

Automatic Segmentation of Aortic Dissection

Fachgebiet: Computer Perception & Virtual Reality

Betreuer: Prof. Roger Cattin

Experte: Dr. Michael Ith Inselspital Bern

Industriepartner: Inselspital, Bern

In der Medizin spielt die automatisierte Bestimmung und Auswertung von Bildeigenschaften eine wichtige Rolle und ist aus dem klinischen Alltag vielerorts nicht mehr wegzudenken. Die Diagnose von Krankheiten der Aorta wurde vor noch nicht allzu langer Zeit vollständig von Hand durchgeführt. Die in dieser Thesis vorgestellten Verfahren widmen sich dem Thema der automatisierten Segmentierung von Aortadissektionen in MRT-Daten und befinden sich im Kontext der medizinischen Bildverarbeitung.

Motivation

Eine Dissektion tritt auf, wenn Blut durch einen Riss in der Innenwand der Aorta in die Zwischenschichten fließen kann. Dies ist ein medizinischer Notfall und kann unbehandelt schnell zum Tod führen. Die Magnetresonanztomografie (MRT) ist derzeit der Goldstandard für den Nachweis und die Beurteilung von Aortadissektionen. Nebst der Befundung können zusätzlich auch wertvolle Fluss-Daten mit der MRT berechnet werden. Diese können für klinischen Studien eingesetzt werden, um genauere Erkenntnisse über die Art und Behandlung einer Dissektion zu gewinnen. Um die Flussraten an den Einrissen einer solchen Dissektion zu erhalten, müssen die Positionen der Eintrittsstellen exakt bestimmt werden können. Die automatisierte Segmentierung der tomographischen 3D-Daten ist ein Mittel, um diese Positionen zu finden.

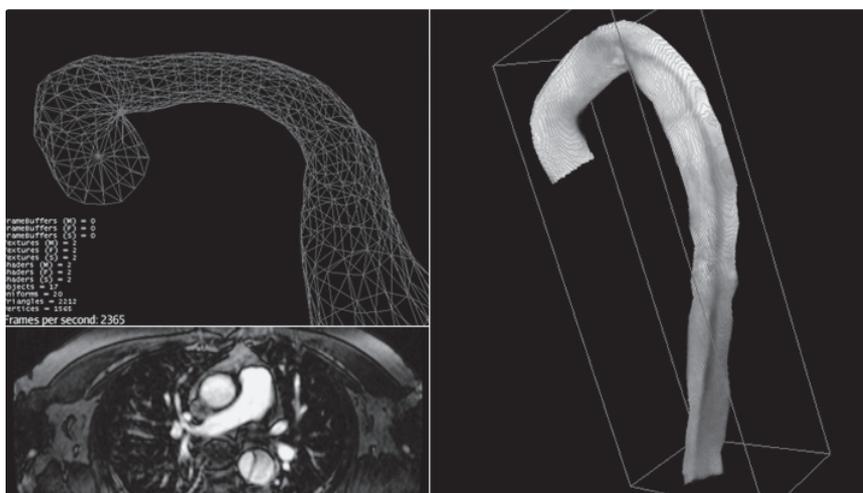
Umsetzung

Um eine Dissektion in den 3D-Daten lokalisieren zu können, wird in einem ersten Schritt eine vollständige Segmentierung der auf- und absteigenden Aorta sowie des Aortenbogens mit einem modellbasierten Algorithmus durchgeführt. Diese Prozedur umfasst eine automatische Initialisierung zur Lokalisation der Aorta innerhalb der MRT-Daten, das Finden der Mittelachse entlang der Aorta sowie der Generierung eines 3D-Modells zur Segmentierung. In einem zweiten Schritt kann das Modell dazu verwendet werden, um die 2D-Querschnitte der Aorta zu maskieren oder die Form der Aorta in 3D zu visualisieren. Aus den maskierten Bildern lassen sich wichtige Informationen bezüglich dem Verlauf der Dissektionsmembran gewinnen. Da die Membran auf den einzelnen Querschnitten eine schlauchartige Form aufweist, kann sie mit Hilfe eines geeigneten Filters zur Erkennung von Gefäßen detektiert und in einem abschliessenden Schritt auf Eintrittsstellen untersucht werden.

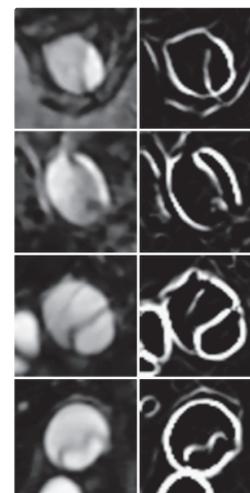


Stephan Raible

stephan@raible.ch



(OL) 3D-Modell der Aorta, (UL) 2D-Querschnitt der Aorta, (R) 3D-Visualisierung der Segmentierung



Detektion der Dissektionsmembran auf den einzelnen Querschnitten