

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Secondo esonero

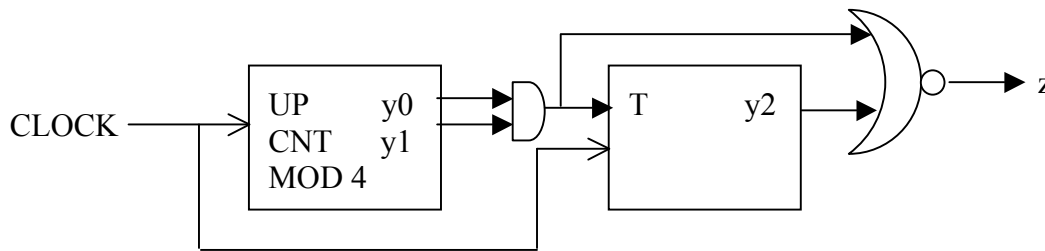
Scritto completo

**Esercizio 1 (4 punti):** Si progetti un automa che, presa in input una sequenza di a e b, conti modulo 2 il numero di occorrenze della sequenza ab ricevute fino a quel momento.

ESEMPIO:            INPUT:        aabbababaabababbaab  
                         OUTPUT:      0011100111001100001

Si specifichi il significato degli stati e si mostri sia la tabella che il disegno dell'automata.

**Esercizio 2 (5 punti):** sia dato un UP-counter sincrono modulo 4. Si effettui l'analisi (fino all'automata minimo) del seguente circuito sequenziale, inizialmente impostato a  $y_0=1$  e  $y_1=y_2=0$ :



**Esercizio 3 (6 punti):** Siano  $S_0, S_1, S_2$  ed  $S_3$  quattro registri sorgente e  $D_0, D_1, D_2$  e  $D_3$  quattro registri destinazione. Si progetti la rete di interconnessione tale che:

- in  $D_0$  viene trasferito  $S_1$ , se il contenuto di  $S_2$  è multiplo di 4, o la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$ , altrimenti;
- $S_1$  viene trasferito in  $D_1$ , se la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$  è strettamente positiva; in  $D_2$ , se la somma aritmetica tra  $S_2$  ed  $S_3$  è negativa; in  $D_3$ , altrimenti.

Questi trasferimenti sono abilitati se il contenuto di  $S_0$  è pari; in caso contrario, copia in  $D_0$  il contenuto di  $S_2$ .

**Esercizio 4 (3 punti):** Si verifichi la seguente identità:

$$\overline{\overline{x + yz + y + z}(x + \overline{y + z})(x + y + \overline{z})} = (x + \overline{z})(y + \overline{z})$$

**Esercizio 5 (6 punti):** Si consideri la funzione booleana che, preso in input un intero  $X$  a valori nell'intervallo  $[-4, 3]$  espresso nella rappresentazione in complemento a 2 codificato con 3 bit  $x_2x_1x_0$ , produce in uscita il valore  $Y = -2X + 1$  a valori nell'intervallo  $[-5, 5]$  rappresentato in complemento a 2 con 4 bit  $y_3y_2y_1y_0$ .

- i. Si realizzino  $y_3$  e  $y_2$  con PLA.
- ii. Si scriva  $y_1$  in forma all-NOR.
- iii. Si realizzi  $y_0$  con un MUX 4-a-1.

**Esercizio 6 (3 punti):** Siano dati i seguenti numeri binari nella rappresentazione in virgola mobile (1 bit di segno, 8 di mantissa, 4 di esponente):  $A = \langle 0,11010110,1011 \rangle$  e  $B = \langle 0,11011101,1100 \rangle$ . Si calcoli  $A-B$  e si scriva il risultato sotto forma di tripla.

**Esercizio 7 (3 punti)** Si considerino i numeri interi  $X= 11001$  e  $Y = 01011$  espressi nella rappresentazione in complemento a 2 con 5 bit.

- a) Si esegua la somma  $S=X+Y$  e la differenza  $D=X-Y$  mostrando il procedimento.
- b) Si calcoli il valore decimale di  $X, Y, S$  e  $D$  mostrando il procedimento.

