



iSYSTEM AG und Timing-Architects Embedded Systems GmbH

## Toolgestütztes Multi-Core Performance Engineering

*Trace-basierte Performance-Analyse Tools verschmelzen mit Tools zur Modell-basierten Timing-Optimierung und schaffen somit einen effizienten Umstieg von Single- auf Multi-Core Embedded Systeme*

## **Trace-basierte Performance-Analyse Tools verschmelzen mit Tools zur Modell-basierten Timing-Optimierung und schaffen somit einen effizienten Umstieg von Single- auf Multi-Core Embedded Systeme**

**01.07.2014: Schwabhausen/Regensburg** – iSYSTEM AG und Timing-Architects Embedded Systems GmbH kündigen heute die Verfügbarkeit einer durchgängigen Werkzeugkette an, die eine teilautomatisierte Software-Architektur-Entwicklung von Multi-Core Embedded Systemen ermöglicht. Die Kooperation der beiden Firmen liefert nun erstmals die Antwort auf die Frage wie der Übergang von Single-Core auf Multi-Core Embedded Systeme effizient und risikosicher ermöglicht wird.

*Der Schlüssel zur Lösung liegt in der Verschmelzung von Verfahren zur hardwarenahen Laufzeitmessung und Modell-basierten Optimierung, was eine automatische und präzisere Modelerstellung sowie kontinuierlichen Abgleich zwischen Modell und Realität auf Basis von Hardware Traces ermöglicht.*

Es ist soweit! Embedded Systeme werden zunehmend auf Basis moderner Multi-Core Mikrocontroller entwickelt. Gründe sind steigende Anforderungen an Performanz und Zuverlässigkeit solcher Systeme. Damit einhergehend ist auch die Steigerung der Komplexität von Software und damit der Entwicklungs-Aufwände und -Zeiten. Dies ist begründet in den neuen Herausforderungen hinsichtlich Zeitverhalten, Datenabhängigkeiten, Performanz und Zuverlässigkeit einer Software, die bereits früh im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden müssen.

Timing-Architects ermöglicht durch innovative Simulations- und Optimierungs-Tools (TA Tool Suite) die Verbesserung der Performanz sowie des Reaktions-Verhaltens von Embedded Multi-Core Systemen. Durch den Einsatz der TA Tool Suite werden Embedded Systems effizient und damit kostengünstig entwickelt. Der TA Simulator von Timing-Architects erlaubt es, bereits vor und während der Entwicklung der Software von Embedded Multi-Core Systemen die Echtzeitanforderungen mittels eines Modells zu evaluieren. Mit dem TA Optimizer werden manuelle und fehleranfällige Entwicklungs-Entscheidungen, wie z.B. die Verteilung von Funktionen auf die individuellen Kerne des Multi-Core Prozessors, automatisiert durchgeführt und bewertet. Dies bewirkt den Wegfall zeitaufwendiger Entwicklungs-Iterationen und die Reduktion von kostenintensiven Hardware-Tests. Der Entwicklungsprozess ist dadurch schneller, flexibler und kosteneffizienter. Zudem wird die Hardware-Ressourcen-Nutzung, im Wesentlichen die Ressourcen Prozessor und Speicher, präzise untersucht und optimiert. Dies ermöglicht oftmals erst die Entwicklung von Multi-Core Systemen und vermeidet somit die Eskalation von Projekten.

„Wir sind wirklich begeistert vom Multi-Core- und Prozess-Know-how des Timing-Architects Teams und wie dies im Werkzeug TA Tool Suite umgesetzt ist. Endlich eine Antwort auf die vielen Fragen rund um den Umstieg von Single- auf Multi-Core Embedded Systeme. Die Verbindung der beiden Werkzeugwelten über den Timing-Architects TA Inspector unter Einsatz der iSYSTEM Trace-Technologie zur Verifikation von Modellen trägt dazu bei, dass man bei aller Abstraktion nicht den Boden unter den Füßen verliert. Ein weiterer Meilenstein der iSYSTEM Connectivity-Strategie entlang des Embedded Entwicklungs- und Testprozesses ist damit in die Tat umgesetzt.“, sagt Erol Simsek, Geschäftsführer der iSYSTEM AG.

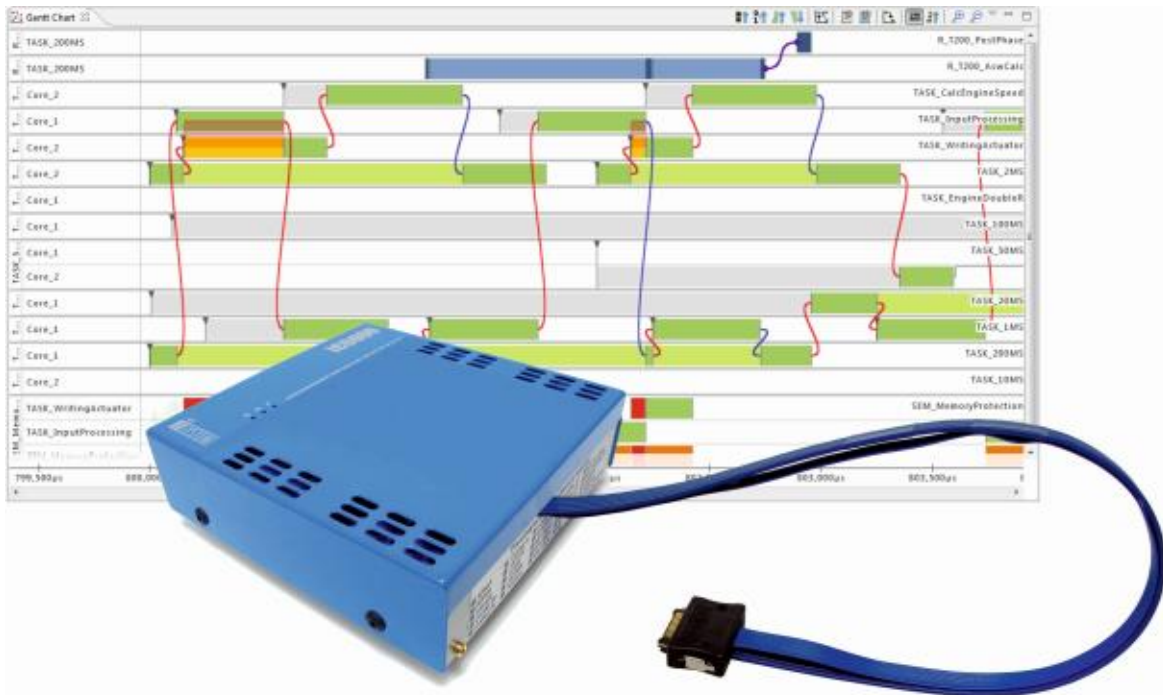


Abb. 1: Mittels aufgezeichneter Trace Information sind Modelle automatisch erstellt-, verfeiner- und optimierbar.

„Durch die praxiserprobten Schnittstellen der beiden Lösungen profitieren unsere Kunden von einer durchgängigen Werkzeugkette für den gesamten Entwicklungsprozess. In Multicore-Serienprojekten werden Entwickler durch die enge Kopplung zwischen den iSYSTEM und Timing-Architects Werkzeugen beispielsweise dadurch unterstützt, dass die modell-basierte Analyse der TA Tools die relevanten oder kritischen Codestellen detektiert, welche anschließend durch iSYSTEM Tools beim Debugging und Tracing auf dem Target nachvollzogen werden können. Die Modellerstellung und damit auch die modell-basierte Optimierung, profitiert des Weiteren durch die automatische Anreicherung von Architekturbeschreibungen um dynamische Laufzeiteigenschaften. Die enge Kopplung ermöglicht zudem schnelle Iterationsschleifen in einer agilen Entwicklung. Somit haben Anwender für den Entwurf und die Verifizierung eine Möglichkeit gewonnen die Komplexität von Multi-Core-Systemen zu beherrschen.“ sagt Dr. Michael Deubzer, Geschäftsführer und CTO der Timing-Architects Embedded Systems GmbH.

