

Einführung in Human Computer Systems



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Sommersemester 2013

Priv.-Doz. Dr. Arjan Kuijper
M.Sc. Meike Becker



Übung 5 – Fouriertheorie

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.

<http://www.informatik.tu-darmstadt.de/plagiarism>

Abgabe bis zum Freitag, den 24. Mai 2013, 15 Uhr, als PDF in präsentierbarer Form.

Aufgabe 1: Faltungssatz

1 Punkt

Wozu dient der Faltungssatz?

Aufgabe 2: Filter

1 Punkt

Erklären Sie kurz, was ein Tief- und Hochpassfilter in der digitalen Signalverarbeitung sind.

Aufgabe 3: Abtastung

2 Punkte

Folgendes Bild wird nach der Abtastung digital gespeichert. Beim Auslesen kommt nebenstehendes Bild zustande. Warum kam es dazu? Welcher Fehler wurde gemacht?



Aufgabe 4: Polarkoordinaten**2 Punkte**

Rechnen Sie folgende kartesische Koordinaten in Polarkoordinaten um:

(0, 42)

(0, -6)

Rechnen Sie außerdem folgende Polarkoordinaten in kartesische um:

(8, 180°)

(4, 270°)

Aufgabe 5: Fourierreihe**3 Punkte**

Sei eine Fourierreihe definiert durch

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos(nx) + b_n \sin(nx))$$

mit den Koeffizienten

$$a_0 = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$$

$$a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos(nx) dx$$

$$b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin(nx) dx$$

Man betrachte nun folgende 2π -periodische Rechteckfunktion

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{wenn } -\pi \leq x < 0 \\ 1 & \text{wenn } 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten und geben Sie die so weit wie möglich vereinfachte resultierende Fourierreihe an.
