

Casă de marcat inteligentă

LĂUTĂRESCU ANCA-MIHAELA

SERIA: CB

GRUPA: 315

CUPRINS

1. Tema proiectului
2. Descrierea modului de implementare
3. Explicarea funcționalității aparatului
4. Organigrama
5. Spațiul stărilor
6. Tabelul tranzițiilor
7. Diagramele Karnaugh pentru stările următoare, pentru ieșiri și ecuațiile rezultate
8. Diagramele Karnaugh și ecuațiile rezultate pentru intrările CBB-urilor
9. Implementarea circuitului

Tema proiectului

Proiectul constă în proiectarea unei unități de comandă a unei case de marcat rapide care nu are casier, produsele sunt scanate de cumpărător iar plata se poate face fie cu cardul, fie în bancnote.

Descrierea modului de implementare

1. Stări

- INITIAL-starea în care automatul este în așteptare
- SC-starea în care se așteaptă scanarea produsului
- AS-starea în care se așteaptă ca produsul/produsele să fie pus/puse pe cântar
- CT-starea în care produsul/produsele se cântărește/cântăresc
- VA-starea în care produsul/produsele a/au fost validat/validate de aparat
- NR-starea în care s-a selectat un număr de produse, se modifica numărul de produse implicit cu cel selectat
- LI-starea în care produsul este listat corect
- DA-starea în care aparatul începe efectuarea plății
- BA-starea în care se așteaptă introducerea bancnotelor
- CA-starea în care se așteaptă introducerea cardului
- FI-starea în care s-a finalizat plata

2. Decizii

☒ START:

1= aparatul iese din starea de așteptare la apariția unui cumpărător care apasă pe buton

0= aparatul rămâne în starea de așteptare

☒ SCAN:

1= produsul a fost scanat

0= produsul nu a fost scanat, rămâne în starea de așteptare pentru scanare

☒ ASEZARE:

1= produsul a fost așezat pe cantar

0= produsul nu a fost așezat pe cantar, rămâne în starea de așteptare pentru a fi așezat

☒ VALID:

1= produsul a fost validat de către aparat

0= produsul nu a fost validat, se cere așezarea din nou a acestuia

☒ SELECT:

1= s-a selectat un număr de produse

0= nu s-a selectat un număr de produse, rămâne numărul implicit adică 1

☒ PLATA:

1= se cere achitarea cumpărăturilor

0= nu se cere achitarea cumpărăturilor, se dorește scanarea următorului produs

☒ CUM:

1= metoda de plata selectată este cu cardul

0= metoda de plata selectată este cu bancnote

☒ INB:

1= bancnotele au fost introduse, se trece la finalizarea plății

0= bancnotele nu au fost introduse, se așteaptă introducerea bancnotelor

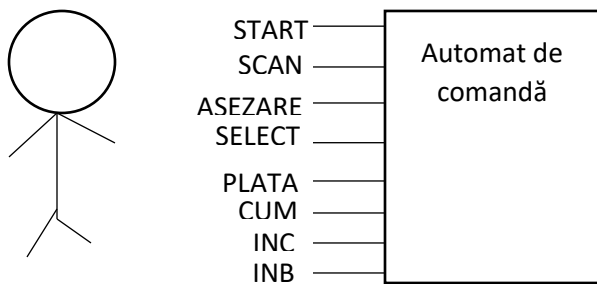
☒ INC:

1= cardul a fost introdus, se trece la finalizarea plății

0= cardul nu a fost introdus, se așteaptă introducerea cardului

3. ieșiri

- AFISARE-listează produsul și se afișează numărul de produse (1 este numărul de produse implicit)
- NRP-se afișează numărul de produse actualizat
- BON-aparatul eliberează bonul



