**UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCUREȘTI**

**FACULTATEA DE AUTOMATICĂ ȘI CALCULATOARE**

**Slot Machine (Nelson)**

Autor: Ilie Andrei-Leonard

Grupa: 315CB

An: 2019-2020

**CUPRINS**

1. TEMA PROIECTULUI
2. DESCRIEREA MODULUI DE IMPLEMENTARE
3. EXPLICAREA FUNCȚIONALITĂȚII APARATULUI
4. REALIZAREA ORGANIGRAMEI
5. SPAȚIUL STĂRILOR
6. TABELUL TRANZIȚIILOR
7. DIAGRAMELE KARNAUGH PENTRU VARIABILELE DE STARE ȘI PENTRU IEȘIRI
8. ECUAȚIILE REAZULTATE ÎN URMA MINIMIZĂRILOR
9. IMPLEMENTAREA CIRCUITULUI CU BISTABILI

**Tema proiectului**

Tema proiectului constă în proiectarea unității de comandă a unui aparat de tip „păcănea” (joc de noroc) în care adaugi bani, te joci, și poți scoate banii câștigați.

**Descrierea modului de implementare**

**STĂRI AFERENTE APARATULUI:**

1. START – starea în care se pornește aparatul
2. ADAUGĂ – starea în care se pregătește top-up-ul banilor
3. CASH – starea în care se adaugă bani cash
4. CA (câștig anterior) – starea în care se adaugă în wallet banii câștigați anterior
5. BET – starea în care se selectează betul
6. SPIN – starea în care se rulează jocul
7. NU – starea în care se ajunge când după SPIN se pierd bani
8. DA – starea în care se ajunge când după SPIN se câștigă bani
9. OPȚIUNI – starea în care se ajunge după adăugarea sau pierderea de bani și totodată starea intermediară dintre joc și decizia de a continua
10. RETRAGE – starea în care se retrag banii
11. STOP – starea în care automatul este oprit

**DECIZII:**

1. METODĂ:
   * 0 = se adaugă în wallet banii câștigați anterior (se trece în starea CA)
   * 1 = se adaugă în wallet banii băgați în aparat de către jucător (se trece în starea CASH)
2. CĂȘTIG:
   * 0 = se elimină bani din pot-ul curent din cauza pierderii la joc (se trece în starea NU)
   * 1 = se adaugă banii câștigați în pot-ul curent ca urmare a câștigului (se trece în starea DA)
3. CONTINUI:
   * 0 = se revine în starea START pentru a continua jocul
   * 1 = se trece în starea RETRAGE

**IEȘIRI:**

* C1 – se afișează mesajul de bun-venit
* C2 – se reîncarcă wallet-ul după top-up
* C3 – se afișează bet-ul selectat
* C4 – se învărt jocurile pe ecran
* C5 – se arată suma pierdută
* C6 – se arată suma căștigată
* C7 – se arată suma retrasă

**Explicarea funcționalității aparatului**

Pornindu-se din starea inițială START, aparatul afișează pe ecran mesajul de bun venit apoi se trece în starea ADAUGĂ, ulterior prin decizia METODĂ, selectându-se metoda prin care să se facă top-up la wallet-ul jucătorului. După top-up, prin ieșirea C2 se reîncarcă pe ecran suma disponibilă pentru joc apoi se trece în starea BET în care jucătorul selectează bet-ul la care dorește să joace, apoi prin ieșirea C3 se afișează pe ecran bet-ul selectat, urmând ca în starea SPIN să se desfășoare jocul, prin ieșirea C4 afișându-se pe ecran jocul efectiv, adică învărtitul acelor fructe de la baza jocului. După terminarea jocului, se trece prin decizia CÂȘTIG în care,în funcție de ce s-a întămplat anterior, se trece prin deciziile NU sau DA, prin NU se trece daca se pierde jocul, iar prin DA în caz contrare, urmând câte o ieșire pentru fiecare în parte – C6 pentru DA, respectiv C5 pentru NU, prin care se arată dacă ai câștigat sau nu și cât ai câștigat în cazul lui C6. Ulterior se ajunge în starea OPȚIUNI, o stare intermediară care duce în decizia CONTINUI în care jucătorul selectează dacă dorește să continui sau nu să joace la acel aparat, în caz afirmativ, aparatul se întoarce în starea START și continuă jocul, în caz contrar se ajunge în starea RETRAGE în care se retrag banii disponibili, urmând ca în ieșirea premergătoare, C7, se se arate suma retrasă, iar în continuare se trece prin starea STOP apoi se reîncepe jocul, prin starea START.

**REALIZAREA ORGANIGRAMEI**

**Q3,Q2,Q1,Q0**

1000

START

1011

STOP

0

1

1

0

0

1

1001

0001

0101

0011

0111

1111

1101

1110

1100

C7

RETRAGE

CONTINUI

OPTIUNI

C6

C5

DA

NU

C4

C3

C2

CASTIG ANTERIOR

CASH

METODA

ADAUGA

C1

CASTIG?

**SPAȚIUL STĂRILOR**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | ADAUGĂ | START |
| **01** | OPȚIUNI | DA | CASTIG ANTERIOR | RETRAGE |
| **11** | NU | SPIN | BET | STOP |
| **10** | - | - | CASH | - |

**TABELUL TRANZIȚIILOR**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Q3t | Q2t | Q1t | Q0t | Q3t+1 | Q2t+1 | Q1t+1 | Q0t+1 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 |
| **0** | **0** | **0** | **0** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **0** | **0** | **0** | **1** | 1 | 0 | 0 | CONTINUI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **0** | **0** | **1** | **0** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **0** | **0** | **1** | **1** | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **0** | **1** | **0** | **0** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **0** | **1** | **0** | **1** | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **0** | **1** | **1** | **0** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **0** | **1** | **1** | **1** | 0 | CASTIG | ~CASTIG | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **0** | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **0** | **0** | **1** | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **1** | **0** | **1** | **0** | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| **1** | **0** | **1** | **1** | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **0** | **0** | 1 | 1 | METODĂ | ~METODĂ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **0** | **1** | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **1** | **0** | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **1** | **1** | **1** | **1** | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

**DIAGRAMELE KARNAUGH PENTRU VARIABILELE DE STARE ȘI PENTRU IEȘIRI**

Pentru Q3t+1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 1 | 1 |
| **01** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **10** | - | - | 1 | - |

Pentru Q2t+1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 1 | 1 |
| **01** | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **11** | 0 | CÂȘTIG | 1 | 0 |
| **10** | - | - | 1 | - |

Pentru Q1t+1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | METODĂ | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 1 | 1 |
| **11** | 0 | ~CÂȘTIG | 1 | 0 |
| **10** | - | - | 1 | - |

Pentru Q0t+1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | ~METODĂ | 0 |
| **01** | CONTINUI | 1 | 1 | 1 |
| **11** | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **10** | - | - | 1 | - |

Pentru C1:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 1 |
| **01** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

Pentru C2:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 1 | - |

Pentru C3:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **11** | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

Pentru C4:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **11** | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

Pentru C5:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **11** | 1 | 0 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

Pentru C6:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 1 | 0 | 0 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

Pentru C7:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **10** | - | - | 0 | - |

**ECUAȚIILE REZULTATE ÎN URMA MINIMIZĂRILOR**

* **Q3t+1 = ~Q0+~Q2~Q1+Q3Q2+Q3Q1**
* **Q2t+1 = ~Q0+CÂȘTIG Q2 Q1 + Q3Q2**
* **Q1t+1 = Q3~Q1Q0 + ~CÂȘTIG Q2 Q1 + METODA Q2~Q0**
* **Q0t+1= METODA Q2+CONTINUI ~Q3+Q3~Q1Q0+Q2Q0+Q3Q2Q1+~Q3Q1**
* **C1=~Q2~Q0**
* **C2=Q3Q2~Q1Q0+Q1~Q0**
* **C3=Q3Q2Q1Q0**
* **C4=~Q3Q2Q1**
* **C5=~Q3~Q2Q1**
* **C6=~Q3Q2~Q1**
* **C7=Q3~Q2~Q1Q0**

