

Bachelor-Abschlussarbeit

Entwicklung und Evaluierung eines Ganganalysesystems basierend auf KI-gestützter Auswertung von monokularen Videoaufnahmen

Kurzfassung

Die objektive Beurteilung von Besonderheiten, Störungen und Beeinträchtigungen des Gehens ist im klinischen und wissenschaftlichen Kontext von großer Bedeutung. Etablierte Systeme der Ganganalyse nutzen physische Marker, Drucksensoren oder andere spezielle Messinstrumente. Die Anwendung eines künstlichen neuronalen Netzes, das Körperhaltungen schätzt, könnte den Einsatz von physischen Markern und Sensoren für die Ganganalyse obsolet machen. Ein System, mit dem 3D-Koordinaten von Körperpunkten aus monokularen Videoaufnahmen extrahiert werden können, ist das von Google Research veröffentlichte MediaPipe Pose. In dieser Arbeit wird die Genauigkeit von MediaPipe Pose im Vergleich zu einem Referenzmesssystem für die Ganganalyse untersucht. Die Ergebnisse zeigen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Systemen in Bezug auf die Konsistenz der Körpersegmentlängen, dem Standzeitverhältnis und den Bewegungsumfängen der Gelenke. Geringfügige Unterschiede werden bei der Erfassung der Schrittzahl und der Dauer des Gangzyklus festgestellt. Die Ergebnisse legen nahe, dass MediaPipe Pose zum jetzigen Zeitpunkt nicht als Alternative zu etablierten Ganganalysesystemen für die klinische Beurteilung verwendet werden sollte.

Abstract

The objective assessment of human gait characteristics, disorders and impairments is critical for clinical and scientific purposes. Established gait analysis systems use physical markers, pressure sensors or other measurement devices. The use of an artificial neural network that estimates body postures could potentially eliminate the reliance on physical markers and sensors for gait analysis. A machine learning solution that can extract 3D coordinates of body points from monocular video footage is MediaPipe Pose, published by Google Research. This thesis investigates the accuracy of MediaPipe Pose compared to a reference gait measurement system. The results show significant differences between the two systems in terms of consistency of body segment lengths, stance phase ratio and ranges of motion. Minor differences were found in the recording of stride number and gait cycle duration. The results suggest that MediaPipe Pose should not yet be used as an alternative to established gait analysis systems for clinical assessment.