

Design eines generischen Ohr-EEG Earpieces mit mehreren Trocken-Elektroden und integriertem analogem Frontend

Ausschreibung zu Praxis der Forschung (Pdf)

Projektbeschreibung

Earables (intelligente Kopfhörer, z.B. esense.io) haben vielversprechende Anwendungen für die Zukunft des Wearable Computings. Im Vergleich zu Smart Glasses haben sie bereits heute eine hohe soziale Akzeptanz (z.B. Apple AirPods) und bilden eine Schnittstelle zu vielen physiologischen Parametern des menschlichen Körpers (z.B. Hirnaktivität, Herz-Kreislauf-System). Bislang gibt es jedoch kaum kommerzielle Earables, die Biopotentiale zu messen können, also kleinste Spannungsdifferenzen auf der Haut. Messverfahren wie EEG (Hirnaktivität), EOG (Augenbewegungen) und EMG (Muskelaktivität) ermöglichen Rückschlüsse auf wichtige physiologische Zustände, werden jedoch in bisherigen Earable-Geräten bisher nicht genutzt.



Auch in der Forschung konzentrierte sich das Interesse bisher hauptsächlich auf Studien in kontrollierten Laborumgebungen, was die alltagspraktische Anwendung dieser Technologien einschränkt. Mit OpenEarable ExG (siehe Bild links) bietet das TECO eine neue Open-Source-Earable-Plattform zur Messung von Biopotentialen, die darauf ausgelegt ist, alltagstaugliche Forschungen zu ermöglichen.

Für die präzise Erfassung von Biopotentialen sind Elektroden der entscheidende Faktor, da sie als Schnittstelle zur Haut fungieren. Bisher nutzt OpenEarable ExG lediglich eine Elektrode pro Ohr, wie ganz normale Kopfhörer. Die Aufgabe dieses Pdf-Projekts ist es, ein generisches Ohr-EEG-Earpiece entwickelt werden, das für unterschiedlichste Ohrformen geeignet ist. Das Earpiece soll mit mehreren Trocken-Elektroden ausgestattet sein und ein integriertes analoges Frontend beinhalten, das die analogen Biopotentiale verstärkt und digitalisiert.

Aufgabenstellung

- Recherche aktueller Methoden zur Ohr-EEG-Messung und Entwicklung generischer Earpieces
- Design und Prototypisierung von Earpieces
- Evaluation der entwickelten Earpieces durch Vergleich mit etablierten EEG/EOG-Methoden (Goldstandard)
- (Optional) Optimierung des Designs für einfache Produktion mittels 3D-Drucktechnologien

Erwünschte Qualifikation

- Großes Interesse an Earables und der Messung von Biopotentialen (EEG, EOG, EMG), sowie Mensch-Computer-Interaktion (HCI)
- Sehr gute Programmierkenntnisse in Python
- Hohes Maß an Selbständigkeit und Interesse an Publikationen auf internationalen Top-Konferenzen
- (optional) Erfahrung mit CAD-Design (z.B. Fusion360) und 3D-Druck
- (optional) Kenntnisse im PCB-Design (z.B. EasyEDA, KiCAD, Altium, etc.)

Ansprechpartner

Philipp Lepold, lepold@kit.edu
Dr. Tobias Röddiger, roeddiger@teco.edu
Prof. Dr. Michael Beigl, beigl@teco.edu