

Esercizio 1 (8 punti) Si progetti un automa che accetta una sequenza binaria e restituisce in output:

- D, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 4 e di 3;
- Q, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 4, ma non di 3;
- T, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza sono un multiplo di 3, ma non di 4;
- N, se gli ultimi 3 bit ricevuti nella sequenza non sono un multiplo né di 3 né di 4.

Si progetti l'automa (minimo) in modo che NON accetti sovrapposizioni. Si ignorino gli output corrispondenti ai bit della sequenza che non siano in posizioni multiple di 3 (nel senso che si possono restituire gli output che rendono la progettazione dell'automa il più semplice possibile).

ESEMPIO: INPUT 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0
 OUTPUT - - N - - T - - D - - Q

Si realizzi poi un circuito sequenziale per l'automa usando un flip-flop di tipo JK per il bit di stato più significativo, uno di tipo SR per il meno significativo e uno di tipo T per ogni altro eventuale bit di stato.

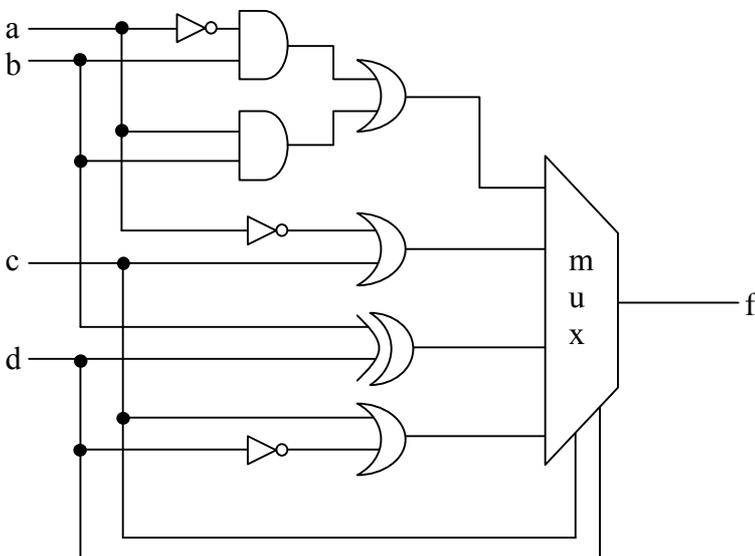
Esercizio 2 (4 punti) Si considerino i registri R_0, R_1, R_2, R_3 e i registri S_0, S_1 ed S_2 . Si progetti una rete di interconnessione che:

- trasferisce la somma tra R_0 e R_1 in S_1 , se $R_0 + R_1 > R_3$, o in S_2 , altrimenti; il trasferimento è abilitato se il contenuto di R_0 è negativo;
- trasferisce in S_0 il contenuto di R_i , dove l'indice i è dato dai due bit meno significativi di R_3 ; il trasferimento è abilitato se il contenuto di S_2 è pari.

Si specifichi lo schema di interconnessione con tutti i segnali di controllo.

Esercizio 3 (3 punti) Si disegni un contatore asincrono modulo 8 a scendere:

Esercizio 4 (10 punti) (a) Si ricavi l'espressione dell'uscita f del seguente circuito combinatorio e la si semplifichi portandola, tramite assiomi dell'algebra di Boole, in forma normale SOP minimale (3 punti)



- (b) Si stenda la tavola di verità di f (1 punto).
- (c) Si scriva l'espressione canonica POS e l'espressione minimale POS di f (2 punti).
- (d) Si realizzi f con solo porte NOR (2 punti).
- (e) Si realizzi f con un MUX 4-a-1 (2 punti):

Esercizio 5 (5 punti) (a) Si convertano nella rappresentazione a virgola mobile con 10 bit di mantissa e 4 bit di esponente, i valori $A=37,415_{10}$ e $B_{10} = -12,375$ N.B.: si mostrino tutti i passaggi. (2 punti)

(b) Si esegua $A - B$ e si fornisca il risultato sotto forma di tripla; il valore ottenuto è un'approssimazione o è una rappresentazione esatta del valore decimale $A - B$? (2 punti)

(c) Si considerino i 10 bit della mantissa del risultato come un numero naturale in base 2; si converta tale numero in base 4 e in base 16 (1 punto):