



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK
INSTITUTE OF MEDICAL INFORMATICS

Studiengänge

Medizinische Informatik

Informatik mit Anwendungsfach Medizinische Informatik

Medizinische Ingenieurwissenschaft

Ausschreibung Bachelorarbeit

Stabile Registrierung multi- spektraler MRT Gehirnbild- daten mit Läsionen auf ein Atlasbild

Ansprechpartner

M. Sc. Oskar Maier

maier@imi.uni-luebeck.de

Institut

Prof. Dr. rer. nat. habil. Heinz Handels

Institut für Medizinische Informatik, Universität Lübeck

Lübeck, December 16, 2014

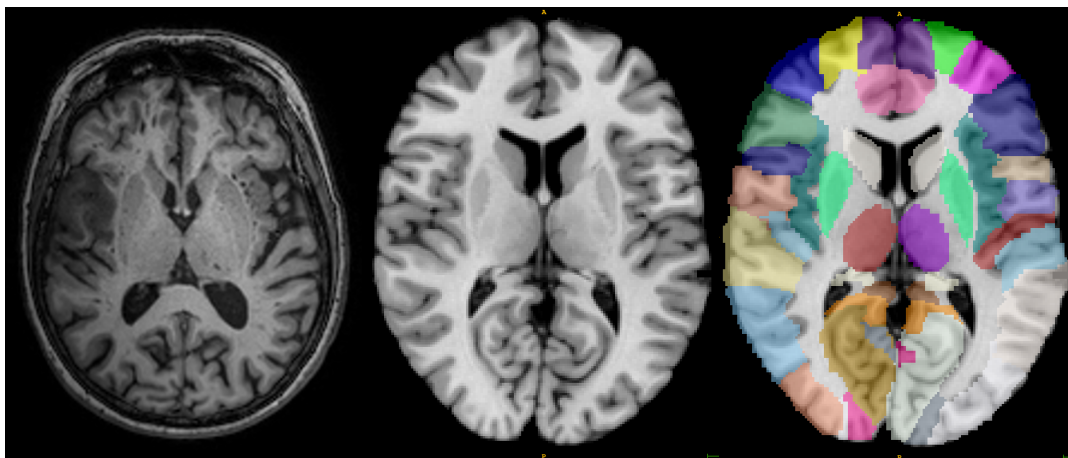
1 Beschreibung

In der medizinischen Bildverarbeitung sowie den kognitiven Neurowissenschaften gibt es viele Anwendungsfälle für die Registrierung von MRT Bildern in einen gemeinsamen taxonomischen Raum. Über die Jahre wurden viele Methoden vorgestellt und Softwarebibliotheken entwickelt (z.B. SPM, FSL). Aber die meisten dieser Lösungen scheitern wenn das Originalbild Läsionen aufweist und bei den meisten wurde Genauigkeit vor Automatisierung gewählt.

Für eine Anwendung, die an unseren Institut für die kognitive Neurowissenschaft am UKSH entwickelt wird, benötigen wir eine stabile Methode um MRT Bilder auf Atlanten abzubilden. Der Hauptfokus liegt dabei in der Zuverlässigkeit und Automatisierung, während bei der Genauigkeit Abstriche gemacht werden können.

2 Hintergrund

Fig. 1 zeigt eine Beispielsanwendung: Das mittlere Bild (b) stellt einen Atlas dar, d.h. ein MRT Bild, dass aus der Mittelung der MRT Bilder vieler verschiedener Patienten entstanden ist und somit eine Art Standardhirn darstellt. Ein medizinische Experte hat in diesem Atlas mehrere Gehirnregionen markiert, die auf dem Labelbild rechts (c) zu sehen sind. Um die Gehirnregionen eines neuen Patienten zu bestimmen, sollen nun



(a) Axial slice of a MRI volume (T1 sequence). (b) Axial slice of a MRI atlas image (average of many T1 images). (c) MRI atlas image with superimposed brain region labels.

Fig. 1: Example of a MRI image (a) to be registered to a MRI atlas (b) to transfer the brain region labels from the label image (c) to the original MRI case (a).

diese Label auf dessen MRT Aufnahme (a) transferiert werden. Die beiden Bilder (a) und (c) befinden sich aber nicht in demselben Raum. Dafür wird eine Registrierung benötigt, die zu jedem Punkt des Bildes (a) den korrespondierenden Punkt im Bild (b) findet. Diese Transformation zwischen den Bildern kann dann genutzt werden, um die Regionenlabels von (c) auf (a) zu transferieren.

In der vorliegenden Aufgabe wird der Vorgang dadurch erschwert, dass der Patient eine Gehirnläsion (dunkler Schatten auf der linken Seite in Bild (a)) aufweist, für die keine Korrespondenz im Atlanten (b) existiert.

3 Ziel der Arbeit

Die/der Kandidat_In soll die existierenden Methoden begutachten und kategorisieren. Dann wird sie/er ein geeignetes Vergleichsszenario entwerfen und einige ausgewählte Verfahren vergleichen. Schließlich wird sie/er für die beste Methode eine Python Schnittstelle implementieren.

4 Vorraussetzungen

Die wichtigste Voraussetzung ist ein reges Interesse am Thema und eine unabhängige Arbeitsweise. Idealerweise spricht die/der Kandidat_In fließend Englisch und hat schon einen guten Überblick über den Bereich der Medizinischen Bildverarbeitung im Allgemeinen und der Bildregistrierung im Speziellen. Sie/er wird im Laufe der Arbeit mit verschiedenen Programmiersprachen arbeiten, wobei der Fokus auf Shell script, C++ und Python liegt.