

Automatisierter, flexibler Modultest in der Zielumgebung

Thomas Eißenlöffel, Sebastian Moslener

MBtech Group
Kolumbusstr. 2
71063 Sindelfingen
info@mbtech-group.com

Abstract: Wie lassen sich verschiedene, am Markt verfügbare Werkzeuge zu einer flexiblen, kostengünstigen Lösung integrieren, um Kfz-Steuergeräte-Applikationen automatisiert zu testen? Die Testdurchführung soll sowohl auf einer Entwicklungsplattform als auch auf einer Zielprozessor-Plattform mit einer beliebig großen Anzahl von Tests erfolgen. Zusätzlich soll die Codeabdeckung der Gesamttests bestimmt werden.

Die Vorteile des hier aufgezeigten Konzepts werden hinsichtlich Qualitätsverbesserungen und Verkürzung der Testzeiten erläutert. Die Auswahl der Werkzeuge wird begründet und ihre Integration in verschiedene Testumgebungen beschrieben sowie die jeweiligen Grenzen und Alternativen aufgezeigt. Anhand eines realen Entwicklungsprojekts wird der Nutzen einer solchen Werkzeugkette dargestellt und von den Erfahrungen der Benutzer berichtet. Ein Ausblick auf mögliche zukünftige Erweiterungen schließt das Thema ab.

Aufbau der Toolkette

Zur Erfüllung der unterschiedlichen QS-Anforderungen bei der Softwareentwicklung, sowie der Einhaltung der Sicherheitsnormen bei der Steuergeräteentwicklung im Automobilbereich, wurden folgende Anforderungen an eine „Testsuite“ definiert:

- Plattform-Unabhängigkeit und hohe Flexibilität
- Einfache Test-Spezifikation und -Protokollerstellung
- Anforderungsverfolgung
- Einfache Handhabung
- Verarbeitung großer sowie dynamische Erzeugung komplexer Testvektoren
- Ermittlung der Testabdeckung C1/C2
- Einfache Integration verschiedener, am Markt verfügbarer Werkzeuge (Kosten)

Die von MBtech entwickelte Testsuite deckt diese Anforderungen ab und integriert verschiedene, am Markt verfügbare Werkzeuge. Bei der Auswahl wurde besonders darauf geachtet, am Markt eingeführte und verbreitete wie auch leicht integrierbare Werkzeuge zu verwenden, die sich zeit- und kostensparend in unterschiedlichen Kombinationen zu verschiedenen Testumgebungen zusammenstellen lassen.

Werkzeugkette / Entwicklungsumgebung

Die Werkzeugkette besteht aus Programmen zum Testmanagement, zur Codeabdeckungsanalyse und zur Generierung der Dokumentation, die je nach Testanforderung oder Projektspezifikation austauschbar und anpassbar sind. Je nach Bedarf lässt sich die Toolkette mit zusätzlichen Anwendungen ergänzen.

Die Entwicklungsplattform dient zum Test von Software-Modulen während der Entwicklung am Arbeitsplatz. Als Basis wird typischerweise ein PC unter Microsoft Windows eingesetzt. Diese Plattform besteht aus C-Compiler/Linker, Generierung Spezifikation, Unit-Test Managementtool und Coverage Analyzer.

Die Zielprozessor-Plattform HCS12 dient zum Test von SW-Modulen am Ende der Implementierungsphase unter Berücksichtigung der Eigenschaften der Zielplattform. Hierzu wird neben einem PC der Zielprozessor (z. B. ein Evaluierungsboard) benötigt und folgende Werkzeuge verwendet: Target - C-Compiler, Unit-Test Managementtool, Generierung Dokumentation, Coverage Analyser und Kommunikation Target ↔ PC.

Die modellbasierte Entwicklungsplattform der MBtech, genannt PROVEtech:SD, dient der Prüfung der Anwendungssoftware in einer virtuellen Zielumgebung (z. B. Fahrzeug) und besteht aus Testumgebung, Testmanagement, C-Compiler/Linker und Coverage Analyzer.

Testergebnisse

Der Einsatz der Werkzeugkette auf einer Entwicklungsplattform ermöglicht die schnelle Verifikation von Software-Änderungen. Die Ausführung des Tests auf dem Zielprozessor erlaubt die Validierung des Objekt-Codes und damit u. a. das Auffinden und Umgehen von Cross-Compiler-Fehlern. Die Codeabdeckung lässt sich sowohl auf der Entwicklungsplattform als auch auf der Zielprozessorplattform ermitteln. Dieser Ansatz spart Zeit bei kleinen Code-Änderungen, da er sich auf einen einzigen Test auf der Zielprozessorplattform beschränkt.

Ausblick

Für nicht sicherheitskritische Anwendungen, bei denen eine Testüberdeckungsanalyse der Kategorie C0 ausreichend ist, kann ein Open Source-Werkzeug eingesetzt werden. Das Kommunikationskonzept der Zielprozessor-Plattform ist neben CAN-Bus auch auf weitere Kommunikationskanäle, wie z. B. FlexRay, übertragbar. Eine Erweiterung der Werkzeugkette um Tools zur Bestimmung der Testfälle ist angedacht.