

## Circuite generatoare de funcții

Circuitele generatoare de funcții sunt proiectate astfel încât să poată realiza mai multe funcții logice din care se selectează funcția dorită, la ieșirea circuitului, prin intermediul unor intrări de selecție.

După cum se cunoaște, există 4 funcții logice de o singură variabilă: funcția constantă 0, funcția identitate, funcția negație și funcția constantă 1. Circuitul generator de funcții logice de o singură variabilă permite efectuarea concomitentă a aceleiași funcții pentru 4 biți (v. fig. 1), conform tabelului 1.

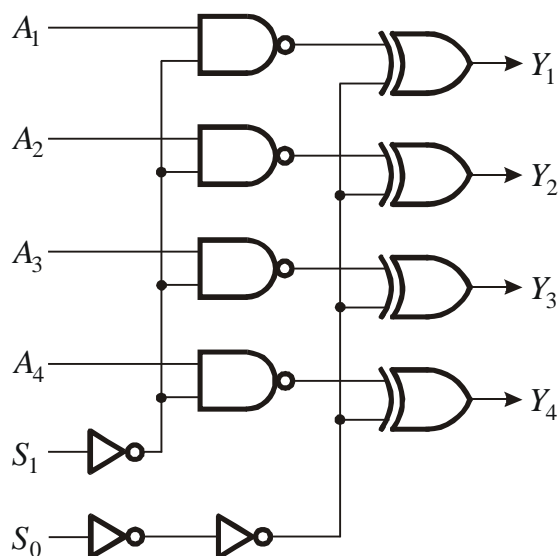


Fig. 1 Schema logică a circuitului generator de funcții de o variabilă.

Tab.1 Tabelul de adevăr pentru circuitul generator de funcții de o variabilă.

| Intrări selecție |       | Ieșiri           |                  |                  |                  | Funcția realizată |
|------------------|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| $S_1$            | $S_0$ | $Y_1$            | $Y_2$            | $Y_3$            | $Y_4$            |                   |
| 0                | 0     | $\overline{A_1}$ | $\overline{A_2}$ | $\overline{A_3}$ | $\overline{A_4}$ | negație           |
| 0                | 1     | $A_1$            | $A_2$            | $A_3$            | $A_4$            | identitate        |
| 1                | 0     | 1                | 1                | 1                | 1                | constantă 1       |
| 1                | 1     | 0                | 0                | 0                | 0                | constantă 0       |

Circuitul descris poate fi utilizat în calitate de circuit de complementare față de 1 pentru numere de 4 biți.

Se consideră, în continuare, un circuit de comutare combinațional care generează toate funcțiile logice de două variabile, notate cu A și B. Există 16 funcții logice de două variabile, prin urmare sunt necesare patru intrări de selecție, notate cu  $S_0, S_1, S_2$  și  $S_3$ . Funcția dorită este selectată în modul indicat în tabelul 2.

Tab.2 Tabelul de adevăr al unui circuit generator de funcții de două variabile.

| Intrări selecție |       |       |       | Funcția logică                  | Intrări selecție |       |       |       | Funcția logică            |
|------------------|-------|-------|-------|---------------------------------|------------------|-------|-------|-------|---------------------------|
| $S_3$            | $S_2$ | $S_1$ | $S_0$ |                                 | $S_3$            | $S_2$ | $S_1$ | $S_0$ |                           |
| 0                | 0     | 0     | 0     | $F = \bar{A}$                   | 1                | 0     | 0     | 0     | $F = \bar{A} + B$         |
| 0                | 0     | 0     | 1     | $F = \bar{A}\bar{B}$            | 1                | 0     | 0     | 1     | $F = AB + \bar{A}\bar{B}$ |
| 0                | 0     | 1     | 0     | $F = \bar{A}B$                  | 1                | 0     | 1     | 0     | $F = B$                   |
| 0                | 0     | 1     | 1     | $F = 0$                         | 1                | 0     | 1     | 1     | $F = AB$                  |
| 0                | 1     | 0     | 0     | $F = \bar{A} + \bar{B}$         | 1                | 1     | 0     | 0     | $F = 1$                   |
| 0                | 1     | 0     | 1     | $F = \bar{B}$                   | 1                | 1     | 0     | 1     | $F = A + \bar{B}$         |
| 0                | 1     | 1     | 0     | $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B$ | 1                | 1     | 1     | 0     | $F = A + B$               |
| 0                | 1     | 1     | 1     | $F = \bar{A}\bar{B}$            | 1                | 1     | 1     | 1     | $F = A$                   |

Pe baza tabelului 2 se completează diagrama de minimizare a funcției  $F$ , din figura 2. Din această diagramă se obține expresia funcției:

$$F = ABS_3 + \bar{A}\bar{B}S_2 + \bar{A}\bar{B}\bar{S}_1 + \bar{A}B\bar{S}_0 \quad (1.1)$$

pornind de la care se poate obține schema logică a circuitului generator de funcții, realizată cu elemente logice ȘI-NU.

