Ludwig-Maximilians-Universität München
Institut für Informatik
Priv. Doz. Dr. Matthias Schubert

München, den 17.5.2010

Knowledge Discovery in Databases II

SoSe 2010

Übungsblatt 3: Feature Reduktion und Clustering in hochdimensionalen Daten

Besprechung am Donnerstag, 20.5.2010

Aufgabe 3-1 *Singular Value Decomposition*

Ein weiteres zentrales Konzept in der Feature Reduktion ist die Singular Value Decomposition. Gegeben sei eine Matrix M und ihre SVD-Zerlegung:

$$M = T * S * D',$$

wobei

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$$

$$T = \begin{bmatrix} -0.2707 & 0.5458 \\ -0.9509 & -0.2797 \\ -0.1497 & 0.7899 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 7.0257 & 0 \\ 0 & 2.1539 \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} -0.8507 & -0.5257 \\ -0.5257 & 0.8507 \end{bmatrix}$$

Führen Sie nun nach dem in der Vorlesung beschriebenen Verfahren eine Reduktion auf 1 Feature durch.

Aufgabe 3-2 *Dichte-basiertes Subspace-Clustering (SubClu)*

Beweisen Sie die folgende Aussage (Monotonie der Kernpunkt-Eigenschaft):

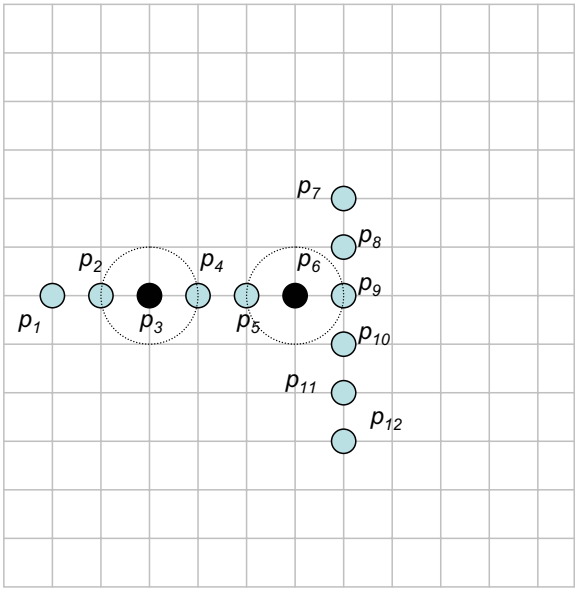
Sei D eine Menge von d-dimensionalen Featurevektoren, $\mathcal{A}$ die Menge aller Attribute (Dimensionen/Feature). Sei weiter $p \in D$ und $S \subseteq \mathcal{A}$ ein Unterraum (Attribut-Teilmenge).

Dann gilt für beliebige $\epsilon \in \mathbb{R}^+$ und $minPts \in \mathbb{N}$:

$$\forall T \subseteq S \ : \ |\mathcal{N}_\epsilon^S(p)| \geq minPts \ \Rightarrow \ |\mathcal{N}_\epsilon^T(p)| \geq minPts$$

mit $|\mathcal{N}_\epsilon^S(p)| := \{q \in D \mid L_P(\pi_S(p), \pi_S(q)) \leq \epsilon\}$.

Aufgabe 3-3 *Dichte-basiertes Projected-Clustering (PreDeCon)*



Gegeben sei obige 2D Datenmenge (der Abstand zwischen den Gitterlinien beträgt 1), die mit euklidischer Distanz verglichen werden soll. Berechnen Sie, ob p_3 und p_6 Kernpunkte im Algorithmus PreDeCon wären. Nehmen Sie hierzu folgende Parameterwerte an: $minPts = 3, \epsilon = 1, \delta = 0.25, \lambda = 1, \kappa = 100$