Mașina de spălat

Proiect PSN

01/04/2023

Nume și prenume: Bagiu Claudiu și Caraba Marian

Grupa: 30219

Îndrumător: ING. Diana Pop

Contents

[1. Specificații 3](#_Toc136205571)

[2. Proiectare 4](#_Toc136205572)

[2.1. Schema Bloc 4](#_Toc136205573)

[2.2. Unitatea de control si de execuție 5](#_Toc136205574)

[2.2.1. Maparea intrărilor și ieșirilor cutiei mari pe cele două componente UC si UE 5](#_Toc136205575)

[2.2.2. Determinarea resurselor (UE) 6](#_Toc136205576)

[2.2.3. Organigrama UC 10](#_Toc136205577)

[2.2.4. Schema de detaliu a proiectului 10](#_Toc136205578)

[3. Manual de utilizare și intreținere 11](#_Toc136205579)

[4. Justificare solutiei alese 12](#_Toc136205580)

[5. Posibilitati de dezvoltari ulterioare 13](#_Toc136205581)

[6. Bibliografie 14](#_Toc136205582)

# Specificații

Proiectaţi un automat simplu pentru **comanda unei maşini de spălat**, cu un mod manual şi câteva moduri automate.

Iniţial automatul este într-o stare inactivă, cu uşa maşinii de spălat deschisă. Utilizatorul

poate seta parametrii de funcţionare manual (modul manual) sau poate selecta unul din modurile

pre-programate.

În modul manual, se pot seta: temperatura (30C, 40C, 60C sau 90C); viteza (800, 1000, 1200 rotaţii/minut); selectare / anulare prespălare, clătire suplimentară. Timpul rulării programului depinde de temperatura selectată (apa vine cu o temperatură de 15C şi se încălzeşte 1C în 2 secunde) şi de funcţia selectată (prespălare – aceeaşi metodă ca şi spălarea principală, clătire suplimentară – clătire de două ori; aceste funcţii sunt descrise în detaliu mai jos).

Modurile automate selectabile sunt următoarele:

 Spălare rapidă - 30C, viteza de 1200, fără prespălare, fără clătire suplimentară

 Cămăşi - 60C, viteza de 800, fără prespălare, fără clătire suplimentară

 Culori închise - 40C, viteza de 1000, fără prespălare, clătire suplimentară

 Rufe murdare - 40C, viteza de 1000, cu prespălare, fără clătire suplimentară

 Antialergic - 90C, viteza 1200, fără prespălare, clătire suplimentară

Fiecare program conţine etapele următoare: spălare principală (se alimentează maşina cu

apă, se încălzeşte apa, se roteşte cu o viteză de 60 rotaţii / minut timp de 20 minute, se evacuează

apa), clătire (se alimentează cu apă, se roteşte cu o viteză de 120 rotaţii / minut timp de 10 minute, se evacuează apa) şi centrifugare (se roteşte cu viteza selectată pentru 10 minute). Dacă este selectată prespălarea, are aceeaşi metodă ca şi la spălarea principală, cu excepţia faptului că se roteşte pentru 10 minute.

Uşa se blochează după pornirea programului şi se deschide cu un minut după terminarea

programului. Maşina nu porneşte cu uşa deschisă.

În timp ce se selectează modul dorit (manual sau unul din modurile automate) se afişează

durata programului şi după ce se porneşte este afişat timpul rămas (afişarea timpului se realizează pe afişoare cu 7 segmente).

# Proiectare

## Schema Bloc

A diagram of a schema

Description automatically generated with low confidence

Această schemă este utilizată pentru a ne informa in legătură cu numărul de intrari și numărul de ieșiri si de numarul de biți pe care voi fi acestea. În cazul nostru vom avea opt intrari pe un bit, două intrari pe doi biți și o intrare pe trei biți, iar pe de altă parte vom avea două ieșiri pe un bit, o ieșire pe 4 biți și o ieșire 7 biți. Acestea două din urma sunt folosite pentru a arăta pe afișorul de pe FPGA timpul necesar pentru spălare/timpul rămas din spălarea curentă/ sau un mesaj în cazul în care spălarea este terminată cu succes.

