

Modellinitiative

Für das Design und den Test automotiver elektronischer Steuergeräte hat dSPACE eigene Simulationsmodelle für Antriebsstrang und Fahrdynamik entwickelt. Unter der Bezeichnung Automotive Simulation Models (ASM) werden sie ab dem dritten Quartal 2005 angeboten. Geschäftsführer Dr. Herbert Hanselmann und der Leiter der Applikation Dr. Herbert Schütte nehmen zu Fragen bezüglich Strategie und Positionierung Stellung und erläutern diese Produktlinie.

Es gibt schon einige Modellbibliotheken auf dem Markt, warum wird dSPACE nun selbst aktiv?

Hanselmann: Auf unseren Simulatoren laufen Modelle verschiedener Anbieter und auch häufig kundeneigene Modelle. Wir erleben aber immer wieder, dass bei diesen Lösungen noch Lücken bestehen, sei es in der Modellierungstiefe, im Handling, in der Qualität der Integration mit unserer Hard- und Software, in der Synchronisation mit unserem Projektmanagement oder bei der Parametrierung und Kommissionierung. Diese Lücken wollen wir schließen.

„Wir erleben aber immer wieder, dass bei Lösungen noch Lücken bestehen. Diese Lücken wollen wir schließen.“

Ist dies unbedingt nur über eigene Modelle zu erreichen oder wären nicht intensivere Partnerschaften vorstellbar?

Hanselmann: Mit intensiven Partnerschaften kann viel erreicht werden. Aber unabhängige Modellanbieter haben nicht immer die Priorität dort, wo wir sie sehen, und am nächsten an unseren Systemen und an der Anwendung der Kunden sind eben doch wir selbst. Viele Kunden schätzen einfach auch eine Lösung aus einer Hand.

Wird dSPACE in seinen Simulatoren nun vor allem die eigenen Modelle einsetzen?

Hanselmann: Wir bleiben offen. Der Kunde entscheidet, mit welchen Modellen unsere Simulatoren ausgestattet werden. Wir unterstützen weiterhin kundeneigene Modelle und Modelle aus anderen Quellen.

Damit tragen wir zum einen dem Rechnung, dass sich Kunden an bestimmte Modelle „gewöhnt“ haben und

zum anderen der Tatsache, dass sich Modelle nicht wie ein Ei dem anderen gleichen. Mal ist die Modellierungstiefe unterschiedlich, mal die Parametrierung, oder es spielen spezielle Erfahrungen eines Modellanbieters eine Rolle. Unsere Modelle sind ein zusätzliches Angebot.

dSPACE hat bisher erfolgreich mit TESIS zusammengearbeitet; wie wird sich diese Zusammenarbeit in Zukunft gestalten?

Hanselmann: Wir werden weiterhin TESIS-Modelle für unsere Simulatoren anbieten und stellen TESIS für die optimale technische Pflege auch zukünftig entsprechende Test- und Entwicklungssysteme von dSPACE zur Verfügung.

Welche Vorteile können Kunden von den ASM erwarten?

Hanselmann: Neben einer noch besseren technischen Integration sind besonders schnellere Abläufe bei der Erstellung und Modifikation von Simulatoren hervorzuheben. Auch können

Anwender selbst schnell und einfach Modifikationen an den Modellen vornehmen, indem sie zum Beispiel Komponenten austauschen oder hinzufügen. Hier liefern unsere offenen, in Simulink beschriebenen und für den Kunden zugänglichen und durchschaubaren ASM-Modelle optimale Voraussetzungen.

➤ **Neue Simulationsmodelle**

➤ **Strategie und Positionierung**

➤ **Antworten auf häufig gestellte Fragen**



▲ Dr. Herbert Hanselmann, Geschäftsführer

„Neben einer noch besseren technischen Integration sind besonders schnellere Abläufe bei der Erstellung und Modifikation von Simulatoren hervorzuheben.“

Was bedeutet

„offene Simulink-Modelle“?

