

Einführung in die Computergrafik

Aufgabenblatt 1

Aufgabe 1. Basiswechsel und Kamera-Projektion.

Gegeben seien die affine Basen (p_1, B_1) und (p_2, B_2) des \mathbb{A}^3 mit

$$B_1 := \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix} \right\}, \quad B_2 := \left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix} \right\}$$

und $p_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $p_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, eine Kamera K mit linkshändischem Koordinatensystem,

Augenpunkt $A = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, Blickrichtung $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$, Up-Vektor $\begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$ und Augenabstand $d =$

2. Weiterhin sei $p = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \end{pmatrix}$ gegeben bezüglich der affinen Basis (p_1, B_1) .

a) Drücken Sie p bezüglich der Basis (p_2, B_2) aus.

b) Berechnen Sie die Projektion des Punktes $\begin{pmatrix} 4 \\ 4 \\ 4 \end{pmatrix}$ sowohl in affinen und homogenen Welt-, Kamera- und Bildkoordinaten bezüglich der Kamera K .

Aufgabe 2. WebGL API

Schreiben Sie ein HTML5 Programm, welches die im Dokument definierten Shaderprogramme kompiliert und die Ausgabe des Compilers im Browser ausgibt.

Aufgabe 3. Shader

Schreiben Sie einen Shader, der auf eine Kugel die Textur der Erde legt. Verwenden Sie zusätzlich die Displacement Textur, um die Kontinente mittels Displacementmapping hervorzuheben. Die Texturen finden Sie im Git-Repository des Kurses.

Aufgabe 4. Oberflächen-Normale

Berechnen Sie die Oberflächen-Normale der Sphäre mit Radius r .

Aufgabe 5. Parametrisierung und Oberfläche

Geben Sie eine Parametrisierung eines Zylinders der Höhe 1 an und berechnen Sie dessen Oberfläche.