

Technische Hochschule Brandenburg

Registrierung von medizinischen Aufnahmen mit OpenCV2

Bericht im Rahmen des Komplexpraktikums 2025

Fasih Uddin

Matrikelnummer 20238352

Bachelor Informatik

Table of Contents

Einleitung	3
Theoretische Grundlagen und Definitionen	3
Empirischer Teil	4

1. Einleitung

Dieser Bericht beschreibt die theoretischen Grundlagen, das Vorgehen, die konkrete Implementierung sowie die Herausforderungen während der Durchführung des Komplexpraktikums 2025 für die Aufgabenstellung von Professor Lobachev zusammen. Die Problemstellung lautete, zumindest eine rigide Registrierung von Einzelaufnahmen aus einen dreidimensionalen Datensatz durchzuführen, wobei es sich in unserem Fall um histologische Aufnahmen der Milz handelt. Die besondere Herausforderung bei medizinischen Aufnahmen liegt darin, dass eine kleine Verschiebung der einzelnen Schichten aufgrund der mikroskopischen Skala oft einen großen Einfluss auf die globale Ausrichtung haben kann.

Als primäre Methode wurde eine merkmalsbasierte Registrierung mit Hilfe von OpenCV2 gewählt, welche auf dem Erkennen und Ausrichtung von markanten Punkten (den Merkmalen) basiert. Die Registrierungsqualität wird mit Hilfe des Structural Similarity Index (SSIM) quantifiziert, welcher einen Faktor der Gleichheit zwischen 0 und 1 repräsentiert. Im Laufe des Experimentes wurde von mir ein maskierter SSIM verwendet, um den Fokus des Vergleichs auf das Milzgewebe zu legen, anstatt verfälschte Daten durch den umliegenden Hintergrund und die verschobenen Bildränder zu erhalten.

2. Theoretische Grundlagen und Definitionen

Die Bildregistrierung ist ein Prozess mit dem Ziel, zwei oder mehr Bilder von ähnlichen Objekten oder Szenen so anzuordnen, dass gleiche Strukturen und Elemente räumlich aufeinander liegen. Die ursprünglichen Verschiebungen entstehen zum Beispiel durch Aufnahmen aus unterschiedlichen Positionen oder zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Für die Registrierung braucht es immer ein Referenzbild und ein Objektbild, dabei wird das Objektbild durch eine Transformation in Übereinstimmung mit dem Referenzbild gebracht. Bei der rigiden Registrierung besteht diese Transformation aus Verschiebung und Rotation des Objektbildes.

3. Empirischer Teil

Issues:

- Large initial misalignment

- SSIM calculation included alignment of the large whitespace around the actual tissues, causing it to misrepresent the “real” alignment value of the tissue