

## Übungsblatt 6a

**Übung 6a.1** Erzeugen Sie sich  $n$  zufällige Punkte im zweidimensionalen Raum im Bereich  $[0, 400]$  (Funktion `randrange(0,400)` aus dem Modul `random` und berechnen Sie alle Paare nächster Nachbarn (NN)

- a) mit dem naiven Algorithmus
- b) mit der Kd-Tree API aus `Gamera`

Um Ihr Ergebnis zu überprüfen können Sie ein Bild malen, in dem jedes NN-Paare durch eine Linie verbunden ist.

Messen Sie für verschiedene Werte von  $n$  die Laufzeit (Funktion `time()` aus dem Module `time`) und stellen Sie beide Laufzeiten als Funktion von  $n$  in einer gemeinsamen Kurve dar.

Hinweis: Wenn Sie die beiden Laufzeiten in zwei getrennten Dateien speichern (im Format " $n$  Leerzeichen  $t(n)$ " zeilenweise), z.B. `t_naiv.dat` und `t_kdtree.dat`, dann plotten Sie beides zusammen mit dem folgenden Befehl in `gnuplot` (eine Zeile):

```
plot 't_naiv.dat' with lines title "naiv",  
      't_kdtree.dat' with lines title "kd-tree"
```

**Übung 6a.2** Bestimmen Sie den Rotationswinkel eines Textdokuments durch Auswertung der Winkel zwischen allen nächsten Nachbarn.

Verbinden Sie im Dokument alle nächsten Nachbarn mit einer roten Linie. Bei den nächsten Nachbarn, bei denen der Winkel etwa dem häufigsten Winkel entspricht, malen Sie die Verbindungslinie in grün.

Modifizieren Sie die NN-Suche, indem Sie nur nächste Nachbarn innerhalb einer Zeile suchen (Suchprädikat).

**Übung 6a.3** Versuchen Sie, bei verschiedenen Textdokumenten die Orientierung zu ermitteln, indem Sie den Abstand der "within-line" NNs mit denen der "between-line" NNs vergleichen (genauer: deren Mittelwert oder Median).