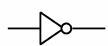
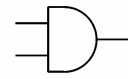
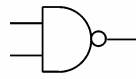
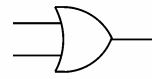
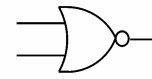
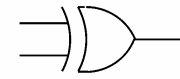


3. Aplicații cu porți logice

Porți elementare

a	\bar{a}
0	1
1	0

a	b	ab
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

a	b	\overline{ab}
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

a	b	a+b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

a	b	$\overline{a+b}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

a	b	a⊕b
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

INV

SI

SI-NU

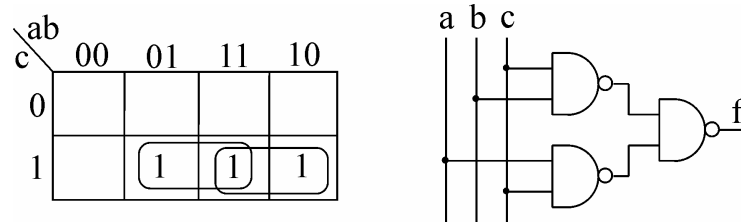
SAU

SAU-NU

SAU-Ex

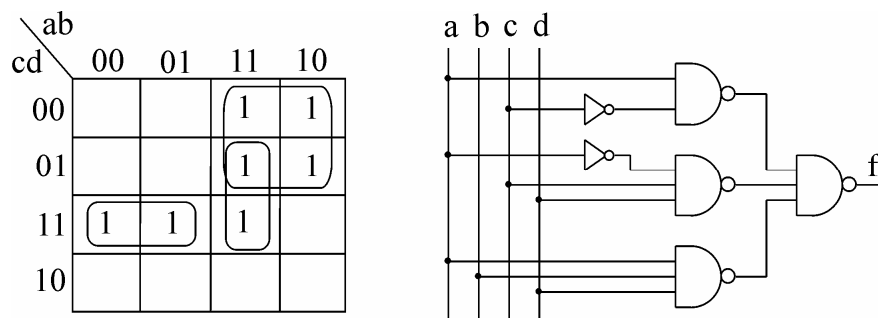
Exerciții

Problema 1. Să se minimizeze următoarea funcție logică și să se implementeze cu porți ȘI-NU: $f=P_3+P_5+P_7$.



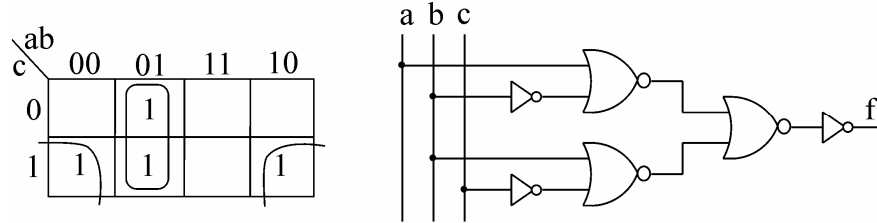
Rezolvare: $f = bc + ac = \overline{\overline{b} \cdot \overline{c} \cdot \overline{a} \cdot \overline{c}}$

Problema 2. Să se minimizeze următoarea funcție logică și să se implementeze cu porți ȘI-NU: $f=P_3+P_7+P_8+P_9+P_{12}+P_{13}+P_{15}$.



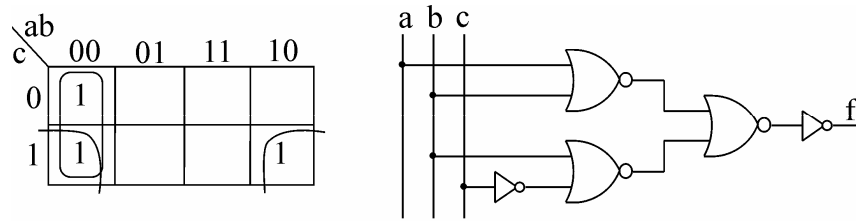
Rezolvare: $f = \overline{a} \cdot \overline{c} + \overline{a} \cdot c \cdot d + a \cdot b \cdot d = \overline{\overline{\overline{a} \cdot \overline{c}} \cdot \overline{\overline{a} \cdot c \cdot d} \cdot \overline{a \cdot b \cdot d}}$

Problema 3. Să se minimizeze următoarea funcție logică și să se implementeze cu porți SAU-NU: $f=P_1+P_2+P_3+P_5$.



