

Simulation und Virtualisierung von Fahrzeugsystemen

Entwicklung und Test verteilter Funktionen mit ETAS COSYM

Wie können Funktionen des automatisierten Fahrens, an denen zahlreiche elektronisch gesteuerte Systeme des Fahrzeugs beteiligt sind, innerhalb kurzer Zeit mit hoher Qualität und wettbewerbsfähigen Preisen zur Serienreife gebracht werden? Wie lassen sich komplexe Antriebe mit Elektro- und Verbrennungsmotoren, Fahrbatterie, Katalysatoren und Automatikgetriebe optimal auslegen?

AUTOREN

Dr. Ulrich Lauff ist Senior Expert Marketingkommunikation bei der **ETAS GmbH**.

Dr. Christoph Stoermer leitet den Bereich Vorausentwicklung bei der **ETAS GmbH**.

Deepa Vijayaragavan ist als Produktmanagerin verantwortlich für das Werkzeug COSYM bei der **ETAS GmbH**.

Um neue Funktionen mithilfe von MiL-/SiL- und HiL-Umgebungen nahtlos entwickeln und flexibel testen zu können, werden leistungsfähige Umgebungen zur Generierung virtueller Steuergeräte, fortschrittliche Werkzeuge zur Integration und Konfiguration modular aufgebauter Systemmodelle und skalierbare Plattformen zur Ausführung von Simulationen benötigt.

ETAS COSYM

Mit COSYM lassen sich vernetzte Embedded Systeme in virtuellen Umgebungen effizient testen und validieren. COSYM bietet eine offene Simulationsplattform, die auf neuen Softwaretechnologien basiert (siehe Grafik). Im Kern ermöglicht COSYM durchgängige MiL-/SiL-/HiL-(XiL-)Tests von Systemen unter besonderer Berücksichtigung von Steuergerätenetzwerken.

Gleichzeitig bietet COSYM eine Plattform für moderne „Continuous Integration“-Prozesse der System- und Software-Entwicklung. COSYM umfasst Werkzeuge für die folgenden Schritte:

- Erstellung eines Systemmodells, zum Beispiel durch Import von Strecken-, Funktions- und Restbusmo-

dellen sowie deren Signalverknüpfung. Weiterhin werden die Erstellung virtueller Netzwerke und deren Verknüpfung mit virtuellen und physikalischen Steuergeräten ermöglicht. Das erstellte Systemmodell besteht somit nicht nur aus einer Signalkopplung von Modellen, sondern kann auch die Netzwerkkommunikation berücksichtigen. Wird das virtuelle Steuergerät auf der Ebene der Mikrocontroller-Abstraktionsebene eingebunden, zum Beispiel mit ETAS ISOLAR-EVE, kann eine deutlich genauere Simulation erfolgen als im Vergleich zu einer Einbindung auf Applikationssoftware-Ebene.

- Konfiguration der Simulation für MiL-, SiL- und HiL-Umgebungen, abhängig von der Ausführungsplattform und dem Zeitverhalten (Echtzeit oder synchron zur Zeitskala der Simulation).

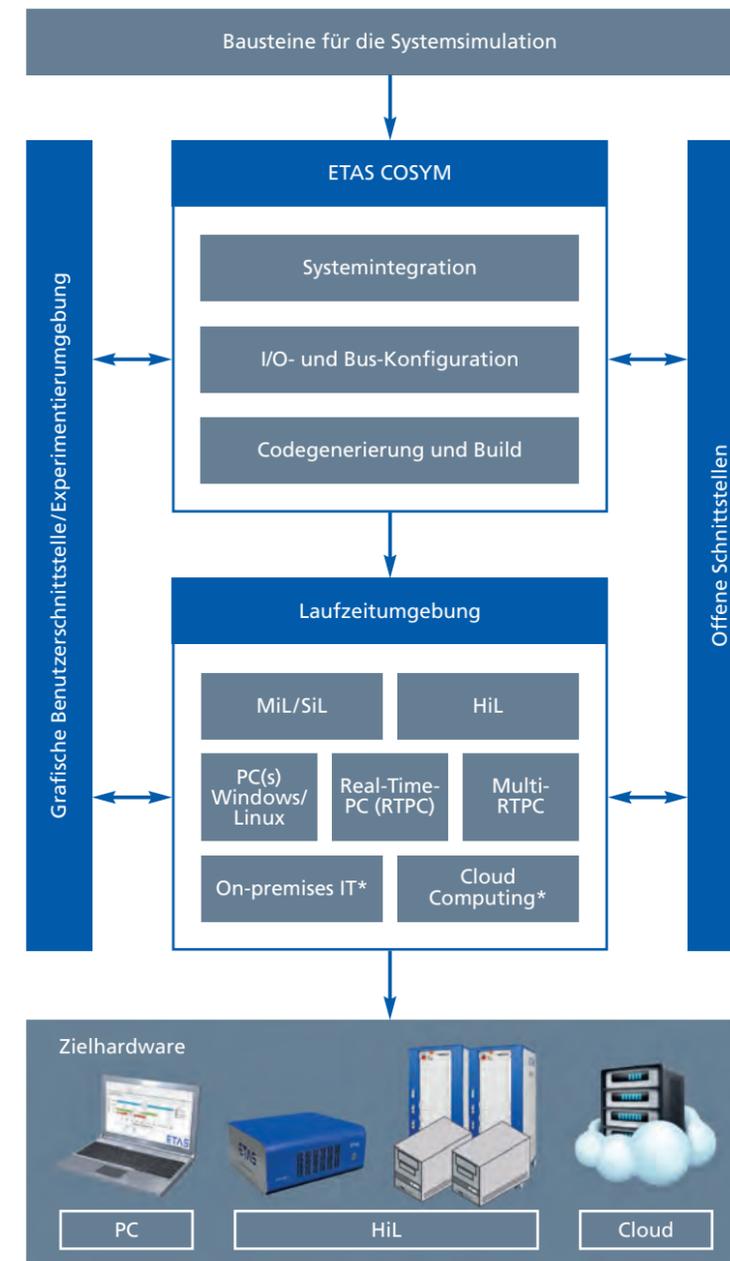
- Durchführung von Experimenten mithilfe der bewährten ETAS-Experimentierumgebung.

- Automatisierung über die XiL-API oder die native REST-Schnittstelle, welche eine moderne softwaretechnische Anbindung von „Continuous Integration“-Umgebungen ermöglicht. Damit erlaubt COSYM die Projekterstellung und zukünftig auch

das Experimentieren im Serverbetrieb. COSYM basiert auf einer modernen Softwaretechnologie mit konsequenter Trennung von Services und Benutzerführung. Die gut dokumentierte REST-Schnittstelle zu den Services ermöglicht eine einfache Integration in eigene Benutzerführungen oder Automatisierungen. COSYM beinhaltet standardmäßig eine webbasierte Benutzerschnittstelle. Durch die serviceorientierte Architektur kann die Plattform aber auch in integrierte Entwicklungsumgebungen (IDEs) wie Eclipse eingebunden werden.

Markteinführung

Die Einführung von COSYM wird in drei Phasen im Rahmen von Pilotprojekten erfolgen. Ab Ende 2017 steht COSYM für ETAS-LABCAR-HiL-Systeme zur Verfügung. Dadurch wird die Vorverlagerung von HiL-Tests in rein virtuelle Umgebungen zum Beispiel auf dem PC ermöglicht. Hierfür können unter anderem Streckensimulationen der LABCAR-MODEL-Familie verwendet werden. Werden die physikalischen Steuergeräte durch virtuelle Steuergeräte oder geeignete Funktionsmodelle ersetzt, ist die Virtualisierung des Gesamtsystems möglich.



* in Zukunft möglich

In der zweiten Phase können bis Mitte 2018 virtuelle Netzwerke für alle gängigen Fahrzeugbusse integriert werden. Zusätzlich dazu werden virtuelle Zeitskalen als Alternative zur Echtzeitsimulation sowohl von COSYM als auch von LABCAR-MODEL unterstützt. Damit lassen sich Tests wesentlich schneller als in Echtzeit am HiL durchführen.

In Phase Drei, ab Mitte 2018, werden die Voraussetzungen für die Kalibrierung komplexer Systeme in virtuellen Umgebungen geschaffen. Das besondere Augenmerk liegt dabei einerseits auf der Emissionierung von Antrieben im Hinblick auf den tatsächlichen Fahrbetrieb (Real Driving Emissions, RDE). Andererseits lassen sich so in Zukunft ADAS- und Fahrautomatisierungsanwendungen, beispielsweise mithilfe von Messdaten aus Fahrversuchen, in der virtuellen Umgebung anpassen und trainieren.

ETAS COSYM – Systemübersicht.

Ausblick

Die COSYM-Plattform wird mittelfristig für die Ausführung auf leistungsfähigen Serverinfrastrukturen, wahlweise im Unternehmen (on-premises) oder in einer externen Cloud ausgebaut. Um die datenintensive Entwicklung von Systemen für das autonome Fahren noch besser zu unterstützen, wird ein weiterer Schwerpunkt in der Anbindung von Big-Data-Lösungen liegen, mit denen in großen Datenbeständen schnell auf geeignete Messdaten für den Vergleich oder die Kombination mit Simulationen zugegriffen werden kann.