

# Dealing with Image Degradations in Computer Based Texture Classification with Focus on Medical Imaging

Michael Gadermayer

## Abstract:

Due to steadily enhanced computing performances, image processing has emerged as a highly significant field of research during the last decades. One of the most important applications for image processing is the field of medical imaging.

Based on emerging imaging technologies, this area has become more and more important during the recent past. In this thesis, focus is on texture classification and the impact of degradations with special emphasis on endoscopic imaging. We gauge present issues in this area and furthermore try to develop methods of resolution.

Most issues in our problem definitions are due to significant degradations and variations in the image domain. Some relevant image distortions turned out to be sensor noise, defocus aberrations (blur), variations in scale and non-linear deformations (e.g. lens distortions). Based on manifold experiments, we universally notice that feature extraction methods are often either significantly affected by the distortions or suffer from a low general distinctiveness. Therefore, we propose several approaches to circumvent the necessity of features which are invariant to certain properties. This is done by correcting the image data, by means of adaptive classification or by image sub-division schemes. Furthermore, two novel robust feature extraction techniques are proposed.

Experiments are done with medical image data and additionally with general academic image data sets for an extended analysis and in order to make general statements.

## Kurzzusammenfassung:

Aufgrund von stetig steigender Rechenleistung, entwickelte sich die Bildverarbeitung in den letzten Jahrzehnten zu einem angesehenen Forschungsfeld. Eine der wichtigsten Anwendungen in diesem Gebiet ist der Bereich der Verarbeitung medizinischer Bilddaten.

Basierend auf neu entwickelten Bildgebungstechnologien entstand in jüngster Vergangenheit ein wichtiger Bereich angewandter Forschung. Der Fokus dieser Arbeit liegt im Forschungsfeld der Textur-Klassifikation und der Auswirkung von Degradierungen, mit Schwerpunkt auf endoskopischen Bilddaten. Wir ergründen aktuelle Probleme in diesem Bereich und versuchen weiters diese Unzulänglichkeiten durch individuelle Lösungsansätze zu beheben. Die meisten Probleme entstehen durch signifikante Degradierungen und Variationen innerhalb der Bilddatensätze.

Als relevante Degradierungen erwiesen sich Sensor-Rauschen, Unschärfe durch Defokussierung, Skalierungs-Variationen sowie nichtlineare Deformationen (z.B. Verzeichnung). Basierend auf mannig-

faltigen Experimenten bemerken wir generell, dass Bilddeskriptoren oft entweder signifikant durch Degradierungen beeinträchtigt werden oder universell eine geringere diskriminative Kraft aufweisen. Daher entwickeln wir verschiedene Verfahren um die Notwendigkeit von Methoden, welche invariant bezüglich diverser Eigenschaften sind, zu umgehen. Dies wird erreicht durch Korrektur der Bilddaten, durch Datensatz Adaptierung oder durch Bildspaltung.

Weiters werden zwei neue Merkmalsextraktionsverfahren entwickelt. Experimente werden mit medizinischen Bilddaten ebenso wie mit generellen Bilddatensätzen aus der Literatur durchgeführt, um eine erweiterte Analyse durchführen zu können und um generelle Aussagen treffen zu können.