Politechnika Świętokrzyska

Fizyka w animacji i grafice komputerowej (projekt)

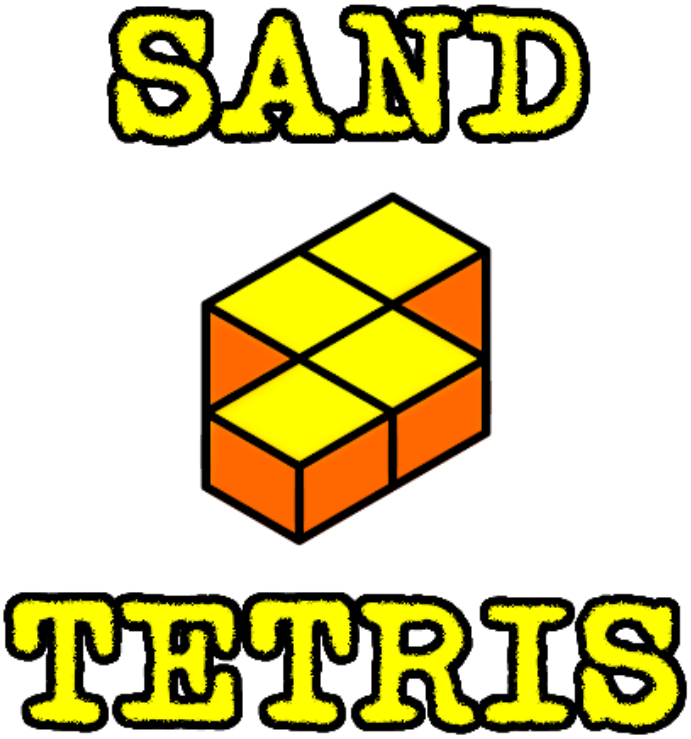
Bartłomiej Bugara, Szymon Kołodziejczyk

4ID13A

„Sand Tetris”

Klon gry Tetris z fizyką

Sprawozdanie z prac nad projektem



1) Prace zaplanowane na pierwszy kamień milowy:

1	Przygotowanie harmonogramu i podziału prac	**WYKONANO**	Plik z harmonogramem zamieszczono w serwisie Moodle.
2	Zapoznanie z podstawowym działaniem gry Tetris	**WYKONANO**	Sprawdzony został domyślny rozmiar planszy zwanej tetrionem 20x10, ilość klocków – Tetrimino, każdy z nich składa się z 4 bloków. Zwrócono również uwagę na wyświetlanie kolejnego klocka.
3	Omówienie pomysłów na projekt.	**WYKONANO**	Burza mózgów pozwoliła na wymyślenie fizycznej wersji gry Tetris a także ubogacenie jej o tryb klasyczny oraz tryb wielu klocków.
4	Wybór wersji silnika graficznego – Unity.	**WYKONANO**	Wybrano najnowszą wersję LTS – 2022.3.10f1
5	Instalacja środowiska „Visual Studio 2022”	**WYKONANO**	Przy instalacji doinstalowano pakiet „Opracowywanie gier za pomocą aparatu Unity”
6	Utworzenie repozytorium w serwisie „GitHub”	**WYKONANO**	Wykonano przy użyciu aplikacji GitHub Desktop.
7	Implementacja podstawowej logiki Tetrisa: a) Plansza b) Spadające bloki – klocki c) Kolizja z podłożem	**WYKONANO**	Prototyp gry powstał 11 października. Kod zawierał definicje bloków, funkcje generowania planszy – grid’a oraz spadanie pojedynczych klocków i poruszanie nimi.
8	Implementacja fizyki piachu do klocków	**WYKONANO**	Zadanie to zostało wykonane wraz z podpunktem c) z zadania 7. Spadające bloki kolidując z podłożem (dolna krawędź gry lub inne leżące już bloki) rozsypują się w pojedyncze ziarna piasku.
9	Logika łączenia cząsteczek piachu	**WYKONANO**	Przy pomocy kilku funkcji sprawdzany jest typ bloku, jego rodzaj (kolor piachu) i ich położenie. Jeżeli ziarna rozsypane są od lewej do prawej to są usuwane.
10	Wdrożenie funkcji liczących czas i punkty	**WYKONANO**	StatsController odpowiada za zliczanie czasu oraz punktów i wyświetlanie ich. Znajdują się z nim funkcje od zatrzymywania czasu, restartu, dodawania punktów. Punkty naliczane są za każdą usuniętą linię. Początkowo była to wartość 200 punktów, aktualnie 1 punkt za każde ziarenko piasku.
11	Refaktoring kodu	**WYKONANO**	Poprawiono nazwy funkcji oraz zmiennych zgodnie z konwencją Unity. Dodano komentarze w formacie Doxygen, aby w przyszłości w prosty sposób wykonać odpowiednią dokumentację.
12	Testy i poprawa błędów	**WYKONANO**	Po przeprowadzeniu kilku testów zauważono spadki FPS, dlatego przeprowadzono poprawki mające na celu poprawić jakość gry. Usunięto zbędne listy, naddatek obliczeń w funkcjach Update(), a także zastąpiono Bubble Sort sortowaniem przy pomocy operatora OrderBy technologii LINQ.
13	Sprawozdanie z postępów prac nad projektem	**WYKONANO**	

2) Podsumowanie pierwszego kamienia milowego:

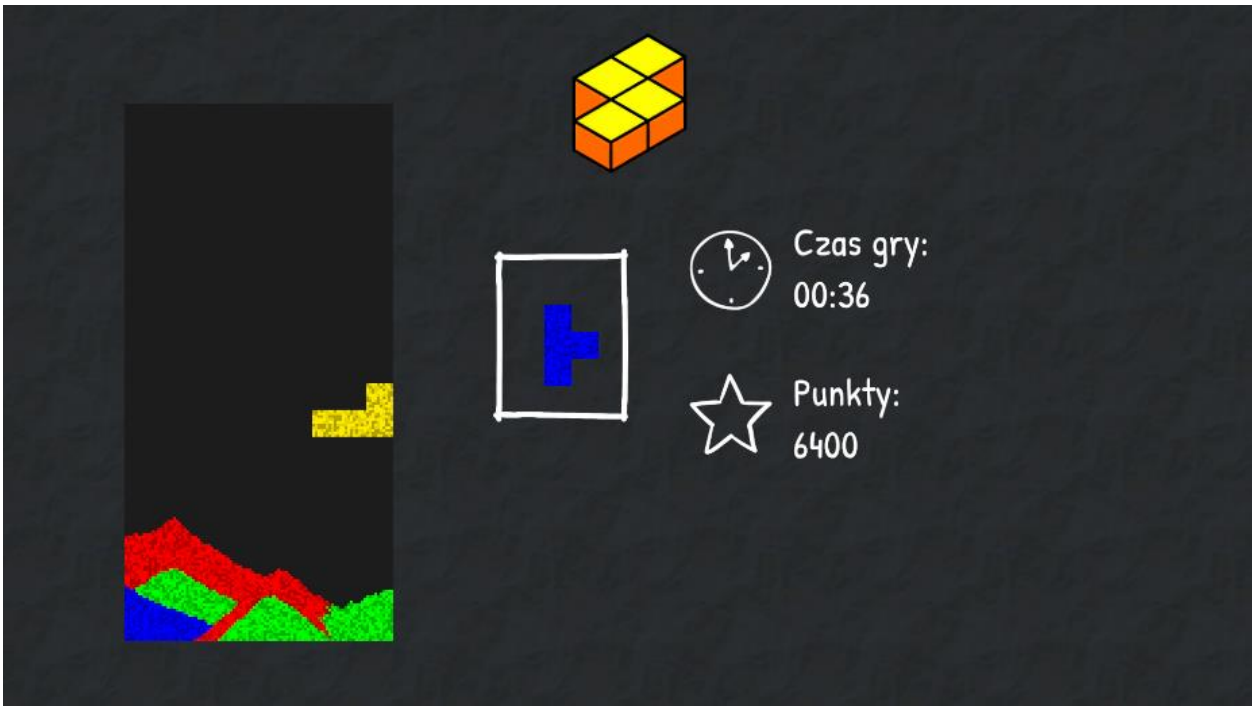
Pierwszy kamień miliowy przebiegł w pełni pomyślnie.

Wykonaliśmy wszystkie zaplanowane prace, po drodze uzupełniając je kilkoma zadaniami z kamienia drugiego, aby przyśpieszyć czas programowania projektu. Wykonana w tym okresie gra była w pełni funkcjonalna, tryb piasku działał w pełni poprawnie, został zoptymalizowany do stopnia wysokiej jakości i wydajności. Menu pozwala na rozpoczęcie gry i wybór trybu (inne zostaną dodane w drugim kamieniu) a także na ustawienie głośności dźwięków i muzyki. W grze poruszamy się przy pomocy klasycznej kombinacji WASD, klawisze AD pozwalają na ruchy klockami w lewo i prawo, klawisz S przyśpiesza opadanie zaś klawisz W powoduje rotację klocka o 90 stopni. Gra kończy się gdy na ekranie nie zmieści się więcej klocków, tj. gdy dotkniemy górnej krawędzi. Wtedy podliczany jest czas i punkty, system porównuje je z wcześniejszymi wynikami i decyduje czy umieścić je w liście najlepszej dziesiątki. Kolorystycznie utrzymaliśmy się w motywie ciemni, wraz w reflektującymi klockami w kolorach palety RGB oraz żółci. Każdy komponent gry posiada swój skrypt, w którym opisaliśmy zmienne oraz funkcje z ich parametrami. Zastosowaliśmy komentarze w stylu Doxygen, aby przyśpieszyć proces wykonywania dokumentacji.

<u>Wykorzystane oprogramowanie:</u>

Grafiki wykonano w programach:

- GIMP – program do tworzenia grafiki rastrowej
- Inkscape – program do tworzenia grafiki wektorowej
- GitHub Desktop – program do obsługi systemu kontroli wersji Git



3) Prace zaplanowane na drugi kamień milowy:

1	Implementacja funkcji pauzy oraz restartu	**WYKONANO**	Klawisz ESC zatrzymuje grę, zaś w przypadku przegranej wyskakuje ekran pokazujący osiągnięty czas i wynik, z jego poziomu możemy zrestartować grę lub wrócić do menu
2	Opracowanie UI Menu oraz ekranu gry	**WYKONANO**	Wykonano grafiki przycisków, tła oraz wybrano czcionkę pasującą do gry. Ekran gry wyświetla czas, punktację oraz widok następnego klocka.
3	Implementacja klocków o innych zachowaniach fizycznych	**WYKONANO**	Piach ograniczono do koloru żółtego, dodano ogień, wodę oraz drewno. Piach pochłania wodę, ogień spala drewno, jednocześnie woda niszczy ogień, a drewno wypycha wodę na powierzchnie. Pomiędzy poszczególnymi elementami zachodzą odpowiednie zachowania zgodne z obecnymi naturalnie.
4	Implementacja efektów audio wizualnych.	**WYKONANO**	Dodano dźwięki FX do ruchów klocka, przycisków, zniszczenia linii a także przegranej. Główną ścieżką muzyczną gry zostały tradycyjne Korobeiniki, zagrane na keyboardzie i lekko wzmocnione.
5	Ulepszenie funkcji punktacji o system najlepszych wyników.	**WYKONANO**	W menu głównych pod przyciskiem Wyniki znajduje się 10 najlepszych wyników. Wyświetlany jest uzyskany czas, punkty oraz tryb gry, dodatkowym parametrem jest wynik, czyli punkty podzielone przez ilość sekund, według tego sortujemy wynik od najlepszego do najgorszego.
6	Refaktoring kodu.	**WYKONANO**	Poprawiono literówki w nazwach poszczególnych funkcji oraz zmiennych, dodano brakujące komentarze. Zadbano o odpowiedni układ klas.
7	Dokładne testy, wyszukiwanie błędów i ich ewentualna naprawa.	**WYKONANO**	Pomniejsze problemy wynikały z błędnego parsowania pliku JSON z wynikami, ponadto wystąpiło kilka problemów z nowymi klockami które zostały szybko i sprawnie rozwiązane.
8	Sprawozdanie z postępów prac.	**WYKONANO**	

4) Podsumowanie drugiego kamienia milowego:

Zakończono prace planowane na drugi kamień milowy. Zaimplementowano wszelkie ekrany UI, ekran główny wyświetlający kolejny klocek, ilość zdobytych punktów i czas; ekran przegranej podsumowujący nasz wynik, a także ekran pauzy. Na start gry wyświetlany jest także ekran splash screen. Dodano również system punktacji wyświetlający 10 najlepszych wyników sortowanych wg wskaźnika wyniku będącym ilorazem zdobytych punktów przez czas w jakim je zebraliśmy. Audio zostało opracowane własnoręcznie oraz podpięte do odpowiednich funkcjonalności gry.

Wykorzystane oprogramowanie:

- GIMP – program do tworzenia grafiki rastrowej, z jego pomocą wykonano menu
- FL Studio – stacja robocza do obróbki dźwięku w niej nagraliśmy muzykę oraz dźwięki FX do gry a także dokonaliśmy ich mixu.

5) Prace nadprogramowe oraz zaplanowane na końcowy etap:

1	Implementacja trybu klasycznego	**WYKONANO**	Tryb klasyczny polega na zwykłych zasadach gry Tetris. Klasyczne Tetrimino opadają na plansze i układamy z nich linie które są usuwane. Punktacja odpowiada 100 punktom za pojedynczy blok, czyli 1000 za całą linię.
2	Przygotowanie dokumentacji kodu źródłowego	**WYKONANO**	Wykonano przy użyciu oprogramowania Doxygen w wersji 1.9.1. Zmodyfikowano wygląd przy użyciu stylu Doxygen Awesome dostępnego na prawach licencji MIT, w którym dokonaliśmy własnych zmian.
3	Końcowe sprawozdanie	**WYKONANO**	
4	Testy kodu, optymalizacja i poprawa błędów	**WYKONANO**	
5	Ewentualne usprawnienia i ulepszenia	**WYKONANO**	

6) Podsumowanie końcowego etapu prac

Zakończono wszystkie prace zaplanowane w harmonogramie. Podczas prac końcowych poprawiliśmy wygląd, wprowadziliśmy nową czcionkę, ulepszenia optymalizacyjne oraz szereg drobnych poprawek. Końcowy etap opierał się głównie na dopracowaniu gry oraz na prace nad dokumentacją oraz sprawozdaniem. Każdy fragment kodu został odpowiednio zakomentowany: opisaliśmy do czego służą funkcje, ich parametry oraz zwracane wartości, opisaliśmy również za co odpowiadają poszczególne struktury, typy wyliczeniowe, stałe i zmienne.