

Grundlagen der Algorithmische Geometrie SS 2015
Übungsblatt 5
Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Montag 18.05.2015, 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: Konvexe Hülle mit Divide&Conquer 4 Punkte

Entwickeln Sie einen optimalen Divide & Conquer -Algorithmus zur Berechnung der konvexen Hülle von n Punkten in der Ebene.

Aufgabe 2: Untere Schranke 4 Punkte

Gegeben sei eine Menge S von n Punkten in der Ebene. Nehmen wir an, wir wissen bereits, dass jeder Punkt aus S auf dem Rand der konvexen Hülle $ch(S)$ von S liegt. Können Sie unter dieser Voraussetzung einen Algorithmus konstruieren, der die konvexe Hülle von S in Zeit $O(n)$ berechnet?

Aufgabe 3: Dualität im 3-dimensionalen 4 Punkte

Wir betrachten nun die Dualität zwischen Punkten und Ebenen im 3-dimensionalen kartesischen Raum, die folgendermaßen definiert werden kann: Das Duale p^* eines Punktes $p = (a, b, c)$ ist die Ebene $p^* : z = ax + by - c$. Das Duale E^* einer Ebene $E : z = ax + by + c$ ist der Punkt $E^* = (a, b, -c)$.

Zeigen Sie, dass auch hier Inzidenz und relative Ordnung bei der Dualitätstransformation erhalten bleiben, d.h. dass gilt:

1. Erhaltung der Inzidenz: $p \in E$, genau dann wenn $E^* \in p^*$.
2. Erhaltung der relativen Ordnung: p liegt oberhalb (bzgl. der z -Koordinate) von E , genau dann wenn E^* oberhalb von p^* liegt.