Tytuł: Memory Game

Autorzy: Krzysztof Cisło (KC), Jakub Działowy (JD)

Ostatnia modyfikacja: 18.09.2020

[1. Repozytorium git 1](#_Toc51344103)

[2. Wstęp 1](#_Toc51344104)

[3. Specyfikacja 2](#_Toc51344105)

[3.1. Opis ogólny algorytmu 2](#_Toc51344106)

[3.2. Tabela zdarzeń 2](#_Toc51344107)

[4. Architektura 4](#_Toc51344108)

[4.1. Moduł: top 4](#_Toc51344109)

[4.1.1. Schemat blokowy 4](#_Toc51344110)

[4.1.2. Porty 4](#_Toc51344111)

[a) mou – mouseCtl, input 4](#_Toc51344112)

[b) vga – vgaCtl, output 4](#_Toc51344113)

[c) clk\_gen – clock\_generator, input 4](#_Toc51344114)

[d) top – all modules inside top, input 4](#_Toc51344115)

[4.1.3. Interfejsy 5](#_Toc51344116)

[a) m2v – MouseCtl to vgaCtl 5](#_Toc51344117)

[b) c2v – core to vgaCtl 5](#_Toc51344118)

[c) v2c – vgaCtl to core 5](#_Toc51344119)

[4.2. Rozprowadzenie sygnału zegara 6](#_Toc51344120)

[5. Film. 6](#_Toc51344121)

# Repozytorium git

Podczas wykonywania projektu korzystaliśmy z repozytorium GITa za pośrednictwem github.com:

[memory\_game\_repository](https://github.com/plaussie/memory_game)

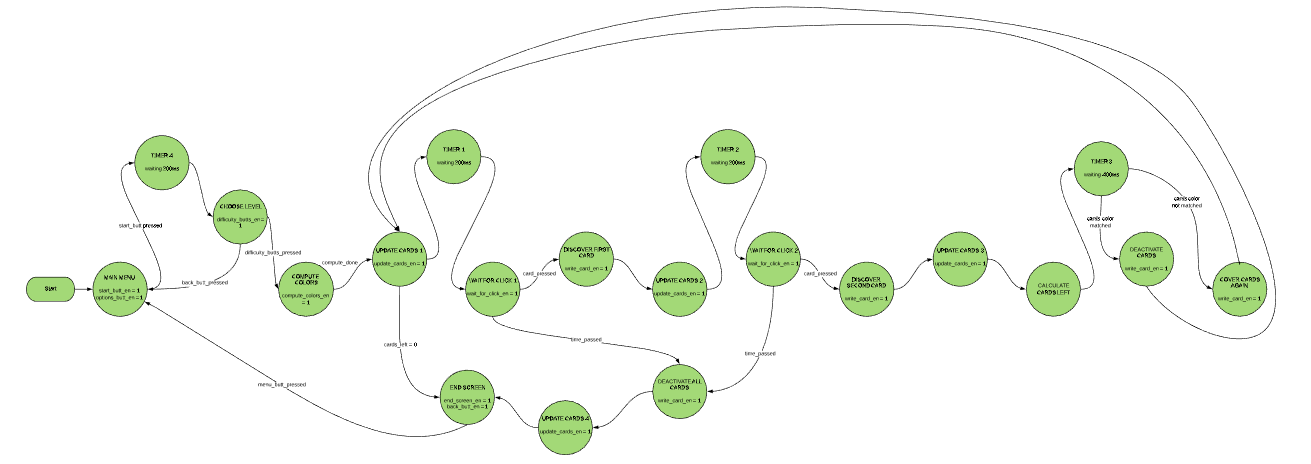
# Wstęp

Projekt, który stworzyliśmy, to popularna gra ćwicząca pamięć - MEMORY. Polega ona na kolejnym odkrywaniu kart w poszukiwaniu par tego samego koloru. Gracz ma możliwość wybrania poziomu trudności, od którego zależy, ile kart będzie na początku rozgrywki. Do końcowej punktacji brany pod uwagę jest czas znalezienia wszystkich par, ilość prób (odkrytych par) oraz poziom trudności.

