**AUTOMAT**

**DISTRIBUITOR**

**DE**

**COCA COLA**

Proiect PSN

Student: Boar Daniel-Ioan

Îndrumător: Noema Maier

**CUPRINS**

1. **SPECIFICAȚIE..................................................................................3**
2. **DESCRIEREA SCHEMEI PROIECTULUI....................................4**
3. **PROIECTARE ȘI IMPLEMENTARE.............................................6**
4. **SIMULAREA ÎN VHDL....................................................................10**
5. **SEMNIFICAȚIA INTRĂRILOR / IEȘIRILOR.............................11**
6. **UTILIZARE ȘI REZULTATE.........................................................12**
7. **POSIBILITĂȚI DE DEZVOLTARE ULTERIOARĂ...................12**

**SPECIFICAȚIE**

Automat distribuitor de Coca Cola

Cerința proiectului este următoarea:

Să se proiecte un automat **distribuitor de Coca Cola.** Prețul este 1 leu.Se acceptă monede de 5, 10, 50 bani. Sistemul este prevăzut cu 5 fotocelule:

F0 – pentru moneda de 5 bani;

F1 – pentru moneda de 10 bani;

F2 – pentru moneda de 50 bani;

F3 – pentru respingere monedă (alta decât cele acceptate) sau corpuri străine;

F4 – pentru semnal de acceptare a monedei.

Daca nu există Coca Cola atunci nu se acceptă nici un tip de monezi (FS). Se face verificare pentru suma totală și monezile sunt returnate dacă suma nu este completă (RM). Se eliberează rest, dacă este cazul.

Se generează semnale și se semnalizează pentru acceptarea unei monezi (AM), a totalului (AT) și pentru eliberarea de Coca Cola.

**DESCRIEREA SCHEMEI PROIECTULUI**

Diagram, schematic

Description automatically generated

În schema de mai sus se poate observa un multiplexor și un sumator. Prima componentă este un multiplexor cu 4 intrări și o ieșire (MUX 4:1). Fiecare dintre cele patru intrări reprezintă câte o monedă: F0 (moneda de 5 bani), F1 (moneda de 10 bani), F2 (moneda de 50 bani), iar F3 reprezintă moneda ce nu poate fi acceptată de automat. În funcție de moneda pe care o introducem, AM va avea valoarea acesteia. De exemplu, pentru o intrare avem următoarea ordine în funcție de selecții: “0 0” pentru F0, “0 1” pentru F1, “1 0” pentru F2 și “1 1” pentru F3.

Cea de-a doua componentă este un sumator care primește mereu ieșirea din multiplexor (AM). Sumatorul este pe 7 biți deoarece el trebuie să detecteze suma de 100 de bani (1 leu), iar numărul 100 în binar este pe 7 biți (“1100100”). Dacă s-au introdus monede până s-a ajuns la suma de 100, atunci semnalul de Coca Cola va fi activat și se va elibera produsul. Daca s-a depășit suma de 1 leu, automatul va elibera Coca Cola și va returna restul. În cazul în care persoana a rămas fără monede și suma nu a ajuns la 1 leu, automatul are un buton de rest, iar persoana își poate primi banii înapoi.

**Organigrama proiectului**

Diagram

Description automatically generated

**PROIECTARE COMPONENTE**

**Componenta multiplexor (MUX 4:1)**

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Multiplexorul nostru are 4 intrări de tipul in și o ieșire de tipul out. Intrările F0, F1, F2 și F3 sunt vectori pe 7 biți de tipul std logic ce reprezintă monedele introduse în automat, din acest motiv am avut nevoie de un vector pe 7 biți care reprezintă ieșirea (AM). Cele 2 intrări, S0 și S1, reprezintă selecțiile după care automatul va recunoaște ce tip de monedă am introdus.

Să începem prin a studia funcționalitatea multiplexorului nostru. Din declararea procesului, observăm că acesta este sensibil la semnalul monedelor și a selecțiilor S0 și S1. Dacă selecțiile sunt “0 0” AM va lua valoarea monedei F0 (5 bani), dacă ele sunt “0 1” AM va avea valoarea monedei F1 (10 bani), daca iau valoriile “1 0” atunci AM va lua valoarea monedei F2 (50) bani. În cazul în care selecțiile sunt “1 1”, AM va avea valoarea lui F3, asta înseamnă că am introdus un corp străin sau intrarea nu este o monedă.

**Componenta sumator**

Text

Description automatically generated

Acesta este un sumator pe 1 bit. Sumatorul are ca intrări A, B, CarryIn (Cin), iar ca ieșiri S și CarryOut (Cout), toate acestea fiind pe 1 bit. În arhitectura sumatorului, am realizat procesul de aflare a lui S și a lui Cout, folosind intrările A, B și Cin.

**Componenta sumator\_7biti**

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Componenta sumator\_7biti are ca intrări A și B, doi vectori pe 7 biți și CarryIn (Cin), iar ca ieșiri Cout și Suma (Sum), ce este tot un vector pe 7 biți. Pentru ca acest sumator să funcționeze, a trebuit să mă folosesc de sumatorul pe 1 bit, pe care l-am cascadat de 7 ori. Cu ajutorul acestei proceduri, am reușit să calculez suma a două numere pe 7 biți.

**Componenta proiect**

**Text

Description automatically generated with medium confidence**

**Text

Description automatically generated**

**Graphical user interface, text, application

Description automatically generated**

În cadrul componentei proiect, se leagă componentele proiectului iar acesta prinde contur. În interiorul componentei proiect avem un proces, în care se află mai multe instrucțiuni de tipul if. Procesul este sensibil la semnalele buton\_reset și AT, ce reprezintă butonul pe care trebuie să-l apese persoana pentru a i se elibera restul, iar celălalt reprezintă totalul monedelor introduse. Pe noi ne interesează dacă AT ajunge la 1 leu, sau nu, astfel ne-am folosit mai multe instrucțiuni pentru a verifica acest lucru. La primul if se verifică dacă vrem sa continuăm să introducem monede. Daca se introduc monede, atunci se verifică pe rând opțiunile lui AT. Prima dată se verifică dacă suma introdusă este 1 leu, iar dacă aceasta este adevărată vom avea un semnal ce ne spune că s-a eliberat Coca Cola și se va decrementa numărul de sucuri. Dacă nu s-a ajuns la suma de 1 leu, iar persoana a rămas fără monede, aceasta poate apăsa pe butonul de rest pentru a se elibera suma introdusă. Următoarea condiție este dacă nu s-a ajuns la suma de 1 leu și butonul de rest nu este apăsat, se continuă introducerea monedelor. Ultimul if verifică dacă suma introdusă a depășit 1 leu, atunci se va semnala eliberarea de Coca Cola, numărul sucurilor din automat se va decrementa, iar restul oferit va fi diferența dintre suma introdusă și valoarea de 1 leu.

**SIMULAREA ÎN VHDL**

**🡪 CAZ EGAL**

**Table

Description automatically generated**

**🡪 CAZ MAI MARE + REST**

**Chart

Description automatically generated**

**🡪 CAZ MAI MIC + REST**

**Table

Description automatically generated with low confidence**

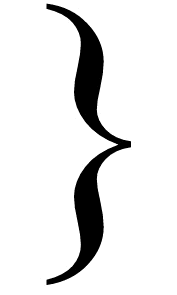
În această simulare am încercat să introduc toate cazurile posibile: să introducem exact suma de 1 leu, să introducem mai mult de 1 leu, să introducem mai puțin de 1 leu și să rămânem fără monede.

**SEMNIFICAȚIA INTRĂRILOR / IEȘIRILOR**

**Table

Description automatically generated**

semnal\_cola Semnalul care ne arată că s-a eliberat Coca Cola



S1 Selecțiile după care știm ce monedă s-a introdus

S0

RM Ne arată ce valoare are restul

coca\_cola Ne indică numărul de sucuri din automat

buton\_rest Butonul cu ajutorul căruia se poate primi restul

AT Suma de monede introdusă

AMout Ne indică valoarea monedei introduse

**UTILIZARE ȘI REZULTATE**

Am ales această metodă deoarece mi s-a părut cea mai ușoară de implementat și de înțeles. Proiectul se poate explica ușor oricărui utilizator, fie că e specialist sau nu. Automatul distribuitor de Coca Cola este gândit cât mai clar și mai eficient. Am încercat să folosesc variabile cât mai sugestive pentru a fi foarte clar ce fac ele, în acest fel simularea fiind ușor de urmărit.

Resursele software pentru realizarea acestui proiect sunt minime. Avem nevoie de un PC pe care să ruleze fără probleme limbajul în care am scris proiectul, adică VHDL, și programul folosit, ACTIVE-HDL. Timpul în care PC-ul meu execută codul pentru proiect a fost de maxim 0.4 secunde, adică nesemnificativ.

**POSIBILITĂȚI DE DEZVOLTARE ULTERIOARĂ**

Una dintre componentele care ar trebui îmbunătățite la acest automat ar fi sumatorul. Acesta ar trebui să poată să fie resetat în momentul în care se eliberează Coca Cola sau când dorim restul. O altă îmbunătățire la acest sumator ar fi ca suma introdusă să poată să depășească valoarea 127, care este ultima valoare pe 7 biți.

O altă posibilitate de dezvoltare ar fi introducerea unor noi arome de Coca Cola astfel încât persoana să poată să aleagă din mai multe sortimente de produs.