

UltraZohm: Ein Open-Source Rapid Control Prototyping System für elektrische Antriebe und Leistungselektronik

Die Steigerung der Energieeffizienz von elektrischen Antrieben und leistungselektronischer Systeme basiert immer häufiger auf dem Einsatz moderner Regelverfahren, wie der modellprädiktiven Regelung oder KI-basierten Verfahren. Auch die Nutzung von (Modularen)-Multi-Level-Umrichtern sowie mehrsträngiger Antriebe (Strangzahl >3) steigert die Komplexität der Regelung. Die Forschung und Entwicklung in diesem Bereich benötigt daher geeignete Rapid Control Prototyping Plattformen, welche die nötige Rechenleistung in harter Echtzeit bereitstellen.



Aus diesem Kontext ist die Open-Source Plattform „UltraZohm“ entstanden [1, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8753306>], die den Schritt aus der Simulationsumgebung in die experimentelle Verifikation im Labor deutlich vereinfacht. Die UltraZohm Plattform wird im Rahmen des Forschungsprojekts KI-Power unter der Konsortialleitung der TH Nürnberg (Institut ELSYS) erforscht und entwickelt. Weitere Projektpartner sind die TU München (Lehrstuhl für Elektrische Antriebssysteme und Leistungselektronik) sowie mehrere KMUs. Die Entscheidung für eine Open-Source Plattform im Bereich der Forschung und Entwicklung hat zahlreiche Vorteile, insbesondere der komplette Durchgriff auf alle Systemfunktionen ohne Black-Boxen ist hierbei entscheidend. Zudem hat sich durch diesen Ansatz eine aktive Community um das System gebildet, die stetig wächst und das System für Forschungszwecke nutzt sowie weiterentwickelt.

Die zentrale Berechnungseinheit des UltraZohm ist ein Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC. Dieser verfügt über sechs ARM Prozessoren (4x ARM A53, 2x ARM R5) sowie einen großen FPGA (>2,500 DSP-Slices) und eignet sich für die Implementierung von rechenintensiven Algorithmen. Beispiele hierfür sind die Lösung des Sphere Decoders für die modellprädiktive Regelung [2, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9570583/>], neuronale Netze [3, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9388185/>] sowie Hardware-in-the-Loop (HIL) Modelle zur Verifikation [4, <https://ieeexplore.ieee.org/document/9590016/>]. Neben der hohen Rechenleistung zeichnet sich das UltraZohm durch seine durchgängige Modularität aus. Das System kann flexibel durch eigene sowie vorhandene Adapterkarten erweitert und auf diese Weise an spezifische Anwendungen angepasst werden.

Die Dokumentation (docs.ultrazohm.com) sowie der Basis-Code des UltraZohm (bitbucket.org/ultrazohm/ultrazohm_sw) sind online verfügbar. Das Projektkonzept sieht explizit vor, dass weitere Forschungseinrichtungen und Unternehmen die Plattform nutzen und weiterentwickeln können.

Sie haben Interesse? Kontaktieren Sie uns gerne!

Kontakt (<mailto:info@ultrazohm.com>) & Webseite: UltraZohm (www.ultrazohm.com)