



Mathematik II für die Fachrichtung Informationswirtschaft Sommersemester 2009

PD Dr. Nicolas Neuß, Dipl.-Math. Wolfgang Müller

11. Übungsblatt

13. Juli 2009

Aufgabe 1: (4 Punkte) Gegeben seien die Funktionen:

a) $f_1 : \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}$, $f_1(x_1, x_2, x_3, x_4) = x_1^4 - x_2^3 x_3^2 + x_4^4 x_1^3 x_2^2 - x_3^3 x_4^2 x_1 x_2$,

b) $f_2 : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$, $f_2(x_1, x_2, x_3) = e^{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2} \cos(x_1 x_3) - \sin(x_1 x_2 x_3)$,

c) $f_3 : (0, \infty) \times (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f_3(x_1, x_2) = \frac{x_1^{x_2}}{x_1 x_2}$,

d) $f_4 : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $f_4(x_1, x_2, \dots, x_n) = \left(\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2} \right)^3$.

Berechnen Sie jeweils alle partiellen Ableitungen und stellen Sie die Jacobi-Matrix auf.

Aufgabe 2: (2 Bonuspunkte) Gegeben sei die Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, f(x_1, x_2) = x_1 x_2 - \sin(x_1^2 + x_2).$$

a) Berechnen Sie den Gradienten $\nabla f(x_1, x_2)$.

b) Geben Sie die Richtung des steilsten Anstiegs von f an der Stelle $(0, \pi)$ an.

Aufgabe 3: (3 Bonuspunkte) Bestimmen Sie die kritischen Punkte der Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}, f(x_1, x_2) = (4x_1^2 + x_2^2)e^{-x_1^2 - 4x_2^2}$$

und charakterisieren Sie diese Punkte soweit möglich.

Aufgabe 4: (4 Bonuspunkte) Gesucht sei eine Nullstelle der Funktion

$$F : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, F(x_1, x_2) = \begin{pmatrix} 5x_1 + x_2 + \sin(3x_1 - x_2) \\ x_1 + 7x_2 + \sin(x_2 - x_1) - 1 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie zwei Schritte des Newton-Verfahrens ausgehend von dem Startpunkt $x = 0$.

Website zur Vorlesung: <http://www.mathematik.uni-karlsruhe.de/ianm3/lehre/mi2inwi2009s>

Abgabe: Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **20.07.2009, 11.30 Uhr** in den Einwurfschlitzen „Mathematik für Informationswirte“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen, Ihre Matrikelnummer, Ihre Gruppe (A-D) und Ihre/n Tutor/-in.