

11. Übung zu Höhere Algorithmik II

Bitte begründen Sie explizit alle Ihre Antworten.

1. **Aufgabe** (7 Punkte)

Gegeben seien n Punkte im \mathbb{R}^2 , genannt Hindernisse. Ein kreisförmiges Objekt soll von einer Anfangs- zu einer Zielposition bewegt werden. Entwerfen Sie einen Algorithmus, der entscheidet, ob das Objekt auf einem stetigen Pfad von der Anfangs- zur Zielposition bewegt werden kann, ohne mit den Hindernissen zu kollidieren (berühren erlaubt).

2. **Aufgabe** (6 Punkte)

Beschreibe eine einfache (einfacher als die in der Vorlesung) Datenstruktur für das Suchen in ebenen Unterteilungen. Die Anfragezeit sollte $O(\log n)$ sein.

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

3. **Aufgabe** (7 Punkte)

Folgenden Satz können Sie benutzen:

S sei eine Menge von n Punkten in der Ebene und p sei ein beliebiger Punkt in der Ebene. Für jeden Punkt $q \in S$ schneidet die Verbindungsstrecke zwischen p und q nur Voronoiregionen solcher Punkte aus S , deren Abstand zu p kleiner ist als der Abstand zwischen p und q .

Beschreiben Sie eine Datenstruktur für das folgende Abfrageproblem: Gegeben sei eine Menge S von n Punkten in der Ebene. Für einen beliebigen Anfragekreis K soll $S \cap K$ ausgegeben werden. Vorverarbeitungszeit soll $O(n \log n)$ und der Platzbedarf linear sein. Schließlich soll die Abfragezeit $O(\log n + k)$ sein, wobei k die Anzahl der Punkte ist, durch die ein Kreis existiert, der K schneidet, aber keine weiteren Punkte aus S enthält.
Hinweise:

- Benutze Voronoi-Diagramme und Delaunay-Triangulierungen
- Das Beweisen des gegebenen Satzes bring Extrapunkte.

Abgabe: 07.07.2008
(vor der Vorlesung)