

Fie un BB de tip JK sensibil la tranzitia "-" a semnalului de ceas C. Starea initiala a BB este Q=1. Semnalul S=0. Semnalele de intrare evolueaza in ordinea: RJKC=47324523C26C. Care este secventa de stari pentru iesirea Q a acestui BB? (3p)

N	R	J	K	C	Q	Obs.	
						-	
4	0	1	0	0	1		
Bistabilul JK							
S	R	J	K	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	X	1	Set
0	1	X	X	X	X	0	Reset
0	0	0	0	T	Q	Q	M
0	0	0	1	T	X	0	R
0	0	1	0	T	X	1	S
0	0	1	1	T	Q	IQ	T

7	0	1	1	1	1	M
3	0	0	1	1	1	M
2	0	0	0	1	0	R
4	0	1	0	0	0	M
5	0	1	0	1	0	M
2	0	0	0	1	1	S
3	0	0	1	1	1	M
C	1	1	0	0	0	Reset R
2	0	0	0	1	0	M
6	0	1	1	0	0	M
C	1	1	0	0	0	Reset

1110000110000

Bistabilul JK							
S	R	J	K	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	X	1	Set
0	1	X	X	X	X	0	Reset
0	0	0	0	T	Q	Q	M
0	0	0	1	T	X	0	R
0	0	1	0	T	X	1	S
0	0	1	1	T	Q	IQ	T

Fie un BB de tip D sensibil la tranzitia "+" a semnalului de ceas C. Starea initiala a BB este Q=1. Semnalele de intrare evolueaza in ordinea: SRDC=017028312031. Care este secventa de stari pentru iesirea Q a acestui BB? (3p)

N	S	R	D	C	Q	Obs.
0	0	0	0	0	1	-
1	0	0	0	1	0	R
						Reset
7	0	1	1	1	0	
0	0	0	0	0	0	Mem
2	0	0	1	0	0	Mem
8	1	0	0	0	1	Set
3	0	0	1	1	0	R
1	0	0	0	1	0	Mem
2	0	0	1	0	0	Mem
0	0	0	0	0	0	Mem
3	0	0	1	1	0	R
1	0	0	0	1	0	Mem

100001000000

Bistabilul D						
S	R	D	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	1	
0	1	X	X	X	0	
0	0	0	↑	X	0	
0	0	1	↑	X	1	

Set
Reset
R
S

Bistabilul D						
S	R	D	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	1	
0	1	X	X	X	0	

Set
Reset

Fie un BB de tip T sensibil la tranzitia "-" a semnalului de ceas C. Starea initiala a BB este Q=0. Semnalele de intrare evolueaza in ordinea: SRTC=126912302030. Care este secventa de stari pentru iesirea Q a acestui BB? (3p)

N	S	R	T	C	Q	Obs.
1	0	0	0	1	0	-
2	0	0	1	0	0	M
						R
6	0	1	1	0	0	
9	1	0	0	1	1	S
1	0	0	0	1	1	Mem
2	0	0	1	0	1	M
3	0	0	1	1	1	Mem
0	0	0	0	0	0	T
2	0	0	1	0	0	Mem
0	0	0	0	0	0	Mem
3	0	0	1	1	0	Mem
0	0	0	0	0	1	T

000111100001

Bistabilul T						
S	R	T	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	1	Set
0	1	X	X	X	0	Reset
0	0	0	T	Q	Q	M
0	0	1	T	Q	IQ	T

Bistabilul T						
S	R	T	CK	Q	Q*	
1	0	X	X	X	1	Set
0	1	X	X	X	0	Reset
0	0	0	T	Q	Q	M
0	0	1	T	Q	IQ	T

Fie un BB de tip JK sensibil la tranzitia "-" a semnalului de ceas C. Starea initiala a BB este Q=0. Semnalul R=0. Semnalele de intrare evolueaza in ordinea: SJKC=15270E6E5201. Care este secventa de stari pentru iesirea Q a acestui BB? (3p)

N	S	J	K	C	Q	Obs.
1	0	0	0	1	0	-
						Mem
5	0	1	0	1	0	
2	0	0	1	0	1	S
7	0	1	1	1	1	Mem

Bistabilul JK						
S	R	J	K	CK	Q	Q*
1	0	X	X	X	X	1
0	1	X	X	X	X	0
0	0	0	1	Q	Q	M
0	0	0	1	T	X	R
0	0	0	1	T	X	S
0	0	1	1	Q	IQ	T

0	0	0	0	0	0	T
E	1	1	1	0	1	Set
6	0	1	1	0	1	Mem
E	1	1	1	0	1	Set
5	0	1	0	1	1	Mem
2	0	0	1	0	1	S
0	0	0	0	0	1	Mem
1	0	0	0	1	1	Mem

