

ÜBUNGEN ZU MMS IM WISE 15/16

BLATT 5

Abgabefrist: 16.11.15 - 12:00 Uhr

Themen: Zweidimensionale Fouriertransformation

Abgabe: Textaufgaben als PDF-Dateien, Praktische Programmieraufgaben bitte als py-Dateien abgeben. Diese Dateien einzeln oder gepackt bitte im Anhang per E-Mail an seppke@informatik.uni-hamburg.de senden!

1 THEORETISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

Lösen Sie folgende Teilaufgaben in schriftlicher Form:

- Leiten sie die Fouriertransformierte der Funktion $\delta_x(x, y) = \delta(x)$ her, wobei $\delta(x)$ den (eindimensionalen) Dirac-Stoß bezeichnet. (4 P.)
- Beschreiben Sie anschaulich das Ergebnis der Faltung eines zweidimensionalen Signals mit der oben definierten Funktion $\delta_x(x, y)$. Was bedeutet dies im Frequenzbereich? (2 P.)
- Berechnen Sie das Integral unter der Funktion $\delta^2(x, y) = \delta_x(x, y) \cdot \delta_x(y, x)$. (4 P.)

2 PRAKTISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

- Nehmen Sie an, dass in Numpy/Scipy keine zweidimensionale (schnelle) diskrete Fouriertransformation enthalten ist. Schreiben Sie eine Funktion, die auf Basis der 1D-FFT eine zweidimensionale Transformation durchführt. Kontrollieren Sie das Verhalten Ihrer Funktion durch Verwendung der bereits enthaltenen Funktion: `numpy.fft.fft2` (2 P.)
- Schreiben Sie Funktionen, die aus dem (Roh-)Ergebnis der zweidimensionalen FFT ursprungszentrierte Repräsentationen des Amplitudenbetrags- und Phasenspektrums zurückliefern. (2 P.)
- Erzeugen Sie zwei Binärbilder der Größe 20x20, die eine vertikale Kante bzw. eine diagonale Kante enthalten und lediglich die Grauwerte 0 und 255 enthalten. Führen Sie eine jeweils zweidimensionale Fouriertransformation durch und beschreiben Sie erwartete bzw. unerwartete Ergebnisse anhand des Amplitudenbetragspektrums. Falls Sie unerwartete Artefakte feststellen, wie könnte man diese beseitigen?
Tipp: Vergleichen Sie die enthaltenen Frequenzen! (4 P.)