

# Algorithmische Geometrie

WS 2021/22

## Übung 4

### Aufgabe 1:

Zeigen Sie, dass die in der Vorlesung definierte *Hierachische Darstellung* eines konvexen Polygons mit  $n$  Ecken in Zeit und Platz  $O(n)$  berechnet werden kann und eine Tiefe von  $O(\log n)$  hat.

### Aufgabe 2:

Sei  $P$  ein konvexes Polygon und  $P_L$  und  $P_R$  die nach rechts bzw. links offenen konvexen Polygone, die man erhält wenn man  $P$  an der höchsten und niedrigsten Ecke zertrennt und dort jeweils durch horizontale Strahlen nach rechts ( $P_L$ ) und nach links ( $P_R$ ) verlängert. Zeigen Sie, dass für zwei konvexe Polygone  $P$  und  $Q$  gilt:

$P \cap Q \neq \emptyset$  genau dann, wenn  $P_L \cap Q_R \neq \emptyset$  und  $P_R \cap Q_L \neq \emptyset$

### Aufgabe 3:

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der in Zeit  $O(\log n)$  testet, ob sich  $P_L$  und  $Q_R$  schneiden, wobei  $n$  die Gesamtzahl der Ecken von  $P$  und  $Q$  ist.

### Aufgabe 4:

Wie kann man mit Hilfe der hierarchischen Darstellung die höchste bzw. niedrigste Ecke eines konvexen Polygons mit  $n$  Ecken in Zeit  $O(\log n)$  finden ?