

PROIECT INDIVIDUAL

"Implementarea unui frigider"



Mod de implementare

Pentru implementare au fost folositi 4 biti care codifica 4 variabile: Q3, Q2, Q1, Q0.

Variabilele vor fi implementate folosind CBB-uri:

- Q3 – CBB de tip JK cu J implementat cu MUX 4:1 cuplate in cascada, iar K cu 1 MUX 8:1
 - Q2 – CBB D cu 1 MUX 4:1
 - Q1 – CBB de tip JK cu J implementat cu 1 MUX 2:1 si K cu pori de tip NOR
 - Q0 – CBB D cu porti de tip NAND
 - Iesirea circuitului se implementa cu decodificator 7442
- Iesirile aparatului sunt implementate folosind porti logice.
- Automatul functioneaza prin intermediul a 9 stari

S0(0000)-frigider deconectat de la energia electrica

V0-energie electrica

O0-frigiderul se porneste fiind conectat la energia electrica

S1(0001)-sistemul frigorific este stins

V1-sistem frigorific rapid

O1-pornirea sistemului de racire rapid

S2(1001)-sistem de racire rapid in functiune

O2-pornirea cronometrului

S3(1011)-cronometru in functiune

V3-variabila pentru cronometru

O3-pornire sonerie

S4(1010)-Sonerie aprinsa

S5(0010)-controlul temperaturii

S6(0101)-controlul temperaturii

V2-temperatura

O4-pornire compresor

S7(0111)-compresor in functiune

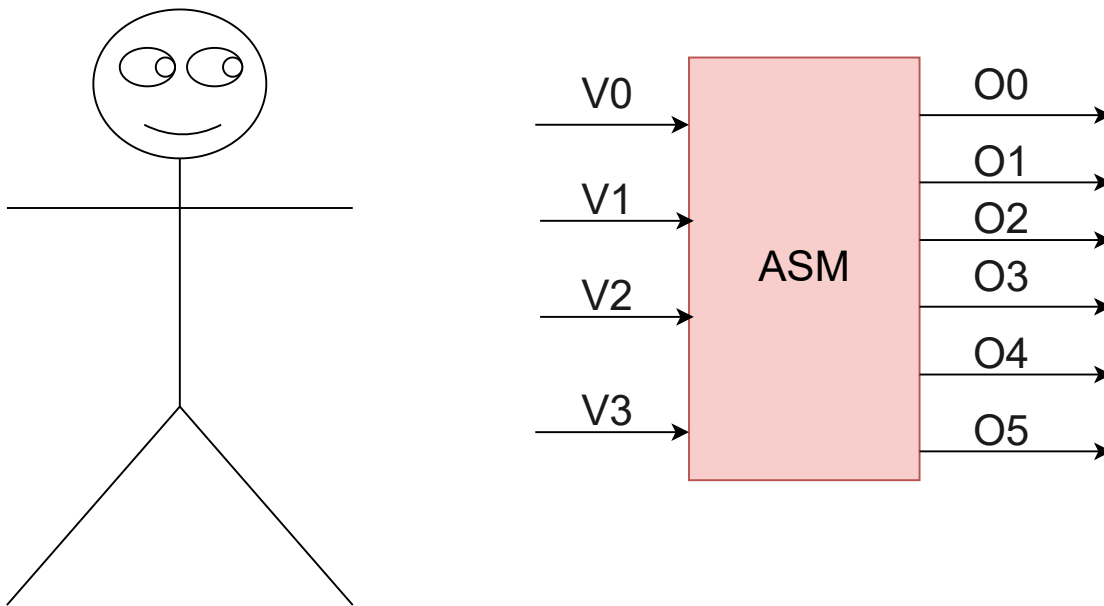
O5-afisarea temperaturii

S8(0110)-controlul temperaturii

Descrierea proiectului

Tema proiectului este implementarea functionalitatii unui frigider. Electrocasnicul mentine temperatura stabilita de utilizator. Acesta are doua regimuri, unul e de mentinere a temperaturii si altul de racire rapida (setata la o perioada de timp si daca necesar la o temperatura).

