

Vorwort

Als Leitthema für die Fachtagung „Echtzeit 2011“ hat das Programmkomitee die Herausforderungen gewählt, die der Echtzeitbetrieb an Entwurf, Aufbau, Programmierung, Implementierung sowie Einsatz von Rechensystemen stellt. Unter den aus den eingegangenen Vorschlägen zur Aufnahme in den vorliegenden Band ausgewählten Beiträgen beschäftigt sich in der Tat eine Gruppe mit Entwurfsverfahren für Echtzeitsysteme. Weitere Themenschwerpunkte bilden einem aktuellen Trend entsprechend Mehrkernsysteme, deren höhere Leistungsfähigkeit durch kompliziertere Handhabbarkeit erkauft wird, sowie die insbesondere unter Einsatzgesichtspunkten bedeutende Skalier- und Konfigurierbarkeit.

Die Auftaktsitzung der Tagung ist jedoch Fragen der funktionalen Sicherheit gewidmet. Ein aktueller – eigentlich unvernünftiger – Trend in der Automatisierungstechnik ist es, Kommunikationsnetze in Ethernet-Technik oder funktgestützt aufzubauen und dann noch mit dem Internet zu verbinden, so dass sie von außen leicht angegriffen oder ausgespäht werden können. Der erste Beitrag zeigt daher auf, wie sich unter Einhaltung gegebener Echtzeitbedingungen Daten abhörsicher austauschen lassen. Weil in eingebetteten Systemen häufig auch Programme mit Sicherheitsverantwortung implementiert sind, die dann gegen Fehlfunktionen des übrigen Systems geschützt werden müssen, befasst sich der zweite Beitrag mit der Frage, wie sicherheitsgerichtete Software in AUTOSAR-Systemen isoliert werden kann, ohne dass deren gesamte System-Software auch hohen Sicherheitsanforderungen genügen müsste.

Zunehmend bieten Hersteller von Mikrorechnern diese mit mehreren Prozessorkernen an. Da deren Potential in eingebetteten und Echtzeitsystemen jedoch nicht ohne weiteres genutzt werden kann, beschäftigt sich ein Beitrag der zweiten Sitzung damit, modellbasiert statische Zuteilungen sicherheitskritischer Tasks mit harten Echtzeitanforderungen zu mehreren Kernen automatisch zu erzeugen. Wie der Ablauf derartiger Tasks auf Mehrkernprozessoren unter Hinnahme gewisser Einschränkungen durch gewöhnliche, unveränderte Betriebssysteme gesteuert werden kann, zeigt ein anderer Beitrag. Schließlich wird in dieser Sitzung noch ein Beispiel für den Einsatz von Mehrkernprozessoren in eingebetteten Systemen im Zusammenspiel mit Virtualisierung gegeben, und zwar zur Integration von Multimediabordsystemen in Automobilen.

Traditionell ist eine Sitzung der Tagung dem Bereich Ausbildung gewidmet. Zunächst werden zum Einsatz in Informatikunterricht und -studium entwickelte anschauliche Medien vorgestellt, mit denen komplexe Echtzeitsysteme, ihr Zeitverhalten und Zusammenwirken mit der Umgebung besser begreifbar gemacht werden soll. Dem Trend hin zu individuellen Produkten folgend, wird anschließend die Ausbildung von Studenten mittels Praktika und kleinerer Entwicklungsprojekte an flexiblen, industriellen Fertigungssystemen beschrieben. Ebenfalls in dieser Sitzung werden die beiden studentischen Abschlussarbeiten präsentiert, die als Sieger aus dem erneut vom Fachausschuss ausgelobten

Graduiertenwettbewerb hervorgegangen sind. In der ersten Arbeit wird ein Echtzeitverfahren zur Orientierung und Navigation mobiler, autonomer Roboter mit vorhersagbarer Laufzeit auf einer konkreten Plattform umgesetzt und in einer realen Testumgebung evaluiert. Die zweite Arbeit stellt ein FPGA-gestütztes dediziertes System vor, das die numerische Lösung durch Differentialgleichungen beschriebener zeitkontinuierlicher Simulationsmodelle der Umgebungen von Steuergeräten bei Hardware-in-the-Loop-Tests im Echtzeitbetrieb erlaubt.

Die erste Sitzung des zweiten Workshop-Tages befasst sich mit Entwurfsverfahren. Um das Verhalten von Echtzeitsystemen transparent, genau, eindeutig, konsistent und leicht verständlich darzustellen, wird eine tabellarische Beschreibungsmethode vorgestellt, die es weiterhin erlaubt, Verhalten hierarchisch zu strukturieren, zu verfeinern und bzgl. verschiedener systemtechnischer Aspekte zu differenzieren. Die Ergebnisse einer den Zusammenhang zwischen Energiebedarf, Dienstgüte und Systemleistung bei der Substitution von Ressourcen in Software-Systemen untersuchenden Fallstudie werden im Anschluss präsentiert. Der Autor des dritten Beitrags dreht den Spieß um. Er adaptiert etablierte Verfahren aus dem Fundus der Echtzeitinformatik, um die in sog. Manufacturing Execution Systems ablaufenden produktionsnahen Geschäftsprozesse ressourcen- und kostenschonender in Software umzusetzen, zu testen und zu warten.

Die Sitzung zu Fragen der Skalier- und Konfigurierbarkeit beginnt mit der Vorstellung eines Konzepts, Echtzeitaufgaben physikalisch auf die Knoten konfigurierbarer Mehrprozessorsysteme abzubilden und zur Interprozesskommunikation blockierungsfreie, mehrstufige Netze mit vorhersagbarer Latenz einzusetzen. Es folgt ein Ansatz zur Erhöhung der Flexibilität von Fertigungsanlagen durch Einsatz rekonfigurierbarer Komponenten und echtzeitfähiger Software-Agenten. Am Beispiel der Einspannvorrichtung einer Fräsmaschine wird gezeigt, wie sie durch einen zugeordneten Agenten gesteuert und zur Laufzeit rekonfiguriert wird. Der letzte Vortrag widmet sich einem neuartigen und deutlich leistungsfähigeren Verfahren zur Simulation der Sortierung von Schüttgut und Verwendung eines programmierbaren Framegrabbers. Damit können Testabläufe flexibel gestaltet und unter Echtzeitbedingungen automatisiert abgearbeitet werden.

Zum Abschluss sei zunächst den Autoren gedankt, die ihre Beiträge meistens pünktlich in guter Qualität und in vorgegebener Länge abgeliefert haben. Damit konnte der Tagungsband erneut in einheitlichem Erscheinungsbild mit geringem redaktionellen Aufwand fertiggestellt werden. Dieser Aufgabe und der Korrektur offensichtlicher Fehler hat sich Frau Dipl.-Ing. Jutta Düring wieder mit großer Hingabe gewidmet, wofür ich ihr meinen ganz herzlichen Dank ausspreche. Für die auch in diesem Jahr gewährte finanzielle Unterstützung des Workshops in Boppard sind Programmkomitee und Leitungsgremium des Fachausschusses den langjährigen industriellen Sponsoren zu großem Dank verpflichtet.

Herausforderungen durch Echtzeitbetrieb

Echtzeit 2011

Halang, W.A. (Hrsg.)

2012, VIII, 140 S. 61 Abb., 29 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-642-24657-9