

AGRA Newsletter

Nr. 08 | Wintersemester 2013/2014



Foto: BOSCH

Neues BMBF-Projekt Effektiv Industrie und Universitäten in Kooperation



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Effiziente Fehlereffektsimulation mit virtuellen Prototypen zur Qualifikation intelligenter Motion-Control-Systeme in der Industrieautomatisierung

Was passiert, wenn z.B. in einer Robotersteuerung einzelne Chips in den Steuergeräten ausfallen, wenn ein Motor aufgrund eines Lagerschadens überhitzt oder ein Sensor fehlerhafte Daten liefert? Damit teure Bauteile wie z.B. Motoren oder Roboterarme nicht zerstört werden oder – viel wichtiger – Menschen im Umfeld nicht zu Schaden kommen, muss das gesamte System auch bei Fehlern in einem sicheren Zustand verbleiben. Dafür soll in hochkomplexen, intelligenten Systemen der Industrieautomatisierung die eingebettete Steuerungssoftware sorgen. Wie lässt sich jedoch diese Software so entwickeln und testen, dass sie gegen nicht vorhersehbare Fehler abgesichert ist?

Absicherung mit Hilfe virtueller Prototypen

Das Forschungsvorhaben Effektiv untersucht und entwickelt hierfür Methoden und Werkzeuge zur Fehlereffektsimulation. Diese sollen in frühen Entwurfsphasen die Auswirkungen von Fehlern unter Verwendung virtueller Prototypen analysieren.

Iterationen mit kostspieligen Nachbesserungen, eingeschränkter Funktionalität oder gar die Gefährdung des Produkterfolgs mit der einhergehenden Beeinträchtigung der Wettbewerbsfähigkeit können so vermieden werden. Und mehr noch: Die in Effektiv entwickelte Fehlereffektsimulation wird es erlauben, die Reaktion komplexer Systeme in der Industrieautomatisierung

sowie der Automobil- und Sicherheitstechnik auch gegen solche Fehler abzusichern, welche in den bisherigen Tests mit realen Hardware-Aufbauten kaum oder gar nicht provoziert werden können. Dadurch wird die Sicherheit der Systeme, trotz ihrer schnell wachsenden Komplexität, weiter erhöht und die effiziente Entwicklung sicherer, zuverlässiger und robuster Produkte entscheidend unterstützt. Effektiv betrachtet dabei alle relevanten Komponenten entlang der Wertschöpfungskette, damit zukünftig frühzeitige und umfassende Aussagen über das Systemverhalten im Fehlerfall gemacht werden können und diese bereits in die Produktentwicklung einfließen.

Kooperation mit Industrie und Universitäten

Die Forschungsfragen und die zu bearbeitenden Lösungen in Effektiv sind im Bereich Verifikation und Test auf der elektronischen Systemebene (engl.: Electronic System Level; kurz: ESL) angesiedelt. In diesem Feld arbeitet die Arbeitsgruppe bereits seit vielen Jahren, z.B. im Rahmen eines Reinhart Koselleck-Projektes zum Thema durchgängige ESL-Verifikation. Ab 1. Oktober 2013 erhält die Gruppe schließlich für Effektiv eine Förderung durch das BMBF und forscht gemeinsam mit Projektpartnern aus der Halbleiter- und Automobilbranche, der Industrieautomatisierung und aus der Forschung: Betreut wird das Projekt auf Seiten der Arbeitsgruppe von Hoang Le.

Willkommen



Liebe Leserinnen und Leser,

mit einigen neuen Aufgaben starten wir in das kommende Semester. So beginnen interessante Forschungsprojekte, welche vom BMBF, der DFG und dem DAAD gefördert werden und über die wir in dieser Ausgabe berichten. Außerdem stößt ab Dezember ein BremenTRAC Fellow zu der Arbeitsgruppe, welcher von der Europäischen Union gefördert wird. Aber auch bereits laufende Projekte entwickeln sich weiter sehr gut: So hat z.B. unser Reinhart Koselleck-Projekt gerade erst seine Halbzeit erreicht.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Inhalt

- Effektiv | Neues BMBF-Projekt
- Neues SystemC-Werkzeug online
- Austausch mit Indien
- Halbzeit im Reinhart Koselleck-Projekt
- Großprojekte vor der Umsetzung prüfen
- Lehrangebot Wintersemester 2013/2014
- Abschlussarbeiten | 3 Einblicke
- SyDe Summer School
- BremenTRAC Fellow in der AGRA
- Science Slam Bremen
- Kurz notiert



Impressum

Redaktion & Herausgeber: AG Rechnerarchitektur
Inhaltlich verantwortlich: Prof. Dr. Rolf Drechsler

Arbeitsgruppe Rechnerarchitektur
Universität Bremen FB3
Bibliothekstrasse 1 - MZH
28359 Bremen
Telefon: +49 421 218 - 6 39 30 + 31
Telefax: +49 421 218 - 5 98 59
Email: sek-ra@informatik.uni-bremen.de



Neues SystemC-Werkzeug online verfügbar



Auf der Verifikationsplattform <http://www.systemc-verification.org> werden Resultate der Gruppe aus dem Bereich der Verifikation von SystemC-Modellen auf der elektronischen Systemebene (engl.: Electronic System Level; kurz: ESL) zugänglich gemacht. Neben dem Stimuli-Generator für die Constraint-gesteuerte funktionale Verifikation *CRAVE* und dem formalen Eigenschaftsprüfer *SCIVER* ist seit kurzem auch das neue Werkzeug *SISSI* verfügbar. Dieses implementiert einen neuartigen Ansatz, welcher im Juni dieses Jahres auf der *Design Automation Conference (DAC)* in Austin, Texas vorgestellt wurde. *SISSI* führt die Simulation eines SystemC-Modells symbolisch aus und untersucht dessen Zustandsraum dabei vollständig, um Zusicherungsverletzungen zu finden. Der entwickelte symbolische Simulator integriert zudem verschiedene Such- und Optimierungsstrategien zur Performanzsteigerung. Experimentelle Ergebnisse belegen die Verbesserung des Verfahrens gegenüber bisherigen Ansätzen. Neben den Benchmarks wird ein Web-Interface zu *SISSI* zur Verfügung gestellt.

Mehr Informationen:

<http://www.systemc-verification.org/sissi>

DAAD und DST fördern Austausch mit Indien

DAAD

Mit Kolleginnen und Kollegen aus Kanada, den USA, Japan

und verschiedenen Ländern Europas verbindet die Arbeitsgruppe bereits zahlreiche – teilweise mehrjährige – Kooperationen. Die internationale Zusammenarbeit wird seit Mitte diesen Jahres nun auch mit Forscherinnen und Forschern aus Indien weiter ausgebaut. So fördert der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) und das indische Department of Science and Technology (DST) ein gemeinsames Projekt mit Prof. Rahaman von der Bengal Engineering and Science University, Shibpur. Während der zweijährigen Laufzeit sollen gemeinschaftlich neue Verfahren zur Synthese so genannter reversibler Schaltungen entwickelt werden. Diese gelten als aufkommende neue Technologie, welche z.B. im Low Power Design oder beim Entwurf von Quantenschaltungen vielversprechende Anwendung finden. Im Fokus der Zusammenarbeit steht dabei insbesondere der Austausch des wissenschaftlichen Nachwuchses. Bereits im Herbst wird hierfür die Ph.D. Studentin Kamalika Datta die Arbeitsgruppe für zwei Monate besuchen. Im Dezember soll der Gegenbesuch von deutscher Seite in Indien erfolgen.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/8/indien>

Halbzeit im Reinhart Koselleck-Projekt



Im Reinhart Koselleck-Projekt, das vor 2,5 Jahren gestartet wurde, ist nun die Halbzeitmarke erreicht worden. Forscher der Arbeitsgruppe arbeiten in diesem Projekt an Verifikationsmethoden auf der Systemebene im Entwurf komplexer Hardware/Software-Systeme. Es wurden bereits einige wichtige Ergebnisse erzielt, wie z.B. das Verifikationswerkzeug *SISSI* (s. links) für die Erkennung von Fehlern in SystemC-Beschreibungen. Auch wurde erforscht, wie Methoden aus agiler und modellgetriebener Softwareentwicklung sowie maschineller Sprachverarbeitung im Entwurf und der Verifikation komplexer Systeme mit Hardwareanteil helfen können. So kamen viele weitere Forschungsfragen auf, die nun in der zweiten Hälfte des Projektes näher untersucht werden.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/8/koselleck>

Neues DFG-Projekt: Wie Großprojekte bereits vor ihrer Umsetzung geprüft werden können

DFG

Ob Berliner Flughafen, Hamburger Elbphilharmonie oder Stuttgarter Hauptbahnhof – die Umsetzung großer Projekte folgt einem immer gleichen Muster: Zunächst wird eine Spezifikation – also eine Projektbeschreibung – mit den genauen Details erstellt. Anschließend soll das Ganze gemäß den Vorgaben umgesetzt werden. Aufgrund der steigenden Komplexität der Projekte kommt es in der Vorbereitungsphase immer häufiger zu Fehlern. Diese werden oft erst spät in der Umsetzung bemerkt. Und das führt zu enormen Kosten auf Grund von Nachbesserungen. Ähnliche Probleme gibt es in Großprojekten von hochkomplexen Hardware/Software-Systemen, wie sie in Handys, Autos und Flugzeugen Anwendung finden.

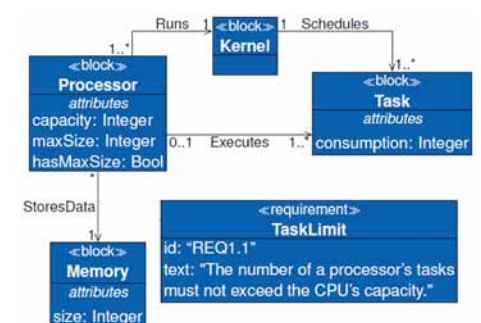
In einem gemeinschaftlichen Projekt zwischen den Arbeitsgruppen Datenbanksysteme und Rechnerarchitektur der Universität Bremen sollen nun Me-

thoden entwickelt werden, mit denen sich Fehler in Spezifikationen bereits vor ihrer Umsetzung entdecken lassen. Dies wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) in den nächsten zwei Jahren mit insgesamt über 300.000 Euro gefördert.

Wurden in der Vergangenheit Hardwarekomponenten und Softwareprogramme überwiegend unabhängig entwickelt, basieren viele elektronische Systeme heute auf einem ausgefeilten Zusammenspiel von Hardware und Software. Damit zum Beispiel die Kamera als Hardwarebaustein eines Smartphones passgenau mit der dazugehörigen Software-App interagiert, müssen beide Komponenten gemeinschaftlich spezifiziert werden. Ob die Schnittstelle beider Komponenten aber wirklich genau „passt“, wurde bisher oft erst nach der Umsetzung beider Komponenten geprüft. Stimmt die Spezifikation wider den Erwartungen nicht, mussten Anpassungen durchgeführt

oder bisherige Umsetzungen gar komplett verworfen und neu entwickelt werden. In Zukunft sollen solche Fehler erkannt werden, bevor auch nur eine Zeile Code geschrieben oder ein Stück Hardware realisiert wurde.

Geleitet wird das Projekt von Martin Gogolla, Leiter der Arbeitsgruppe Datenbanksysteme, und Robert Wille, Forscher in der AGRA.



Wintersemester 2013/14

Konzepte zukünftiger Computertechnologien (V+Ü) | ME-701.04

In der Veranstaltung werden die Grundlagen und Funktionsweisen von zukünftigen Computertechnologien an Beispielarchitekturen wie Quantencomputer und Bio-Chips erklärt.

Rechnerarchitektur und Eingebettete Systeme (V+Ü) | BB-701.01

In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Fragen, Methoden und Techniken der Rechnerarchitektur vermittelt.

Graduiertenseminar Rechnerarchitektur (S) 03-05-H-701.91

Die Veranstaltung richtet sich an Studierende, welche ihre Abschlussarbeit in der Arbeitsgruppe schreiben. Dabei werden die jeweiligen Themen der Arbeit näher behandelt.

Vertiefungsveranstaltung TI 1 (S) BE-7011.06

Es werden ausgewählte Themen der Technischen Informatik bearbeitet. Vertieft werden insbesondere Fragestellungen der Verifikation und des Testens digitaler Schaltungen.

Projekt CompTech (P) 03-BP-902.24

Im Rahmen des Projektes CompTech: The Next Generation wollen wir die „nächste Generation“ von Computertechnologien kennen lernen und verstehen.

Projekt iTac (P) 03-BP-902.08

In diesem Projekt wird der Entwurf von Systemen ausgehend von textuellen Beschreibungen mit Hilfe von Natural Language Processing-Techniken untersucht.

Legende:

(V+Ü) Vorlesung+Übung
(S) Seminar, (P) Projekt

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/ger/lehmat.php>



Abschlussarbeiten

Abschlussarbeiten stellen den Höhepunkt des Studiums dar. An dieser Stelle präsentieren wir Einblicke in ausgewählte Arbeiten. Studierende auf der Suche nach Themen für ihre Abschlussarbeit sind stets willkommen.

Arman Allahyari-Abhari

Exakte Synthese minimaler NCV- $|v_1\rangle$ -Quantenschaltkreise



Quantencomputer sind eine vielversprechende Alternative zu konventionellen Schaltungstechnologien, die insbesondere Probleme hoher Komplexität wie zum Beispiel Faktorisierung oder die Datenbanksuche deutlich schneller lösen. Entsprechend wird dieses Gebiet intensiv erforscht. Dabei werden stetig neue Realisierungen und entsprechende Modelle vorgestellt und diskutiert. Arman Allahyari-Abhari hat sich in seiner Diplomarbeit mit einem der neusten Modelle, der NCV- $|v_1\rangle$ -Gatterbibliothek, beschäftigt. Diese wurde erst letztes Jahr vorgestellt, weshalb bisher kaum Syntheseverfahren hierzu existierten. In seiner Arbeit stellte er ein exaktes Syntheseverfahren für diese Schaltungen vor, das auf Verfahren zur Lösung Boolescher Erfüllbarkeit (SAT) basiert. Damit konnten erstmals minimale Schaltungen für die neue Gatterbibliothek erzeugt werden.

Diplom

Abirami Puvanendran

Testgetriebener Systementwurf auf Basis von SysML Modellen



Die modellbasierte und die agile Systementwicklung sind zwei Verfahren, die sich insbesondere aufgrund der steigenden Komplexität von Systementwürfen, in letzter Zeit immer mehr etablieren. Bisher wurden beide Verfahren aber als orthogonal zueinander angesehen und daher nur selten gemeinsam angewendet. In ihrer Diplomarbeit versuchte Abirami Puvanendran dies zu ändern. Sie befasste sich mit der Fragestellung, wie sich ein neuer Entwurfsablauf auf Basis beider Methoden entwickeln lässt. An verschiedenen Beispielen illustriert sie ihre neue Methode, in der zunächst agil auf Basis von Anforderungsdiagrammen, Klassendiagramme und Sequenzdiagramme erstellt werden. Aus diesen werden Testfälle und Code-skelette erzeugt, die dann als Startpunkt für eine agile testgetriebene Implementierungsphase dienen. Eine Fallstudie illustriert die Vorteile dieser Kombination.

Diplom

Marc Niehaus

Comparing UML Models to Natural Language Specifications



Die Niederschrift einer Spezifikation oder eine Anforderungsdefinition stellen in der Regel den Beginn eines jeden Systementwurfs dar. Zur weiteren Bearbeitung werden hieraus schließlich formale Beschreibungen erzeugt. Hier finden Modellierungssprachen wie z.B. UML oder SysML Anwendung. Bereits dabei können sich aber erste Fehler einschleichen, die dazu führen, dass eine formale Beschreibung inhaltlich nicht mehr mit der originalen Spezifikation übereinstimmt. Um solche Fehler früh zu entdecken kann nun ein Ansatz helfen, den Marc Niehaus im Rahmen seiner Bachelor-Arbeit entwickelt hat. Unter Verwendung von Werkzeugen zur natürlichen Sprachverarbeitung überprüft er die Äquivalenz zwischen natürlicher sprachlicher und formaler Beschreibung. Auf diese Weise können bereits zu Beginn des Entwurfes Systeme auf ihre Konsistenz zur Spezifikation geprüft werden.

Bachelor

Wissenschaftlicher Austausch und Kooperation

„System Design“ mit erster Summer School

Im November letzten Jahres – mit dem Beginn der Förderung durch die Exzellenzinitiative – hat das Graduiertenkolleg „System Design“ (SyDe) seine Arbeit aufgenommen. Bisher 11 Doktorandinnen und Doktoranden forschen interdisziplinär an Themen wie der korrekten Gestaltung technischer Systeme, der Entwicklung von Methoden und Werkzeugen für den Systementwurf sowie der Modellierung und technischen Umsetzung von Systemen. Intensiver wissenschaftlicher Austausch und Kooperationen sind dabei ein wesentlicher Eckpfeiler des Programms. Dies wurde insbesondere bei der ersten Summer School des Graduiertenkollegs im August unter Beweis gestellt. Während der dreitägigen Veranstaltung wartete ein volles Programm mit interessanten Vorträgen und Diskussionen auf die Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler.

So konnten neben Referenten aus dem Kreise der Betreuer auch externe Gäste aus der Industrie und von anderen Hochschulen gewonnen werden. Neben Prof. Dr. Anupam Chattopadhyay von der RWTH Aachen war z.B. auch Dr. Jürgen Alt von Intel aus München vor Ort. Aus dem Umkreis der Bremer Universität haben Prof. Dr. Michael Beetz von der Arbeitsgruppe Künstliche Intelligenz und Dr. Johannes Rößler vom DLR das Programm mit spannenden Vorträgen ergänzt. Der schöne Landgasthof „Drei-MädelHaus“ in Kirchseele bot dabei ein optimales Umfeld für Diskussionen und ein entspanntes sommerliches Beisammensein.

SyDe ist ein strukturiertes Ausbildungsprogramm für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler auf ihrem Weg zum Doktorgrad. Es handelt sich dabei um eine Zusammenarbeit der Universität Bremen mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

BremenTRAC Fellow nimmt Arbeit in Arbeitsgruppe auf

„Die Welt nach Bremen bringen“ – unter diesem Motto hat die Universität Bremen ihre Förderung von PostDocs weiter ausgebaut. Gefördert von der Europäischen Union wurden jeweils sechs herausragende internationale Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler im Rahmen des TRAC-Programms (TRAC: Fellowships for TRansnational Academic Careers) ausgewählt, ihre Arbeit an der Universität Bremen aufzunehmen. Die ausgewählten BremenTRAC-Fellows sind dabei selbstständige Forscherinnen und Forscher mit eigenständig definierten Forschungsvorhaben, die aber eng mit forschungsstarken Bereichen der Universität Bremen kooperieren. Einer der geförderten PostDocs, der

Däne Michael Kirkedal Thomsen, wird ab November seine Arbeit in der Arbeitsgruppe aufnehmen. Mit seinem Antrag „Scalable Reversible Circuit Design: from Language Abstractions to Algebraic Structure“ hat er sich gegen die internationale Konkurrenz durchgesetzt. Ziel der Arbeit ist die Entwicklung der theoretischen und methodischen Grundlagen für eine Programmiersprache, die reversible Berechnungen ermöglicht. Dabei handelt es sich um ein Berechnungsparadigma, welches für zukünftige Technologien wie z.B. Quantencomputer von großem Interesse ist. Michael Kirkedal Thomsen wird die Arbeitsgruppe im Rahmen des Projektes die nächsten zwei Jahre bereichern.

Wissenschaftsvorträge mal ganz anders

Science Slam Bremen

Bild: scienceslam.de

Wissenschaftliche Vorträge sind lang, kompliziert und furchtbar langweilig – ein weit verbreitetes Vorurteil. Dass es auch anders geht, zeigen so genannte Science Slams, die sich immer größerer Beliebtheit erfreuen. Das Prinzip ist simpel: Jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer hat zehn Minuten Zeit, ihr bzw. sein Forschungsthema allgemeinverständlich und unterhaltsam zu präsentieren. Hilfsmittel wie Power-Point und Experimentierkoffer sind dabei erlaubt und erwünscht. Auf diese Weise soll bei einem breiten Publikum das Interesse an verschiedenen Wissen-

schaftsthemen geweckt werden. Außerdem soll der Spaß und die Unterhaltung dabei nicht zu kurz kommen. Im Mai diesen Jahres fand der Science Slam zum ersten Mal auch in Bremen statt – und wurde ein voller Erfolg! Mit dabei war Rolf Drechsler, der als Leiter der Arbeitsgruppe den Hardware- und Systementwurf mal von einer ganz anderen Seite beleuchtete. Unter dem Titel „Richtig komplex, richtig kompliziert... und richtig toll!“ zeigte er, wie spannend die Forschung in diesem Gebiet ist.



Quelle: YouTube.com

Eine Aufzeichnung des Science Slams von Rolf Drechsler findet man unter: <http://www.youtube.com/watch?v=dfxuAhYW6eM>

SyDe

Kurz notiert

Als Organisator und Gastgeber der 44. Ausgabe des IEEE **International Symposiums on Multiple-Valued Logic** darf die Arbeitsgruppe kommandes Jahr Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Austausch in Bremen begrüßen. Bis zum **3. November** können hierfür noch Beiträge eingereicht werden. Mehr unter: <http://www.informatik.uni-bremen.de/ismvl2014>



Die AGRA-Ausgründung **solvertec** macht weiter von sich Reden. Nachdem die junge Firma bereits im März den **Gründerwettbewerb IKT Innovativ** gewonnen hat, kommt jetzt mit dem **WECONOMY-Award** eine weitere Auszeichnung dazu. Der Preis wird gemeinsam von der Wissensfabrik und dem Handelsblatt einmal im Jahr an **Deutschlands besten Gründernachwuchs** verliehen. Mehr unter: <http://www.solvertec.de>



Unter dem Motto **„Welten öffnen - Wissen teilen“** konnten sich Kinder, Studieninteressierte, Studierende, Mitarbeiter und Gäste beim ersten **Open Campus Day der Universität Bremen** über die die einzelnen Fachbereiche, Institute und Verwaltungsbereiche der Uni informieren. Mit dabei waren auch **Präsentationen der studentischen Projekte aus der Informatik**. So machte z.B. das von der Arbeitsgruppe betreute Projekt „Chip4U“ mit einem autonomen Fahrzeug auf sich aufmerksam.



Den **wissenschaftlichen Austausch** über Ländergrenzen hinweg zu fördern ist seit vielen Jahrzehnten Aufgabe des **Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)**. Um zu entscheiden, welche Projekte gefördert werden, greift der DAAD auf externe Expertise zurück. Rolf Drechsler wurde nun in eine dafür verantwortliche **Auswahlkommission berufen**. Ehrenamtlich wird er dort die nächsten vier Jahre Verantwortung für den **Austausch mit Griechenland** im Bereich Informatik und Mathematik übernehmen.