SCHEMA BLOC



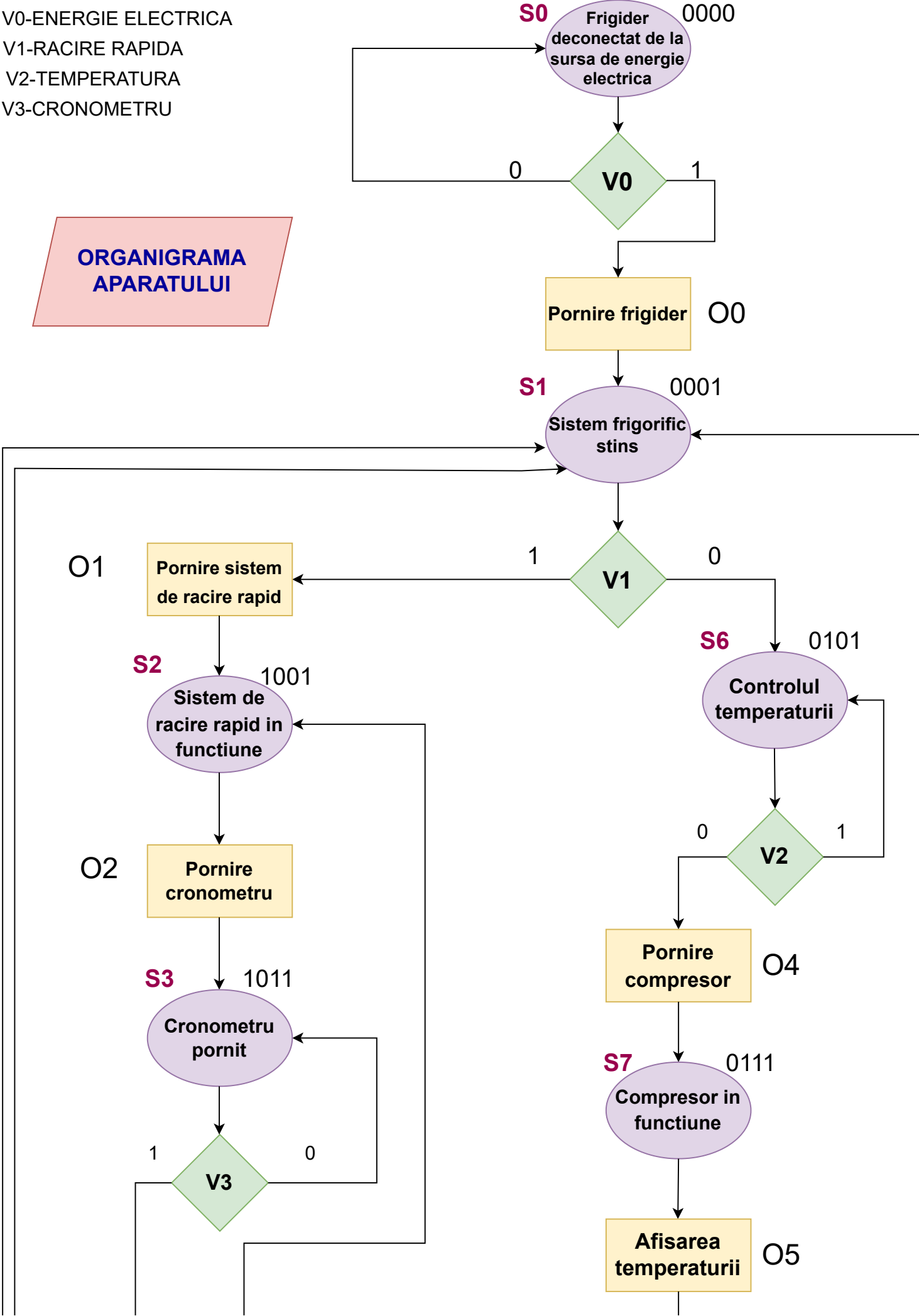
EXPLICAREA FUNCTIONALITATII

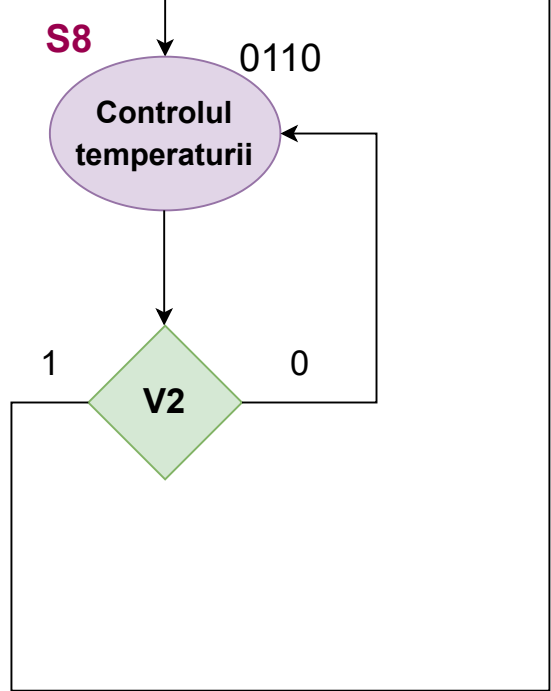
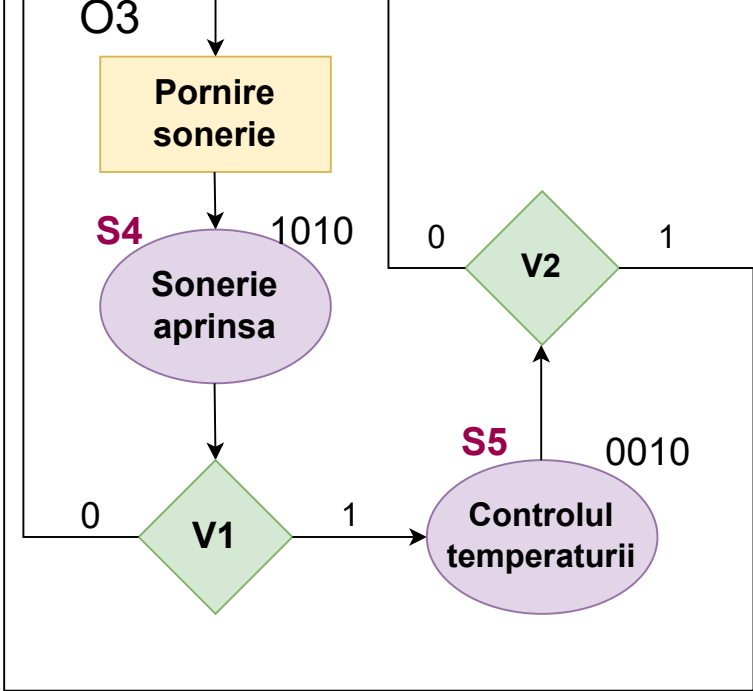
La inceput frigiderul este deconectat de la energia electrica. Odata cu conectarea la sursa de energie acesta se porneste si are sistemul frigorific stins. Apoi acesta verifica la ce tip de racire e setat, daca e mod simplu, atunci se verifica temperatura si daca aceasta nu corespunde, se porneste compresorul, in caz opus frigiderul ramane in aceeaasi stare. Dupa aceasta se afiseaza temperatura in interior, in acest timp frigiderul face controlul temperaturii pe parcursul functionarii compresorului. Daca temperatura corespunde sistemul frigorific se deconecteaza.

