

# Übung zu Computergraphik I

## – Übungsblatt 9 –

Lehrstuhl für Computergraphik  
und Multimediasysteme

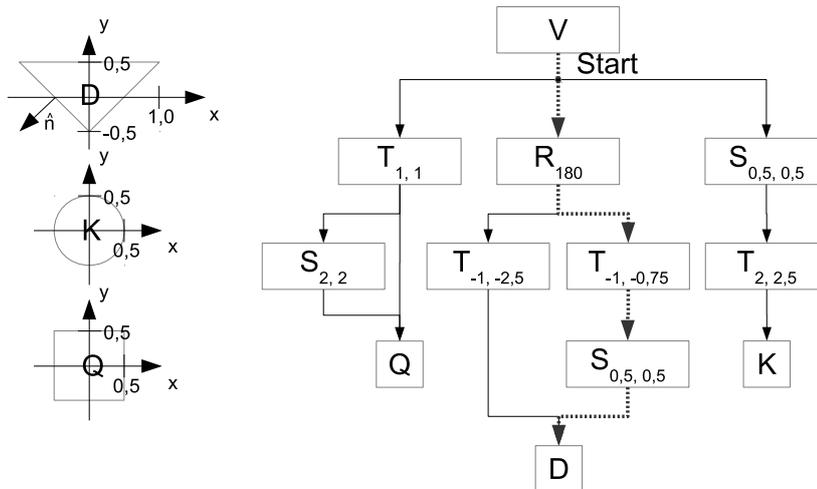
Hendrik Hochstetter, Bianca Kretz, Rene Winchenbach

**Abgabe:** Für Studenten mit 5 LP verpflichtend  
bis spätestens Mittwoch 18. Juni 2014, 10 Uhr.  
**Besprechung:** Mittwoch 25. Juni 2014 und Freitag 27. Juni 2014

**Hinweise:** Bearbeitungen bitte mit Name, Matrikelnummer und Übungsgruppe beschriften und zusammengeheftet in den Pappkarton vor Büro H-A 7115/1 werfen.

### Aufgabe 1 Szenengraphen und Transformationen (1 Punkt)

Gegeben seien die drei geometrischen Primitive  $D$ ,  $K$  und  $Q$  und ein Szenengraph. Die Knoten



des Hierarchie-Graphen haben die folgende Bedeutung:

$V$	Viewing-Transformation, hier identische Abbildung
$T_{x,y}$	Translation um den Vektor $(x,y)$
$R_\phi$	Rotation um den Winkel $\phi$
$S_{a,b}$	Skalierung um $a, b$ in $x$ -, $y$ -Richtung
$D, K, Q$	Zeichnen des Objekts $D, K, Q$

- 1.1 Zeichnen Sie die Szene nach, die durch den Graphen beschrieben wird.
- 1.2 Im Szenengraph ist ein Pfad gestrichelt gekennzeichnet. Bestimmen Sie die dem Pfad zugehörige Gesamttransformationsmatrix  $M$ , die  $D$  von lokalen Koordinaten ins globale Koordinatensystem überführt.

- 1.3 Das Dreieck  $D$  hat zusätzlich für eine Seite eine Flächennormale  $\hat{\mathbf{n}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$  eingezeichnet. Berechnen Sie die transformierte Flächennormale des Dreiecks, das durch die Matrix  $M$  aus Aufgabenteil a) transformiert wird, und zeichnen Sie sie in Ihrer Szene ein.

## Aufgabe 2 Clipping von Strecken - Liang-Barsky-Algorithmus (1 Punkt)

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.

- 2.1 Geben Sie den WEC-Vektor (Window-Edge-Coordinates) der beiden Punkte an.
- 2.2 Führen Sie ein Trivial-Accept bzw. Trivial-Reject durch, um zu prüfen, ob und mit welchen Fensterkanten ein Clipping durchgeführt werden muss.
- 2.3 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.