



Thema: Inertialsensorik

Beschreibung des Themas:

Im Projekt ROGER entsteht ein mobiler Reha-Roboter, der Patienten nach einer Hüftgelenksoperation beim selbstständigen Gangtraining unterstützt. Dazu wird derzeit mithilfe eines KINECT v2-Tiefensensors das Skelett des Patienten geschätzt und zur Bewertung der Gangparameter herangezogen. Sollen neue Sensoren oder Verfahren zur Skelettschätzung verwendet werden, müssen diese hinsichtlich ihrer Genauigkeit bewertet werden. Dies geschieht im Vergleich mit einem stationären, markerbasierten Referenzsystem (z.B. Vicon Bonita) in einem Ganglabor. Diese Vergleiche sind zwar von hoher Genauigkeit, aber auch aufwendig in der Durchführung und setzen die Verfügbarkeit eines Ganglabors voraus. Ziel wäre daher ein Referenzsystem, das eine hohe Genauigkeit aufweist und gleichzeitig mobil und einfach zu nutzen ist. Vielversprechende Ansätze gibt es im Bereich der Inertial-Sensor-Systeme.

Ziel dieses Designprojektes ist eine State-of-the-Art-Recherche zu aktuellen Inertialsensor-Konzepten. Weiterhin soll ein Versuchsaufbau entwickelt werden, um die bereits für die KINECT v2 entwickelten Methoden mit den vom FG bereitgestellten (bzw. nach eigener Recherche noch zu erwerbenden) Inertialsensorsystem zu vergleichen und der Position der Unterarmgehstützen (UAG) im Vergleich zu den Füßen zu beurteilen. Diese Experimente sollen zunächst in der Ebene erfolgen und später auf die Treppe ausgeweitet werden.



Detaillierte Aufgabenstellung:

- Aufarbeitung des State-of-the-Art
- Entwicklung eigener Versuchsreihen für die plane Ebene sowie die Treppe
- Erstellung von Auswerterroutinen mittels einer selbstgewählten Programmiersprache (Python, Matlab, C++, ...)
- Vergleich der Ergebnisse
- Dokumentation des gesamten Projekts

Zu verwendende bzw. recherchierende Literatur:

- Taborri et al: Gait Partitioning Methods: A Systematic Review, *Sensors* (2016)
- Seel et al: Online Gait Phase Detection with Automatic Adaption to Gait Velocity Changes Using Accelerometers and Gyroscopes. *Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik* (2014), p. 795–798
- Seel et al: IMU-Based Joint Angle Measurement for Gait Analysis, *Sensors* (2014), p. 6892-6909
- Seel et al: Realtime assessment of foot orientation by accelerometers and gyroscopes, *CDBME* (2015), p. 466-469
- IEEE Recherchesystem www.ieeexplore.ieee.org (nur aus dem Uni-Netz bzw. via VPN)

Betreuer: Bianca Jäschke, M.Sc. (bianca.jaeschke@tu-ilmenau.de)
Benjamin Schütz, M.Sc. (benjamin.schuetz@tu-ilmenau.de)

Betr. Hochschullehrer: Prof. Dr. H.M. Groß

Bearbeiter: Susanne Schilling, Eva Nöther