

Wintersemester 2010/2011

Übungen zu Computergraphik I - Blatt 4

Abgabe am 01. 12. 2010

Aufgabe 1 (Baryzentrische Koordinaten, 5 Punkte)

Zeigen Sie, dass auch bei Verwendung der Flächenformel (auf Folie 11 des Kapitels “Baryzentrische Koordinaten”) wenigstens eine der 3 baryzentrischen Koordinaten eines Punktes P negativ wird, wenn P außerhalb des Dreiecks $\triangle ABC$ liegt.

Aufgabe 2 (Baryzentrische Koordinaten, 5 Punkte)

Wie kann man mit Hilfe des allgemeinen Satzes (s. Folie 14 des Kapitels “Baryzentrische Koordinaten”) zeigen?

$$A(\triangle PQR) = \begin{vmatrix} \alpha_P & \beta_P & \gamma_P \\ \alpha_Q & \beta_Q & \gamma_Q \\ \alpha_R & \beta_R & \gamma_R \end{vmatrix} \cdot A(\triangle ABC)$$

die Flächenformel für die baryzentrischen Koordinaten (s. Folie 11 des Kapitels “Baryzentrische Koordinaten”) zeigen?

Aufgabe 3 (Baryzentrische Koordinaten, 3+3 Punkte)

- Zeichnen Sie in Abb. 1 (auf der Rückseite) 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.
- Das Dreieck $\triangle ABC$ (s. Abb. 2 auf der Rückseite) unterteilt die Ebene in 7 Regionen. Geben Sie die Vorzeichen der baryzentrischen Koordinaten (bzgl. $\triangle ABC$) aller Punkte innerhalb der 7 Regionen, als auch die baryzentrischen Koordinaten auf den 3 Kanten und in den 3 Ecken an. (Es genügt, wenn Sie die jeweiligen Bereiche mit $\{-, 0, 1, +\}^3$ beschriften.)

Aufgabe 4 (Scanline Konvertierung von Polygonen, 2+2 Punkte)

- In der Vorlesung wurde der Scan-Line-Algorithmus für einfache Polygone besprochen. Dabei ist ein Schritt “Sortiere AET nach x”.
Erklären Sie, wie dieser Schritt eingespart werden kann, d.h. daß die AET *nicht* jedesmal komplett sortiert wird. Begründen Sie, wieso Ihre Lösung funktioniert.
- In der Vorlesung haben Sie zwei Test-Kriterien kennengelernt, um zu entscheiden, ob ein Punkt sich im Inneren eines Polygons befindet (die Odd-Even-Rule und die Winding-Number-Rule). Erklären Sie, wie man einen Schnittpunkt zwischen Strahl und Polygonrand behandeln/werten muss, falls dieser Schnittpunkt genau mit einem Eckpunkt des Polygons übereinstimmt.

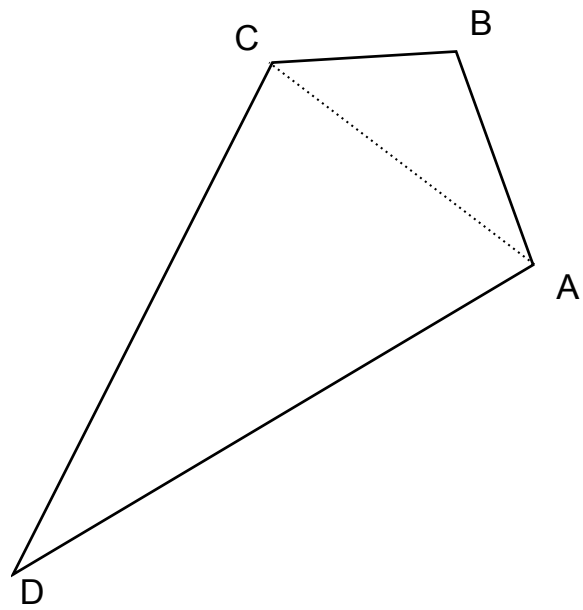


Abbildung 1:

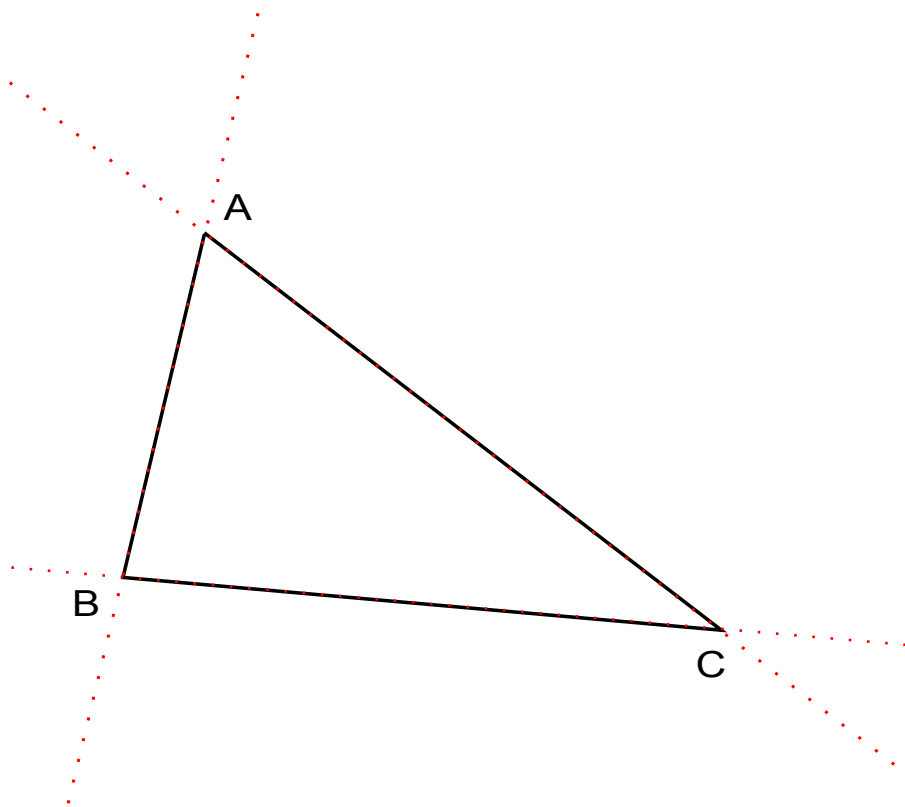


Abbildung 2: