

Projekteingabe

Titel	Fast Data Processing for Multi Electrode Arrays
Studiengang	Elektro- und Kommunikationstechnik. BFH-TI
ProjektverfasserIn/ PräsentatorIn	Ch.Dellenbach & J.Reber
ProjektbetreuerIn	Dr. Roland Schäfer

1. Innovation

Was für eine neue Idee, Ausdrucksform, Gestaltung, Methode, Lösung liegt hinter dem Projekt?

Das Projekt verwendet zur Verarbeitung und Analyse von Herzzellensignalen, gemessen mit Multielektroden-Arrays, sehr komplexe digitale Signalverarbeitung implementiert auf einem FPGA. Diese erlauben den Einsatz von fortschrittlichen Hardwarealgorithmen mit Parallelverarbeitung und Pipelining. Das bringt nicht nur einen grossen Vorteil in der Verarbeitungsgeschwindigkeit, sondern erlaubt auch mit wenigen Ressourcen die bisher unmögliche Verarbeitung einer sehr grossen Anzahl von Elektrodensignalen. Der entwickelte Algorithmus verwendet eine neue, herausragende Methode zur Erkennung und Analyse von Aktionspotentialen in Herzzellensignalen.

2. Clou

Wo liegt der Glanzpunkt bezüglich Gestaltung, Material, Vorgehen, Verfahren, Praxis?

Dank der Arbeit ist es nun möglich eine Vielzahl von Elektrodensignalen in Echtzeit zu verarbeiten und eine enorme Datenreduktion ohne Verlust von für die Forschung relevanten Daten zu erreichen. Der eingesetzte FPGA und die entwickelten, schnellen Hardwarealgorithmen erlauben die Echtzeitanalyse und Auswertung der Signale direkt auf Hardwareebene. Eine solche Verarbeitung der Signale war bisher nicht möglich und reine Softwarelösungen könnten die anfallende, grosse Datenflut nicht bewältigen. Zudem kann das System einfach bedient werden. Der für das Projekt gewählte Aufbau lässt sich im Weiteren für andere Anwendungen mit Multielektroden-Arrays anpassen und erweitern.

3. Kreativität

Worin liegt das Überraschende, Faszinierende, Erleichternde, Einleuchtende, Erfreuende, Vereinfachende?

Durch die Echtzeitanalyse liegen Resultate direkt während des Experiments vor, was bisher erst nach Abschluss einer Messung und anschließender, stundenlangere Berechnungen möglich war. Die Vorteile die dadurch entstehen sind enorm und eröffnen völlig neue Möglichkeiten in der Herzforschung. Alle Schwellen zur Detektion von Aktionspotentialen kalibrieren sich individuell für jedes Elektrodensignal und passen sich während des Versuchs den sich ändernden Umständen automatisch an. Ein eleganter Testaufbau mit der Möglichkeit zur Wahl zwischen künstlichen, parametrisierten Testsignalen oder echten Elektrodensignalen ist eine Neuheit. Das System bietet eine flexible und kostengünstige Lösung und spart zudem enorm viel Platz im Labor.

4. Ausstrahlung

Inwiefern spricht das Projekt die Menschen an (Gefälligkeit, Form, Relevanz, Trend)?

Das Projekt hilft der Herzforschung ein genaueres Verständnis für das Auftreten von Herzrhythmusstörungen auf Zellebene zu erhalten. Dadurch können neue, wirksamere Medikamente zur Heilung dieser Krankheiten entwickelt werden. Zudem kann das System in anderen Bereichen wie der Erforschung von Nervenzellen oder zur Entwicklung energieeffizienterer Elektroden für Herzschrittmacher einen relevanten Beitrag liefern. Multielektroden-Arrays stehen die Zukunft offen - immer häufiger werden sie zur Verhaltensanalyse in der Forschung eingesetzt. Kein vorhandenes Produkt kann jedoch so viele Daten so schnell verarbeiten und bereits während der Messung auf die wesentlichen Inhalte reduzieren.