



3/20/2023

# Cifru dulap

Proiect PSN



NUME PRENUME Ureche Simona Repede Oana  
GRUPA 30214  
ÎNDRUMĂTOR: ING. DIANA POP

## Contents

1	Specificații .....	2
2	Proiectare .....	3
2.1	Schema Bloc .....	3
2.2	Unitatea de Control și Unitatea de Execuție .....	4
1.2.1	Maparea intrărilor și ieșirilor cutiei mari pe cele două componente UC și UE.....	4
1.2.2	Determinarea resurselor (UE).....	4
2.2.3	Schema bloc a primei descompuneri .....	8
2.2.4	Reprezentarea UC prin diagrama de stări (organigrama) .....	9
2.2.5	Schema de detaliu a proiectului .....	10
3	Manual de utilizare și întreținere .....	10
4	Justificarea soluției alese .....	11
5	Posibilități de dezvoltări ulterioare.....	11
6	Bibliografie .....	12

# Cifru dulap

## 1 Specificații

Sa se implementeze o aplicatie care permite utilizatorului adaugarea unui cifru din 3 caractere distincte pentru securizarea unui dulap (asemanator dulapurilor folosite la vestiarele de sport, mall, etc)

Cerinte functionale:

1. Un led LIBER\_OCUPAT va avea functia de a semnala faptul ca dulapul este liber(led stins) sau ocupat(led aprins)
2. Utilizatorul va apasa un buton ADAUGA\_CIFRU pentru a semnala inceperea introducerii codului. Un led INTRODUC\_CARACTERE se va aprinde pentru a marca starea
3. Utilizatorul va adauga pe rand 3 caractere cu ajutorul butoanelor UP si DOWN
4. Caracterele sunt curprinse in intervalul 0-1-...-8-9-A-B-...-F
5. Caracterul curent este afisat pe SSD
6. Pentru trecerea la urmatorul caracter utilizatorul va apasa butonul ADAUGA\_CIFRU
7. Caracterul anterior introdus ramane afisat
8. Urmatorul caracter este vizibil pe afisaj pe pozitia urmatoare
9. Dupa introducerea celui de al treilea caracter, la apasarea butonului ADAUGA\_CIFRU, afisajul SSD se va stinge iar cifru va fi in starea blocat prin aprinderea ledului LIBER\_OCUPAT.
10. Ledul INTRODUC\_CARACTERE se va stinge
11. Existenta unui buton/switch RESET in timpul introducerii cifrului pentru revenire in starea initiala(ledul LIBER\_OCUPAT se va stinge, afisajul SSD este gol, ledul INTRODUC\_CARACTERE se va stinge)
12. Utilizatorul va apasa butonul/switch ADAUGA\_CIFRU pentru a incepe introducerea codului pentru deblocarea cifrului
13. Se vor relua pasii 2-8
14. La introducerea ultimului caracter, la apasarea butonului ADAUGA\_CIFRU se va face verificarea, daca codul introdus corespunde cu codul anterior.

15. In cazul de egalitate, ledul LIBER\_OCUPAT se va stringe, ledul INTRODUC\_CARACTERE se va stinge, afisajul SSD se goleste

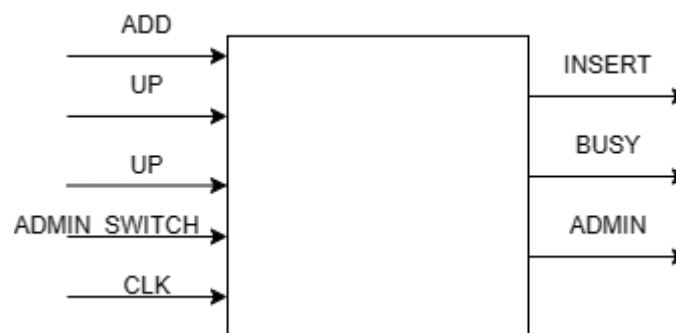
16. In cazul de inegalitate, ledul LIBER\_OCUPAT va ramane aprins, ledul INTRODUC\_CARACTERE se va stinge, afisajul SSD se goleste.

