

TUDOR MARIA-ELENA

GRUPA 311CAb

PROIECT INDIVIDUAL

PROIECTARE LOGICA

"APARAT FOTO

INSTANT POLAROID"

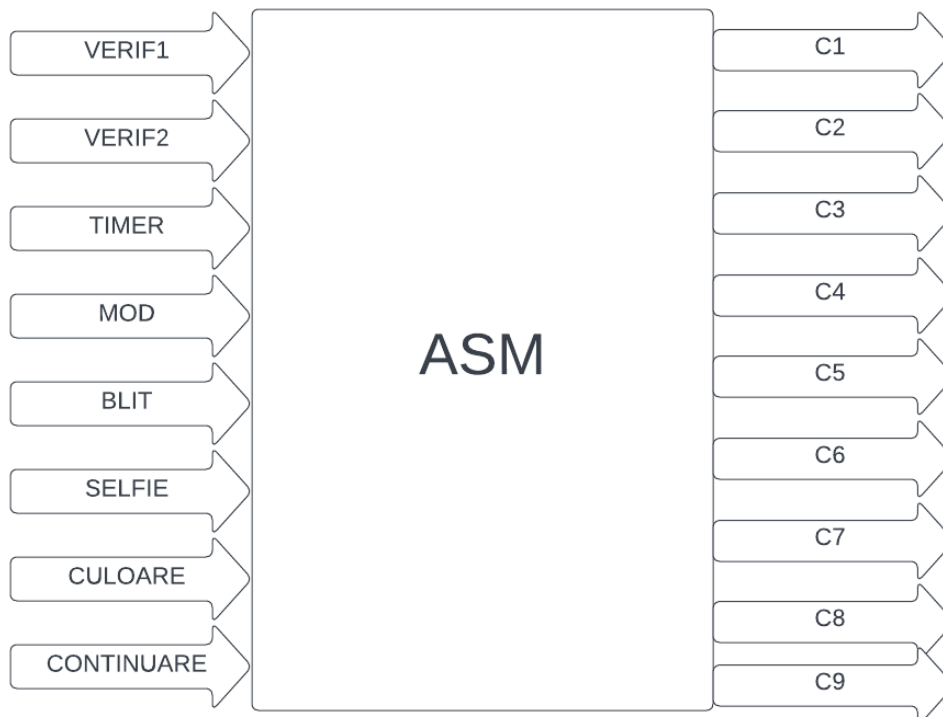
1. Tema Proiectului

Tema proiectului consta in realizarea sintezei logice a unitatii de comanda a unui aparat foto instant polaroid.

Pentru a folosi aparatul, utilizatorul il porneste, avand diverse optiuni de fotografiere, precum mod de zi cu blit, cu timer, cu ambele sau fara, mod de noapte (cu blit implicit) cu timer sau fara, precum si mod selfie (cu focus mai puternic la distante apropiate). La printare, acesta poate alege daca isi doreste fotografia in mod color sau alb-negru.

2. Descrierea modului de implementare

Schema bloc a aparatului:



Implementarea aparatului a fost realizata prin intermediul a 4 biti, care codifica 4 variabile de stare: Q3, Q2, Q1, Q0. Cele 4 variabile de stare vor fi implementate folosind CBB-uri după cum urmează:

- Q3 - CBB de tip JK cu J implementat cu MUX 4:1 cuplate în cascadă, 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 porți de tip NOR
- Q0 - CBB D cu porți de tip NAND

Ieșirea circuitului se va implementa cu decodificator 7442.

Automatul functioneaza prin intermediul a 15 stari codificate pe baza variabilelor de stare Q3Q2Q1Q0.

