

W niniejszym projekcie udało się zamodelować grawitację układu słonecznego (oraz nie tylko jego). Dla modelu istotne są w planetach: masa, prędkość oraz położenie. Przyspieszenie jest wyznaczane na podstawie masy oraz położenia (używając II prawa Newtona).

$F_{ij} = a_{ij}m_i$ oraz $F = \frac{Gm_im_j}{d^2}$ czyli $a = \frac{Gm_j}{d^2}$. Oczywiście przyspieszenie musi być w jakimś kierunku, czyli: $\vec{a}_{ij} = \frac{Gm_j}{d^2} * \vec{u}_{ij}$, gdzie $\vec{u}_{ij} = \frac{x_2 - x_1}{|x_2 - x_1|}$ jest wektorem jednostkowym.

Jeśli przełożyć to na układ kilku obiektów (np. planet), otrzymamy:

$$\vec{a}_i = \sum_{\substack{j=1 \& j \neq i \\ n=objects}} \vec{a}_{ij}.$$

Używając oznaczeń pochodnych:

$$\ddot{x} = a$$

$$\dot{x} = v$$

podstawiając do RK1:

$$x(h) = x(0) + hv(0)$$

$$\dot{x}(h) = v(0) + ha(0)$$

Można w kodzie zmienić grawitację, położenie oraz dodawać bezpośrednio w kodzie nowe planety. Bardzo ciekawym doświadczeniem jest zwiększenie masy innej planety np. marsa, aby można było pokazać układ 2 słońc.

Symulację można zobaczyć przez [python example.py](#). Można także zobaczyć 4s film o nazwie first.ogg.