

Übung 6

Bildverarbeitung - Gruppe 142

Aufgabe 1 - Blurring / Deblurring

a) 1) Der Blurring-Kernel kann unendlich klein werden -> Division durch fast 0 -> Rauschen und/oder Fehler in G werden verstärkt

2) Es gibt immer Rauschen

b) Verwenden der komplex konjugierten Matrix A^* -> $F = A^* / |A|^2 G$

c) $F = A^* / (|A|^2 + R^2) * G$

Wahl des parameters R ist entscheidend, wird dieser falsch gewählt, können Teile des Bildes verschwinden. Idealerweise sollte R so gewählt werden, dass ein Bandpassfilter entsteht.

d) Hinzufügen von zu vielen Termen, verstärkt das rauschen wieder.

Aufgabe 2 - Image Interpolation

- a) Das genannte Verfahren ist der sogenannte Wiener Filters. Ein weiteres Anwendungsgebiet kann beispielsweise bei der Geräuschreduktion bei Sprachübertragungen (bspw. beim Telefonieren) gefunden werden.
- b) Drei gängige Ansätze zur Rekonstruktion entstehen aus der Variation der R Konstante des Wiener Filters. Sie beschreibt das Verhältnis von Rauschen zum Signal.
 - i) zu großes R: Kanten werden verwischt, Rauschen herausgefiltert. Grobe Strukturen bleiben aber erhalten. Verhalten eines Tiefpass Filters.
 - ii) zu kleines R: Das Rauschen wird verstärkt, grobe Strukturen und Kanten werden entfernt. Verhalten eines Hochpass Filters.
 - iii) dazwischen(optimale Einstellung): Rauschen wird entfernt, grobe Strukturen aber behalten und es tritt ein leichter deblurring Effekt auf. Verhalten eines Bandpass Filters.

Aufgabe 3 - Perona-Malik-Gleichung

Die Perona-Malik Gleichung: $\partial_t L = \nabla \cdot (c(|\nabla L|^2) \nabla L)$

mit einem der zwei möglichen c : $c_1 = e^{-\frac{|\nabla L|^2}{k^2}}$ $c_2 = 1 / \left(1 + \frac{|\nabla L|^2}{k^2}\right)$

Die Perona-Malik-Gleichung ist eine nichtlineare Diffusionsgleichung, dessen Diffusion über den Koeffizient c lokal an Kanten verringert (-> Deblurring) und in flachen Bereichen verstärkt werden kann (-> Blurring). Dabei bestimmt k den Einfluss der Kantenstärke. Es ist zu beachten, dass wenn k zu Groß gewählt wird, nur Kanten mit größeren Gradienten (stärkere Kanten) übrig bleiben. Bei zu klein gewähltem k bleiben nur dünne Kanten erhalten.

Aufgabe 4 - Mehrschrittverfahren

Bei dem Mehrschrittverfahren “Total Variation” ist im Gegensatz zu Einschrittverfahren (zB. Perona-Malik) sichergestellt, dass die Methode optimal konvergiert. Dadurch wird im Vergleich zum Einschrittverfahren auch keine Stoppzeit mehr benötigt. Der allgemeine Ansatz hinter Mehrschrittverfahren besteht darin, eine gewählte Energie zu minimieren und gleichzeitig das Bild nicht zu sehr vom Original abweichen lassen. Vorteile der “Total Variation” sind das Denoising und dass es kein Blurring gibt, jedoch ist es deutlich komplizierter als Einschrittverfahren.