Übungsaufgaben zur Computergrafik (30. 01. 2003)

1. Clipping, Schnittpunktberechnung

Gegeben sei ein achsenparalleles Fenster mit xmin = –2, ymin = 0; xmax = 3, ymax = 4, und ein Geradensegment AB mit A = (–5; –1), B = (0; 3).

(a) Man gebe die Outcodes des Cohen-Sutherland-Algorithmus für A und B an.

(b) Kann aus den Outcodes schon geschlossen werden, ob AB ganz sichtbar oder unsichtbar ist?

(c) 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/√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

(a) Wie lautet (in homogenen Koordinaten) die Matrix der 180°-Drehung um die Achse mit dem Richtungsvektor (1; 0; 1), die durch den Nullpunkt geht?

(b) Im Anschluss an diese Transformation wird eine Verschiebung um den Vektor *v* = (2; 0; 2) durchgeführt. Wie lautet die Matrix der zusammengesetzten Abbildung (Schraubung)?

(c) 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 R^2. Man bestimme mit dem de Casteljau-Algorithmus die Kurvenpunkte mit
(a) t = 1/2,
(b) t = 1/3.