# Specyfikacja

## Opis ogólny algorytmu

Uproszczony schemat maszyny stanów, którego screenshot znajduje się poniżej, zamieściliśmy pod linkiem: [memory\_game\_state\_machine](https://app.lucidchart.com/documents/edit/b24c8542-2c6d-4d86-96ca-18f5a7b84ecc/0_0?fbclid=IwAR3F6xHEohd3egQB_88rpwmPevF7d6O_M0x4s5TwDg4GkcHywG2oOZ_EfX0#?folder_id=home&browser=icon)



## Tabela zdarzeń

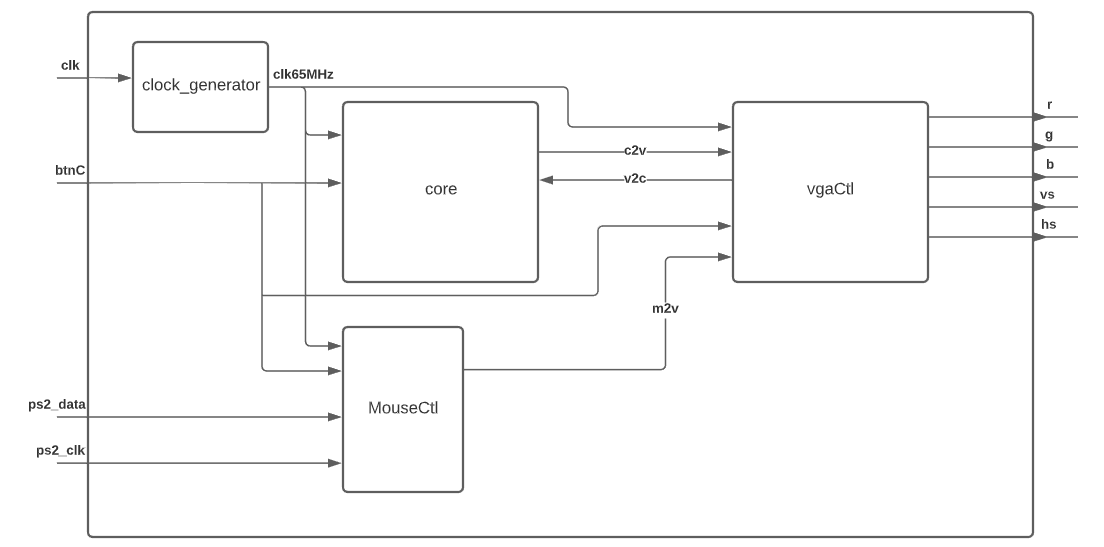
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zdarzenie** | **Kategoria** | **Reakcja systemu** |
| - | Main Menu | Wyświetlenie przycisku „START”. |
| LPM w obszarze przycisku „START” | Main Menu | Przejście do czwartego timer’a. |
| - | Timer 4 | Licznik timer’a jest inkrementowany. |
| Licznik timer’a wynosi odpowiednik 200ms | Timer 4 | Przejście do wyboru poziomu trudności. |
| - | Choose Level | Wyświetlenie trzech przycisków: „EASY”, „NORMAL”, „HARD”. |
| LPM w obszarze przycisku „EASY” lub „NORMAL” lub „HARD” | Choose Level | Przejście do generacji kolorów. |
| LPM w obszarze przycisku „BACK” | Choose Level | Przejście do głównego menu. |
| - | Compute Colors | Wygenerowanie odpowiednio 8, 12, 16 kolorów dla wybranego wcześniej poziomu trudności oraz wpisanie tych kolorów i stanu kart do pamięci. Ustawienie liczby pozostałych kart. |
| Wygenerowany zostanie ostatni kolor | Compute Colors | Przejście do pierwszej aktualizacji kart. |
| - | Update Cards 1 | Odczytanie kolorów z pamięci i zatrzaśnięcie ich w modułach kart. |
| Liczba pozostałych kart równa 0 | Update Cards 1 | Przejście do ekranu końcowego. |
| Liczba pozostałych kart większa od 0 | Update Cards 1 | Przejście do pierwszego timer’a. |
| - | Timer 1 | Licznik timer’a jest inkrementowany. |
| Licznik timer’a wynosi odpowiednik 200ms | Timer 1 | Przejście do stanu „Czekaj na przycisk gracza 1”. |
| LPM w obszarze dowolnej zakrytej karty | Wait For Click 1 | Przejście do stanu „Odkryj pierwszą kartę”. |
| Minęła minuta od początku gry | Wait For Click 1 | Przejście do stanu „Zdezaktywuj wszystkie karty”. |
| - | Discover First Card | Wpisanie do pamięci zmieniony stan klikniętej karty oraz automatyczne przejście do stanu drugiej aktualizacji kart. |
| - | Update Cards 2 | Odczytanie kolorów z pamięci i zatrzaśnięcie ich w modułach kart. Przejście do drugiego timer’a. |
| - | Timer 2 | Licznik timer’a jest inkrementowany. |
| Licznik timer’a wynosi odpowiednik 200ms | Timer 2 | Przejście do stanu „Czekaj na przycisk gracza 2”. |
| LPM w obszarze dowolnej zakrytej karty | Wait For Click 2 | Przejście do stanu „Odkryj drugą kartę”. |
| Minęła minuta od początku gry | Wait For Click 2 | Przejście do stanu „Zdezaktywuj wszystkie karty”. |
| - | Discover Second Card | Wpisanie do pamięci zmieniony stan klikniętej karty oraz automatyczne przejście do stanu trzeciej aktualizacji kart. |
| - | Update Cards 3 | Odczytanie kolorów z pamięci i zatrzaśnięcie ich w modułach kart. Przejście do obliczania pozostałych kart. |
| - | Calculate Cards Left | Obliczenie, ile kart pozostało. Przejście do trzeciego timer’a. |
| - | Timer 3 | Licznik timera jest inkrementowany |
| Licznik timer’a wynosi odpowiednik 400ms oraz dwie kliknięte karty miały ten sam kolor. | Timer 3 | Przejście do stanu „Zdezakywuj karty”. |
| Licznik timer’a wynosi odpowiednik 400ms oraz dwie kliknięte karty miały inny kolor. | Timer 3 | Przejście do stanu „Zakryj karty ponownie” |
| - | Deactivate Cards | Wpisanie do pamięci stanu dezaktywacji klikniętych kart oraz automatyczne przejście do stanu pierwszej aktualizacji kart. |
| - | Cover Cards Cards | Wpisanie do pamięci stanu zakrycia klikniętych kart oraz automatyczne przejście do stanu pierwszej aktualizacji kart. |
| - | Deactivate All Cards | Wpisanie do pamięci stanu dezaktywacji wszystkich kart oraz automatyczne przejście do stanu czwartej aktualizacji kart. |
| - | Update Cards 4 | Odczytanie kolorów z pamięci i zatrzaśnięcie ich w modułach kart. Przejście do ekranu końcowego. |
| - | End Screen | Wyświetlenie komunikatu dla gracza: czasu gry, punktów oraz 5 najlepszych wyników. |
| LPM w obszarze przycisku „MENU” | End Screen | Przejście do głównego menu. |

