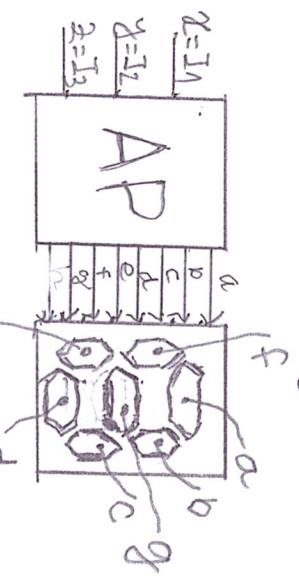
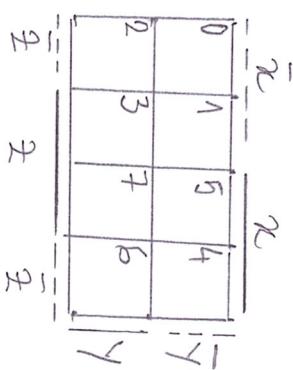


Laboratorul nr. 10

Să se implementeze în LAD programul și un automat programat pentru figura de mai jos.



introducere		rezolvare AP	
nr.	reprezentare binară	condiții a b c d e f g	nr.
0	0 0 0	A	0
1	0 0 1	C	1
2	0 1 0	E	2
3	0 1 1	F	3
4	1 0 0	H	4
5	1 0 1	I	5
6	1 1 0	L	6
7	1 1 1	P	7



Laboratorul nr. 11

Fix un AP cu o intrare analogică și patru ieșiri digitale.
Să se realizeze un program în FBD care să implementeze următoarea logica:

- a) dacă $0 \leq I_1 < 2,5$ se va activa ieșirea Q_1
- b) dacă $2,5 \leq I_1 < 5$ se vor activa ieșirile Q_1 și Q_2
- c) dacă $5 \leq I_1 < 7,5$ se vor activa ieșirile Q_1 , Q_2 și Q_3
- d) dacă $I_1 \geq 7,5$ se vor activa ieșirile Q_1 , Q_2 , Q_3 și Q_4

(Obs. Se pot folosi blocuri compoziție).



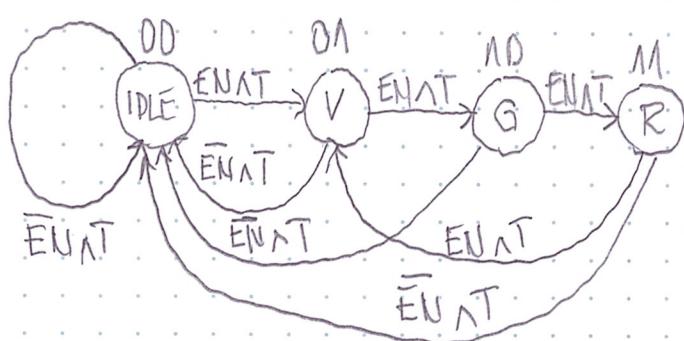
(1)

Laboratorul nr. 12

Să se sintetizeze și să se realizeze în limbajul FBD un program care să implementeze funcționarea unui semafor electric. Semaforul va avea 3 lămpi verde, galben și roșu, care se vor apări de la 1 secundă. De asemenea automatul programat va avea și un comutator de pornit/oprit.

Pasul 1. Semaforul electric este un dispozitiv care stabileste ordinea de traversare a autovehiculelor intr-o intersecție. Pentru aceasta sunt folosite 3 lămpi colorate verde, galben și roșu, care sunt apărate succesiiv în ordinea Verde, Galben și Rosu. La automatul nostru fiecare lămpă va fi apărată timp de 1 secundă. De asemenea automatul va dispune și de un comutator de pornit/oprit.

Pasul 2. Diagrama de stări. O posibilă diagramă de stări este următoarea:



Observăm că:

- linia de apăratore este V, G, R și se revine în V .
- traversarea durează o stare în alta se va face la apariția unui impuls de tact și dacă $EN \equiv 1$.
- există o stare IDLE în care toate lămpile sunt stinse și practic semaforul este oprit.
- în orice stare se poate trece în starea IDLE dacă $EN \equiv 0$ și la apariția unui impuls de tact.

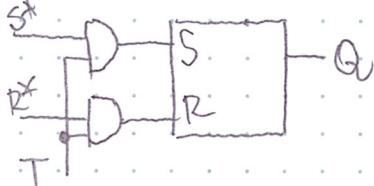
Pasul 3. - Observăm că automatul are trei număr minim de stări.

Pasul 4. - Atribuirea stărilor.

