



Vorwort

Automatisiertes Testen Eingebetteter Systeme in der Automobilindustrie

Herausgegeben von Eric Sax

ISBN: 978-3-446-41635-2

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41635-2>

sowie im Buchhandel.

Vorwort

Prof. Dr. Müller-Glaser

Mobilität und speziell die individuelle Mobilität hat für die Menschen einen herausragenden Stellenwert. Sinnbild hierfür ist das Automobil, das ausgehend von den Industrieländern weltweit eine rasant wachsende Nachfrage zu verzeichnen hat, insbesondere in den Schwellenländern wie z. B. Brasilien, Indien und China. Die damit einhergehenden Herausforderungen bezüglich des Verbrauchs von Ressourcen, der Umweltbelastung und der Gefahren des Straßenverkehrs führen zu immer mehr Einsatz von Elektronik in seiner Ausprägung als Hardware und Software im Kraftfahrzeug.

Das Automobil ist heute ein „High-Tech-Produkt“, das in einem wachsenden internationalen Wettbewerb immer strengeren Richtlinien und Anforderungen bezüglich Schadstoffemission, Kraftstoffverbrauch, aktiver und passiver Fahrsicherheit und Fahrkomfort unterworfen ist. Die Erfüllung der gesetzlichen Vorschriften und der Kundenwünsche und die Abgrenzung eigener Produkte zu denen des Wettbewerbs durch wettbewerbsdifferenzierende Innovationen können von Automobilherstellern nur noch mit Hilfe modernster Informations- und Kommunikationssysteme im Fahrzeug und im Fahrzeugverbund realisiert werden. Solche Informations- und Kommunikationssysteme im Auto werden auch als „eingebettete elektronische Systeme“ oder als „Steuergeräte“ bezeichnet und führen mess-, steuer- und regelungstechnische Aufgaben im Automobil durch.

Steuergeräte basieren auf sehr komplexen Hardware-Funktionen und auf Software-Funktionen, die heute in Summe mehrere Millionen „Lines Of Code“ umfassen. Entsprechend dieser Komplexität ist die Entwicklung von Steuergeräten fehleranfällig. Um die Entwicklungsqualität der Steuergeräte sicherzustellen sind Maßnahmen notwendig zur Fehlerprävention als auch zur Fehlerdetektion während des gesamten Entwicklungsablaufes. Es gilt Fehler so früh wie möglich zu entdecken und zu beseitigen, denn je später ein Fehler entdeckt wird, umso teurer ist die Fehlereliminierung.

Dies ist das Thema des vorliegenden Buches: Die Sicherstellung der Qualität von einzelnen Steuergeräten oder von vielen Steuergeräten im Verbund arbeitend durch automatisiertes Testen.

Bei Vollausrüstung eines Pkw der Oberklasse kommen schon heute mehr als 70 Steuergeräte zum Einsatz, die über Standard-Automotive-Bussysteme wie CAN, LIN,

MOST und Flexray miteinander vernetzt sind. Steuergeräte nehmen über vielfältigste Sensoren Informationen auf aus dem übergeordneten technischen System Automobil (Motor, Getriebe etc.), der Umgebung (Straße, Wetter etc.) und dem Fahrer. Die Sensordaten werden in Rechenprozessen oft unter Einhaltung von harten Realzeitbedingungen verarbeitet. Zunehmend erfolgt die Abarbeitung auf mehrere Steuergeräte verteilt, so dass noch Kommunikationsprozesse zwischen den Recheneinheiten stattfinden müssen, bevor über die Leistungselektronik angesteuerte Aktuatoren in die technischen Prozesse des Fahrzeugs und die kognitiven Prozesse des Fahrers zurückwirken.