Schütte: Die Modelle sind weitestgehend aus Simulink-Basis-Blöcken aufgebaut – sind also nicht in einer S-Funktion implementiert, die dann häufig nur als einzelne abgeschlossene DLL für den Kunden sichtbar wird. Dem Anwender ist es somit möglich, die Implementierung der ASM im Detail nachzuvollziehen. Es gibt allerdings einige Modellteile, wie zum Beispiel die Module für die



„Dem Anwender ist es somit möglich, die Implementierung der ASM im Detail nachzuvollziehen.“

Manöversteuerung, den Fahrer oder die Berechnung der Fahrbahn, die sich aufgrund der Blockstruktur nur sehr schlecht in Simulink beschreiben lassen. Diese Modellteile sind als C-codierte S-Funktion implementiert. Ein Austausch der Module durch den Kunden ist natürlich trotzdem jederzeit möglich und ihre Funktionalität wird in der Dokumentation ausführlich erläutert.

Für welche Anwendungen eignen sich die ASM?

Schütte: Die ASM dienen dazu, Diesel- und Benzinmotoren sowie das fahrdynamische Verhalten von Fahrzeugen zu simulieren. Sie bilden also die Regelstrecken für Motor-, Getriebe- und Chassis-Steuergeräte nach, so dass sie sich optimal für den Echtzeiteinsatz in



▲ Dr. Herbert Schütte,
Leiter der Applikation/Engineering.

HIL-Testsystemen eignen. Da sich die genannten Modelle in Simulink auch einfach kombinieren lassen, können sie zu einem Virtual Vehicle zusammengeschaltet werden, zum Beispiel für den HIL-Test eines ganzen Steuergeräteverbands, bei dem sowohl Motor- als auch Fahrdynamiksteuergeräte getestet werden. Die Modelle eignen sich aber grundsätzlich auch für die Offline-Simulation und damit für das Funktionsdesign.

Gibt es Erweiterungen für die Modelle?

Schütte: Ja, derzeit stellen wir zum Beispiel eine Brems-hydraulik und einen physikalischen Turbolader als Erweiterungsbibliotheken zur Verfügung. Auf der Basis der vorliegenden Modelle sind wir aber auch jederzeit bereit, Modellerweiterungen oder Spezialmodule zu entwickeln, besonders, wenn dies für die Funktion von dSPACE Simulator in der spezifischen Testaufgabe notwendig ist.

Wo ist die Leistungsfähigkeit der dSPACE-Modelle einzuordnen?

Schütte: Die ASM sind primär für den Echtzeiteinsatz in HIL-Simulatoren gedacht und orientieren sich bezüglich der Leistungsfähigkeit, was die Abbildungsgenauigkeit angeht, an den schon am Markt verfügbaren Modellen.

„Die Ausführungszeiten der ASM inklusive der notwendigen I/O liegen weit unter der üblichen Abtastrate von 1 ms.“

Leistungsfähigkeit bedeutet aber nicht nur Simulationsgenauigkeit. Wie

Dr. Hanselmann schon erwähnte, spielen Eigenschaften wie Parametrierbarkeit, Bedienbarkeit, Varianten-Handling sowie die Möglichkeit gezielter Weiterentwicklungen und ein weltweiter Support eine mindestens genauso große Rolle. Was die Echtzeitfähigkeit auf der aktuellen dSPACE-Hardware betrifft, liegen die Ausführungszeiten der ASM inklusive der notwendigen I/O weit unter der üblichen Abtastrate von 1 ms, so dass dem Anwender viel Spielraum für weitere Modelle bleibt.

Gibt es schon Einsatzerfahrungen?

Schütte: Zunächst haben wir die Modelle natürlich an den bei uns im Haus verfügbaren HIL-Simulatoren für aktuell marktgängige Steuergeräte wie ESP8 für die Fahrdynamik oder EDC16c für Common-Rail-Dieselmotoren getestet.

