

Analyse von Bewegungsübungen durch Machine-Learning Verfahren

Beschreibung des Themas:

Am Fachgebiet Neuroinformatik und Kognitive Robotik wird in einem Forschungsschwerpunkt Roboter-assistiertes Lauftraining in der klinischen Rehabilitation bearbeitet. Dies erfolgte in den Projekten ROGER (2015-2019) zum Gangtraining für Patienten nach orthopädischen Operationen und ROREAS (2013-2016) zum Lauftraining für Patienten zur Rehabilitation nach einem Schlaganfall. Ergänzend zum Gangtraining sind in der Rehabilitation dieser Anwendungsfelder auch Bewegungsübungen zur Stärkung von Koordination, Muskelkraft und Balance erforderlich. Während in den bisherigen eigenen Arbeiten vor allem regelbasierte Verfahren zur Gangbewertung eingesetzt wurden, ist es das Ziel dieses Hauptseminars einen Beitrag zur Machine Learning-basierten Analyse von Bewegungsübungen zu leisten.



Detaillierte Aufgabenstellung:

- Recherche zum State of the Art zu Machine-Learning basierter Analyse von Bewegungsübungen im Gehen
- Aufarbeitung der Vor- und Nachteile der recherchierten Verfahren im Kontext der eigenen Bewegungsübungen
- Aufarbeitung der in den State of the Art Verfahren genutzten Bewegungsparameter
- Basierend auf vorhandenen Jupyter Notebooks und C++-Quellcode:
 - Datenvorverarbeitung für die als Tapes vorliegenden Bewegungsübungen
 - Extraktion und Analyse von Grundelementen der Bewegungsdaten
 - Extraktion und Analyse von Bewegungsparametern auch hinsichtlich deren Bedeutung
 - Visualisierung der Ergebnisse in den Jupyter Notebooks
- Zusammenfassung der systematisierten, aufgearbeiteten und bewerteten Rechercheergebnisse als Powerpointpräsentation und ggf. als Word- oder Latex-dokument
- Vorstellung der Arbeit in einer Abschlusspräsentation im Rahmen des Hauptseminars

Ausgewählte Literatur:

- Fang, Ji; Lee, Vincent CS; Ji, Hao; Wang, Haiyan. *Enhancing digital health services: A machine learning approach to personalized exercise goal setting*. In Digital Health, 10, SAGE Publications, 2024, url=<http://dx.doi.org/10.1177/20552076241233247>
- Haghighi Osgouei R, Soulsby D, Bello F. Rehabilitation Exergames: Use of Motion Sensing and Machine Learning to Quantify Exercise Performance in Healthy Volunteers JMIR Rehabil Assist Technol 2020;7(2):e17289; URL: <https://rehab.jmir.org/2020/2/e17289>
- F. Frangoudes, M. Matsangidou, E. C. Schiza, K. Neokleous and C. S. Pattichis, "Assessing Human Motion During Exercise Using Machine Learning: A Literature Review," in IEEE Access, vol. 10, pp. 86874-86903, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3198935.

Betreuer: Dr.-Ing. Andrea Scheidig (andrea.scheidig@tu-ilmenau.de)
Betr. Hochschullehrer: Prof. Dr. H.M. Groß
Bearbeiter: Rebecca Heim