

Symulacja Liny Metoda Verleta



Modelowanie fizyczne w animacji komputerowej
Maciej Matyka

<http://panoramix.ift.uni.wroc.pl/~maq/>



lina.html

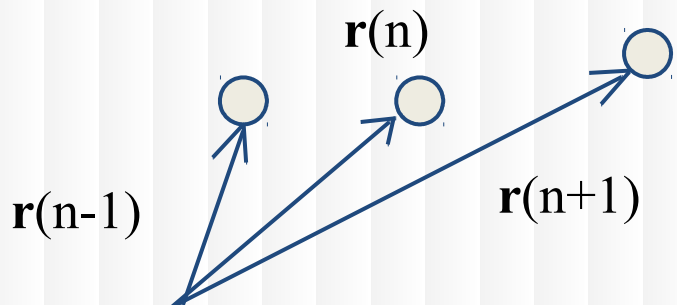
Metoda Verleta

Chcemy przesunąć punkt materialny w nową pozycję $\mathbf{r}(n+1)$

Znamy jego starą pozycję $\mathbf{r}(n-1)$, bieżącą $\mathbf{r}(n)$ oraz siły $\mathbf{f}(n)$, które na niego działają.

Lepszym (od metody Eulera) sposobem jest wykorzystanie jedno krokowej metody Verleta:

$$\mathbf{r}(n+1) = 2 * \mathbf{r}(n) - \mathbf{r}(n-1) + h * h * \mathbf{f}(n) / m$$

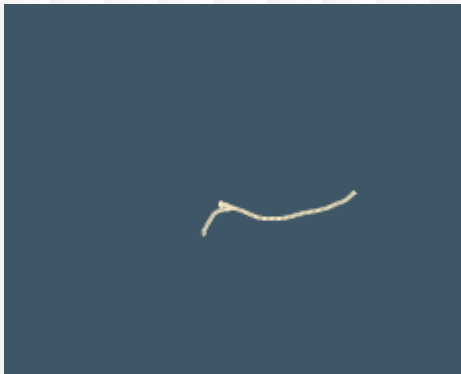
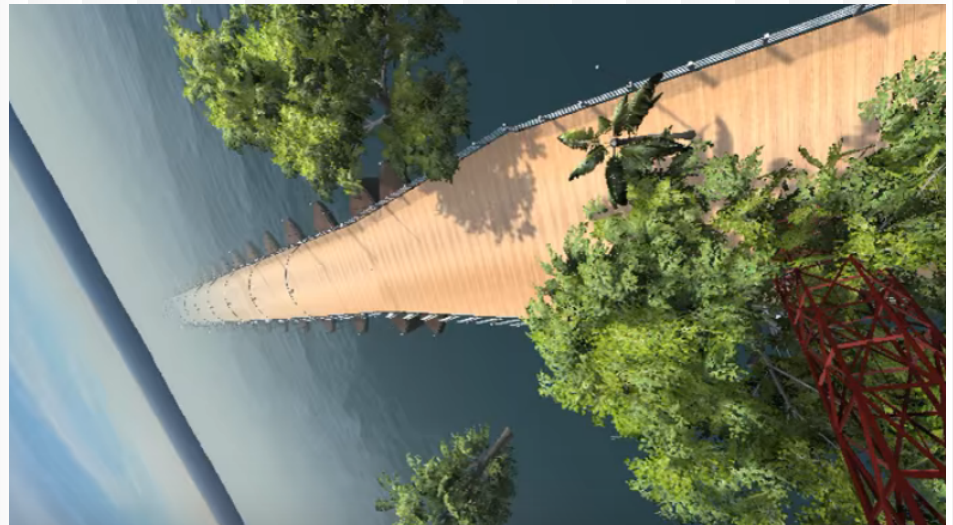




1. Inicjalizacja
2. Wyliczenie sił
3. Przesunięcie (Verlet)
4. Wizualizacja

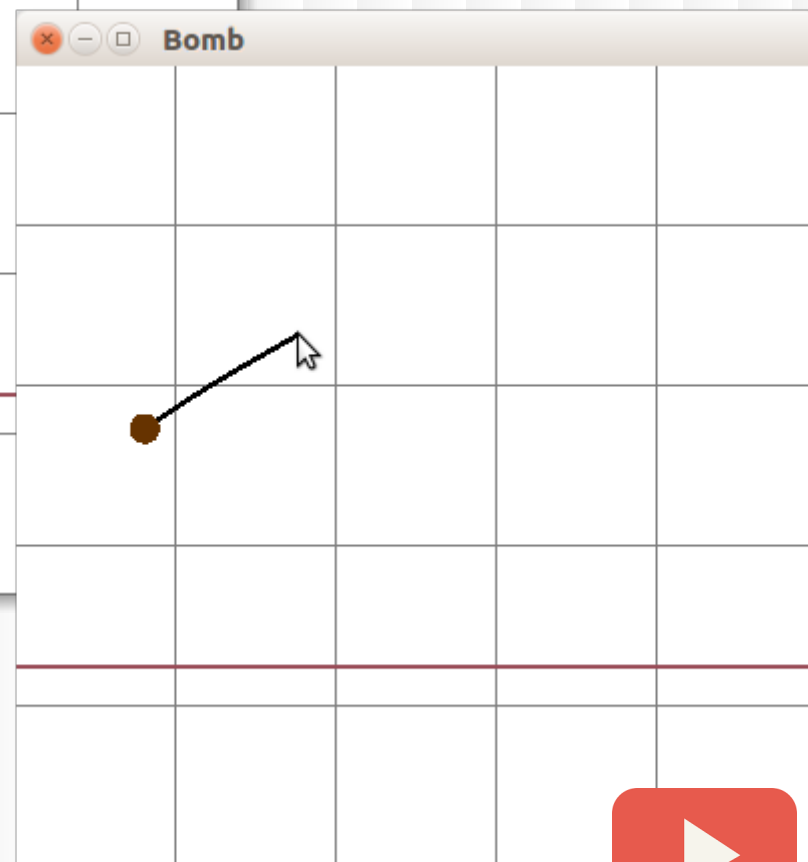
