

## Algorithmische Geometrie

Helmut Alt, Ludmila Scharf, Matthias Henze

Abgabe 15.6.2015

---

### Aufgabe 1 Vorverarbeitungszeit für Bereichsbäume

7 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 Segmentbäume

6 Punkte

Beschreiben Sie im Einzelnen das Einfügen und Streichen von Intervallen bei Segmentbäumen.

### Aufgabe 3 Punkt-Rechteck-Anfragen

7 Punkte

Geben Sie eine Datenstruktur für eine Menge  $R$  von  $n$  Rechtecken in der Ebene an, so dass für einen Anfragepunkt  $p \in \mathbb{R}^2$  effizient die Menge der Rechtecke in  $R$  gefunden werden kann, die  $p$  enthalten. Analysieren Sie Vorverarbeitungszeit, Speicherbedarf und Anfragezeit.

*Hinweis:* benutzen Sie einen Segmentbaum für die x-Richtung und speichern Sie kanonische Teilmengen der Knoten in diesem Segmentbaum in einer geeigneten zugeordneten Struktur.