

KOMPETENZEN

- Multi-Core-Architekturen für eingebettete Systeme
- Betriebssysteme für sicherheitskritische Umgebungen (z. B. ARINC 653)
- Formale Methoden, Verifikation, Model-Checking
- Constraint-Programmierung: Grundlagen und Anwendungen
- Verfahren des Operations Research und der Künstlichen Intelligenz

DIENSTLEISTUNGEN

- Analyse der bestehenden Hardware- und Softwarearchitektur
- Beratung bei der Migration von echtzeitkritischen Legacy-Anwendungen auf Multi-Core
- Beratung und Unterstützung beim Zertifizierungsprozess für sicherheitskritische Systeme und der Anforderungsanalyse für das Ressourcenmanagement
- Entwicklung von Werkzeugen zur widerspruchsfreien Erstellung von Schedules
- Formale Validierung und Verifikation, Modellprüfung

BRANCHEN

Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik,
Automotive, Bahntechnik

KONTAKT

**Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur
und Softwaretechnik FIRST**

Kekuléstr. 7
12489 Berlin
www.first.fraunhofer.de

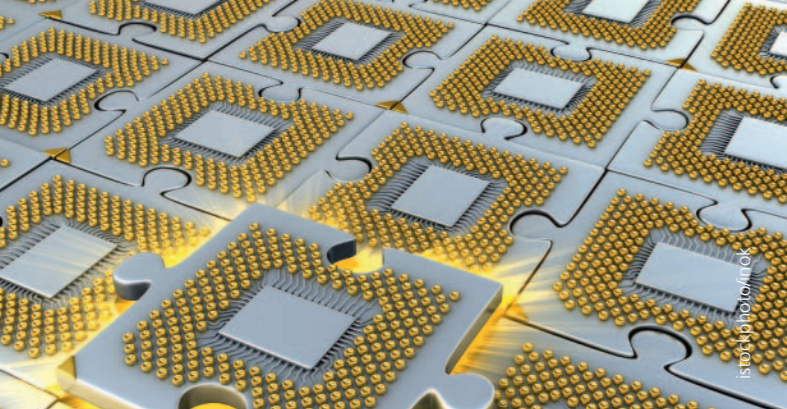
Robert Hilbrich
Tel.: +49 (0)30 6392-1860
Fax: +49 (0)30 6392-1805
robert.hilbrich@first.fraunhofer.de

Dr. Hans-Joachim Goltz
Tel.: +49 (0)30 6392-1869
Fax: +49 (0)30 6392-1805
hans-joachim.goltz@first.fraunhofer.de

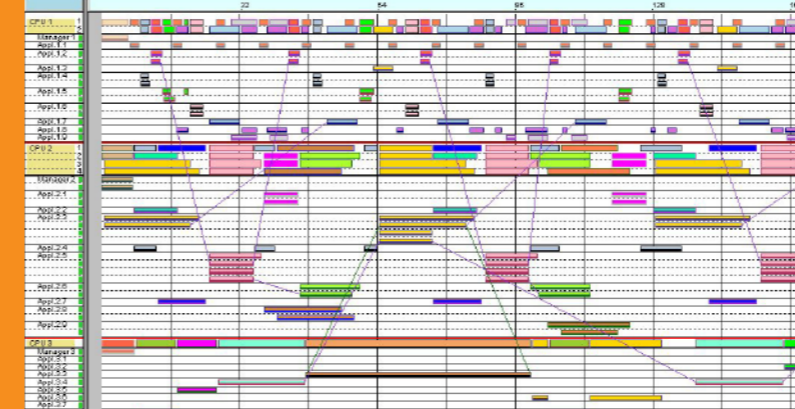
PRECISION PRO



In sicherheitskritischen Bereichen wie der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik und der Automobilindustrie muss das Verhalten sowohl einfacher als auch komplexer eingebetteter Systeme nachweisbar sein. Dies stellt besonders bei Multi-Core-Prozessoren, mit vielen nebenläufigen Anwendungen und den daraus resultierenden Konflikten um gemeinsame Ressourcen, eine signifikante Herausforderung für die Entwicklung und Zertifizierung dar. Eine definierte Festlegung der Ablaufmuster, das sogenannte statische Scheduling, bietet eine Lösung für sicherheitskritische, eingebettete Systeme mit Echtzeitanforderungen. Bei einfachen Computeranwendungen, wie z. B. am Heim-PC, entscheidet der Nutzer spontan welches Programm er gerade verwenden möchte. Im Gegensatz dazu führen Systeme in sicherheitskritischen Bereichen festgelegte Arbeitsschritte aus, die sich kontinuierlich wiederholen. Dabei dauert die Ausführung eines Ablaufmusters häufig nur wenige Sekunden. Während die Erstellung eines Schedules für wenige Applikationen auf einer geringen Anzahl von Prozessoren noch manuell durchgeführt werden kann, erfordert spätestens die Einführung von Multi-Core-Prozessoren mit vielen parallelen Ausführungseinheiten und einer großen Anzahl an nebenläufigen Anwendungen ein automatisiertes Vorgehen. Dies gilt umso mehr, wenn neben der Rechenzeit der einzelnen Kerne auch zusätzliche Ressourcen, wie z. B. die Bandbreite von Kommunikationskanälen oder zeitliche Abhängigkeiten zwischen Applikationen, berücksichtigt werden müssen.



