

Sommersemester 2015

## Assignment on Geometric Data Structures for Computer Graphics - Sheet 6

Due Date 15. 07. 2015

### Exercise 1 (Kinetic Segment Tree, 5+5 Credits)

In der Vorlesung wurde für den Segment-Tree ein Algorithmus eingeführt der die Segment-Tree-Eigenschaften wieder herstellt, sobald zwei Endpunkte in der Liste der *elementaren Intervalle* ihre Positionen tauschen.

- a) Tatsächlich war die Beschreibung des Algorithmus' nicht ganz vollständig: Es wurde lediglich erklärt, wie ein Segment  $s = [i, j]$  upgedatet wird, so dass es, nach einem entsprechenden Event, auch das elementare Intervall  $[j, j + 1]$  enthält.  
Beschreiben Sie die zweite Hälfte der Update-Prozedur: D.h., erklären Sie, wie man das elementare Intervall  $[j, j + 1]$  aus dem anderen Segment  $s'$ , welches geschrumpft wurde, wieder löscht.
- b) Erklären Sie, warum  $s \in S(\mu)$  in der Schleife des Algorithmus in konstanter Zeit (1) ausgeführt werden kann. (Hinweis: Sie können annehmen, dass  $\mathcal{L}(s)$  von links nach rechts sortiert ist.)

### Exercise 2 (Bounding Volumes, 4+2+4 Credits)

- a) Aus der Vorlesung kennen Sie verschiedene Bounding Volumes wie AABBs, k-Dops, OBBs, Kugeln und die konvexe Hülle. Zeichnen Sie in der folgenden Tabelle einen Worst Case für das jeweilige Szenario ein, in dem ein Körper in Form eines BVs aus der linken Spalte durch ein BV aus der oberen Zeile umhüllt wird. Also beispielsweise soll eine Kugel durch einen AABB umhüllt werden, usw. Geben sie ausserdem das Verhältnis der Flächen zwischen Körper und BV in einem solchen Worst Case an.

	AABB	k-Dop	OBB	Kugel	konvexe Hülle
AABB					
k-Dop					
OBB					
Kugel					
konvexe Hülle					

- b) Wieviel Speicher (in Bytes) wird benötigt, um einen AABB, einen k-Dop, eine OBB, eine Kugel bzw eine konvexe Hülle zu speichern (Jeweils in 3D und die Objekte sollen mittels float-Werten gespeichert werden)?
- c) In der Vorlesung haben Sie zwei unterschiedliche Masse für die "Tightness" eines BV kennen gelernt. Überlegen Sie sich jeweils einen Fall, in dem die jeweilige Tightness-Definition nicht gut ist (und begründen Sie, warum sie nicht gut ist).
- d) Kreative Bonusaufgabe (ohne Wertung für die Gesamtpunktzahl. Es gibt allerdings Bonuspunkte in Abhängigkeit von der Antwortqualität): Überlegen Sie sich eine alternative Definition für die Tightness, welche die obigen Nachteile nicht hat.