Daca a fost ales modul de racire rapida, la inceput este setat timpul pe cronometru. Dupa ce cronometrul ajunge la limita sa de timp definita de utilizator se porneste soneria. Dupa aceasta utilizatorul trebuie sa aleaga in ce mod o sa continue sa lucreze frigiderul. Daca e ales modul simplu, atunci sistemul frigorific este deconectat. Daca e ales modul de racire rapida din nou, utilizatorul trebuie sa seteze temperatura de racire, apoi se face controlul temperaturii, daca aceasta nu corespunde, sistemul de racire rapida continua sa functioneze, in caz invers sistemul frigorific se deconecteaza.

V0-ENERGIE ELECTRICA
V1-RACIRE RAPIDA
V2-TEMPERATURA
V3-CRONOMETRU

ORGANIGRAMA
APARATULUI





Spatiu starii

Q ₃ Q ₂ \ Q ₁ Q ₀		Q ₃ Q ₂			
		00	01	11	10
Q ₁ Q ₀	00	S0	*	*	*
	01	S1	S6	*	S2
	11	*	S7	*	S3
	10	S5	S8	*	S4

Tabelul 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}	O	J_3	K_3	D_2	J_1	K_1	D_0
0	0	0	0	0	0	0	V0	O0	0	*	0	0	*	V0
0	0	0	1	V1	!V1	0	1	O1	V1	*	!V1	0	*	1
0	0	1	0	!V2	0	0	1	0	!V2	*	0	*	1	1
0	0	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0	1	0	1	0	1	!V2	1	O4	0	*	1	*	!V2	1
0	1	1	0	0	!V2	!V2	V2	0	0	*	!V2	*	V2	V2
0	1	1	1	0	1	1	0	O5	0	*	1	*	1	0
1	0	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	0	0	1	1	0	1	1	O2	*	0	0	*	1	1
1	0	1	0	!V1	0	1	0	0	*	V1	0	0	*	0
1	0	1	1	1	0	1	!V3	O3	*	0	0	*	0	!V3
1	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Ecuatiile starilor

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$		Q_3Q_2			
		00	01	11	10
00	0	*	*	*	
01	V1	0	*	1	
11	*	0	*	1	
10	!V2	0	*	!V1	

$$Q_3^{t+1} = V1 * !Q_2Q_0 + !V2 * !Q_3!Q_2Q_1 + !V1 * Q_3 + Q_3Q_0$$

$Q_1Q_0 \backslash Q_3Q_2$		Q_3Q_2			
		00	01	11	10
Q_1Q_0	00	0	*	*	*
	01	!V1	1	*	1
	11	*	1	*	1
	10	0	!V2	*	1

