

2. Aufgabenblatt Algorithmische Geometrie SS 2019

1. Schreiben Sie ein Programm, welches als Eingabe

- (i) eine Menge P von n Punkten in der Ebene und
- (ii) ein Dreieck D mit Eckpunkten q_1, q_2 und q_3

erhält. Das Programm soll das Dreieck D so skalieren, verschieben und drehen, dass alle Punkte aus P im so erhaltenen zu D ähnlichen Dreieck D' liegen und dabei der Flächeninhalt von D' so klein wie möglich ist.

- (a) Beschreiben Sie zunächst kurz Ihre Grundidee für die Arbeitsweise Ihres Programms.
- (b) Stellen Sie kurz zusammen, welche Bausteine Ihr Programm verwenden soll. Welche davon programmieren Sie selbst und für welche verwenden Sie welchen existierenden Code?
- (c) Testen Sie, wo die Grenzen Ihres Programms liegen. Was ist die maximale Anzahl n von Punkten, die sich innerhalb von einer Minute verarbeiten lässt?

Wenn Ihnen die allgemeine Lösung Schwierigkeiten bereitet, geben Sie an, mit welchen zusätzlichen Annahmen/Einschränkungen Ihr Programm funktioniert (z.B. nur Skalierung oder Verwendung einer Heuristik, bei der nicht garantiert werden kann, dass das Minimum stets gefunden wird).

2. Schreiben Sie ein Programm, welches als Eingabe

- (i) eine Menge P von $n \geq 3$ Punkten in der Ebene und
- (ii) eine natürliche Zahl $k \in \{3, 4, \dots, n\}$

erhält. Das Programm soll unter den Punkten in P genau k so auswählen, dass der Umfang der konvexen Hülle der ausgewählten Punkte so groß wie möglich ist.

- (a) Beschreiben Sie zunächst kurz Ihre Grundidee für die Arbeitsweise Ihres Programms.
- (b) Stellen Sie kurz zusammen, welche Bausteine Ihr Programm verwenden soll. Welche davon programmieren Sie selbst und für welche verwenden Sie welchen existierenden Code?
- (c) Testen Sie, wo die Grenzen Ihres Programms liegen. Für welche Kombinationen von n und k liefert Ihr Programm innerhalb einer Minute eine Lösung?

Wenn Ihnen die allgemeine Lösung Schwierigkeiten bereitet, geben Sie an, mit welchen zusätzlichen Annahmen/Einschränkungen Ihr Programm funktioniert (z.B. Verwendung einer Heuristik, bei der nicht garantiert werden kann, dass das Maximum stets gefunden wird).