

Aplicații cu porți logice

Deliu Georgiana

Grupa 262, Grupa 1

Introducere

Porțile logice reprezintă elemente fundamentale în construcția circuitelor integrate digitale. Acestea permit implementarea operațiilor de bază din algebra booleană și stau la baza circuitelor logice combinaționale mai complexe. În cadrul acestei lucrări, am utilizat următoarele circuite integrate digitale: SN74HC04AN, SN74LS86ANE4 și SN74HC02AN.

Condiții de lucru

- Tensiunea de alimentare: $V_{cc}=5\text{ V}$,
- Semnal de intrare digital cu frecvență de 1 kHz,
- Amplitudine maximă a semnalului de intrare: 90% V_{cc}
- $R=187\ \Omega \Rightarrow$ Folosim $R=220\ \Omega$, pentru siguranță.

Cerințe de rezolvat:

1. Utilizând circuitul integrat digital SN74HC04AN, implementați un inversor logic a semnalului de intrare, vizualizând semnalele de ieșire în acest caz. Starea logică a ieșirilor va fi indicată cu LED-uri.

Pentru acest circuit, am utilizat circuitul integrat SN74HC04AN, configurat astfel: Pin 7 – GND, Pin 8 – Ieșire, Pin 9 - Intrare, Pin 14- V_{cc} .

