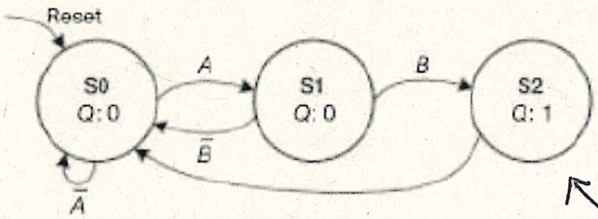
Esercizio per martedì 19 novembre 2019

1) Esercizio 3.22 pg. 117 Harris. Descrivere a parole il comportamento della macchina il cui diagramma degli stati è riportato nella Figura 3.69. Utilizzando codifica binaria per gli stati, costruire la tabella delle transizioni e quella delle uscite. Scrivere le espressioni booleane di stato prossimo e di uscita e disegnare lo schema completo della FSM.



FSM alla Moore

Figura 3.69 Diagramma degli stati.

2) Esercizio 3.30, pg.119 Harris. Progettare una FSM con un ingresso, A, e due uscite, X e Y. X deve valere 1 se A ha assunto il valore 1 per almeno tre cicli di clock (non necessariamente consecutivi) mentre Y deve valere 1 se A ha assunto il valore 1 in due cicli consecutivi di clock. Tracciare il diagramma degli stati, la tabella delle transizioni e quella delle uscite, le espressioni booleane di stato prossimo e di uscita e lo schema completo della FSM. Si utilizzino FF-D.

Esercizio n°392 - pg. 71 - Harris

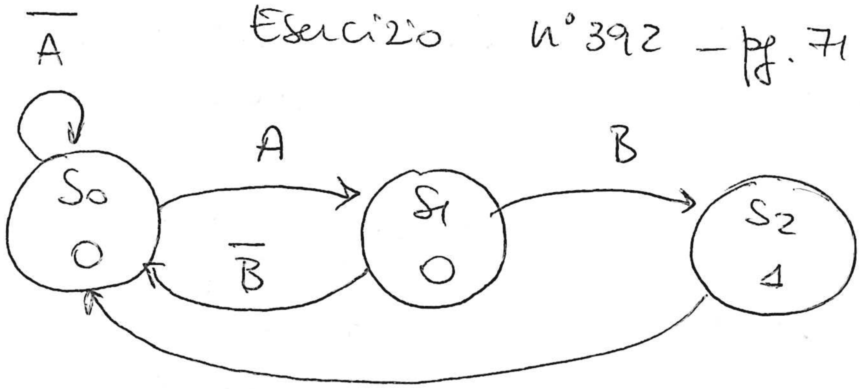


Tabella degli stati

Stato Presente S	Ingressi A	B	Stato Prossimo S'	Uscita Z
S_0	0	-	S_0	0
S_0	1	~~-~~	S_1	0
S_1	~~-~~	0	S_0	0
S_1	-	1	S_2	0
S_2	-	-	S_0	1

- La macchina manda l'uscita ad 1 se $A=1$ seguito da $B=1$

Codifica binaria degli stati

	$q_1 q_0$
$S_0 \rightarrow$	0 0
$S_1 \rightarrow$	0 1
$S_2 \rightarrow$	1 0

- Tabella delle transizioni con codifica degli stati

STATO PRESENTE $Q_1 Q_0$	IN $A B$	STATO PROSSIMO $Q_1' Q_0'$
0 0	0 –	0 0
0 0	1 –	0 1
0 1	– 0	0 0
0 1	– 1	1 0
1 0	– –	0 0

La macchina è alla Moore → Z non dipende dagli ingressi ma dallo stato presente soltanto.

STATO PRES. $Q_1 Q_0$	USCITA Z
0 0	0
0 1	0
1 0	1

Si utilizzino FF-D ⇒ la tabella di eccitazione del FF-D

Q = stato presente

Q' = stato futuro

Q Q'	D
0 0	0
0 1	1
1 0	0
1 1	1

⇒ $\boxed{D = Q'}$

D coincide con Q'

q_1'

$q_1q_0 \backslash AB$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	–	–	–	–
10	0	0	0	0

$$q_1' = q_0 B$$

q_0'

$q_1q_0 \backslash AB$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	0	0
11	–	–	–	–
10	0	0	0	0

