Computational Geometry

3.Praktikumsaufgabe

Michael Wimmer (IG)

Patrick Burger (IG)

Sommersemester 2018

In dieser Aufgabe sollten wie in Aufgabe 1 die Schnittpunkte der Strecken in den Streckendateien ermittelt werden. Hierzu sollte nun allerdings der Sweep Line Algorithmus verwendet werden, der anstatt der Komplexität O(n^2) die Komplexität O((n + k) log(n)) hat (n Anzahl Segmente, k Anzahl Schnittpunkte).

Der Algorithmus arbeitet mit 3 Arten von Events, dem Startpunkt einer Strecke, dem Endpunkt einer Strecke sowie dem Schnittpunkt von 2 Strecken. Diese Events werden aufsteigend nach ihrer X- Koordinate abgearbeitet. In der Sweep Line, einer vertikalen Geraden, sind absteigend nach ihrer Y- Koordinate die Strecken gespeichert, die auf der Höhe(auf X bezogen) des gerade bearbeiteten Events von Interesse sind. Es werden also nur Strecken betrachtet die sich überhaupt in der Umgebung des Events befinden.

Der Sweep Line Algorithmus ist Output Sensitiv, das bedeutet seine Komplexität hängt von seiner Ausgabe ab. Das liegt daran dass ein gefundener Schnittpunkt in die Liste der Events eingefügt wird und somit eine weitere Iteration dazukommt.

In dieser Implementierung wurden wieder die 4 Dateien wie in Aufgabe 1 auf Basis der Berechnungsdauer verglichen.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Datei** | **Schnittpunkte** | **Berechnungszeit (Aufgabe 1)** | **Berechnungszeit (Aufgabe 3)** |
| s\_1000\_1.dat | 10 | 109 ms | 16 ms |
| s\_1000\_10.dat | 796 | 78 ms | 32 ms |
| s\_10000\_1.dat | 731 | 1488 ms | 94 ms |
| s\_100000\_1.dat | 77122 | 117953 ms | 44145 ms |

Man sieht deutlich dass wesentlich weniger Zeit für die Berechnung nötig ist. Auch die Output Sensitivität lässt sich beim Vergleich zwischen den zwei Dateien mit 1000 Strecken gut erkennen, da die Berechnung bei vielen Schnittpunkten doppelt solange dauert wie bei wenigen.

Da beide Algorithmen die gleiche Anzahl an Schnittpunkten für jede Datei liefert kann davon ausgegangen werden dass sich kein Fehler mehr im Programm befindet.