

Ausschreibung Masterarbeit

Thema erstellt am 01.09.2014

Simulation der Lichtausbreitung in komplexen dreidimensionalen Gewebestrukturen für die nicht-invasive fetale Pulsoximetrie

Die nicht-invasive fetale Pulsoximetrie ist eine Methode zur Ermittlung der Sauerstoffsättigung des ungeborenen Kindes. Genutzt wird dabei das Prinzip der Reflexionspulsoximetrie. Fundamental für die Erforschung der neuartigen Methode sind u.a. Kenntnisse über die Ausbreitung und Eindringtiefe des Lichtes bzw. der Photonen im Abdomen der Schwangeren. Für die Abschätzung von Intensitätsverteilungen im Gewebe und der zu erwartenden Signalstärke ist es erforderlich Simulationen an Hand von möglichst realistischen Modellen durchzuführen.

Das Ziel der Masterarbeit soll es sein, ein auf MRT oder vergleichbaren 3D- Datensätzen basierendes, möglichst realitätsnahes Modell des Abdomens zu erstellen. Unter Anwendung einer geeigneten Simulationsmethode soll es möglich sein, die Lichtausbreitung im Bauch einer Schwangeren nachzustellen. Die Schwerpunkte der Arbeit liegen auf der Implementierung einer geeigneten Geometrie (Voxel- oder Mesh-Geometrie), sowie der physikalischen Simulationsumgebung. Bereits etablierte Modelle können hier als Vorbild und Referenz genutzt werden.

Aufgaben:

- Literaturrecherche zu modellbasierten Simulationen von Photonenbewegungen im Gewebe
- Vergleichende Auswahl einer geeigneten Simulationsmethodik, -geometrie und -umgebung
- Implementierung eines Modells
 - o Analyse und geeignete Vorverarbeitung (Segmentierung) der 3D Datensätze
 - o Abstrahierung und Erstellung der Simulationsgeometrie
 - o Implementierung des physikalischen Modells (Reflexion, Transmission, Streuung, Verhalten an Grenzschichten) in MATLAB, COMSOL, CUDA, C/C++ o.ä.
- Evaluierung des Modells (Vergleich mit etablierten Modellen und experimentelle Messungen am Phantom)
- Durchführung und Auswertung von Simulationen

Verantwortlicher Hochschullehrer:
Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Husar

Betreuer:
M. Sc. Marcel Böttrich

Kontakt: M. Sc. Marcel Böttrich
Telefon: 03677-691310
Fax: 03677-691311
E-Mail: marcel.boettrich@tu-ilmenau.de