

Presseinformation

Adaptive Softwarearchitekturen für Steuerungssoftware zur Erreichung intelligenter, evolvierbarer Produktionssysteme

Da Fertigungssysteme jahrzehntelang in Betrieb sind und sich aufgrund physikalischer Veränderungen und neuer Marktanforderungen weiterentwickeln, reicht es nicht aus, ihre effiziente Erstentwicklung zu unterstützen. Stattdessen sind Evolution und Refactoring bestehender Automatisierungsarchitekturen unerlässlich. Entsprechend fokussiert der Lehrstuhl die Entwicklung und Evolution von adaptiven Softwarearchitekturen für IEC 61131-3 basierte Steuerungssoftware:

- Design von Steuerungssoftware mit Einbezug der **objektorientierten Erweiterung** der IEC 61131-3 um **gesteigerte Wiederverwendbarkeit und Flexibilität** als Basis für evolvierbare, resiliente Produktionssysteme zu ermöglichen.
- Im Logistik- und Prozesscomposer auf Basis des **Application Composers**, stehen sowohl **beispielhafte Lösungen für die Intralogistik** inklusive der Anbindung an den Materialflussrechner zur Verfügung, als auch für mittlere Prozessanlagen, wie Brauereien mit integrierter MES-Funktionalität. Im Editor wird durch die Speicherung von Modulen in einer Bibliothek die spätere Wiederverwendung der Modellbeschreibungen ermöglicht und so der Entwicklungsaufwand für Steuerungssoftware deutlich reduziert.
- Bei der **Qualitätsbewertung von Steuerungssoftware** werden mittels Codeanalyse und Softwaremetriken die Architektur und die Komplexitätsverteilung von Funktionen innerhalb industrieller Steuerungssoftware analysiert. Dabei können auch unternehmensspezifische Regeln abgebildet werden. Die Identifikation und das (semi-)automatische Auflösen von Duplikaten (Code Clones) mit der **Clone Detection** erhöht die Wiederverwendbarkeit bei reduziertem Wartungsaufwand der Software.
- **Refactoring bestehender Steuerungssoftware**, um die gewachsene Variantenvielfalt automatisierungstechnischer Softwareprojekte (semi-)automatisch in eine **Softwareproduktlinie** mit hohem Wiederverwendungsgrad zu transferieren.
- Analyse von **Big und Small Data**, um Wirkzusammenhänge zu modellieren, „versteckte“ Informationen zu extrahieren und technische Systeme datengetrieben zu optimieren.
- **Digitale Zwillinge** um in industriellen Anwendungen menschliche Experten zielgerichtet zu unterstützen und so Prozesse zu optimieren. Durch die Kombination von **Assistenzsystemen** unter Einbezug von formalisiertem, maschinenlesbarem Prozesswissen werden sowohl Ingenieure im Engineering als auch Operatoren und Wartungsmitarbeiter im Betrieb maßgeschneidert auf ihre Bedürfnisse unterstützt.
- **Benchmarking von Steuerungs- und Kommunikationssystemen** zur Vergleichbarkeit der Leistung heterogener Geräte in verschiedenen Dimensionen, z.B. Geschwindigkeit, Auslastung, und Konsistenz des Zeitverhaltens. Das Flottenmanagement im **Automation Server** erlaubt die cloudbasierte Überwachung solcher Leistungsindikatoren.

Nur durch eine enge Zusammenarbeit mit Unternehmen im Maschinen- und Anlagenbau gelingt anwendungsnahe Forschung. Einerseits werden durch Umfragen tiefe Einblicke in den aktuellen Stand der Softwareentwicklung und die damit identifizierten Optimierungspotentiale gewährt, andererseits erlaubt die Zusammenarbeit die Relevanz und industrielle Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse zu sichern. Verschiedene Lösungsansätze wurden durch den Lehrstuhl prototypisch umgesetzt und sind aktuell in industriell angewendeten Entwicklungswerkzeugen verfügbar.

Der Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme (AIS) der Technischen Universität München konzentriert sich auf die Erforschung und Umsetzung von verteilten, eingebetteten Systemen in der Automatisierungstechnik. Im Mittelpunkt stehen vier große Forschungsbereiche: Modellbasierte Entwicklung, intelligente (cyber-physische) Produktionssysteme, Big Data in automatisierten Produktionssystemen sowie die Mensch-Maschine-Interaktion mit dem Ziel, die Entwicklung, den Betrieb, die Wartung, sowie das Re-Engineering von hybriden Systemen zu verbessern. Detaillierte Informationen zu Projekten sowie Möglichkeiten zur Kooperation finden Sie auf der Lehrstuhl Homepage.