Explicarea funcționalității aparatului

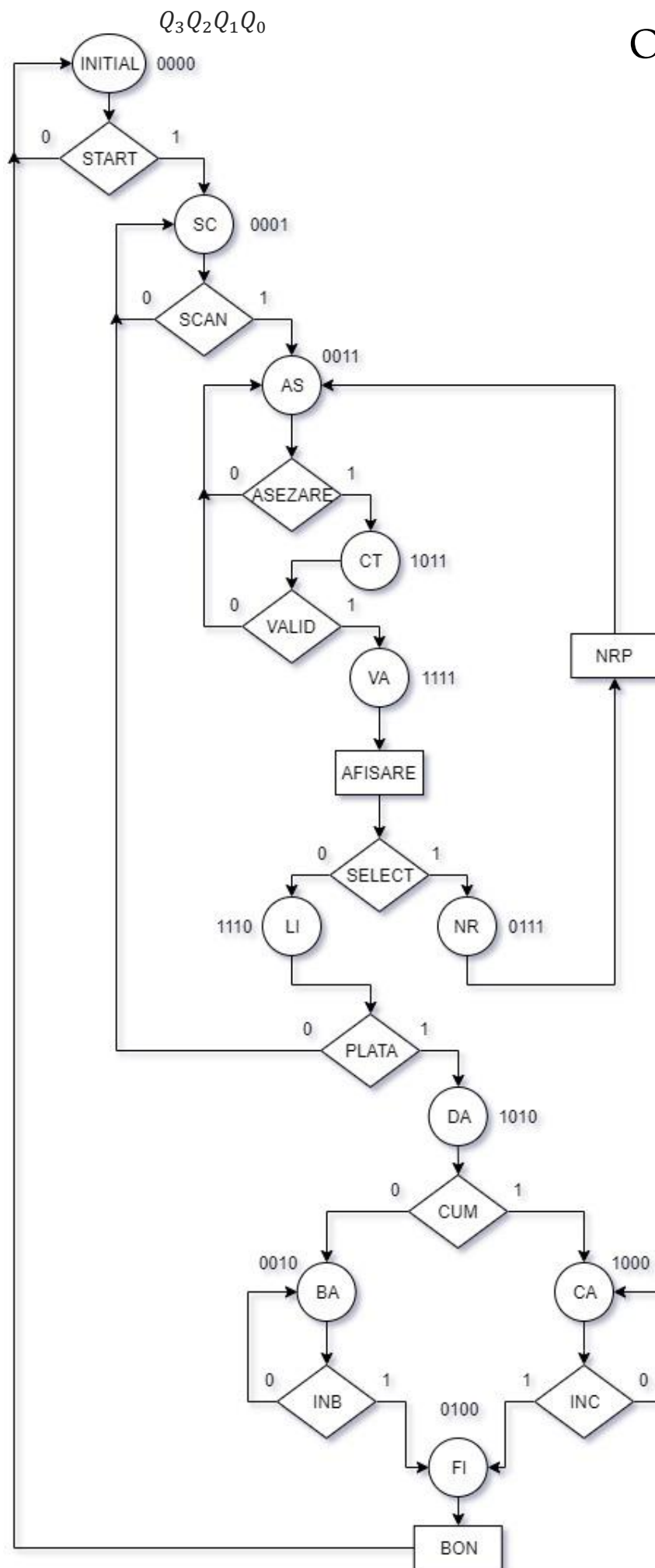
Aparatul este o casă de marcat rapida care funcționează fără casier, este destinată oamenilor care nu doresc să piardă timpul la cozi. Clientul își scanează singur cumpărăturile iar plata se poate face cu cardul sau cu bancnote. Aparatul nu ia în considerare ambele metode simultan. Acesta poate fi folosit doar pentru produsele care au cod de bare.

Aparatul se afla în așteptare (starea INITIAL) până apare un nou client care dorește să îl folosească apăsând pe butonul de începere a cumpărăturilor (decizia START când este 1). Aparatul cere scanarea produsului, apoi așezarea acestuia pe cântar (stările SC și AS). Dacă produsul a fost așezat (decizia ASEZARE când este 1), se cântărește (starea CT) și se verifică dacă greutatea produsului coincide cu cea pentru a fi validat (aparatură cunoaște greutatea fiecărui produs). Dacă a fost validat (decizia VALID când este 1) atunci există pentru aparat și este afișat pe ecran, dacă nu este validat atunci se solicită din nou așezarea acestuia pe cântar în cazul în care nu a fost poziționat corespunzător.

Clientul selectează numărul de produse în cazul în care există mai multe de același tip (decizia SELECT când este 1) dacă este selectat un număr (se afișează prin ieșirea NRP) atunci și celelalte produse trebuie validate așa că se solicită și pentru acestea să fie puse pe cântar. Dacă nu sunt mai multe produse de același tip, nu se selectează numărul de produse și rămâne implicit 1 sau exista mai multe produse de același tip dar clientul dorește să le scaneze separat, atunci toate vor avea implicit 1 dar vor fi listate la fiecare scanare. Acum suntem la pasul unde produsul scanat anterior este listat corect, având și numărul de produse corespunzător (starea LI). Dacă clientul mai are produse de scanat, aparatul se va duce în starea SC prin decizia PLATA când este 0.

În cazul în care clientul a scanat toate produsele poate solicita să achite plata (decizia PLATA când este 1). Cumpărătorul poate selecta ce metoda de plată dorește, cu card sau cu bancnote (decizia CUM). După ce a fost aleasă o metodă, aparatul așteaptă introducerea cardului sau a banilor (stările BA și CA). Când toată suma a fost introdusă (de exemplu când metoda de plata este cu bancnote, decizia INB devine 1 când toate bancnotele necesare pentru a forma suma au fost introduse) aparatul intră în starea de finalizare plată și va da bonul (starea FI și ieșirea BON). După ce bonul a fost printat și luat de client, aparatul trece în starea inițială, în așteptare pentru alt client.

Organigrama



Spațiul stărilor

Q_3Q_2					
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	INITIAL	FI	■	CA
	01	SC	■	■	■
	11	AS	NR	VA	CT
	10	BA	■	LI	DA

Tabelul tranzițiilor

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}	AFISARE	NRP	BON
0	0	0	0	0	0	0	START	0	0	0
0	0	0	1	0	0	SCAN	1	0	0	0
0	0	1	0	0	INB	\overline{INB}	0	0	0	0
0	0	1	1	ASEZARE	0	1	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-
0	1	1	0	-	-	-	-	-	-	-
0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	\overline{INC}	INC	0	0	0	0	0
1	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-
1	0	1	0	CUM	0	\overline{CUM}	0	0	0	0
1	0	1	1	VALID	VALID	1	1	0	0	0
1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0	1	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	0	PLATA	0	PLATA	SELECT	0	0	0
1	1	1	1	\overline{SELECT}	1	1	\overline{PLATA}	1	0	0

Diagramele Karnaugh pentru stările următoare, pentru ieșiri și ecuațiile rezultate

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	0	-	\overline{INC}
01		0	-	-	-
11		ASEZARE	0	SELECT	VALID
10		0	-	PLATA	CUM

Pentru Q_3^{t+1}

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	0	-	INC
01		0	-	-	-
11		0	0	1	VALID
10		INB	-	0	0

Pentru Q_2^{t+1}

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$		00	01	11	10
		00	01	11	10
00		0	0	-	0
01		SCAN	-	-	-
11		1	1	1	1
10		\overline{INB}	-	PLATA	\overline{CUM}

Pentru Q_1^{t+1}

Q_3Q_2					
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	START	0	-	0
	01	1	-	-	-
	11	1	1	SELECT	1
	10	0	-	PLATA	0

Pentru Q_0^{t+1}

Q_3Q_2					
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	0	0	-	0
	01	0	-	-	-
	11	0	0	1	0
	10	0	-	0	0

Pentru AFISARE

Q_3Q_2					
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	0	0	-	0
	01	0	-	-	-
	11	0	1	0	0
	10	0	-	0	0

