

# Vorwort

Die fachliche Herkunft der Mitglieder der „Echtzeitszene“ ist in erster Linie in der industriellen Automatisierungstechnik und in anderen technisch-wissenschaftlichen Anwendungsgebieten zu suchen. Andererseits gibt es aber auch in anderen Lebens- und Wirtschaftsbereichen zeitkritische informationstechnische Anwendungen, weshalb es nicht schaden kann, auch einmal genauer zu betrachten, was dort im Hinblick auf Echtzeitsysteme geschieht. Dabei kommt einem sicher sofort die Logistik in den Sinn, weil viele Fertigungsbetriebe heute auf „Just-in-time“-Belieferung setzen, um die Lagerung von Vormaterial zu vermeiden und auf diese Weise Kosten zu senken.

Deshalb wählte das Programmkomitee „Logistik und Echtzeit“ als Leitmotiv für die diesjährige Tagung und rief zur Einreichung entsprechender Beiträge auf. Die Tatsache, dass der Rückfluss sich auf diese Thematik beziehender Vortragsanmeldungen eher gering war, lässt darauf schließen, dass die Gräben zwischen den Disziplinen und Fachkulturen wohl immer noch recht breit sind. Trotzdem kamen immerhin drei Einreichungen zusammen, die in einer Sitzung zum Thema Logistik vorgestellt werden. Zwei davon beschäftigen sich mit Verfahren zur Modellierung von Lieferketten, insbesondere der Automobilindustrie, die u.a. zum simulativen Nachweis dafür dienen, ob untersuchte Lieferketten als soziotechnische Systeme die in sie gesetzten zeitlichen Erwartungen, d.h. die Anforderung an ihr rechtzeitiges Funktionieren, einhalten können.

Der dritte Beitrag zum Thema Logistik betrachtet ein Gebiet, dass sich auf der Grundlage der klassischen kommerziellen Datenverarbeitung entwickelt hat und dessen Vertreter offensichtlich keinen Kontakt zur eher technisch-industriellen Echtzeitszene haben. Es dreht sich dabei um die automatisierte Abwicklung einer großen Anzahl von Aufträgen an den Kapitalmärkten mit hoher Geschwindigkeit. Da dieser so genannte Hochfrequenzhandel eine Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnik darstellt, für die durchaus harte Echtzeitanforderungen gelten, werden die an den Börsen eingesetzte Rechentechnik betrachtet mit dem Ergebnis, dass die Handelssysteme auf Schnelligkeit, jedoch nicht auf Echtzeitfähigkeit hin ausgelegt sind.

Die erste Sitzung der Tagung wendet sich aber zunächst einmal den für den Echtzeitbereich typischen, in industrielle Anwendungen eingebetteten Systemen zu. Für sie wurden aufbauend auf einem aktuellen Mehrkernprozessor ein Einplatinenrechner neu entwickelt und darauf das bewährte Echtzeitbetriebssystem RTOS-UH sowie eine Laufzeitumgebung für die Sprache PEARL portiert. Ihre Einbettung in physikalische Umgebungen und ihre Ressourcenbeschränktheit gestalten Aktualisierung und Testen eingebetteter Systeme inhärent schwierig. Diesen Problemen nehmen sich zwei Beiträge an, die Mechanismen zu ihrer partiellen Änderung im laufenden Betrieb bei Wahrung der Echtzeitfähigkeit und eine, in einen agilen Entwicklungsprozess integrierte Testumgebung vorstellen, die automatisiert Testdaten bereitstellt und die Testergebnisse auswertet.

Auch die dem Thema Echtzeitkommunikation gewidmete Sitzung blickt über den Tellerrand automatisierungstechnischer Anwendungen hinaus. Um von mobilen Geräten aus effizientes Video-Livestreaming über Peer-to-Peer-Netze zu ermöglichen, musste für die Umsetzung der Netzadressen ein neues Signalisierungsverfahren konzipiert und validiert werden. Mit Videostreams werden im Rahmen des E-Learnings auch Lehrveranstaltungen übertragen. Eine benutzerfreundliche Alternative zu herkömmlichen Evaluationsmethoden erlaubt es den Lernenden, durch Bildschirmgesten in Echtzeit Rückmeldungen zum Geschehen zu geben.

Um die durch Einsatz von Mehrkernprozessoren in elektronischen Steuergeräten erhöhte Verarbeitungskapazität auch wirklich nutzbar zu machen, wird in der Sitzung über Leistungssteuerung und -bewertung ein Prozess zur Task-Migration als Reaktion auf Umgebungsanpassungen vorgestellt. Die Veränderung des Laufzeitverhaltens von Software durch Testinstrumentierung stört den Entwicklungsprozess von Echtzeitsystemen. Abhilfe schafft hier eine neuartige Baugruppe, die ohne Systemeingriffe die Laufzeiten nebenläufiger Tasks überwacht und erfasste Ereignisse den Entwicklern mitteilt. Weil die Einhaltung vorgegebener Fristen die vornehmste Eigenschaft von Echtzeitsystemen ist, gibt es Analysatoren zur Abschätzung der maximalen Ausführungsdauern von Anwendungsprogrammen nach oben. Ihre Qualität kann mit einem Werkzeug bewertet werden, das Benchmarks mit bekannten, längsten Ausführungspfaden erzeugt.

Benchmarks sind auch das Hilfsmittel, um das Zeitverhalten des Datenverkehrs mit der Peripherie von Mikrocontrollern zu analysieren und im Rahmen sicherheitskritischer Anwendungen obere Schranke für die Programmausführungszeit festzulegen. Da ihre Einsatzgebiete häufig Sicherheitsbezug haben, ist funktionale Sicherheit ein wichtiger Aspekt für eingebettete Systeme. Dementsprechend wird in der diesem Thema gewidmeten Sitzung für Vermeidung dynamischer Ressourcenverwaltung durch Betriebssysteme und ressourcenadäquate Systemauslegung geworben. Die fortwährende Verkleinerung integrierter Schaltkreise vermindert ihre elektromagnetische Verträglichkeit, was zu vermehrten Kontroll- und Datenflussfehlern führt. Es wird gezeigt, wie solche Fehler einfacher und zuverlässiger als mit bisherigen software-basierten Ansätzen von mit gerätetechnischen Architekturmerkmalen ausgestatteten Prozessoren erkannt werden können.

Frau Dipl.-Ing. Jutta Düring sei sehr herzlich dafür gedankt, in bewährter Weise die Einreichungen mit größter Sorgfalt redigiert sowie den vorliegenden Tagungsband konsistent zusammengestellt und ansprechend gestaltet zu haben.

Hagen, im August 2017

Wolfgang A. Halang  
Herwig Unger

Logistik und Echtzeit

Echtzeit 2017

Halang, W.A.; Unger, H. (Hrsg.)

2017, VIII, 142 S. 60 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-662-55784-6