WOLFGANG K. SEILER
Tel. 2515

A5, C201

15. März 2012

4. Übungsblatt Mathematische Visualisierung

Aufgabe 1: *(4 Punkte)*

$A, B, C \in \mathbb{R}^2$ seien drei Punkte in allgemeiner Lage.

a) Zeigen Sie: Jeder Punkt des $\mathbb{R}^2$ läßt sich eindeutig darstellen in der Form

$$P = \lambda_1 A + \lambda_2 B + \lambda_3 C \quad \text{mit} \quad \lambda_i \in \mathbb{R} \quad \text{und} \quad \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 1\,!$$

b) Beschreiben Sie die fünf Mengen, auf denen $\lambda_1 < 0$, $\lambda_1 = 0$, $\lambda_1 \in (0, 1)$, $\lambda_1 = 1$ *bzw.* $\lambda_1 > 1$ ist, geometrisch!

Aufgabe 2: *(5 Punkte)*

a) R sei das Rechteck mit Eckpunkten $(\pm 2, \pm 1) \in \mathbb{R}^2$, und O sei der Nullpunkt. Bestimmen Sie innerhalb von R die VORONOI-Bereiche dieser fünf Punkte!

b) Bestimmen Sie die DELAUNEY-Zerlegung von R mit diesen fünf Punkten als Ecken des simplizialen Komplexes!

Aufgabe 3: *(6 Punkte)*

K sei die Kreislinie mit Radius eins in der (x, z)-Ebene des $\mathbb{R}^3$ um den Punkt $(2, 0, 0)$, und der Torus T entstehe durch Rotation von K um die z-Achse.

a) Finden Sie eine Parameterdarstellung von T !

b) Finden Sie einen simplizialen Komplex, der T so approximiert, daß jeder Kantenzug, der eine Kreislinie auf T approximiert, mindestens n Ecken hat!

Aufgabe 4: *(4 Punkte)*

Finden Sie einen simplizialen Komplex in $\mathbb{R}^3$ derart, daß die Vereinigung aller Simplizes dieses Komplexes gleich dem Würfel mit Ecken $(\pm 1, \pm 1, \pm 1)$ ist!

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 22. März 2012, um 15.30 Uhr