

UNIVERSITATEA POLITEHNICA BUCURESTI
FACULTATEA DE AUTOMATICA SI CALCULATOARE

MASINA DE FACUT PAINE

Student: DRAGNE LAVINIA STEFANA
Grupa: 314CA

CUPRINS

- 1.Cuprins
- 2.Tema proiectului
- 3.Descrierea modului de implementare
- 4.Explicarea functionalitatii aparatului
- 5.Organograma aparatului
- 6.Spatiul starilor
- 7.Tabelul tranzitiilor
- 8.Diagramele de stare urmatoare si ecuațiile rezultate
- 9.Diagramele Karnaugh și ecuațiile rezultate pentru intrările CBB-urilor
- 10.Implementarea circuitului

Tema proiectului

Tema acestui proiect este o mașină de făcut pâine.

Clientul poate alege între două tipuri de pâine: normală(din faină de grâu) sau specială pentru persoanele cu intoleranță la gluten, din faină de soia. Pâinea normală poate avea două dimensiuni: mică(400g) sau mare(1000g).

Pâinea specială este de un singur tip, predefinit(medie-la 600g), dar poate fi cu o crustă rumenită sau fără, în funcție de toleranța persoanei alergice.

Mașina așteaptă primirea ingredientelor, afișând mesaje informative. Apoi prepară pâinea.

În final, când pâinea este gata, clientul este anunțat și se așteaptă ridicarea alimentului din mașină.

De asemenea, printr-o nouă decizie, se poate relua procesul de preparare, de la început, putându-se face o nouă pâine, dacă se dorește acest lucru.

Descrierea modului de implementare

Implementarea cu CBB a fost realizata astfel: Q3-D si porti, Q2-JK si porti, Q1-D (cu MUX 2:1 cu Q3 variabila de selectie), Q0-JK, J cu MUX 4:1 cu Q3, Q2 variabile de selectie, K cu MUX 8:1 cu Q3, Q2, Q1 variabile de selectie

Organograma aparatului utilizeaza urmatoarele notatii:

Start= starea de start/ deschidere a masinii/ starea initiala (0000)

y1= ieșirea corespunzatoare starii initiale și anume, mesajul: „ Bine ati venit! Vă rugăm, alegeti tipul de pâine.”

x1= instrucțiune de decizie, specifica tipului de pâine

G, SO= stare (pâine din grau/ din soia) (0001/ 0100)

y2= ieșirea corespunzatoare starii G și anume mesajul: „ Alegeti mărimea painii!”

y3= ieșirea corespunzatoare starii SO și anume mesajul:

„ Alegeti dacă doriti pâine cu o crusta rumenita sau fără!”

x2= instrucțiune de decizie, specifica marimii painii

MC, MR= stari (pâine mica/mare) (1001/ 0011)

x3= instrucțiune de decizie specifica prezentei sau absentei crustei rumenite

D, N= stari (pâine cu crusta rumenita sau nu) (0101/ 1100)

y4= ieșirea corespunzatoare starilor MC, MR, D, N și anume mesajul: „Introduceti ingrediente.”

INGR.G= stare (ingrediente pentru pâine din faina de grau) (1011)

INGR.SO= stare (ingrediente pentru pâine din faina de soia) (1101)

y5= ieșire corespunztoare starilor INGR.G, INGR.SO și anume mesajul: „ Pâinea se prepara.”

PREP= starea de preparare a painii (1111)

STOP= starea finala, pâinea este gata (1110)

y6= ieșire corespunzatoare starii STOP și anume mesajul: „Pâinea este gata!”

