Brain2Machine Interface

**Zusammenfassung**

Das Projekt Brain2Machine Interface handelt davon, elektrische Muskelreize am Kopf zu messen und digital zu verarbeiten, um damit eine Applikation anzusteuern. Dabei erfolgt eine Spannungsmessung mittels am Kopf befestigten Elektroden. Unterschiedliche Gesten und Bewegungen (Augenbewegung, Lachen, Zähne zusammenbeißen) führen zu unterscheidbaren Spannungsverläufen, welche der jeweiligen Geste des Benutzers zugeordnet werden können. Damit werden in einer Applikation nach Erkennung einer bestimmten Geste verschiedene Operationen durchgeführt.

Die Messung der Ströme erfolgt mit einem Elektroenzephalographen (EEG). Diese Geräte werden üblicherweise im medizinischen Bereich eingesetzt und sind in der Regel sehr teuer. Aus diesem Grund kommen für Brain2Machine Interface kostengünstigere Varianten zum Einsatz. EEGs dienen grundsätzlich zur Messung von Gehirnströmen zur Untersuchung von Patienten im Bereich der Neurologie. In der Praxis werden Messungen mit über 10 Elektroden vorgenommen. In diesem Semesterprojekt wurde hauptsächlich ein OpenEEG Gerät von Olimex mit 5 Elektroden verwendet und mit einer Ausführung von Emotiv Insight mit ebenso 5 Elektroden verglichen (beide Geräte wurden durch die FH Hagenberg bereitgestellt). Da die geringe Anzahl an Elektroden für sinnvolle, unterscheidbare Messungen von Gehirnströmen oder Gedanken nicht ausreichend ist, liegt der Fokus auf messbare Muskelreize im Kopfbereich.

Nachdem das Olimex EEG Rohdaten laut Spezifikation der OpenEEG Community (<http://openeeg.sourceforge.net/doc/>) liefert, wurden diese im Projekt näher untersucht und ausgewertet. Die Rohdaten werden über einen USB-Port am Rechner ausgelesen. Im ersten Schritt wurden Testdaten in Matlab gesammelt, um detektierbare Gesten zu protokollieren. Durch die offene Schnittstelle können die Daten später in Realtime in einer Java-Applikation ausgelesen und verwertet werden. Das Projektteam nutzt dies für die Steuerung eines Lego Mindstorms Greifarms mit folgenden Gesten:

* Augen nach links bewegen 🡪 Greifarm nach links drehen
* Augen nach rechts bewegen 🡪 Greifarm nach rechts drehen
* Zähne zusammenbeißen 🡪 Greifarm nach unten senken und Objekt greifen  
   bzw. wieder freigeben

Zusammenfassend soll das Projekt Brain2Machine Interface zeigen, dass mit kostengünstigen  
(OpenSource) EEGs zwar eine Messung von Gehirnströmen eine Herausforderung darstellt, jedoch die Muskelreize unterschiedlichster Gesten gut erkannt und zur Steuerung von Programmen herangezogen werden können.