

Abstract: Segmentierung parallelisierter Algorithmen im Mixed-Criticality-System

Im Hinblick auf zukünftige Rechnerarchitekturen ist die weitere Miniaturisierung bekannter Plattformen und die einhergehende Optimierung bezüglich Größe, Geschwindigkeit und Energieaufnahme zu erwarten. Ein wichtiger Ansatz zur weiteren Steigerung der Abarbeitungsgeschwindigkeit einzelner Programme ist die Parallelisierung der verwendeten Algorithmen und ihre verteilte Berechnung durch mehrere Prozessoren.

Leistungsfähige und günstige Hardware fördert darüber hinaus die Bereitschaft zur starken Konsolidierung von Softwaremodulen auf wenigen zentralen Plattformen. Die sich daraus ergebende Notwendigkeit nach einer sicheren Isolation zwischen Software-Modulen mit unterschiedlicher Fehlerschwere, insbesondere im Bereich der eingebetteten Systeme, lässt deshalb eine zunehmende Bedeutung von Mixed-Criticality-Ansätzen für Multi- und Many-Core-Plattformen erwarten.

Dieser Vortrag beschreibt einen neuen Ansatz einer Segmentierung von parallelisierten Schleifen innerhalb eines Mixed-Criticality-Stacks. Wir beziehen uns auf mit OpenMP parallelisierte Schleifen. Unser Beitrag ist eine Methode zur sinnvollen Aufteilung der Gesamtanzahl gleichgewichtiger und unabhängiger Schleifendurchläufe unter Berücksichtigung der zwischen den Prozessoren verbleibenden Rechenkapazitäten, welche inhomogen verteilt sind. Der Ansatz zieht Parameter von Tasks höherer Fehlerschwere und Priorität als Entscheidungsbasis heran, die für verifizierte sicherheitsrelevante Systeme im Normalfall ohnehin zu bestimmen sind. Wir stellen einen vollstatischen und einen teildynamischen Mechanismus vor.

Durch die feste Zuordnung von mit dieser Methode dimensionierten Teilaufgaben zu Prozessoren ist sie prinzipiell dazu geeignet, hart-echtzeitfähige parallele Anwendungen zu realisieren. Die Implementierung der vorgestellten Ansätze ist Gegenstand laufender Arbeiten, jedoch liegen bereits Simulationsergebnisse vor, die die grundsätzliche Eignung des Verfahrens bestätigen.

Der Vortrag umfasst die Beschreibung der Methode, insbesondere ihrer Vorteile und Einschränkungen gegenüber einer "blinden" Segmentierung parallelisierter Algorithmen, die sich nicht auf statische Planungsinformation stützt. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf mögliche zukünftige Erweiterungen und Verfeinerungen des Ansatzes gegeben und zur Diskussion gestellt.