

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 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 MEM[1] viene confrontato con MEM[MEM[1]], MEM[2] con MEM[MEM[2]], etc.).
7. **(punti 3)** Scrivere un frammento di programma per VM Hack che memorizzi in local[2] il valore della seguente espressione, assumendo che x ed y siano, rispettivamente, i valori di local[0] e 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 copiatore 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.