Starile, deciziile si iesirile sunt urmatoarele:

- **START** = starea initiala a aparatului
- **BATERIE** = starea in care ajunge aparatul cand este are baterie
- **HARTIE** = starea in care ajunge aparatul daca are hartie foto
- **TIM0** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste o poza fara timer
- **TIM1** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste o poza cu timer
- **NOAPTE** = starea in care ajunge aparatul daca este ales modul de fotografiere de noapte, in care blitul este implicit
- **ZI** = starea in care ajunge aparatul daca este ales modul de fotografiere de zi
- **FOTO1** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste o poza cu blit de zi
- **FOTO2** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste o poza fara blit in timpul zilei
- **FOTO3** = starea in care ajunge aparatul daca nu se doreste o poza in modul selfie
- **FOTO4** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste o poza in modul selfie
- **PRINT** = starea in care ajunge aparatul dupa ce a fost realizata fotografia, cu optiunile specificate, pentru a fi printata
- **COLOR** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste printarea color a fotografiei

- **ALBNEGRU** = starea in care ajunge aparatul daca se doreste printarea alb-negru a fotografiei
- **STOP** = starea in care ajunge aparatul la final

- **VERIF1** = decizie care verifica daca aparatul are baterie sau nu
- **VERIF2** = decizie care verifica daca aparatul are hartie foto sau nu
- **TIMER** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste o fotografie cu timer sau nu
- **MOD** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste sa fotografieze cu modul de zi sau de noapte al aparatului
- **BLIT** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste sa foloseasca blitul in timpul zilei sau nu
- **SELFIE** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste sa fotografieze in modul selfie sau nu
- **CULOARE** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste sa printeze fotografia color sau alb-negru
- **CONTINUARE** = decizie care verifica daca utilizatorul doreste sa continue sa fotografieze sau nu

- **C1** = aparatul are baterie si porneste
- **C2** = aparatul are hartie foto
- **C3** = aparatul activeaza timer-ul
- **C4** = aparatul activeaza modul de noapte (cu blitul implicit)
- **C5** = aparatul activeaza modul de zi
- **C6** = aparatul activeaza blitul
- **C7** = aparatul activeaza modul selfie
- **C8** = aparatul printeaza alb-negru
- **C9** = aparatul printeaza color

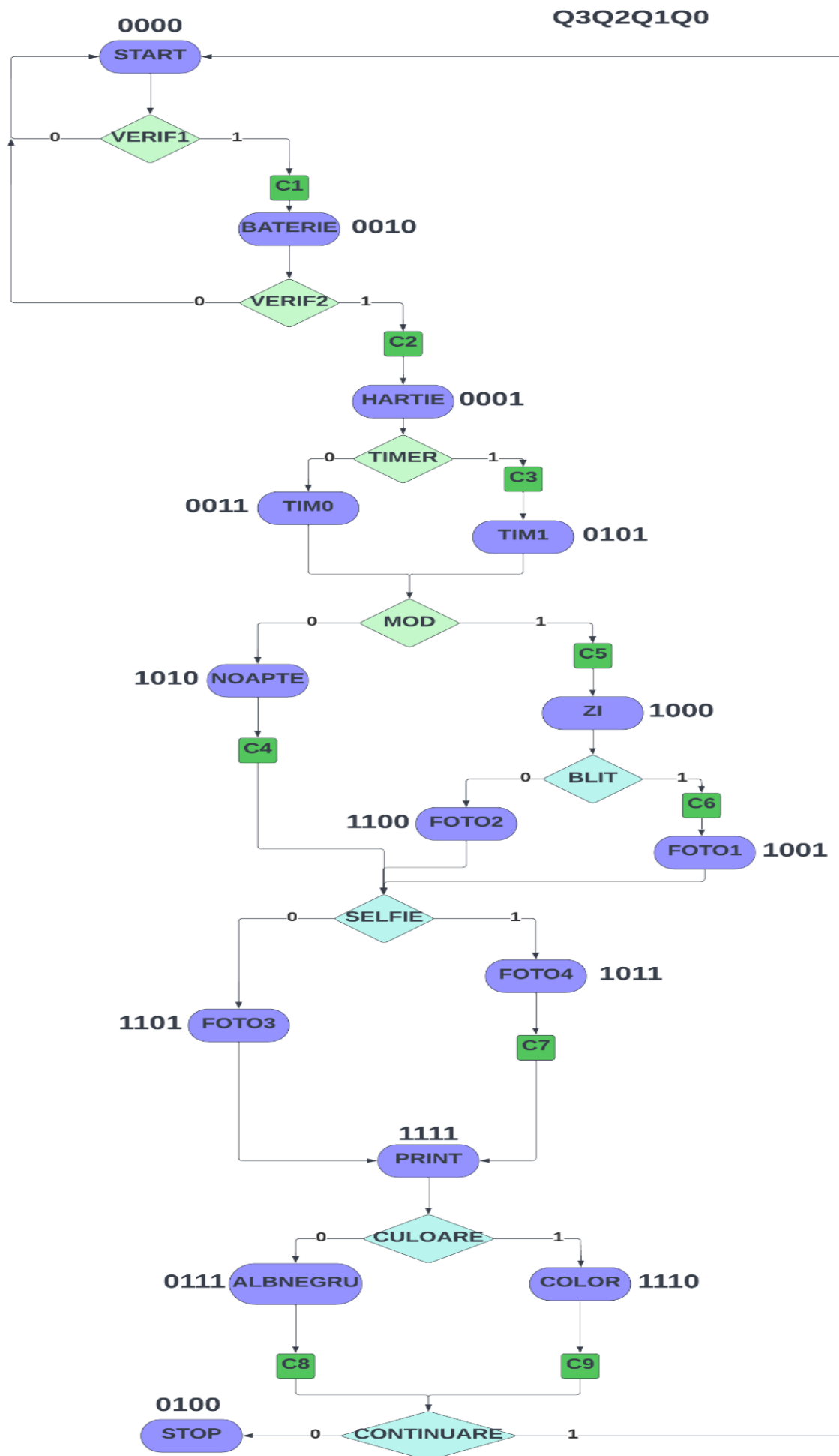
Explicarea functionalitatii automatului:

