

Willkommen



Liebe Leserinnen
und Leser,

zum Start des Wintersemesters 2010/2011 möchten wir Sie erneut über Aktuelles im

Umfeld der Arbeitsgruppe Rechnerarchitektur (AGRA) informieren. Neben neuen Projekten, die durch DFG, BMBF und DAAD gefördert werden, freuen wir uns besonders über die Verleihung des Humboldt-Forschungspreises an Prof. Kaushik Roy (Purdue University, USA), der seit August Gast der Arbeitsgruppe in Bremen ist.

Wir möchten uns außerdem für die zahlreichen positiven Rückmeldungen zu unserem ersten Newsletter bedanken und wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre der vorliegenden Ausgabe.

Inhalt

Editorial

Titelthema **Emmy-Noether-Programm**

RevLib/RevKit | Verisoft XT | Austausch

Workshop CPMNS 2011

Lehrangebot Wintersemester 2010/11

Abschlussarbeiten | McChip

Humboldt Forschungspreis

Neues Buch erschienen

Auszeichnung für Doktorarbeit

Kurz notiert...



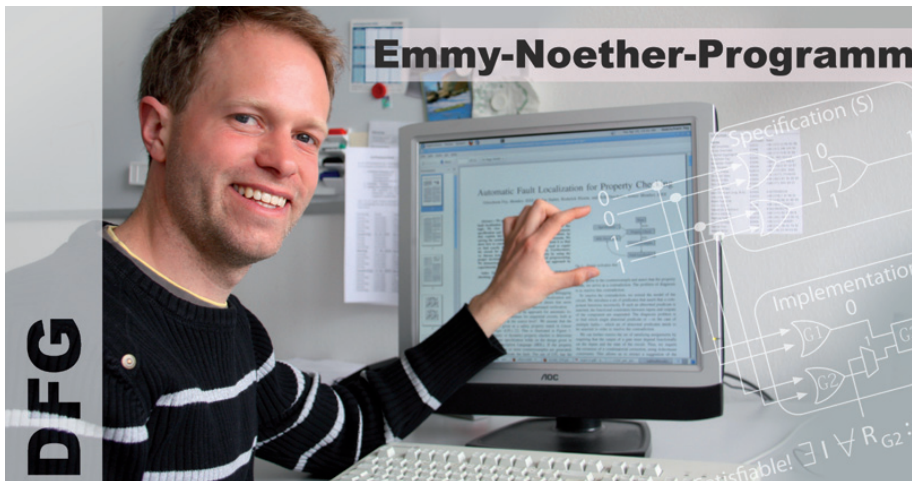
Universität Bremen

Impressum

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

Arbeitsgruppe Rechnerarchitektur
Universität Bremen FB3
Bibliothekstrasse 1 - MZH
28359 Bremen

Telefon: +49 (0421) 218 - 6 39 30 + 31
Telefax: +49 (0421) 218 - 73 85
Email: sek-ra@informatik.uni-bremen.de



Emmy-Noether-Programm

DFG fördert Wissenschaftler der Arbeitsgruppe

Görschwin Fey erhält über mehrere Jahre finanzielle Mittel für die Leitung einer eigenen Projektgruppe in der Arbeitsgruppe Rechnerarchitektur



Große Auszeichnung für Görschwin Fey: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat ihn in das Emmy-

Noether-Programm aufgenommen. Dadurch sichert sie dem 35-jährigen Informatiker über zunächst drei Jahre die Finanzierung einer eigenen Nachwuchsgruppe zu. Die finanzielle Förderung umfasst mehrere Stellen sowie zusätzliche Mittel für Forschungsreisen. Bei positiver Evaluation verlängert die DFG die Förderung des Projektes um weitere zwei Jahre.

