

4. Übungsblatt zur Vorlesung

Algorithmen für geographische Informationssysteme (WS 2024/25)

Aufgabe 1 – Algorithmus von de Berg et al.

Betrachten Sie für diese Aufgabe den Algorithmus zur Flächenvereinfachung wie er in der Vorlesung vorgestellt wurde.

- In der Vorlesung wurde behauptet, dass die Methode Punktzuweisung die Laufzeit $\mathcal{O}((n+m) \log n)$ besitzt. Die Methode benötigt so wie aufgeschrieben allerdings $\mathcal{O}((n+m) \log(n+m))$ Zeit. Warum? Wie können wir die Methode anpassen, so dass sie tatsächlich in $\mathcal{O}((n+m) \log n)$ Zeit läuft?
- Überlegen Sie sich basierend auf geometrischen Beobachtungen ein Beschleunigungsverfahren, mit dessen Hilfe die Punktmenge P eingeschränkt werden kann.
- Überlegen Sie sich ein Beschleunigungsverfahren, mit dessen Hilfe die Konsistenzberechnung von shortcuts beschleunigt werden kann.

Hinweis zu 2. und 3.: Es ist nicht nötig, die Laufzeit für den schlimmsten anzunehmenden Fall zu verbessern, sondern es reicht aus, sich Beschleunigungstechniken zu überlegen, die in der Praxis gut funktionieren könnten.

Aufgabe 2 – Rechtecksduale skalieren

Gegeben sei ein Rechtecksdual $\mathcal{R}$ bestehend aus den Rechtecken $R_1, \dots, R_n$ sowie dessen hierarchische Rechteckszerlegung $\mathcal{H}$. Nehmen Sie an, dass die Rechtecke zerschneidbar sind, also jeder Knoten in $\mathcal{H}$ maximal zwei Nachfolger hat.

- Beschreiben Sie ein Verfahren, das basierend auf $\mathcal{R}$ und $\mathcal{H}$ die Größen von $R_1, \dots, R_n$ so anpasst, dass die entsprechenden Flächen mit vorgegebenen Werten $A_1, \dots, A_n$ übereinstimmen.
- Erhält Ihr Verfahren die von $\mathcal{R}$ vorgegebenen Nachbarschaften?

Aufgabe 3 – L-zerlegbare Rechtecksduale

Betrachten Sie das Rechtecksdual aus Abbildung 1 bestehend aus den Rechtecke $R_1, \dots, R_5$.

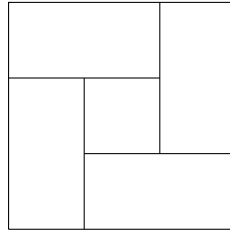


ABBILDUNG 1: Ein Rechtecksdual aus fünf Flächen.

- a) Zeigen Sie, wie aus diesem Dual für gegebene Flächenwerte $A_1, \dots, A_5$ ein Rechteckskartogramm erstellt werden kann, sodass jedes Rechteck R_i die Fläche A_i besitzt und die Nachbarschaften erhalten bleiben.
- b) Kann man das von Ihnen angegebene Vorgehen auf alle L-zerlegbaren Rechtecksduale anwenden, wenn die Nachbarschaften dabei zerstört werden dürfen? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?
- c) Kann man das von Ihnen angegebene Vorgehen auf alle Rechtecksduale anwenden, wenn die Nachbarschaften dabei zerstört werden dürfen? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?