

Übung zur Mathematischen Bildverarbeitung

Übungsblatt 5, Abgabe bis 10.05.2007, 12 Uhr

1. *Lineare Filter:*

- Zeigen sie dass die Fouriertransformation von $\mathcal{F}\left(\varepsilon G\left(\frac{x}{\varepsilon}\right)\right)$ durch $\hat{G}(\varepsilon\omega)$ gegeben ist.
- Berechnen sie die Fouriertransformation der Normalverteilung (in 1D).

2. *Fehleranalyse für iterativen Filter in 1D:*

Wir betrachten den lokalen Glättungsfilter in 1D

$$\hat{u}_i^{k+1} = (1 - 2\alpha)\hat{u}_i^k + \alpha\hat{u}_{i+1}^k + \alpha\hat{u}_{i-1}^k$$

mit $\hat{u}_i^0 = f_i$. Geben sie (analog zum Skript) eine Abschätzung für $\mathbb{E}((\hat{u}_i^k - f_i)^2)$ im k-ten Schritt $k = 0, 1, 2$ an.

3. *Programmierbeispiel: Linear Filter*

Wir betrachten den lokalen Filter der Form (vergleiche (2.9) im Skript):

$$\hat{u}_{ij} = (1 - 4\alpha)f_{ij} + \alpha(f_{i-1j} + f_{i+1j} + f_{ij-1} + f_{ij+1})$$

mit $\alpha \in (0, \frac{1}{5})$.

- Implementieren sie den obigen Filter in Matlab. Testen sie ihr Programm für verschiedene Werte von α . Ihr optimales Resultat schicken sie bitte an

martin.burger @ uni-muenster.de

Das beste Bild wird ins Skript übernommen.

- Implementieren sie das iterative Verfahren

$$u_{ij}^{k+1} = (1 - 4\alpha)u_{ij}^k + \alpha(u_{i-1j}^k + u_{i+1j}^k + u_{ij-1}^k + u_{ij+1}^k)$$

und versuchen sie ein optimales Ergebnis zu erhalten (Wahl des Abbruchkriteriums). Ihr optimales Resultat schicken sie bitte an

martin.burger @ uni-muenster.de

Das beste Bild wird ins Skript übernommen.

- Vergleichen sie die Signal-to-Noise Ratio der verrauschten Bilder und ihrer Resultate für verschiedene Werte von α und Abbruchindizes k . Verwenden sie dazu die Funktion `snr.m`.
- Finden sie eine geeignete Modifikation der Filterformel für die Pixel am Rand.