Dokumentacja projektu - Technika cyfrowa (lab)

Zespół 3

Semestr 4 (letni 2021)

1 Podstawowe informacje o projekcie

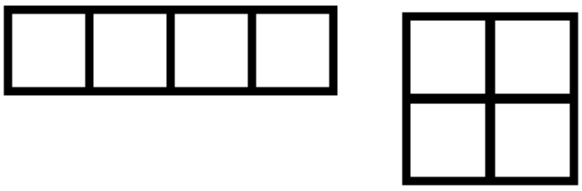
- Realizowany temat:
  Realizacja gry ”Tetris” w programie Logisim
- Pożądana ocena: 5
- Skład zespołu nr 3:
  - Filip Bochniak 144456
  - Maurycy Kujawski 144452
  - Daniel Różycki 144471
- Podział zadań:
  - Filip
    - maszyna losująca, generacja poszczególnych klocków, input klawiatury, przesuwanie
  - Maurycy
    - całe GPU, logika gry, łączenie wszystkich głównych podbloków
  - Daniel
    - opadanie bloków, wykrywanie kolizji, zamrażanie bloków, wykrywanie podłogi

2 Funkcjonalności

2.1 Przewidywane

2.1.1 Bazowe

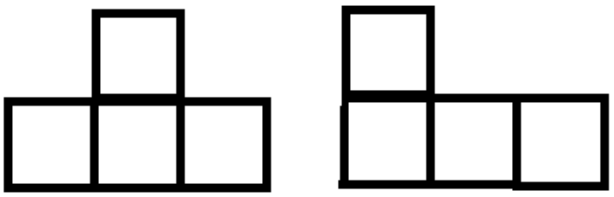
- Ideą projektu jest implementacja gry typu Tetris w środowisku Logisim na ekranie LED 16 na 8 diód. Gra polega na tym, że pojawiają się u góry ekranu klocki. Gracz kontroluje orientacje klocka oraz jego pozycje na osi X ekranu. Zadaniem gracza będzie ustawienie klocków na ekranie o szerokości ośmiu klocków taki sposób, aby cały rząd był wypełniony klockami.Wypełniony rząd następnie znika, powodując opadnięcie klocków wyżej, o pozycje niżej. Planujemy zaimplementować w pierwszej kolejności następujące klocki.



Gracz będzie miał możliwość rotacji klocka. Do bazowej funkcjonalności planowana jest również przegrana, która nastąpi w momencie gdy na samej górze ekranu będzie klocek. Gra powinna wyświetlić na ekranie ilość rzędów które zostały wyeliminowane przez gracza, które będą wynikiem jaki osiągnął.

2.1.2 Dodatkowe

- Gdy po zaimplementowaniu funkcjonalności bazowej zostanie trochę czasu do zdania projektu planowana jest implementacja dodatkowych klocków.



Dodatkową funkcją będzie też stopniowe zwiększanie się prędkości opadania klocków co 10 klocków.

2.2 Uzgadniane

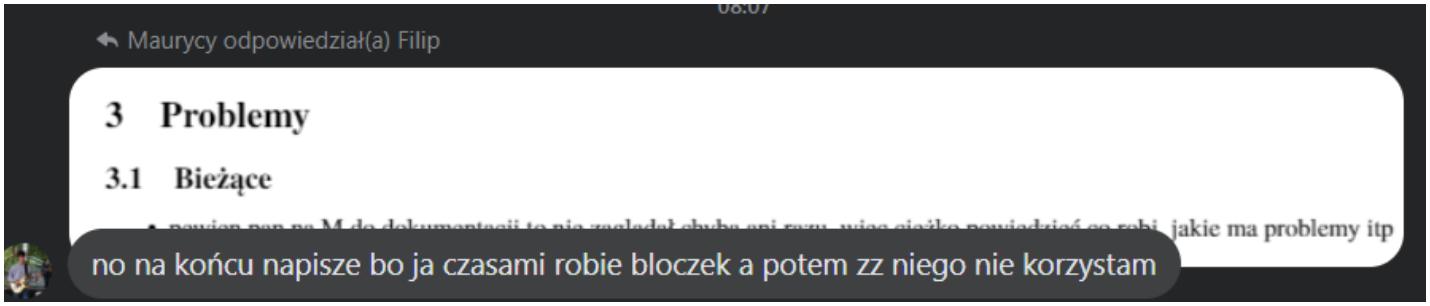
2.3 Zrealizowane

- GPU - czyli transfer pamięci logicznej na ekran
- Opadanie
- Zamrażanie
- Losowanie i generacja - losowanie kolejnego klocka, który ma się pojawić na ekranie, wraz z generacją

3 Problemy

3.1 Bieżące

- pewien pan na M do dokumentacji to nie zaglądał chyba ani razu, więc ciężko powiedzieć co robi, jakie ma problemy itp



