



Universität zu Köln
Mathematisches Institut
Prof. Dr. F. Vallentin
J. Rolfes, M. Sc.

Mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung

Sommersemester 2016

— Übungsblatt 10 —

Aufgabe 10.1. Sei $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$. Bestimme

$$\min\{\|A - B\|_F : B \in \mathbb{R}^{m \times n}, \text{rang } B \leq k\}.$$

Aufgabe 10.2. Approximiere die erste Hauptkomponente der Daten aus Aufgabe 8.4, deren $\|\cdot\|_0$ -Norm durch zwei beschränkt ist. Verwende dazu die SDP-Relaxierung der dünnen Hauptkomponentenanalyse (sparse PCA).

Aufgabe 10.3. Sei $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$. Finde eine SDP-Relaxierung des Maximierungsproblems

$$\begin{aligned} &\text{maximiere } x^\top A y \\ &\text{so dass } \|x\| = \|y\| = 1, \\ &\|x\|_0 \leq r, \|y\|_0 \leq s. \end{aligned}$$

Aufgabe 10.4. Sei $U \subseteq \mathbb{R}^n$ ein k -dimensionaler Untervektorraum und es sei $x \in \mathbb{R}^n$ ein normalverteilter Einheitsvektor mit $x_i \sim N(0, 1/\sqrt{n})$. Was ist der erwartete Abstand von x zu U , wenn n sehr groß ist?

Abgabe: Am Dienstag, den 5. Juli, um 10 Uhr am Anfang der Vorlesung „Mathematische Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung“. Bitte Namen, Matrikelnummer und Gruppennummer auf die Abgabe schreiben.