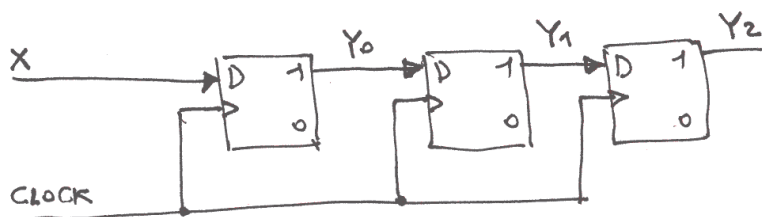


- a) Progettare una rete sequenziale sincrona per il riconoscimento, anche in sovrapposizione, delle sequenze di ingresso 0010 e 0011. Si utilizzi il numero minimo possibile di flip-flop. Si realizzi la parte sequenziale mediante flip-flop di tipo D ed assegnazione naturale degli stati (es. $q_0 = \dots 00$, $q_1 = \dots 01$, $q_2 = \dots 10$). Si realizzi la parte combinatoria mediante logica combinata.
- b) Per lo stesso problema di riconoscimento di sequenze del punto a) si progetti la parte combinatoria di una rete la cui parte sequenziale sia quella della figura riportata di seguito.



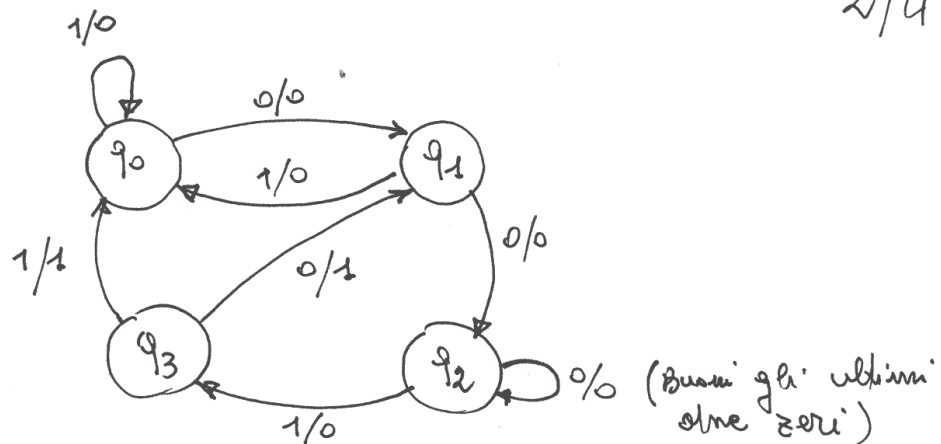
SOLUZIONE

Il sistema deve essere in grado di "ricordare" con i valori del suo stato interno i seguenti fatti:

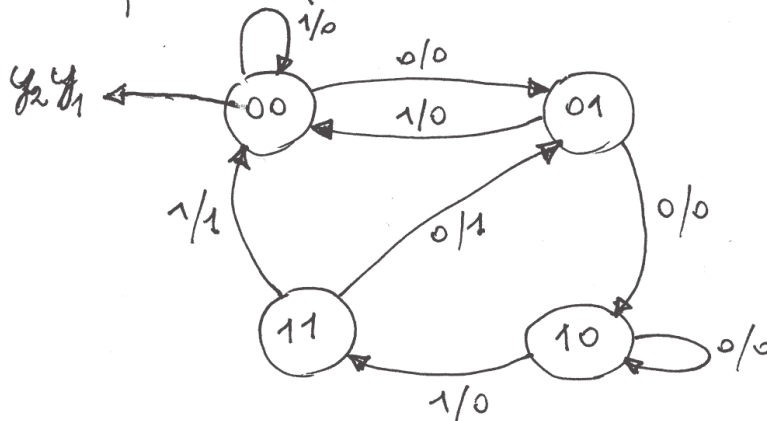
		STATO
.....111	la sequenza corretta deve ancora cominciare	q_0
.....110	la sequenza corretta è iniziata (1 simbolo)	q_1
.....00	sono arrivati due simboli corretti	q_2
.....001	sono arrivati tre simboli corretti. Qualunque simbolo arrivi (0 o 1) si avrà certamente una delle due sequenze corrette (0010 o 0011)	q_3

- 1) Si può tracciare il seguente diagramma degli stati della macchina sequenziale (SM)

2/4



- 2) con assegnazione naturale degli stati si ottiene il diagramma di stato di una delle possibili reti sequenziali (SN)



con 4 stati
si ottengono altre
 $k \geq \log_2 4 = 2$
variabili di stato
interne (y_2 e y_1)

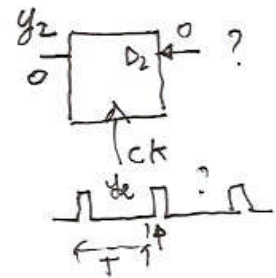
- 3) dal diagramma di stato della SN si ricava la tabella degli stati successivi

$y_2 y_1$	x=0			x=1		
	y_2	y_1	z	y_2	y_1	z
0 0	0	1	0	0	0	0
0 1	1	0	0	0	0	0
1 0	1	0	0	1	1	0
1 1	0	1	1	0	0	1

4) la tavola di verità delle funzioni di eccitazione, per flip flop di tipo D, sono

3/4

x	y_2	y_1	Y_2	Y_1	D_2	D_1	z
0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	0	0	0	0	1



le forme minime SOP si possono ottenere dalle seguenti m. di K.

$$D_2 = y_2 \bar{y}_1 + \bar{x} \bar{y}_2 y_1$$

x	$y_2 y_1$	00	01	11	10
0		0	1	0	1
1		0	0	0	1

$$D_1 = \bar{x} \bar{y}_2 \bar{y}_1 + \bar{x} y_2 y_1 + x y_2 \bar{y}_1$$

x	$y_2 y_1$	00	01	11	10
0		1	0	1	0
1		0	0	0	1

$$z = y_2 y_1$$

x	$y_2 y_1$	00	01	11	10
0		0	0	1	0
1		0	0	1	0

$$D_2 = y_2 \bar{y}_1 + \bar{x} \bar{y}_2 y_1$$

$$D_1 = \bar{x} \bar{y}_2 \bar{y}_1 + \bar{x} y_2 y_1 + x y_2 \bar{y}_1$$

$$z = y_2 y_1$$

La forma particolare delle mappe di D_2 e D_1 suggerisce una sintesi che usa porte OR-esclusivo - Infatti si ha:

$$D_2 = \bar{x} \cdot (y_2 \oplus y_1) + x y_2 \bar{y}_1$$

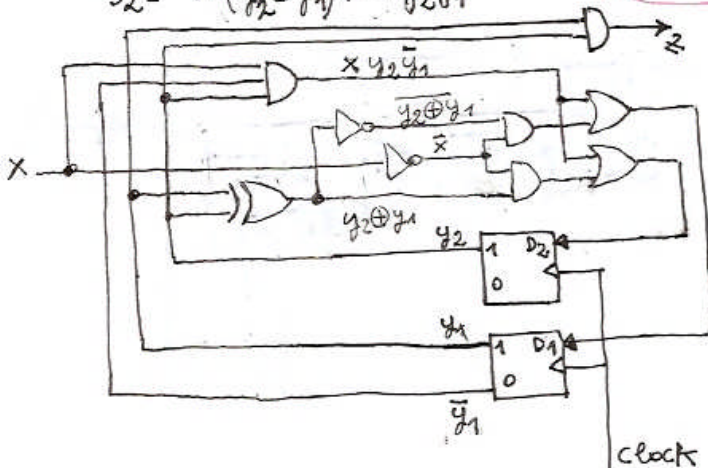
x	$y_2 y_1$	00	01	11	10
0		0	1	0	1
1		0	0	0	1

$$D_2 = \bar{x} \cdot (y_2 \oplus y_1) + x y_2 \bar{y}_1$$

$$D_1 = \bar{x} \cdot (\bar{y}_2 \bar{y}_1 + y_2 y_1) = \bar{x} (y_2 \oplus y_1)$$

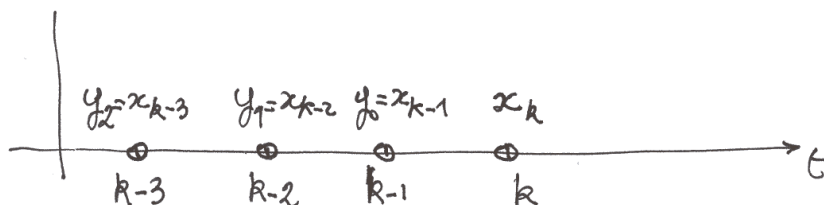
x	$y_2 y_1$	00	01	11	10
0		1	0	1	0
1		0	0	0	1

$$D_1 = \bar{x} \cdot (y_2 \oplus y_1) + x y_2 \bar{y}_1$$



4/4

- b) la rete sequenziale assegnata è un registro a scorrimento che rappresenta a ogni istante k gli ultimi 4 campioni del segnale di ingresso x secondo la seguente corrispondenza



È sufficiente, quindi, implementare una rete combinatoria che fornisca l'uscita $z = 1$ quando ai quattro terminali y_2, y_1, y_0, x è presente la combinazione 0010 o 0011 - ciò avviene se

$$\begin{aligned}
 z &= \bar{y}_2 \bar{y}_1 y_0 \bar{x} + \bar{y}_2 \bar{y}_1 y_0 x \\
 &= \bar{y}_2 \bar{y}_1 y_0 (\bar{x} + x) = \bar{y}_2 \bar{y}_1 y_0
 \end{aligned}$$

