

# Algorithmische Geometrie

Winter 2024

## Übung 2

### Aufgabe 1:

Sei  $p_1, \dots, p_n$  ein Folge von  $n$  Punkten in der Ebene mit  $\sum_{i=1}^n p_i = (0, 0)$  (Summe der kartesischen Koordinaten ist 0) aufsteigend sortiert gemäß der lexikographischen Ordnung ihrer Polarkoordinaten (d.h. falls  $p_i$  die Polarkoordinaten  $(\alpha_i, d_i)$  hat, dann gilt  $p_i \leq p_{i+1}$ , wenn  $\alpha_i \leq \alpha_{i+1}$  oder  $\alpha_i = \alpha_{i+1}$  und  $d_i \leq d_{i+1}$ ).

- Entwickeln Sie einen Algorithmus zur Berechnung der konvexen Hülle der Punkte und analysieren Sie seine Laufzeit.
- Was tun Sie, wenn  $\sum_{i=1}^n p_i \neq 0$  ?

(Literatur: R. Graham, Information Processing Letters, 1972, Vol. 1, Seite 132-133)

### Aufgabe 2:

Verwende das *orientation*-Prädikat, um zu testen, ob ein Punkt im Innern eines konvexen Polygons liegt. Wenn man diesen Test für viele Punkte immer mit demselben Polygon macht, kann man das ausnutzen, um einen einzelnen Test zu beschleunigen ?

### Aufgabe 3:

Sei  $p$  ein Punkt und  $\ell$  eine nicht vertikale Gerade. Zeigen Sie, dass gilt:  $p$  liegt genau dann auf/oberhalb/unterhalb von  $\ell$ , wenn die duale Gerade  $D(p)$  auf/oberhalb/unterhalb dem dualen Punkt  $D(\ell)$  liegt.