Starea initiala a aparatului este START. Daca aparatul are baterie, se continua procesul, daca nu (valoarea 0), acesta se intoarce in starea START. Cand aparatul are baterie (valoarea 1), acesta se duce in starea BATERIE, dupa care verifica daca are hartie pentru printarea fotografiilor. Daca nu are, se intoarce in START, iar daca are, ajunge in starea HARTIE. Daca utilizatorul nu doreste sa foloseasca timerul, se ajunge in starea TIM0, iar daca doreste sa il foloseasca ajunge in starea TIM1. Mai departe, se selecteaza modul de NOAPTE (valoarea 0) sau de ZI (valoarea 1). Pentru modul de noapte, aprinderea blitului se face implicit, deci doar pentru modul de zi se va face o decizie asupra folosirii blitului. Daca se doreste folosirea blitului (valoarea 1), aparatul ajunge in starea FOTO1, iar daca nu (valoarea 0), aparatul ajunge in starea FOTO2. Se decide daca utilizatorul doreste sa foloseasca modul selfie, in care focusul este mai puternic pentru distante apropiate de camera, si se ajunge in starea FOTO3, daca nu se doreste folosirea acestui mod, sau in starea FOTO4, daca se doreste folosirea acestui mod.

Dupa realizarea fotografiei, ajungem in starea PRINT, de unde va trebui sa decidem daca dorim sa printam fotografia ALBNEGRU (valoarea 0) sau COLOR (valoarea 1).

Dupa acest proces, se decide daca dorim sa continuam procesul, caz in care efectuam din nou toti pasii dupa START, iar daca nu, aparatul ajunge in starea finala STOP, unde se opreste.

3. Elaborarea organigramei



4. Codificarea starilor

Q3Q2 Q1Q0	00	01	11	10
00	START	STOP	FOTO2	ZI
01	HARTIE	TIM1	FOTO3	FOTO1
11	TIM0	ALBNEGRU	PRINT	FOTO4
10	BATERIE	*	COLOR	NOAPTE

Pentru simplificarea modului de lucru, voi face urmatoarele notatii:

- VERIF1 = v1
- VERIF2 = v2
- TIMER = t
- MOD = m
- BLIT = b
- SELFIE = s
- CULOARE = c1
- CONTINUARE = c2

5. Constructia tabelului de adevar (tabelul tranzitiilor)

$Q3^t$	$Q2^t$	$Q1^t$	$Q0^t$	$Q3^{t+1}$	$Q2^{t+1}$	$Q1^{t+1}$	$Q0^{t+1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
0	0	0	0	0	0	v1	0	v1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	t	!t	1	0	0	t	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	v2	0	v2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	!m	0	0	0	0	0	m	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	!m	0	0	0	0	0	m	0	0	0	0
0	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0	1	1	1	0	!c2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	!b	0	b	0	0	0	0	0	b	0	0	0
1	0	0	1	1	!s	s	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	!s	s	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	1	!s	s	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	!c2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	c1	1	1	!c1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

$Q3^t$	$Q2^t$	$Q1^t$	$Q0^t$	$Q3^{t+1}$	$Q2^{t+1}$	$Q1^{t+1}$	$Q0^{t+1}$	J3	K3	D2	J1	K1	D0
0	0	0	0	0	0	v1	0	0	*	0	v1	*	0
0	0	0	1	0	t	!t	1	0	*	t	!t	*	1
0	0	1	0	0	0	0	v2	0	*	0	*	1	v2
0	0	1	1	1	0	!m	0	1	*	0	*	m	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	*	0	0	*	0
0	1	0	1	1	0	!m	0	1	*	0	!m	*	0
0	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
0	1	1	1	0	!c2	0	0	0	*	!c2	*	1	0
1	0	0	0	1	!b	0	b	*	0	!b	0	*	b
1	0	0	1	1	!s	s	1	*	0	!s	s	*	1
1	0	1	0	1	!s	s	1	*	0	!s	*	!s	1
1	0	1	1	1	1	1	1	*	0	1	*	0	1
1	1	0	0	1	!s	s	1	*	0	!s	s	*	1
1	1	0	1	1	1	1	1	*	0	1	1	*	1
1	1	1	0	0	!c2	0	0	*	1	!c2	*	1	0
1	1	1	1	c1	1	1	!c1	*	!c1	1	*	0	!c1

6. Construirea diagramelor Karnaugh pentru variabilele de stare si obtinerea ecuatiilor de stare

$Q3^{t+1}$

$Q3Q2 \backslash Q1Q0$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	1	1	1
11	1	0	c1	1
10	0	*	0	1

$$Q3^{t+1} = c1 * Q3 * Q0 + Q3 * !Q2 + Q3 * !Q1 * !Q0 + Q2 * !Q1 * Q0 + !Q2 * Q1 * Q0$$

$Q2^{t+1}$

$Q3Q2 \backslash Q1Q0$	00	01	11	10
00	0	0	!s	!b
01	t	0	1	!s
11	0	!c2	1	1
10	0	*	!c2	!s

$$Q2^{t+1} = Q3 * Q1 * Q0 + Q3 * Q2 * Q0 + !s * Q3 * Q0 + !s * Q3 * Q2 * !Q1 + !s * Q3 * !Q2 * Q1 + !c2 * Q2 * Q1 + !b * Q3 * !Q2 * !Q1 * !Q0 + t * !Q3 * !Q2 * !Q1 * Q0$$

$Q1^{t+1}$

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	v1	0	s	0
01	!t	!m	1	s
11	!m	0	1	1
10	0	*	0	s

$$Q1^{t+1} = Q3 * Q2 * Q0 + Q3 * Q1 * Q0 + s * Q3 * Q0 + s * Q3 * !Q2 * Q1 + s * Q3 * Q2 * !Q1 + !m * Q2 * !Q1 * Q0 + !m * !Q2 * Q1 * Q0 + !t * !Q3 * !Q2 * !Q1 * Q0 + v1 * !Q3 * !Q2 * !Q1 * !Q0$$

$Q0^{t+1}$

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	0	0	1	b
01	1	0	1	1
11	0	0	!c1	1
10	v2	*	0	1

$$Q0^{t+1} = Q3 * !Q1 * Q0 + !Q2 * !Q1 * Q0 + Q3 * Q2 * !Q1 + Q3 * !Q2 * Q1 + b * Q3 * !Q2 + !c1 * Q3 * Q0 + v2 * !Q2 * Q1 * !Q0$$