x4= instrucțiunea de decizie specifica starii finale

x1=0 faina de grau

x1= 1 faina de soia

x2=0 pâine de 400g

x2=1 pâine de 1000g

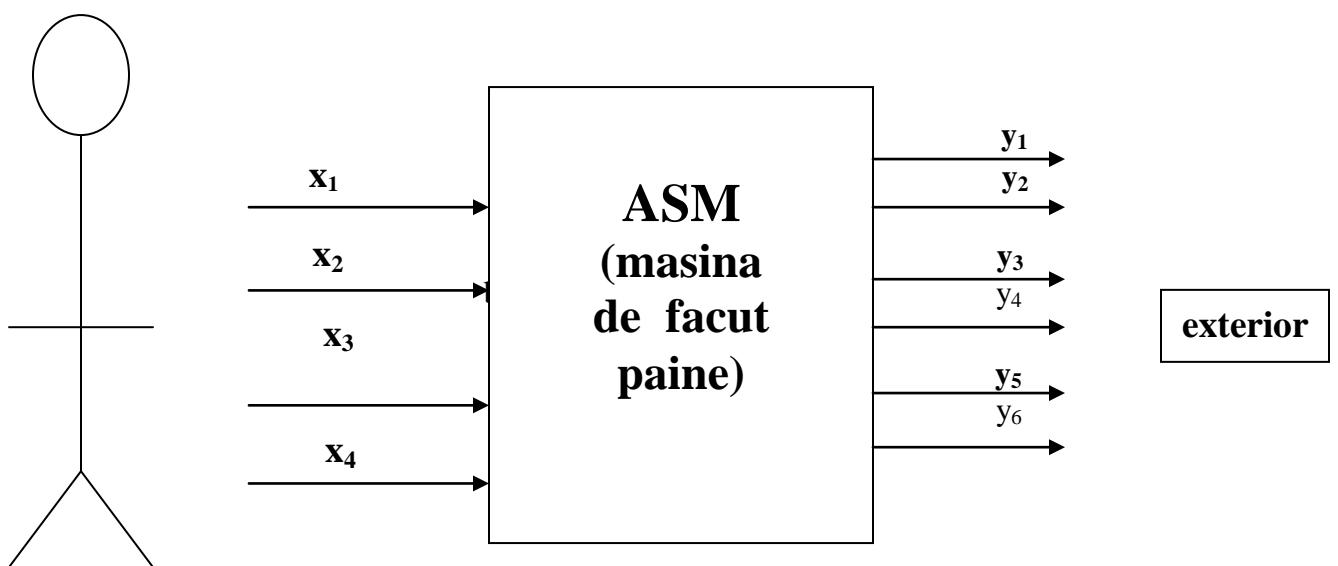
x3=0 prezenta sarii în paine

x3=1 absenta sarii în pâine

x4=0 oprirea mașinii după o pâine

x4=1 reluarea procesului de preparare

SCHEMA BLOC



Explicarea functionalitatii apparatului

Mașina pornește la apasarea butonului de Start.

Clientul deschide mașina și ii este afisat mesajul y1: „Bine ați venit! Vă rugăm alegeti tipul de pâine.” Se selecteaza intre pâine din faina de grau sau din faina de soia.

În funcție de tipul ales, se afiseaza mesajul y2: „Alegeti mărimea painii.”, pentru cea normala, respectiv mesajul y3: „ Alegeti dacă doriti cu o crusta rumenita sau fără.”, pentru cea din soia.

Atât pentru primul, cât și pentru al doilea tip de pâine se afiseaza mai apoi mesajul y4: „ Introduceti ingrediente.” și se intra în 2 stari diferite. Pentru fiecare tip de pâine exista alte ingrediente specifice. Spre exemplu, pâinea pentru alergici nu poate conține stare, cea normală da.

