

Grundlagen der Algorithmischen Geometrie SS 2016
Übungsblatt 08
Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Montag 13.06.2016, bis 14:30 Uhr

Besprechung: 20.6-24.6.

- 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 oder die Namen angeben.
- Abgaben sind in Gruppen von bis zu 3 Personen möglich.

Aufgabe 1: Konvexe Hülle der Randpunkte (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 2: Konvexe Hülle Entscheidungsproblem (4 Punkte)

Sei eine endliche Teilmenge M des \mathbb{R}^2 gegeben. Formulieren Sie einen Algorithmus, der in linearer Zeit entscheidet, ob ein weiterer Punkt q innerhalb der konvexen Hülle von M liegt. Die Hülle ist nicht gegeben.

Begründen Sie die obere Laufzeitschranke des Algorithmus und seine Korrektheit.

Aufgabe 3: Komplexität der konvexen Hülle (4 Punkte)

Zum Beweis der unteren Schranke $\Omega(n \log n)$ für die Konstruktion der konvexen Hülle von n Punkten werden Punkte auf einer Parabel verteilt. Danach wird die konvexe Hülle dieser Punkte berechnet, wodurch die X -Koordinaten sortiert ausgegeben werden können, siehe Beweis von Lemma 4.2. Gilt diese Argumentation auch, wenn man die Punkte durch (x_i, x_i) auf einer Geraden $Y = X$ verteilt und noch einen zusätzlichen Punkt $(0, 1)$ einführt?