

AutomationML – die Motivation

Von Dr. Rainer Drath, Alexander Alonso Garcia

Zusammen mit einer Reihe von Automatisierungsanbietern hat DaimlerChrysler das Projekt AutomationML initiiert. Das Ziel: Ein neutrales Datenformat, welches die bestehende Kluft zwischen den digitalen Werkzeugen der Fertigungs- und Automatisierungsplanung schließen soll.

Anzeige

Mit seiner Hilfe konnte Datang Mobile das erste Sender-zu-Endgerät TD-SCDMA Netzwerk entwickeln.

Interessiert? Dann fahren Sie mit der Maus über die Basisstation.

freescale
semiconductor

Die Idee der digitalen Fabrik ist seit Jahrzehnten sowohl im universitären als auch industriellen Umfeld bekannt. Allerdings: Eine durchgängige computergestützte Planung von Fertigungszellen oder -linien, in der sich der gesamte geometrische Aufbau, aber auch die Ablauflogistik detailliert planen, simulieren, prüfen und nahtlos in Betrieb nehmen lässt, ist bis heute technisch nicht gelöst.

Eine wesentliche Voraussetzung für einen durchgängigen digitalen Engineering- Workflow besteht in einer performanten Hardware – diese steht heute zu akzeptablen Preisen zur Verfügung. Die softwaretechnische Umsetzung hingegen hinkt deutlich hinterher. Dies erstaunt, wenn man den Blick aus der Fertigungsindustrie in andere Bereiche lenkt, in denen sich bereits heute aufwendige virtuelle 3D-Welten erstellen, simulieren und plattformübergreifend nutzen lassen. So müssen in der Computergrafik-Industrie individuelle Objekte geometrisch und kinematisch modelliert sowie ihr Verhalten und ihre Beziehungen zu anderen Objekten beschrieben werden. Konzepte wie Wiederverwendung, kontinuierliche Ergänzung der Objekte in ihrem gesamten Lebenszyklus, aber auch die Unterstützung unterschiedlicher Detaillierungsgrade bei der grafischen Darstellung sind hier längst etabliert. Selbst die plattform-unabhängige Entwicklung von 3D-Computerspielen für unterschiedliche Zielsysteme ist bereits Stand der Technik. Die in der Fertigungsindustrie benötigten 3D-Konzepte sind hiermit durchaus vergleichbar, womit sich zwangsläufig die Frage stellt: Können die Fertigungsautomatisierer von Entwicklungskonzepten der Grafikinndustrie lernen?

Die Mankos im Engineering-Workflow

Ein Hauptgrund dafür, dass die Fertigungstechnik gegenüber der Computergrafik technologisch im Rückstand ist, sind die hohen Anforderungen an Stabilität, Anlagen- und Produktlaufzeit, Sicherheit und Qualität in der Industrie. Zudem hat sich die Fertigungsplanung im Laufe der Zeit in eine Reihe einzelner, spezialisierter Phasen mit modernen und leistungsfähigen, aber separaten Werkzeugen untergliedert. Die Phasen sind hauptsächlich sequenziell angeordnet und die Daten unterliegen im Laufe des Engineering einer kontinuierlichen und iterativen Anreicherung und Veränderung. Das Hauptproblem dabei ist, dass ein durchgängiger Datenaustausch zwischen den Werkzeugen bis dato nicht ausreichend möglich ist. So lässt sich die heutige Engineering-Prozesskette typischerweise nur gezielt innerhalb der Systemlandschaft eines Herstellers und oft nur für Teile der Prozesskette schließen.

Ein weiteres Problem bei der Einführung eines durchgängigen, digitalen Engineering-Workflow stellt sowohl für Betreiber als auch für Lieferanten fertigungstechnischer Anlagen die hochpreisige Lizenzierungspolitik der Hersteller etablierter digitaler Planungswerkzeuge dar. Üblicherweise ist hier von fünfstelligen Eurobeträgen pro Arbeitsplatz und Jahr für die Software auszugehen. Weiterhin besteht die Notwendigkeit zur Anschaffung leistungsfähiger und teurer Hardware, um eine akzeptable System-Performance zu erreichen.

Diese Vorgaben an die Computer-Architektur und die damit verbundenen Kosten verhindern den Einsatz solcher Werkzeuge in der Produktion, etwa als Kombination aus Visualisierungssystem und einer für den Anlagenbediener einfach zu bedienenden Roboter-Programmierunterstützung. Abhilfe schaffen hier Werkzeuge anderer Hersteller, die sowohl auf die Bediener – in der Regel keine hoch spezialisierten Ingenieure – als auch auf die Aufgabe, wie etwa die Parametrierung von Lackierprozessen, perfekt zugeschnitten sind. Die Integration dieser Werkzeuge in der genannten Tool-Kette ist jedoch häufig entweder gar nicht oder nur teilweise umsetzbar. Oft existieren zudem nur unzureichende Möglichkeiten einer funktionalen Erweiterung der Werkzeuge durch den Anwender selbst.



Bild 1. Der Engineering-Prozess von den ersten Grobplanungen bis zum Produktionsstadium basiert auf dem gleichen Datenstamm. Jeder Prozessschritt erweitert das Anwender- und Werkzeugspektrum.

Die entsprechenden Entwicklungslizenzen sind teuer, und die damit entwickelten Softwarekomponenten nur mit Einschränkungen zu vertreiben. Doch damit nicht genug. Weitere Gründe, die einem durchgängigen digitalen Engineering bis heute im Wege stehen, sind:

- die unzureichende Geschwindigkeit der funktionalen Weiterentwicklung der Werkzeuge durch die Systemhersteller,
- die unzureichende Team-Unterstützung der Werkzeuge
- sowie eine unzureichende Unterstützung iterativer Engineering-Schritte.

Auf den Punkt gebracht, stellt sich die aktuelle Situation im Automobilbau wie folgt dar: Die Vielzahl der auf dem Markt befindlichen digitalen Planungswerkzeuge und die damit verbundenen Kosten zwingen Anlagenbetreiber, sich auf eine spezielle Werkzeugkette zu konzentrieren, während die Anbieter aufgrund der Kundenvielzahl unterschiedliche Werkzeugketten vorhalten müssen. Die damit verbundenen Mehrkosten spiegeln sich in den Preisen der Lieferanten wider, die von den Betreibern getragen und an den Endkunden weitergegeben werden müssen.

Betreiber und Lieferanten an einem Tisch

Diesen unbefriedigenden Ist-Zustand vor Augen, hat DaimlerChrysler zusammen mit dem ABB Forschungszentrum Ladenburg, den Firmen Kuka Roboter, Rockwell Automation, Siemens A&D, netAllied und Zühlke sowie den Universitäten Karlsruhe und Magdeburg eine Initiative gestartet, mit dem Ziel, eine einheitliche Lösung für einen herstellernerneutralen Datenaustausch zu realisieren. Die Vorteile eines standardisierten Formats wären vielfältig; aus der Vielzahl denkbarer Szenarien seien an dieser Stelle nur folgende, typische Anwendungsfälle genannt:

- bidirektionaler Datenaustausch von 3D-Modellen zwischen CAD-Werkzeugen und mechanischen Simulationswerkzeugen in unterschiedlichen Detailstufen;
- bidirektionaler Datenaustausch von kompletten virtuellen Fertigungszellen zwischen verschiedenen, mechanischen Simulationswerkzeugen;
- bidirektionaler Datenaustausch von Ablaufbeschreibungen zwischen Mechatronik und Steuerungstechnik;
- bidirektionaler Datenaustausch von Fertigungsdaten zwischen Layout- und Elektroplanungswerkzeugen.

All dies soll das Datenformat AutomationML (Automation Markup Language), welches sich derzeit in der Entwicklung befindet, leisten können. Die Partner des Konsortiums sehen sich dabei mit folgenden Herausforderungen konfrontiert: AutomationML soll von der ersten Version an produktiv einsetzbar sein, um die gewünschte Marktdurchdringung zu erreichen. Dies erfordert eine strikte Priorisierung der Reihenfolge, nach der die unterschiedlichen Teilaspekte umgesetzt werden. Die durch das Format beschriebenen Inhalte müssen festgelegt und abgestimmt werden, damit sich auf dieser Grundlage fertigungstechnische Komponenten vom Spanner bis zur kompletten Rohbauzelle möglichst vollständig abbilden lassen. Weiterhin stellt sich die Frage, ob und wie native Daten wie beispielsweise SPSCode in das Format eingebettet werden sollen und bis zu welchem Detaillierungsgrad die Daten herstellerunabhängig speicherbar sind.

Grundsätzlich stehen die Entwickler von AutomationML vor der Entscheidung, ob das Datenformat von Grund auf neu zu entwickeln ist – mit allen Vorteilen eines passgenauen und domänenspezifischen Zuschnitts – oder ob die Entwicklung des Datenformates durch Wiederverwendung und Kombination bereits vorhandener, standardisierter Datenformate erfolgen kann, die ihren Nutzen, ihre Reife und ihre Verwendbarkeit bereits nachgewiesen haben und am Markt verbreitet sind. Leider sind viele Standard-Datenformate mit kommerziell hinderlichen Randbedingungen versehen, die sich nachteilig auf die gewünschte Standardisierung und angestrebte, breite Marktakzeptanz auswirken. Dazu gehören:

- die Lizenzierung ist kostenpflichtig,
- das Format befindet sich im Besitz eines einzelnen Unternehmens,
- das Format deckt nur Teilbereiche der Prozesskette in der Anlagenplanung ab,
- das Format ist zu spezialisiert,

Tabelle 1. Die Vielzahl der eingesetzten Werkzeuge am Beispiel Automobilbau verdeutlicht den Nutzen eines standardisierten Datenaustauschformates.

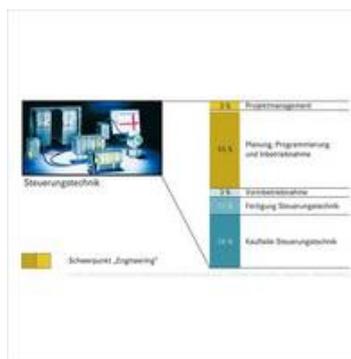


Bild 2. Der Blick auf die Investitionskostenstruktur der Steuerungstechnik eines typischen Fahrzeugrohbaus unterstreicht, dass heute nahezu die Hälfte der Investitionskosten durch die Engineeringkette verursacht werden!

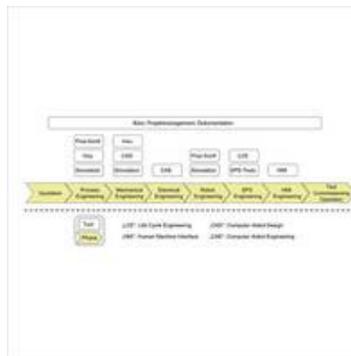


Bild 3. Der Datenaustausch zwischen Werkzeugen der digitalen Fabrik bietet eine Vielzahl von Anwendungsfällen. Die Abbildung stellt lediglich einen schematischen Ausschnitt des Engineering-Workflow dar und benennt typische verwendete Werkzeuge in den einzelnen Phasen.

- das Format besitzt trotz jahrelanger Existenz eine sehr geringe Marktverbreitung

Die vier Säulen von AutomationML

Noch befindet sich AutomationML, wie bereits erwähnt, im Entwicklungsstadium und es sind noch nicht alle Eckpunkte „in Stein gemeißelt“. Fest steht jedoch bereits: AutomationML wird auf den Sprachschemas der Extensible Markup Language – kurz XML – aufbauen und Planungsdaten moderner Softwarewerkzeuge neutral speichern können. Ebenso wie aktuelle Werkzeuge objektorientierten Konzepten folgen, wird Automation ML auf dem Objektgedanken basieren. Ein Objekt – zum Beispiel eine Schraube, ein Greifer, ein Roboter oder eine gesamte Fertigungszelle – kann dabei aus mehreren Unterobjekten bestehen und selbst Teil eines größeren Objektes sein.

Typische in AutomationML abzubildende, fertigungstechnische Planungsdaten umfassen Informationen über die Anlagentopologie, die Geometrie, die Kinematik sowie das Ablaufverhalten.

Anlagentopologie

Die Anlagentopologie beschreibt die Eigenschaften und Relationen der Anlagenobjekte in ihrer hierarchischen Struktur.

Geometrie

Die Geometrie ist als grafische Eigenschaft eines Objektes zu verstehen. Jedes Objekt ist durch mehrere Geometrien beschreibbar, welche unterschiedliche Zustände oder Detaillierungsgrade eines Objektes darstellen können.

Kinematik

Die Kinematik beschreibt geometrische Verbindungen zwischen Objekten und dient der Bewegungsplanung.

Ablaufbeschreibung

Das Ablaufverhalten beschreibt den zeitbasierten oder ereignisbasierten Ablauf sequenzieller oder paralleler Prozesse in der Fertigungstechnik. Diese wird zur Simulation der Anlage erstellt und ist später als Grundlage des Steuerungsentwurfs weiter verwendbar.

Die enge Zusammenarbeit von Herstellern und Nutzern der Automatisierungstechnik bei der Entwicklung des angestrebten Datenaustauschformates soll sicherstellen, dass heutige und künftige Anforderungen an moderne Planungsmethoden in den Bereichen Geometrie, Kinematik und Ablauflogik erfüllt sind. Im Rahmen der Fachmesse SPS/IPC/Drives Ende November in Nürnberg wird das neue Datenformat der breiten Öffentlichkeit präsentiert und soll dann spätestens im 1. Quartal 2008 als kostenfreier, offener Standard zur Verfügung stehen. *Günter Herkommer*

Autor:



Dr. Rainer Drath

ist Gruppenleiter Manufacturing Automation Engineering am ABB-Forschungszentrum in Ladenburg.



Alexander Alonso Garcia

beschäftigt sich bei Daimler-Chrysler mit dem Entwurf neuartiger Produktionskonzepte sowie der Entwicklung von Engineering-Werkzeugen.



Anton Hirzle, Leiter Automatisierungstechnologie und Simulation bei DaimlerChrysler ist überzeugt: „Mit AutomationML können wir unsere Zeit effizient für die Planung von neuen Anlagenkonzepten einsetzen, ohne jedes Mal erheblichen Aufwand in die Austauschbarkeit von Daten investieren zu müssen. Das spart nicht nur Geld, sondern wird bei konsequenter Umsetzung die Entwicklungsarbeit für alle Nutzer dauerhaft und wesentlich vereinfachen.“

© 2007 WEKA FACHMEDIEN GmbH
Alle Rechte vorbehalten

Verwandte Webseiten:

www.pc-magazin.de * www.pcgo.de * www.internet-magazin.de
www.franzis.de