Rezolvare: $f = \overline{a}b + \overline{b}c = \overline{a + b} + \overline{b + c}$

Problema 4. Să se minimizeze următoarea funcție logică și să se implementeze cu porți SAU-NU: $f = P_0 + P_1 + P_5$.



Rezolvare: $f = \overline{a} \cdot \overline{b} + \overline{b}c = \overline{a + b} + \overline{b + c}$

Problema 5. Să se proiecteze un circuit combinațional care să detecteze numerele divizibile cu 3, numerele mai mari sau egale cu 7 și numerele mai mici sau egale cu 4.

Rezolvare: Atribuim câte o funcție la cele trei categorii de detecție: f_1 (div. cu 3), f_2 (≥ 7) și f_3 (≤ 4). Deoarece avem numere mai mari decât 7, avem nevoie de 4 variabile ($2^4 > 7$, numărarea se face de la 0).

a b c d	f_1	f_2	f_3
0000	0	0	1
0001	0	0	1
0010	0	0	1
0011	1	0	1
0100	0	0	1
0101	0	0	0
0110	1	0	0
0111	0	1	0
1000	0	1	0
1001	1	1	0
1010	0	1	0
1011	0	1	0
1100	1	1	0
1101	0	1	0
1110	0	1	0
1111	1	1	0

Se minimizează fiecare funcție și se implementează cu porți.