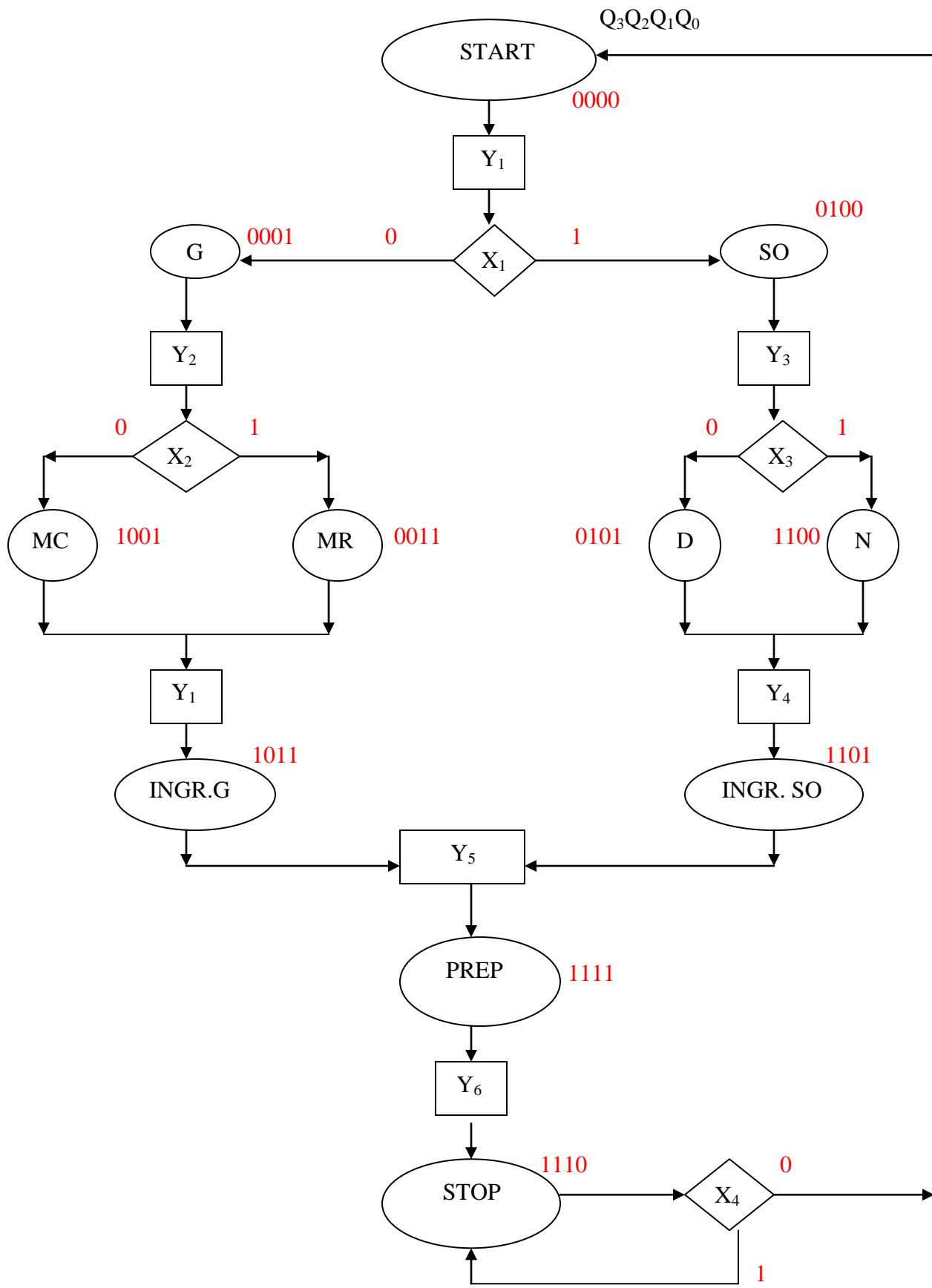
Se afiseaza apoi mesajul y5: „ Pâinea se prepara.”

Se ajunge în starea de preparare, la finalul acesteia afisandu-se mesajul y6: „Pâinea este gata!”.

În final, se ajunge în starea de Stop, în care ușa mașinii de pâine a fost deschisă și pâinea luata din interior.

Dacă se dorește reinitializarea unui nou proces, se poate realiza. Mașina de pâine se întoarce, printr-un bloc de decizie, x4, din nou în starea de Start.

ORGANIGRAMA APARATULUI



GRAFICUL STARILOR: Q₃, Q₂, Q₁, Q₀

$\begin{matrix} & Q_3 \quad Q_2 \\ Q_1 \quad Q_0 & \end{matrix}$	00	01	11	10
00	START	SO	-	N
01	G	D	INGR.SO	MC
11	MR	-	PREP	INGR.G
10	-	-	STOP	-

DIAGRAMA TRANZITIILOR

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}	D_3	J_2	K_2	D_1	J_0	K_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6
0	0	0	0	0	x_1	0	$\neg x_1$	0	x_1	*	0	$\neg x_1$	*	1	0	0	0	0	0
0	0	0	1	$\neg x_2$	0	x_2	1	$\neg x_2$	0	*	x_2	*	0	0	1	0	0	0	
0	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	*	1	*	0	0	0	0	1	0	
0	1	0	0	x_3	1	0	$\neg x_3$	x_3	*	0	0	$\neg x_3$	*	0	0	1	0	0	
0	1	0	1	1	1	0	1	1	*	0	0	*	0	0	0	0	1	0	
0	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
0	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	*	1	*	0	0	0	0	1	0	
1	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	*	1	*	0	0	0	0	1	0	
1	1	0	0	1	1	0	1	1	*	0	0	1	*	0	0	0	1	0	
1	1	0	1	1	1	1	1	1	*	0	1	*	0	0	0	0	1	0	
1	1	1	0	x_4	x_4	x_4	0	x_4	*	$\neg x_4$	x_4	0	*	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	0	1	*	0	0	*	1	0	0	0	0	1	

