



# **Temperatura ambianta**

## **Proiect B7**

*Proiect realizat de :*

*Bicioi Constantina Luiza*



## **Cuprins :**

I.	Specificatie.....	3
II.	Implementare.....	3
i.	Schema bloc.....	3
ii.	Unitatea de comanda si unitatea de executie.....	5
iii.	Organigrama unitatii de comanda.....	13
III.	Instructiuni de utilizare.....	13
IV.	Modalitati de imbunatatire.....	14

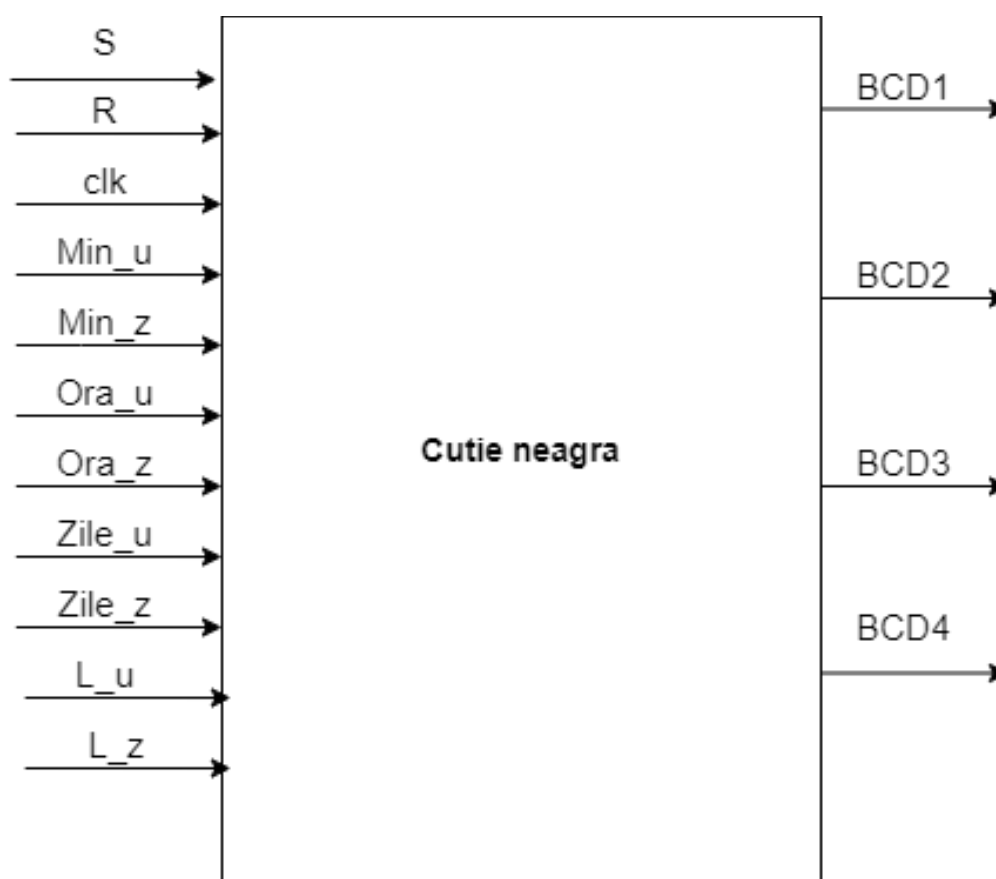


## I. Specificatie

Se urmareste proiectarea unui automat care masoara temperatura ambianta ,urmand ca ulterior sa afiseze in mod ciclic : temperatrua masurata , ora (minutul si ora curenta) si data (zi si luna).

## II. Implementare

### i. . Schema bloc





#### Intrari :

1. S: determina generarea temperaturii si inceperea afisarii ei;folosit drept start pentru automat si drept parallel load pentru numaratoare
2. R: drept reset , daca e pe 1 , segmentele de bcd vor ramane inactive
3. clk : clock ul automatului
4. Min\_u(4 biti) : incarca cifra unitatiilor minutelor
5. Min\_z(4 biti) : incarca cifra zecilor minutelor
6. Ora\_u(4 biti) : incarca cifra unitatiilor orelor
7. Ora\_z(4 biti) : incarca cifra zecilor orelor
8. Zile\_u(4 biti) : incarca cifra unitatiilor zilelor
9. Zile\_z(4 biti) : incarca cifra zecilor zilelor
10. L\_u(4 biti) : incarca cifra unitatiilor lunilor
11. L\_z(4 biti) : incarca cifra zecilor lunilor

#### Iesiri :

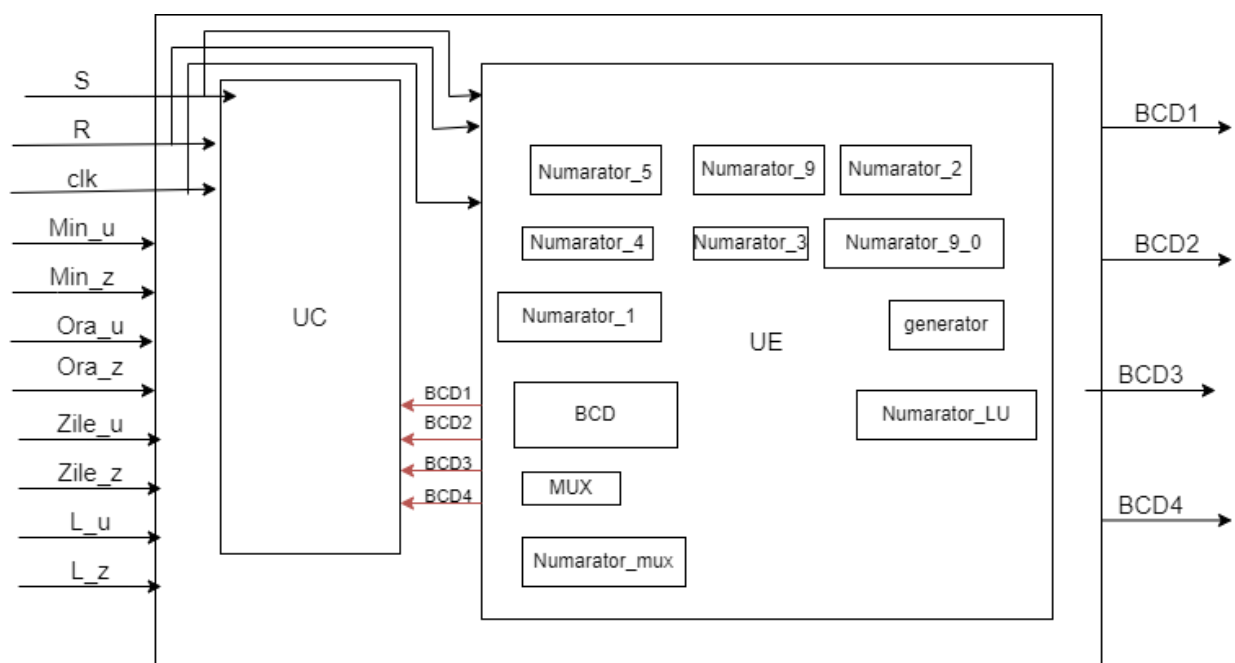
1. BCD1 (7 biti) : afisare de 7 segmente
2. BCD2 (7 biti) : afisare de 7 segmente
3. BCD3 (7 biti) : afisare de 7 segmente
4. BCD4 (7 biti) : afisare de 7 segmente

#### Semnale:

- I. Tip: STD\_LOGIC
  - a. Carry – urile pentru numaratoarele utilizate: C\_Mu, C\_Mz, C\_Ou, C\_Oz, C\_Zu, C\_Zz, C\_Lu, C\_Lz, C\_mux, C\_g1, C\_g2, C\_nr
  - b. Enable-urile pentru trecerea de la minute la ore, ore la zile , zile la luni: E\_ou1, E\_z, E\_l
- II. Tip STD\_LOGIC\_VECTOR
  - a. Iesiri pe 4 biti numaratoare, iesiri generatoare, iesiri multiplexoare : I\_Mu, I\_Mz, I\_Ou, I\_Oz, I\_Zu, I\_Zz, I\_Lu, I\_Lz, I\_G1, I\_G2, I\_BCD1, I\_BCD2, I\_BCD3, I\_BCD4
  - b. Selectia multiplexorului: Sel



## ii. Unitatea de comanda si cea de executie



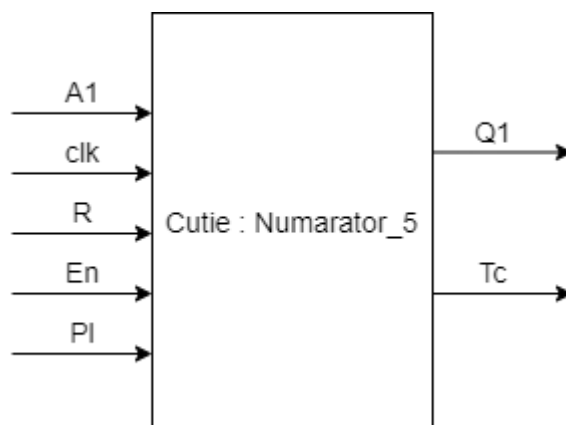
### Resurse :

- Numaratoarele : Numarator\_9, Numarator\_5, Numarator\_2, Numarator\_4, Numarator\_9\_0, Numarator\_3, Numarator\_Lu, Numarator\_1, Numarator\_mux
- Generatorul de cifre : generator
- Multiplexor 4:1 cu caiile de date pe 4 biti : MUX
- BCD ( cunoscut si sub denumirea de 7 segment display)



### ➤ **Numarator\_5:**

Cutie neagra:



Numaratorul este utilizat pentru numararea zecilor minuteror

Numarator normal cu paralell load ,care numara pana la maxim 5, scoate Tc pe 1 cand ajunge la 5 , urmand ca apoi sa numere in bucla 0-5 normal

Functionare:

- ✓ A1 va lua Min\_z
- ✓ Clk va fi cel din cutia neagra a automatului
- ✓ R va fi cel din cutia neagra a automatului
- ✓ En va lua carry -ul de la Numarator\_9(gasit in proiect ca semnat de tip C\_Mu)
- ✓ Pl va lua S
- ✓ Iesirea pe 4 biti (Q1) va fi tot semnal , adica I\_Mz
- ✓ Iesirea Tc va fi semnalul C\_Mz

### ➤ **Numarator\_9:**

Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_5

Numaratorul este utlizat pentru numararea unitatiilor minuteror.

Numarator normal cu paralell load ,care numara pana la maxim 9, scoate Tc pe 1 cand ajunge la 9 , urmand ca apoi sa numere in bucla 0-9 normal

Functionare:

- ✓ A2 va lua Min\_u
- ✓ En va lua 1 tot timpul fiindca trebuie sa functioneze la fiecare bataie de clk (implementat astfel pentru a observa functionarea proiectului mai usor)
- ✓ Iesirea pe 4 biti (Q1) va fi tot semnal , adica I\_Mu
- ✓ Iesirea Tc va fi semnalul C\_Mu



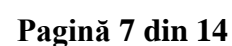
```

graph LR
    A4 --> Numarator_4
    clk --> Numarator_4
    R --> Numarator_4
    En --> Numarator_4
    PI --> Numarator_4
    SE --> Numarator_4
    Numarator_4 --> Q4
    Numarator_4 --> Tc
    subgraph Module
        direction TB
        Numarator_4[Cutie : Numarator_4]
    end

```

Principala diferenta dintre numaratorul acesta si cele de mai sus este faptul ca SE ia carry ul de la Numarator\_2 utilizat pentru cifra zecilor . Atunci cand SE este pe 0 , numaratorul va numara in bucla 0-9 ,iar cand SE este pe 1 va numara in bucla 0-3.

Waveformul de la modulul de simulare al componentei va arata astfel:





Functionare:

- ✓ A4 ia Ora\_u
- ✓ En o sa fie un and dintre carry urile de la minute
- ✓ Tc o sa fie semnalul C\_Ou
- ✓ Q4 ia I\_Ou

➤ **Numarator\_2:**

Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_5

Numarator normal cu paralell load ,care numara pana la maxim 2, scoate Tc pe 1 cand ajunge la 2 , urmand ca apoi sa numere in bucla 0-2 normal

Functionare:

- ✓ A3 ia Ora\_z
- ✓ En o sa fie C\_Ou
- ✓ Tc o sa fie C\_Oz
- ✓ Oz ia I\_Oz

➤ **Numarator\_9\_0:**

Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_4

SE ia carry ul de la Numarator\_3 utilizat pentru cifra zecilor . Atunci cand SE este pe 0 , numaratorul va numara in bucla 0-9 ,iar cand SE este pe 1 numaratorul se va opri ,va stagna pe 0. Tc de la numaratorul acesta va fi enable pentru Numarator\_3

➤ **Numarator\_3:**

Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_5.

Numarator normal cu paralell load ,care numara pana la maxim 3, scoate Tc pe 1 cand ajunge la 3 , urmand ca apoi sa numere in bucla 0-3 normal. Se introduce Zile\_z , se scoate I\_Zz si carry ul C\_Zz

➤ **Numarator\_LU:**

Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_4.

SE ia carry ul de la Numarator\_1 utilizat pentru cifra zecilor . Atunci cand SE este pe 0 , numaratorul va numara in bucla 1-9 ,iar cand SE este pe 1 numaratorul va numara in bucla 0-2. Tc de la numaratorul acesta va fi enable pentru Numarator\_1. Enablelul lui va fi un and dintre carry urile de la zile si enable urile calculate anterior.

➤ **Numarator\_1:**

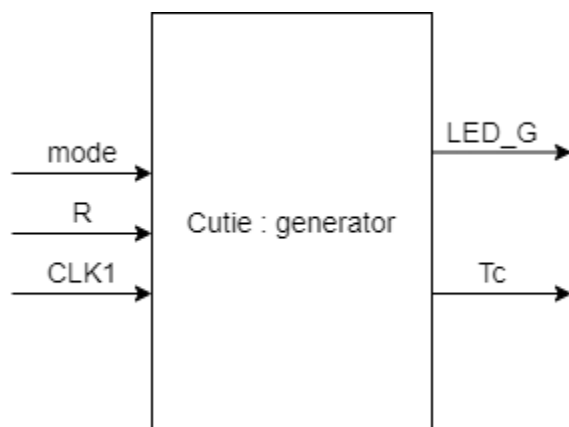
Cutie neagra similara cu cea de la Numarator\_5.

Numarator normal cu paralell load ,care numara pana la maxim 1, scoate Tc pe 1 cand ajunge la 1 , urmand ca apoi sa numere in bucla 0-1 normal. Se introduce L\_z , se scoate I\_Lz si carry ul C\_Lz.





- **generator:**  
Cutie neagra:

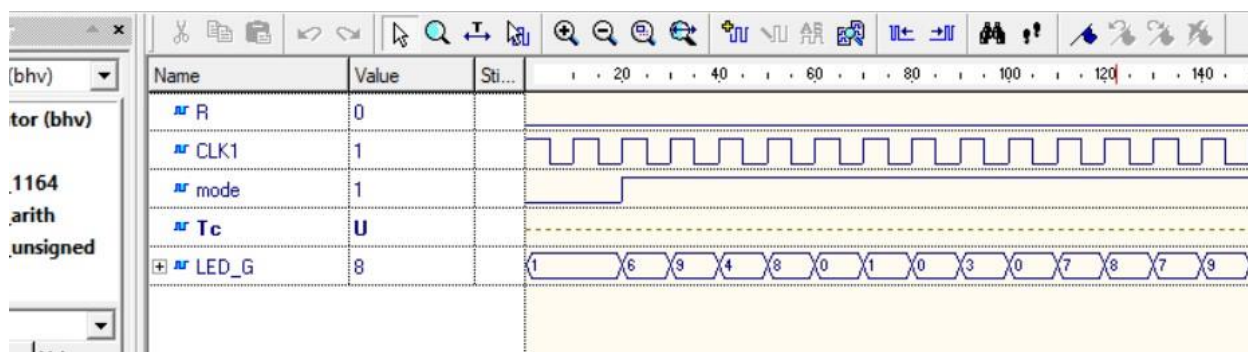


Mod functionare:

Genereaza aleatoriu o secventa . Baga bitul cel mai semnificativ intr-un not , apoi bitii din mijloc sunt bagati intr-un and cu rezultatul de la inv.

