

Wintersemester 2013/14

Übungen zu Computergraphik - Blatt 4

Abgabe am 12. 11. 2011

Aufgabe 1 (Baryzentrische Koordinaten: Isolinien, 3 Punkte)

Zeichnen Sie in Abb. 1 die Isolinien der baryzentrischen Koordinaten für $\alpha = -\frac{1}{2}$, $\alpha = \frac{1}{2}$ und $\alpha = \frac{3}{2}$ in die Dreiecke $\triangle ABC$ und $\triangle ACD$ ein. Dabei gehört die baryzentrische Koordinate α zu A.

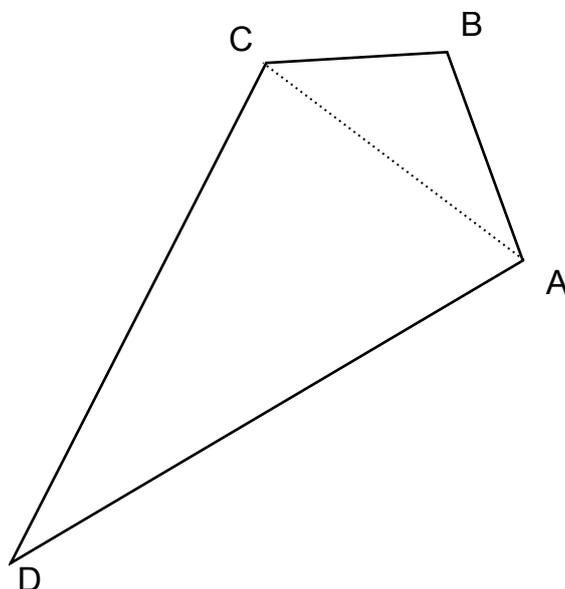


Abbildung 1:

Aufgabe 2 (Baryzentrische Koordinaten: Beweis, 3 Punkte)

Gegeben sei ein Dreieck $\triangle ABC$ und die baryzentrischen Koordinaten $(\alpha_0, \beta_0, \gamma_0)$ und $(\alpha_1, \beta_1, \gamma_1)$ zweier Punkte P_0 und P_1 .

Zeigen Sie, dass für jeden weiteren Punkt P_2 , der auf der Geraden durch P_0 und P_1 liegt, gilt:

$$\det \begin{pmatrix} \alpha_0 & \alpha_1 & \alpha_2 \\ \beta_0 & \beta_1 & \beta_2 \\ \gamma_0 & \gamma_1 & \gamma_2 \end{pmatrix} = 0$$

wobei $(\alpha_2, \beta_2, \gamma_2)$ die baryzentrischen Koordinaten von P_2 sind.

Aufgabe 3 (Pineda, 2+4+2 Punkte)

Auf der Webseite zur Vorlesung liegt ein kleines Rahmenprogramm für die folgende Aufgabe zum Download bereit. Die unten erwähnten Funktionen finden sie in der Klasse `GLWidget`.

- a) Erweitern Sie die Methode `void GLWidget::drawCube()`, so dass ein Würfel mit ausgefüllten Seitenflächen gezeichnet wird. Jede Seitenfläche soll eine andere Farbe haben. Die Farben können Sie selbst wählen. Der Mittelpunkt des Würfels wird als Parameter übergeben. Die Kantenlänge soll 0.9 sein.
- b) In dieser Aufgabe soll ein Dreieck mit Hilfe von Würfeln gezeichnet werden. Jeder Würfel repräsentiert hierbei ein Pixel, wie man es bei der Rasterisierung des Dreiecks erhält. Der Würfelmittenpunkt $(x, y, 0)$ gibt die Koordinaten des Pixels (x, y) an. Verwenden Sie zur Rasterisierung den Algorithmus von Pineda.
Erweitern Sie die Funktion `void GLWidget::rasterTriangle()`.
- c) Interpolieren Sie auch die Farben der Polygonpunkte.
Testen Sie Ihren Algorithmus mit verschiedenen Sätzen von Eckpunktkoordinaten.

Hinweis: Eine sehr nützliche Literatur für OpenGL ist das RedBook. Einen Link dazu finden Sie auf der Vorlesungshomepage.