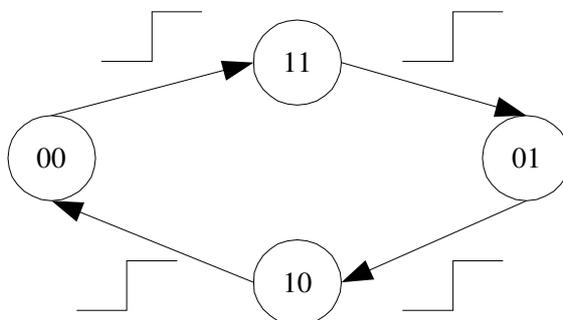


Esercizio [00]

Progettare, seguendo lo schema formale di sintesi, un contatore a 2 bit sincrono che conti nella sequenza ...0, 3, 1, 2, 0, 3, ... sia nel caso di flip-flop di tipo D che nel caso di flip-flop di tipo JK. Questo circuito non ha ingressi esterni e i valori del conteggio sono dati dalle uscite dei flipflop. Rappresentare infine i circuiti.

Svolgimento

L'automa che rappresenta il conteggio è il seguente:



Indicando con Q_1Q_0 la rappresentazione dello stato, la tabella delle eccitazioni del circuito sia per FF-D che per FF-JK è:

Q_1Q_0	D_1D_0	$J_1K_1 ; J_0K_0$
00	11	1- ; 1-
01	10	1- ; -1
11	01	-1 ; -0
10	00	-1 ; 0-

In definitiva si ha:

$$D_0 = \text{XNOR}(Q_0, Q_1)$$

$$D_1 = \text{NOT}(Q_1)$$

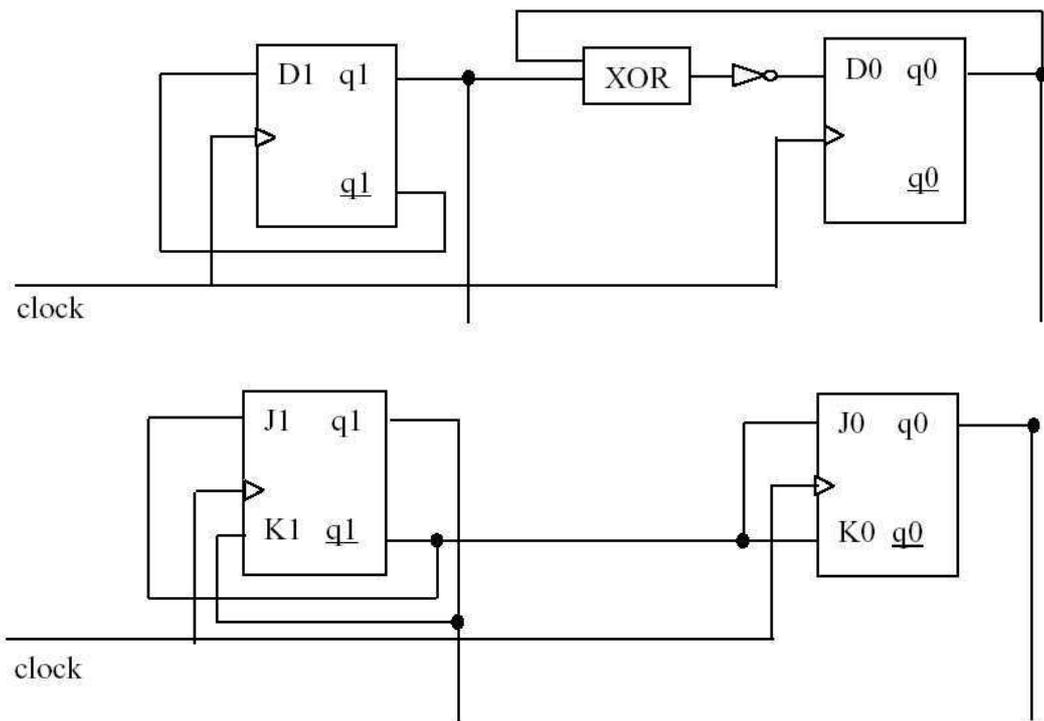
$$J_0 = \text{NOT}(Q_1)$$

$$K_0 = \text{NOT}(Q_1)$$

$$J_1 = \text{NOT}(Q_1)$$

$$K_1 = Q_1$$

I circuiti sono:



Esercizio [02]

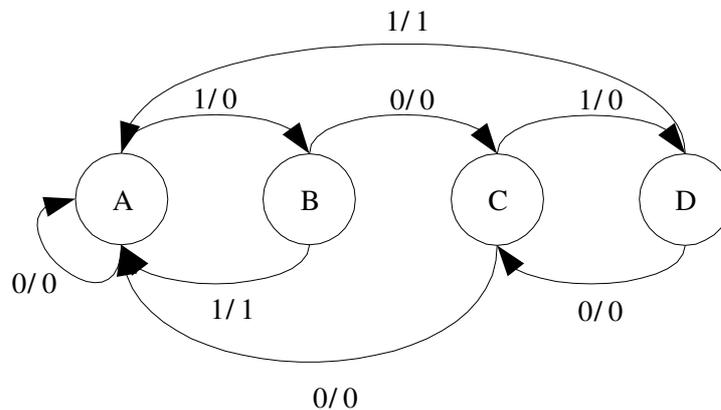
Si progetti un sistema sequenziale la cui uscita vada ad 1 una volta riconosciuta la sequenza $1(01)^*1$. $(01)^*$ significa da 0 a infinite presenze della coppia 01.

