

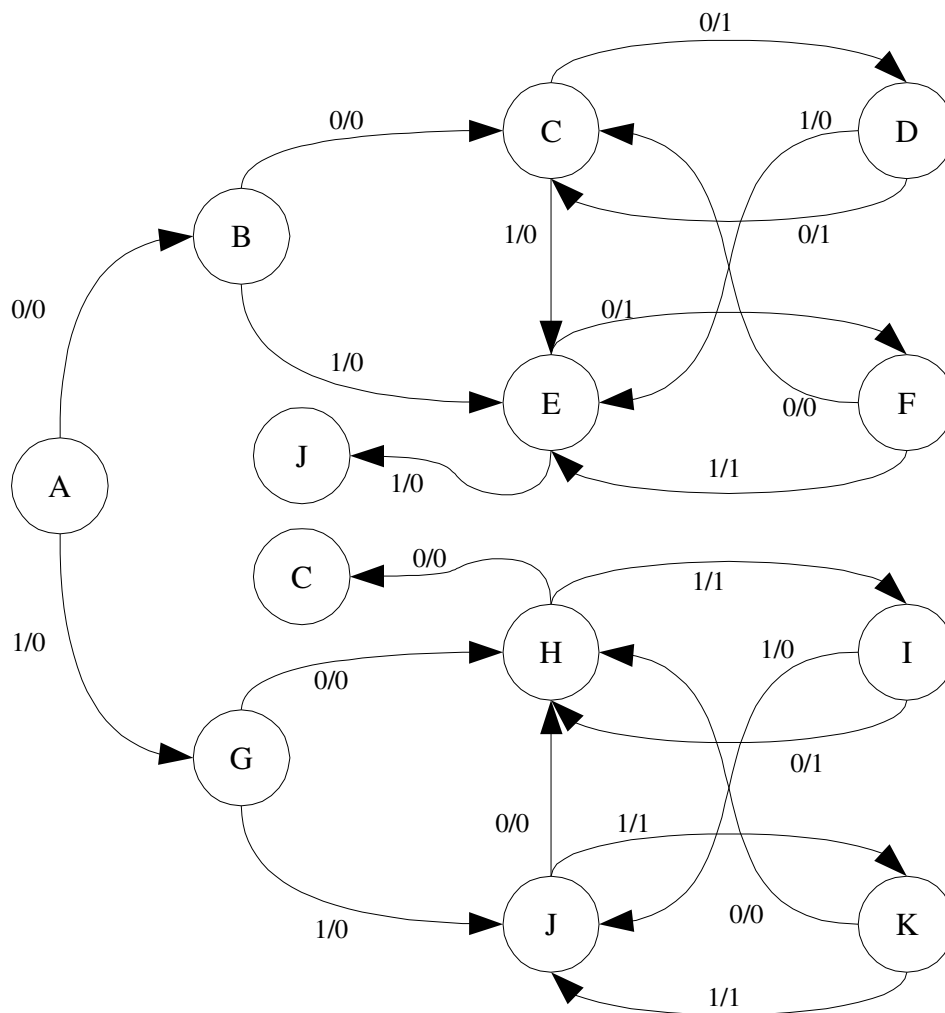
Esercizio [06]

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 e soltanto se l'ingresso al tempo t è uguale all'ingresso al tempo $t-2$ (cioè $z(t)=1$ se $x(t)=x(t-2)$).

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

Svolgimento

Il diagramma degli stati è:



La tabella degli stati è:

	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>A</i>	B/0	G/0
<i>B</i>	C/0	E/0
<i>C</i>	D/1	E/0
<i>D</i>	C/1	E/0
<i>E</i>	F/1	K/0
<i>F</i>	C/0	E/1
<i>G</i>	H/0	J/0
<i>H</i>	C/0	I/1
<i>I</i>	H/1	J/0
<i>J</i>	H/0	K/1
<i>K</i>	H/0	J/1

Minimizzando si trova l' indistinguibilità tra gli stati D e C, E ed I, F e H, J e K. Gli stati della macchina minima sono:

$S_0=\{D,C\}$, $S_1=\{E,I\}$, $S_2=\{F,H\}$, $S_3=\{J,K\}$, $S_4=\{A\}$, $S_5=\{B\}$, $S_6=\{G\}$.

La tabella degli stati della macchina minima è:

	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>S0</i>	S0/1	S1/0
<i>S1</i>	S2/1	S3/1
<i>S2</i>	S0/0	S1/1
<i>S3</i>	S2/0	S3/1
<i>S4</i>	S5/0	S6/0
<i>S5</i>	S0/0	S1/0
<i>S6</i>	S2/0	S3/0

Codifico il generico stato S_i con la rappresentazione binaria di i . La tabella delle transizioni della macchina minima è quindi:

	0	1
000	000/1	001/0
001	010/1	011/1
010	000/0	001/1
011	010/0	011/1
100	101/0	110/0
101	000/0	001/0
110	010/0	011/0

Esprimo z in funzione dello stato $Q_2 Q_1 Q_0$ e dell'ingresso x .

	xQ_0			
Q_1Q_2	00	01	11	10
00	1	1	1	
01				
11				
10			1	1

Da cui si ottiene:

$$z = \underline{xQ_1Q_2} + xQ_0Q_2 + xQ_1Q_2.$$

Esprimo D2 in funzione dello stato Q2 Q1 Q0 e dell'ingresso x.

	<i>xQ0</i>			
<i>Q1Q2</i>	<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>				
<i>01</i>	1			1
<i>11</i>				
<i>10</i>				

Da cui si ottiene:

$$D2 = \underline{Q0Q1}Q2.$$

Esprimo D1 in funzione dello stato Q2 Q1 Q0 e dell'ingresso x.

	<i>xQ0</i>			
<i>Q1Q2</i>	<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>		1	1	
<i>01</i>				1
<i>11</i>	1			1
<i>10</i>		1	1	

Da cui si ottiene:

$$D2 = \underline{Q0Q2} + x\underline{Q0Q2} + \underline{Q0Q1}Q2.$$

Esprimo D0 in funzione dello stato Q2 Q1 Q0 e dell'ingresso x.

	<i>xQ0</i>			
<i>Q1Q2</i>	<i>00</i>	<i>01</i>	<i>11</i>	<i>10</i>
<i>00</i>			1	1
<i>01</i>	1		1	
<i>11</i>				1
<i>10</i>			1	1

Da cui si ottiene:

$$D2 = x\underline{Q2} + x\underline{Q0Q1} + x\underline{Q0Q1}Q2.$$