4. Aufgabenblatt zur Vorlesung SS 2009

Algorithmische Geometrie

Helmut Alt, Claudia Dieckmann, Sven Scholz

Abgabe 15.5.2009 vor der Vorlesung

Aufgabe 1 Bewegungsplanung in der Ebene *6 Punkte*

Gegeben sei ein kreisförmiger "Roboter" R, sowie eine Menge $H = \{p_1, \ldots, p_n\}$ von n punktförmigen Hindernissen in der Ebene.

Geben Sie einen Algorithmus an, der bei Eingabe eines Startpunktes s und eines Zielpunktes z entscheidet, ob R von s nach z gelangen kann, ohne mit einem Hindernis aus H zu kollidieren, und der einen kollisionsfreien Weg für R berechnet, falls einer existiert.

Aufgabe 2 Geometrische Graphen *7 Punkte*

a) Beweisen Sie Eulers Formel.

b) Zeigen Sie, dass jede Triangulierung einer Menge von n Punkten, von denen r extrem sind, genau $2(n-1)-r$ Dreiecke enthält.

Aufgabe 3 Voronoi-Diagramm *7 Punkte*

Zeigen Sie, dass für die in der Vorlesung benutzte Trennlinie P zwischen dem linken Teil S_L und dem rechten Teil S_R einer Punktemenge S gilt:

(a) P ist ein Kantenzug von Voronoi-Kanten von S mit einem Strahl an jedem Ende. Die beiden Strahlen sind Teile der Bisektoren zwischen den Punkten, an denen die obere und die untere Tangente an $CH(S_L)$ und $CH(S_R)$ diese konvexe Hülle berühren.

(b) P ist y-monoton.