Universität Freiburg

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

Einführung in die Theorie und Numerik von Optimierungsproblemen

Sommersemester 2010

Übungsblatt 7 - Abgabe: 23.06.2010

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

Aufgabe 25. Normalität

Betrachten Sie das Standard-NLP im $\mathbb{R}^n$ $\min\{f(x) : g_i(x) = 0, i = 1, ..., k;\ g_i(x) \le 0, i = k+1, ..., m\}$ mit zulässiger Menge S. Zeigen Sie: Ein Punkt $\bar{x} \in S$ ist genau dann normal (Def. s. Übungsaufgabe 19), wenn die Gradienten $g_i'(\bar{x}), i \in J(\bar{x})$ linear unabhängig sind.

(2 Punkte)

Aufgabe 26. Sensitivitätsanalyse

Betrachten Sie das parametrische Optimierungsproblem (siehe auch Aufgabe 22)

$$\begin{aligned} P(p) : \max_{x \in \mathbb{R}^2} f(x) &= \left(\frac{1}{2} + p\right) \sqrt{x_1} + \left(\frac{1}{2} - p\right) x_2 \\ \text{unter} \quad & x_1 \ge 0.1,\ x_2 \ge 0,\ x_1 + x_2 \le 1 \end{aligned}$$

Berechnen Sie einen Punkt $\bar{x} \in \mathbb{R}^2$, der die hinreichenden Optimalitätsbedingungen 2. Ordnung für das nominelle Problem $P(p = 0)$ erfüllt. Führen Sie eine Sensitivitätsanalyse in diesem Punkt $\bar{x}$ durch und berechnen Sie damit eine Approximation der Lösung des gestörten Problem $P(p), p \ll 1$.

(3 Punkte)

Aufgabe 27. Schrittweitenstrategie (Programmieraufgabe)

Implementieren Sie die Armijo-Schrittweitenstrategie in `MATLAB` in einer Datei `armijo.m` unter Definition einer Funktion `function t=armijo(f, grad f,x,d,s,`σ`,`β`)`, wobei f der Funktionswert und grad f der Gradient ist. x: Startpunkt der Iteration, d: Abstiegsrichtung, s: Schrittweite, σ, β: Parameter der Armijo-Regel (s. Vorlesung). Zurückgegeben werden soll eine Schrittweite t, welche die Armijo-Bed. erfüllt.

Testen Sie Ihre Implementierung am Beispiel der Rosenbrock-Funktion $f(x_1, x_2) := (1 - x_1)^2 + 100(x_2 - x_1^2)^2$ mit den Daten

a) Startwert $x = (1.7, 1.5), d = (-1, 0), s = 4, \sigma = 0.1, \beta = 0.5$

b) Startwert $x = (0, 0), d = (1, 0), s = 1, \sigma = 0.1, \beta = 0.5$

Plotten Sie die Rosenbrock-Funktion und diskutieren Sie die numerischen Ergebnisse.

(2 Punkte)