

### Exercitiu:

Sa se proiecteze folosind bistabili JK si decodificatoare un circuit care implementeaza functiile unui automat pentru deschiderea/inchiderea usilor pornind de la un senzor de miscare PIR (Passive InfraRed motion detector). Se va folosi simulatorul Deeds.

### Analiza problemei

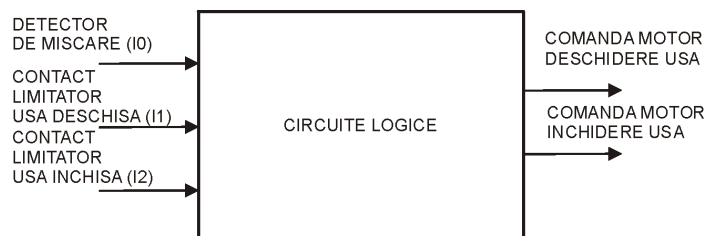


Fig. 1 Identificarea intrarilor si iesirilor din sistem

Primul pas in rezolvarea problemei este sa identificam intrarile si iesirile din sistem (vezi figura 1)

Pasul urmat este sa identificam starile posibile ale sistemului. Din analiza functionarii, rezulta urmatoarele stari:

- Starea de repaus cu usa inchisa (S0). In aceasta stare se asteapta activarea senzorului de prezenta (I0). La activarea I0 se trece in starea S1.
- Starea de miscare pentru deschiderea usii S1. Starea S1 dureaza pana la activarea limitatorului de cursa care semnaleaza faptul ca usa este complet deschisa. In acest moment, se intra in starea S3 – asteptare cu usa deschisa.
- Starea de asteptare cu usa deschisa (S3). In aceasta stare se asteapta expirarea unui timer cu durata predefinita (T1). La expirarea timerului, intra in starea de miscare pentru inchiderea usii.
- Starea de miscare pentru inchiderea usii S2. Dureaza pana la activarea limitatorului de cursa care indica faptul ca usa s-a inchis complet. In acest moment se revine in starea S0.

Diagrama de tranzitii dintr-o stare in alta este prezentata in figura 2.

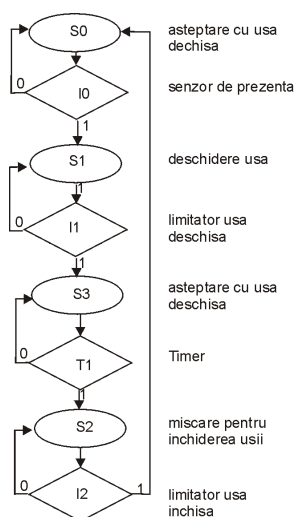


Fig. 2 Diagrama de tranzitii

Pasul urmator este proiectarea propriu-zisa a automatului. Se incepe cu bistabilii si decodificatorul de stari. (vezi fig. 3)

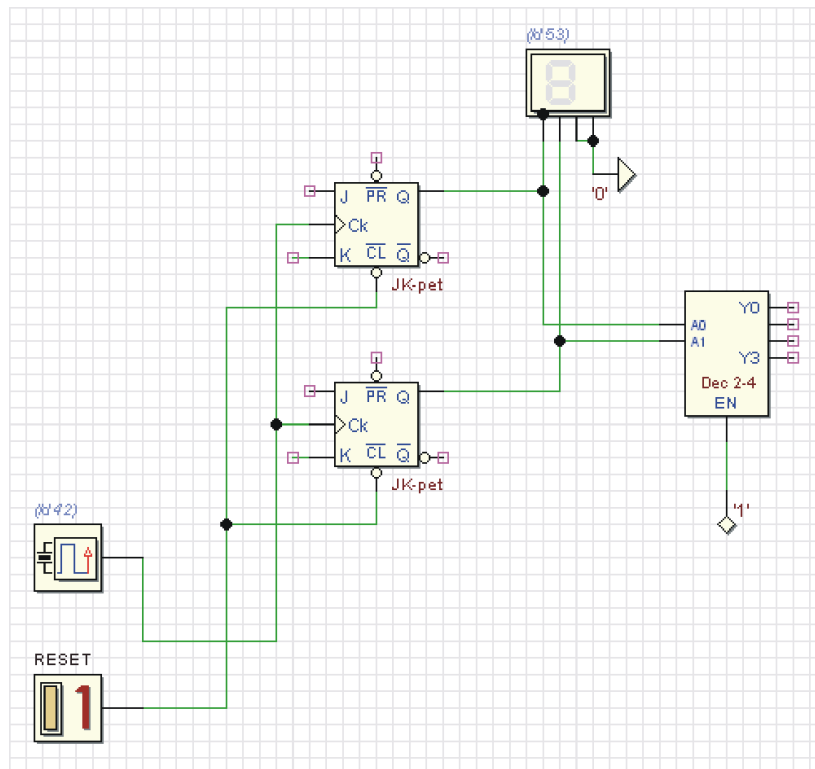


Fig. 3 Bistabilii si decodificatorul de stari

Conditia de trecere in starea 1 este ca sistemul sa fie in starea S0 si sa se activeze intrarea I0 (fig. 4)

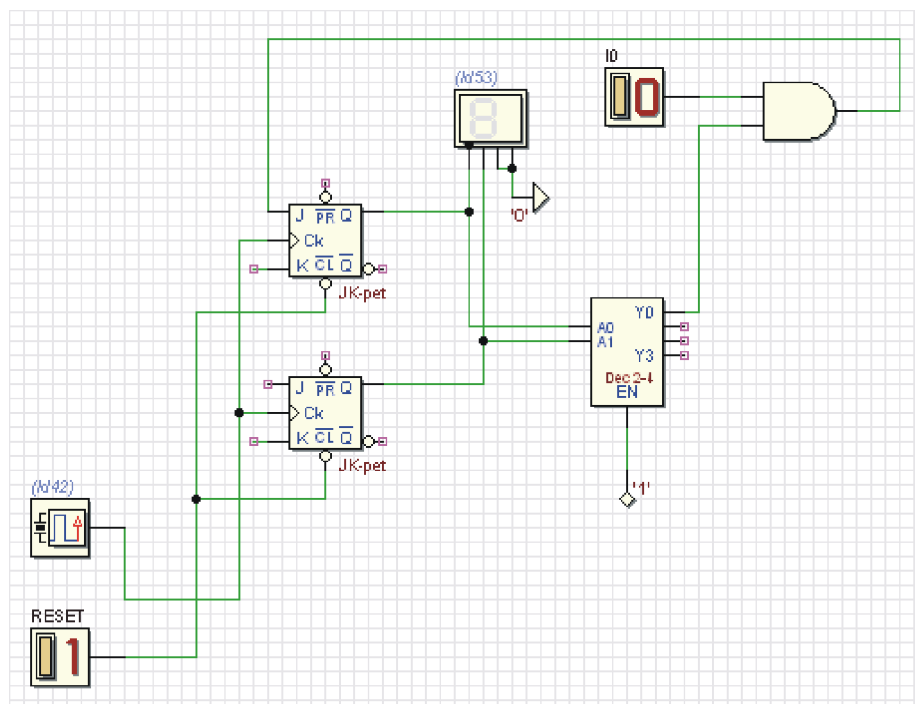


Fig. 4 – Conditia de trecere S0->S1

Trecerea din S1->S3 se face la activarea intrarii I1 (cu conditia ca sistemul sa fie in starea S1)

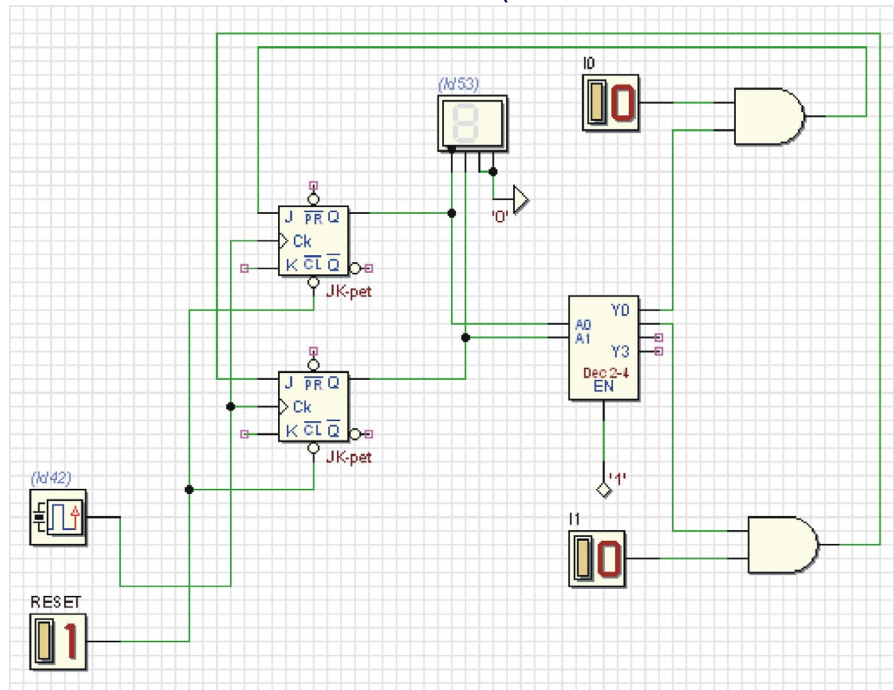


Fig. 5 – Conditia de trecere S1->S3

Aici trebuie sa observam ca aceeasi conditie care determina intrarea in starea S3, porneste si timerul (T1) care masoara timpul cat sistemul va sta in S3.

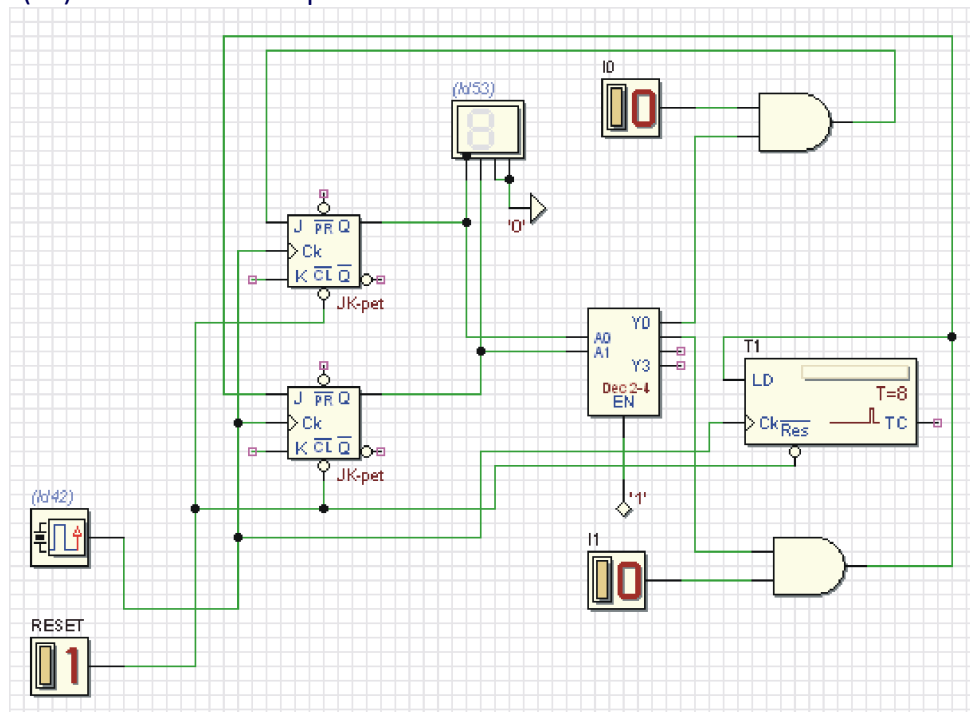


Fig. 6 Pornirea timerului T1 (care masoara timpul de asteptare cu usa deschisa in S3)

