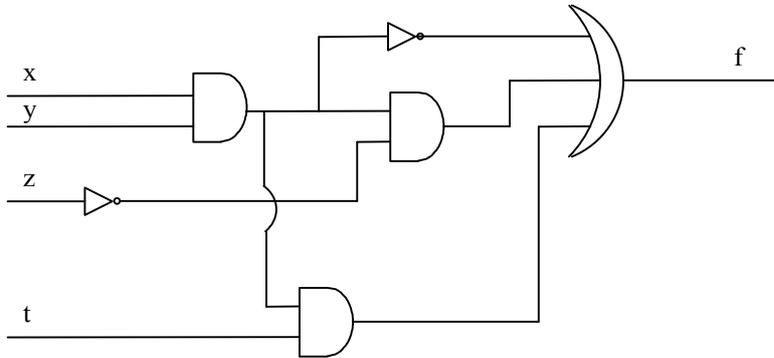


# Compito A

## Esercizio 1.

Analizzare il seguente circuito combinatorio e ricavare l'espressione booleana completa. Determinare se l'espressione è equivalente a  $\bar{z} + t$ .



## Soluzione

L'espressione risultante è:

$$\overline{xy} + xy\bar{z} + txy = \overline{xy} + xy(\bar{z} + t) = \overline{xy} + (\bar{z} + t) \neq (\bar{z} + t)$$

## Esercizio 2.

Progettare un circuito sequenziale che riceve in ingresso due stringhe (al tempo t, il circuito riceve in input il bit x(t) della stringa x e il bit y(t) della stringa y) e restituisce in output 1 se  $x(t) = y(t)$  e  $x(t-1) = y(t-1)$ , ovvero se gli ultimi due bit delle due stringhe sono uguali. Il riconoscimento deve avvenire **senza sovrapposizione** nel senso spiegato a lezione. Implementare il circuito con **flip flop di tipo D**. Ad esempio, a fronte delle due stringhe in ingresso (da sinistra a destra):

x=0010011011  
y=0110011000

Il circuito deve restituire il seguente output:  
z=0001010100

## Soluzione

L'automa è il seguente:

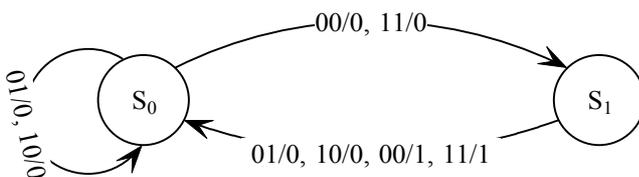


Tabella con funzioni di eccitazione per flip-flop di tipo D ( $Q_0(t+1)$  coincide con  $D_0(t)$ ):

<b>x</b>	<b>y</b>	<b>Q<sub>0</sub>(t)</b>	<b>D<sub>0</sub></b>	<b>z</b>	<b>Q<sub>0</sub>(t+1)</b>
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0

$$D_0 = \overline{x}y\overline{Q_0} + xy\overline{Q_0} = (xXNORy)\overline{Q_0}$$

$$z = \overline{x}y\overline{Q_0} + xyQ_0 = (xXNORy)Q_0$$

Il disegno del circuito è immediato.

### **Esercizio 3.**

Convertire il numero decimale 981 in base 16.

### **Soluzione**

$$981 / 16 = 61 \text{ (resto 5)}$$

$$61 / 16 = 3 \text{ (resto 13 = D)}$$

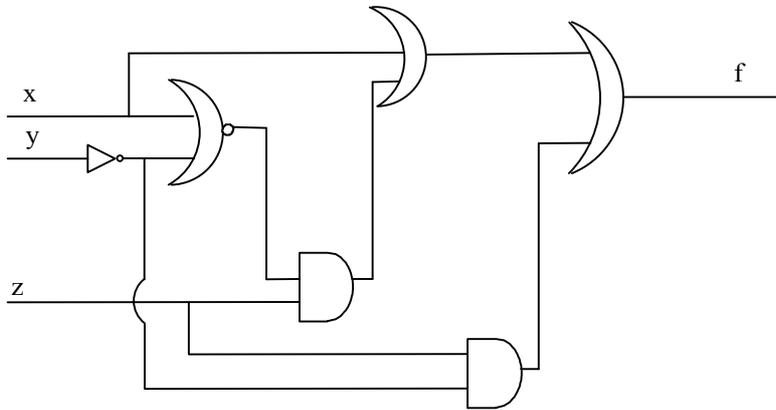
$$3 / 16 = 0 \text{ (resto 3)}$$

$$981_{10} = 3D5_{16}$$

## Compito B

### Esercizio 1.

Analizzare il seguente circuito combinatorio e ricavare l'espressione booleana completa. Determinare se l'espressione è equivalente a  $z + x$ .



### Soluzione

L'espressione risultante è:

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

### Esercizio 2.

Progettare un circuito sequenziale che riceve in ingresso due stringhe (al tempo  $t$ , il circuito riceve in input il bit  $x(t)$  della stringa  $x$  e il bit  $y(t)$  della stringa  $y$ ) e restituisce in output 1 se  $x(t) = y(t)$  e  $x(t-1) = y(t-1)$ , ovvero se gli ultimi due bit delle due stringhe sono uguali. Il riconoscimento deve avvenire **con sovrapposizione** nel senso spiegato a lezione. Implementare il circuito con **flip flop di tipo D**. Ad esempio, a fronte delle due stringhe in ingresso (da sinistra a destra):

$x=0010011011$

$y=0110011000$

Il circuito deve restituire il seguente output:

$z=0001111100$

L'automa è il seguente:

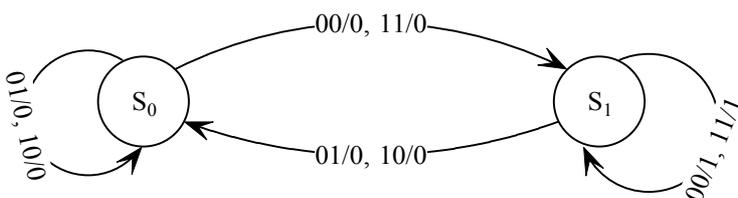


Tabella con funzioni di eccitazione per flip-flop di tipo D ( $Q_0(t+1)$  coincide con  $D_0(t)$ ):

x	y	Q <sub>0</sub> (t)	D <sub>0</sub>	z	Q <sub>0</sub> (t+1)
0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	1	1	1

Applichiamo le mappe di Karnaugh per minimizzare l'espressione booleana di D<sub>0</sub>:

yQ <sub>0</sub>	00	01	11	10
x				
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1

$$D_0 = \overline{\overline{x}y} + xy = xXNORy$$

$$z = \overline{\overline{x}y}Q_0 + xyQ_0 = (xXNORy)Q_0$$

Il disegno del circuito è immediato.

### Esercizio 3.

Convertire il numero decimale 157 in base 2.

$$157 / 2 = 78 \text{ (resto 1)}$$

$$78 / 2 = 39 \text{ (resto 0)}$$

$$39 / 2 = 19 \text{ (resto 1)}$$

$$19 / 2 = 9 \text{ (resto 1)}$$

$$9 / 2 = 4 \text{ (resto 1)}$$

$$4 / 2 = 2 \text{ (resto 0)}$$

$$2 / 2 = 1 \text{ (resto 0)}$$

$$1 / 2 = 0 \text{ (resto 1)}$$

$$157_{10} = 10011101_2$$