

TEMĂ ASDN

1. Folosind principiile logicii booleene să se determine formele FCD și FCC în spațiul logic S_3 ale următoarelor funcții logice:

$$a) f_a(x) = \bar{x}_2 x_0 + x_2 \bar{x}_1 + x_1 \bar{x}_0$$

$$b) f_b(x) = \bar{x}_2 x_1 x_0 + x_2 \bar{x}_1 + x_2 x_1 \bar{x}_0$$

$$c) f_c(x) = (x_2 + x_1 \bar{x}_0)(x_0 + x_1 \bar{x}_0 + x_2 \bar{x}_1) + x_2 \bar{x}_1 x_0$$

$$d) f_d(x) = (x_2 x_1 + \bar{x}_0)(\bar{x}_1 + x_2 x_0)$$

$$e) f_e(x) = (x_3 x_1 \bar{x}_0 + x_2 x_1) \cdot x_3 x_0 + x_2 \bar{x}_1 + x_3 x_0$$

$$f) f_f(x) = (x_3 x_1 x_0 + \bar{x}_0)(x_2 \bar{x}_1 + x_3 x_0)$$

2. Să se întocmească tabelele de adevăr ale funcțiilor logice de la punctul 1., să se extragă din acestea formele FCD și FCC și să se compare rezultatele.
3. În tabelul de adevăr T1 sunt reprezentate funcțiile logice $f, g : S_3 \rightarrow S_1$. Să se determine formele canonice FCD și FMD ale celor două funcții logice.
4. Să se determine formele canonice FCD și FMD ale celor două funcții logice definite de constantele logice a și b reprezentate prin tabelul de adevăr T2.
5. Să se determine formele canonice FCD și FMD ale celor două funcții logice incomplet definite reprezentate prin tabelul de adevăr T3.

i	x	y	z	f	g
0	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
2	0	1	0	1	0
3	0	1	1	1	1
4	1	0	0	0	1
5	1	0	1	1	1
6	1	1	0	1	0
7	1	1	1	1	0

Tabelul T1

i	x	y	z	f	g
0	0	0	0	1	b
1	0	0	1	0	b
2	0	1	0	1	0
3	0	1	1	0	0
4	1	0	0	1	1
5	1	0	1	a	1
6	1	1	0	1	b
7	1	1	1	a	0

Tabelul T2

i	x	y	z	f	g
0	0	0	0	-	c
1	0	0	1	0	-
2	0	1	0	1	0
3	0	1	1	1	1
4	1	0	0	-	-
5	1	0	1	-	c
6	1	1	0	1	0
7	1	1	1	1	0

Tabelul T3

6. Să se extragă formele minimizate pentru funcțiile logice reprezentate prin diagramele V-K de mai jos:

	y	0	1
x			
0		1	0
1		0	0

a)

	b	0	1
a			
0		1	-
1		0	1

b)

	v	0	1
u			
0		0	1
1		0	α

c)

	z	0	1
w			
0		α	-
1		β	1

d)

Diagramele D1

	x_1x_0	00	01	11	10
x_2					
0		1	1	0	1
1		1	1	0	1

a)

	x_1x_0	00	01	11	10
x_2					
0		1	1	0	1
1		0	1	-	0

b)

	x_1x_0	00	01	11	10
x_2					
0		-	1	0	1
1		α	-	0	α

c)

Diagramele D2

	x_1x_0	00	01	11	10
x_3x_2					
00		1	1	1	1
01		1	1	0	0
11		0	1	0	0
10		1	1	0	1

a)

	x_1x_0	00	01	11	10
x_3x_2					
00		1	1	1	1
01		0	-	α	0
11		1	-	0	0
10		0	-	0	-

b)

	x_1x_0	00	01	11	10
x_3x_2					
00		1	α	α	0
01		0	1	1	0
11		1	-	0	0
10		-	β	1	1

c)

