

Implementarea de numărătoare folosind CBB-uri de tip JK cu intrări asincrone

Deliu Georgiana

Grupa 262, Grupul 1

Introducere:

Numărătoarele sunt circuite logice secvențiale (CLS) utilizate în aplicații precum măsurarea frecvenței, determinarea duratei sau sincronizării unui eveniment și estimarea poziției unghiulare. În această lucrare se propune proiectarea și implementarea a trei tipuri de numărătoare folosind celule binare de bază (CBB) de tip JK cu intrări asincrone, și anume: un numărător sincron invers de modul 4, un numărător asincron direct de modul 4 și un numărător asincron direct de modul 3. Pentru realizarea acestor circuite se va utiliza circuitul integrat din seria CD74HCT73E, cum se observă în figura 1.

Grupul 1:

- Tensiunea de alimentare circuit integrat $V_{CC} = 5\text{ V}$;
- Toate semnalele aplicate vor fi limitate la 5 V în amplitudine;
- Curent de ieșire pentru pini 8, 9, 12, 13 max. 20 mA;
- Frecvență semnal de clock 1 Hz.

Pentru a efectua lucrarea de laborator, am folosit 2 rezistențe de 220 Ω , corespunzătoare celor 2 LED-uri, pentru a limita curentul să ajungă la valoarea necesară.

Pentru realizarea acestui circuit, am folosit componentele următoare:

- Un modul de alimentare
- Un breadboard Arduino
- Două Led-uri (Am folosit 2 Led-uri de culoare albastră)
- 2 rezistențe
- Fire de conexiune, circuit integrat CD74HCT73E, NAND.

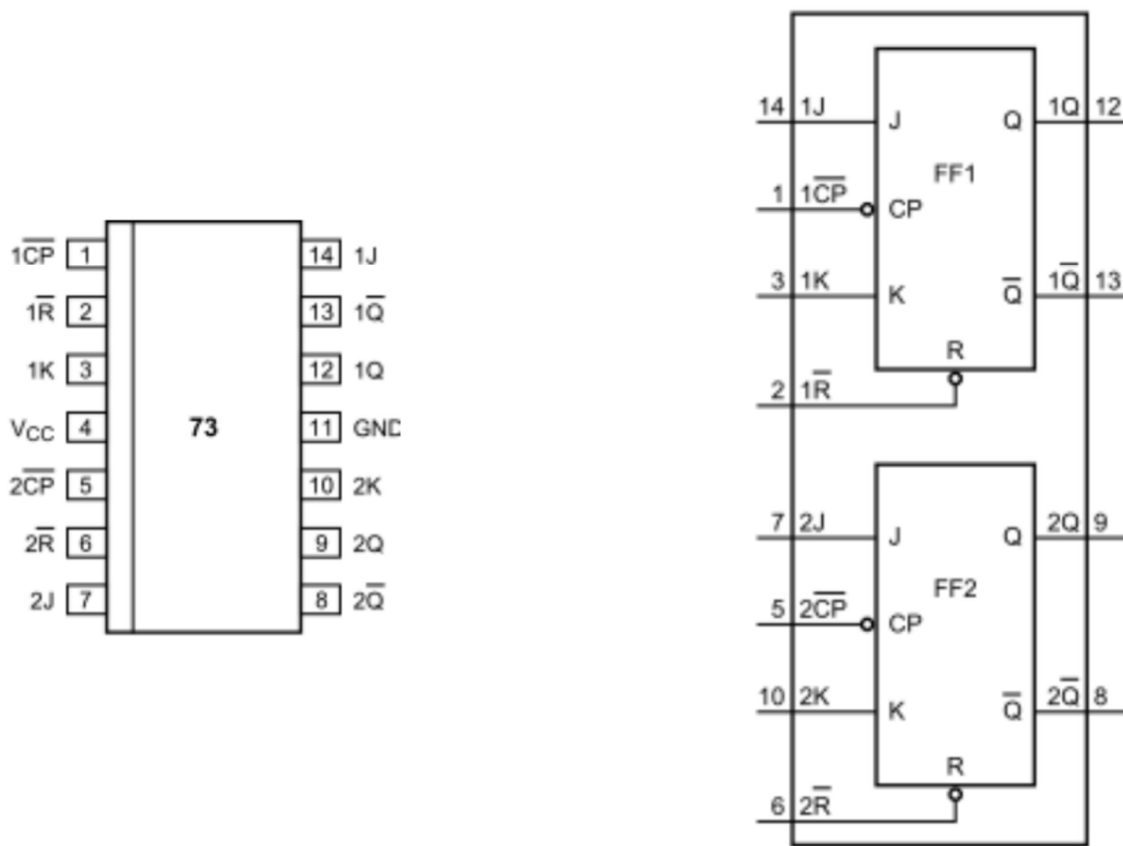


Figura 1. Circuitul integrat CD74HCT73E

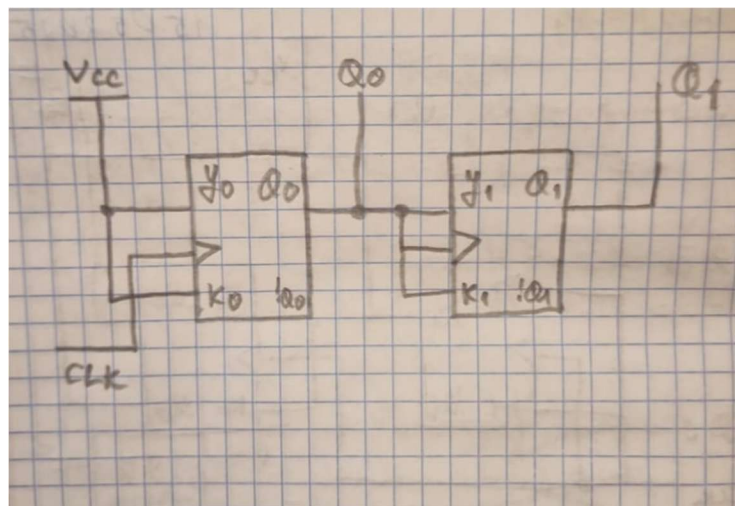


Figura 2. Schema teoretică a numărătorului asincron modulo 4.

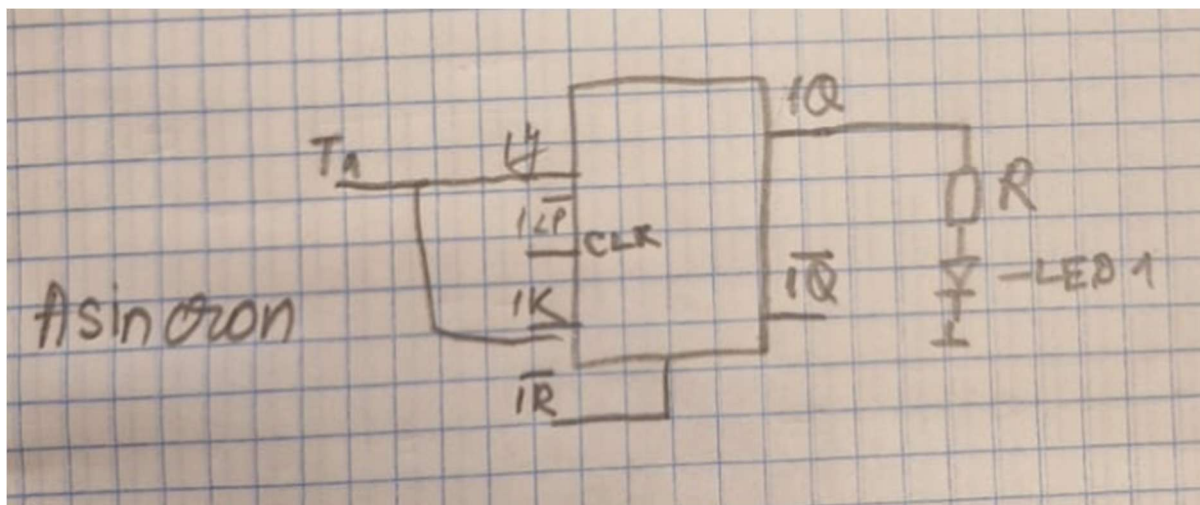


Figura 3. Schema circuitului asincron

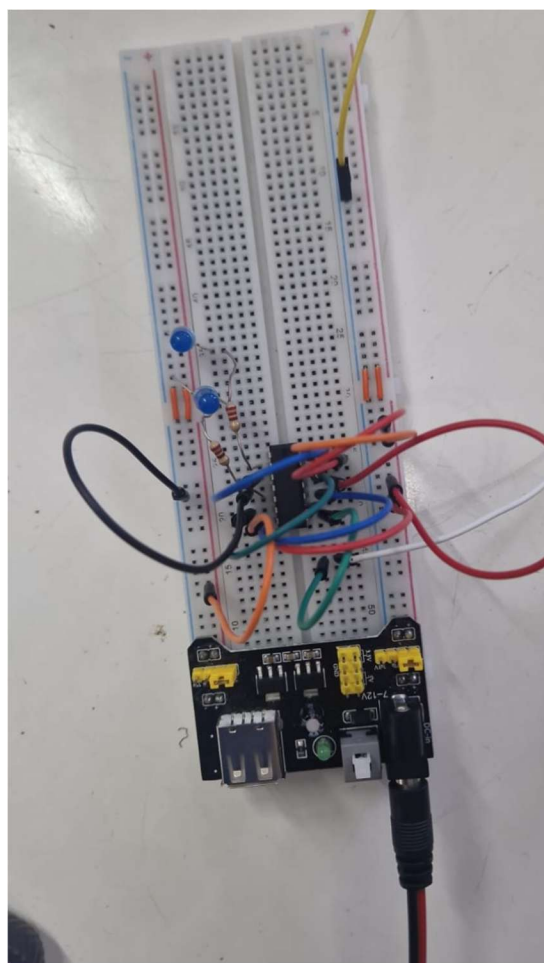


Figura 4. Implementarea circuitului asincron descrescător.

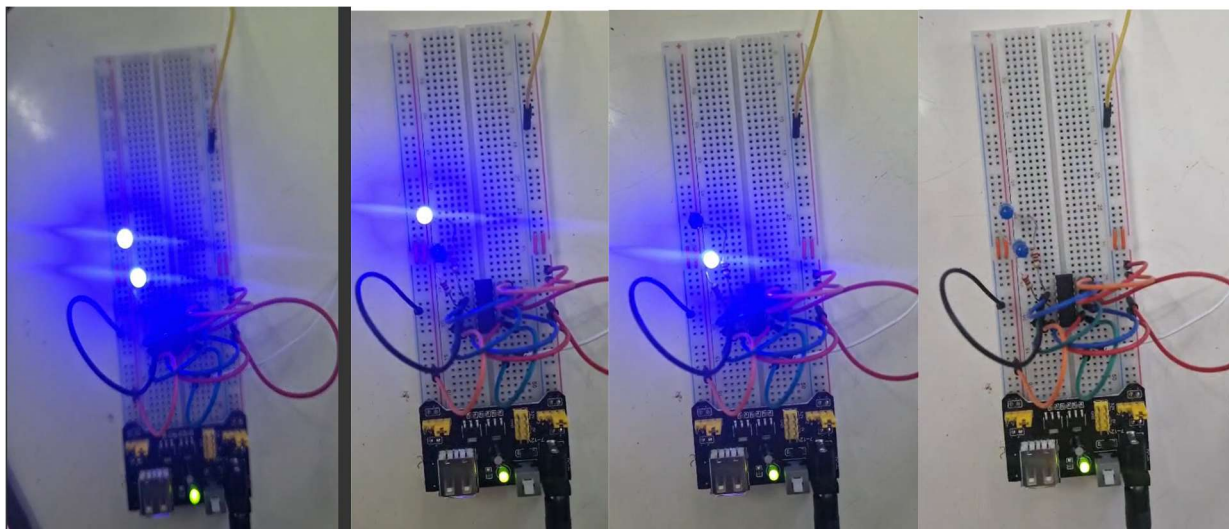


Figura 5. Verificarea funcționalității circuitului asincron descrescător.

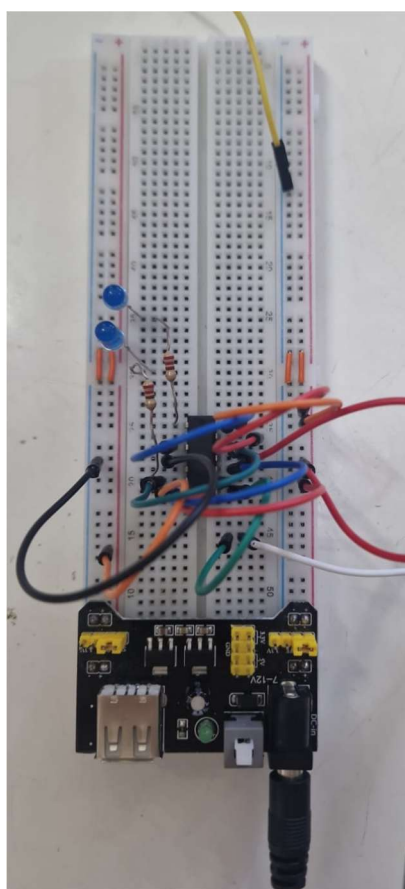


Figura 6. Implementarea circuitului asincron crescător.

