

Crane Machine



Barus Cătălin-Ștefan

311 CD

Cuprins

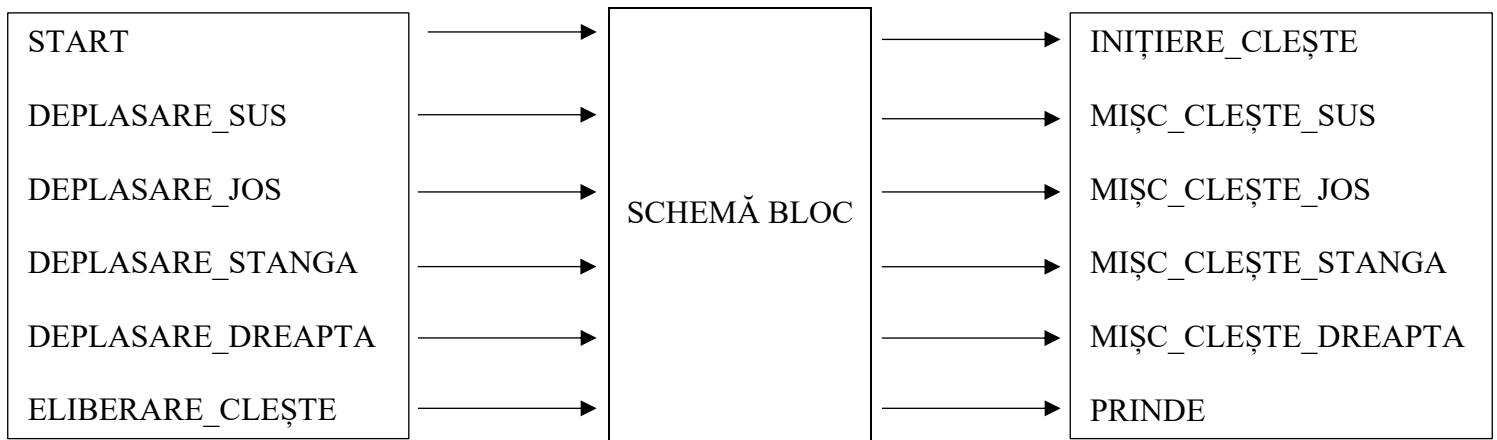
Tema proiectului și descrierea modului de implementare.....	3
Explicarea funcționalității automatului.....	3
Organigrama aparatului.....	5
Spațiul stărilor si tabelul tranzițiilor.....	6
Diagramele de stare, ecuațiile rezultate si diagramele Karnaugh	7
Implementarea circuitului.....	14

Tema Proiectului

Lucrarea constă în proiectarea unui “Crane Machine”, adică o mașină plină cu jucării/premii ce pot fi prinse cu un clește. Această mașină are un joystick ce poate deplasa cleștele în patru direcții și poate prinde un obiect sub acțiunea unui buton.

Mod de implementare

Aparatul are mai multe butoane: unul de start, patru pentru mișcarea cleștelui într-o anumită direcție (în sus, jos, stânga sau dreapta) și un buton care declanșează cleștele pentru a prinde un obiect din mașina.



Funcționarea automatului

Utilizatorul apasă butonul START, după care poate selecta oricare dintre butoanele de direcție de pe joystick, iar când se ajunge la poziția dorită de utilizator se apasă butonul de eliberare a cleștelui pentru a putea prinde obiectul dorit. Se poate apăsa direct butonul de prindere fără a modifica direcția cleștelui, iar pentru oricare caz selectat, când este eliberat cleștele aparatul se oprește după ce a încercat să prindă un obiect.

Variabile alese:

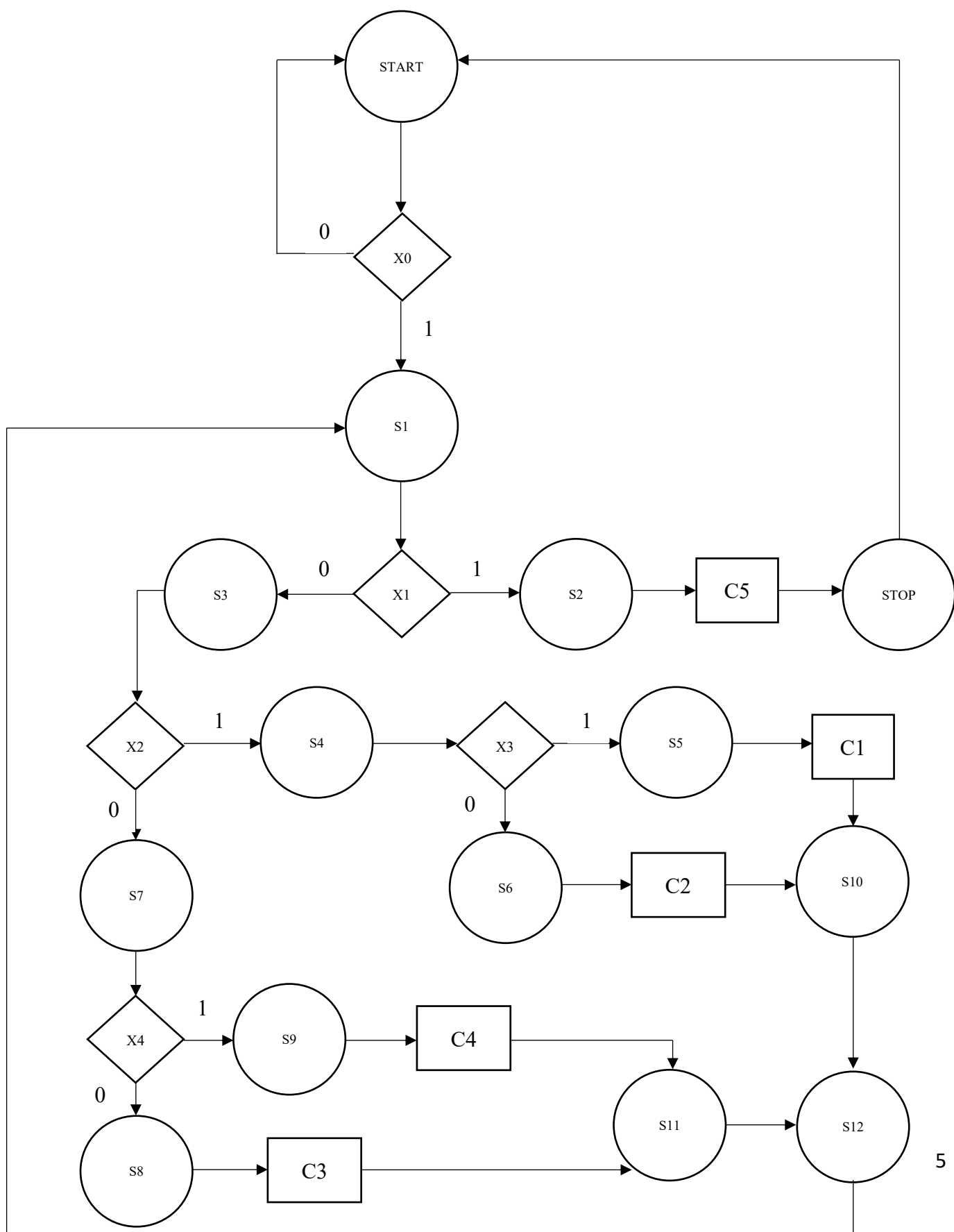
- X_0 – e 1 când este apăsat butonul START
- X_1 – e 1 când utilizatorul dorește eliberarea cleștelui, e 0 când utilizatorul dorește să mute cleștele într-o anumită direcție.
- X_2 – e 1 când utilizatorul dorește să mute cleștele în stânga sau în dreapta, e 0 când utilizatorul dorește să mute cleștele în sus sau în jos.

- X_3 – e 1 când utilizatorul dorește să mute cleștele în stânga, e 0 când utilizatorul dorește să mute cleștele în dreapta.
- X_4 – e 1 când utilizatorul dorește să mute cleștele în sus, e 0 când utilizatorul dorește să mute cleștele în jos.

Ieșiri:

- C_1 – cleștele se mută în stânga
- C_2 – cleștele se mută în dreapta
- C_3 – cleștele se mută în sus
- C_4 – cleștele se mută în jos
- C_5 – cleștele este eliberat

Organigrama aparatului



Spațiul stărilor

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	START	-	S5	S10
0 1	S1	S3	S4	S6
1 1	S2	S7	S9	-
1 0	STOP	S8	S11	S12

