

PROIECT DE CASĂ

MIXER



STUDENT: DIEACONU VLAD-STEFAN

GRUPA: 311CA

UNIVERSITATEA POLITEHNICĂ DIN BUCUREȘTI
FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE

Cuprins

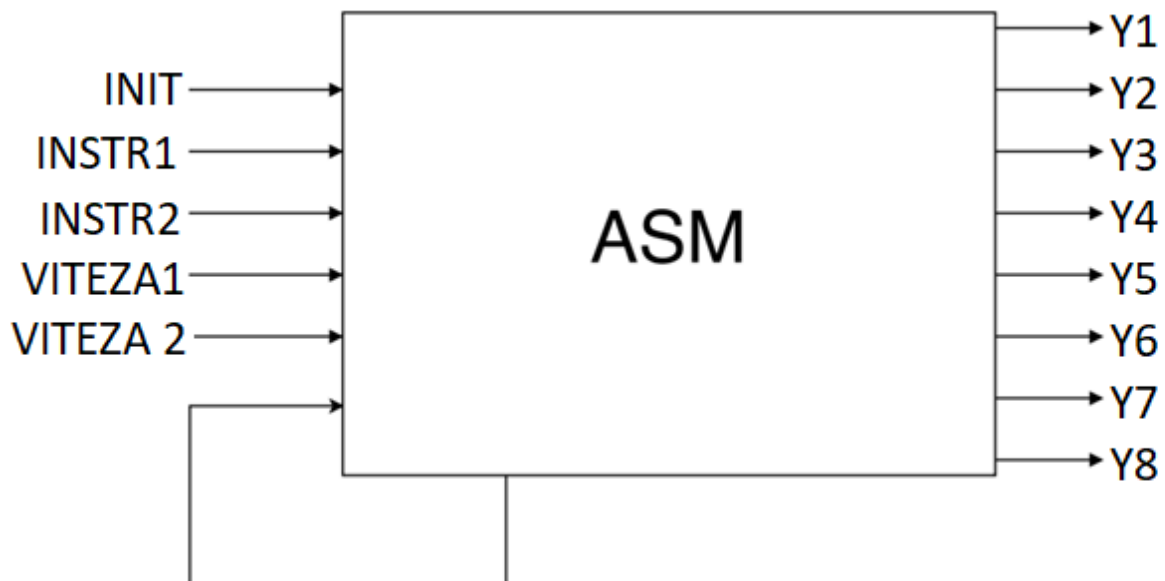
Tema proiectului	2
Descrierea modului de implementare	3
Explicarea funcționalității aparatului	5
Organigrama	6
Diagrama stărilor	7
Tabelul tranzițiilor	8
Diagramele de stare următoare	9
Diagrame Karnaugh pentru variabile de stare	12
Diagrame Karnaugh pentru ieșiri	17
Implementarea cu bistabili	21

Tema proiectului

Tema proiectului constă în prezentarea și proiectarea unitații de comandă a unui mixer.

Mixerul este o ustensilă electrică de bucătărie, care servește la amestecarea și baterea ingredientelor. Un mixer de mână are unul sau două teluri. Acele două teluri sunt invartite cu o putere centrifugală, alimentat de un motor electric. Acesta are două funcții: mixer (frământare și zdrobire gheață) și blender.

În final, după realizarea cerințelor utilizatorului, aparatul se oprește



Descrierea modului de implementare

În cadrul implementării cu circuite basculante bistabile am utilizat:

- CBB – D
- CBB – JK
- CBB – RS
- CBB – D

În realizarea organigramei am folosit următoarele notații:

- ❖ **PORNIRE** – starea inițială
- ❖ **VER** – instrucțiunea de decizie pentru continuare sau oprire (continuă doar în cazul în care în bol există ingrediente)
- ❖ **S1** – starea corespunzătoare valorii 1
- ❖ **Y1** – ieșirea corespunzătoare stării S1

- ❖ **INSTR1** – instrucțiunea de decizie pentru modul mixer sau modul blender
- ❖ **S2** – starea corespunzătoare valorii 1 (mixer)
- ❖ **IEȘIRE2** – ieșirea corespunzătoare stării S2
- ❖ **S3** – starea corespunzătoare valorii 0 (blender)
- ❖ **Y3** – ieșirea corespunzătoare stării S3

- ❖ **INSTR2** – instrucțiunea de decizie pentru frământare sau zdrobire gheață
- ❖ **S4** – starea corespunzătoare valorii 1 (frământare)
- ❖ **Y4** – ieșirea corespunzătoare stării S4
- ❖ **S5** – starea corespunzătoare valorii 0 (zdrobire gheață)
- ❖ **Y5** – ieșirea corespunzătoare stării S5

