

FORMUS<sup>3</sup>IC

## MULTI-CORE SAFE AND SOFTWARE-INTENSIVE SYSTEMS IMPROVEMENT COMMUNITY

LAUFZEIT: 3 JAHRE

Bayerische  
Forschungsstiftung

Eingebettete Systeme (Embedded Systems) sind eine der treibenden Technologien des Wirtschaftsstandorts Deutschland. 90 % aller Innovationen in der Industrie kommen aus dem Bereich der Eingebetteten Systeme. Allein in der Automobilbranche trägt die Softwareentwicklung der Embedded Systems mittlerweile Rechnung für über 50 % der Gesamtentwicklungskosten.

Steigende Forderungen nach immer anspruchsvolleren Funktionen, zum Beispiel Automatisiertes oder Autonomes Fahren, führten zu einem Paradigmenwechsel im Bereich der eingesetzten Prozessoren. Nahezu alle führenden Halbleiterhersteller richten ihre Strategie nunmehr auf sogenannte Multi- und Many-Core Prozessoren aus. Diese Systeme bieten durch ihre parallele Arbeitsweise erhebliche Vorteile in punkto Rechenleistung. Jedoch bringt die Entwicklung neuer Technologien immer auch Herausforderungen mit sich, die es zu bewältigen gilt. So gehen Experten von einer viermal so teuren Entwicklung, einer 25 % längeren Projektlaufzeit und einem notwendigen Einsatz von dreimal so vielen Ingenieuren durch den Umstieg von der Single- zur Multi-Core-Architektur aus.

Vor diesem Hintergrund will das Forschungsvorhaben „FORMUS<sup>3</sup>“ ein ganzheitliches Lösungskonzept für die Bewältigung der entstehenden Herausforderungen für Automotive- und Avionik-Anwendungen entwickeln. Die gesamte Software und Hardware für Automotive und Avionik soll hierbei gemeinsam über unterschiedliche Abstraktionsebenen hinweg betrachtet werden, um die Bereiche Planung, Energieeffizienz und Sicherheit in Automotive und Avionik-Applikationen zu optimieren.

### Forschungsverbund MUS<sup>3</sup>IC

Das ganzheitliche Lösungskonzept beginnt bereits bei der System-Spezifikation und setzt sich über die Ebenen des Software-Engineerings, der formalen Verifikation und der Entwicklung der parallelen Applikationssoftware, sowie der eher Hardware-nähen Ebene des Hardware-

Software-Codesigns fort, und endet bei der daraus abzuleitenden eingebetteten heterogenen Rechnerarchitektur und deren konkreter Realisierung auf Board- und Chipebene.

Dieser ganzheitliche Ansatz spiegelt sich bereits in der Zusammensetzung des Forschungsverbunds auf akademischer und industrieller Seite wider. So bündelt das angestrebte Fördervorhaben FORMUS<sup>3</sup>IC die Kompetenzen der TH Ingolstadt, der HS München, der OTH Regensburg und der Technischen Hochschule Nürnberg, sowie der Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg bei Verifikation, Modellierung und Hardware-Virtualisierung einerseits. Andererseits ist der wirtschaftliche Anwendungsbezug durch die komplette Abdeckung von Zulieferer, OEM und Halbleiter-Hersteller der Software und Hardware für ausgeprägte Multi- und Many-Core-Systeme durch das Partnernetzwerk der Domänen Automotive und Avionik gegeben.

Das Verbundprojekt gliedert sich dabei in neun Teilprojekte, zu denen jeweils entsprechende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von den Projektpartnern durchzuführen sind. Die neun Teilprojekte erstrecken sich von der Recherche zum Stand der Wissenschaft und Technik über funktionale Sicherheits- und Verifikationsaspekte hin zur hardwarenahen Simulation, sowie dem Projektmanagement und der abschließenden Kommunikation der erreichten Ergebnisse.

Dabei möchte das Fördervorhaben FORMUS<sup>3</sup>IC über die Projektlaufzeit mehrere Innovationen ermöglichen. Zu diesen zählt unter anderem die optimale Nutzung von Many- und Multi-Core-Systemen (sowie GPUs) für Eingebettete Systeme, die Entwicklung und Anwendung von Techniken der formalen Verifikation sowie die Unterstützung des Software Engineering durch angepasste Architektur-Beschreibungssprachen für die Entwicklung von Real-Time Embedded Systems auf Basis von Multi-Core-Systemen sowie GPUs.

#### PROJEKTLEITER

Prof. Dr. rer. nat. Jürgen Mottok

Fakultät Elektro- und  
InformationstechnikOstbayerische Technische  
Hochschule Regensburg

#### ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr. Ramin Tavakoli Kolagari

Zentrum Digitalisierung, Bayern

Tel.: +49.911.5880.1667

ramin.tavakolikolagari@th-nuernberg.de

www.in.th-nuernberg.de/tavakoli

www.in.th-nuernberg.de/as2e

www.th-nuernberg.de