Motivul pentru care sa modifica modul de operare al generatorului ,este faptul ca se doreste ca acesta sa nu genereze secvente mai mari de 9 .

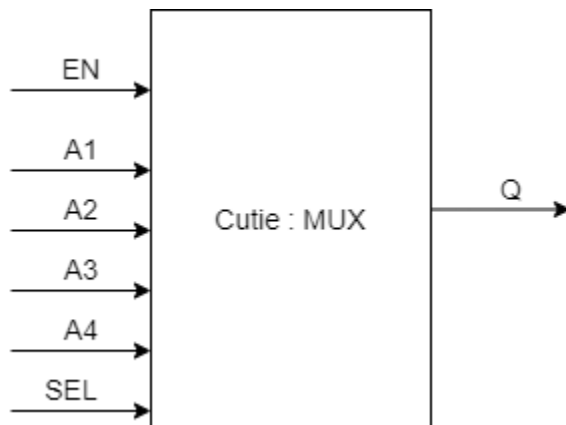
In interiorul proiectului se genereaza de 2 ori , odata pentru cifra zecilor si inca odata pentru cifra unitatilor .





➤ **MUX:**

Cutie neagra :



Multiplexorul este utilizat pentru a face posibila afisarea ciclica . Selectiile sunt date de un numarator.

- In momentul in care selectiile sunt „00” atunci :

BCD1 va fi inactiv , la fel ca BCD2 . Iar pe BCD3 si BCD4 o sa intre cifrele generate aleatoriu pentru temperatura.

- In momentul in care selectiile sunt „01” atunci:

BCD1 va afisa zecile de la ore, BCD2 va afisa unitatiile de la ore , BCD3 va afisa zeci minute iar BCD4 va afisa unitatile minutelor

- In momentul in care selectiile sunt „10” atunci:

BCD1 va afisa zecile de la zile, BCD2 va afisa unitatiile de la zile , BCD3 va afisa zeci luni iar BCD4 va afisa unitatile luni

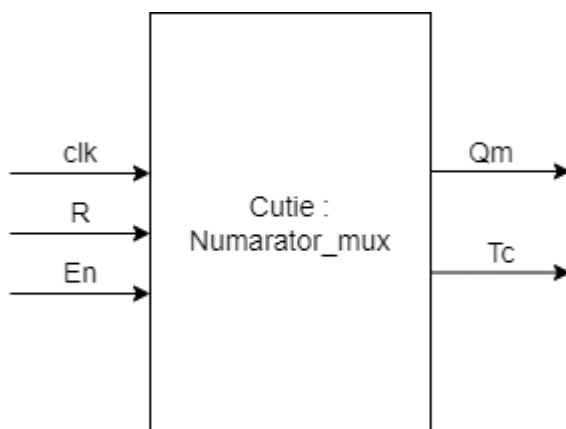
- In momentul in care selectiile sunt „11” atunci:

Toate iesirile vor fi inactive (7F).



➤ **Numarator\_mux:**

Cutie neagra:



Numarator care numara in bucla 0-3, cu cale de iesire pe 2 biti. Iesirea o sa devina selectie pentru mux ul precizat mai sus.

