

Die AUTOSAR Adaptive Platform unterstützt die dynamische Bereitstellung von Anwendungssoftware

Anpassungs- künstler



Die Einführung des adaptiven AUTOSAR-Standards trägt dazu bei, die umfangreichen und komplexen Anforderungen an das autonome Fahren zu erfüllen. Mit dieser flexiblen, dynamischen und dienstbasierten Plattform ist es möglich, elegant neue Funktionen auf ein bestehendes Steuergerät zu bringen. Die Werkzeuge SystemDesk und VEOS sind für diese neue Vorgehensweise bereits bestens gerüstet.

Hochautomatisiertes und erst recht autonomes Fahren steigern die Anforderungen an einen frühzeitigen und automatisierbaren Absicherungsprozess massiv. Hintergrund ist, dass die Menge der auf diesem Gebiet abzuleistenden Testkilometer die Möglichkeiten von Echtzeittests bei Weitem übersteigt. Die Lösung hierfür lautet Software-in-the-Loop (SIL)-Simulation. Im Gegensatz zum Test des echten Steuergeräte-Bauteils wird hier lediglich der Software-Anteil des Steuergeräts getestet, was bereits während der Funktionsentwicklung möglich ist. Der Steuergeräte-Code muss jedoch kompiliert und zur Ausführung gebracht werden.

Arbeiten mit virtuellen Steuergeräten

Für die Ausführung kommt die Simulationsplattform VEOS zum Einsatz. VEOS simuliert – unter anderem – sogenannte „virtuelle Steuergeräte“ (V-ECUs): Ihr Code entspricht so weit wie möglich dem Seriencode, sofern er unabhängig von der Hardware der

Zielformat ist. Diese Unabhängigkeit wird mit einer Entwicklung gemäß des AUTOSAR-Standards erreicht. AUTOSAR definiert unter anderem ein Schichtenmodell für die Modularisierung der Software-Bestandteile eines Steuergeräts einschließlich genormter Schnittstellen für Basisfunktionalitäten. Auf diese Weise kann Steuergeräte-Code hardwareunabhängig implementiert werden.

