Automat temperatura

ambianta

B7

Realizat de:

Breban Vasile Sergiu

A black background with red and black lines

Description automatically generated

Cuprins :

1. **Specificatie**
2. **Implementare**

**1. Schema bloc si componente**

**2. Unitatea de executie si unitatea de comanda**

**3. Organigrama unitatii de comanda**

1. **Instructiuni de utilizare**
2. **Justificarea solutiei alese si posibilitati de dezvoltare ulterioara**
3. **Bibliografie**
4. Specificatie

* Sa se proiecteze un automat care masoara temperatura ambianta si afiseaza in mod ciclic temperatura masurata(pozitiva sau negativa),ora curenta(ora,minut) si data curenta(zi,luna).Afisoarele utilizate vor fi de tipul 7 segmente.

II.Implementare

1.Schema bloc

A paper with writing on it

Description automatically generated

Intrari:

* Start -> folosit ca si start pentru automat si generatorul de numere,folosit ca si load pentru numaratoare
* Clk -> clock-ul general al automatului
* Reset ->activ pe 1,reseteaza intregul automat la starea initiala
* MinU ->cifra unitatilor pentru minute,pe 4 biti
* MinZ ->cifra zecilor pentru minute,pe 4 biti
* OraU -> cifra unitatilor pentru ore,pe 4 biti
* OraZ -> cifra zecilor pentru ore,pe 4 biti
* ZiU -> cifra unitatilor pentru zile,pe 4 biti
* ZiZ -> cifra zecilor pentru zile,pe 4 biti
* LunaU ->cifra unitatilor pentru luna,pe 4 biti
* LunaZ ->cifra zecilor pentru luna,pe 4 biti

Iesiri:

* BCD1,BCD2,BCD3,BCD4 -> afisare pe 7 segmente,7 biti

Semnale:

* Carry-uri pentru numaratoare si generator: C\_Mu,C\_Mz,C\_Ou,C\_Oz,C\_Zu,C\_Zz,C\_Lu,C\_Lz,C\_mux,C\_G1,C\_G2,C\_nr,GG
* Iesiri pentru numaratoare si bcd-uri:

I\_Mu,I\_Mz,I\_Ou1,I\_Ou2,I\_Ou,I\_Oz,I\_Zu1,I\_Zu,I\_Zz,I\_Lu1,I\_Lu2,I\_Lu,I\_Lz,I\_G1,I\_G2,I\_BCD1,I\_BCD2,I\_BCD3,I\_BCD4

* Enable-uri pentru trecerea de la minute la ore,ore la zile,zile la luni: E\_ou1,E\_z,E\_l
* Selectia multiplexorului : Sel

A paper with a diagram

Description automatically generated2. Unitatea de executie si unitatea de comanda

Componente unitatea de executie:

* Numaratoare pentru ora,minute,zi,luna,selectie mux
* Mux 4 la 1 pentru afisarea ciclica a valorilor
* BCD 7 segmente
* Generator pseudo-aleator pentru temperatura

A white paper with writing on it

Description automatically generatedNumaratoare minute

* Se folosesc 2 numaratoare,unul pentru cifra unitatilor in intervalul 0-9 si altul pentru cifra zecilor in intervalul 0-5,carry-ul de la numaratorul 0-9 fiind enable pentru numaratorul 0-5

Numaratoare ore

* Asemanator cu cazul de la minute,avem 2 numaratoare ce numara intervalele 0-2(zeci) si 0-4(unitati),insa cel 0-4 are un semnal de intrare special(carry de la numaratorul 0-2) care atunci cand este setat pe 0 numara in intervalul 0-9 iar atunci cand este 1 numara in intervalul 0-3.

Numaratoare zile

* Avem 2 numaratoare in intervalele 0-3(pentru zeci) si 9\_0(pentru unitati).Numaratorul 9\_0 are o intrare semnal care atunci cand este setat pe 0 va functiona in bucla 0-9 iar atunci cand este setat pe 1 va fi oprit,adica va afisa doar 0.