Exemplu use case:

Utilizatorul alege un dulap cu ledul Liber\_ocupat stins. Apasa pe butonul ADAUGA\_CIFRU pentru a introduce caracterele. Caracterul "0" este vizibil pe SSD. Introduce primul caracter "2" prin apasarea de 2 ori a butonului DOWN. Pe SSD se modifica afisajul o data cu apasarea butonului si anume: 0->1->2. Utilizatorul apasa din nou pe ADAUGA\_CIFRU pentru a introduce al doilea caracter "1". Utilizatorul apasa din nou pe ADAUGA\_CIFRU pentru a introduce al doilea caracter "3". Utilizatorul apasa din nou ADAUGA\_CIFRU, codul este salvat, continutul ssd este gol, ledul LIBER\_OCUPAT este aprins, ledul INTRODUC\_CARACTERE se va stinge.

## 2 Proiectare

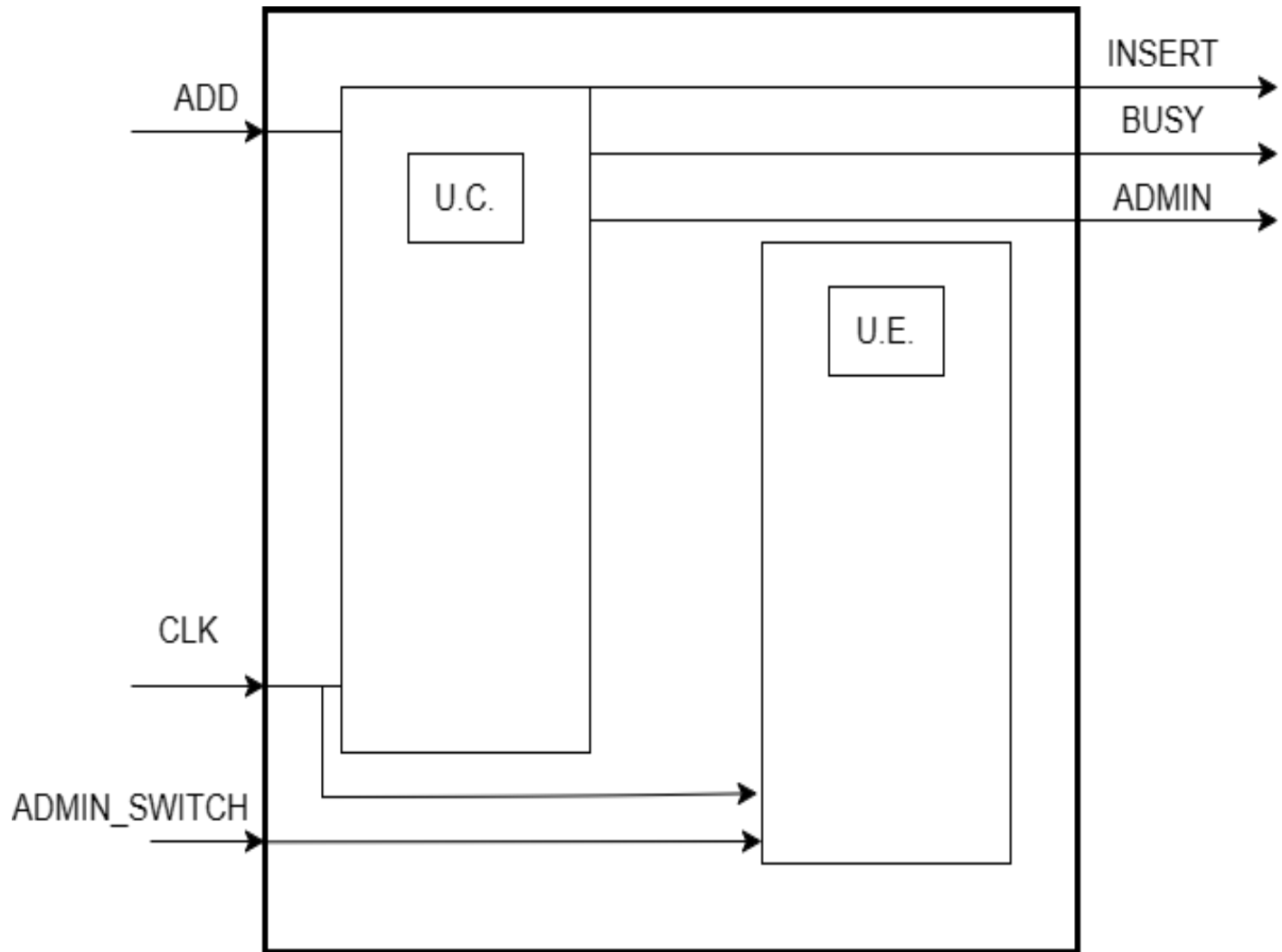
### 2.1 Schema Bloc.



