

FIȘĂ DOCUMENTARĂ

Registrul de deplasare serie-serie (SISO) în Falstad

Clasa a XI-a • Material suport pentru lecție / inspecție

Scopul fișei: înțelegerea modului de realizare și de funcționare a unui registru de deplasare serie-serie și pregătirea elevilor pentru lecția următoare despre registrul serie-paralel.

1. Ce este registrul de deplasare serie-serie

Registrul de deplasare serie-serie (SISO – Serial In Serial Out) este un circuit secvențial alcătuit din mai multe bistabile D conectate în lanț. Informația intră bit cu bit pe o singură intrare serie și se obține tot bit cu bit la ieșirea ultimului bistabil.

- intrarea serie introduce biții unul câte unul;
- toate bistabilele primesc același semnal de tact (CLK);
- la fiecare impuls de tact, informația se deplasează cu o poziție spre dreapta;
- ieșirea finală se citește de la ultimul bistabil din lanț.

2. Ce trebuie să observe elevii la lecție

- cum se leagă între ele bistabilele D;
- cum se transmite ieșirea Q a fiecărui etaj spre intrarea D a etajului următor;
- cum ajunge primul bit introdus la ieșirea finală după mai multe tacte;
- de ce se numește serie-serie: intrarea și ieșirea sunt ambele seriale.

3. Schema registrului SISO în Falstad

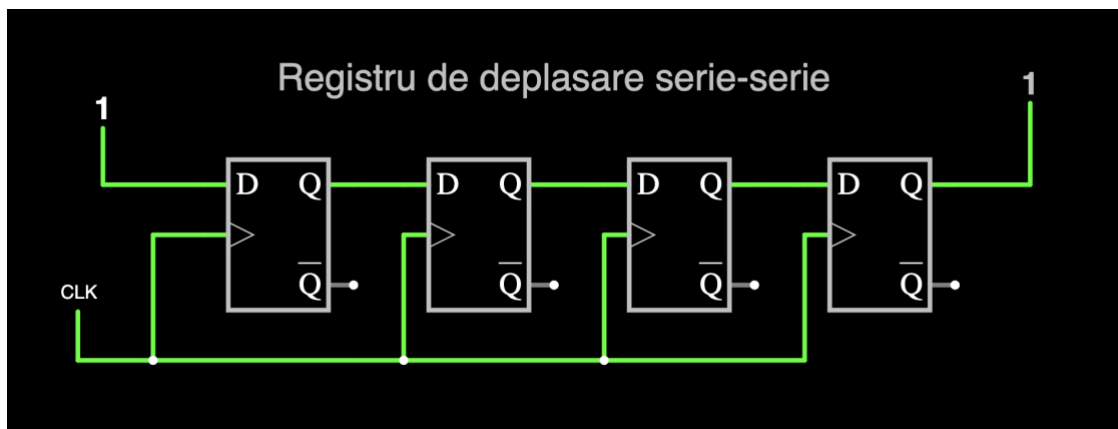
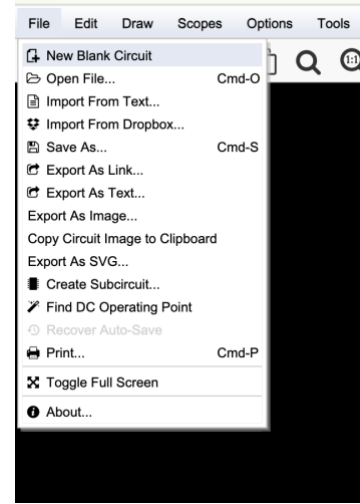


Figura 1. Schema registrului de deplasare serie-serie realizată în Falstad

4. Pașii de realizare a circuitului în Falstad

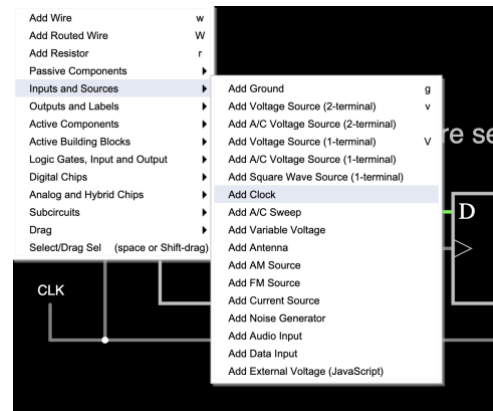
Pasul 1 – deschiderea unui circuit nou

Se alege File → New Blank Circuit. Se pornește de la o pagină goală, pentru a adăuga numai elementele necesare registrului.



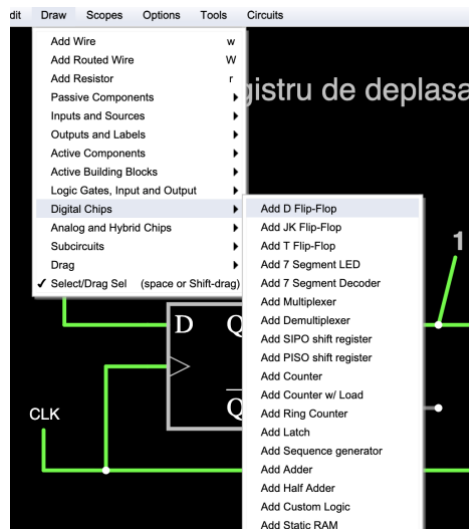
Pasul 2 – adăugarea semnalului de tact

Se alege Draw → Inputs and Sources → Add Clock. Ceasul (CLK) comandă simultan toate bistabilele D.



Pasul 3 – adăugarea bistabilelor D

Se alege Draw → Digital Chips → Add D Flip-Flop. Pentru un registru de 4 biți se introduc 4 bistabile D.



Pasul 4 – realizarea legăturilor

Ieșirea Q a primului bistabil se leagă la intrarea D a celui de-al doilea, apoi Q2 la D3 și Q3 la D4. Intrarea serie se leagă la primul bistabil, iar semnalul de tact se conectează în paralel la toate bistabilele.

Pasul 5 – verificarea funcționării

Se schimbă valoarea intrării serie și se urmărește deplasarea ei după fiecare impuls de tact. Primul bit introdus ajunge la ieșirea finală numai după traversarea tuturor etajelor registrului.

5. Reguli de lucru care trebuie reținute

Element	Rol / observație
intrare serie	introduce biții unul câte unul;
CLK	sincronizează deplasarea informației în toate etajele;
Q	ieșirea directă a bistabilului, transmisă etajului următor;
ultimul Q	reprezintă ieșirea serie finală;
număr de tacte	pentru ca primul bit să ajungă la ieșire sunt necesare atâtea tacte câte bistabile are registrul.

6. Cum urmărim semnalele în Falstad

Pentru a afișa evoluția în timp a semnalelor, se dă click dreapta pe conductorul dorit și se alege **View in New Scope**. Dacă se adaugă mai multe semnale, acestea pot fi separate cu opțiunea Stack, pentru a fi urmărite mai clar.

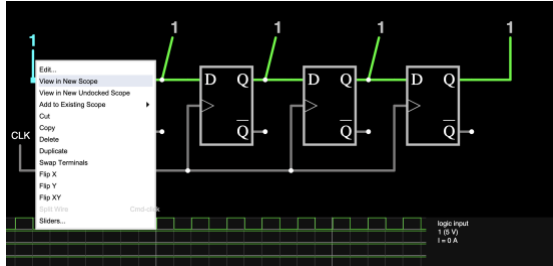


Figura 2. Adăugarea unui semnal într-un Scope

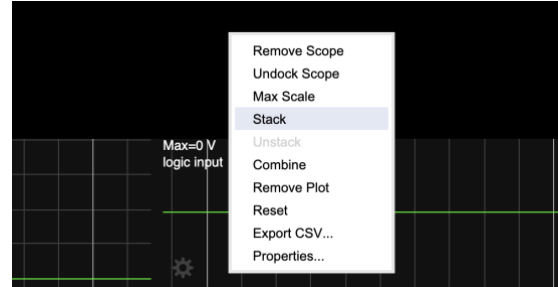


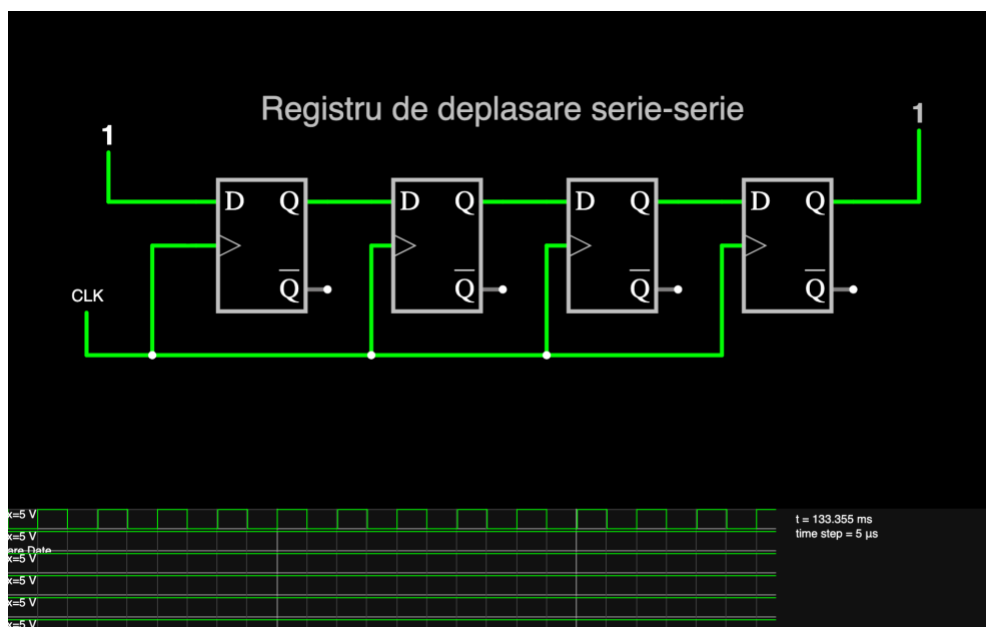
Figura 3. Separarea semnalelor cu opțiunea Stack

