

Einsatz von MapleSim zur schnelleren Entwicklung hochpräziser Modelle von Roboter manipulatoren

Auf der ganzen Welt führen Industrieroboter heute die verschiedensten Aufgaben aus. Sie reichen vom Aufstapeln von Kartons auf Paletten in einem Lager über den Transport von Behältern mit Zutaten in einer Anlage zur Zubereitung von Lebensmitteln bis zu Präzisionsschweißungen an einer Montagestraße für Kraftfahrzeuge. Die erfolgreiche Ausführung dieser Aufgaben verlangt eine präzise Steuerung der Roboter manipulatoren, um die geforderte Geschicklichkeit zu erreichen. Mit weltweit über 250.000 installierten Robotern kennen die Ingenieure im ABB-Geschäftsbereich Robotics die Herausforderungen bei der Entwicklung und Steuerung von Roboter manipulatoren. Ihr Entwicklungsprozess schließt rigorose Prüfungen mit Hilfe von Simulationsmodellen ein, die bisher mit nicht besonders anwenderfreundlichen Werkzeugen erstellt werden mussten. Der Vorgang war sehr umständlich und es wurde nach einer besseren Lösung gesucht.

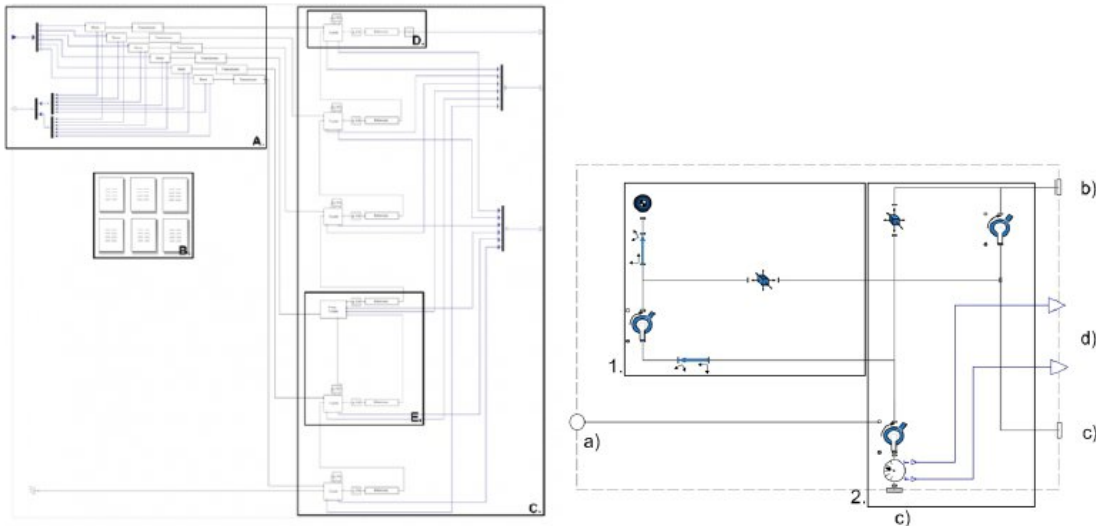


In Zusammenarbeit mit einem Forscherteam der Universität Linköping in Schweden über das industrielle Exzellenz-Center LINK-SIC haben die Ingenieure des ABB-Geschäftsbereichs Robotics in Västerås, Schweden, den Einsatz von MapleSim untersucht, um hochpräzise Manipulatormodelle mit flexiblen Gelenken, Getrieben und dynamischer Reibung zu entwickeln und herauszufinden, wie leicht sich diese Modelle in andere Softwarewerkzeuge zur Simulation und zur Entwicklung der Steuerungen exportieren und integrieren lassen.

Ziel war es, hochpräzise Modelle zu erstellen, die realistisch genug sind, um den Betrieb eines echten Manipulators zu simulieren, wobei die Simulationen aber dennoch auf einem normalen Desktop-Rechner ausführbar sein sollten. Ihr vorheriger Prozess zur Herleitung der Modelle mit Methoden wie den Euler-Lagrange-Gleichungen funktionierte zwar gut, aber Dank der grafischen Schnittstelle von MapleSim konnten die Ableitung und Manipulation der Gleichungen entfallen. Das hat den Zeitaufwand zum Modellieren eines Manipulators drastisch verringert.

Die umfassende Bibliothek eingebauter Komponenten in MapleSim erlaubt es dem Anwender, die einzelnen Elemente per Drag-and-Drop zusammenzustellen und Komponenten aus verschiedenen Domänen nahtlos miteinander zu verbinden, um komplexe Modelle auf Systemebene zu erstellen. Diese Leichtigkeit, mit der sich die Modelle erstellen lassen, hat die Arbeitsweise der Entwicklungsingenieure bei ABB radikal verändert. Sie verfügen nun über ein sehr viel anwenderfreundlicheres und flexibleres Modellierungswerkzeug. Mit einer Kombination aus Multibody-Mechanik, eindimensionalen mechanischen, elektrischen und benutzerdefinierten Komponenten sind sie in der Lage, mehrere Modelle eines Roboter manipulators in MapleSim in derselben Zeit zu erzeugen, die früher für ein einziges Modell benötigt wurde.