Nome e Cognome \_\_\_\_\_

Secondo esonero

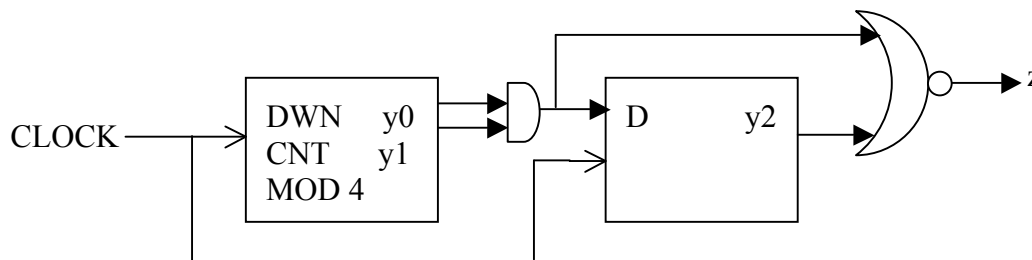
Scritto completo

**Esercizio 1 (4 punti):** Si progetti un automa che, presa in input una sequenza di  $x$  e  $y$ , conti modulo 2 il numero di occorrenze della sequenza  $yy$  ricevute fino a quel momento, anche con sovrapposizioni.

ESEMPIO:                    INPUT:         $xyxyyyxyxyxyy$   
                                  OUTPUT:      $000001011111101$

Si specifichi il significato degli stati e si mostri sia la tabella che il disegno dell'automa.

**Esercizio 2 (5 punti):** sia dato un DOWN-counter sincrono modulo 4. Si effettui l'analisi (fino all'automa minimo) del seguente circuito sequenziale, inizialmente impostato a  $y_0=0$  e  $y_1=y_2=1$ :



**Esercizio 3 (6 punti):** Siano  $S_0, S_1, S_2$  ed  $S_3$  quattro registri sorgente e  $D_0, D_1, D_2$  e  $D_3$  quattro registri destinazione. Si progetti la rete di interconnessione tale che:

- in  $D_0$  viene trasferito  $S_1$ , se l'opposto di  $S_2$  è multiplo di 4, o  $S_2$ , altrimenti;
- $S_1$  viene trasferito in  $D_1$ , se  $S_2 > S_3$ ; in  $D_2$ , se  $S_2 < S_3$ ; in  $D_3$ , altrimenti.

Questi trasferimenti sono abilitati se il contenuto di  $S_0$  è pari. Altrimenti, copia  $S_0$  in  $D_0$  e lascia il contenuto di tutti gli altri registri destinazione invariati.

**Esercizio 4 (3 punti):** Si verifichi la seguente identità:

$$\overline{\overline{ab + abc + ac + ac + bc}} = \overline{a + bc}$$

**Esercizio 5 (6 punti):** Si consideri la funzione booleana che, preso in input un intero  $X$  a valori nell'intervallo  $[-4, 3]$  espresso nella rappresentazione in complemento a 2 con 3 bit  $x_2x_1x_0$ , produce in uscita il valore  $Y = 3X - 2$  a valori nell'intervallo  $[-15, 5]$  espresso nella rappresentazione in complemento a 2 con 5 bit  $y_4y_3y_2y_1y_0$ .

- i) Si realizzi  $y_2$  con MUX 4-a-1.
- ii) Si scriva  $y_4$  in forma all-NOR.
- iii) Si realizzino  $y_3$  e  $y_2$  con PLA.

**Esercizio 6 (3 punti):** Siano dati i seguenti numeri binari nella rappresentazione in virgola mobile (1 bit di segno, 8 di mantissa, 4 di esponente):  $X = \langle 0,11010110,1100 \rangle$  e  $Y = \langle 0,10111101,1101 \rangle$ . Si calcoli  $Y-X$  e si scriva il risultato sotto forma di tripla.

**Esercizio 7 (3 punti)** Si considerino i numeri interi  $A = 10110$  e  $B = 01001$  espressi nella rappresentazione in complemento a 2 a 5 bit.

- a) Si esegua la somma  $S=A+B$  e la differenza  $D=A-B$  mostrando il procedimento.
- b) Si calcoli il valore decimale di  $A, B, S$  e  $D$  mostrando il procedimento.