KONFLIKTVERMEIDUNG UND OPTIMIERUNG DER SYSTEMAUSLASTUNG MIT PRECISION PRO

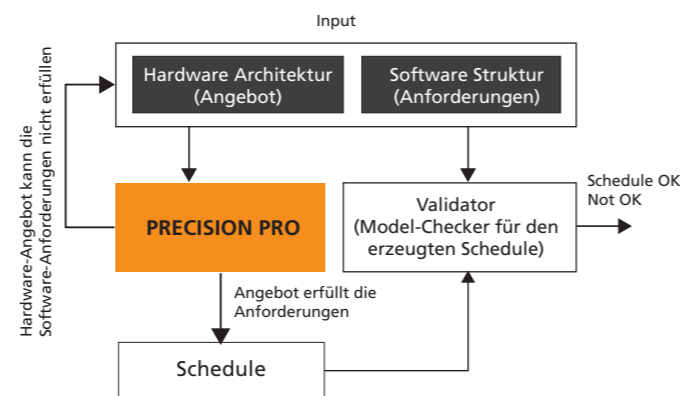


PRECISION PRO erzeugt Ablaufpläne mit flexibler Anordnung und benutzerdefiniertem Detaillierungsgrad

KOMPETENZEN

Auf Basis unserer Erfahrung im Systemdesign komplexer paralleler Hardware-Architekturen in Kombination mit ausgewiesener Expertise in der Erstellung von Planungstools können wir den optimalen Einsatz Ihrer Hardware in eingebetteten Systemen gewährleisten. Dafür analysieren wir zunächst die bestehende Hardwarearchitektur und die Ressourcen-Anforderungen. Anschließend konfigurieren wir unser Planungstool PRECISION PRO speziell für Ihr Anforderungsprofil. Das Planungstool ist benutzerfreundlich gestaltet: Mit der grafischen Oberfläche und der kombinierten automatischen und interaktiven Planungskomponente können schnell Schedules erzeugt werden, deren Ergebnis Sie individuell beeinflussen können. So können verschiedene Alternativen im Software-Design oder auch die unterschiedliche Verteilung einzelner Softwarekomponenten auf die Kerne von Multi-Core-Prozessoren einfach ausprobiert und Änderungen rasch umgesetzt werden. Dabei bleibt die Übereinstimmung mit den Spezifikationen stets gewährleistet.

Die Nutzung von PRECISION PRO bedeutet Konfliktvermeidung und Optimierung der Systemauslastung von Multi-Core-Prozessoren im Vorfeld, anstelle aufwändiger Problembeseitigung in der Integrationsphase. Der Engineeringprozess komplexer Echtzeitanwendungen gewinnt durch die Nutzung von PRECISION PRO an Flexibilität und Effizienz, da eine zielgerichtete Variantenbildung der Software bereits in der Phase des Designs unterstützt wird. Unsere Beratung hört nicht bei der Planung auf. Wir beraten Sie auch bei der Migration auf Multi-Core-Architekturen, unterstützen Sie bei der Qualitätssicherung und begleiten Sie bei der Vorbereitung auf internationale Zertifizierungsprozesse.



IHR NUTZEN

Mit PRECISION PRO können Sie einen widerspruchsfreien Schedule für komplexe Multi-Core-Prozessorsysteme mit vielen tausend Zeitslots für ein beliebiges Intervall in weniger als einer Minute erstellen. Dabei ist immer sichergestellt, dass der Schedule fehlerfrei und auf der vorliegenden Hardware ausführbar ist. Die Berücksichtigung weiterer Ressourcen, wie z. B. externer Speicher oder die Bandbreite von Kommunikationskanälen, während des Planungsprozesses, stellt sicher, dass zu keiner Zeit eine Ressourcenüberlastung zu einem nicht-deterministischen Systemverhalten führt, da Konflikte bereits im Vorhinein vermieden werden. Mit Hilfe von speziellen Algorithmen und Heuristiken können mit PRECISION PRO auch Schedules erzeugt werden, die eine Auslastung der Prozessoren von über 90 Prozent ermöglichen. Der erzeugte Ablaufplan kann dabei grafisch übersichtlich dargestellt werden, mit flexibler Anordnung und benutzerdefiniertem Detaillierungsgrad. Mit Hilfe von verschiedenen Kennzahlen eines erzeugten Schedules, wie z. B. der Auslastung von Prozessoren und Bussen, sind Sie frühzeitig im Entwicklungsprozess in der Lage, unterschiedliche Hardware-Architekturen zu bewerten und dabei auf fehleranfällige, manuelle Ressourcenauslegung des Systems zu verzichten.

Auch kurzfristige Änderungen können Sie einfach und schnell integrieren: Der erzeugte Schedule lässt sich leicht in verschiedene betriebssystemspezifische Formate überführen und damit auch in einen übergeordneten Systementwicklungsprozess integrieren. Sie profitieren von der Zeitersparnis durch eine automatisierte Erstellung eines Schedules, von der optimalen Auslastung der Hardware und der Vereinfachung des Entwicklungsprozesses bei Änderungen in der Hard- und Software. Auch der Zertifizierungsprozess wird vereinfacht, da die Software die Schedules fehlerfrei und logisch nachvollziehbar erstellt. Für die Zertifizierung hochkritischer Systeme können wir Ihnen auch die toolgestützte formale Verifikation eines Schedules mit Hilfe eines Model-Checkers anbieten.