**DIAGRAAMELE KARNAUGH DE STARE URMATOARE SI ECUATIILE
REZULTATE**

Q_3^{t+1} :

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	x_3	1	*
01	$\neg x_2$	1	1	1
11	1	*	1	1
10	*	*	x_4	*

x_3 variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	1	*	*
01	0	*	*	*
11	*	*	*	*
10	*	*	0	*

$\neg x_2$ variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	1	*	*	*
11	*	*	*	*
10	*	*	0	*

x₄ variabila de selectie

		Q ₃ Q ₂	00	01	11	10
		Q ₁ Q ₀	00	01	11	10
00		0	0	*	*	*
01		0	*	*	*	*
11		*	*	*	*	*
10		*	*	1	*	

$$Q_3^{t+1} = Q_3!Q_1 + Q_2Q_0 + Q_1Q_0 + Q_2!Q_1 x_3 + Q_0!x_2 + Q_3x_4$$

$$Q_3^{t+1} = !(Q_3!Q_1) *!(Q_2Q_0) *!(Q_1Q_0) *!(Q_2!Q_1 x_3) *!(Q_0!x_2) *!(Q_3x_4)$$

Q_2^{t+1} :

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	x_1	1 1	*	
01	0	1 1		0
11	0	*	1 1	
10	*	*	x_4	*

x_1 variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	1 * *	*	*	*
01	0	*	*	0
11	0	*	*	*
10	*	*	0	*

x_4 variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0 * *	*	*	*
01	0	*	*	0
11	0	*	*	*
10	*	*	1	*

$$Q_2^{t+1} = Q_2!Q_1 + Q_3 Q_1 Q_0 + !Q_1!Q_0 x_1 + Q_2 x_4$$

Q_1^{t+1} :

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	x_2	0	1	1
11	1	*	1	1
10	*	*	x_4	*

x_2 variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	1	0	*	*
11	*	*	*	*
10	*	*	0	*

x_4 variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	0	0	*	*
11	*	*	*	*
10	*	*	1	*

$$Q_1^{t+1} = Q_3 Q_0 + Q_1 Q_0 + !Q_2 Q_0 x_2 + Q_1 x_4$$

Q_0^{t+1} :

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	$\neg x_1$	$\neg x_3$	1	*
01	1	1	1	1
11	1	*	0	*
10	*	*	0	*

$\neg x_1$ variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	1	0	*	*
01	*	*	*	*
11	*	*	0	*
10	*	*	0	*

$\neg x_3$ variabila de selectie

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	1	*	*
01	*	*	*	*
11	*	*	0	*
10	*	*	0	*

$$Q_0^{t+1} = Q_3 \neg Q_1 + \neg Q_1 Q_0 + \neg Q_2 Q_1 + \neg Q_2 x_1 + Q_2 \neg Q_1 \neg x_3$$

Diagramele Karnaugh si ecuațiile rezultate pentru intrările CBB-urilor

D₃ - cu porti logice

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	x_3	1	*
01	$\neg x_2$	1	1	1
11	1	*	1	1
10	*	*	x_4	*

J₂ :

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	x_1	*	*	*
01	0	*	*	0
11	0	*	*	1
10	*	*	*	*

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	1	*	*	*
01	0	*	*	0
11	0	*	*	*
10	*	*	*	*

$$J_2 = Q_3 Q_1 + \neg Q_0 x_1 ;$$

$$J_2 = \neg (\neg (Q_3 Q_1) * \neg (Q_0 x_1))$$

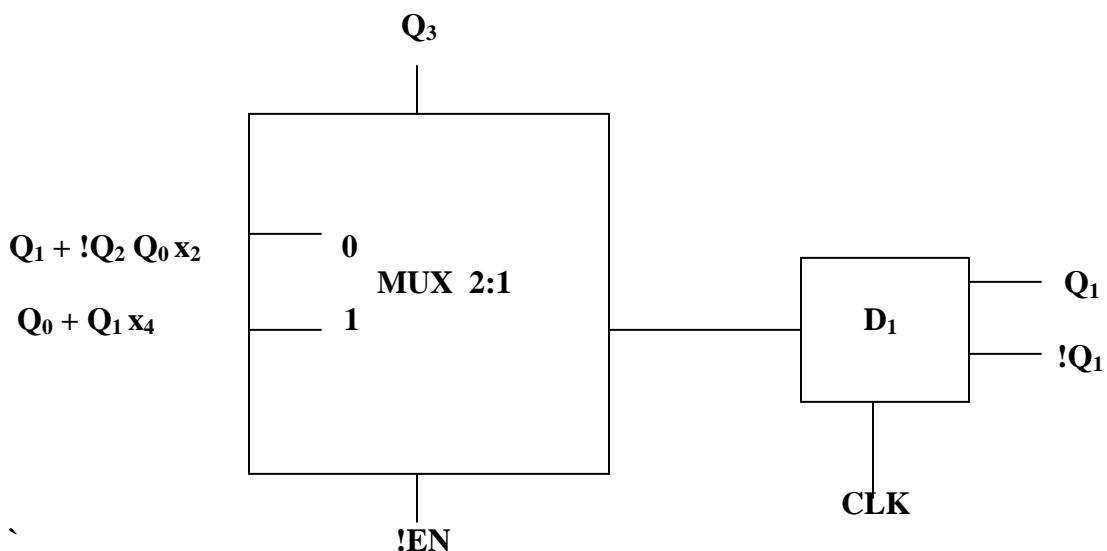
K₂ :

$\begin{matrix} Q_3 \\ \diagdown \\ Q_1 \\ \diagup \\ Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	*	0	0	*
01	*	0	0	*
11	*	*	0	*
10	*	*	!x ₄	*

$$K_2 = Q_1 \cdot !Q_0 \cdot !x_4$$

Q_1^{t+1} : Aleg variabila de selectie Q_3 pentru MUX 2:1

$\begin{matrix} Q_3 \\ \diagdown \\ Q_1 \\ \diagup \\ Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	x ₂	0	1	1
11	1	*	1	1
10	*	*	x ₄	*



$Q_0^{t+1} :$

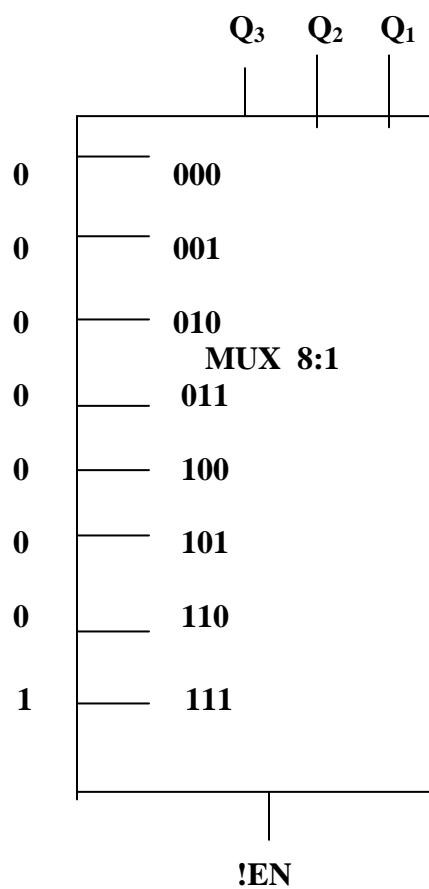
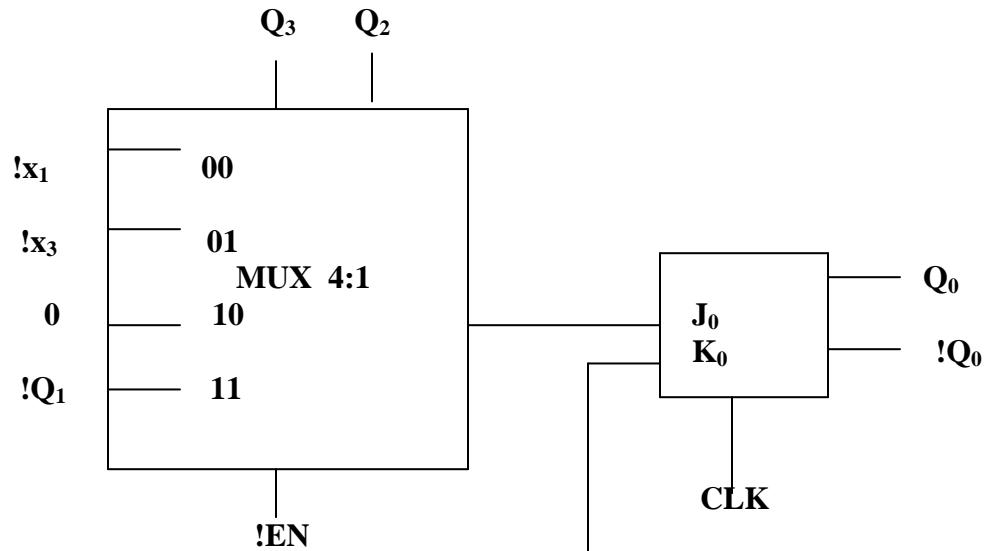
$J_0 :$

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	$\neg x_1$	$\neg x_3$	1	*
01	*	*	*	*
11	*	*	*	*
10	*	*	0	*

$K_0 :$

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	*	*	*	*
01	0	0	0	0
11	0	*	1	0
10	*	*	*	*

Aleg variabilele de selectie Q_3, Q_2 pentru MUX 4:1 pentru J_0 si variabilele de selectie Q_3, Q_2, Q_1 pentru MUX 8:1 pentru K_0



Diagramele Karnaugh si ecuațiile rezultate pentru iesiri

$y_1 :$

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	1	0	0	*
01	0	0	0	0
11	0	*	0	0
10	*	*	0	*

$$y_1 = !Q_2 !Q_0$$

$y_2 :$

$Q_3 Q_2$	00	01	11	10
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	1	0	0	0
11	0	*	0	0
10	*	*	0	*

$$y_2 = !Q_3 !Q_2 !Q_1 Q_0$$

y_3 :

$\begin{matrix} Q_3 & Q_2 \\ \diagdown & \\ Q_1 & Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	0	*
01	0	0	0	0
11	0	*	0	0
10	*	*	0	*

$$y_3 = !Q_3Q_2 !Q_0$$

y_4 :

$\begin{matrix} Q_3 & Q_2 \\ \diagdown & \\ Q_1 & Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	0	1	*
01	0	1	0	1
11	1	*	0	0
10	*	*	0	*

$$y_4 = Q_3!Q_1!Q_0 + Q_3!Q_2Q_0 + !Q_3Q_1$$

$y_5 :$

$\begin{matrix} Q_3 & Q_2 \\ \diagdown & \\ Q_1 & Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	0	0	1	0
11	0	*	0	1
10	*	*	0	*

$$y_5 = Q_3 Q_2 ! Q_1 Q_0 + Q_3 ! Q_2 Q_1$$

$y_6 :$

$\begin{matrix} Q_3 & Q_2 \\ \diagdown & \\ Q_1 & Q_0 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	0	0	*
01	0	0	0	0
11	0	*	1	0
10	*	*	0	*

$$y_6 = Q_2 Q_1 Q_0$$

Ecuatiile rezultate in urma minimizarilor

$$Q_3^{t+1} = Q_3!Q_1 + Q_2Q_0 + Q_1Q_0 + Q_2!Q_1 x_3 + Q_0!x_2 + Q_3x_4$$

$$Q_2^{t+1} = Q_2!Q_1 + Q_3 Q_1Q_0 +! Q_1!Q_0 x_1 + Q_2x_4$$

$$Q_1^{t+1} = Q_3Q_0 + Q_1 Q_0 +! Q_2Q_0 x_2 + Q_1x_4$$

$$Q_0^{t+1} = Q_3!Q_1 + !Q_1Q_0 +! Q_2Q_1 +! Q_2 x_1 + Q_2 !Q_1 !x_3$$

$$J_2 = Q_3Q_1 + ! Q_0 x_1$$

$$K_2 = Q_1 ! Q_0 ! x_4$$

$$y_1 = !Q_2 !Q_0$$

$$y_2 = ! Q_3! Q_2 ! Q_1 Q_0$$

$$y_3 = ! Q_3Q_2 ! Q_0$$

$$y_4 = Q_3! Q_1 ! Q_0 + Q_3! Q_2 Q_0 + ! Q_3 Q_1$$

$$y_5 = Q_3 Q_2 ! Q_1 Q_0 + Q_3! Q_2 Q_1$$

$$y_6 = Q_2Q_1Q_0$$

Implementarea circuitului folosind CBB

