

Computational Geometry Aufgabe 5

Aufgabenstellung:

In dieser Aufgabe sollen für zwei Polygone je der größte einschreibbare Kreis mittels Linear Programming ermittelt werden.

Vorgehensweise:

Als Löser von unserem Linear Programming Ansatz wird Matlab verwendet. Dabei wird eine beliebige Anzahl an Beschränkungen erwartet, mit deren Hilfe lineare Gleichungen optimiert werden.

Dafür werden über alle Koordinaten des Polygons iteriert eine Linie zum Vorgehenden Element gebildet. Damit entstehen Liniensegmente, welche als Beschränkung in das Lineare Gleichungssystem eingehen. Dabei wird zunächst die Hesse-Normalen-Form gebildet. Dafür wird die erste Koordinate als Aufpunkt verwendet und mittels beider Koordinaten die Richtung bestimmt.

Diese wird um 90° gedreht um den Normalenvektor zu erhalten. Dieser wird anschließend normalisiert. Multipliziert man nun den Aufpunkt mit dem Normalenvektor, so erhält man den Abstand zum Ursprung. Um auf die Form $A * x \leq b$ zu gelangen Bedarf es Umformungen. So kann über den Abstand c folgendes ausgesagt werden: $n_x * x + n_y * y - c \geq r$

Durch Umformulierung ergibt sich: $(-n_x) * x + (-n_y) * y - r \leq -c$

Damit ergeben sich die Reihen der Matrix A als $(-n_x) \quad (-n_y) \quad 1$

sowie b als -c.

Daraus folgend kann $A * x \leq b$ nun für r maximiert werden, dafür wird als Optimierung das negative r minimiert.

Daraus ergibt sich dann für das Polygon folgender Graph:

