

Präsenzübungen zur Vorlesung Wissenschaftliches Rechnen

Blatt 8

Aufgabe 1:

Berechnen Sie die DFT von $f = (1, 0, 0, 0)^T$, von $g = (1, 1, 1, 1)^T$ und von $h = (2, 0, 2, 0)^T$ über \mathbb{Z}_5 . Als Einheitswurzel können Sie 2 nehmen.

Aufgabe 2:

Berechnen Sie die Huffman-Kodierung der Buchstaben in

DIESESISTEINBEISPIEL

Aufgabe 3:

Welche dieser Funktionen sind gerade, welche ungerade, welche weder-noch?

1. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = |x|,$
2. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x^2 + x^3,$
3. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^x,$
4. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = e^{x^2},$
5. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (e^x)^2,$
6. $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}.$

Für die weder-noch: stellen Sie die als Summe je einer geraden und einer ungeraden Funktion dar.

Zusatz: Zeigen Sie:

- ist f eine gerade Funktion und g eine ungerade Funktion, dann ist $f \cdot g$ ungerade.
- ist f ungerade, dann ist $\int_{-a}^a f(x)dx = 0$.

Aufgabe 4:

Berechnen Sie die Fourierreihen von

- (a) $f : [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = x$
- (b) $g : [-\pi, \pi] \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = |x|$

Die periodische Fortsetzung von g auf \mathbb{R} heißt "Dreiecksfunktion", die von f "Sägezahnfunktion".

Zusatzaufgabe:

Berechnen Sie die folgenden Integrale:

- (a) $\int_{-\pi}^{\pi} \cos(t) \sin(t) dt$
- (b) $\int_{-\pi}^{\pi} \cos(nt) \sin(mt) dt \quad (m, n \in \mathbb{N})$
- (c) $\int_{-\pi}^{\pi} \cos(nt) \cos(mt) dt \quad (m, n \in \mathbb{N})$