Beide Firmen arbeiten zurzeit auch in dem ZIM Förderprojekt ZELOS<sup>3</sup> zusammen. ZELOS<sup>3</sup> setzt sich das Ziel, geeignete Verfahren zu entwickeln, um mit Hilfe von Multi-Core Prozessoren sichere und zuverlässige eingebettete Systeme gemäß ISO 26262 zu realisieren. Die Technische Hochschule Regensburg, das „Labor for Safe and Secure Systems“ (LaS<sup>3</sup>), iSYSTEM und Timing-Architects werden hierbei neue robuste Multi-Core Scheduling Algorithmen entwickeln, welche Fehlertoleranz-Mechanismen (z.B. SES) direkt in das Scheduling integrieren und somit die Sicherheit und Zuverlässigkeit eines eingebetteten Systems steigern. Zu deren Bewertung wird das System mittels simulierter Fault-Injektion untersucht. Das Multi-Core Debugging und Tracing ermöglicht – ebenfalls mittels Fehler-Injektion – den Lückenschluss zur Verifikation der Ergebnisse auf der realen Ziel-Hardware. Die Wissensgebiete sowie Werkzeuge der Kooperationspartner greifen hier nahtlos ineinander. Erste Ergebnisse dieses Projekts sind direkt in die jetzt verfügbare Werkzeugkette mit eingeflossen. Weitere Informationen zum Forschungsprojekt: <http://www.isystem.com/products/research-and-development/zelos>

### **Hintergrundinformation: Multi-Core Embedded Softwareentwicklung**

Die steigende Nachfrage nach immer anspruchsvolleren Funktionen (z.B. Aktive Fahrerassistenzsysteme) und die steigenden Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen sind einige der Indikatoren dafür, dass Multi-Core Prozessoren eine Basistechnologie zukünftiger eingebetteter Systeme sein werden. Der Anteil von Multi-Core Prozessoren lag im Jahr 2012 bei ca. 21% wobei ein jährliches Wachstum von 30% erwartet wird [1]. Multi-Core Prozessoren sind Single-Core Prozessoren in Rechenleistung und Energieeffizienz überlegen. Für die Umstellung auf die Multi-Core Technologie wird, trotz ihrer Vorteile, ein drastisch steigender Entwicklungsaufwand erwartet. So wird mit einer Steigerung der Entwicklungskosten um den Faktor 4,5 und einer Steigerung des Personalbedarfs um den Faktor 3 gerechnet<sup>1</sup>. Diese Steigerung der Komplexität des Systems ist u.a. durch den nun gleichzeitigen Zugriff von verschiedenen Kernen auf gemeinsame Ressourcen begründet. Um diesem entgegen zu wirken, müssen intelligente, effiziente Tools und Tool-Ketten eingesetzt werden, die den Entwickler im gesamten Entwicklungsprozess von der Design- über die Entwicklungs- bis hin zur Testphase unterstützen. Die Timing-Architects und iSYSTEM Tools ermöglichen es durch den modellbasierten Ansatz bereits früh während der Designphase das Embedded System gezielt zu analysieren und zu optimieren, um dadurch weitere Iterationsschritte während der Entwicklungsphase zu eliminieren. Durch die enge Verzahnung der Timing-Architects und iSYSTEM Tools ist der nahtlose Übergang der einzelnen Entwicklungsphasen gegeben. Das erstellte abstrakte Systemmodell der Simulation kann auf Basis der nicht-invasiven erzeugten Trace-Daten (und der damit automatisiert generierten Modelle) verifiziert werden. Dies ist insbesondere bei der Entwicklung sicherheitskritischer Echtzeit Embedded Systeme wichtig, da

---

<sup>1</sup> VDC Research, “Next Generation Embedded Hardware Architectures: Driving Onset of Project Delays, Costs Overruns, and Software Development Challenges“, September 2010

hier ein ganzheitlicher Ansatz, der sowohl Sicherheits-, als auch Timing Anforderungen integriert, essenziell ist.