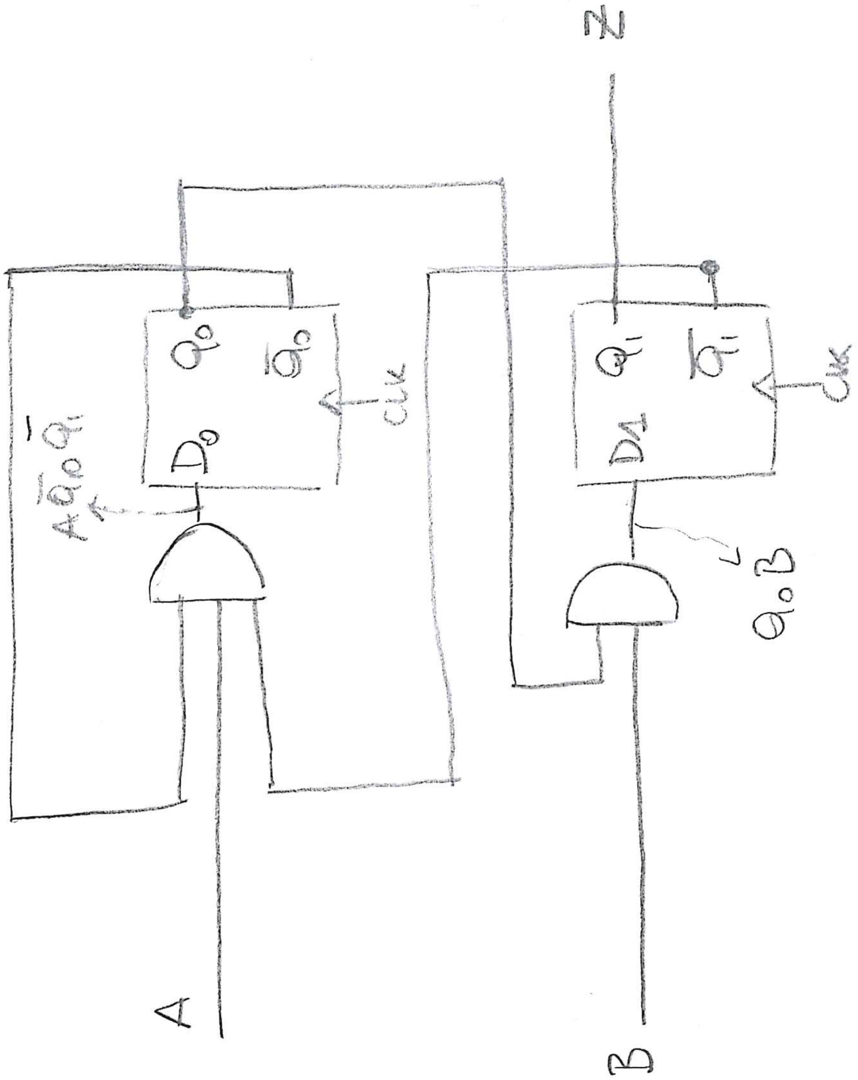
$$q_0' = \overline{q_1}\,\overline{q_0}\,A$$