Dem Fehler im Computerchip auf der Spur

In seinen Forschungsarbeiten beschäftigt sich Görschwin Fey mit der Fehlersuche bei modernen Computerchips. Diese bestehen aus bis zu einer Milliarde Komponenten, die auf einer nur wenige Quadratcentimeter großen Fläche verbaut werden. Nachdem ein Fehler festgestellt wurde, gleicht die Bestimmung der Ursache der Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Im Rahmen seiner Arbeit hat sich Görschwin Fey daher seit einigen Jahren mit der Automatisierung der Fehlersuche beim Entwurf eingebetteter Systeme, die aus Hardware- und Software-Komponenten bestehen, beschäftigt. Unter seiner maßgeblichen Mitarbeit ist in den vergangenen Jahren eine Methodik auf Basis formaler Methoden

entwickelt worden, die Fehlerstellen sehr präzise lokalisieren kann. Mit Hilfe der Nachwuchsgruppe des Emmy-Noether-Programms kann diese Arbeit nun intensiver fortgeführt werden.

In dem bewilligten Projekt mit dem Titel „Debugging Eingebetteter Systeme“ (DSy) soll eine durchgängige Methodik entwickelt werden, die neue automatisierte Verfahren für Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung integriert. Zur Realisierung dieses Vorhabens ist weitere Grundlagenforschung notwendig. So existieren zwar bisher schon verschiedene Verfahren, deren Grenzen und Anwendbarkeit jedoch nicht klar verstanden sind. Auf der Basis theoretischer und praktischer Untersuchungen soll die Integration unterschiedlicher Techniken in einen einheitlichen Ablauf möglich werden. Diese Interaktion der Verfahren soll eine deutliche Beschleunigung des Debuggings im Entwurfsprozess ermöglichen.

Zum Emmy-Noether-Programm

Das Emmy-Noether-Programm ist eine durch die DFG geförderte Maßnahme, welche jungen Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern den Weg zu früher wissenschaftlicher Selbständigkeit eröffnet. Promovierte Forscherinnen und Forscher erwerben durch die Leitung einer eigenen Nachwuchsgruppe die Befähigung zur Hochschullehrerin und zum Hochschullehrer.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/2/enp>

Open Source Toolkit für den Entwurf reversibler Logik



Reversible Schaltkreise gelten als viel versprechende Alternative, die in Zukunft konventionelle Schaltungen ergänzen oder gar ersetzen könnten. Durch Anwendungen im Low

Power Design sowie für den Entwurf von Quantenschaltungen haben die Forschungsaktivitäten in diesem Bereich enorm zugenommen.

Die Arbeitsgruppe liefert dabei seit einigen Jahren wesentliche Beiträge. Die daraus resultierenden Verfahren (u.a. für die Synthese, Optimierung und Verifikation entsprechender Schaltungen) wurden nun in einem Software-Paket namens RevKit vereint und als Open Source Download online zur Verfügung gestellt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erhalten damit eine vielfältige Auswahl von Verfahren, welche für die eigene Forschung verwendet werden kann.

Passende Beispielschaltkreise sowie Funktionen stehen dabei auf der Online-Bibliothek RevLib zur Verfügung. Unterteilt in verschiedene Kategorien werden hier seit mittlerweile über zwei Jahren Benchmarks aus dem Gebiet der reversiblen Logik gesammelt und zum Austausch bereit gestellt.

Mehr Informationen: <http://www.revkit.org>
<http://www.revlib.org>

Erfolgreicher Abschluss von Verisoft XT



Bundesministerium für Bildung und Forschung

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte

Verbundforschungsprojekt Verisoft XT wurde nach dreijähriger Laufzeit im Juni 2010 erfolgreich beendet. Die Arbeitsgruppe lieferte dafür in Kooperation mit der OneSpin Solutions GmbH und der Infineon Technologies AG Beiträge aus dem Bereich der Verifikationstechniken.

Insbesondere wurde dabei an der Automatisierung für die formale Verifikation von Bus-Interfaces gearbeitet. Busstrukturen sind auf Systems-on-Chip üblich, um schnelle Kommunikation zwischen verschiedenen Komponenten eines komplexen Systems zu realisieren. Die korrekte Funktionsweise ist essentiell, damit das Gesamtsystem funktioniert.

Die entwickelte Methodik liefert vollständige Eigenschaftssätze. Dafür wurde auf einem generischen Modell für die Bus-Interfaces aufgesetzt, das durch wenige Nutzereingaben auf eine konkrete Implementierung angepasst wird. Das Verfahren wurde anhand einer Busbrücke, die im industriellen Einsatz ist, evaluiert. Prototypische Software, welche die Methodik weiter automatisiert, wurde auf verschiedene Beispiele angewandt.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/2/verisoftxt>

Wissenschaftlicher Austausch mit Frankreich (Paris)

DAAD

Durch den Aufenthalt von Cécile Braunstein als Postdoktorandin der Arbeitsgruppe be-

steht seit 2009 ein enger Kontakt mit dem Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6) Université Pierre et Marie Curie (UPMC) in Frankreich. Um diesen Kontakt weiter auszubauen, fördert der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) im Rahmen des PROCOPE Programms nun zusätzlich Austauschreisen zum LIP6 für die Jahre 2010-2011.

Das Ziel des PROCOPE Programms ist die Intensivierung der wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Deutschland und Frankreich. Hierbei werden Aufenthalte aus Deutschland in Frankreich als auch umgekehrt gefördert.

Das Projekt selbst schließt dabei an die Arbeiten von Cécile Braunstein während ihres Aufenthaltes in Bremen an. So werden Verfahren auf dem Gebiet der automatisierten Fehlersuche unter Verwendung von Abstraktions- und Verfeinerungstechniken untersucht.

Bei Treffen im Mai und im Juli 2010 konnten bereits bestehende Verfahren präsentiert, als auch neue Methoden diskutiert werden. Im nächsten Schritt liegt der Fokus auf der Realisierung der wissenschaftlichen Ansätze.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/2/austausch>

8. GMM/ITG/GI Workshop Cyber-Physical Systems - Enabling Multi-Nature Systems (CPMNS)



Wurden elektronische Systeme bisher überwiegend isoliert betrachtet, finden mittlerweile auch so genannte Cyber-Physical Systems mehr und mehr Interesse. Im Mittelpunkt steht der domänenübergreifende Entwurf von heterogenen eingebetteten Systemen und dabei insbesondere die Verknüpfung von mikro- und nanoelektronischen mit nichtelektronischen Komponenten. Die letztgenannten umfassen beispielsweise optische, mechanische, thermische, fluidische, akustische oder

biologische Teilsysteme. Die Thematik umfasst sowohl die Sicht auf Cyber-Physical Systems als Ganzes (Spezifikation, Modellierung, Entwurf, Beispiele) als auch deren Systemkomponenten (Sensoren, Aktoren, spezielle elektronische Komponenten) und ihre Anwendung.

Um die Forschungen in diesem Gebiet weiter voran zu treiben, organisiert

die Fachgruppe 1 der Kooperationsgemeinschaft Rechnergestützter Schaltungs- und Systementwurf von GI, GMM und ITG alle zwei Jahre einen Workshop zu dieser Thematik. Die nächste Ausgabe dieses Workshops mit dem Titel „Cyber-Physical Systems – Enabling Multi-Nature Systems (CPMNS)“ wird am 23. und 24. Februar 2011 in Bremen stattfinden. Ausgerichtet von der Arbeitsgruppe sollen hier aktuelle Ergebnisse aus diesem Gebiet vorgestellt und viel

Raum für Diskussionen geboten werden. Eingeladene Vorträge, welche die aktuellen Herausforderungen aus Sicht der Industrie aufzeigen bilden dabei eine wichtige Grundlage.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/cpmns11>



Wintersemester 2010/11

Hardware-Software Co-Design (V+Ü) 03-05-H-701.02

Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Entwurf von Systemen, die sowohl aus Hardware- als auch Software-Komponenten bestehen.