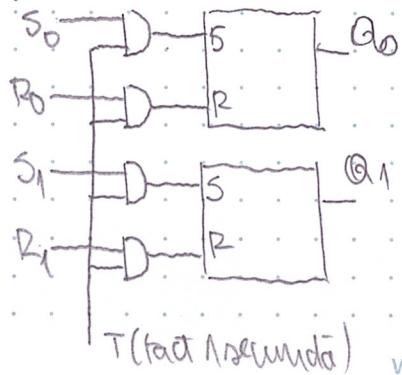
Vom atribui: $IDLE = DD, V = DA, G = 10, R = 11$

Pasul 5 - Alegerea tipului de bistabil. în LD601 soft confort avem implementat bistabilul „Latching relay” - care este în fapt un bistabil asincron de tip R-S. Având în vedere că avem de memorat 4 stări rezultă că sunt necesari 2 bistabili. Din motive de evitare a unor stări de tranziție false vom transforma bistabilul asincron R-S într-un bistabil sincron astfel (sinchron cu tactul T).

astfel:



Rezultă că pentru memorarea stărilor vom avea următoarea configurație de bistabili:



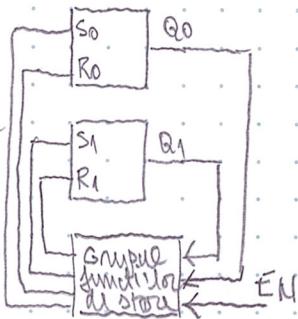
Pentru generarea impulsului de tact vom folosi blocul „Asynchronous Pulse” cu intrarea En legată la un potențial logic

Pasul 6.

A. Calculul juncțiilor de stare

Schema bloc a automatului cu juncțiile de stare va fi.
Obs. în blocuri am inclus și impulsul de tact de 1 secundă

Pentru a determina
să determinăm
 S_0, R_0, S_1, R_1
în juncție
de Q_0, Q_1, S_1
EN



Grupele juncțiilor de stare este un
Bloc logic având 3 intranți și 4 ieșiri



Pentru aceasta vom analiza mai întâi tabelele de adevar ale stărilor
în două situații și anume, când $EN = 1$ și $EN = 0$.

$EN = 0$	stare curentă	stare vîrfone
IDLE	IDLE	
V	IDLE	
G	IDLE	
R	IDLE	

dacă $EN = 1$

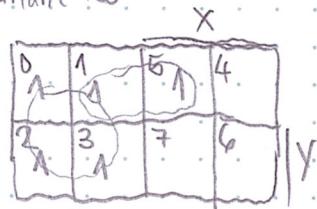
stare curentă	stare vîrfone
IDLE	V
V	G
G	R
R	V

În continuare vom construi tabela de adevar a Grupeului de juncție de stare

EN	Q1	Q0	stare*	vîrfone			
				S1	R1	S0	R0
0	0	0	00	0	1	0	1
1	0	1	00	0	1	0	1
2	0	1	00	0	1	0	1
3	0	1	00	0	1	0	1
4	1	0	01	0	1	1	0
5	1	0	10	1	0	0	1
6	1	1	11	1	0	1	0
7	1	1	01	0	1	1	0

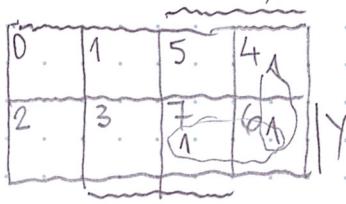
Pf minimizare vom folosi diagrame
Karnaugh (vezi laboratorul 11).

Determinăm R_0



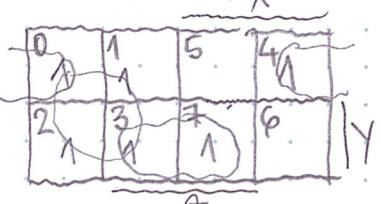
$$\text{Rezultat } R_0 = \bar{X} + \bar{Y}Z + \bar{Y}\bar{Z} + Y\bar{Z}' + YZ = \bar{E}N + \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

Determinăm S_0



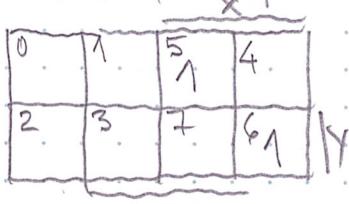
$$S_0 = X'Z + Y'X = EN \cdot \bar{Q}_0 + EN \cdot Q_1$$

Determinăm R_1



$$R_1 = \bar{X} + \bar{Y}Z + Z'Y = \bar{E}N + \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