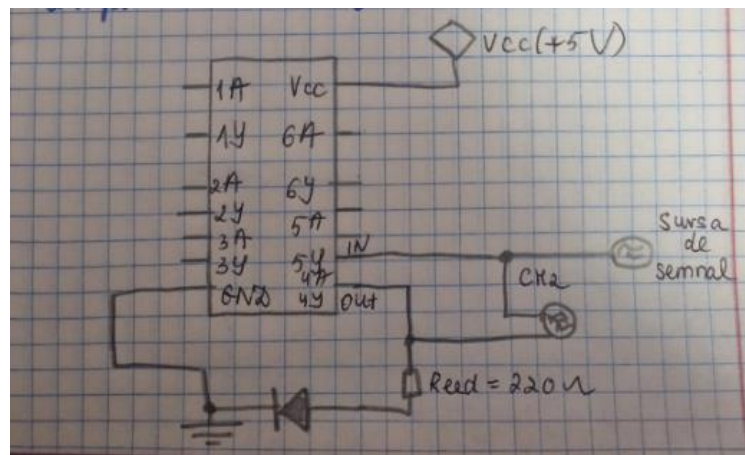


Figura 1. Proiectarea inversorului logic

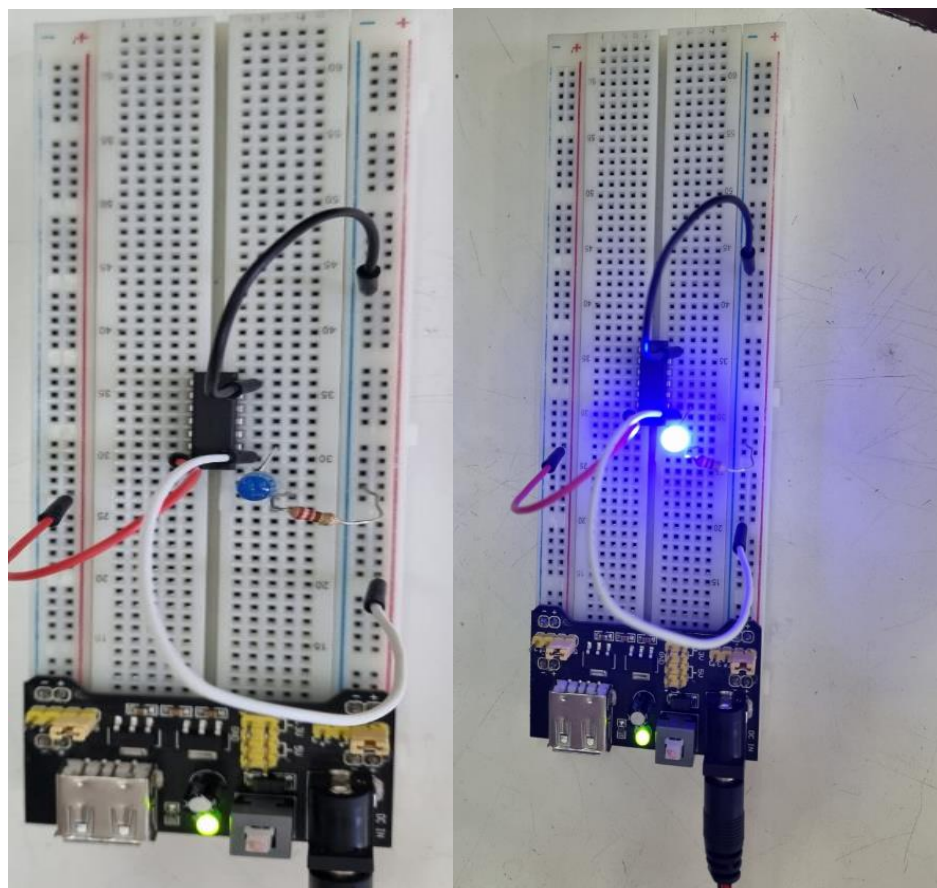


Figura 2. Circuitul inversor. La GND, este starea 1, iar la Vcc este 0.

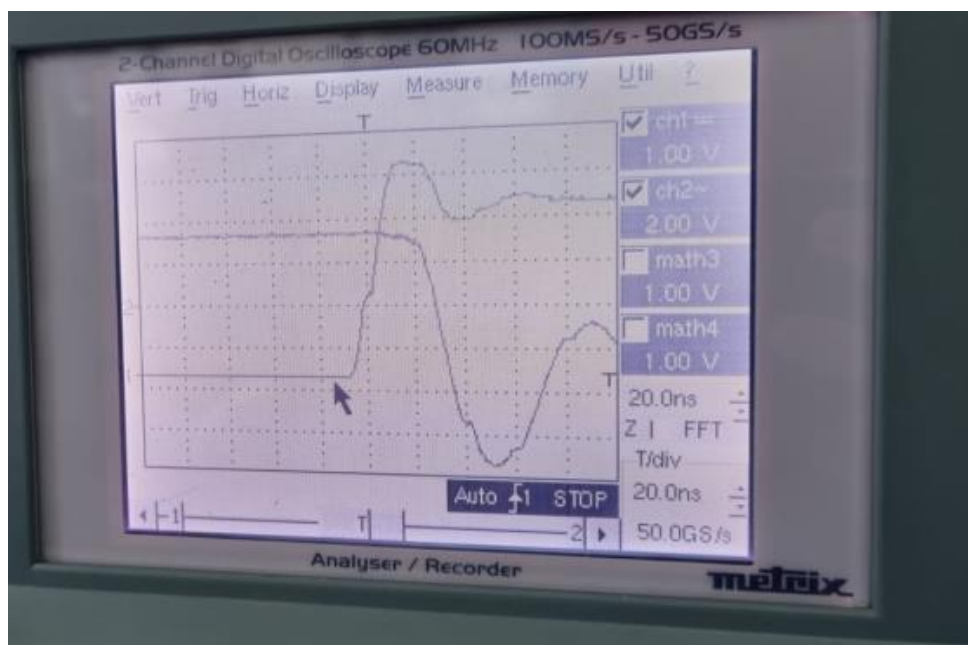


Figura 3. Semnal de ieşire circuit inversor. Timpul de propagare este de 28ns.

2. Se va implementa un circuit XOR cu 2 intrări folosind circuitul integrat digital SN74LS86ANE4 și se va completa tabelul, verificând starea logică de ieșire cu osciloscopul sau multimetrul.

Pentru a realiza circuitul XOR cu 2 intrări, am folosit circuitul integrat digital SN74LS86ANE4, care a fost utilizat astfel: Pin 1 – Intrare 1, Pin 2 – Intrare 2, Pin 3- Ieșire, Pin 7- GND, Pin 14 – Vcc.

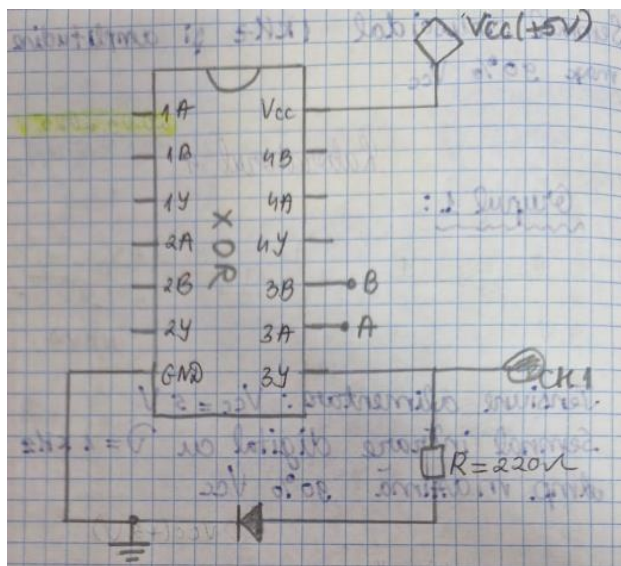


Figura 4. Schemă circuit XOR cu 2 intrări

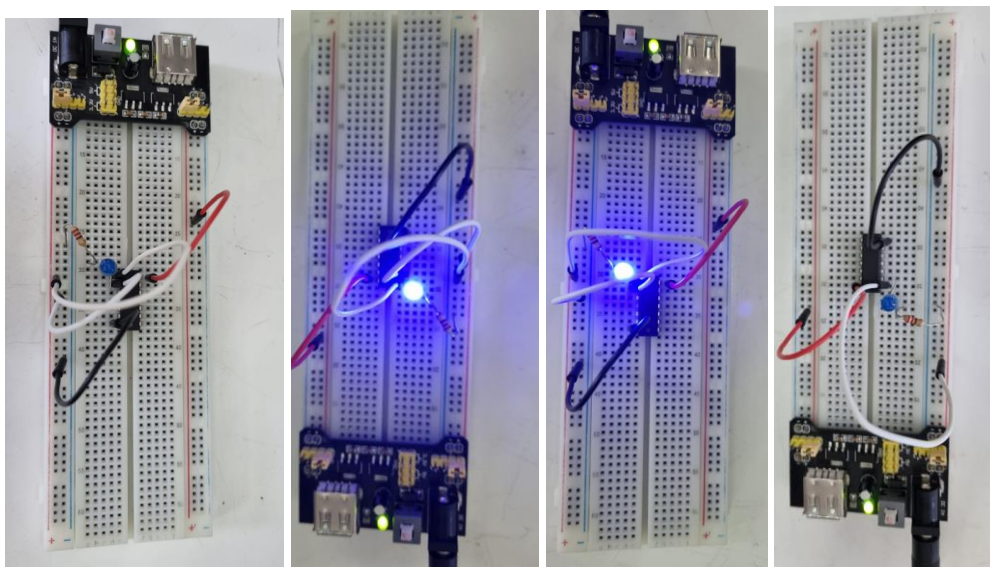


Figura 5. Circuit XOR, cu toate cele 4 stări logice

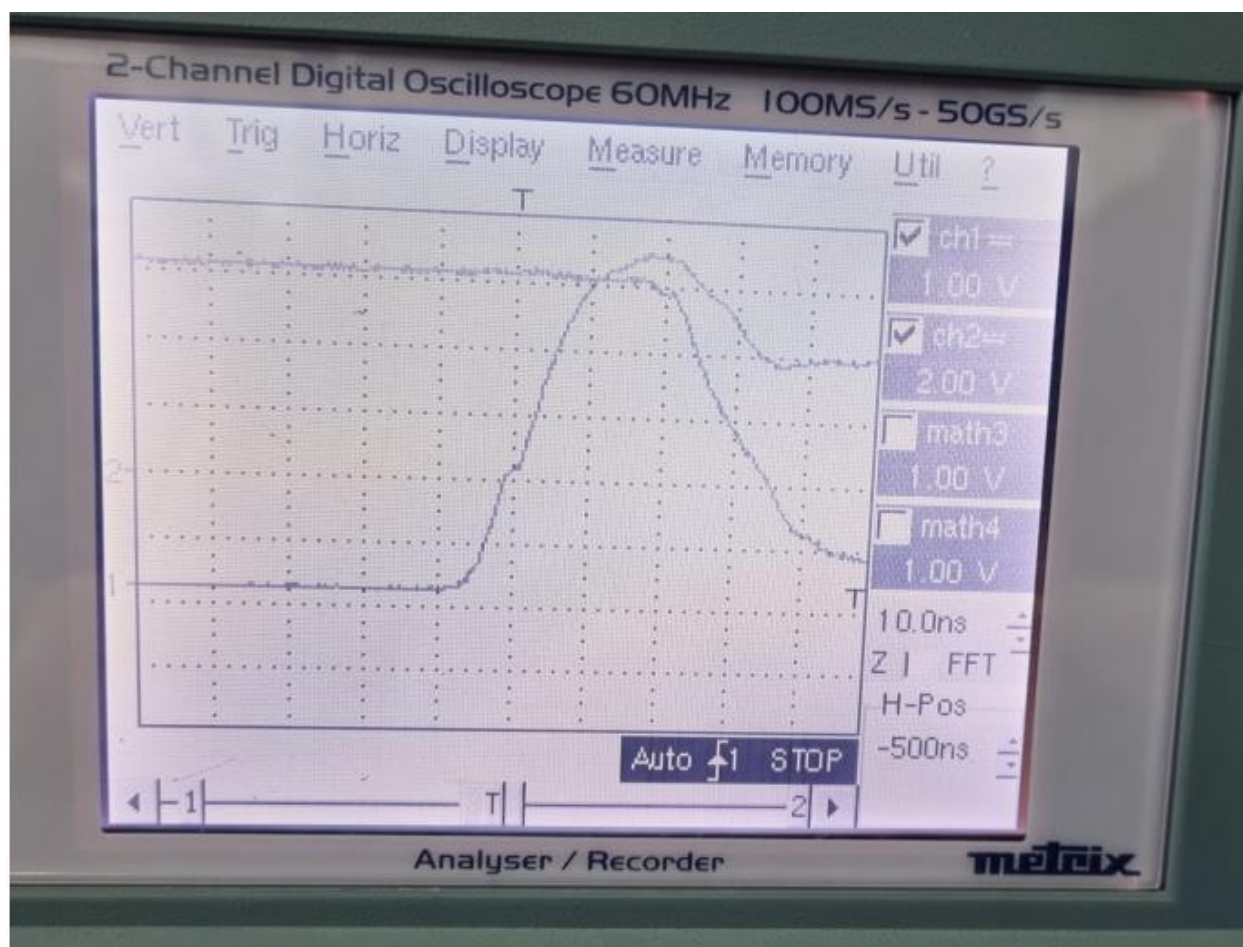


Figura 6. Semnal de ieșire XOR. Timpul de propagare este 35 ns.

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
0	0	1
0	1	0

3. Cu ajutorul setului minimal NOR implementați poarta NAND și exclusiv NOR cu circuitul integrat SN74HC02AN, iar pentru fiecare se va completa tabela de adevăr verificând starea logică de ieșire cu osciloscopul sau multimetrul funcție de combinația de la intrări logice.

