

# Numerische Methoden für die Fachrichtungen Informatik und Ingenieurwesen

PD Dr. Nicolas Neuss

2. Übungsblatt

## Aufgabe 1: (4 Punkte)

Wir betrachten Gleitkomma-Arithmetik mit der Basis 2 und einer Mantissenlänge von 3. Überprüfen Sie, ob die folgenden zwei Beispiele für die Assoziativitätsgesetze der Addition und Multiplikation in Gleitkomma-Arithmetik gültig sind:

$$\begin{aligned}0.101 \cdot 2^0 \oplus (0.111 \cdot 2^{-1} \oplus 0.111 \cdot 2^1) &= (0.101 \cdot 2^0 \oplus 0.111 \cdot 2^{-1}) \oplus 0.111 \cdot 2^1 \\0.101 \cdot 2^0 \odot (0.111 \cdot 2^{-1} \odot 0.111 \cdot 2^1) &= (0.101 \cdot 2^0 \odot 0.111 \cdot 2^{-1}) \odot 0.111 \cdot 2^1\end{aligned}$$

## Aufgabe 2: (2 Punkte)

Eine Menge  $M \subset \mathbb{R}^n$  heißt konvex, falls  $sx + (1-s)y \in M$  für alle  $x, y \in M$  und alle  $s \in (0, 1)$  gilt. Sei  $\|\cdot\|$  eine Norm auf  $\mathbb{R}^n$ . Zeigen Sie: Die Einheitskugel  $K = \{x \in \mathbb{R}^n \mid \|x\| \leq 1\}$  ist konvex.

## Aufgabe 3: (2 Punkte)

Wir definieren auf dem Vektorraum  $\mathbb{R}^n$  die Funktionen

$$\|\cdot\|_p : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}_0^+, \quad x \mapsto \|x\|_p := \left( \sum_{i=1}^n |x_i|^p \right)^{\frac{1}{p}}$$

für  $p \in \mathbb{R}^+$  und

$$\|\cdot\|_\infty : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}_0^+, \quad x \mapsto \|x\|_\infty := \max_{i=1, \dots, n} |x_i|.$$

- Skizzieren Sie die Einheitskreise  $K_p = \{x \in \mathbb{R}^2 \mid \|x\|_p = 1\}$  für  $p = \frac{1}{2}, 1, 2, 3, \infty$ .
- Zeigen Sie, dass  $\|\cdot\|_p$  für  $p < 1$  und  $n > 1$  keine Norm ist.

---

**Abgabe:** Werfen Sie Ihre Lösungen bis zum **8.5.2009, 9.45 Uhr** in den Einwurfschlitz „Numerische Methoden für Informatiker“ im Treppenhaus des Mathematik-Gebäudes, 1. OG, gegenüber von Zimmer 112. Schreiben Sie bitte auf **jedes** Ihrer Blätter Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer. **Beachten Sie, dass zu spät oder falsch abgegebene Blätter mindestens eine Punktreduktion um die Hälfte erhalten.** Bevor Sie Übungsblätter abgeben, tragen Sie sich bitte in die Datenbank ein (den Link dazu finden Sie auf der Vorlesungshomepage).