7. Obținerea ecuațiilor de utilizare a CBB-urilor folosite în implementare

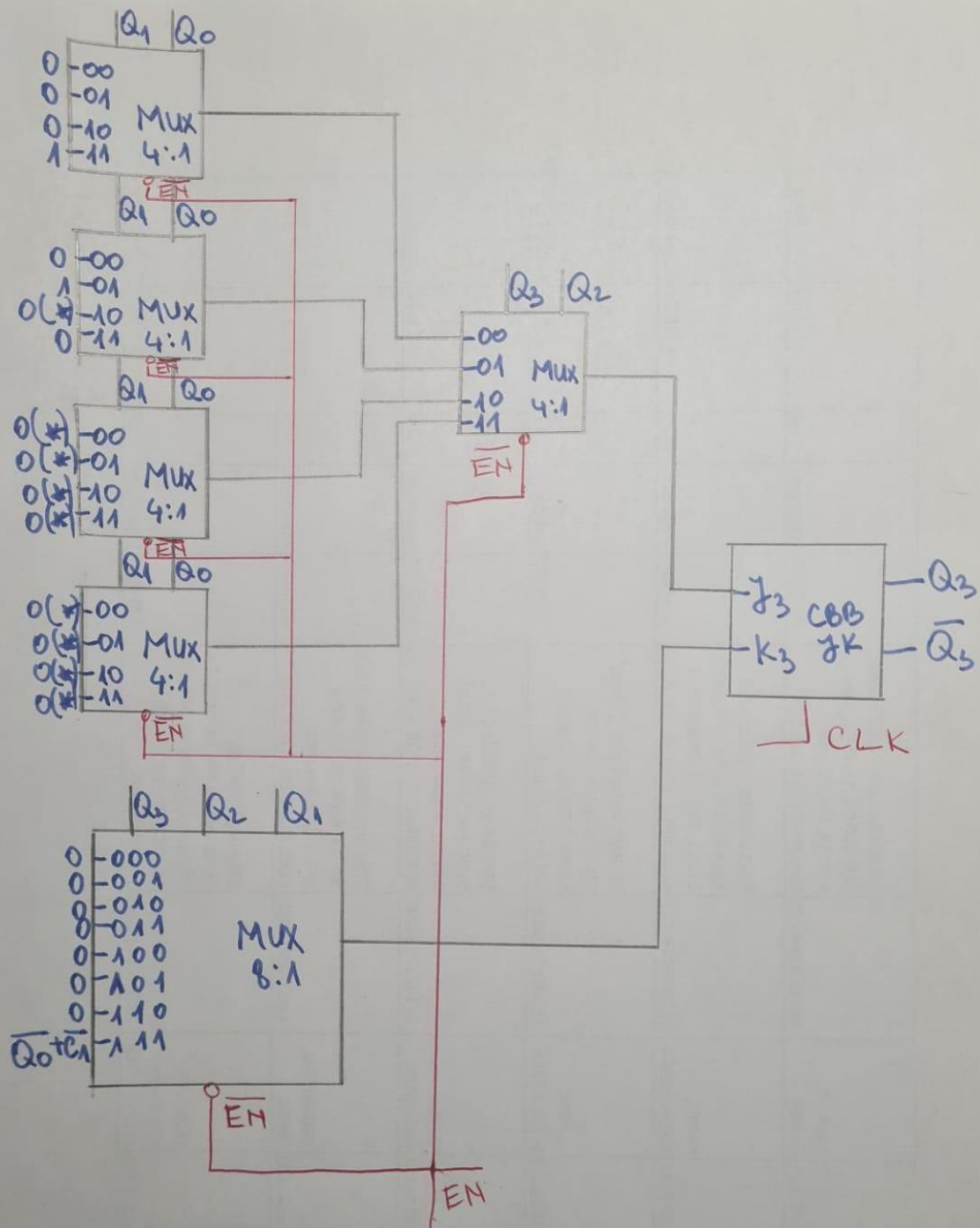
Q3 - CBB de tip JK cu J implementat cu MUX 4:1 cuplate în cascadă, iar K cu 1 MUX 8:1