- ❖ **VITEZA1** – instrucțiunea de decizie pentru treapta de viteză (min sau max)
- ❖ **S6** – starea corespunzătoare valorii 1 (min)
- ❖ **S7** – starea corespunzătoare valorii 0 (max)
- ❖ **Y6** – ieșirea corespunzătoare stărilor S6 și S7

- ❖ **S8** – buton turbo
- ❖ **Y7** – ieșirea corespunzătoare stării S8

- ❖ **VITEZA2** – instrucțiunea de decizie pentru treapta de viteză (min sau max)

- ❖ **S9** – starea corespunzătoare valorii 1 (min)
- ❖ **S10** – starea corespunzătoare valorii 0 (max)
- ❖ **Y8** – ieșirea corespunzătoare stărilor S9 și S10

- ❖ **STOP** – starea finală
- ❖ **INIT** – instrucțiunea de decizie pentru a porni sau opri aparatul

Explicarea funcționalității aparatului

După pornirea aparatului (INIT – 1), acesta cere utilizatorului să verifice existența ingredientelor în bol. În cazul în care există ingrediente (VER – 1), se alege între modul mixer și modul blender. Modul mixer are două funcționalități: frământare și zdrobire gheață (cu treptele de viteză corespunzătoare), iar modul blender are două viteze. Dacă nu există ingrediente, aparatul se oprește.

