

## Übungen zur Neuro-Bioinformatik

Dr. A. Nägel, M. Breit, M. Huymayer  
Wintersemester 2017/18

### Aufgabenblatt 00 (Abgabe: 30.10.2017, 10:00 Uhr)

Dieses Aufgabenblatt dient zunächst der Wiederholung. Dabei sollen Begriffe und grundlegende Techniken der Analysis aufgefrischt werden.

**Aufgabe 1.** (6P) Untersuchen Sie die folgenden Funktionen  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  auf Differenzierbarkeit und geben Sie, wo möglich, die entsprechende Ableitung an:

$$\begin{array}{lll} \text{(a)} f(x) = x^2 - 7x & \text{(b)} f(x) = \sin(2x) & \text{(c)} f(x) = 2x \exp(x) \\ \text{(d)} f(x) = |x| & \text{(e)} f(x) = x^{\frac{1}{3}} & \text{(f)} f(x) = \log(x^2 + 1) \end{array}$$

**Aufgabe 2.** (6P) Berechnen Sie die folgenden Integrale:

$$\text{(a)} \int_1^4 6x^2 + 2x - 1 \, dx \quad \text{(b)} \int_0^{\infty} \exp(-x) \, dx \quad \text{(c)} \int_1^2 \frac{2x}{x^2+2} \, dx$$

**Aufgabe 3.** (4P) Die Polarkoordinaten in  $\mathbb{R}^2$  sind gegeben durch die Abbildung

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2, (r, \phi) \mapsto (x, y),$$

wobei

$$x := r \cos \phi, \quad y := r \sin \phi.$$

(a) Berechnen Sie die Jacobi-Matrix

$$J = \begin{pmatrix} \frac{\partial x}{\partial r} & \frac{\partial x}{\partial \phi} \\ \frac{\partial y}{\partial r} & \frac{\partial y}{\partial \phi} \end{pmatrix}.$$

(b) Berechnen Sie die Determinante  $|J|$ .

**Aufgabe 4.** (4P) Untersuchen Sie die folgenden Funktionen  $f : (0, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  auf Lipschitzstetigkeit:

$$\begin{array}{ll} \text{(a)} & u \mapsto \sqrt{u} \\ \text{(b)} & u \mapsto \frac{1}{\sqrt{u}} \end{array}$$

In welchen beschränkten Intervallen  $I = (a, b) \subset \mathbb{R}$  können Sie eine Schranke für die Lipschitzkonstante  $L$  aus der Vorlesung angeben?