Die technische Herausforderung bei der Entwicklung von Steuergeräten in Kraftfahrzeugen besteht vor allem darin, in einem arbeitsteiligen Entwicklungsprozess zwischen Automobilhersteller und mehreren Zulieferern alle Anforderungen und Randbedingungen an das geplante System zu formulieren, die vielfältigen Interaktionen des Systems mit seiner Umgebung in Normal- und in Ausnahmesituationen zu analysieren, in seinen Auswirkungen insbesondere im Fehlerfall für die Sicherheit des Systems vollständig zu erfassen und in den nachfolgenden Entwicklungsphasen verlässlich zu berücksichtigen. Dies wird umso schwieriger, je stärker verteilt und vernetzt die Systeme sind.

Von entscheidender Bedeutung bei der Entwicklung von Steuergeräten ist, durch methodisches Vorgehen und entsprechende Schulung der Mitarbeiter Fehler möglichst zu vermeiden bzw. so früh wie möglich zu entdecken und zu korrigieren. In der Automobilindustrie ist bei der Entwicklung von Steuergeräten als methodisches Vorgehensmodell (engl. Life-Cycle-Model) das sogenannte V-Modell (seit 2005 als V-Modell-XT) am weitesten verbreitet. Alle Entwicklungsaktivitäten und -abläufe werden in eine Sequenz der folgenden Entwurfsphasen eingeordnet: Systemanforderungsanalyse, Systemspezifikation, Systementwurf, Systemimplementierung, Systemintegration- und Applikation, Systemeinsatz und Wartung sowie Außerdienststellung.

Neben der methodischen Vorgehensweise ist der Einsatz rechnergestützter Werkzeuge für die erfolgreiche Entwicklung von Informationssystemen im Automobil unabdingbar. Die Werkzeuge sollten so früh wie möglich eingesetzt werden. Die modellbasierte Entwicklung und der Einsatz von Regelprüfungen, Simulation, Rapid Prototyping und Hardware-in-the-Loop Konzepten sind heute die wesentlichen Methoden zur Qualitätssicherung beim Entwurf der Hardware und Software im Automobil.

Geschrieben von führenden Fachleuten auf diesen Gebieten wird in dem vorliegenden Buch systematisch aufgezeigt, welche methodische Vorgehensweise, welche Prozesse und welche Werkzeuge eingesetzt werden müssen, um durch automatisiertes Testen die Qualität der Systeme sicher zu stellen.

Nach einer Einordnung der Testprozesse in den Entwicklungsprozess gemäß V-Modell werden angelehnt an etablierten Referenzmodellen wie CMMI und SPICE speziell Verfahren und Methoden zum Analysieren von Testprozessen aufgezeigt (s. Kapitel 2 und 3). Mit welchen Werkzeugen diese Prozesse in der Praxis umgesetzt werden, beschreibt Kapitel 4. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Hardware-in-the-Loop Technologie zu. Während diese vornehmlich im Labor stattfindet, beschreibt Kapitel 5, wie zunehmend automatisiert im Fahrzeug getestet werden kann. Simulationsmodelle spielen speziell bei den HiL-Systemen eine Rolle, will man die physikalische Umgebung im Labor realistisch nachbilden. Diesem Aspekt widmet sich Kapitel 6. Wie automatisiertes Testen im operativen Tagesgeschäft aussieht, beschreibt Kapitel 7, wobei Kapitel 8 speziell auf die Herausforderungen der Nutzfahrzeugentwicklung eingeht. Über die Entwicklung hinaus ist Testen während der Produktion platziert. Entsprechende Schadteilanalysen und Befundungen werden in Kapitel 9 beschrieben. Dem zunehmenden Verteiltheitsgrad der Entwicklung über die gesamte Welt trägt Kapitel 10 durch das virtuelle Zusammenführen von Standorten Rechnung während Kapitel 11 mit einem Ausblick schließt.

Zusammenfassend liegt mit diesem Buch somit für alle Entwickler und Tester von Eingebetteten Systemen im Fahrzeug ein feines Nachschlagewerk vor. Außerdem ist es eine spannende Lektüre für alle, die sich schon immer einmal mit der komplexen Welt der vollautomatisierten Tests im Fahrzeug auseinandersetzen wollten.