



Masterarbeit

Mobile Bioimpedanzmessung durch Entwicklung einer USB-C-fähigen Smartphone-Anwendung und elektronischen Schnittstelle

Mobile bioimpedance measurement by developing a USB-C-capable smartphone application and electronic interface

Motivation:

Die Sensortechnik ist entscheidend für den Erfolg von Raumfahrtmissionen. Sensoren liefern wichtige Informationen, ermöglichen präzise Messungen und tragen zur Navigation, Kommunikation und Datenverarbeitung bei. Am Institut für Raumfahrtssysteme werden seit 1993 klassische Gassensoren entwickelt und für terrestrische und raumfahrtspezifische Anwendungen genutzt.

Die Verbindung und Integration biologischer Komponenten in technische Sensorsysteme bietet ein enormes Potenzial für unsere moderne Technologie. Im aktuellen Forschungsschwerpunkt stehen unter anderem sogenannte Biosensoren, die biologische Komponenten nutzen, um vielfältige Substanzen zu detektieren. Die Vorteile dieser Sensoren liegen nicht nur in ihrer hohen Sensibilität, sondern auch in der großen Bandbreite möglicher Rezeptoren wie Antikörper, Enzyme und andere biologische Komponenten.

Ein entscheidendes Element bei der Entwicklung innovativer Biosensoren ist die Möglichkeit, biologische Signale direkt und effizient in elektrische Signale umzuwandeln. Hier kommen Impedanzmessungen ins Spiel, die besonders nützlich sind, um unterschiedliche Substanzen und Konzentrationsänderungen in biologischen Systemen zu detektieren. Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Messmethodik auf ein neues Niveau zu heben, indem moderne Smartphones als mobile Messgeräte eingesetzt werden.

Zu diesem Zweck soll eine App für ein Smartphone entwickelt werden, die es ermöglicht, den USB-C-Anschluss zur Durchführung von Impedanzmessungen zu verwenden. Darüber hinaus soll die dazu notwendige Elektronik entworfen und gebaut werden. Das Ziel besteht darin, möglichst wenig externe Elektronik zu benötigen und eine kompakte, mobile Lösung zu schaffen.

Aufgabenstellung:

- Literaturrecherche und Einarbeitung in die Thematiken Biosensoren und Impedanzspektroskopie
- Analyse der technischen Rahmenbedingungen, Genauigkeitsanforderungen und Umsetzbarkeit
- Entwicklung einer Android-App zur Steuerung und Visualisierung der Impedanzmessung über USB-C
- Entwurf und Bau der erforderlichen externen Elektronik
- Durchführung von Testreihen zur Validierung der Messgenauigkeit und Sensitivität des Systems
- Dokumentation

Betreuer/-in intern: Jakob Rieser, M.Sc.
Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas
Bearbeitungsbeginn: nach Absprache
Kontakt: jrieser@irs.uni-stuttgart.de
Web: <https://www.irs.uni-stuttgart.de/forschung/raumtransporttechnologie/Gassensorik/biosensoren/>

Rechtliche Bestimmungen: Der/die Bearbeiter/in ist grundsätzlich nicht berechtigt, irgendwelche Arbeits- und Forschungsergebnisse, von denen er/sie bei der Bearbeitung Kenntnis erhält, ohne Genehmigung des/der Betreuers/in dritten Personen zugänglich zu machen. Bezüglich erreichter Forschungsleistungen gilt das Gesetz über Urheberrecht und verwendete Schutzrechte (Bundesgesetzblatt I/ S. 1273, Urheberschutzgesetz vom 09.09.1965). Der/die Bearbeiter/in hat das Recht, seine/ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen, soweit keine Erkenntnisse und Leistungen der betreuenden Institute und Unternehmen eingeflossen sind. Die von der Studienrichtung erlassenen Richtlinien zur Anfertigung der Bachelorarbeit sowie die Prüfungsordnung sind zu beachten.

Professoren und Privatdozenten des IRS:

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas (Geschäftsführender Direktor) · Prof. Dr.-Ing. Sabine Klinkner (Stellvertretende Direktorin) · Hon.-Prof. Dr.-Ing. Jens Eickhoff · Prof. Dr. rer. nat. Reinhold Ewald · apl. Prof. Dr.-Ing. Georg Herdrich · Prof. Dr. rer. nat. Alfred Krabbe · Hon.-Prof. Dr. Volker Liebig · Hon. Prof. Dr. rer. nat. Christoph Nöldeke · Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlechtriem · apl. Prof. Dr.-Ing. Ralf Srama