

Norbert Waleschkowski, Ronny Giera

Diagnose von automatisierten Produktionsprozessen

Erschienen in:
Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen XI
TUDpress, Universitätsverlag Dresden
Hrsg.: Bernard Bäker, Andreas Unger
Dresden 2017, ISBN 978-3-95908-099-6

Diagnose von automatisierten Produktionsprozessen

Dr. Norbert Waleschkowski, M.Sc. Ronny Giera, Semantis Information Builders GmbH, Oberursel

Abstract

In order to maintain, diagnose and repair complex engineered products, e.g. modern vehicles or aeroplanes, service personnel is today often equipped with computer-based systems. Such systems range between primarily text-based information systems (typical) to pre-defined guided failure search routines (automotive) up to adaptive and knowledge-based applications (rare).

But what about a functional disorder or a breakdown of a machine within a production line or during a highly automated production process. A diagnosis of a diffuse problem in a highly integrated production process consisting of many complex process steps is a difficult task. Often only text-based instructions are available, but rarely applications containing comprehensive diagnostic expertise.

The longer the downtime the higher the loss. The costs for fixing the problems correlate strongly with the expertise and competence of the responsible technicians. In addition to an efficient diagnostic technology, innovative and highly automated QA processes are also urgently needed. Furthermore, there is a strong need for a predictive maintenance component for an early recognition to avoid upcoming problems before.

Based upon an application example of the Raptor Diagnostic Suite in the industry specific requirements to diagnostic systems for usage in production environments are discussed.

Kurzfassung

Für komplexe technische Produkte wie Fahrzeuge oder Flugzeuge werden heute typischerweise rechnergestützte Systeme zur Unterstützung bei der Diagnose und Wartung bereitgestellt. Das Spektrum reicht dabei von reinen Informationssystemen, bei denen der Techniker die Diagnose eigenständig betreibt, über spezielle Lösungen mit geführtem Ablauf bis zu adaptiven und lernfähigen wissensbasierten Diagnoseanwendungen.

Wie sieht es aber mit der Diagnose von Störungen in komplexen Produktionsumgebungen aus, z.B. bei Produktionsanlagen oder -prozessen? Insbesondere bei hochgradig automatisierten Fertigungs- und Verarbeitungslinien mit vielen, dynamisch

ineinandergreifenden Prozessschritten gestaltet sich eine Diagnose bei oft unklaren Fehlerbildern schwierig. Oft werden lediglich Dokumente mit Abarbeitungsanleitungen genutzt, kaum aber Diagnoseanwendungen mit operationalisiertem Diagnose-Know How.

Lange Stillstandszeiten in der Produktion ziehen schnell hohe Umsatzausfälle nach sich. Und die Kosten für die Fehlersuche und -behebung korrelieren stark mit dem Know-How der zuständigen Techniker. Neben effizienten Diagnosetechnologien sind aber auch innovative und hochgradig automatisierte Qualitätsüberwachungsverfahren erforderlich. Ergänzend zu einer reaktiven Komponente zur Diagnose von Fehlern, die bereits eingetreten sind, wird auch eine Komponente zur prädiktiven (vorausschauenden) Diagnose zur Früherkennung und Vermeidung von Problemen benötigt, bevor diese eingetreten sind.

Am Beispiel der Raptor Diagnostic Suite werden spezifische Anforderungen an Diagnosesysteme im Produktionsumfeld anhand von Einsatzerfahrungen in einem Industrieunternehmen diskutiert.

1 Einleitung und Motivation

Unterscheidet sich eigentlich die Diagnose von Fahrzeugsystemen von der Diagnose anderer technischer Systeme, insbesondere wenn diese wie bei komplexen Produktionsstraßen oder Fertigungslinien auch noch miteinander verkettet sind? Die Titel zahlreicher einschlägiger Publikationen scheinen dies nahelegen, weil dort oft sorgfältig zwischen den verschiedenen Diagnoseobjekten unterschieden wird. Wenn dies so ist: Ist diese Unterscheidung eigentlich gerechtfertigt? Bei einer genauen Analyse und Durchdringung der dargestellten Sachverhalte stellt sich aber heraus, dass weniger der physikalisch-technische Sachzwang als vielmehr die Nutzung und Verfügbarkeit spezieller Software-Werkzeuge die eigentliche Ursache für diese Fokussierung darstellen. Viele Software-Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugdiagnose sind nämlich sehr eng auf Fahrzeugtechnik und die Kommunikation mit elektronischen/mechatronischen Fahrzeugsystemen, die von Steuergeräten mit standardisierten Schnittstellen kontrolliert werden, zugeschnitten. Und sie enthalten oft auch keine Konstrukte zur Diagnose von Technologien, die in Fahrzeugen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen. Sie sind aus diesen Gründen für die Diagnose anders aufgebauter Systeme oft ungeeignet.

Bedeutet dies im Umkehrschluss, dass es keinen wirklichen Unterschied zwischen der Diagnose von Fahrzeugen und der von Produktionsanlagen gibt? Aus diagnostischer Sicht im engeren Sinne gibt es tatsächlich keinen grundsätzlichen Unterschied, denn technisch-physikalische Gesetzmäßigkeiten sind universell und gelten gleichermaßen in verschiedenen Domänen.

Ein Schaden an einem Fahrzeug betrifft nur die Nicht-Verfügbarkeit genau dieses Fahrzeugs. Ein Problem in einer Produktionsumgebung oder einer Fertigungslinie zieht dagegen einen ganzen Rattenschwanz an Folgeproblemen nach sich, z.B.