

Übungsblatt 5 - Konvexe Hüllen im \mathbb{R}^3

Ausgabe: 12. Mai 2011

Abgabe: 17. Mai 2011

1 Worst Case Laufzeit

In der Vorlesung wurde der Algorithmus CONVEXHULL zur Berechnung der konvexen Hülle von einer Punktmenge im \mathbb{R}^3 vorgestellt.

- a) Zeige, dass die worst-case Laufzeit von CONVEXHULL in $\mathcal{O}(n^3)$ liegt.
- b) Zeige, dass es Punktmenge gibt für die CONVEXHULL tatsächlich eine Laufzeit von $\Theta(n^3)$ benötigt, wenn eine "schlechte" Permutation erzeugt wird.

2 Alternativ Algorithmus

Die konvexe Hülle einer Menge P von n Punkten im 3-dimensionalen Raum kann auch berechnet werden, indem man eine Ebene um bereits bekannte Kanten der konvexen Hülle "rotieren" lässt und auf diese Weise neue Seitenflächen entdeckt. Gebe eine detaillierte Beschreibung dieses Verfahrens an. Achte darauf, dass dein Algorithmus zur Berechnung der konvexen Hülle insgesamt eine Laufzeit von $\mathcal{O}(n^2)$ hat und beweise diese Schranke.

3 Zufallszahlen

Bei den in der Vorlesung vorgestellten randomisierten Algorithmen wurde immer ein Zufallszahlengenerator für die Erzeugung einer zufälligen Permutation benötigt. Wir haben bisher immer angenommen, dass der Zeitaufwand dafür in $\mathcal{O}(1)$ liegt. Angenommen, der einzige Zufallszahlengenerator auf den wir zugreifen können erzeugt zufällig nur ein einzelnes Bit (0 oder 1) in konstanter Zeit.

- a) Beschreibe ein Verfahren um mit einem solchen Zufallszahlen-Generator eine zufällige Permutation von n Zahlen zu bestimmen.
- b) Was ist die Laufzeit von dem in a) beschriebenem Verfahren?