## Unitatea de control si de execuție

### Maparea intrărilor și ieșirilor cutiei mari pe cele două componente UC si UE

A picture containing text, diagram, font, line

Description automatically generated

Intrările de date:

* Mod auto/manual
* Temperatura
* Viteza
* Clătire
* Prespălare
* Mod automat

Intrările de control:

* Start
* Confirm
* Door
* Reset

Ieșirile de control:

* Led on/off
* Led door

Ieșirile de date:

* Anozi
* Catozi

În urmatoarele rânduri vom menționa ce reprezinta numerele de pe diagrama:

1. T0\_Counter – când programul de spălat se termină, atunci va fi transmis un semnal unității de control pentru a porni numărătorul de un minut.
2. T0\_Counter\_1\_min – când numărătorul de 1 minut se termină, va fi transmis un semnal unității de control pentru a-l trece în starea finală
3. Enable\_ROM – dacă mașina de spălat este pornită (start = 1) atunci se va activa memoria ROM
4. Enable\_Counter – dacă mașina de spălat este pornită (start = 1) atunci se va activa numărătorul
5. Enable\_Counter\_1\_min – atunci când s-a terminat spălarea, se activează numărătorul de un minut
6. Selector\_MUX – alege pe care numărător îl va scrie pe afișor
7. Load\_Counter – când începe programul de spălat, semnalul se face 0 pentru a putea număra
8. Enable \_SSD – dacă mașina de spălat este pornită, vom putea vedea pe FPGA timpul necesar de spălare sau timpul rămas de spalare
9. End\_message – atunci când se termină programul se va afișa mesajul “End” pe SSD
10. Reset\_counter\_1\_min – este folosit pentru a reseta numărătorul de un minut atunci cand programul curent este terminat și dorim să începem altul.

### Determinarea resurselor (UE)

Resurse:

1. ROM\_Mod\_Automat

A picture containing text, font, screenshot, line

Description automatically generated

Folosim aceasta memorie pentrur a stoca numarul de minute necesare pentru spalarea in modul automat. In functie de adresa, numarul de minute pentru fiecare spalare este:

* Spălare rapidă (adresa = 000) – dureaza 40 de minute
* Cămăși (adresa = 001) – dureaza 45 de minute
* Culori închise (adresa = 010) - dureaza 50 de minute
* Rufe murdare (adresa = 011) - dureaza 50 de minute
* Antialergic (adresa = 100) - dureaza 52 de minute

1. ROM\_temperatura

A picture containing text, font, screenshot, number

Description automatically generated

Memorie folosita pentru a creste timpul de spălare în funcție de temperatura selectată de utilizator. Intrarea este pe 2 biti deoarece avem de ales intre 4 temperaturi. Daca temperatura e de 30 de grade, timpul creste cu 15 minute, daca e de 40 creste cu 20 de minute, daca e de 60 timpul creste cu 22 de minute, iar daca e de 90 de grade creste cu 25 de minute.

1. ROM\_prespalare

A picture containing text, font, receipt, screenshot

Description automatically generated

Aceasta memorie este folosita pentru a selecta daca dorim sau nu sa includem prespalare in programul de spalare, fiind crescut timpul de spalare in cazul pozitiv. Timpul care creste este de 10 minute.

1. ROM\_clatire\_suplimentara

A picture containing text, font, screenshot, number

Description automatically generated

Aceasta memorie este folosita pentru a selecta daca dorim sau nu sa includem clatire suplimentara in programul de spalare, fiind crescut timpul de spalare in cazul pozitiv. Timpul care creste este de 10 minute.

1. Full\_adder

A picture containing text, font, screenshot, number

Description automatically generated

Este un sumator folosit pentru a calcula timpul de spalare pentru modul manual, fiind insumate timpurile din memoriile mentionate anterior.

1. ROM\_viteza

A picture containing text, font, receipt, screenshot

Description automatically generated

Memorie folosita pentru a creste timpul de spălare în funcție de viteza selectată de utilizator. Intrarea este pe 2 biti deoarece avem de ales intre 3 viteze. Pentru 800 de rotatii timpul creste cu 5 minute, pentru 1000 creste cu 10 minute, iar pentru 1200 creste cu 15 minute.

1. MUX\_2\_to\_1

A picture containing text, font, line, screenshot

Description automatically generated

Multiplexorul este folosit pentru a alege ce tip de spalare dorim sa avem, astfel incat vom folosi timpul fie de la modul automat, fie de la modul manual, in functie de selector. Rezultatul va fi introdus intr-un numarator descrescator.

1. Counter\_n\_bits

A screen shot of a computer

Description automatically generated with low confidence

Acest numarator il folosim pentru a stii cate minute mai trebuie sa mearga masina de spalat, iar acest timp va fi pus pe afisorul SSD.

1. Counter\_1\_min

A picture containing text, screenshot, font, line

Description automatically generated

Este un numarator ce va fi activat in momentul in care spalarea este gata, si va numara descrescator de la 60 la 0 reprezentand minutul necesar de asteptare pentru a deschide usa. Cat timp numara usa va fi inchisa.

1. Binary\_to\_Digits

A picture containing text, font, screenshot, line

Description automatically generated

O folosim pentru a scoate cifrele individuale dintr-un numar, acestea urmand sa fie fiecare afisate pe SSD.

1. Frequency\_divider\_1\_sec

A picture containing text, font, screenshot, line

Description automatically generated

Acesta este divizorul de frecventa folosit pentru numaratoare.

1. SSD\_Controller

A picture containing text, screenshot, font, number

Description automatically generated

Este afisorul pe 7 segmente, unde iesirile vor fi anozi si catozi pentru ca altfel nu vom putea afisa cifre diferite pe fiecare afisor, iar noi trebuie sa le afisam pe acestea, motiv pentru care avem nevoie de ei.

1. Frequency\_divider

A picture containing text, font, screenshot, line

Description automatically generated

Acesta este divizorul de frecventa folosit pentru restul resurselor.

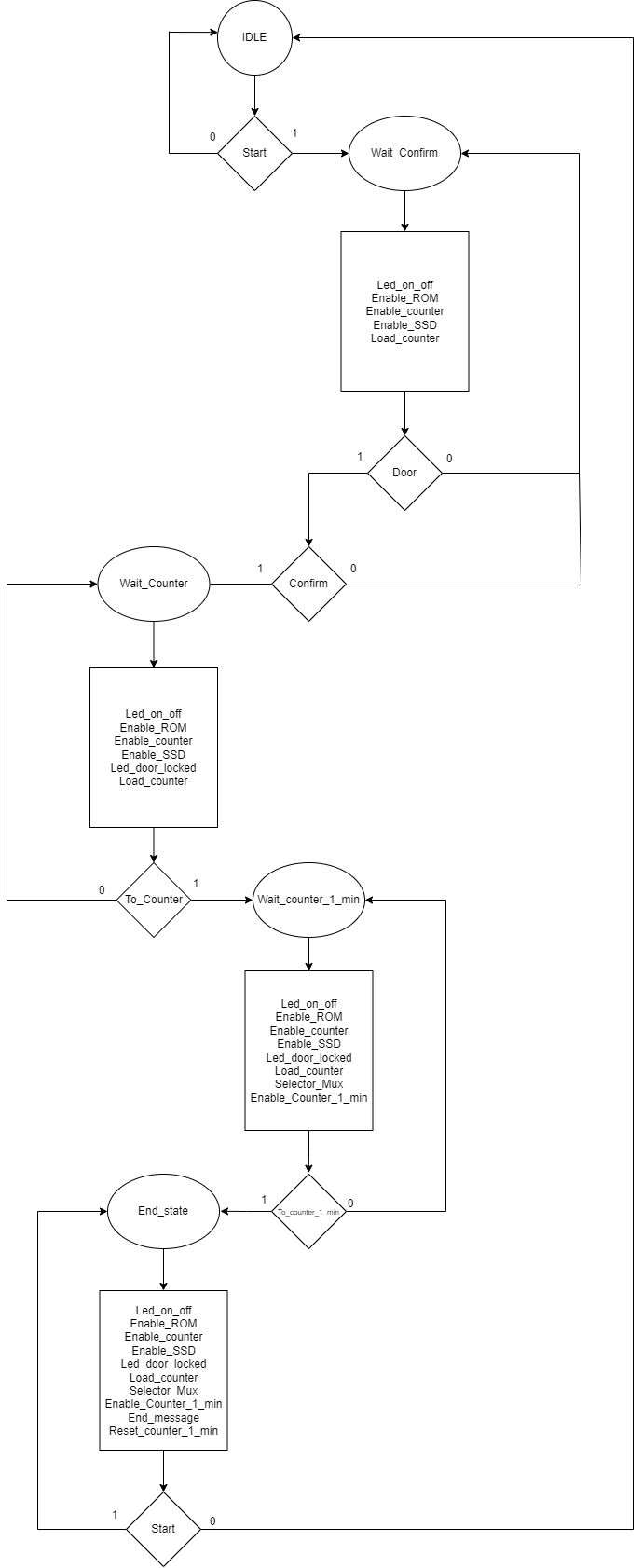
1. OR\_GATE

A picture containing text, screenshot, line, font

Description automatically generated

Este o poarta „sau” pe care o folosim pentru a reseta numaratorul de un minut.

### Organigrama UC



### Schema de detaliu a proiectului

Aici avem unitatea de exectutie descompusa, iar schema este impartita in 2 imagini pentru lizibilitate.

A picture containing text, diagram, parallel, plan

Description automatically generated

A picture containing diagram, line, plan, parallel

Description automatically generated

Aici avem unitatea de executie compacta, insa astfel nu stim ce se intampla in spate.

A picture containing text, screenshot, diagram, line

Description automatically generated

# Manual de utilizare și intreținere

Pentru o mai buna intelegere a modului de utilizare a masinii de spalat, vom numerota switch-urile de la stanga la dreapta de la 1 la 14:

* Switch-ul 1 – Start
* Switch-ul 2 – Reset
* Switch-ul 3 – Door
* Switch-ul 4 – Confirm
* Switch-ul 5 – Mod auto/manual
* Switch-urile de la 6 la 8 – modurile automate
* Switch-urile 9 si 10 – temperatura pentru modul manual
* Switch-urile 11 si 12 – viteza pentru modul manual
* Switch-ul 13 – prespalare pentru modul manual
* Switch-ul 14 – clatire suplimentare pentru modul manual

De asemenea vom folosi primele doua leduri astfel:

* Led-ul 1 – daca masina este pornita sau nu
* Led-ul 2 – daca usa este blocata sau nu

Pentru a folosi masina de spalat vom urma urmatorii pasi:

1. Vom porni masina (Start = 1)
2. Inchidem usa (Door = 1)
3. Ne alegem modul dorit de spalare (Mod auto/manual = 1 pentru modul manual, Mod auto/manual = 0 pentru modul automat)
   1. Daca modul manual este selectat ne vom alege preferintele de spalare astfel:

* Temperatura: daca ambele switch-uri sunt oprite alegem 30 de grade, daca primul switch este inchis si al doilea pornit alegem 40 de grade, daca primul este pornit si al doilea inchis alegem 60 de grade, iar daca ambele sunt pornite alegem 90 de grade.
* Viteza: daca ambele switch-uri sunt oprite alegem 800 de rotatii pe minut, daca primul switch este inchis si al doilea pornit alegem 1000 de rotatii pe minut, daca primul este pornit si al doilea inchis alegem 1200 de rotatii pe minut
* Prespalare: daca dorim si prespalare vom porni switch-ul aferent
* Clatire suplimentare: daca dorim si clatire suplimentara vom pornit switch-ul aferent
  1. Daca modul automat este selectat vom alege astfel in functie de cele 3 swtich-uri aferente
* Spălare rapidă – toate switch-urile oprite
* Cămăşi – doar ultimul pornit
* Culori închise – doar al doilea switch pornit
* Rufe murdare – ultimul si al doilea switch pornit
* Antialergic – doar primul sa fie pornit

1. Vom porni programul (Confirm = 1)
2. Asteptam ca programul sa se termine (sa apara pe afisor mesajul „End”)
3. Vom inchide masina de spalat (Start = 0)
4. Vom opri si switch-urile pornite

# Justificare solutiei alese

Pentru a memora cat timp dureaza fiecare spalare vom folosi 5 memorii ROM. Am ales aceasta metoda de abordare deoarece memoria ROM oferă acces direct la date, fără nevoia de a trece prin etapele de citire și scriere specifice regiștrilor. Am ales sa folosim numaratoare pentru ca avem nevoie sa stim timpul ramas din spalare si timpul pana cand usa se deblocheaza. Am avut nevoie de un sumator pentru a calcula timpul de spalare pentru modul manual.

# Posibilitati de dezvoltari ulterioare

Pentru viitor am putea avea urmatoarele modificari:

* Sa folosim o tastatura numerica pentru a selecta modurile dorite
* Sa ilustram pe afisoare la fiecare pas ce se intampla si cand se schimba anumite lucruri
* In loc de switch-ul de confirm sa folosim un buton
* Sa folosim in loc de memorii o alta modalitate de stocare mai eficienta

# Bibliografie

Documentare:

[Seven-segment display - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Seven-segment_display)

Aplicati folosite:

[diagrams.net](https://app.diagrams.net/)