

Themenvorschlag für ein Programmierpraktikum

Unterschätzen des kleinsten Eigenwertes mittels Intervallarithmetik

Viele Algorithmen zielen auf die Bestimmung von stationären Punkten und lokalen Optima. In der Praxis sind es jedoch häufig gerade die globalen Optimalstellen, welche von besonderem Interesse sind. Eine Möglichkeit diese für ein Problem der Gestalt

$$\begin{aligned} &\text{Minimiere } f(x) && \text{über } x \in \mathbb{R}^n, \\ &\text{sodass } x_l \leq x \leq x_u \end{aligned}$$

zu bestimmen, ist die sogenannte α BB-Methode (siehe [Adjiman et al. \[1998b\]](#) und [Adjiman et al. \[1998a\]](#)). Deren Konvergenzgeschwindigkeit hängt maßgeblich davon ab, ob gute untere Schranken für Optimierungsprobleme der Form

$$\begin{aligned} &\text{Minimiere } \lambda_{\min}(Hf(x)) && \text{über } x \in \mathbb{R}^n, \\ &\text{sodass } \tilde{x}_l \leq x \leq \tilde{x}_u \end{aligned}$$

gefunden werden können, d.h. es wird eine untere Schranke des kleinsten Eigenwertes der Hessematrix von f auf einem Gebiet $\{x : \tilde{x}_l \leq x \leq \tilde{x}_u\}$ benötigt.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieses Praktikums soll, ausgehend von einer analytisch gegebenen Funktion f , zunächst mit Hilfe der INTLAB Toolbox (siehe [Rump \[1999\]](#)) eine sogenannte Intervallmatrix $[H_f]$ bestimmt werden. Anschließend sollen verschiedene numerische Methoden zum Unterschätzen des kleinsten Eigenwertes betrachtet und verglichen werden.

Vorkenntnisse

- gute Matlab-Kenntnisse
- Grundlagen der Optimierung (Optimierung I)

Literatur

CS Adjiman, IP Androulakis, and CA Floudas. A global optimization method, α BB, for general twice-differentiable constrained NLPs—II. Implementation and computational results. *Computers and Chemical Engineering*, 22(9):1159–1179, 1998a.

CS Adjiman, S. Dallwig, CA Floudas, and A. Neumaier. A global optimization method, α BB, for general twice-differentiable constrained NLPs-I. Theoretical advances. *Adv. Comp. Chem. Eng*, 22:1137–1158, 1998b.

S.M. Rump. INTLAB - INTerval LABoratory. In Tibor Csendes, editor, *Developments in Reliable Computing*, pages 77–104. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1999. <http://www.ti3.tu-harburg.de/rump/>.

Aufgabenstellung und Betreuung



Frank Schmidt

Fakultät für Mathematik

Reichenhainer Str. 41/607

E-Mail: frank.schmidt@mathematik.tu-chemnitz.de

Telefon +49 (0)371 531 37184