

Grundlagen der Algorithmischen Geometrie SS 2016
Übungsblatt 05
Universität Bonn, Institut für Informatik I

Abgabe: Montag 23.05.2016, bis 14:30 Uhr

Besprechung: 30.5-3.6.

- Die Lösungen können bis zum Abgabetermin in den Postkasten im AVZ III eingeworfen werden (vom Haupteingang in dem kleinen Raum auf der linken Seite). Bitte immer gut sichtbar auf dem Deckblatt die Übungsgruppennummer und den oder die Namen angeben.
- Abgaben sind in Gruppen von bis zu 3 Personen möglich.

Aufgabe 1: 1-Dimensionaler Bereichsbaum (4 Punkte)

Betrachten Sie eine Bereichsanfrage in einem eindimensionalen Bereichsbaum T^1 . Seien v_1, \dots, v_l die Knoten minimaler Tiefe, deren Intervall $I(v_i)$ ($i = 1, \dots, l$) vollständig im Anfrageintervall I enthalten ist. Die Suchpfade der Bereichsanfrage sind die beiden Wege von der Wurzel von T^1 zu den Intervallgrenzen.

Zeigen Sie: Alle Vorgänger (Knoten auf dem Weg zur Wurzel) der Knoten v_1, \dots, v_l liegen auf den Suchpfaden.

Aufgabe 2: Dreieckige Bereichsanfragen (4 Punkte)

Ein 2- d -Baum kann auch für dreieckige Bereichsanfragen benutzt werden. Zeigen Sie, dass die Laufzeit dann jedoch schlimmstenfalls linear ist.

Aufgabe 3: Prioritätsbäume (4 Punkte)

Konstruieren Sie einen Prioritätssuchbaum für die Punktmenge

$$\{(1, 1), (2, 8), (3, -5), (4, 9), (5, 11), (6, 3), (7, 4), (8, -6), (9, -1), (10, 4), (11, 7)\}.$$

Markieren Sie welche Knoten bei der Bereichsanfrage $[2.5, 6.5] \times (-\infty, 10]$ besucht werden und welche berichtet werden.

Aufgabe 4: Quadrantenbaum (4 Punkte)

Durch jeden Punkt in der Ebene läßt sich eine Teilung der Ebene in vier Quadranten definieren. Überlegen Sie sich auf der Grundlage dieser Idee eine Baumstruktur, mit deren Hilfe sich rechteckige Bereichsanfragen leicht beantworten lassen. Skizzieren Sie das Einfügen und die Bereichsanfrage bezüglich Ihrer Datenstruktur.