Pentru NRP

Q_3Q_2					
Q_1Q_0		00	01	11	10
	00	0	1	-	0
	01	0	-	-	-
	11	0	0	0	0
	10	0	-	0	0

Pentru BON

$$Q_3^{t+1} = Q_3 \overline{Q_2} \overline{INC} + \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 Q_0 ASEZARE + Q_3 Q_2 Q_0 SELECT + Q_2 Q_1 \overline{Q_0} PLATA \\ + Q_3 \overline{Q_2} Q_0 VALID + Q_3 \overline{Q_2} Q_1 \overline{Q_0} CUM$$

$$Q_2^{t+1} = \overline{Q_3} Q_1 \overline{Q_0} INB + Q_3 \overline{Q_1} INC + Q_3 Q_0 VALID + Q_3 Q_2 Q_0$$

$$Q_1^{t+1} = Q_0 SCAN + Q_2 Q_1 PLATA + \overline{Q_3} Q_1 \overline{INB} + Q_3 \overline{Q_2} Q_1 \overline{CUM} + Q_1 Q_0$$

$$Q_0^{t+1} = Q_0 SELECT + Q_2 Q_1 \overline{Q_0} \overline{PLATA} + \overline{Q_3} \overline{Q_2} \overline{Q_1} START + \overline{Q_3} Q_0 + \overline{Q_2} Q_0$$

$$AFISARE = Q_3 Q_2 Q_0$$

$$NRP = \overline{Q_3} Q_2 Q_1$$

$$BON = Q_2 \overline{Q_1}$$

Diagramele Karnaugh și ecuațiile rezultate pentru intrările CBB-urilor

Implementare cu CBB de tip D pentru Q_3 și porți logice:

$$D_3^t = Q_3^{t+1} = Q_3 \overline{Q_2} \overline{INC} + \overline{Q_3} \overline{Q_2} Q_1 Q_0 ASEZARE + Q_3 Q_2 Q_0 SELECT + Q_2 Q_1 \overline{Q_0} PLATA + Q_3 \overline{Q_2} Q_0 VALID + Q_3 \overline{Q_2} Q_1 \overline{Q_0} CUM$$

Implementare cu CBB de tip JK pentru Q_2 și porți logice:

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$		00	01	11	10
00	0	-	-	INC	
01	0	-	-	-	
11	0	-	-	VALID	
10	INB	-	-	0	

Pentru J_2

$$J_2 = Q_3 \overline{Q_1} INC + Q_3 Q_0 VALID + \overline{Q_3} Q_1 \overline{Q_0} INB$$

$Q_3 Q_2$ $Q_1 Q_0$		00	01	11	10
00	-	1	-	-	
01	-	-	-	-	
11	-	1	0	-	
10	-	-	1	-	

Pentru K_2

$$K_2 = \overline{Q_3} + \overline{Q_0}$$

Implementare cu CBB de tip D pentru Q_1 și MUX 2:1:

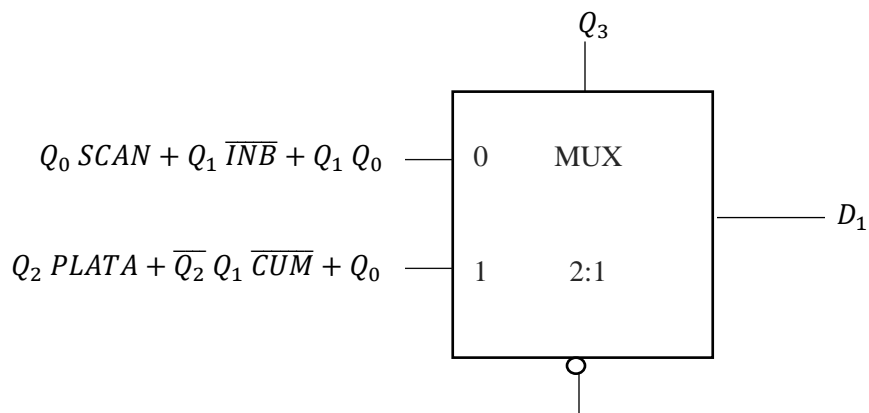
$$D_1^t = Q_1^{t+1} = Q_0 \text{ SCAN} + Q_2 Q_1 \text{ PLATA} + \overline{Q_3} Q_1 \overline{\text{INB}} + Q_3 \overline{Q_2} Q_1 \overline{\text{CUM}} + Q_1 Q_0$$

$Q_3 Q_2$		$Q_1 Q_0$		
00	01	00	01	
		11	10	
00	0	0	-	0
01	SCAN	-	-	-
11	1	1	1	1
10	$\overline{\text{INB}}$	-	PLATA	$\overline{\text{CUM}}$

Pentru D_1^t

Q_2		$Q_1 Q_0$		
0	1	00	01	
		11	10	
0	0	0	0	
01	SCAN	-	-	
11	1	1	1	
10	$\overline{\text{INB}}$	-	-	

Q_2		$Q_1 Q_0$		
1	0	00	01	
		11	10	
1	0	-	0	
1	-	-	-	
1	1	1	1	
1	PLATA	$\overline{\text{CUM}}$		



Implementare cu CBB de tip JK pentru Q_0 cu MUX 4:1 pentru J și cu MUX 8:1 pentru K :

$Q_3 Q_2$					
$Q_1 Q_0$		00	01	11	10
	00	START	0	-	0
01	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-
10	0	-	SELECT	0	-

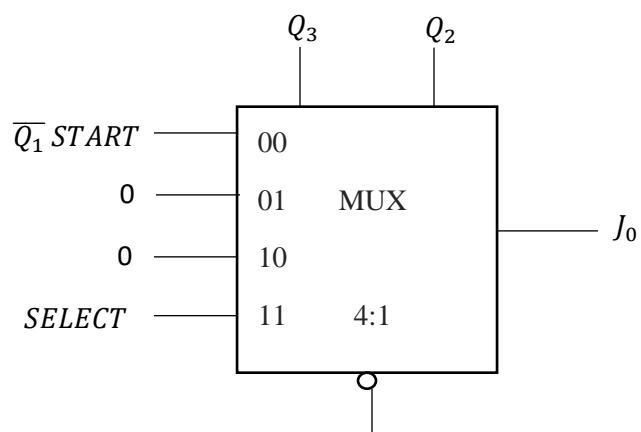
Pentru J_0

$Q_1 Q_0$	
00	START
01	-
11	-
10	0

$Q_1 Q_0$	
00	0
01	-
11	-
10	-

$Q_1 Q_0$	
00	-
01	-
11	-
10	SELECT

$Q_1 Q_0$	
00	0
01	-
11	-
10	0



$Q_3Q_2 \backslash Q_1Q_0$		Q_3Q_2			
		00	01	11	10
Q_1Q_0	00	-	-	-	-
	01	0	-	-	-
	11	0	0	PLATA	0
	10	-	-	-	-

Pentru K_0

		Q_0	
		0	1
Q_0	0	-	
	1	0	

Q_0			
		1	0
0	0	-	

Q_0		
	0	1
0	-	
1	-	

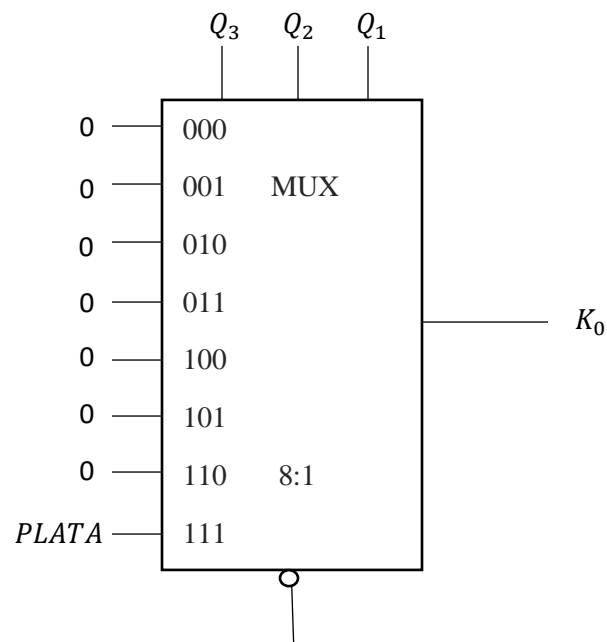
Q_0			
		1	0
0	0	-	

Q_0	0	1
0	-	-
1	-	-

Q_0			
		1	0
0	PLATA	-	

		Q_0	
		0	1
Q_0	0	-	-
	1	-	-

Q_0			
		1	0
0	0	-	



Implementarea circuitului