Exercitiu: 1- Probleme de cunoastere a bistabiliilor

① $RJKC = 087E79402870$, $Q_i = 0, -$

② $RJKC = AC19423676$, $Q_i = 0, +$

③ $SRTC = 126912302030$, $Q_i = 0, -$

④ $SRDC = 017023312031$, $Q_i = 1, +$

⑤ $RJKC = 154ABD307201$, $Q_i = 1, +$

⑥ $RJKC = 47324523C6C$, $Q_i = 1, +$

⑦ $SRTC = Q23432152031$, $Q_i = 1, -$

(2- Proiectare Numărătoare)

① Proiectați un numărător cu:

a) 2 bistabili de tip JK: $2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 2$

b) 2 bistabili de tip D: $0 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$

c) 2 bistabili de tip T: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 0$

d) ——— JK: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 0$

(1)

	R	J	K	C	Q	\bar{Q}	Q _i	RA
0	0	0	0	0	0	1	0	M
8	0	0	0	0	0	1	0	R
7	0	0	0	0	0	1	0	A
4	0	0	0	0	0	1	0	T
2	0	0	0	0	0	1	0	S
8	0	0	0	0	0	1	0	CK
7	0	0	0	0	0	1	0	CK
4	0	0	0	0	0	1	0	CK
2	0	0	0	0	0	1	0	CK
0	0	0	0	0	0	1	0	CK

$$R=1 \rightarrow Q=0$$

BB JK, $\bar{Q}_i = 0$

$\hookrightarrow \text{CLK} - 1 \rightarrow 0$

	R	J	K	C	Q	\bar{Q}	Q _i	RA
0	0	0	0	0	0	1	0	M
8	1	0	0	0	0	1	0	R
7	0	0	0	0	0	1	0	A
4	0	0	0	0	0	1	0	T
2	0	0	0	0	0	1	0	S
8	0	0	0	0	0	1	0	CK
7	0	0	0	0	0	1	0	CK
4	0	0	0	0	0	1	0	CK
2	0	0	0	0	0	1	0	CK
0	0	0	0	0	0	1	0	CK

$Q_i = 0 \rightarrow +$

$R=1 \rightarrow Q=0$

(2)

	R	J	K	C	Q	\bar{Q}
A	1	0	1	0	0	1
C	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0
9	1	0	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	1
3	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	0	0	1
7	0	0	0	0	0	1
6	0	1	1	0	0	1

\bar{Q}

$Q_i = 0 \rightarrow +$
 $R=1 \rightarrow Q=0$

(3)

	S	R	T	C	Q	\bar{Q}	- Q _i
1	0	0	0	1	0	1	0
2	0	0	1	0	0	1	MS
6	0	1	1	0	0	1	RA
9	1	0	0	1	1	0	SA
1	0	0	0	1	1	0	M
2	0	0	0	0	1	0	MS
3	0	0	0	0	1	0	RS
6	0	0	0	0	1	0	M
7	0	0	0	0	1	0	M
2	0	0	0	0	1	0	M
3	0	0	0	0	1	0	M
0	0	0	0	0	1	0	M

BB T, $\bar{Q}_i = 0$
 $\hookrightarrow \text{front descending}$
 S, R este prioritățe
 față de celelalte
 \rightarrow Set asincron

$\otimes S=1 \rightarrow Q=1$
 $R=1 \rightarrow Q=0 \rightarrow$

$\text{CLK } 0, T=0 \rightarrow \text{Reset}$
 $\text{CLK } 1 \rightarrow \text{Toggle}$

Asynchron
 $\text{T}=1, \text{CLK } 1 \rightarrow 0 \rightarrow \text{toggle}$

0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BB, D, +, Q_i = 1
front desc.

D-copiază intrarea

R, S priority R=1 \rightarrow Q=0
S=1 \rightarrow Q=1.

⑤

	R	J	K	C	Q	\bar{Q}	Qi	M	RA	RS	M
1	0	0	0	1	1	0	Q _i	M			
5	0	0	1	0	1	0	M				
4	0	1	0	0	0	1	M				
A	0	0	1	1	0	1	M				
B	1	0	1	1	0	1	M				
D	1	0	0	1	0	1	M				
3	0	0	0	1	1	0	M				
0	0	0	0	0	0	1	M				
7	0	1	1	1	0	1	M				
2	0	0	0	0	0	0	RS				
4	0	0	1	0	0	0	M				
5	0	0	1	0	0	1	M				
2	0	0	0	0	1	0	SS				
3	0	0	0	1	1	0	M				
C	1	1	0	0	0	1	RA				
6	0	1	1	0	0	1	M				
C	1	0	0	0	0	1	RA				

Q₀ = 1, +

R=1 \rightarrow Q=0

6 X 1
X 2

	R	J	K	C	Q	\bar{Q}	Qi	M	RS	M	M
4	0	1	0	0	1	0	Q _i	M			
7	0	0	1	1	1	0	M				
3	0	0	0	1	1	0	M				
2	0	0	0	0	0	1	RS				
4	0	0	1	0	0	1	M				
5	0	0	1	0	0	1	M				
2	0	0	0	0	1	0	SS				
3	0	0	0	1	1	0	M				
C	1	1	0	0	0	1	RA				
6	0	1	1	0	0	1	M				
C	1	0	0	0	0	1	RA				

\rightarrow ; Q_i = 1,

front descendant = Q₁

CLOCK: 1 \rightarrow 0

R=1 \rightarrow Q=0 = Q₀

R are priority

$J=0, K=1 \rightarrow RS$

$J=1, K=0 \rightarrow SS$

7

QI
M
RS
RA
BS
M
RS
RA
M
M
M
M

$$Q_i = h_t$$

$$Q = 1 \rightarrow Q = 0$$

$2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 2$
 $10 \rightarrow 11 \rightarrow 01 \rightarrow 00 \rightarrow 10$

\bar{Q}_1	\bar{Q}_0	\bar{Q}_1'	\bar{Q}_0'	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	1	0	1	X	0	X
0	1	0	0	0	X	X	1
1	0	1	1	X	0	1	X
1	1	0	1	X	1	0	0

J	K	Q	Q'
0	X	0	0
1	X	0	1
X	1	1	0
X	0	1	1

\bar{J}_1	\bar{Q}_1	\bar{Q}_0
\bar{Q}_0	\bar{Q}_0	\bar{Q}_1
0	1	X
1	0	X

$$J_1 = \bar{Q}_0$$

\bar{J}_0	\bar{Q}_0	\bar{Q}_0
\bar{Q}_1	\bar{Q}_1	\bar{Q}_1
0	0	X
1	1	X

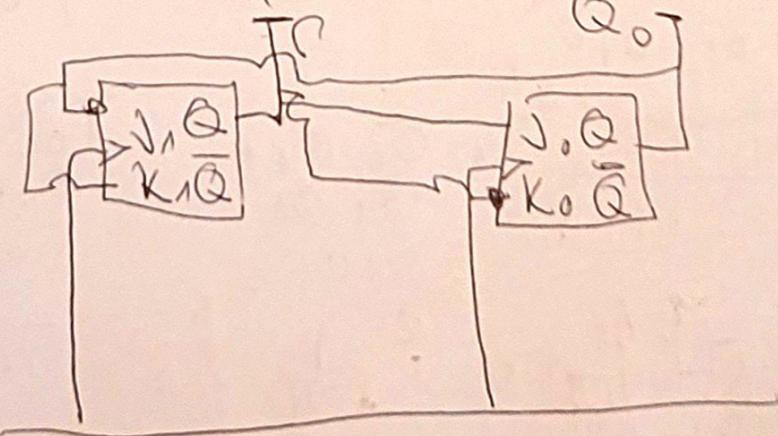
$$J_0 = Q_1$$

K_0	\bar{Q}_1	Q_1
\bar{Q}_0	0	1
0	X	X
1	1	0

$$K_0 = \bar{Q}_1$$

K_1	\bar{Q}_1	Q_1
\bar{Q}_0	0	1
0	X	0
1	X	1

$$K_1 = Q_0$$



CLK

b)

$$0 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 0$$

$$00 \rightarrow 11 \rightarrow 01 \rightarrow 10 \rightarrow 00$$

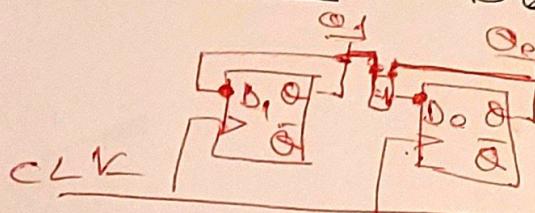
Q_1	Q_0	Q_1'	Q_0'	D_1	D_0
0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1

D_0	Q_1	\bar{Q}_1	1
Q_0	1	0	
1	0	1	

$$D_1 = \bar{Q}_1$$

$$D_0 = \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

$$= \bar{Q}_1 \oplus Q_0$$



c)

$$0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 0$$

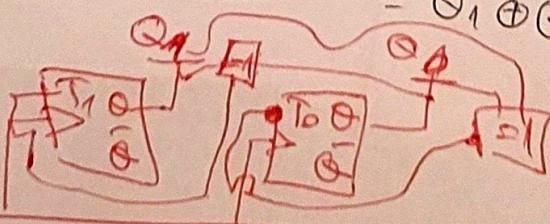
$$00 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 10 \rightarrow 00$$

Q_1	Q_0	Q_1'	Q_0'	T_1	T_0
0	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	0

\bar{Q}_0	Q_1	\bar{Q}_1	Q_0
Q_0	0	1	0
Q_0	1	0	1

$$T_1 = \bar{Q}_0 \cdot Q_1 + \bar{Q}_1 \cdot Q_0$$

$$= Q_1 \oplus Q_0$$



\bar{Q}_1	Q_0
Q_0	0
Q_0	1

$$T_0 = \bar{Q}_1 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

$$= \bar{Q}_1 \oplus Q_0$$

5.

