

# **ASPIRATOR CU DUBLĂ FUNCȚIONALITATE**

**Dobre Gigi-Alexandru**

**312CD**

**Universitatea Politehnica București  
Facultatea de Automatică și Calculatoare  
2019-2020**

## Cuprins

1. Tema proiectului.....	2
2. Descrierea modului de implementare.....	2
3. Explicarea funcționalității automatului.....	3
4. Organigrama aparatului.....	4
5. Spațiul stărilor.....	5
6. Tabelul tranzițiilor.....	5
7. Diagramele de stare următoare.....	6
8. Diagramele ieșirilor.....	7
9. Diagramele Karnaugh pentru intrările CBB-urilor.....	8
10. Implementarea circuitului.....	11

## Tema Proiectului

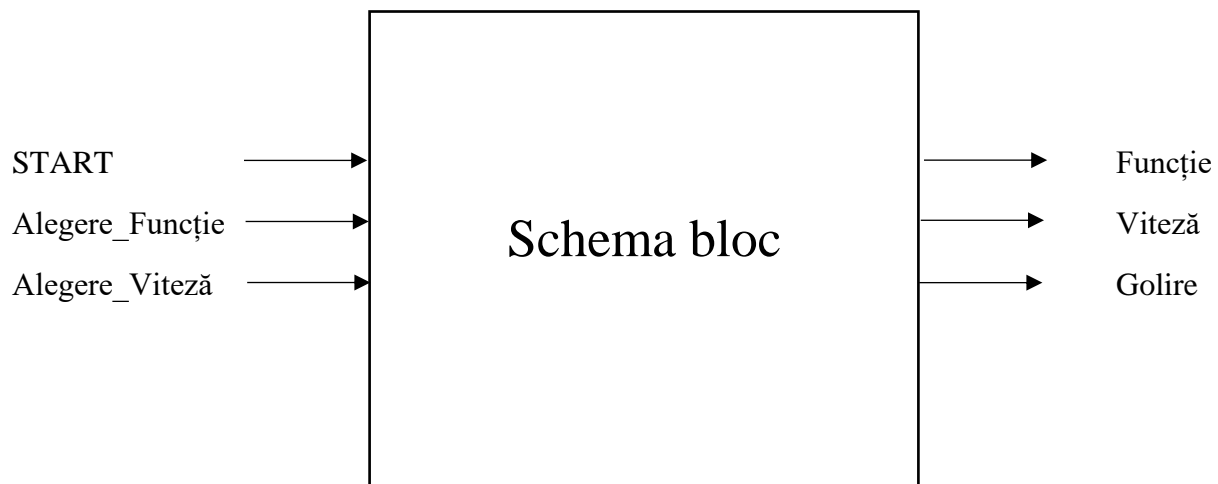
Lucrarea constă în proiectarea unui aspirator cu dublă funcție. Acest aspirator are două funcții, și anume cea de suflat și cea de aspirat. Fiecare funcție are două viteze: încet și tare, iar la terminarea aspiratului trebuie golit recipientul.

## Mod de implementare

Aspiratorul are mai multe butoane: unul de *START*, două pentru a selecta una dintre cele două funcții, și apoi câte două pentru a selecta viteza, 7 butoane în total.

Q3 -> CBB tip D și porți; Q2 -> CBB tip JK, J MUX 4:1, K MUX 8:1

Q1 -> CBB tip D și MUX 2:1; Q0 -> CBB tip JK și porți;



