# Grundlagen der Algorithmischen Geometrie SS 2017
# Übungszettel 7
# Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Dienstag 20.06.2017, bis 12:15 Uhr Besprechung: 26.-30.6.

- *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 Namen angeben.*
- *Die Abgabe kann in Gruppen von bis zu 3 Personen erfolgen.*

**Aufgabe 1: Konvexe Hülle per Divide-and-Conquer (4 Punkte)**

In dieser Aufgabe möchten wir einen Divide-and-Conquer-Algorithmus zur Berechnung der konvexen Hülle entwickeln.

**a)** Seien $P_1$ und $P_2$ zwei disjunkte konvexe Polygone mit insgesammt $n$ Ecken. Geben Sie ein Algorithmus an, der in $O(n)$ die konvexe Hülle von $P_1 \cup P_2$ bestimmt.

**b)** Benutzen Sie den Algorithmus von Teil (a), um einen Divide-and-Conquer-Algorithmus zu entwickeln, der in $O(n \log n)$ die konvexe Hülle von einer Menge von $n$ Punkten in der Ebene bestimmen kann.

**Aufgabe 2: Konvexe Hülle Untere Schranke (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?

**Aufgabe 3: Eindeutige Triangulierung (4 Punkte)**

Zeigen Sie: Zu jeder ganzen Zahl $n \geq 3$ gibt es ein einfaches Polygon in der Ebene mit *genau* $n$ Ecken und einer *eindeutigen* Triangulierung.