

GrawitexFX - specyfikacja funkcjonalna

Szymon Masłowski, Adam Olękwicz

22 maja 2017

Spis treści

1	Wstęp	2
2	Opis funkcjonalności	2
2.1	Możliwości programu	2
2.2	Używanie programu	2
2.3	Uruchomienie programu	2
3	Format Danych i Struktura Katalogów	2
3.1	Struktura katalogów	2
3.2	Dane wejściowe	2
3.3	Dane wyjściowe	3
4	Scenariusz Działania Programu	3
4.1	Scenariusz ogólny	3
4.2	Scenariusze szczegółowe	3
4.3	Ekran działania programu	5
4.3.1	Ekran danych układu	5
4.3.2	Ekran ustawień symulacji	6
4.3.3	Ekran symulacji	7
4.3.4	Ekran bilansu energii układu	8

1 Wstęp

GrawitexFX jest programem symulującym wpływ wzajemnych oddziaływań grawitacyjnych na stan układu n ciał - planet o zadanych parametrach. Dokonuje symulacji położenia obiektów w kolejnych krokach czasowych zgodnie z zadanymi danymi. Aplikacja jest przeznaczona wyłącznie do użytku dydaktycznego.

2 Opis funkcjonalności

2.1 Możliwości programu

- Wizualizacja symulacji ruchu planet
- Parametryzacja symulacji (przedział czasowy, krok symulacji,
- Analiza bilansu energetycznego układu
- Import i eksport danych układu

2.2 Używanie programu

GrawitexFX jest aplikacją wykorzystującą maszynę wirtualną Javy. Do działania symulacji niezbędne są dane ciał, które mają w niej zostać uwzględnione. Można je wprowadzić przy pomocy dostarczonego interfejsu użytkownika lub w odpowiednio sformatowanym pliku wejściowym (patrz: rozdział 3.).

2.3 Uruchomienie programu

Aby uruchomić program należy otworzyć plik **grawitexfx.jar** klikając dwukrotnie w jego ikonę, lub uruchamiając maszynę wirtualną Javy z linii poleceń, np.

```
java -jar ./grawitexfx.jar
```

3 Format Danych i Struktura Katalogów

3.1 Struktura katalogów

Plik **grawitexfx.jar** jest dostępny w katalogu **bin** obecnym w archiwum, w którym został pobrany program. Pliki z danymi wejściowymi i wyjściowymi mogą znajdować się w dowolnym miejscu wskazanym przez użytkownika.

3.2 Dane wejściowe

Dane zawarte w plikach danych (zarówno importowanych jak i eksportowanych) powinny mieć następującą strukturę:

```
[Nazwa planety]
[masa]
[pozycja na osi x]
[pozycja na osi y]
[pozycja na osi z]
[prędkość planety wzdłuż osi x]
[prędkość planety wzdłuż osi y]
[prędkość planety wzdłuż osi z]
[pusta linia]
[Dane dotyczące kolejnej planety...]
```

PRZYKŁAD:

```
Mercury
3.30104e+23
63198570576.9
-2334892779.66
-5992737005.35
-5988.86902882
42834.3065335
4048.62771728
```

```
Venus
4.86732e+24
93820235963.6
55169308051.3
-4665224937.94
-17573.9796672
29990.6027003
1425.75709565
```

Obsługiwany format danych to: notacja naukowa, liczby całkowite, liczby z przecinkiem (części dziesiętne oddzielone kropką "-"). W przypadku, w którym parametry nie będą poprawne, bądź niekompletnie wpisane, planeta zostanie pominięta w symulacji, a odpowiedni komunikat zostanie wyświetlony na ekranie.

3.3 Dane wyjściowe

Domyślnie generowany plik wyjściowy ma format zgodny z formatem danych wejściowych, co pozwala na łatwe symulowanie tego samego układu wielokrotnie, w różnym czasie.