Tabelul tranzițiilor

Q_3^t	Q_2^t	Q_1^t	Q_0^t	Q_3^{t+1}	Q_2^{t+1}	Q_1^{t+1}	Q_0^{t+1}	Ieșiri	D_3	J_2	K_2	D_1	J_0	K_0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	X_1	$!X_1$	1	0	0	X_1	$!X_1$	$!X_1$	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0	C_5	0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1	0	1	X_2	1	$!X_2$	1	0	X_2	1	0	$!X_2$	1	0
0	1	1	0	1	1	1	0	C_3	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	X_4	1	1	X_4	0	X_4	1	0	1	X_4	$!X_4$
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	0	C_2	1	0	1	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0	0	1	0	0	0	C_1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	X_3	0	$!X_3$	0	1	X_3	$!X_3$	0	$!X_3$	X_3
1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	C_4	1	1	0	1	0	1

Diagramele Karnaugh pentru starea următoare

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	1	1
0 1	0	X_2	1	1
1 1	0	X_4	1	-
1 0	0	1	1	0

$$Q_3^{t+1} = Q_3Q_2 + Q_3!Q_1 + Q_3Q_0 + Q_2!Q_0 + Q_2!Q_1X_2 + Q_2Q_1X_4$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	X_1	1	X_3	0
1 1	0	1	1	-
1 0	0	1	0	0

$$Q_2^{t+1} = !Q_3Q_2 + Q_2Q_1Q_0 + !Q_3!Q_1Q_0X_1 + Q_2Q_0X_3$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	1
0 1	$!X_1$	$!X_2$	0	0
1 1	1	1	1	-
1 0	0	1	1	0

$$Q_1^{t+1} = Q_1Q_0 + Q_2Q_1 + Q_3Q_2Q_1Q_0 + !Q_3!Q_2Q_0!X_1 + !Q_3Q_2!X_2$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	-	0	0
0 1	1	1	$!X_3$	0
1 1	0	X_4	0	-
1 0	0	0	0	1

$$Q_0^{t+1} = !Q_3!Q_1 + Q_3Q_2Q_1 + Q_2!Q_1Q_0!X_3 + !Q_3Q_2Q_0X_4$$

Diagramele Karnaugh pentru ieşiri

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	1	0
0 1	0	0	0	0
1 1	0	0	0	-
1 0	0	0	0	0

$$C_1 = Q_2!Q_1!Q_0$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	0	0	0	1
1 1	0	0	0	-
1 0	0	0	0	0

$$C_2 = Q_3!Q_2Q_0$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	0	0	0	0
1 1	0	0	0	-
1 0	0	1	0	0

$$C_3 = !Q_3Q_2!Q_0$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	0	0	0	0
1 1	0	0	1	-
1 0	0	0	0	0

$$C_4 = Q_3 Q_1 Q_0$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	0	0	0	0
1 1	1	0	0	-
1 0	0	0	0	0

$$C_5 = \neg Q_2 Q_1 Q_0$$

Diagramele Karnaugh pentru intrările CBB-urilor

D_3 – implementată prin porți

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	1	1
0 1	0	X_2	1	1
1 1	0	X_4	1	-
1 0	0	1	1	0

$$D_3 = Q_3^{t+1} = Q_3Q_2 + Q_3!Q_1 + Q_3Q_0 + Q_2!Q_0 + Q_2!Q_1X_2 + Q_2Q_1X_4$$

J_2 – implementată prin porți

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	0
0 1	X_1	1	X_3	0
1 1	0	1	1	-
1 0	0	1	0	0

$$J_2 = !Q_3Q_2 + Q_2Q_1Q_0 + !Q_3!Q_1Q_0X_1 + Q_2Q_0X_3$$

K_2 – implementată prin porți

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	-	1	1
0 1	$!X_1$	0	$!X_3$	1
1 1	1	0	0	-
1 0	1	0	1	1

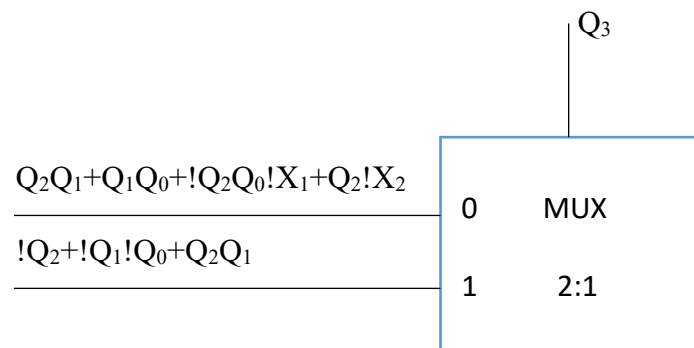
$$K_2 = !Q_1!Q_0 + Q_3!Q_2 + Q_3!Q_0 + !Q_2Q_1 + !Q_2!X_1 + Q_3!Q_1!X_3$$

