



Technische Universität München

Fakultät für Mathematik

Akquisition, Vorverarbeitung und Analyse von hochaufgelösten, dreidimensionalen Beschleunigungsdaten zur Aktivitätsbestimmung bei MS-Patienten

Diplomarbeit von Kathrin Thaler

Aufgabensteller: Dr. Martin Daumer (Sylvia Lawry Centre for Multiple Sclerosis Research)
Prof. Dr. Herbert Spohn (TU München)

Betreuer: Dr. Martin Daumer

Abgabetermin: 23. Mai 2006

Zusammenfassung

Diese Diplomarbeit beschreibt die ersten Schritte der Entwicklung eines tragbaren Messgeräts zur Messung und Analyse von dreidimensionalen Beschleunigungen des Körperschwerpunktes eines Menschen. Diese werden mit einer Frequenz von 100 Hz von Sensoren in einer Gürtelschnalle gemessen. Mit Hilfe dieses Geräts sollen Ärzte einerseits Therapieerfolge im Bereich von Rehabilitation und Physiotherapie besser einschätzen können, andererseits soll damit die Einstufung von Aktivität und Gehfähigkeit objektiviert werden. In dieser Arbeit wird der Fokus auf Multiple Sklerose (MS) gelegt, da die Einstufung dieser Krankheit zum Großteil von Gehfähigkeit und Aktivität abhängt.

Inhalt dieser Arbeit ist die Beschreibung der Signalvorverarbeitungs- und Signalanalysemethoden, die verwendet werden um anhand von diesen Beschleunigungsdaten den Gang eines Menschen zu charakterisieren. Den Schwerpunkt bildet dabei die Entwicklung eines Algorithmus zur Berechnung eines individuellen Normschrittes. Ausgehend von diesem kann der Gang modelliert und die Gangart analysiert werden. Alle Berechnungen und Analysemethoden wurden an mehreren realen Versuchsdaten von gesunden Personen und MS-Patienten getestet.

Abstract

This diploma thesis describes the first steps in the evaluation of a wearable measurement device for three-dimensional accelerations of a person's centre of mass. Three-dimensional accelerometers in a belt buckle measure accelerations with a frequency of 100 Hz . This device should allow physicians to evaluate the success of a given treatment in the field of rehabilitation and physiotherapy and to objectify the measurement of activity and walking ability. The focus of this thesis lies on multiple sclerosis (MS). In MS walking ability and activity are closely related to outcome measures. For example the expanded disability status scale (EDSS) depends entirely upon mobility in its midrange.

The content of this thesis is the description of signal processing and signal analysing methods, which have been used to characterise human's gait by the measured accelerations. The main topic is the development of an algorithm which calculates an individual standard step pattern. Applying this step pattern one can generate a gait model and analyse a person's gait. Calculations and analysing methods have been tested on real data from healthy people and MS patients.