J3

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

K3

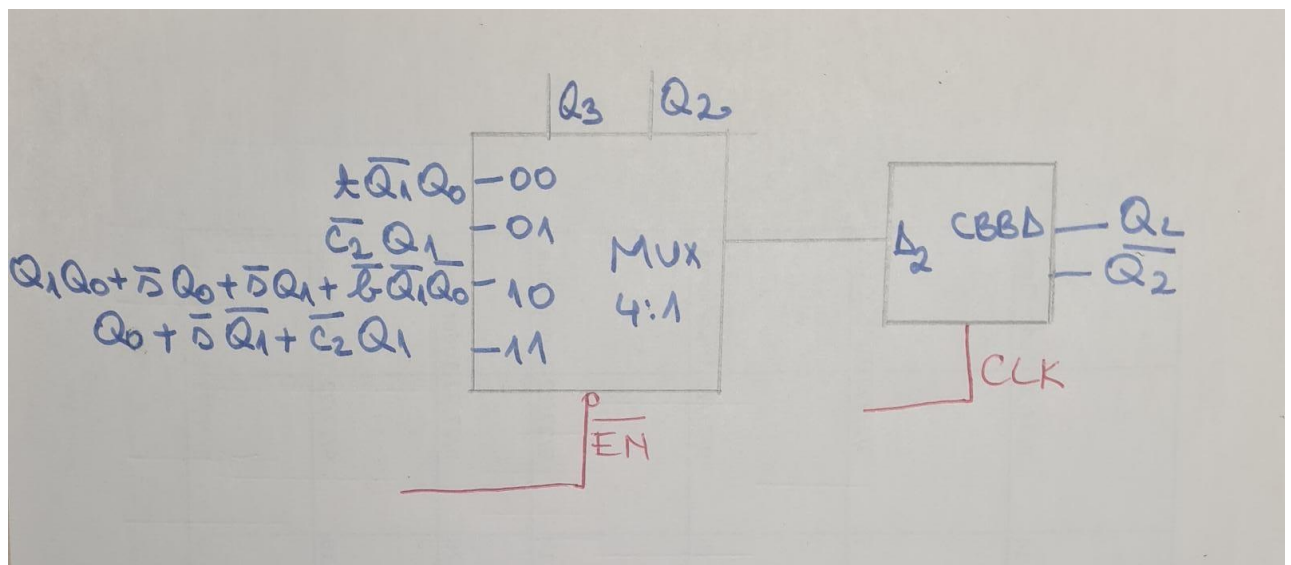
Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	*	*	0	0
01	*	*	0	0
11	*	*	! c1	0
10	*	*	1	0



Q2 - CBB D cu 1 MUX 4:1

D2

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	0	0	!s	!b
01	t	0	1	!s
11	0	!c2	1	1
10	0	*	!c2	!s



