

Masterarbeit

Anforderungsanalyse und technische Machbarkeitsstudie für ein roboterassistiertes Lauftraining für visuell beeinträchtigte oder blinde Personen in der klinischen Rehabilitation

Beschreibung des Themas:

Am Fachgebiet Neuroinformatik und Kognitive Robotik wird in einem Forschungsschwerpunkt, roboterassistiertes Lauftraining in der klinischen Rehabilitation, bearbeitet. Im Ergebnis des von Thüringen geförderten Projekts ROGER (2015-2019) wurde ein persönlicher Trainingsroboter als Demonstrator entwickelt, der Patienten nach orthopädischen Operationen der Hüfte in stationären Rehabilitationen bei personalisierten Gangübungen zur Wiederherstellung eines normalen physiologischen Gangbildes assistiert. In dem vorausgegangenen vom BMBF geförderten Projekt ROREAS (2013-2016) erfolgten Untersuchungen zum Lauftraining für Patienten nach einem Schlaganfall. In einer weiteren Anwendung soll das Lauftraining in den Rehabilitationsprozess für Patienten mit einer Sehbehinderung integriert werden. Ziel dieser Masterarbeit ist die Erstellung einer Anforderungsanalyse und die Durchführung einer ersten technischen Machbarkeitsuntersuchung für ein roboterassistiertes Lauftraining für visuell beeinträchtigte oder blinde Personen in der klinischen Rehabilitation.



Detaillierte Aufgabenstellung:

- Spezifizierung von Use Cases, z.B. Stock- und Orientierungstraining in Abstimmung mit den Therapeuten der eingebundenen Rehabilitationsklinik
- Abgleich der therapeutischen Anforderungen mit sensorischen Randbedingungen bei Nutzung von RGB-D Kameras und Laserentfernungsmessern
- Definition von technischen Gütemaßen
- Abgleich der von Therapeuten vorgegebenen therapeutischen Gütemaße hinsichtlich einer technischen Machbarkeit
- Aufnahme von Laufsequenzen in den spezifizierten Use Cases mit einer RGB-D Kamera und einem Laser im Labor und in der Klinik
- Visualisierung von typischen therapeutischen Problemen im Lauftraining
- Recherche und Aufarb. von State of the Art Methoden und Datenbanken zur Ganganalyse
- Inbetriebnahme ausgewählter Ansätze zur Ganganalyse bei vorhandenem open source Quellcode
- Anpassung eines am Fachgebiet vorhandenen Labeltools für Therapeuten zur Annotierung der Laufsequenzen mit typischen Fehlerkategorien

Ausgewählte Literatur:

- ¹Therapeutische Sicht; ²Methoden zur Ganganalyse; ³Gang-Datenbanken
- ¹Bednarczuk, G., Molik, B., Morgulec-Adamowicz, N., Kosmol, A., Wiszomirska, I., Rutkowska, I., & Perkowski, K. *Static balance of visually impaired paralympic goalball players*. In: International Journal of Sports Science & Coaching, 12(5), 611–617. 2017
- ¹Salar, S., Karimizadeh Ardakani, M., Lieberman, L. J., Beach, P. S., & Perreault, M. *The effects of balance and core stability training on postural control in people with visual impairment: A systematic review*. In: British Journal of Visual Impairment, 0(0), 2022.
- ²Yang Z. An Efficient Automatic Gait Anomaly Detection Method Based on Semisupervised Clustering. *Comput Intell Neurosci*. 2021 Feb 15;2021:8840156.
- ³F. Horst et al., Gutenberg Gait Database, a ground reaction force database of level overground walking in healthy individuals, *Scientific Data* 8: 232, 2. September 2021,

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