

Geo-Informationssysteme  
WS 20015/16

Übungsblatt 7: Computergrafik

Besprechung: 13.01.2016

**Aufgabe 7-1 (Punkt-in-Polygon-Test)**

Geben Sie einen Algorithmus (in Pseudo-Code) für die erste Lösung des Punkt-in-Polygon-Tests (Jordansches Kurventheorem) an, der alle möglichen Sonderfälle berücksichtigt. Gehen Sie dabei von einem korrekt konstruierten einfachen Polygon mit Löchern aus.

**Aufgabe 7-2 (Trapezzerlegung)**

- (a) Formulieren Sie einen einfachen Algorithmus (z.B. in natürlicher Sprache) zur Trapezzerlegung eines einfachen konvexen Polygons ohne Löcher. Funktioniert der gleiche Algorithmus auch für nicht konvexe Polygone und/oder Polygone mit Löchern? Wenn nein, welche Stellen im Polygon sind für den Algorithmus problematisch?

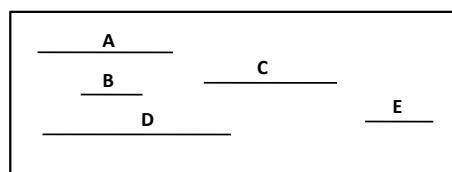
Hinweis:

Ein Polygon heißt konvex, wenn es gleich der konvexen Hülle seiner Eckpunkte ist.

- (b) Formulieren Sie einen Plane-Sweep Algorithmus (gerne wieder in natürlicher Sprache) zur Trapezzerlegung eines einfachen Polygons mit Löchern. Welche Objekte werden im Event Point Schedule abgespeichert? Welche Objekte werden wann in den Sweep Line Status eingefügt oder gelöscht?

**Aufgabe 7-3 (Streckensichtbarkeit)**

Gegeben sei eine Menge  $S$  von  $n$  horizontalen Strecken in der Ebene, bei denen die  $x$ -Koordinaten aller Anfangs- und Endpunkte paarweise verschieden sind. Gesucht sind alle Paare von Strecken, die sich gegenseitig *sehen* können. Zwei Strecken  $s$  und  $t$  in  $S$  sind gegenseitig sichtbar, wenn es eine vertikale Gerade gibt, die  $s$  und  $t$ , aber keine weitere Strecke der Menge  $S$  zwischen  $s$  und  $t$  schneidet. Gegeben sei folgendes Beispiel, in dem sich  $(A,B)$ ,  $(A,D)$ ,  $(B,D)$  und  $(C,D)$  *sehen*:



Entwerfen Sie einen Plane Sweep Algorithmus zur Lösung des Problems.  
Welche Laufzeit besitzt der Algorithmus?

**Aufgabe 7-4 (Segmentbaum)**

Gegeben ist eine Menge von Intervallen  $\{a, b, c, d, e, f\}$  mit  $a = [2, 3]$ ,  $b = [5, 9]$ ,  $c = [1, 4]$ ,  $d = [3, 7]$ ,  $e = [6, 8]$  und  $f = [8, 10]$ .

- a) Geben Sie einen Segmentbaum zur Speicherung der Intervalle an.
- b) Führen Sie auf dem Segmentbaum eine Punktanfrage (Kap. 6, Fol. 216) für den Punkt  $y = 3$  durch und geben Sie an, in welcher Reihenfolge der Segmentbaum durchlaufen wird.