Data wykonania ćwiczenia: 15.04.2014

**RUCH N CIAŁ W ZMIENNYM POLU GRAWITACYJNYM**

SYMULACJA W MATLABIE

Wykonali:

Sylwester Turski

Tymoteusz Błaszczak

## SPRAWOZDANIE

### Opis teoretyczny :

**Problem n ciał / problem wielu ciał** – zagadnienie mechaniki klasycznej polegające na wyznaczeniu toru ruchów wszystkich ciał danego układu n ciał o danych masach, prędkościach i położeniach początkowych w oparciu o prawa ruchu i założenie, że ciała oddziałują ze sobą zgodnie z prawem grawitacji Newtona.

### Opis programu :

Progarm numerycznie wylicza trajektorie lotu ciał na podstawie ich wzajemnych oddziaływań. Dane o ich połozeniu, prędkości, przyspieszeniu i masie są przetrzymywane w tablicy według następującego schematu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Index w tablicy | Przyjmowane wartości | Opis |
| 1 | 0,1 | Mówi czy to ciało jest statyczne czy nie |
| 2 | Liczby rzeczewiste | Współżędna x wektora położenia |
| 3 | Liczby rzeczewiste | Współżędna y wektora położenia |
| 4 | Liczby rzeczewiste | Współżędna x wektora prędkości |
| 5 | Liczby rzeczewiste | Współżędna y wektora prędkości |
| 6 | Liczby rzeczewiste | Współżędna x wektora przyspieszenia |
| 7 | Liczby rzeczewiste | Współżędna y wektora przyspieszenia |
| 8 | Liczby rzeczewiste | Masa ciała |

Obiekty przechowywane są w tablicy dwu wymiarowej pierwszy wymiar określa ilość klatek, drugi wymiar określa ilość elementów.

Program przyjmuje za argumenty powyższą tablice z wypełnioną pierwszą klatką, liczbe klatek,liczbe elementów, i rozmiar, i zakres osi. Zwraca wypełnioną tablice i wyrenderowany film w matlabie.

Program korzysta z dwuch podfunkcji *colision\_detect* i *get\_acceleration*.

Funkcja *colision\_detect* zwraca wartość 1 lub zero w zależności czy 2 obiekty zderzą się, obliczane jest to na podstawie bliskości obiektów, masię i zakresu osi. Podczas zderzenia 2 obiekty są łączone w jeden o pędzie równym wypadkowej ich pędów i położeniu równemu średniej „ważonej” ich położenia

Funkcja *get\_acceleration* zwraca wartość wektor siły, obliczony przy urzyciu wzoru na oddziaływanie grawitacyjne pomiędzy ciałami. Kolejne oddziaływanie pomiędzy ciałami są sumowane aby uzyskac siłe wypadkową.

Generoraniw klatki polega na obliczeniu wypadkowego przspieszenia, zacłkowania go numerycznie o dodania do wektora prędkości, zcałkowania pędkości i dodaniu do wektora położenia.

Kolejnym krokiem jest wykrycie kolizji i obsłużenie sposobem podanym powyżej.

Do programu dołączone są skrypty z wartościami początkowymi.  
binary.m – układ dwóch ciał krążących po prawie idealnym kole

Trinary.m – układ 3 ciał zamkniętych w stabilnej orbicie

osemka.m - układ 3 ciał zamkniętych w stabilnej orbicie po ósemce

DziewiecPlanet.m – układ z 9 obiektami przypominającymi układ słoneczny

Orbita.m – przykład użycia ciała niedynamicznego i orbittującego ciała dynamicznego

Run2.m i run3.m – losowo rozmieszczone elementy. W skrypcie run3 elementy mają nadany wektor prędkości tak aby obracały się zgodnie z ruchem wskazuwek zegara.



