

Utilizarea multiplexorului pentru implementarea funcțiilor logice

Deliu Georgiana

Grupa 262, Grupa 1

Introducere

Multiplexorul (MUX) este un circuit logic combinațional esențial în sistemele digitale și analogice, utilizat pentru a selecta una dintre multiplele linii de intrare și a o transmite către o ieșire unică. Prin intermediul liniilor de selecție, controlate de un dispozitiv reprogramabil, multiplexoarele permit optimizarea utilizării resurselor hardware și extinderea numărului de canale de intrare într-un sistem. În această lucrare, ne concentrăm pe utilizarea unui multiplexor 8:1 pentru implementarea funcțiilor logice, utilizând circuitul integrat CD4051BE, care oferă atât funcționalitate de multiplexare, cât și de demultiplexare. Acest circuit are aplicabilitate vastă în electronica digitală și analogică, fiind frecvent folosit în sisteme de control și procesare a semnalelor.

Grupul 1:

- Tensiunea de alimentare $VCC = 5\text{ V}$;
- Tensiune de intrare $0 - 90\% VCC$;
- Semnal digital: 1 kHz și amplitudine max. $90\% VCC$
- $R = 2.8\text{ V} / 15 \cdot 10^{-3}\text{ A} = 187\ \Omega$.

Pentru a efectua lucrarea de laborator, am folosit o rezistență de $220\ \Omega$, pentru a limita curentul să ajungă la valoarea necesară.

Pentru realizarea acestui circuit, am folosit componentele următoare:

- Un modul de alimentare
- Un breadboard Arduino
- Un Led (Am folosit un Led de culoare albastră)
- Rezistență
- Fire de conexiune
- Circuit integrat CD4051

Funcția aleasă a fost $f_3 = f_4 = \sum m_0 m_2 m_3 m_4 m_5 m_7 m_8$.

Am utilizat această funcție, pentru a realiza tabela de adevăr și pentru a ne da seama, cum putem să facem circuitul necesar.

X_2	A	B	C	Φ	f
0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	1
5	0	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	0
14	1	1	1	0	0
15	1	1	1	1	0

Figura 1. Tabela de adevăr.

\overline{A}	y_0	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5	y_6	y_7
A	y_8	y_9	y_{10}	y_{11}	y_{12}	y_{13}	y_{14}	y_{15}
$y_{0,7}$	1	0	\overline{A}	\overline{A}	\overline{A}	\overline{A}	0	\overline{A}

Figura 2. Circuitul logic pentru MUX 8:1, cu variabilele alese încercuite.

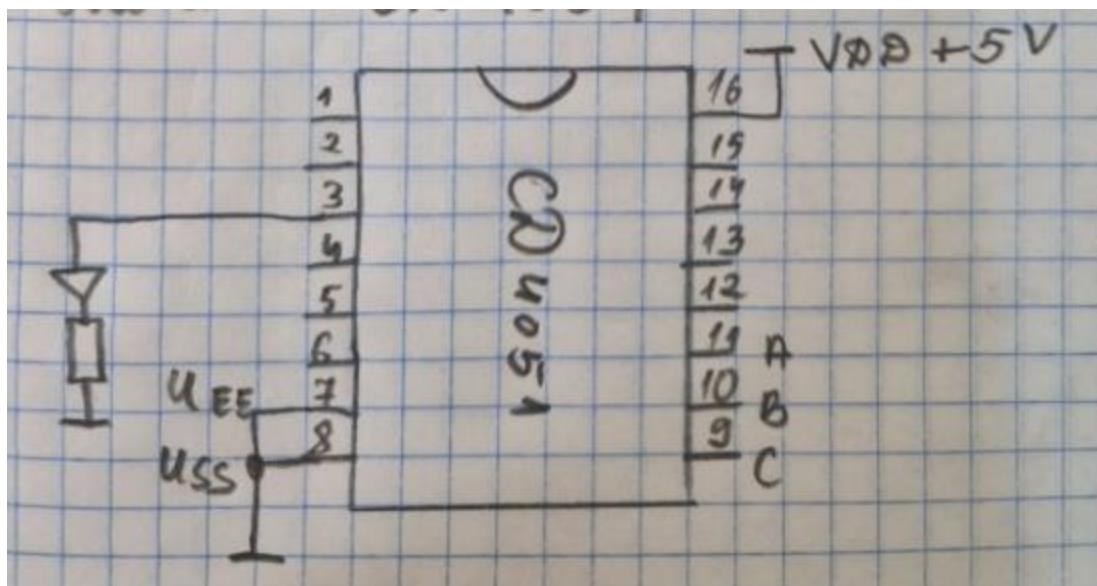


Figura 3. Desenul circuitului logic.

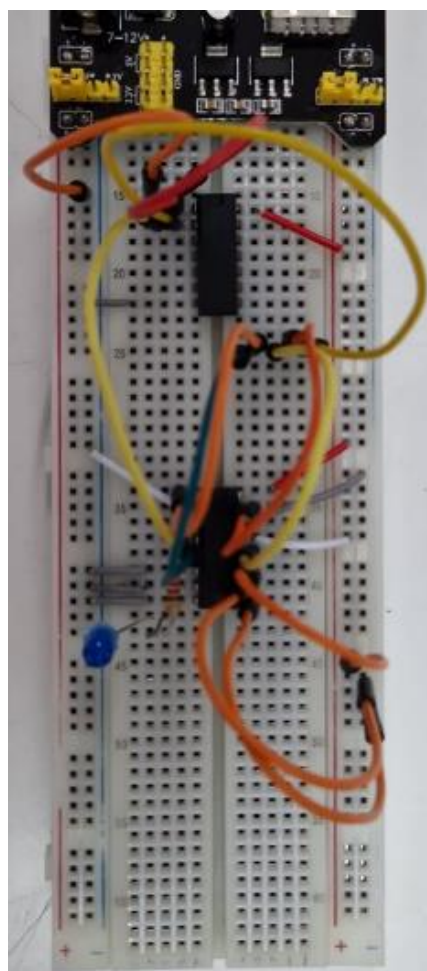


Figura 4. Implementarea circuitului logic.

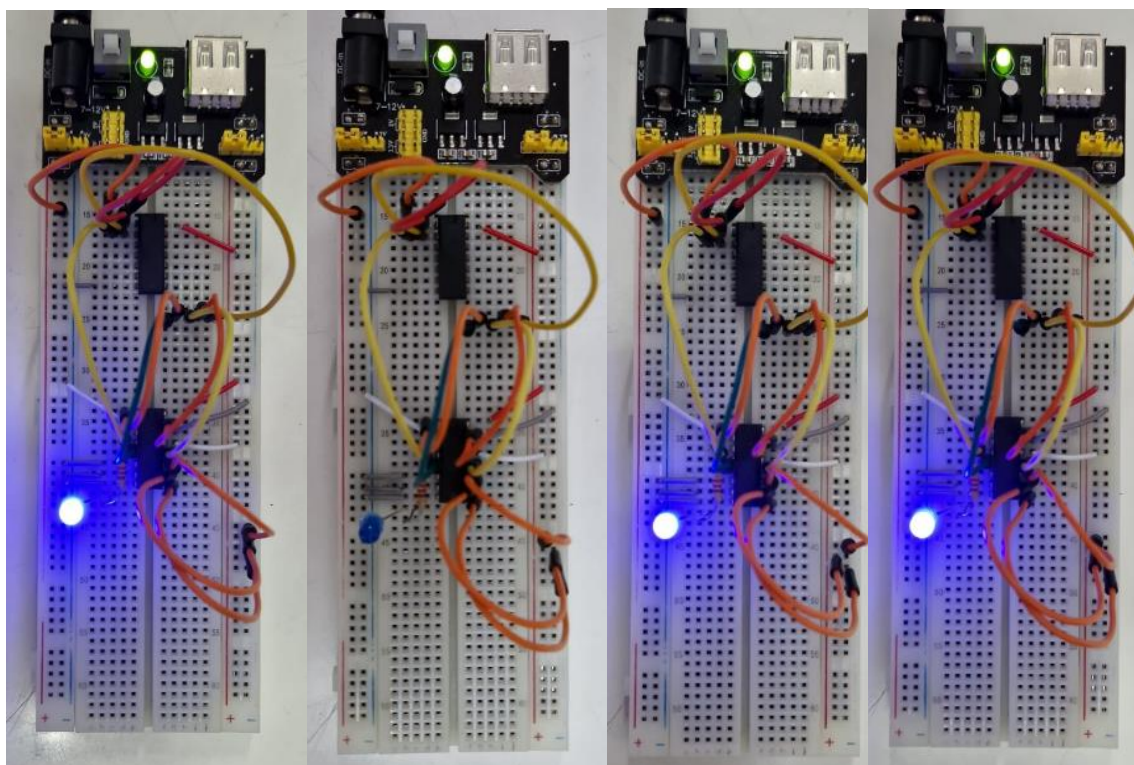


Figura 5. Verificarea tabelului de adevăr pentru 0000(0),0001(1),0010(2),0011(3).

