



KI-POWER

System für die flexible Erprobung von modellbasierten prädiktiven und künstlich intelligenten Regelungsverfahren in der elektrischen Antriebstechnik

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Technische Universität München



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE



Projektleiter

Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz
Fakultät Elektrotechnik Feinwerktechnik und Informatik (EFI)
Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Armin Dietz
Tel.: +49 911 5880-1056
armin.dietz@th-nuernberg.de
www.th-nuernberg.de

Laufzeit: 06/2020-05/2025
Stand: Dezember/2023

Ausgangslage

Von der Produktion von Elektro-Hausgeräten bis zu den Elektrofahrzeugen ist das Produktspektrum der Elektroindustrie sehr breit aufgestellt. Nicht nur ist die Elektroindustrie einer der wichtigsten Wirtschaftswege in Deutschland, sondern auch eine von den Branchen mit am meisten Innovationskraft. Die zunehmende Innovation in den letzten Jahren ist oft in Form von Algorithmen ausgeprägt. Die Umsetzung und Anwendung dieser Algorithmen ist aber nur durch Entwicklungsplattformen möglich, die auf die Anforderungen von leistungselektronischen Systemen zugeschnitten sind. Diese Plattformen stehen allerdings aktuell meistens nicht zur Verfügung. Innerhalb von KI-Power soll eine Entwicklungsplattform erforscht werden, um zukunftsweisende Algorithmen im Bereich der leistungselektronischen Systeme zu evaluieren und wirtschaftlich implementieren zu können.

Projektziele

Die Leistungselektronik ist ein wesentlicher Bestandteil vieler sicherheitskritischer Anwendungen. Darunter fallen unter anderem der Antriebsstrang von elektrischen Fahrzeugen, Förderbänder und Pumpen in Industrieanlagen sowie Wechselrichter zur Einspeisung erneuerbarer Energien. Ziel des Projektes ist es, eine leistungsfähige Entwicklungsplattform zu schaffen, die es erlaubt, auf effiziente Weise neue Regel- und KI-Algorithmen zu entwickeln und gleichzeitig die Industrialisierung der entwickelten Lösungen zu vereinfachen. Hierbei stehen Rechenleistung, Echtzeitfähigkeit, Modularität, Safety & Security und Usability im Fokus, um ein möglichst breites Anwendungsspektrum zu adressieren. Für eine nachhaltige Verwertung und Breitenwirkung der Projektergebnisse, werden diese schon während der Projektlaufzeit Open-Source gestellt und somit niederschwellig zugänglich gemacht.

Projektaufbau

Der Bedarf an Rechenleistung begründet sich zum einen durch die Nutzung stetig komplexer werdender Ansteuerungsverfahren (z.B. aus dem Bereich der KI) und zum anderen verkürzt sich die zur Verfügung stehende Zeit durch den Einsatz von schnell schaltenden Halbleitertechnologien. Im Rahmen des Vorhabens wird eine Entwicklungsplattform auf Basis von System on a Chip (SoC) sowie Field-Programmable Gate Array (FPGA) erforscht, welche eine hohe Rechenleistung sowie die Möglichkeit zur heterogenen Berechnung der Algorithmen bietet. Die FPGA wird in diesem Fall als Hardware Beschleuniger benutzt. Hinsichtlich der Echtzeitfähigkeit sollen Regelalgorithmen mit einer Berechnungsdauer von weniger als 5 μ s ausgeführt werden können. Dabei ist zu zeigen, dass auch moderne und somit rechenintensive Regelstrategien mit dieser kurzen Berechnungsdauer ausgeführt werden können. Um eine maximale Modularität erreichen zu können, werden einige Komponenten der Plattform austauschbar sein und können je nach Anforderung der Applikation kombiniert werden. Die Usability wird im Rahmen von KI-Power durch eine einheitliche und gleichzeitig flexible Software/Hardware-Framework erzielt. Da die geplante Berechnungsplattform unter anderem im Bereich Automotive eingesetzt werden soll und hierbei die Regelung des Fahrzeugantriebs eine sicherheitskritische Funktionalität darstellt, wird ebenfalls die Anforderung „Security and Safety by Design“ einen hohen Stellenwert erhalten. ●