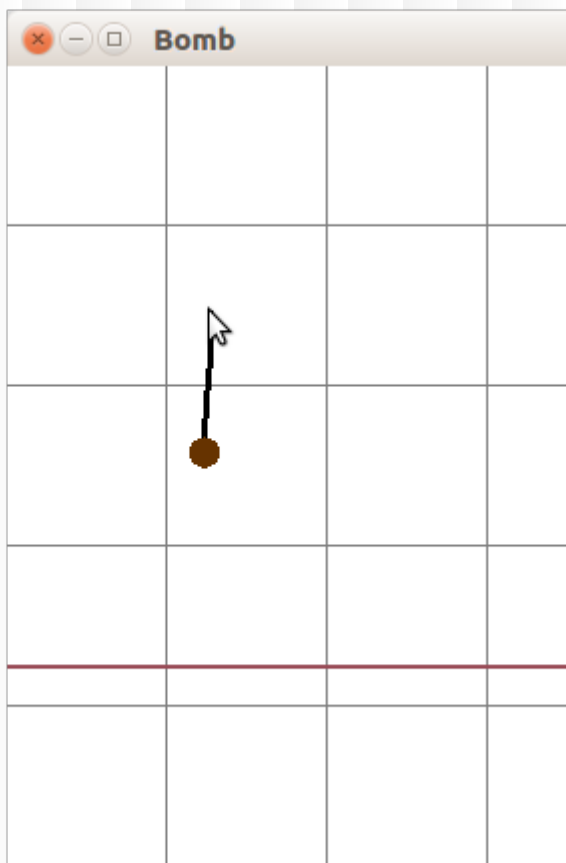
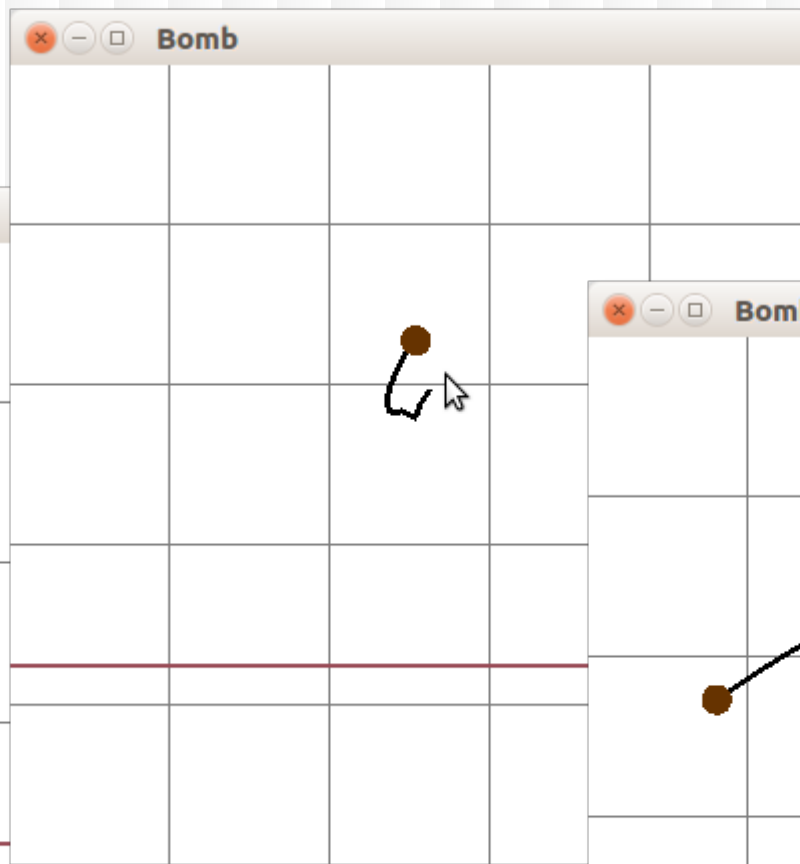
(live)

