

## Algorithmische Geometrie

Helmut Alt (Claudia Dieckmann, Sven Scholz)

**Abgabe** 19.06.2009 **vor** der Vorlesung

---

**Aufgabe 1** Vorverarbeitungszeit für Bereichsbäume

*8 Punkte*

Zeigen Sie, dass ein zweidimensionaler Bereichsbaum für eine Punktmenge  $P \subset \mathbb{R}^2$  mit  $|P| = n$  in Zeit  $O(n \log n)$  aufgebaut werden kann.

**Aufgabe 2** Dynamische Bereichsbäume

*7 Punkte*

Geben Sie Algorithmen zum Einfügen und Streichen in Bereichsbäumen an. Bestimmen Sie deren Laufzeit in Abhängigkeit von  $h$ , der maximalen Höhe aller im Bereichsbaum enthaltenen binären Suchbäume. (Sie brauchen keine Rebalancierungsoperationen zu betrachten.)

**Aufgabe 3** Platonische Körper

*5 Punkte*

- (a) Beweisen Sie, dass es in 3 Dimensionen höchstens 5 platonische Körper gibt.  
*Hinweis:* An jeder Ecke stoßen  $k$  reguläre  $m$ -Ecke zusammen. Welche Werte von  $m$  und  $k$  sind möglich?
- (b) Zeichnen Sie den Ikosaeder und Dodekaeder als geometrischen Graphen.