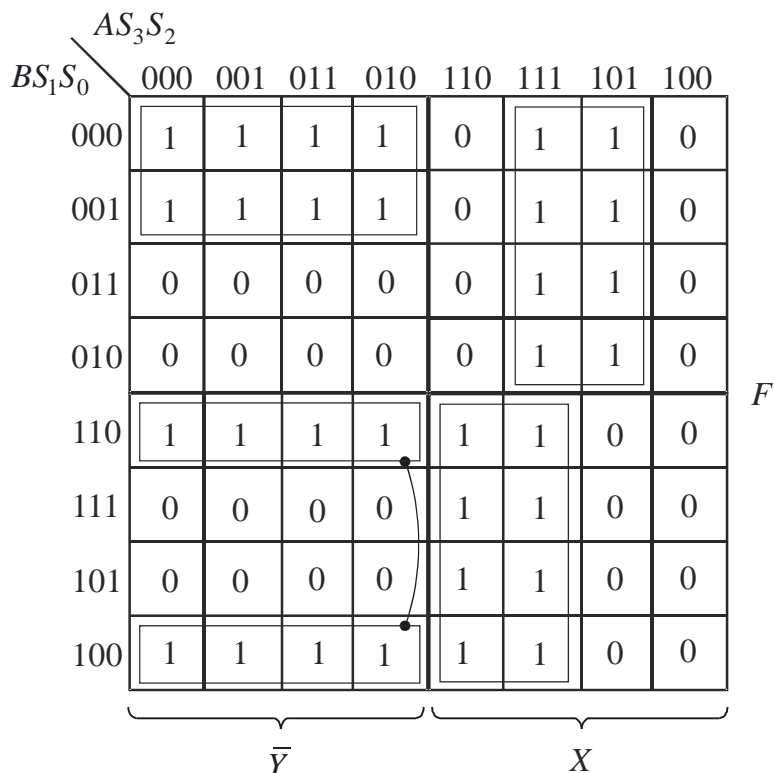


Fig.2 Diagrama Karnaugh pentru funcția logică  $F$  din tabelul 2.

| S <sub>3</sub> | S <sub>2</sub> | S <sub>1</sub> | S <sub>0</sub> | A | B | f(A,B) | Funcția logică            |
|----------------|----------------|----------------|----------------|---|---|--------|---------------------------|
| 0              | 0              | 0              | 0              | 0 | 0 | 1      | $F = \bar{A}$             |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 0              | 0              | 1              | 0 | 0 | 1      | $F = \bar{A}\bar{B}$      |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 0              | 1              | 0              | 0 | 0 | 0      | $F = \bar{A}B$            |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 0              | 1              | 1              | 0 | 0 | 0      | $F = 0$                   |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 1              | 0              | 0              | 0 | 0 | 1      | $F = \bar{A} + \bar{B}$   |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 1              | 0              | 1              | 0 | 0 | 1      | $F = \bar{B}$             |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 1              | 1              | 0              | 0 | 0 | 0      | $F = A\bar{B} + \bar{A}B$ |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |
| 0              | 1              | 1              | 1              | 0 | 0 | 0      | $F = A\bar{B}$            |
|                |                |                |                | 0 | 1 | 0      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 0 | 1      |                           |
|                |                |                |                | 1 | 1 | 0      |                           |

|   |   |   |   |   |   |   |                           |
|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | $F = \bar{A} + B$         |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | $F = AB + \bar{A}\bar{B}$ |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | $F = B$                   |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | $F = AB$                  |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | $F = 1$                   |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | $F = A + \bar{B}$         |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | $F = A + B$               |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | $F = A$                   |
|   |   |   |   | 0 | 1 | 0 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 0 | 1 |                           |
|   |   |   |   | 1 | 1 | 1 |                           |