În final, după realizarea cerințelor utilizatorului, aparatul se oprește

Organigrama

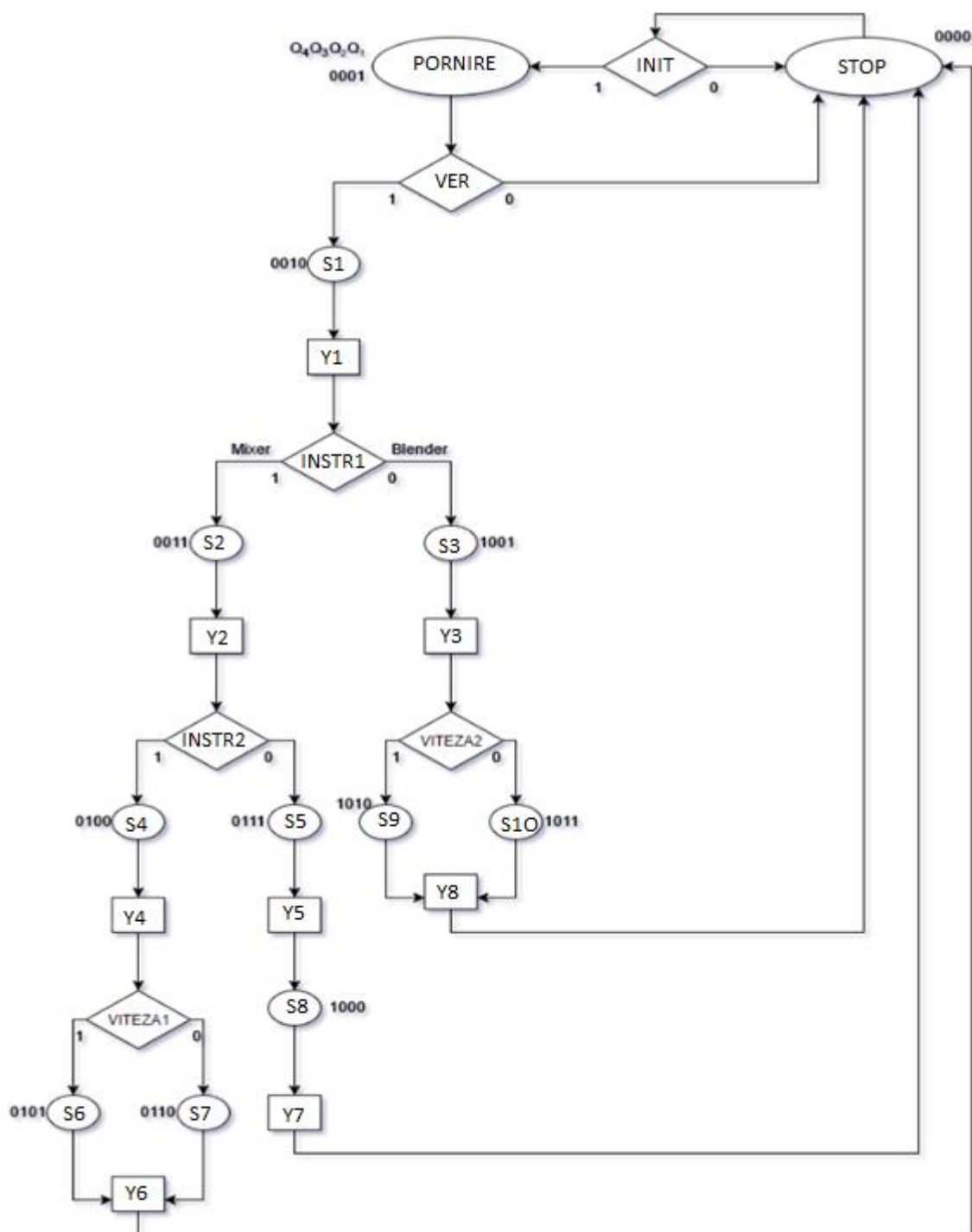


Diagrama stărilor

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	STOP	S4	-	S8
01	<i>PORNIRE</i>	S6	-	S3
11	S2	S5	-	S10
10	S1	S7	-	S9

Tabelul tranzițiilor

Q_4^T	Q_3^T	Q_2^T	Q_1^T	Q_4^{T+1}	Q_3^{T+1}	Q_2^{T+1}	Q_1^{T+1}	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
0	0	0	0	0	0	0	INIT	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	VER	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	$\overline{\text{INSTR1}}$	0	INSTR1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	$\overline{\text{INSTR2}}$	$\overline{\text{INSTR2}}$	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	$\overline{\text{VITEZA1}}$	VITEZA1	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	$\overline{\text{VITEZA2}}$	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Diagramele de stare următoare

➤ Pentru Q_4^{t+1}

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	0	0	-	0
01	0	0	-	1
11	0	1	-	0
10	INSTR1	0	-	0

$$f = \overline{\text{INSTR1}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1} + Q_3 Q_2 Q_1 + Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

➤ Pentru Q_1^{t+1}

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	INIT	VITEZA1	-	0
01	0	0	-	$\overline{\text{VITEZA2}}$
11	$\overline{\text{INSTR2}}$	0	-	0
10	1	0	-	0

$$f' = \overline{\text{INIT}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 + \overline{\text{VITEZA1}} \cdot Q_3 \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{\text{VITEZA2}} \cdot Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

$$f'' = \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1}$$

$$f = \overline{\text{INIT}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 + \overline{\text{VITEZA1}} \cdot Q_3 \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{\text{VITEZA2}} \cdot Q_4 \overline{Q_2} Q_1 + \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1}$$

➤ Pentru Q_2^{t+1}

$Q_2 Q_1 / Q_4 Q_3$	00	01	11	10
00	0	$\overline{\text{VITEZA1}}$	-	0
01	VER	0	-	1
11	$\overline{\text{INSTR2}}$	0	-	0
10	$\overline{\text{INSTR1}}$	0	-	0

$$f' = \overline{\text{VITEZA1}} \overline{Q_2} \overline{Q_1} Q_3 + \text{VER} \overline{Q_2} \overline{Q_3} Q_1 + \overline{\text{INSTR1}} \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 Q_1$$

$$f'' = Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

$$f = \overline{\text{VITEZA1}} \overline{Q_2} \overline{Q_1} Q_3 + \text{VER} \overline{Q_2} \overline{Q_3} Q_1 + \overline{\text{INSTR1}} \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 Q_1 + Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

➤ Pentru Q_3^{t+1}

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	0	1	-	0
01	0	0	-	0
11	1	0	-	0
10	0	0	-	0

$$f = \overline{Q_2} \overline{Q_1} Q_3 + \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 Q_1$$

Diagrame Karnaugh pentru variabile de stare

➤ Tabelul tranzițiilor pentru componentele bistabililor

Q_4^T	Q_3^T	Q_2^T	Q_1^T	Q_4^{T+1}	Q_3^{T+1}	Q_2^{T+1}	Q_1^{T+1}	D4	J3	K3	R2	S2	D1
0	0	0	0	0	0	0	INIT	0	0	-	-	0	INIT
0	0	0	1	0	0	VER	0	0	0	-	-	VER	0
0	0	1	0	$\overline{\text{INSTR1}}$	0	INSTR1	1	$\overline{\text{INSTR1}}$	0	-	$\overline{\text{INSTR1}}$	-	1
0	0	1	1	0	1	$\overline{\text{INSTR2}}$	$\overline{\text{INSTR2}}$	0	1	-	INSTR2	-	$\overline{\text{INSTR2}}$
0	1	0	0	0	1	$\overline{\text{VITEZA1}}$	VITEZA1	0	-	0	-	$\overline{\text{VITEZA1}}$	VITEZA1
0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	1	-	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	-	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0	0	1	-	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0
1	0	0	1	1	0	1	$\overline{\text{VITEZA2}}$	1	0	-	0	1	$\overline{\text{VITEZA2}}$
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0
1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

➤ Pentru D4 (= Q_4^{t+1})

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	0	0	-	0
01	0	0	-	1
11	0	1	-	0
10	$\overline{\text{INSTR1}}$	0	-	0

$$f = \overline{\text{INSTR1}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} + Q_3 Q_2 Q_1 + Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

➤ Pentru D1 (= Q_1^{t+1})

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	INIT	VITEZA1	-	0
01	0	0	-	$\overline{\text{VITEZA2}}$
11	$\overline{\text{INSTR2}}$	0	-	0
10	1	0	-	0

$$f' = \text{INIT} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 + \text{VITEZA1} \cdot \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{\text{VITEZA2}} \cdot Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

$$f'' = \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1}$$

$$f = \text{INIT} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_1} + \overline{\text{INSTR2}} \cdot \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 + \text{VITEZA1} \cdot \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{\text{VITEZA2}} \cdot Q_4 \overline{Q_2} Q_1 + \overline{Q_4} \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1}$$

➤ Pentru J3

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	0	-	-	0
01	0	-	-	0
11	1	-	-	0
10	0	-	-	0

$$f = \overline{Q_4} Q_2 Q_1$$

➤ Pentru K3

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	-	0	-	-
01	-	1	-	-
11	-	1	-	-
10	-	1	-	-

$$f = Q_1 + Q_2$$

➤ Pentru R2

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	-	-	-	-
01	-	-	-	0
11	INSTR2	1	-	1
10	INSTR1	1	-	1

$$f' = \text{INSTR2} \cdot Q_2 Q_1 + \overline{\text{INSTR1}} \cdot \overline{Q_1}$$

$$f'' = Q_3 + Q_4 Q_2$$

$$f = \text{INSTR2} \cdot Q_2 Q_1 + \overline{\text{INSTR1}} \cdot \overline{Q_1} + Q_3 + Q_4 Q_2$$

➤ Pentru S2

Q_2Q_1/Q_4Q_3	00	01	11	10
00	0	$\overline{\text{VITEZA1}}$	-	0
01	VER	0	-	1
11	-	0	-	0
10	-	0	-	0

$$f' = \text{VER} \cdot \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 + \overline{\text{VITEZA1}} \cdot Q_3 \overline{Q_2} \overline{Q_1}$$

$$f'' = Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

$$f = \text{VER} \cdot \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 + \overline{\text{VITEZA1}} \cdot Q_3 \overline{Q_2} \overline{Q_1} + Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

Diagrame Karnaugh pentru ieşiri

➤ Pentru Y1

$Q_4 \backslash Q_2 \quad Q_3$		Q_1			
		00	01	11	10
00	0	0	-	0	
01	0	0	-	0	
11	0	0	-	0	
10	1	0	-	0	

$$f = \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 \overline{Q_1}$$

➤ Pentru Y2

$Q_4 \backslash Q_2 Q_1$		Q_3			
		00	01	11	10
00	0	0	-	0	
01	0	0	-	0	
11	1	0	-	0	
10	0	0	-	0	

$$f = \overline{Q_4} \overline{Q_3} Q_2 Q_1$$

➤ Pentru Y3

$Q_4 \backslash \begin{matrix} Q_2 & Q_3 \\ Q_1 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	0	-	0
01	0	0	-	1
11	0	0	-	0
10	0	0	-	0

$$f = Q_4 \overline{Q_2} Q_1$$

➤ Pentru Y4

$Q_4 \backslash \begin{matrix} Q_2 & Q_3 \\ Q_1 \end{matrix}$	00	01	11	10
00	0	1	-	0
01	0	0	-	1
11	0	0	-	0
10	0	0	-	0

$$f = \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_1 Q_4$$

➤ Pentru Y5

$Q_4 Q_3$ $Q_2 Q_1$		00	01	11	10
00	0	0	0	-	0
01	0	0	0	-	0
11	0	0	1	-	0
10	0	0	0	-	0

$$f = Q_3 Q_2 Q_1$$

➤ Pentru Y6

$Q_4 Q_3$ $Q_2 Q_1$		00	01	11	10
00	0	0	0	-	0
01	0	0	1	-	0
11	0	0	0	-	0
10	0	0	1	-	0

$$f = Q_3 \overline{Q_2} Q_1 + Q_3 Q_2 \overline{Q_1}$$

➤ Pentru Y7

$Q_4 \backslash Q_2 Q_1$	00	01	11	10
00	0	0	-	1
01	0	0	-	0
11	0	0	-	0
10	0	0	-	0

$$f = Q_4 \overline{Q_2} \overline{Q_1}$$

➤ Pentru Y8

$Q_4 \backslash Q_2 Q_1$	00	01	11	10
00	0	0	-	1
01	0	0	-	0
11	0	0	-	1
10	0	0	-	1

$$f = Q_4 Q_2 + Q_4 \overline{Q_1}$$