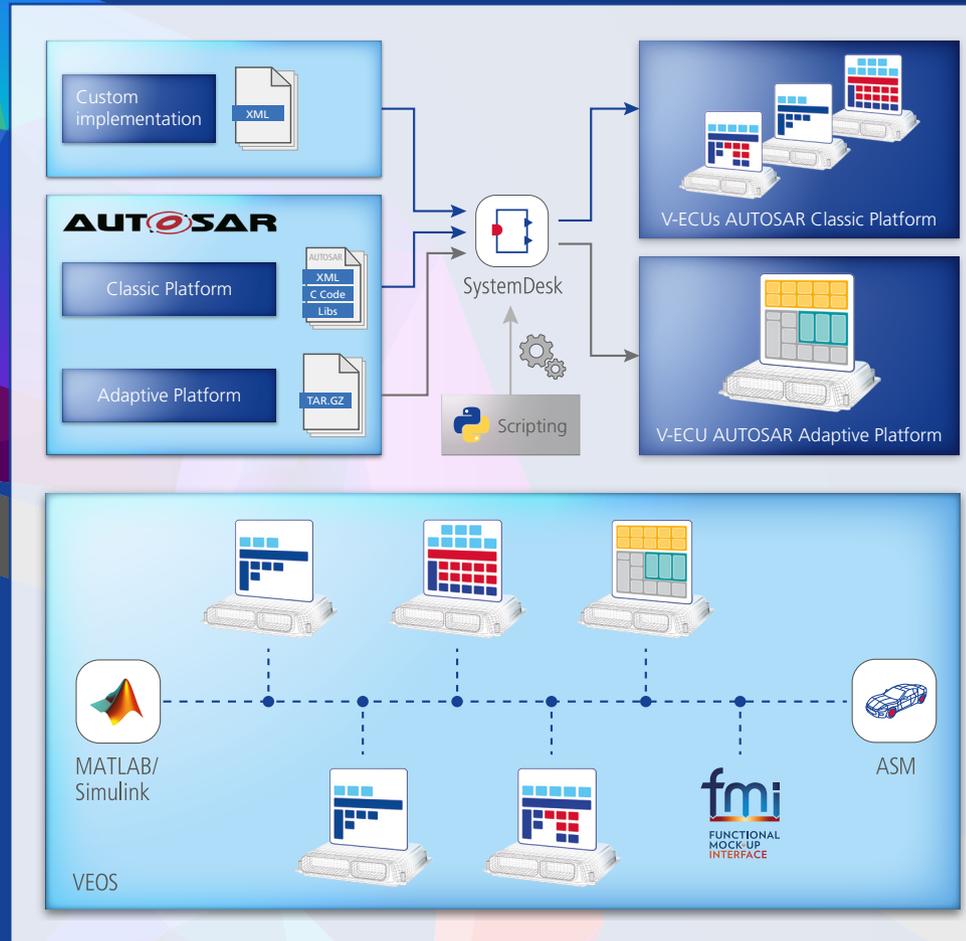
AUTOSAR-konforme Software generieren

Mit SystemDesk bietet dSPACE ein Autoren- und Generierungswerkzeug, um basierend auf AUTOSAR-Beschreibungen die Software-Bestandteile eines Steuergeräts zu integrieren. Dabei kann es sich sowohl um die einzelnen Bestandteile der Applikationssoftware mit dem Funktionscode handeln als auch um den vollständigen Code einschließlich der benötigten AUTOSAR-Basissoftware-Module. Zusätzlich konfiguriert und generiert SystemDesk ein Betriebssystem extra für Simulationen. Dadurch ist es möglich, das

Verhalten des Steuergeräts bis hin zur Konfiguration unterschiedlicher Betriebssystem-Tasks präzise nachzubilden. Durch die Generierung eventuell fehlender Basissoftware (oder die Integration extern zugelieferter Module) ist auch die Anbindung an simulierte Bussysteme, etwa Automotive Ethernet, möglich.

Servicebasierte Kommunikation

Während die AUTOSAR Classic Plattform das Mittel der Wahl ist, um Software für hocheffiziente Steuergeräte zu entwickeln, benötigt das hochautomatisierte und autonome Fahren andere Rahmenbedingungen. Hier wird beispielsweise die Kommunikation zwischen den beteiligten Funktionen technisch nicht mehr im Detail im Voraus festgelegt und in den generierten Code einer Laufzeitumgebung (Runtime Environment, kurz RTE) integriert; stattdessen wird nur noch definiert, wer mit wem kommuniziert. Die eigentlichen Kommunikationsverbindungen kommen erst nach dem Hochfahren des Steuergeräts zustande.



Oben: Integration von Anwendungssoftware für die AUTOSAR Adaptive Platform sowie Classic Platform auf virtuellen Steuergeräten (V-ECUs) mit SystemDesk.

Unten: Gemeinsame Simulation unterschiedlich komplexer V-ECUs zusammen mit Streckenmodellen (MATLAB/Simulink, Automotive Simulation Models, ASM) auf VEOS.

Dadurch wird es möglich, einzelne Funktionen auch nach Auslieferung des Fahrzeugs über Drahtlosverbindungen zu aktualisieren oder sogar neue hinzuzufügen (Over-the-Air Update). Die hierfür nötigen Software-Architekturen werden mittels der AUTOSAR Adaptive Platform beschrieben, die sich in vielen Dingen von der Classic Platform unterscheidet. Gleich geblieben ist eine Aufteilung in eine Applikationsschicht und in Basisdienste, die jedes Steuergerät zur Verfügung stellen muss, sowie die Unabhängigkeit von Hardware-Schnittstellen durch die Nutzung eines Betriebssystems mit standardisierten Schnittstellen (Portable Operating System Interface, kurz POSIX).

Absicherung AUTOSAR-basierter virtueller Steuergeräte

Eine Herausforderung in der Absicherung stellt dabei die integrierte Simulation von Umgebungsmodellen mit virtuellen Steuergeräten dar, wenn einige von ihnen gemäß der Classic

Effiziente Softwareentwicklung für die AUTOSAR Adaptive Platform mit der Werkzeugkette von dSPACE

Platform und andere gemäß der Adaptive Platform entwickelt werden. Mit VEOS ist es möglich, beide Arten gemeinsam mit Umgebungsmodellen zu simulieren und zusätzlich die Kommunikation untereinander über einen simulierten Ethernet-Bus zu leiten. Auf diese Weise lässt sich der Geschwin-

digkeitsvorteil, den ein Software-in-the-Loop-Ansatz durch eine Entkoppelung von Echtzeit bietet, sowohl in der Entwicklung als auch in der Integration von virtuellen Steuergeräten aller Art voll ausspielen. Auch und besonders für Funktionen, die für das autonome Fahren notwendig sind. ■