

AGRA Newsletter

Nr. 10 | Wintersemester 2014/2015

Willkommen



Liebe Leserinnen und Leser,

viele renommierte Gäste konnten wir in den letzten Monaten bei uns begrüßen. Neben den Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Fachtagung „ISMVL“, hat uns Prof. Krishnendu Chakrabarty von der Duke University (USA) besucht. Aus den resultierenden Gesprächen sind viele spannende Kooperationen entstanden, über die wir unter anderem in dieser Ausgabe unseres Newsletters berichten. Außerdem freue ich mich besonders, dass mit Robert Wille der erste Mitarbeiter der Arbeitsgruppe seine Habilitation erfolgreich abgeschlossen hat.

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!



Alexander von Humboldt-Fellow

Unterstützt von / Supported by



Alexander von Humboldt
Stiftung/Foundation

Alexander von Humboldt-Fellow zu Gast in der Arbeitsgruppe

Prof. Krishnendu Chakrabarty von der Duke University in den USA kooperiert als Alexander von Humboldt-Fellow mit der AG Rechnerarchitektur in den Bereichen Systemtest und Microfluidic Biochips

Im Sommer dieses Jahres konnte die Arbeitsgruppe wieder einen hochkarätigen internationalen Gast begrüßen: Prof. Krishnendu Chakrabarty von der renommierten Duke University in den USA weilte für einen Monat als Alexander von Humboldt-Fellow in Bremen. Er ist einer der herausragenden Wissenschaftler im Bereich des Chip-Entwurfs und Tests, in dem er bereits mehrfach ausgezeichnet wurde. Durch den Besuch wird eine bereits bestehende Kooperation, die von Stephan Eggersgluß in den vergangenen Jahren initiiert wurde, weiter intensiviert.

Kooperation im Bereich des Systemtests

Inhaltlich befasst sich die Kooperation mit der Frage, wie sich Produktionsfehler bei Computerchips effizient erkennen lassen. Insbesondere durch die zunehmende Miniaturisierung stellt dies Ingenieure vor immer größere Herausforderungen. Aktuelle Fertigungstechniken arbeiten mit einer Strukturgröße von 18 Nanometern (nm). Zum Vergleich: Die durchschnittliche Dicke eines menschlichen Haupthaars beträgt in etwa 70000nm. Da Computerchips heutzutage zunehmend in sicherheitskritischen Bereichen, wie zum Beispiel der Steuerung von Automobilen oder Flugzeugen, Anwendung finden, müssen fehlerhaft produzierte Computerchips zuverlässig nach der Produktion aussortiert werden.

Kooperation im Bereich Microfluidic Biochips

Außerdem wird gemeinsam an dem Entwurf sogenannter Microfluidic Biochips

gearbeitet. Hierbei handelt es sich um Computerchips, mit denen sich medizinische oder biologische Untersuchungen, z.B. von Blutproben, automatisch und ohne Notwendigkeit großer und teurer Laboreinrichtungen durchführen lassen.

Großes Interesse an der Forschung in Deutschland

Prof. Chakrabarty zeigte bereits in der Vergangenheit großes Interesse an der Forschung in Deutschland, u.a. durch seine mehrjährigen Forschungsaufenthalte in der Bundesrepublik sowie durch die Verleihung der Mercator-Professur der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und des Humboldt-Forschungsstipendiums der Alexander von Humboldt-Stiftung. Seit Juni 2012 trägt Professor Chakrabarty offiziell den Titel des Gast-Professors der Universität Bremen.

Zu Beginn seines diesjährigen Aufenthaltes sprach Prof. Chakrabarty im Rahmen einer Humboldt-Lecture über den Entwurf der oben genannten Biochips. Bei der Veranstaltung, auf welcher der Rektor der Universität Bremen Prof. Bernd Scholz-Reiter ein Grußwort sprach, waren zahlreiche Vertreter/innen des Fachbereiches und der Universität anwesend.



Inhalt

- Alexander von Humboldt-Fellow
- DAAD fördert SyDe
- Neuer SystemC Simulator verfügbar
- Systementwurf auf hoher Ebene
- ISMVL 2014 in Bremen
- Lehrangebot Wintersemester 2014/2015
- Abschlussarbeiten | 3 Einblicke
- Habilitation, Promotion und Gäste
- Kurz notiert



Universität Bremen

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

DAAD fördert Internationalisierung des Graduiertenkollegs SyDe

DAAD Das Graduiertenkolleg System Design (SyDe) wird demnächst internationalen Nachwuchs bekommen. Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) fördert die Internationalisierung des Promotionsprogramms mit vier Stipendien für ausgezeichnete Promovierende aus aller Welt. Die Projektleitung von SyDe hatte sich in einer speziell auf strukturierte Promotionsprogramme zugeschnittenen Ausschreibung des DAAD um diese Fördermittel beworben. Mit der erfolgreichen Bewerbung erhält SyDe nun die Möglichkeit, vier neue Doktorand/innen über jeweils drei Jahre zu finanzieren; Bewerber/innen aus Schwellen- und Entwicklungsländern können sogar von einer vierjährigen Förderzeit profitieren. Die AGRA ist mit vier Doktorandinnen wesentlich an SyDe beteiligt. Inhaltlich beschäftigt sich SyDe mit dem Entwurf elektronischer Systeme: Von der Modellbildung in frühen Entwurfsphasen über Methoden für Verifikation und Testen bis hin zur Realisierung komplexer Systeme mit Anwendungen in Robotik und Raumfahrt. Dabei stehen insbesondere Fragen der Korrektheit, Robustheit und Sicherheit solcher Systeme im Fokus.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/10/syde>

Crave 2.0: Neuer SystemC Simulator verfügbar



In Kürze wird CRAVE 2.0, die neue Version des SystemC Stimuli-Generators CRAVE, unter <http://www.systemc-verification.org/crave> veröffentlicht. Das Projekt CRAVE wurde 2012 von der Arbeitsgruppe ins Leben gerufen mit dem Ziel, die Lücke in der Constraint-basierten funktionalen Verifikation mit SystemC zu schließen. In CRAVE 2.0 sind besonders drei neue Features hervorzuheben: die automatische Partitionierung von Constraints, die Unterstützung der sogenannten „soft“-Constraints und Verteilungsconstraints. Die erste Neuerung steigert die Performance des Constraint-Solvings in vielen Fällen erheblich. Die Unterstützung der beiden neuen wichtigen Constraint-Typen verschafft Verifikationsingenieuren mehr Flexibilität, die Stimuli kompakt zu spezifizieren sowie deren Verteilung zu beeinflussen, um interessante Verhalten zu triggern. Die Resultate werden im Oktober 2014 auf der Design and Verification Conference & Exhibition Europe (DVCon Europe) in München präsentiert.

Mehr Informationen: <http://www.systemc-verification.org/crave>

Systementwurf auf hoher Ebene

Der heutige Entwurf komplexer Systeme setzt sich längst nicht mehr nur aus gegebener Spezifikation und einer daraus entwickelten funktionsfähigen Implementierung zusammen. Tatsächlich werden während der Entwicklung verschiedene Entwurfsebenen berücksichtigt, wobei das System Schritt für Schritt verfeinert wird. Besonders hohe Ebenen, die das gewünschte System noch dicht an der originalen Spezifikation allerdings mit Hilfe von formalen Methoden beschreiben, haben dabei an Interesse gewonnen. Sprachen wie UML oder SysML sind dabei im Einsatz.

In einem Tutorial auf der International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD) sowie einer Special Session auf dem Forum on Design Languages (FDL) stellen Mitglieder der Arbeitsgruppe neueste Entwicklungen in diesem Bereich vor. Dies beinhaltet Methoden, welche automatisch formale Beschreibungen aus natürlich-sprachlichen Spezifikationen extrahieren oder die Korrektheit eines Systems selbst in Abwesenheit einer detaillierten Implementierung beweisen. Auch Fragen des Requirement Engineerings werden beleuchtet, die sich u.a. damit befassen, wie Anforderungen formuliert werden sollten, damit sie gut verstanden und verarbeitet werden können.

Mehr Informationen: <http://iccad.com/>
<http://www.ecsi.org/fdl>

ISMVL 2014: Mehrwertige Logik in Bremen



Die Informatik basiert überwiegend auf digitalen Prinzipien. Tatsächlich lässt sich die Funktionalität eines Computers mit seiner gesamten Soft- und Hardware letztlich auf die Verarbeitung von Nullen und Einsen reduzieren. Dies ist möglich, da die entsprechenden elektrischen Schaltungen Null und Eins naheliegender mit „es fließt kein Strom“ und „es fließt Strom“ übersetzt werden können. Gleichzeitig lassen sich auch Informationen durch digitale Beschreibungen darstellen: So wird zum Beispiel aus der Zahl „42“ die digitale Beschreibung „101010“.

Auch wenn sich diese Sichtweise überwiegend durchgesetzt hat, ist sie eine recht simple Nutzung der Möglichkeiten elektronischer Schaltungen. Immerhin könnte man neben „es fließt kein Strom“ und „es fließt Strom“ auch weitere Abstufungen wie „es fließt ein wenig Strom“ definieren. Dies führt zu so genannten mehrwertigen Beschreibungen, die neben der Null und der Eins auch eine Zwei besitzen können. Informationsdarstellungen und -verarbeitungen können damit zum Teil deutlich kompakter und effizienter durchgeführt werden. Die Zahl „42“ ließe sich so viel kürzer durch „1120“ beschreiben. Konzepte dieser Art werden seit mehr als vier Jahrzehnten auf dem International Symposium on Multiple-Valued Logic (ISMVL) diskutiert - einer der ältesten Tagungen der IEEE. Im Mai dieses Jahres war die Arbeitsgruppe zusammen mit dem Deutschen For-

ISMVL 2014

schungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) Ausrichter der 44. Ausgabe dieser Tagung. Im „Haus der Wissenschaft“ im historischen Stadtkern von Bremen trafen sich Wissenschaftler/innen aus aller Welt, um aktuelle Forschungsergebnisse zum Thema „mehrwertige Schaltungen“ zu präsentieren. Dabei wurden insbesondere auch mögliche Anwendungen für zukünftige Technologien wie Quantencomputer oder die Nutzung mehrwertiger Systeme im Weltraum thematisiert.

Die wissenschaftlichen Beiträge der Tagung sind unter folgendem Link verfügbar:

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=6844559>



Wintersemester 2014/2015

Test von Schaltungen und Systemen (V+Ü) 03-ME-701.08

In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Fragen, Methoden und Techniken des Hardware-Tests gegeben.

Konzepte zukünftiger Computertechnologien (V+Ü) 03-ME-701.07

Thematisiert werden wesentliche Konzepte zukünftiger Computertechnologien. Funktionsweisen, Modelle und Anwendungsszenarien werden diskutiert.



Distributed Systems and Erlang Programming (V+Ü) 03-ME-705.99b

This course will teach the foundation, implementation, applications of distributed systems. For this course we will introduce the programming language Erlang.

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

Die Veranstaltung richtet sich an Studierende des Hauptstudiums. Es werden aktuelle Themen aus den Bereichen Rechnerarchitektur und Systementwurf behandelt.

Vertiefungsveranstaltung TI 1 (S) 03-BE-701.06

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 Deep Game (P) 03-BP-902.30

In diesem Projekt sollen Spielecomputer entwickelt werden, die als Spieler an Gesellschaftsspielen teilnehmen. Die Idee orientiert sich an dem Schachcomputer Deep Blue.

Legende:

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

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/ger/lehpmat.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.

Sebastian Huhn

Verwendung strukturellen Wissens in formalen Beweistechniken zur Beschleunigung der Testgenerierung



Das Testen von digitalen Schaltungen ist für die Qualitätssicherung von produzierten Chips unerlässlich. Sebastian Huhn beschäftigte sich in seiner Masterarbeit mit der schnellen Erzeugung kompakter Testmengen mit Testgenerierungsverfahren auf Basis Boolescher Erfüllbarkeit (SAT, engl. Satisfiability). Er untersucht inwiefern strukturelle Eigenschaften der zugrundeliegenden Schaltung genutzt werden können, um den Beweisprozess zu steuern. Insbesondere werden diese Informationen genutzt, um partielle Lösungen zu erzeugen, die besser kompaktierbar sind. Neben SAT-Beweisern kommen die entwickelten Techniken auch in Optimierung-SAT-Beweisern zum Einsatz. In diesen Beweisern kann durch die Extraktion von partiellen Lösungen unter anderem der Optimierungsschritt stark beschleunigt werden. Dies führt zu einer Generierung von besseren Testmustern in geringerer Zeit.

Master

Philipp Kastner

Vergleich evolutionärer Algorithmen zur Stimuli-Generierung für SystemC-Designs



In seiner Diplomarbeit hat sich Philipp Kastner mit der Stimuligenerierung für Systembeschreibungen auf der Elektronischen Systemebene mittels Machine Learning auseinandergesetzt. Um der zunehmenden Komplexität moderner Hardware im Designprozess zu begegnen, werden Entwürfe zunehmend auf der ES-Ebene, also beispielsweise in SystemC entwickelt. Zwar erlaubt dieser Ansatz das Verhalten von Systemen getrennt von ihrer Implementierung zu entwickeln und früh zu simulieren, insbesondere SystemC verwirft dabei aber den größten Teil der Informationen über das System selbst: die Logik innerhalb der simulierten Module ist praktisch nicht mehr zu ermitteln. Die Arbeit von Herrn Kastner befasst sich damit, wie während der laufenden Simulation das Verhalten des Systems von evolutionären Algorithmen analysiert werden kann, um so bessere Stimuli für die Simulation zu generieren.

Diplom

iTac

„Sentiment Analysis“: welche Haltung hat der Text?

iTac

Das studentische Masterprojekt iTac ist dieses Jahr erfolgreich abgeschlossen worden. Die elf Studierenden des Projektes haben sich mit dem Thema „Sentiment Analysis“ beschäftigt. Hierbei geht es um die Analyse von Texten mit dem Ziel der Bestimmung, ob er eine positive oder negative Haltung enthält. iTac hat einen Algorithmus entwickelt, der für Bewertungssysteme, z.B. in Internetplattformen, eingesetzt werden kann. Besonders ist, dass die Kategorie für das Bewertungssystem, beispielsweise Restaurant oder Computer, im Vorfeld nicht bekannt sein muss. Relevante Aspekte, wie Essen bei Restaurants oder Leistung bei Computern, werden automatisch erkannt. Die Resultate ihrer Arbeit mündeten in zwei wissenschaftlichen Arbeiten, die zur Veröffentlichung auf der Studierendenkonferenz SKILL und dem internationalen Workshop SemEval angenommen wurden.

Lehre

AGRA Newsletter

Entwurf für heutige und zukünftige Systeme

Erste Habilitation der Arbeitsgruppe

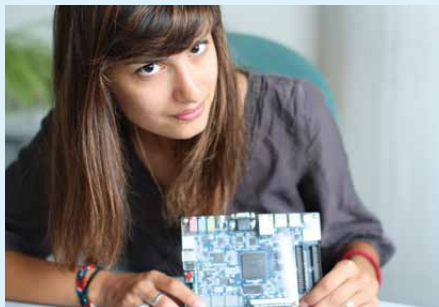


Der Entwurf heutiger elektronischer Systeme stellt aufgrund der Komplexität selbiger bereits eine große Herausforderung dar. Gleichzeitig untersuchen Wissenschaftler/innen neue Technologien wie z.B. Quantenrechner oder optische Schaltungen, die sich deutlich von bisherigen Berechnungsparadigmen unterscheiden. Sowohl für konventionelle als auch für zukünftige Systeme sind daher Innovationen für deren Entwurf nötig. In den vergangenen Jahren hat sich Robert Wille intensiv mit diesen Herausforderungen beschäftigt und prägende Beiträge hierzu geliefert. Im Rahmen seiner Habilitation mit dem Titel „Design of Circuits and Systems for Today and Tomorrow“ hat er die daraus resultierenden Ergebnisse nun zusammengefasst. Zusammen mit einem Lehrvortrag zum Thema „Binärer Entscheidungsdiagramme“ hat er damit als erster Mitarbeiter der Arbeitsgruppe seine Habilitation erfolgreich abgeschlossen.