4 Scenariusz Działania Programu

4.1 Scenariusz ogólny

1. Użytkownik uruchamia program
2. Użytkownik wprowadza dane planet
3. Użytkownik wprowadza parametry symulacji do formularza i zatwierdza je
4. Program wyświetla symulację na ekranie
5. Program wyświetla wykres energii układu
6. Program kończy działanie

4.2 Scenariusze szczegółowe

2a Użytkownik importuje dane planet z pliku

1. Użytkownik wybiera opcję "Importuj dane układu"
2. Użytkownik wybiera plik wejściowy
3. Program importuje dane planet
4. Przejście do kroku 3 scenariusza głównego

2a.3a Nie można otworzyć pliku wejściowego

1. Program wyświetla komunikat o błędzie importu danych

2. Przejście do kroku 2 scenariusza głównego

3a Niepoprawne dane planet

1. Program wyświetla komunikat o niepoprawnych danych planet
2. Przejście do kroku 2 scenariusza głównego

4a Niepoprawne parametry symulacji

1. Program wyświetla komunikat o niepoprawnych parametrach symulacji
2. Przejście do kroku 3 scenariusza głównego

6a Użytkownik uruchamia kolejną symulację

1. Przejście do kroku 2 scenariusza głównego

6b Użytkownik eksportuje dane układu

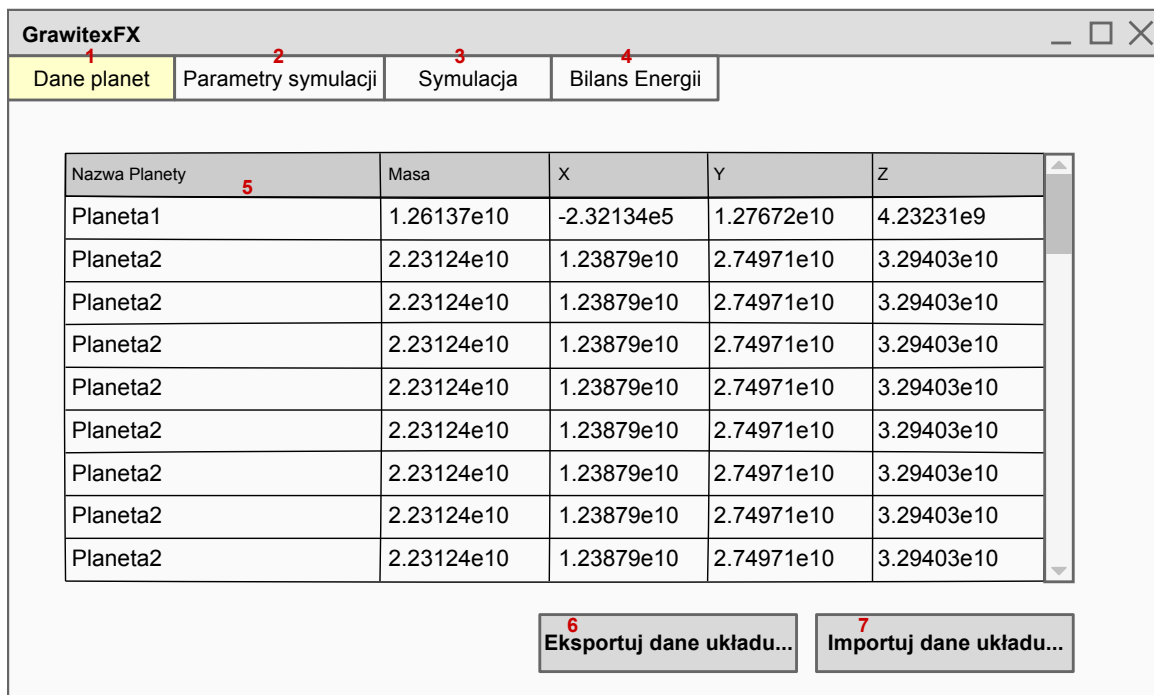
1. Użytkownik wybiera opcję "Eksportuj dane układu"
2. Użytkownik wybiera ścieżkę pliku wejściowego
3. Program eksportuje dane planet
4. Przejście do kroku 2 scenariusza głównego

4.3 Ekran działania programu

Poniżej przedstawiono opis poszczególnych ekranów programu. Kolorystyka w finalnej wersji programu może się różnić od widocznej poniżej.

4.3.1 Ekran danych układu

Na tym ekranie wyświetlane są dane poszczególnych ciał w układzie. Użytkownik ma możliwość ich importu i eksportu do odpowiedniego pliku tekstowego. Opis elementów:



1. Przycisk przenoszący użytkownika na ekran danych układu
2. Przycisk przenoszący użytkownika na ekran ustawień symulacji
3. Przycisk przenoszący użytkownika na ekran symulacji
4. Przycisk przenoszący użytkownika na ekran bilansu energii układu
5. W tej tabeli widoczne będą aktualne dane układu (w bieżącym punkcie symulacji)
6. Przycisk pozwalający na eksport danych układu do pliku
7. Przycisk pozwalający na import danych układu z pliku

4.3.2 Ekran ustawień symulacji

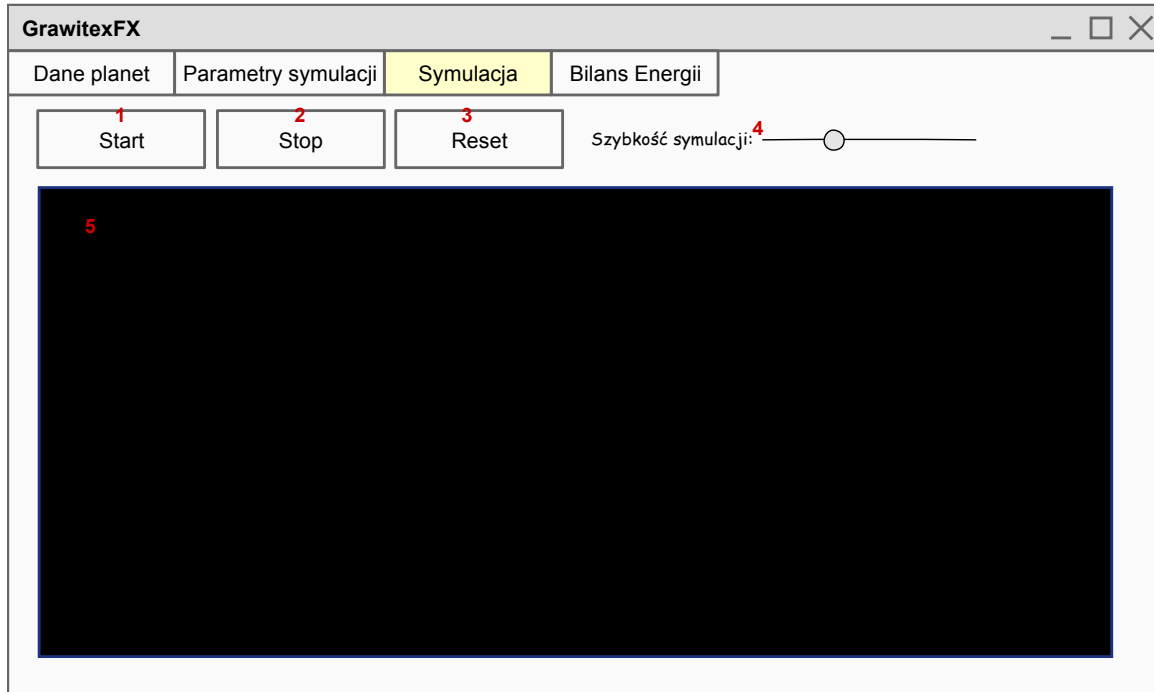
Na tym ekranie użytkownik wprowadza parametry symulacji. Opis elementów:

The screenshot shows a window titled "GrawitexFX" with four tabs: "Dane planet", "Parametry symulacji", "Symulacja", and "Bilans Energii". The "Parametry symulacji" tab is active. It contains two rows of input fields. The first row is labeled "Czas symulacji:" and has a text input field (marked with a red '1') and a dropdown menu (marked with a red '2') showing "lat". The second row is labeled "Krok czasowy symulacji:" and has a text input field (marked with a red '3') and a dropdown menu (marked with a red '4') showing "dni".