#	X	Q_1	Q_0	\bar{Q}_1	\bar{Q}_0
0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	1
3	0	1	1	1	0
4	1	0	0	1	0
5	1	0	1	1	1
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	0	1

$D_f = Q_1' \oplus Q_0 \bar{x}$

\bar{Q}_0	\bar{x}	x
1	0	0
0	1	0

\bar{Q}_0 Q_1 \bar{Q}_0

$$D_1 = \bar{Q}_0 \bar{Q} + Q_1 Q_0 \bar{x} + X \bar{Q}_0$$

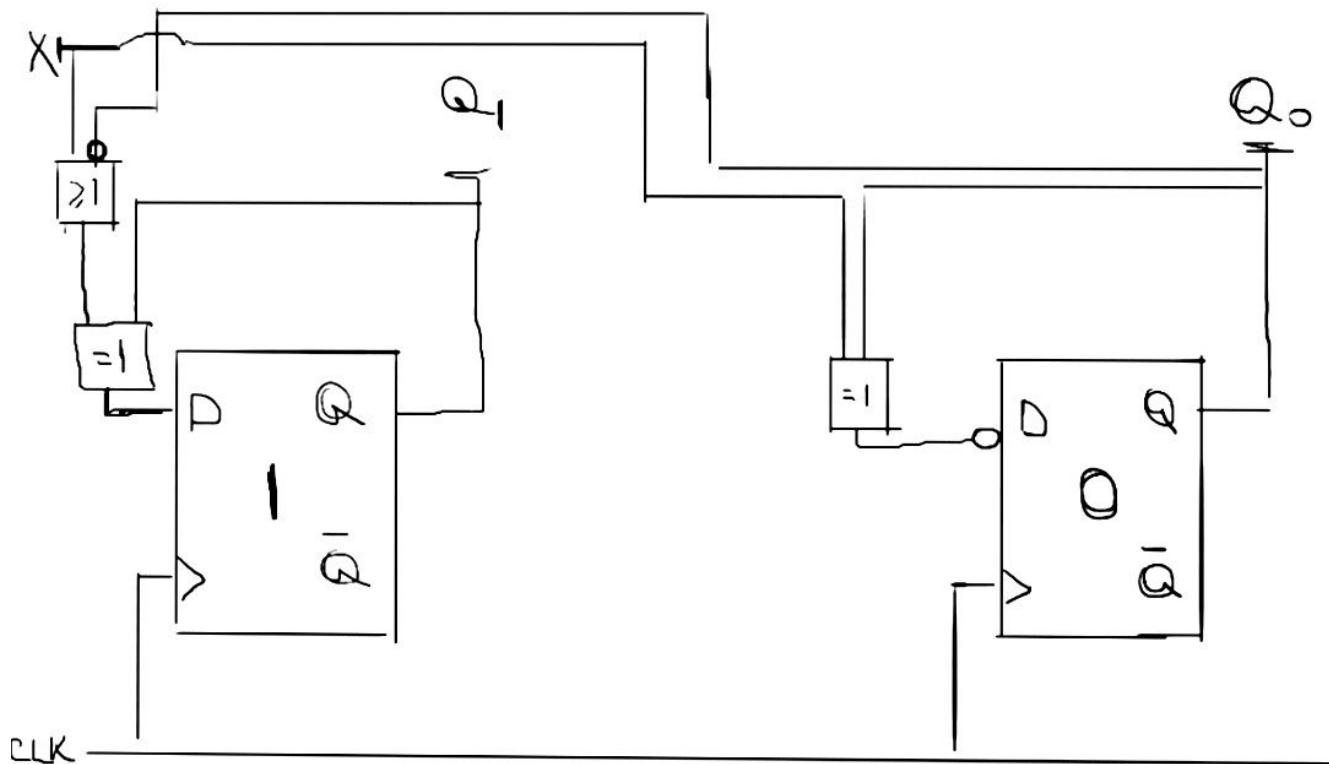
$$D_1 = \bar{Q}_1 (\bar{Q}_0 + X) + Q_1 Q_0 \bar{x}$$

$$D_1 = Q_1 \oplus (\bar{Q}_0 + x)$$

\bar{Q}_0	1	0	0
Q_0	0	0	1

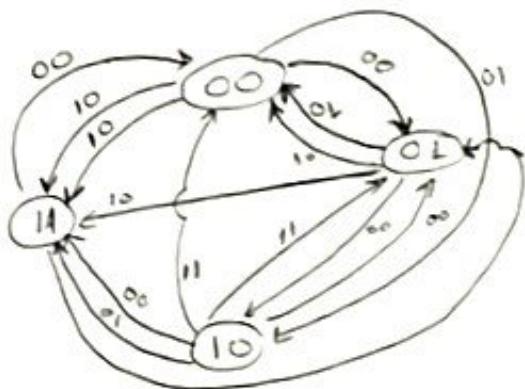
$$\bullet \bullet \bar{Q}_0 \bar{x} = \bar{Q}_0 + x \bullet \bullet$$

$$D_0 = \bar{Q}_0 \bar{x} + Q_0 x = \bar{Q}_0 \oplus x !$$



$\bar{y}k_1$

$x=0, y=0$	$0 - 1 - 2 - 3 - 0$
$x=0, y=1$	$0 - 2 - 3 - 1 - 0$
$x=1, y=0$	$0 - 3 - 2 - 1 - 0$
$x=1, y=1$	$0 - 3 - 1 - 2 - 0$



x	y	Q_L	Q_0	Q_1	Q_0'	y_1	k_1	j_0	k_0
0	0	0	0	0	1	0	x	1	x
0	0	0	1	1	0	1	x	0	1
0	0	1	0	1	1	x	0	1	x
0	0	1	1	0	0	x	1	x	1
0	1	0	0	1	0	1	x	0	x
0	1	0	1	0	0	0	x	1	1
0	1	1	0	1	1	x	0	1	x
0	1	1	1	0	1	1	x	0	0
1	0	0	0	1	1	x	1	1	x
1	0	0	1	0	0	x	0	x	1
1	0	1	0	0	1	x	0	1	x
1	0	1	1	0	1	1	x	1	1
1	1	0	0	1	1	x	0	x	1
1	1	0	1	0	0	x	0	0	x
1	1	1	0	0	0	x	0	x	0
1	1	1	1	0	1	0	x	0	0

$$y_1 = Q_1 + \bar{y}Q_0 + \bar{y}Q_0 = Q_1 + y \oplus Q_0$$

$$k_1 = \bar{x}Q_0 + xyQ_1Q_0 + \bar{y}Q_1Q_0 + x\bar{y}\bar{Q}_0$$

$\frac{xy}{Q_1Q_0}$

0	1	x	x
1	0	x	x
x	1	x	x
x	x	x	x

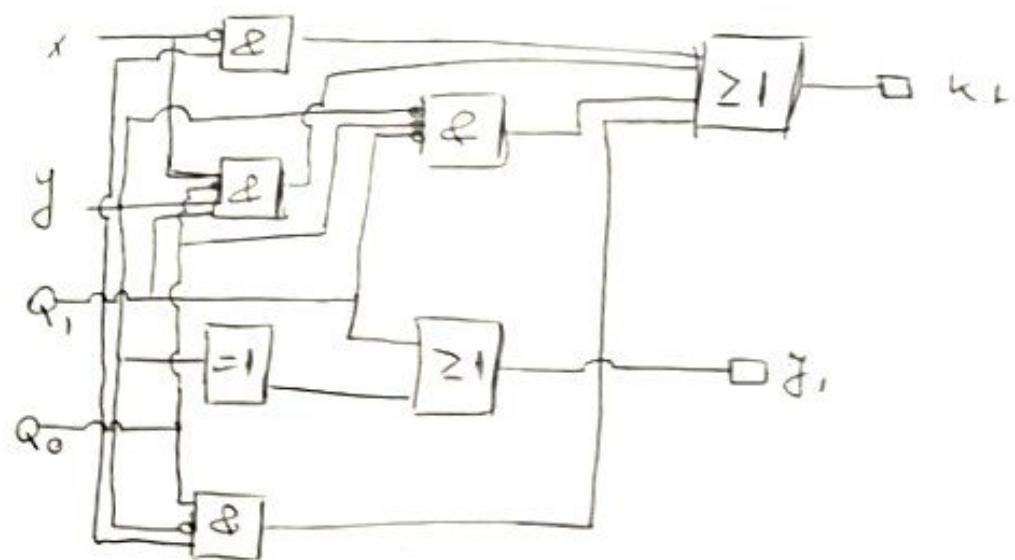
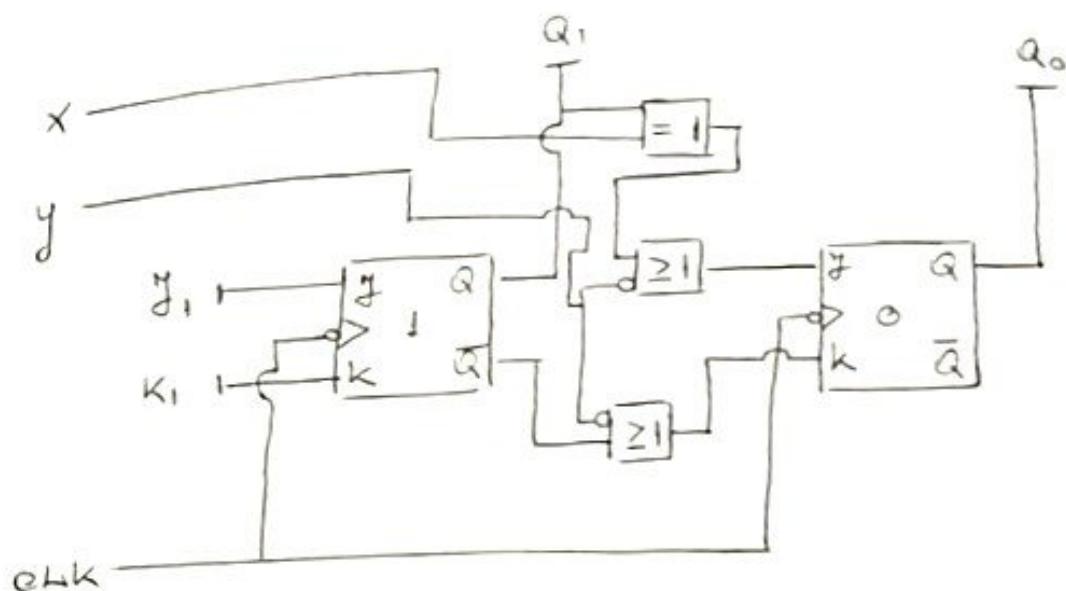
x	x	0	1
x	x	0	0
1	x	0	1
0	0	1	0

