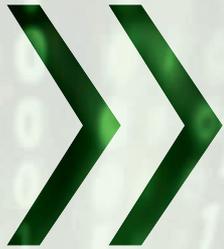


Software in Minuten programmieren



Die Zeitspanne von der Produktidee bis zur Markteinführung wird immer kürzer – dieser Trend prägt alle Märkte und Branchen weltweit. Auch die Automatisierung. Wie viel Zeit zum Beispiel zum Programmieren von Software aufgewendet wird, kann zum entscheidenden Wettbewerbskriterium werden – je kürzer, desto besser. Software für mechanische Funktionseinheiten etwa lässt sich mit dem richtigen Ansatz in Minuten programmieren.





Immer enger gesteckte Entwicklungsziele lassen sich nur mit hocheffizienten Prozessen erreichen. Es gilt Mehrfacharbeit zu vermeiden, indem frühere Arbeitsergebnisse wiederverwendet und modifiziert werden. Fehlschläge müssen von vornherein ausgeschlossen werden. Bereits der Prototyp einer neuen Maschine muss deshalb meist schon ein Treffer sein. Um dieses Ziel zu erreichen, hat sich eine Methode besonders bewährt: die Simulation. In der virtuellen Welt werden Produkteigenschaften überprüft, ehe auch nur ein physisches Teil gefertigt wird.

In der Automobil- und Flugzeugindustrie ist dieser Ansatz für die Entwicklung der Mechatronik bereits gängige Praxis. Systeme werden mittels Modellierung in Software und Simulation am Computer entwickelt. In der Automatisierungsbranche hingegen muss dieses Entwicklungskonzept erst noch Fuß fassen. Das liegt nicht zuletzt an einer weit verbreiteten Meinung: Simulationsmodelle zu erstellen sei zeitaufwendig und setze voraus, dass der Entwickler die höhere Mathematik beherrsche. In der Tat war dies früher auch der Fall. Gebräuchlich waren Methoden wie das manuelle Ansetzen von Funktionsgleichungen und das Erstellen eines meist sehr komplexen Blockdiagramms als logische Systemrepräsentation. Dieses Vorgehen war zeitraubend und fehleranfällig.

Modellieren ohne Formeln

Hersteller von Simulationssoftware – wie das kanadische Unternehmen Maplesoft® – haben es sich zur Aufgabe gemacht, effizientere Entwicklungsprozesse zu ermöglichen. So bedient sich die aktuelle Version des physikalischen Simulationswerkzeugs MapleSim™ dreier Methoden: physikalischer Modellieretechniken, der symbolischen Rechenmethoden der Mathematik-Software Maple™ und Modelica® als objektorientierte Beschreibungssprache für physikalische Modelle.

Das Simulationsmodell wird erzeugt, indem Funktionsblöcke aus einer umfangreichen Bibliothek ausgewählt und verknüpft werden. Den individuellen Anforderungen werden sie angepasst, indem lediglich Variablen eingegeben werden. Die Kenntnis der Systemstruktur genügt, um physikalische Simulationsmodelle zu erstellen. »



» Der Zeitbedarf für das Modellieren, Codieren und Implementieren ganzer Funktionen lässt sich auf einige Minuten reduzieren – eine deutliche Beschleunigung des Entwicklungsprozesses. «

Dr. Hans Egermeier, Business Manager Automation Software bei B&R

» Auf diese Weise lassen sich auch sehr komplexe Modelle schnell und einfach gestalten. Die Gleichungen werden von der Software aus den fertig konfigurierten Modellen abgeleitet. Da sie auch editierbar sind, kann der Entwickler sie analysieren und bei Bedarf verfeinern. Die Software unterstützt die Entwickler, indem die oft mühsame Bahnberechnung für inverse kinematische Problemstellungen automatisiert wird. Da Ausdruck und algebraische Struktur der Gleichungen automatisch von der Software gestaltet werden, können Systementwickler die mathematischen Modelle ohne Zuhilfenahme von Näherungen oder Vereinfachungen anwenden – automatisiert und fehlerfrei.

