

**Esercizio 1 (1+2+1+2+2 punti).** Sia data la seguente funzione booleana:

<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

- (a) Si scriva *x* in forma canonica SOP  
 (b) Si scriva la minima espressione booleana per *x*, usando se necessario porte XOR, XNOR, NAND e NOR:  
 (c) Si scriva per *y* una minima forma normale POS  
 (d) Si scriva *y* usando solo porte NOR  
 (e) Si realizzi *z* con un multiplexer 2-a-1

**Esercizio 2 (3 punti).** Si converta nel formato con virgola mobile (8 bit di mantissa e 4 di esponente) il numero  $X = -34,35$ . Si calcoli poi in questo formato il valore di  $X + Y$ , dove  $Y = \langle 0;11110001;1111 \rangle$ , e se ne converta in base 10 il risultato.

**Esercizio 3 (3 punti).** Si dimostri, usando gli assiomi dell'algebra di Boole, la seguente identità:

$$abc + \bar{a} + \bar{b} + \bar{c} = 1$$

**Esercizio 4 (5 punti).** Si progetti l'automa che riceve in ingresso le due linee *x* e *y*, considera le coppie di bit  $x(t)x(t-1)$  e  $y(t)y(t-1)$  e produce in uscite le due linee *z1* e *z0* tali che:

- $z1(t)$  rappresenta il bit di parità dispari dei 4 bit  $x(t), x(t-1), y(t), y(t-1)$
- $z0(t)=1$  se le coppie  $x(t)x(t-1)$  e  $y(t)y(t-1)$  sono uguali oppure sono una il complemento bit a bit dell'altra.

ESEMPIO:

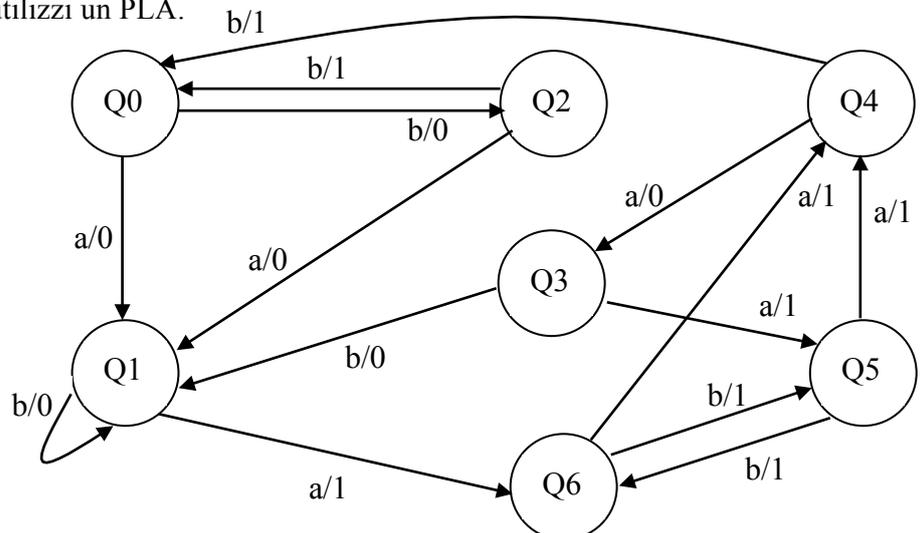
Input *x*: 00011101101101...

*y*: 00101000010111...

Output *z1*: -1010000111000...

*z0*: -1010000111000...

**Esercizio 5 (6 punti).** Si progetti il circuito sequenziale che realizzi l'automa minimo associato al seguente automa di stato iniziale Q0. Per la sintesi, si utilizzi un FF di tipo JK per il bit più significativo e FF di tipo SR per tutti gli altri bit; per la parte combinatoria si utilizzi un PLA.



**Esercizio 6 (5 punti).** Si considerino i registri R0, R1, R2, R3 e R4. Si progetti una rete di interconnessione tale che:

- in R4 viene posta la somma logica tra R0 e R1, se il contenuto di R0 è negativo, la somma aritmetica tra R2 e R3, altrimenti. Il trasferimento è abilitato se  $R2 > R3$ .
- R4 viene copiato nel registro R<sub>i</sub> dove l'indice i è rappresentato dai due bit meno significativi di R3.

Tutti i trasferimenti sono abilitati se R4 è pari.