Heuristische Optimierungsverfahren (V+Ü) 03-05-H-701.09

Im Rahmen dieser Veranstaltung werden sowohl exakte als auch moderne heuristische Such- und Optimierungsverfahren erarbeitet.

Rechnerarchitektur (V+Ü) 03-05-H-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.

Moderne Aspekte der Rechnerarchitektur (S) 03-05-H-701.07

Im Seminar werden neuste Entwicklungen in der Rechnerarchitektur behandelt. Dabei sollen insbesondere verlässliche bzw. fehlertolerante Architekturen betrachtet werden.

Vertiefungsveranstaltung TI 1 (S) 03-05-G-700.13

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

Projekt McChip (P) 03-05-H-902.87

Im Projekt McChip (Multicore Chip) sollen der Entwurf und die Programmierung von Prozessoren mit mehreren Kernen betrachtet werden.

Projekt QBit (P) 03-05-H-902.82

In QBit werden Algorithmen zum Entwurf von Quantencomputern entwickelt, die als vielversprechende Alternative zu traditionellen Rechenanlagen gelten.

Legende:

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

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

Rund um die Lehre

Abschlussarbeiten stellen den Höhepunkt des Studiums dar. An dieser Stelle präsentieren wir zwei Arbeiten. Außerdem beginnt im Wintersemester ein neues, spannendes studentisches Projekt. Lesen Sie hier mehr darüber...

Stephanie Meyer

Optimierung der Don't Care Anzahl bei SAT-basierter Testmuster-generierung mittels 3-wertiger Logik



Die Diplomarbeit von Stefanie Meyer betrachtet die Testmuster-generierung für digitale Schaltungen. Automatic Test Pattern Generation (ATPG) wird eingesetzt, um eine Testmenge zu generieren, welche die Korrektheit der gefertigten Schaltungen im Produktionstest sicher stellen soll. In der Diplomarbeit werden ATPG Algorithmen behandelt, die auf dem Booleschen Erfüllbarkeitsproblem (SAT) basieren. Um die Testzeiten zu optimieren, müssen die erzeugten Testmengen kompaktiert werden. Je größer die Anzahl der unspezifizierten Bits ist, umso besser gelingt diese Optimierung. Das Verfahren von Stefanie Meyer modelliert das Problem in drei-wertiger anstatt Boolescher Logik und nutzt eine spezielle Kodierung. Die Experimente zeigen eine deutlich reduzierte Anzahl an spezifizierten Bits.

Christian Otterstedt

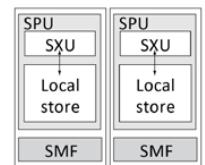
Synthese sequentieller reversibler Schaltungen



Reversible Schaltkreise bieten vielversprechende Möglichkeiten, z.B. im Low-Power Design und für Quantenschaltungen. Sie unterscheiden sich aber deutlich von bisherigen Schaltkreistechnologien. Entsprechend müssen die Verfahren für den Entwurf neu entwickelt werden. Während für kombinatorische Schaltungen bereits einige Ansätze vorhanden sind, existieren bisher kaum Verfahren für die Synthese sequentieller, reversibler Schaltungen. Im Rahmen seiner Bachelorarbeit betritt Christian Otterstedt dieses Neuland und stellt zwei Verfahren für diesen Zweck vor. Mit Hilfe der entwickelten Ansätze lassen sich so bereits Bauteile, wie z.B. ein Befehlszähler für eine CPU, entwerfen und simulieren.