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

J1

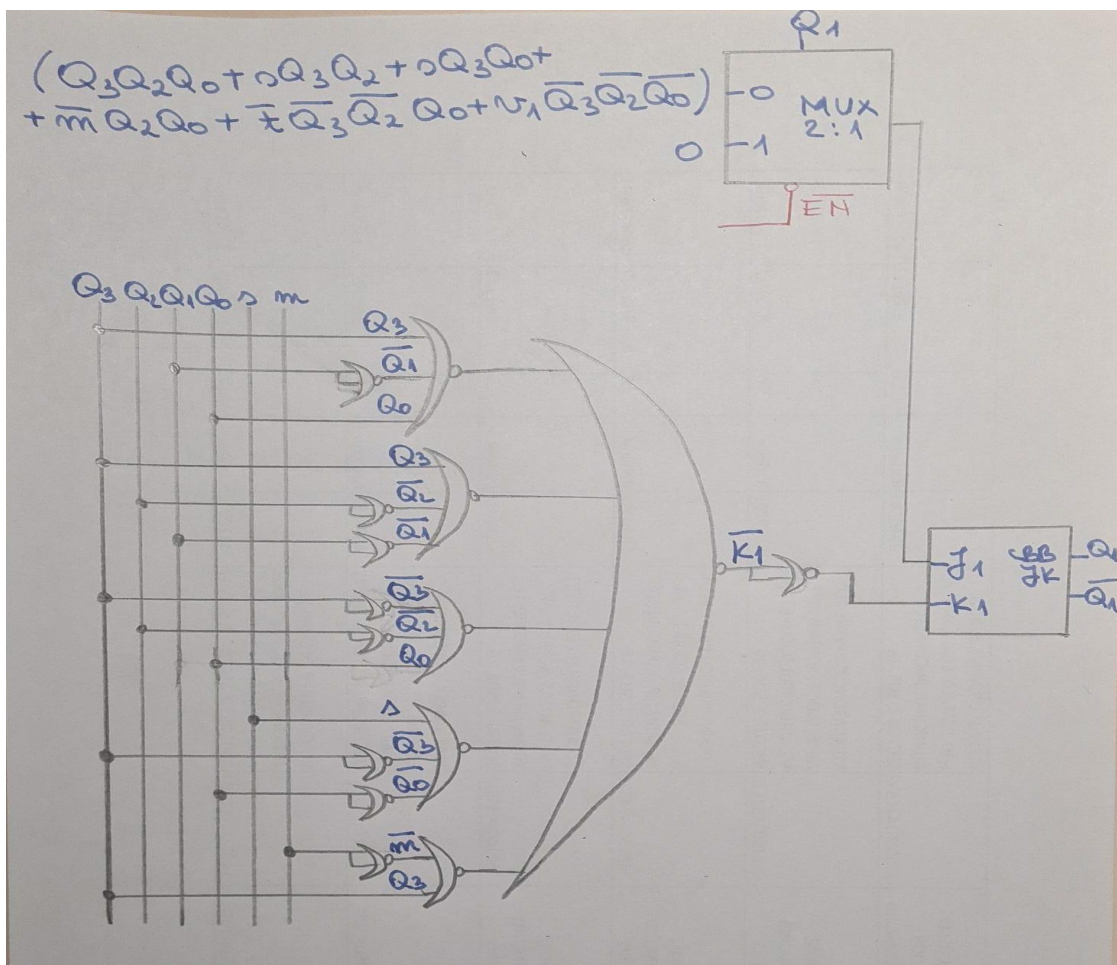
Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	v1	0	s	0
01	!t	!m	1	s
11	*	*	*	*
10	*	*	*	*

K1

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	*	*	*	*
01	*	*	*	*
11	m	1	0	0
10	1	*	1	!s