	ab			
cd	00	01	11	10
00			1	
01				1
11	1		1	
10		1		

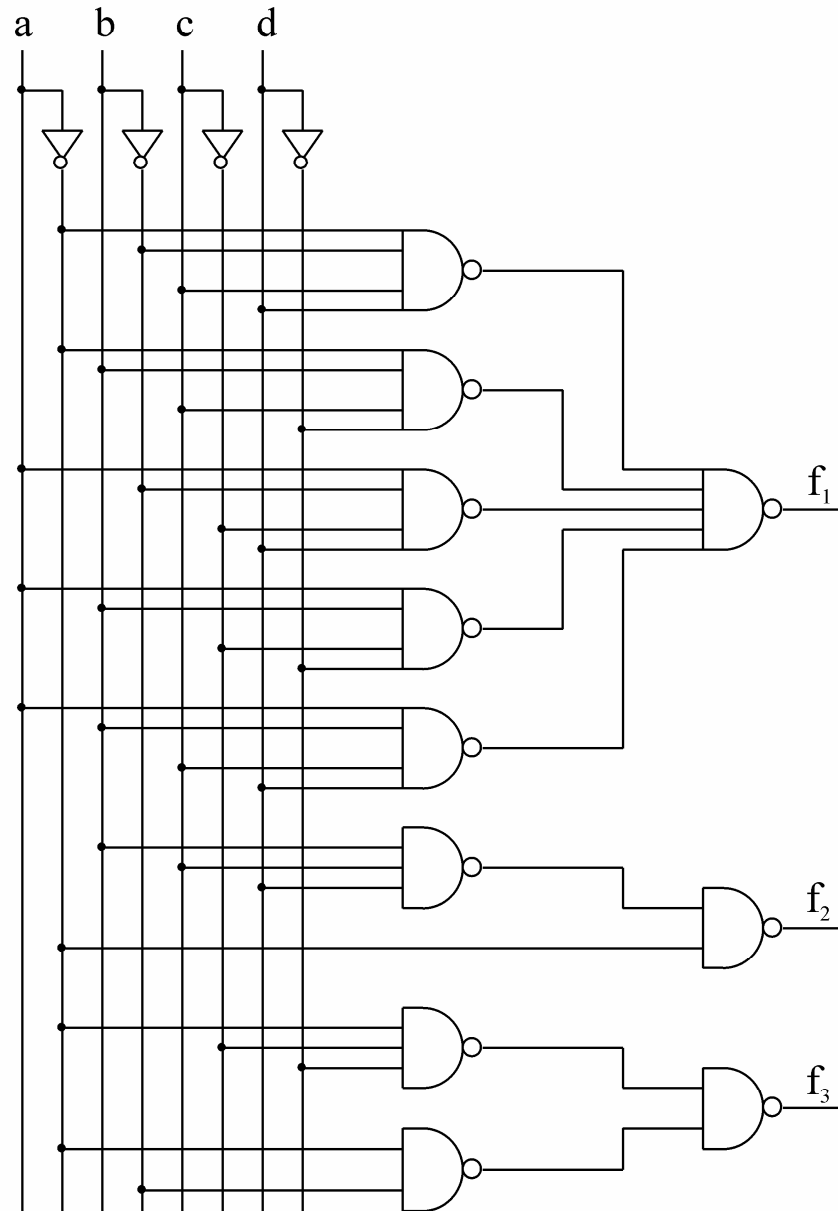
f_1

	ab			
cd	00	01	11	10
00			1	1
01			1	1
11		1	1	1
10			1	1

f_2

	ab			
cd	00	01	11	10
00	1	1		
01	1			
11	1			
10	1			

f_3

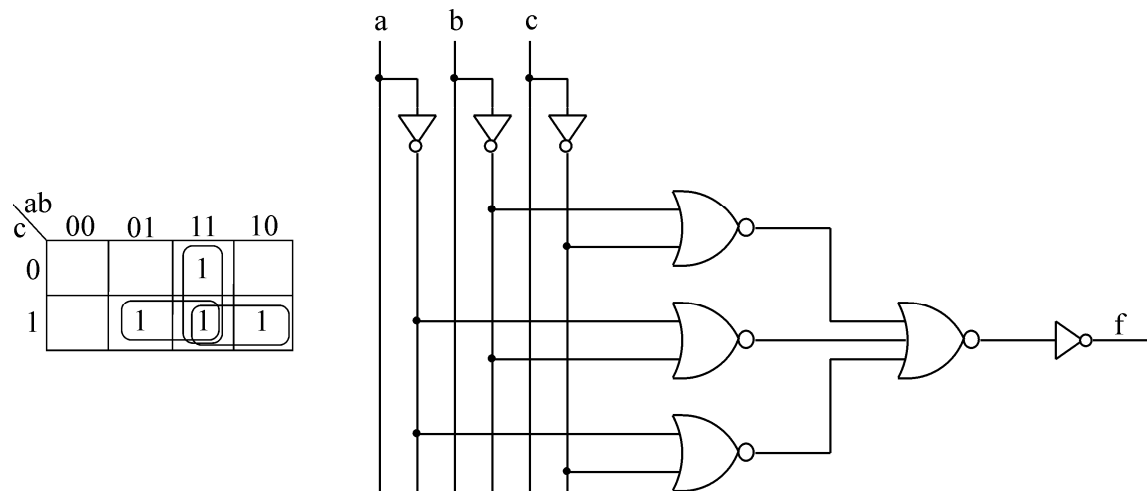


$$f_1 = \overline{a}bcd + a\overline{b}cd + ab\overline{c}d + abcd + abcd = \overline{\overline{a}bcd \cdot a\overline{b}cd \cdot ab\overline{c}d \cdot abcd \cdot abcd}$$

$$f_2 = a + bcd = \overline{\overline{a} \cdot \overline{bcd}}$$

$$f_3 = \overline{ab} + \overline{acd} = \overline{\overline{ab} \cdot \overline{acd}}$$

Problema 6. Să se proiecteze un circuit logic combinațional cu porți SAU-NU care să detecteze majoritatea de 1 din 3 biți.

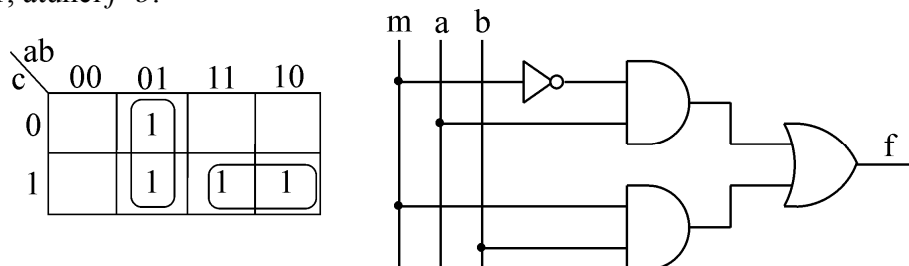


Rezolvare: $f = bc + ab + ac = \overline{\overline{b} + \overline{c}} + \overline{\overline{a} + \overline{b}} + \overline{\overline{a} + \overline{c}}$

Problema 7. Să se proiecteze un circuit logic combinațional care să furnizeze la ieșire variabila a dacă un parametru m este 0 și variabila b dacă m este 1.

m a b	f
000	0
001	0
010	1
011	1
100	0
101	1
110	0
111	1

Dacă $m=0$, atunci $f=a$. În tabel se copiază variabila a pe coloana funcției f . În mod similar, dacă $m=1$, atunci $f=b$.



Rezolvare: $f = \overline{m}a + mb$