



AUTOMOTIVE SOFTWARE ENGINEERING

Kontakt

Andreas Hinnerichs
Wissenschaftlicher Mitarbeiter (Senior)
System Quality Center – SQC
Tel. +49 30 3463-7393
andreas.hinnerichs@fokus.fraunhofer.de

Fraunhofer FOKUS
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin

www.fokus.fraunhofer.de/sqc

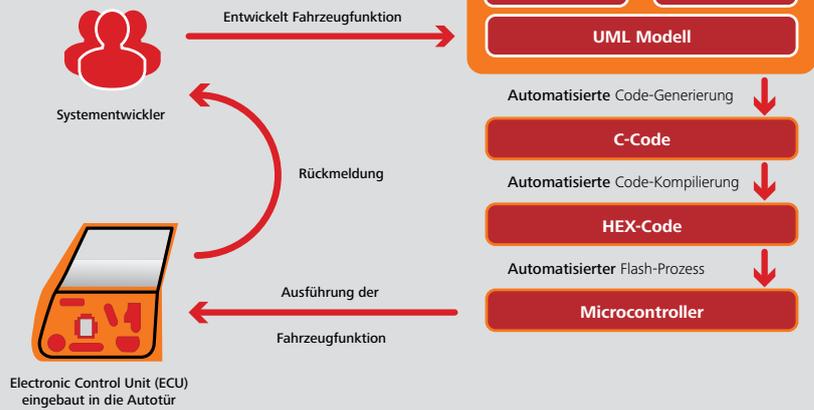
Software in modernen Fahrzeugen übernimmt zunehmend Sicherheits- und Komfortfunktionen und ist ein wichtiger Innovationstreiber in der Automobilentwicklung. Künftige Fahrzeuggenerationen werden schon bald mit bis zu einem Gigabyte Onboard-Software ausgerüstet sein. Aktive Sicherheit, Verbrauchsreduktion und Komforterhöhung werden schon im Mittelklasse- und Kleinwagen-Segment durch softwareintensive Elektronik realisiert. Diese Innovationen, die den Fahrer unterstützen und die Sicherheit aller Fahrzeuginsassen erhöhen, prägen entscheidend die Wahrnehmung des Kunden. Speziell die elektronischen Systeme bieten den Automobilmarken Differenzierungsmerkmale vor dem Kunden.

Mit den Innovationen und dem steigenden Nutzen für Kunden wächst die Komplexität. Im Produktentstehungsprozess muss daher eine frühzeitige Komplexitätsbewältigung der Elektrik-/Elektroniksysteme (E/E-Systeme) und die Prozessoptimierung in der Entwicklungskette sichergestellt werden. Essenziell sind dabei sorgfältig ausgewählte Entwicklungsmethoden und Softwarewerkzeuge: Nur mit effizienten und fehlervermeidenden Prozessen werden Wettbewerbsvorteile realisiert.

Integrierte System- und Testentwicklungsprozesse

Fraunhofer FOKUS integriert und erweitert modellbasierte Methoden und Werkzeuge für die Entwicklung von E/E-Systemen, um den gestiegenen Qualitätsanforderungen bereits in frühen Phasen der Systementwicklung gerecht zu werden. Zum einen kombinieren die IT-Technologien architektur- und funktionsorientierte Modellierung wie UML/SysML, ASCET-MD und MATLAB/Simulink. Zum anderen integrieren sie automatisierte Lösungen, wie modellbasiertes Testen und Testautomatisierung zur Qualitätssicherung mit TTCN-3.

Der Entwicklungsprozess von
Embedded Systems mithilfe des
Embedded Systems Architect



Durch diese Kombination und Integration können Effizienz und Qualität in der modellgetriebenen Softwareentwicklung deutlich gesteigert werden. Vor allem die Parallelität der modellbasierten System- und Testentwicklung mit ihrer durchgängigen Nutzung und Wiederverwendbarkeit von Entwicklungsartefakten – wie im V-Modell – trägt entscheidend zu einer qualitätsverbessernden Vorgehensweise bei.

Funktionsorientierter Softwareentwurf

Auf der Grundlage modellbasierter Entwicklung von Fahrzeugfunktionen lässt sich eine Durchgängigkeit im Einsatz unterschiedlicher Werkzeuge verschiedener Hersteller im Automotive Software Engineering erzielen – in Abhängigkeit von der gewählten Hardwareplattform (Compiler, Debugger, Flashtool etc.). Die durch Tool-Adapter verbundenen Werkzeugketten erlauben einen reibungslosen Entwicklungsprozess mit hochspeziellen Umgebungen wie Freescale CodeWarrior und HIS-konformen Flashtools. Neben proprietären Modellierungswerkzeugen (z. B. MATLAB/Simulink) wird insbesondere die offene Sprache Unified Modeling Language (UML) für das Architekturdesign der Automotive Software verwendet. Das Konzept basiert auf einer modellgetriebenen, integrierten und automatisierten Werkzeugkette inklusive Rapid-Prototyping und Simulation. Dieses modellbasierte Verfahren erlaubt eine optimierte Entwicklung für eingebettete Software und die schrittweise Migration hin zur modellbasierten Entwicklung und Automotive Open System Architecture (AUTOSAR).

Entwicklungsprozess von Embedded Systems

Der Systementwickler greift während des Entwicklungsprozesses auf bereits existierende C-Code-Funktionen oder Bibliotheken für den gewählten Mikrocontroller-Typ zurück. Mit Hilfe des Embedded Systems Architect von Fraunhofer FOKUS können neben diesem sogenannten ‚Legacy Code‘ auch weitere Modelle – wie MATLAB/Simulink, CAN Datenbanken, OSEK Modelle – eingebunden werden. Aus diesen Modellen wird plattformspezifischer C/C++-Code vollständig automatisiert generiert. Die Kopplung von UML-Modellierungswerkzeug mit mikrocontrollerspezifischem Linker und Compiler sowie der Software für den Flash-Prozess ermöglicht das sofortige Aufspielen der modellierten Fahrzeugfunktion auf das Steuergerät. Mittels Simulationsmodellen kann die geflashte Fahrzeugfunktion realitätsnah am eingebetteten System – beispielsweise am Türsteuergerät – durch einfache Parametrierung evaluiert werden. Wechselwirkungsanalysen sind somit direkt am Steuergerät erkennbar.

Funktionalitäten

- Optimierte modellbasierte Entwicklungsmethodik von Embedded Software mit Standardwerkzeugen
- Anwendung der UML sowie der SysML
- Rapid-Prototyping und Test von Fahrzeugfunktionen
- Dynamische, modellgetriebene Mikrocontroller-Programmierung

Vorteile

- Bewältigung der Komplexität und Beschleunigung des Softwareentwicklungsprozesses
- Steigerung der Produktivität, Zuverlässigkeit und Robustheit von Steuerungssystemen
- Sofortige Sichtbarkeit des Entwurfs in der realen Umgebung
- Leichtes Kombinieren und Simulieren neuer Fahrzeugfunktionen mit bestehenden Funktionen