Determinăm S_1

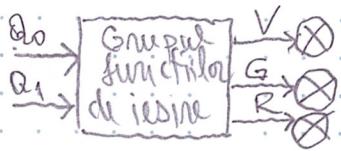


$$S_1 = X'Y'Z + X'Y'Z' + X'Y'Z + XY'Z = EN \cdot \bar{Q}_1 \cdot \bar{Q}_0 + EN \cdot \bar{Q}_1 \cdot Q_0 + EN \cdot Q_1 \cdot \bar{Q}_0$$

(3)

B. Calculul funcțiilor de ieșire

Blocul funcțiilor de ieșire are ca intrare starea în care se află automatul, iar ca ieșiri lâmpile care semnifică celorile semaforelor.



Modul de sinteză al acestor funcții este asenunator, ca cel realizat la Laboratorul 10 prin folosirea tabelului de adevar.

Q_0	Q_1	stare	V	G	R
0	0	TDE	0	0	0
0	1	V	1	0	0
1	0	G	0	1	0
1	1	R	0	0	1

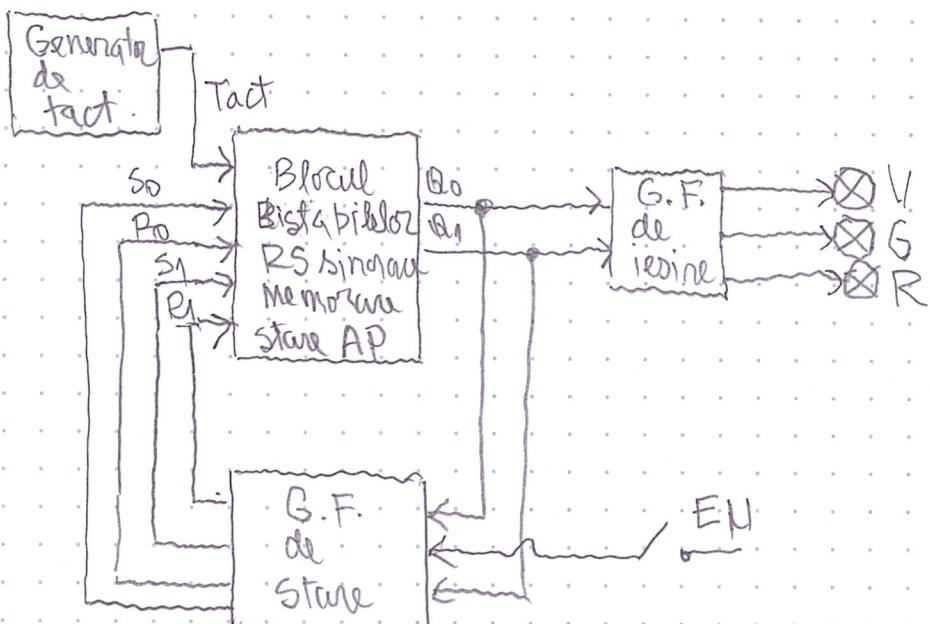
Rezultă imediat că:

$$V = \overline{Q_0} \cdot Q_1$$

$$G = Q_1 \cdot \overline{Q_0}$$

$$R = Q_1 \cdot Q_0$$

Schema bloc a automatului devine:



$$D_0 = EN \cdot Q_0 + \bar{EN} \cdot Q_0^* = EN \cdot Q_0 + \bar{EN} \cdot Q_0$$

$$D_1 = \bar{EN} \cdot Q_1 + Q_1 \cdot Q_0 \cdot EN + Q_1 \cdot \bar{Q}_0 \cdot EN$$

$$Q_0^* = D_0 \\ Q_1^* = D_1$$

$$Q_0^* = Q_0 \cdot \bar{EN} + \bar{Q}_0 \cdot EN$$

$$Q_1^* = Q_1 \cdot \bar{EN} + \bar{Q}_1 \cdot Q_0 \cdot EN + Q_1 \cdot \bar{Q}_0 \cdot EN$$

