

Sommersemester 2010

## Übungen zu Computergraphik II - Blatt 2

Abgabe am Donnerstag, den 13. 05. 2010, 10:15 Uhr

### Aufgabe 1 (Wachspres-Koordinaten, 3 Punkte)

Finden Sie ein Beispiel eines nicht-konvexen, einfachen Polygons, bei dem mindestens eine der Wachspres-Koordinaten für einen Punkt im Inneren des Polygons kleiner oder gleich null wird.

### Aufgabe 2 (Verallgemeinerte baryzentrische Koordinaten, 6 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Polygon mit Hilfe von Würfeln gezeichnet werden. Jeder Würfel repräsentiert hierbei ein Pixel, wie man es bei der Rasterisierung des Polygons erhält. Der Würfelmittelpunkt  $(x, y, 0)$  gibt die Koordinaten des Pixels  $(x, y)$  an.

In Computergraphik I <sup>1</sup> (Pdf-Seite 5, Folie 9) haben sie den Algorithmus von Pineda zur Rasterisierung von Dreiecken mit Hilfe von baryzentrischen Koordinaten kennen gelernt.

In dieser Aufgabe sollen Sie den Algorithmus von Pineda so erweitern, dass ein nicht-konvexes einfaches Polygon rasterisiert werden kann. Verwenden Sie dazu die aus der Vorlesung bekannten verallgemeinerten baryzentrischen Koordinaten.

Laden Sie zuerst das Framework *Pineda* von der Vorlesungshomepage herunter.

- Erweitern Sie die Funktion `void GLWidget::rasterPolygon()` entsprechend.
- Interpolieren Sie auch die Farben der Polygonpunkte.

Testen Sie Ihren Algorithmus mit verschiedenen Polygonen. Sie können dazu den Button *Random Poly* verwenden, welcher zufällig generierte Polygone generiert.

### Aufgabe 3 (Bonusaufgabe: Mean Value Koordinaten, 10 Punkte)

Zeigen Sie, daß die Mean Value Koordinaten auch für Punkte  $X$  auf dem Rand eines konvexen Polygons  $\mathcal{P}$  wohldefiniert sind. Betrachten Sie dazu den Grenzwert von

$$\lim_{X \rightarrow \partial \mathcal{P}} \frac{w_i(X)}{\sum w_i(X)}$$

wenn  $X$  gegen einen Punkt auf dem Rand  $\partial \mathcal{P}$  des Polygons läuft. Sie dürfen dabei den Fall, daß  $x$  gegen ein Eckpunkt  $P_i$  des Polygons  $\mathcal{P}$  geht, vernachlässigen.

---

<sup>1</sup>[http://zach.in.tu-clausthal.de/teaching/cg1\\_0910/folien/07\\_pgon\\_scan\\_conv\\_1.pdf](http://zach.in.tu-clausthal.de/teaching/cg1_0910/folien/07_pgon_scan_conv_1.pdf)