

Geo-Informationssysteme
WS 20013/14

Übungsblatt 3: Abstraktes Geo-Datenmodell

Besprechung: 29.11.2013

Aufgabe 3-1 (Approximation von Polygonen durch Z-Werte)

- (a) Gegeben sei ein auf $[0,1] \times [0,1]$ normierter Datenraum. Polygone in diesem Datenraum sollen durch den Z-Wert der kleinsten Binärregion approximiert werden, die das Polygon noch vollständig enthält. Formulieren Sie einen Algorithmus, der zu einem beliebigen Polygon den zugehörigen approximierenden Z-Wert berechnet.
Gehen Sie dabei von einer Maximalpartitionierung in $2^{l_{\max}} \times 2^{l_{\max}}$ Zellen aus, für (sinnvolles, d.h. ausreichend großes) gegebenes $l_{\max} \in \mathbb{N}$. Desweiteren sei eine Funktion `Bin2Dec(binarray)` gegeben, die ein Binärarray in den Integer der entsprechenden Dezimaldarstellung umwandelt.
- (b) Die Z-Werte von Polygonen können für räumliche Anfragen in einem B+-Baum verwaltet werden. Welche Nachteile hat aber die Approximation aus Aufgabe a)? Wie könnte man die Approximation eines Polygons durch mehrere Binärregionen berechnen? Welche Nachteile treten bei dieser Art der Approximation auf?

Aufgabe 3-2 (Spatial Join mit Hilfe des R-Baums)

- (a) Man gebe einen (einfachen) Algorithmus für den Spatial Join zwischen zwei R-Bäumen R_1 und R_2 an (es kann vorausgesetzt werden, dass beide Bäume die selbe Höhe aufweisen).
Erinnerung: $\text{SpatialJoin}(R_1, R_2) = \{(a, b) \mid a \in \text{Datenseite von } R_1 \wedge b \in \text{Datenseite von } R_2 \wedge a \cap b \neq \emptyset\}$, wobei R_1 und R_2 auch die Wurzeln der entsprechenden Bäume bezeichnen.
- (b) Wie kann man das Leistungsverhalten dieses Algorithmus verbessern?

Aufgabe 3-3 (Löschen im R-Baum)

Skizzieren Sie grob einen Algorithmus für das Löschen eines Rechtecks aus einem R-Baum.

Hinweis:

Für den Fall, dass der Knoten, aus dem das Rechteck gelöscht wird, anschließend zu wenige Einträge aufweist, soll der Knoten aufgelöst und seine restlichen Einträge wieder in den R-Baum eingefügt werden.

Aufgabe 3-4 (Knotensplit im R-Baum)

Man betrachte die Splitalgorithmen eines Knotens im R-Baum (quadratisch, linear).

- (a) Wann verhalten sich diese willkürlich, d.h. die Rechtecke werden ungeachtet ihrer räumlichen Lage einem der beiden resultierenden Knoten zugewiesen?
- (b) Wie kann man dem (möglichst einfach) begegnen?