3. Übung zur Vorlesung: **Felsner/ Heldt**

Algorithmische Geometrie (KG II) 30. Oktober

Abgabe: 06. November

(1) Gegeben sei eine Punktmenge P in der Ebene mit (sortierten) Extrempunkten $p_1, p_2, \ldots, p_n$, sowie ein weiterer Punkt q. Gib ein Verfahren an, dass Anfragen, ob

$$q \in \mathrm{conv}(p_1, p_2, \ldots, p_n)$$

gilt, in $\mathcal{O}(\log n)$ entscheidet. Überlege, wie dafür die Punkte p_i gespeichert sein sollten.

(2) Sei M eine Menge von n total geordneten Elementen.

(a) Zeige, dass man mindestens $n - 1$ Vergleiche benötigt, um das maximale Element von M zu bestimmen.

(b) Wie kann man mit möglichst wenig Vergleichen das grösste und zweitgrösste Element ermitteln?

(c) Gib einen Algorithmus an, der das grösste und das kleinste Element von M berechnet – wieder mit möglichst wenig Vergleichen.

(3) Gegeben sei $d \in \mathbb{R}_{>0}$. Wie viele Punkte $p_1, \ldots, p_s$ kann man in einem Rechteck mit Kantenlängen d und $2d$ maximal unterbringen, so dass die Punkte paarweise einen Abstand $\geq d$ haben?

(4) Implementiere den, in der Vorlesung vorgestellten, Algorithmus zur randomisierten Bestimmung eines Elements mit Rang k eines Arrays.