

**Esercizio 1 (6 punti).** Si considerino quattro registri sorgente  $S_1 - S_4$  e quattro registri destinazione  $D_1 - D_4$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- In  $D_1$  copia:
  - $S_1$ , se la somma tra  $S_1$  ed  $S_2$  è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è positivo;
  - $S_2$ , se la somma tra  $S_1$  ed  $S_2$  è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è negativo;
  - $S_3$ , se la somma tra  $S_1$  ed  $S_2$  non è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è positivo;
  - $S_4$ , se la somma tra  $S_1$  ed  $S_2$  non è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è negativo.
- Copia  $S_3$  in  $D_2$ , se  $S_2 \text{ MOD } 4 = 1$ , in  $D_3$ , se  $S_2 \text{ MOD } 4 = 2$ , o in  $D_4$ , se  $S_2 \text{ MOD } 4 = 3$ .

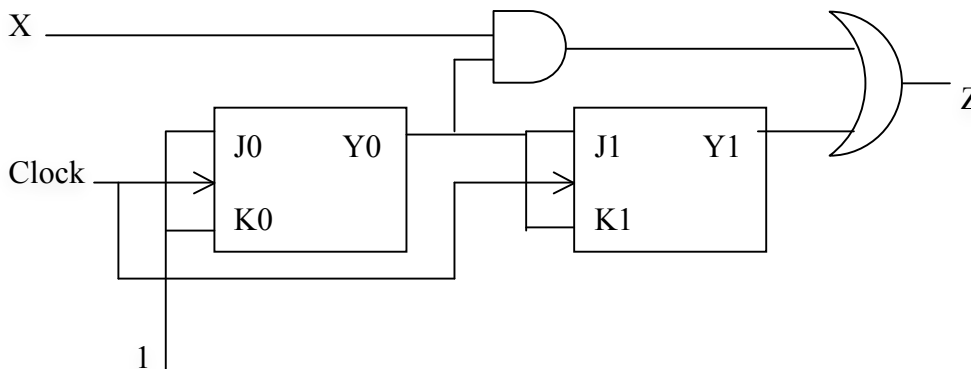
I trasferimenti sono abilitati se  $S_2$  ed  $S_3$  sono entrambi pari o entrambi dispari.

**Esercizio 2 (4 punti)** Si disegni un automa che accetti in input una sequenza di bit e consideri le due sottosequenze formate dai bit in posizione pari e quelli in posizione dispari. L'automata dà in output:

- 00, se entrambe le sottosequenze hanno un numero pari di 1;
- 01, se la prima sottosequenza ha un numero pari e la seconda un numero dispari di 1;
- 10, se la prima sottosequenza ha un numero dispari e la seconda un numero pari di 1;
- 11, se entrambe le sottosequenze hanno un numero dispari di 1.

ESEMPIO: INPUT: 00110100111  
 OUTPUT: 00011000011  
 00111111001

**Esercizio 3 (2+4 punti)** Si disegni il diagramma temporale del seguente circuito, a fronte dell'input 01111000 e supponendo che inizialmente i FF assumano valore 1:



Si proceda poi all'analisi del circuito fino al disegno dell'automata associato.

**Esercizio 4 (4 punti)** Mediante passaggi algebrici, portare la seguente espressione in forma SOP:

$$(a + \overline{bc})(a \oplus c)$$

Stenderne poi la tavola di verità, trovarne l'espressione POS minimale e portarla in forma ALL-NOR.

**Esercizio 5 (3 punti)** Siano  $A = -4632,5 \times 10^{-2}$  e  $B = 13 \times 10^2$ . Rappresentare A e B in virgola mobile, con 10 bit di mantissa e 5 di esponente. Calcolare poi  $A + B$  usando il formato in virgola mobile e rappresentare il risultato sotto forma di tripla.

**Esercizio 6 (2+3+2 punti)** Un circuito combinatorio riceve in ingresso la codifica binaria di un numero naturale  $x$  con  $2 \leq x \leq 14$  e produce in uscita i 3 bit  $y_2 y_1 y_0$  che rappresentano la funzione  $y = (2x - 3) \text{ mod } 15$  (N.B.: Usare don't care se  $y$  non è rappresentabile). Progettare il circuito usando un PLA e poi realizzare  $y_1$  con un MUX 4-a-1.

**Esercizio 1 (6 punti).** Si considerino quattro registri sorgente  $S_1 - S_4$  e quattro registri destinazione  $D_1 - D_4$ . Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- Copia  $S_1$  in  $D_1$ , se  $S_2 \text{ MOD } 8 = 1$ , in  $D_2$ , se  $S_2 \text{ MOD } 8 = 2$ , o in  $D_3$ , se  $S_2 \text{ MOD } 8 = 3$ .
- In  $D_4$  copia:
  - $S_1$ , se la differenza tra  $S_1$  ed  $S_2$  è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è pari;
  - $S_2$ , se la differenza tra  $S_1$  ed  $S_2$  è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è dispari;
  - $S_3$ , se la differenza tra  $S_1$  ed  $S_2$  non è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è pari;
  - $S_4$ , se la differenza tra  $S_1$  ed  $S_2$  non è maggiore di  $S_3$  ed  $S_2$  è dispari.

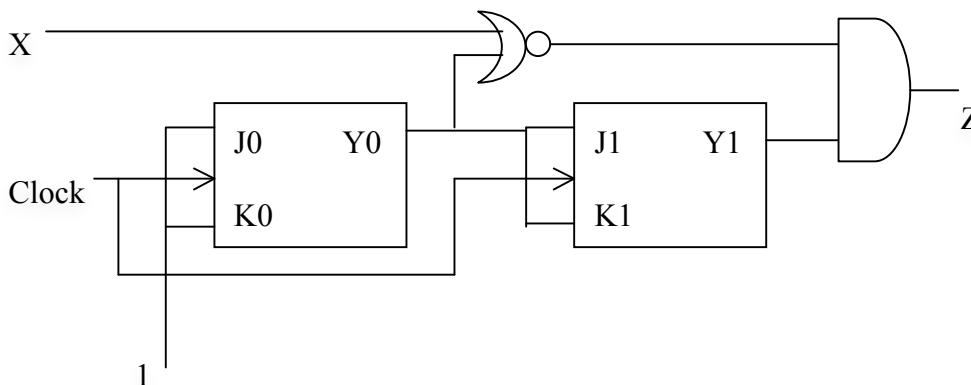
I trasferimenti sono abilitati se  $S_2$  ed  $S_3$  sono entrambi positivi o entrambi negativi.

**Esercizio 2 (4 punti)** Si disegni un automa che accetti in input una sequenza di bit e consideri le due sottosequenze formate dai bit in posizione pari e quelli in posizione dispari. Le due sottosequenze vanno interpretate come numeri naturali (in rappresentazione binaria) con il bit di input che rappresenta la cifra più significativa. L'automata dà in output:

- 00, se le due sottosequenze non hanno stessa lunghezza;
- 10, se le due sottosequenze hanno stessa lunghezza e la loro somma non genera un riporto finale;
- 11, se le due sottosequenze hanno stessa lunghezza e la loro somma genera un riporto finale.

ESEMPIO: INPUT: 00110100111  
 OUTPUT: 01010101010  
 00010100010

**Esercizio 3 (2+4 punti)** Si disegni il diagramma temporale del seguente circuito, a fronte dell'input 01111000 e supponendo che inizialmente i FF assumano valore 1:



Si proceda poi all'analisi del circuito fino al disegno dell'automata associato.

**Esercizio 4 (4 punti)** Mediante passaggi algebrici, portare la seguente espressione in forma POS:

$$\overline{a \oplus b} + \overline{(\overline{a}c + b)}$$

Stenderne poi la tavola di verità, trovarne l'espressione SOP minimale e portarla in forma ALL-NAND.

**Esercizio 5 (3 punti)** Siano  $A = 4612,5 \times 10^{-2}$  e  $B = -14 \times 10^2$ . Rappresentare A e B in virgola mobile, con 10 bit di mantissa e 5 di esponente. Calcolare poi  $A + B$  usando il formato in virgola mobile e rappresentare il risultato sotto forma di tripla.

**Esercizio 6 (2+3+2 punti)** Un circuito combinatorio riceve in ingresso la codifica binaria di un numero naturale  $x$  con  $3 \leq x \leq 15$  e produce in uscita i 3 bit  $y_2 y_1 y_0$  che rappresentano la funzione  $y = (3x - 3) \text{ mod } 11$  (N.B.: Usare don't care se  $y$  non è rappresentabile). Progettare il circuito usando un PLA e poi realizzare  $y_1$  con un MUX 4-a-1.