

# Grafika Komputerowa Wirtualna Kamera

Mikołaj Kubik

22 maja 2020

## 1 Analiza

### 1.1 Translacja

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & X \\ 0 & 1 & 0 & Y \\ 0 & 0 & 1 & Z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x + X \\ y + Y \\ z + Z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

gdzie:

X, Y, Z - współrzędne kamery

x, y, z - współrzędne transformowanego punktu

### 1.2 Skalowanie

$$S = \begin{bmatrix} SX & 0 & 0 & 0 \\ 0 & SY & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} SX \cdot x \\ SY \cdot y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

gdzie:

SX, SY - współczynniki powiększenia względem osi X i Y, SZ w tym przypadku wynosi 1

x, y, z - współrzędne transformowanego punktu

### 1.3 Rotacje

#### 1.3.1 względem osi X

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & -\sin\alpha & 0 \\ 0 & \sin\alpha & \cos\alpha & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ \cos\alpha \cdot y - \sin\alpha \cdot z \\ \sin\alpha \cdot y + \cos\alpha \cdot z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

gdzie:

$\alpha$  - rotacja kamery względem osi X

x, y, z - współrzędne transformowanego punktu

#### 1.3.2 względem osi Y

$$\begin{bmatrix} \cos\beta & 0 & \sin\beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\sin\beta & 0 & \cos\beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\beta \cdot x + \sin\beta \cdot z \\ y \\ -\sin\beta \cdot x + \cos\beta \cdot z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

gdzie:

$\beta$  - rotacja kamery względem osi Y

x, y, z - współrzędne transformowanego punktu

### 1.3.3 względem osi Z

$$\begin{bmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0 & 0 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\gamma \cdot x - \sin\gamma \cdot y \\ \sin\gamma \cdot x + \cos\gamma \cdot y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} \quad (5)$$

gdzie:

$\gamma$  - rotacja kamery względem osi X

x, y, z - współrzędne transformowanego punktu

## 1.4 Notatki

$$\begin{bmatrix} \cos\beta \cdot \cos\gamma & -\cos\beta \cdot \sin\gamma & \sin\beta & 0 \\ \sin\alpha \cdot \sin\beta \cdot \cos\gamma + \cos\alpha \cdot \sin\gamma & -\sin\alpha \cdot \sin\beta \cdot \sin\gamma + \cos\alpha \cdot \cos\gamma & -\sin\alpha \cdot \cos\beta & 0 \\ -\cos\alpha \cdot \sin\beta \cdot \cos\gamma + \sin\alpha \cdot \sin\gamma & \cos\alpha \cdot \sin\beta \cdot \sin\gamma + \sin\alpha \cdot \cos\gamma & \cos\alpha \cdot \cos\beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (6)$$