McChip

Studentisches Projekt geht im Wintersemester 2010/11 an den Start



Im Projekt McChip (Multicore Chip) sollen der Entwurf und die Programmierung von Prozessoren mit mehreren Kernen betrachtet werden. Zu Beginn des Projektes wird eine kurze Einarbeitungsphase stattfinden. Hier eignen sich die Projektteilnehmer die Grundlagen und existierende Ansätze der Hardware- und Softwareentwicklung insbesondere im Hinblick auf Parallelität an. Darauf aufbauend sollen verschiedene Fragestellungen betrachtet und neue Ansätze entwickelt werden. Hierunter fallen Themen zum Entwurf von Multicore Chips wie neuartige Hardware-Architekturen sowie Programmiermodelle und -sprachen. Ebenso sollen Zuverlässigkeitsbetrachtungen durchgeführt sowie Anwendungen untersucht werden, die die neuen Möglichkeiten nutzen.

Humboldt-Preisträger aus den USA forscht an der Universität Bremen



International anerkannter Wissenschaftler Kaushik Roy arbeitet mit der AG zusammen – Computerexperte gilt als Pionier im Bereich des Low Power Designs

Es ist eine Auszeichnung für die Universität Bremen und zugleich ein Beleg für die hervorragende wissenschaftliche Qualität der Forschungen in der Arbeitsgruppe: Der international renommierte Wissenschaftler Kaushik Roy von der US-amerikanischen Purdue University (West Lafayette) wird in den nächsten zwölf Monaten an der Universität Bremen forschen und arbeiten. Roy ist Preisträger des Forschungspreises der Alexander von Humboldt-Stiftung. Der Professor im Bereich „Electrical and Computer Engineering“ gilt als einer der führenden Wissenschaftler im Gebiet des Schaltkreis- und Systementwurfs, welches eine Schnittstelle zwischen Informatik und Elektrotechnik darstellt. Grundlegende Arbeiten im Bereich des Low-Power Designs gehen auf den 48-Jährigen zurück.

Professor Roy wird seinen Aufenthalt an der Universität Bremen nutzen, um mit der Arbeitsgruppe gemeinsame Forschungsprojekte durchzuführen. Dabei steht im Fokus, wie die korrekte Funktionsweise von Schaltungen auch bei steigender Miniaturisierung gesichert werden kann. Während die Größe einzelner Schaltelemente ständig verringert wird, nimmt die Genauigkeit des Fertigungsprozesses nicht in gleicher Weise zu. Diese Ungenauigkeiten und damit lokale Fehlfunktionen müssen deshalb schon beim Entwurf berücksichtigt werden, um auch in Zukunft eine Leistungssteigerung von Schaltungen – und damit auch von Prozessoren beispielsweise in Laptops oder Handys – zu erreichen.

In den vergangenen Jahren haben die Arbeitsgruppen aus West Lafayette und Bremen bereits an sehr interessanten, sich ideal ergänzenden Gebieten geforscht. Dadurch bietet sich eine vertiefende Zusammenarbeit an.

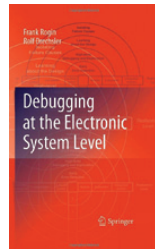
Zur Person:

Professor Kaushik Roy gilt als Pionier im Bereich des Low-Power Designs elektronischer Schaltkreise und Systeme. Seinen Dokortitel (PhD) erhielt er 1990 von der nordamerikanischen University of Illinois Urbana-Champaign für Arbeiten zum Entwurf gut testbarer elektronischer Schaltkreise. Im Anschluss arbeitete er bei Texas Instruments, Dallas (USA), wo er erste Beiträge zum Entwurf programmierbarer Logik und energieeffizienter Schaltkreise lieferte. Er war da-



Neues Buch erschienen Debugging at the Electronic System Level

Frank Rogin, Rolf Drechsler



In modernen, komplexen, integrierten Schaltkreisen und Systemen wird die Fehlersuche (engl. Debugging) mehr und mehr zum Flaschenhals für die Entwurfsproduktivität. Dabei ist das Debugging oftmals ein unsystematischer und langwieriger Prozess. Die heutige Entwurfs-

komplexität verlangt nicht mehr nur das Erkennen möglichst vieler Fehler im Entwicklungsprozess, sondern macht die Entwicklung effizienter Methoden für die Fehlersuche notwendig.