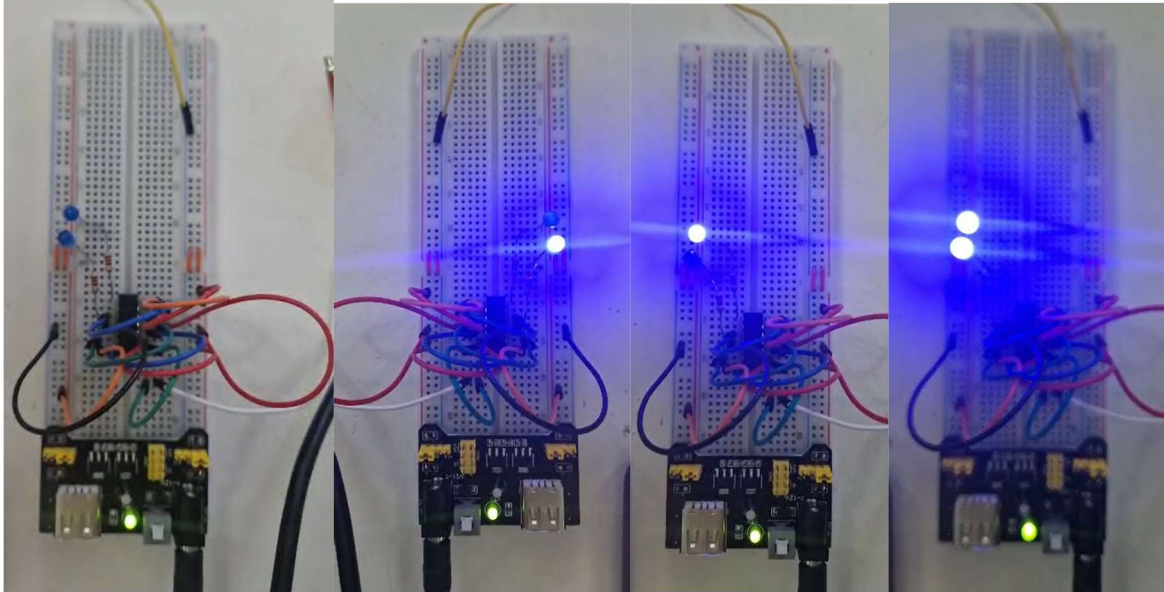


Figura 7. Verificarea funcționalității circuitului asincron crescător.