D_1 – implementată printr-un MUX 2:1

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	1
0 1	$!X_1$	$!X_2$	0	0
1 1	1	1	1	-
1 0	0	1	1	0

$$D_1 = Q_1t^{+1} = Q_1Q_0 + Q_2Q_1 + Q_3Q_2Q_1Q_0 + !Q_3!Q_2Q_0!X_1 + !Q_3Q_2!X_2$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	0	1
0 1	$!X_1$	$!X_2$	0	0
1 1	1	1	1	-
1 0	0	1	1	0

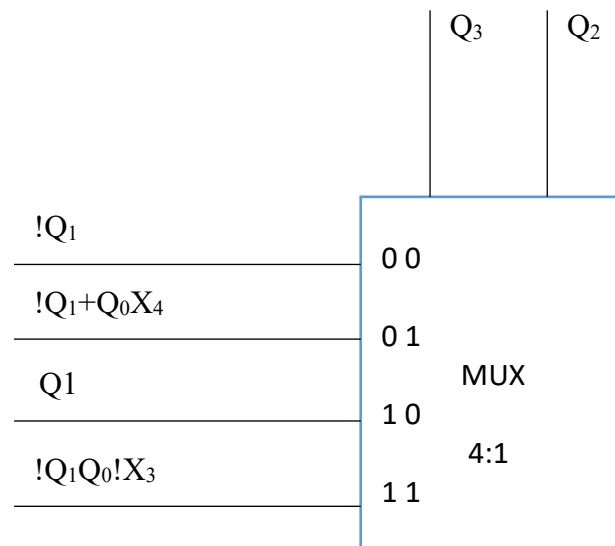


J_0 – implementată printr-un MUX 4:1

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	-	0	0
0 1	1	1	$\neg X_3$	0
1 1	0	X_4	0	-
1 0	0	0	0	1

$$J_0 = \neg Q_3 \neg Q_1 + Q_3 \neg Q_2 Q_1 + Q_2 \neg Q_1 Q_0 \neg X_3 + \neg Q_3 Q_2 Q_0 X_4$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	1	-	0	0
0 1	1	1	$\neg X_3$	0
1 1	0	X_4	0	-
1 0	0	0	0	1

