

Algorithmische Geometrie

Helmut Alt, Ludmila Scharf, Matthias Henze

Abgabe 26.5.2015

Aufgabe 1 Suchen in ebenen Unterteilungen

7 Punkte

Beschreiben Sie eine *einfache* Datenstruktur für das Suchen in ebenen Unterteilungen. Die Anfragezeit soll $O(\log n)$ sein. Bestimmen Sie auch die Vorverarbeitungszeit und den Speicherplatz der Datenstruktur.

Hinweis: Ziehen Sie durch jeden Knoten der ebenen Unterteilung eine vertikale Gerade.

Aufgabe 2 L_1 -Voronoi-Diagramme

6 Punkte

Gegeben sei eine Menge $S = \{p_1, \dots, p_n\}$ von n Punkten in der Ebene. Die L_1 -Metrik ist definiert durch $d_1(p, q) = |p_x - q_x| + |p_y - q_y|$ für $p = (p_x, p_y)$, $q = (q_x, q_y)$.

Die L_1 -Voronoi-Regionen, -Kanten und -Ecken, sowie das L_1 -Voronoi-Diagramm von S sind nun analog zum üblichen Fall definiert. Welche Struktur haben die Kurven, die die L_1 -Kanten beschreiben? Sind es immer Kurven? Geben Sie Beispiele von L_1 -Voronoi-Diagrammen an (Zeichnungen), die die auftretenden Phänomene illustrieren. Zeichnen Sie unter anderem den Bisektor der Punkte $(0, 0)$ und $(1, 1)$.

Aufgabe 3 Suche in ebenen Unterteilungen – Verallgemeinerung

7 Punkte

Die Datenstruktur zur Punktlokalisierung in ebenen Unterteilungen (LDS) wurde in der Vorlesung für Unterteilungen definiert, bei denen jede Facette, inklusive der Außenfacette, ein Dreieck ist (Triangulierungen). Erweitern Sie die Datenstruktur und passen Sie entsprechend die Algorithmen zur Konstruktion und Suche so an, dass alle Unterteilungen der Ebene unterstützt werden, unter anderem auch Unterteilungen mit mehreren unbeschränkten Facetten.

Spezifizieren Sie die Einzelheiten der Algorithmen und analysieren Sie die Datenstruktur bezüglich der Vorverarbeitungszeit, Speicherbedarf und Anfragezeit in Abhängigkeit von der Größe der Unterteilung (Anzahl der Knoten).