Pentru a realiza circuitul NOR, am folosit circuitul integrat digital SN74HC02AN, care a fost utilizat astfel: Pin 2 – Intrare 1, Pin 4 – Intrare 2, Pin 6- Ieșire, Pin 7- GND, Pin 14 – Vcc.

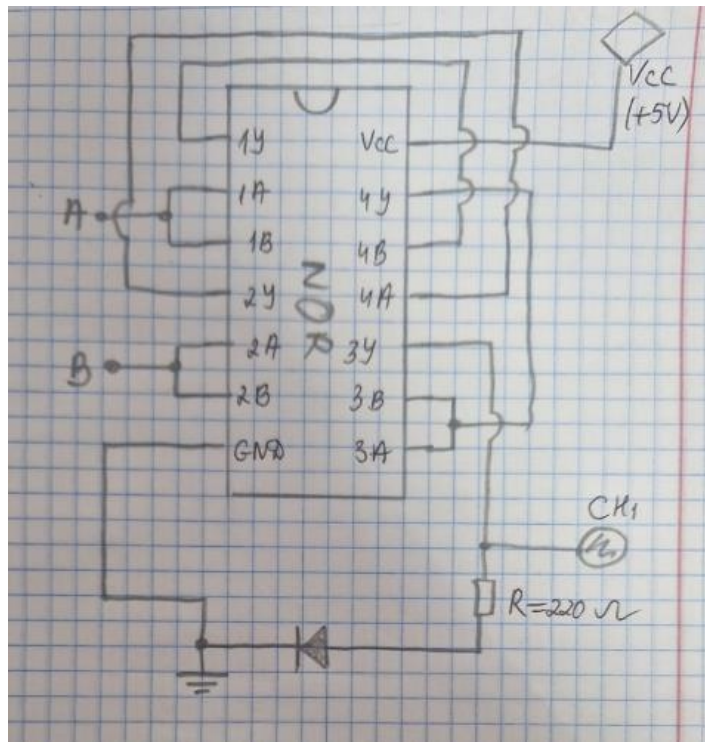


Figura 7. Schema NOR

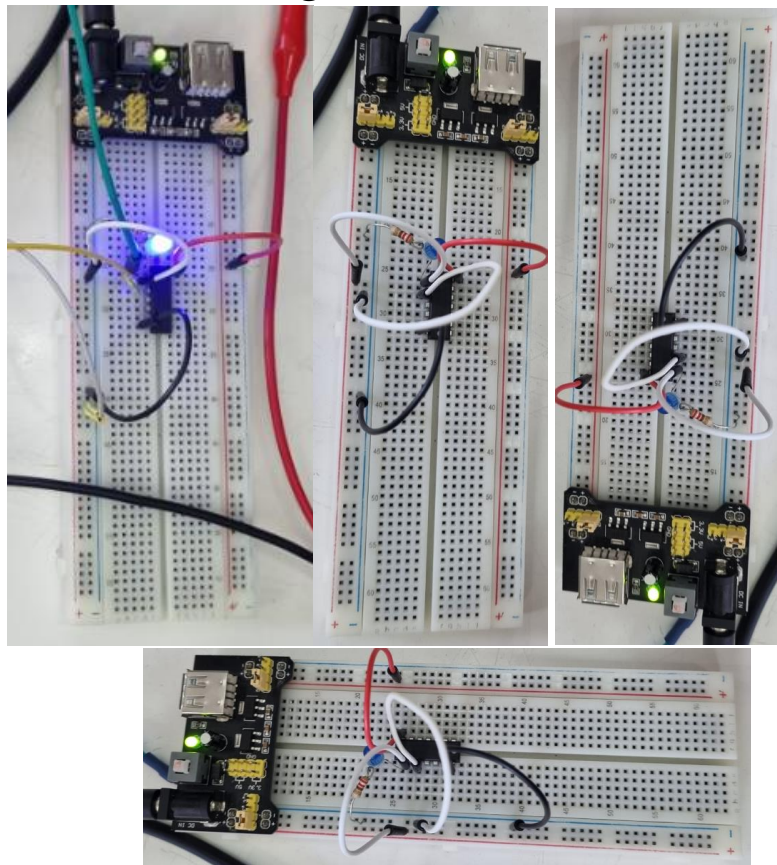


Figura 8. Circuit NOR în cele 4 stări.

A	B	A NOR B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

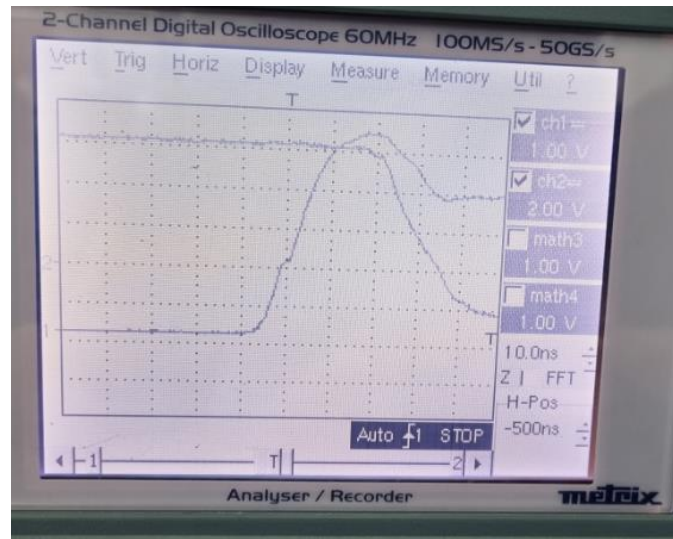


Figura 9. Semnal de ieșire NOR. Timpul de propagare este 50 ns.

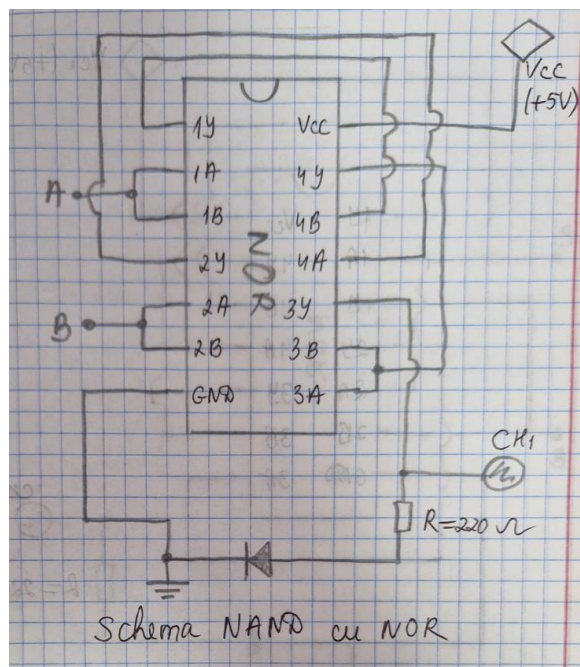


Figura 10. Schema NAND implementată cu NOR.

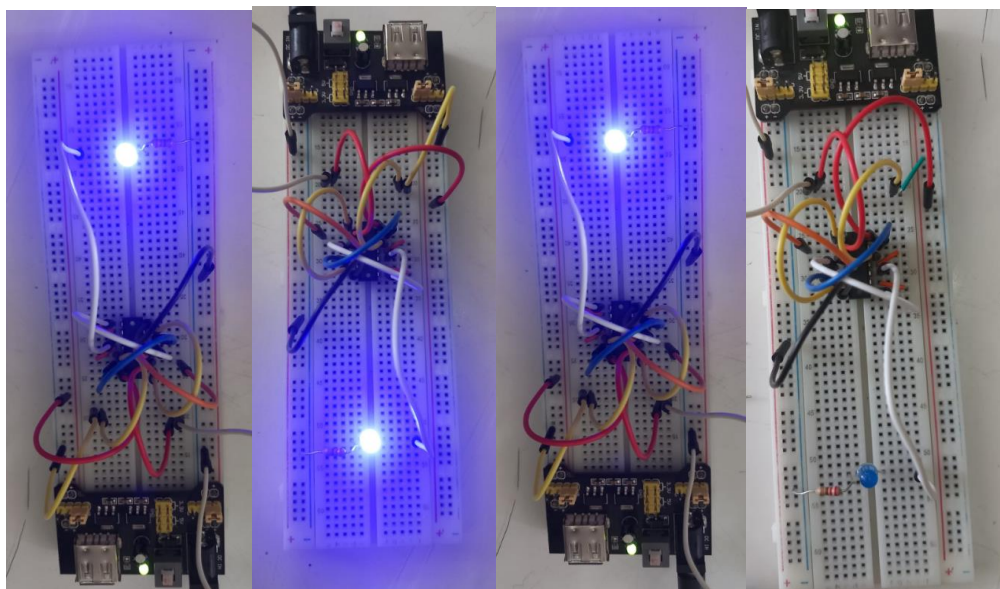


Figura 11. Circuit NAND implementat cu NOR.

A	B	A NAND B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

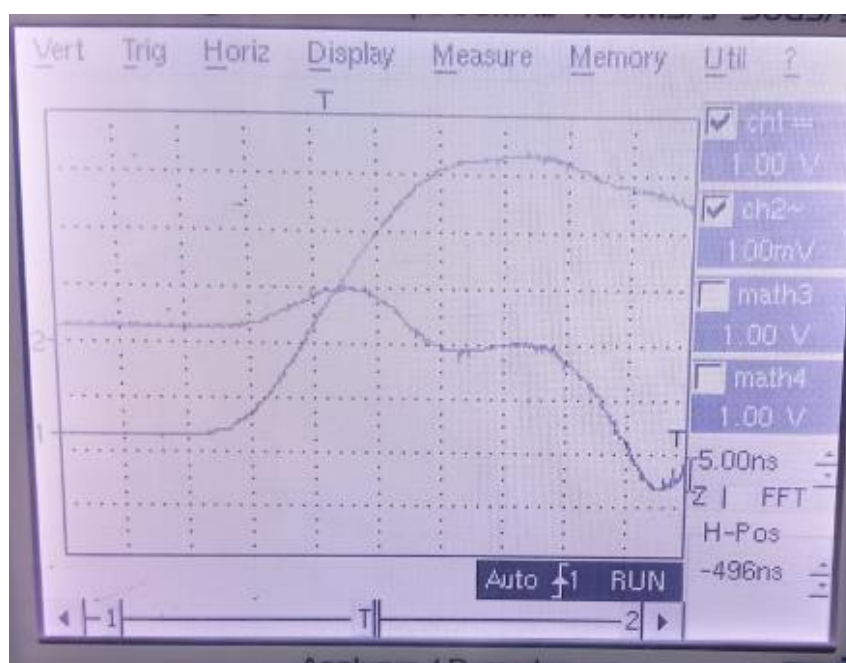


Figura 12. Semnalul de ieșire NAND. Timpul de propagare este de 5 ns.

Concluzii: În cadrul acestei lucrări de laborator, am explorat funcționalitatea și aplicabilitatea porților logice fundamentale în construcția circuitelor digitale. Utilizând circuitele integrate SN74HC04AN, SN74LS86ANE4 și SN74HC02AN, am implementat și analizat operații logice esențiale, demonstrând modul în care acestea pot fi combinate pentru a realiza structuri mai complexe. Experimentele efectuate au evidențiat importanța porților logice în proiectarea circuitelor digitale și au oferit o înțelegere practică asupra modului în care acestea contribuie la funcționarea dispozitivelor electronice moderne.