*Figura1 Cutia neagra a sistemului cu intrările și ieșirile stabilite*

## 2.2 Unitatea de Control și Unitatea de Execuție

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



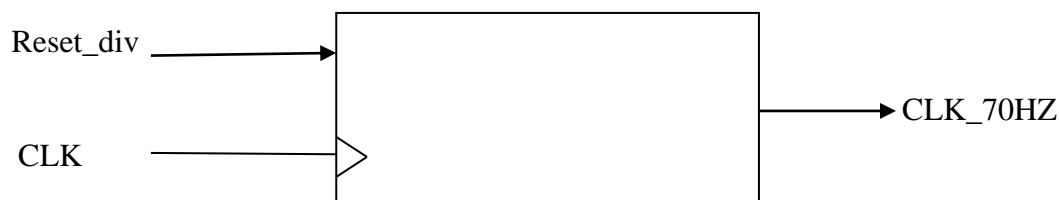
*Figura2 Maparea intrărilor și ieșirilor cutiei negre pe intrările și ieșirile componentelor din prima descompunere*

### 1.2.2 Determinarea resurselor (UE)

#### **RESURSE:**

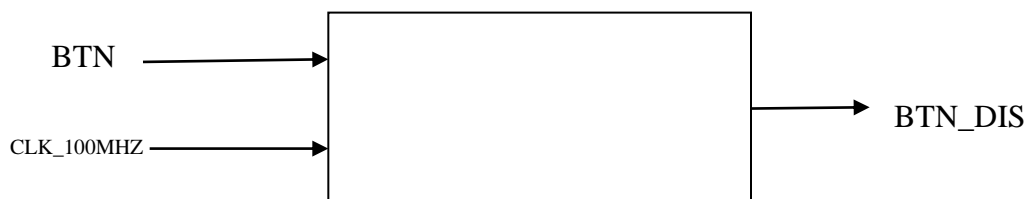
1. Divizor de frecvență(folosit doar la incercarea de implementare in vivado, in logisim nu am folosit)

Acesta este un divizor de frecvență care reduce frecvența semnalului de intrare CLK\_div si produce un semnal de iesire CLK\_70Hz cu o frecvență de 70Hz. Semnalul de Reset\_div va fi utilizat pentru a reseta divizorul de frecvență și pentru a asigura că semnalul de ieșire CLK\_70 începe să fie generat în mod corespunzător de la începutul semnalului de intrare.



2. Debouncer(pt fiecare buton)

Acesta este un debouncer. Un debouncer este un circuit care se utilizează pentru a elimina fluctuațiile care apar la intrarea unui semnal. Primește semnalul de intrare BTN si semnalul de ceas CLK\_100MHZ , detectand trecerea semnalului BTN de la un nivel la altul si transformandu-l intr-un semnal BTN\_DIS care are o valoare stabilă.

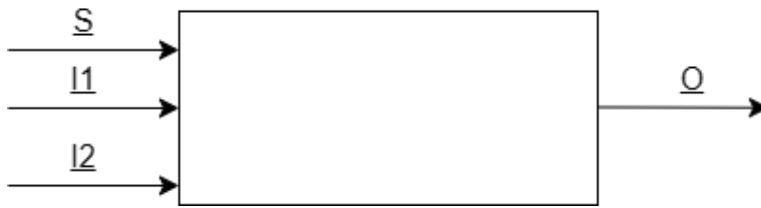


3. Afișor

Pentru a afisa cele 3 cifre ne folosim de cate un mux 2:1 si un BCD-7seg.