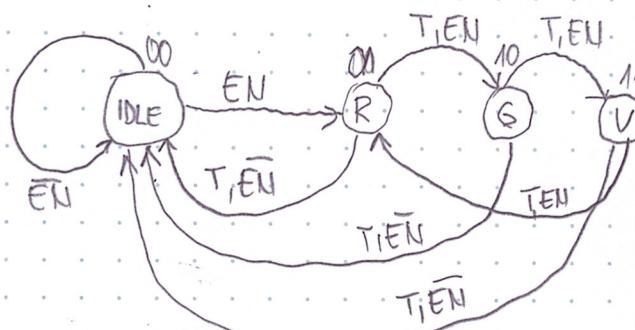
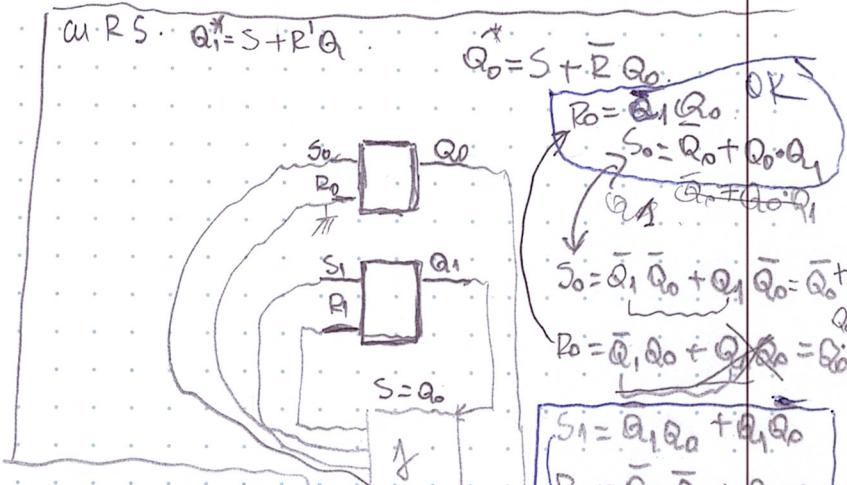
$Q_1, Q_0 \Leftrightarrow 00, 01, 10$ State M

Ta

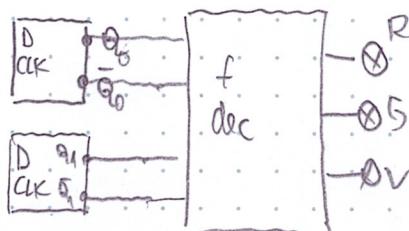
		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
0.0	00	01	
0.1	01	10	
1.0	10	11	
1.1	11	00	

		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
	S	A	B
	A	B	C
	B	C	D
	C	D	
	D		A

		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
	S*		
	A		
	B		
	C		
	D		



		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
	S0	1	0
	E0	0	1
	S1	0	1
	R1	1	0
	S1	0	1
	+ Q1 Q0		



		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
0.0	00	01	
0.1	00	10	
1.0	00	11	
1.1	00	01	

		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
	Q1	0	1
	Q0	1	0
	Q1	1	0
	Q0	0	1
	Q1	1	1
	Q0	1	1

		EN	
		0	1
Q1 Q0		00	01
	Q1	0	0
	Q0	1	0
	Q1	1	0
	Q0	0	1
	Q1	1	1
	Q0	1	1

$$F_{\text{Stab}} = F(\text{Sum}, \text{inhalt})$$

$$S = Q_0 - \bar{R} Q_0 = Q_0 (1 - \bar{R}) (1 + \bar{R}) = Q_0$$

Thunderbird (mod. 1065)

$$S_0 = Q_0 \cdot \bar{Q}_1 + Q_1 \cdot \bar{Q}_0$$

$$S_1 = Q_1 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot \bar{Q}_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

$$R_0 = Q_1 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot Q_0$$

$$R_1 = \bar{Q}_0 \cdot \bar{Q}_1$$

$$= \bar{Q}_0 \cdot \bar{Q}_1 + \bar{Q}_1$$

$$= \bar{Q}_0 \cdot \bar{Q}_1 + \bar{Q}_1$$

$$Q_1^* = \bar{Q}_0 \cdot \bar{Q}_1 + \bar{Q}_1$$

$$Q_0^* = Q_0$$

$$Q_0^* = S + \bar{R} Q_0 = Q_0$$

Diagramme Karnaugh

Nr. int.	Rechteck binäre	F
0	0 0	0
1	0 1	1
2	1 0	0
3	1 1	1
4	0 0	0
5	0 1	1
6	1 0	0
7	1 1	1

x \bar{x} y \bar{y}
 \bar{z} z \bar{w} w

Nr. int.	Rechteck binäre	F
0	0 0	0
1	0 1	0
2	1 0	1
3	1 1	1
4	0 0	1
5	0 1	0
6	1 0	0
7	1 1	1
8	0 0	1
9	0 1	0
10	1 0	0
11	1 1	1
12	0 0	0
13	0 1	1
14	1 0	0
15	1 1	1

x \bar{x} y \bar{y}
 \bar{z} z \bar{w} w