$$y_0 = \bar{y} + \bar{x}Q_1 + x\bar{Q}_1$$

1	0	1	1
x	x	x	x
x	x	x	x
x	x	0	1
1	1	1	1

$$K_0 = \bar{y} + \bar{Q}_1$$

x	x	x	x
1	1	1	1
1	0	0	1
x	x	x	x
1	1	1	1



January 21, 2022

1 Proiectare Logică - Examen

Toate exercițiile sunt obligatorii și sunt punctate conform indicațiilor furnizate pentru fiecare subiect în parte. Timpul alocat de lucru este de 2 ore. Rezolvarea problemelor trebuie realizată individual iar rezultatele trebuie scanate (folosind o aplicație mobilă de tipul CamScanner) și încărcate în platformă până la finalul examenului. Nu vor fi luate în considerare rezolvările transmise după intervalul de timp alocat.

Toate exercițiile vor fi rezolvate conform cu indicațiile primite la laborator. Optimizarea funcțiilor logice se realizează folosind orice tip de diagramă discutată la curs (și laborator). Nu se vor optimiza funcțiile logice decât după minitermi.

1.1 1. Probleme de cunoaștere a bistabililor (2p)

Fie un bistabil de tip JK sensibil la tranziția "+" a semnalului de ceas C. Starea initială a bistabilului este $Q=1$. Semnalul $S=0$. Semnalele de intrare evoluează în ordinea RJKC=154ABD307201. Care este ordinea evoluției stărilor de ieșire Q a acestui bistabil?

1.2 2. Proiectare Numărătoare (4p)

Proiectați un numărător sincron cu 2 bistabili de tip JK care să funcționeze conform diagramei: $2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 2$.

- Obțineți funcțiile de intrare pentru bistabili (2p)
- Proiectați schema acestui numărător (0.5p)
- Desenați diagramea temporală a evoluției semnalelor de ieșire a numărătorului pornind de la valoarea 0 și semnalul de ceas în valoare 0 pentru 7 cicluri ale semnalului de ceas (1.5p).

1.3 3. Proiectare automate (3p)

Proiectați un automat sincron construit cu 2 BB de tip D și un semnal de control X care să funcționeze conform diagramelor:

$X=0: 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 0 \rightarrow 3;$

$X=1: 1 \rightarrow 3 \rightarrow 1; 2 \rightarrow 3 \rightarrow 0 \rightarrow 2$

- Obțineți funcțiile de intrare pentru fiecare bistabil (1p).
- Proiectați circuitul logic aferent automatului (1p).

1 punct se acordă din oficiu, punctajul maxim pentru rezolvări este de 9p. Fiecare subiect se va rezolva pe hârtie și se va încărca versiunea scanată a acestora. Punctajul va fi acordat și parțial pentru rezolvările Dvs. acolo unde rezolvările conțin greșeli.

Formele proiectate vor trebui transmise atât în formatul scris pe hârtie (similar cu modul de lucru din laborator) și în format logic grid.