Vom Modell zur Software

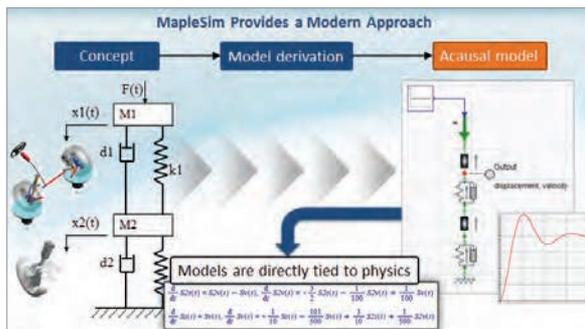
Adäquate Maschinen- oder Systemmodelle zu erstellen, spielt eine wichtige Rolle in der simulationsbasierten Entwicklung, ist jedoch nur ein Teil eines umfassenden Konzeptes. Der Erfolg der Methode beruht auf einer Fähigkeit: Modellierungspakete wie MapleSim™ übersetzen zeitliche Abläufe innerhalb der Simulationsmodelle automatisch in ANSI C-Code und geben diesen aus. Indem Gleichungen und Code auf mehreren Ebenen vorverarbeitet werden, reduziert MapleSim™ die für die Simulation erforderliche Rechenleistung.

Durch mathematische Vereinfachung wird sehr effizienter und daher ebenso schneller wie robuster Code erzeugt. Dieser kann statt manueller Programmierung in Steuerungssystemen verwendet werden. Das spart nicht nur erhebliche Aufwände – auch Missverständnisse und Fehler werden vermieden.

Die Software für Automatisierungssysteme von B&R wird komplett in der Entwicklungsumgebung B&R Automation Studio erstellt, getestet und optimiert. In der Ziel-Hardware läuft sie unter Automation Runtime als Betriebssystem. Seit Mitte 2012 ist ein Zusatzmodul verfügbar, der MapleSim™ Connector for B&R Automation Studio. Er wandelt die dem Simulationsmodell zugrunde liegenden Bewegungs-Differentialgleichungen in C-Code für Automation Studio um. Dabei wendet MapleSim™ eigens entwickelte symbolische Code-Optimierungsalgorithmen an. Das beschleunigt die Ausführungsgeschwindigkeit, ohne die Modelltreue zu reduzieren.

Programmierzeiten im Minutenbereich

So können in MapleSim™ erzeugte physikalische Simulationsmodelle einfach, sicher und effizient auf B&R-Automatisierungshardware übertragen werden.

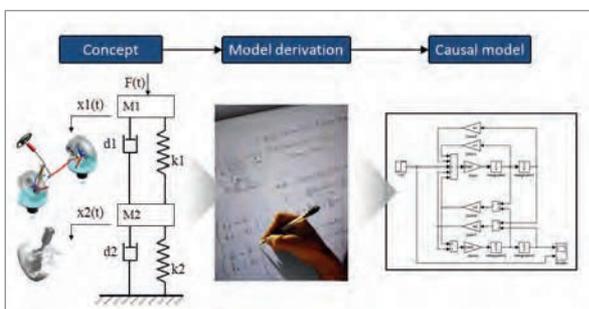


Der effiziente Lösungsansatz: Das Softwarepaket MapleSim™ erleichtert die Modellerstellung wesentlich. Bausteine werden wie die realen Komponenten verknüpft und so das Modell intuitiv erstellt. Auf Wunsch können danach die Modellgleichungen automatisch generiert und kontrolliert werden.



Sie stehen sofort für die Echtzeit-Emulation des Maschinenverhaltens mittels Hardware-in-the-Loop-Simulation zur Verfügung. Der über den MapleSim™ Connector automatisch erzeugte Programm-Code ist lizenzfrei und steht im Eigentum des Entwicklers. Er kann freizügig mit anders geschaffener Programmierung gemischt werden. So muss nicht das gesamte Werk mit allen Aspekten als Simulationsmodell nachgebildet werden, sondern nur kritische Teile.

Mit dieser extrem effizienten Methode lässt sich der Zeitbedarf für das Modellieren, Codieren und Implementieren ganzer Funktionen auf einige Minuten reduzieren – eine deutliche Beschleunigung des Entwicklungsprozesses. Grundlage dafür ist die intuitive Modellerstellung in MapleSim™ und die automatische Code-Generierung. Die Verbindung von MapleSim™ und B&R Automation Studio gestattet eine Methodenumstellung in der Produktentwicklung. Die Aufbau- und Optimierungsarbeit kann zur Gänze am Computermodell der Maschine erfolgen. Die Software ist eine Repräsentation dieses Modells und entsteht durch Ableitung, ähnlich wie heute schon Pläne und CNC-Programme aus 3D-Konstruktionsmodellen. ■



Bislang aufwändig und kompliziert: Die Erstellung von Simulationsmodellen erfordert traditionell vertiefte Mathematikkenntnisse, wodurch der Weg vom Konzept zum Modell beschwerlich und zeitraubend sein kann.