

Modellierung von Rissen in histologischen Bildern von Gewebeschnitten

Modeling of cracks in histological images of tissue sections

betreut von / supervised by:

Prof. Dr. Jan Modersitzki & Johannes Lotz

vorgelegt von/ submitted by:

Birte Schmitz

Zusammenfassung

Die medizinische Untersuchung von Gewebeproben kann unter anderem durch auftretende Rissartefakte in den histologischen Schnitten beeinträchtigt werden. Die Aufgabe dieser Arbeit besteht deshalb in der Bearbeitung der digitalisierten Aufnahmen, sodass die entstandenen Risse wieder geschlossen werden. Das dazu entwickelte Verfahren ist auf einem interpolationsbasierten Registrierungsansatz aufgebaut, bei dem die gewünschte Gewebetransformation als restringiertes Optimierungsproblem formuliert wird. Es wird ein möglichst glattes Deformationsfeld gesucht, bei dessen Anwendung auf das Bild der vorliegende Riss wieder geschlossen wird und sich das umliegende Gewebe plausibel mitbewegt. Die mathematische Modellierung wurde mit der Programmiersprache "Julia" prototypisch implementiert und an Bilddaten aus einem histologischen Forschungsprojekt angewendet. Mit Hilfe von einigen Eingabedaten (z.B. Rissmaske und Risskantenpunkte) ergibt die Modellierung an den getesteten Bildern eine erfolgreiche Risschließung.

Abstract

In histological tissue samples crack artefacts may occur that make the automated medical diagnosis more difficult. The task addressed in this thesis is the processing of the digitized images to close the occurring cracks. The developed approach is constructed as an interpolation-based registration approach using restricted optimization to calculate the required tissue transformation. Therefore a smooth deformation field is sought, such that the crack will be closed when applied to the image and the surrounding tissue will move plausibly. The mathematical modeling has been prototypically implemented with the programming language "Julia" and applied to image data from a histological research project. With the use of some input data (e.g. the crack mask and the points of the crack edges) the results of the modeling on the tested images yield in a successful crack closure.



Gewebeschnitt aus der Lunge mit Rissartefakt, Rissmaske, Ergebnis der Modellierung
Tissue section with crack artefact, crack mask, result of the modeling