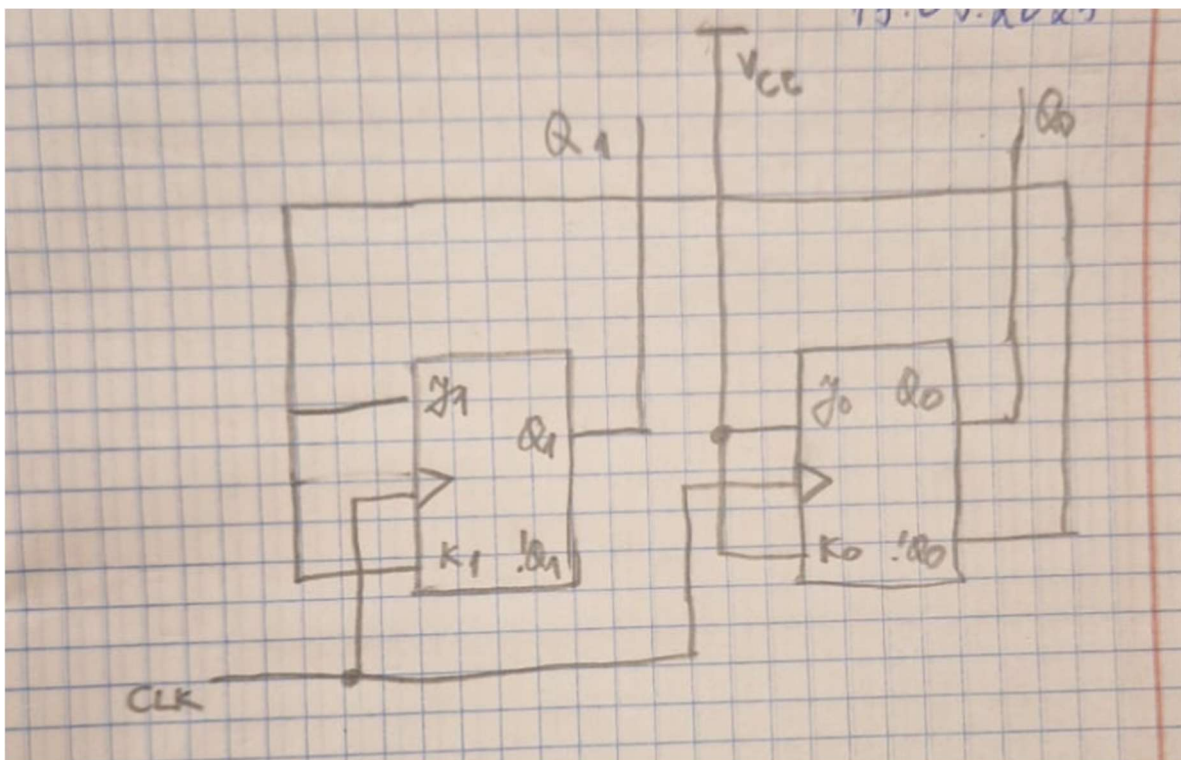


Figura 8. Schema teoretică a numărătorului sincron modulo 4.

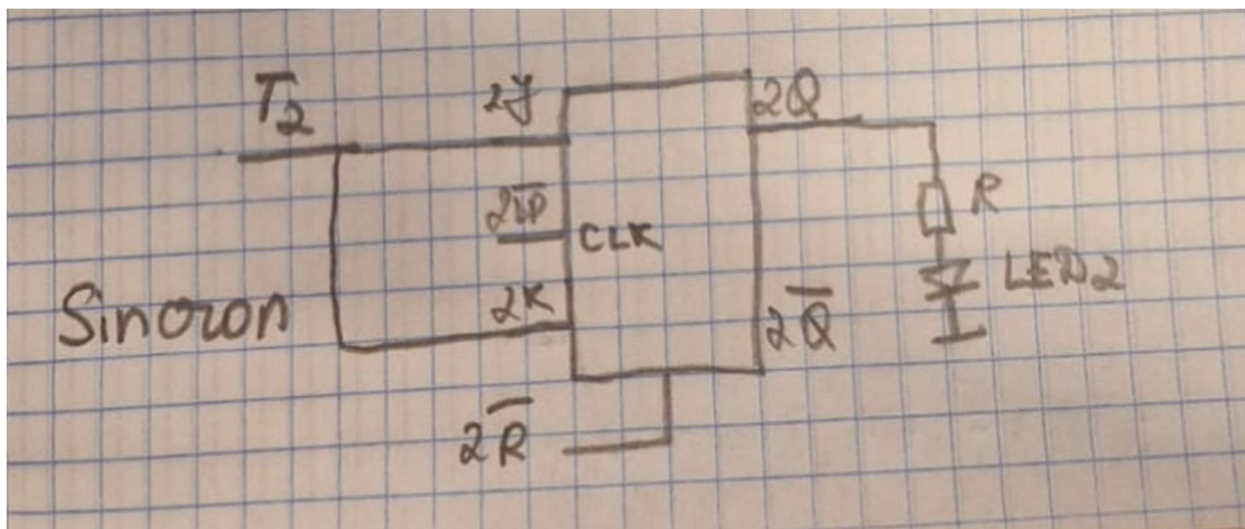


Figura 9. Schema circuitului sincron.

