

Methoden der Offline-Bewegungsplanung, WS 2016/2017
Aufgabenblatt 1
Universität Bonn, Institut für Informatik, Abteilung I

Die Lösungen können bis 31.10.2016, 18:00 Uhr in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang im kleinen Raum auf der linken Seite). Bei jeder Aufgabe sind 4 Punkte erzielbar. Abgabe in festen Gruppen von 2 Personen ist erlaubt.

3 Dualität

Betrachte die Dualisierung

$$p = (p_x, p_y) \mapsto p^* := \{ Y = p_x X - p_y \}$$

und

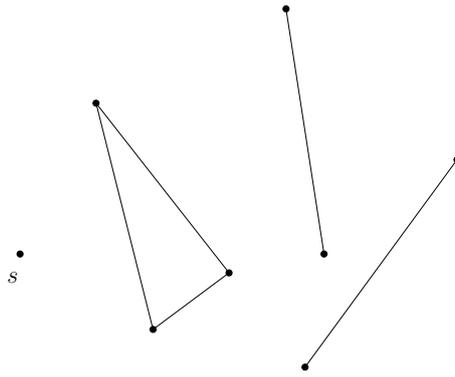
$$l = \{ Y = mX + b \} \mapsto l^* := (m, -b).$$

Wie in der Vorlesung beschrieben, ist die Dualisierung eine ordnungserhaltende Abbildung von geometrischen Objekten untereinander. Das wollen wir uns hier genauer ansehen und betrachten die Lage von Punkten und Geraden zueinander im Dualen und im Primalen. Beweisen Sie formal:

1. p liegt auf l genau dann, wenn l^* auf p^* liegt.
2. p liegt oberhalb von l genau dann, wenn l^* oberhalb von p^* liegt.
3. Drei Punkte p , q und r sind kollinear genau dann, wenn p^* , q^* und r^* einen gemeinsamen Schnittpunkt haben.

4 Shortest Path Map

Die *Shortest Path Map* in einer Umgebung mit polygonalen Hindernissen für einen Startpunkt s ist eine Einteilung der Ebene in zusammenhängende Regionen mit folgender Eigenschaft: Alle Punkte aus einer Region haben kombinatorisch gleiche kürzeste Wege (d.h. die Wege führen über gleiche Hindernisecken) zum Punkt s . Aus welchen geometrischen Objekten bestehen die Ränder der Regionen? Skizziere die Shortest Path Map für die angegebene Szene.



5 Triangulationen kennenlernen

Eine Triangulation eines einfachen Polygons P besteht aus einer maximalen Menge von Diagonalen, d.h. kreuzungsfreien Liniensegmenten im Inneren von P zwischen zwei Ecken von P . Beweise folgende Aussagen oder widerlege sie durch ein Gegenbeispiel:

1. Zu jeder *reflexen* Ecke v von P (Ecke, deren Innenwinkel $> \pi$ ist) läßt sich eine Diagonale mit v als Endpunkt finden.
2. Zu jeder Ecke von P läßt sich eine Diagonale finden.
3. Jedes einfache Polygon läßt sich so triangulieren, daß jedes Dreieck höchstens zwei Nachbardreiecke hat.
4. Jedes einfache Polygon läßt sich triangulieren.
5. Jede Triangulation eines einfachen Polygons hat gleich viele Dreiecke und Diagonalen.