$$Q_2^{t+1} = !V1 * Q_0 + !V2 * Q_2 + Q_3 + Q_2Q_0$$

Q_3Q_2		00	01	11	10
Q_1Q_0					
00		0	*	*	*
01		0	!V2	*	1
11		*	1	*	1
10		0	!V2	*	1

$$Q_1^{t+1} = !V2 * Q_2 + Q_3 + Q_1 Q_0$$

Q_3Q_2		00	01	11	10
Q_1Q_0					
00		V0	*	*	*
01		1	1	*	1
11		*	0	*	0
10		1	V2	*	!V3

$$Q_0^{t+1} = V0 * !Q_1 + V2 * !Q_3 !Q_1 !Q_0 + !V3 * Q_3 !Q_0 + !Q_1 Q_0 + !Q_3 !Q_2 Q_1$$

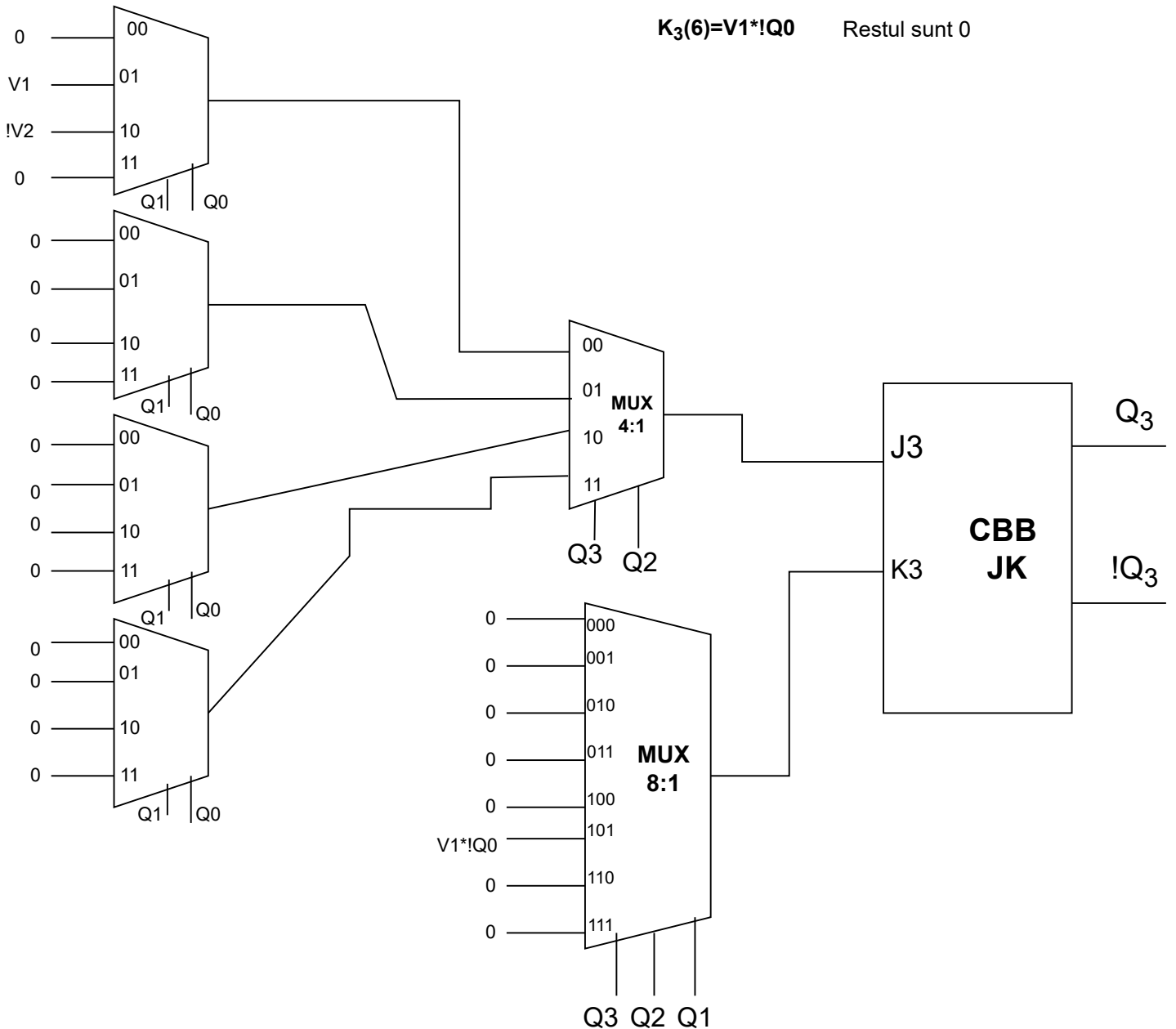
Q3 - CBB de tip JK (J implementat cu MUX 4:1 cuplate in cascada, iar K cu 1 Mux 8:1)

J3:

Q ₁ Q ₀	Q ₃ Q ₂			
	00	01	11	10
00	0	*	*	*
01	V1	0	*	*
11	*	0	*	*
10	!V2	0	*	*

Q ₁ Q ₀	Q ₃ Q ₂			
	00	01	11	10
00	*	*	*	*
01	*	*	*	0
11	*	*	*	0
10	*	*	*	V1

$K_3(6) = V1 * !Q_0$ Restul sunt 0

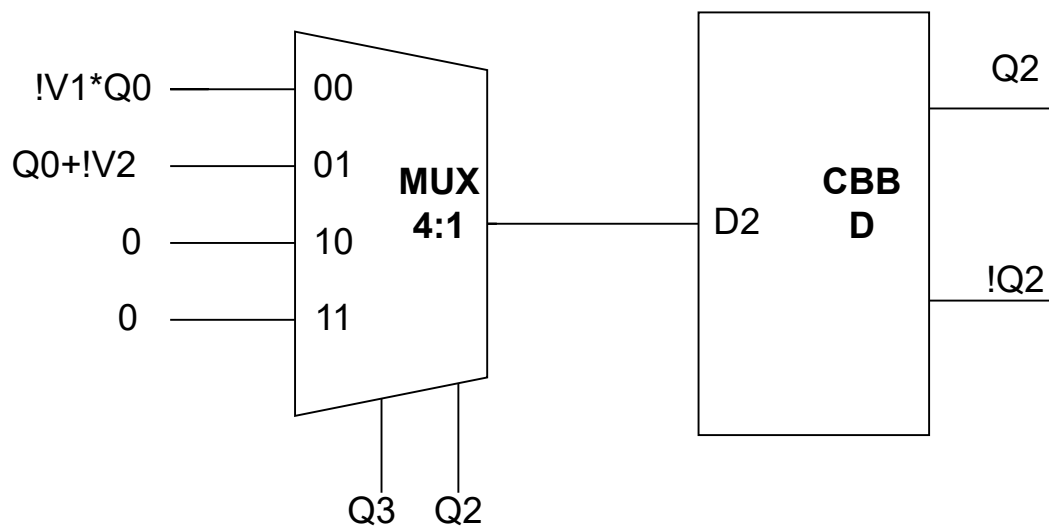


Q2 - CBB de tip D cu un MUX 4:1

D₂:

		Q ₃ Q ₂			
		00	01	11	10
Q ₁ Q ₀	00	0	*	*	*
	01	!V1	1	*	0
	11	*	1	*	0
	10	0	!V2	*	0

$D_2(1) = !V1 * Q_0$ $D_2(2) = Q_0 * !V2$ RESTUL SUNT 0.



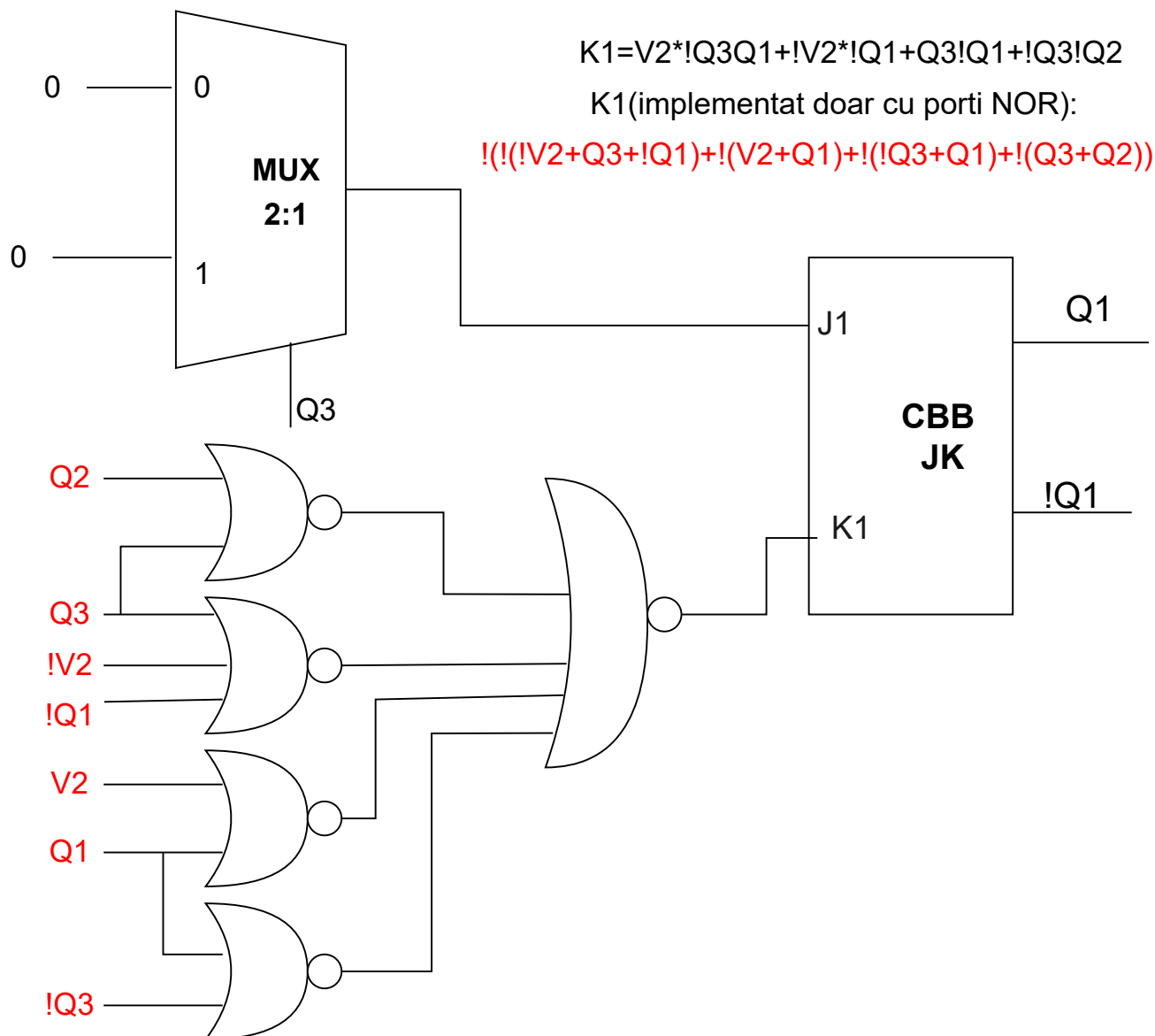
Q1 - CBB de tip JK(J implementat cu 1 MUX 2:1 si K cu porti de tip NOR)

J1(Variabila de selectie Q3)

