

Übungsblatt 1

Abgabe bis 8. November 2021

Organisatorisches:

- Für das Lösen der Übungsaufgaben habt ihr *zwei Wochen* Zeit.
- Die Abgabe erfolgt per E-Mail an `alggeom21_abgabe@lists.kit.edu`.
- Die Bearbeitung darf in Zweiergruppen (empfohlen) oder alleine erfolgen.

Aufgabe 1: *Mysteriöse Meteoriten*

5 + 5 Punkte

Teilaufgabe (a) Letzte Nacht sind in der Osteuropäischen Ebene n Meteoriten eingeschlagen. Überraschenderweise sind alle resultierenden Krater perfekte Kreise mit dem exakt selben Radius. Aufgrund dessen möchte eine Forschergruppe den Ort des Geschehens absperren, um ihn ungestört untersuchen zu können. Sie möchten eine zusammenhängende Sperrzone errichten und dabei möglichst wenig Absperrband verbrauchen. Gebt einen möglichst *einfachen und effizienten* Algorithmus an, der für n gegebene Kreise mit Radius r die Sperrzone bestimmt. Argumentiert kurz warum euer Algorithmus korrekt ist.

Teilaufgabe (b) Erneut gab es Meteoriteneingeschläge, dieses mal allerdings nur zwei. Interessanterweise hatten beide Meteoriten höchst ungewöhnliche physikalische Eigenschaften, welche dafür sorgen, dass ihre Krater konvexe Polygone sind. Da die Meteoriten sehr nah beieinander eingeschlagen sind, überlappen sich allerdings die beiden Krater und somit hat der resultierende gemeinsame Krater eine recht komplizierte Form.

Beim letzten Einsatz gab es Beschwerden über den Platzverbrauch der Absperrung, deshalb möchte das Forscherteam dieses mal nur genau den Umriss der Krater absperren und packt dazu Absperrband und Pfosten (zum Umlenken des Absperrbandes) ein. Leider ist die genaue Form des kombinierten Kraters nicht bekannt. Durch astronomische Beobachtungen konnte allerdings festgestellt werden, dass die individuellen Krater der beiden einzelnen Meteoriten jeweils n beziehungsweise m Ecken haben würden. Wie viele Pfosten sollten die Forscher für den schlimmsten Fall mitnehmen?

Aufgabe 2: *Konvexe Hülle per Divide and Conquer*

3 + 2 Punkte

Teilaufgabe (a) Seien P_1 und P_2 zwei sich nicht überlappende konvexe Polygone mit insgesamt n Knoten. Gib einen Linearzeitalgorithmus an, der die konvexe Hülle von $P_1 \cup P_2$ berechnet.

Teilaufgabe (b) Gib einen Divide and Conquer Algorithmus an der die konvexe Hülle von n Punkten in $O(n \log n)$ Zeit berechnet.

Aufgabe 3: Luftaufnahmen

5 Punkte

Ihr habt euch eine Kameradrohne gekauft und seid irgendwo in die Wildnis gefahren um ein paar schöne Fotos aufzunehmen. Leider (zum Glück?) darf in Naturschutzgebieten nicht mit Drohnen geflogen werden. Ihr möchtet deshalb auf Nummer sicher gehen und genau prüfen, ob das Fliegen erlaubt ist.

Das für euren Standort (Punkt p) eventuell in Frage kommende Naturschutzgebiet ist ein Polygon $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$. Gib einen effizienten Algorithmus an, der Entscheidet ob ihr euch innerhalb, auf dem Rand oder außerhalb des Naturschutzgebietes befindet.

Hast du alle Sonderfälle beachtet?

Feedback

Mysteriöse Meteoriten

Teilaufgabe (a)

Falls du die Aufgabe abgegeben hast, wie fandest du sie?

- zu leicht machbar zu schwierig zu aufwändig

Sonstiges:

Falls du die Aufgabe nicht abgegeben hast, warum nicht?

- Habe sie mir gar nicht angeschaut (keine Zeit/Lust).
 Habe dran geknobelt, bin aber auf keinen grünen Zweig gekommen.
 Habe eine Lösung, war mir aber zu aufwändig aufzuschreiben.

Sonstiges:

Teilaufgabe (b)

Falls du die Aufgabe abgegeben hast, wie fandest du sie?

- zu leicht machbar zu schwierig zu aufwändig

Sonstiges:

Falls du die Aufgabe nicht abgegeben hast, warum nicht?

- Habe sie mir gar nicht angeschaut (keine Zeit/Lust).
 Habe dran geknobelt, bin aber auf keinen grünen Zweig gekommen.
 Habe eine Lösung, war mir aber zu aufwändig aufzuschreiben.

Sonstiges:

Konvexe Hülle per Divide and Conquer

Teilaufgabe (a)

Falls du die Aufgabe abgegeben hast, wie fandest du sie?

- zu leicht machbar zu schwierig zu aufwändig

Sonstiges:

Falls du die Aufgabe nicht abgegeben hast, warum nicht?

- Habe sie mir gar nicht angeschaut (keine Zeit/Lust).
 Habe dran geknobelt, bin aber auf keinen grünen Zweig gekommen.
 Habe eine Lösung, war mir aber zu aufwändig aufzuschreiben.

Sonstiges:

Teilaufgabe (b)

Falls du die Aufgabe abgegeben hast, wie fandest du sie?

- zu leicht machbar zu schwierig zu aufwändig

Sonstiges:

Falls du die Aufgabe nicht abgegeben hast, warum nicht?

- Habe sie mir gar nicht angeschaut (keine Zeit/Lust).
 Habe dran geknobelt, bin aber auf keinen grünen Zweig gekommen.
 Habe eine Lösung, war mir aber zu aufwändig aufzuschreiben.

Sonstiges:

Luftaufnahmen

Falls du die Aufgabe abgegeben hast, wie fandest du sie?

- zu leicht machbar zu schwierig zu aufwändig

Sonstiges:

Falls du die Aufgabe nicht abgegeben hast, warum nicht?

- Habe sie mir gar nicht angeschaut (keine Zeit/Lust).
 Habe dran geknobelt, bin aber auf keinen grünen Zweig gekommen.
 Habe eine Lösung, war mir aber zu aufwändig aufzuschreiben.

Sonstiges: