

9. Übung zur Vorlesung:

Algorithmen und Komplexität

Wintersemester 2009/10

29. Januar 2010

Aufgabe 9.1:

Sei S eine Menge von n Punkten in der Ebene. Ein Punkt $q \in S$ heißt extrem, wenn eine Gerade g durch q existiert, so dass alle Punkte $p \in S$ auf der gleichen Seite von g liegen.

- Zeigen Sie, dass die Ecken der konvexen Hülle $CH(S)$ genau die extremen Punkte aus S sind.
- Folgern Sie, dass der minimale bzw. maximale Punkt in der lexikographischen Ordnung der x - und y -Koordinaten jeweils eine Ecke von $CH(S)$ ist.

Aufgabe 9.2:

Im Gift-Wrapping Algorithmus wird der Test verwendet, ob der Winkel, der durch drei Punkte a, b, c definiert wird, positiv, negativ oder Null ist. Zeigen Sie, dass dieser Test durch die Auswertung des Vorzeichens der folgenden Determinante implementiert werden kann

$$\begin{vmatrix} a_x & a_y & 1 \\ b_x & c_y & 1 \\ c_x & c_y & 1 \end{vmatrix} \quad (1)$$

Aufgabe 9.3:

Verwende den Test aus Aufgabe 9.2, den wir auch *orientation*-Test nennen, um herauszufinden, 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 die einzelnen Tests zu beschleunigen?

Aufgabe 9.4:

Verwende den *orientation*-Test, um zu testen, ob sich zwei gegebene Strecken (a, b) und (c, d) schneiden. Entwickle eine Funktion, die im positiven Fall den Schnittpunkt ausgibt.