

Unterscheidung individueller Gangmuster mithilfe von Support Vektor Maschinen

Fabian Horst¹, David Corell¹, Katrin Kronemayer-Wurm¹, Markus Mildner¹, Nathalie Scherdel¹ & Wolfgang Schöllhorn¹

¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Einleitung

Bewegungsmuster weisen individuelle Charakteristiken auf und sollten beim Lernen von Bewegungen berücksichtigt werden (Schöllhorn, 1999). Individuelle Unterschiede im Gang werden unter anderem über die inter-individuelle Variabilität von Gangmustern dargestellt (Winter, 1984). Innerhalb dieser Variabilität wurden bei relativ kleinen Stichprobenumfängen bereits Gangmuster einzelner Personen mittels Mustererkennungsverfahren erkannt und von Gangmustern anderer Personen unterschieden (Janssen et al., 2011). Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Unterscheidung individueller Gangmuster mithilfe von Support Vektor Maschinen (SVM) bei einer vergleichsweise großen Stichprobe.

Methode

52 gesunde Probanden (24 weiblich, 28 männlich; 24.8 ± 12.4 Jahre) gehen 10-mal barfuß mit selbstbestimmter Geschwindigkeit über zwei Kraftmessplatten (Kistler, 1000 Hz). Das Signal der Bodenreaktionskraft wird mit einem Butterworth-Tiefpassfilter 2. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 30 Hz gefiltert und pro Bodenkontakt zeitnormalisiert. Eine Relativierung der Bodenreaktionskraft an der Masse der Probanden wird vorgenommen. Diese Verläufe der Bodenreaktionskraft werden mithilfe von SVM nach Probanden klassifiziert.

Ergebnisse

Die Klassifikationsrate individueller Gangmuster beträgt 100% und entspricht einer fehlerfreien Unterscheidung der Probanden anhand der Bodenreaktionskraftverläufe.

Diskussion

Auch bei vergleichsweise großer Stichprobe lassen sich mit SVM individuelle Gangcharakteristiken in höchstem Maße identifizieren. Analog einem Fingerabdruck lassen sich wohl auch Gangmuster eindeutig einer Person zuordnen. Die hohe Individualität der Gangmuster verdeutlicht die Notwendigkeit und unterstützt die Forderung nach einer Individualisierung von Diagnose (Simonsen & Alkjær, 2012) und Therapie (Schöllhorn et al., 2002).

Literatur

- Janssen, D., Schöllhorn, W. I., Newell, K. M., Jäger, J. M., Rost, F. & Vehof, K. (2011). Diagnosing fatigue in gait patterns by support vector machines and self-organizing maps. *Human Movement Science*, 30 (5), 966-975.
- Schöllhorn, W. I. (1999). Individualität - ein vernachlässigter Parameter? *Leistungssport*, 29 (2), 7-11.
- Schöllhorn, W. I., Nigg, B. M., Stefanyshyn, D., & Liu, W. (2002). Identification of individual walking patterns using time discrete and time continuous data sets. *Gait & Posture*, 15 (2), 180-186.
- Simonsen, E. B. & Alkjær, T. (2012). The variability problem of normal human walking. *Medical Engineering & Physics*, 34 (2), 219-224.
- Winter, D. A. (1984). Kinematic and kinetic patterns in human gait: variability and compensating effects. *Human Movement Science*, 3 (1), 51-76.