

Corso di Architettura degli Elaboratori

Scritto d'Esame - 12/1/2026

- Scrivete in testa ai fogli che intendete consegnare, in lettere maiuscole:

Cognome, Nome, Numero di Matricola.

- Non è possibile consultare libri, note, o appunti personali. Non è possibile usare strumenti elettronici. Non è possibile parlare con gli altri studenti.
- Rispondere alle domande in modo puntuale e conciso.

1. **(punti 2)** Cos'è la ALU? Quali sono i suoi ingressi e le sue uscite?
2. **(punti 2)** Spiegare brevemente la differenza tra trap ed interrupt.
3. **(punti 4)** Si consideri una codifica dei numeri interi da 0 a 99 su 8 bit fatta codificando ogni cifra decimale su 4 bit (le configurazioni di 4 bit che non corrispondono a cifre decimali sono errate e si assume non vengano mai fornite). Definire un circuito che esegue la somma di numeri su 8 bit codificati come detto sopra. Il circuito deve fornire il risultato nella stessa codifica, e avere anche un bit per segnalare un eventuale riporto. È possibile usare tutti i circuiti visti a lezione.
4. **(punti 3)** Si consideri il numero binario 10011011 senza segno. Lo si converta in decimale e in esadecimale e si descriva il metodo usato.
5. **(punti 4)** Si consideri la funzione booleana $f(a, b, c, d) = (\bar{a}+b+c+b)db+\bar{c}\bar{d}+b\bar{a}c$. Se ne scriva la tabella di verità e la corrispondente rappresentazione in forma canonica.
6. **(punti 4)** Scrivere un programma assembly HACK che scriva in $\text{MEM}[11]$ il numero di celle di memoria con indirizzo che va da 1 a 10, estremi inclusi, in cui sia attualmente memorizzato un valore X maggiore del valore attualmente memorizzato all'indirizzo pari a X (quindi $\text{MEM}[1]$ viene confrontato con $\text{MEM}[\text{MEM}[1]]$, $\text{MEM}[2]$ con $\text{MEM}[\text{MEM}[2]]$, etc.).
7. **(punti 3)** Scrivere un frammento di programma per VM Hack che memorizzi in $\text{local}[2]$ il valore della seguente espressione, assumendo che x ed y siano, rispettivamente, i valori di $\text{local}[0]$ e $\text{local}[1]$: $(y + 3) \leq ((y - x) + (2 - y))$.
8. **(punti 2)** Si consideri un'architettura a 32 bit con una memoria di 256 MegaByte. Qual è la dimensione minima che devono avere i registri MAR e MDR? Giustificare la risposta.

9. (**punti 3**) Si consideri un sistema con paginazione basato su algoritmo LRU e dirty bit. Si assuma che la memoria primaria sia di 3 blocchi e che inizialmente siano caricate in memoria la pagina 1, la pagina 2 e la pagina 4 (e che su tutte queste siano stati fatti solo accessi in lettura). Illustrare con diagramma e/o spiegare con un testo cosa succede (evidenziando page fault e copiateure in memoria) quando vengono fatti i seguenti ulteriori accessi: scrittura pagina 1, lettura pagina 2, scrittura pagina 4, scrittura pagina 7, scrittura pagina 5, lettura pagina 6, lettura pagina 7, lettura pagina 2, lettura pagina 4.