

Variantenmodellierung von Automatisierungssystemen unter Berücksichtigung von Evolution

Julia Fuchs, Birgit Vogel-Heuser

Lehrstuhl für Automatisierung und Informationssysteme
Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München
Boltzmannstraße 15
85748 Garching bei München
{fuchs; vogel-heuser}@ais.mw.tum.de

Abstract: Automatisierungssysteme werden oftmals aus wiederverwendbaren Einheiten diverser Disziplinen wie Mechanik, Hardwareplanung oder Software zusammengesetzt, welche unterschiedliche Granularitäten und Versionszyklen aufweisen. Die Kombinationsmöglichkeiten der Einheiten zu Varianten und deren Versionen sollen dokumentiert und visualisiert werden können. Hierfür bedarf es einer geeigneten Variantenmodellierung, welche auch die Versionen der einzelnen Gewerke umfasst. Darüber hinaus ist insbesondere die Anzahl bzw. Größe der Modelle eine zu klärende Fragestellung.

1 Problembeschreibung

Um die Entwicklungskosten und die Time-to-market zu reduzieren, ist die Wiederverwendung von Einheiten über mehrere Projekte hinweg eine oft eingesetzte Strategie in der Automatisierungstechnik. Eine Herausforderung ergibt sich dadurch, dass Automatisierungssystemen aus diversen Teildisziplinen, z.B. Mechanik/Konstruktion, Hardwareplanung/Elektrotechnik und Software, zusammengesetzt werden. Eine Bildung von wiederverwendbaren Einheiten über alle Gewerke hinweg, sogenannten mechatronischen Komponenten, ist hierbei jedoch meist nicht zufriedenstellend möglich, da die einzelnen Gewerke unterschiedliche Anforderungen an die Abhängigkeiten zu anderen Komponenten stellen [FFV12a]. Die Mechanik fasst die Teile zu einer Einheit zusammen, die in physikalischer Abhängigkeit zueinander stehen, also beispielsweise zusammen vormontiert werden. In der Hardwareplanung hingegen bezieht man sich oftmals auf die Zusammengehörigkeit bei gleicher Versorgungseinheit von Strom, Druckluft etc. Eine funktionale Abgeschlossenheit ist das Merkmal für eine Softwareeinheit. Hieraus folgt, dass eine sogenannte 1:1:1-Einteilung über alle Gewerke hinweg nicht möglich ist.

Darüber hinaus liegen verschiedene Versionszyklen der Gewerke vor [Li12]. Beispielsweise wird ein Softwareupdate im Lebenszyklus eines Automatisierungssystems häufiger eingespielt als das Hinzufügen einer neuen mechanischen Komponente. Somit bilden sich Versionen auch nicht über Gewerke gleichermaßen hinweg, was eine gemeinsame Betrachtung der Gewerke zusätzlich erschweren kann. Eine neue Version einer Komponente wird meist im industriellen Einsatz generiert, um geänderten Kunden-

anforderungen begegnen zu können oder unerwünschtes Verhalten, dass erst bei der Inbetriebnahme auftritt, aufzulösen. Bei unerwünschtem Verhalten muss geprüft werden, ob diese vorgenommen Änderungen in andere laufende Automatisierungssysteme, die die gleiche Komponente verbaut haben rückgespielt werden müssen. Darüber hinaus gilt es zu entscheiden, ob die alte Version als Variante beibehalten werden soll [FFV12b]. Bei geänderten Kundenanforderungen muss ebenfalls eine Entscheidung über eine neue Variante oder Version getroffen werden. Aufgrund der langen Lebensdauer von Automatisierungssystemen können jedoch Komponenten der alten Version bestehen bleiben. Durch das Zusammensetzen von Automatisierungssystemen aus wiederverwendbaren Einheiten der einzelnen Gewerke sind zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten umsetzbar. Eine Dokumentation dieser Kombinationsmöglichkeiten und deren Abhängigkeiten können den Umgang mit variantenreichen Automatisierungssystemen unterstützen.

2 Offene Fragen

Um die Kombinationsmöglichkeiten der Einheiten zu verdeutlichen, kann es hilfreich sein, ein Variantenmodell zu erstellen, bspw. ein Feature-Modell oder ein morphologischer Kasten. Jedoch ist nun zu klären welche Variantenmodellierung für die Automatisierungstechnik sinnvoll ist. Die zentrale Fragestellung ist: Wie können die verschiedenen Gewerken mit ihren differentiellen Granularitäten [MJG11] und deren Evolution modelliert werden? Hieraus leiten sich weitere, detailliertere Fragestellungen ab: Ist es sinnvoll für jedes Gewerk ein eigenes Modell anzufertigen oder verschafft ein Gesamtmodell mehr Überblick? Wie kann insbesondere die Änderung einer Variante über die Zeit modelliert werden? Wie lassen sich unterschiedliche Evolutionsschritte in den einzelnen Gewerken illustrieren? Welche weiteren Anforderungen stellt die Automatisierungstechnik an eine Modellierung? Wie kann der Ingenieur beim Varianten- und Versionsmanagement in der Automatisierungstechnik unterstützt werden?

Literaturverzeichnis

- [FFV12a] Fuchs, J.; Feldmann, S.; Vogel-Heuser, B.: Modularität im Maschinen- und Anlagenbau – Analyse der Anforderungen und Herausforderungen im industriellen Einsatz. In: Entwurf Komplexer Automatisierungssysteme (EKA) 2012, Magdeburg, Deutschland, 2012, S. 307-316.
- [FFV12b] Feldmann, S.; Fuchs, J.; Vogel-Heuser, B.: Modularity, variant and version management in plant automation – future challenges and state of the art. In: International Design Conference (DESIGN) 2012, Dubrovnik, Kroatien, 2012.
- [MJG11] Maga, C. R., Jazdi, N., Göhner, P.: Reusable Models in Industrial Automation: Experiences in Defining Appropriate Levels of Granularity. World Congress of the International Federation of Automatic Control, Mailand, 2011.
- [Li12] Li, F. et. al.: Specification of the Requirements to Support Information Technology-Cycles in the Machine and Plant Manufacturing Industry. In: 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, Bucharest, Romania, 2012, S. 482-487.