

## Übungsaufgaben zur Computergrafik (03. 02. 2004)

### 1. Clipping, Schnittpunktberechnung

Gegeben sei ein achsenparalleles Fenster mit  $x_{\min} = -2$ ,  $y_{\min} = 0$ ;  $x_{\max} = 3$ ,  $y_{\max} = 4$ , und ein Geradensegment AB mit  $A = (-5; -1)$ ,  $B = (0; 3)$ .

- Man gebe die Outcodes des Cohen-Sutherland-Algorithmus für A und B an.
- Kann aus den Outcodes schon geschlossen werden, ob AB ganz sichtbar oder unsichtbar ist?
- Man führe das Clipping durch.

### 2. Bestimmung von Normalenvektoren

Gegeben sei das Dreieck mit den Eckpunkten  $(0; 1; -1)$ ,  $(1; 3; 0)$ ,  $(1; 2; 4)$ . Man bestimme einen Normalenvektor.

### 3. Phong-Shading

Gegeben sei das Dreieck ABC,  $A = (1; 0; 0)$ ,  $B = (5; 0; 0)$ ,  $C = (1; 6; 2)$ , mit den vorgegebenen Eckennormalen  $n_A = (0; 0; 1)$ ,  $n_B = (1/\sqrt{2})(1; 0; 1)$ ,  $n_C = (0; 1; 0)$ . Es soll Phong-Shading angewandt werden, dazu soll ein Normalenvektor im Punkt  $D = (2; 3; 1)$  für die Verwendung in der Beleuchtungsgleichung bestimmt werden. Die Scanlinien sollen parallel zur x-Achse verlaufen.

### 4. Transformationsmatrizen

- Wie lautet (in homogenen Koordinaten) die Matrix der  $180^\circ$ -Drehung um die Achse mit dem Richtungsvektor  $(1; 0; 1)$ , die durch den Nullpunkt geht?
- Im Anschluss an diese Transformation wird eine Verschiebung um den Vektor  $v = (2; 0; 2)$  durchgeführt. Wie lautet die Matrix der zusammengesetzten Abbildung (Schraubung)?
- Kommt es hier auf die Reihenfolge beider Abbildungen an?

### 5. Bézierkurven

Die Kontrollpunkte  $(0; 0)$ ,  $(1; 1)$ ,  $(2; 1)$  und  $(3; 0)$  definieren eine kubische Bézierkurve im  $\mathbb{R}^2$ . Man bestimme mit dem de Casteljau-Algorithmus die Kurvenpunkte mit

- $t = 1/2$ ,
- $t = 1/3$ .