$x_{p1}[i] = 2*x[i]-x_{m1}[i]+dt*dt*f_x[i]/mass[i];$
 $y_{p1}[i] = 2*y[i]-y_{m1}[i]+dt*dt*f_y[i]/mass[i];$



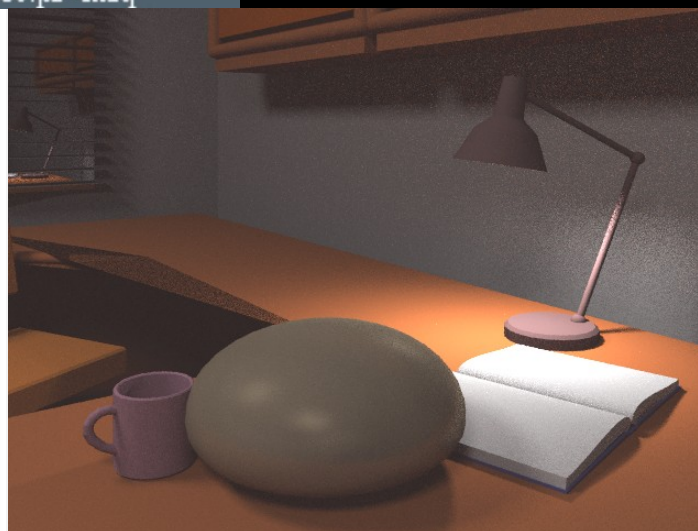
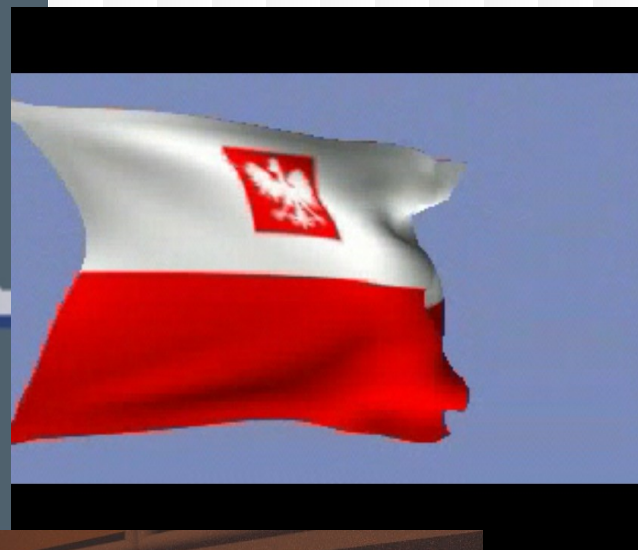
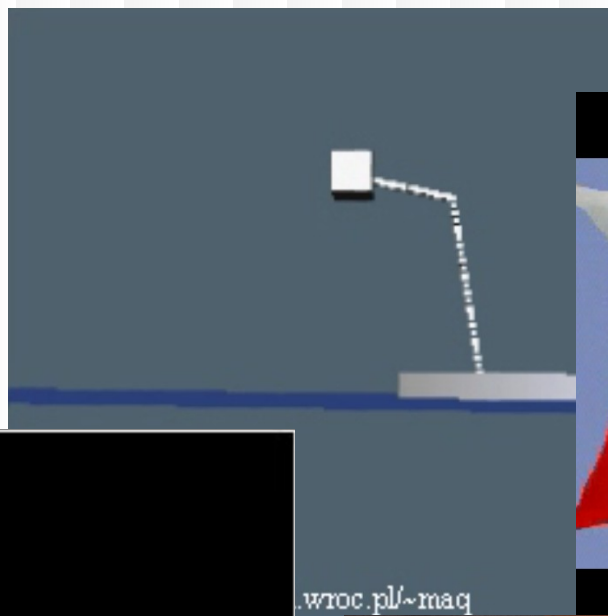
Wracając do zawieszzonej liny...

lina_game



Przykłady zastosowań

- postacie
- tkaniny
- ciała miękkie

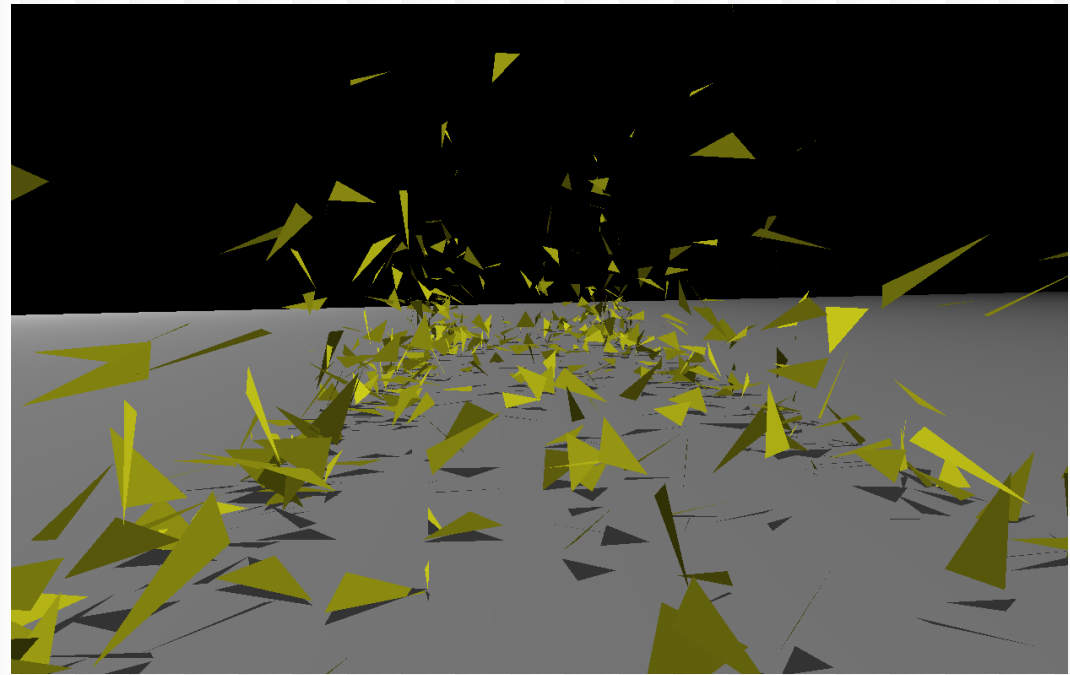
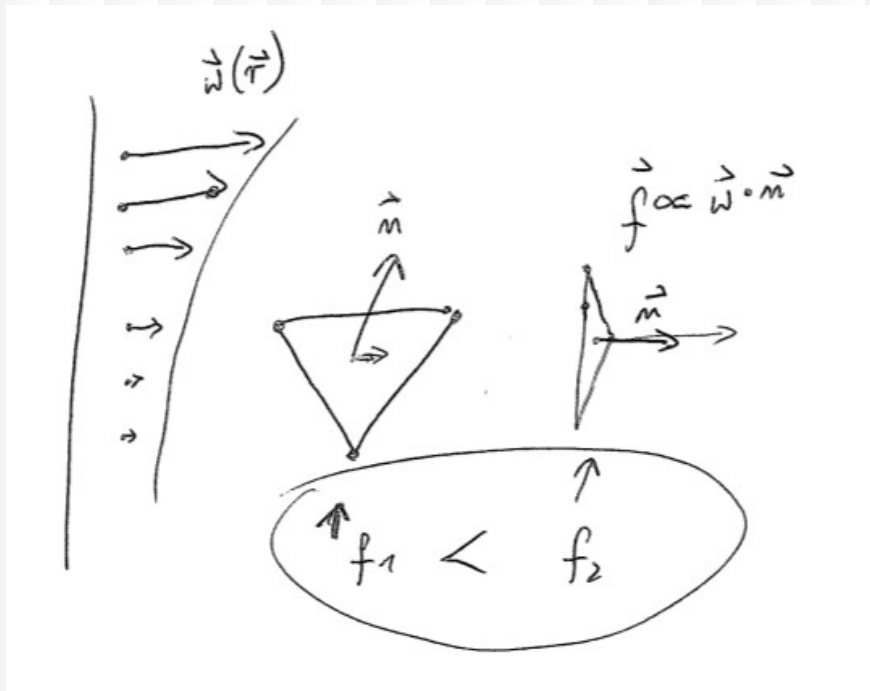


Materialy/pokaz



Uproszczona aerodynamika

Siła proporcjonalna do rzutu wektora przepływu na wektor normalny ścianki:



Ciekawa literatura

- Advanced Character Physics (Thomas Jakobsen) – **pokaz z PDF**

<http://www.pagine.ma1.upc.edu/~susin/files/AdvancedCharacterPhysics.pdf>

- Wejchert, J. and Haumann, Animation Aerodynamics, Computer Graphics (ACM)

Zadanie – Spring & Mass (150pkt)

1. Napisz program, który symuluje zachowanie dwóch mas zawieszonych na sprężynie (2d lub 3d). Wykorzystaj metodę Verlet-a. - 25pkt
2. Do programu dopisz możliwość dokładania większej ilości punktów i wykonaj animację liny. - 25pkt
3. Wykonaj animację tkaniny (cloth) lub ciała miękkiego (soft body) - 100pkt (rendering, animacja, model, poprawność etc.)
- 4*(opcja) Wykonaj inną symulację w porozumieniu z wykładowcą (ocean, płyn, granulata, etc.) - 150pkt

Czas: 4 tygodnie (do 29.01.2018)

Koniec

Dziękuję za uwagę

maciej.matyka@gmail.com

<http://panoramix.ift.uni.wroc.pl/~maq/>

- Metoda Verleta
- Sprężynki
- Lina (aplikacja C++, GLUT)