

Rapid Prototyping mit C-Codierung oder Modellierung

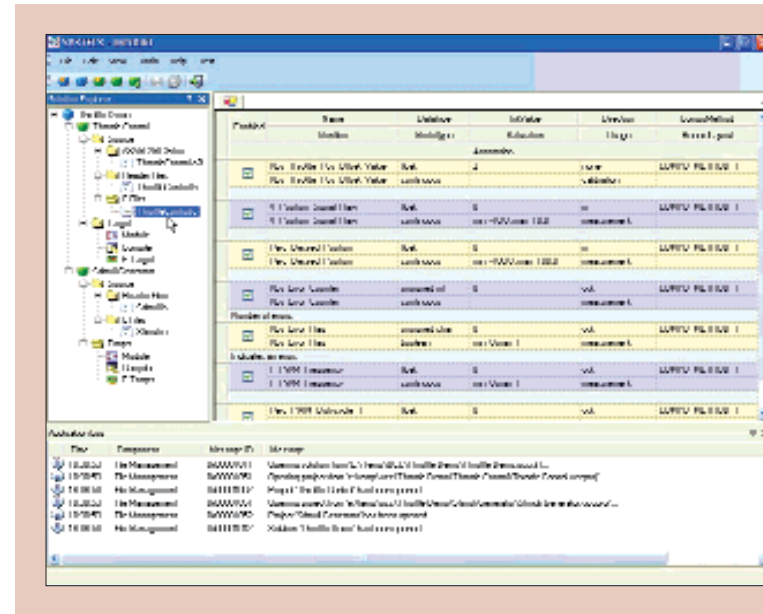
Von Stefan Klais und Olaf Meyer, SYSTECS, Markus Maier und Walburga Zahn, ETAS

Mit dem neuen INTECRIO C-Code Connector wird diese Arbeit erheblich bequemer

Mit dem INTECRIO-Connector INCODIO können Anwender ihren handgeschriebenen C-Code nun ebenso problemlos und bequem integrieren wie ihre ASCET- und Simulink®-Modelle. INCODIO wurde von dem ETAS-Partner SYSTECS entwickelt und wird bereits in einigen Projekten getestet. Die Markteinführung ist für 2006 geplant.

Funktionsentwickler bei Automobilherstellern und bei Zulieferern arbeiten heute häufig mit so genannten Behavior Modeling Tools (Werkzeugen für die Verhaltensmodellierung), wie ASCET und MATLAB/Simulink®. Mit diesen Werkzeugen lassen sich Funktionen übersichtlich in grafischer Form modellieren, wodurch die Verifikation und Validierung der Funktionen erheblich erleichtert wird. In frühen Entwicklungsphasen können Funktionen mit diesen Werkzeugen auf dem PC, später auch auf Experimentalhardware überprüft werden. So können Fehler in den Algorithmen bereits früh gefunden und behoben werden. Dieses so genannte Rapid Prototyping ist deshalb ein wichtiger Teil der Entwicklungsarbeit und wird auch in späteren Phasen mit den Zielsteuergeräten fortgesetzt. INTECRIO bietet für das Rapid Prototyping von Funktionsmodulen die ideale Integrationsplattform.

Die an einem gegebenen Fahrzeugprojekt beteiligten Entwicklerteams verwenden unterschiedliche Behavior Modeling Tools oder entwickeln in C. Zur Integration der auf diese Weise entwickelten Funktions- und Plattform-

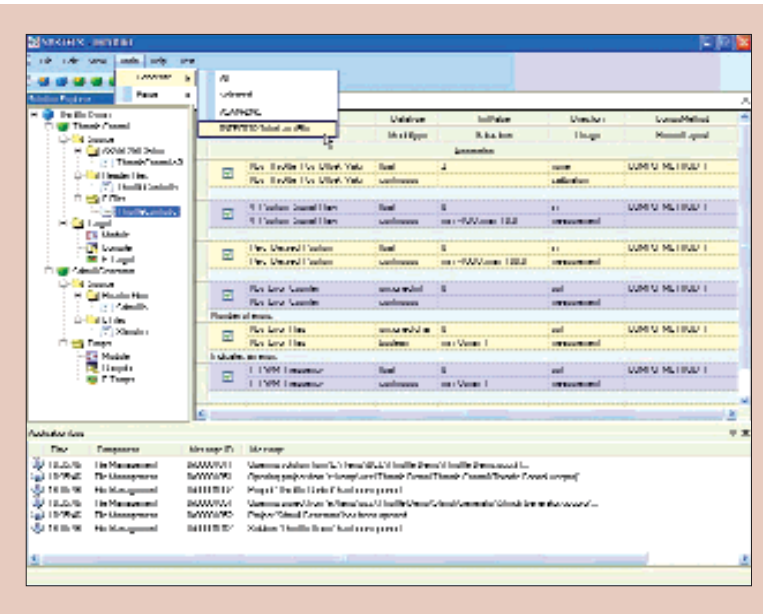


Softwaremodule für die Steuergeräte im Fahrzeug setzen inzwischen einige Automobilhersteller deshalb die Integrationsplattform INTECRIO mit entsprechendem Connector zu den unterschiedlichen Behavior Modeling Tools ein. Da ETAS die Schnittstellen (Software und Hardware) in INTECRIO offen legt, haben Anwender auch die Möglichkeit, ihre handgeschriebenen C-Code-Module einzubinden, um das Rapid Prototyping vorzubereiten. Die Einbindung musste jedoch bisher manuell erfolgen.

Die Windows®-basierte Benutzeroberfläche von INCODIO ist klar strukturiert, sodass neue Anwender sich schnell zurechtfinden.

Mit dem von SYSTECS entwickelten C-Code Connector INCODIO wird diese Integrationsarbeit automatisiert, was den Zeitaufwand erheblich verringert. Anwender können mit INCODIO ihre handgeschriebenen C-Code-Module ebenso problemlos und schnell in ihre Rapid Prototyping-Projekte integrieren, wie dies bereits für die modellbasierten Module über den entspre-

Alle Projekte, die modellbasierte Funktionen aus unterschiedlichen Modellierungswerkzeugen und auf C-Code basierende Funktionen enthalten, können mit Hilfe von INTECRIO und INCODIO nun auch gemeinsam validiert werden, was die Entwicklungsarbeit ebenfalls erleichtert.



chenden Connector möglich war. Der Einsatz des neuen C-Code Connectors gibt Entwicklern außerdem die Freiheit, auch weiterhin im Werkzeug ihrer Wahl zu arbeiten, da auch Softwaremodule, die in handgeschriebenen Code vorliegen, als solche weiterverwendet werden können, wie z. B. Komponenten der Basissoftware (CAN-Kommunikationsstack etc.). Diese Softwaremodule lassen sich nun mittels INCODIO zu einem bestehenden INTECRIO-Projekt hinzufügen und im Rapid Prototyping verwenden.

INTECRIO-Anwender schätzen vor allem, dass sie von dieser Integrationsplattform aus Änderungen an den Modulen in ihrem gewohnten Modellierungswerkzeug machen können und die veränderten Module auch per Backanimation dort überprüfen können. In ähnlicher Weise bietet INTECRIO jetzt die Möglichkeit, C-Code-Module, welche im gewohnten Editor bearbeitet werden, in die Rapid Prototyping-Umgebung zu integrieren.

Technische Details zur Arbeitsweise von INCODIO

Der C-Code Connector INCODIO ist ein Integrationswerkzeug für reine C-Code-Module zum Zweck des Rapid Prototypings. INCODIO unterstützt Anwender außerdem bei der Erstellung neuer ASAM 2MC-Dateien (falls zum Beispiel diese für ein zu integrierendes C-Code-Modul noch nicht existieren) und bei der Zusammenführung bereits existierender ASAM 2MC-Dateien.

Features:

- INCODIO liest reine C-Code- sowie ASAM 2MC-Dateien. Aus den ASAM 2MC-Dateien liest INCODIO die für die spätere Weiterverarbeitung notwendigen Daten ein.
- INCODIO validiert die übernommenen Daten und generiert die für INTECRIO wichtige Schnittstellenbeschreibung SCOOP-IX (Source Code, Objects, and Physics Interface Exchange Language), welche die externen Schnittstellen des C-Codes (Signale und Funktionen) enthält.
- INCODIO kann auch die für das Messen, Kalibrieren und die Diagnose benötigten ASAM 2MC-Dateien generieren. Damit steht auch der handgeschriebene C-Code in der INTECRIO-Experimentierumgebung oder in INCA für Mess- und Kalibrieraufgaben zur Verfügung.
- INCODIO kann an bestehende Programmierrichtlinien angepasst werden und lässt sich so in vorhandene Entwicklungsstrukturen einfügen.
- Bei der Integration der reinen C-Code-Module werden folgende Parser und Generatoren unterstützt:
 - ANSI/ISO 99 kompatibler C-Preprozessor
 - ANSI/ISO 99 kompatibler C-Parser
 - ASAM 2MC V1.5 kompatibler Parser
 - SCOOP-IX 1.0 kompatibler Generator
 - ASAM 2MC V1.5 kompatibler Generator

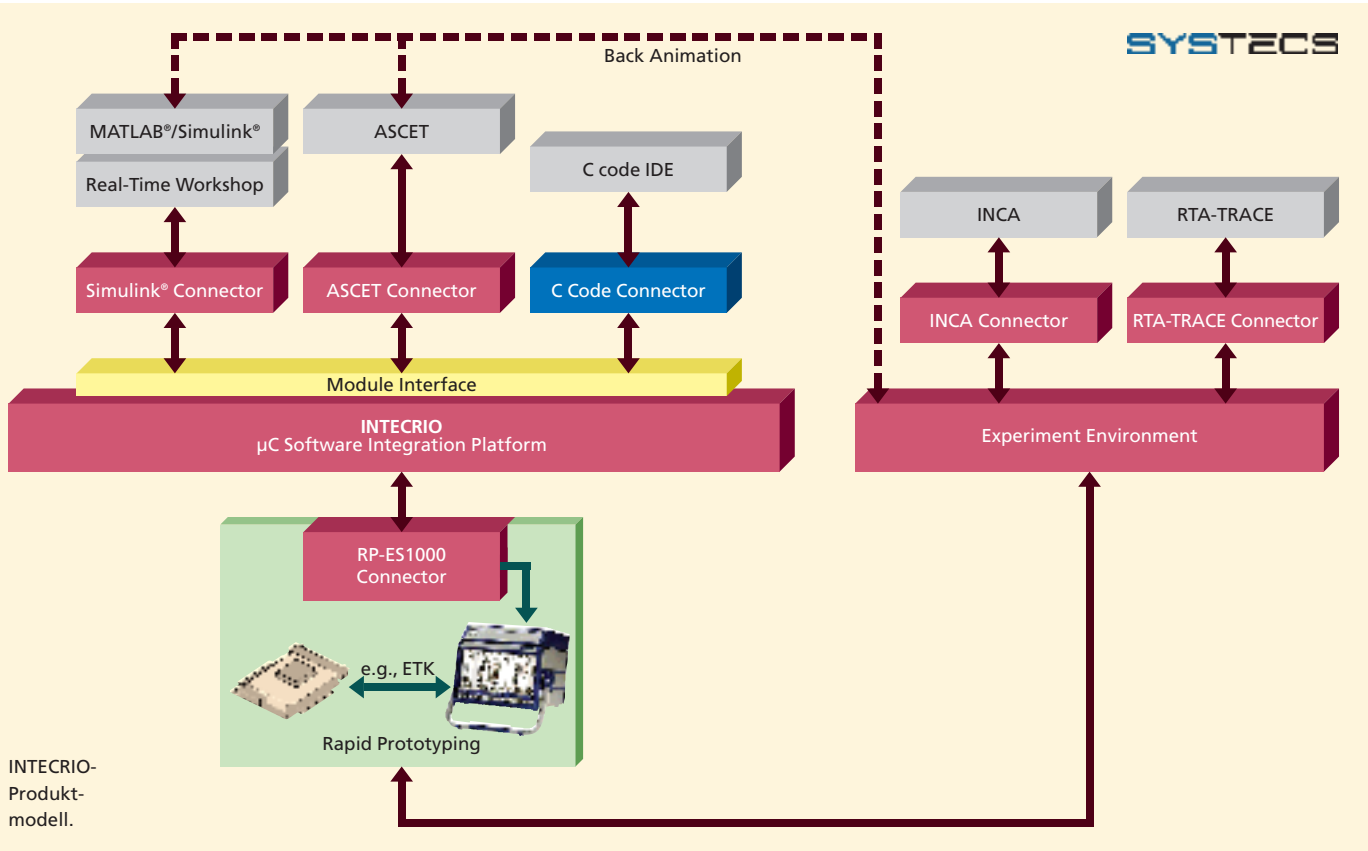


INTECRIO-Anwender schätzen das einfache und schnelle Überschreiben eines Moduls im Gesamtprojekt mit einer neuen Variante. INTECRIO generiert automatisch alle notwendigen Dateien (.a2l, .hex, .six, .c, .h). Mit Hilfe von INCODIO können problemlos neue Varianten reiner C-Code-Module in ein bestehendes

INTECRIO-Projekt übernommen werden, wobei ebenfalls alle für das Rapid Prototyping (Experimental- und Zielsteuergerät) notwendigen Dateien automatisch generiert werden.

Die Architektur von INCODIO ist so angelegt, dass auch kundenspezifische Lösungen möglich sind (siehe Überblick der technischen Details auf S. 29).

INTECRIO-Kunden bewerteten INCODIO in Evaluierungsprojekten äußerst positiv.



Firmenprofil

Die SYSTECS Informationssysteme GmbH ist seit 1994 im Software Engineering-Markt erfolgreich. Das Unternehmen hat langjährige Erfahrung in der Entwicklung von Computer Aided Tools für das Bauwesen und für die Automobilindustrie. Alle Entwicklungsprozesse des Unternehmens sind ISO 9001- und CMMI-konform. Seit 1998 ist das Unternehmen Partner der Automobilindustrie und bedient die Entwicklungsabteilungen von Herstellern und Zulieferern mit Software-Tools für die Entwicklung von Software im Fahrzeug. Das in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart ansässige Unternehmen beschäftigt 30 Mitarbeiter (Ingenieure, Mathematiker und Informatiker). SYSTECS-Kunden bauen auf die innovativen Entwicklungsmethodiken mit zugehöriger Technologie des Unternehmens. Das Unternehmen ist daher daran interessiert, über die Kooperation mit Partnern in begrenztem Umfang eigene Tools anzubieten. Partner im Automobilbereich ist ETAS, im Bauwesen AUTODESK. Die Entwicklung des C-Code Connectors INCODIO ist ein Ergebnis dieser erweiterten Ausrichtung des Unternehmens.