Die gesparte Zeit verwendeten sie dazu, verschiedene Ansätze zur Modellierung zu nutzen und Modelle mit unterschiedlichen Parameterwerten und Detaillierungen zu erzeugen, um zu bestimmen, wie sie ihre Entwicklungsziele am besten erreichen können. Mikael Norrlöf, Motion Control Architect im ABB-Geschäftsbereich Robotics beschreibt die Flexibilität von MapleSim so: „MapleSim hat uns geholfen, schneller und intelligenter zu arbeiten. Wir konnten schnell mehrere Modelle unserer Entwicklung eines Roboter manipulators erzeugen und sie vergleichen, um die beste Lösung zu ermitteln.“



Das vollständige Modell des Manipulators und eine Detailansicht eines parallelen Verbindungsblocks

Nachdem eine Reihe von Modellen des Manipulators erstellt worden war, bestand der nächste Schritt darin, sie zum Test in das übrige System zu integrieren. ABB führt die Tests auf Systemebene in einer komplexen Testumgebung durch, die auf Simulink® aufbaut. Daher ist es wichtig, dass das Werkzeug zur Erzeugung der Manipulatormodelle in der Lage ist, seine Daten an Simulink zu übergeben und darin zu integrieren. Diese Funktion übernimmt der MapleSim Connector, mit dessen Hilfe der Anwender jedes MapleSim-Modell, auch Modelle mit benutzerdefinierten Komponenten, nach Simulink exportieren kann. Der Connector erstellt aus den symbolisch vereinfachten Systemgleichungen automatisch S-Funktionsblocks und erzeugt so Code, der kompakt und äußerst effizient ist.

„Die Möglichkeit des Exports nach Simulink ist für uns sehr wichtig“, erklärte Mikael Norrlöf. „Wir konnten die mit MapleSim erstellten Modelle nahtlos in unsere Testumgebung integrieren, ohne unseren bestehenden Workflow ändern zu müssen. Dies war ein wesentlicher Faktor bei unserer Entscheidung für MapleSim zum Erstellen der Modelle.“

Die Simulationsergebnisse der MapleSim-Modelle deckten sich mit den Messungen an einem realen Manipulator und lieferten so den eindrucksvollen Beweis, dass MapleSim dazu eingesetzt werden kann, hochpräzise Multidomain-Modelle, die das Verhalten des Manipulators wiedergeben, zu erzeugen und zu exportieren. Als Ergebnis der vom Forscherteam der Universität Linköping durchgeführten Forschungsarbeiten, hat ABB MapleSim für die Erstellung der Modelle übernommen. Ihre Ingenieure arbeiten weiter an neuen Wegen, um die Genauigkeit der Modelle, die sie zum Test ihrer Produkte verwenden, zu verbessern. MapleSim wird eine wichtige Rolle dabei spielen, dass dieser Prozess vorankommt.

Simulink ist ein eingetragenes Warenzeichen von The MathWorks, Inc.



Über Maplesoft

Maplesoft™, eine Tochtergesellschaft der Cybernet Systems Co., Ltd. in Japan, ist ein führender Lieferant von Hochleistungs-Softwarewerkzeugen für Technik, Wissenschaft und Mathematik. Hinter den Produkten steht die Philosophie, dass Menschen mit großartigen Werkzeugen großartige Dinge schaffen können.

Zu den Kerntechnologien von Maplesoft gehören die weltweit fortschrittlichste Engine für symbolische Berechnungen und revolutionäre Techniken zur Erstellung physikalischer Modelle. Kombiniert ermöglichen diese Technologien die Schaffung modernster Werkzeuge für die Konstruktion, die Modellierung und die Simulation mit höchster Leistung.

Die Produkte von Maplesoft helfen dabei, Fehler zu vermeiden, Entwicklungszeiten zu verkürzen, Kosten zu sparen und bessere Ergebnisse zu erreichen. Das Maplesoft Produktsortiment umfasst Maple™, die Umgebung für technische Berechnungen und Dokumentation, und MapleSim™, ein Multi-Domain-Werkzeug mit höchster Leistung zur Modellierung und Simulation physikalischer Systeme.

Ingenieure, Wissenschaftler und Mathematiker setzen die Produkte von Maplesoft ein, um besser, schneller und kreativer zu arbeiten. Zu den Kunden von Maplesoft gehören Unternehmen wie Ford, BMW, Bosch, Boeing, NASA, die Canadian Space Agency, Canon, Motorola, Microsoft Research, Bloomberg und DreamWorks in den Branchen Automobilbau, Luft- und Raumfahrt, Elektronik, Rüstungstechnik, Energie, Finanzdienstleistungen, Consumer-Produkte und Unterhaltung. Zusammen mit Toyota hat Maplesoft das Plant Modeling Consortium gegründet, um die Entwicklung neuer Konstruktionstechniken für den Automobilbau und verwandte Bereiche zu fördern. Mehr erfahren Sie unter www.maplesoft.com.

Über Cybernet Systems Co., Ltd.

CYBERNET SYSTEMS in Japan bietet weltweit führende Lösungen und Dienstleistungen in den Bereichen CAE und IT an. Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.cybernet.co.jp/english/>.

Maplesoft

615 Kumpf Drive
Waterloo, Ontario
Canada N2V 1K8
Tina GEORGES
Tel.: +1 519 747 2373 (ext 352)
tgeorge@maplesoft.com