$$K1 = !Q3 * Q1 * !Q0 + !Q3 * Q2 * Q1 + Q3 * Q2 * !Q0 + !s * Q3 * Q0 + m * !Q3$$

$$K1 = !(Q3 + !Q1 + Q0) + !(Q3 + !Q2 + !Q1) + !(Q3 + !Q2 + Q0) + !(s + !Q3 + !Q0) + !(m + Q3)$$



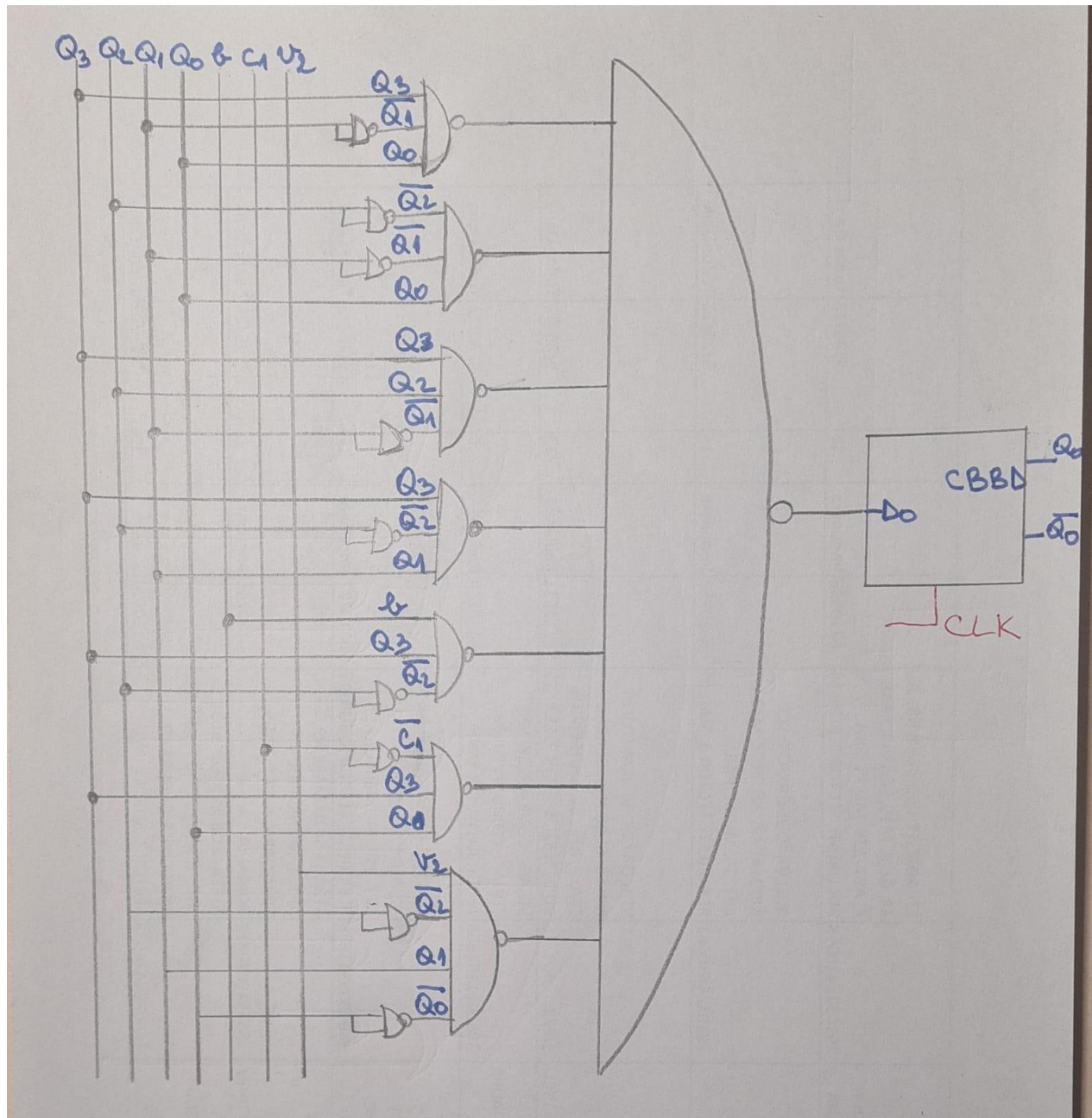
Q0 - CBB D cu porți de tip NAND

D0

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	0	0	1	b
01	1	0	1	1
11	0	0	!c1	1
10	v2	*	0	1

$$D0 = Q0^{t+1} = Q3 * !Q1 * Q0 + !Q2 * !Q1 * Q0 + Q3 * Q2 * !Q1 + Q3 * !Q2 * Q1 + b * Q3 * !Q2 + !c1 * Q3 * Q0 + v2 * !Q2 * Q1 * !Q0$$

$$D0 = !(!(Q3 * !Q1 * Q0) * !(Q2 * !Q1 * Q0) * !(Q3 * Q2 * !Q1) * !(Q3 * !Q2 * Q1) * !(b * Q3 * !Q2) * !(c1 * Q3 * Q0) * !(v2 * !Q2 * Q1 * !Q0))$$



8. Determinarea expresiilor logice ale variabilelor de ieșire

C1

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	v1	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	*	0	0

$$C1 = v1 * !Q3 * !Q2 * !Q1 * !Q0$$

C2

Q3Q2 \ Q1Q0	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	v2	*	0	0

$$C2 = v2 * !Q3 * Q1 * !Q0$$

C3

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

$$C3 = t * !Q3 * !Q2 * !Q1 * Q0$$

C4

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

$$C4 = Q3 * !Q2 * Q1 * !Q0$$

C5

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

$$C5 = m * !Q3 * !Q2 * Q1 * Q0 + m * !Q3 * Q2 * !Q1 * Q0$$

C6

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

$$C6 = b * Q3 * !Q2 * !Q1 * !Q0$$

C7

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

$$C7 = Q3 * !Q2 * Q1 * Q0$$

C8

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

$$C8 = !Q3 * Q2 * Q1$$

C9

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

$$C9 = Q2 * Q1 * !Q0$$

9. Implementarea cu circuite integrate