3.1. MUX 2:1

Acesta este un multiplexor 2:1. Un multiplexor are rolul de a selecta una dintre cele doua intrari si de a o transmite pe iesire, in functie de valoarea semnalului de selectie. Acesta primeste semnalul de selectie S conectat la ledul Busy pentru a decide ce cifra afisam. I1 si I2 reprezinta cifra care va fi afisata, in functie de starea dulapului(daca acesta este blocat sau nu). Iesirea O, reprezentand cifra din I1, va fi afisata daca codul cifrului este in proces de a fi setat sau 0 ,reprezentand I2, va fi afisat in cazul in care dulapul a fost blocat deja si utilizatorul incearca sa il deblocheze.



### 3.2. BCD-7SEG

Acesta este un decodificator Hex la 7 Segmente, utilizat pentru a afisa cifrele hexazecimale (0-F) pe un afisaj cu 7 segmente. Astfel, pentru datele de intrare pe 4 biti, reprezentate de intrarea HEX\_in, se va face o conversie pentru a putea fi afisate prin iesirea SEG.



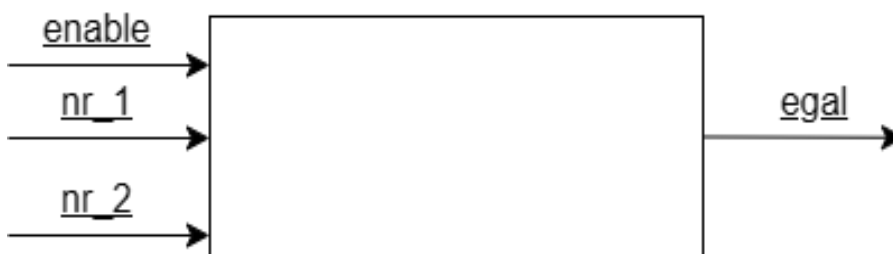
### 4. Registru de memorie X6

Acesta este un registru de memorie care va reține cifrele codului intrudus de utilizator. Semnalul de ceas CLK este semnalul de sincronizare care determină când se produce o actualizare a valorii stocate în registru. Intrarea RESET este utilizata pentru a reseta valoarea prestabilită în registru, Intrarea DATA\_IN este valoarea pe care dorim să o stocăm în registru. Ieșirea DATA\_OUT reține valoarea stocată în registru în acel moment.



### 5. Comparator

Acesta este un comparator care compară două intrări și produce o ieșire în funcție de relația dintre cele două. Cele două intrări, nr\_1 și nr\_2 reprezintă valorile pe care dorim să le comparăm. Ieșirea egal reprezintă o valoare care indică dacă cele două intrări sunt egale.



#### 6. Admin control

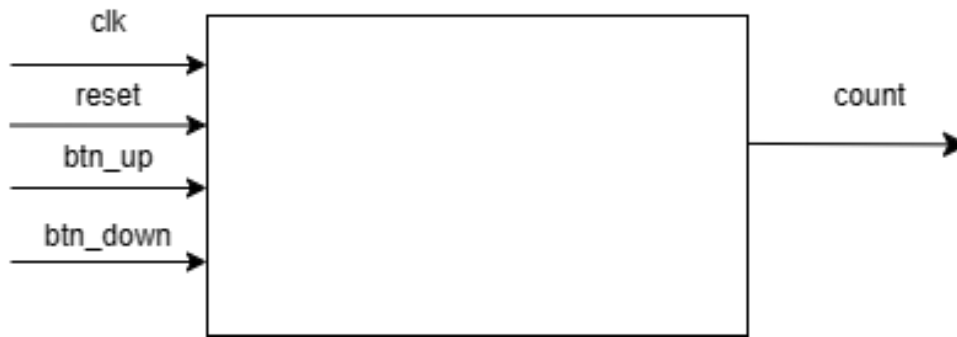
Resursa Admin\_control este utilă pentru scenariul în care utilizatorul își uita codul cu care a blocat dulapul și are nevoie să îl deschidă. Când intrările Admin\_switch și Blocat au valoarea “1” și valorile reținute de cele 3 intrări fac referire la valorile din registrele 4,5,6, corespund codului setat de către producătorul dulapului, modul admin este pornit. În acel moment, ieșirea Admin\_reset primește valoarea “1” și resetează codul dulapului, deschizându-l.



