

Cognome _____ Nome _____ Matricola _____

N.B.: Gli studenti con DSA devono svolgere solo i primi 4 esercizi.

Esercizio 1 (8 punti) Progettare un circuito sequenziale con due ingressi x_1 , x_0 , che codificano i caratteri O, R, C nel seguente modo:

x_1, x_0	carattere
00	O
01	R
1-	C

Il circuito ha 2 uscite z_1 e z_0 , tali che $z_1=1$ quando riceve in ingresso la sequenza ORCO e $z_0=1$ quando riceve in ingresso la sequenza ORO. Sono ammesse sovrapposizioni. Usare almeno un FF di tipo JK.

Esercizio 2 (6 punti) Un circuito combinatorio prende in ingresso un numero di 4 bit $A = a_3a_2a_1a_0$ rappresentato in complemento a 2 e fornisce un'uscita $Z = z_1z_0$ tale che:

$Z=0$ se $-7 \leq A < -3$

$Z=1$ se $4 \leq A \leq 7$

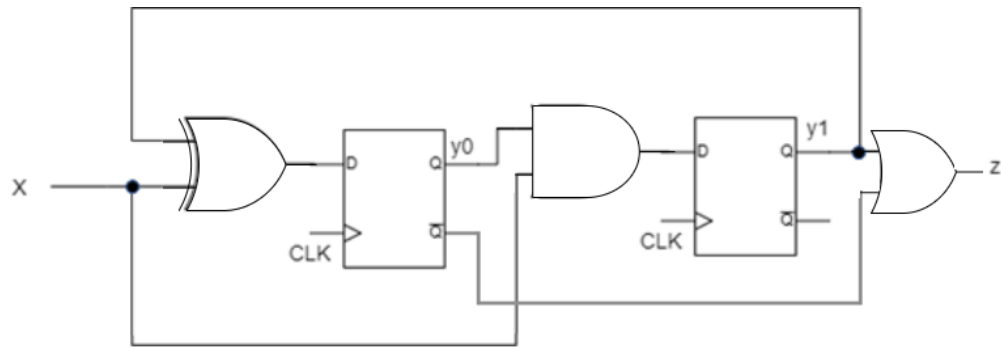
$Z=2$ se $-3 \leq A < 4$

$Z=3$ se $A = -8$

Realizzare:

- la tabella della verità corrispondente
- la forma minima POS di z_0
- la forma all-NAND ed all-NOR di z_0
- z_0 utilizzando solo MUX 2-a-1

Esercizio 3 (5 punti) Analizzare la macchina a stati mostrata in figura (espressioni, tavola degli stati futuri e automa, compresa la rappresentazione grafica).



Esercizio 4 (3 punti) Si progetti una interconnessione di 6 registri R0, ..., R5 tramite un bus tale che:

- Se R2 ed R3 sono entrambi pari allora trasferisce il contenuto di R0 in R2 ed R4;
- Se R2 ed R3 sono entrambi dispari allora trasferisce il contenuto di R1 in R3 ed R5;
- Altrimenti, trasferisce il contenuto di R2 in R0 ed R1.

Esercizio 5 (4 punti) Dati i valori $X = 775$ e $Y = 1524$ rappresentati in base 10:

- eseguire la conversione in complemento a 2 usando il minimo numero di bit per rappresentarli entrambi
- eseguire la somma $X+Y$ ed $X-Y$
- convertire i risultati in base 10 e verificare che siano corretti
- convertire i risultati in rappresentazione IEEE 754 half-precision

Esercizio 6 (4 punti) Data l'espressione $f = \left(\overline{c(\overline{abd} + c)} + \bar{e} \right) \oplus (e + cd)$

semplificarla e portarla in forma **normale POS**, **specificando assiomi e proprietà usati**.