

Angebot für eine Master-Arbeit

Thema: Digitale Bildverarbeitung mittels Methoden für partielle Differentialgleichungen

Aufgabenstellung:

Ein Bild (z.B. Foto) in Graustufen ist gegeben durch eine Matrix $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$, wobei die Zahl a_{ij} den Helligkeitswert eines Pixels an der Position (i, j) festlegt. Ein Farbbild besteht aus drei solcher Matrizen je Grundfarbe. Allgemeiner kann man ein Bild als eine Funktion $f(x, y)$ in zwei Veränderlichen auf einem kontinuierlichen Rechteck auffassen. Die Einschränkung auf ein Gitter (x_j, y_i) liefert dann die Pixelwerte $a_{ij} = f(x_j, y_i)$.

Die ortsabhängige Funktion $f(x, y)$ kann als Anfangswerte für eine zeitabhängige partielle Differentialgleichung (z.B. Wärmeleitungsgleichung, Wellengleichung) verwendet werden. Die zeitliche Änderung des Bildes führt je nach Differentialgleichung zu gewissen Effekten, die sich zur digitalen Bildverarbeitung einsetzen lassen. Bei der numerischen Lösung der Differentialgleichungen werden ohnehin diskrete Werte auf einem Gitter herangezogen, wodurch ein direkter Bezug zu den Pixelwerten entsteht. Zielsetzungen dabei sind beispielsweise die Entrauschung von Bildern, das Wiederherstellen verlorener Teile von Bildern oder die Fusion von zwei Bildern.

In der Arbeit soll einer dieser Ansätze in Bezug auf sowohl die Differentialgleichung als auch die zugehörigen numerischen Verfahren näher untersucht werden. Die entsprechenden Algorithmen sind in einer Programmiersprache zu implementieren (bevorzugt in MATLAB). Anhand von realen Fotos wird die Methode eingesetzt und die Ergebnisse sind mathematisch sowie visuell zu interpretieren.

Vorkenntnisse: Numerik I, Numerik II.

Literatur:

J. Weickert: Mathematische Bildverarbeitung mit Ideen aus der Natur. Mitteilungen der Deutschen Mathematiker Vereinigung, Band 20, Nr. 2, 2012, S. 82–90.
www.mathematik.de/ger/presse/ausdenmitteilungen/artikel/dmvm-2012-0040.pdf

Ansprechpartner: Prof. Dr. Roland Pulch
Tel. (03834) 864635
Email: pulchr@uni-greifswald.de