# Architektura

## Moduł: top

Osoba odpowiedzialna: JD, KC

### Schemat blokowy



### Porty

#### mou – mouseCtl, input

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa portu** | **opis** |
| mou\_ps2\_data | dane interfejsu ps2 myszy |
| mou\_ps2\_clk | zegar interfejsu ps2 myszy |

#### vga – vgaCtl, output

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa portu** | **opis** |
| vga\_vs | sygnał synchronizacji pionowej VGA |
| vga\_hs | sygnał synchronizacji poziomej VGA |
| vga\_r[3:0] | nasycenie koloru czerwonego VGA |
| vga\_g[3:0] | nasycenie koloru zielonego VGA |
| vga\_b[3:0] | nasycenie koloru niebieskiego VGA |

#### clk\_gen – clock\_generator, input

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa portu** | **opis** |
| clk\_gen\_clk | sygnał zegara |

#### top – all modules inside top, input

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa portu** | **opis** |
| top\_btnC | reset doprowadzony do wszystkich modułów w top |

### Interfejsy

#### m2v – MouseCtl to vgaCtl

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa sygnału** | **opis** |
| m2v\_xpos[11:0] | horyzontalna pozycja kursora myszy na ekranie |
| m2v\_ypos[11:0] | wertykalna pozycja kursora myszy na ekranie |
| m2v\_left | sygnał informujący o wciśnięciu LPM |

#### c2v – core to vgaCtl

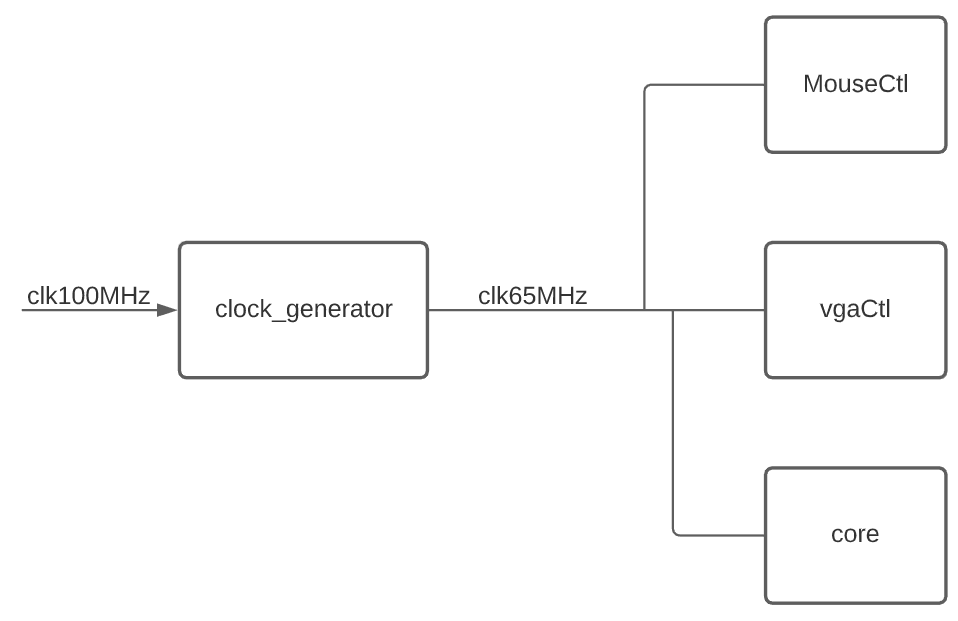
|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa sygnału** | **opis** |
| c2v\_regfile\_r\_data[13:0] | dane do odczytu o kartach (kolor i stan) |
| c2v\_start\_butt\_en | sygnał odpowiedzialny za wyświetlenie przycisku startowego |
| c2v\_options\_screen\_en | sygnał odpowiedzialny za wyświetlenie przycisków wyboru poziomu trudności gry |
| c2v\_wait\_for\_click\_en | sygnał odpowiedzialny za czekanie na kliknięcie na kartę |
| c2v\_end\_screen\_en | sygnał odpowiedzialny za wyświetlenie ekranu końcowego |
| c2v\_update\_cards\_en\_delayed\_2tact | sygnał odpowiedzialny za odświeżenie kart wraz z wprowadzeniem opóźnienia o dwa takty zegara |
| c2v\_minute\_passed | sygnał informujący o upłynięciu minuty od początku gry |
| c2v\_yx\_card\_position[19:0] | pozycja karty na ekranie |
| c2v\_game\_time[12:0] | czas gry |
| c2v\_discovered\_pairs\_ctr[7:0] | licznik ilości odkrytych par kart |

#### v2c – vgaCtl to core

|  |  |
| --- | --- |
| **nazwa sygnału** | **opis** |
| v2c\_card\_to\_test\_address[4:0] | adres karty do sprawdzenia jej stanu |
| v2c\_card\_clicked\_address[4:0] | adres poprawnie wciśniętej karty |
| v2c\_num\_of\_cards[4:0] | liczba kart przypisana do wybranego poziomu trudności |
| v2c\_start\_butt\_pressed | sygnał informujący o wciśnięciu przycisku startowego |
| v2c\_difficulty\_butts\_pressed | sygnał informujący o wybraniu poziomu trudności |
| v2c\_back\_butt\_pressed | sygnał informujący o wciśnięciu przycisku powrotu |
| v2c\_menu\_butt\_pressed | sygnał informujący o wciśnięciu przycisku menu |
| v2c\_card\_pressed | sygnał informujący o naciśnięciu karty |

## Rozprowadzenie sygnału zegara

Osoba odpowiedzialna: JD, KC



# Film.

Link do ściągnięcia filmu:

[memory\_game\_video](https://youtu.be/k0zxRTjBO5g)