

§33.4. Differenzieren vektorwertiger Funktionen

$$\vec{f} : D(\vec{f}) \subseteq \mathbb{R}^n \rightarrow W(\vec{f}) \subseteq \mathbb{R}^m, \vec{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix} \mapsto \vec{f}(\vec{x}) = \begin{pmatrix} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \vdots \\ f_m(x_1, x_2, \dots, x_n) \end{pmatrix}$$

skalare Funktionen

Prof. Dr. H.-J. Dobner, MNZ, HTWK Leipzig

Jacobi-Matrix

$$\vec{x}^* = \begin{pmatrix} x_1^* \\ x_2^* \\ \vdots \\ x_n^* \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^n$$

$$D_{\vec{f}}(\vec{x}^*) = \vec{f}'(\vec{x}^*) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1}(\vec{x}^*) & \frac{\partial f_1}{\partial x_2}(\vec{x}^*) & \dots & \dots & \frac{\partial f_1}{\partial x_n}(\vec{x}^*) \\ \frac{\partial f_2}{\partial x_1}(\vec{x}^*) & \frac{\partial f_2}{\partial x_2}(\vec{x}^*) & \vdots & \vdots & \frac{\partial f_2}{\partial x_n}(\vec{x}^*) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{\partial f_m}{\partial x_1}(\vec{x}^*) & \dots & \dots & \dots & \frac{\partial f_m}{\partial x_n}(\vec{x}^*) \end{pmatrix}$$

$m \times n$ Matrix

$$\begin{pmatrix} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) \\ \vdots \\ f_m(x_1, x_2, \dots, x_n) \end{pmatrix}$$

Prof. Dr. H.-J. Dobner, MNZ, HTWK Leipzig

Beispiel 1

$$\vec{f}(\vec{x}) = \vec{f}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \boxed{2 \cos(x_1) \sqrt{x_2}} \\ \boxed{x_1^2 \cdot x_2^3} \end{pmatrix}$$

$f_1(x_1, x_2)$

$$\vec{f}'(x_1^*, x_2^*) = \begin{pmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x_1}(x_1^*, x_2^*) & \frac{\partial f_1}{\partial x_2}(x_1^*, x_2^*) \\ \frac{\partial f_2}{\partial x_1}(x_1^*, x_2^*) & \frac{\partial f_2}{\partial x_2}(x_1^*, x_2^*) \end{pmatrix}$$

$f_2(x_1, x_2)$

$$\vec{f}'(\vec{x}) = \begin{bmatrix} -2 \sin(x_1) \sqrt{x_2} & \frac{\cos(x_1)}{\sqrt{x_2}} \\ 2x_1x_2^3 & 3x_1^2x_2^2 \end{bmatrix}$$
$$\vec{x}^* = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 \Rightarrow \vec{f}'(x_1^*, x_2^*) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Prof. Dr. H.-J. Dobner, MNZ, HTWK Leipzig



Klausur Mathematik für Informatiker II

am 28.07.2020

16:00-17:30

INB anschließend um 17:45 Klausur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Dauer **90** Minuten

Spickzettel 1-DIN A4-Blatt (in Worten ein Blatt)

Zulassung: **50 Punkte** (OPAL)

**Bitte informieren Sie sich über die Hygienevorschriften
und die Saaleinteilung vorab in OPAL**

Hinweis zu Konsultationsmöglichkeiten: s. OPAL



Prof. Dr. H.-J. Dobner, MNZ, HTWK Leipzig