La expirarea timerului, cu conditia ca sistemul sa se afle in S3, se genereaza conditia de tecere in S2 (prin activarea intrarii K a bistabilului 1)

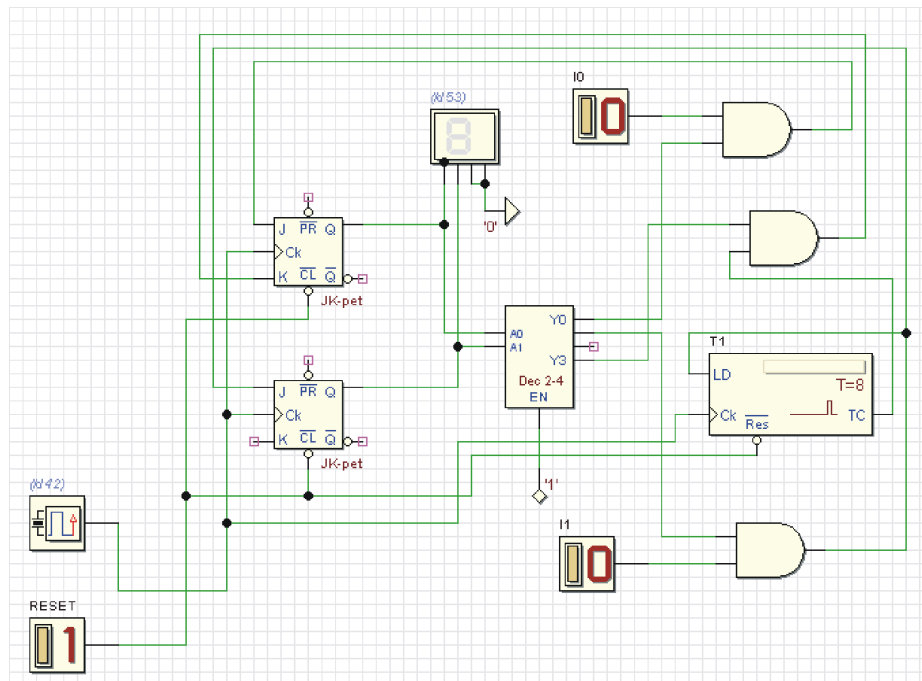
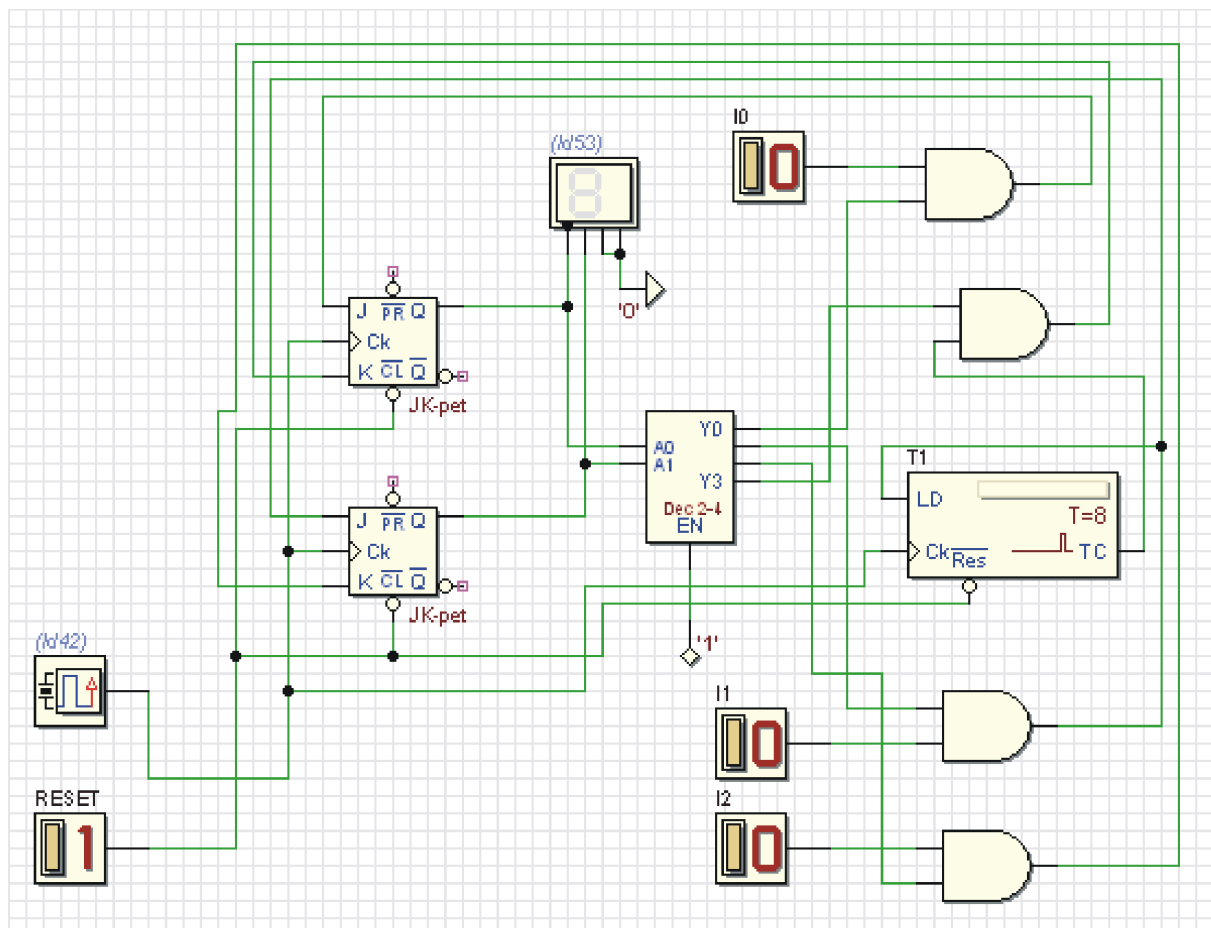


Fig. 7. Expirarea timerului provoaca intrarea in starea S2 (miscare pentru inchiderea usii)



Trecerea din S2 -> S0 se face la inchiderea completa a usii (Limitatorul I2)

## Observatii

In realitate, automatul este un pic mai complicat decat atat. Exista urmatoarele situatii, care nu au fost luate in calcul la analiza preliminara a problemei:

- a. Se poate intampla, ca usa sa nu poata sa se deschida complet (din cauza unui blocaj mecanic, sau poate limitatorul de usa deschisa este defect). Aceeasi observatie este valabila si in cazul miscarii de inchidere a usii. Detectarea acestor situatii se face introducand niste timere suplimentare care indica depasirea (time-out) timpului maxim estimat pentru executarea comenzii. Daca se detecteaza time-out, atunci se taie comanda motorului si se intra intr-o stare speciala de "avarie", din care se iese doar prin interventia unui operator uman. (RESET)
- b. Este de asemenea posibil ca in starea de miscare pentru inchiderea usii, senzorul de prezenta sa se activeze (un nou vizitator se apropie de usa in timp ce aceasta se inchide). In acest caz, pentru a proteja omul, se abandoneaza imediat miscarea de inchidere a usii si se trece direct in starea de miscare pentru deschiderea usii.