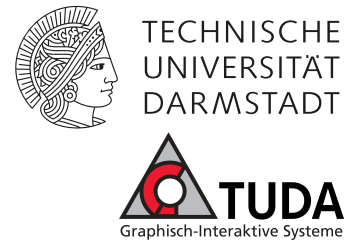


Visual Computing

Prof. Dr. Arjan Kuijper
Tristan Wirth, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.
Florian Tobias Hoffmann, Sophie Roggenkamp, Michael Erni



Wintersemester 2023 / 2024
Übungsblatt 4

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/

Abgabe als PDF in präsentierbarer Form bis Freitag, den 17. November 2023, 8:00 Uhr
Geben Sie für jede Aufgabe eine Quelle an! (Foliensatz, Website, Literatur, etc.)

Aufgabe 4.1: Quizz (1.5P)

- Benennen Sie die drei Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine Funktion als eine Summe von Sinus- und Kosinus Funktionen dargestellt werden kann. (1P)
- Nennen Sie kurz was eine Fourier-Darstellung ist. (0,5P)

Aufgabe 4.2: Komplexe Zahlen und Polarkoordinaten (4P)

$$z_1 = 6 - 3i ; z_2 = 9 + 4i$$

- Berechnen Sie $z_3 = z_1 \cdot z_2$ und zeichnen sie z_1 und z_2 in die Gaußsche Zahlenebene ein. (2P)
- Berechnen Sie die Polardarstellung von z_3 . Runden Sie auf die zweite Nachkommastelle und geben Sie den Winkel in Radiant an. (2P)

Aufgabe 4.3: Fourierreihen (3P)

Bestimmen Sie die reellen Fourierkoeffizienten a_0 , a_m und b_m der Funktion die im Intervall von $[-\pi, \pi]$ liegt und sich 2π periodisch wiederholt.

$$f(x) = \begin{cases} 2x - 2, & -\pi \leq x \leq 0 \\ 0, & 0 < x \leq \pi \end{cases}$$

Aufgabe 4.4: Faltung und Sampling (1.5P)

- Welche Operation im Frequenzraum entspricht der Faltung im Ortsraum? (0,5P)
- Was ist ein Aliasing-Effekt und wann tritt er auf? Erklären Sie anhand eines geeigneten Beispiels was bei einem Aliasing-Effekt passiert und gehen Sie auf die Zusammenhänge zwischen Signalfrequenz, Abtastfrequenz und Nyquist-Frequenz ein. (1P)