**Se vor implementa cu bistabili astfel:**

* **Q3t+1 – bistabili de tip D și porți logice**
* **Q2 t+1 – JK și porți logice**
* **Q1 t+1 – D și multiplexor 2:1**
* **Q0 t+1 – JK , J – MUX 4:1, K – MUX 8:1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Qt** | **Qt+1** | **J** |
| **0** | **0** | **0** |
| **0** | **1** | **1** |
| **1** | **0** | **-** |
| **1** | **1** | **-** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Qt** | **Qt+1** | **K** |
| **0** | **0** | **-** |
| **0** | **1** | **-** |
| **1** | **0** | **1** |
| **1** | **1** | **0** |

***Bit-ul 3:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 1 | 1 |
| **01** | 1 | 0 | 1 | 1 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **10** | - | - | 1 | - |

**D3t = Q3t+1 = ~Q0+~Q2~Q1+Q3Q2+Q3Q1**

***Bit-ul 2:***

**Pentru J2:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | - | 1 |
| **01** | 0 | - | - | 0 |
| **11** | 0 | - | - | 0 |
| **10** | - | - | - | - |

**Pentru K2:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | 0 | - |
| **01** | - | 1 | 0 | - |
| **11** | - | ~CÂȘTIG | 0 | - |
| **10** | - | - | 0 | - |

**J2=~Q0**

**K2=~CÂȘTIG~Q3+~Q3~Q1**

***Bit-ul 1:***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | METODĂ | 0 |
| **01** | 0 | 0 | 1 | 1 |
| **11** | 0 | ~CÂȘTIG | 1 | 0 |
| **10** | - | - | 1 | - |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **0** | - | - | METODĂ | 0 |
| **1** | 0 | 0 | 1 | 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **0** | 0 | ~CASTIG | 1 | 0 |
| **1** | - | - | 1 | - |

Q1

Q3Q0+Q3Q0METODĂ

0

D1

Q3Q2+Q2~CÂȘTIG

1

MUX 2:1

EN

***Bit-ul 0:***

**Pentru J0:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | ~METODĂ | 0 |
| **01** | - | - | - | - |
| **11** | - | - | - | - |
| **10** | - | - | 1 | - |

Q3=0, Q2=0

|  |  |
| --- | --- |
| **Q1Q0** |  |
| **00** | - |
| **01** | - |
| **11** | - |
| **10** | - |

Q3=0, Q2=1

|  |  |
| --- | --- |
| **Q1Q0** |  |
| **00** | - |
| **01** | - |
| **11** | - |
| **10** | - |

Q3=1, Q2=1

|  |  |
| --- | --- |
| **Q1Q0** |  |
| **00** | ~METODĂ |
| **01** | - |
| **11** | - |
| **10** | 1 |

Q3=1, Q2=0

|  |  |
| --- | --- |
| **Q1Q0** |  |
| **00** | 0 |
| **01** | - |
| **11** | - |
| **10** | - |

Q2

Q3

0

00

0

01

0

10

J0

~METODĂ + Q1

11

MUX 4:1

EN

**Pentru K0:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q3Q2**  **Q1Q0** | **00** | **01** | **11** | **10** |
| **00** | - | - | - | - |
| **01** | ~CONTINUI | 0 | 0 | 0 |
| **11** | 0 | 0 | 0 | 1 |
| **10** | - | - | - | - |

Q3

Q1

Q2

MUX 8:1

EN

0

0

1

1

0

0

1

1

0

1

0

1

0

1

0

1

0

0

0

0

1

1

1

1

0

0

1

0

0

0

0

~CONTINUI

K0

