Prof. G. Zachmann
David Mainzer

TU Clausthal
Institut für Informatik
27. April 2011

Sommersemester 2011

Übungen zu Geometrische Datenstrukturen für die Computergraphik - Blatt 1

Abgabe am 05. 05. 2011

Aufgabe 1 (Konvexität, *5 Punkte*)

Aus der Vorlesung wissen Sie: Eine Menge A nennt man konvex genau dann, wenn für alle Punkte $p, q \in A$ gilt, dass das Liniensegment $\overline{pq}$ ebenfalls in A enthalten ist.

Die Minkowskisumme zweier Mengen A, B in $\mathbb{R}^n$ ist definiert als

$$A \oplus B = \{a + b \mid a \in A, b \in B\}$$

Zeigen Sie: Wenn A und B konvex sind, dann ist auch $A \oplus B$ konvex.

Aufgabe 2 („neighbor finding“, *3 Punkte*)

In der Vorlesung wurde der Algorithmus für das Finden des RO-Nachbarn eines Knoten v in einem Quadtree beschrieben. Entwerfen Sie in einen Algorithmus für eine allgemeine Nachbarsuche in einem Quadtree. Es soll erst beim Aufruf der Funktion angegeben werden, ob der RO, LO, RU oder LU-Nachbar gesucht wird. Ihr Entwurf soll dabei Code-Wiederholungen vermeiden.

Aufgabe 3 (Erzeugen von Balancierte Quadtrees, *3 Punkte*)

Gegeben sei ein unbalancierter Quadtree. Entwerfen Sie einen Algortihmus, welcher aus diesem unbalancierten Quadtree einen balancierten Quadtree erzeugt. Die Größe benachbarter Quadrate im balancierten Quadtree darf sich höchstens um den Faktor 2 unterscheiden.

Aufgabe 4 (Balancierte Quadtrees, *2 Punkte*)

Angenommen wir verschärfen die Balance-Bedingung für Quadtrees aus der Vorlesung: Die Größe benachbarter Quadrate darf sich nicht mehr um den Faktor 2 unterscheiden, sondern nur noch um den Faktor 1. Ist in diesem Fall die Anzahl der Knoten ebenfalls linear in der Grösse des ursprünglichen Quadtrees? Falls dem nicht so ist, können Sie sonst irgendeine quantitative Aussage darüber machen?