Le sequenze riconosciute non devono essere sovrapposte, ovvero: una volta riconosciuta una sequenza $1(01)^*1$, e prodotto un 1, il sistema ritorna nello stato di partenza. (In altre parole: l'ultimo 1 di una sequenza non può sovrapporsi col primo 1 di una sequenza successiva).

Minimizzare gli stati. Sintetizzare il circuito utilizzando flip flop di tipo JK.

Svolgimento

Il diagramma degli stati è:



La tabella degli stati è:

	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>A</i>	A/0	B/0
<i>B</i>	C/0	A/1
<i>C</i>	A/0	D/0
<i>D</i>	C/0	A/1

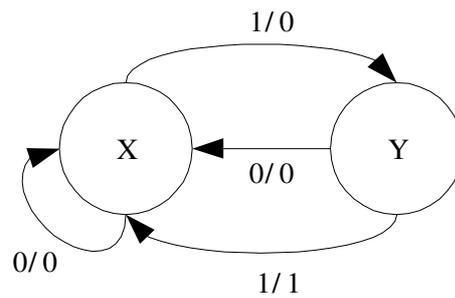
Per minimizzare gli stati utilizzo la tabella delle implicazioni:

B	X		
C	BD	X	
D	X	~	X
	A	B	C

Per la proprietà transitiva anche A e C sono indistinguibili. La macchina minima ha due stati:

$$X = \{A, C\}, Y = \{B, D\}$$

Il diagramma degli stati e la tabella degli stati della macchina minima sono di seguito rappresentati:



	0	1
X	X/0	Y/0
Y	X/0	X/1

Si può verificare che il comportamento della macchina minima rispetta le specifiche funzionali.

Indico con x l'ingresso del circuito, con q l'uscita e con Q lo stato. Assegno a X lo stato $Q=0$ e a Y lo stato $Q=1$.

La tabella delle transizioni è:

	0	1
0	0/0	1/0
1	0/0	0/1

Si vede subito che:

$$z = xQ$$

Per sintetizzare la logica per la transizione di stato (relativa a flip flop JK) determino la tabella delle eccitazioni:

	0	1
0	0-	1-
1	-1	-1

Da cui esprimendo J e K in funzione di x e Q si ha:

$$J = x, K=1.$$

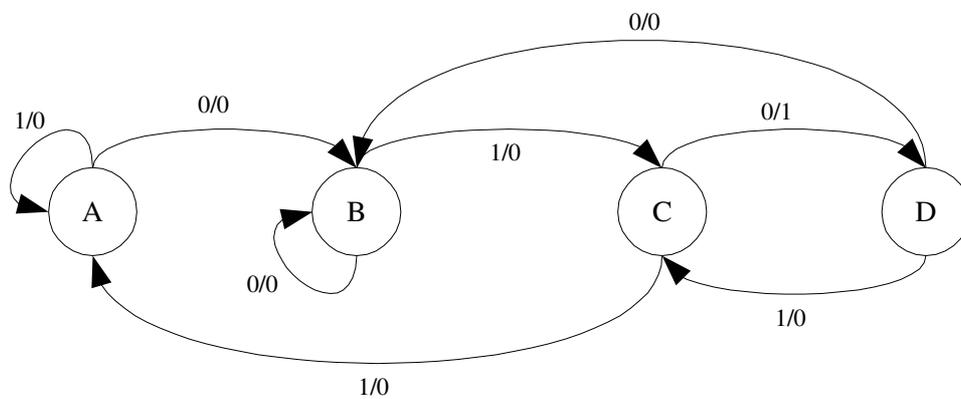
Esercizio [07]

Sia data la seguente specifica funzionale di una macchina sequenziale sincrona con un ingresso x ed un uscita z . L'uscita al tempo t vale 1 se in ingresso si è presentata la sequenza 010. Le sequenze possono essere anche sovrapposte (es., se la sequenza di ingresso è 00101010, la sequenza d'uscita sarà 00010101).

Tracciare il diagramma degli stati, minimizzare il numero di stati e sintetizzare il circuito utilizzando flipflop di tipo JK.

Svolgimento

Il diagramma degli stati è:



La tabella degli stati è:

	$x=0$	$x=1$
<i>A</i>	B/0	A/0
<i>B</i>	B/0	C/0
<i>C</i>	D/1	A/0
<i>D</i>	B/0	C/0

Gli unici stati indistinguibili sono B e D. Gli stati della macchina minima sono:

$X=\{A\}$, $Y=\{B,D\}$, $Z=\{C\}$.

La tabella degli stati della macchina minima è:

	$x=0$	$x=1$
X	Y/0	X/0
Y	Y/0	Z/0
Z	Y/1	X/0

Assegno la seguente codifica agli stati: $X=00$, $Y=01$, $Z=11$. La tabella delle transizioni è:

$Q1Q0$	$x=0$	$x=1$
00	01/0	00/0
01	01/0	11/0
11	01/1	00/0

Esprimo z in funzione dell'ingresso x e dello stato $Q0$, $Q1$.

$$z = \underline{x}Q1.$$

La tabella delle eccitazioni è:

$Q1Q0$	$x=0$	$x=1$
00	0-,1-	0-,0-
01	0-,0-	1-,0-
11	-1,-0	-1,-1

Esprimo $J0$, $K0$, $J1$, $K1$ in funzione dell'ingresso x e dello stato $Q0$, $Q1$. Si trova facilmente:

$$J1 = xQ0, \quad K1 = Q1$$

$$J0 = \underline{x}, \quad K0 = xQ1$$