



Damit Systeme stabil laufen

Ob Kamerazoom, Gebäudetechnik oder Verkehrsfluss: Eingebettete Computersysteme steuern viele Details unseres Alltags. Im Josef Ressel Zentrum der Fachhochschule Technikum Wien wird an Verifikationsstrategien für Embedded-Systems geforscht.

Effiziente Verknüpfung



Dr. Gregor Novak,
Bluetechnik GmbH

„Das Unternehmen Bluetechnik gilt als 3D Time of Flight Tiefensensor-Technologieexperte. Aufgrund der langfristigen Ausrichtung des Josef Ressel Zentrums der Fachhochschule Technikum Wien, eingebettete Computersysteme automatisiert zu verifizieren, bietet es sich als optimaler Kooperationspartner

für uns und unsere Interessen im Bereich Forschung & Entwicklung an. Als High-Tech-Firma profitieren wir von der Fachexpertise des Josef Ressel Zentrums, der effizienten Verknüpfung von Forschungstheorie und Laborpraxis und dem Zugang zu diversen Fachkonferenzen. Unser gemeinsames Zukunftsziel ist es, hochverfügbare Time of Flight-Sensoren zu entwickeln, um ausfallsichere Systeme zu gewährleisten und somit auch die Sicherheit zu erhöhen.“

welt ist die Verifikation dieser Systeme während der Entwicklung eine so komplexe Aufgabe, dass sie mit herkömmlichen Werkzeugen nur ansatzweise erledigt werden kann. Denn bei der Verifikation von eingebetteten Computersystemen versucht man sicher zu stellen, dass ein Produkt oder eine technische Lösung alle Aspekte erfüllt, die zu Beginn des Entwicklungsprozesses in einer Spezifikation festgehalten wurden. Dazu sind verschiedene Tests und Testverfahren in der industriellen Praxis vorherrschend. Neben der Funktionalität werden auch einfache Betriebszustände überprüft – von einer vollständigen Verifikation ist man meist aber weit entfernt. Die Wissenschaft forscht hier beispielsweise an Methoden zur vollständigen Verifikation anhand von Systemmodellen.

Laufende Fehlerbeobachtung

Embedded Systems sind so sehr in den Alltag integriert, dass sie meist nur bemerkt werden, wenn sie nicht funktionieren: Heiße Luft aus der Klimaanlage oder überreagierende Kontrollleuchten im Auto machen auf das aufmerksam, was sonst reibungslos läuft. Wir haben uns daran gewöhnt, dass Computer zahlreiche Prozesse oder Umgebungsparameter in Geräten und gesamten technischen Abläufen überwachen, entsprechende (Re-)Aktionen berechnen und in die Wege leiten. Dabei variieren die Anforderungen sehr: Die Steuerung des Kabinendrucksystems im Flugzeug oder das Verkehrsleitsystem der Bahn muss höchste Sicherheitsanforderungen erfüllen. Dies gilt ebenso für die Bremsanlage in einem Auto oder die Funktionsweise des Brandmeldesystems in einem öffentlichen Gebäude. Die Motorsteuerung eines Autos versucht gezielt, die vom Fahrer gewünschte Leistung möglichst energieeffizient zur Verfügung zu stellen. Die Steuerungen für das Gebäudemanagement optimieren Energieeffizienz und Komfort. Manche dieser Steuerungen benötigen wenig Software und einfache Controller, während bei anderen Systemen die Software Millionen Zeilen Sourcecode umfasst. Aufgrund der Interaktion mit der Um-

Das Josef Ressel Zentrum für Verifikation von eingebetteten Computersystemen an der FH Technikum Wien hat es sich zur Aufgabe gemacht, diese wissenschaftlichen Ansätze und Lösungen für die industrielle Praxis anwendbar zu machen. Der Fokus liegt auf verschiedenen Teilaspekten der Laufzeitverifikation, bei der ein System im Betrieb laufend auf Fehlverhalten hin beobachtet wird. Im Fehlerfall kann umgehend reagiert und das System in einen sicheren Zustand gebracht oder aber neu gestartet werden. Die Anwendungsfälle kommen aus der Praxis, geforscht wird gemeinsam mit fünf Unternehmenspartnern: Bluetechnik GmbH, Infineon Technologies Austria AG, Kapsch TrafficCom AG, LOYTEC electronics GmbH und Siemens AG Österreich. Josef Ressel Zentren sind geförderte Forschungszentren an Fachhochschulen und werden vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF) und den beteiligten Unternehmen finanziert.

Scharfe Bilder

Die Bluetechnik GmbH ist Technologieexperte für 3D-Time-of-Flight-Kamerasysteme. Diese Kameras erfassen neben der Bildinformation auch Tiefenmesswerte für die einzelnen Bildpunkte und ermöglichen so, Objekte räumlich

besser zu erfassen. Werden jedoch mehrere verteilt arbeitende Kameras auf dasselbe Objekt ausgerichtet, kann es zu Fehlmessungen kommen. Die Forscher im Josef Ressel Zentrum arbeiten gemeinsam mit Bluetechnix an der Verifikation dieser Messwerte.

Signaltausch

Mit der Infineon Technologies Austria AG, die u.a. Chips und Lösungen für den Automobilsektor herstellt, arbeitet das Josef Ressel Zentrum daran, Simulations- und Messdaten bei der Verifikation von Mixed-Signal-Designs, also Lösungen, die sowohl mit digitalen als auch analogen Signalen arbeiten, besser austauschbar zu machen. Gerade in der automotiven Branche schreiten die Innovationszyklen rasant voran und die Komplexität der Steuerungssysteme steigt. Aufgrund der höheren Komplexität und kleinerer Fertigungsstrukturen treten immer häufiger Wechselwirkungen zwischen analogen und digitalen Signalen auf, die in der Simulationsphase oft nur unzureichend erkannt werden. Diese Lücke soll im Rahmen des Projektes geschlossen werden.

Verkehrsleitsysteme

Als einer der führenden Hersteller elektronischer Infrastruktur für Verkehrsleitsysteme steht die Kapsch TrafficCom AG vor der Herausforderung, ihre Systeme für den Einsatz in einem Massenmarkt zu optimieren. Neue Konzepte und Werkzeuge sollen dabei helfen, Probleme treffsicher festzustellen und anschließend beheben

zu können – und zwar per Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation. In einem ersten Schritt wird dies anhand der On-Board-Units, die für Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation Verwendung finden, umgesetzt.

Laufende Überwachung

Gemeinsam mit der Corporate-Research-Abteilung der Siemens AG Österreich wird an Methoden gearbeitet, die es erlauben, Testeinheiten zu synthetisieren. Diese werden neben den eigentlichen Lösungen in ein System verbaut, um während des Betriebs spezielle Sicherheitsaspekte laufend zu überwachen. Die Testeinheiten werden mit Hilfe von standardisierten Verifikationssprachen als Kommentare in die Hardwarebeschreibung eingefügt, von der sie dann mit eigens entwickelten Werkzeugen extrahiert und synthetisiert werden.

Gebäudesteuerung

In Zusammenarbeit mit der LOYTEC electronics GmbH, einem der führenden europäischen Anbieter im Bereich Gebäudeautomation, wurde eine Supervisor-Einheit entwickelt und in die zentralen Steuergeräte für Gebäudemanagement integriert. Diese Einheit überwacht im Betrieb laufend verschiedenste Systemzustände und schlägt bei Abweichungen Alarm. Über diese Einheit können außerdem verschiedenste Tests per Fernzugriff durchgeführt und ausgewertet werden. Die Wartbarkeit und Verfügbarkeit der Module, die auf der ganzen Welt verbaut werden, wird dadurch essenziell erhöht.

Ressourcen bündeln

DI R. Tugrul Güner Kapsch TrafficCom AG

„Als einer der führenden Hersteller elektronischer Infrastruktur für Verkehrsleitsysteme steht die Kapsch TrafficCom AG vor der Herausforderung, ihre Systeme für den Einsatz in einem Massenmarkt zu optimieren. Im Rahmen der Forschungs Kooperation mit dem Josef Ressel Zentrum werden neue Konzepte und Werkzeuge für ein effizienteres Logging entwi-

ckelt, um mit den vorhandenen Ressourcen Problemfälle besser diagnostizieren zu können. In einem ersten Schritt wird dies anhand der On-Board-Units, die für Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation Verwendung finden, umgesetzt. Diese Kommunikationstechnologie zählt zu den Wegbereitern für das zukünftige autonome Fahren.“



Sicherheit optimieren

DI Herbert Taucher Siemens AG Österreich

„Funktionale Sicherheit, die dafür sorgt, dass die Prozesse korrekt ablaufen, spielt eine große Rolle bei eingebetteten Computersystemen, und das natürlich in den verschiedensten Anwendungsbereichen. Eine künftige Herausforderung ist es, die notwendigen Überwachungsfunktionen automatisiert und damit auch „correct by construction“ in

integrierter Hardware zu realisieren. Im Rahmen des Josef Ressel Zentrums an der FH Technikum Wien werden wertvolle Untersuchungen zur Transformation von Verhaltensregeln in integrierte Überwachungs-Hardware durchgeführt. So kommen wir unserem Ziel gemeinsam Schritt für Schritt näher.“



Praktisches Know-how

DI Thomas Rauscher LOYTEC electronics GmbH

„Als Hersteller von Automatisierungssystemen stehen wir in der Verpflichtung, unsere Produkte und Lösungen an den höchsten Qualitätsstandards zu messen. Die Zusammenarbeit mit dem Josef Ressel Zentrum bietet uns die Möglichkeit, den aktuellen Stand der Forschung sowie neu entwickelte Verifikationsmethoden auch aus wissen-

schaftlicher Sicht in unsere Entwicklung einfließen zu lassen. Durch die begleitenden Publikationen bei internationalen Konferenzen sehen wir zudem sicherstellt, dass die erforschten Methoden über unsere anwendungsspezifischen Anforderungen hinaus Gültigkeit haben.“



Expertise nutzen

DI Alex Haggemiller Infineon Technologies Austria AG

„In der Zusammenarbeit mit dem Josef Ressel Zentrum soll eine neue Methode entwickelt werden, die eine Verbindung zwischen Funktionaler Verifikation und Validierung technisch realisiert und den Transfer von Testprogrammen zwischen diesen beiden Bereichen in beide Richtungen ermöglicht. Neben der Qualitätssteigerung erwarten wir durch die neue Methode auch eine Erhöhung der

Produktivität. Durch die enge Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Technikum Wien eröffnet sich für Infineon die Möglichkeit, Studierende mit Infineon Technologies vertraut zu machen, ihnen wertvolle Zukunftskompetenzen zu vermitteln und gleichzeitig auch in Kontakt mit potenziellen Nachwuchskräften zu treten.“



Kontakte knüpfen

FH-Prof. DI Dr. Martin Horauer FH Technikum Wien

„Im Josef Ressel Zentrum haben wir die Möglichkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse im Bereich der Verifikation von eingebetteten Systemen praxisnah und direkt in die industrielle Anwendung zu überführen. Das Spannende daran sind zum einen die große Bandbreite unterschiedlicher Anforderungen und Bedürfnisse der Unternehmenspartner. Zum anderen

erleben wir in der Zusammenarbeit mit den Partnern sehr unmittelbar, welche Methoden und Ansätze in der Industrie auf positive Resonanz stoßen, und warum gerade jene funktionieren. Außerdem sind natürlich auch die Kontakt- und Netzwerkmöglichkeiten – national wie international – von besonders großem Wert für unsere Studenten und Mitarbeiter.“

