UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN
Offen im Denken

Universität Duisburg-Essen
Fakultät Ingenieurwissenschaften
Lehrstuhl für Mechanik und Robotik

LMR

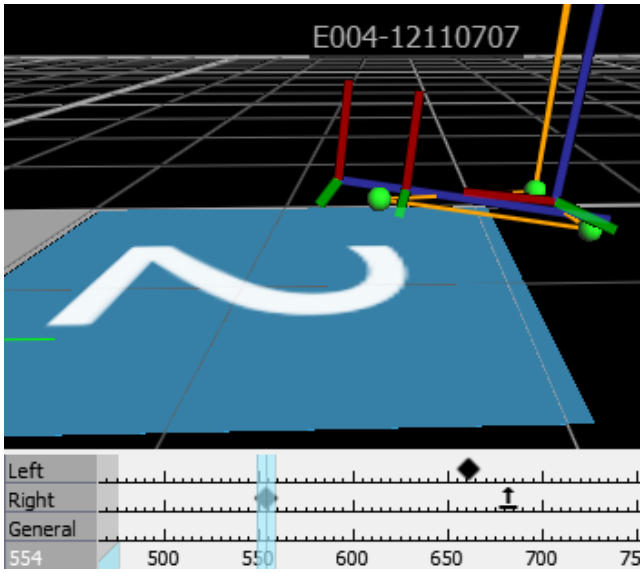
Praxisprojekt im Studiengang Medizintechnik

(Gruppengröße: 3-4 Studierende)

Eventerkennung

Inhalt

Die instrumentelle Ganganalyse ermöglicht hochauflösende, dynamische Messungen des menschlichen Bewegungsapparates und kann damit die Bewertung von Funktionsstörungen durch objektive Größen ergänzen. Ein wesentlicher Bestandteil bei der Verarbeitung der Messdaten ist die exakte Bestimmung der Zeitpunkte, zu denen der Fuß auf dem Boden aufsetzt (Foot-Strike) und vom Boden abhebt (Foot-Off). Diese als Events bezeichnete Zeitpunkte können mit unterschiedlichen Methoden ermittelt werden. Den Goldstandard stellt hier die Bestimmung mithilfe von Kraftmessplatten dar. Daneben gibt es Methoden, bei denen die Eventerkennung auf Markerdaten (Trajektorien von auf dem Körper befestigten Kugeln) basiert, beispielsweise über regelbasierte Algorithmen oder neuere KI-gestützte Lösungen.



Eventbestimmung in Vicon Nexus [LMR]

Zentrale Herausforderung bei der automatisierten Eventerkennung stellt eine mangelnde Robustheit gegenüber Fehler dar, die insbesondere bei stark pathologischen Gängen eine zeitintensive manuelle Nachkontrolle und Korrektur der Events erfordert. Die in diesem Praxisprojektes zu untersuchende Hypothese besteht darin, dass durch einen automatisierten Vergleich der Ergebnisse mehrerer Eventerkennungsmethoden eine wesentliche Steigerung von Sicherheit und Automatisierungsgrad der Eventerkennung erzielt werden kann.

Arbeitspakete

1. Einarbeitung in die Methoden zur Eventerkennung in der instrumentellen Ganganalyse.
   (Kraftmessplatte mit Autokorrelation, basierend auf Position, Geschwindigkeit oder Beschleunigung und IntellEvent [1])
2. Erarbeitung eines Konzepts zur Ermittlung der Events durch Kombination der bestehenden Methoden inkl. Plausibilitätsprüfung der Events.
3. Implementierung des Konzepts in Ganganalysesoftware Vicon Nexus 2.
   (mit Vicon Software Development Kit oder über Vicon Schnittstelle für Matlab/Python. Einbauen einer Warnung für Fälle, in denen eine manuelle Kontrolle erforderlich ist)
4. Testen des Eventerkennungssystems an Ganganalysedaten von Schlaganfallpatienten.

[1] Robust deep learning-based gait event detection across various pathologies. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288555

Rahmenbedingungen Praxisprojekt Medizintechnik am Lehrstuhl für Mechanik und Robotik

- Laut PO24: 6 Credits = ca. 180h ≙ 40% einer Bachelorarbeit (BA) *pro Person* → Anspruch = Gruppenarbeit auf Niveau einer BA
- Das Praxisprojekt besteht aus vier Teilen:
  1. Inhaltliche Lösung der Aufgabenstellung (Voraussetzung zum Bestehen, 20% der Note),
  2. Dokumentation der Lösung in Form einer schriftlichen Ausarbeitung auf Niveau einer BA (40%)
  3. Selbstverwaltung (10%)
  4. Kolloquium: 20 min. Vortrag mit anschließendem Frageteil (30%)

Hinweise zur Bewerbung

Bei Interesse melden Sie sich bitte 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 Auswahl erfolgt nach einem eingeschränkten Windhundverfahren.