

Wirualna kamera

Sebastian Górka 311236

19 kwietnia 2023

1 Wstęp

W ramach projektu została wykonana symulacja kamery obserwującej obiekty reprezentowane w formie "Wire-frame" w przestrzeni trójwymiarowej. W symulacji zostały uwzględnione takie aspekty obserwacji i transformacji położenia w przestrzeni jak:

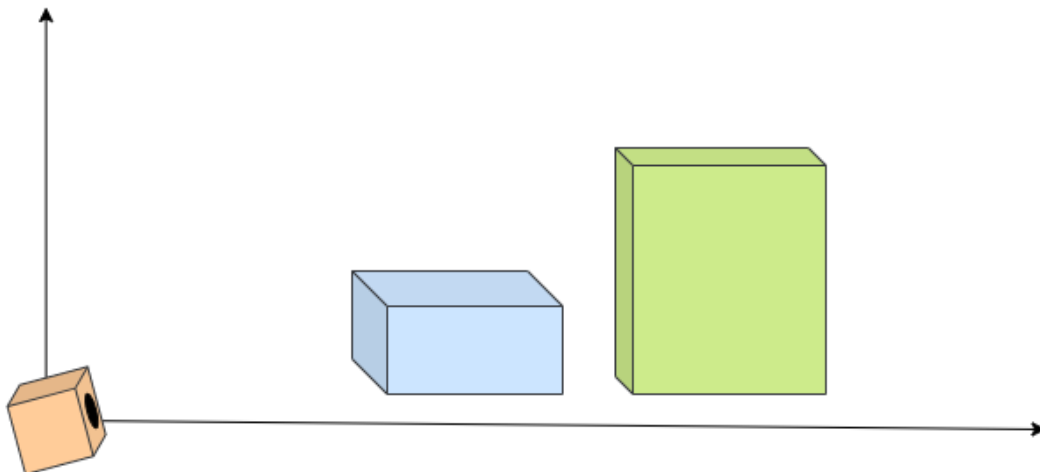
- Translacja obiektu
- Rotacja obiektu
- Zoom (zmiana kąta widzenia)

Zaimplementowanie tych trzech elementów wraz z odpowiednimi mechanizmami rzutowania pozwoliło na stworzenie prymitywnego symulatora przestrzeni trójwymiarowej umożliwiające poruszanie się po tej przestrzeni.

Całość została zaimplementowana w środowisku przeglądarki. Elementy na ekranie wyświetlane są z wykorzystaniem szablonów HTML, lecz główną rolę przy obliczeniach odgrywa język TransScript.

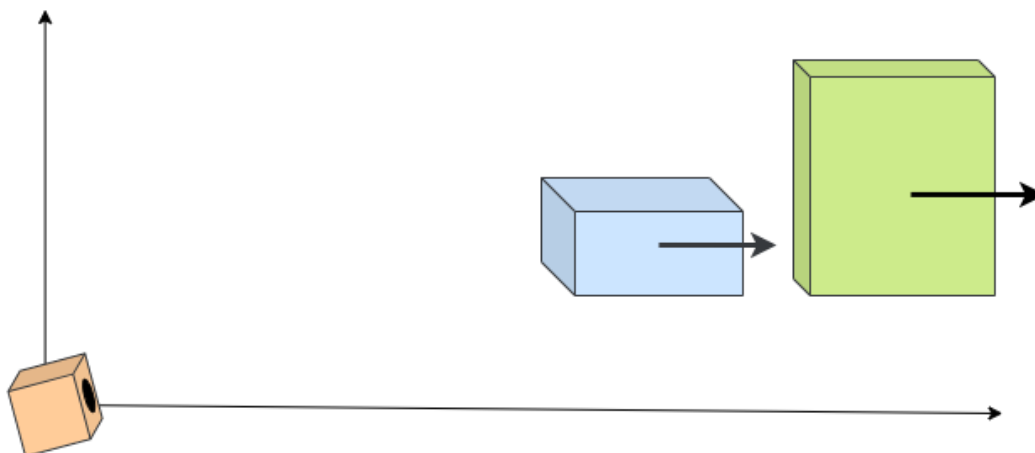
2 Układ współrzędnych i transformacje

Warto rozpocząć od tego, że cały opis położenia obiektów świata w przestrzeni jest wykonywany w odniesieniu do układu współrzędnych **wirtualnej kamery**.



Rysunek 1: Inicjalna pozycja obiektów względem kamery

Oznacza to de facto, że kamera znajduje się w środku układu współrzędnych i podczas translacji, to wszystkie obiekty poza kamerą zmieniają swoje położenie.



Rysunek 2: Pozycja obiektów względem kamery po translacji

O ile w przypadku translacji ten typ układu współrzędnych może być wyborem nieoczywistym, ponieważ wymaga liczenia współrzędnych wszystkich punktów po danej translacji, jednak w przypadku rotacji jest to bardzo wygodnym wyborem. Można w takim przypadku korzystać z najprostrzych operacji rotacji wokół wybranych osi, które są zdefiniowane dla osi będącymi osiami OX, OY oraz OZ.

Rotacja obiektów wokół środka układu współrzędnych (lub wokół wybranych osi) może zastępować operację rotacji kamery, wystarczy patrzeć na to z przeciwnym zwrotem.

3 Rzutowanie

Obiekty z przestrzeni wymiarowej rzutowane są na płaszczyznę ekranu z wykorzystaniem prostego przekształcenia opartego o twierdzenie Talesa.

4 Testy

4.1 Rotacje

Podczas rotacji stosunek odległości krawędzi od siebie nie powinien się zmieniać, ponieważ zmieniamy jedynie kierunek patrzenia kamery.

4.2 Zoom

Podczas wykonywania operacji zoom, obiekt nie powinien zmieniać swoich obserwowanych właściwości (odległości krawędzi od siebie).

4.3 Translacja

W tym przypadku powinny się zmieniać odległości pomiędzy krawędziami, jak również "widzialność" ścian figur na scenie.

5 Wnioski

Po implementacji zauważyłem pewne problemy z zachowaniem się obiektów po przekształceniach, szczególnie po rotacjach. Wynika to z tego, że podczas rotacji używane są takie funkcje jak $\sin(x)$ oraz $\cos(x)$, które zwracają wartości niecałkowite, co w efekcie jest liczone z błędem. Wykonanie projektu w układzie współrzędnych kamery ma wpływ na kumulację tych błędów po kolejnych transformacjach.