

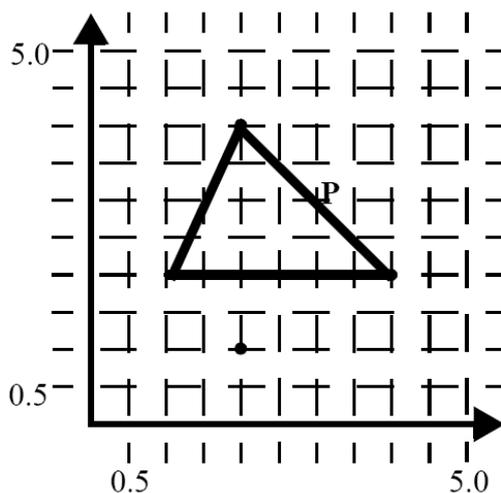
Geo-Informationssysteme
SS 2009

Übungsblatt 5: Räumliche Indexstrukturen (Quadrees)

Besprechung: 04. und 05.06.2009

Aufgabe 5-1 (PM_x-Quadrees)

Gegeben sei folgendes Polygon P mit den Eckpunkten $(1.0, 2.0)$; $(4.0, 2.0)$; $(2.0, 4.0)$.



Dieses Polygon P sei jeweils in einen PM_1 -, PM_2 - sowie PM_3 -Quadtree eingefügt worden. Ein weiteres Polygon P' soll nun in diese PM_x -Quadrees ($x \in \{1, 2, 3\}$) eingefügt werden:

- **Fall 1:** Eckpunkte von P' : $(1.0, 2.0)$; $(4.0, 2.0)$; $(2.0, 0.5)$
- **Fall 2:** Eckpunkte von P' : $(1.0, 1.0)$; $(2.0, 3.0)$; $(4.0, 1.0)$
- **Fall 3:** Eckpunkte von P' : $(2.0, 2.0)$; $(3.0, 2.0)$; $(2.0, 0.5)$

- (a) Entscheiden Sie für die drei angegebenen Fälle, in welche der PM_x -Quadrees das Polygon P' zusätzlich zum Polygon P eingefügt werden kann und in welche nicht (mit Begründung/Skizze)
- (b) Leiten Sie aus Ihren Überlegungen Anforderungen ab, die Mengen von Polygonen erfüllen müssen, um jeweils gemeinsam in einem PM_1 -, PM_2 - bzw. PM_3 -Quadtree abgespeichert werden zu können. Sind die PM_x -Quadrees bzgl. dieser Anforderungen äquivalent?

Aufgabe 5-2 (MX-Quadrees und PR-Quadrees (WWW))

- optional, wird in der Übung nicht besprochen -

Laden Sie die *Spatial Index Demos* (siehe Aufgabe 4.4). Fügen Sie in einen MX-Quadtree eine Menge von Punkten ein und lassen Sie eine Fenster-Anfrage ablaufen. Schalten Sie nun auf den PR-Quadtree um und wiederholen Sie dieselbe Anfrage. Welche Unterschiede können Sie erkennen? Löschen Sie anschließend Punkte jeweils aus dem MX- und dem PR-Quadtree.

Aufgabe 5-3 (Abbildung von Quadrees auf den Sekundärspeicher)

Wie könnte man beim ersten Ansatz zur Abbildung auf den Sekundärspeicher (im Skript S. 118) die inneren Knoten entsprechend organisieren? Welche Probleme gibt es?

Aufgabe 5-4 (Approximationen und topologische Prädikate)

Da komplexe Polygone in Geo-Datenbanken oft durch (achsenparallele) minimal umgebende Rechtecke (MUR) approximiert werden, ist es von Interesse, welche Aussagen man über Polygone aufgrund ihrer MUR machen kann. Welche Bedingungen müssen zwei MURs - falls möglich - erfüllen, damit die durch sie approximierten Polygone die topologischen Prädikate *inside* bzw. *disjoint* (vgl. Skript S. 33)

- (a) sicher erfüllen,
- (b) sicher nicht erfüllen?