Universität Freiburg

PD Dr. Dirk Lebiedz
Prof. Dr. D. Kröner

Einführung in die Theorie und Numerik von Optimierungsproblemen

Sommersemester 2010

Übungsblatt 8 - Abgabe: 07.07.2010

Webseite zur Vorlesung: `http://www.lebiedz.de` → `Lehre`

Aufgabe 28. Programmieraufgabe Gradienten- und Newtonverfahren

Gegeben sei die Rosenbrock-Funktion

$$f(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2.$$

Programmieren Sie in `MATLAB` ein Gradientenverfahren mit Schrittweitenstrategie nach der Armijo-Regel und ein Vollschritt-Newtonverfahren (d.h. ohne Schrittweitenstrategie) unter Verwendung Ihres Files `armijo.m` aus Aufgabe 27. Ermitteln Sie numerisch das Minimum der Rosenbrock-Funktion

(a) mittels Gradientenverfahren,

(b) mittels Newton-Verfahren.

Verwenden Sie jeweils den Startpunkt $(-1.9, 2)^T$ für die Iterationen und berechnen Sie die für die Verfahren benötigten Ableitungen der Rosenbrock-Funktion erster bzw. zweiter Ordnung analytisch. Testen Sie auch andere Startwerte und vergleichen Sie das Konvergenzverhalten von Gradienten- und Newton-Verfahren. Plotten Sie die Rosenbrock-Funktion mit `MATLAB` und berechnen Sie die Konditionszahl der Hesse-Matrix im lokalen Minimum. Diskutieren Sie Ihre Ergebnisse.

(4 Punkte)

Aufgabe 29. Programmieraufgabe Innere Punkte Verfahren

Programmieren Sie in `MATLAB` ein Interior-Point-Verfahren für lineare Optimierungsprobleme. Verwenden Sie in Ihrem Programm eine geeignete Schrittweitensteuerung für den Algorithmus 6.8 aus der Vorlesung mit Zentrierungsparameter $\sigma_k = \sigma = 0.001$. Wenden Sie Ihr Programm zur Lösung des Optimierungsproblems

$$\begin{aligned} \min_{x_1,x_2,x_3} \quad -5x_1 - 4x_2 & \; -6x_3 \\ \text{unter } x_1 - x_2 + x_3 & \; \leq 20 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 & \; \leq 42 \\ 3x_1 + 2x_2 & \; \leq 30 \\ x_1,\ x_2,\ x_3 & \; \geq 0 \end{aligned}$$

mit verschiedenen von Ihnen gewählten Startwerten der Iteration an.

(6 Punkte)