Diagramele D3

7. Să se extragă formele minimizate pentru funcțiile logice a, b, c, d, e, f, g deduse din codul BCD 7 segmente.

8. Să se facă implementeze cu porți logice (sinteza directă) următoarele funcții logice:

a) $f_1(x) = \overline{\overline{\overline{x_2x_0} + \overline{\overline{x_2x_1}}}}$, b) $f_2(x) = \overline{\overline{x_2x_1} \cdot \overline{\overline{x_0x_2x_1}}}$, c) $f_3(x) = (\overline{x_2} + x_1\overline{x_0}) \cdot \overline{\overline{x_2x_1x_0}}$

d) $f_4(x) = \overline{x_2x_1} + \overline{x_0}(\overline{x_1} + \overline{x_2x_0})$ e) $f_5(x) = x_2 + \overline{x_1\overline{x_0}} \cdot (\overline{x_0} + \overline{x_1\overline{x_0}} + x_2\overline{x_1})$

f) $f_6(x) = (x_2x_1\overline{x_0}) \oplus (\overline{\overline{x_1} + x_2x_0})$ g) $f_7(x) = (\overline{x_3\overline{x_0}} \oplus \overline{x_2x_1}) \cdot \overline{x_3x_0} + x_2 \cdot (\overline{x_1} \oplus x_3) \cdot x_0$

h) $f_8(x) = (\overline{x_3x_1x_0} \oplus \overline{x_0}) \cdot (\overline{x_2\overline{x_1}} + \overline{x_3x_0})$ i) $f_9(x) = \overline{\overline{x_3\overline{x_1x_0}}} \cdot (\overline{x_2} + \overline{x_1} \oplus \overline{x_3x_0})$

9. Se dau funcțiile $f, g, h: S_3 \rightarrow S_1$, definite prin tabelul T4.

Pentru fiecare din cele trei funcții se cer:

- a) formele FMD;
- b) implementare NOT-AND-OR;
- c) implementare NAND;
- d) comparați circuitele obținute pentru fiecare tip de implementare;
- e) calculați costul fiecărei implementări.

x_2	x_1	x_0	f	g	h
0	0	0	0	-	1
0	0	1	1	-	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	-
1	0	0	-	-	1
1	0	1	-	0	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	-	1	-

Tabelul T4

10. Se consideră funcțiile logice $f: S_4 \rightarrow S_1$ și $g: S_4 \rightarrow S_1$ definite prin expresiile

$$f(x) = \overline{x_3 + x_2 \bar{x}_3 + \bar{x}_1 + x_0 x_1 + x_2 x_0} \text{ și } g(x) = x_2 x_1 (\overline{x_3 x_2 + \bar{x}_3 + x_1 + \bar{x}_0 \bar{x}_1}).$$

Se cere implementarea cu porți NAND a celor două funcții logice.

11. Să se implementeze funcțiile logice definite prin diagramele D4 și D5 iar apoi să se determine costul fiecărei implementări:

$x_1 x_0$	00	01	11	10
x_2				
0	1	1	0	α
1	1	-	0	α

a)

$x_1 x_0$	00	01	11	10
x_2				
0	-	α	0	0
1	1	-	β	1

b)

$x_1 x_0$	00	01	11	10
x_2				
0	1	α	0	1
1	α	-	0	α

c)

Diagramele D4

$x_1 x_0$	00	01	11	10
$x_3 x_2$				
00	1	1	1	1
01	α	α	0	0
11	0	0	0	-
10	1	1	0	$\bar{\alpha}$

a)

$x_1 x_0$	00	01	11	10
$x_3 x_2$				
00	1	1	1	1
01	0	-	α	0
11	β	-	0	0
10	-	-	0	-

b)

$x_1 x_0$	00	01	11	10
$x_3 x_2$				
00	-	α	α	0
01	0	1	1	-
11	-	-	1	0
10	-	β	β	0

c)

Diagramele D5

12. Utilizând circuite MUX $2^3 \times 1$ să se implementeze următoarele funcții logice definite pe spațiul S_3 :

$$f_a(X) = x_2 x_1 \bar{x}_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0 + x_2 x_1 x_0, \quad f_b(X) = \bar{x}_1 x_0 + x_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_2 x_1, \quad f_c(X) = x_2 \bar{x}_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1 x_0,$$

$$f_d(X) = \overline{x_2 x_1 x_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0}, \quad f_e(X) = \overline{x_1 x_0 + x_2 \bar{x}_1 x_0 + \bar{x}_2 x_1}, \quad f_f(X) = \overline{x_2 x_1 \cdot (\bar{x}_0 + \bar{x}_2 \bar{x}_1 + x_0)}$$

13. Utilizând circuite DMUX 1×2^3 să se implementeze următoarele funcții logice definite pe spațiul S_3 :

$$f_a(X) = \bar{x}_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 + \bar{x}_2 x_1 x_0 + x_2 x_1 x_0, \quad f_b(X) = x_1 x_0 + x_2 x_0 + x_2 x_1, \quad f_c(X) = \bar{x}_2 \bar{x}_0 + x_2 \bar{x}_1 x_0,$$

$$f_d(X) = \overline{x_2 \bar{x}_1 x_0 + \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0}, \quad f_e(X) = \overline{\bar{x}_1 x_0 + x_2 x_1 x_0 + \bar{x}_0}, \quad f_f(X) = \overline{x_2 x_1 + \bar{x}_0} \cdot \overline{(\bar{x}_2 \bar{x}_1 + x_0)}.$$

14. Folosind procedeul de implementare „Divide et impera” să se facă sinteza funcțiilor logice definite de expresiile:

$$f(X) = (\bar{x}_4 x_3 \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 + x_3 \bar{x}_2)(\bar{x}_4 \bar{x}_0 + \overline{x_4 \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 + \bar{x}_2 x_1 x_0 + x_4 x_2 \bar{x}_1}),$$

$$g(a, b, c, d, e) = \overline{(ab + \bar{b}c + \bar{a}de + \bar{a}b\bar{c}e + ade)} \cdot \bar{a}b\bar{d}e + abc + cde,$$

15. Folosind un procedeu convenabil de implementare să se facă sinteza funcției logice comparare $f: S_4 \rightarrow S_1$ definită de expresia:

$$f(X) = \begin{cases} 1, & M < X \leq N \\ 0, & X \notin (M, N] \end{cases}, \quad \text{unde } M, N \in S_4. \text{ Exemplu: } M = 0101, N = 1100.$$

16. Să se proiecteze cu circuite MUX și porți logice un circuit care are posibilitatea să facă atât deplasarea cât și rotirea, la stânga sau la dreapta, a unei informații pe 8 biți aflate pe intrările de date. Se va proiecta și circuitul adiacent de comandă.

17. Să se proiecteze un sumator pe 4 biți cu ajutorul circuitelor de multiplexare. Câte soluții există? Să se facă aceeași sinteză cu circuite DMUX (DCD) și porți NAND. Cum se simplifică problema prin utilizarea unui circuit specializat?

18. Să se proiecteze un circuit care afișează numărul de cifre al numărului zecimal de la intrare (se pot folosi circuite specializate).

19. Să se proiecteze o structură extinsă de memorie ROM de 8M cu ieșiri pe 16 biți având la dispoziție memorii ROM $2^8 \text{K} \times 4$ biți.

20. Folosind circuite PLA să se facă sinteza funcțiilor logice de mai jos:

$$f(X) = \bar{x}_4 x_3 x_1 \bar{x}_0 + \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_0 + x_4 \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 + \bar{x}_2 x_1 x_0 + \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1;$$

$$g(X) = \overline{(\bar{x}_4 \bar{x}_0 + \bar{x}_3 x_0 + x_2 \bar{x}_1 + \overline{x_4 \bar{x}_2 x_1 x_0 + \bar{x}_4 x_2 \bar{x}_1})} \cdot x_2 x_1 x_0.$$