

Mit den Automotive Simulation Models von dSPACE
auf Versuchsfahrt in der virtuellen Realität

Virtuell zum Wintertest



Ohne vorherige, umfassende Tests wird in der Automobilindustrie kein Fahrzeug mehr auf den Markt gebracht. Die komplexen elektronischen Steuergeräte können im Versuchsfahrzeug jedoch nicht mehr hinreichend getestet werden. Diese Rolle übernehmen Simulationsmodelle, indem sie die Steuergeräte-Entwicklung in die virtuelle Realität, also ein virtuelles Fahrzeug, verlagern. Wie die Simulationsmodelle von dSPACE diese Aufgabe meistern, erläutert Dr. Hagen Haupt, Group Manager Modeling:

Was sind die Automotive Simulation Models (ASM) und seit wann sind sie am Markt?

Die Automotive Simulation Models (ASM) sind Streckenmodelle, also der virtuelle, modellbasierte Ersatz einer Regelstrecke. Sie sind in MATLAB®/ Simulink® erstellt und unterstützen alle wesentlichen Simulationsaufgaben im Elektrik/Elektronik-Entwicklungsprozess. dSPACE bietet Modelle für Verbrennungsmotoren, elektrische Komponenten, Fahrdynamik und Fahrerassistenzsysteme. Seit ihrer Markteinführung 2005 haben wir die Modelle kontinuierlich ausgebaut.

Was waren die Ziele? Was wurde bisher erreicht?

Wir haben von Beginn an zwei wesentliche Ziele verfolgt: Wir wollten unseren Kunden die Option bieten, alle Komponenten eines HIL-Simulators aus einer Hand zu erhalten, weil sich damit große Vorteile bei Konfiguration, Betrieb und Wartung ergeben. Außerdem haben wir immer darauf geachtet, den Simulationsprozess durchgängiger und effizienter zu gestalten, indem wertvolles Know-how team- und projektübergreifend

genutzt werden kann, und zwar angefangen bei der Funktionsentwicklung bis hin zum HIL-Test. Mittlerweile können wir diese Durchgängigkeit für die Entwicklung und den Test von Steuergerätfunktionen in allen derzeit relevanten Fahrzeuganwendungen anbieten.

Was sind die wesentlichen Vorteile der Modelle?

Unsere Kunden schätzen besonders die Offenheit der Modelle. Sie erlaubt es ihnen nicht nur, die Implementierung modellierter Komponenten bis herunter zu einzelnen Simulink-Blöcken nachzuvollziehen, sondern auch Modelle eigenhändig anzupassen. Der Einsatz derselben Modelle und Parametrierungen von der Funktionsentwicklung bis zum HIL-Test verschlankt den gesamten Prozess. Für eine komfortable Handhabbarkeit der Simulation sorgt die grafische Bedienoberfläche ModelDesk. Sie ist die zentrale Stelle, um die Modelle zu konfigurieren, zu parametrieren, die Simulation zu starten und Simulationsergebnisse darzustellen, und das durchgängig von der Offline- bis zur HIL-Simulation.

ASM Modellportfolio

Modelle für Verbrennungsmotoren:

- ASM Diesel/Gasoline Simulation Package (Mittelwertmodelle)
- ASM Diesel/Gasoline InCylinder Simulation Package (Physikalische Modelle)
- ASM Turbocharger (Physikalisches Modell)
- ASM – Diesel Exhaust System Model (Physikalisches Modell)

Fahrdynamikmodelle:

- ASM Vehicle Dynamics Simulation Package
- ASM Truck
- ASM Trailer
- ASM Brake Hydraulics
- ASM Pneumatics
- ASM Kinematics and Compliance (KnC)

Elektromodelle:

- ASM Electric Components Model (Prozessorsimulation)
- XSG Electric Component Models (FPGA-Simulation)

Umgebungsmodell

- ASM Traffic
- ASM Environment



ASM Videokanal

Gibt es besondere Eigenschaften?

Da wären die standardisierten Schnittstellen, um die Modelle wie in einem Baukastensystem in Umfang und Modellgüte exakt auf die Anwendung abzustimmen. Beispielsweise lässt sich ein Hybridantrieb mit einer speziellen Zellcharakteristik der Batterie darstellen. Dass dies mit der grafischen Bedienoberfläche ModelDesk einfach gelingt, steigert natürlich die

Nissan in Yokohama und Scania in Södertälje dazu. Darüber hinaus nutzen GM in Amerika, Volkswagen in Europa und Mazda in Asien unsere Modelle, um nur einige zu nennen. Beispiele aus der Lkw-Sparte sind Caterpillar, Volvo und WABCO. Dort schätzt man besonders das leistungsfähige Variantenmanagement, also das Parametrisieren und Simulieren von Fahrzeugvarianten.

Die Bereiche Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme wird dSPACE strategisch weiter ausbauen.

Produktivität. Eine weitere Stärke ist die gute Abstimmung der Modelle auf die dSPACE Hardware. Dies unterstützt zum Beispiel die Emulation von Zellspannungen oder die Simulation elektrischer Antriebe für Prozessor- oder FPGA-basierte Berechnungen.

Welche Kunden setzen die Modelle ein?

Obwohl die Markteinführung der Modelle erst wenige Jahre zurück liegt, sind weltweit bereits 800 Lizenzen bei 250 Kunden im Einsatz. Anwender sind insbesondere die großen Automobilhersteller und deren Zulieferer sowie einige Hochschulen. Vor kurzem kamen wichtige Abteilungen bei Daimler in Stuttgart,

Warum setzen so viele Unternehmen auf die ASM?