#### *Nutzen und Besonderheiten des durchgängigen Ansatzes*

- Durch den ganzheitlichen Ansatz: Effektives Entwicklungs-Simulations-Tool für sicherheitskritische Systeme
- Automatische Erkennung von Abweichungen zwischen Modell und Implementierung z.B. durch Gegenüberstellung von Anforderungsauswertungen
- Reduzierung der Entwicklungsaufwendungen durch frühzeitige Tool-Unterstützung zur Verringerung von Testdurchlaufzeiten und Implementierungsfehlern
- Die enge Kopplung von Simulation und Verifikation auf der realen Zielhardware führt zu einer gesteigerten Qualität und Zuverlässigkeit des Entwicklungsprozesses und des Endprodukts

#### **Über Timing-Architects:**

Timing-Architects (TA) ist ein international tätiges High-Tech-Unternehmen, welches sich in dem Bereich der Softwareoptimierung für eingebettete Multi- und Many-Core-Echtzeitsysteme spezialisiert hat. Für die innovative Toollösung "TA Tool Suite" erhielt das Unternehmen bereits mehrere Auszeichnungen und gilt in Expertenkreisen als führendes Unternehmen der Forschung und Entwicklung von Multi-Core-Embedded-Systemen. Timing-Architects™ Tool Suite deckt das System Design, die Simulation und Analyse, die Architektur- und Modulentwicklung sowie die Verifikation auf dem Zielsystem ab. Aufgrund der Verbindung aller Module ist die Lösung auf den gesamten Entwicklungsprozess anwendbar. Mit TA Designer, TA Simulator, TA Optimizer und TA Inspector liefert Timing-Architects Werkzeuge, die Projektmanager, Architekten, Entwickler, Integratoren und Test-Ingenieure unterstützen, um die Leistung und die Effizienz ihrer Multi-Core-Projekte zu erhöhen. Mehr Informationen finden Sie unter [www.timing-architects.com](http://www.timing-architects.com).

#### **Pressekontakt:**

Lisa Scholz, Marketing Manger	Tel. +49 (0) 941 604 889 250
Timing-Architects Embedded Systems GmbH	E-Mail <a href="mailto:lisa.scholz@timing-architects.com">lisa.scholz@timing-architects.com</a>
Bruderwöhrdstr. 15b, 93055 Regensburg	Internet <a href="http://www.timing-architects.com">www.timing-architects.com</a>

#### **Über iSYSTEM:**

iSYSTEM wurde 1986 gegründet und ist ein privat geführtes Unternehmen mit Hauptsitz in Schwabhausen bei München und einer Tochtergesellschaft in Slowenien. iSYSTEM entwickelt, produziert und vermarktet auf Embedded Softwareentwicklung/Softwaretest spezialisierte Hardware- und Software-Werkzeuge und unterstützt Kunden bei deren Embedded Projekten.

Außer Standardprodukte bietet iSYSTEM Entwicklungs-und Produktionsdienstleistungen zur Umsetzung von kundenspezifischen Designs, Projekten und OEM Produkten. Die iSYSTEM Blue Box Technologie und Software ermöglichen den schnellen Zugriff auf jegliche Art von Mikrocontroller über die unterschiedlichsten Ausprägungen von Debug-Schnittstellen. Dabei ist es egal, ob Embedded Software entwickelt oder direkt auf dem Ziel ohne Code-Instrumentierung getestet wird. Beides ist aus der iSYSTEM Softwareentwicklungsumgebung on- the-fly heraus möglich. Mehr Informationen finden Sie unter [www.isystem.com](http://www.isystem.com)

**Pressekontakt:**

Sandra Peuker, Inside Sales/Marketing

Tel. +49 (0) 8138 6971-52

iSYSTEM AG für Informatiksysteme

E-Mail [sandra.peuker@isystem.com](mailto:sandra.peuker@isystem.com)

Carl-Zeiss-Str. 1, 85247 Schwabenhausen

Internet [www.isystem.com](http://www.isystem.com)