## Funcționarea aparatului

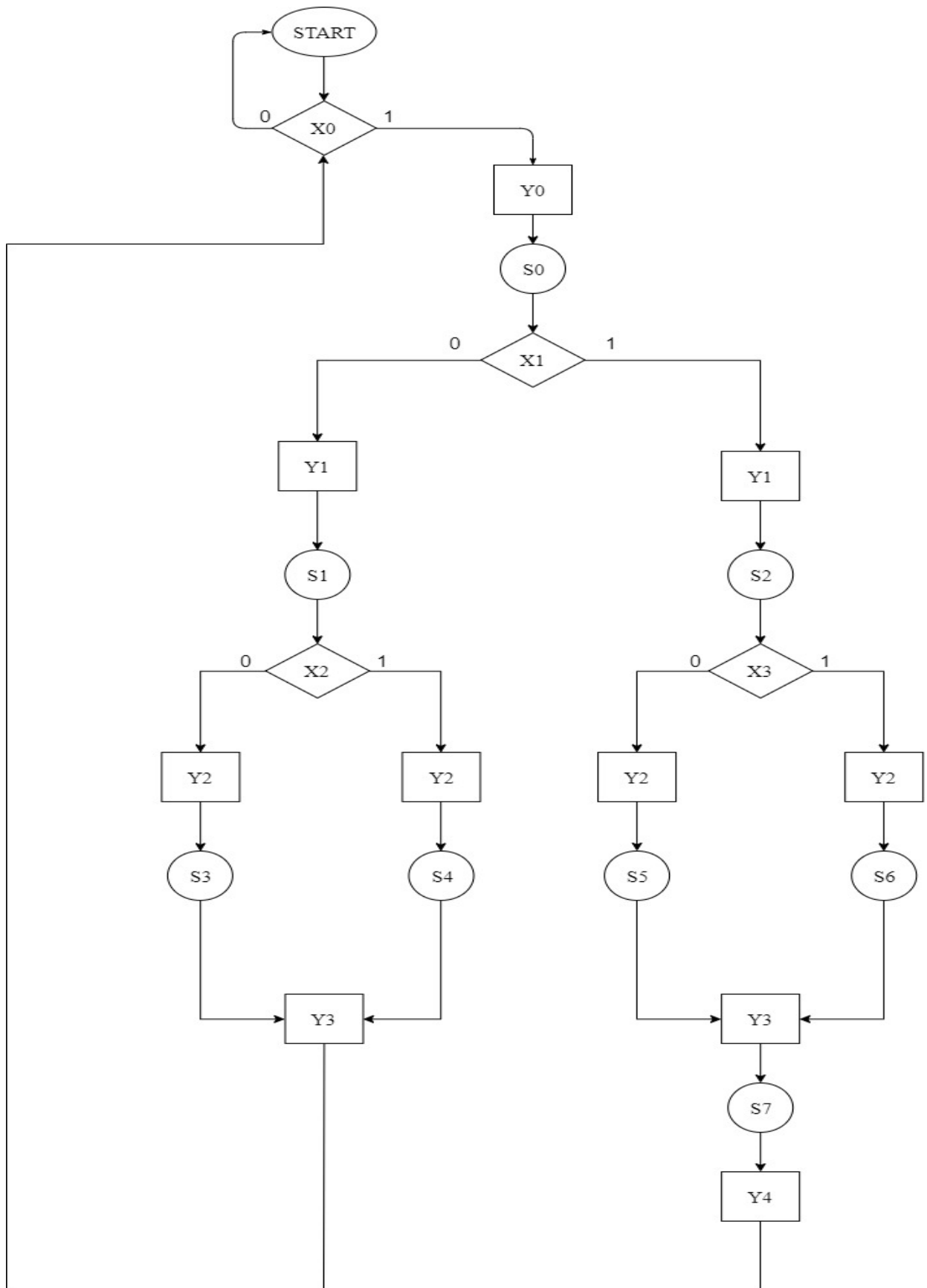
Persoana apasă pe butonul START și apoi alte butoane pentru a-și alege funcționalitatea aparatului: prima dată apasă pe unul dintre butoanele care sunt specifice aspiratului sau suflatului, există 2 butoane pentru a alege viteza dorită în fiecare caz. Dacă a fost ales aspiratul, la final, se așteaptă golirea recipientului.

## Variabile alese

- X0 – e 1 când este apăsat butonul de START
- X1 – e 0 pentru suflat, 1 pentru aspirat
- X2 – e specific suflatului, e 0 pentru încet, 1 pentru tare
- X3 – e specific aspiratului, e 0 pentru încet, 1 pentru tare

Ieșiri:

- Y0 – Aspiratorul a fost pornit
- Y1 – Se afișează „Funcționalitate aleasă”
- Y2 – Se afișează „Viteză aleasă”
- Y3 – Se afișează „Încheiat”
- Y4 – Se afișează „Golire completă”



## Spațiul stărilor

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	START	S3	*	*
01	S0	S1	S4	*
11	S2	S6	*	*
10	S5	S7	*	*

