

Corso di Architettura degli Elaboratori

Scritto d'Esame - 10/2/2022

- 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)** Elencare 3 livelli delle gerarchie di memoria, 2 volatili e 1 non volatile.
2. **(punti 2)** Si assuma una memoria paginata con pagine di 4K. Se sono in esecuzione 2 programmi, uno da 1K e uno da 2K quanta memoria è sprecata per via della frammentazione interna? Giustificare la risposta.
3. **(punti 4)** Un braccio robotico è controllato da un controller con due registri X e Y a 16 bit (collegati alle uscite del controller) che ad ogni istante di clock riceve una delle seguenti istruzioni codificate su 3 bit:

000: X=0	010: X=X+1	100: X=X-1	110: X=X+Y
001: Y=0	011: Y=Y+1	101: Y=Y-1	111: Y=X+Y

Disegnare la microarchitettura del controller, assumendo aritmetica binaria con segno in complemento a 2. È possibile utilizzare qualunque circuito visto a lezione.

4. **(punti 3)** Si consideri il numero decimale senza segno 52. Lo si converta in base 7 e si descriva il metodo usato.
5. **(punti 4)** Si consideri la funzione booleana $f(a, b, c, d) = (\overline{a + b})(\overline{cd}) + \overline{a}bd + bc$. Se ne scriva la mappa di Karnaugh e la corrispondente rappresentazione in forma minimale.
6. **(punti 4)** Si scriva codice assembly HACK corrispondente al codice C seguente (si assuma che i e j siano interi memorizzati in MEM[0] e MEM[1], rispettivamente).

```
j=0;
while(j<i)
  { j=j*2;
    j=j+1; }
j=j-i;
```

7. **(punti 3)** Si descrivano i passi e l'effetto dell'esecuzione del codice VM HACK seguente (si assuma la VM correttamente inizializzata):

```
push constant 5
push constant 3
eq
not
if-goto dopo
push constant 1
label dopo
push constant 2
```