

Thema: Rekonfigurierbare und sichere KI-Hardware für ressourceneffiziente verteilte Automatisierungssysteme



Fördernummer: 01IF23034N

Laufzeit: 01.04.2024 - 30.09.2026

Schwerpunkte DFAM:

Forschungseinrichtung:

- Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
- Fachhochschule Dortmund, Fachbereich Elektrotechnik

Kurzbeschreibung:

Gegenstand des Vorhabens ist der Entwurf einer leistungstarken, ressourceneffizienten und sicheren Hardwareplattform auf Basis von Mikrocontrollern (μC), FPGAs oder Sensoren für die Implementierung von Algorithmen und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) und des Maschinellen Lernens (ML) im Feld ohne die Notwendigkeit der Anbindung an ein Rechenzentrum. μC sind das primäre Vehikel mit denen KMUs digitale Technologien in industrielle Produkte einbetten. Die Beschränkungen in Bezug auf den Datendurchsatz bei Microcontrollern soll durch eine hochparallelisierte Beschleunigerarchitektur überwunden werden. FPGAs sind integrierte Schaltkreise, die aus einer Vielzahl von frei konfigurierbaren Logikblöcken bestehen, die variabel durch einen reversiblen Konfigurationsvorgang miteinander verbunden werden. Die konventionelle FPGA Architektur soll um eine auf KI/ML Anwendungen spezialisierte Architektur erweitert werden, um den Overhead in der Leistungsaufnahme zu reduzieren, der sich durch die vollständig freie Konfigurationsmöglichkeit der Logikblöcke von konventionellen FPGAs ergibt. Sicherheitsmodule sollen verhindern, dass der Programmiervorgang von μC und der Konfigurationsvorgang von FPGAs zur Auslesung von geistigem Eigentum genutzt wird und die Manipulation der Funktion ausschließen, die das System, in dem die Bauteile eingebettet sind, ausspähen oder beschädigen. Zur Absicherung der Bausteine wird ein RISC-V μC mit kryptografischen Erweiterungen als Vertrauensanker integriert. Der Konfigurationsdatenstrom des FPGA bzw. die Firmware des μC wird in verschlüsselter und integritätsgeschützter Form abgelegt. Beim Start überprüft der RISC-V μC die Konfiguration auf Veränderungen und leitet die entschlüsselten Informationen weiter. Die Projektinhalte sind besonders auf die Bedürfnisse von KMU im Industriebereich und produzierenden Gewerbe ausgerichtet, um die Anwendungsschere von KI Methoden im Vergleich zu Konzernen zu schließen.

Nutzen: