

Konzeptionierung eines Hard- und Softwarestacks für Software-Defined Sensing

Bachelor-/Masterarbeit

In dieser Abschlussarbeit soll die Umsetzbarkeit von Software-Defined Sensing anhand einer prototypischen Implementierung in zwei verfahrenstechnischen Anlagen gezeigt werden.

Motivation

Die klassische Automatisierungstechnik ist stark an herstellerspezifische Hard- und Software-Stacks gebunden, sodass Änderungen an einer Anlage meist lange Planungszeiten und kostenintensive Stillstände erfordern. Dieser starre Ansatz behindert die Wartung oder Updates von Hardware und Software in Anlagen, die oft bis zu 30 Jahre betrieben werden. Software-Defined Automation (SDA) zeigt bereits, wie die Entkopplung von Steuerungslogik und Hardware durch Containerisierung funktioniert. Durch Software-Defined Automation kann ermöglicht werden, dass Updates schnell und ohne Stillstand realisierbar sind. Während dadurch die Ebene der Steuerung verändert wird, bleibt die Sensorik noch fest an spezifischer Hardware gekoppelt. Analog-Digital-Wandlung, Rauschfilterung, Kennlinien-Korrekturen und alle weiteren Berechnungen laufen lokal auf spezialisierter Hardware. Das bindet die Sensorik fest an diese Hardware und macht Algorithmen-Updates aufwendig. Software-Defined Sensing (SDS) entkoppelt diese beiden Schichten. Die AD-Wandlung bleibt am Sensor (physikalische Messung), aber die Mathematik und Signalverarbeitung (Filterung, Kalibrierung, Dateninterpretation) können ausgelagert werden. Das bedeutet, dass neue Algorithmen eingeführt werden können, ohne den Sensor austauschen zu müssen. Gleichzeitig lassen sich Berechnungslogiken unkompliziert aktualisieren und verschiedene Sensoren flexibel mit unterschiedlichen Software-Pipelines koppeln.



Abbildung 1: Komponenten eines SDS-Stacks

Ziele

- Konzeptionierung eines Hard- und Software-Stacks anhand eines Temperatursensors
- Prototypische Implementierung des Hard- und Software Stacks in zwei realen Labordemonstratoren
- Evaluation des Stacks im Test-Setting



Abbildung 2: Laboraufbau

Interessen und hilfreiche Vorkenntnisse

-  Interesse an Sensorik, Echtzeitbetriebssystemen und Automatisierung
-  Fundierte Programmierkenntnisse, Vorerfahrung mit Embedded Controllern und Spaß am Ausprobieren neuer Lösungen
-  Vorlesungen IT/AT und MARO



Betreuerin

Ilona Bühlmann, M. Sc.
Geb. 30.33, Raum 118
ilona.buehlmann@kit.edu

Thesis: Bachelor-/Masterarbeit

Datum der Ausschreibung: 08.07.2026

Tags: *Software-Defined Automation, Software-Defined Sensing, CI/CD-Pipeline, flexible Automatisierungssysteme*