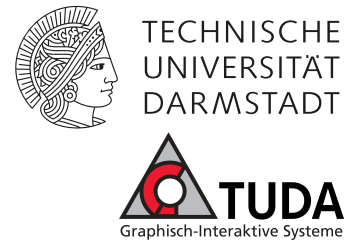


# Visual Computing

Prof. Dr. Arjan Kuijper  
Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.  
Darya Nikitina, B.Sc. Alexander Stichling, Kai Li



Wintersemester 2022 / 2023  
Übungsblatt 3

Der Fachbereich Informatik misst der Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Ethik großen Wert bei. Zu diesen gehört auch die strikte Verfolgung von Plagiarismus. Mit der Abgabe bestätigen Sie, dass Ihre Gruppe die Einreichung selbstständig erarbeitet hat. Zu Ihrer Gruppe gehören die Personen, die in der Abgabedatei aufgeführt sind.  
[https://www.informatik.tu-darmstadt.de/studium\\_fb20/im\\_studium/studienbuero/plagiarismus/](https://www.informatik.tu-darmstadt.de/studium_fb20/im_studium/studienbuero/plagiarismus/)

Abgabe als PDF in präsentierbarer Form bis Freitag, den 18. November 2022, 8:00 Uhr

## Aufgabe 3.1: Quiz (2P)

Sind folgende Aussagen wahr oder falsch? Geben Sie für falsche Antworten eine Begründung an.

- a) Eine Faltung im Frequenzraum entspricht einer Multiplikation im Ortsraum. (0.5P)
- b) Eine Funktion, welche in jeder Periode unendlich viele Unstetigkeiten hat und in jeder Periode integrierbar ist, lässt sich als Summe von Kosinus und- Sinusfunktionen darstellen. (0.5P)
- c) Jede Funktion, welche in einer Periode endlich viele Unstetigkeiten und endlich Maxima und Minima hat, lässt sich als Fourierreihe darstellen. (0.5P)
- d) Um Aliasing zu vermeiden, muss beim Abtasten eines Signals die Abtastfrequenz mindestens doppelt so hoch sein wie die Grenzfrequenz. (0.5P)

## Aufgabe 3.2: Fourierreihe (3P)

Bestimmen Sie die reellen Fourierkoeffizienten der folgenden Funktion  $f$ , die im Intervall von  $[-\pi, \pi]$  liegt. Dabei gilt  $f(x) = f(x + 2\pi)$ .

$$f(x) = \begin{cases} x + 3, & -\pi \leq x \leq 0 \\ 3x, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$$

## Aufgabe 3.3: Gerade und ungerade Funktionen (2P)

- a) Zeichnen Sie die Funktion  $3 * \sin(2x + \frac{\pi}{2})$  in ein Koordinatensystem ein und begründen Sie, ob die Funktion gerade oder ungerade ist. (1P)

- b) Sind bei der in a) genannten Funktion die Fourierkoeffizienten  $a_m$  und/oder  $b_m$  gleich null? Wenn ja, erklären Sie warum. (1P)

---

**Aufgabe 3.4: Komplexe Zahlen (3P)**

---

Gegeben sind die folgenden komplexen Zahlen:  $z_1 = 3i + 7$ ,  $z_2 = 2i + 4$

- a) Berechnen Sie  $z_3 = z_1 \cdot z_2$ . (1P)
- b) Berechnen Sie die Polardarstellung von  $z_3$  aus Aufgabenteil a). Runden Sie die Werte auf zwei Nachkommastellen und geben Sie den Winkel in Radiant an. Tragen Sie anschließend das Ergebnis (Polarkoordinaten und Winkel) in ein kartesisches Koordinatensystem ein. (2P)