

Bachelorarbeitsthema:

FPGA-Implementierung eines Phasendetektionsalgorithmus für lokale Feldpotenziale in retinalen Aufzeichnungen

Im Rahmen des Graduiertenkollegs *InnoRetVision* entwickelt die EBS gemeinsam mit der RWTH Aachen und dem Forschungszentrum Jülich neue Ansätze für zukünftige Retina-Implantate. Ein wichtiger Baustein hierfür ist die phasenabhängige elektrische Stimulation auf Basis lokaler Feldpotenziale (LFPs), um pathologische Oszillationen in degenerierten retinalen Netzwerken gezielt zu adressieren.

In dieser Bachelorarbeit soll ein bereits entwickelter Phasendetektionsalgorithmus für retinale LFP-Signale in einer FPGA-basierten Hardwareumgebung implementiert werden. Grundlage ist ein in Vorarbeiten entwickelter Algorithmus zur Echtzeit-Phasendetektion, der unter anderem auf Hilbert-Transformation und Latenzkompensation basiert. Ziel ist es, die Eignung des Verfahrens für eine ressourceneffiziente eingebettete Umsetzung zu untersuchen.

Inhalte der Arbeit:

- Einarbeitung in den bestehenden Phasendetektionsalgorithmus aus retinalen LFP-Aufzeichnungen
- FPGA-Implementierung zentraler Verarbeitungsblöcke des Algorithmus
- Aufbau und Inbetriebnahme eines experimentellen Testsystems
- Test und Validierung der Implementierung zunächst mit bereits aufgenommenen Signalen
- Analyse von Genauigkeit, Latenz und Ressourcenbedarf der FPGA-Umsetzung
- Vergleich der Hardwareergebnisse mit vorhandenen Offline- bzw. Software-Referenzen
- Optional: Vorbereitung und perspektivische Erprobung im ex vivo-Experiment

Voraussetzungen: Interesse an digitaler Signalverarbeitung, eingebetteten Systemen oder FPGA-Entwicklung. Kenntnisse in VHDL/Verilog oder vergleichbaren Hardwarebeschreibungssprachen sind von Vorteil.

Die Ergebnisse der Arbeit sind als Vortrag im Rahmen des Mikroelektronischen Kolloquiums vorzustellen.

Ansprechpartner:	Nick Lorenz, M.Sc. Tel: +49 203 / 37- 91090 Email: nick.lorenz@uni-due.de
-------------------------	---

Literatur:

[1]: P. Lohler, et al. "Phase-dependent Stimulation with Extreme Point Detection of LFP Oscillations in Retinal Recordings," 2024

[2]: M. J. Schatza et al. "Toolkit for Oscillatory Real-time Tracking and Estimation (TORTE)," Journal of Neuroscience Methods, vol. 366, p. 109409, 2022

Weitere Informationen zum übergeordneten Forschungsprojekt: <https://www.ukaachen.de/kliniken-institute/innoretvision/research-program/system-components/>

InnoRetVision
RTG 2610

funded by
DFG Deutsche
Forschungsgemeinschaft

UNIKLINIK RWTHAACHEN **RWTHAACHEN UNIVERSITY**

JÜLICH **UNIVERSITÄT DUISBURG ESSEN**