

Bachelorarbeit

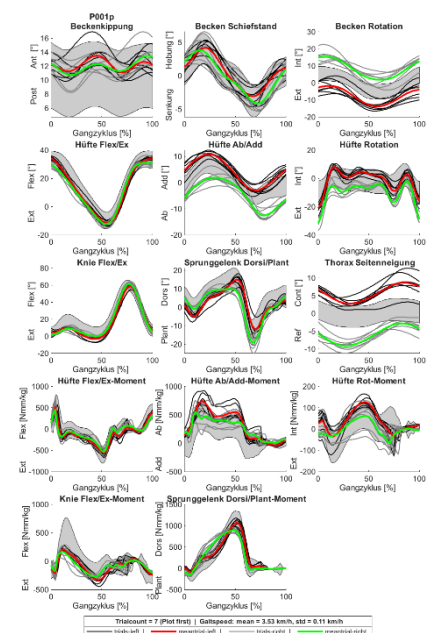
Datenaugmentation in der instrumentellen Ganganalyse:

Implementierung und Bewertung struktureller und physiologischer Konsistenz

Inhalt

Die instrumentelle Ganganalyse (IGA) ermöglicht durch hochauflösende Messdaten eine objektive Bewertung des menschlichen Bewegungsapparates, welche Diagnose und Therapiesteuerung von neurologischen und orthopädischen Erkrankungen unterstützen kann. Die komplexen und mehrdimensionalen Daten (siehe Abbildung) führen jedoch zu einer mit hohem Aufwand verbundenen Auswertung. Eine Lösung zur Bewältigung der Datensätze in der Ganganalyse sind KI-gestützte Anwendungen, die jedoch durch die geringe Anzahl an Trainingsdaten zu Overfitting neigen und so an ihre Grenzen stoßen. Zudem sind die Datensätze oft unausgeglichen, d.h. von verschiedenen Personen oder Erkrankungen sind unterschiedlich viele Messungen vorhanden, was zu einer unausgeglichene Repräsentation im KI-Modell führt. Hier kann Datenaugmentation eingesetzt werden, um künstlich zusätzliche repräsentative Daten zum Training der KI-Modelle zu erstellen, mit denen sich das Problem der Unausgeglichenheit und der geringen Größe der Datensätze angehen lässt.

Aus den Eigenschaften der Ganganalysedaten ergeben sich zwei zentrale Anforderungen, die die generierten Daten erfüllen müssen. Die Struktur der künstlich generierten Winkelverläufe muss die charakteristischen Merkmale der originalen Daten abbilden. Gleichzeitig muss der Zusammenhang der Winkelverläufe untereinander erhalten bleiben, damit sich aus Kombination aller Winkelverläufe ein physiologischer Gang ergibt. Ziel dieser Arbeit ist es die Augmentation mit klassischen Methoden zu implementieren und anhand eines Ganganalysedatensatzes des Lehrstuhls für Mechanik und Robotik zu bewerten, inwiefern die beiden Anforderungen erfüllt werden können.



Report Winkelverläufe [LMR]

Arbeitspakete

1. Durchführung einer systematischen Literaturrecherche zu Augmentationsverfahren für Zeitreihen
2. Auswahl und Implementierung von geeigneten Augmentationsmethoden für IGA-Daten
3. Anwendung der Augmentation auf den Ganganalysedatensatz des Lehrstuhls für Mechanik und Robotik
4. Statistischer Vergleich der originalen und augmentierten Winkelverläufe anhand von:
 - a. Selection Method for a Representative Trial (SMaRT) zur Untersuchung der Auswirkung der Augmentation auf den repräsentativen Trial
 - b. Angular Variability in Gait-Score (AVIG-Score) zur Bewertung der Änderung der Variabilität durch die Augmentation
5. Qualitative Bewertung der Augmentationsmethoden
 - a. Auswahl eines geeigneten Simulationstools
 - b. Visualisierung und Bewertung der physiologischen Konsistenz der Gangbewegung

Hinweise zur Bewerbung

Bei Interesse melden Sie sich bitte bis zum 29.09.26 bei Herrn Finn Pilarek unter finn.pilarek@uni-due.de. Die Bewerbungsunterlagen bestehen aus einem Motivationsschreiben inkl. Angabe von relevanten Vorkenntnissen, einem aktuellen Notenspiegel sowie der Angabe des gewünschten Starttermins. Die Rückmeldung erfolgt innerhalb von zwei Wochen nach Ablauf der Bewerbungsfrist.