

Schnittpunkte von Strecken

In dieser Aufgabe ist gefordert alle Schnittpunkte von Strecken zu finden, die als Dateien gegeben sind. Dabei soll jedes Paar von Strecken gegeneinander getestet werden. Als Schnitt gilt mindestens ein Berührungspunkt.

Um festzustellen ob ein Schnitt stattgefunden hat wird der ccw Algorithmus verwendet. Dieser kann dazu verwendet werden zu prüfen, ob ein Punkt sich links, rechts oder auf einer Linie befindet. Die Linie wird durch zwei Punkte vorgegeben. Wenn sich ein Punkt links befindet ergibt sich ein positiver Wert, rechts ein negativer und auf der Linie der Wert 0.

```
if (
    (ccw(p1, p2, q1)*ccw(p1, p2, q2)) <= 0 &&
    (ccw(q1, q2, p1)*ccw(q1, q2, p2)) <= 0
)
{
    //p und q schneiden sich
}
```

Um einen Schnitt zu finden wird geprüft ob entweder ein Punkt sich auf einer Linie befindet ($ccw=0$), oder sich die Punkte von einer Linie auf gegenüberliegenden Seiten der anderen Linie befinden.

Wenn Linien kollinear sind dann werden alle ccw Rechnungen 0. Damit lässt sich aber noch nicht feststellen ob eine Überlappung vorliegt oder nicht. Deswegen wird ein Überlappungstest durchgeführt, indem die parametrisierte Form der beiden Geraden aufgestellt wird und anschließend geprüft wird ob sich die Geraden überlagern.

Einen Sonderfall stellen Linien mit der Länge 0 dar. Hier lässt sich nicht feststellen ob ein Punkt auf der rechten oder linken Seite der Linie liegt. Der ccw ergibt immer 0. Das ist dann ein Problem, wenn beide Linien die Länge 0 haben, weil dann immer ein Schnitt festgestellt wird. Deswegen wird, wenn beide Linien die Länge 0 haben, am Anfang des Überlappungstests geprüft, ob diese sich am gleichen Ort befinden.

Zeitmessung

Die Zeitmessung ergab:

File	Dauer
data/s_1000_1.dat	4ms
data/s_10000_1.dat	436ms
data/s_100000_1.dat	49861ms