



Mario Jurcevic

Diplomand	Mario Jurcevic
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Dr. Peter Derleth, Phonak AG, Stäfa, ZH
Master Research Unit	Sensor, Actuator and Communication Systems

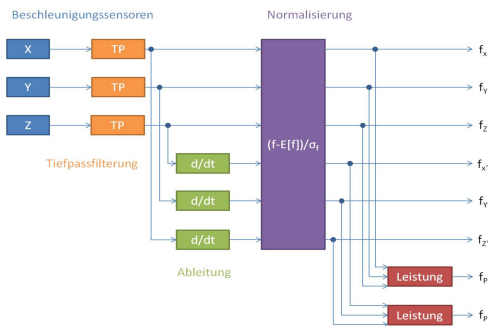
## Kopfgestenerkennung mit 3D-Beschleunigungs- und Drehratensensoren



Beschleunigungssensor des HearNet

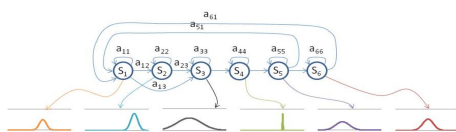
**Ausgangslage:** Diese Master Thesis beschäftigt sich mit der Gestenerkennung, insbesondere mit Kopfgesten. Es wurde eine Gestenerkennung für Kopfbewegungen mit Beschleunigungs- und Drehratensensoren entwickelt.

**Vorgehen:** Um die Kopfgesten zu erkennen werden zwei Sensormodule am Körper befestigt. Ein Modul wird am Kopf befestigt. Das andere wird am Oberkörper getragen. Das System zur Kopfgestenerkennung verwendet HearNet zur Aufzeichnung der Beschleunigungen. HearNet besteht aus einem Koordinator und ein bis mehreren Sensormodulen. Der Koordinator ist dafür zuständig, dass die Sensormodule synchron abtasten. Das Sensormodul hat jeweils einen 3D-Beschleunigungssensor. Ein weiteres Sensorsystem wurde verwendet, um die Drehraten des Kopfes aufzuzeichnen. Dieses System stammt aus einer vorangegangenen Arbeit zur Gang-Analyse. Mit den aufgezeichneten Beschleunigungen und Drehraten wurden dann verschiedene Methoden getestet, um die Kopfgesten aus den Daten herauszufinden. Um die Kopfgesten aus den Beschleunigungsdaten herauszufinden, werden diskrete und kontinuierliche HMM verwendet. Für die Kopfgestenerkennung mit den Drehraten wurden verschiedenste statische Klassifizierer getestet. Es wurde auch eine Kopfgestenerkennung in Bewegung gemacht. Die Gestenerkennung ist zusätzlich erschwert, weil die Bewegung (Gehen, Rennen) die Beschleunigungen bzw. die Drehraten am Kopf stört.



Vorverarbeitung der Beschleunigungsdaten

**Ergebnis:** Mit dem HearNet konnten die Bewegungen des Kopfes zuverlässig erkannt werden. Die kontinuierlichen HMM zeigten dabei eine viel bessere Leistung als die diskreten HMM. Die Kopfgestenerkennung in der Bewegung funktionierte aber auch mit den kontinuierlichen HMM nicht. Die Störungen durch die Bewegung waren für eine Erkennung zu gross. Die Kopfgestenerkennung mit dem zweiten System, dem Gang-Analyse-System, funktioniert zuverlässig. In Bewegung funktioniert die Kopfgestenerkennung auch zuverlässig. Der Aufwand für die Gestenerkennung ist für die beiden Systeme unterschiedlich. Die Gestenerkennung mit den Beschleunigungssensoren ist einiges aufwändiger als jene mit den Drehratensensoren.



HMM für die Kopfgeste links