Quantenrechner oder optische Schaltungen, die sich deutlich von bisherigen Berechnungsparadig-

DAAD-RISE | Austausch mit England

Im Sommer hatte die AGRA Besuch von der Insel: Die Studentin Maria Popović von der University of Bath in England absolvierte einen dreimonatigen Forschungsaufenthalt in Bremen. Das Projekt war über das RISE-Programm des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) entstanden. RISE steht für Research Internships in Science and Engineering. Mit diesem Programm fördert der DAAD Studierende aus dem englischsprachigen Ausland (USA, Kanada und UK), um ihnen die deutsche Forschungslandschaft näher zu bringen. Während ihres Aufenthalts an der Universität Bremen hat sich Marija Popović mit dem Systementwurf beschäftigt. Das Ziel war hierbei die komplette Umsetzung eines Bildverarbeitungssystems, das Objekte vor einem unbeweglichen Hintergrund erkennt – von der Spezifikation bis zur lauffähigen Implementierung auf echter Hardware. Von besonderem Interesse war es, die Anforderungen bis in den Quellcode der Hardware-Module nachvollziehen zu können, um später überprüfen zu können, ob die Spezifikation auch erfüllt wurde.



Kurz notiert



Die Design, Automation and Test in Europe (DATE) zählt zu den renommiertesten Tagungen im Gebiet des Schaltkreis- und Systementwurfs. Seit diesem Jahr ist Rolf Drechsler Mitglied im Executive Committee dieser Tagung. Dabei ist er insbesondere für das Ph.D. Forum, einem DATE-Event für die Nachwuchsförderung, verantwortlich. Ausschreibungen und weitere Informationen dazu findet man unter: <http://www.date-conference.com/phd-forum-call-for-submission>



Bereits seit einigen Jahren kooperiert die Arbeitsgruppe mit verschiedenen Institutionen in Indien. Diesen Sommer fanden unter anderem eine gemeinsame Summer School sowie ein Tutorial in Kolkotta statt. Im September waren zudem wieder Kolleginnen und Kollegen Gast in Bremen. Im Fokus der Kooperation liegt insbesondere der Entwurf neuartiger Schaltungen z.B. für Quantencomputer.

Die University of California, Berkeley zählt zu den renommiertesten Universitäten der Welt. 72 Nobelpreisträger und 15 Turing Award Preisträger sind mit ihr assoziiert. Im Rahmen eines einmonatigen Forschungsaufenthaltes hat Mathias Soeken einen Austausch mit dem Team von Prof. Robert K. Brayton im „The Donald O. Pederson Center for Electronic Systems Design“ initiieren und vertiefen können. Schwerpunkt der gemeinsamen Arbeit ist Logiksynthese und Design Understanding.

Promotion: Analyse von SystemC Modellen



Marc Michael hat seine Doktorarbeit mit dem Thema „Methoden zum Erfassen und Entwickeln von SystemC Modellen“ erfolgreich verteidigt. Die Arbeit beschäftigt sich primär mit dem Entwurf von Systemen auf der elektronischen Systemebene sowie deren Analyse und Visualisierung. Insbesondere in frühen Entwurfsphasen, wenn eine Partitionierung in Hard- und Software noch nicht erfolgt ist, spielt die Programmiersprache SystemC eine entscheidende Rolle. Marc Michael untersuchte in seiner Arbeit, wie sich entsprechende SystemC Modelle visuell darstellen und damit besser durch Entwerfer/innen analysieren lassen. Darüber hinaus hat er gezeigt, wie durch die Injektion von Fehlern in den Modellen deren Robustheit getestet und erhöht werden kann. Die

interaktive Visualisierung laufender Simulationen komplexer Systeme in Verbindung mit der Fehlerinjektion in bestehende Systeme hat dabei das Potenzial, den Entwurfsprozess auf der ES-Ebene nachhaltig zu verändern. Bisher wurde überwiegend „am Code“ gearbeitet; in Zukunft können intuitive Darstellungen die Arbeit von Entwickler/innen erleichtern.

Neu im Team



Ingrid Bode



Saeideh Shirinzadeh



Arighna Deb



Zaid Saleem
Ali Al Wardi



Vor fast 20 Jahren hat der Leiter der Arbeitsgruppe bei Prof. Bernd Becker von der Universität Freiburg promoviert. Anlässlich seines 60. Geburtstags hat sich Rolf Drechsler daher auch federführend an der Erstellung einer Festschrift beteiligt. Diese würdigt die Leistungen von Bernd Becker in den vergangenen Jahren mit Beiträgen von früheren Doktorand/innen und Kolleg/innen. Sie gibt einen Einblick in das Wirken von Bernd Becker und ist im MV-Wissenschaftsverlag erschienen.