

Übungsblatt 5

Abgabe bis 18. Januar 2023

Aufgabe 1: Größe des Voronoi-Diagramms

3 Punkte

Gegeben seien $n \geq 3$ Punkte in der Ebene. Zeigt, dass die Anzahl der Knoten im zugehörigen Voronoi-Diagramm höchstens $2n - 5$ ist und die Anzahl der Kanten höchstens $3n - 6$.

Aufgabe 2: Untere Schranke: Voronoi-Diagramm

3 Punkte

Zeigt, dass man das Voronoi-Diagramm von n Punkten in der Ebene nicht schneller als $\Omega(n \log n)$ berechnen kann, es sei denn, man kann n Zahlen schneller als $\Omega(n \log n)$ sortieren.

Aufgabe 3: Nebel

5 Punkte

Um bei schlechten Sichtbedingungen Kollisionen zu vermeiden, müssen die Kapitäne von n Schiffen (jeweils modelliert als Punkte in der Ebene) herausfinden, welches andere Schiff am nächsten ist (falls mehrere gleich nah sind, genügt eines). Gebt einen Algorithmus an, der diese Information für alle Schiffe in $O(n \log n)$ Zeit berechnet.

Aufgabe 4: Faltbarkeitstest

3 Punkte

Gegeben sei ein eindimensionales Berg-/Tal-Muster G mit n Knoten. Gebt einen Algorithmus an, der in $\mathcal{O}(n)$ Zeit bestimmt, ob G flach-faltbar ist.

Aufgabe 5: Geistige Entfaltung

6 Punkte

Ein Faltmuster ist *lokal faltbar*, wenn es eine Berg/Tal-Zuweisung gibt, sodass jeder Knoten für sich flach faltbar ist. Gebt ein Faltmuster G an, welches zwar lokal faltbar ist, aber nicht global faltbar. Beweist, dass G die beiden gewünschten Eigenschaften erfüllt.

Aufgabe 6: Selbst gemachte Geschenke

5 Bonuspunkte

Thomas und Wendy mangelt es noch an Weihnachtsgeschenken für diverse Verwandte. Da sich die Verwandten immer am meisten über selbst gemachte Geschenke freuen, sollt ihr etwas selbst machen! Benutzt Origami oder die Fold-and-Cut Methode um ein möglichst *cooles* Objekt zu erstellen. Macht zur Abgabe ein Bild vom Werk. (Da sich Verwandte auch nach Weihnachten über Geschenke freuen, ist es okay, das Foto erst zum Abgabedatum einzureichen.)