

# Masterarbeit

## Low-rank- und sparsity-basierte Bildregistrierung

*Low-rank- and sparsity-based image registration*

**vorgelegt von:** Roland Michel Haase

**ausgegeben und betreut von:** Prof. Dr. rer. nat. Jan Lellmann

### Kurzfassung

In dieser Arbeit wird ein neuartiger Ansatz zur gruppenweisen Registrierung monomodaler Bilddaten untersucht. Das hierzu verwendete Distanzmaß arbeitet mit Methoden der Rangminimierung und wird motiviert aus der robusten Hauptkomponentenanalyse. Gepaart wird dieses mit einer Regularisierung mittels Totaler Variation. Als Besonderheit dienen zur Minimierung des Modells konvexe Optimierungsverfahren erster Ordnung. Im Anschluss an eine ausführliche Diskussion des kontinuierlichen Modells, seiner Diskretisierung sowie seiner numerischen Implementierung wird anhand realer Bilddaten aus der kardialen Magnetresonanztomographie die Leistungsfähigkeit des vorgestellten Ansatzes für die Bewegungskorrektur geprüft.

### Abstract

This thesis explores a novel approach for the groupwise registration of monomodal image data. The distance measure is based on the principle of rank minimization and is motivated by a variant of the robust Principal Component Analysis. Furthermore, it is coupled with Total Variation regularization. As a distinctive feature, the resulting model is solved by first-order convex optimization methods. Following an in-depth discussion of the continuous model, its discretization and its numerical implementation, the performance of the approach when applied to motion correction is evaluated on real-life image data from cardiac magnetic resonance tomography.