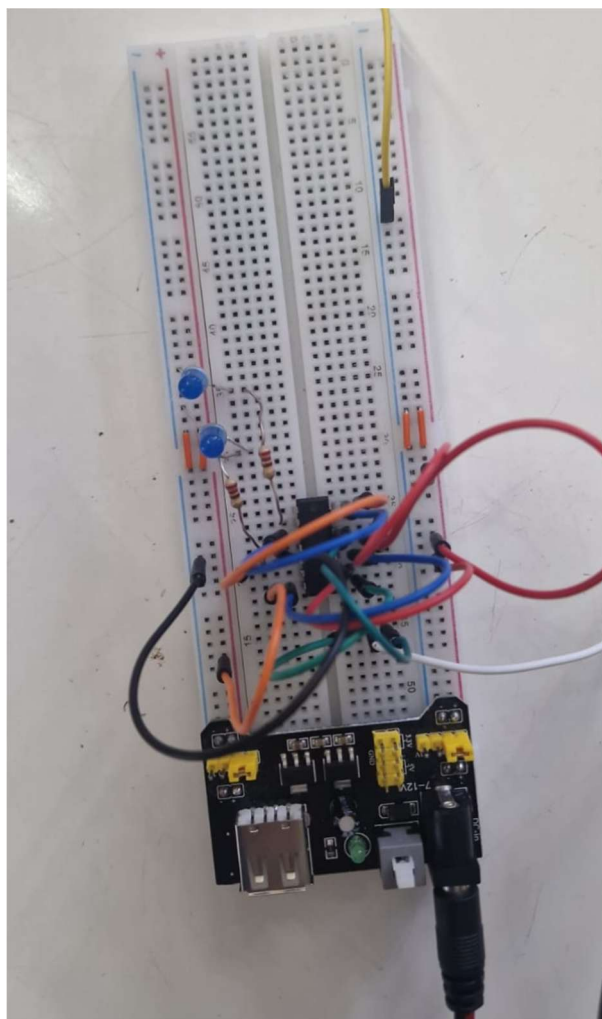


Figura 10. Implementarea circuitului sincron.

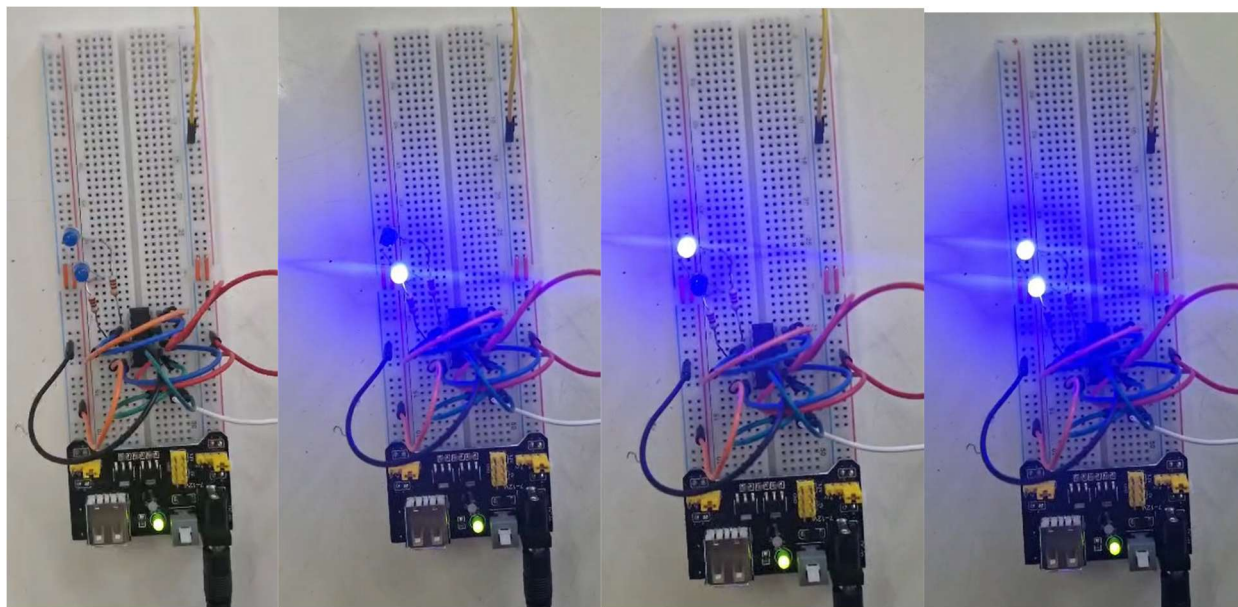


Figura 11. Verificarea funcționalității circuitului sincron.

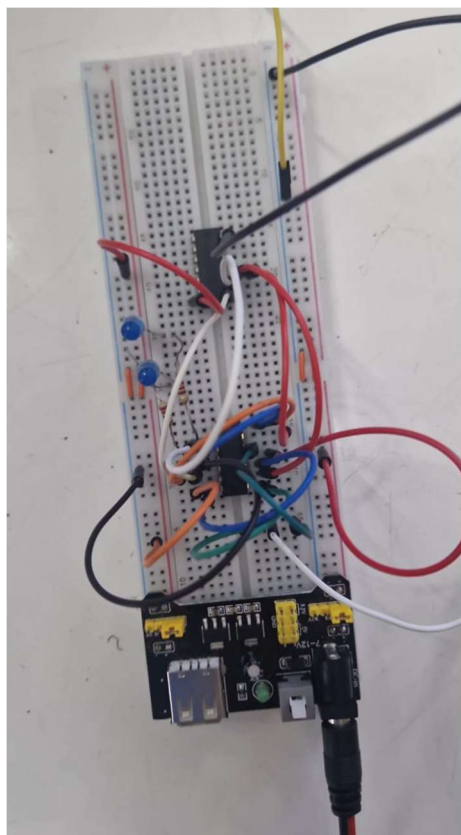


Figura 12. Implementarea circuitului modulo 3.

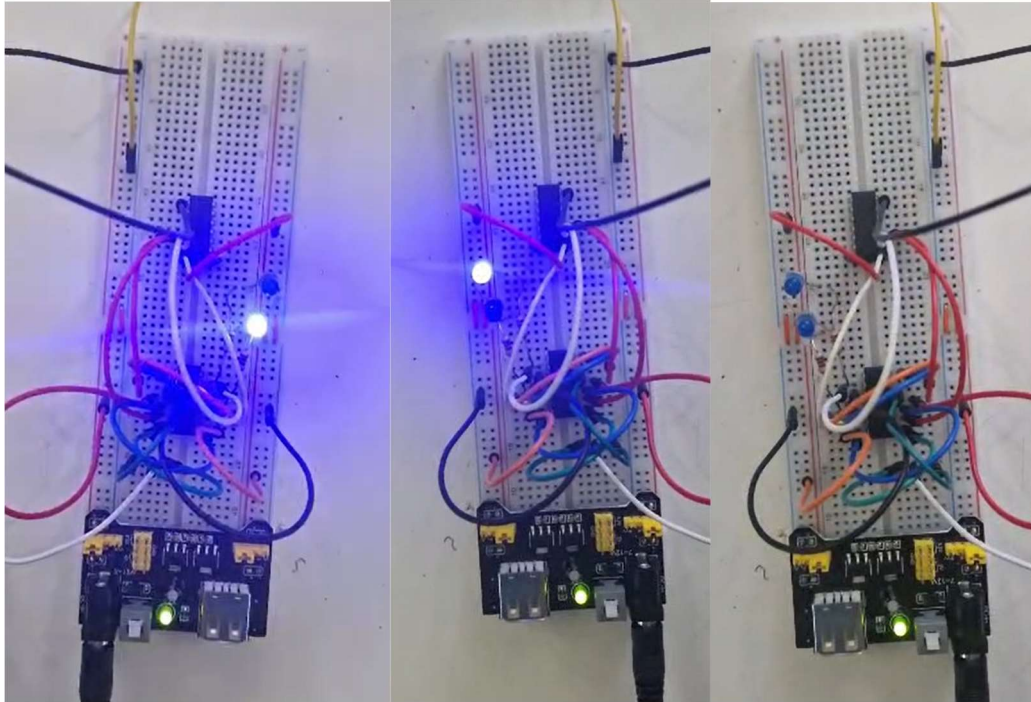


Figura 13. Verificarea funcționalității circuitului modulo 3.

Concluzii: În urma proiectării și implementării celor trei tipuri de numărătoare – sincron invers de modul 4, asincron direct de modul 4 și asincron direct de modul 3 – s-a demonstrat aplicabilitatea flip-flop-urilor JK cu intrări asincrone în realizarea circuitelor logice secvențiale. Utilizarea circuitului integrat CD74HCT73E a permis configurarea și testarea practică a diverselor moduri de numărare, evidențiind atât diferențele între funcționarea sincronă și asincronă, cât și modul în care pot fi controlate și resetate stările interne ale numărătorului.

Aceste tipuri de numărătoare au o importanță deosebită în aplicații din domeniul electronicii digitale, fiind frecvent utilizate în circuite de măsurare, control și temporizare. Lucrarea a evidențiat nu doar principiile teoretice care stau la baza funcționării numărătoarelor, ci și aplicabilitatea lor practică în diverse sisteme digitale, oferind o bază solidă pentru dezvoltări ulterioare în domeniul proiectării circuitelor secvențiale.