

Testablaufsteuerung

Automatisierter SiL-Test während der Entwicklung von Motorsteuergeräte-Funktionen

Der Aufwand für die Validierung von Softwaresystemen, die in ein technisches Umfeld eingebettet sind (Embedded Software), beträgt oftmals bis zu 50% des gesamten Entwicklungsaufwands.

Trotzdem ist ein fehlerhaftes Verhalten solcher mechatronischer Systeme nicht gänzlich auszuschließen, insbesondere dann nicht, wenn z.B. altersbedingte Verschleißerscheinungen die Hardwareumgebung verändern (vgl. steigende Anzahl von Rückrufaktionen im Automobilsektor).

Die Verbesserung des Testprozesses für Software eingebetteter Systeme bietet daher einerseits ein hohes Einsparpotential bei den Entwicklungskosten und andererseits eine Steigerung der Produktqualität.

Im Rahmen des Verbundvorhabens SiLEST (Software-in-the-Loop for Embedded Software Test) wird untersucht, welches Potential der Softwaretest eingebetteter Systeme innerhalb einer simulierten Umwelt besitzt.

Es sollen die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen des Software-in-the-Loop- (SiL-) Testverfahrens ermittelt werden mit dem Ziel, frühzeitig, kostengünstig, wiederholbar, rückverfolgbar und automatisch „in the Loop“ zu simulieren.

Zudem wird ein Vergleich mit dem etablierten Hardware-in-the-Loop- (HiL-) Testverfahren vorgenommen, um Vor- und Nachteile beider Methoden herauszuarbeiten und gegenüberzustellen.

Features

- ▶ Automatisierte Tests auf Modul- oder Sourcecode-Ebene
- ▶ Closed-Loop-Tests unter Matlab/ Simulink
- ▶ Anbindung an ein Testmanagementsystem
- ▶ Anbindung an ein Versionsverwaltungssystem
- ▶ XML-basierte Definition der Testfälle mit Unterstützung des neu entwickelten Testfall-Editors
- ▶ Fehler-Injektion während der Simulation möglich
- ▶ Automatische Bewertung der Testergebnisse
- ▶ Testergebnisse im XML-Format
- ▶ Automatische Testreport-Generierung (z.B. im PDF-Format)



Software-in-the-Loop zum Testen eingebetteter Systeme

M 04/06

Testablaufsteuerung

Zentrales Element des automatisierten Testens ist die in SiLEST neu entwickelte Testablaufsteuerung (s. Grafik S. 1).

Wenn Tests vom Testmanagementsystem (z.B. TestDirector) angewiesen wurden, stellt sie mit Hilfe des Versionsverwaltungssystems die benötigten Dateien zusammen. Anschließend interpretiert sie die mit dem Testfall-Editor definierten und im XML-Format vorliegenden Testfälle und setzt sie in Eingangsverläufe für den Simulator (z.B. Matlab/Simulink) um. Dann wird der Simulator gestartet und die Closed-Loop-Simulation automatisch durchgeführt.

Die Testfälle untersuchen einerseits das Nominalverhalten der Software für gängige Eingangsverläufe und andererseits das Softwareverhalten bei Fehlern. Dafür werden mittels der Modelle aus der eigens entwickelten Sensor- und Aktuatorbibliothek mögliche Fehlerquellen in das System eingebaut und zur Laufzeit zu- bzw. abgeschaltet.

Da in den Testfällen neben den Eingangsverläufen auch die erwarteten Resultate (inkl. zulässiger Toleranzen) definiert sind, können die erzielten Testergebnisse automatisch bewertet werden. Die Testergebnisse werden im XML-Format abgelegt. Daraus können abschließend automatisch Testreports (z.B. im PDF-Format) generiert werden.

Aktuell unterstützte Tools

Testmanagementsysteme

- ▶ TestDirector 8.0
- ▶ TestMaster 1.1

Versionsverwaltungen

- ▶ StarTeam 5.4
- ▶ Subversion 1.3

Testsystem

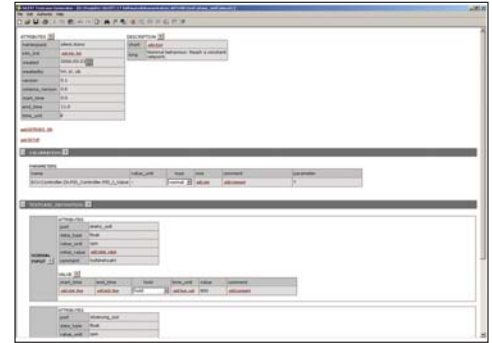
- ▶ Matlab 7.0.4/Simulink 6.2 (R14SP2)

Reportssystem

- ▶ FOP (XML -> PDF Konverter)

SiLEST-Projekt

- ▶ Projektpartner der IAV GmbH sind: TU Berlin/MDT, DLR/SISTEC, FhG FIRST und webdynamix GmbH
- ▶ SiLEST wird im Rahmen der Forschungsinitiative „Software Engineering 2006“ mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01ISC12A gefördert.
- ▶ Weitere Informationen unter „www.silest.de“



Testfall-Editor



Testreport