

Spitzenforschung in Bayern



Bayerischer Forschungsverbund Multi-Core Safe and Software-intensive Systems Improvement Community

KOMPLEXE SYSTEME OPTIMAL STEUERN

Gleichzeitig statt nacheinander: Dank der parallelen Verarbeitung von Prozessen sind heutige IT-Systeme äußerst leistungsfähig. Doch während die dafür erforderliche Hardware-Technologie bereits zur Verfügung steht, bleibt auf Software-Seite noch einiges zu tun. Der Bayerische Forschungsverbund FORMUS³IC beschäftigt sich mit genau dieser Thematik und legt den Fokus dabei auf die Automobilindustrie und die Luftfahrt.

Die parallelisierte und damit wesentlich schnellere Verarbeitung von Prozessen ist durch die Entwicklung von Mehrkernprozessoren möglich geworden. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass mehrere Prozessoren auf einem Chip verbaut werden. Verbundsprecher Professor Dr. Jürgen Mottok von der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg hat ein anschauliches Beispiel für das Prinzip: „Die vielen Software-Systeme im Auto sind vergleichbar mit vielen Köchen in einer großen Küche. Jeder Koch muss zu jedem Zeitpunkt wissen, wann er den Kochlöffel in die Hand nimmt und wann nicht und was er genau zu tun hat.“

Zu diesen Software-Systemen gehören beispielsweise die Motorsteuerung und Fahrerassistenzsysteme wie Adaptive Cruise Control. Damit die Köche die Prioritäten richtig setzen, ist es wichtig, die einzelnen Arbeitsschritte aufeinander abzustimmen. Genau darum geht es in FORMUS³IC. Ziel ist es, das Scheduling – also die Zeitablaufsteuerung –, die Energieeffizienz und die Sicherheit von komplexen Systemen im Auto und im Flugzeug zu optimieren. Im Automotive-Bereich ist das etwa beim Thema autonomes Fahren von Interesse, bei dem Daten in Echtzeit verarbeitet werden müssen.

Die Verbundpartner beschäftigen sich mit der Software-Architektur, die für die Nutzung von Mehrkernprozessoren erforderlich ist, ihrer Verifikation sowie der Kommunikation zwischen den einzelnen Systemen. Mit einher geht dabei auch die Betrachtung der Hardware-Seite, da nur ein ganzheitlicher Ansatz, das heißt ein Co-Design von Hard- und Software, zielführende Ergebnisse erlaubt.



Im Fokus: IT-Systeme in Autos und Flugzeugen, ©Elektrobit Automotive GmbH

Sprecher:

Prof. Dr. Jürgen Mottok
ZD.B-Forschungs-Professur
Laboratory for Safe and Secure Systems, LaS³ –
a software engineering discipline
Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

Prof. Dr. Dietmar Fey
Lehrstuhl für Informatik 3
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Projektkoordination:

Dipl.-Kff. Kerstin Haas
Laboratory for Safe and Secure Systems, LaS³ –
a software engineering discipline
Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg

Tel.: +49 (0)941 943-9713
E-Mail: kerstin.haas@oth-regensburg.de
www.formus3ic.de
www.bayfor.org/formus3ic

Gefördert durch die Bayerische Forschungsförderung mit einem Gesamtvolumen von ca. 4 Mio. Euro für eine Laufzeit von 3 Jahren (2015-2018).

ARBEITSFELDER IM VERBUND

Im Detail verfolgt FORMUS³IC folgende Ansätze:

- Durch die Erweiterung etablierter Modellierungssprachen aus dem Automotive-Bereich sollen Mehrkern-Eigenschaften modellierbar werden. Ein Schwerpunkt liegt hier auf den Anforderungen an Zeitverhalten und an funktionale Sicherheit eingebetteter Systeme.
- Virtualisierte Prototypen sollen die einfache und verlässliche Überprüfung der entwickelten Lösungsansätze unterstützen. Zudem hoffen die Wissenschaftler, anhand dieser Prototypen bestehende „Single-Core“-Software schnell auf „Multi-Core“-Umgebungen übertragen zu können.
- Darüber hinaus untersuchen und entwickeln sie neue, moderne Parallelisierungsmuster und Kommunikationskonzepte.
- Die Ergebnisse aus den einzelnen Teilprojekten sollen in Prototypen aus der Industrie einfließen.

