ComputerVision
HTWdS SS 11
Dipl.-Math. Dm. Ovrutskiy

Übungsblatt 1

Aufgabe 1

Die Faltung zweier auf $\mathbb{R}$ *definierter Funktionen* $f(x)$ *und* $g(x)$ *ist definiert durch*

$$(f * g)(x) := \int_{-\infty}^{+\infty} f(x-y)g(y)\dot{y}, \qquad x \in \mathbb{R}.$$

Verifizieren Sie den Faltungssatz der kontinuierlichen Fouriertransformation für die Funktionen

$$f(x) = g(x) = \begin{cases} 1 & \text{für } |x| < 1, \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

(Wenn wir eine Faltung mit einer Boxfunktion oft iterieren und geeignet reskalieren, treffen wir einen alten Freund: die Gaußfunktion. Bereits wenige Iterationen stellen eine gute Approximation dar.)

Aufgabe 2

Für komplexwertige Vektoren $f = (f_i)_{i=0}^{M-1}$ *und* $g = (g_i)_{i=0}^{M-1}$, $M \in \mathbb{N}$*definiert man das hermitsche Skalraprodukt von* f *und* g *als* $\langle f, g\rangle := \sum_{m=0}^{M-1} f_m \bar{g_m}$.

Zeigen Sie: Bezüglich dieses Skalarprodukts bilden die M *Vektoren*

$$v_p := \frac{1}{\sqrt{M}} \left(\exp\left(\frac{2\pi i p 0}{M}\right), ..., \exp\left(\frac{2\pi i p(M-1)}{M}\right), \right)^T$$

mit $p = 0, ..., M-1$ *eine Orthonormalbasis des* M*-dimensinalen komplexen Raums.*

Aufgabe 3

Berechnen Sie die Fouriertransformation des verrauschten Stufensignals

$$f = (6, 4, 5, 6, 1, 0, 2, 0)^T.$$

Entfernen Sie die drei höchsten Frequenzanteile und führen Sie die Foureierrücktransformation durch. Die Berechnungen sollen mit TAschenrechnergenauigkeit ausgeführt werden.