## Tabelul tranzițiilor

$Q3^t$	$Q2^t$	$Q1^t$	$Q0^t$	$Q3^{t+1}$	$Q2^{t+1}$	$Q1^{t+1}$	$Q0^{t+1}$	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
0	0	0	0	0	0	0	X0	X0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	X1	X1	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	1	0	X3	1	X3	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	X0	X0	0	0	1	0
0	1	0	1	X2	1	0	X2	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	X0	X0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	0	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	0	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	0	1	0	0	0	X0	X0	0	0	1	0
1	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*

## Diagramele de stare următoare

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	0	X2	0	*
11	0	0	*	*
10	0	0	*	*

$$Q3^{t+1} = X2 * !Q3 * Q2 * !Q1 * Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	!X1	1	0	*
11	X3	1	*	*
10	1	0	*	*

$$Q2^{t+1} = !Q3 * Q2 * Q0 + !Q2 * Q1 * !Q0 + X3 * Q1 * Q0 + !X1 * !Q3 * !Q1 * Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	X1	0	0	*
11	1	1	*	*
10	1	0	*	*

$$Q1^{t+1} = Q1 * Q0 + !Q2 * Q1 + X1 * !Q2 * Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	X0	X0	*	*
01	1	X2	X0	*
11	X3	0	*	*
10	0	X0	*	*

$$Q0^{t+1} = !Q2 * !Q1 * Q0 + X2 * !Q3 * !Q1 * Q0 + X3 * !Q2 * Q0 + X0 * !Q1 * !Q0 + X0 * Q3 + X0 * Q2 * !Q0$$

## Diagramele ieșirilor

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	X0	X0	*	*
01	0	0	X0	*
11	0	0	*	*
10	0	X0	*	*

$$Y0 = X0 * !Q1 * !Q0 + X0 * Q3 + X0 * Q2 * !Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	<u>1</u>	0	0	<u>*</u>
11	0	0	*	*
10	0	0	*	*

$$Y1 = !Q2 * !Q1 * Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	0	<u>1</u>	0	*
11	<u>1</u>	0	*	<u>*</u>
10	0	0	*	*

$$Y2 = !Q3 * Q2 * !Q1 * Q0 + !Q2 * Q1 * Q0$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	<u>1</u>	*	*
01	0	0	1	*
11	0	<u>1</u>	*	*
10	<u>1</u>	0	*	<u>*</u>

$$Y3 = Q3 + Q2 * !Q1 * !Q0 + Q2 * Q1 * Q0 + !Q2 * Q1 * !Q0$$



Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	0	0	0	*
11	0	0	*	*
10	0	1	*	*

$$Y4 = Q2 * Q1 * !Q0$$

Diagramele Karnaugh pentru intrările CBB-urilor

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	*	*	*
01	X1	*	*	*
11	X3	*	*	*
10	1	*	*	*

$$J2 = Q1 * !Q0 + !X1 * !Q1 * Q0 + X3 * Q1$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	*	1	*	*
01	*	0	1	*
11	*	0	*	*
10	*	1	*	*

$$K2 = !Q0 + Q3$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	X0	X0	*	*
01	*	*	*	*
11	*	*	*	*
10	0	X0	*	*

$$J0 = X0 * !Q1 + X0 * Q2$$

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	*	*	*	*
01	1	X2	X0	*
11	X3	0	*	*
10	*	*	*	*

$$K0 = !Q2 * !Q1 + X2 * !Q3 * !Q1 + X3 * !Q2 + X0 * Q3$$

D1 (Q1 variabilă de selecție)

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	0	*	*
01	X1	0	0	*
11	1	1	*	*
10	1	0	*	*

$$0: f = X1 * !Q2 * Q0$$

$$1: f = Q0 + !Q2$$

J2 (Q3 și Q2 variabile de selecție)

Q1Q0 \ Q3Q2	00	01	11	10
00	0	*	*	*
01	!X1	*	*	*
11	X3	*	*	*
10	1	*	*	*

$$00: f = Q1 * !Q0 + X3 * Q1 + !X1 * !Q1 * Q0$$

$$01: f = 0$$

$$10: f = 0$$

$$11: f = 0$$

K2 (Q3, Q2, Q1 variabile de selecție)

Q3Q2 \ Q1Q0		00	01	11	10
Q1Q0	00	*	1	*	*
	01	*	0	1	*
	11	*	0	*	*
	10	*	1	*	*

000:  $f = 0$

001:  $f = 0$

010:  $f = !Q0$

011:  $f = !Q0$

100:  $f = 0$

101:  $f = 0$

110:  $f = 1$

111:  $f = 0$

## Implementarea circuitului

