Übung zu Computergraphik I

– Übungsblatt 7 –

Lehrstuhl für Computergraphik und Multimediasysteme

Andreas Görlitz, John Rickard, Rene Winchenbach

Abgabe:	Bis spätestens Dienstag 6. Dezember 2016, 10 Uhr
Besprechung:	Dienstag 13. Dezember 2016 und Mittwoch 14. Dezember 2016

Hinweise: Schriftliche Übungen bitte zusammengeheftet in den Briefkasten vor Büro H-A 7115/1 werfen. Programmieraufgaben bitte per Mail mit Name und Matrikelnummer an Ihren jeweiligen Tutor senden. Geben Sie dabei nur Ihre modifizierte(n) Quelltextdatei(en) als Anhang ab.

Aufgabe 1 Perspektivische Transformationen (2 Punkte)

Die perspektivische Transformation kann durch die folgende 4×4-Matrix T_P beschrieben werden:

$$T_P = \begin{bmatrix} \frac{2}{b} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{2}{h} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{n+f}{n(n-f)} & \frac{2f}{n-f} \\ 0 & 0 & -\frac{1}{n} & 0 \end{bmatrix}$$

1.1 Vergewissern Sie sich davon, dass diese Matrix tatsächlich einen Pyramidenstumpf in einen Einheitswürfel überführt, indem Sie zwei Eckpunkte $\mathbf{P}_1$ und $\mathbf{P}_2$ des Pyramidenstumpfes mit T_P transformieren. $\mathbf{P}_1 = \begin{pmatrix} -\frac{b}{2} \\ -\frac{h}{2} \\ -n \end{pmatrix}$ sei der Punkt unten links auf der nahen Clip Ebene. Wie lautet dann der Punkt $\mathbf{P}_2$ unten links auf der fernen Clip Ebene mit $z = -f$? Wie lauten die beiden transformierten Punkte?

1.2 Allgemein gilt für die perspektivische Transformation, dass Geraden auf Geraden abgebildet werden, d.h. für die Transformation der Gerade $\mathbf{P}(\alpha) = (1-\alpha)\mathbf{P}_1 + \alpha\mathbf{P}_2$ gilt $T_P(\mathbf{P}(\alpha)) = (1-\beta)T_P(\mathbf{P}_1) + \beta T_P(\mathbf{P}_2)$, mit $\beta = \beta(\alpha) = \frac{\alpha z_2}{(1-\alpha)z_1 + \alpha z_2}$.
Überprüfen, dass die Ordnung von Punkten auf Geraden durch T_P erhalten bleibt, indem Sie nachweisen, dass $\alpha_1 < \alpha_2 \Longleftrightarrow \beta(\alpha_1) < \beta(\alpha_2)$ gilt. Welche Eigenschaften muss $\beta(\alpha)$ dafür erfüllen?