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

K1

Q ₃ Q ₂					
Q ₁ Q ₀		00	01	11	10
		00	01	11	10
00	00	*	*	*	*
	01	*	!V2	1	*
11	11	*	1	0	*
	10	1	V2	*	*



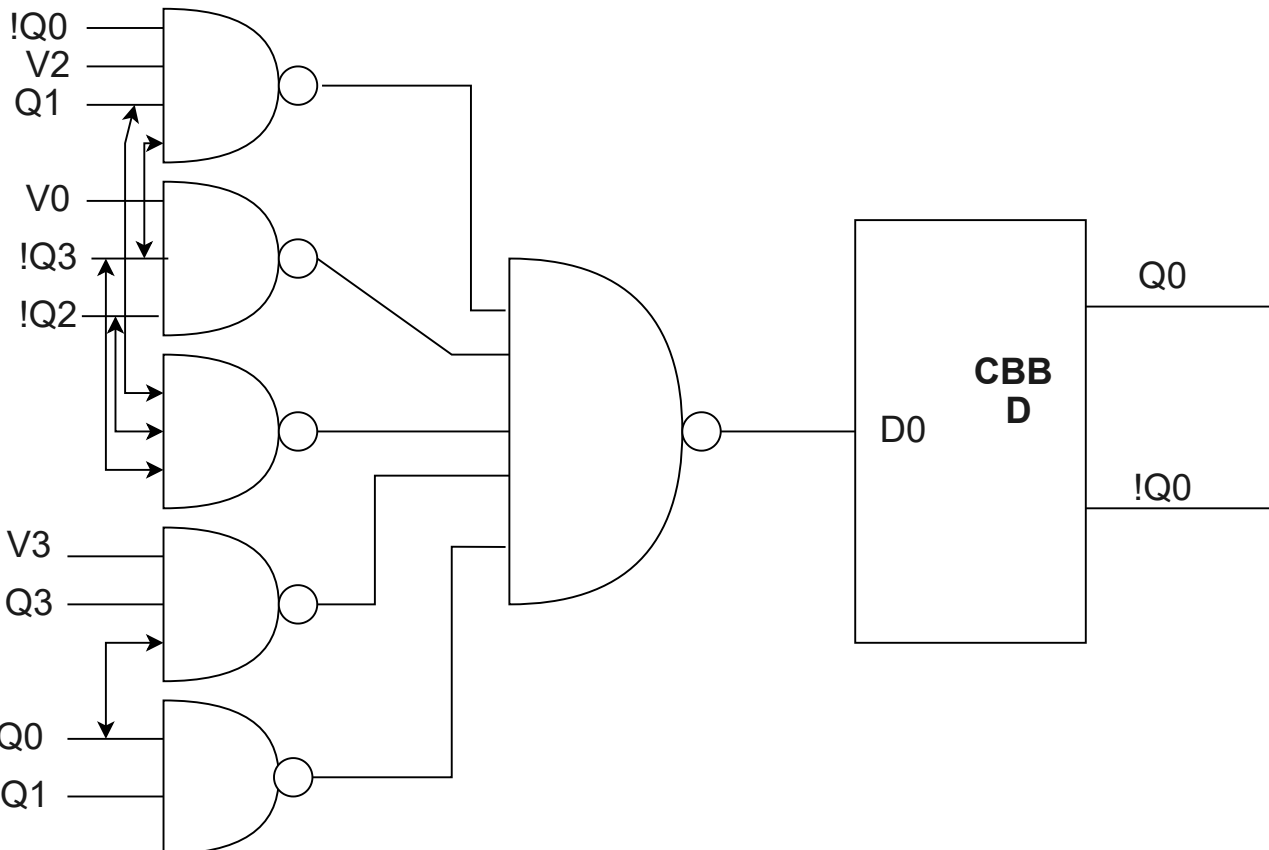
Q0 - CBB de tip D cu porti NAND

		Q_3Q_2			
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	V0	0	*	*
	01	1	1	*	1
	11	*	0	*	IV3
	10	1	V2	*	0

$$D_0 = V_0 \cdot !Q_3 \cdot !Q_2 + V_2 \cdot !Q_3 \cdot Q_1 \cdot !Q_0 + !V_3 \cdot Q_3 \cdot Q_0 + !Q_1 \cdot Q_0 + !Q_3 \cdot !Q_2 \cdot Q_1$$

D_0 (Implementat doar cu NAND):

$$!(!(V_0 \cdot !Q_3 \cdot !Q_2) \cdot (V_2 \cdot !Q_3 \cdot Q_1 \cdot !Q_0) \cdot (!V_3 \cdot Q_3 \cdot Q_0) \cdot (!Q_1 \cdot Q_0) \cdot (!Q_3 \cdot !Q_2 \cdot Q_1))$$



lesirile

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

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

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

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

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

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

O0=!Q1!Q0 O1=!Q3!Q2Q0 O2=Q3!Q1 O3=Q3Q1Q0 O4=Q2!Q1 O5=Q2Q1Q0

Decodificator