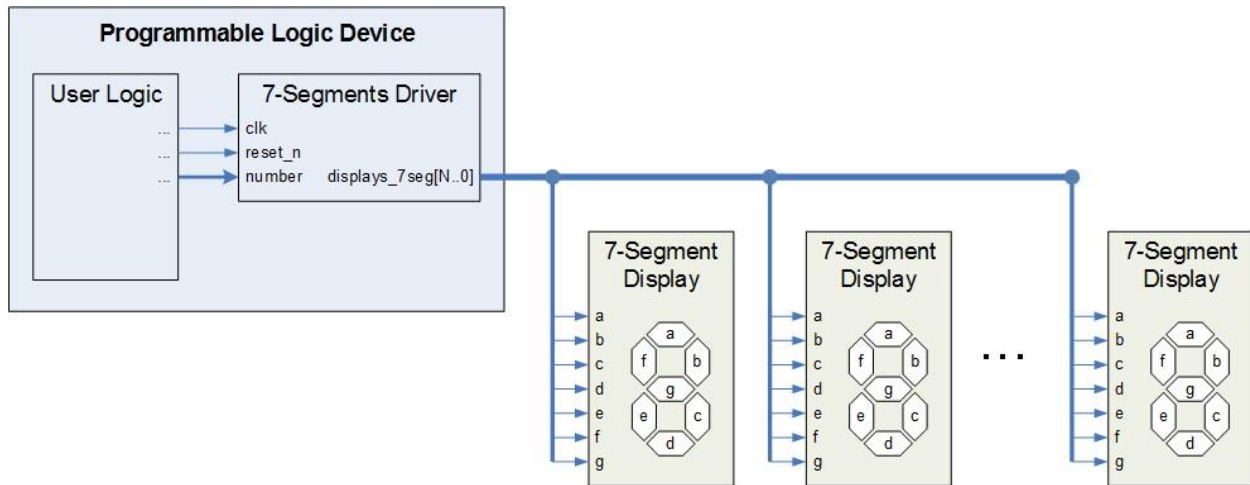
➤ **BCD:**

Cutie neagra:



Intrarea va fi in fapt iesirea din mux , iar DOUT va fi BCD1 sau BCD2 sau BCD3 sau BCD4.

Logica din spatele componentei



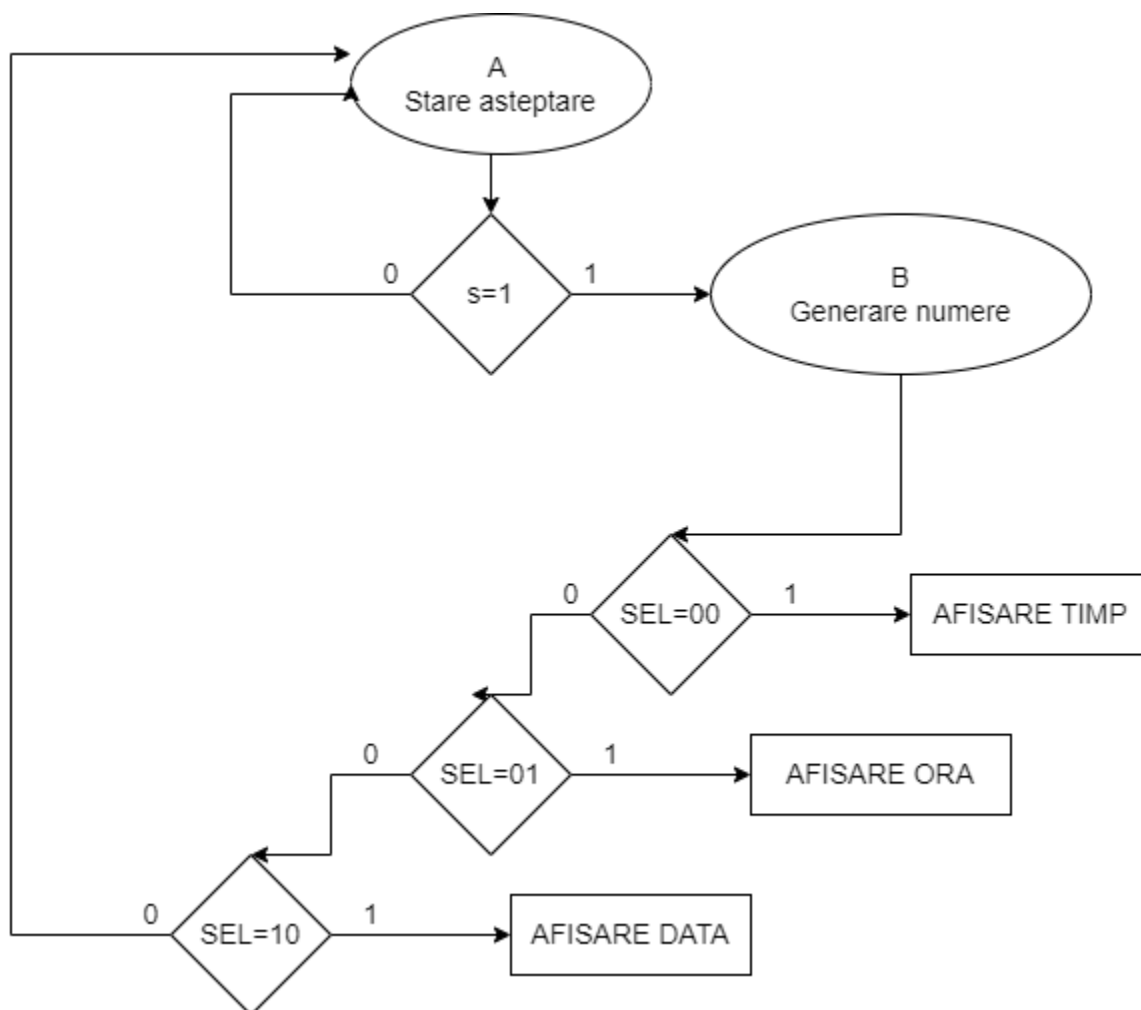
Logica pe care opereaza in general BCD ul este logica negativa , si arata astfel :

```
--map bcd input to desired output segments
WITH bcd SELECT
  display_7seg <=
    "0000001" WHEN "0000",  --0
    "1001111" WHEN "0001",  --1
    "0010010" WHEN "0010",  --2
    "0000110" WHEN "0011",  --3
    "1001100" WHEN "0100",  --4
    "0100100" WHEN "0101",  --5
    "0100000" WHEN "0110",  --6
    "0001111" WHEN "0111",  --7
    "0000000" WHEN "1000",  --8
    "0000100" WHEN "1001",  --9
    "1111111" WHEN OTHERS;  --blank when not a digit
```



### iii. Organigrama

Functionalitatea unitatii de comanda este data de organigrama urmatoare :



### III. Instructiuni de utilizare

- Se introduce cifra unitatilor si apoi cea a zecilor de la minute
- Se introduce cifra unitatilor si apoi cea a zecilor de la ore
- Se introduce cifra unitatilor si apoi cea a zecilor de la zile
- Se introduce cifra unitatilor si apoi cea a zecilor de la luni
- Se pune start ul pe 1 si apoi pe 0 , se asteapta afisarea ciclica



#### **IV. Modalitati de imbunatatire**

- ❖ Introducerea unei temperaturi dorite si afisarea unei alarme ,care sa fie pe 1 atunci cand temperatura masurata este totuna cu cea dorita sau intr-un interval apropiat ei
- ❖ Afisarea cu litere a zilei si a lunii pe bcd si de asemenea a anului
- ❖ Pastrarea de temperaturiilor masurate in ultima saptamana si afisarea unei temperaturii medii masurate.

#### **Motivarea alegerii rezolvarii mele:**

In urma discutiei cu indrumatorul de laborator , am decis impreuna ca este o idee buna sa avem numaratoare atat pentru cifra zecilor cat si pentru cifra unitatiilor , pentru a ne usura introducerea lor in bcd .

Adaugarea unui STD\_LOGIC in plus la anumite numaratoare s-a datorat incercarii mele de a imi usura munca si de a face numaratoarele sa numere pana in punctul potrivit  
Legarea lor la un multiplexor s-a datorat necesitatii afisarii ciclice si nu am gasit nici o alta modalitate mai favorabila .

#### **Bibliografie:**

- ✓ [VHDL Tutorial: Learn by Example \(ucr.edu\)](http://www.vhdl-tutorial.com/)
- ✓ Octavian Creț, Lucia Văcariu – Limbajul VHDL. Îndrumător de laborator, Ediția a treia completată și revizuită. Editura UTPres, Cluj-Napoca, ROMÂNIA, 2007