Numaratoare luni

* Numarator\_Luni(pentru unitati) are o selectie speciala care atunci cand e activa pe 1 numara in bucla 0-2 iar cand e 0 numara in bucla 1-9,iar Numarator\_1to0(pentru zeci) care functioneaza dupa carry-ul de la numaratorul unitatilor.

BCD – 7 segmente

* Face posibila afisarea valorilor pe 4 biti din intervalul 0-9
* Functioneaza pe logica negativa, astfel valoarea 0 apare pe segmentele care dorim sa fie active

A diagram of a decoder

Description automatically generated

* BCD-ul primeste valorile de iesire(cifre) de pe MUX si le afiseaza corespunzator seven segments display.

MUX 4 la 1

* Multiplexorul se utilizeaza pentru afisarea ciclica a valorilor,Selectiile fiind date de un numarator 0-3 pe 2 biti.
* In functie de valoarea selectiei,se vor transmite datele spre BCD:
  + - Sel = 00 ->BCD1 si BCD2 sunt inactive,iar pe BCD3 si BCD4 se vor afisa cifrele generate aleator pentru temperatura.
    - Sel = 01 ->BCD1 SI BCD2 vor afisa cifrele orei,iar BCD3 si BCD4 vor afisa cifrele minutelor.
    - Sel = 10 ->BCD1 si BCD2 vor afisa cifrele zilelor,iar BCD3 si BCD4 vor afisa cifrele lunii
    - Sel = 11 ->iesirile vor fi inactive – se va afisa 127 in zecimal

Generator pseudo-aleator

* Genereaza aleatoriu un numar in intervalul 0-9.
* Baga bitul cel mai semnificativ intr-un not,iar apoi bitii din mijloc sunt introdusi intr-un and cu inversul lor.
* In interiorul proiectului se genereaza de 2 ori,atat pentru cifra unitatilor cat si pentru cifra zecilor temperaturii.

3.Organigrama unitatii de comanda

* Organigrama este construita in functie de selectiile multiplexorului,care au fost detaliate mai sus.

A paper with writing on it

Description automatically generated

III.Instructiuni de utilizare

* Se apasa pe „Run Simulation” din interiorul aplicatiei si se intra in interfata simularii
* Se introduc valorile specifice datelor de intrare:
  + - Start <= 1
    - Clk <= 1(leading edge),0(trailing edge)
    - Reset <= 0
    - Iar pentru minute,ore,zile si luna se introduc valorile(zeci si unitati) dorite de utilizator
    - Se apasa butonul albastru „Run All” pentru desfasurarea simularii cu valorile introduse iar apoi se inspecteaza graficele obtinute.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Aici sunt afisate valorile de pe BCD,care sunt pe 7 biti.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

* Iar aici sunt valorile semnalelor,care sunt in zecimal
* Temperatura este 11,ora este 18:12, iar data 27.07

Schema elaborata a proiectului

A diagram of a circuit board

Description automatically generated

IV.Justificarea solutiei alese si posibilitati de dezvoltare ulterioara

* Justificarea solutiei alese
  + Am ales aceasta solutie datorita usuritatii cu care am gandit-o pentru realizarea afisarii ciclice si pentru introducerea valorilor pentru afisare in BCD.
  + Afisarea ciclica am vazut-o realizabila doar cu ajutorul unui Mux iar la selectie sa am un numarator ce acopera cazurile pe care le-am descris mai sus.
* Posibilitati de dezvoltare ulterioara
  + Temperatura sa fie introdusa de catre utilizator si sa fie creata o alarma,automatul sa devina un ceas de birou programabil.
  + Sau sa fie adaugata logica necesara temperaturii pentru a se construi un termostat de camera si a seta convenabil temperatura la intervale de timp.

V.Bibliografie

* Indrumator laborator PSN de pe TEAMS.
* Stack Overflow pentru diferite erori si intrebari.
* GitHub pentru exemple de cod in VHDL.
* [VHDL Tutorial - Introduction to VHDL for beginners (nandland.com)](https://nandland.com/introduction-to-vhdl-for-beginners-with-code-examples/)
* [VHDL Tutorial: Learn by Example (ucr.edu)](http://esd.cs.ucr.edu/labs/tutorial/)