

**Geo-Informationssysteme**  
WS 20014/15

**Übungsblatt 1: Realms**

Besprechung: 24.10.2013

**Aufgabe 1-1 (Konstruktion und Updates von Realms)**

Gegeben sind die folgenden räumlichen Objekte:

- Ein Punkt  $P1$  mit den Koordinaten  $(1.5, 1.5)$
- Eine Strecke  $S1$  mit den Endpunkten  $(1.0, 1.0)$  und  $(3.0, 3.5)$
- Eine quadratische Region  $R1$  mit Zentrum  $(4.5, 2.0)$  und Flächeninhalt 1.0

(a) Geben Sie einen geeigneten Realm ( $N$ ,  $P$  und  $S$ ) an und machen Sie eine Skizze des Realms.

(b) Fügen Sie nun zusätzlich die Strecken  $S2$  von  $(1.5, 3.5)$  nach  $(3.0, 2.0)$  und  $S3$  von  $(3.5, 1.0)$  nach  $(5.0, 3.0)$  in den Realm ein und skizzieren Sie den entstehenden Realm. Welche Probleme können Sie beobachten?

**Hinweis:** Schnittpunkte, die nicht auf Gitterpunkten liegen können durch den nächstgelegenen Gitterpunkt approximiert werden.

**Aufgabe 1-2 (Algorithmen über Realms)**

$L$  und  $L'$  seien zwei Linienzüge, die jeweils durch eine Folge von Strecken  $(s_1, \dots, s_k)$  bzw.  $(s'_1, \dots, s'_l)$  mit den zugehörigen Punkten  $(p_0, \dots, p_n)$  bzw.  $(p'_0, \dots, p'_m)$  gegeben sind. Sie können annehmen, daß die Punkte der Strecken in einer Ihnen geeignet erscheinenden Reihenfolge sortiert sind.

(a) Wie und mit welchem Zeitaufwand können Sie feststellen, ob sich  $L$  und  $L'$  schneiden, wenn die Repräsentation der Linienzüge nicht Realm-basiert ist?

(b) Skizzieren Sie einen linearen Algorithmus für den Schnitt von  $L$  und  $L'$  unter der Annahme, dass  $L$  und  $L'$  im selben Realm repräsentiert sind.

**Aufgabe 1-3 (Operationen auf Realm-basierten Datentypen)**

Geben Sie jeweils einen plausiblen Ergebnistyp in der folgenden Liste von `intersection` Operationen an und definieren Sie eine Semantik basierend auf Realm-Operationen.

- **points**  $\times$  **points**  $\mapsto$  ?
- **lines**  $\times$  **lines**  $\mapsto$  ?
- **regions**  $\times$  **regions**  $\mapsto$  ?
- **regions**  $\times$  **lines**  $\mapsto$  ?

*intersection*-Operationen auf verschiedenen Realm-basierten Datentypen:

Benutze boolesche Grundoperationen sowie die auf Folie 10 eingeführten Anfrageprädikate mit Resultattyp `boolean`.