7. Exemplu de urmărit la clasă

Se introduce secvența **1 – 0 – 1 – 1** într-un registru SISO de 4 biți. Elevii completează tabelul de mai jos și verifică apoi în simulator.

Nr. tact	Bit introdus	Q1	Q2	Q3	Q4 / ieșire
1	1	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	1	1	0	1	0
4	1	1	1	0	1

Observație: primul bit introdus ajunge la ieșirea finală după 4 tacte, deoarece registrul are 4 bistabile.



8. Legătura cu lecția următoare: registrul serie-paralel

În registrul **serie-paralel (SIPO)**, intrarea rămâne serie, dar starea registrului poate fi citită simultan de pe fiecare etaj. De aceea, pentru lecția de inspecție, elevii pot observa mult mai ușor conținutul intern al registrului și rolul fiecărui impuls de tact.

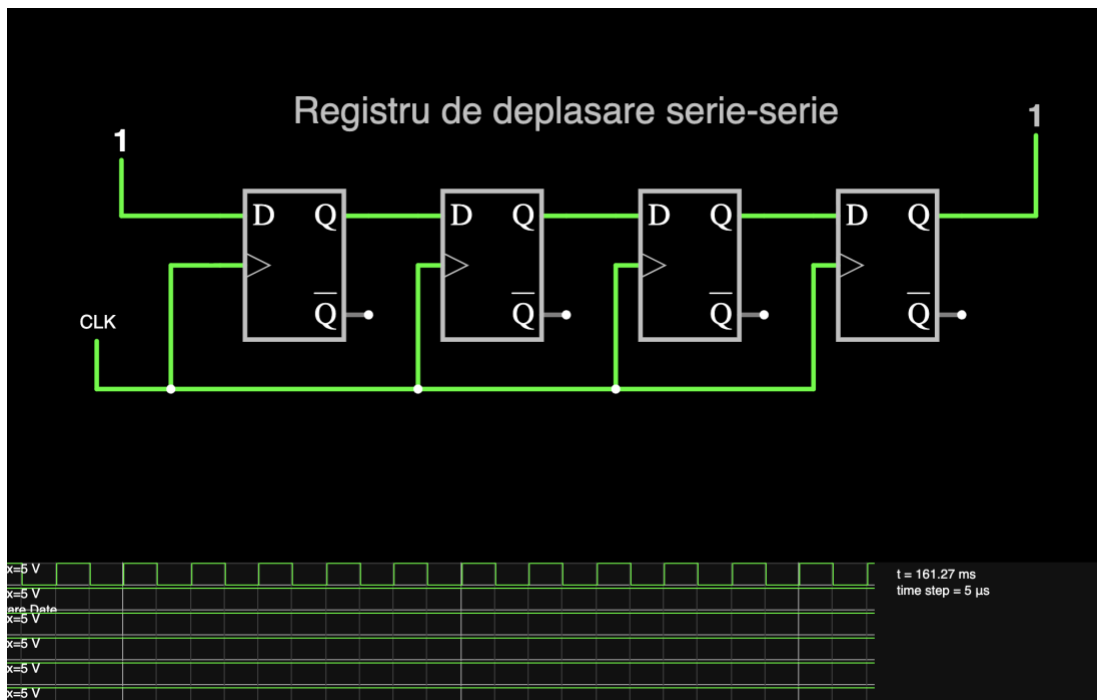


Figura 4. Registrul de deplasare serie-paralel – suport pentru lecția de inspecție

Concluzie : registrul serie-serie memorează și deplasează informația bit cu bit, iar în Falstad funcționarea lui poate fi urmărită clar prin schema de legături, tact și ieșirea finală. În registrul serie-paralel, aceeași deplasare devine mai ușor de observat deoarece ieșirile intermediare sunt vizibile simultan.