In diesem beim Springer Verlag 2010 veröffentlichten Buch wird der aktuelle Stand der Technik in der Modellierung und Verifikation von Entwürfen auf der Systemebene (ESL) zusammengefasst. Anschließend wird ein systematischer Ansatz zum Debugging vorgestellt.

Dieser Ansatz kombiniert bekannte Debugging-Techniken mit neuen Methoden, um die Verifikationseffizienz im Systementwurf gezielt zu verbessern. Der Einsatz der neuen Techniken verbessert die Erkennung, Beobachtung und Isolierung von Fehlern und steigert damit die Effizienz beim Entwurf des jeweiligen Systems.

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

mit seiner Zeit weit voraus, da er schon 1991/92 als einer der ersten Autoren zu Prinzipien des Low-Power Designs veröffentlichte. Seitdem hat Professor Kaushik Roy umfangreich publiziert und wurde mit mehreren Best Paper Awards ausgezeichnet.

Zum Humboldt-Forschungspreis:

Mit dem Humboldt-Forschungspreis zeichnet die Stiftung Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für ihr bisheriges Gesamt-schaffen aus, deren grundlegende Entdeckungen, Erkenntnisse oder neue Theorien das eigene Fachgebiet nachhaltig geprägt haben und von denen auch in der Zukunft weitere Spitzenleistungen erwartet werden können. Die Preisträgerinnen und Preisträger sind eingeladen, selbst gewählte Forschungsvorhaben in Deutschland in Kooperation mit Fachkollegen für einen Zeitraum von bis zu einem Jahr durchzuführen. Der Preis ist mit 60.000 Euro dotiert.

Quelle: Foto Humboldtüste
Humboldt Stiftung | Eric Lichtenscheidt

Industrienähe und wissenschaftlicher Anspruch Stephan Eggersgluß wurde für seine Doktorarbeit ausgezeichnet



Die Dissertation von Stephan Eggersgluß wurde auf dem European Test Symposium (ETS) als Sieger unter allen internationalen

Einreichungen gekürt. Das Symposium ist die führende Fachtagung im Bereich des Testens von Schaltungen und Systemen in Europa.

Im Zuge seiner Promotion entwickelte Stephan Eggersgluß in enger Zusammenarbeit mit dem Industriepartner NXP Semiconductors (früher Philips) zuverlässige Verfahren zur Testmuster-generierung für den Produktionstest digitaler Schaltungen. Der Produktionstest ist ein sehr wichtiger Teil des Fertigungsablaufs von Computerchips, welcher die Korrektheit der gefertigten Schaltungen sicher stellt.

Durch den Sieg auf der europäischen Fachtagung qualifiziert sich Stephan Eggersgluß für die Teilnahme an dem TTTC's E. J. McCluskey Best 2010 Doctoral Thesis Award, bei der neben ihm die beiden Sieger der Fachtagungen aus Nord-sowie Südamerika teilnehmen. Dieser Award zeichnet die Doktorarbeit mit dem größten Einfluss weltweit auf die Test-Technologie aus.

Mehr Informationen: <http://www.informatik.uni-bremen.de/agra/news/2/ets>

Kurz notiert...



Daniel Große hat im Sommersemester 2010 die Professur für Rechnerarchitektur (Lehrstuhlinhaber: Prof. Dr. Bernd Becker) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg vertreten.



Stefan Frehse arbeitete für drei Monate bei IBM in Haifa, Israel, wo er sich mit der industriellen Verifikation von Schaltungen befasst hat.



Auch dieses Jahr beteiligte sich die Arbeitsgruppe wieder am Girlsday und dem Schnupperstudium, um interessierten jungen Frauen Einblicke in die Welt der Forschung zu ermöglichen.