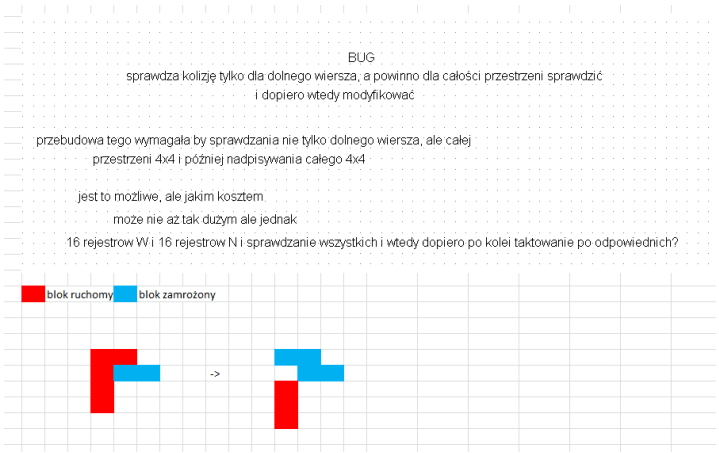
- Filip: Problem z warunkiem końca gry, nieodpowiednie rozwiązanie ze względu na błędny zamysł. Pomysł na poprawkę już jest, wystarczy zaimplementować po przetestowaniu na pamięci RAM.

3.2 Rozwiązane

- Daniel: Kompletnie zła logika gry, zasugerowałem się GPU i chciałem żeby logika się ustawiało w kolejności iterującej (ponadto pixel po pixelu, a nie jako obiekt), co prowadziło do tak wielu złych i nieoptymalnych rozwiązań że to się w głowie nie mieści Rozwiązanie: zły pomysł do kosza, jednocześnie lepiej zawiązaliśmy współpracę nad pomysłem realizacji logiki podobnym do mojego nowego, ale Maurycego jednak
- Filip: Problemy z taktowaniem przy losowaniu, sygnał informujący o indeksie kolejnego klocka propagował się w tym samym momencie co ostatni takt generacji poprzedniego, a nie po nim, co powodowało rozjechanie się generacji w różnych momentach. Błąd nie występował w momencie generacji tego samego typu klocków pod rząd. Wystarczyło zmodyfikować licznik w maszynie losującej żeby reagował na zbocze opadające.

- Filip: Rozwiązano problem ograniczonej losowości poprzez odpowiednie rozmieszczenie wartości losowanych wchodzących na multiplekser. Była próba naprawienia tego poprzez rozpoczęcie losowania od 3-ciej próbki, jednak to sprawiało dodatkowe problemy, ponieważ losowanie odbywa się na tym samym zegarze co cały układ, co powodowało błędy w dalszych blokach wykorzystujących losowanie, ze względu na to, że na jego wyjściu RAND-a znajdował się stan błędny.

- Daniel
  opadanie.circ: robiąc opadanie strasznie się męczyłem i zajęło to z 2-3 całe noce i w końcu się udało żeby porównywało cały wiersz na raz i na tej postawie nadpisywało, jeśli wykryje kolizję to wchodziło w tryb kolizji i zamiast opadać zamrażało blok ruchomy, niestety problem polega na tym, że sprawdza wiersz po wierszu i gdyby gdzieś od boku się pojawiło nagle pełny blok, to integralność bloczku by się rozpadła, wiem jak to zmienić, ale bym musiał zamiast 8 rejestrów i wiersz po wierszów bym musiał mieć chyba z 32 rejestrów może i je wszystkie najpierw porównać na check-zderzenie i wtedy dopiero iterować wiersz po wierszu? oczywiście da się to wydajniej zrobić, ale nieopłacalne to dla mnie od nowa budować wszystko



Rysunek 1: wiadomy bug

update: 02.06.2021 nowy blok jest technicznie zrobiony, ale wciąż są błędy w środku trudne do wykrycia, więc prace trwają (nowy blok ma wykrywanie podłogi oraz sprawdza cały obszar 4x5 lub przy podłodze 4x4 i dopiero wtedy decyduje jak nadpisać, więc unikamy poprzedniego problemu)

4 Opis każdej funkcji (bloku)

- obnizanie (Daniel)
  Przelatuje przez przestrzeń 4x4 logiczną naszego bloku oraz (zależnie czy wykryje że jest podłoga na dole czy nie) to pobiera z dołu też wiersz. Pobiera najpierw całą przestrzeń 4x5 lub 4x4 i następnie sprawdza czy wystąpiło zderzenie i następnie nadpisuje w zależności od flagi zderzenia w odpowiedni sposób wszystko i mówi na zewnątrz że zderzyło, jeśli nie wystąpiło to normalnie robi opadanie, jeśli wystąpiło to zamraża i mówi.

- RAND (Filip) - działając na zasadzie pociągu Turinga powoduje cykliczną zmianę słowa 5-bitowego, co daje na wyjściu liczbę z zakresu 0-31. Sam proces jest tak naprawdę pseudolosowy, ponieważ wylosowany numer powtórzy się co 32 przejścia zegara. Wyjście losowania podłączone jest do multipleksera, który do wartości 0-31 ma przypisane wartości 0-3, odpowiadające losowaniu odpowiednich bloków.

- RAND_BLC i bloki generacji poszczególnych klocków (Filip) - Bazując na blokach renderujących, które wysyłają sygnał potrzebny do generacji z pamięci, najpierw losuje numer generowanego klocka (0-3), a potem przez kolejne 16 sygnałów zegara wysyła informacje potrzebne do wyrenderowania wybranego klocka w dalszej części całego układu.