stampante e le casse.

## Descrivere le principali differenze tra memoria RAM e memoria ROM

La memoria RAM è una memoria di tipo volatile, in cui i dati, se viene tolta l'alimentazione, vengono persi definitivamente, motivo per il quale è molto più veloce rispetto alla controparte ROM, non volatile e su cui, anche in assenza di corrente elettrica, i dati permangono. La memoria RAM generalmente ha una capacità inferiore alla ROM, proprio perché, essendo volatile, non ha la grande necessità di immagazzinare enormi quantità di dati come invece può aver bisogno la ROM, dove le dimensioni vanno oltre il terabyte. I costi sono anch'essi diversi: una memoria RAM, nonostante sia volatile e ridotta di dimensioni, a parità con una memoria ROM ha un costo maggiore per via della sua velocità. Una memoria ROM è in genere a buon mercato, ma rispetto alla memoria RAM ha una velocità inferiore, il che le conferisce un prezzo sicuramente più basso.

## Descrivere brevemente la differenza tra memoria centrale e memoria di massa

La memoria centrale è quella parte di memoria dedicata all'esecuzione delle istruzioni. È proprio da qui, infatti che l'instruction register, all'interno dell'unità di controllo della CPU, prende l'informazione da elaborare (decode) e con cui, in base alla logica di controllo, vengono impartite delle istruzioni. Nel mentre, quando l'instruction register preleva dalla memoria l'informazione, il program counter aggiorna il suo stato all'operazione successiva da eseguire. La memoria di massa, d'altro canto, è il luogo dove vengono memorizzati in modo non volatile i dati, così che anche in assenza di corrente questi possano rimanervi salvati sopra.

## Descrivere brevemente il ruolo del program counter nell'esecuzione di un programma

Il program counter è una parte dell'unità di controllo identificata come registro atta a indicare l'indirizzo di memoria che conterrà l'operazione successiva da eseguire. Esso lavora in sinergia con l'instruction register e, nel

momento in cui quest'ultimo preleva un'istruzione dalla memoria centrale (fase di fetch), il program counter si aggiorna con la prossima operazione che verrà eseguita.

## Descrivere brevemente cosa è la ALU in un microprocessore

L'ALU di un microprocessore è l'Arithmetic Logic Unit, locata all'interno dell'unità operativa, sita all'interno della CPU, e quindi del microprocessore stesso. Questa unità si occupa di eseguire le operazioni aritmetiche, logiche e di confronto tra numeri interi. In particolare, questa si relaziona con la sua controparte che si occupa dei numeri reali, ovvero la FPU, la Floating Point Unit, con riferimento alla velocità di esecuzione delle operazioni di queste ultime. Data la maggiore complessità dei numeri reali rappresentati all'interno di un calcolatore, composti infatti da segno, esponente e mantissa, le operazioni della FPU sono state stimate essere dalle 5 alle 50 volte più lente rispetto alla ALU, il che non è un dato di poco conto, specie nella realizzazione di un programma che ne deve tenere conto durante l'esecuzione, da cui poi dipenderà la velocità.

## Indicare i bus presenti in un calcolatore spiegandone brevemente il loro utilizzo

All'interno di un calcolatore sono presenti tre tipi di bus che fanno parte del bus vero e proprio, detti sottobus, ovvero di connettori per tutte le unità presenti al suo interno: l'address bus, e in particolare la sua dimensione, indica il massimo numero di celle in un'unità di memoria che possono essere indirizzate; la dimensione del data bus indica la grandezza della cella di una specifica unità di memoria; il control bus è quel bus atto al controllo delle interazioni tra le varie unità mediante quest'ultimo.

## Descrivere brevemente i moduli presenti all'interno di un Central Processing Unit (CPU) e le loro funzionalità

All'interno della CPU è possibile distinguere due unità: l'unità operativa e l'unità di controllo. La prima, al suo interno, comprende a sua volta tre elementi: i registri, ovvero piccole partizioni di memoria in cui vengono salvate temporaneamente le informazioni e di uso fondamentale per la CPU nello scambio di dati e informazioni con la memoria e con le periferiche di input-output, la ALU, ovvero l'Arithmetic Logic Unit, che si occupa di svolgere operazioni aritmetiche, logiche e confronti tra numeri reali, e la FPU, ovvero la Floating Point Unit, ovvero l'unità dedicata alle operazioni citate sopra con i numeri reali. L'unità di controllo, invece, si compone di tre parti principali, ovvero il Program Counter, un registro memorizza la prossima operazione da eseguire, l'Instruction Register, ovvero l'elemento che preleva informazioni dalla memoria centrale (operazione di fetch) e la decodifica (decode) per elaborarla, e infine la logica di controllo, che in base allo stato del sistema e all'appena portata a termine operazione di decode decide come portare a termine l'esecuzione.

## Spiegare brevemente come vengono rappresentati i numeri reali in un calcolatore

All'interno di un calcolatore è possibile rappresentare anche i numeri reali, seppur con una precisione limitata, in quanto, al di sotto di una certa soglia, il calcolatore non ha a disposizione gli strumenti giusti per operare e non è

progettato per andare ad operare su una precisione infinitamente ridotta. Ad ogni modo, una più che accettabile, almeno per i nostri scopi, rappresentazione in campo reale è fornita, in particolare in due modalità: virgola fissa e virgola mobile. La virgola fissa prevede, detto di  $N$  bit il numero da noi considerato, un numero di bit pari a  $M$ , con  $M$  ovviamente minore di  $N$ , dedicato alla parte decimale, ovvero alla mantissa, e il resto,  $N-M$  alla parte intera dell'esponente. Il secondo metodo per rappresentare numeri reali all'interno di un calcolatore è tramite la virgola mobile, in cui i numeri vengono rappresentati tramite tre informazioni, ovvero segno, esponente e seno, che prevede una precisione variabile, in quanto i numeri vengono rappresentati come nella nostra notazione scientifica tradizionale. In questa notazione è preveisto un certo numero di bit per la mantissa, espressa sotto forma di  $1, \dots$ , e un qualche altro numero per quello che viene chiamato esponente. Nella virgola mobile si ritrova un'ulteriore divisione, ovvero quella tra precisione singola e doppia. La prima prevede una rappresentazione del dato su 32 bit, tipico dei dati float, di cui 23 sono dedicati alla mantissa, 8 all'esponente e 1 per il segno. Nella precisione doppia, tipica dei dati double, il dato viene memorizzato su 64 bit, di cui 1 è per il segno, 11 sono per l'esponente e i restanti 52 per la mantissa.

## Spiega brevemente cos'è la codifica ASCII

La codifica ASCII è una codifica che permette di rappresentare 255 caratteri univoci alfanumerici. Essa nasce dall'esigenza di trovare un punto di incontro tra l'informazione numerica e quella diversamente numerica, impossibile da rappresentare senza ricorrere ai numeri, in quanto il calcolatore è in grado di interpretare solo quelli, per giunta in base 2. Ogni carattere è rappresentato da 8 bit (1 byte) con una configurazione unica, permettendo di rappresentare fino a 255 caratteri, ovvero 2 alla ottava meno 1, in quanto si conta da zero e pertanto bit più significativo ha valore 127 che, se sommato a tutti gli altri bit ammesso che siano 1, restituisce il valore massimo, ovvero 255. Al suo interno vi si possono trovare tutte le lettere convenzionali sia maiuscole che minuscole, le cifre da 0 a 9, caratteri di spaziatura, interpunzione e controllo.

## Spiegare cosa sono i registri in un microprocessore

I registri di un microprocessore sono delle piccole partizioni di memoria dove vengono salvate temporaneamente delle informazioni. Questi ultimi sono fondamentali all'interno di un calcolatore, in quanto rappresentano il canale principale di comunicazione che il microprocessore ha con la memoria. Solitamente non sono presenti in gran numero, più o meno dagli 8 ai 128. Parlando di registri è possibile citare i flag, ovvero registri che danno informazioni su diversi stati del sistema, molto utili nelle fasi di confronto con la macchina per capire come essa possa reagire. I più importanti da segnalare sono lo zero, che indica se il risultato della precedente operazione è zero, il segno, che indica qual era il segno del risultato della precedente operazione, e l'overflow, che indica se la precedente operazione ha dato overflow.

## Quali sono le caratteristiche delle memorie presenti in un sistema di elaborazione?

Le caratteristiche delle memorie presenti in un sistema di elaborazione sono principalmente 4: indirizzamento, ovvero il fatto che la memoria sia suddivisa in unità fondamentali chiamate celle, alle quali è possibile accedere direttamente e che sono identificate in maniera univoca, per cui non possono essere presenti celle con uno stesso indirizzo. Il parallelismo consiste nel fatto che le unità fondamentali della memoria siano tutte dotate di una certa dimensione in termini di numero di bit, solitamente un multiplo del byte, e che ogni cella all'interno di ciascuna

memoria è dotata della stessa dimensione, solitamente uguale a quella dei registri per questioni di comodità e semplicità. Un'altra caratteristica peculiare è la modalità di accesso ai dati della memoria, che può avvenire principalmente in due modalità, ovvero sequenziale oppure casuale. Infine, l'ultima caratteristica è quella della gerarchia della memoria: idealmente, tutte le memorie dovrebbero essere grandi, veloci, non volatili (se non c'è alimentazione elettrica i dati rimangono salvati sul dispositivo) ed economiche; nonostante ciò, una memoria del genere non è (ancora) stata inventata e ciò significa che una caratteristica tra le quattro elencate sopra esclude necessariamente un'altra (esempio: se una memoria è veloce e volatile vuol dire che non sarà grande ed economica). Pertanto si instaura una gerarchia di memorie, in cui quelle più veloci, volatili e costose sono riposte vicino al processore, in modo tale da avere le memorie migliori a disposizione del processore ed elaborare l'informazione in maniera più efficiente e veloce, mentre quelle più economiche, volatili e relativamente più lente sono posizionate lontano dal processore.

## Spiegare brevemente le fasi che compongono il ciclo di esecuzione di un'istruzione in un microprocessore

Le fasi del ciclo di esecuzione all'interno di un microprocessore sono tre: fetch, dove l'Instruction Register preleva dalla memoria centrale i dati da elaborare in modo tale che subito dopo venga emessa l'istruzione da eseguire da parte dell'unità logica, e dove al contempo il Program Counter si aggiorna con la cella di memoria contenente la prossima istruzione da eseguire; nella fase di decode, l'Instruction Register decodifica l'informazione prelevata dalla memoria centrale e indicatagli dal Program Counter; quindi si giunge alla fase finale, all'execute, dove la logica di controllo, preso atto dello stato del sistema e della decodifica delle informazioni appena eseguita, decide l'istruzione da eseguire e la esegue a tutti gli effetti attivandone i relativi blocchi interessati.