

Optimierung für Nichtmathematiker Übung 7

Ableitungen einer quadratischen Funktion und der Rosenbrock-Funktion:

1. Berechnen Sie die Gradienten $\nabla f_i(x)$ und die Hessematrizen $\nabla^2 f_i(x)$ der folgenden Funktionen
(i) $f_1(x) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2, x = (x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$ (Rosenbrockfunktion)
Zeichnen Sie f_1 auf $[-2, 2] \times [-2, 2]$ mit Matlab.
(ii) $f_2(x) = x^T Q x + b^T x, Q^T = Q \in \mathbb{R}^{n \times n}, b \in \mathbb{R}^n, x \in \mathbb{R}^n$.

Zeichnen zweidimensionaler quadratischer Funktionen

2. Zeichnen Sie mit dem Matlab-Programm `quadplot(A,b,x,y)` ($A \in \mathbb{R}^{2 \times 2}, b \in \mathbb{R}^2, x, y$ auszuwertende Gitterpunkte (z.B. $x = [-5:0.1:5], y = [-5:0.1:5]$) quadratische Funktionen $f(x)$ mit $f(x) = x^T A x + b^T x$ und untersuchen Sie u.a. die Wirkung positiv definiten, negativ definiten und indefiniten Matrizen A (siehe Aufgabe 4, Übung 1).

Wiederholung Jacobimatrix

3. Bestimmen Sie die Jacobimatrix der folgenden Funktion

$$f(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 + y \cdot e^z \\ y^2 + x \cdot e^z \\ z^2 + e^{x \cdot y} \end{pmatrix}.$$