

Kongress Automation 2020

Vortragstitel:

Verteilte Steuerungen für den Einsatz in Logistiksystemen

Schwerpunkt:

Methoden und Synergien

Themengebiet:

Control/PLC, Cyber-Physical Systems, Embedded Systems

Autoren:

Giuliano Persico, DEMAG, Wetter, giuliano.persico@demagcranes.com

Hannes Raddatz, Universität Rostock, Rostock, hannes.raddatz@uni-rostock.de

Duy Lam Tran, ifak e.V., Magdeburg, duylam.tran@ifak.eu

Matthias Riedl, ifak e.V., Magdeburg, matthias.riedl@ifak.eu

Metin Tekkalmaz, ERSTE, Ankara, metin@ersteyazilim.com

Inhalt:

Steuerungssysteme sowohl der Fertigungs- als auch der Prozessautomation müssen zunehmend Anforderungen hinsichtlich Flexibilität und Modularität erfüllen. Rechnung wird diesen Anforderungen in Form von Cyber Physical Systems [1][2] oder modularen Komponenten für die Prozessindustrie nach dem Namur-Module-Type-Package-Konzept [3] getragen. Ferner muss der interne Materialfluss in Logistiksystemen in der Lage sein, Herausforderungen wie kleine Losgrößen und zunehmende Produktindividualisierung zu bewältigen. Eine flexible Anpassung des Materialflussprozesses ist aufgrund der hierarchischen Struktur heutiger zentraler Fabrikleitsysteme zeitaufwändig und teuer. Darüber hinaus haben verschiedene Arten von Maschinen, die am Materialfluss und damit an ihren Steuerungssystemen beteiligt sind, aufgrund der Komplexität des Aufbaus solcher Verbindungen, plattform- und anwendungsübergreifend nur eine sehr begrenzte oder gar keine direkte Kommunikation miteinander untereinander. Diese begrenzte Kommunikation führt auch dazu, dass die Maschinen die Bediener in ihren Arbeitsprozessen noch unzureichend unterstützen. Modularisierung und eine sichere Machine-to-Machine Interaktion bilden die Grundlage für Smart Factories, in denen leistungsfähige und flexible Materialflusssysteme von morgen eine bedeutende Rolle spielen. So können mittels geeigneter Mensch-Maschine-Schnittstelle und der daraus resultierenden intensiven Mensch-Technik-Kooperation, Maschinen die Bediener mit "Assistenzfunktionen" in Bezug auf Sicherheit und Effizienz aktiv unterstützen. Weiterhin führt der Trend, IoT-Technologie in die Vorverarbeitung von Daten zu integrieren, durch die Eignung für die industrielle Nutzung direkt vor Ort in Form von IIoT dazu, den Steuerungsprozess nicht nur zu überwachen, sondern auch zu analysieren und zu optimieren. Im Gegensatz zu Steuerungsanwendungen haben IIoT-Anwendungen in der Regel keine Echtzeitanforderungen. Daher sollten die Nicht-Echtzeitaufgaben entkoppelt werden, um einen Einfluss auf die Echtzeitaufgaben der Steuerungssysteme zu vermeiden.

Dieser Beitrag stellt einen Ansatz für ein weiterentwickeltes, offenes dezentrales Steuerungs- und Kommunikationssystem vor, das von den meisten MHS-Typen - wie Gabelstaplern, Fahrerlosen Transportfahrzeugen, Brückenkränen und Hebezeugen (siehe Abbildung) – aber auch anderen Maschinen genutzt werden kann. In Bezug auf die MHS ermöglicht es innovative Assistenzfunktionen sowie eine flexible und schnelle Anpassung des Materialflusses. Die vorgeschlagene Steuerungsarchitektur berücksichtigt auch die Schnittstelle mit IIoT für den Austausch von Nicht-Echtzeitdaten. Neben dem Konzept für das verteilte Steuerungssystem wird auf Lösungen eingegangen, die für den Schutz der Datenübertragung wichtig sind und im Rahmen des aktuell laufenden ITEA3-Forschungsprojekts OPTIMUM erarbeitet werden. Hierbei werden Aspekte aus Sicht der Echtzeitkommunikation [4] und IT aufgegriffen, um vor allem den Lebenszyklus automatisierungstechnischer Geräte abzudecken und die Praktikabilität für das Engineering sicherer Kommunikation mit eingebetteten Geräten zu berücksichtigen.



Verteilte Steuerung MHS mit zwei Kranen und 4 Katzen (Quelle: DEMAG)

Der Ansatz sieht vor, zentrale Steuerungselemente durch intelligente Komponenten entsprechend CPS-Ansatz zu ersetzen. Vielversprechende Zwischenergebnisse konnten durch erste Portierungen für mehrere Demonstratoren, unter anderem für die in der Abbildung gezeigten zwei Krane mit 4 Katzen, erzielt werden. Der Beitrag arbeitet zudem heraus, wie Komfortfunktionen wie „Come-to-Position“ und „Krantandem“ umgesetzt werden, um die Mitarbeiter höchstmöglich bei ihren Arbeitsaufgaben zu unterstützen. Technisch basieren die Steuerungen entweder auf IPCs inklusive I/O-Anschaltungen oder als Migrationsmöglichkeit die Nutzung eingebetteter Komponenten mit Sicherheitschips und Zugriff über industrielle Bussysteme auf die I/O-Peripherie. Es kommen jeweils Linux basierte embedded Betriebssysteme zum Einsatz. Der Informationsaustausch zwischen verteilter Steuerung und IIoT erfolgt über MQTT, wobei an einer Abbildung in das Informationsmodell von OPC UA noch gearbeitet wird. Erste Standardisierungsarbeiten laufen für Krananwendungen im Rahmen von Companion Specifications über den VDMA.

Literatur

- [1] M. Broy, "Cyber-Physical Systems - Innovation durch softwareintensive eingebettete Systeme", ISBN 978-3-642-14901-6, Springer, 2010
- [2] John Eidson, Edward A. Lee, Slobodan Matic, Sanjit A. Seshia, Jia Zou, "Distributed Real-Time Software for Cyber-Physical Systems", Proceedings of the IEEE (special issue on CPS), Vol. 100, p 45 – 59, January 2012
- [3] Bernshausen, J. et al. Namur Modul Type Package – Definition. atp magazin, [S.l.], v. 58, n. 01-02, p. 72-81, ISSN 2364-3137, verfügbar über: http://ojs.di-verlag.de/index.php/atp_edition/article/view/554, 2016
- [4] Markus Runde. Echtzeitfähige Protokollerweiterung zum Schutz Ethernet-basierter Automatisierungskomponenten, Dissertation, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2014.