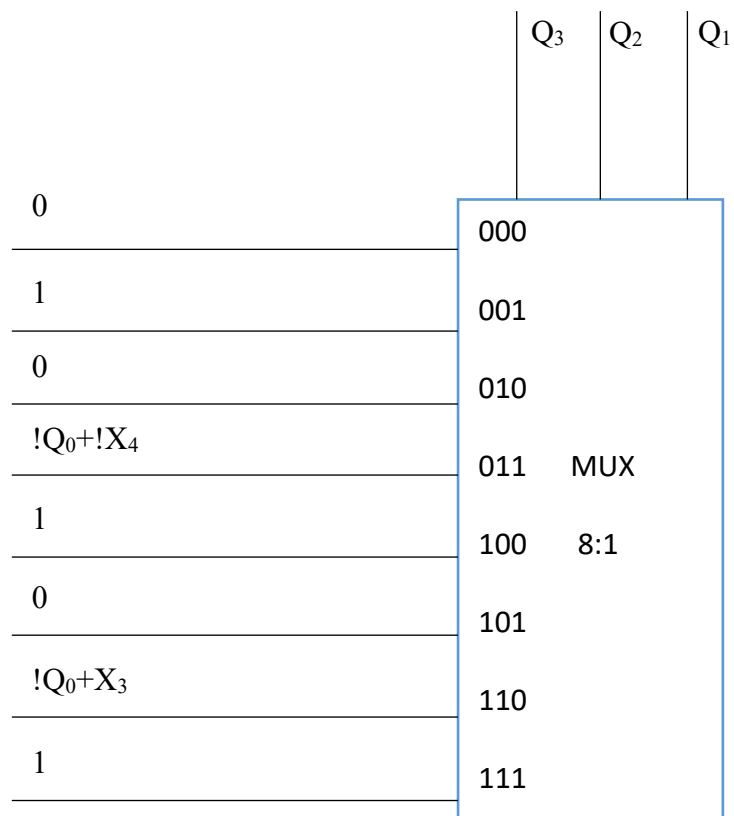


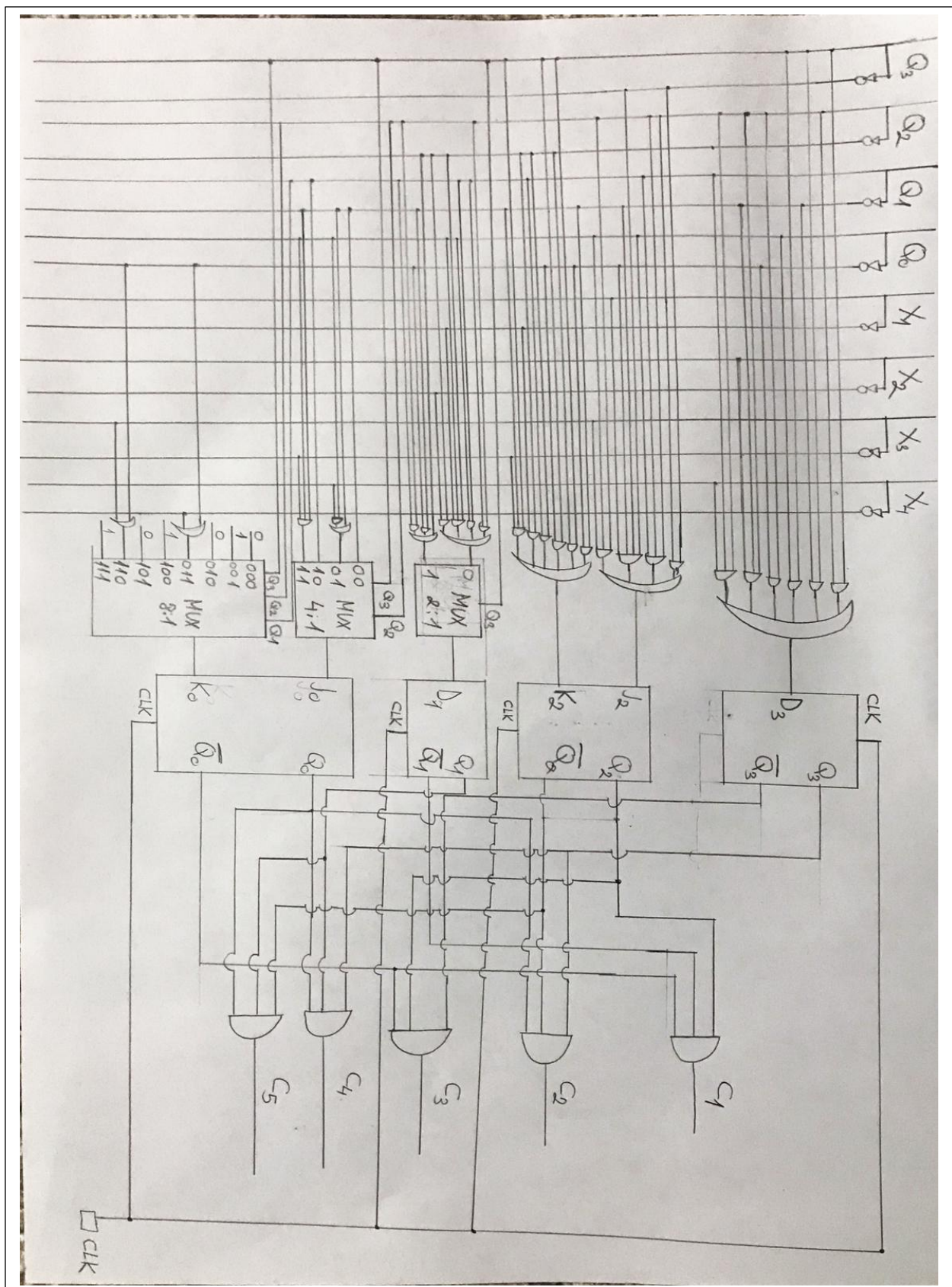
K_0 – implementată printr-un MUX 8:1

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	1	1
0 1	0	0	X_3	1
1 1	1	$\neg X_4$	1	-
1 0	1	1	1	0

$$K_0 = Q_2 \neg Q_0 + Q_3 \neg Q_2 \neg Q_1 + \neg Q_3 \neg Q_2 Q_1 + Q_3 Q_1 Q_0 + Q_3 Q_2 X_3 + Q_1 Q_0 \neg X_4$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0	0	-	1	1
0 1	0	0	X_3	1
1 1	1	$\neg X_4$	1	-
1 0	1	1	1	0





Implementarea circuitului

