

Regularisierung mittels totaler Variation zweiter Ordnung und Detektion von Graten und Tälern in digitalen Bildern

Harald Birkholz

harald.birkholz@uni-rostock.de

Grate und Täler sind elementare visuelle Merkmale in zweidimensionalen Bilddaten. Ein strenger Begriff mittels zweiter Ableitungen wie in [1] ist dabei für die Anwendungen oft zu sensibel. Der Ausweg ist eine Regularisierung vorweg. Diese wird ursprünglich in der Sprache der Spline-Interpolation formuliert, ist aber auch für den linearen Skalenraum, z.B. in [2], zu finden. Diese Ansätze führen zu einem unnötigen Verlust von Information über Verzweigungen von Graten und Tälern.

Die Minimierung der Totalen Variation liefert eine ansprechende Verbesserung für das entsprechende Problem mit Merkmalen auf der Grundlage des Gradienten. Die Entsprechung für höhere Ableitungen unter Ausnutzung von Legendre-Fenchel-Dualität beschränkte sich bisher auf den eindimensionalen Fall in [3] und auf Experimente zur zweidimensionalen Modellierung in [4]. Nun wurde eine natürliche Erweiterung der Totalen Variation im zweidimensionalen Fall in [5] diskret formuliert. Diese Formulierung nutzt einen Strafterm mit der zweiten Ableitung in der Spektralnorm. Dies verbessert in der Anwendung die automatische Markierung von biologischen Fasern in mikroskopischen Aufnahmen. Eine umfassende Analysis könnte in Zukunft das Anwendungsgebiet über den akademischen Bereich hinaus erweitern.

Diese Arbeit ist im Rahmen des DFG GRK 1505/1 Welisa zusammen mit Konrad Engel und Barbara Nebe entstanden.

Literatur

- [1] David Eberly. *Ridges in image and data analysis*. Kluwer, Dordrecht, 1996.
- [2] Tony Lindeberg. Edge detection and ridge detection with automatic scale selection. *International Journal of Computer Vision*, 30:465–470, 1996.
- [3] Gabriele Steidl, Stephan Didas, and Julia Neumann. Splines in higher order tv regularization. *International Journal of Computer Vision*, 70(3):241–255, 2006. doi:10.1007/s11263-006-8066-7.
- [4] Gabriele Steidl. A note on the dual treatment of higher-order regularization functionals. *Computing*, 76(1):135–148, 2006. doi:10.1007/s00607-005-0129-z.
- [5] Harald Birkholz. A unifying approach to isotropic and anisotropic total variation denoising models. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, In Press, Corrected Proof, 2010. doi:10.1016/j.cam.2010.11.003.