

# ÜBUNGEN ZU MMS IM WISE 15/16

## BLATT 10

**Abgabefrist:** 11.01.16 - 12:00 Uhr

**Themen:** Gefensterter (eindimensionale) 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](mailto:seppke@informatik.uni-hamburg.de) senden!

### 1 THEORETISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

Lösen Sie folgende Teilaufgaben in schriftlicher Form:

- Beschreiben Sie den Begriff des Spektrogramms anhand eines eindimensionalen Signals. Erläutern Sie hierbei insbesondere die Berechnung der Werte des Spektrogramms. (5 P.)
- Erläutern Sie die Analogie zwischen Orts- und Frequenzauflösung und der Heisenberg'schen Unschärferelation. Unter der Annahme gefensterter Fouriertransformation:  
Welche *Art* von Spektrum erwarten Sie bei perfekter Zeit-, welche *Art* bei perfekter Frequenz-Auflösung?  
(5 P.)

### 2 PRAKTISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

- Erzeugen Sie ein eindimensionales Sinus Signal (Frequenz: 16 Hz, Dauer: 1000 ms, Abtastrate: 1000 Hz) und eines mit gleicher Frequenz, welches erst nach 200 ms eingeschaltet wird.  
  
Bestimmen Sie jeweils das Amplitudenbetragsspektrum und das Spektrogramm.  
Kommentieren Sie die Ergebnisse.  
  
*Tipp: Die Funktion `scipy.signal.spectrogram` kann hier nützlich sein!* (5 P.)
- Erzeugen sie ein lineares Chirp-Signal (0...50Hz, Dauer: 1000 ms, Abtastrate: 1000 Hz). Erzeugen Sie das zugehörige Spektrogramm und betrachten Sie es.  
  
Was fällt Ihnen auf? (5 P.)