Der Forschungsverbund gliedert sich in folgende Arbeitsfelder:

Architekturbeschreibung und Time Simulation

Beschreibung von eingebetteten Multi- und Many-Core-Systemen durch Modellierungssprachen inklusive der Modellierung des zeitlichen Verhaltens

Funktionale Sicherheit und Verifikation

Untersuchung der Zuweisung und Abarbeitung von Tasks eingebetteter Systeme auf Prozessorkerne, um den Anforderungen des Systems an die funktionale Sicherheit und deren Normen zu genügen

Modell-Verfeinerung/Hardware-nahe Simulation

Schaffung eines geeigneten Software-Frameworks zur Ausführung von realer oder abstrahierter Applikationssoftware durch Hardware-nahe Simulation von heterogenen eingebetteten Multi-/Many-Core-Prozessoren

Parallelisierungstechniken und -pattern

Untersuchung und Beschreibung der Parallelisierungstechniken und -pattern für zukünftige Automotive-Systeme unter Berücksichtigung existierender Legacy-Software

Kommunikation

Untersuchung der Gestaltung von Kommunikation und Synchronisation mit peripheren Geräten und mit redundanten Knoten, unter Einhaltung geforderter Qualität und gesenkter Belastung SoC-interner Betriebsmittel

Referenzarchitektur „Demonstrator“

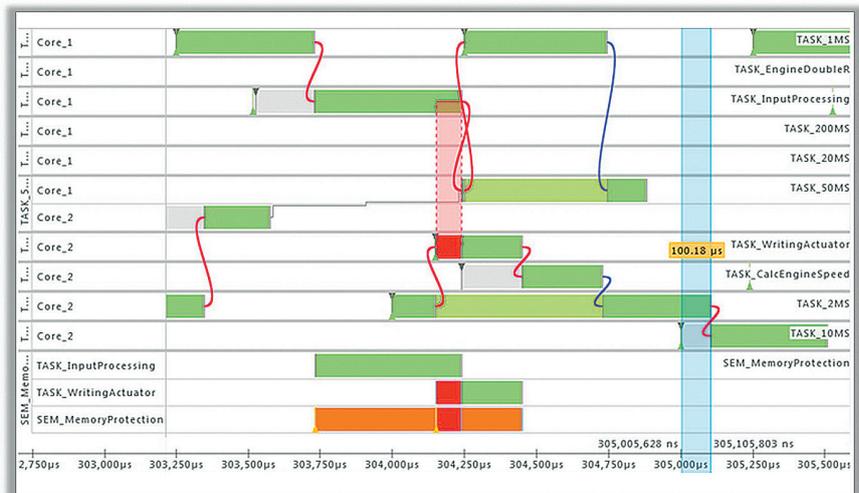
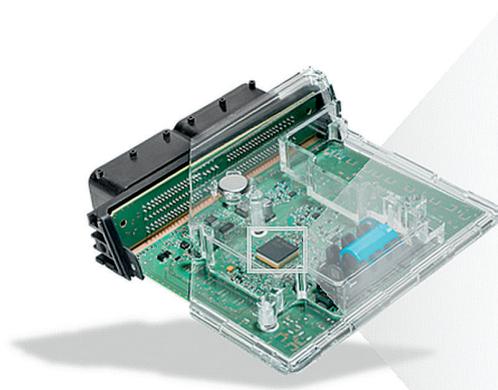
Einbringung der prototypischen Ergebnisse aus den anderen Teilprojekten in Demonstratoren. Aufgrund der unterschiedlichen Hardware-Anforderungen in den Bereichen Automotive und Avionics werden drei Demonstratoren aufgebaut.

Akademische Partner:

- Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg Fakultät Elektro- und Informationstechnologie
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg Lehrstuhl für Informatik 3
- Hochschule für Angewandte Wissenschaften München Fakultät Informatik und Mathematik
- Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden Fakultät Informatik
- Technische Hochschule Ingolstadt Zentrum für angewandte Forschung (ZAW)
- Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm Fakultät Informatik

Industriepartner:

- Airbus Defence & Space GmbH
- AUDI AG
- Continental Automotive GmbH
- Elektrobit Automotive GmbH
- Infineon Technologies AG
- iNTENCE automotive electronics GmbH
- Timing-Architects Embedded Systems GmbH
- XKrug GmbH



Zeitanalyse für eingebettete Steuergeräte
©Continental Automotive GmbH
Timing-Architects Embedded Systems GmbH