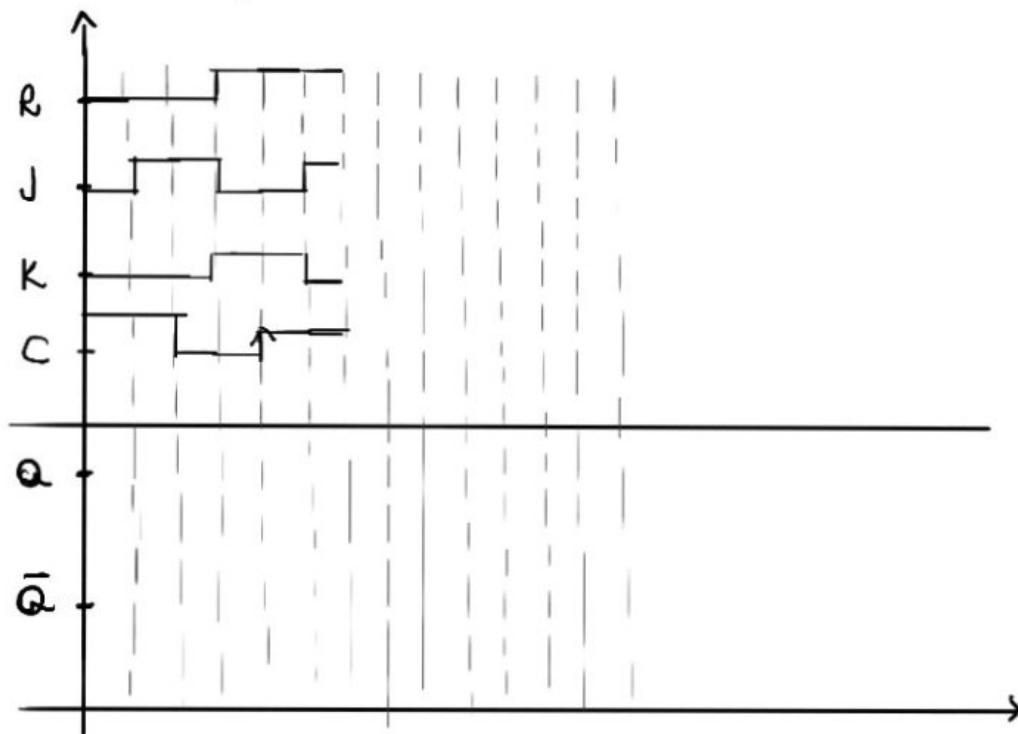
Întrebările vor fi transmise pe classroom - nu voi răspunde la mesaje private - pentru a nu favoriza studenții ce transmit întrebări. De asemenea, răspunsurile vor fi, ca și întrebările, disponibile tuturor studenților din classroom.

Succes !

$$Q_0 = 1, RJKC = 134AB307201$$

R este prioritățe, precedență
peste toate celelalte intrări.

#	R	J	K	C	Q	\bar{Q}
1	0	0	0	1	1	0
5	0	1	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0
A	1	0	1	0	0	1
B	1	0	1	1	0	1
D	1	1	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1
7	0	1	1	1	0	1
2	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1



#	Q_1	Q_0	Q'_1	Q'_0	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	1	0	1	X	0	X
1	0	1	0	0	0	X	X	1
2	1	0	1	1	X	0	1	X
3	1	1	0	1	X	1	X	0

Q

J_1	J_0	Q'_1	Q'_0
0	1	1	X
-1	0	X	1

$$J_1 = \bar{Q}_0$$

K_1	K_0	Q_1	Q_0
0	0	X	0
-1	0	X	1

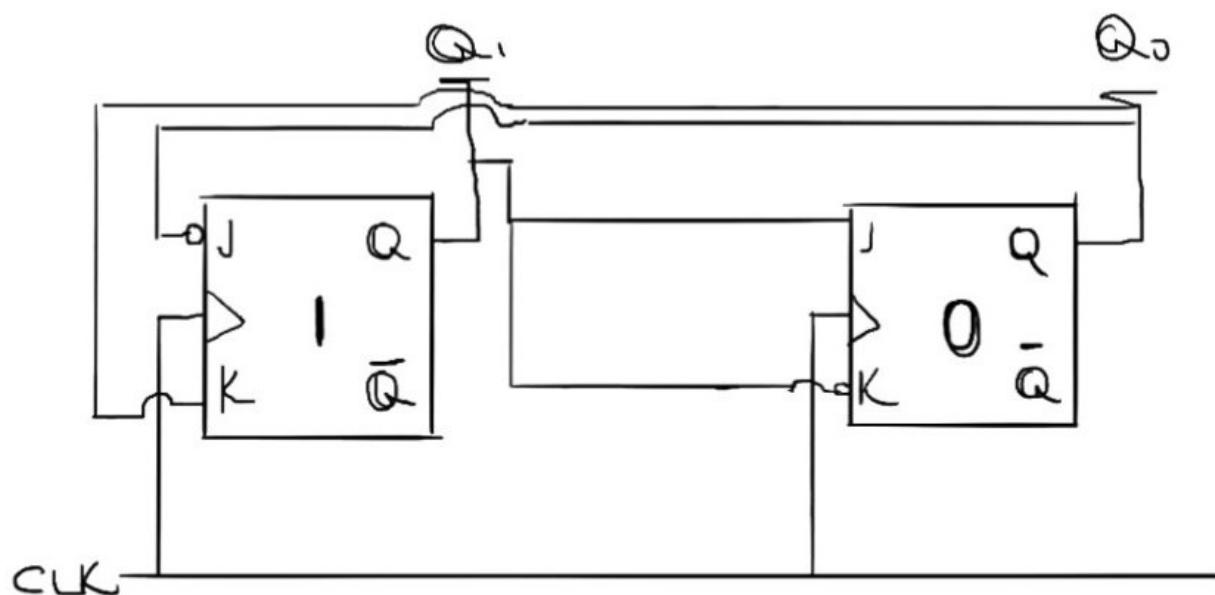
$$K_1 = Q_0$$

J_0	Q'_1	Q'_0	Q_1	Q_0
0	0	1	1	X
-1	X	X	X	1

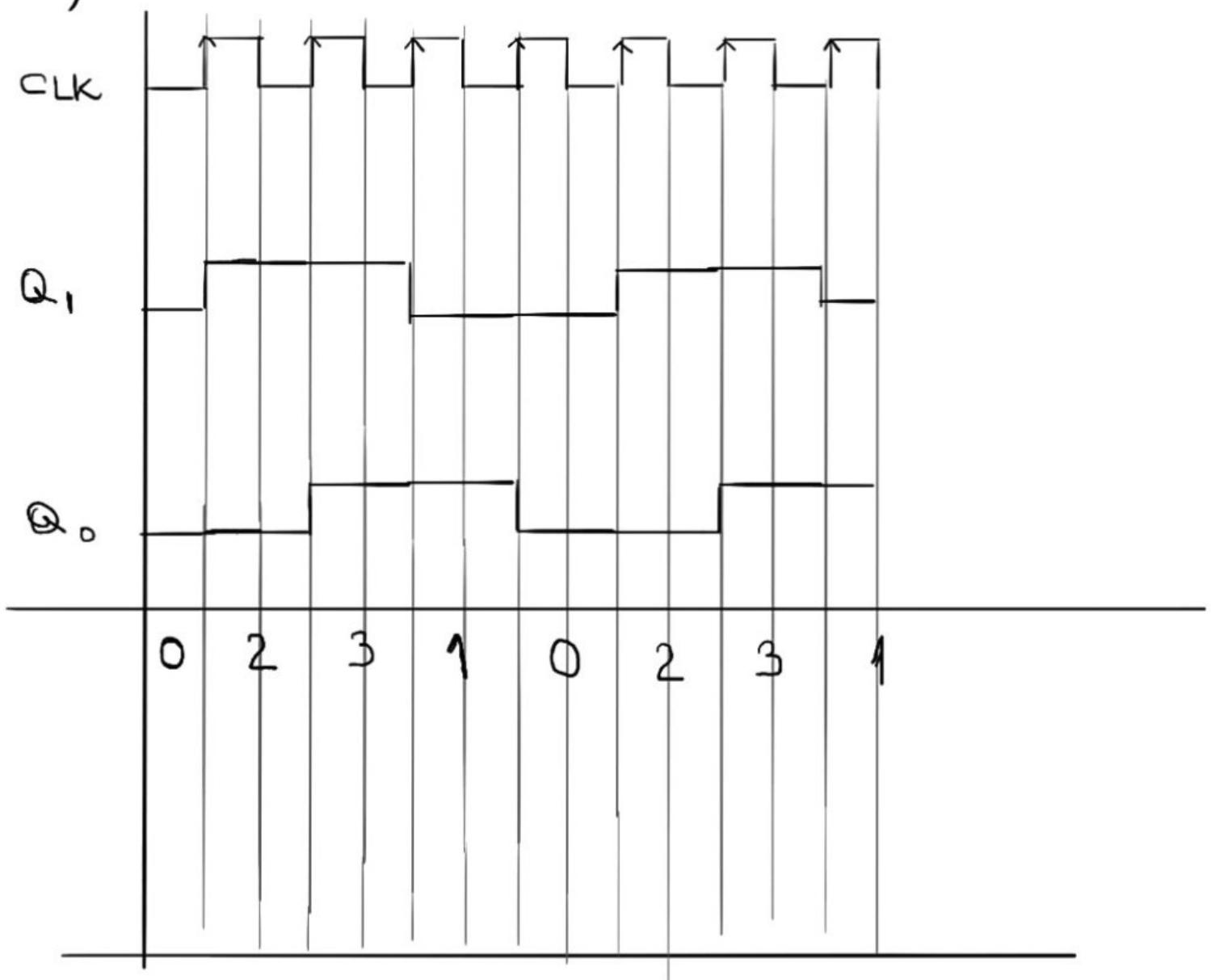
$$J_0 = Q_1$$

K_0	Q_1	Q_0	Q'_1	Q'_0
0	0	1	X	X
-1	1	0	X	1

$$K_0 = \bar{Q}_1$$



2.c)



#	X	Q_1	\bar{Q}_1	Q_0	\bar{Q}_0
0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0
2	0	1	0	0	1
3	0	1	1	1	0
4	0	1	0	0	1
5	1	1	0	1	1
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	0	1

D_f	Q_1	\bar{Q}_1	X	\bar{X}
\bar{Q}_0	1	0	0	1
Q_0	0	1	0	1
	\bar{Q}_1	Q_1	\bar{Q}_0	Q_0

$$D_1 = \bar{Q}_0 \bar{Q}_1 + Q_1 Q_0 \bar{X} + X \bar{Q}_1$$

$$D_1 = \bar{Q}_1 (\bar{Q}_0 + X) + Q_1 Q_0 \bar{X}$$

$$D_1 = Q_1 \oplus (\bar{Q}_0 + X)$$

\bar{Q}_0	1	1	0	0
Q_0	0	0	1	1

!! $\bar{Q}_0 \bar{X} = \bar{Q}_0 + X$!!

$$D_0 = \bar{Q}_0 \bar{X} + Q_0 X = \bar{Q}_0 \oplus X !$$

3