Parallel laufen Projekte zur Validierung des Fahrdynamikmodells anhand von Messdaten eines zurzeit in Serie befindlichen Fahrzeugs. Erste Ergebnisse zeigen sehr gute Übereinstimmung von Messung und Simulation. Ein ASM-Motormodell wurde zudem schon in einem universalen HIL-Simulator für Dieselmotorsteuergeräte integriert und bewährt sich erfolgreich in der Praxis.

„ModelDesk ist auch das Frontend für die schnelle und flexible Beschreibung von Trassenverläufen und Testmanövern.“

Welche Eigenschaften und Stärken bieten die Modelle von dSPACE?

Schütte: Wir konzentrieren uns zunächst auf die vollständige Implementierung der für typische HIL-Anwendungen notwendigen Modellteile. Hierzu gehören im Motorbereich die Mittelwertmodelle mit Massen- und Energieflüssen und die zugehörigen Komponentenmodelle wie Turbolader, Einspritzsysteme sowie die für die Inbetriebnahme erforderlichen Steuergerätefunktionen. Die Parametrierung der Motoren erfolgt mit Hilfe entsprechender Utilities.

Für den Fahrdynamikbereich sind neben den Gleichungen für Antriebsstrang, Aufbau, Achsen und Reifen weitere Modellteile erforderlich, um HIL-Anwendungen durchführen zu können. Hierzu gehören unter anderem ein Fahrermodell, ein Trassenmodell und eine Manöversteuerung.

Besonders wichtig ist uns die einheitliche Bedien- und Parametrierungsoberfläche ModelDesk mit einem typischen dSPACE Look&Feel. Mit dieser grafischen Benutzeroberfläche können Parameter leicht eingegeben und ganze Datensätze verwaltet und umgeschaltet werden. Häufig wiederkehrende strukturelle Varianten können ebenfalls online ausgewählt werden. Dies wird immer wichtiger, um HIL-Systeme im Rahmen automatisierter Tests, beispielsweise an Länder- und Ausstattungsvarianten, anpassen zu können. ModelDesk ist auch das Frontend für die schnelle und flexible Beschreibung von Trassenverläufen und Testmanövern.

„Wir werden die mathematisch-physikalischen Kernmodelle entsprechend den Wünschen unserer weltweiten Kunden weiterentwickeln.“

Wie hat sich dSPACE das nötige Know-how aufgebaut?

Schütte: Hier kommen eine ganze Reihe von Aspekten zusammen: Zunächst hatten wir aus der Vergangenheit langjährige Erfahrung in allen Fragen, die mit der Echtzeitsimulation zu tun haben, nicht zuletzt auch

durch die Projektierung von einigen hundert schlüsselfertigen HIL-Systemen. Für die Modellierung haben wir zudem ein Team aus Ingenieuren aufgebaut, die schon aus ihrem Studium einen Schwerpunkt aus der Fahrzeug- oder Motorentechnik mitbrachten. Ergänzendes

Know-how fließt zum Beispiel auch durch die Zusammenarbeit mit Universitäten und Fachhochschulen ein. All dies kombinieren wir in den ASM mit dem Stand der Technik,

der sich in der aktuellen wissenschaftlichen Literatur sehr gut widerspiegelt.



Wie sollen sich die Modelle weiterentwickeln?

Schütte: Wir werden die mathematisch-physikalischen Kernmodelle entsprechend den Wünschen unserer weltweiten Kunden weiterentwickeln, um den besonderen Erfordernissen der HIL-Simulation Rechnung zu tragen.

Hinsichtlich der Bedienung der Modelle über die grafische Oberfläche ModelDesk gibt es eine ganze Reihe funktionaler Erweiterungen, zum Beispiel bezüglich der Parametrierung

von Motormodellen, der Bedienungsführung, der Simulationssteuerung und natürlich der Fernsteuerbarkeit dieses Tools im Rahmen automatisierter Testabläufe. Diese Anforderungen stammen aus unserer eigenen Anwendungspraxis und werden schnellstmöglich nach Version 1.0 implementiert.