

ÜBUNGEN ZU MMS IM WISE 15/16

BLATT 6

Abgabefrist: 23.11.15 - 12:00 Uhr

Themen: Fouriertransformation und Korrelation

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:

- a) Leiten Sie die Fourier-Transformierte der Cosinus-Funktion $f(t) = \cos(\omega_0 t)$ aus dem Frequenzspektrum der Sinus-Funktion $\sin(\omega_0 t)$ unter Verwendung des Differentiationstheorem her. (Tipp: Innere Ableitung!) (5 P.)
- b) Berechnen Sie die Korrelation zweier nur in der Amplitude verschiedenen Kosinus-Funktionen. Wie wirkt sich die Verschiebung einer der Kosinus-Funktion aus? (5 P.)

2 PRAKTISCHE BETRACHTUNGEN

10 P.

- a) Korrelation von Signalen: (5 P.)
Nehmen Sie zwei Sinus-Funktionen an und überlegen Sie sich, wie der Wert des Korrelationskoeffizienten sein muss, wenn sie eine der Funktionen um jeweils $\frac{\pi}{4}$ -Schritte verschieben. Erstellen Sie zur Demonstration und Erklärung Ihrer Lösung (sub)plots. Wann ist der Koeffizient 0, 1 und -1?
Wie ist in diesem Zusammenhang die Phase zu erklären?
(Tipp: Überlegen Sie sich, wie die Korrelation einer Sinus- und einer Kosinus-Funktion aussieht)
- b) Signale und Rauschen: (5 P.)
Nehmen Sie folgendes Signal;

```
signal=np.sin(np.linspace(0,2*np.pi*120,2000))
```


und geben Sie additives normalverteiltes Rauschen („noise“) dazu.
Schauen Sie sich das Spektrum des resultierenden Signals an und vergleichen Sie Ihre Visualisierung mit dem Spektrum, welches Sie mit Hilfe der Autokorrelation bekommen. Kommentieren Sie Ihre Ergebnisse.
(Hinweise:
Mit dem Modul `numpy.random` bekommen Sie geeignete Rauscherzeuger.
Mit der Funktion `numpy.correlate` lässt sich die Kreuzkorrelation berechnen.)