Grundlagen der Algorithmische Geometrie SS 2015
Übungsblatt 10
Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Montag 06.07.2015, bis 14:30 Uhr

- *Die Lösungen können bis zum Abgabetermin in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang in dem kleinen Raum auf der linken Seite). Bitte immer gut sichtbar auf dem Deckblatt die Übungsgruppennummer und den Namen angeben.*
- *Es werden nur Einzelabgaben angenommen.*

Aufgabe 1: Voronoi Diagram von Liniensegmenten 4 Punkte

Wir können Bisektoren nicht nur für Punkte definieren, sondern auch für beliebige gekrümmte Kurvenstücke. Auch Voronoi-Diagramme lassen sich so verallgemeinern.

a) Zeichnen Sie in Abbildung 1 das Voronoi-Diagramm ein. Sie können sich dabei auf den Teil innerhalb des umschließenden Rechtecks beschränken. Achten Sie auf flächige Bisektoren.

b) Betrachten Sie einen kreisförmigen Roboter der im Startpunkt s zentriert ist und kollisionsfrei zum Zielpunkt t gelangen möchte. Bestimmen Sie den Radius des größten solchen Roboters, der dieses Ziel erreicht. Zeichnen Sie die kritische Engstelle ein.

Aufgabe 2: Beliebige Liniensegmente 4 Punkte

Bisher wurden immer disjunkte Liniensegmente betrachtet. Wir betrachten nun zwei weitere Fälle:

1. Zwei Liniensegmente berühren sich in genau einem Punkt.
2. Zwei Liniensegmente haben einen echten Schnitt, dh. ihr Schnittpunkt ist kein Endpunkt.

Wie sehen die Bisektoren in diesen beiden Fällen aus? Sind die Voronoi Regionen zusammenhängen? Wie groß ist die Komplexität des Voronoi Diagrammes von beliebigen Liniensegmenten?

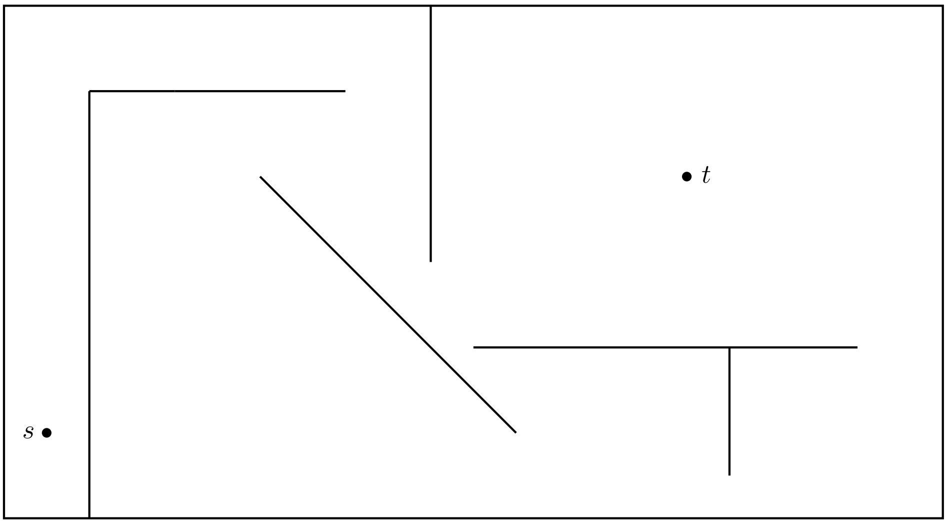

Abbildung 1: Ein Parcours.

Aufgabe 3: Pledge Algorithmus 4 Punkte

Ein Labyrinth bestehe aus einem polygonalen Hindernis P mit Gesamtkantenlänge L. Es soll möglich sein, vom Startpunkt s aus aus dem Labyrinth zu entkommen. Können Sie eine von P unabhängige Zahl C angeben, so dass der Pledge-Algorithmus höchstens den Weg $C \cdot L$ zurücklegt, bis er aus dem Labyrinth entkommen ist? Hier soll das bedeuten, dass er die konvexe Hülle von P *verlassen* hat.

Geben Sie gegebenenfalls eine möglichst kleine Schranke C an. Beweisen Sie Ihre Aussage!

(Tipp: Betrachten Sie ein spiralförmiges Labyrinth!)