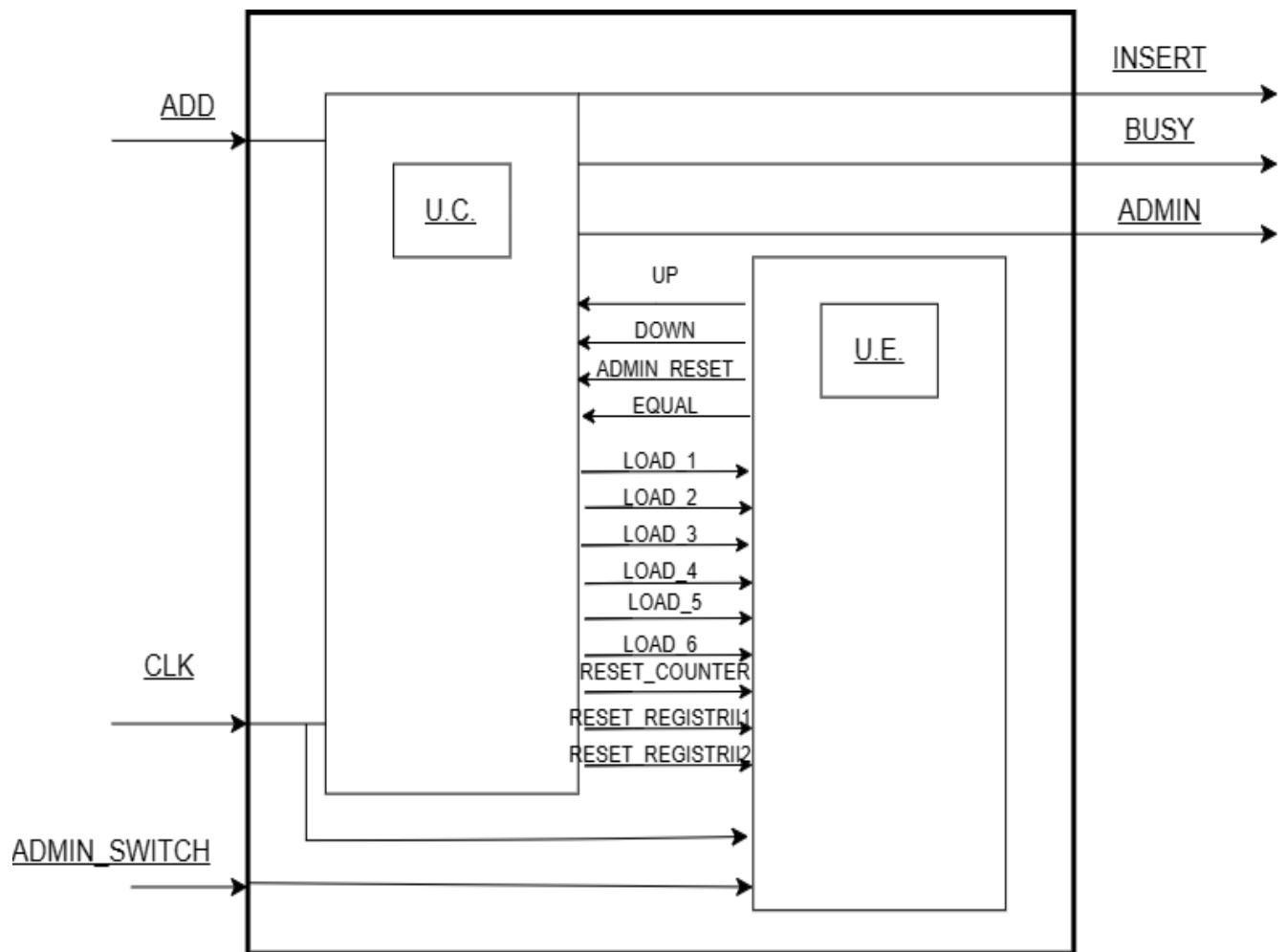
#### 7. Counter

Resursa Counter este folosită pentru a introduce codul dulapului. Monitorizând semnalul CLK, verifică starea butoanelor Up și Down. Dacă intrarea btn\_upp primește “1” valoarea numărată este incrementată, iar dacă intrarea btn\_down primește “1” atunci valoarea numărată este decrementată. Ieșirea count reprezintă valoarea numărată și transmisă în registru, adică acea cifră asupra căreia utilizatorul a hotărât să o utilizeze pentru a introduce codul. În plus, intrarea reset permite resetarea counterului la 0 după ce o cifră a fost introdusă.

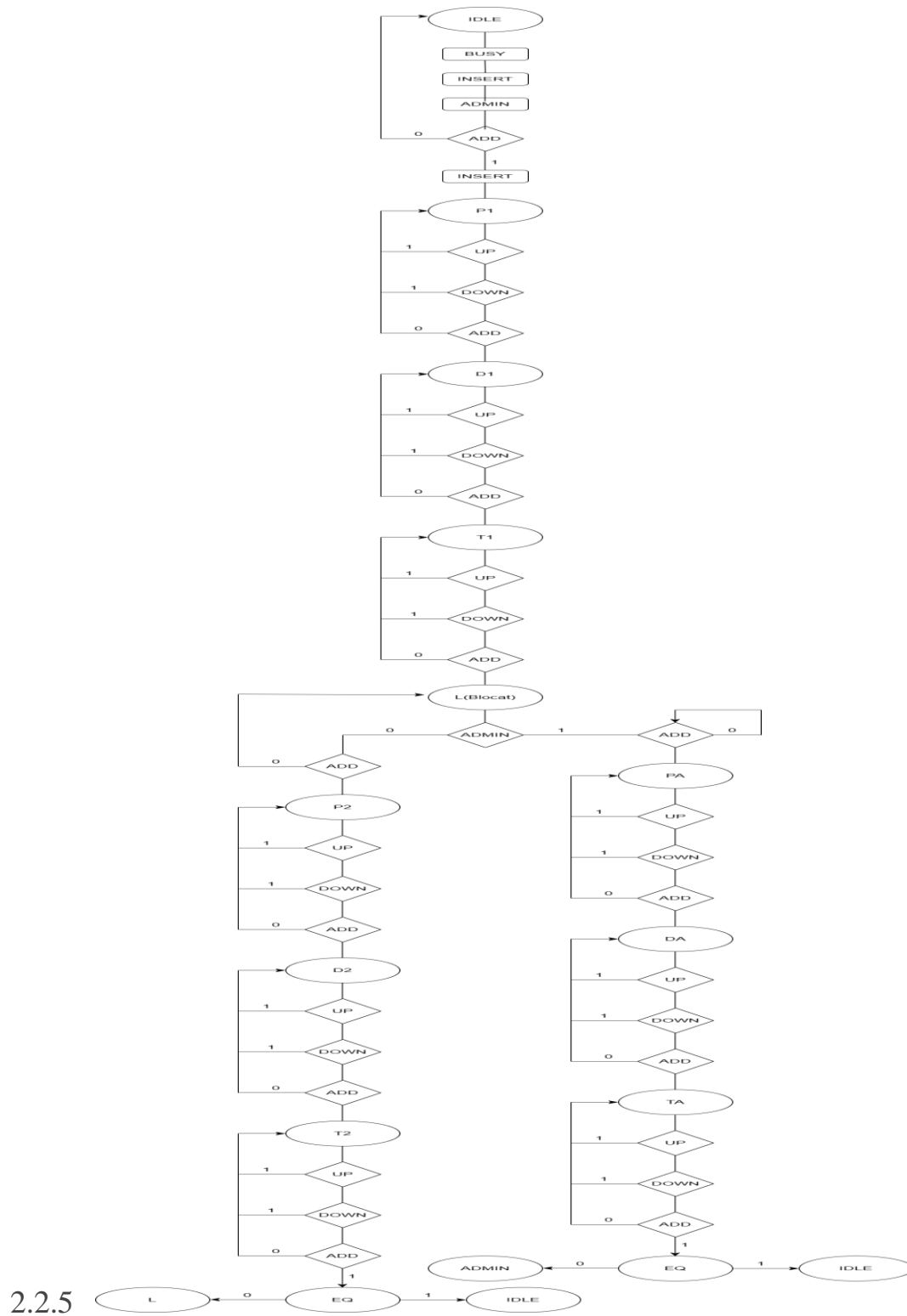




### 2.2.3 Schema bloc a primei descompuneri



## 2.2.4 Reprezentarea UC prindiagrama de stări (organigrama)



## 2.2.6 Schema de detaliu a proiectului

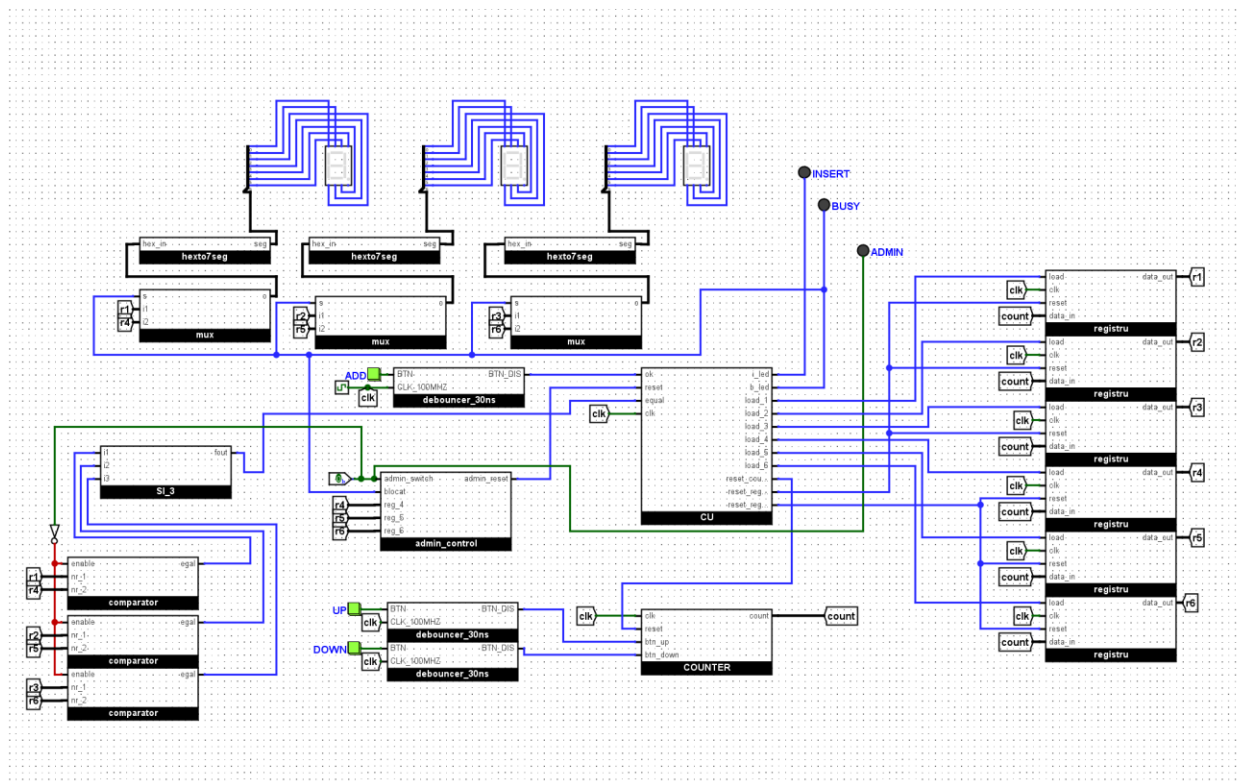


Figura5 Schema de detalii a proiectului conform implementării din Logisim

## 3 Manual de utilizare și întreținere

1. Primul pas pentru a introduce codul este ca utilizatorul să folosească butonul ADD care va seta cele 3 afișoare pe 0 și va aprinde led-ul insert.

- Pentru a alege prima cifră utilizatorul trebuie să folosească fie butonul „up” (care crește cifra aflată în acel moment pe afișor), fie „down” (care scade cifra aflată în acel moment pe afișor). Când utilizatorul hotărăște prima cifră, pentru a o salva utilizatorul apasă din nou butonul de „ADD”. Acum îi este permis să aleagă a doua cifră a codului.
- Pentru a alege a doua cifră utilizatorul trebuie să folosească fie butonul „up” (care crește cifra aflată în acel moment pe afișor), fie „down” (care scade cifra aflată în acel moment pe afișor). Când utilizatorul hotărăște a doua cifră, pentru a o salva utilizatorul apasă din nou butonul de „ADD”. Acum îi este permis să aleagă a treia cifră a codului.
- Pentru a alege a treia cifră utilizatorul trebuie să folosească fie butonul „up” (care crește cifra aflată în acel moment pe afișor), fie „down” (care scade cifra aflată în acel moment pe afișor). Când utilizatorul hotărăște a treia cifră apasă din nou butonul de

„ADD”, dulapul o sa fie blocat automat, afisorul se va stinge, led-ul INSERT se va stinge, iar led-ul de BUSY se va aprinde pentru a sti ca dulapul este incuiat

2. Pentru a descuia dulapul utilizatorul va introduce din nou cifrul folosit pentru a-l incuia conform nr. 1. Daca codul introdus a fost bun, la ultima apasare a butonului „ADD” dulapul se va descuia si led-ul de BUSY se va stinge.  
Daca cifrul nu a fost corect dulapul va ramane incuiat si se asteapta introducerea altui cod.
3. In caz ca utilizatorul a uitat codul poate solicita asistenta. Cifrul poate fi pus in modul ADMIN(moment in care se aprinde led-ul admin) prin apasarea switch-ului admin.  
Astfel dulapul poate fi deschis cu un cod predefinit respectand instructiunile de introducere a unui cod de la nr.1.

## 4 Justificarea soluției alese

In Unitatea de Control (CU) avem doua procese: unul prin care resetam intreg dulapul, schimbând starea in Idle, si celalalt pentru functionalitatea acestuia. In starea Idle, counterul si registrii sunt resetati, avand valoarea „0” , iar ledurile sunt stinse. Navigarea intre stari este facilitata de butonul „Add” care, apasat initial, indica inceperea introducerii codului. In timpul introducerii cifrelor,utilizand butoanele Up si Down, semalul de load al registrilor primeste,pe rand, valoarea „1”, memorand cifrele introduse si afisandule pe SSD care raspunde in timp real. Acesta este format dintr-un MUX 2:1 prin care se decide care dintre cifre este afisata: daca ledul Busy este pornit, afisam caracterele din registrii 4,5,6, iar daca acesta este stins, afisam caracterele din registrii 1,2,3. In starea de Verificare, daca codul introdus de utilizator, in prezent, este identic cu cel pe care l-a introdus pentru a bloca dulapul, acesta se va deschide, proces facilitat de catre cele 3 comparatoare conectate la refistrii. In cazul in care utilizatorul isi uita codul, resetarea intregului dispozitiv se face prin resursa Admin\_control. Daca dulapul este blocat, switch-ul Admin este pornit si codul introdus corespunde celui presetat de catre producator, modul Admin este in functiune si dulapul revine in starea Idle, putand a fi deschis. Compararea codului presetat cu cel introdus se realizeaza tot cu ajutorul celor 3 comparatoare, a caror intrare „Enable” primeste „0” cand Admin\_switch este „1” astfel incat, codul introdus sa fie comparat cu codul presetat de catre producatorul dulapului si nu cu codul introdus de catre utilizator.

## 5 Posibilități de dezvoltări ulterioare

### **-Introducere unui buton reset-cifra-**

Acest buton ii permite utilizatolui la fiecare pas sa stearga ultima cifra introdusa in cazul unei posibile greseli.

### **- Introducerea cifrului folosind un keypad-**

Pentru a realiza acest lucru, se poate efectua o implementare prin conectarea unui keypad la o placă și decodificarea datelor primite de la acesta.

#### **-Îmbunătățirea securității-**

Putem adăuga mai multe straturi de cifrare sau algoritmi mai avansați pentru a crește nivelul de securitate al cifrului.

## 6 Bibliografie

<https://www.fpga4student.com/>