

Übungsblatt 2

Abgabe bis 23. November 2023

Aufgabe 1: Gefährliche Wände

5 Punkte

Auf dem Campus wurde an Punkt p eine neue Laterne aufgestellt. Seitdem haben sich nach und nach Mitarbeitende beschwert, dass es in ihren Büros zu hell sei. Darum wurden n unendlich hohe (und unendlich dünne) geradlinige Wände aufgestellt, die bestimmte Büros vor dem Licht schützen. Da unbeleuchtete Wände ein Sicherheitsrisiko für Fußgänger und Flugzeuge bedeuten, müssen Wände, die vollständig im Schatten anderer Wände stehen, abgerissen werden. Gebt einen möglichst effizienten Algorithmus an, der die gefährlichen Wände bestimmt.

Aufgabe 2: y -monotone Triangulierung

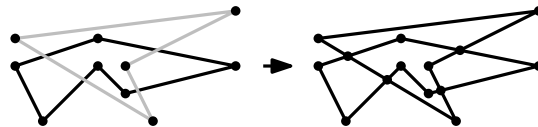
5 Punkte

Entwerft einen Algorithmus, der als Eingabe ein y -monotones Polygon P mit n Punkten erhält und in $\mathcal{O}(n)$ Zeit die Diagonalen ausgibt, die P triangulieren. Zeigt, dass euer Algorithmus korrekt ist und die vorgegebene Laufzeitschranke nicht überschreitet.

Aufgabe 3: Map-Overlay

8 Punkte

In dieser Aufgabe soll die Überlagerung G zweier geometrischer Graphen G_1 und G_2 bestimmt werden. Dabei ist G wieder ein geometrischer Graph, welcher die Ebene in die Facetten unterteilt, die durch die Kanten von G_1 und G_2 induziert werden.



Teilaufgabe (a) Gebt einen möglichst effizienten Algorithmus an, der als Eingabe zwei geometrische Graphen als doppelt-verkettete Kantenlisten erhält und die Überlagerung als doppelt-verkettete Kantenliste ausgibt. Dabei dürft ihr zunächst Facetten ignorieren. Das heißt, $\text{face}(e)$, $\text{parent}(f)$ und $\text{children}(f)$ können ignoriert werden.

Teilaufgabe (b) Gegeben das Ergebnis aus **Teilaufgabe (a)**, gebt einen Algorithmus an, der die fehlenden Einträge $\text{face}(e)$, $\text{parent}(f)$ und $\text{children}(f)$ bestimmt, um die doppelt-verkettete Kantenliste zu finalisieren.

Teilaufgabe (c) Seien nun die Facetten der Eingabegraphen G_1 und G_2 mit Labeln versehen. Jede Facette des Ausgabegraphen G ist in einer Facette von G_1 und einer Facette von G_2 enthalten. Gebt einen Algorithmus an, der jede Facette von G mit den Labeln der zugehörigen Facetten aus G_1 und G_2 versieht.

Aufgabe 4: Boolsche Operationen auf Polygonen

2 Punkte

Gegeben zwei Polygone P_1 und P_2 , gebt einen Algorithmus an, der den *Schnitt*, die *Vereinigung*, und die *symmetrische Differenz* von P_1 und P_2 berechnet?