z

$q_1 \backslash q_0$	0	1
0	0	0
1	1	–

$$z = q_1$$

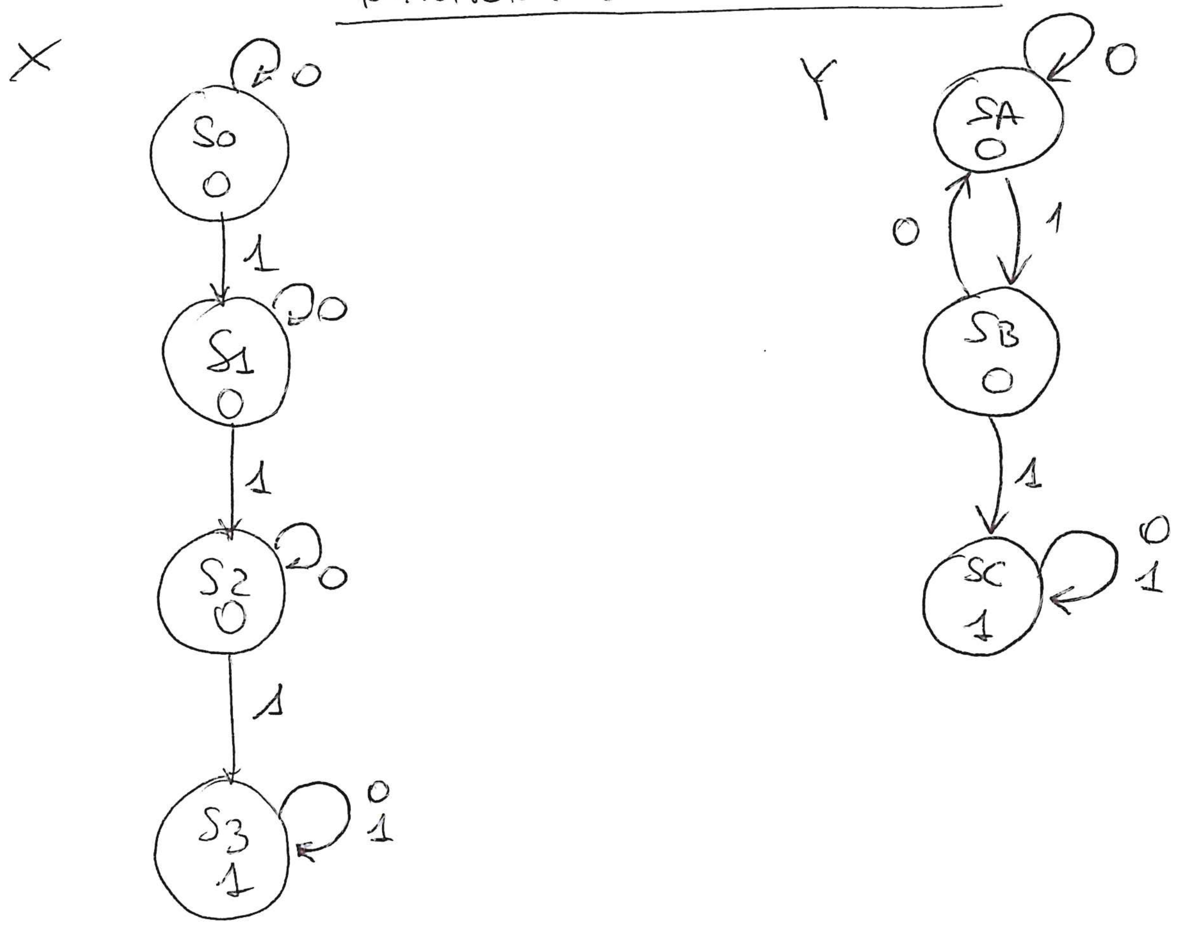
La Rete corrispondente
sarà dunque:



ES. # 3.30 pg. 119 Harris

Conviene considerare due macchine a stati finiti separate: una con uscita X e l'altra con uscita Y.

DIAGRAMMI DEGLI STATI



• Si sintetizzi la rete con FF-D

$\boxed{X}$

STATO PROSSIMO

STATO PRESENTE \ A	0	1
S_0	S_0	S_1
S_1	S_1	S_2
S_2	S_2	S_3
S_3	S_3	S_3

STATO \ USCITA	X
S_0	0
S_1	0
S_2	0
S_3	1

- CODIFICA DEGLI STATI

STATI	$q_1 q_0$
S_0	00
S_1	01
S_2	11
S_3	10

STATO q_1q_0 \ IN A	0	1
00	00	01
01	01	11
11	11	10
10	10	10

X

q_1 \ q_0	0	1
0	0	0
1	1	0

$\hookrightarrow X = q_1 \overline{q_0}$

· Si consideri una rete che utilizza FF-D $\Rightarrow q' = D$

q_1'

$A \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1

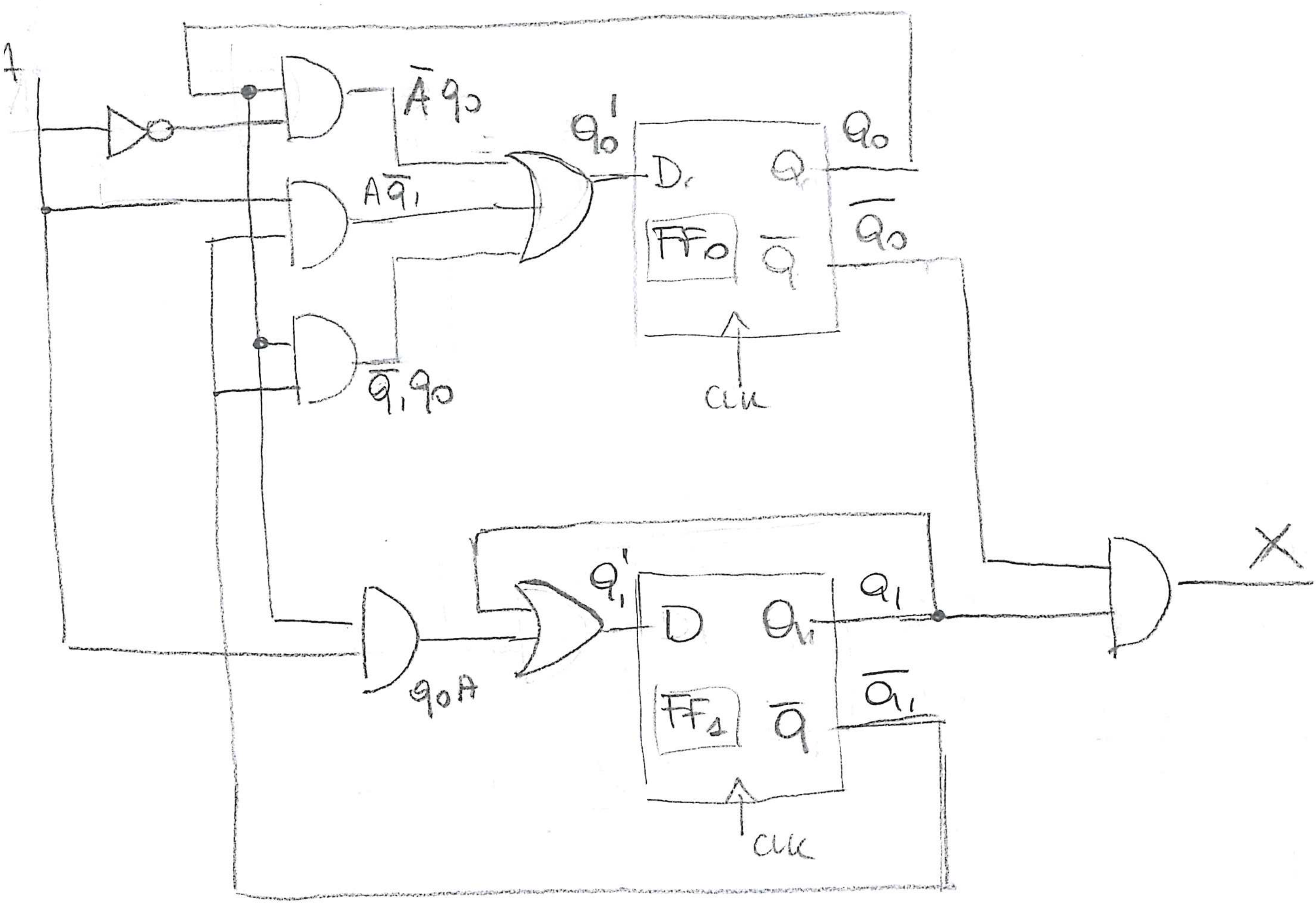
$$q_1' = q_1 + A q_0$$

q_0'

$A \backslash q_1 q_0$	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	1	1	0	0

$$q_0' = \bar{A} q_0 + A \bar{q}_1 + \underbrace{\bar{q}_1 q_0}_{\text{per le alee}}$$

La rete sarà così fatta:



$\boxed{Y}$

STATO FUTURO

STATO PRES \ IN A	0	1
SA	SA	SB
SB	SA	SC
SC	SC	SC

STATO	Y
SA	0
SB	0
SC	1

CODIFICA DEGLI STATI

STATO	$h_1\ h_0$
SA	0 0
SB	0 1
SC	1 1

TABELLA DELLE TRANSIZIONI

	h_1h_0 \ A	0	1
(SA)	00	00	01
(SB)	01	00	11
(SC)	11	11	11
	10	–	–

L'USCITA Y NON DIPENDE DALL'INGRESSO A ma solo dallo stato

Y

h_1 \ h_0	0	1
0	0	0
1	–	1

$Y = h_1$

Poiché si utilizzano FF-D $\Rightarrow D_i = h_i'$

h_1'

A \ h_1h_0	00	01	11	10
0	0	0	1	–
1	0	1	1	–

h_0'

A \ h_1h_0	00	01	11	10
0	0	0	1	–
1	1	1	1	–

$\Downarrow$

$$h_1' = h_1 + A h_0 \qquad h_0' = A + h_1$$

$$Y = h_1.$$

Questa parte della rete sarà così fatta: