

Übung zu Computergraphik I

– Übungsblatt 10 –

Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme

Andreas Görlitz, Jan Mußmann

Abgabe: Bis spätestens Dienstag 18. Dezember 2018, 10 Uhr

Besprechung: Dienstag 08. Januar 2019 und Mittwoch 09. Januar 2019

Hinweise: Schriftliche Aufgaben bitte mit Name, Matrikelnummer und Übungsgruppe beschriften und zusammengeheftet in den Briefkasten vor Büro H-A 7107 werfen. Die Programmieraufgaben müssen per E-Mail **an Jan Mußmann** eingereicht werden. Geben Sie dabei bitte immer Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer**, sowie Ihre **Übungsgruppe (Di. / Mi.)** an. Geben Sie nur die von Ihnen **geänderten Dateien** ab.

Aufgabe 1 Clipping von Strecken - Liang-Barsky-Algorithmus (3 Punkte)

Gegeben seien die folgenden zwei Punkte in Window-Koordinaten:

$$\mathbf{P}_1 = \begin{pmatrix} -2 \\ 3/4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{P}_2 = \begin{pmatrix} 1/2 \\ 1/2 \end{pmatrix}$$

Im Folgenden soll ein Clipping der Strecke $\overline{\mathbf{P}_1\mathbf{P}_2}$ gegen die erweiterten Fensterkanten des Bereichs $[-1, 1]^2$ mit Hilfe des Liang-Barsky-Algorithmus durchgeführt werden.

- 1.1 Geben Sie den WEC-Vektor (Window-Edge-Coordinates) der beiden Punkte an. Berechnen Sie ebenfalls den outcode.
- 1.2 Führen Sie die Trivial-Accept bzw. Trivial-Reject Prüfungen durch und nennen Sie die Kanten, gegen die das Clipping ausgeführt werden muss.
- 1.3 Bestimmen Sie Anfangs- und Endpunkt $\mathbf{Q}_1, \mathbf{Q}_2$ der aus dem Clipping resultierenden Strecke. Hinweis: Führen Sie eine Schnittpunktberechnung entsprechend des Ansatzes aus der Vorlesung durch.

Aufgabe 2 Window-to-Viewport Mapping (1 Punkt)

Geben Sie eine Abbildung an, die Window-Koordinaten $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ im Wertebereich $[x_{\min}, x_{\max}] \times [y_{\min}, y_{\max}]$ auf den Bildschirm mit Gerätekoordinaten $[0, u_{\max}] \times [0, v_{\max}]$ abbildet. Die Abbildung soll das Höhen- und Seitenverhältnis beibehalten und den Ausgabebereich optimal ausnutzen. Stellen Sie eine 3×3 -Matrix auf, die die Transformation beschreibt.

Aufgabe 3 Sutherland-Hodgeman Algorithmus (3 Punkte)

Gegeben sei ein Polygon in Normalized Device Coordinates, aufgespannt durch die Punkte

$$\mathbf{P}_1 = \begin{pmatrix} -\frac{3}{2} \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{P}_2 = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \mathbf{P}_3 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ -\frac{3}{2} \end{pmatrix}.$$

- 3.1 Was ist die Eingabe und was die Ausgabe vom Sutherland-Hodgeman Algorithmus? Welche Voraussetzung muss gegeben sein, damit der Algorithmus anwendbar ist? Begründen Sie Ihre Aussage.
- 3.2 Berechnen und zeichnen Sie die einzelnen Schritte des Sutherland-Hodgeman Algorithmus' für das Clipping gegen $[-1, 1]^2$.