Eine Ursache ist, dass die ASM ein komplettes Portfolio vom Motor bis zum Verkehrsmodell bieten, so dass sich vollständige virtuelle Fahrzeuge samt Umgebung simulieren lassen. Ein so vollständiges Modellpaket bietet derzeit nur dSPACE. Ein weiterer Grund ist, dass viele Kunden den Pflege- und Entwicklungsaufwand ihrer hauseigenen Modelle nicht mehr leisten wollten. Durch den Wechsel zu den ASM entfällt diese Arbeit. Gleichzeitig bleiben die Unternehmen dank der Offenheit der ASM flexibel für kundenspezifische Anpassungen. Und wenn neue Simulationsaufgaben anstehen, können sich die Entwickler natürlich sehr



schnell in unserem erprobten Modellportfolio bedienen oder zusammen mit dSPACE Modelle weiterentwickeln.

Welche Anwendungsfelder werden die ASM demnächst unterstützen?

Da wären vor allem die Bereiche Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme. Unsere Kunden sind hier sehr aktiv, und wir werden sie dabei mit Simulationsmodellen unterstützen. Das Modell ASM Traffic erleichtert schon jetzt die Entwicklung von ACC, Notbrems-, Fahrspur- und Einparkassistenten. Für das spannende Entwicklungsfeld Car2x werden wir im Laufe des Jahres ebenfalls Simulationswerkzeuge bereitstellen.

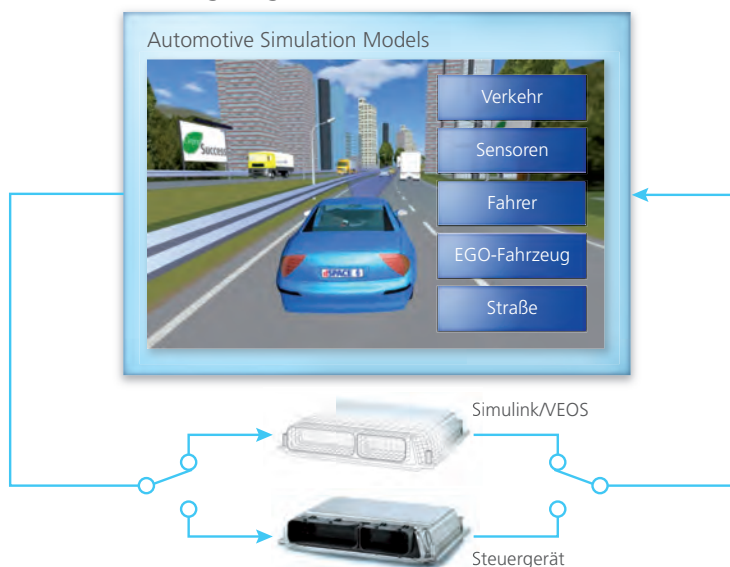
Stichworte sind hier beispielsweise die Simulation von Kreuzungsverkehr, kartenbasierte Systeme und Objekterkennung. Entscheidend dabei ist eine flexible und komfortable Umgebungssimulation. Hierfür setzen wir auf die grafische Bedienoberfläche von ModelDesk.

Im Bereich der elektrischen Antriebe werden wir unser Portfolio durch immer genauere Komponentenmodelle, auch auf FPGA-Basis, ergänzen. Und klassische Anwendungsfelder wie Verbrennungsmotor- und Fahrdynamiksimulation treiben wir mit der Weiterentwicklung von ASM KnC als virtueller Achsprüfstand oder der hochaufgelösten Zylinderdrucksimulation für verbrennungsbasierte Motorregelungen voran.

Wie steht es mit den zukünftigen Herausforderungen im Entwicklungsprozess?

Die Elektrik/Elektronik-Systeme wachsen sowohl in ihren Funktionen als auch im Grad der Vernetzung. Daher gilt es, immer umfangreichere Modelle zu kombinieren. Das führt zu neuen Herausforderungen nicht nur bei den Modellinhalten, sondern vor allem auch bei der Handhabung. Wir werden das durch ein immer besser integriertes Datenmanagement unterstützen. Die Anbindung

Vorverlagerung von Tests



Die ASM ermöglichen frühe, durchgängige Tests im automotiven E/E-Entwicklungsprozess.

dSPACE deckt als einziger Modell-Anbieter vom Motor bis zum Umgebungsverkehr das gesamte automotiv Simulationsspektrum ab.

an die Datenmanagement- und Collaboration-Software dSPACE SYNECT® spielt dabei eine wichtige Rolle. Speziell für die Offline-Simulation werden Pakete aus ASM und dSPACE VEOS® leistungsfähige Lösungen bieten.

Wie wird das Know-how für die Simulationen aufgebaut?

Weil wir bei der Entwicklung der ASM eng mit Anwendern zusammenarbeiten, können wir neue Anforderungen sofort in den Entwicklungsplan aufnehmen. Im Kundenprojekt entwickelte Modellanteile wandern zum Teil auch direkt ins Produkt. Für bestimmte Aufgaben arbeiten wir auch mit Partnern zusammen, die bereits einschlägige Erfahrungen besitzen. Für die wichtigen Anwendungsfelder Elektromobilität und Fahrerassistenzsysteme engagieren wir uns in den Forschungsprojekten Toolbox Speichersysteme, TRAFFIS

und Car2X. Fundierte Forschungsergebnisse, gepaart mit der Praxiserfahrung sowie Modellierungsexpertise von dSPACE, bilden eine gute Grundlage für leistungsfähige Simulationsmodelle zukünftiger Simulationsaufgaben.

Herzlichen Dank für das Gespräch, Herr Dr. Haupt.



Dr. Hagen Haupt leitet die Entwicklung der Simulationsmodelle bei der dSPACE GmbH.