

Master-, Bachelor- und Projektarbeiten zum Themenbereich:

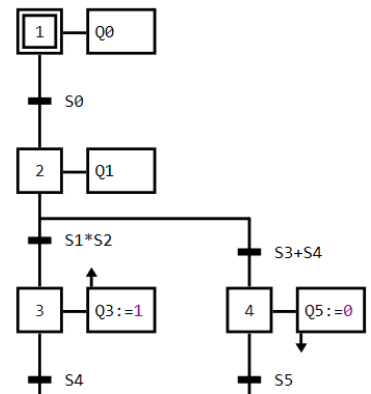
Entwurf, Analyse und Verifikation von Steuerungslogiken

Themenbeschreibung

Steuerungslogiken bilden den Kern moderner automatisierter Anlagen – von der chemischen Industrie bis zu sicherheitskritischen Anwendungen in Energie- und Wasserversorgung. Fehler in der Steuerungslogik können zu Produktionsausfällen oder gefährlichen Situationen führen.

Untersucht werden Entwurf, Analyse und Verifikation von Steuerungslogiken auf Basis von GRAFCET (IEC 60848). Bestehende Verifikationsverfahren prüfen formale Modelleigenschaften, übersehen dabei jedoch semantisch bedingte Lücken – etwa Ausschlussbeziehungen zwischen Sensorsignalen. Generative KI-Methoden bieten hier neue Möglichkeiten, deren Potenzial hinsichtlich IEC 60848 jedoch bisher kaum systematisch untersucht wurde. Am Lehrstuhl existieren dokumentierte Vorarbeiten, die als Ausgangsbasis dienen.

Ziel ist es, diesen Entwicklungsprozess an einem praxisnahen Laboranlagen-Beispiel aus der Prozesstechnik bzw. Intralogistik zu durchlaufen und zu bewerten



Aufgabenstellungen

Die konkrete Aufgabenstellung wird in Absprache mit dem Studierenden festgelegt und setzt sich aus einem oder einer Kombination der folgenden Themenbereiche zusammen:

1. Extraktion und Validierung: Automatisierte Extraktion von Anlagenwissen aus Dokumentationen mittels generativer KI und Validierung der erzeugten Wissensmodelle
2. KI-gestützte Analyse und Logikerzeugung: Einsatz generativer KI zur Verbesserung von GRAFCET-Analysen und Verifikation bzw. zur automatisierten Generierung von Steuerungslogiken.
3. Modellierung und Verifikation: Entwicklung einer normkonformen GRAFCET-Bibliothek mit Plugin-Architektur in MATLAB/Simulink zur Integration erweiterter Elemente wie Regler sowie automatisierter Verifikationsverfahren.

Dabei wird berücksichtigt, ob die Arbeit methodisch-formal oder KI-experimentell ausgerichtet sein soll.

Voraussetzungen

- Kenntnisse in Automatisierungstechnik
- Kenntnisse in formalen Modellierungsmethoden und/oder KI-Methoden oder Bereitschaft zur Einarbeitung (je nach Schwerpunkt)
- Selbstständiger Umgang mit MATLAB/Simulink bzw. Sprachen wie Python oder Java
- Bereitschaft für eine organisierte Arbeitsweise zur Lösung komplexer Steuerungsprobleme

Ansprechpartner

Darko Divkovic

E-Mail: darko.divkovic@rub.de

Beginn

nach Absprache