

**Spatial, Temporal and Multimedia Databases**  
WS 2015/16

**Übungsblatt 3:  $L_p$ -Normen / Mindist**

Besprechung: 09.11.2015

**Aufgabe 3-1**  $L_p$ -Distanz, Mehrstufige Anfragebearbeitung

Eine wichtige Familie von Normen wird von den sogenannten  $p$ -Normen gebildet, die die  $L_p$ -Distanzen induzieren.

Für  $x, y \in \mathbb{R}^n$  ist eine  $L_p$ -Distanz definiert wie folgt:

$$L_p(x, y) = \left( \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|^p \right)^{\frac{1}{p}}$$

In der Vorlesung wurden Ihnen die Euklidische Distanz ( $L_2$ ), die Manhattan-Distanz ( $L_1$ ) und die Maximums-Distanz ( $L_\infty$ ) vorgestellt.

In welchem Verhältnis stehen diese drei Distanzmaße zueinander?

Was bedeutet das im Kontext der mehrstufigen Anfragebearbeitung?

Hinweis: Im allgemeinen verwendet man  $p \in \mathbb{N}^+ \cup \infty$  (ohne 0). Sogenannte “fractional  $p$  norms” mit  $0 < p < 1$  sind keine Metriken, werden aber in Sonderfällen (hochdimensionale Daten) gelegentlich verwendet.

**Aufgabe 3-2**  $L_p$ -MINDIST

Geben Sie die MINDIST-Funktion zwischen einem Anfragepunkt und einer rechteckigen Seitenregion (achsenparallel) in einem  $d$ -dimensionalen Datenraum für folgende Metriken an:

- (a) Manhattan-Distanz ( $L_1$ )
- (b) Maximums-Distanz ( $L_\infty$ )
- (c) gewichtete euklidische Distanz.

Ist dieselbe Vorgehensweise einer dimensionsweisen Aufsummierung auch für positiv definite quadratische Formen möglich?

**Aufgabe 3-3** Bereichsanfrage mit Index

Erweitern Sie den indexbasierten Algorithmus (Tiefensuche, Skript S. 35) zur Rangequery so, dass bereits ganze Teilbäume von Directory-Seiten möglichst früh als “true hits” erkannt werden. Welches zusätzliche Hilfsmittel aus der Vorlesung benötigen Sie dazu?