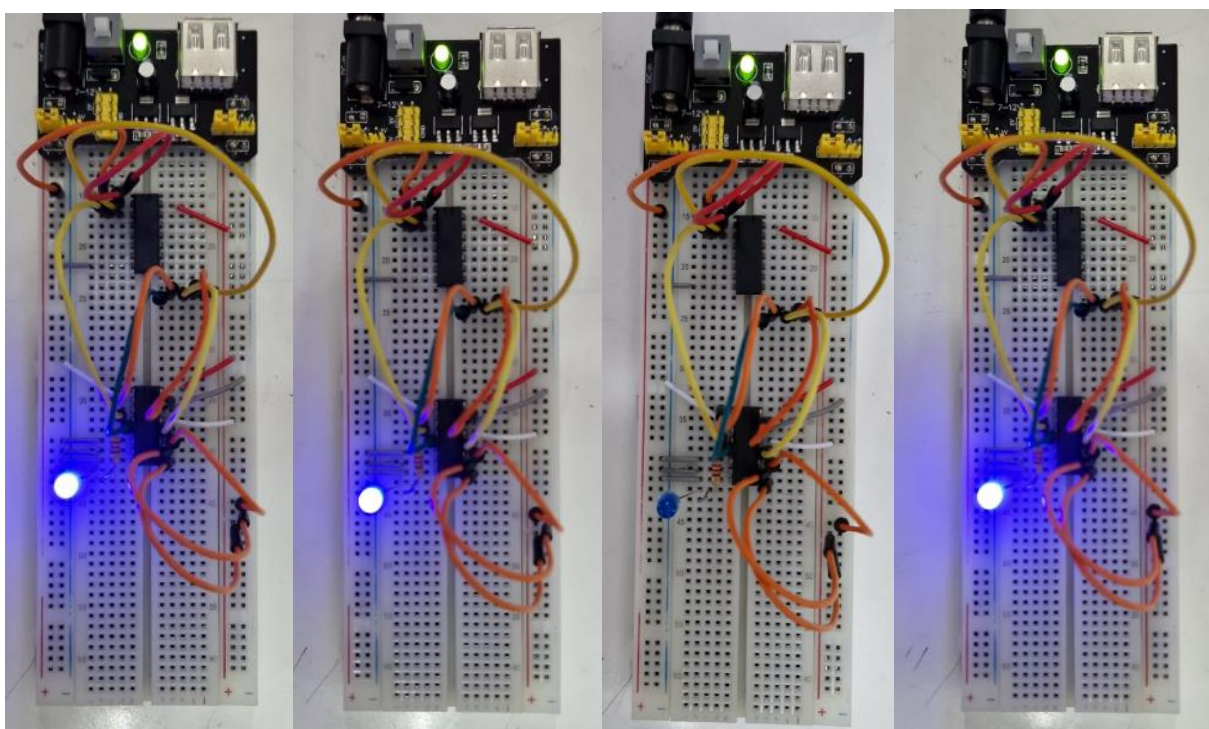


Figura 6. Verificarea tabelului de adevăr pentru 0100(4),0101(5),0110(6),0111(7).

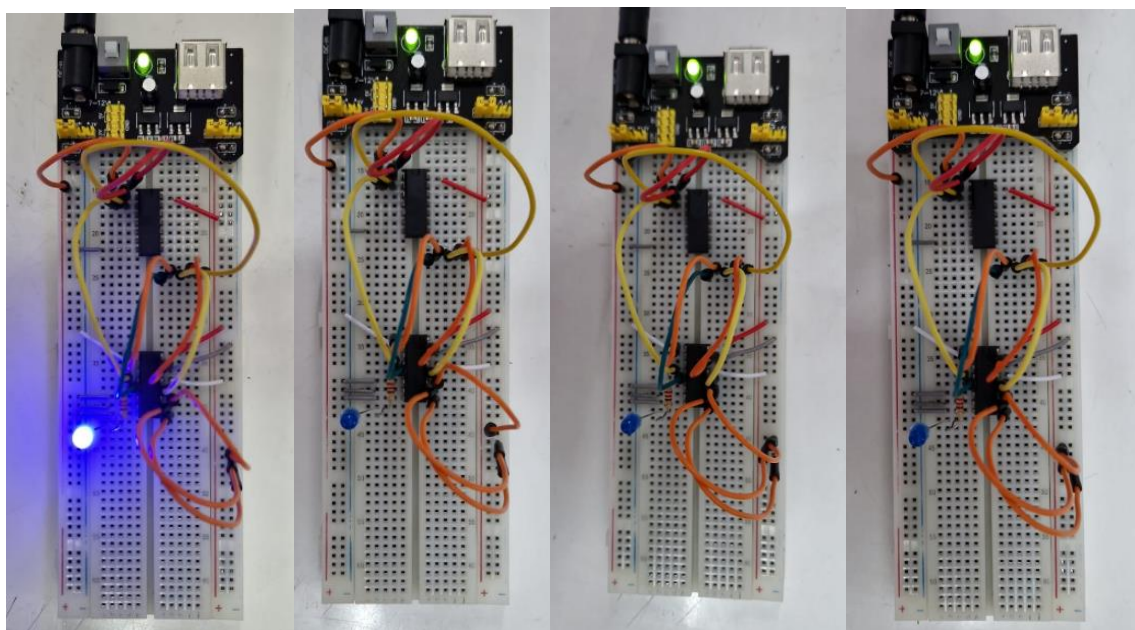


Figura 7. Verificarea tabelului de adevăr pentru 1000(8),1001(9),1010(10),1011(11).

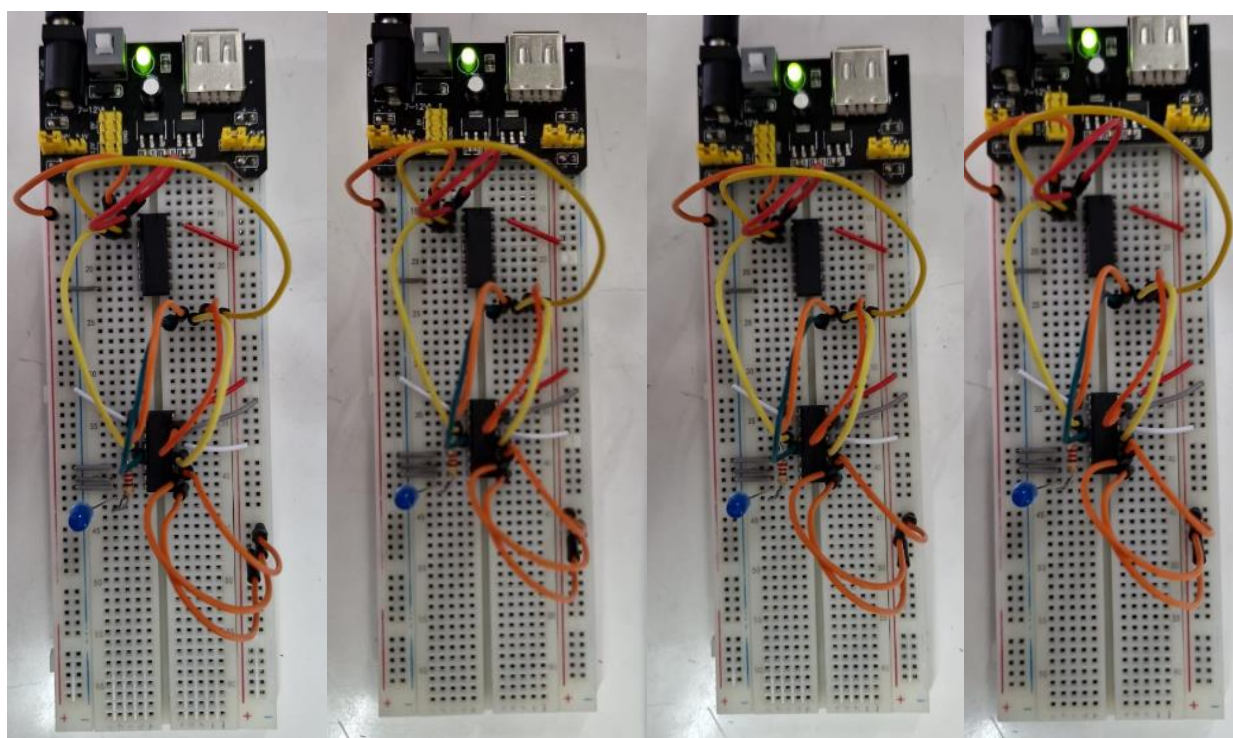


Figura 8. Verificarea tabelului de adevăr pentru 1100(12),1101(13),1110(14),1111(15).

După testarea funcționalității, am conectat circuitul la generatorul de semnal, pentru a îi oferi un semnal de intrare, având 1 kHz. De asemenea, l-am conectat și la osciloscop, pentru a vedea semnalul ce a fost convertit.

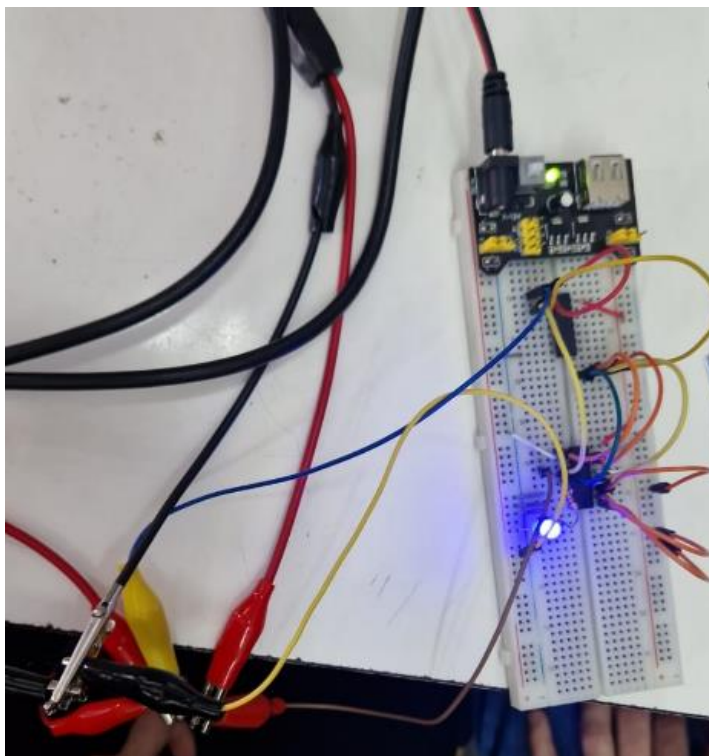


Figura 9. Circuitul conectat la osciloscop și sursa de semnal.

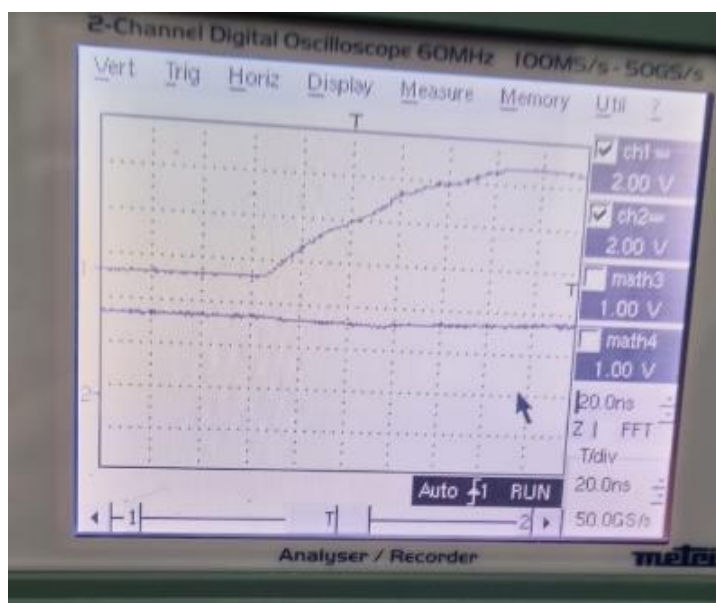


Figura 10. Vizualizarea semnalelor de intrare/ieșire. Timpul de propagare pe care l-am determinat este de aproximativ 25 ns.

Concluzii: Utilizarea Multiplexorului 8:1 pentru implementarea funcțiilor logice demonstrează versatilitatea acestui circuit în sistemele digitale și analogice. Prin intermediul circuitului integrat CD4051, am evidențiat funcționalitatea de multiplexare, subliniind importanța acestuia în aplicațiile de control și procesare a semnalelor. Multiplexoarele contribuie la optimizarea circuitelor prin reducerea numărului de componente necesare și simplificarea arhitecturii hardware. Astfel, acestea reprezintă o soluție eficientă pentru extinderea numărului de canale de intrare și implementarea funcțiilor logice într-un mod flexibil și scalabil.