

Plan projektu

Celem projektu jest zaimplementowanie wirtualnej kamery. Kamera powinna umożliwiać następujące operacje:

1. ruch w lewo, ruch w prawo, ruch do góry, ruch w dół;
2. obrót wokół osi poziomej, obrót wokół osi pionowej,
3. zoom.

W celu sprawdzenia działania programu zostaną narysowane prostokąty w 3D. Dany projekt zostanie zrealizowany w języku Python 3.8 za pomocą OpenGL oraz pygame.

Do dokonania wyżej wspomnianych operacji potrzebne są pewne macierze:

- dla przemieszczenia się wzdłuż osi X lub osi Y:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & X \\ 0 & 1 & 0 & Y \\ 0 & 0 & 1 & Z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x + X \cdot 1 \\ y + Y \cdot 1 \\ z + Z \cdot 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

gdzie X, Y, Z - są zadawane wcześniej kroki danego przemieszczenia dla każdej z osi odpowiednio;

- dla zoom:

$$\begin{bmatrix} SX & 0 & 0 & 0 \\ 0 & SY & 0 & 0 \\ 0 & 0 & SZ & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} SX \cdot x \\ SY \cdot y \\ SZ \cdot z \\ 1 \end{pmatrix}$$

gdzie SX, SY, SZ są odpowiednio wartościami o ile przybliżamy się oraz oddalamy się wzdłuż każdej z osi;

- dla obrotów

dla osi X

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ \cos \theta \cdot y - \sin \theta \cdot z \\ \sin \theta \cdot y + \cos \theta \cdot z \\ 1 \end{pmatrix}$$

dla osi Y:

$$\begin{bmatrix} \cos \theta & 0 & \sin \theta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin \theta & 0 & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta \cdot x + \sin \theta \cdot z \\ y \\ -\sin \theta \cdot x + \cos \theta \cdot z \\ 1 \end{pmatrix}$$

gdzie θ - kąt obrotu.