

Themenvorschlag für eine Bachelorarbeit

Mehrstufige konvexe Optimierung

Es seien eine Matrix $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ mit $n > m$ und $b \in \mathbb{R}^m$ gegeben. Dann ist das lineare Gleichungssystem $Ax = b$ unterbestimmt und nicht eindeutig lösbar. In vielen Anwendungsbereichen, beispielsweise der Bildverarbeitung, ist man daran interessiert, dieses Gleichungssystem approximativ zu lösen, sodass der resultierende Lösungsvektor möglichst viele Nulleinträge besitzt. Dies kann durch die Lösung des Optimierungsproblems

$$\min \left\{ \frac{1}{2} \|Ax - b\|_2^2 + \nu \|x\|_1 \mid x \in \mathbb{R}^n \right\} \quad (\text{P})$$

mit $\nu > 0$ modelliert werden. Die Lösungsmenge $S \subset \mathbb{R}^n$ von (P) ist meist nicht elementig. Daher wird in der Praxis noch ein übergeordnetes Optimierungsproblem der Form

$$\min \{ f(x) \mid x \in S \} \quad (\text{Q})$$

gelöst, wobei $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ eine gleichmäßig konvexe, differenzierbare Funktion ist.

Aufgabenstellung

In der Arbeit sollen die qualitativen Eigenschaften des Problems (Q) beschrieben werden. Basierend auf dem Strafansatz

$$\min \left\{ f(x) + \alpha_k \left(\frac{1}{2} \|Ax - b\|_2^2 + \nu \|x\|_1 \right) \mid x \in \mathbb{R}^n \right\}$$

für einer Folge $\{\alpha_k\}_{k \in \mathbb{N}}$ von Strafparametern mit $\alpha_k \rightarrow \infty$ ist ein Lösungsalgorithmus für (Q) zu konstruieren und zu untersuchen. Dieser soll in MATLAB implementiert und getestet werden.

Vorkenntnisse

Vorkenntnisse aus dem Modul Optimierung II und Erfahrungen im Umgang mit MATLAB sind erforderlich.

Aufgabenstellung und Betreuung



PD Dr. Patrick Mehlitz
Fachgebiet Optimale Steuerung
Raum: HG 2.07
E-Mail: mehlitz@b-tu.de
Telefon: 0355 69-2693