1. W tym polu należy wprowadzić czas trwania symulacji (nie jest to rzeczywisty czas działania programu)
2. Z rozwijanej listy można wybrać jednostkę, w której wyrażony jest czas trwania symulacji
3. Tutaj należy wprowadzić krok symulacji (zwiększenie powoduje spadek dokładności i czasu obliczeń)
4. Z rozwijanej listy można wybrać jednostkę, w której wyrażony jest krok czasowy

4.3.3 Ekran symulacji

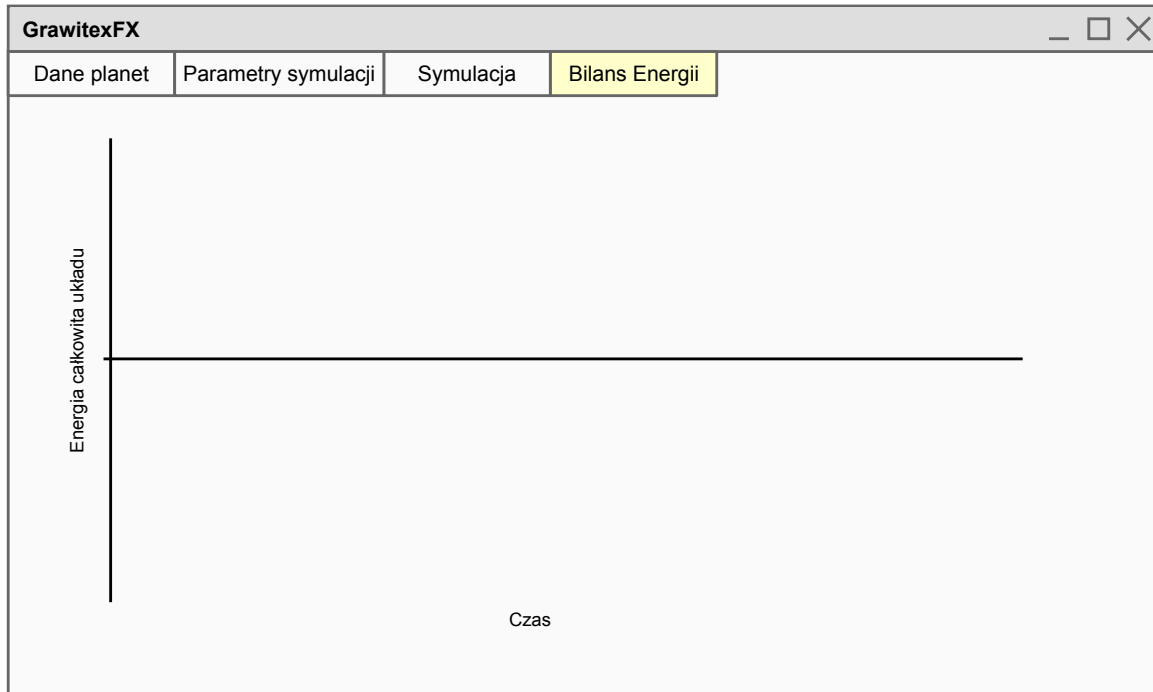
Na tym ekranie wyświetlona zostanie wizualizacja. Pozwala on też na kontrolę przebiegu symulacji. Opis elementów:



1. Przycisk uruchamiający symulację oraz wznowiający przerwana
2. Przycisk zatrzymujący symulację
3. Przycisk przywracający układ do stanu sprzed symulacji
4. Suwak pozwalający dostosować szybkość wizualizacji
5. Fragment ekranu, w którym widoczna będzie wizualizacja symulacji

4.3.4 Ekran bilansu energii układu

Na tym ekranie wyświetlany będzie w czasie trwania symulacji wykres energii całkowitej układu (pozwala to na kontrolę błędów związanych z niedokładnością obliczeń). Jedynym elementem tego



ekranu jest obszar rysowania wykresu. Będzie on wyświetlany w czasie trwania symulacji. Oś pozioma wyznacza prawidłową wartość energii całkowitej układu.